ISSN 2432-8022

２０２４年度

青森県産業技術センター
水産総合研究所

事　業　報　告

２０２６年９月

地方独立行政法人 青森県産業技術センター
水産総合研究所

ISSN 2432-8022

2024 年度　青森県産業技術センター水産総合研究所 事業報告

目　　次

資源管理部

1　ブリの来遊予測に関する試験・研究開発 …… 1
2　重要魚類資源モニタリング調査 …… 6
3　重要魚類資源モニタリング調査・ムシガレイ …… 28
4　重要魚類資源モニタリング調査・ヤナギムシガレイ …… 35
5　資源評価調査委託事業・漁獲情報収集調査 …… 42
6　資源評価調査委託事業・ヒラメ …… 44
7　資源評価調査委託事業・マガレイ …… 58
8　資源評価調査委託事業・ハタハタ …… 64
9　資源評価調査委託事業・ブリ …… 74
10　資源評価調査委託事業・マダイ …… 78
11　資源評価調査委託事業・浮魚類 …… 92
12　資源評価調査委託事業（旧資源管理基礎調査）・ウスメバル …… 120
13　資源評価調査委託事業（旧資源管理基礎調査）・イカナゴ類 …… 129
14　資源評価調査委託事業（旧資源管理基礎調査）・マダラ …… 139
15　国際水産資源調査事業・現場実態調査（まぐろ・さめ類）…… 154
16　試験船のビックデータを活用した水産資源の解析の検討…… 160

漁場環境部

1　イカ類漁海況情報収集･提供事業 …… 176
2　資源評価調査委託事業・スルメイカ漁場一斉調査…… 179
3　国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業・アカイカ …… 184
4　資源管理基礎調査（海洋環境）浅海定線観測（要約） …… 189
5　資源評価調査・海洋環境・日本海及び太平洋定線観測 …… 192
6　東通原子力発電所温排水影響調査・海洋環境調査（要約） …… 222
7　漁業公害調査指導事業 …… 223
8　大型クラゲ等有害生物出現調査及び情報提供委託事業 …… 237
9　陸奥湾海況自動観測事業 …… 239
10　二枚貝生息環境プランクトン等調査事業 …… 249

ホタテガイ振興室

1　ホタテガイ増養殖安定化推進事業･ホタテガイ天然採苗予報調査 …… 257
2　ホタテガイ増養殖安定化推進事業･ヒトデ類付着予報調査 …… 296
3　ホタテガイ増養殖安定化推進事業・ホタテガイ垂下養殖実態調査－Ⅰ（2024 年 5 月）…… 299

4 ホタテガイ増養殖安定化推進事業・ホタテガイ垂下養殖実態調査－Ⅱ（2024 年 10 月）… 317
5 ホタテガイ増養殖安定化推進事業･地まき増殖ホタテガイ実態調査 …… 339
6 ホタテガイ増養殖安定化推進事業･ホタテガイ生育環境調査 …… 345
7 海面養殖業高度化事業･ホタテガイ養殖技術モニタリング事業 …… 347
8 デジタル技術を活用した養殖ホタテガイの生産性向上に関する試験・研究開発（ほたてナビ）事業 …… 362
9 陸奥湾ホタテガイ総合戦略推進事業（付着生物調査） …… 364
10 陸奥湾ホタテガイ総合戦略推進事業（夏季高水温時の養殖施設管理試験（玉取り試験））…… 369
11 陸奥湾ホタテガイ総合戦略推進事業（稚貝殻長別における夏季高水温耐性試験）…… 376
12 陸奥湾ホタテガイ総合戦略推進事業（夏季高水温時の稚貝収容枚数別における成育状況試験）…… 381
13 漁業後継者育成養成研修 386

資源増殖部

1 マツカワの漁港内における海面養殖技術開発試験事業…… 387
2 放流効果調査事業・マコガレイ…… 391
3 放流効果調査事業・キツネメバル…… 393
4 資源評価調査（ウスメバル種苗放流）…… 395
5 野辺地マコガレイ種苗作出試験（親魚・採卵・種苗生産・中間育成）…… 397
6 車力マコガレイ種苗作出試験…… 402
7 日本海「つくり育てる漁業」技術高度化事業（アカモク種苗生産試験）…… 407
8 ナマコ資源増大チャレンジ調査…… 414
9 藻場造成効果調査（要約）…… 418

庶務担当

1 水産総合研究所の沿革と組織 …… 431
2 職員名簿 …… 434
3 歳出予算執行状況 …… 435
4 調査、研究報告及び資料・情報等の発行（2023 年）…… 438

資源管理部

ブリの来遊予測に関する試験・研究開発

田中友樹

目　的

ブリは青森県にとって重要な魚種であり、現状では安定的に漁獲されているが、主要な漁獲を占める定置網漁業をとりまく状況は、クロマグロ漁獲数量管理等に加えて 2025 年からブリが TAC（漁獲可能量）制度魚種に追加されたことにより漁家経営の不安定化が懸念される。そこで、漁家経営の安定に資するため、ブリの来遊予測手法を開発する。

このうち、今年度は年齢形質の収集、年齢査定、尾叉長―体重関係の把握を行うものとした。

材料と方法

1. 漁獲データの収集

2008～2024 年の水総研調べの漁獲量データを基に、大型定置網、小型定置網、底建網におけるブリ漁獲量を海域別に集計した。海域は、主要 41 漁協 1 市場のうち、深浦から小泊までを日本海、竜飛から今別までと佐井から岩屋までを津軽海峡、平舘から脇野沢までを陸奥湾、尻屋から八戸までを太平洋として集計した。

2. 精密測定

日本海の深浦漁協、新深浦町漁協本所、太平洋の六ヶ所村海水漁協、泊漁協に水揚げされたブリを用いて、精密測定（銘柄、尾叉長（FL: mm)、体重（BW: g)、性判別）と、年齢形質（脊椎骨、鱗）の採取を行った。測定した尾叉長と体重については、過去の実施分と合わせて $BW=a*FL^b$ を仮定した尾叉長体重関係式を作成し、雌雄による違いを比較した。

3. 年齢査定

収集した年齢形質から年齢査定を実施した。年齢査定には主に頭部から数えて 16 番目または 17 番目の脊椎骨を使用し、煮沸した後に過酸化水素水で脱脂とタンパクの除去、エタノールにて再度脱脂と乾燥を行った後、冬季の成長の停滞に伴い形成される部位 [1)] を輪紋として計数し、輪紋の本数から何年級群かを判断し、捕獲時点の年齢を決定した。鱗については補完的に観察するにとどめた。また、秋季に尾叉長 500 mm までの小型魚は先行研究 [1)] と同様に当歳魚とし、一部個体のみを観察して判断に誤りがないことを確認した。年齢の起算日は 4 月 1 日として、年齢―尾叉長関係について von Bertalanffy の成長式を統計解析ソフト"R"(https://www.R-project.org/)の nls 関数を用い非線形最小二乗法で求めた。また、1.5 kg 未満をフクラギ、1.5 – 4 kg 未満をワラサ、4 kg 以上をブリ銘柄として、年齢査定の結果と合わせて銘柄別の年齢構成を明らかにした。

4. 来遊予測の整理

来遊予測について既往文献の整理を行い、重要な因子を明らかにするとともに、青森県周辺における効果と予測因子の特定方法について検討した。

結果と考察

1. 漁獲データの収集

漁獲量は日本海が最も多く、次いで太平洋となっており、陸奥湾・津軽海峡は少なくなっている（図 1)。総漁獲量は概ね 2,000 トン前後で推移しているが、最も漁獲量の多い 2015 年は、日本海が 1,902 トン、太平洋が 1,407 トンとなっており、最も漁獲量の少ない 2022 年は日本海が 697 トン、太平洋が 380 トンと

なっている。2024 年の漁獲量は太平洋が 885 トン、津軽海峡が 243 トン、日本海が 1,658 トン、陸奥湾が 38 トンであった。

全国のブリの資源量は、2010 年以降 30 万トンから 40 万トンの間に収まるなど比較的安定しているものの [2)]、青森県においては 2021 年の急激な増加や 2022 年の減少が見られる等、局地的な漁獲量の増減が見られている。このような局地的な変動要因やその継続性を把握し、資源動向を見極める精度を高めるため、引き続き漁獲量の収集を行っていく。

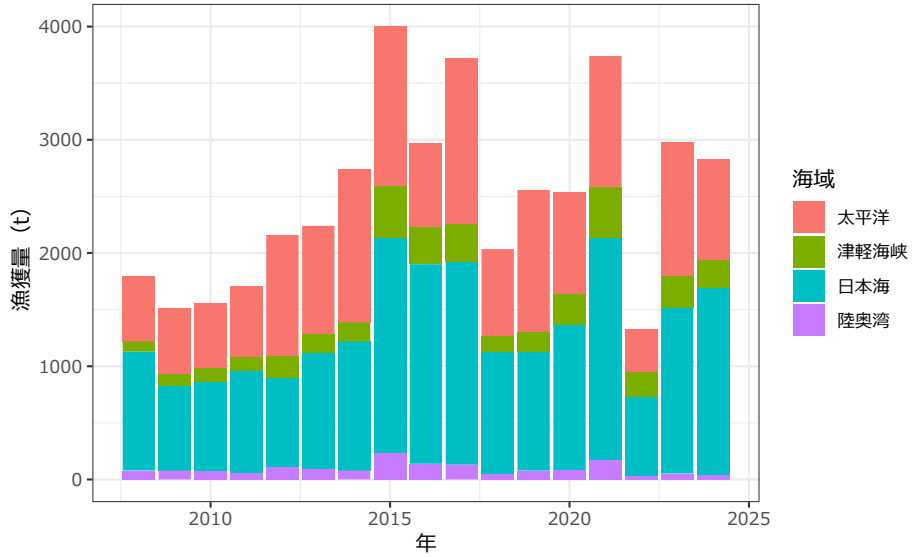


図 1 水総研調べによるブリ漁獲量

2. 精密測定

ブリの精密測定は、日本海から 50 個体、太平洋から 43 個体の計 93 個体を用いて行った（表 1）。性別は日本海のオスが 19 個体、メスが 31 個体で、太平洋のオスが 15 個体、メスが 28 個体であった。尾叉長は日本海が平均 774 mm（288 - 938 mm）、太平洋が平均 790 mm（605 - 901 mm）であった（表 1）。体重は日本海が平均 7,050 g（422 - 11,114 g）、太平洋が平均 7,215 g（3,600 - 10,417 g）であった（表 1）。尾叉長―体重関係式を見ると、オスが $BW=7e-05*FL^{2.75}$ で、メスが $BW=5e-05*FL^{2.79}$ となり、雌雄で大きな差はなかった（図 2）。ブリは雌雄で成長差が確認されておらず [1)]、本結果は過去の結果と同様であった。

表 1. 2024 年における性別ブリ測定結果

海域	n	オス	メス	尾叉長（mm） 平均	最小	最大	体重（g） 平均	最小	最大
日本海	50	19	31	774	288	938	7,050	422	11,114
太平洋	43	15	28	790	605	901	7,215	3,600	10,417

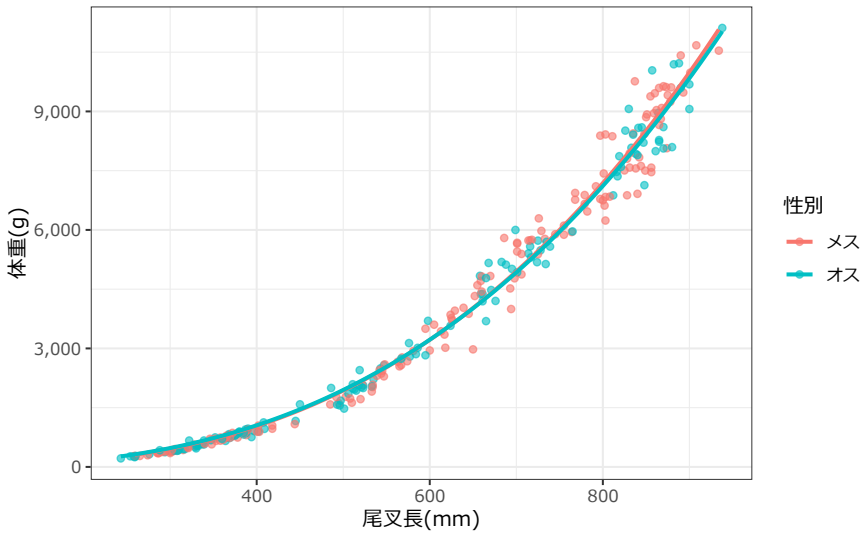


図 2. 雌雄別尾叉長—体重関係

3. 年齢査定

年齢査定は日本海の 108 個体、太平洋の 102 個体を用いて行った（図 3）。成長曲線は日本海が FL=1557.7×(1−exp(−0.1305×(Age+1.385)))、太平洋が FL=887.8×(1−exp(−0.4949×(Age+0.1333)))となった。銘柄別の年齢は図 4 の通りで、フクラギが概ね 0 歳、ワラサが 1 または 2 歳、ブリが 3 歳中心であった。

二つの成長曲線は大きく異なっているものの、日本海の 1 歳や 2 歳の後半に年齢に対して尾叉長が小さいものが含まれており、年齢査定の結果に一部疑義が残っている。また、銘柄においても最も小型なフクラギに 2 歳が含まれるなど、同様の問題がある。今後は年齢査定結果の検証を行い、修正を行ったうえで改めて成長曲線、銘柄—年齢関係を明らかにする必要がある。

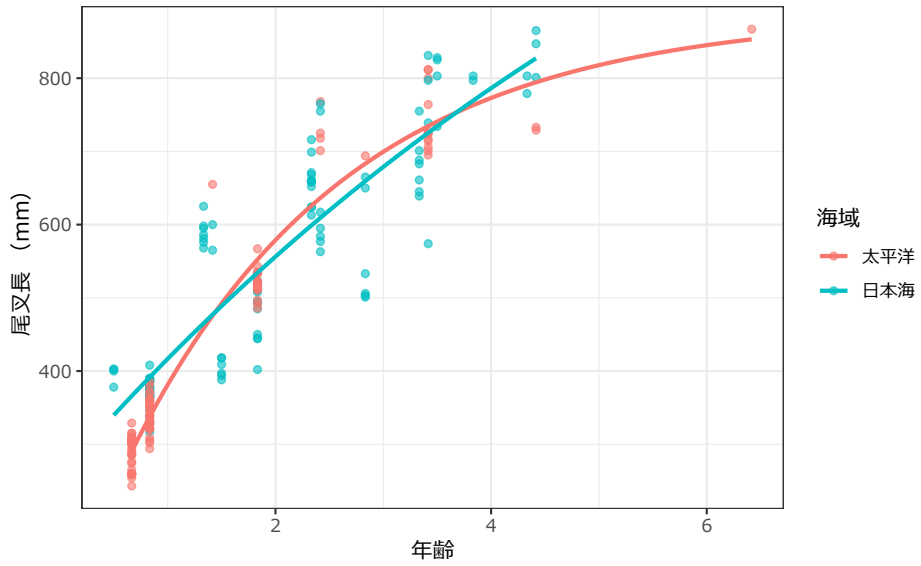


図 3. ブリ成長曲線

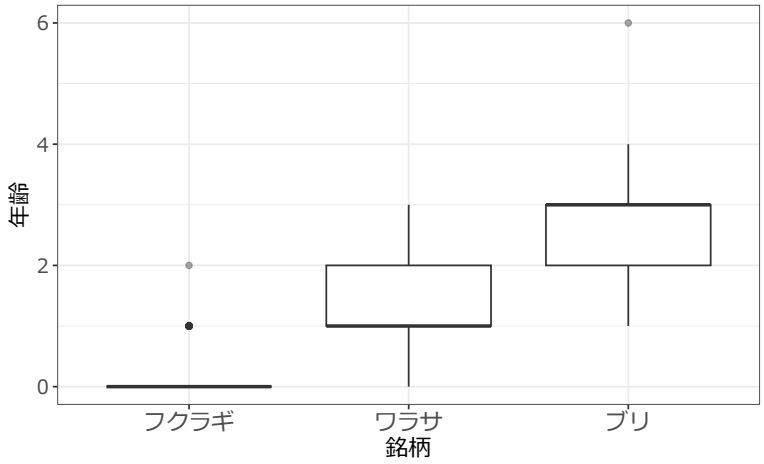


図 4. 銘柄－年齢関係

4. 来遊予測の整理

ブリの来遊予測に際しては水温が重要とされており [3,4]、実際に寒ブリを中心に富山、石川で行われている予測では、過去の漁獲量と共に水温が用いられている [5-8]。中でも富山における秋冬期の 3 歳以上のブリ漁獲量に関する報告では、日本海の 12 月上旬の水深 100m 水温において、山形沖の水温が高く、能登半島沖の水温が低い場合、その水温差が大きくなるほど富山湾の漁獲配分割合が高くなるとされている。これらのことから、単純な水温のみならず、来遊の上流となる海域の水温も重要とされる [8]。

青森県沿岸では、春季はブリの北上期、秋季は南下期となっており、ブリの来遊も上下流の水温の影響を受ける可能性が考えられる。例えば、日本海では、春季は日本海北部の沿岸水温が暖かいことで来遊が増加し、秋季は日本海の青森県南部の海域が寒冷であれば来遊が増加する可能性があり、太平洋においても同様になる可能性がある。一方で、青森県は日本海と太平洋の両海域に面していることから、海域間の移動を考慮する必要がある。そのためには、入手した FRA-ROMS Ⅱ (https://fra-roms.fra.go.jp/fra-roms/)のデータを広い期間や海域で探索することで、来遊予測に必要な水温因子を明らかにすることが可能となる。

文　献

1) 亘 真吾・辻 俊宏・廣畑二郎・及川利幸・池上直也・御宿昭彦・久野正博・古川誠志郎・阪地英男・猪原 亮・堀江ひかり・田中耕治・久保田 洋（2019）日本周辺水域におけるブリの年齢と成長. 黒潮の資源海洋研究, 20, 105 - 110.

2) 倉島 陽・西澤文吾・古川誠志郎・宮原寿恵・松井 萌・森山丈継・盛田祐加・岡本 俊・佐々千由紀・和川 拓・八木達紀・市野川桃子（2025）令和 6（2024）年度ブリの資源評価（FRA-SA2025-AC045）. 水産研究・教育機構, 1-95.

3) 大方昭弘（1977）沿岸定置水温の平年偏差変動とブリ漁況. 茨城水試試研報,21, 29-41.

4) 本多信行（1989）新潟県沿岸海域における漁況・海況予報に関する研究―I：佐渡島両津湾に来遊する冬ブリの漁況予測手法について. 新潟県水産試験場研究報告, 13, 19-28.

5) 富山県農林水産総合技術センター水産研究所 海洋資源課（阿部隼也・小善圭一）（2024）令和 6 年 ブリ 漁況の見通し. 富山県農林水産総合技術センター水産研究所, 1-3.

6) 富山県農林水産総合技術センター水産研究所 海洋資源課（阿部隼也・小善圭一）（2024）令和 6 年フ

クラギ（ブリ当才魚）漁況の見通し．富山県農林水産総合技術センター水産研究所，1-2.
7）石川県水産総合センター（2024）漁海況情報．546 号，1-4.
8）阿部隼也（2025）ブリ漁況の見通しおよび情報提供．富山県農林水産総合技術センター水産研究所編，令和 6 年度 富山県農林水産総合技術センター水産研究所 年報．16-18.

重要魚類資源モニタリング調査

佐藤大介・今村豊・和田由香・田中友樹・村松里美・杉浦大介・松谷紀明・石黒智大

目　的

青森県の重要な水産資源であるタラ類2種、カレイ類5種、ヤリイカ、ハタハタ、ヒラメの計10魚種について分布密度を求め、資源の現状と動向を評価する。なお、ハタハタとヒラメについては本誌「資源評価調査委託事業・ハタハタ」、「資源評価調査委託事業・ヒラメ」に示した。

材料と方法

1．オッタートロール調査

2024年4-9月（以下「前期」）及び2024年10月-2025年3月（以下「後期」）に、試験船青鵬丸により、図1に示す日本海に設定した水深100-300 mにある計9地点及びその中間点において、袖網長7.5 m、身網長11.8 m、網口幅2 m、コットエンド長2.6 mのオッタートロール網を船速2ノット-3ノットで30分間曳網した。漁獲された魚類について科レベル以下に同定し個体数を計数したのち、マダラ、スケトウダラ、ハタハタ、ヤリイカについては無作為に各々約100個体を抽出し全長、標準体長あるいは外套背長を、ババガレイ、マコガレイ、ムシガレイ、ヤナギムシガレイ、マガレイ、ヒラメの6魚種については全個体の全長、標準体長、体重を測定した。毎回の曳網前にメモリー式CTD（シーバードSBE-19）を用いて鉛直水温と塩分を、曳網中には漁網監視装置により袖網間隔、曳網水深、網口の高さを測定し、袖網間隔に北川ら[1]の方法により求めた曳網距離を乗じて曳網面積を求め、面積密度法により前記の10魚種について水深50 m帯（水深0-100 m）、水深150 m帯（同101-200 m）、水深250 m帯（同201-300 m）、水深350 m帯（同301 m以深）の水深別に平均分布密度を算出した（表1）。

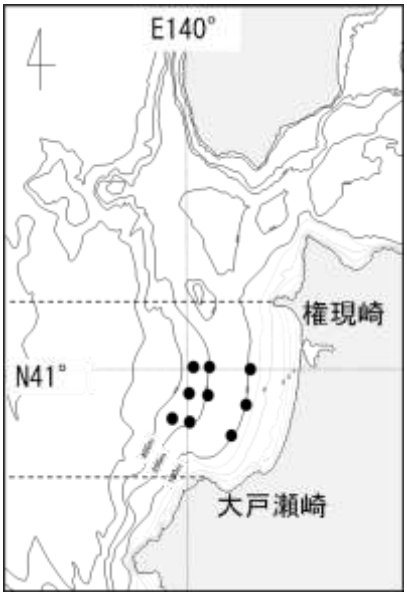


図1．オッタートロール調査地点

マダラ、スケトウダラ及びヤリイカについて、大戸瀬崎地先から権現崎地先までの範囲における現存尾数を、小向[2]が算出した各水深帯の面積（表2）に、各魚種の水深ごとのサイズ別平均密度を乗じて推定した。なお、マダラについて、標準体長130 ㎜未満を0歳魚、130-279 ㎜を1歳魚、280 ㎜以上を2歳魚以上、スケトウダラについて標準体長120 ㎜未満を0歳魚、120-259 ㎜を1歳魚、260 ㎜以上を2歳魚以上に各々区分し、年齢別に現存尾数を求めた。

これらの調査結果を2007年以降の各値と比較して動向を評価するとともに、系群全体の資源動向と比較した。

表1．水深帯別調査回数・面積

調査期間	2024年日本海前期(2024/4/22-9/26)			
水深帯(m)	50	150	250	350
曳網回数	8	6	9	1
曳網距離(m)	22,379	18,118	24,354	2,654
曳網面積(km^2)	0.2350	0.1902	0.2557	0.0279

調査期間	2024年日本海後期(2024/10/7-2025/3/12)			
水深帯(m)	50	150	250	350
曳網回数	5	8	10	4
曳網距離(m)	13,979	22,473	27,808	9,037
曳網面積(km^2)	0.1468	0.2360	0.2920	0.0949

表2．水深帯別海域面積

単位：km^2

海域	50 m	150 m	250 m	350 m
日本海	222	406	53	60
太平洋	768	785	351	347

２．オッタートロールと民間沖合底曳網漁船（かけまわし船）との漁獲特性比較

オッタートロールと民間沖合底曳網漁船との漁獲特性の比較を行うため、2024 年 6 月、9 月および 10 月に民間の沖合底曳網漁船（以下、「かけまわし船」）に計 4 回乗船し、試験船青鵬丸が操業した計 16 調査地点にて、同時期にかけまわし網を曳網した。操業ごとに、漁獲物の上に 50 cm 四方の抽出枠を 1 - 2 個設置し、漁獲物全体の画像を GoPro HERO11 BLACK を用いて撮影した。その後、抽出枠内の漁獲物について、魚種ごとに全長または外套背長をパンチングした。

次に、曳網面積の検討を行った。かけまわし式沖合底曳網漁業は、浮標を海面に投下し、操業しようとする範囲を包囲するように曳綱、網、曳綱を投入、浮標を回収して両弦の曳綱を巻き上げる。また、綱の投下中に、時計回りに 90°回頭する「肩折り」を行うことで、網が開いた状態で網を投下することができる[3)]。かけまわし網漁具はオッターボードのような開口装置を持たず、操業中の漁具の形状は随時変化すること、曳網中の漁具の挙動を直接観測する方法が限られていることから、かけまわし網の曳網面積の推定は難しい[4)]。そこで本研究では、曳綱開始後、両弦の曳網が閉じるまで網が前方に動かないものと仮定した。つまり、かけまわし漁具の投網地点を中心とし、曳網時の左舷側及び右舷側の肩折りした 2 地点と中心を結んで得られる角度を中心角、袖網距離 360 m を半径とした扇形の面積をかけまわし漁具の曳網面積とし、統計解析ソフト R(ver.4.2.3)[5)]及びパッケージ geosphere(ver.1.5.18)[6)]を用いて曳網面積を算出した。

また、9 - 10 月の調査について、漁獲物の画像から画像解析ソフト ImageJ[7)]を用いて、ひと網ごとの漁獲物全体に対する抽出枠内のサンプル抽出率を推定した。調査ごとの漁獲物画像を ImageJ で読み込んでグレースケールに変換し、魚体と背景が分かれるように 2 値化し、魚体部分のピクセル数を漁獲物全体の面積S_{total}として測定した。同様に、抽出枠内の魚体部分のピクセル数を抽出枠内の魚体面積S_{sample}として測定した（図 2)。測定した漁獲物全体の面積S_{total}および抽出枠内の魚体面積S_{sample}を基に、サンプル抽出率fを（１）式によって操業ごとに求めた。

$$f = \frac{S_{sample}}{S_{total}} \quad （1）$$

かけまわし船の操業ごとに、魚種xの測定尾数$n_{x\cdot k}$、曳網面積A_k、サンプル抽出率fを用いて、単位面積当たりの採捕尾数d_kを（２）式によって求めた。同様に、同時期同調査地点における試験船青鵬丸（以下、オッター船）の調査結果から、魚種xの測定尾数$n_{x\cdot o}$、曳網面積A_oを用いて、単位面積当たりの採捕尾数d_oを（３）式によって求めた。

$$d_k = \frac{n_{x\cdot k}}{f \cdot A_k} \quad （2）$$

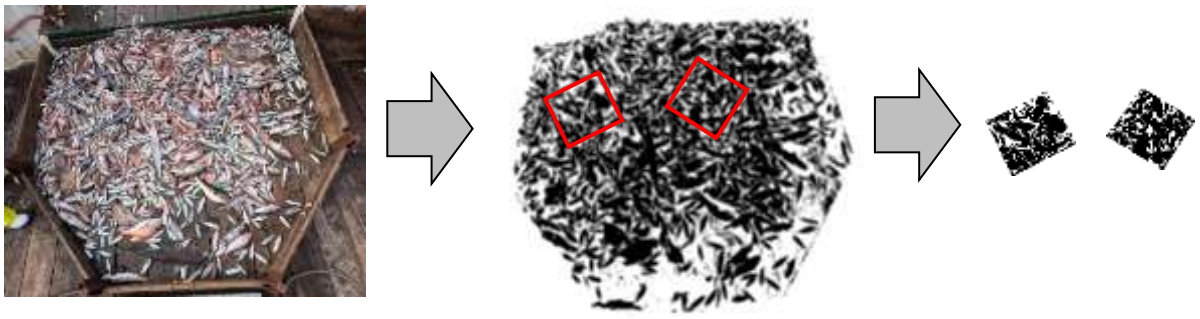
$$d_o = \frac{n_{x\cdot o}}{A_o} \quad （3）$$

上式から得られた両船の単位面積当たりの採捕尾数から、（４）式により採捕密度比pを算出し、地点別魚種別に両船の比較を行った。

$$p = \frac{d_k}{d_k + d_o} \quad （4）$$

さらに、同じく 9 - 10 月のオッタートロールおよびかけまわし船による魚種別単位面積当たりの採捕尾数や漁獲物組成を基に、漁法間の群集組成の類似度を解析した。解析には統計解析ソフト R 及びパッケージ vegan(ver.2.6.4)[8)] を使用した。Bray-Curtis 指数に基づく非類似度行列を計算し、非計量多次元尺度構成法[9)]（non-metric multidimensional scaling：NMDS）を用いて操業ごとの群集組成を二次元平面上にプロットした。両船の群集組成の差の検定にはノンパラメトリック多変量分散分析[9、10)]（permutational multivariate analysis of variance：PERMANOVA）を行い、群内分散の違いを検証するため等分散性の検定

[10]（permutational analysis of multivariate dispersions：PERMDISP）を行った。なお、同時期・同地点で行われた調査の対応を考慮するため、PERMANOVA では回次×地点を層化変数として指定した。また、群集差に寄与する種を特定するため、SIMPER 解析[11]（similarity percentage analysis）を行い、各魚種の寄与の大きさを評価した。



①漁獲物の画像を ImageJ に取り込む

②グレースケールに変換後、2 値化しピクセル数を測定（S_{total}）

③抽出枠（赤枠）内を取り出してピクセル数を測定（S_{sample}）

図 2. 漁獲物画像からピクセル数を計測する手順

結果と考察

1．オッタートロール調査

調査地点ごとの操業データ及び魚種別の採捕個体数、CTD による層別の水温を付表 1 に示した。

（1）マダラ

2007 - 2024 年の各年前期における水深帯別分布密度を表 3-1 に、年齢別の現存尾数を表 3-2 に、2024 年前期のマダラ体長別現存尾数を図 3 に示した。

2024 年の 0 歳魚の分布は確認されなかった。1 歳魚は水深 150 m 帯で 0.005 個体/1,000 m^2 と、前年を下回った。2 歳魚以上は水深 150 m 帯で 0.005 個体/1,000 m^2、水深 250 m 帯で 0.01 個体/1,000 m^2、水深 350 m 帯で 0.03 個体/1,000 m^2 と、前年を下回った（表 3-1）。

2024 年の現存尾数は、1 歳魚および 2 歳魚以上で前年を下回った（表 3-2）。

マダラ本州日本海北部系群の加入量（3 歳魚の資源尾数）は、高豊度の 2014、2017 年級群が漁獲加入した 2017、2020 年に高かった[12]。本調査結果の 2014、2017 年級群の 1 歳魚の現存尾数は 2007 年以降の 18 年間で 1、2 番目に多く、両年級群が高豊度年級であることを支持する結果となっている。系群全体では、2018 年級群以降の豊度が低かったことが示唆されており、今後、資源が減少傾向となる可能性がある[12]。本調査結果においても 2018 年級群以降低豊度であり、系群全体の傾向と共通していた。青森県日本海沿岸におけるマダラ分布状況と系群全体の資源変動と何らかの関係を持つと推察されることから、調査を継続する必要がある。

表 3-1. マダラ年齢別水深帯別分布密度

単位：個体/1,000 m²

年齢	西暦	水深帯 50 m	150 m	250 m	350 m
0歳魚	2007	－	0.14	0.09	0.00
	2008	2.73	0.03	0.01	0.00
	2009	0.19	0.09	0.00	0.00
	2010	0.09	3.07	0.61	0.05
	2011	0.00	0.01	0.00	0.00
	2012	0.18	0.30	0.25	0.00
	2013	0.07	0.06	0.00	0.00
	2014	0.02	0.15	0.01	0.00
	2015	0.00	0.04	0.03	0.00
	2016	0.01	0.13	0.08	0.00
	2017	0.02	0.28	0.01	0.04
	2018	0.00	0.01	0.00	0.00
	2019	0.00	0.00	0.01	0.00
	2020	0.00	0.00	0.00	0.00
	2021	0.00	0.00	0.10	0.00
	2022	0.00	0.01	0.00	0.00
	2023	0.00	0.00	0.00	0.00
	2024	0.00	0.00	0.00	0.00
1歳魚	2007	－	0.00	6.50	0.00
	2008	0.00	0.04	0.03	0.11
	2009	0.00	0.04	0.12	0.00
	2010	0.00	0.26	3.14	1.01
	2011	0.00	1.28	0.42	0.09
	2012	0.00	0.24	0.52	0.28
	2013	0.00	1.64	0.75	0.43
	2014	0.00	0.48	0.62	0.00
	2015	0.00	1.91	1.38	4.53
	2016	0.00	0.22	0.98	0.97
	2017	0.00	0.07	0.14	0.10
	2018	0.00	1.27	6.26	0.75
	2019	0.00	0.00	0.20	0.01
	2020	0.00	0.00	0.01	0.00
	2021	0.00	0.00	0.01	0.00
	2022	0.00	0.03	0.02	0.00
	2023	0.00	0.02	0.01	0.00
	2024	0.00	0.005	0.00	0.00
2歳魚以上	2007	－	0.00	0.00	0.17
	2008	0.00	0.04	0.18	0.19
	2009	0.00	0.01	0.07	0.00
	2010	0.00	0.02	0.02	0.07
	2011	0.00	0.03	0.18	0.26
	2012	0.00	0.10	0.20	0.43
	2013	0.00	0.05	0.81	0.09
	2014	0.00	0.01	0.58	1.02
	2015	0.00	0.05	0.50	0.47
	2016	0.00	0.01	0.20	0.20
	2017	0.00	0.01	0.34	0.57
	2018	0.00	0.01	0.13	0.37
	2019	0.00	0.00	0.50	0.54
	2020	0.00	0.00	0.00	0.06
	2021	0.00	0.00	0.05	0.15
	2022	0.00	0.00	0.02	0.05
	2023	0.00	0.01	0.02	0.09
	2024	0.00	0.005	0.01	0.03

表 3-2. マダラ年齢別現存尾数

単位：千尾

西暦	年齢 0歳魚	1歳魚	2歳魚以上
2007	16	13	10
2008	252	12	46
2009	257	36	12
2010	480	197	15
2011	2	547	38
2012	176	141	76
2013	40	731	69
2014	65	230	95
2015	19	1,119	76
2016	60	199	27
2017	122	40	57
2018	4	894	33
2019	0	11	59
2020	0	1	4
2021	5	0	12
2022	4	12	4
2023	0	8	9
2024	0	2	5

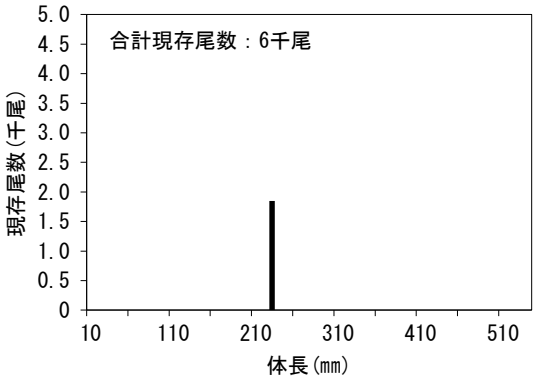


図 3. 2024 年前期のマダラ体長別現存尾数

（２）スケトウダラ

2007 - 2024 年の各年前期における水深帯別分布密度を表 4-1 に、年齢別の現存尾数を表 4-2 に、2024 年前期のスケトウダラ体長別現存尾数を図 4 に、前期と同様の方法で算出した 2024 年後期のスケトウダラ体長別現存尾数を図 5 に示した。

2024 年の 0 歳魚の分布密度は、水深 150 m 帯で 0.005 個体/1,000 m²、水深 250 m 帯で 0.015 個体/1,000 m² と、前年を下回った。1 歳魚の分布密度は、水深 250 m 帯で 0.005 個体/1,000 m²、水深 350 m 帯で 0.73 個体/1,000 m² と、前年を上回った。2 歳魚以上の分布密度は、水深 250 m 帯で 0.005 個体/1,000 m²、水深 350 m 帯で 0.17 個体/1,000 m² と、前年を下回った（表 4-1）。

2024 年の現存尾数は、0 歳魚で前年を下回り、1 歳魚及び 2 歳魚以上で前年を上回った（表 4-2）。一方で、2024 年後期では多量の小型スケトウダラが採捕された（付表 1）。後期のスケトウダラについて、成長を考慮して標準体長 180 ㎜未満を 0 歳魚、180 - 329mm を 1 歳魚とし、前期と同様に現存尾数を算出したところ、現存尾数は 0 歳魚が 683 千尾、1 歳魚は 31 千尾と算出された（図 5）。0 歳魚の値は 2007 - 2024 年の各年前期の結果から算出された現存尾数に比べ多く、2024 年級群が高豊度である可能性が示唆された。

スケトウダラ日本海北部系群の 0 - 2 歳魚を対象とした仔稚魚分布調査及び未成魚分布調査の結果からは、

2006、2012、2015、2016、2018、2019、2021 - 2024 年級群は高豊度、2007 - 2009、2011、2013、2014、2017、2020 年級群は低豊度であると考えられている[13)]。現状、本調査が示す 0、1 歳魚の年変動と、系群全体の資源の年変動との間に関連性は見い出せないが、今年度の後期の 0 歳魚（2024 年級群）、前後期の 1 歳魚（2023 年級群）が高豊度を示したことと一致した。今後、資源状態が中位、あるいは高位に転じた段階で再検討することにより資源量指標値としての有効性が示される可能性があるため、調査を継続してデータを収集する必要がある。

表 4-1. スケトウダラ年齢別水深帯別分布密度

単位：個体/1,000 m²

年齢	西暦	水深帯			
		50 m	150 m	250 m	350 m
0歳魚	2007	0.00	0.00	0.00	0.00
	2008	0.16	0.00	0.04	0.00
	2009	0.01	0.12	0.77	0.00
	2010	0.00	0.01	0.13	0.37
	2011	0.00	0.01	0.01	0.04
	2012	0.00	0.11	0.02	0.23
	2013	0.00	0.00	0.00	0.00
	2014	0.01	0.16	0.01	0.00
	2015	0.00	0.00	0.00	0.00
	2016	0.00	0.01	0.02	0.00
	2017	0.00	0.00	0.01	0.01
	2018	0.00	0.00	0.02	0.00
	2019	0.00	0.00	0.00	0.00
	2020	0.00	0.00	0.00	0.00
	2021	0.00	0.00	0.01	0.00
	2022	0.00	0.00	0.00	0.00
	2023	0.00	0.00	0.08	0.27
	2024	0.00	0.005	0.01	0.00
1歳魚	2007	0.00	0.00	0.06	0.24
	2008	0.00	0.00	0.04	0.00
	2009	0.00	0.02	0.73	0.00
	2010	0.00	0.00	1.42	0.31
	2011	0.00	0.01	0.01	0.06
	2012	0.00	0.00	0.12	0.01
	2013	0.00	0.05	0.04	0.01
	2014	0.00	0.01	0.07	0.15
	2015	0.00	0.11	0.10	0.21
	2016	0.00	0.00	0.12	0.13
	2017	0.00	0.00	0.01	0.03
	2018	0.00	0.00	0.04	0.17
	2019	0.00	0.00	0.00	0.02
	2020	0.00	0.00	0.00	0.00
	2021	0.00	0.00	0.00	0.14
	2022	0.00	0.00	0.00	0.00
	2023	0.00	0.00	0.00	0.00
	2024	0.00	0.00	0.005	0.73
2歳魚以上	2007	–	0.00	0.00	0.17
	2008	0.00	0.04	0.18	0.19
	2009	0.00	0.01	0.07	0.00
	2010	0.00	0.02	0.02	0.07
	2011	0.00	0.00	2.55	1.65
	2012	0.00	0.08	0.20	1.85
	2013	0.00	0.07	1.02	0.53
	2014	0.00	0.04	0.89	0.94
	2015	0.00	0.00	0.28	1.42
	2016	0.00	0.01	0.38	0.52
	2017	0.00	0.00	0.13	1.04
	2018	0.00	0.00	0.26	0.90
	2019	0.00	0.00	0.00	0.04
	2020	0.00	0.00	0.00	0.00
	2021	0.00	0.00	0.00	1.42
	2022	0.00	0.00	0.00	0.06
	2023	0.00	0.00	0.03	0.26
	2024	0.00	0.00	0.005	0.17

表 4-2. スケトウダラ年齢別現存尾数

単位：千尾

西暦	年齢		
	0歳魚	1歳魚	2歳魚以上
2007	0	17	10
2008	39	2	46
2009	54	45	12
2010	34	94	15
2011	5	7	234
2012	58	8	152
2013	2	22	112
2014	67	17	119
2015	0	62	100
2016	4	14	53
2017	1	2	70
2018	3	13	68
2019	0	1	2
2020	0	0	0
2021	0	9	85
2022	0	0	3
2023	3	0	8
2024	2	45	11

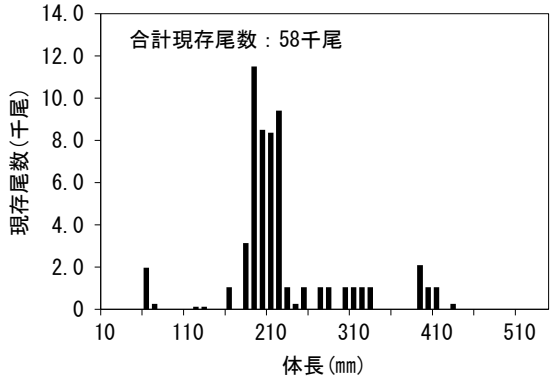


図 4. 2024 年前期のスケトウダラ体長別現存尾数

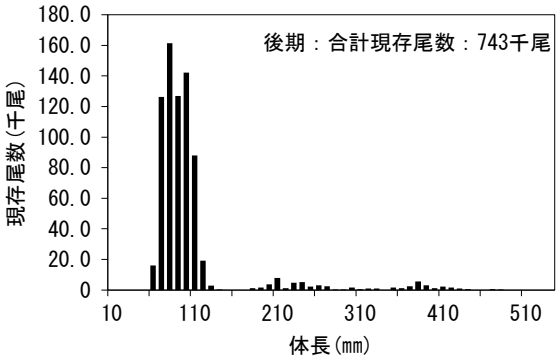


図 5. 2024 年後期のスケトウダラ体長別現存尾数

（３）カレイ類、ヤリイカ

カレイ類（ババガレイ、マガレイ、マコガレイ、ムシガレイ、ヤナギムシガレイ）及びヤリイカの水深帯別分布密度について、2024 年分を表 5 - 表 7 に、2023 年分を表 8 - 表 10 に示した。また、面積密度法により調査海域に引き伸ばしたヤリイカの外套背長組成を図 6 に示した。

ババガレイは前期の水深 150 m 帯で分布がみられ、分布密度は最大で 0.005 個体/1,000 m^2 と前年の最大値 0.003 個体/1,000 m^2 を上回った（表 5、6、8、9）。

ムシガレイは前期の水深 50 m 帯、水深 150 m 帯、水深 250 m 帯、及び後期の水深 50 m 帯、水深 150 m 帯で分布がみられ、分布密度は最大で 0.80 個体/1,000 m^2 と前年の最大値 0.70 個体/1,000 m^2 を上回った（表 5、6、8、9）。

マガレイは後期の水深 150 m 帯、水深 250 m 帯で分布がみられ、分布密度は最大で 0.02 個体/1,000 m^2 と前年の最大値 0.04 個体/1,000 m^2 を下回った（表 5、6、8、9）。

マコガレイは前期の水深 50 m 帯、及び後期の水深 50 m 帯で分布がみられ、分布密度は最大で 0.01 個体/1,000 m^2 と前年の最大値と同程度であった（表 5、6、8、9）。

ヤナギムシガレイは前期の水深 50 m 帯、水深 150 m 帯、及び後期の水深 50 m 帯で分布がみられ、分布密度は最大で 0.02 個体/1,000 m^2 と、前年の最大値 0.23 個体/1,000 m^2 を下回った（表 5、6、8、9）。

ヤリイカは前期の水深 50 m 帯、及び後期の 50 m 帯、水深 150 m 帯、水深 250 m 帯で分布がみられた（表 7）。分布密度は最大で後期の水深 50 m 帯で 1.34 個体/1,000 m^2 と最大となり、前年の最大値 1.25 個体/1,000 m^2 を上回った（表 7、10）。外套背長は前期の水深 50 m 帯で 50 mm、後期の水深 50 m 帯で 60 mm、水深 150 m 帯で 70 mm、水深 250 m 帯で 150 mm にそれぞれモードがみられた（図 6）。

表5. 2024年前期水深帯別分布密度

単位：個体/1,000 m^2

魚種名	水深帯			
	50 m	150 m	250 m	350 m
ババガレイ	0.00	0.005	0.00	0.00
ムシガレイ	0.80	0.12	0.002	0.00
マガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00
マコガレイ	0.003	0.00	0.00	0.00
ヤナギムシガレイ	0.02	0.005	0.00	0.00

表6. 2024年後期水深帯別分布密度

単位：個体/1,000 m^2

魚種名	水深帯			
	50 m	150 m	250 m	350 m
ババガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00
ムシガレイ	0.48	0.29	0.00	0.00
マガレイ	0.00	0.02	0.01	0.00
マコガレイ	0.01	0.00	0.00	0.00
ヤナギムシガレイ	0.01	0.00	0.00	0.00

表7. 2024年ヤリイカ水深帯別分布密度

単位：個体/1,000 m^2

調査時期	水深帯			
	50 m	150 m	250 m	350 m
前期	0.47	0.00	0.00	0.00
後期	1.34	1.25	0.02	0.00

表8. 2023年前期水深帯別分布密度

単位：個体/1,000 m^2

魚種名	水深帯			
	50 m	150 m	250 m	350 m
ババガレイ	0.003	0.00	0.002	0.00
ムシガレイ	0.33	0.24	0.00	0.00
マガレイ	0.01	0.03	0.00	0.00
マコガレイ	0.01	0.01	0.00	0.00
ヤナギムシガレイ	0.08	0.07	0.00	0.00

表9. 2023年後期水深帯別分布密度

単位：個体/1,000 m^2

魚種名	水深帯			
	50 m	150 m	250 m	350 m
ババガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00
ムシガレイ	0.70	0.04	0.00	0.00
マガレイ	0.01	0.04	0.02	0.00
マコガレイ	0.00	0.00	0.004	0.00
ヤナギムシガレイ	0.07	0.23	0.04	0.00

表10. 2023年ヤリイカ水深帯別分布密度

単位：個体/1,000 m^2

調査時期	水深帯			
	50 m	150 m	250 m	350 m
前期	0.00	0.03	0.00	0.00
後期	1.25	0.28	0.07	0.00

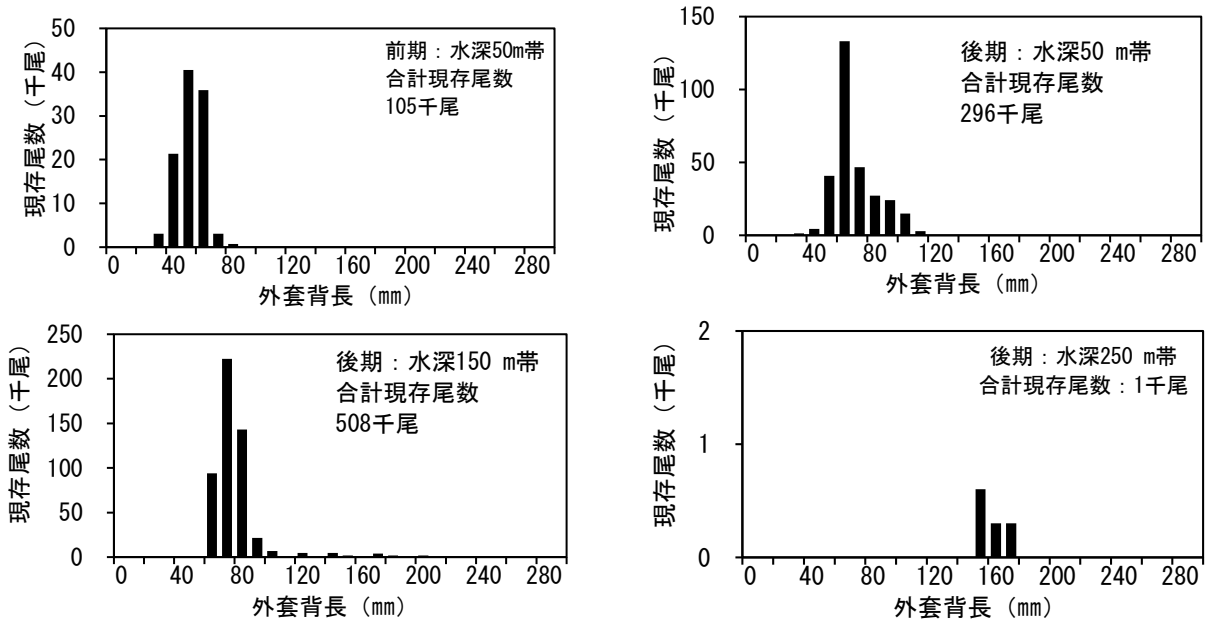


図 6. 2024 年のヤリイカの外套背長階級別現存尾数（日本海）
（左上：前期の水深 50 m 帯、右上：後期の 50 m 帯、
左下：後期の 150 m 帯、右下：後期の 250 m 帯）

２．オッタートロールと民間沖合底曳網漁船（かけまわし船）との漁獲特性比較

かけまわし船による比較操業について、調査地点ごとの操業データ及び魚種別の採捕個体数を付表 2 に示した。推定されたかけまわし船の曳網面積は 0.14 - 0.17 km^2 で、同地点のオッター船の曳網面積の 5.6 - 7.16 倍であった。かけまわし船のサンプル抽出率は 0.03 - 0.34 であった。

(2)、(3)式で算出した操業ごと魚種ごとの単位面積当たりの採捕尾数を付表 3 に、うち重要魚種（マダラ、スケトウダラ、ババガレイ、ムシガレイ、マガレイ、マコガレイ、ヤナギムシガレイ、ヤリイカ、ハタハタ）の単位面積当たりの採捕尾数を表 11 に、9 - 10 月の調査について採捕の有無で二値集計した結果を表 12 に、(4)式で算出した採捕密度比を付表 4、図 7 に、うち重要魚種の採捕密度比を表 13 に示す。同調査地点における両船の魚種ごとの採捕の有無は、全魚種の 85 %、重要魚種の 91 %で一致していた（付表 3)。また、オッター船で採捕された魚種のうち、38 %がかけまわし船でも採捕された（付表 3)。両船で共に採捕された魚種の採捕密度比pについて、便宜的に $0.25 < p \leqq 0.75$ の場合を「同程度の採捕密度」として評価すると、同調査地点において両船で共に漁獲された魚種のうち、46 %の採捕密度は同程度、29 %がかけまわしで多く、25 %がオッター船で多いと推定された（付表 4、図 7)。重要魚種に限ると、両船で共に採捕された魚種のうち、63 %は同程度、19 %はかけまわし船で多く、19 %はオッター船で多いと推定された（表 13)。両船で共に採捕された魚種のうち、採捕密度が同程度と評価された魚種が最も多いこと、かけまわし船またはオッター船に偏った魚種の割合が近いことから、本研究で使用した、かけまわし船の曳網面積の計算法と、漁獲物写真を基にしたサンプル抽出率推定法、採捕密度推定法は、オッター船と同程度の結果が得られることが示唆された。一方で、片方の船のみで採捕される魚種や採捕密度が大きくなる魚種も多く存在した。両船は同時期に同じ調査地点で操業を行ったが、調査日や座標は厳密には一致していないこと、オッター船は等深線に沿って水平に、かけまわし船は基本的に等深線に垂直方向に深場から浅場に向かって曳網するため曳網方向が違うことなどが影響していると考えられる。また、写真によるサンプル抽出率の推

定は、標本の重なりや厚みなどを考慮していないため、誤差を多く含む可能性がある。片方の船のみで採捕される魚種を減らすため、希少種の取りこぼしを減らす工夫が必要である。また、片方の船で採捕密度が高く推定されたことについて、サンプリング方法や抽出率の計算法を改善し、推定精度を改善する必要がある。

表 11. かけまわし船およびオッター船における重要魚類の単位面積当たりの採捕尾数

調査回次	1		1		1		1	
調査日	2024/6/12		2024/6/12		2024/6/12		2024/6/12	
調査海域・水深	出来島100		出来島200		出来島300		高山200	
漁獲物（採捕密度 尾/km^2）	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船
マダラ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00
スケトウダラ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00
ババガレイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	44.68
ムシガレイ	–	125.89	–	0.00	–	0.00	–	0.00
マガレイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00
マコガレイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00
ヤナギムシガレイ	–	83.93	–	0.00	–	0.00	–	0.00
ヤリイカ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00
ハタハタ	–	0.00	–	0.00	–	205.28	–	0.00
調査回次	2		2		2		2	
調査日	2024/9/11		2024/9/11		2024/9/11		2024/9/11	
調査海域・水深	高山100		高山200		高山300		十三100	
漁獲物（採捕密度 尾/km^2）	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船
マダラ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
スケトウダラ	0.00	0.00	0.00	40.93	0.00	517.15	0.00	0.00
ババガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ムシガレイ	381.25	1396.85	0.00	0.00	0.00	0.00	1558.06	866.18
マガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マコガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤナギムシガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤリイカ	0.00	2207.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1361.15
ハタハタ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
調査回次	3		3		3		3	
調査日	2024/10/3		2024/6/12		2024/6/12		2024/6/12	
調査海域・水深	十三300		十三200		十三100		高山100	
漁獲物（採捕密度 尾/km^2）	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船
マダラ	1061.51	208.40	0.00	40.08	0.00	0.00	0.00	0.00
スケトウダラ	0.00	1083.66	0.00	1162.42	0.00	0.00	0.00	0.00
ババガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ムシガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	387.87	1062.53	521.12	451.06
マガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マコガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤナギムシガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.01
ヤリイカ	0.00	0.00	0.00	0.00	1292.91	637.52	3300.44	4756.68
ハタハタ	636.91	333.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
調査回次	4		4		4		4	
調査日	2024/10/25		2024/10/25		2024/10/25		2024/10/25	
調査海域・水深	出来島100		出来島200		出来島300		高山300	
漁獲物（採捕密度 尾/km^2）	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船
マダラ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.42	87.20
スケトウダラ	258.14	0.00	149.60	1131.57	498.87	126.06	49.42	348.79
ババガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ムシガレイ	567.90	541.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マコガレイ	51.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤナギムシガレイ	0.00	41.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤリイカ	1652.08	1831.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ハタハタ	0.00	0.00	373.99	0.00	249.44	588.28	1482.55	261.60

表 12. 9 - 10 月の調査について採捕の有無で二値集計した結果

採捕の有無		オッター船	
		採捕あり	採捕なし
かけまわし船	採捕あり	68	44
	採捕なし	110	798

表 13. 重要魚種の採捕密度比

（空欄は両船ともに採捕されなかった魚種）

調査回次	2	2	2	2
調査海域・水深	高山100	高山200	高山300	十三100
採捕密度比				
マダラ				
スケトウダラ		0.00	0.00	
ババガレイ				
ムシガレイ	0.21			0.64
マガレイ				
マコガレイ				
ヤナギムシガレイ				
ヤリイカ	0.00			0.00
ハタハタ				
調査回次	3	3	3	3
調査海域・水深	十三300	十三200	十三100	高山100
採捕密度比				
マダラ	0.84	0.00		
スケトウダラ	0.00	0.00		
ババガレイ				
ムシガレイ			0.27	0.54
マガレイ				
マコガレイ				
ヤナギムシガレイ				0.00
ヤリイカ			0.67	0.41
ハタハタ	0.66			
調査回次	4	4	4	4
調査海域・水深	出来島100	出来島200	出来島300	高山300
採捕密度比				
マダラ				0.36
スケトウダラ	1.00	0.12	0.80	0.12
ババガレイ				
ムシガレイ	0.51			
マガレイ				
マコガレイ	1.00			
ヤナギムシガレイ	0.00			
ヤリイカ	0.47			
ハタハタ		1.00	0.30	0.85

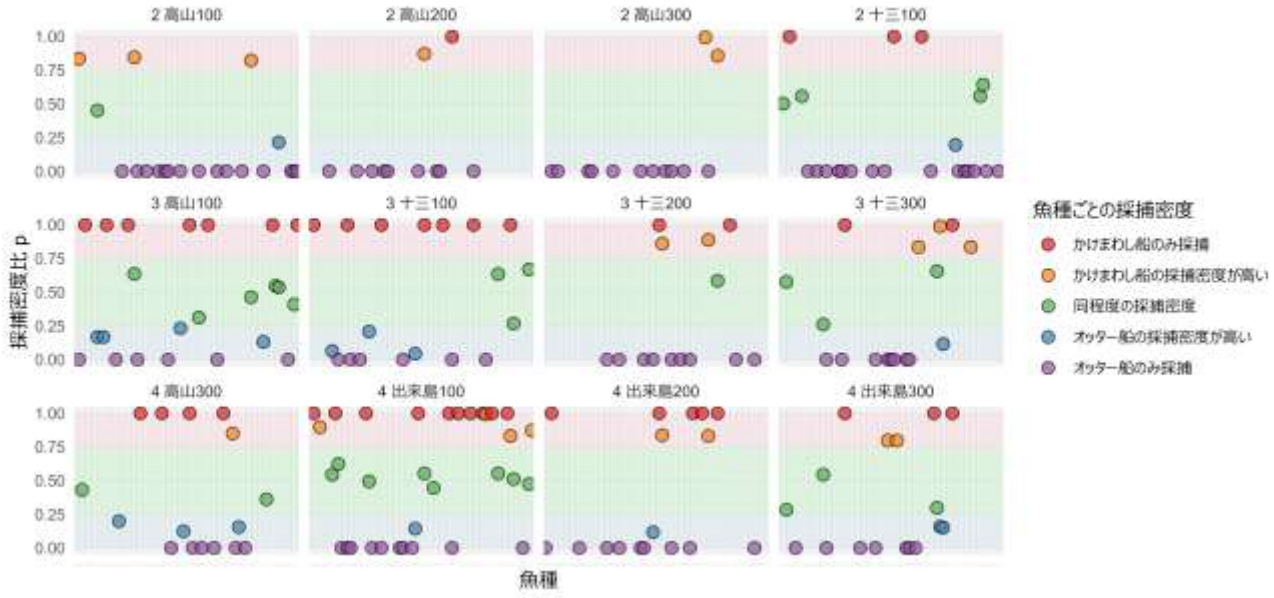


図 7. 操業ごとの採捕された魚種の採捕密度比

続いて、両船の漁獲物組成の類似度を統計解析した結果を表 14 - 表 17 に、類似度を NMDS 平面上にプロットした結果を図 8 に示す。両船の信頼区間の楕円には重なりが見られ、魚種組成に共通性が示されたが、NMDS2 方向では両船の間に差異がみられた（図 8)。ストレス値は 0.12 であり、あてはまりは妥当（<0.2）と判断された（表 14)。

PERMANOVA の結果、両船の漁獲物組成には有意な差（$p<0.05$）が認められたが、R^2 が小さく、船の違いによる影響は限定的と考えられた（$F=1.41$、$R^2=0.06$、$p=0.02$)。PERMDISP の結果、両船の群内分散に有意な差は認められなかった（$F=0.95$, $p=0.35$)。両船で採捕される魚種の組成には統計的に有意な差が認められたが、その差の大きさは限定的であり、群集全体には共通性も多く見られることが示唆された（表 15)。

SIMPER の結果、両船の群集差への寄与の大きい魚種として、マアジ、ハツメ、ニギス、カナガシラなどが挙げられた（表 17)。重要魚種では、ヤリイカ、スケトウダラの寄与率が比較的高いことが示された。上記の魚種は一度に多数漁獲される特徴があり、これらの多獲性魚種が両船の漁獲物組成の違いに特に影響していることが示唆された。

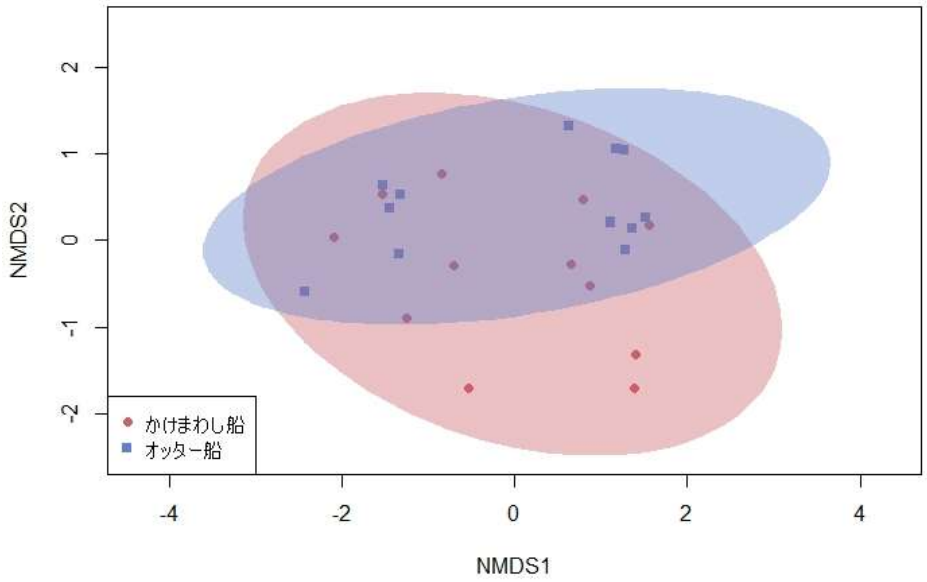


図 8. NMDS による 2024 年 9 - 10 月の漁獲物群集組成二次元プロット。
赤点はかけまわし船の操業を、青点はオッター船の操業を、楕円は各船の 95 %信頼区間を示す。

表 14. NMDS のサンプル座標（kkmws はかけまわし船の結果を、otter はオッター船の結果を示す）

回次_地点_船	NMDS1	NMDS2	gear
2 十三100_kkmws	-1.25761	-0.90495	kkmws
2 十三100_otter	-1.33473	-0.15787	otter
2 高山100_kkmws	-2.09428	0.043715	kkmws
2 高山100_otter	-1.31886	0.52366	otter
2 高山200_kkmws	-0.53168	-1.70255	kkmws
2 高山200_otter	0.626914	1.319882	otter
2 高山300_kkmws	1.389004	-1.7052	kkmws
2 高山300_otter	1.362921	0.137098	otter
3 十三100_kkmws	-0.83724	0.777118	kkmws
3 十三100_otter	-2.43316	-0.59196	otter
3 十三200_kkmws	0.645819	-0.26735	kkmws
3 十三200_otter	1.182832	1.052408	otter
3 十三300_kkmws	1.405778	-1.32371	kkmws
3 十三300_otter	1.110911	0.210167	otter
3 高山100_kkmws	-1.53008	0.541397	kkmws
3 高山100_otter	-1.52101	0.637253	otter
4 出来島100_kkmws	-0.70481	-0.28674	kkmws
4 出来島100_otter	-1.44165	0.370435	otter
4 出来島200_kkmws	0.87448	-0.53092	kkmws
4 出来島200_otter	1.266801	1.048543	otter
4 出来島300_kkmws	1.550319	0.177448	kkmws
4 出来島300_otter	1.286549	-0.10593	otter
4 高山300_kkmws	0.790998	0.473199	kkmws
4 高山300_otter	1.511788	0.264853	otter
stress	0.120977		

表 15. PERMANOVA の結果

	Df	SumOfSqs	R2	F	Pr(>F)
gear	1	0.571903188	0.060174	1.408582	0.015
Residual	22	8.932295687	0.939826		
Total	23	9.504198875	1		

表 16. PERMDISP の結果

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	N.Perm	Pr(>F)
Groups	1	0.004096	0.004096	0.953765	999	0.35
Residuals	22	0.094487	0.004295			

表 17. SIMPER 解析の結果

	average	sd	ratio	ava	avb	cumsum	p-vals
マアジ	0.186083	0.278595	0.667933	3865.083	16071.25	0.206021	0.867
ハツメ	0.128129	0.252008	0.50843	7808.833	224.4167	0.347879	0.282
ニギス	0.085073	0.198212	0.429202	3053.75	73.16667	0.442067	0.206
カナガシラ	0.069462	0.105881	0.656038	1602.917	1096.917	0.518972	0.61
ヒレグロ	0.048737	0.071073	0.68573	289.25	904.9167	0.572931	0.293
ヤリイカ	0.048253	0.078794	0.612398	520.4167	899.5833	0.626354	0.721
ホッケ	0.041723	0.070049	0.595633	1462.167	73.66667	0.672548	0.115
ウロコメガレイ	0.033168	0.054568	0.607824	217.8333	558.0833	0.70927	0.387
アブラツノザメ	0.032419	0.121316	0.267227	0	743.5833	0.745163	0.668
スルメイカ	0.02726	0.056671	0.481022	486.8333	20.66667	0.775343	0.073
スケトウダラ	0.024284	0.042048	0.577535	79.66667	367.5833	0.802229	0.036
アラ	0.017615	0.024763	0.711329	312.3333	439.5	0.821732	0.677
ハタハタ	0.015779	0.037011	0.426327	228.5833	98.58333	0.839201	0.479
ジンドウイカ	0.015361	0.032439	0.473528	69.83333	519.9167	0.856208	0.627
ムシガレイ	0.015109	0.020297	0.74442	284.6667	359.8333	0.872936	0.708
キュウリエソ	0.011588	0.037304	0.310653	0	158.6667	0.885766	0.317
エチゼンクラゲ	0.008992	0.015735	0.571439	0	185.3333	0.895721	0.074
ニシン	0.008391	0.021391	0.392261	191.75	0	0.905011	0.144
コウイカ科	0.007613	0.015312	0.497206	0	325.4167	0.91344	0.277
ウルメイワシ	0.007439	0.026906	0.276493	0	191.8333	0.921677	0.658
アカガレイ	0.007203	0.010526	0.684314	105.3333	115.9167	0.929652	0.622
ソウハチ	0.005917	0.009536	0.620477	85.83333	21.25	0.936203	0.063
ダンゴイカ科	0.004149	0.005393	0.769279	0	73.58333	0.940796	0.004
タマガンゾウビラメ	0.003867	0.007713	0.501395	53.5	83.91667	0.945078	0.741
マダイ	0.003813	0.006453	0.590895	38.33333	85.91667	0.949299	0.531
ヤギウオ	0.003649	0.013019	0.280246	0	42.91667	0.953339	0.32
ノロゲンゲ	0.003529	0.013317	0.265008	48.5	0	0.957246	0.294
コンペイトウ	0.003421	0.006867	0.498176	0	57	0.961033	0.064
マサバ	0.002822	0.008242	0.342428	24.75	48.08333	0.964158	0.386
ガンギエイ	0.002806	0.003453	0.812847	0	66.91667	0.967265	0.004
マダラ	0.002699	0.004615	0.584708	92.58333	27.91667	0.970253	0.599
アカアマダイ	0.002476	0.004744	0.522028	54.58333	24.33333	0.972995	0.281
ドスイカ	0.00222	0.004283	0.518301	48.33333	28.58333	0.975452	0.26
ミシマオコゼ	0.002109	0.003789	0.556664	80.41667	20.66667	0.977788	0.552
アカムツ	0.001697	0.00335	0.506734	79.41667	6.916667	0.979667	0.384
ワニエソ	0.001649	0.003266	0.504722	49.41667	21.91667	0.981493	0.692
シログチ	0.001344	0.004906	0.273855	0	38.16667	0.98298	0.688
キダイ	0.001202	0.002296	0.523727	4.583333	31.91667	0.984311	0.565
イズカサゴ	0.001146	0.001994	0.574635	19.33333	27.66667	0.98558	0.531
ガンコ	0.001145	0.002754	0.415634	29.41667	0	0.986847	0.101
サブロウ	0.000886	0.002745	0.322879	0	10.58333	0.987828	0.172
ネズッポ科	0.000871	0.003021	0.288206	0	22.16667	0.988792	0.619
ニジカジカ	0.000838	0.002433	0.344484	0	10.33333	0.98972	0.143
ウッカリカサゴ	0.000696	0.001877	0.370643	4.166667	13.83333	0.99049	0.741
スミレダコ	0.000684	0.002598	0.263159	0	13.91667	0.991247	0.614
ゲンゲ科	0.000683	0.002627	0.259966	8.25	0	0.992003	0.314
アゴゲンゲ	0.000625	0.002431	0.257026	0	10.75	0.992695	0.585
カンテンゲンゲ	0.000625	0.002431	0.257026	0	10.75	0.993387	0.585
チゴダラ	0.000493	0.001001	0.492365	0	10.41667	0.993933	0.132
トクビレ	0.000433	0.001212	0.357161	0	6.833333	0.994412	0.247
ケンサキイカ	0.000406	0.001038	0.3906	0	10.66667	0.994861	0.358
ウマヅラハギ	0.000353	0.000709	0.497668	1.5	10.33333	0.995252	0.554
クサウオ科	0.000344	0.001308	0.263134	0	7	0.995633	0.625
マフグ	0.000318	0.000782	0.406975	15	0	0.995986	0.199
アイナメ	0.000316	0.001312	0.241057	0	3.666667	0.996336	0.418
ウナギガジ	0.000316	0.001312	0.241057	0	3.666667	0.996686	0.418
マトウダイ	0.000302	0.001044	0.28927	0	17.16667	0.99702	0.726
キンカジカ	0.000298	0.001115	0.267227	0	6.833333	0.99735	0.668
ヤナギムシガレイ	0.000263	0.000661	0.397818	0	6.916667	0.997641	0.332
ホタルイカ	0.000251	0.001	0.250712	0	3.666667	0.997918	0.539
チダイ	0.000248	0.00064	0.38773	3.583333	0	0.998193	0.126
カガミダイ	0.000239	0.000876	0.272387	4.166667	0	0.998457	0.329
タナカゲンゲ	0.000208	0.00081	0.257026	0	3.583333	0.998688	0.584
メイタガレイ	0.000182	0.000628	0.28927	0	10.33333	0.998889	0.726
アサバガレイ	0.000172	0.000654	0.263134	0	3.5	0.99908	0.625
クラカケトラギス	0.000162	0.000606	0.267507	0	3.75	0.999259	0.638
ホシザメ	0.000162	0.000606	0.267507	0	3.75	0.999439	0.638
ヤミハゼ	0.000162	0.000606	0.267507	0	3.75	0.999618	0.638
カサゴ	0.000132	0.000454	0.290953	8.583333	0	0.999764	0.463
イシナギ	6.67E-05	0.000229	0.290953	4.333333	0	0.999838	0.463
マコガレイ	6.67E-05	0.000229	0.290953	4.333333	0	0.999912	0.463
マイワシ	6.01E-05	0.000208	0.28927	0	3.416667	0.999979	0.726
カイワリ	1.93E-05	6.45E-05	0.298805	0	3.583333	1	0.884

文　献

1) 北川大二・服部　努・斉藤憲治・今村　央・野澤清志（1997）1996 年の底魚資源量調査結果．東北底魚研究，17，79－96.

2) 小向貴志（2001）沿岸魚類資源動向調査．平成 12 年度青森県水産試験場事業報告，1－14.

3) 金田禎之（2005）日本漁具・漁法図説（増補二訂版）．成山堂書店．91－95.

4) J.JUNG（2021）曳網漁具各部の漁獲性能に関する研究．学位論文（博士）．長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科.

5) R Core Team (2023) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

6) Hijmans R (2022) _geosphere: Spherical Trigonometry_. R package version 1.5-18, <https://CRAN.R-project.org/package=geosphere>.

7) Schindelin, J.; Arganda-Carreras, I. & Frise, E. et al. (2012) Fiji: an open-source platform for biological-image analysis, Nature methods 9(7): 676-682, PMID: 22743772

8) Oksanen J et al. (2022) _vegan: Community Ecology Package_. R package version 2.6-4, <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

9) 土居秀幸・岡村寛（2011）生物群集解析のための類似度とその応用：R を使った類似度の算出、グラフ化、検定．日本生態学会誌，61，3－20.

10) 門脇浩明（2019）生態学におけるビッグデータ解析の手法－生物群集解析の基礎理論－．環境技術．環境技術学会．48，126－130.

11) Clarke, K. R. (1993) Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Australian Journal of Ecology. 1993, 18, 117-143.

12) 佐久間啓・八木佑太・吉川　茜・飯田真也・白川北斗（2025）令和 6（2024）年度マダラ本州日本海北部系群の資源評価．我が国周辺水域の漁業資源評価．水産庁・水産研究・教育機構，東京，62pp，https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2025/03/details_2024_35.pdf

13) 千村昌之・境　磨・千葉　悟・濱邉昂平・佐藤隆太・濱津友紀（2025）令和 6（2024）年度スケトウダラ日本海北部系群の資源評価．我が国周辺水域の漁業資源評価，水産庁・水産研究・教育機構，64pp，https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2025/03/details_2024_09.pdf

付表 1-1. 底魚類モニタリング調査結果・日本海

操業年月日	2024/4/22	2024/4/22	2024/5/9	2024/5/9	2024/5/27	2024/5/28	2024/5/28	2024/6/13	2024/6/13	2024/6/14	2024/6/14	2024/6/19	2024/6/20	2024/6/20
調査海域 ・水深	出来島200	出来島300	出来島200	出来島300	出来島100	高山100	十三100	出来島100	出来島300	高山100	高山200	出来島200	高山300	十三100
網着底時緯度	40° 52.97′ N	40° 53.73′ N	40° 53.01′ N	40° 53.67′ N	40° 52.76′ N	40° 55.70′ N	41° 01.17′ N	40° 53.21′ N	40° 53.81′ N	40° 55.77′ N	40° 55.99′ N	40° 53.19′ N	40° 57.58′ N	41° 01.36′ N
経度	140° 01.55′ E	140° 00.75′ E	140° 01.60′ E	140° 00.54′ E	140° 09.09′ E	140° 10.30′ E	140° 11.12′ E	140° 09.32′ E	140° 01.02′ E	140° 10.26′ E	140° 03.68′ E	140° 02.08′ E	140° 03.05′ E	140° 10.94′ E
巻網開始時緯度	40° 52.49′ N	40° 53.26′ N	40° 52.51′ N	40° 53.27′ N	40° 53.89′ N	40° 56.86′ N	41° 02.22′ N	40° 54.25′ N	40° 53.37′ N	40° 56.91′ N	40° 54.92′ N	40° 52.70′ N	40° 56.45′ N	41° 02.30′ N
経度	140° 00.08′ E	139° 59.23′ E	140° 00.16′ E	139° 59.01′ E	140° 09.82′ E	140° 10.54′ E	140° 11.86′ E	140° 10.04′ E	139° 59.54′ E	140° 10.60′ E	140° 03.39′ E	140° 00.70′ E	140° 03.08′ E	140° 11.25′ E
網離底時緯度	40° 52.47′ N	40° 53.21′ N	40° 52.51′ N	40° 53.26′ N	40° 53.91′ N	40° 56.88′ N	41° 02.23′ N	40° 54.27′ N	40° 53.36′ N	40° 56.92′ N	40° 54.89′ N	40° 52.69′ N	40° 56.41′ N	41° 02.32′ N
経度	140° 01.55′ E	140° 00.75′ E	140° 01.60′ E	140° 00.54′ E	140° 09.09′ E	140° 10.30′ E	140° 11.12′ E	140° 09.32′ E	140° 01.02′ E	140° 10.26′ E	140° 03.68′ E	140° 02.08′ E	140° 03.05′ E	140° 10.94′ E
曳網開始時刻	10:29	12:15	10:43	12:27	9:53	10:20	11:46	9:55	11:52	12:22	10:40	10:27	12:33	10:31
曳網終了時刻	11:01	12:45	11:14	12:58	10:24	10:51	12:16	10:26	12:24	12:54	11:11	10:59	13:05	10:52
曳網速度（ノット）	2.5	2.4	2.5	2.4	2.5	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.5	2.4	2.2	2.8
ワープ長	530	720	530	780	260	240	230	250	800	260	570	500	750	280
網離底時ワープ長	480	690	500	750	220	220	200	209	772	227	524	430	670	240
網離底時水深（m）	192	286	202	295	99	101	89	96	291	99	196	205	282	94
ネット袖先間隔(m)	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
着底～巻上げ	2,903	2,989	2,446	2,911	2,824	2,411	2,644	2,112	2,088	2,418	2,176	1,382	2,254	1,680
巻上げ～離底	153	242	70	864	66	66	76	77	98	39	93	121	132	93
曳網距離（m）	3,454	3,595	2,828	4,155	3,136	2,647	2,922	2,432	2,558	2,681	2,666	1,954	2,984	2,029
曳網面積（㎡）	36,272	37,751	29,694	43,624	32,927	27,798	30,682	25,538	26,863	28,150	27,991	20,522	31,327	21,301
天候	bc	bc	bc	bc	r	bc	c	bc	bc	c	c	bc	bc	bc
波浪	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
風向・力	nne3	n3	wnw2	w2	s4	wnw2	nw2	nnw1	wsw4	wnw2	wnw3	w3	sw4	w1
気圧	1016.1	1015.0	1008.0	1008.1	993.0	998.9	999.5	1003.0	1002.4	1008.5	1008.4	1009.0	1008.5	1009.3
表面水温(℃)	9.7	11.7	13.0	13.1	14.6	14.8	14.8	18.7	18.8	19.0	19.0	20.1	20.1	21.4
10m	11.3	11.3	12.9	12.9	14.5	14.6	14.4	18.1	18.5	18.7	18.7	19.7	20.0	20.0
25m	10.6	10.5	12.4	12.5	14.1	14.3	14.3	15.7	16.6	15.6	15.9	15.0	16.2	15.1
50m	10.1	10.2	10.9	10.8	12.7	13.3	13.7	13.7	13.5	14.0	13.1	13.1	13.2	12.5
75m	9.7	10.1	10.5	10.7	10.5	11.5	10.5	11.9	11.1	11.7	11.0	11.3	11.4	11.9
100m	9.8	9.9	10.4	10.2	10.1	10.5	10.4	10.5	10.5		10.7	10.9	11.0	11.7
150m	8.9	9.2	8.9	9.2					9.5		9.5	9.8	9.7	
200m		5.5		4.2					7.8		7.8		7.8	
250m		2.6		2.9					4.9				5.0	
300m														
400m														
漁獲物(個体数)														
ネコザメ						1								2
ホシザメ														
トラザメ														
アブラソコザメ	6		3								10	34		
ガンギエイ	3						1		9	2	2	3	1	
アカエイ					1									
ウルメイワシ														
ニシン														
マイワシ					1									
カタクチイワシ					22								1	
ニギス					2	85		4		10		1		26
クロトカゲギス														
キュウリエソ	5,926		4											
ワニエソ					1	2		2		2				
ヒメ							1							1
スケトウダラ		2	1										3	
マダラ	2	1	1	2									1	
チゴダラ			2		1				1		1		1	
キアンコウ							1				1			1
コンペイトウ				1									3	
アイナメ														
ホッケ	3			2					6		2	5	9	
カイワリ														
マアジ					89		21							2
アカアマダイ								1						
アマダイ科							1							
ガンコ									4					
アイカジカ											1			
オニカジカ														
キンカジカ	8		4								5	7		
ニジカジカ														
ニラミカジカ														
アバチャン						1								
イサゴビクニン														
クサウオ														
クサウオ科	5													
ビクニン														
アゴゲンゲ														
アシナガゲンゲ													1	
カンテンゲンゲ														
タナカゲンゲ									1				1	
ノロゲンゲ		7												
マサバ					6						2			
キダイ							1							
タイ科							29							
マダイ					1		1							
ウナギガジ														
ナガヅカ														
テンジクダイ					1			1						
オニシャチウオ	1													
サブロウ											1			
テングトクビレ														
トクビレ	2		4											
ヤギウオ												3		
ヤセテングトクビレ														
ギンポ						2								
シログチ					3			3						
ネズッポ科														
ハゼ科														
ヤミハゼ										1				
アラ					6	4	3	2		13				7
ハタハタ	9		6	2					5				9	
ヒメジ								1						
アカガヤ														
イズカサゴ					1		1	1		4				
ウスメバル											1			
ハツメ	10	1	3	1					8				9	
ヤナギノマイ														
ユメカサゴ														
カナガシラ					6		6	9		15				1
アカムツ					26	5		2						
ミシマオコゼ														
ウッカリカサゴ							1							
カサゴ					1			1		1				
アカガレイ	9	1	6	1					25			5	13	
アサバガレイ														
ウロコメガレイ		58	63	26					154			5	36	
サメガレイ														
スナガレイ														
ソウハチ			1		1					1	2	4		
ヌマガレイ									1					1
ババガレイ											1			
ヒレグロ	2	1	5		1				20		30	12	34	
マガレイ														
マコガレイ														
ムシガレイ					51	26	35	3		19				12
メイタガレイ														
ヤナギムシガレイ					1	1	2	2						
タマガンゾウビラメ					5					1				
ヒラメ						1	1	2		6				
ウマヅラハギ														
マフグ					4	1	6	3						8
カガミダイ														
マトウダイ														
コウイカ科					11	16	36	14		20				6
ダンゴイカ科	1	2	5	5					6	2	1		9	
スルメイカ					1					2	344	29	2	
ドスイカ		2		1									1	
ホタルイカ		1		24					1					
ホタルイカモドキ		1		2										
ケンサキイカ					11	2		2		16				
ジンドウイカ					1					1				
ヤリイカ														
スミレダコ				1									1	
ミズダコ														
ヤナギダコ									3				1	
エチゼンクラゲ														

付表 1-2. 底魚類モニタリング調査結果・日本海

操業年月日	2024/6/21	2024/6/21	2024/6/28	2024/6/28	2024/7/17	2024/7/17	2024/7/18	2024/7/18	2024/7/25	2024/7/25	2024/9/25	2024/9/25	2024/9/26	2024/9/26
調査海域 ・水深	十三200	十三300	高山250	出来島250	十三100	十三200	出来島100	出来島200	高山100	高山200	高山200	高山300	高山100	十三100
網着底時緯度	41° 00.23′ N	41° 00.48′ N	40° 56.09′ N	40° 53.39′ N	41° 01.36′ N	40° 59.98′ N	40° 52.77′ N	40° 53.10′ N	40° 55.60′ N	40° 54.70′ N	40° 55.13′ N	40° 57.60′ N	40° 55.74′ N	41° 01.11′ N
経度	140° 04.17′ E	140° 02.57′ E	140° 03.20′ E	140° 01.19′ E	140° 11.00′ E	140° 04.33′ E	140° 09.00′ E	140° 01.91′ E	140° 10.14′ E	140° 03.23′ E	140° 03.46′ E	140° 03.03′ E	140° 10.30′ E	140° 11.00′ E
巻網開始時緯度	40° 59.10′ N	40° 59.37′ N	40° 54.98′ N	40° 53.01′ N	41° 02.65′ N	40° 58.74′ N	40° 53.88′ N	40° 52.54′ N	40° 56.82′ N	40° 55.91′ N	40° 56.30′ N	40° 56.46′ N	40° 56.82′ N	41° 02.29′ N
経度	140° 04.31′ E	140° 02.46′ E	140° 02.92′ E	139° 59.93′ E	140° 11.04′ E	140° 04.52′ E	140° 09.79′ E	140° 00.35′ E	140° 10.46′ E	140° 03.75′ E	140° 03.82′ E	140° 02.84′ E	140° 10.57′ E	140° 11.10′ E
網離底時緯度	40° 59.08′ N	40° 59.35′ N	40° 54.95′ N	40° 53.00′ N	41° 02.67′ N	40° 58.72′ N	40° 53.90′ N	40° 52.54′ N	40° 56.84′ N	40° 55.93′ N	40° 56.32′ N	40° 56.44′ N	40° 56.84′ N	41° 02.31′ N
経度	140° 04.17′ E	140° 02.57′ E	140° 03.20′ E	140° 01.19′ E	140° 11.00′ E	140° 04.33′ E	140° 09.00′ E	140° 01.91′ E	140° 10.14′ E	140° 03.23′ E	140° 03.46′ E	140° 03.03′ E	140° 10.30′ E	140° 11.00′ E
曳網開始時刻	10:46	12:32	10:54	12:40	10:47	12:41	9:55	11:42	10:09	12:05	10:32	12:10	10:05	11:30
曳網終了時刻	11:17	13:03	11:25	13:11	11:18	13.:12	10:26	12:14	10:40	12:36	11:03	12:41	10:35	12:01
曳網速度（ノット）	2.3	2.2	2.4	2.1	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3
ワープ長	540	790	640	670	280	550	280	510	280	480	500	770	300	290
網離底時ワープ長	510	760	600	620	240	510	240	470	250	450	445	735	265	220
網離底時水深（m）	202	328	245	241	96	198	98	199	99	198	204	313	98	95
ネット袖先開隔(m)	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
着底～巻上げ	2,277	2,206	997	1,590	2,748	2,630	2,863	2,751	2,639	2,779	2,520	2,336	2,191	2,419
巻上げ～離底	66	66	93	98	62	66	66	47	66	66	62	66	62	66
曳網距離（m）	2,657	2,654	1,484	2,138	3,066	3,061	3,185	3,149	2,928	3,141	2,986	2,809	2,502	2,820
曳網面積（㎡）	27,900	27,872	15,584	22,452	32,191	32,141	33,442	33,065	30,744	32,976	31,356	29,490	26,272	29,605
天候	c	c	bc	bc	bc	bc	bc	bc	c	c	bc	bc	bc	bc
波浪	0.5	0.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
風向・力	0.0	n2	sw4	wsw3	n2	ne2	wsw2	sw2	ene1	ene2	e4	e3	e2	ene3
気圧	1005.0	1004.4	1010.0	1010.0	1011.5	1011.1	1009.7	1009.6	1006.0	1005.8	1019.2	1018.2	1014.2	1013.2
表面水温(℃)	20.3	20.4	20.6	20.7	24.9	24.8	25.0	25.1	24.7	24.7	24.7	24.7	24.3	24.7
10m	20.0	19.4	20.6	20.6	23.9	22.7	23.4	23.4	24.7	24.6	24.7	24.7	24.3	24.6
25m	15.6	15.2	17.5	18.0	22.2	20.6	22.8	22.3	24.5	24.1	24.7	24.7	24.2	24.6
50m	12.6	12.3	15.5	14.0	18.7	15.8	18.8	19.3	23.1	23.0	21.4	18.6	22.0	21.2
75m	10.8	11.3	12.3	13.5	13.5	13.8	14.9	14.3	16.9	18.3	18.1	16.8	18.9	18.7
100m	10.6	10.7	10.8	11.1	11.2	12.0	11.6	12.1	13.1	14.6	16.2	16.0		15.8
150m	9.8	9.8	10.6	10.6		10.6		10.7		10.7	9.7	10.7		
200m		7.0	9.3	9.5								5.5		
250m		4.4	6.0									2.2		
300m														
400m														
漁獲物(個体数)														
ネコザメ														
ホシザメ													1	
トラザメ	1				1					1				
アブラツノザメ	121									1	218			
ガンギエイ	1	3			1	2	1		4	7	1		4	4
アカエイ														
ウルメイワシ					3									
ニシン			3											
マイワシ														1
カタクチイワシ					3				4					
ニギス					884	2	1		2				1	
クロトカゲギス													1	
キュウリエソ						2					8			
ワニエソ					1		5						4	
ヒメ					1		1		2					
スケトウダラ		40	3			1					1	12		
マダラ		2												
チゴダラ	3		2							1	1			
キアンコウ	2					1			1					
コンペイトウ		2										2		
アイナメ							1							
ホッケ	9	4	47					1		1		14		
カイワリ														
マアジ					35		2		46				37	419
アカアマダイ									1				1	5
アマダイ科														
ガンコ			1											
アイカジカ														
オニカジカ	1													
キンカジカ			3			1					2			
ニジカジカ										1				
ニラミカジカ		1												
アバチャン														
イサゴビクニン														
クサウオ														
クサウオ科														
ビクニン														
アゴゲンゲ												3		
アシナガゲンゲ														
カンテンゲンゲ												3		
タナカゲンゲ												1		
ノロゲンゲ														
マサバ									3					14
キダイ													3	5
タイ科														
マダイ									1				10	2
ウナギガジ														
ナガヅカ														
テンジクダイ														
オニシャチウオ			1											
サブロウ														
テングトクビレ			2											
トクビレ														
ヤギウオ														
ヤセテングトクビレ														
ギンポ														
シログチ														
ネズッポ科					2								5	1
ハゼ科														
ヤミハゼ					1								1	
アラ					7		9		18				35	18
ハタハタ		5	2											
ヒメジ														
アカガヤ	1													
イズカサゴ									5					1
ウスメバル										1				
ハツメ		3	50									4		
ヤナギノマイ														
ユメカサゴ								1		1				
カナガシラ	2				53	2	11		14				47	56
アカムツ							15		23					
ミシマオコゼ														1
ウッカリカサゴ														
カサゴ							1		1					
アカガレイ	1	5	3	3		2						5		
アサバガレイ	1													
ウロコメガレイ		58	77	28								30		
サメガレイ														
スナガレイ														
ソウハチ	12	1	7			5		1		1				
ヌマガレイ														
ババガレイ														
ヒレグロ	60	17	39	2		23		4		19	12	59		
マガレイ														
マコガレイ									1					
ムシガレイ	1				17		5		40				31	21
メイタガレイ														3
ヤナギムシガレイ														
タマガンゾウビラメ							1						3	
ヒラメ					2									
ウマヅラハギ					1									2
マフグ					3			3	3	3				
カガミダイ														
マトウダイ														5
コウイカ科					9		1		9				5	13
ダンゴイカ科		2	24			1					4	1		
スルメイカ	55		71	1	4	22			30		3			
ドスイカ			5									2		
ホタルイカ														
ホタルイカモドキ														
ケンサキイカ													1	
ジンドウイカ													6	11
ヤリイカ							1		54				49	33
スミレダコ														
ミズダコ			3											
ヤナギダコ			2											
エチゼンクラゲ											18	15	2	2

付表 1-3. 底魚類モニタリング調査結果・日本海

操業年月日	2024/10/7	2024/10/7	2024/10/9	2024/10/9	2024/10/15	2024/10/15	2024/10/17	2024/10/17	2024/10/18	2024/10/18	2024/10/21	2024/10/21	2024/10/22	2024/10/22
調査海域 ・水深	十三200	十三300	高山100	十三100	高山200	高山300	出来島200	出来島300	出来島100	出来島120	高山120	十三120	高山250	出来島250
網着底時緯度	40° 58.53′ N	41° 02.00′ N	40° 55.81′ N	41° 01.14′ N	40° 55.01′ N	40° 57.46′ N	40° 53.04′ N	40° 53.90′ N	40° 52.60′ N	40° 53.08′ N	40° 57.78′ N	41° 00.41′ N	40° 55.94′ N	40° 53.29′ N
経度	140° 04.27′ E	140° 02.35′ E	140° 10.24′ E	140° 11.00′ E	140° 03.46′ E	140° 03.02′ E	140° 01.75′ E	140° 01.16′ E	140° 08.89′ E	140° 06.44′ E	140° 07.24′ E	140° 06.70′ E	140° 03.26′ E	140° 01.07′ E
巻網開始時緯度	40° 59.78′ N	41° 00.82′ N	40° 56.98′ N	41° 02.31′ N	40° 56.27′ N	40° 56.33′ N	40° 52.58′ N	40° 53.45′ N	40° 53.63′ N	40° 54.27′ N	40° 59.07′ N	41° 01.59′ N	40° 54.70′ N	40° 52.84′ N
経度	140° 04.29′ E	140° 02.65′ E	140° 10.55′ E	140° 11.05′ E	140° 03.81′ E	140° 02.76′ E	140° 00.37′ E	139° 59.79′ E	140° 09.65′ E	140° 06.79′ E	140° 07.35′ E	140° 06.78′ E	140° 02.93′ E	139° 59.67′ E
網離底時緯度	40° 59.79′ N	41° 00.81′ N	40° 57.01′ N	41° 02.33′ N	40° 56.29′ N	40° 56.32′ N	40° 52.58′ N	40° 53.44′ N	40° 53.66′ N	40° 54.30′ N	40° 59.09′ N	41° 01.62′ N	40° 54.67′ N	40° 52.82′ N
経度	140° 04.27′ E	140° 02.35′ E	140° 10.24′ E	140° 11.00′ E	140° 03.46′ E	140° 03.02′ E	140° 01.75′ E	140° 01.16′ E	140° 08.89′ E	140° 06.44′ E	140° 07.24′ E	140° 06.70′ E	140° 03.26′ E	140° 01.07′ E
曳網開始時刻	10:36	12:27	10:01	11:24	10:28	12:03	12:30	12:00	9:50	11:15	10:19	11:41	10:30	12:05
曳網終了時刻	11:07	12:58	10:32	11:55	10:59	12:34	13:01	11:24	10:21	11:46	10:51	12:11	11:01	12:37
曳網速度（ノット）	2.3	2.4	2.4	2.3	2.5	2.2	2.3	2.2	2.5	2.3	2.5	2.5	2.5	2.2
ワープ長	520	800	320	300	520	760	470	750	300	320	320	370	650	650
網離底時ワープ長	485	770	270	270	490	730	430	660	260	260	290	320	610	570
網離底時水深（m）	199	307	99	96	206	319	199	293	98	119	132	137	232	232
ネット袖先間隔(m)	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
着底～巻上げ	2,624	1,365	2,484	2,379	2,777	2,277	2,294	1,923	2,118	2,571	1,534	2,415	2,598	1,408
巻上げ～離底	31	39	1,142	62	66	39	47	121	95	93	62	93	95	93
曳網距離（m）	2,987	1,788	3,930	2,673	3,151	2,690	2,677	2,675	2,479	2,995	1,835	2,836	3,091	2,055
曳網面積（㎡）	31,365	18,778	41,269	28,065	33,091	28,245	28,111	28,086	26,028	31,443	19,272	29,782	32,457	21,582
天候	c	c	bc	c	c	c	bc	bc	bc	bc	bc	bc	c	c
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
風向・力	nw4	wnw3	e2	e3	e2	sw1	wsw3	w3	e4	e4	ese3	e3	ese4	e2
気圧	1012.5	1012.0	1016.7	1015.4	1020.4	1019.8	1024.5	1024.5	1023.0	1022.4	1031.0	1030.0	1024.0	1023.4
表面水温(℃)	23.0	22.5	22.6	23.0	21.4	21.4	21.6	21.6	21.4	21.4	21.0	20.9	20.8	20.5
10m	23.0	22.6	22.9	23.0	21.3	21.4	21.5	21.5	21.3	#N/A	20.8	20.8	20.7	20.5
25m	23.0	22.6	23.2	23.0	21.4	21.2	21.6	21.6	21.3	#N/A	20.8	20.8	20.7	20.4
50m	16.3	15.3	17.6	17.3	16.9	16.0	17.0	16.5	19.0	#N/A	18.0	17.0	18.0	18.2
75m	12.7	11.8	13.7	14.8	14.0	13.0	14.5	15.0	16.0	#N/A	15.2	15.1	15.8	15.6
100m	11.2	10.2	11.6	11.3	11.2	10.2	11.3	11.1	12.7	#N/A	12.9	12.0	13.2	13.3
150m	9.5	5.9	11.5		8.0	5.9	8.0	8.6		#N/A			9.7	10.5
200m		3.0	11.5			3.4		3.8		#N/A			6.0	5.6
250m		1.7				2.5		2.0		#N/A				
300m										#N/A				
400m										#N/A				
漁獲物(個体数)														
ネコザメ														
ホシザメ											2			
トラザメ											1	2		
アブラツノザメ														
ガンギエイ	1	4	1				1	3	10			19		
アカエイ														
ウルメイワシ			52	3				1						
ニシン														1
マイワシ														
カタクチイワシ														
ニギス			4	3				13	2623	2825	92			
クロトカゲギス														
キュウリエソ	35				1		4						3	
ワニエソ								2						
ヒメ														
スケトウダラ	29	31			9	8	26	3					41	20
マダラ	1	5				2								1
チゴダラ		1			1			1						
キアンコウ														
コンペイトウ		6				6	1	1						
アイナメ							1							
ホッケ	7												2	
カイワリ				1										
マアジ			7	2974					5	614				
アカアマダイ			1											
アマダイ科														
ガンコ					1								1	
アイカジカ														
オニカジカ														1
キンカジカ													1	
ニジカジカ	2						1							
ニラミカジカ														1
アバチャン														
イサゴビクニン														
クサウオ					1									1
クサウオ科								2						
ビクニン														
アゴゲンゲ														
アシナガゲンゲ														
カンテンゲンゲ														
タナカゲンゲ														
ノロゲンゲ														
マサバ														
キダイ									1					
タイ科														
マダイ			4	1					7					
ウナギガジ							1							
ナガヅカ														
テンジクダイ														
オニシャチウオ														
サブロウ	1						2							
テングトクビレ														
トクビレ	1							1					1	
ヤギウオ	2						10							
ヤセテングトクビレ														3
ギンポ														
シログチ									11					
ネズッポ科														
ハゼ科														
ヤミハゼ														
アラ			27	19					25					
ハタハタ		8				6		14					4	5
ヒメジ														
アカガヤ														
イズカサゴ			3	1					3		1			
ウスメバル														
ハツメ		15				3		42					218	128
ヤナギノマイ														
ユメカサゴ														
カナガシラ			37	68					104	27	5	7		
アカムツ									2	75	40	16		
ミシマオコゼ			1						4					
ウッカリカサゴ									4					
カサゴ														
アカガレイ		15				3		10						2
アサバガレイ								1						
ウロコメガレイ		72				32		24						1
サメガレイ														
スナガレイ														
ソウハチ	1					1	2	2						
ヌマガレイ														
ババガレイ														
ヒレグロ	2	39			5	37	7	100						5
マガレイ												1		
マコガレイ														
ムシガレイ			11	25					13	22	23	14		
メイタガレイ														
ヤナギムシガレイ			1						1					
タマガンゾウビラメ			4						17	2				
ヒラメ														
ウマヅラハギ									1					
マフグ										3				
カガミダイ														
マトウダイ														
コウイカ科			9	32					34	24				
ダンゴイカ科	1	5			5	3	2	5						1
スルメイカ		2							1	2		1		
ドスイカ		2				4								
ホタルイカ						1								
ホタルイカモドキ														
ケンサキイカ									2					
ジンドウイカ			20	38					74	2				
ヤリイカ			116	15					44	251		2		
スミレダコ		4											1	1
ミズダコ														
ヤナギダコ														
エチゼンクラゲ	1	10		1				6					5	

付表 1-4. 底魚類モニタリング調査結果・日本海

操業年月日	2024/11/14	2024/11/14	2024/11/21	2024/11/21	2024/11/26	2024/11/26	2024/12/2	2024/12/2	2025/1/20	2025/1/21	2025/1/21	2025/3/12	2025/3/12
調査海域 ・水深	十三200	十三300	出来島200	出来島300	高山100	出来島100	高山300	出来島300	高山300	出来島200	出来島300	出来島200	出来島300
網着底時緯度	40° 58.45′ N	41° 01.87′ N	40° 52.95′ N	40° 53.64′ N	40° 55.55′ N	40° 52.40′ N	405° 72.83′ N	40° 53.87′ N	40° 57.07′ N	40° 53.02′ N	40° 53.56′ N	40° 53.03′ N	40° 53.77′ N
経度	140° 04.35′ E	140° 02.60′ E	140° 01.46′ E	140° 00.64′ E	140° 10.21′ E	140° 08.69′ E	1400° 30.60′ E	140° 01.14′ E	140° 02.95′ E	140° 01.65′ E	140° 00.18′ E	140° 01.81′ E	140° 00.92′ E
巻網開始時緯度	40° 59.66′ N	41° 00.90′ N	40° 52.46′ N	40° 53.21′ N	40° 56.65′ N	40° 53.43′ N	40° 56.32′ N	40° 53.48′ N	40° 55.93′ N	40° 52.50′ N	40° 53.07′ N	40° 52.54′ N	40° 53.36′ N
経度	140° 04.43′ E	140° 02.67′ E	140° 00.10′ E	139° 59.13′ E	140° 10.44′ E	140° 09.42′ E	140° 02.85′ E	139° 59.78′ E	140° 02.78′ E	140° 00.23′ E	139° 58.58′ E	140° 00.32′ E	139° 59.55′ E
網離底時緯度	40° 59.68′ N	41° 00.88′ N	40° 52.43′ N	40° 53.20′ N	40° 56.67′ N	40° 53.45′ N	40° 56.30′ N	40° 53.48′ N	40° 55.87′ N	40° 52.50′ N	40° 53.07′ N	40° 52.53′ N	40° 53.35′ N
経度	140° 04.35′ E	140° 02.60′ E	140° 01.46′ E	140° 00.64′ E	140° 10.21′ E	140° 08.69′ E	1400° 30.60′ E	140° 01.14′ E	140° 02.95′ E	140° 01.65′ E	140° 00.18′ E	140° 01.81′ E	140° 00.92′ E
曳網開始時刻	10:30	12:08	10:29	12:11	11:07	19:51	11:00	12:53	11:50	10:24	12:06	10:30	12:10
曳網終了時刻	11:01	12:39	11:02	12:42	11:38	10:22	11:31	13:24	5:31	10:55	12:40	11:01	12:41
曳網速度（ノット）	2.4	2	2.3	2.5	2.2	2.2	2.2	2.4	2.4	2.4	2.3	2.5	22.2
ワープ長	490	720	540	750	260	240	680	630	750	500	720	560	700
網離底時ワープ長	450	660	450	710	220	210	650	570	620	460	670	520	660
網離底時水深（m）	198	307	198	283	100	100	307	297	299	200	290	201	291
ネット袖先間隔(m)	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
着底～巻上げ	2,507	1,767	2,703	2,910	2,226	2,091	1,784	1,776	1,122	2,409	2,402	2,559	2,593
巻上げ～離底	66	66	168	77	66	62	77	117	191	70	93	39	56
曳網距離（m）	2,917	2,343	3,400	3,415	2,538	2,359	2,216	2,369	2,061	2,826	2,963	2,966	3,062
曳網面積（㎡）	30,624	24,599	35,697	35,855	26,645	24,770	23,264	24,871	21,637	29,675	31,111	31,140	32,152
天候	bc	bc	c	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc
波浪	1	1	1.5	1	1	1	1.5	1	1.5	1	1	1.5	1.5
風向・力	ese3	w1	n3	nnw3	wese4	e5	wsw3	sw4	wnw4	ese4	e4	ssw4	ese2
気圧	1025.5	1024.5	1016.0	1015.0	1021.4	1023.3	1016.5	1015.3	1012.4	1018.3	1017.5	1017.5	1017.1
表面水温(℃)	18.2	16.4	16.3	16.4	16.0	15.9	16.0	16.1	11.7	11.4	11.5	9.2	9.2
10m	18.0	16.2	16.2	16.3	15.9	15.8	15.9	16.0	11.6	11.3	11.4	9.0	8.9
25m	18.0	16.2	16.2	16.3	15.9	15.8	15.9	16.0	11.7	11.3	11.3	10.0	9.4
50m	17.1	16.5	16.1	16.1	16.0	15.5	15.8	16.0	11.7	11.4	11.7	10.0	10.4
75m	14.1	12.4	16.1	15.9	16.3	15.9	15.8	16.0	11.7	11.8	11.8	9.9	10.3
100m	10.8	8.4	12.4	12.6		14.6	16.0	15.9	11.6	11.8	11.7	9.8	10.0
150m	6.5	3.7	10.6	10.3			14.2	12.0	11.4	11.6	11.5	8.9	8.8
200m		2.5		6.6			8.5	8.2	10.1		7.2		5.3
250m				2.6			4.0	3.9	3.8		1.9		4.1
300m													
400m													
漁獲物(個体数)													
ネコザメ													
ホシザメ													
トラザメ													
アブラツノザメ										247		81	1
ガンギエイ	1	1	8		7	2	3	3	3	7			2
アカエイ													
ウルメイワシ													
ニシン									1				
マイワシ													
カタクチイワシ					1								
ニギス			92		90	10				10			
クロトカゲギス													
キュウリエソ										1			
ワニエソ					1								
ヒメ													
スケトウダラ	77	37	10	24			56	1	443	2	606	30	70
マダラ	2		1				2		2			4	1
チゴダラ										2			
キアンコウ										1			
コンベイトウ		3							12		3		
アイナメ										1			
ホッケ	2	19	19				2		3	10	10		
カイワリ													
マアジ					44	165							
アカアマダイ						1							
アマダイ科													
ガンコ		1							1				1
アイカジカ										3			
オニカジカ													
キンカジカ	3		2							4	1		
ニジカジカ										3			
ニラミカジカ													
アバチャン													
イサゴビクニン				1									
クサウオ													
クサウオ科			1						1	2	2	1	
ビクニン			1										
アゴゲンゲ													
アシナガゲンゲ													
カンテンゲンゲ													
タナガゲンゲ		2								1			
ノロゲンゲ													
マサバ													
キダイ						2							
タイ科													
マダイ					4	3							
ウナギガジ			3										
ナガヅカ											1		
テンジクダイ													
オニシャチウオ													
サブロウ	1		6										
テングトクビレ													
トクビレ			2									3	
ヤギウオ	3		5										
ヤセテングトクビレ													
ギンポ													
シログチ						1							
ネズッポ科					1								
ハゼ科					3	2							
ヤミハゼ													
アラ					22	22							
ハタハタ		16		14			3		1			1	1
ヒメジ					1								
アカガヤ													
イズカサゴ					1	3							
ウスメバル													
ハツメ		148		17			14	4	23		67		1
ヤナギノマイ										1		1	
ユメカサゴ			1							2			
カナガシラ					60	43							
アカムツ						4				1			
ミシマオコゼ													
ウッカリカサゴ						5							
カサゴ													
アカガレイ	2	22	2	12			6	18	2		6		22
アサバガレイ							1						
ウロコメガレイ		59		20			51		35		23		7
サメガレイ									1				
スナガレイ										1			
ソウハチ			10	8			2	2	4	215	3	9	
ヌマガレイ													
ババガレイ													
ヒレグロ	15	22	16	22		1	57	16	76	35	39	38	1
マガレイ								1		4			
マコガレイ						2							
ムシガレイ					18	3							
メイタガレイ						3							
ヤナギムシガレイ													
タマガンゾウビラメ					7	16							
ヒラメ						1							
ウマヅラハギ						3							
マフグ													
カガミダイ					2								
マトウダイ													
コウイカ科					22	25				4			
ダンゴイカ科	2	2	1						20		12		1
スルメイカ	5		3	1									
ドスイカ		5		3					3		7		1
ホタルイカ				1									
ホタルイカモドキ						1			19		3		
ケンサキイカ					6	2							
ジンドウイカ					4	10							
ヤリイカ					6	15				6		4	
スミレダコ													
ミズダコ													
ヤナギダコ											2		
エチゼンクラゲ													

付表 2-1. かけまわし船比較操業試験結果

操業年月日	2024/6/12	2024/6/12	2024/6/12	2024/6/12	2024/9/11	2024/9/11	2024/9/11	2024/9/11	2024/10/3	2024/10/3	2024/10/3	2024/10/3
調査回次	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
調査海域・水深	出来島100	出来島200	出来島300	高山200	高山100	高山200	高山300	十三100	十三300	十三200	十三100	高山100
樽投下時刻	6:45	8:14	9:44	12:16	6:54	8:37	10:06	11:56	8:02	10:13	11:53	13:31
右舷側肩折時刻	6:49	8:18	9:48	12:20	6:59	8:41	10:10	12:00	8:06	10:17	11:57	13:35
投網時刻	6:51	8:20	9:51	12:22	7:01	8:43	10:12	12:03	8:09	10:19	12:00	13:38
左舷側肩折時刻	6:54	8:23	9:53	12:24	7:03	8:46	10:15	12:05	8:12	8:22	12:02	13:40
樽回収時刻	6:57	8:28	10:00	12:29	7:07	8:50	10:19	12:09	8:16	10:26	12:06	13:44
網回収時刻	7:04	8:37	10:10	12:40	7:18	9:06	10:33	12:20	8:38	10:40	12:18	13:56
右舷側肩折緯度	40° 53.44′ N	40° 53.25′ N	40° 54.02′ N	40° 54.81′ N	40° 55.79′ N	40° 55.00′ N	40° 56.43′ N	41° 02.14′ N	41° 01.24′ N	40° 59.38′ N	41° 01.78′ N	40° 56.36′ N
右舷側肩折経度	140° 09.82′ E	140° 02.80′ E	140° 02.21′ E	140° 03.29′ E	140° 10.34′ E	140° 03.74′ E	140° 03.18′ E	140° 10.38′ E	140° 02.62′ E	140° 04.30′ E	140° 10.74′ E	140° 10.01′ E
投網緯度	40° 53.19′ N	40° 53.58′ N	40° 54.36′ N	40° 55.12′ N	40° 56.06′ N	40° 55.29′ N	40° 56.69′ N	41° 02.26′ N	41° 01.55′ N	40° 59.63′ N	41° 02.13′ N	40° 56.29′ N
投網経度	140° 09.91′ E	140° 02.87′ E	140° 02.22′ E	140° 03.43′ E	140° 10.26′ E	140° 03.70′ E	140° 03.16′ E	140° 10.73′ E	140° 02.62′ E	140° 04.08′ E	140° 10.78′ E	140° 10.40′ E
左舷側肩折緯度	40° 52.88′ N	40° 53.83′ N	40° 54.62′ N	40° 55.33′ N	40° 56.36′ N	40° 55.56′ N	40° 56.95′ N	41° 02.17′ N	41° 01.83′ N	40° 59.97′ N	41° 02.40′ N	40° 56.00′ N
左舷側肩折経度	140° 09.81′ E	140° 03.23′ E	140° 02.57′ E	140° 03.87′ E	140° 10.47′ E	140° 04.02′ E	140° 03.46′ E	140° 11.13′ E	140° 02.89′ E	140° 04.26′ E	140° 11.13′ E	140° 10.63′ E
投網水深	99	204	307	226	104	205	314	103	315	202	100	101
曳網面積(km^2)	0.171	0.160	0.153	0.160	0.158	0.149	0.153	0.157	0.163	0.141	0.159	0.152
サンプル抽出率	-	-	-	-	0.083	0.064	0.094	0.122	0.029	0.143	0.341	0.265
漁獲物（個体数）												
アカアマダイ					3			4			9	
アカガレイ			54						4			
アカムツ	114			20				3				3
アラ	112				17			18			3	9
イシナギ												
イズカサゴ												1
ウッカリカサゴ												2
ウマヅラハギ											1	
ウロコメガレイ									5			
カガミダイ												2
カサゴ												
カナガシラ					152						41	107
ガンコ									1			
キダイ											3	
ゲンゲ科												
ケンサキイカ	10											
シログチ	45											
ジンドウイカ											4	10
スケトウダラ												
スルメイカ		108				8		7		34	1	3
ソウハチ		16		15						5		
タマガンゾウビラメ												3
チダイ											1	1
ドスイカ									2			
ニギス	167			193		101		503				
ニシン												
ノロゲンゲ												
ハタハタ			48						3			
ハツメ							409		281			
ヒレグロ		36	24	80					1	13	4	
ホッケ		57	24	39			52		29	8		
マアジ	172				102			154				10
マコガレイ												
マサバ										6		
マダイ											4	1
マダラ									5			
マフグ												1
ミシマオコゼ								1			2	2
ムシガレイ	43				5			30			21	21
ヤナギムシガレイ	24											
ヤリイカ											70	133
ワニエソ												1

付表 2-2. かけまわし船比較操業試験結果

操業年月日	2024/10/25	2024/10/25	2024/10/25	2024/10/25
調査回次	4	4	4	4
調査海域・水深	出来島100	出来島200	出来島300	高山300
樽投下時刻	6:46	8:21	9:46	12:09
右舷側肩折時刻	6:51	8:25	9:50	12:13
投網時刻	6:53	8:27	9:52	12:05
左舷側肩折時刻	6:55	8:29	9:55	12:18
樽回収時刻	7:01	8:33	9:58	12:22
網回収時刻	7:15	8:49	10:22	12:42
右舷側肩折緯度	40° 53.31′ N	40° 52.78′ N	40° 53.18′ N	40° 56.47′ N
右舷側肩折経度	140° 09.15′ E	140° 01.22′ E	139° 59.26′ E	140° 03.19′ E
投網緯度	40° 53.05′ N	40° 52.92′ N	40° 53.35′ N	40° 56.72′ N
投網経度	140° 09.30′ E	140° 01.57′ E	139° 59.54′ E	140° 03.29′ E
左舷側肩折緯度	40° 52.73′ N	40° 52.82′ N	40° 53.37′ N	40° 56.90′ N
左舷側肩折経度	140° 09.07′ E	140° 02.02′ E	139° 59.98′ E	140° 03.69′ E
投網水深	101	217	31	298
曳網面積(km^2)	0.144	0.154	0.164	0.156
サンプル抽出率	0.134	0.087	0.147	0.130
漁獲物（個体数）				
アカアマダイ	1			
アカガレイ		2	4	2
アカムツ	14			
アラ	24			
イシナギ	1			
イズカサゴ	4			
ウッカリカサゴ				
ウマヅラハギ				
ウロコメガレイ			29	7
カガミダイ				
カサゴ	2			
カナガシラ	82			
ガンコ			1	2
キダイ				
ゲンゲ科				2
ケンサキイカ				
シログチ				
ジンドウイカ	10			
スケトウダラ	5	2	12	1
スルメイカ	1	37		1
ソウハチ		6	8	
タマガンゾウビラメ	11			
チダイ				
ドスイカ	3			
ニギス				
ニシン	22	5		16
ノロゲンゲ			14	
ハタハタ		5	6	30
ハツメ	101		8	
ヒレグロ		20	18	6
ホッケ	36	67	12	
マアジ	588			
マコガレイ	1			
マサバ				
マダイ	7			
マダラ				1
マフグ	3			
ミシマオコゼ	16			
ムシガレイ	11			
ヤナギムシガレイ				
ヤリイカ	32			
ワニエソ	11			

付表 3-1. かけまわし船およびオッター船による単位面積当たりの採捕尾数

調査回次	1		1		1		1		2		2	
調査海域・水深	出来島100		出来島200		出来島300		高山200		高山100		高山200	
漁獲物（採捕密度 尾/km^2）	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船
アカアマダイ	–	41.96	–	0.00	–	0.00	–	0.00	228.75	45.06	0.00	0.00
アカガレイ	–	0.00	–	208.01	–	1026.41	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アカムツ	–	83.93	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アゴゲンゲ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アサバガレイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アブラツノザメ	–	0.00	–	1414.50	–	0.00	–	446.85	0.00	0.00	0.00	8923.23
アラ	–	83.93	–	0.00	–	0.00	–	0.00	1296.26	1577.08	0.00	0.00
イシナギ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
イズカサゴ	–	41.96	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウスメバル	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	44.68	0.00	0.00	0.00	0.00
ウッカリカサゴ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウナギガジ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウマヅラハギ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウルメイワシ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウロコメガレイ	–	0.00	–	208.01	–	6322.68	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
エチゼンクラゲ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	90.12	0.00	736.78
オニカジカ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カイワリ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カガミダイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カサゴ	–	41.96	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カナガシラ	–	377.68	–	0.00	–	0.00	–	0.00	11590.09	2117.80	0.00	0.00
ガンギエイ	–	0.00	–	124.81	–	369.51	–	89.37	0.00	180.24	0.00	40.93
ガンコ	–	0.00	–	0.00	–	164.23	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カンテンゲンゲ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
キアンコウ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	44.68	0.00	0.00	0.00	0.00
キダイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	135.18	0.00	0.00
キュウリエソ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	327.46
キンカジカ	–	0.00	–	291.22	–	0.00	–	223.42	0.00	0.00	0.00	81.86
クサウオ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
クサウオ科	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
クラカケトラギス	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	45.06	0.00	0.00
ゲンゲ科	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ケンサキイカ	–	83.93	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	45.06	0.00	0.00
コウイカ科	–	587.51	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	225.30	0.00	0.00
コンペイトウ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
サブロウ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	44.68	0.00	0.00	0.00	0.00
シログチ	–	125.89	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ジンドウイカ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	270.36	0.00	0.00
スケトウダラ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	40.93
スミレダコ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
スルメイカ	–	0.00	–	1206.48	–	0.00	–	15371.55	0.00	0.00	833.44	122.80
ソウハチ	–	0.00	–	166.41	–	0.00	–	89.37	0.00	0.00	0.00	0.00
タナカゲンゲ	–	0.00	–	0.00	–	41.06	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
タマガンゾウビラメ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	135.18	0.00	0.00
ダンゴイカ科	–	0.00	–	0.00	–	246.34	–	44.68	0.00	0.00	0.00	163.73
チゴダラ	–	0.00	–	0.00	–	41.06	–	44.68	0.00	0.00	0.00	40.93
チダイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
テンジクダイ	–	41.96	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
トクビレ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ドスイカ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
トラザメ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ニギス	–	167.86	–	41.60	–	0.00	–	0.00	0.00	45.06	10522.14	0.00
ニジカジカ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ニシン	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヌマガレイ	–	0.00	–	0.00	–	41.06	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ネズッポ科	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	225.30	0.00	0.00
ノロゲンゲ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ハタハタ	–	0.00	–	0.00	–	205.28	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ハツメ	–	0.00	–	0.00	–	328.45	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ババガレイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	44.68	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒメジ	–	41.96	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒラメ	–	83.93	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒレグロ	–	0.00	–	499.23	–	821.13	–	1340.54	0.00	0.00	0.00	491.19
ホシザメ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	45.06	0.00	0.00
ホタルイカ	–	0.00	–	0.00	–	41.06	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ホッケ	–	0.00	–	208.01	–	246.34	–	89.37	0.00	0.00	0.00	0.00
マアジ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	7777.56	1667.20	0.00	0.00
マイワシ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マガレイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マコガレイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マサバ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	89.37	0.00	0.00	0.00	0.00
マダイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	450.60	0.00	0.00
マダラ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マトウダイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マフグ	–	125.89	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ミシマオコゼ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ムシガレイ	–	125.89	–	0.00	–	0.00	–	0.00	381.25	1396.85	0.00	0.00
メイタガレイ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤギウオ	–	0.00	–	124.81	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤセテングトクビレ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤナギダコ	–	0.00	–	0.00	–	123.17	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤナギムシガレイ	–	83.93	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤミハゼ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	45.06	0.00	0.00
ヤリイカ	–	0.00	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	2207.92	0.00	0.00
ワニエソ	–	83.93	–	0.00	–	0.00	–	0.00	0.00	180.24	0.00	0.00

付表 3-2. かけまわし船およびオッター船による単位面積当たりの採捕尾数

調査回次	2		2		3		3		3		3	
調査海域・水深	高山300		十三100		十三300		十三200		十三100		高山100	
漁獲物（採捕密度 尾/km^2）	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船
アカアマダイ	0.00	0.00	207.74	206.23	0.00	0.00	0.00	0.00	166.23	0.00	0.00	41.01
アカガレイ	0.00	215.48	0.00	0.00	849.21	625.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アカムツ	0.00	0.00	155.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.45	0.00
アゴゲンゲ	0.00	129.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アサバガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アブラツノザメ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アラ	0.00	0.00	934.84	742.44	0.00	0.00	0.00	0.00	55.41	807.52	223.34	1107.16
イシナギ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
イズカサゴ	0.00	0.00	0.00	41.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.50	24.82	123.02
ウスメバル	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウッカリカサゴ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.63	0.00
ウナギガジ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウマヅラハギ	0.00	0.00	0.00	82.49	0.00	0.00	0.00	0.00	18.47	0.00	0.00	0.00
ウルメイワシ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	127.50	0.00	2132.31
ウロコメガレイ	0.00	1292.87	0.00	0.00	1061.51	3000.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
エチゼンクラゲ	0.00	646.44	0.00	82.49	0.00	416.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
オニカジカ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カイワリ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.50	0.00	0.00
カガミダイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.63	0.00
カサゴ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カナガシラ	0.00	0.00	0.00	2309.83	0.00	0.00	0.00	0.00	757.28	2890.08	2655.24	1517.22
ガンギエイ	0.00	0.00	0.00	164.99	0.00	166.72	0.00	40.08	0.00	0.00	0.00	41.01
ガンコ	0.00	0.00	0.00	0.00	212.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カンテンゲンゲ	0.00	129.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
キアンコウ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
キダイ	0.00	0.00	0.00	206.23	0.00	0.00	0.00	0.00	55.41	0.00	0.00	0.00
キュウリエソ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1402.92	0.00	0.00	0.00	0.00
キンカジカ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
クサウオ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
クサウオ科	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
クラカケトラギス	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ゲンゲ科	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ケンサキイカ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
コウイカ科	0.00	0.00	0.00	536.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1360.04	0.00	369.05
コンペイトウ	0.00	86.19	0.00	0.00	0.00	250.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
サブロウ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.08	0.00	0.00	0.00	0.00
シログチ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ジンドウイカ	0.00	0.00	0.00	453.72	0.00	0.00	0.00	0.00	73.88	1615.05	248.15	820.12
スケトウダラ	0.00	517.15	0.00	0.00	0.00	1083.66	0.00	1162.42	0.00	0.00	0.00	0.00
スミレダコ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	166.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
スルメイカ	0.00	0.00	363.55	0.00	0.00	83.36	1683.83	0.00	18.47	0.00	74.45	0.00
ソウハチ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	247.62	40.08	0.00	0.00	0.00	0.00
タナカゲンゲ	0.00	43.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
タマガンゾウビラメ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.45	164.02
ダンゴイカ科	0.00	43.10	0.00	0.00	0.00	208.40	0.00	40.08	0.00	0.00	0.00	0.00
チゴダラ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
チダイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.47	0.00	24.82	0.00
テンジクダイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
トクビレ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.08	0.00	0.00	0.00	0.00
ドスイカ	0.00	86.19	0.00	0.00	424.60	83.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
トラザメ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ニギス	0.00	0.00	26123.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	127.50	0.00	164.02
ニジカジカ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80.17	0.00	0.00	0.00	0.00
ニシン	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヌマガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ネズッポ科	0.00	0.00	0.00	41.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ノロゲンゲ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ハタハタ	0.00	0.00	0.00	0.00	636.91	333.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ハツメ	28501.57	172.38	0.00	0.00	59656.97	625.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ババガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒメジ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒラメ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒレグロ	0.00	2542.65	0.00	0.00	212.30	1625.49	643.82	80.17	73.88	0.00	0.00	0.00
ホシザメ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ホタルイカ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ホッケ	3623.67	603.34	0.00	0.00	6156.77	0.00	396.19	280.58	0.00	0.00	0.00	0.00
マアジ	0.00	0.00	7998.04	32829.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	157863.28	248.15	287.04
マイワシ	0.00	0.00	0.00	41.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マコガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マサバ	0.00	0.00	0.00	577.46	0.00	0.00	297.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マダイ	0.00	0.00	0.00	82.49	0.00	0.00	0.00	0.00	73.88	42.50	24.82	164.02
マダラ	0.00	0.00	0.00	0.00	1061.51	208.40	0.00	40.08	0.00	0.00	0.00	0.00
マトウダイ	0.00	0.00	0.00	206.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マフグ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.82	0.00
ミシマオコゼ	0.00	0.00	51.94	41.25	0.00	0.00	0.00	0.00	36.94	0.00	49.63	41.01
ムシガレイ	0.00	0.00	1558.06	866.18	0.00	0.00	0.00	0.00	387.87	1062.53	521.12	451.06
メイタガレイ	0.00	0.00	0.00	123.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤギウオ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80.17	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤセテングトクビレ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤナギダコ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤナギムシガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.01
ヤミハゼ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤリイカ	0.00	0.00	0.00	1361.15	0.00	0.00	0.00	0.00	1292.91	637.52	3300.44	4756.68
ワニエソ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.82	0.00

付表 3-3. かけまわし船およびオッター船による単位面積当たりの採捕尾数

調査回次	4		4		4		4	
調査海域・水深	出来島100		出来島200		出来島300		高山300	
漁獲物（採捕密度 尾/km^2）	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船	かけまわし船	オッター船
アカアマダイ	51.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アカガレイ	0.00	0.00	149.60	0.00	166.29	420.20	98.84	130.80
アカムツ	722.79	83.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アゴゲンゲ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アサバガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.02	0.00	0.00
アブラツノザメ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アラ	1239.06	1040.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
イシナギ	51.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
イズカサゴ	206.51	124.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウスメバル	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウッカリカサゴ	0.00	166.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウナギガジ	0.00	0.00	0.00	43.52	0.00	0.00	0.00	0.00
ウマヅラハギ	0.00	41.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウルメイワシ	0.00	41.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ウロコメガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	1205.60	1008.49	345.93	1395.18
エチゼンクラゲ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	252.12	0.00	0.00
オニカジカ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カイワリ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カガミダイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カサゴ	103.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
カナガシラ	4233.46	4328.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ガンギエイ	0.00	124.86	0.00	43.52	0.00	0.00	0.00	0.00
ガンコ	0.00	0.00	0.00	0.00	41.57	0.00	98.84	0.00
カンテンゲンゲ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
キアンコウ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
キダイ	0.00	41.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
キュウリエソ	0.00	0.00	0.00	174.09	0.00	0.00	0.00	0.00
キンカジカ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
クサウオ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
クサウオ科	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.04	0.00	0.00
クラカケトラギス	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ゲンゲ科	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	98.84	0.00
ケンサキイカ	0.00	83.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
コウイカ科	0.00	1415.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
コンペイトウ	0.00	0.00	0.00	43.52	0.00	42.02	0.00	261.60
サブロウ	0.00	0.00	0.00	87.04	0.00	0.00	0.00	0.00
シログチ	0.00	457.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ジンドウイカ	516.28	3079.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
スケトウダラ	258.14	0.00	149.60	1131.57	498.87	126.06	49.42	348.79
スミレダコ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
スルメイカ	51.63	41.62	2767.53	0.00	0.00	0.00	49.42	0.00
ソウハチ	0.00	0.00	448.79	87.04	332.58	84.04	0.00	43.60
タナカゲンゲ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
タマガンゾウビラメ	567.90	707.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ダンゴイカ科	0.00	0.00	0.00	87.04	0.00	210.10	0.00	130.80
チゴダラ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.02	0.00	0.00
チダイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
テンジクダイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
トクビレ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.02	0.00	0.00
ドスイカ	154.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	174.40
トラザメ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ニギス	0.00	541.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ニジカジカ	0.00	0.00	0.00	43.52	0.00	0.00	0.00	0.00
ニシン	1135.81	0.00	373.99	0.00	0.00	0.00	790.69	0.00
ヌマガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ネズッポ科	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ノロゲンゲ	0.00	0.00	0.00	0.00	582.02	0.00	0.00	0.00
ハタハタ	0.00	0.00	373.99	0.00	249.44	588.28	1482.55	261.60
ハツメ	5214.39	0.00	0.00	0.00	332.58	1764.85	0.00	130.80
ババガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒメジ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒラメ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヒレグロ	0.00	0.00	1495.96	304.65	748.31	4202.03	296.51	1613.18
ホシザメ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ホタルイカ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.60
ホッケ	1858.59	0.00	5011.46	0.00	498.87	0.00	0.00	0.00
マアジ	30357.03	208.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マイワシ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マコガレイ	51.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マサバ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マダイ	361.39	291.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マダラ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.42	87.20
マトウダイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マフグ	154.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ミシマオコゼ	826.04	166.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ムシガレイ	567.90	541.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
メイタガレイ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤギウオ	0.00	0.00	0.00	435.22	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤセテングトクビレ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤナギダコ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤナギムシガレイ	0.00	41.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤミハゼ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ヤリイカ	1652.08	1831.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ワニエソ	567.90	83.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

付表 4.　採捕密度比

調査回次	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
調査海域・水深	高山100	高山200	高山300	十三100	十三300	十三200	十三100	高山100	出来島100	出来島200	出来島300	高山300
採捕密度比												
アカアマダイ	0.84	–	–	0.50	–	–	1.00	0.00	1.00	–	–	–
アカガレイ	–	–	0.00	–	0.58	–	–	–	–	1.00	0.28	0.43
アカムツ	–	–	–	1.00	–	–	–	1.00	0.90	–	–	–
アゴゲンゲ	–	–	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–	–
アサバガレイ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.00	–
アブラツノザメ	–	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
アラ	0.45	–	–	0.56	–	–	0.06	0.17	0.54	–	–	–
イシナギ	–	–	–	–	–	–	–	–	1.00	–	–	–
イズカサゴ	–	–	–	0.00	–	–	0.00	0.17	0.62	–	–	–
ウスメバル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ウッカリカサゴ	–	–	–	–	–	–	–	1.00	0.00	–	–	–
ウナギガジ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.00	–	–
ウマヅラハギ	–	–	–	0.00	–	–	1.00	–	0.00	–	–	–
ウルメイワシ	–	–	–	–	–	–	0.00	0.00	0.00	–	–	–
ウロコメガレイ	–	–	0.00	–	0.26	–	–	–	–	–	0.54	0.20
エチゼンクラゲ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	–	–	–	–	–	0.00	–
オニカジカ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カイワリ	–	–	–	–	–	–	0.00	–	–	–	–	–
カガミダイ	–	–	–	–	–	–	–	1.00	–	–	–	–
カサゴ	–	–	–	–	–	–	–	–	1.00	–	–	–
カナガシラ	0.85	–	–	0.00	–	–	0.21	0.64	0.49	–	–	–
ガンギエイ	0.00	0.00	–	0.00	0.00	0.00	–	0.00	0.00	0.00	–	–
ガンコ	–	–	–	–	1.00	–	–	–	–	–	1.00	1.00
カンテンゲンゲ	–	–	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–	–
キアンコウ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
キダイ	0.00	–	–	0.00	–	–	1.00	–	0.00	–	–	–
キュウリエソ	–	0.00	–	–	–	0.00	–	–	–	0.00	–	–
キンカジカ	–	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
クサウオ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
クサウオ科	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.00	–
クラカケトラギス	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ゲンゲ科	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.00
ケンサキイカ	0.00	–	–	–	–	–	–	–	0.00	–	–	–
コウイカ科	0.00	–	–	0.00	–	–	0.00	0.00	0.00	–	–	–
コンペイトウ	–	–	0.00	–	0.00	–	–	–	–	0.00	0.00	0.00
サブロウ	–	–	–	–	–	0.00	–	–	–	0.00	–	–
シログチ	–	–	–	–	–	–	–	–	0.00	–	–	–
ジンドウイカ	0.00	–	–	0.00	–	–	0.04	0.23	0.14	–	–	–
スケトウダラ	–	0.00	0.00	–	0.00	0.00	–	–	1.00	0.12	0.80	0.12
スミレダコ	–	–	–	–	0.00	–	–	–	–	–	–	–
スルメイカ	–	0.87	–	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.55	1.00	–	1.00
ソウハチ	–	–	–	–	–	0.86	–	–	–	0.84	0.80	0.00
タナカゲンゲ	–	–	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–	–
タマガンゾウビラメ	0.00	–	–	–	–	–	–	0.31	0.45	–	–	–
ダンゴイカ科	–	0.00	0.00	–	0.00	0.00	–	–	–	0.00	0.00	0.00
チゴダラ	–	0.00	–	–	0.00	–	–	–	–	–	0.00	–
チダイ	–	–	–	–	–	–	1.00	1.00	–	–	–	–
テンジクダイ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
トクビレ	–	–	–	–	–	0.00	–	–	–	–	0.00	–
ドスイカ	–	–	0.00	–	0.84	–	–	–	1.00	–	–	0.00
トラザメ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ニギス	0.00	1.00	–	1.00	–	–	0.00	0.00	0.00	–	–	–
ニジカジカ	–	–	–	–	–	0.00	–	–	–	0.00	–	–
ニシン	–	–	–	–	–	–	–	–	1.00	1.00	–	1.00
ヌマガレイ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ネズッポ科	0.00	–	–	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–
ノロゲンゲ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.00	–
ハタハタ	–	–	–	–	0.66	–	–	–	–	1.00	0.30	0.85
ハツメ	–	–	0.99	–	0.99	–	–	–	1.00	–	0.16	0.00
ババガレイ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ヒメジ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ヒラメ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ヒレグロ	–	0.00	0.00	–	0.12	0.89	1.00	–	–	0.83	0.15	0.16
ホシザメ	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ホタルイカ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.00
ホッケ	–	–	0.86	–	1.00	0.59	–	–	1.00	1.00	1.00	–
マアジ	0.82	–	–	0.20	–	–	0.00	0.46	0.99	–	–	–
マイワシ	–	–	–	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–
マガレイ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
マコガレイ	–	–	–	–	–	–	–	–	1.00	–	–	–
マサバ	–	–	–	0.00	–	1.00	–	–	–	–	–	–
マダイ	0.00	–	–	0.00	–	–	0.63	0.13	0.55	–	–	–
マダラ	–	–	–	–	0.84	0.00	–	–	–	–	–	0.36
マトウダイ	–	–	–	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–
マフグ	–	–	–	–	–	–	–	1.00	1.00	–	–	–
ミシマオコゼ	–	–	–	0.56	–	–	1.00	0.55	0.83	–	–	–
ムシガレイ	0.21	–	–	0.64	–	–	0.27	0.54	0.51	–	–	–
メイタガレイ	–	–	–	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–
ヤギウオ	–	–	–	–	–	0.00	–	–	–	0.00	–	–
ヤセテングトクビレ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ヤナギダコ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ヤナギムシガレイ	–	–	–	–	–	–	–	0.00	0.00	–	–	–
ヤミハゼ	0.00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ヤリイカ	0.00	–	–	0.00	–	–	0.67	0.41	0.47	–	–	–
ワニエソ	0.00	–	–	–	–	–	–	1.00	0.87	–	–	–

重要魚類資源モニタリング調査・ムシガレイ

今村豊・和田由香・田中友樹・村松里美・杉浦大介・松谷紀明・佐藤大介・石黒智大

目　的

青森県日本海側におけるムシガレイの漁獲量と年齢組成を調べて資源量を推定し、資源動向を明らかにする。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

青森県日本海側8漁業協同組合・支所（小泊、下前、鰺ヶ沢町、新深浦町漁協本所、風合瀬、深浦、新深浦町漁協舵作支所、新深浦町漁協岩崎支所）を対象に2024年の月別・漁法別・銘柄別のムシガレイの漁獲量を調べて1993年以降の漁獲データベース[1]に加えた。また、近隣海域の漁獲動向を明らかにするため、青森県津軽海峡側13漁業協同組合（三厩、竜飛今別、外ヶ浜、脇野沢村、佐井村、奥戸、大間、風間浦、大畑町、関根浜、石持、野牛、岩屋）及び青森県太平洋側8漁業協同組合・市場（尻屋、尻労、小田野沢、白糠、泊、六ケ所海水、三沢市、八戸魚市場）を対象に2024年の月別漁獲量を調べて2002年以降の漁獲データベースに加えた。

2. 魚体測定と年齢査定

日本海側でムシガレイの漁獲量が最も多い新深浦町漁協本所において、盛漁期の4–5月に各銘柄100尾程度の標本を採集し、標準体長（1mm単位）、体重（1g単位）の測定、生殖腺の色彩と形状の観察による雌雄判別及び耳石の横断面薄片観察[2]による年齢査定を行い、各銘柄の雌雄別の標準体長組成と年齢組成を調べた。また、年齢起算日は、産卵期が5月中旬から6月中旬[3]とされているものの、暦年集計による資源尾数を推定するため1月1日とした。なお、新深浦町漁協本所におけるムシガレイの銘柄は、2015年までは魚体の大きい「ミズガレイ」と魚体の小さい「小カレイ」の2種類であったが、2016年からは体重0.2kg未満が規格外として荷受け禁止となり、体重0.2kg以上0.4kg未満が「小」銘柄、体重0.4kg以上が「大」銘柄に改定された。

3. 資源尾数と再生産成功率の推定

資源尾数の推定は、伊藤ら[2]の方法に従って2002–2024年の雌雄別年齢別漁獲尾数を基に、統計ソフトウェアR（version4.3.2）[4]及び計算パッケージfrasyr[5]を用いたVPA（Virtual Population Analysis）により行った。なお、VPAのコホートは、3歳–10歳以上プラスグループとし、ターミナルFを直近5か年の平均値とした。再生産成功率の推定は、雌の親魚量（トン）に対する3年後3歳魚資源尾数（千尾）の比を再生産成功率（尾/kg）として求めた。

結果と考察

1. 漁獲動向

青森県におけるムシガレイの海域別漁獲量を図1、付表1に示した。日本海側の漁獲量は、1993年の5トンから2013年の100トンまで増加した後、2014年から2020年までは、2017年に急増した他は、横ばいの60–70トンで推移した。2021年以降は減少傾向となり、2024年は前年比119%の19トンであった。津軽海峡側の漁獲量は、2002年の6トンから2014年の55トンまで増加し、その後25–57トンの範囲で増減し、2023年には20トンと減少した。2024年は前年比95%の19トンであった。太平洋側の漁獲量は、2002年の48トンから2011年の109トンまで増加し、その後、2022年まで50–109トンの範囲で増減した。2023

年以降は減少傾向となり、2024 年は前年比 59%の 24 トンと 2002 年以降では最低であった。

青森県全域の漁獲量は、2002–2007 年には 80–125 トンの範囲で横ばい、その後増加し 2008–2020 年には 148–287 トンの範囲で増減、2021 年以降は減少傾向となり、2024 年は前年比 81%の 61 トンと 2002 年以降では最低であった。

日本海側の漁獲量を漁法別にみると、定置網（底建網含む）が最も多く、次いで刺網、底曳網の順となっており、1993 年以降の平均漁獲割合は順に 62%、24%、13%であった（図 2、付表 2)。

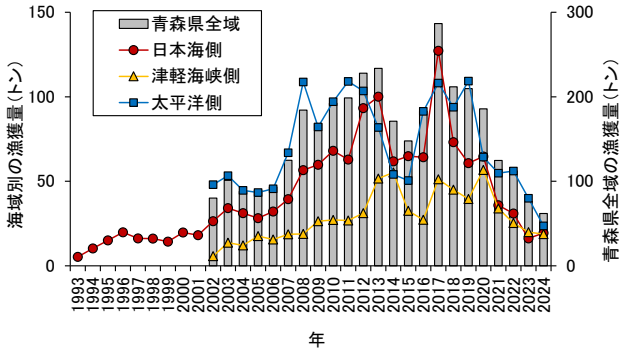


図 1. 青森県におけるムシガレイの海域別漁獲量の推移

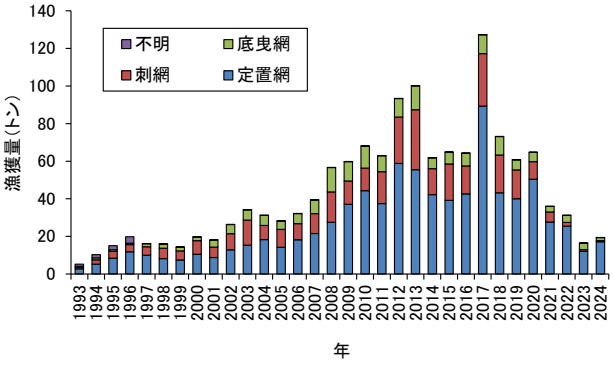


図 2. 青森県日本海側におけるムシガレイの漁法別漁獲量の推移

2. 年齢別漁獲尾数

標本採集を行った新深浦町漁協本所における銘柄別漁獲量､標本平均体重､銘柄別漁獲尾数を付表 3 に、2024 年の銘柄別雌雄別体長別年齢組成と銘柄別雌雄別年齢構成比を付表 4、5 に示した。これらのデータを基に日本海側の雌雄別年齢別漁獲尾数を算出した（図 3、付表 6)。2024 年の漁獲尾数は、雄では前年より減少、雌では前年より増加した。2002 年以降の年齢別漁獲尾数は、雌雄ともに 3 歳から 6 歳までが主体であったが、2016 年以降では体重 0.2kg 未満が荷受け禁止となったことにより、3 歳魚の漁獲が極めて少なくなった。2019-2022 年は 7 歳魚以上の割合が増加したものの、2023 年以降は減少している。

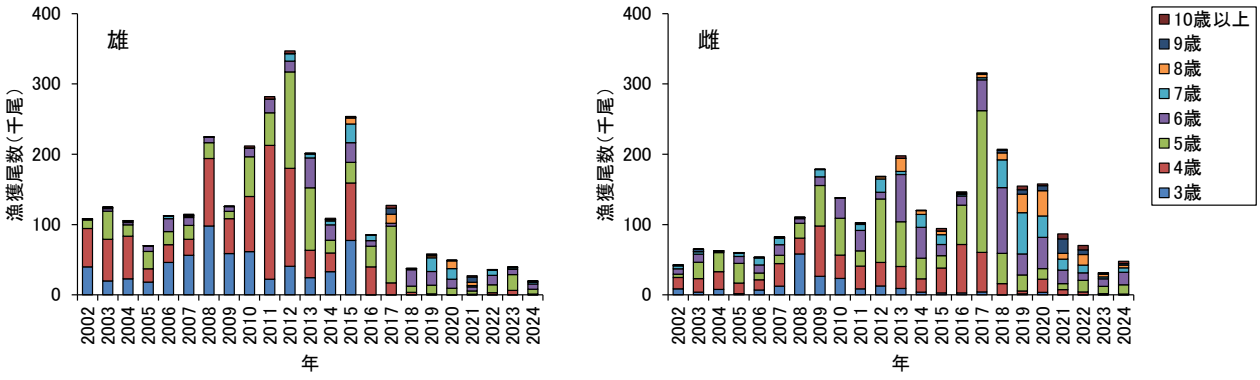


図 3. 青森県日本海側におけるムシガレイの年齢別漁獲尾数

3. 資源尾数と再生産成功率

2002–2024 年の雌雄別年齢別漁獲尾数を用いて、VPA により本県日本海側における 3 歳以上の雌雄別年齢別資源尾数、資源量及び雌の親魚量を求めた（付表 7)。資源尾数は、雄が 2007 年以降増加した後、2011 年をピークに減少に転じ、2024 年は最低となった。雌は雄と同様、2007 年以降に増加傾向となり、2015 年

以降に急増したものの、そこをピークに減少し続け、2024 年に最低となった（図 4）。資源量は、2002–2006 年に横ばいで推移し、2007 年以降は増加に転じ、2016 年には過去最高の 504 トンを記録した。その後は減少し続け、2024 年には過去最低の 74 トンとなった（図 5）。雌の親魚量は、2002-2006 年に横ばいで推移した後、2007 年以降は増加傾向となり、2017 年には 421 トンと過去最高を記録した。その後は減少し続け、2024 年には過去 2 番目に低い 61 トンとなった（図 6）。加入量は、2007 年級と 2012 年級が多く、2021 年級は過去最低であった 2020 年級並みに少なかった（図 6）。雌の親魚量と加入量との間に明瞭な関係は認められなかった（図 7）。再生産成功率は、2005 年級と 2007 年級が高く、2015-2021 年級が低かった（図 8）。

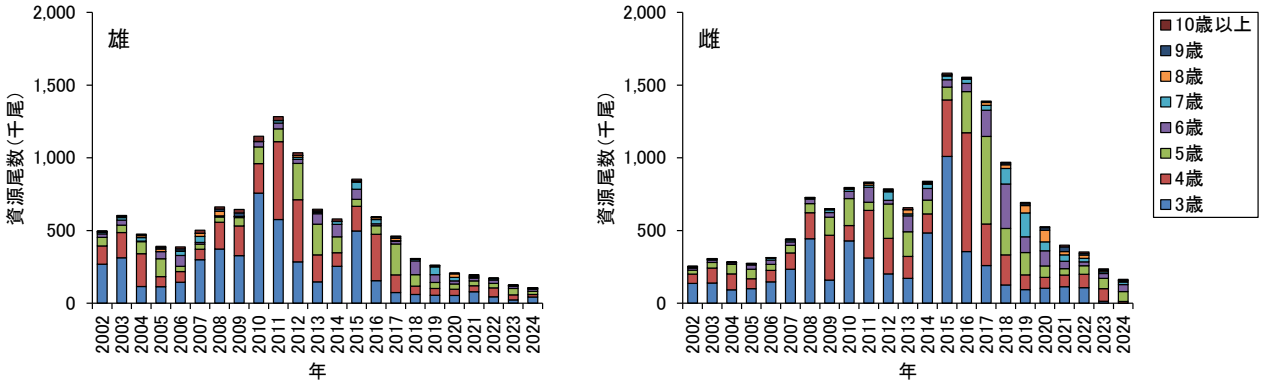


図 4. 青森県日本海側におけるムシガレイの年齢別資源尾数の推移（左図：雄、右図：雌）

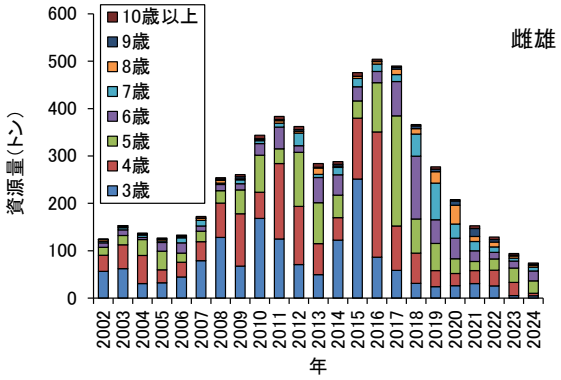


図 5. 青森県日本海側におけるムシガレイの年齢別資源量の推移

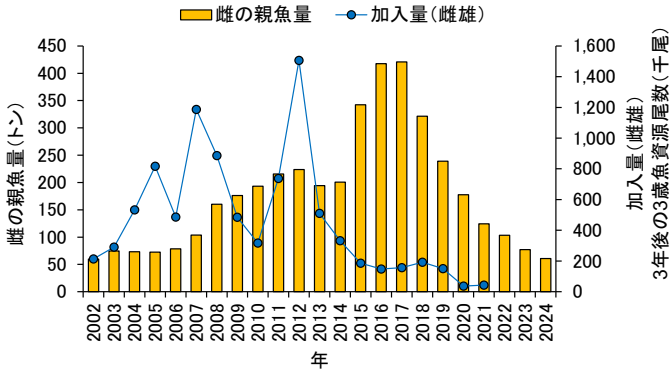


図 6. 青森県日本海側におけるムシガレイの雌親魚量と加入量の経年変化

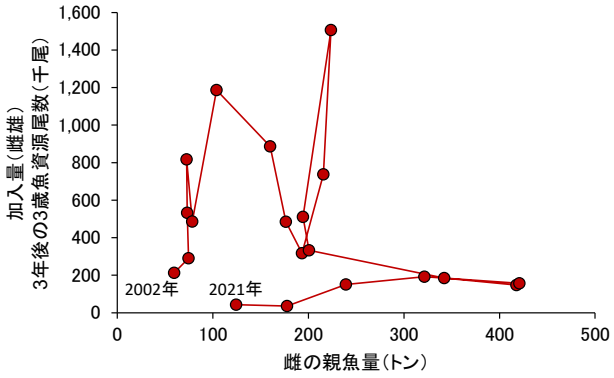


図 7. 青森県日本海側におけるムシガレイの雌親魚量と加入量との関係

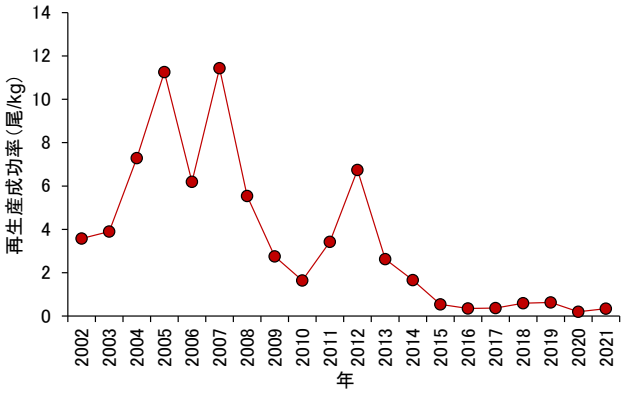


図 8. 青森県日本海側におけるムシガレイの再生産成功率の経年変化

文　献

1) 今村豊・和田由香・田中友樹・村松里美・松谷紀明・傳法利行・佐藤大介・石黒智大（2025）重要魚類資源モニタリング調査・ムシガレイ．2023 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，13–19.

2) 伊藤欣吾・和田由香・三浦太智・山中智之（2015）青森県沖日本海におけるムシガレイの成長・成熟・資源量．青森県産業技術センター水産総合研究所研究報告，9，15–26.

3) 寺島　朴・鵜川正雄（1961）ムシガレイの資源学的考察Ⅱ産卵について．青森県水産試験場事業概要（昭和 30 年度），青森県，75–88.

4) R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

5) Ichinokawa M, Hayashi A, Miyagawa M, Fukui S, Hamabe K, Nishijima S, Okamura H (2023). _frasyr: Fisheries Research Agency (FRA) provides the method for calculating sustainable yield (SY) with R_. R package version 2.2.0.3.

付表 1. 青森県におけるムシガレイの海域別漁獲量

単位:kg

年	日本海側	津軽海峡側	太平洋側	青森県全域
1993	5,302	—	—	—
1994	10,328	—	—	—
1995	15,098	—	—	—
1996	19,841	—	—	—
1997	16,186	—	—	—
1998	16,086	—	—	—
1999	14,326	—	—	—
2000	19,701	—	—	—
2001	18,156	—	—	—
2002	26,379	5,699	48,017	80,095
2003	34,171	13,635	53,377	101,183
2004	31,198	12,124	44,644	87,966
2005	28,195	17,624	43,390	89,210
2006	32,112	15,581	45,631	93,324
2007	39,438	18,662	66,891	124,991
2008	56,636	18,876	108,762	184,274
2009	59,796	26,436	82,124	168,355
2010	68,036	27,185	97,067	192,288
2011	62,894	26,791	109,084	198,769
2012	93,341	31,192	103,443	227,976
2013	100,097	51,675	81,827	233,599
2014	61,802	55,225	54,029	171,055
2015	64,848	32,531	50,447	147,826
2016	64,241	27,252	91,392	182,885
2017	127,226	51,238	108,163	286,627
2018	73,098	45,006	93,811	211,915
2019	60,775	39,516	109,343	209,634
2020	64,678	56,696	64,364	185,738
2021	35,829	33,956	54,790	124,575
2022	30,954	25,295	56,126	112,375
2023	16,255	19,885	40,010	76,150
2024	19,370	18,795	23,661	61,826

付表 2. 青森県日本海側におけるムシガレイの漁法別漁獲量

単位:kg

年	定置網	刺網	底曳網	不明	計
1993	2,805	817	474	1,206	5,302
1994	5,324	2,209	1,069	1,725	10,328
1995	8,458	3,614	841	2,186	15,098
1996	11,866	3,788	755	3,432	19,841
1997	10,000	4,563	1,605	18	16,186
1998	8,230	5,506	2,257	93	16,086
1999	7,487	4,876	1,948	15	14,326
2000	10,500	7,232	1,968	2	19,701
2001	8,844	5,459	3,840	14	18,156
2002	12,902	8,608	4,868	3	26,379
2003	15,363	13,343	5,434	32	34,171
2004	18,300	7,533	5,353	12	31,198
2005	14,186	9,571	4,434	4	28,195
2006	18,217	8,565	5,314	16	32,112
2007	21,600	10,517	7,300	21	39,438
2008	27,533	16,132	12,960	12	56,636
2009	37,097	12,411	10,285	3	59,796
2010	44,380	11,995	11,661	1	68,036
2011	37,485	16,927	8,479	4	62,894
2012	58,790	24,656	9,893	3	93,341
2013	55,480	31,863	12,745	9	100,097
2014	42,215	13,841	5,744	2	61,802
2015	39,177	19,372	6,284	16	64,848
2016	42,616	14,818	6,792	15	64,241
2017	89,327	27,853	10,040	5	127,226
2018	43,231	20,104	9,761	3	73,098
2019	40,041	15,340	5,296	97	60,775
2020	50,477	9,265	4,932	3	64,678
2021	27,701	5,295	2,936	2	35,934
2022	25,429	2,076	3,667	3	31,174
2023	12,105	917	3,423	2	16,447
2024	17,171	588	1,660	4	19,422

付表 3. 標本採集した新深浦町漁協本所におけるムシガレイの銘柄別漁獲量、標本平均体重、漁獲尾数

年	漁獲量(kg)			平均体重(g)		漁獲尾数(千尾)		
	ミズガレイ大※	小カレイ小※	計	ミズガレイ大※	小カレイ小※	ミズガレイ大※	小カレイ小※	計
2002	7,666	2,388	10,053	251	89	31	27	57
2003	11,162	2,265	13,427	225	91	50	25	75
2004	12,158	1,458	13,616	214	88	57	17	73
2005	9,919	1,328	11,247	259	99	38	13	52
2006	9,947	1,798	11,745	239	96	42	19	61
2007	14,885	2,864	17,749	265	89	56	32	88
2008	18,415	3,573	21,988	199	96	93	37	130
2009	23,275	3,621	26,896	243	88	96	41	137
2010	29,508	5,163	34,671	245	90	121	58	178
2011	25,295	6,479	31,773	196	100	129	65	194
2012	42,623	7,213	49,836	216	93	197	78	275
2013	44,441	3,803	48,243	290	97	153	39	192
2014	34,164	3,005	37,169	316	102	108	30	138
2015	25,544	5,002	30,546	249	82	103	61	164
2016	4,369 ※	27,592 ※	31,961	453 ※	261 ※	10 ※	106 ※	115
2017	22,608 ※	47,817 ※	70,426	451 ※	245 ※	50 ※	195 ※	245
2018	6,650 ※	20,703 ※	27,353	447 ※	270 ※	15 ※	77 ※	92
2019	7,957 ※	19,732 ※	27,688	475 ※	246 ※	17 ※	80 ※	97
2020	12,435 ※	17,740 ※	30,175	475 ※	252 ※	26 ※	70 ※	96
2021	8,038 ※	9,467 ※	17,505	470 ※	247 ※	17 ※	38 ※	55
2022	5,931 ※	11,217 ※	17,148	462 ※	244 ※	13 ※	46 ※	59
2023	1,488 ※	6,134 ※	7,622	435 ※	205 ※	3 ※	30 ※	33
2024	3,569 ※	8,110 ※	11,679	465 ※	245 ※	8 ※	33 ※	41

※2016年以降の銘柄が大と小に変更

付表 4. 新深浦町漁協本所における 2024 年 4-5 月のムシガレイの銘柄別雌雄別体長別の年齢組成

単位:尾

銘柄	大									小																
雌雄	雌									雄								雌								
年齢	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	計	合計	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	計	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	計	合計
標準体長(mm)																										
190–194																										
195–199																										
200–204																										
205–209											2						2									2
210–214										2	1	3					6	1							1	7
215–219											3	3					6	1							1	7
220–224											4	3					7		1						1	8
225–229											2	3	1				6		4						4	10
230–234											1			1			2		1	2		1		1	5	7
235–239												1	1				2		2	1					3	5
240–244												1		1			2		2	2	1				5	7
245–249																			7	2					9	9
250–254													2		1		3		4	7			1		12	15
255–259																				2	1				3	3
260–264																			1	2	2				5	5
265–269																			1	2	1	2			6	6
270–274		2					1	3	3				1				1			4	1				5	6
275–279		1	2	1	1			5	5											3	1				4	4
280–284		3	3					6	6																	
285–289		1	4		4			9	9																	
290–294		2	5	4	6		3	20	20																	
295–299			5	3		1	1	10	10											1				1	2	2
300–304			1	5	1	1	1	9	9																	
305–309			1	5	1	1		8	8							1	1									1
310–314			1	2	1	2	2	8	8																	
315–319				1	1	1	2	5	5																	
320–324					1	3		4	4																	
325–329					1	1		2	2																	
330–334					1	3	1	5	5																	
335–339							1	1	1																	
340–344						1	1	2	2																	
345–349							2	2	2																	
350–354							1	1	1																	
355–359																										
360–364																										
合計	0	9	22	21	18	14	16	100	100	2	13	14	5	2	1	1	38	2	23	28	7	3	1	2	66	104

付表 5. 新深浦町漁協本所における 2024 年 4-5 月ムシガレイの銘柄別雌雄別年齢構成比

年齢	大			小		
	雄	雌	計	雄	雌	計
3歳	0	0	0	0	0	0
4歳	0	0	0.00	0.02	0.02	0.04
5歳	0	0.09	0.09	0.13	0.22	0.35
6歳	0	0.22	0.22	0.13	0.27	0.40
7歳	0	0.21	0.21	0.05	0.07	0.12
8歳	0	0.18	0.18	0.02	0.03	0.05
9歳	0	0.14	0.14	0.01	0.01	0.02
10歳以上	0	0.16	0.16	0.01	0.02	0.03
計	0	1.00	1.00	0.37	0.63	1.00

付表 6. 青森県日本海側におけるムシガレイの雌雄別年齢別漁獲尾数

漁獲尾数(雄) 単位:千尾

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	合計
2003	40	55	12	1	0	0	0	0	108
2004	20	59	40	4	1	1	0	0	125
2005	23	60	16	3	1	1	0	0	105
2006	18	19	24	8	0	0	0	0	70
2007	46	25	18	18	4	0	0	0	112
2008	56	23	20	11	2	2	0	2	115
2009	98	96	23	8	0	0	0	0	224
2010	59	49	10	7	0	0	0	0	126
2011	62	78	57	12	0	0	0	3	212
2012	22	190	46	20	0	0	0	3	282
2013	41	139	137	15	11	0	0	4	347
2014	24	39	89	43	5	1	0	0	201
2015	33	27	18	22	5	2	0	2	109
2016	77	82	29	28	26	9	0	2	254
2017	0	40	29	8	8	0	0	0	85
2018	0	17	81	4	0	13	8	4	127
2019	0	4	9	23	2	0	0	0	37
2020	0	1	12	19	19	3	1	1	58
2021	0	0	9	13	15	11	1	0	49
2022	0	1	5	6	2	5	7	2	27
2023	0	3	11	13	7	1	0	0	36
2023	0	6	23	7	2	1	1	1	40
2024	0	1	7	7	3	1	1	1	20

漁獲尾数(雌) 単位:千尾

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	合計
2003	8	16	5	8	4	1	0	0	42
2004	4	19	23	12	4	0	4	0	65
2005	8	25	27	1	1	1	0	0	63
2006	2	15	28	10	5	1	0	0	60
2007	7	15	10	12	10	1	0	0	53
2008	12	32	12	15	9	2	0	0	82
2009	58	23	21	6	2	0	0	0	110
2010	26	72	58	12	10	0	0	0	178
2011	23	33	52	29	0	0	0	0	138
2012	8	32	22	29	9	2	0	0	102
2013	13	33	90	9	19	3	0	0	168
2014	9	31	64	67	4	19	0	4	198
2015	4	19	29	44	18	5	0	0	120
2016	3	35	18	16	14	5	0	4	94
2017	3	69	56	13	2	2	0	2	147
2018	4	56	202	44	3	5	1	1	316
2019	0	16	43	94	39	10	3	2	207
2020	1	4	23	30	59	27	6	5	155
2021	4	19	15	44	30	36	7	3	158
2022	0	7	8	19	16	8	21	7	87
2023	0	4	16	11	11	15	6	6	70
2023	0	2	10	11	3	4	1	1	32
2024	0	1	13	18	6	4	2	3	48

付表 7. 青森県日本海側におけるムシガレイの VPA による資源尾数、漁獲係数、資源量、雌親魚量（計算体重と成熟率は伊藤ら[2)]を引用）

資源尾数(雄)　単位:千尾

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	合計
2003	268	126	58	24	11	5	2	2	496
2004	313	173	50	35	17	8	4	4	604
2005	115	226	83	4	24	13	6	6	475
2006	113	69	123	50	0	18	9	9	391
2007	144	72	37	74	32	0	14	14	387
2008	300	72	34	13	41	21	0	21	502
2009	373	184	36	9	0	31	15	15	663
2010	327	204	58	8	0	0	24	24	645
2011	758	203	115	36	0	0	0	37	1,149
2012	575	536	89	40	17	0	0	27	1,283
2013	284	428	249	28	14	13	0	18	1,035
2014	147	185	211	73	9	1	10	10	647
2015	254	93	110	86	19	2	0	16	580
2016	497	169	49	70	47	10	0	11	853
2017	155	319	59	12	29	13	0	7	596
2018	73	121	213	20	3	16	10	5	462
2019	60	57	79	95	12	2	1	1	307
2020	55	47	41	54	53	8	2	2	261
2021	54	43	35	21	25	24	4	0	206
2022	78	42	33	19	5	6	9	2	195
2023	44	61	32	22	10	2	1	1	172
2023	22	34	45	15	5	1	1	1	125
2024	43	18	21	15	5	2	1	1	105

資源尾数(雌)　単位:千尾

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	合計
2003	136	65	26	15	5	7	0	0	252
2004	139	102	38	17	5	0	4	0	306
2005	92	110	66	10	3	1	0	0	282
2006	100	68	66	29	7	1	0	0	272
2007	146	80	41	29	15	2	0	0	313
2008	233	113	52	25	13	3	1	1	440
2009	444	178	63	31	7	2	1	1	727
2010	159	308	124	32	19	4	2	2	650
2011	429	105	186	49	15	6	3	3	796
2012	311	327	56	103	14	12	5	5	834
2013	201	245	237	26	58	4	8	8	786
2014	170	152	169	111	12	30	0	13	657
2015	484	130	95	80	29	6	7	7	839
2016	1,009	389	89	51	25	7	0	12	1,582
2017	355	817	284	56	27	8	1	7	1,555
2018	259	286	601	180	34	20	5	5	1,390
2019	125	207	182	307	107	25	12	6	969
2020	93	102	153	109	165	51	11	9	693
2021	103	74	79	104	61	81	18	7	526
2022	114	80	43	50	45	23	33	11	399
2023	106	92	58	28	24	22	11	11	352
2023	14	86	71	33	13	10	4	6	236
2024	0	11	69	48	17	8	5	6	164

漁獲係数F(雄)

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
2003	0.18	0.67	0.27	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.07	0.49	2.38	0.12	0.07	0.14	0.00	0.00
2005	0.26	0.36	0.25	4.69	0.06	0.12	0.00	0.00
2006	0.20	0.38	0.26	0.20	0.04	0.00	0.00	0.00
2007	0.45	0.50	0.83	0.33	0.15	0.06	0.00	0.00
2008	0.24	0.45	1.07	5.97	0.05	0.08	0.08	0.08
2009	0.35	0.90	1.26	6.13	0.05	0.00	0.00	0.00
2010	0.23	0.32	0.23	6.40	0.08	0.06	0.00	0.00
2011	0.10	0.58	0.81	0.50	0.12	0.11	0.09	0.09
2012	0.05	0.52	0.89	0.81	0.00	0.17	0.16	0.16
2013	0.18	0.46	0.98	0.94	2.20	0.00	0.28	0.28
2014	0.21	0.27	0.65	1.09	1.17	4.64	0.00	0.00
2015	0.16	0.39	0.21	0.34	0.39	5.56	0.14	0.14
2016	0.19	0.80	1.13	0.62	1.01	5.73	0.20	0.20
2017	0.00	0.15	0.82	1.31	0.37	0.00	0.05	0.05
2018	0.00	0.17	0.56	0.27	0.00	2.49	2.49	2.49
2019	0.00	0.07	0.14	0.32	0.18	0.00	0.00	0.00
2020	0.00	0.03	0.42	0.53	0.53	0.51	6.06	6.06
2021	0.00	0.00	0.36	1.19	1.14	0.73	0.22	0.22
2022	0.00	0.03	0.17	0.40	0.55	1.97	2.59	2.59
2023	0.00	0.06	0.51	1.20	1.65	0.51	0.00	0.00
2023	0.00	0.23	0.85	0.83	0.63	0.51	0.84	0.84
2024	0.00	0.07	0.46	0.83	0.90	0.85	1.94	1.94

漁獲係数F(雌)

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
2003	0.07	0.32	0.23	0.84	2.88	0.25	0.93	0.93
2004	0.03	0.23	1.14	1.48	1.41	0.01	2.97	2.97
2005	0.10	0.29	0.62	0.07	0.59	1.10	0.01	0.01
2006	0.02	0.29	0.63	0.47	1.12	0.92	0.00	0.00
2007	0.05	0.23	0.30	0.59	1.33	0.78	0.00	0.00
2008	0.06	0.38	0.30	1.12	1.49	0.76	0.00	0.00
2009	0.16	0.15	0.47	0.26	0.32	0.00	0.00	0.00
2010	0.20	0.30	0.72	0.56	0.92	0.00	0.00	0.00
2011	0.06	0.43	0.38	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00
2012	0.03	0.12	0.57	0.37	1.16	0.17	0.00	0.00
2013	0.07	0.16	0.55	0.53	0.45	6.68	0.00	0.00
2014	0.06	0.26	0.54	1.12	0.49	1.18	0.37	0.37
2015	0.01	0.18	0.42	0.94	1.19	7.27	0.00	0.00
2016	0.00	0.11	0.25	0.43	0.96	1.66	0.39	0.39
2017	0.01	0.10	0.25	0.29	0.10	0.32	0.32	0.32
2018	0.02	0.25	0.47	0.32	0.10	0.32	0.27	0.27
2019	0.00	0.09	0.30	0.41	0.53	0.58	0.40	0.40
2020	0.02	0.05	0.18	0.36	0.50	0.86	0.94	0.94
2021	0.04	0.33	0.24	0.64	0.80	0.69	0.57	0.57
2022	0.00	0.11	0.24	0.55	0.49	0.52	1.21	1.21
2023	0.00	0.05	0.37	0.58	0.70	1.44	1.08	1.08
2023	0.00	0.02	0.18	0.46	0.27	0.52	0.30	0.30
2024	0.01	0.11	0.24	0.52	0.55	0.80	0.82	0.82

計算体重(雄)　単位:g

	3.5歳	4.5歳	5.5歳	6.5歳	7.5歳	8.5歳	9.5歳	10.5歳
体重	112	130	139	144	147	149	149	150

計算体重(雌)　単位:g

	3.5歳	4.5歳	5.5歳	6.5歳	7.5歳	8.5歳	9.5歳	10.5歳
体重	194	273	337	387	423	449	467	479

資源量(雄)　単位:トン

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	合計
2003	30	16	8	3	2	1	0	0	61
2004	35	23	7	5	3	1	1	1	74
2005	13	29	12	1	4	2	1	1	61
2006	13	9	17	7	0	3	1	1	51
2007	16	9	5	11	5	0	2	2	50
2008	34	9	5	2	6	3	0	3	62
2009	42	24	5	1	0	5	2	2	81
2010	37	27	8	1	0	0	4	4	80
2011	85	26	16	5	0	0	0	6	138
2012	64	70	12	6	3	0	0	4	159
2013	32	56	35	4	2	2	0	3	133
2014	16	24	29	11	1	0	2	2	85
2015	28	12	15	12	3	0	0	2	74
2016	56	22	7	10	7	2	0	2	105
2017	17	41	8	2	4	2	0	1	76
2018	8	16	30	3	0	2	2	1	62
2019	7	7	11	14	2	0	0	0	41
2020	6	6	6	8	8	1	0	0	35
2021	6	6	5	3	4	4	1	0	27
2022	9	5	5	3	1	1	1	0	25
2023	5	8	4	3	1	0	0	0	22
2023	3	4	6	2	1	0	0	0	17
2024	5	2	3	2	1	0	0	0	13

資源量(雌)　単位:トン

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	合計
2003	26	18	9	6	2	3	0	0	63
2004	27	28	13	6	2	0	2	0	79
2005	18	30	22	4	1	0	0	0	76
2006	19	18	22	11	3	1	0	0	75
2007	28	22	14	11	6	1	0	0	83
2008	45	31	17	10	5	1	0	0	111
2009	86	49	21	12	3	1	1	1	173
2010	31	84	42	12	8	2	1	1	181
2011	83	29	63	19	6	3	1	1	206
2012	60	89	19	40	6	5	2	2	225
2013	39	67	80	10	24	2	4	4	229
2014	33	41	57	43	5	13	0	6	199
2015	94	35	32	31	12	3	3	4	214
2016	196	106	30	20	11	3	0	6	371
2017	69	223	96	22	11	4	1	3	428
2018	50	78	203	70	14	9	2	2	428
2019	24	56	61	119	45	11	5	3	325
2020	18	28	52	42	70	23	5	5	242
2021	20	20	27	40	26	36	8	3	181
2022	22	22	15	20	19	10	15	5	128
2023	21	25	20	11	10	10	5	5	106
2023	3	24	24	13	5	4	2	3	77
2024	0	3	23	19	7	3	2	3	61

成熟率(雌)

	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
成熟率	85.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

親魚量(雌)　単位:トン

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	合計
2003	22	18	9	6	2	3	0	0	60
2004	23	28	13	6	2	0	2	0	75
2005	15	30	22	4	1	0	0	0	73
2006	16	18	22	11	3	1	0	0	73
2007	24	22	14	11	6	1	0	0	78
2008	39	31	17	10	5	1	0	0	104
2009	73	49	21	12	3	1	1	1	160
2010	26	84	42	12	8	2	1	1	176
2011	71	29	63	19	6	3	1	1	193
2012	51	89	19	40	6	5	2	2	216
2013	33	67	80	10	24	2	4	4	224
2014	28	41	57	43	5	13	0	6	194
2015	80	35	32	31	12	3	3	4	201
2016	167	106	30	20	11	3	0	6	342
2017	59	223	96	22	11	4	1	3	418
2018	43	78	203	70	14	9	2	2	421
2019	21	56	61	119	45	11	5	3	321
2020	15	28	52	42	70	23	5	5	239
2021	17	20	27	40	26	36	8	3	178
2022	19	22	15	20	19	10	15	5	124
2023	18	25	20	11	10	10	5	5	103
2023	2	24	24	13	5	4	2	3	77
2024	0	3	23	19	7	3	2	3	61

重要魚類資源モニタリング調査・ヤナギムシガレイ

今村豊・和田由香・田中友樹・村松里美・杉浦大介・松谷紀明・佐藤大介・石黒智大

目　的

青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁獲量と年齢組成を調べて資源量を推定し、資源動向を明らかにする。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

青森県日本海側8漁業協同組合・支所（小泊、下前、鰺ヶ沢町、新深浦町漁協本所、風合瀬、深浦、新深浦町漁協舶作支所、新深浦町漁協岩崎支所）を対象に 2024 年の月別・漁法別・銘柄別の漁獲量を調べて 1997 年以降の漁獲データベース [1] に加えた。また、新深浦町漁協本所と風合瀬漁協では、数種類のカレイ類が混じった「小カレイ」銘柄に含まれるヤナギムシガレイの漁獲量を推定した。年齢起算日は、青森県日本海に生息するヤナギムシガレイの成熟のピークが 1–2 月でその後に産卵する [2] とされているが、暦年集計による資源尾数を推定するため1月1日とした。

2. 魚体測定と年齢査定

2024 年の魚体測定は、漁獲が少なく標本採集が困難であったため実施しなかった。2024 年の年齢別漁獲尾数の推定は、新深浦町漁協本所の定置網（底建網含む）と深浦漁協の底曳網で 2016–2018 年に実施した銘柄別年齢組成を用いて行った。

3. 資源尾数と再生産成功率の推定

資源尾数の推定は、伊藤ら [3] の方法により求めた 2001–2024 年の雌雄別年齢別漁獲尾数を基に、統計ソフトウェア R(version4.3.2) [4] 及び計算パッケージ frasyr [5] を用いた VPA(Virtual Population Analysis) により行った。なお、VPA のコホートは、2歳–15歳以上プラスグループとし、ターミナル F を 2001–2023 年の平均値とした。再生産成功率については、雌の親魚量（トン）に対する翌々年2歳魚資源尾数（千尾）の比を再生産成功率（尾/kg）として求めた。

4. 新規加入量調査

2024 年 6 月に、青森県つがる市出来島沖と高山沖の水深 100m と 120m 付近の 4 地点において、ビーム長 5m、網口幅 3.1m、網口丈 2m、袖網長 3.1m、身網長 12.2m、身網目合 15 節、コットエンド長 2.3m、コットエンドの内網目合 22 節のビームトロール [6] を用いて試験船青鵬丸（65 トン）により曳網速度 2 ノット程度で 30 分間の海底曳を行った。漁獲された魚類を種毎に尾数を計数したのち、ヤナギムシガレイについては標準体長（1mm 単位）、体重（1g 単位）、生殖腺の色彩と形状の観察による雌雄判別及び耳石薄片観察による年齢査定を行った。分布密度の算出方法は、曳網距離をトロールワープの出し切った位置からトロールワープの巻揚げ開始位置までとし、曳網距離にビーム長 5m を乗じて曳網面積を算出し、採集尾数を曳網面積で除して求めた。得られた 2024 年の雌雄別年齢別分布密度と 2011–2023 年の分布密度と比較した。

結果と考察

1. 漁獲動向

青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁法別漁獲量を図 1、付表 1 に示した。日本海側の漁獲量は、1997–2015 年は増減しながらも 13–30 トンと安定した漁獲が続いたが、2016 年以降は減少し、10 トン未満で推移した。2024 年は 5 トンであった。漁法別にみると、底曳網による漁獲量が 2011 年以降少なく、刺網による漁獲量は 2016 年以降、ほぼ皆無であった。

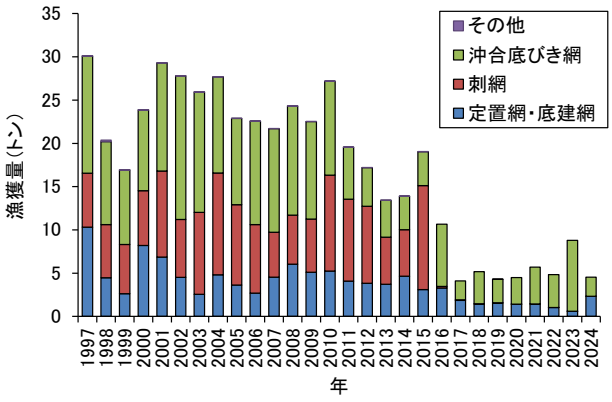


図 1. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁法別漁獲量の推移

2. 年齢別漁獲尾数

2024 年における標本採集漁協の漁法別銘柄別の漁獲量、標本平均体重、雌雄別年齢構成比を付表 2 に示した。これらのデータを用いて、2024 年の漁法別雌雄別年齢別漁獲尾数を推定し、2001–2024 年の雌雄別年齢別漁獲尾数を図 2、付表 3 に示した。年齢別漁獲尾数を見ると、雌雄ともに 2 歳から漁獲され、漁獲の主体は 2016 年まで 3–7 歳で、2017 年以降は 8 歳以上となっていた。

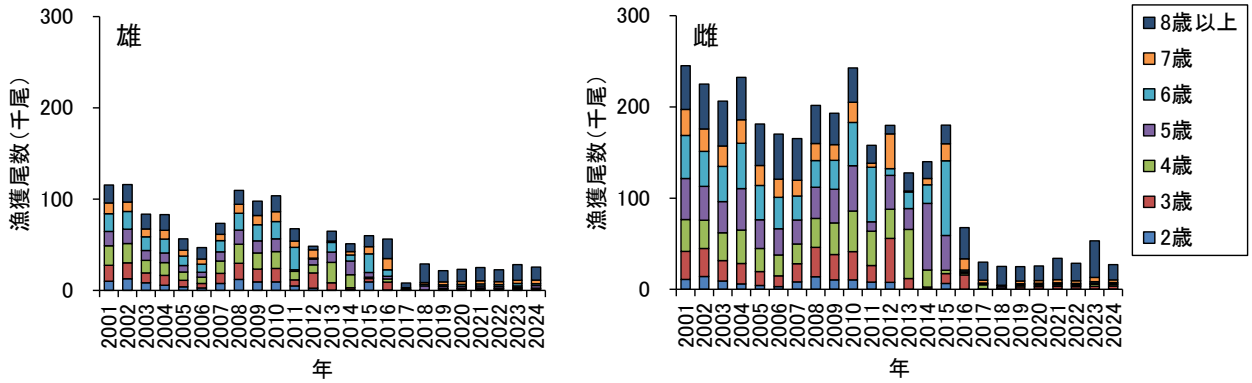


図 2. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌雄別年齢別漁獲尾数の推移(左図:雄、右図:雌)

3. 資源尾数と再生産成功率

2001–2024 年の雌雄別年齢別漁獲尾数を用いて VPA により雌雄別年齢別資源尾数、資源量及び雌の親魚量を求めた(付表 4)。資源尾数は、雌雄ともに 2012 年以降から減少し続けており(図 3)、資源量は、2001 年から減少し続けている(図 4)。雌の親魚量は、2001 年から減少し続け、2016 年以降、横ばいとなったものの、2024 年には減少している(図 5)。加入量は、2005 年、2009 年級が多く、2017 年以降は非常に少なかった(図 5)。雌の親魚量と加入量とは正の相関関係(r=0.78、p<0.001)にあった(図 6)。再生産成功率は、2005 年、2009 年に高く、2018–2022 年が低かった(図 7)。

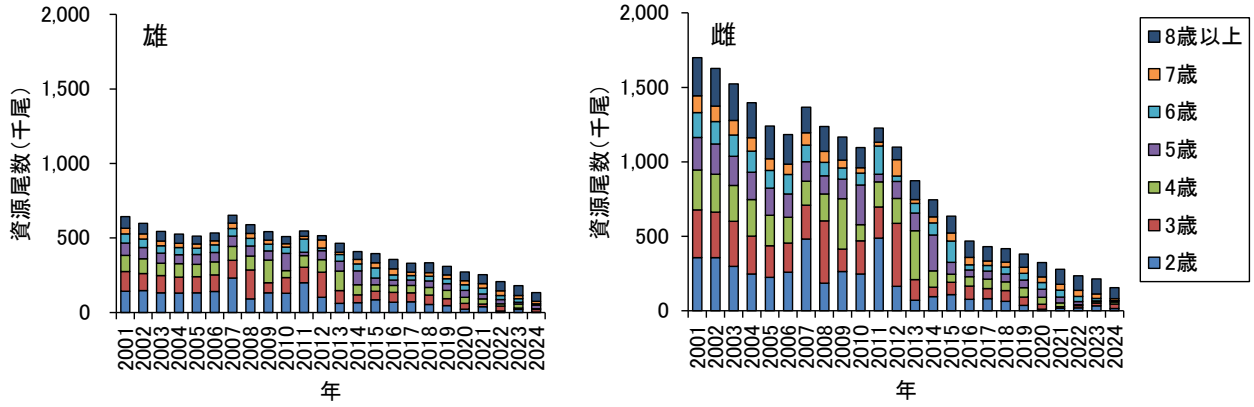


図 3. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの年齢別資源尾数の推移（左図：雄、右図：雌）

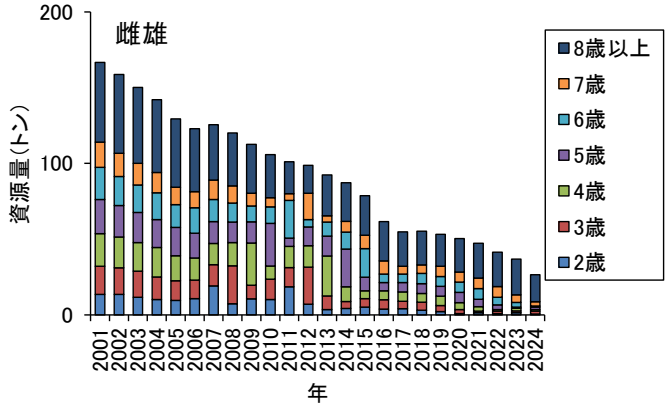


図 4. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの年齢別資源量の推移

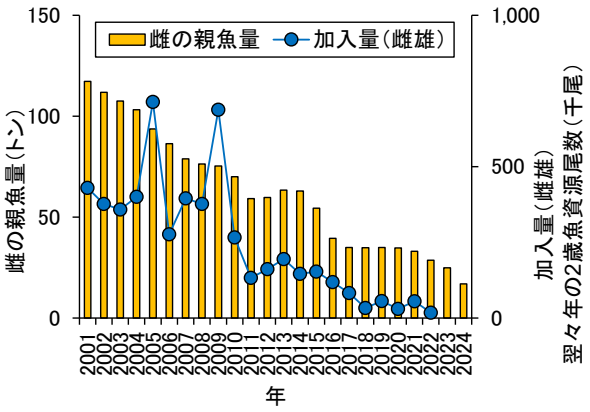


図 5. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌親魚量と加入量の経年変化

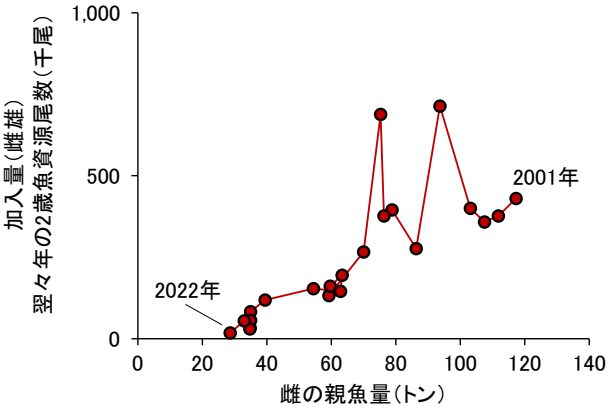


図 6. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌親魚量と加入量との関係

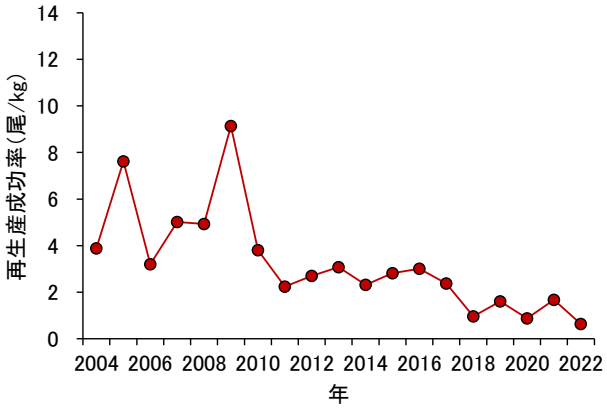


図 7. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの再生産成功率の経年変化

4. 新規加入量調査

2011–2024 年にビームトロールで採集されたヤナギムシガレイの年齢別分布密度を図 8 に示した。ヤナギムシガレイは 1 歳から 18 歳まで採集されていた。2024 年の年齢別分布密度は、各年齢ともに低くなっていた。2021 年以降の 3 歳以下の分布密度は低い状況が続いているため、新規加入は極めて少ない状況が続いているものと考えられた。

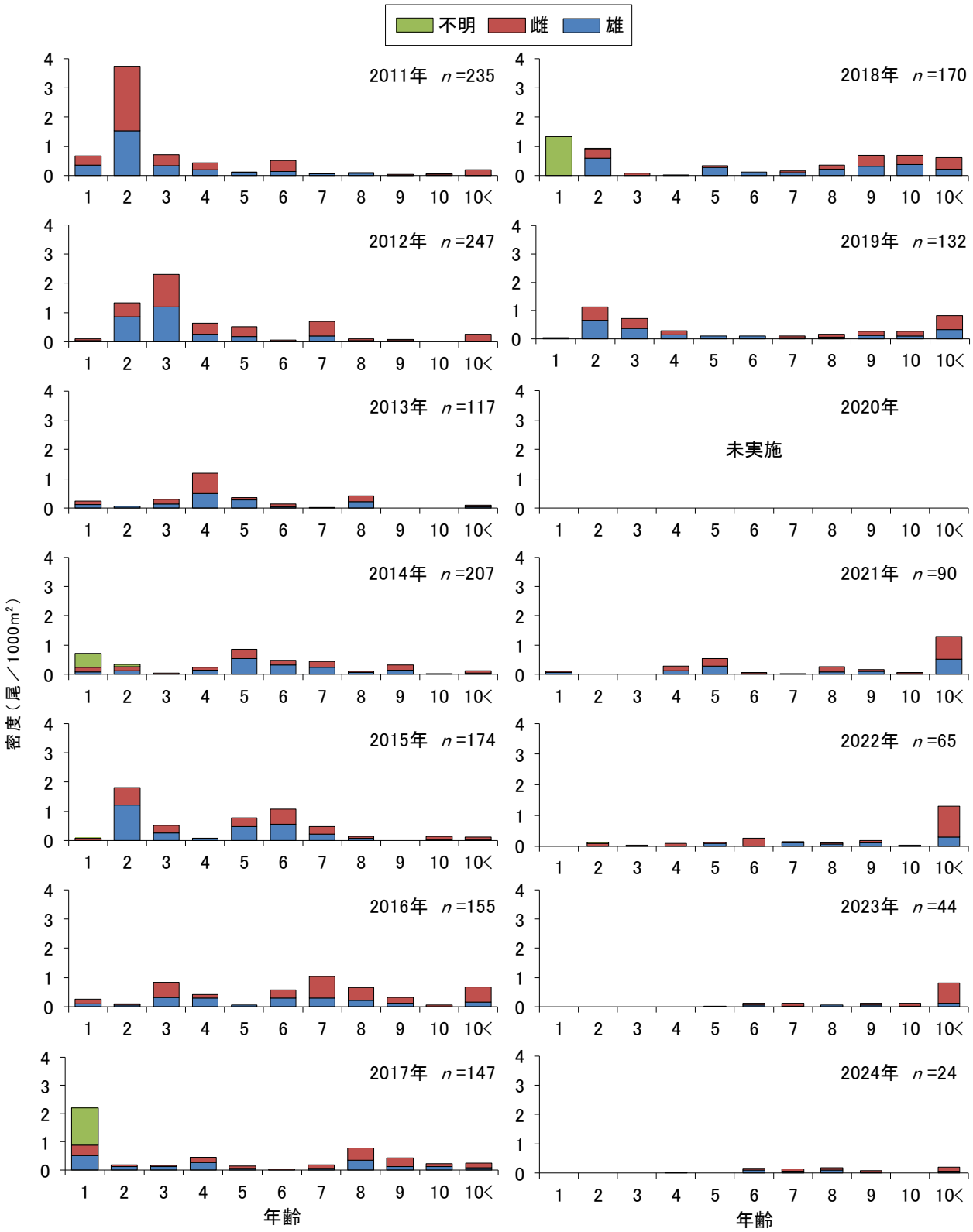


図 8. ヤナギムシガレイの年齢別分布密度の経年変化（2020 年は未実施）

文　献

1) 今村豊・和田由香・田中友樹・村松里美・松谷紀明・傳法利行・佐藤大介・石黒智大（2025）重要魚類資源モニタリング調査・ヤナギムシガレイ．2023 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，20–26.

2) 永峰文洋・伊藤欣吾・三浦太智（2013）ヤナギムシガレイの資源生態調査と管理手法開発事業．平成 23 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，1–9.

3) 伊藤欣吾・和田由香・竹谷裕平・三浦太智・松谷紀明 ・山中智之（2016）重要魚類資源モニタリング調査ヤナギムシガレイ．平成 27 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，31–38.

4) R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

5) Ichinokawa M, Hayashi A, Miyagawa M, Fukui S, Hamabe K, Nishijima S, Okamura H (2023). _frasyr: Fisheries Research Agency (FRA) provides the method for calculating sustainable yield (SY) with R_. R package version 2.2.0.3.

6) 伊藤欣吾（2016）青森県におけるヤナギムシガレイ新規加入量調査の資源量指標値としての有効性．日本海ブロック資源評価担当者会議報告（平成 27 年度），日本海区水産研究所，21–22.

付表 1. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁法別漁獲量

単位:kg

年	定置網	刺網	底曳網	その他	計
1997	10,308	6,254	13,537	17	30,115
1998	4,465	6,146	9,587	181	20,379
1999	2,638	5,685	8,591	2	16,916
2000	8,208	6,331	9,320	0	23,859
2001	6,866	9,935	12,489	20	29,310
2002	4,526	6,679	16,581	2	27,789
2003	2,556	9,471	13,908	1	25,937
2004	4,813	11,757	11,118	3	27,691
2005	3,638	9,275	9,975	14	22,903
2006	2,706	7,908	11,942	0	22,556
2007	4,528	5,202	11,967	0	21,697
2008	6,039	5,672	12,614	4	24,329
2009	5,107	6,147	11,254	0	22,508
2010	5,244	11,080	10,857	1	27,182
2011	4,079	9,475	6,000	0	19,554
2012	3,830	8,911	4,440	0	17,181
2013	3,725	5,428	4,253	0	13,406
2014	4,657	5,358	3,873	0	13,887
2015	3,104	12,019	3,921	2	19,045
2016	3,291	181	7,183	0	10,655
2017	1,848	82	2,184	0	4,114
2018	1,437	24	3,709	0	5,170
2019	1,556	18	2,711	0	4,285
2020	1,427	4	3,065	0	4,496
2021	1,436	3	4,261	0	5,701
2022	1,032	2	3,801	0	4,835
2023	597	1	8,190	0	8,788
2024	2,335	2	2,213	0	4,550

付表 2. 2024 年の標本採集漁協における漁法別銘柄別の漁獲量、標本平均体重、雌雄別年齢構成比
（標本採集できなかったため、標本平均体重と雌雄別年齢比率は 2016–2018 年の平均値）

漁法	銘柄	標本漁協漁獲量kg	標本平均体重g	標本漁協推定漁獲尾数	雄													
					2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳以上
定置網	大	0	153	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.04	0.00	0.03
	小	1,730	68	25,434	0.00	0.04	0.01	0.08	0.04	0.10	0.09	0.10	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.00
底曳網	大	149	218	683	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	中	519	139	3,740	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03
	小	679	132	5,130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03
	P	293	74	3,981	0.02	0.04	0.03	0.04	0.08	0.08	0.09	0.14	0.05	0.06	0.03	0.01	0.00	0.00

雌													
2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳以上
0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.13	0.10	0.27	0.04	0.13	0.03	0.01	0.01	0.07
0.01	0.08	0.04	0.03	0.00	0.06	0.06	0.04	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.20	0.13	0.04	0.13	0.07	0.04	0.07	0.29
0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.07	0.21	0.16	0.10	0.14	0.06	0.03	0.01	0.05
0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.06	0.20	0.21	0.14	0.14	0.05	0.03	0.01	0.05
0.01	0.08	0.05	0.03	0.02	0.05	0.03	0.03	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00

付表 3. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁法別雌雄別年齢別漁獲尾数

漁獲尾数(雄)　単位:千尾

年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳≦	合計
2001	10	17	21	16	20	12	7	4	2	3	1	1	0	1	115
2002	13	17	21	16	19	10	6	3	2	3	1	1	0	1	116
2003	8	11	14	11	15	9	5	3	2	3	1	1	0	1	84
2004	6	11	14	11	15	10	6	3	2	2	1	1	0	1	83
2005	4	7	9	7	10	6	4	2	1	2	1	1	0	1	57
2006	3	5	7	5	9	6	4	2	1	2	1	1	0	1	47
2007	7	11	14	10	12	7	4	2	1	2	1	1	0	1	73
2008	12	18	21	15	18	10	5	3	1	2	1	1	0	1	110
2009	9	14	18	13	18	10	6	3	2	2	1	1	0	1	98
2010	9	15	19	14	19	11	6	3	2	2	1	1	0	1	104
2011	5	7	9	2	25	7	4	2	2	3	2	1	0	1	67
2012	3	17	9	6	1	9	1	1	0	1	1	0	0	0	48
2013	0	8	22	11	11	1	8	0	0	1	0	1	0	0	65
2014	1	2	14	15	7	4	1	6	0	1	0	1	0	0	51
2015	9	4	2	5	20	8	5	1	4	0	0	0	0	0	60
2016	0	9	3	3	7	12	7	4	1	5	1	1	1	2	56
2017	0	0	1	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	8
2018	0	0	0	4	2	2	2	9	3	3	1	1	1	0	29
2019	0	1	1	2	2	3	3	4	2	2	1	1	0	0	22
2020	0	1	1	2	2	3	3	4	2	2	1	1	0	1	23
2021	0	1	1	2	2	4	3	4	2	2	1	1	1	1	25
2022	0	1	1	2	2	3	3	4	2	2	1	1	0	1	22
2023	0	2	1	2	3	3	3	5	2	2	1	1	1	1	28
2024	0	2	1	3	2	4	4	4	2	2	1	1	1	0	25

漁獲尾数(雌)　単位:千尾

年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳≦	合計
2001	11	31	35	45	47	28	18	9	6	5	3	2	2	4	245
2002	14	31	31	37	38	24	15	8	6	6	4	3	2	5	225
2003	9	22	31	34	39	22	16	9	6	6	4	3	2	5	206
2004	6	22	37	45	50	26	17	8	6	5	3	3	2	4	232
2005	4	15	25	31	37	22	15	8	5	5	3	3	2	4	181
2006	3	12	23	29	34	20	14	8	6	6	4	4	3	6	170
2007	8	20	22	26	26	17	11	7	6	5	4	4	3	6	165
2008	14	32	32	34	29	19	11	6	5	5	3	3	3	5	202
2009	10	28	35	37	32	17	9	5	4	4	3	2	2	4	193
2010	10	31	45	50	47	22	13	6	4	4	2	2	2	4	243
2011	8	18	38	10	60	4	4	2	2	4	1	1	1	3	158
2012	8	48	32	37	7	38	2	2	1	1	1	1	1	1	180
2013	0	12	54	23	18	1	15	1	0	0	1	2	0	1	128
2014	1	2	19	73	20	7	4	9	1	2	0	1	1	1	140
2015	6	11	4	38	82	19	8	1	9	0	1	1	1	1	180
2016	0	16	2	1	2	12	11	5	4	8	2	1	1	3	68
2017	0	0	4	1	1	3	7	3	3	1	2	1	0	2	30
2018	1	0	0	2	1	0	2	9	2	3	2	2	0	2	25
2019	0	3	2	1	1	3	4	4	2	2	1	1	0	1	25
2020	0	3	2	1	1	3	4	4	2	2	1	1	0	1	26
2021	0	3	2	1	1	3	6	6	3	3	2	1	0	2	34
2022	0	3	2	1	1	3	5	5	3	3	1	1	0	1	29
2023	0	3	2	1	2	5	10	10	6	7	3	2	1	3	53
2024	0	3	2	1	1	3	5	4	2	2	1	1	0	1	27

付表 4. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの VPA による資源尾数、資源量、雌親魚量（計算体重と成熟率は伊藤ら[1)]を引用）

資源尾数(雄)　単位:千尾

年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳≦	合計
2001	143	133	109	83	61	38	25	16	12	9	5	3	2	4	643
2002	147	115	99	74	57	35	22	15	11	9	5	3	2	4	599
2003	132	116	84	67	50	32	20	14	10	7	5	3	2	4	545
2004	130	107	91	60	48	30	20	13	9	7	4	3	2	3	526
2005	133	108	83	66	42	28	17	12	8	6	4	2	2	3	513
2006	141	112	87	64	51	27	18	11	8	6	4	3	1	3	534
2007	231	120	93	70	50	36	18	12	8	6	3	2	1	2	652
2008	91	194	94	68	51	32	25	12	8	5	3	2	1	2	590
2009	131	68	153	62	45	27	19	17	8	6	2	2	1	2	543
2010	129	106	46	116	42	23	14	11	12	5	3	1	1	1	510
2011	200	104	78	23	88	19	10	7	6	8	2	2	0	1	547
2012	102	169	84	60	18	54	10	5	4	4	5	0	0	0	515
2013	61	86	132	65	46	15	38	8	3	3	3	4	0	0	464
2014	66	53	67	94	46	30	12	25	6	3	2	2	3	0	409
2015	86	57	44	45	68	34	23	10	17	5	1	2	1	2	395
2016	69	66	46	37	35	40	22	15	7	10	4	1	1	3	357
2017	72	60	50	37	29	24	23	13	10	5	4	3	0	1	330
2018	54	63	52	43	32	25	19	19	11	7	4	3	3	0	334
2019	47	47	55	45	33	26	20	15	8	6	4	2	2	2	310
2020	22	40	40	47	37	27	20	14	9	5	4	3	2	2	271
2021	39	19	34	34	39	30	21	14	9	6	3	2	2	2	254
2022	10	34	15	29	27	32	23	15	8	6	4	2	2	2	207
2023	21	8	28	12	23	22	25	18	9	6	3	2	1	2	180
2024	2	18	6	23	9	18	16	19	11	6	3	1	1	1	133

資源尾数(雌)　単位:千尾

年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳≦	合計
2001	357	321	267	218	167	112	77	52	38	28	19	13	9	19	1,699
2002	358	305	254	203	151	103	72	51	38	28	20	14	10	20	1,627
2003	299	302	240	195	144	97	68	49	37	28	20	14	10	19	1,523
2004	247	255	246	183	140	91	65	46	36	27	19	14	9	19	1,397
2005	225	212	204	183	119	77	56	41	33	26	20	14	10	20	1,240
2006	260	195	173	156	132	70	47	36	29	24	19	14	10	20	1,184
2007	483	227	161	131	111	84	43	29	24	20	16	13	9	18	1,368
2008	186	418	181	122	91	73	58	28	19	16	13	10	7	15	1,237
2009	264	151	339	130	75	53	47	41	19	12	10	8	6	12	1,167
2010	247	223	107	266	80	37	30	33	31	12	7	6	5	10	1,096
2011	488	209	168	52	188	26	12	15	23	23	7	4	3	8	1,227
2012	165	424	167	113	37	110	19	7	11	18	16	5	3	6	1,100
2013	72	138	329	117	65	25	61	15	5	8	15	13	4	6	873
2014	95	63	111	240	82	40	21	40	12	4	7	13	10	7	746
2015	109	83	54	80	143	53	29	15	27	10	2	6	11	13	635
2016	77	90	63	44	35	49	30	18	13	16	9	1	4	20	469
2017	81	68	64	54	38	29	32	15	12	7	6	6	1	18	431
2018	64	72	59	53	47	33	22	22	10	8	5	4	4	14	417
2019	36	56	63	52	44	41	29	18	11	7	4	3	2	14	381
2020	12	32	47	54	45	39	33	21	12	8	4	3	2	13	324
2021	17	10	26	40	47	39	31	25	15	8	5	3	2	12	279
2022	21	15	6	21	34	40	31	22	17	10	4	3	2	10	235
2023	34	18	11	4	17	29	33	23	15	12	6	3	2	9	215
2024	16	30	13	7	2	14	21	19	11	7	5	3	1	6	156

漁獲係数F(雄)

年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳≦
2001	0.08	0.15	0.24	0.23	0.42	0.40	0.35	0.27	0.19	0.44	0.30	0.50	0.30	0.30
2002	0.10	0.18	0.26	0.26	0.45	0.39	0.35	0.27	0.22	0.50	0.33	0.63	0.34	0.34
2003	0.07	0.11	0.20	0.19	0.39	0.34	0.33	0.25	0.21	0.46	0.31	0.57	0.33	0.33
2004	0.05	0.11	0.18	0.21	0.42	0.43	0.40	0.30	0.25	0.44	0.36	0.54	0.36	0.36
2005	0.03	0.07	0.13	0.12	0.30	0.29	0.30	0.22	0.21	0.37	0.31	0.51	0.37	0.37
2006	0.02	0.05	0.09	0.10	0.20	0.26	0.27	0.22	0.22	0.40	0.34	0.53	0.45	0.45
2007	0.04	0.10	0.17	0.17	0.31	0.23	0.26	0.21	0.19	0.45	0.31	0.46	0.46	0.46
2008	0.15	0.10	0.27	0.28	0.49	0.40	0.26	0.30	0.20	0.65	0.36	0.61	0.53	0.53
2009	0.08	0.25	0.13	0.26	0.54	0.50	0.40	0.22	0.24	0.53	0.47	0.81	0.60	0.60
2010	0.08	0.16	0.57	0.14	0.66	0.72	0.65	0.42	0.19	0.66	0.42	1.67	0.92	0.92
2011	0.03	0.07	0.13	0.08	0.36	0.50	0.53	0.33	0.38	0.39	1.81	1.27	1.72	1.72
2012	0.03	0.11	0.12	0.12	0.06	0.20	0.14	0.24	0.04	0.20	0.14	0.36	0.54	0.54
2013	0.00	0.11	0.20	0.20	0.29	0.11	0.27	0.05	0.13	0.17	0.15	0.16	3.18	3.18
2014	0.01	0.04	0.26	0.19	0.17	0.14	0.05	0.29	0.05	0.47	0.12	0.32	0.06	0.06
2015	0.12	0.07	0.04	0.13	0.39	0.29	0.29	0.17	0.33	0.09	0.00	0.16	0.14	0.14
2016	0.01	0.15	0.08	0.09	0.25	0.40	0.40	0.30	0.15	0.76	0.14	3.21	1.67	1.67
2017	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.05	0.08	0.07	0.14	0.06	0.16	0.00	1.68	1.68
2018	0.01	0.00	0.00	0.11	0.06	0.09	0.15	0.71	0.39	0.48	0.46	0.52	0.36	0.36
2019	0.00	0.03	0.01	0.05	0.06	0.14	0.17	0.33	0.24	0.35	0.26	0.30	0.34	0.34
2020	0.01	0.04	0.02	0.05	0.06	0.13	0.18	0.38	0.22	0.47	0.31	0.29	0.31	0.31
2021	0.01	0.09	0.03	0.08	0.06	0.13	0.18	0.39	0.27	0.41	0.44	0.33	0.43	0.43
2022	0.03	0.04	0.06	0.08	0.08	0.11	0.14	0.34	0.24	0.43	0.31	0.43	0.36	0.36
2023	0.02	0.23	0.04	0.19	0.13	0.19	0.15	0.36	0.29	0.58	0.64	0.42	1.18	1.18
2024	0.04	0.09	0.15	0.14	0.27	0.28	0.28	0.29	0.21	0.42	0.35	0.64	0.70	0.70

漁獲係数F(雌)

年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳≦
2001	0.03	0.11	0.15	0.25	0.36	0.31	0.28	0.20	0.18	0.22	0.17	0.20	0.23	0.23
2002	0.04	0.11	0.14	0.22	0.32	0.29	0.26	0.19	0.18	0.25	0.22	0.27	0.30	0.30
2003	0.03	0.08	0.15	0.20	0.34	0.28	0.28	0.20	0.19	0.24	0.22	0.27	0.29	0.29
2004	0.03	0.10	0.17	0.31	0.47	0.36	0.32	0.21	0.18	0.21	0.18	0.21	0.25	0.25
2005	0.02	0.08	0.14	0.20	0.41	0.36	0.33	0.22	0.19	0.22	0.19	0.24	0.28	0.28
2006	0.01	0.07	0.15	0.22	0.33	0.36	0.36	0.25	0.24	0.29	0.26	0.34	0.38	0.38
2007	0.02	0.10	0.15	0.24	0.29	0.25	0.31	0.28	0.28	0.33	0.31	0.40	0.46	0.46
2008	0.08	0.09	0.21	0.35	0.42	0.32	0.22	0.28	0.34	0.39	0.32	0.40	0.49	0.49
2009	0.04	0.22	0.12	0.36	0.60	0.43	0.24	0.15	0.28	0.44	0.34	0.38	0.47	0.47
2010	0.05	0.16	0.59	0.22	0.99	1.02	0.61	0.22	0.17	0.43	0.46	0.46	0.48	0.48
2011	0.02	0.10	0.27	0.23	0.41	0.19	0.40	0.20	0.12	0.23	0.21	0.18	0.61	0.61
2012	0.05	0.13	0.23	0.43	0.24	0.46	0.10	0.28	0.12	0.07	0.09	0.15	0.28	0.28
2013	0.00	0.10	0.19	0.23	0.35	0.04	0.30	0.08	0.01	0.06	0.05	0.15	0.11	0.11
2014	0.01	0.03	0.20	0.39	0.31	0.20	0.22	0.27	0.07	0.56	0.07	0.05	0.14	0.14
2015	0.07	0.15	0.08	0.71	0.94	0.46	0.34	0.06	0.42	0.03	0.36	0.12	0.07	0.07
2016	0.00	0.21	0.04	0.03	0.06	0.30	0.53	0.32	0.42	0.76	0.25	0.60	0.19	0.19
2017	0.00	0.01	0.08	0.03	0.02	0.13	0.27	0.27	0.30	0.23	0.29	0.20	0.13	0.13
2018	0.02	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00	0.11	0.56	0.23	0.44	0.41	0.52	0.12	0.12
2019	0.01	0.05	0.03	0.02	0.02	0.08	0.18	0.28	0.21	0.40	0.29	0.26	0.10	0.10
2020	0.03	0.10	0.04	0.02	0.02	0.08	0.15	0.24	0.20	0.39	0.29	0.26	0.11	0.11
2021	0.02	0.36	0.08	0.04	0.02	0.10	0.25	0.28	0.26	0.57	0.42	0.45	0.17	0.17
2022	0.02	0.21	0.33	0.06	0.03	0.08	0.20	0.27	0.18	0.36	0.37	0.35	0.16	0.16
2023	0.01	0.19	0.22	0.46	0.10	0.19	0.41	0.63	0.54	0.83	0.61	1.02	0.42	0.42
2024	0.03	0.12	0.16	0.23	0.31	0.27	0.29	0.26	0.23	0.34	0.28	0.33	0.27	0.27

計算体重(雄)　単位:g

	2.5歳	3.5歳	4.5歳	5.5歳	6.5歳	7.5歳	8.5歳	9.5歳	10.5歳	11.5歳	12.5歳	13.5歳	14.5歳	15.5歳
体重	25	31	38	45	52	61	69	78	87	96	106	115	125	135

計算体重(雌)　単位:g

	2.5歳	3.5歳	4.5歳	5.5歳	6.5歳	7.5歳	8.5歳	9.5歳	10.5歳	11.5歳	12.5歳	13.5歳	14.5歳	15.5歳
体重	28	45	65	86	107	128	147	165	182	196	210	221	232	241

資源量(雄)　単位:トン

年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳≦	合計
2001	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	1	0	0	1	28
2002	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	0	0	1	26
2003	3	4	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	23
2004	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	22
2005	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	21
2006	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	22
2007	6	4	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	25
2008	2	6	4	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	24
2009	3	2	6	3	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	23
2010	3	3	2	5	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	21
2011	5	3	3	1	5	1	1	1	1	1	0	0	0	0	21
2012	3	5	3	3	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	20
2013	2	3	5	3	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	20
2014	2	2	3	4	2	2	1	2	1	0	0	0	0	0	19
2015	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0	0	0	0	0	18
2016	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	17
2017	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	15
2018	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16
2019	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	15
2020	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	14
2021	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	13
2022	0	1	1	1	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	12
2023	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	10
2024	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8

資源量(雌)　単位:トン

年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳≦	合計
2001	10	15	17	19	18	14	11	9	7	5	4	3	2	5	139
2002	10	14	17	18	16	13	11	8	7	6	4	3	2	5	133
2003	8	14	16	17	15	12	10	8	7	5	4	3	2	5	127
2004	7	12	16	16	15	12	9	8	6	5	4	3	2	5	120
2005	6	10	13	16	13	10	8	7	6	5	4	3	2	5	108
2006	7	9	11	13	14	9	7	6	5	5	4	3	2	5	101
2007	13	10	11	11	12	11	6	5	4	4	3	3	2	4	100
2008	5	19	12	11	10	9	8	5	4	3	3	2	2	4	96
2009	7	7	22	11	8	7	7	7	3	2	2	2	1	3	90
2010	7	10	7	23	9	5	4	5	6	2	1	1	1	2	85
2011	14	9	11	5	20	3	2	2	4	5	1	1	1	2	80
2012	5	19	11	10	4	14	3	1	2	4	3	1	1	1	78
2013	2	6	21	10	7	3	9	3	1	2	3	3	1	1	72
2014	3	3	7	21	9	5	3	7	2	1	1	3	2	2	69
2015	3	4	4	7	15	7	4	3	5	2	0	1	2	3	60
2016	2	4	4	4	4	6	4	3	2	3	2	0	1	5	45
2017	2	3	4	5	4	4	5	3	2	1	1	1	0	4	40
2018	2	3	4	5	5	4	3	4	2	1	1	1	1	3	39
2019	1	3	4	4	5	5	4	3	2	1	1	1	1	3	38
2020	0	1	3	5	5	5	5	3	2	2	1	1	0	3	36
2021	0	0	2	3	5	5	5	4	3	2	1	1	0	3	34
2022	1	1	0	2	4	5	5	4	3	2	1	1	0	2	30
2023	1	1	1	0	2	4	5	4	3	2	1	1	0	2	26
2024	0	1	1	1	0	2	3	3	2	1	1	1	0	1	18

成熟率(雌)

	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳≦
成熟率	70%	90%	97%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

親魚量(雌)　単位:トン

年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳≦	合計
2001	0	5	15	19	18	14	11	9	7	5	4	3	2	5	117
2002	0	5	14	17	16	13	11	8	7	6	4	3	2	5	112
2003	0	5	14	17	15	12	10	8	7	5	4	3	2	5	108
2004	0	4	14	16	15	12	9	8	6	5	4	3	2	5	103
2005	0	3	12	16	13	10	8	7	6	5	4	3	2	5	94
2006	0	3	10	13	14	9	7	6	5	5	4	3	2	5	86
2007	0	3	9	11	12	11	6	5	4	4	3	3	2	4	79
2008	0	6	10	10	10	9	8	5	4	3	3	2	2	4	76
2009	0	2	19	11	8	7	7	7	3	2	2	2	1	3	75
2010	0	3	6	23	9	5	4	5	6	2	1	1	1	2	70
2011	0	3	10	4	20	3	2	2	4	5	1	1	1	2	59
2012	0	6	9	10	4	14	3	1	2	4	3	1	1	1	60
2013	0	2	19	10	7	3	9	3	1	2	3	3	1	1	63
2014	0	1	6	20	9	5	3	7	2	1	1	3	2	2	63
2015	0	1	3	7	15	7	4	3	5	2	0	1	2	3	54
2016	0	1	4	4	4	6	4	3	2	3	2	0	1	5	39
2017	0	1	4	5	4	4	5	3	2	1	1	1	0	4	35
2018	0	1	3	4	5	4	3	4	2	1	1	1	1	3	35
2019	0	1	4	4	5	5	4	3	2	1	1	1	1	3	35
2020	0	0	3	5	5	5	5	3	2	2	1	1	0	3	35
2021	0	0	1	3	5	5	5	4	3	2	1	1	0	3	33
2022	0	0	0	2	4	5	5	4	3	2	1	1	0	2	29
2023	0	0	1	0	2	4	5	4	3	2	1	1	0	2	25
2024	0	0	1	1	0	2	3	3	2	1	1	1	0	1	17

資源評価調査委託事業・漁獲情報収集調査

和田由香・今村豊・田中友樹・村松里美・杉浦大介・松谷紀明・佐藤大介・石黒智大

目　的

日本の周辺海域で利用可能な魚種の適切な利用と保護を図るため、科学的客観的根拠に基づいて資源評価を行うことを目的として必要な関係資料を整備した。なお、本調査は、水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

調査内容及び調査手法

1.漁獲量収集調査

対象機関：県内 40 漁協及び八戸魚市場

対象魚種：（太平洋）マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マアジ、マサバ、ゴマサバ、ブリ、キチジ、マダラ、スケトウダラ、イトヒキダラ、キアンコウ、サメガレイ、ヤナギムシガレイ、スルメイカ、ズワイガニ、サワラ、アイナメ、アカガレイ、イカナゴ、イシガレイ、イシカワシラウオ、イラコアナゴ、チゴダラ、ケガニ、ケンサキイカ、サヨリ、シロメバル、ジンドウイカ、スズキ、タチウオ、ババガレイ、ホシガレイ、マアナゴ、マガレイ、マコガレイ、マダコ、ミギガレイ、ミズダコ、ヤナギダコ、アブラボウズ、ウミタナゴ、カガミダイ、カナガシラ、カンパチ、クジメ、クロウシノシタ、ケムシカジカ、バラメヌケ、ヒラツメガニ、ヒラマサ、ユメカサゴ、ウバガイ、エゾアワビの計 55 魚種

（日本海）マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マアジ、マサバ、ゴマサバ、ブリ、マダラ、スケトウダラ、ホッケ、ハタハタ、ニギス、ヒラメ、マガレイ、アカガレイ、ヤナギムシガレイ、スルメイカ、ヤリイカ、ベニズワイガニ、ホッコクアカエビ、ウスメバル、マダイ、アカムツ、ウマヅラハギ、キアンコウ、キツネメバル、クロソイ、クロダイ、ケガニ、シイラ、チダイ、ハツメ、ヒレグロ、モロトゲアカエビ、アラ、コブダイ、トヤマエビ、マゴチ、マハタ、マフグ、サザエの計 41 魚種

調査概要：調査対象機関から上記対象種の月別・漁業種類別・銘柄別の漁獲量の情報を収集し、我が国周辺資源調査情報システム（通称 FRESCO）を介して、（国研）水産研究・教育機構に提供した。

2.生物測定調査

対象機関：深浦漁協、新深浦町漁協本所及び岩崎支所、鰺ヶ沢町漁協、小泊漁協、三厩漁協、外ヶ浜漁協、横浜町漁協、関根浜漁協、大畑町漁協、尻労漁協、六ヶ所村海水漁協、三沢市漁協、八戸魚市場

対象魚種：マイワシ、カタクチイワシ、マダラ、マアジ、ブリ、サワラ、ハタハタ、マサバ、ゴマサバ、ヒラメ、マガレイ、スルメイカ、ウスメバル、マダイ、キツネメバル、クロソイ、ホッケ、アイナメの計 18 魚種

調査概要：水産重要種の基礎的な生物情報を蓄積するため、漁獲物をサンプルとして買上げ、マアジとカタクチイワシについては体長と体重を、ほかは体長、体重、生殖腺重量の測定、性別の識別、年齢形質の採集を行った。

結　果

各調査結果を(国研)水産研究・教育機構へ報告した。(国研)水産研究・教育機構は各都道府県からのデータを基に資源評価を行い、結果を「令和 6 年度我が国周辺水域の漁業資源評価」として発表している。

また、得られた情報を基に、本事業の対象種のうち青森県内の沿岸漁業において重要な漁獲対象種で比較的地域固有性の強い魚種であるヒラメ、マガレイ、マダラ、マダイ、ハタハタ、ウスメバル、キアンコウ、ヤリイカ、キツネメバル、クロソイの資源状態の評価を行い、「未来につなぐ資源管理 2025 年版」（mirainitsunagushigenkanri2025.pdf）に記載した。漁獲量の水準が高位であった魚種はマダラ、キツネメバル、低位であった魚種はマガレイ、ムシガレイ、ハタハタ、ウスメバル、ヤリイカであり、漁獲量が増加傾向にある魚種はマダラ、減少傾向にある魚種はムシガレイ、マガレイ、ウスメバル、ハタハタ及びクロソイであった。

資源評価調査委託事業・ヒラメ

和田由香・今村豊・田中友樹・村松里美・杉浦大介・松谷紀明・佐藤大介・石黒智大

目　的

我が国周辺水域の資源評価対象種のうち青森県沿岸のヒラメを対象に、資源評価を行うための基礎データを収集する。なお、本調査は水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

青森県海面漁業に関する調査結果書(以下「県統計」)を用いて、表1の漁獲統計調査海域区分の5海域別に集計した。年齢別資源尾数の推定に必要な漁獲量の集計期間については、1月から12月までの暦年集計とした[1)]。また、津軽海峡東部海域は、銘柄組成の違いから[2)] 佐井村漁業協同組合から風間浦漁業協同組合までを津軽海峡東部A、大畑町漁業協同組合から岩屋漁業協同組合までを津軽海峡東部Bとして分けて集計した。太平洋南部海域は、2015年以前は小型機船底びき網漁業（以下「小底」）とそれ以外（以下「小底以外」）を分けて集計し、2016年以降は小底が1隻となり漁獲量も僅かであることから漁法を分けずに集計した[3)]。

表1.　集計、推定海域、年齢分解方法の区分

海域区分		対象漁協等	対象漁法		年齢分解方法	資源計算単位
日本海-陸奥湾		大間越漁協-脇野沢村漁協	全漁法		日本海主要6漁協※2の銘柄別漁獲量と毎年の雌雄別Age-銘柄key※3	青森県
津軽海峡東部A		佐井村漁協-風間浦漁協	全漁法			
津軽海峡東部B-太平洋北部		大畑町漁協-白糠漁協	全漁法		関根浜漁協の銘柄別漁獲量、銘柄別全長組成、1982-2001年のAge-length key※4	
太平洋南部（小底）※1	2016年以降は太平洋南部	泊漁協-階上漁協	小型底びき網	2016年以降は全漁法	三沢市漁協の銘柄別漁獲量、銘柄別全長組成、1982-2001年のAge-length key※4	
太平洋南部（小底以外）		泊漁協-階上漁協	小型底びき網以外			

※1　太平洋南部（小底）の年齢分解について、2015年以前は柳谷ら[4)]に従い小型底びき網の銘柄別漁獲量とAge-銘柄 keyを用いた。
※2　日本海主要6漁協とは、小泊漁協、下前漁協、鰺ヶ沢町漁協、新深浦町漁協、風合瀬漁協、深浦漁協のことである。
※3　年毎の雌雄別Age-銘柄 keyについて、2001年以前は2002-2011年の平均値を用いた。
※4　1982-2001年の雌雄別Age-length keyについては、（国研）水産研究・教育機構所有のデータである（柳谷ら[4)]）。

2. 銘柄別魚体測定調査

年齢別漁獲尾数の推定に必要なAge-銘柄keyを作成するため、新深浦町漁協本所において底建網によって漁獲されたヒラメを2024年4月に43個体、5月に50個体、6月に42個体、12月に110個体、合計245個体を買い取り、全長及び体重の測定、生殖腺の色彩と形状の観察による雌雄判別、耳石の採取を行った。耳石は、（国研）水産研究・教育機構水産資源研究所新潟庁舎による年齢査定に供し、この年齢査定結果を用いて2024年のAge-銘柄keyを作成した（付表1)。年齢別漁獲尾数の推定において、2002-2024年の平均Age-銘柄keyよりも年毎のAge-銘柄keyを使用した方がよりその年の年齢組成を強く反映することから[5)]、2002-2024年についても各年の年齢別漁獲尾数の推定においてその年のAge-銘柄keyを使用することとし、年齢データのない1999-2001年については2002-2011年の平均Age-銘柄keyを使用することとした（付表1)。年齢起算日は1月1日とし、1月から2月の標本については便宜上1齢減算した[1)]。併せて、ヒラメの貧血症の原因となる寄生虫ネオヘテロボツリウムの寄生の有無を目視で観察した。

3. 年齢別漁獲尾数及び資源尾数の推定

銘柄別漁獲量を用いて、柳谷ら[4)] に従い、2024年の年齢別漁獲尾数を表1に示す海域に分けて推定し、合計した青森県全域の年齢別漁獲尾数をもとに、統計ソフトウェアR（version4.5.1）[6)] 及び計算パッケージfrasyr[7)] を用いたチューニングVPA（Virtual Population Analysis）[8)-10)] により青森県の資源尾数及び資源

量[3]を推定した。資源量指標値は日本海底建網CPUE（漁獲量kg/経営体）を用いた。また、資源量推定精度を診断するため、レトロスペクティブ解析を行った。銘柄別漁獲量は、日本海として小泊漁協、下前漁協、鰺ヶ沢町漁協、新深浦町漁協、風合瀬漁協、深浦漁協、津軽海峡東部として関根浜漁協、太平洋南部として三沢市漁協及び株式会社八戸魚市場について集計した。このうち、日本海6漁協については、銘柄の構成が各漁協で異なっていたため、新深浦町漁協の銘柄を標準として再区分し集計した（表2)。集計単位については、3月から8月までと9月から翌年2月までがそれぞれ同じ銘柄組成であると仮定して、Age-銘柄keyは9月から翌2月と3月から8月の2期に分けて作成し（付表1)、1月から2月については前年9月から当年2月のAge-銘柄keyに1齢加算し、3月から8月については当年3月から8月、9月から12月については当年9月から翌年2月のAge-銘柄keyを使用し、暦年で集計した。

表2.　新深浦町漁協の規格銘柄表

銘柄	1尾あたり重量(kg)	入尾数
特	6以上	1尾入
大大	4-6	1尾入
大	2-4	1尾入
中	1-2	2尾-4尾入
小	0.6-1	4尾-5尾入
小小	0.4-0.6	5尾-7尾入

4．再生産成功率の推定

再生産成功率は、雄が満2歳、雌が満3歳で全ての個体が成熟[11]するものとして親魚量を求め、翌年の1歳魚資源尾数（千尾）を当年の親魚量で除して求めた。

5．新規加入量調査

水工研Ⅱ型桁網を約2ノットの速度で10分間曳網し、着底後のヒラメ稚魚の分布密度を調査した。日本海の調査は、2024年7月16日、8月6日、9月2日につがる市沖の水深5mおよび10mの各4点、計8点、太平洋では2024年7月23日、8月20日、9月11日に三沢市沖の水深5mおよび7mの各4点、計8点において行った（図1)。入網した魚類全数と無脊椎動物の一部を氷冷して持ち帰り、ヒラメ稚魚は個体別に全長と体重を、他生物は種別に個体数と全重量を測定した。曳網面積は、GPSを用いて記録した曳網開始時と終了時の緯度経度から曳網距離を求め、それに網口幅の2mを乗じて算出した。桁網の漁獲効率は0.28[12]として分布密度の計算に用いた。各調査日の水深別平均分布密度の年最高値をその年の新規加入量の豊度を表す指数（以下「新規加入量指数」と記す）とした。

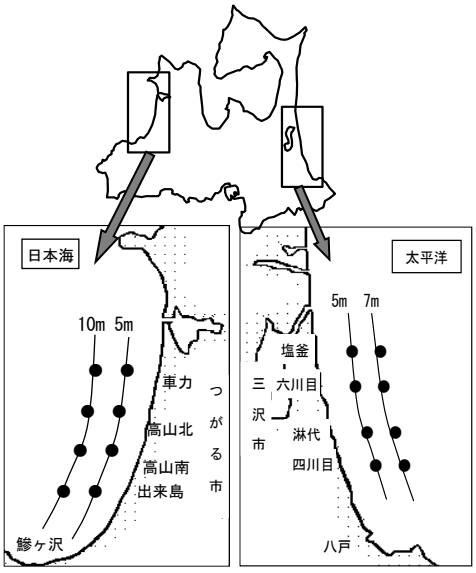


図1.　調査地点

結果と考察

1．漁獲統計調査

県統計に基づいたヒラメの海域別漁獲量の推移を図2に示した。1981年以降の青森県におけるヒラメ漁獲量は、1989年の224トンを最低に、1990年から増加に転じ、2000年に1,807トンと過去最高を記録し、それをピークに急激に減少し2004年に717トンまで落ち込んだ。その後、漁獲量は増減しながらも近年は横ばいから増加傾向で、2024年の漁獲量は1,104トンと前年（945トン）より増加した。2024年の漁獲の水準は、1981年以降における漁獲量の幅を3等分して上から順に高位、中位、低位とすると、高位水準となっていた。

2．銘柄別魚体測定調査

新深浦町漁協本所のヒラメの魚体測定結果を表3に示した。ネオヘテロボツリウムの寄生が245個体中77個体で見られたが、体表色から貧血症状があると推察された個体はなく、ヒラメの資源に対し大きな影響は無いと考えられた。

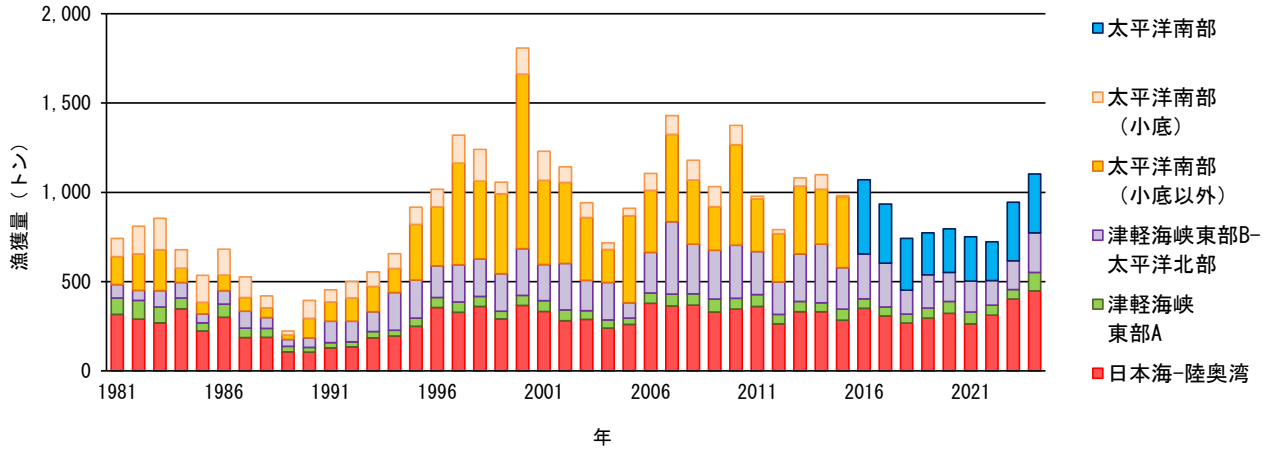


図2.　青森県海域別ヒラメ漁獲量の推移（県統計）

表3-1.　新深浦町漁協本所に水揚げされたヒラメの2024年3月から8月の銘柄別測定結果

銘柄	雄 個体数	雄 全長（mm） 最小	雄 全長（mm） 最大	雄 全長（mm） 平均	雄 体重（g） 最小	雄 体重（g） 最大	雄 体重（g） 平均	雌 個体数	雌 全長（mm） 最小	雌 全長（mm） 最大	雌 全長（mm） 平均	雌 体重（g） 最小	雌 体重（g） 最大	雌 体重（g） 平均
特	–	–	–	–	–	–	–	3	829	910	877	7,422	9,591	8,625
大大	–	–	–	–	–	–	–	9	652	762	710	4,327	5,638	4,924
大	6	532	654	593	2,006	3,974	2,707	19	531	691	590	2,026	3,587	2,698
中	12	451	533	483	992	1,615	1,242	27	432	569	503	994	1,908	1,464
小	17	391	447	417	666	961	786	7	396	461	422	631	994	810
小小	19	335	407	372	389	673	545	16	337	401	372	380	650	530
P	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
全体	54	335	654		389	3,974		81	337	910		380	9,591	

表3-2.　新深浦町漁協本所に水揚げされたヒラメの2024年9月から2025年2月の銘柄別測定結果

銘柄	雄 個体数	雄 全長（mm） 最小	雄 全長（mm） 最大	雄 全長（mm） 平均	雄 体重（g） 最小	雄 体重（g） 最大	雄 体重（g） 平均	雌 個体数	雌 全長（mm） 最小	雌 全長（mm） 最大	雌 全長（mm） 平均	雌 体重（g） 最小	雌 体重（g） 最大	雌 体重（g） 平均
特	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
大大	–	–	–	–	–	–	–	3	684	773	729	3,610	5,335	4,358
大	4	565	643	590	2,057	2,688	2,254	12	568	682	613	2,062	3,417	2,491
中	7	467	525	493	1,063	1,418	1,209	23	458	566	499	970	2,089	1,294
小	15	413	467	436	627	983	789	9	400	466	427	636	953	763
小小	21	340	414	376	349	647	511	16	348	433	378	358	659	515
P	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
全体	47	340	643	773	349	2,688		63	348	773		358	5,335	

3．年齢別漁獲尾数及び資源尾数の推定

青森県の年齢別漁獲尾数の推移を図3及び付表5に示した。青森県の年齢別漁獲尾数は、2000年に5,662千尾と最も多くなったが、翌2001年から減少傾向で2004年に1,012千尾まで減少した。2005年に2,401千尾と増加したのち漸減傾向で、2022年に753千尾と最も少なくなったが、2023年に増加に転じ2024年の漁獲尾数は1,441千尾であった。年齢構成を見ると、2000年代前半まで漁獲の主体であった1歳魚は2009年以降に1,000千尾を下回り、2022年に200千尾と1999年以降最も少なくなったが、2023年から増加し、2024年に646千尾であった（図3、付表5）。

青森県日本海底建網CPUEの推移を図4及び付表6に、青森県全域の年齢別漁獲尾数に基づく年齢別資源尾数を図5及び付表7に、推定資源量の推移を図6及び付表11に、推定資源量のレトロスペクティブ解析結果を図7に示した。青森県日本海底建網CPUEは、309-733の範囲で変動しながらも緩やかな増加傾向で、2024年に701と近年の中ではやや高めとなっていた（図4、付表6）。青森県のヒラメ資源尾数は2000年に9,122千尾と1999年以降最高となったが、翌2001年に減少に転じ2004年に2,982千尾となった。2005年に5,558千尾に増加し、

以降は増減しながらも横ばいであったが、2024年の資源尾数は5,337千尾と増加した（図5、付表7）。年齢構成を見ると、１歳魚資源尾数は2017年以降に減少傾向であったが、2024年に3,132千尾と増加した（図5、付表7）。直近年の1歳魚資源尾数の増加傾向は日本海北部系群においても見られ[13]、資源状態が反映された結果と考えられた。3歳魚と5歳以上の資源尾数は近年増加傾向で、2024年にそれぞれ667千尾、262千尾と1999年以降で最も多かった（図5、付表7）。

青森県のヒラメの推定資源量の推移を見ると、2000年に5,379トンと1999年以降最も多くなったが、2001年以降に減少した。その後は増減を繰り返しながらも横ばいであったが、2022年以降に増加傾向で、2024年に4,593トンであった（図6、付表11）。推定資源量のレトロスペクティブ解析結果を見ると、データの追加・更新に伴う一定の偏りを持った傾向は見られなかった（rho=0.05）（図7）。

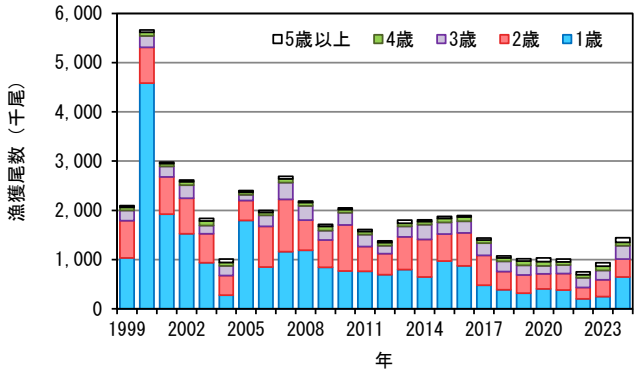


図3.　青森県のヒラメの年齢別漁獲尾数の推移

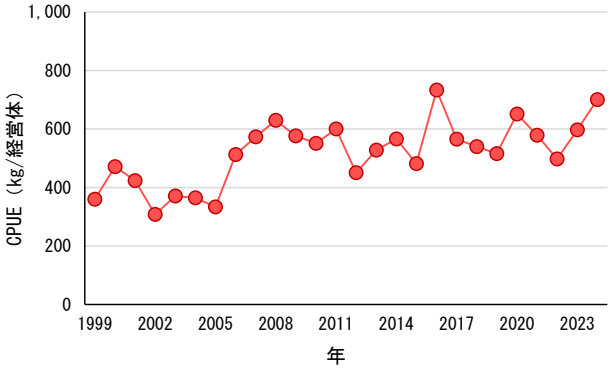


図4.　青森県日本海における底建網CPUEの推移

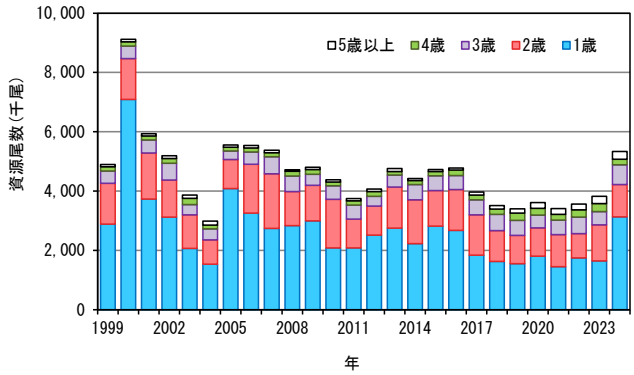


図5.　青森県のヒラメの年齢別資源尾数の推移

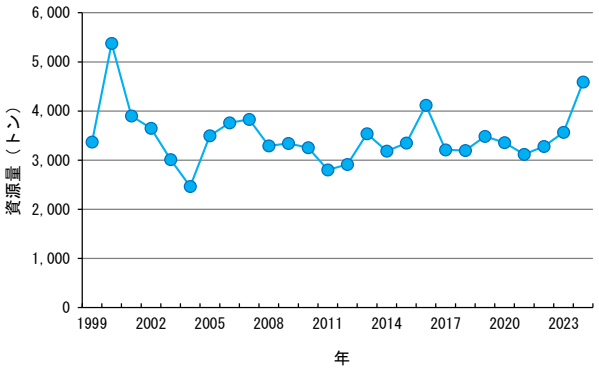


図6.　青森県のヒラメの推定資源量の推移

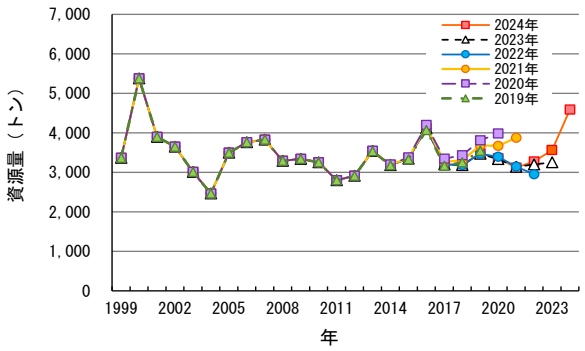


図7.　青森県のヒラメの推定資源量のレトロスペクティブ解析

4. 再生産成功率の推定

産卵親魚量と加入量の関係を図8に、再生産成功率の推移を図9に、親魚量計算に用いたヒラメの雌雄別年齢別体重を付表9に示した。産卵親魚量と加入量との間に明瞭な再生産関係は見られなかった（図8）。再生産成功率は0.8-5.0尾/kgの範囲で変動しており、1999年と2004年に高く、2016年以降に減少傾向であったが、2024年に1.5と増加した（図9）。

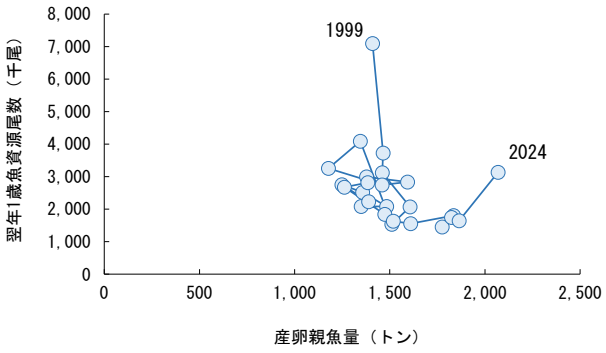


図8.　産卵親魚量と加入量の関係

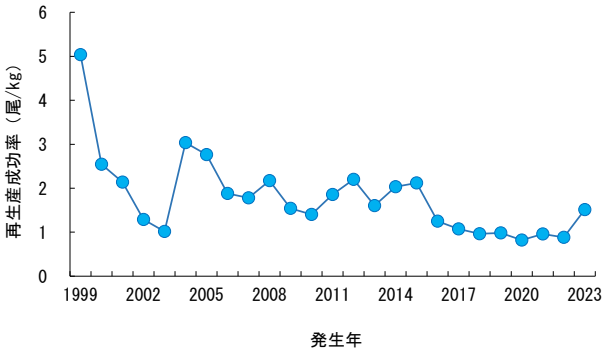


図9.　再生産成功率の推移

5. 新規加入量調査

調査地点別のヒラメ稚魚の分布密度を表4、1999年からの水深別平均分布密度を付表12、ヒラメ稚魚の全長組成を図10、ヒラメの新規加入量指数の推移を図11、採集された全魚種の個体数と全重量を付表13に示した。

日本海のヒラメ稚魚分布密度は0-78個体/1,000㎡であった。平均分布密度は7月16日に最大となり、水深5mで51個体/1,000㎡、水深10mで26個体/1,000㎡（表4）、全長は水深5mと10mで30-39mmにモードがあった（図10）。太平洋のヒラメ稚魚分布密度は0-237個体/1,000㎡であった。平均分布密度は7月23日に最大となり、水深5mで93個体/1,000㎡、水深7mで47個体/1,000㎡（表4）、全長は水深5mで30-49mm、7mで20-39mmにモードがあった（図10）。

本調査は日本海では1980年、太平洋では1999年から継続して行われている。2024年の日本海における新規加入量指数は51であり、1980年以降の平均値144を下回る水準であった（図11、付表12）。太平洋の新規加入量指数は93であり、1999年以降の平均値62を上回る水準であった（図11、付表12）。

表4.　2024年ヒラメ稚魚分布密度

日本海　（個体/1,000m²）

水深	5m				10m				5m	10m
調査月日/調査点	出来島	高山南	高山北	車力	出来島	高山南	高山北	車力	平均	平均
7月16日	78	54	44	45	12	16	44	43	51	26
8月6日	27	44	37	46	8	57	16	15	38	17
9月2日	11	4	28	6	0	6	5	3	10	3

太平洋　（個体/1,000m²）

水深	5m				7m				5m	7m
調査月日/調査点	四川目	淋代	六川目	塩釜	四川目	淋代	六川目	塩釜	平均	平均
7月23日	27	37	237	104	12	54	74	51	93	47
8月20日	–	–	–	21	–	–	–	36	21	36
9月11日	0	0	8	5	0	3	3	0	4	1

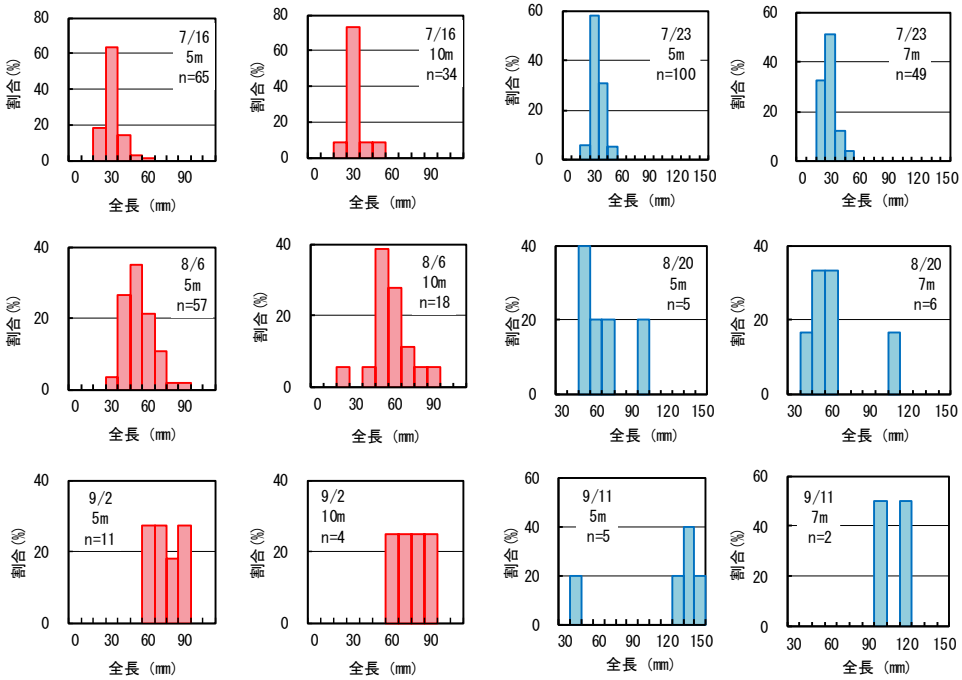


図10.　2024年のヒラメ稚魚全長組成（左：つがる市沖日本海、右：三沢市沖太平洋）

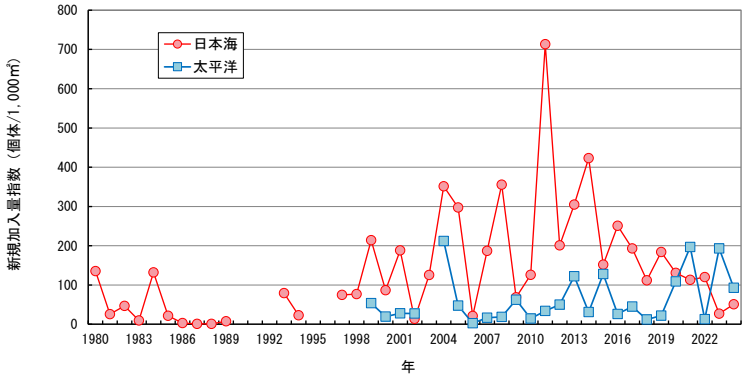


図11.　青森県におけるヒラメの新規加入量指数の推移

謝　辞

漁獲実態資料の提供ならびに標本魚確保に協力をいただいた関係漁業協同組合職員の方々に感謝申し上げます。

文　献

1）和田由香・伊藤欣吾・小谷健二・三浦太智・田中友樹・遠藤赳寛 (2021)資源評価調査委託事業(ヒラメ).2019年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告,37-56.

2）和田由香・伊藤欣吾・竹谷裕平・三浦太智 (2018)資源評価調査委託事業(ヒラメ).平成28年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告,42-55.

3）和田由香・伊藤欣吾・田中友樹・松谷紀明・傳法利行・佐藤大介 (2022)資源評価調査委託事業(ヒラメ).2020年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告,62-79.

4) 柳谷智・三浦太智・今村豊・伊藤欣吾(2014)資源評価調査委託事業(ヒラメ).平成24年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告,49-66.
5) 和田由香・長崎勝康・竹谷裕平・三浦太智・山中智之(2016)資源評価調査委託事業(ヒラメ).平成26年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告,41-52.
6) R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.
7) Ichinokawa M, Hayashi A, Miyagawa M, Fukui S, Hamabe K, Nishijima S, Okamura H (2023). _frasyr: Fisheries Research Agency (FRA) provides the method for calculating sustainable yield (SY) with R_. R package version 2.2.0.3.
8) 平松一彦 (2001) VPA (Virtual Population Analysis).「平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書ー資源解析手法教科書ー」社団法人日本水産資源保護協会, 東京, 104-128.
9) 和田由香(2024)資源評価調査委託事業(ヒラメ).2023年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告,29-42.
10) 独立行政法人水産総合研究センター (2014) 資源量推定ー魚の量を知るー. 水産資源解析マニュアル, 24-27.
11) 北川大二・石戸芳男・桜井泰憲・福永辰廣(1994) 三陸北部沿岸におけるヒラメの年齢、 成長、成熟. 東北水研研報 ,56, 69-76.
12) 小田切譲二・横山勝幸・小川弘毅 (1983) 桁網による0才ヒラメの漁獲効率に関する一考察.栽培技研 ,12 (1) 1-3.
13) 八木佑太・飯田真也・白川北斗・佐藤信彦 (2025) 令和6 (2024) 年度ヒラメ日本海北部系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 水産庁・水産研究・教育機構, 東京, 69 pp. https://abchan.fra.go.jp/hyouka/doc2024/index.html.

付表1.　日本海年齢別漁獲尾数の推定に使用したAge-銘柄key

2024年9月-2025年2月Age-銘柄key

銘柄	個体数(n)	雄					雌				
		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上
特	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.900
大大	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.028	0.944
大	16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.250	0.000	0.063	0.188	0.125	0.375
中	30	0.000	0.100	0.067	0.033	0.033	0.000	0.667	0.100	0.000	0.000
小	24	0.042	0.417	0.167	0.000	0.000	0.208	0.167	0.000	0.000	0.000
小小	37	0.432	0.135	0.000	0.000	0.000	0.405	0.027	0.000	0.000	0.000
P	-	0.515	0.081	0.011	0.000	0.000	0.352	0.041	0.000	0.000	0.000

2024年3-8月Age-銘柄key

銘柄	個体数(n)	雄					雌				
		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上
特	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.900
大大	9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
大	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.240	0.000	0.000	0.200	0.240	0.320
中	39	0.000	0.000	0.231	0.026	0.051	0.000	0.128	0.487	0.077	0.000
小	24	0.000	0.167	0.542	0.000	0.000	0.000	0.167	0.125	0.000	0.000
小小	35	0.000	0.457	0.086	0.000	0.000	0.000	0.457	0.000	0.000	0.000
P	-	0.003	0.660	0.030	0.000	0.000	0.000	0.297	0.010	0.000	0.000

9月-翌年2月2002-2011年平均Age-銘柄key

銘柄	個体数(n)	雄					雌				
		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上
特	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.878
大大	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.800
大	172	0.000	0.012	0.012	0.023	0.017	0.000	0.029	0.314	0.419	0.174
中	352	0.000	0.088	0.122	0.074	0.028	0.011	0.259	0.253	0.139	0.026
小	359	0.033	0.382	0.201	0.025	0.003	0.036	0.256	0.056	0.006	0.003
小小	372	0.344	0.277	0.054	0.000	0.000	0.220	0.099	0.005	0.000	0.000
P	97	0.598	0.010	0.000	0.000	0.000	0.381	0.010	0.000	0.000	0.000

3-8月2002-2011年平均Age-銘柄key

銘柄	個体数(n)	雄					雌				
		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上
特	57	0.000	0.000	0.000	0.000	0.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.789
大大	85	0.000	0.000	0.000	0.000	0.153	0.000	0.000	0.000	0.094	0.753
大	128	0.000	0.000	0.039	0.063	0.141	0.000	0.000	0.063	0.344	0.352
中	237	0.000	0.017	0.203	0.211	0.072	0.000	0.013	0.270	0.194	0.021
小	233	0.004	0.120	0.464	0.060	0.017	0.009	0.073	0.245	0.009	0.000
小小	251	0.040	0.363	0.199	0.020	0.000	0.040	0.267	0.068	0.004	0.000
P	103	0.000	0.718	0.039	0.000	0.000	0.000	0.214	0.029	0.000	0.000

9月-翌年2月2002-2024年平均Age-銘柄key

銘柄	個体数(n)	雄					雌				
		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上
特	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.900
大大	36	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.028	0.944
大	505	0.000	0.004	0.012	0.018	0.028	0.002	0.129	0.347	0.297	0.164
中	1138	0.003	0.131	0.105	0.046	0.018	0.012	0.360	0.241	0.074	0.011
小	995	0.072	0.469	0.118	0.015	0.001	0.077	0.213	0.029	0.004	0.001
小小	1056	0.415	0.283	0.026	0.000	0.000	0.206	0.064	0.005	0.001	0.000
P	270	0.515	0.081	0.011	0.000	0.000	0.352	0.041	0.000	0.000	0.000

3-8月2002-2024年平均Age-銘柄key

銘柄	個体数(n)	雄					雌				
		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上
特	120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.900
大大	250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000	0.032	0.884
大	588	0.000	0.000	0.009	0.015	0.117	0.000	0.000	0.065	0.323	0.471
中	1072	0.001	0.004	0.098	0.166	0.096	0.000	0.016	0.315	0.267	0.037
小	917	0.002	0.084	0.481	0.080	0.009	0.002	0.122	0.207	0.012	0.001
小小	930	0.011	0.371	0.226	0.017	0.000	0.011	0.287	0.074	0.003	0.000
P	300	0.003	0.660	0.030	0.000	0.000	0.000	0.297	0.010	0.000	0.000

※1：網掛け部分は測定数が少ないため、3-8月（あるいは9-2月）の2002-2024年平均Age-銘柄keyを使用した。
※2：2001年以前はAge-銘柄 keyがないため、2002-2011年平均Age-銘柄keyを使用した。
※3：9-2月は特銘柄がないため、2002-2024年3-8月の平均Age-銘柄keyを使用した。

付表2.　日本海6漁協におけるヒラメ漁獲量(水総研調べ)

漁協別漁獲量　　単位：kg

漁協名	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
小泊	2,879	3,069	2,821	7,780	3,081	2,829	5,151	2,775	3,366	3,173	3,347	2,115	1,654	3,214	3,650	4,027	2,611	2,389	2,846	2,131	1,638	2,726	2,063	1,507	1,093	1,238	1,128	841	810	1,159	1,516	1,720
下前	2,479	5,937	5,426	7,588	4,173	2,549	2,727	2,820	2,753	2,005	1,896	1,006	1,129	902	756	1,875	1,437	430	1,336	819	835	627	616	432	407	642	321	645	206	630	468	434
十三	－	－	－	－	－	－	－	－	－	6,700	8,764	4,934	5,572	3,819	6,663	13,106	6,460	3,630	4,231	3,297	1,771	3,363	2,004	1,663	1,968	1,855	－	－	－	－	－	－
鰺ヶ沢	34,640	41,959	50,173	58,074	59,573	60,845	43,086	58,027	45,856	31,569	48,855	33,295	34,932	44,150	47,187	43,960	47,811	50,506	55,118	38,368	48,337	36,214	32,343	47,145	35,392	33,872	39,399	47,842	35,814	29,164	72,219	54,893
新深浦	26,969	35,435	46,512	56,593	45,290	49,665	38,347	70,171	59,063	43,636	55,354	55,139	51,269	77,680	72,601	79,997	84,091	74,987	87,443	59,228	72,104	79,725	61,684	102,393	79,161	61,455	62,895	77,147	60,902	58,291	51,449	70,740
風合瀬	4,453	3,794	5,652	5,177	3,696	4,371	3,703	5,149	6,459	4,581	2,415	4,873	3,821	6,671	5,904	7,123	6,524	6,730	5,295	4,850	6,752	6,615	5,857	9,518	6,912	7,533	7,150	7,677	5,463	5,242	3,964	4,975
深浦	9,958	6,800	8,779	14,270	9,360	8,688	8,294	7,625	9,790	8,418	7,291	7,036	8,856	11,064	9,971	13,612	14,502	12,856	14,742	8,371	12,610	11,804	12,298	8,477	8,936	8,285	4,921	4,705	4,346	6,760	6,064	6,153
岩崎	8,182	10,132	12,127	14,677	10,376	16,179	12,266	13,639	13,329	11,785	12,676	9,937	12,638	20,473	22,227	22,871	16,567	17,418	19,239	13,875	23,053	18,254	21,045	18,943	15,069	23,399	17,291	25,064	17,184	16,063	14,489	13,948
舮作	480	335	227	427	726	1,938	1,472	1,225	1,022	861	680	789	1,481	937	586	1,154	329	326	647	297	430	445	686	428	443	488	428	677	593	482	735	617
合計	90,039	107,461	131,717	164,585	136,274	147,064	115,046	161,432	141,640	112,728	141,280	119,123	121,352	168,910	169,546	187,724	180,331	169,272	190,897	131,236	167,529	159,774	138,594	190,506	149,381	138,765	133,532	164,598	125,317	117,789	150,903	153,480

月別漁獲量　　単位：kg

月	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	2,848	4,998	6,242	8,202	6,934	9,765	9,014	7,038	16,247	16,136	10,941	10,180	9,194	11,709	22,799	24,460	27,429	15,138	20,972	14,431	23,737	20,985	22,128	25,909	22,748	18,185	14,704	8,525	7,992	5,778	4,921	7,254
2	1,836	2,608	7,721	6,426	5,252	7,335	4,485	7,195	4,417	4,511	7,070	8,361	5,905	9,957	8,221	14,750	9,832	8,411	9,485	5,829	7,115	10,627	5,604	10,196	5,923	12,132	7,375	8,032	4,691	10,726	8,091	5,940
3	4,843	6,955	7,932	11,030	8,705	10,468	6,528	8,399	4,806	4,849	6,030	6,582	3,608	2,899	6,653	9,046	9,764	5,215	5,604	3,072	4,108	4,222	4,881	9,555	7,092	5,657	7,200	18,913	8,851	7,182	6,130	9,752
4	12,548	14,675	11,643	16,815	21,871	17,514	8,856	10,487	9,182	10,119	9,993	11,897	7,507	5,526	10,302	11,345	15,286	10,324	7,135	8,118	5,347	8,913	14,509	16,317	17,174	14,481	17,395	29,135	16,863	15,123	9,405	18,674
5	9,598	13,918	15,188	21,468	18,770	21,236	14,396	19,786	18,507	23,167	41,743	27,450	25,104	18,290	31,518	34,872	35,076	31,504	30,569	20,566	23,415	20,552	22,584	36,954	38,552	38,869	43,008	38,142	39,614	36,638	50,748	50,074
6	15,865	22,486	26,105	32,970	26,345	36,547	27,888	55,045	25,595	23,380	36,686	28,096	40,787	34,605	43,074	50,100	49,065	46,900	57,942	38,316	51,797	21,048	24,913	23,394	26,557	28,675	24,515	42,358	30,734	22,837	48,642	44,292
7	9,667	9,095	11,004	22,110	17,049	13,520	13,018	13,164	11,178	6,818	14,604	9,019	11,815	17,151	14,458	11,661	7,100	12,913	16,400	7,613	9,377	7,921	10,050	6,666	4,766	5,540	5,762	10,367	6,826	7,727	14,130	3,576
8	5,618	5,199	5,123	12,920	4,670	3,791	3,673	3,929	5,495	2,763	2,751	1,790	4,365	4,795	2,904	2,407	3,056	3,458	2,938	2,967	2,236	2,145	1,198	1,899	1,742	1,126	1,310	904	642	357	767	567
9	1,382	1,199	1,246	3,521	1,295	1,313	1,294	286	1,758	788	650	259	1,347	1,098	371	902	1,191	752	448	584	1,029	735	314	653	531	1,398	171	250	407	225	368	233
10	6,153	5,772	16,591	6,559	3,771	3,587	2,408	1,104	2,613	1,887	834	1,736	1,647	1,526	2,350	4,829	1,599	3,165	2,315	446	4,324	1,922	1,280	1,575	1,422	1,342	656	559	740	1,089	386	800
11	10,413	10,849	8,428	9,701	8,922	6,929	8,050	12,185	7,077	3,040	5,126	5,142	2,269	14,423	8,858	10,457	3,969	7,959	14,380	5,126	15,129	21,391	9,968	15,592	10,963	3,991	2,269	2,168	3,172	4,103	1,157	4,107
12	9,267	9,707	14,494	12,862	12,691	15,061	15,435	22,813	34,765	15,270	4,852	8,611	7,805	46,932	18,039	12,897	16,967	23,533	22,708	24,167	19,915	39,314	21,164	41,796	11,914	7,369	9,169	5,247	4,785	6,004	6,158	8,210
合計	90,039	107,461	131,717	164,585	136,274	147,064	115,046	161,432	141,640	112,728	141,280	119,123	121,352	168,910	169,546	187,724	180,331	169,272	190,897	131,236	167,529	159,774	138,594	190,506	149,381	138,765	133,532	164,598	125,317	117,789	150,903	153,480

漁業種類別漁獲量　　単位：kg

漁業種類	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
定置網	42,390	58,365	68,181	90,308	95,773	107,945	88,617	126,016	114,297	89,691	106,044	98,855	91,165	140,345	148,923	155,477	152,667	140,526	153,952	112,020	132,550	137,052	112,476	165,667	129,394	115,064	108,790	132,131	99,861	87,096	89,272	111,043
刺網	6,696	8,419	13,804	18,243	17,800	21,130	16,341	28,251	16,911	14,807	26,241	15,861	24,157	18,623	11,943	19,373	17,035	17,151	25,995	14,037	21,881	14,010	17,040	18,629	14,852	15,794	18,902	28,186	20,334	23,330	55,971	37,740
沖合底曳網	15,150	14,513	18,401	13,516	19,117	15,158	7,374	5,823	7,494	6,956	7,225	3,600	3,749	6,764	6,364	9,521	8,696	10,006	8,838	3,362	10,816	5,691	7,050	4,842	4,002	6,970	4,866	3,591	4,240	5,804	4,860	3,188
一本釣	2,725	5,072	4,522	10,275	3,564	2,686	2,549	1,305	2,853	1,237	1,678	693	2,184	3,108	2,287	3,303	1,887	1,566	2,023	1,763	2,247	3,013	1,944	1,336	1,114	918	707	632	861	1,533	789	1,480
その他	23,078	21,092	26,809	32,243	19	145	165	36	85	38	91	114	98	70	31	50	47	22	90	55	34	6	85	33	19	20	267	58	21	27	10	30
合計	90,039	107,461	131,717	164,585	136,274	147,064	115,046	161,432	141,640	112,728	141,280	119,123	121,352	168,910	169,546	187,724	180,331	169,272	190,897	131,236	167,529	159,774	138,594	190,506	149,381	138,765	133,532	164,598	125,317	117,789	150,903	153,480

銘柄別漁獲量　　単位：kg

銘　柄	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
特	1,990	2,729	2,704	3,831	4,171	4,309	3,893	7,988	4,655	4,298	5,014	2,872	3,308	4,069	5,031	6,019	6,059	6,459	8,794	5,065	6,874	4,133	5,212	4,901	3,395	4,558	5,430	10,561	7,982	9,797	17,636	18,537
大大	2,235	3,122	4,807	4,995	5,544	5,454	4,626	9,303	5,388	4,078	6,625	3,712	5,934	6,941	7,584	7,236	8,089	11,372	13,545	5,880	7,953	4,688	4,201	4,343	3,278	5,174	7,320	13,659	14,491	14,007	22,919	22,209
大	20,340	20,073	30,569	39,531	36,779	38,693	29,681	44,370	29,582	26,868	47,988	41,748	43,467	41,772	37,752	46,337	68,684	45,128	47,756	35,136	50,087	29,472	28,477	43,350	40,797	45,389	46,025	68,462	49,673	43,622	53,320	51,928
中	12,609	28,501	31,724	35,802	38,013	37,198	28,878	41,058	31,792	27,441	39,031	38,269	34,116	42,323	43,597	58,300	54,942	40,221	56,319	43,649	47,762	49,800	43,509	68,128	52,740	50,142	46,751	48,918	34,763	32,928	39,700	40,055
小	17,009	26,401	22,245	41,058	26,378	32,678	25,973	30,666	32,574	27,726	26,044	20,354	16,876	39,138	45,318	45,063	22,188	35,877	41,184	22,822	29,721	41,493	32,983	41,939	29,098	22,034	17,671	13,825	11,739	11,163	9,277	11,630
小小	15,090	12,011	28,997	32,875	21,099	22,983	17,173	23,250	33,424	19,596	13,590	9,822	14,794	30,496	26,716	21,504	17,340	25,379	20,177	16,415	21,995	27,611	21,590	25,059	18,437	9,776	8,707	7,396	5,768	5,049	4,850	6,953
P	15,270	8,914	3,136	3,631	913	702	70	178	1,142	972	940	789	1,222	2,963	2,342	1,638	1,546	3,298	1,403	1,069	1,550	1,501	1,402	1,376	933	653	254	318	213	140	133	88
その他	5,497	5,709	7,536	2,862	3,378	5,048	4,752	4,619	3,085	1,748	2,047	1,558	1,635	1,210	1,206	1,627	1,484	1,537	1,718	1,201	1,587	1,076	1,221	1,409	703	1,040	1,375	1,459	690	1,084	3,069	2,080
合計	90,039	107,461	131,717	164,585	136,274	147,064	115,046	161,432	141,640	112,728	141,280	119,123	121,352	168,910	169,546	187,724	180,331	169,272	190,897	131,236	167,529	159,774	138,594	190,506	149,381	138,765	133,532	164,598	125,317	117,789	150,903	153,480

上記の銘柄別漁獲量に含まれる活魚の銘柄別漁獲量　　単位：kg

銘　柄	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
特	305	470	173	662	250	745	701	1,318	1,008	868	54	19	47	67	105	100	121	66	75	35	64	263	847	515	577	448	636	395	419	1,293	945	927
大大	65	125	198	462	944	804	730	1,614	1,224	722	1,394	871	827	1,036	406	108	402	211	81	37	8	0	0	14	199	48	0	9	0	0	0	0
大	4,015	3,690	3,510	6,974	13,331	10,450	7,845	10,422	8,328	5,818	14,647	10,362	10,764	8,055	7,859	2,144	9,846	3,674	3,303	3,917	880	3,689	3,675	2,413	3,329	2,815	1,629	1,359	838	1,687	5,237	1,246
中	416	1,129	632	3,954	1,878	4,082	3,452	3,243	2,461	2,361	6,326	3,860	3,561	2,800	4,258	887	1,582	1,954	1,865	1,054	206	1,347	1,478	855	1,702	896	360	246	117	384	141	117
小	1,059	920	447	3,739	3,165	4,730	3,759	3,611	2,206	2,586	4,509	2,060	843	2,065	2,631	513	358	356	1,069	161	172	1,087	1,464	739	604	617	232	87	66	102	31	37
小小	193	24	3	216	225	762	407	187	840	377	281	130	163	426	378	514	323	409	231	173	144	600	575	474	362	325	112	22	24	31	18	16
P	0	0	0	1,106	909	625	68	177	0	176	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	19	30	44	18	33	24	21	32	33	25	0	15	8	12	29	5	3	3	2	8	69	115	163	19	2	3	0	2	0	3	3
合計	6,053	6,377	4,993	17,155	20,719	22,230	16,987	20,594	16,100	12,942	27,235	17,302	16,221	14,457	15,649	4,294	12,636	6,672	6,627	5,379	1,481	7,055	8,155	5,173	6,792	5,152	2,972	2,118	1,464	3,498	6,375	2,345

付表3.　関根浜漁業協同組合のヒラメ漁獲量(水総研調べ)

月別漁獲量　　単位：kg

月	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	671	2,661	374	666	825	1,054	747	1,262	3,103	1,219	2,176	801	3,572	893	2,534	3,348	1,230	2,760	618	1,635	6,334	4,592	5,335	3,943	1,764	1,969
2	166	120	41	26	25	25	27	35	75	169	118	144	145	25	87	111	98	150	178	244	322	258	583	699	409	294
3	205	101	38	22	29	92	8	33	65	101	111	76	95	18	86	18	173	500	436	307	260	447	712	158	428	370
4	264	113	87	47	83	95	77	81	61	292	184	252	658	482	526	267	562	1,287	869	669	1,165	2,013	1,981	806	1,052	1,278
5	723	633	568	387	439	991	588	199	614	718	430	573	4,939	1,122	2,387	1,069	1,693	3,074	1,863	2,228	4,229	4,739	2,883	4,769	5,625	9,146
6	1,547	1,294	1,735	1,353	1,208	682	1,096	1,115	6,660	2,179	10,869	1,129	8,362	5,800	10,229	7,366	5,490	7,483	6,537	5,714	7,522	10,356	7,244	7,682	9,151	13,774
7	2,982	1,754	1,300	4,717	2,727	1,636	1,520	1,255	4,903	1,574	3,737	1,175	2,211	2,019	15,585	7,072	3,525	1,936	1,389	1,577	1,522	1,506	2,530	2,955	751	2,231
8	590	951	1,395	441	793	498	1,112	829	1,649	317	1,310	674	747	1,290	1,733	1,347	704	507	888	439	168	578	403	185	186	499
9	831	849	2,321	1,019	607	356	621	951	1,441	1,464	3,093	312	767	337	1,431	1,258	1,526	934	982	807	389	526	688	860	1,033	641
10	1,884	2,805	2,534	6,226	3,373	2,259	1,600	5,996	5,187	5,076	13,106	1,013	3,216	1,530	1,723	6,214	2,008	3,717	6,015	1,138	2,009	853	1,944	653	1,003	1,148
11	2,142	6,231	3,625	5,487	5,742	5,165	1,945	6,203	19,774	7,927	7,090	13,965	6,540	5,364	5,551	8,474	18,383	17,233	12,549	3,634	4,122	2,593	5,945	1,700	2,092	6,567
12	2,130	2,957	3,191	4,388	4,317	3,986	1,907	10,656	18,833	7,093	14,737	17,056	6,830	9,731	7,376	29,535	10,914	12,792	15,130	3,260	12,244	3,815	4,501	1,951	3,958	2,617
合計	14,135	20,469	17,206	24,779	20,168	16,838	11,246	28,613	62,364	28,127	56,963	37,169	38,082	28,611	49,246	66,079	46,304	52,371	47,453	21,653	40,286	32,274	34,749	26,361	27,450	40,533

漁業種類別漁獲量　　単位：kg

漁業種類	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
一本釣	733	1,087	1,396	1,330	1,117	687	859	570	2,967	1,599	1,671	834	731	1,198	1,855	2,125	1,765	1,510	1,680	929	496	1,165	1,178	1,194	1,907	1,836
刺網	197	242	9	220	95	25	101	99	342	91	154	93	95	71	13	17	1	142	8	1	0	14	29	0	1	0
底建網	11,951	18,340	14,284	21,599	18,031	15,189	9,610	26,568	57,751	25,812	52,374	34,738	35,572	24,993	44,741	61,382	42,711	48,435	43,434	18,286	37,988	27,713	30,444	22,430	23,782	35,773
小型定置	1,102	680	1,475	1,599	922	937	677	1,362	1,250	625	2,763	1,502	1,669	2,348	2,636	2,555	1,826	2,285	2,332	2,436	1,802	3,382	3,098	2,737	1,759	2,924
大型定置	153	120	43	31	3	0	0	14	54	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
合計	14,135	20,469	17,206	24,779	20,168	16,838	11,246	28,613	62,364	28,127	56,963	37,169	38,082	28,611	49,246	66,079	46,304	52,371	47,453	21,653	40,286	32,274	34,749	26,361	27,450	40,533

銘柄別漁獲量　　単位：kg

銘　柄	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
特	65	31	55	26	146	59	47	65	57	85	73	57	74	132	76	120	82	154	122	88	66	39	99	80	80	77
大大	67	84	35	67	155	39	49	27	28	63	164	108	194	224	225	280	178	333	278	182	198	177	277	209	210	148
大	1,616	1,964	920	1,191	2,578	3,078	1,643	1,357	3,505	5,479	7,737	3,402	6,771	4,793	5,151	6,788	5,214	7,020	6,547	4,434	6,296	8,914	7,311	4,961	7,156	10,665
中	1,797	2,898	1,003	2,689	3,634	4,204	2,750	1,556	8,423	5,928	8,026	6,158	9,156	5,187	9,049	12,095	5,642	8,445	7,570	3,805	7,634	8,383	5,810	6,318	7,700	10,058
小	3,512	5,842	5,102	9,299	7,933	6,251	3,601	11,808	34,162	7,199	23,992	18,563	13,140	9,204	20,792	27,423	19,170	21,398	23,320	7,270	19,346	10,088	13,885	11,642	9,076	14,117
小小	7,061	9,599	10,077	11,501	5,698	3,192	3,130	13,795	16,181	9,340	16,945	8,870	8,677	9,016	13,913	19,280	15,940	14,861	9,378	5,829	6,594	4,543	7,249	3,087	3,134	5,326
その他	17	52	15	8	25	15	27	5	8	33	25	12	71	55	41	91	78	161	239	43	153	131	119	63	96	140
合計	14,135	20,469	17,206	24,779	20,168	16,838	11,246	28,613	62,364	28,127	56,963	37,169	38,082	28,611	49,246	66,079	46,304	52,371	47,453	21,653	40,286	32,274	34,749	26,361	27,450	40,533

付表4.　三沢市漁業協同組合のヒラメ漁獲量(水総研調べ)

月別漁獲量　　単位：kg

月	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	215	249	480	770	346	93	277	271	367	139	332	60	105	187	406	27	94	243	345	478	558	619	1,351	331	221	252	150	345	547
2	105	249	295	849	135	504	315	555	2,204	451	280	38	83	181	493	22	389	223	165	316	821	517	478	607	52	111	11	71	41
3	13	165	220	540	30	49	5	394	1,392	258	107	18	58	62	140	10	74	193	78	219	228	474	115	134	15	4	0	25.8	9.2
4	19	693	561	1,274	61	271	463	573	868	253	141	66	35	142	3,791	0	27	230	266	192	201	906	199	163	33	5	4	25	11
5	996	4,125	4,163	2,255	1,365	453	580	4,531	2,491	564	3,318	1,964	1,706	1,188	8,303	417	909	951	365	825	1,872	1,205	1,373	988	751	1,953	243	774	510
6	1,905	2,101	1,131	2,975	2,093	1,755	1,979	9,602	3,173	1,052	5,524	7,479	3,513	2,946	23,186	2,063	1,554	7,932	8,640	9,932	7,251	12,819	5,575	6,090	7,541	11,629	5,878	11,226	6,452
7	533	8,986	10,073	4,135	810	2,826	1,931	12,983	4,766	505	6,593	9,168	2,121	2,887	35,175	3,776	2,716	15,953	15,046	8,908	7,045	6,101	6,648	4,469	4,982	7,390	7,362	7,222	3,777
8	1,475	866	8,077	6,314	15,222	11,573	1,815	10,542	3,385	1,373	11,160	7,959	1,069	2,297	5,868	1,390	1,693	3,728	6,682	4,160	1,565	3,164	3,022	1,279	1,982	2,034	1,524	4,251	2,498
9	3,149	2,129	13,832	28,390	90,181	34,942	18,903	19,675	6,908	10,866	8,467	16,681	14,933	14,887	11,136	17,371	3,649	15,509	11,954	20,258	21,620	12,984	6,582	6,218	3,835	4,541	5,275	7,545	10,288
10	7,493	12,970	29,998	32,531	104,428	33,579	23,521	28,857	7,088	44,987	19,268	33,472	33,167	9,190	63,044	50,787	34,803	37,686	33,370	58,454	60,884	28,854	35,128	17,213	17,751	24,330	15,731	37,616	52,890
11	6,899	13,305	14,097	9,116	32,249	19,750	6,877	406	3,623	10,326	3,873	15,932	20,130	1,537	48,723	17,312	21,861	17,518	12,484	31,646	31,494	14,426	30,275	13,478	21,016	23,269	18,972	31,946	37,806
12	933	1,861	3,225	996	800	1,162	860	160	1,726	175	482	1,167	1,611	617	3,676	3,042	1,221	4,116	3,452	2,623	1,895	2,476	4,803	3,208	10,280	4,326	3,997	4,681	4,872
合計	23,735	47,697	86,150	90,144	247,719	106,956	57,525	88,547	37,990	70,948	59,543	94,002	78,529	36,120	203,940	96,216	68,989	104,282	92,846	138,011	135,434	84,545	95,549	54,177	68,459	79,843	59,147	105,727	119,700

銘柄別漁獲量　　単位：kg

銘　柄	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
特	99	144	196	305	189	255	64	153	140	39	395	150	22	0	0	25	0	6	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
大大	943	881	24	7	0	0	0	0	0	2	15		123	0	101	64	9	0	0	0	0	0	233	1,258	5,331	13,187	16,966	10,559	263
大	1,522	1,879	1,730	2,134	1,685	1,309	2,369	2,084	6,631	1,370	2,043	4,384	8,290	2,988	11,239	11,727	8,876	19,202	24,106	18,391	21,381	16,661	30,429	13,916	8,043	8,829	10,593	46,011	31,229
中	3,667	10,620	4,529	2,890	3,064	2,620	3,338	5,722	9,936	1,810	12,570	19,816	3,150	2,131	29,932	12,854	8,611	18,464	13,489	17,773	20,757	21,249	18,864	13,437	13,108	16,680	11,573	23,507	9,083
小	3,026	17,108	36,635	17,968	20,106	27,486	51,727	80,562	21,284	67,723	44,490	54,589	12,463	10,233	48,308	11,354	7,541	11,152	15,011	24,461	25,832	12,717	15,301	8,677	15,517	15,757	5,182	12,572	12,439
小小	9,838	16,218	38,083	61,013	6,658	9,508	27	0	0	0	32	15,059	54,001	20,736	49,463	2,387	15	68	528	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0
P	4,640	847	4,897	5,828	216,017	65,770	0	25	0	5	0	5	0	0	61,814	57,039	43,670	54,607	37,366	74,351	66,693	33,317	30,221	16,627	26,079	24,986	14,461	12,895	66,554
その他	0	0	56	0	0	8	0	0	0	0	0	0	480	30	3,083	765	268	784	2,346	3,035	770	600	503	262	346	404	372	183	132
合計	23,735	47,697	86,150	90,144	247,719	106,956	57,525	88,547	37,990	70,948	59,543	94,002	78,529	36,120	203,940	96,216	68,989	104,282	92,846	138,011	135,434	84,545	95,549	54,177	68,459	79,843	59,147	105,727	119,700

付表5.　青森県のヒラメの年齢別漁獲尾数

（千尾）

年	雄 1歳	雄 2歳	雄 3歳	雄 4歳	雄 5歳以上	雌 1歳	雌 2歳	雌 3歳	雌 4歳	雌 5歳以上	合計
1999	420	338	104	26	13	614	417	104	36	22	2,094
2000	2,142	321	111	30	16	2,441	407	119	46	30	5,662
2001	863	345	114	26	11	1,057	416	95	31	21	2,979
2002	678	311	138	32	13	845	414	126	36	22	2,615
2003	399	239	82	34	17	537	347	86	60	33	1,835
2004	106	141	99	28	23	171	259	94	44	47	1,012
2005	825	200	45	14	6	972	205	66	40	29	2,401
2006	367	333	99	21	10	480	493	125	40	31	1,999
2007	495	401	154	44	28	667	658	187	36	24	2,692
2008	539	250	103	34	10	650	363	184	39	15	2,186
2009	370	206	52	31	18	472	350	134	56	26	1,716
2010	318	358	115	25	10	451	575	136	36	26	2,050
2011	351	215	124	25	10	411	289	116	42	27	1,610
2012	316	177	71	17	7	378	251	88	47	26	1,378
2013	343	241	85	21	22	455	421	127	45	39	1,799
2014	273	318	117	20	8	372	445	184	45	26	1,807
2015	430	219	92	23	11	540	332	142	57	28	1,874
2016	391	265	83	25	9	479	404	153	63	22	1,894
2017	208	224	90	14	11	273	382	157	50	27	1,435
2018	169	131	72	20	12	220	235	136	49	33	1,077
2019	141	139	64	21	9	179	228	132	64	41	1,018
2020	173	111	49	21	17	232	192	117	66	55	1,034
2021	164	121	58	18	20	216	217	112	44	40	1,011
2022	86	76	61	20	14	114	155	135	47	45	753
2023	101	106	53	31	30	147	234	137	55	43	938
2024	295	135	77	13	28	351	229	193	59	61	1,441

付表6.　青森県日本海の底建網の漁獲量と経営体数及びCPUEの推移

年	漁獲量(トン)	経営体数	CPUE (kg/経営体)
1999	94	260	360
2000	127	270	471
2001	115	272	423
2002	85	275	309
2003	101	272	371
2004	93	256	364
2005	85	254	333
2006	130	253	513
2007	143	249	573
2008	156	248	630
2009	142	247	577
2010	133	242	551
2011	144	240	601
2012	105	232	451
2013	122	231	528
2014	127	224	566
2015	105	217	482
2016	153	209	733
2017	116	205	566
2018	105	194	540
2019	101	196	516
2020	121	186	651
2021	91	158	579
2022	78	156	498
2023	90	150	597
2024	102	145	701

付表7.　青森県のヒラメの年齢別資源尾数

（千尾）

年	雄 1歳	雄 2歳	雄 3歳	雄 4歳	雄 5歳以上	雌 1歳	雌 2歳	雌 3歳	雌 4歳	雌 5歳以上	合計
1999	1,299	633	187	55	27	1,585	746	227	84	52	4,895
2000	3,336	641	195	54	29	3,757	732	229	90	59	9,122
2001	1,676	708	216	54	23	2,050	847	227	79	53	5,934
2002	1,388	543	247	68	28	1,733	710	312	98	61	5,188
2003	865	482	149	70	34	1,203	644	203	140	77	3,868
2004	732	322	164	44	36	804	492	209	87	92	2,982
2005	1,847	477	126	41	17	2,239	497	165	85	63	5,558
2006	1,298	711	195	59	28	1,957	940	219	75	58	5,538
2007	1,121	687	260	64	41	1,621	1,153	318	65	43	5,374
2008	1,228	437	182	67	19	1,606	713	343	89	34	4,718
2009	1,279	481	119	51	29	1,716	716	251	113	51	4,806
2010	880	669	193	47	18	1,202	966	266	83	59	4,383
2011	901	405	206	49	20	1,183	568	265	93	59	3,747
2012	1,017	392	126	51	23	1,500	588	200	110	61	4,068
2013	1,141	513	149	35	36	1,607	875	251	83	73	4,764
2014	862	586	187	42	17	1,365	893	330	89	52	4,422
2015	1,143	431	176	42	21	1,671	772	323	102	50	4,731
2016	1,076	511	142	56	19	1,598	868	326	133	47	4,778
2017	705	493	164	37	29	1,134	865	340	127	69	3,963
2018	628	366	187	49	30	1,000	673	357	134	89	3,513
2019	662	339	169	82	33	892	613	334	167	107	3,399
2020	729	391	142	75	63	1,074	562	291	153	128	3,608
2021	519	415	207	67	74	933	662	283	130	118	3,408
2022	682	260	216	110	76	1,064	561	341	129	125	3,565
2023	759	456	135	114	115	885	760	316	155	123	3,819
2024	1,590	502	262	58	125	1,542	585	405	132	137	5,337

付表8.　青森県のヒラメの年齢別漁獲係数

年	雄 1歳	雄 2歳	雄 3歳	雄 4歳	雄 5歳以上	雌 1歳	雌 2歳	雌 3歳	雌 4歳	雌 5歳以上
1999	0.46	0.93	0.99	0.79	0.79	0.56	0.97	0.71	0.64	0.64
2000	1.30	0.84	1.03	1.01	1.01	1.28	0.96	0.85	0.82	0.82
2001	0.88	0.80	0.91	0.79	0.79	0.85	0.79	0.63	0.57	0.57
2002	0.81	1.04	1.00	0.78	0.78	0.78	1.04	0.59	0.52	0.52
2003	0.74	0.83	0.97	0.81	0.81	0.68	0.91	0.64	0.65	0.65
2004	0.18	0.68	1.14	1.30	1.30	0.27	0.88	0.69	0.84	0.84
2005	0.70	0.65	0.51	0.50	0.50	0.66	0.61	0.59	0.73	0.73
2006	0.39	0.76	0.86	0.51	0.51	0.32	0.87	1.00	0.92	0.92
2007	0.69	1.08	1.11	1.46	1.46	0.61	1.00	1.06	0.94	0.94
2008	0.69	1.05	1.02	0.85	0.85	0.60	0.83	0.90	0.66	0.66
2009	0.40	0.66	0.69	1.21	1.21	0.37	0.78	0.90	0.81	0.81
2010	0.53	0.93	1.13	0.95	0.95	0.54	1.08	0.84	0.66	0.66
2011	0.58	0.92	1.15	0.86	0.86	0.49	0.83	0.67	0.70	0.70
2012	0.43	0.71	1.03	0.47	0.47	0.33	0.64	0.67	0.64	0.64
2013	0.42	0.76	1.03	1.16	1.16	0.38	0.77	0.83	0.90	0.90
2014	0.44	0.95	1.24	0.79	0.79	0.36	0.81	0.97	0.82	0.82
2015	0.55	0.86	0.90	0.93	0.93	0.45	0.65	0.67	0.96	0.96
2016	0.53	0.89	1.09	0.70	0.70	0.40	0.73	0.74	0.75	0.75
2017	0.41	0.72	0.97	0.53	0.53	0.31	0.67	0.72	0.58	0.58
2018	0.37	0.52	0.58	0.62	0.62	0.28	0.49	0.55	0.52	0.52
2019	0.28	0.62	0.56	0.35	0.35	0.25	0.53	0.58	0.56	0.56
2020	0.31	0.39	0.50	0.38	0.38	0.27	0.48	0.59	0.65	0.65
2021	0.44	0.40	0.38	0.37	0.37	0.30	0.45	0.58	0.48	0.48
2022	0.15	0.40	0.39	0.23	0.23	0.13	0.37	0.58	0.52	0.52
2023	0.16	0.31	0.60	0.36	0.36	0.20	0.42	0.66	0.50	0.50
2024	0.24	0.36	0.41	0.29	0.29	0.29	0.57	0.75	0.68	0.68

付表9.　資源量計算に用いたヒラメの年齢別体重

（g）

年齢	1	2	3	4	5+
雄	462	715	930	1,170	2,118
雌	534	981	1,544	2,377	4,289

付表10.　青森県のヒラメの年齢別計算漁獲重量

（トン）

年	雄 1歳	雄 2歳	雄 3歳	雄 4歳	雄 5歳以上	雌 1歳	雌 2歳	雌 3歳	雌 4歳	雌 5歳以上	合計
1999	186	210	87	35	30	300	342	146	81	91	1,509
2000	950	199	93	40	37	1,191	334	166	103	122	3,236
2001	383	214	96	34	26	516	342	134	69	85	1,898
2002	301	193	116	42	30	412	340	177	80	91	1,783
2003	177	149	69	45	38	262	285	121	135	136	1,417
2004	47	87	83	37	54	84	213	132	100	192	1,028
2005	366	124	38	19	14	474	168	93	89	120	1,504
2006	163	207	83	27	22	234	405	175	91	129	1,536
2007	219	249	129	57	64	325	541	263	81	97	2,025
2008	239	155	86	44	22	317	298	258	88	61	1,569
2009	164	128	44	41	41	231	287	188	127	106	1,358
2010	141	222	97	33	23	220	473	191	81	106	1,587
2011	155	133	104	33	23	201	238	163	95	110	1,255
2012	140	110	60	22	17	184	207	123	106	107	1,076
2013	168	154	69	26	48	242	355	203	90	132	1,487
2014	134	173	95	24	20	189	342	242	93	101	1,414
2015	212	131	69	26	14	269	297	191	108	95	1,412
2016	211	177	68	30	11	296	500	220	122	93	1,729
2017	90	137	75	17	17	122	388	228	97	98	1,269
2018	94	83	58	20	20	138	213	200	93	127	1,047
2019	77	98	59	26	16	124	249	212	132	153	1,146
2020	94	82	38	26	33	138	188	159	124	208	1,090
2021	79	83	47	22	42	115	181	144	89	175	976
2022	42	48	52	24	24	61	142	186	96	188	862
2023	51	67	45	37	66	81	193	184	108	194	1,026
2024	136	97	72	15	58	187	225	298	140	261	1,490

付表11.　青森県のヒラメの年齢別資源量

（トン）

年	雄 1歳	雄 2歳	雄 3歳	雄 4歳	雄 5歳以上	雌 1歳	雌 2歳	雌 3歳	雌 4歳	雌 5歳以上	合計
1999	576	393	157	72	63	773	613	319	190	215	3,371
2000	1,479	398	164	71	67	1,833	601	322	203	240	5,379
2001	743	440	182	71	54	1,000	696	318	178	217	3,900
2002	615	338	208	89	63	846	584	438	221	249	3,651
2003	384	300	126	93	78	587	529	285	314	315	3,010
2004	325	200	138	58	84	392	404	294	196	376	2,466
2005	819	296	106	54	39	1,092	409	232	191	258	3,497
2006	575	442	164	78	64	955	772	307	168	238	3,762
2007	497	427	219	84	94	791	948	446	147	176	3,829
2008	545	271	153	88	44	784	586	481	200	140	3,292
2009	567	299	100	67	66	837	589	353	253	211	3,342
2010	390	416	162	61	43	586	793	373	186	242	3,254
2011	399	251	173	64	45	577	467	372	209	243	2,801
2012	451	244	106	67	52	732	484	281	247	251	2,914
2013	560	327	121	43	79	855	737	400	169	248	3,540
2014	423	319	152	49	42	694	685	435	185	202	3,186
2015	565	257	131	49	26	833	689	432	195	171	3,348
2016	582	342	116	67	26	987	1,075	468	258	197	4,118
2017	306	303	138	46	45	505	879	495	244	248	3,208
2018	347	233	151	50	48	627	612	527	253	347	3,196
2019	360	240	155	98	62	621	669	537	344	399	3,485
2020	397	290	110	92	120	637	550	394	286	482	3,359
2021	249	283	168	82	153	494	552	365	262	512	3,119
2022	332	166	183	133	131	568	515	469	265	518	3,279
2023	381	290	116	136	250	490	626	424	305	549	3,566
2024	734	359	243	68	264	823	575	625	314	587	4,593

付表 12-1.　新規加入量調査のヒラメ着底稚魚の水深別平均分布密度（1999-2012 年）

日本海

調査日/水深	5m	10m	15m	底層水温
	（個体/1000㎡）			（℃）
1999/7/14	24	54	–	–
1999/8/16	214	–	–	–
1999/8/23	49	82	–	–
1999/9/23	39	22	14	–
2000/7/30	63	32	6	–
2000/8/29	87	30	16	–
2000/9/29	17	6	5	–
2001/8/6	188	130	38	–
2001/8/26	48	62	22	–
2001/10/16	2	0	0	–
2002/8/19	14	9	2	–
2002/9/5	11	1	5	–
2002/9/27	6	1	1	–
2003/9/3	39	125	–	–
2003/9/22	30	60	–	–
2003/9/28	10	20	–	–
2004/6/29	3	3	–	–
2004/7/23	60	351	–	–
2004/8/18	118	85	–	–
2005/7/20	105	150	–	–
2005/8/9	297	113	–	26
2005/9/6	28	11	–	25
2006/7/31	12	5	–	20
2006/8/14	21	16	–	24
2006/9/4	15	4	–	25
2007/7/18	187	67	–	15
2007/8/14	35	103	–	24
2007/9/10	22	19	–	23
2008/7/17	188	30	–	21
2008/8/11	356	132	–	21–25
2008/8/26	106	48	–	23
2009/7/22	69	20	–	
2009/8/11	54	32	–	21–22
2009/8/26	14	16	–	24
2010/7/21	39	43	–	24
2010/8/10	92	126	–	26–27
2010/8/27	59	39	–	27
2011/7/13	29	14	–	20–22
2011/8/9	713	453	–	23–25
2011/8/27	506	289	–	25–26
2012/7/18	95	75	–	20–21
2012/8/20	201	28	–	25–26
2012/9/12	38	7	–	26–27

※1　漁獲効率を0.28として算出

※2　網掛けは新規加入量指数

太平洋

調査日/水深	5m	10m	15m	20m	底層水温
	（個体/1000㎡）				（℃）
1999/8/2	1	18	–	–	–
1999/9/1	28	54	–	–	–
1999/9/26	35	9	–	–	–
2000/8/22	10	10	–	–	–
2000/9/1	19	17	2	14	–
2000/9/21	17	8	4	0	–
2001/8/12	1	1	1	–	–
2001/9/15	28	19	0	6	–
2001/10/8	11	12	3	10	–
2002/8/28	19	24	18	1	–
2002/9/11	24	15	5	0	–
2002/10/11	3	–	–	–	–
2004/7/6	0	0	0	0	–
2004/8/3	155	68	50	6	–
2004/8/10	152	212	148	10	–
2005/7/25	0	1	0	0	
2005/8/30	42	48	12	0	21
2005/9/13	22	10	3	6	22
2006/8/8	0	0	–	–	19
2006/9/12	0	3	–	–	21
2007/7/24	0	3	–	–	16
2007/8/29	17	9	–	–	21
2007/9/14	14	11	–	–	21
2008/7/31	11	14	–	–	18
2008/9/4	9	9	–	–	20
2008/9/17	16	19	–	–	21
2009/7/28	1	1	–	–	18
2009/8/18	63	57	–	–	20
2009/9/15	3	5	–	–	21
2010/8/3	2	1	–	–	19
2010/8/17	9	4	–	–	22
2010/8/31	14	4	–	–	23
2011/8/2	3	8	–	–	17–19
2011/8/27	22	7	–	–	21
2011/9/13	34	16	–	–	21
2012/7/31	43	8	–	–	20–21
2012/8/21	50	9	–	–	20–21
2012/9/21	24	25	–	–	24

付表12-2.　新規加入量調査のヒラメ着底稚魚の水深別平均分布密度（2013-2024年）

日本海	（個体/1000m²）		（℃）
調査日/水深	5m	10m	底層水温
2013/7/17	119	77	23-24
2013/8/7	305	163	-
2013/9/3	43	9	26
2014/7/14	423	236	22
2014/8/4	228	127	25-26
2014/9/9	14	3	24-25
2015/7/21	152	53	22
2015/8/11	52	68	25-26
2015/9/8	7	3	23
2016/7/5	48	5	20-21
2016/8/2	251	92	24
2016/9/2	46	60	25
2017/6/28	49	12	18-19
2017/7/11	112	32	21-22
2017/8/5	193	44	23
2017/9/5	40	9	23-24
2018/7/3	36	3	19-20
2018/7/24	112	26	23
2018/8/7	96	9	19-20
2018/9/4	15	2	24-25
2019/6/19	6	1	16-18
2019/7/22	184	41	20-22
2019/8/6	144	33	25-27
2019/9/5	29	2	23-25
2020/7/7	23	8	21
2020/7/21	131	32	23-24
2020/8/18	27	6	25-26
2020/9/1	16	1	23-24
2021/7/7	106	48	21
2021/8/3	113	91	26
2021/9/7	61	13	23-24
2022/7/20	38	6	23
2022/8/4	120	12	23-26
2022/9/6	33	5	25-26
2023/7/4	4	2	21-22
2023/8/7	27	24	27-28
2023/9/4	3	1	28-29
2024/7/16	51	26	23-24
2024/8/6	38	17	26-27
2024/9/2	10	3	26-27

太平洋	（個体/1000m²）		（℃）
調査日/水深	5m	7m	底層水温
2013/7/24	1	0	17-18
2013/8/23	122	81	23
2013/9/10	57	42	23
2014/7/24	9	5	17-18
2014/8/19	24	31	-
2014/9/18	10	18	19-21
2015/7/14	1	2	17-18
2015/8/7	103	128	21-22
2015/9/16	18	26	19
2016/7/20	1	1	18
2016/8/24	12	17	20-21
2016/9/12	16	26	21-22
2017/7/4	0	1	15-16
2017/8/1	-	31	20
2017/8/22	29	23	17-18
2017/9/14	39	44	20-21
2018/7/10	0	0	15-16
2018/8/1	1	2	18-21
2018/8/21	2	8	-
2018/9/13	12	7	20-21
2019/7/25	0	0	18-19
2019/8/26	8	22	19-22
2019/9/18	6	6	21-22
2019/10/10	7	3	19-20
2020/7/31	109	85	18-19
2020/8/18	39	60	22
2020/9/29	2	3	20
2021/8/5	169	197	22
2021/8/27	23	46	-
2021/9/14	14	14	19-21
2022/7/26	13	13	22
2022/8/24	7	13	22-23
2022/9/15	2	2	21-22
2023/7/25	193	97	28-29
2023/8/25	44	68	26-27
2023/9/21	20	13	23-24
2024/7/23	93	47	21-23
2024/8/20	21	36	23
2024/9/11	4	1	24

※1　漁獲効率を0.28として算出

※2　網掛けは新規加入量指数

付表13.　2024年新規加入量調査で入網した魚類の個体数と重量（上：日本海、下：太平洋）

日本海

調査日	種　名	5m								10m							
		出来島		高山南		高山北		車力		出来島		高山南		高山北		車力	
		個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)
7月16日	曳網面積(m²)	503		1,397		1,371		1,257		1,217		1,540		563		1,337	
	ヒラメ（0歳魚）	11	4.56	21	11.04	17	5.26	16	9.81	4	1.73	7	2.50	7	4.15	16	9.81
	アラメガレイ	1	1.49	5	9.58	17	32.85	2	3.95	21	31.31	11	19.38	6	10.02	6	9.54
	ササウシノシタ	9	21.77	16	44.90	11	23.23	8	16.90	11	20.68	5	13.55	3	8.89	10	20.44
	マダイ	2	0.93			3	1.88	7	4.00	3	1.37	1	0.33	6	2.86		
	ネズッポ科	3	5.90			4	15.24			3	11.83	3	9.84	1	5.60	2	4.96
	ウマヅラハギ			1	0.43												
	ハゼ科	1	0.64			1	0.50										
	ホウボウ	1	0.48	3	1.73			3	2.20	3	2.06	5	2.13	1	0.10	8	5.08
8月6日	曳網面積(m²)	1,337		1,217		1,447		1,317		1,387		442		685		1,206	
	ヒラメ（0歳魚）	10	33.10	15	34.11	15	23.46	17	23.70	3	6.81	7	20.24	3	6.42	5	7.19
	アラメガレイ	4	10.14	3	8.59	1	2.41	2	6.42	35	73.82			7	12.45	18	38.16
	ササウシノシタ	2	6.73	11	35.22	3	7.23	4	13.60	6	15.34	1	3.01	1	2.32	1	2.69
	クロウシノシタ	1	0.42	1	0.54	1	0.48										
	ネズッポ科					1	4.66	1	4.44	1	3.98					1	5.40
	マダイ	3	7.05							3	4.55			4	7.99		
	ヒメジ	5	9.70	1	1.96					8	11.96	19	39.68	15	20.56	3	3.89
	ダンゴイカ科			1	0.73	1	1.06	1	2.52	3	5.62						
	マアジ	1	1.98														
	カワハギ					1	1.22										
	ワニゴチ	1	0.87	3	2.55			3	2.18	3	2.19	3	10.50	1	0.81	1	0.96
	キス			1	1.12												
	ハゼ科											5	5.50	10	10.53		
	ワニエソ											1	3.82				
	トカゲエソ							2	4.27	1	1.11	1	0.35				
9月2日	曳網面積(m²)	1,290		955		503		1,231		1,317		564		1,300		1,371	
	ヒラメ（0歳魚）	4	14.18	1	5.13	4	16.68	2	10.63			1	2.04	2	10.12	1	6.24
	アラメガレイ	10	32.15	5	13.20	4	13.13	11	29.13	37	72.73	6	29.32	17	38.57	14	29.40
	ヒメジ													1	4.42		
	ヘラガンゾウビラメ									2	20.29						
	ササウシノシタ	6	8.34	7	11.11	7	17.77	6	9.95	16	30.73	3	10.72	8	14.74	13	15.46
	クロウシノシタ			10	6.35	10	5.88	4	4.33					2	2.55		
	ネズッポ科	1	1.14					1	1.70	16	26.73	1	1.35	3	4.38	4	7.68
	シロギス													2	0.57		
	ウマヅラハギ									1	4.99						
	カワハギ											1	0.30				
	ハゼ科											1	1.33	5	6.41	1	0.34
	メゴチ									1	7.68						
	カサゴ											1	2.94				
	マダイ													1	6.37		
	キュウセンベラ													1	1.27		
	トカゲエソ															1	11.46
	ダンゴイカ科									1	1.47			1	0.53		

太平洋

調査日	種　名	5m								7m							
		四川目		淋代		六川目		塩釜		四川目		淋代		六川目		塩釜	
		個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)	個体数(個体)	重量(g)
7月23日	曳網面積(m²)	1,173		679		693		1,310		876		927		679		1,249	
	ヒラメ（0歳魚）	9	4.59	7	4.20	46	28.40	38	23.80	3	1.15	14	4.80	14	5.48	18	8.75
	ヒラメ1歳以上	1	181.17			4	517.32	1	59.46	1	85.84			2	301.36	3	723.67
	ササウシノシタ	1	7.00	2	7.83	2	7.96	3	27.95	2	3.70	3	5.84	2	7.62	1	10.03
	カワハギ	1	4.35	1	7.31												
	ウマヅラハギ	1	11.60			5	10.68	8	13.88	2	21.23	2	5.30				
	ホウボウ	1	0.78					1	0.49	1	0.70	1	0.75			1	0.61
	ヒメジ			1	0.69												
	フグ科					2	3.25	1	0.87								
	クロウシノシタ	2	55.94			1	59.07	2	171.90	1	28.82	1	55.88				
	マガレイ									1	2.84						
	コモンカスベ					1	775.22			1	83.05			1	503.94	1	565.88
	ネズッポ科	1	9.83					1	0.38			1	14.20				
	ダンゴイカ科									3	1.12						
	イシナギ			1	5.97												
	イシガレイ													1	454.58		
	マアジ					2	0.94										
	アラメガレイ															1	2.76
8月20日	曳網面積(m²)							850								603	
	ヒラメ（0歳魚）							5	23.42							6	30.04
	ネズッポ科															1	31.40
	カワハギ															1	2.41
	メゴチ															2	1.71
	イシガレイ							1	6.22								
9月11日	曳網面積(m²)	792		1,266		1,317		1,447		924		1,378		1,256		1,371	
	ヒラメ					3	87.39	2	38.07			1	12.91	1	17.80		
	ヒラメ1歳以上					2	559.91					3	1004.45	4	1286.83		
	アラメガレイ											12	52.06				
	クロウシノシタ	1	1.94	2	105.57	3	157.21	4	278.76	2	38.75	4	85.80	1	79.91	2	124.79
	シロギス			1	1.17												
	ネズッポ科							1	0.43			3	4.08				
	メゴチ			1	4.41			1	1.60			2	3.18	1	5.52		
	コモンカスベ			1	419.66	2	1,277.52	1	79.06			1	388.38				
	マアジ			1	0.54											1	0.39
	イシガレイ							1	231.55								
	ホウボウ													1	22.50	1	29.17
	マコガレイ													1	154.21		
	カタクチイワシ					1	2.48										
	カワハギ											2	55				

資源評価調査委託事業・マガレイ

今村豊・和田由香・田中友樹・村松里美・杉浦大介・松谷紀明・佐藤大介・石黒智大

目　的

青森県日本海側におけるマガレイの漁獲量と年齢組成を調べて資源量を推定し、資源動向を明らかにする。なお、本調査は、水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

青森県日本海沿岸 8 漁業協同組合・支所（小泊、下前、鰺ヶ沢町、新深浦町漁協本所、風合瀬、深浦、新深浦町漁協舶作支所、新深浦町漁協岩崎支所）を対象に 2024 年の月別・漁法別・銘柄別のマガレイの漁獲量と金額を調べて 1993 年以降の漁獲データベース[1)]に加え、漁獲動向を解析した。また、新深浦町漁協本所と風合瀬漁協では、マガレイ単独の銘柄は無く、マガレイを含む数種類のカレイ類が混じった「小カレイ」銘柄として扱われているため、盛漁期の 1 月に 2 箱（1 箱 5kg 入り）を購入して魚種別重量を測定し、「小カレイ」銘柄に含まれるマガレイの混入率を求め、マガレイの漁獲量を推定した。

2. 魚体測定と年齢査定

2024 年に漁法別に各銘柄の標本を採集し、標準体長（1mm 単位）、体重（1g 単位）の測定、生殖腺の色彩と形状の観察による雌雄判別及び耳石横断面薄片観察[2)]による年齢査定を行い、各銘柄の雌雄別の年齢組成を調べた。年齢起算日は、産卵期が 3–4 月[3)]とされているが、暦年集計による資源尾数を推定するため 1 月 1 日とした。標本は、定置網（底建網含む）分を 1 月に新深浦町漁協本所から、沖合底曳網分を 10 月に深浦漁協から購入した。なお、刺網分の標本については、2015 年まで新深浦町漁協岩崎支所から購入していたが、2016 年以降は水揚げがなかったため購入できなかった。

3. 資源尾数と再生産成功率の推定

資源尾数の推定は、伊藤ら[2)]の方法により求めた 2003–2024 年の雌雄別年齢別漁獲尾数を基に、統計ソフトウェア R(version4.3.2)[4)]及び計算パッケージ frasyr[5)]を用いた VPA(Virtual Population Analysis)により推定した。なお、VPA のコホートは、2 歳–5 歳以上プラスグループとし、ターミナル F を直近 3 か年平均値とした。再生産成功率の推定は、伊藤ら[2)]の方法に従い、雌の親魚量（トン）に対する翌々年 2 歳魚資源尾数（千尾）の比を再生産成功率（尾/kg）として求めた。

結果と考察

1. 漁獲動向

2024 年における漁協別漁法別銘柄別の漁獲量、「小カレイ」銘柄の魚種組成を付表 1、付表 2 に示した。青森県日本海側のマガレイの年間漁獲量は、1993 年の 96 トンから 1996 年の 46 トンまで急減し、その後緩やかに減少し続け、2021 年以降は 10 トン未満で推移している（図 1）。2024 年の漁獲量は 6 トンで、漁獲量の幅を 3 等分し、上から順に高位、中位、低位とした漁獲水準をみると、低位であった（図 1）。漁獲量を漁法別にみると、刺網では 1993 年以降、0.1–10 トンの範囲で変動し、沖合底曳網では 1995 年に大きく減少した後に 1–17 トンの範囲で大きく変動、定置網（底建網含む）では 2001–2002 年に急減した後に 3–20 トンの範囲で大きく変動しており、漁法によって漁獲動向が異なっていた（図 1）。日本海におけるマガレイは、新潟県から青森県沿岸の日本海系群[6)]と北海道北部系群に分かれて資源評価が行われている。マガレイ日本海系群の 1993 年以降の漁獲量は、1996–1997 年に大きく減少した後、220–400 トンの範囲で

変動しながら横ばい傾向であったが、2012 年以降、減少傾向となり、2023 年に 47 トンと過去最低となった（図 2)。青森県日本海側の漁獲動向は、新潟県–秋田県のそれと同様の傾向を示した。

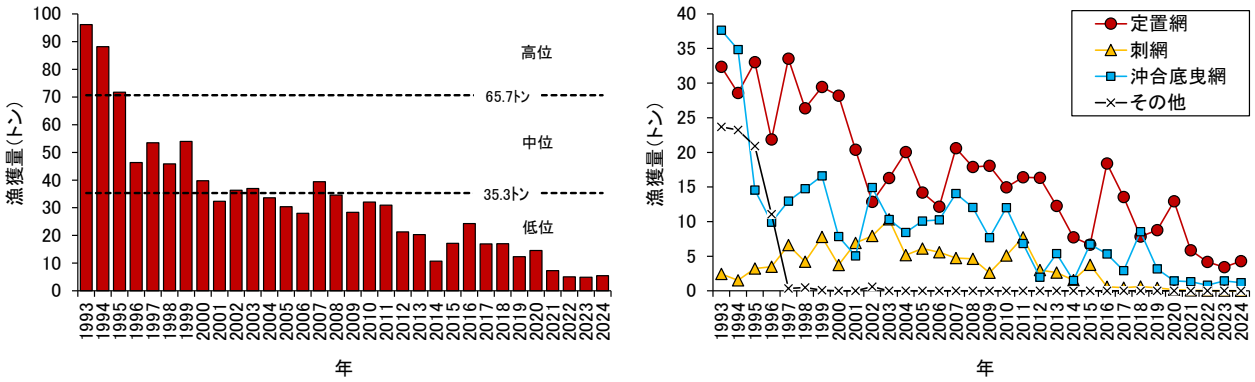


図 1. 青森県日本海側におけるマガレイの漁獲量（左図）と漁法別漁獲量（右図）の推移

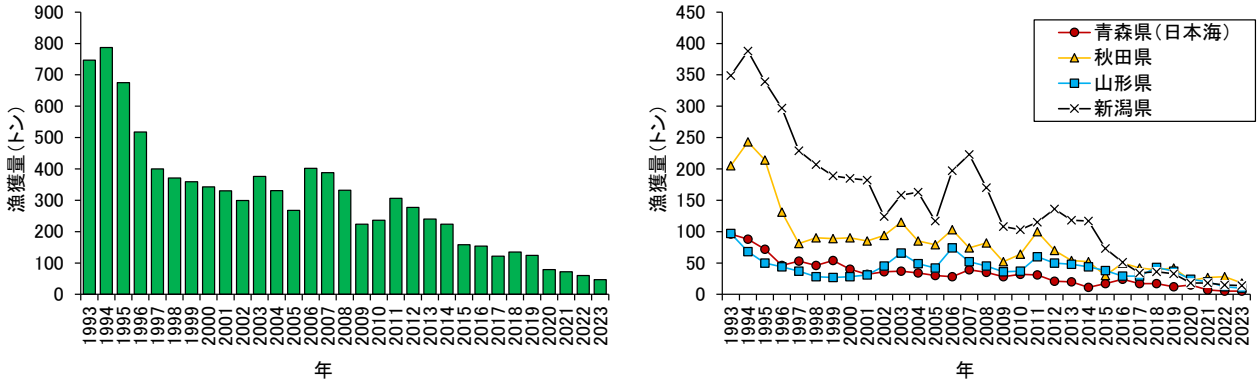


図 2. 新潟県-青森県日本海におけるマガレイの漁獲量（左図）と県別漁獲量（右図）の推移
（水産庁公表の水産資源評価結果より）

2. 年齢別漁獲尾数

2024 年の漁法別銘柄別の平均体重と雌雄別年齢構成比（付表 3）及び漁獲量（付表 1）から雌雄別年齢別漁獲尾数を算出した（図 3、付表 4)。2024 年の年齢別漁獲尾数を前年と比較すると、雌雄ともに 3 歳魚が増加し、2、4 歳魚が減少した。2003 年以降の年齢組成をみると、雌雄ともに 2–4 歳魚が漁獲主体であったが、2019 年以降は 2 歳魚が極めて少なくなっていた。

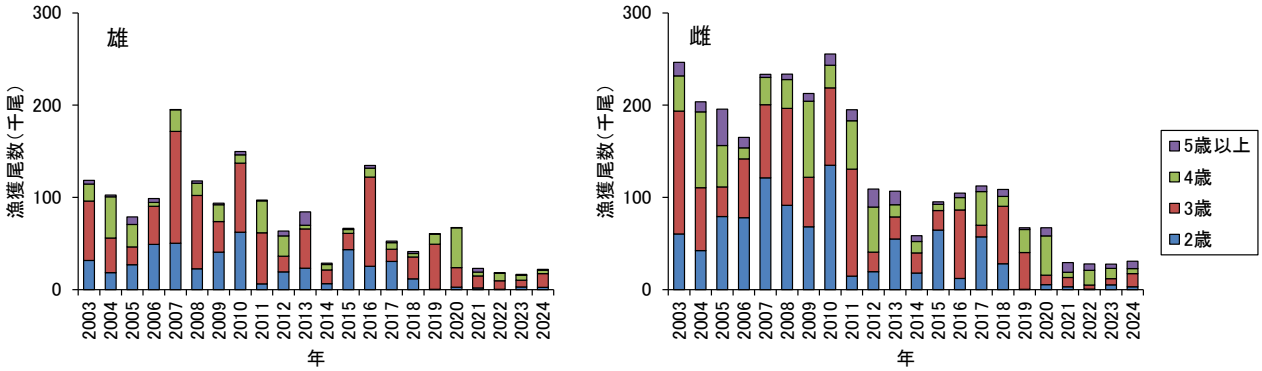


図 3. 青森県日本海側におけるマガレイの年齢別漁獲尾数の推移（左図：雄、右図：雌）

3. 資源尾数と再生産成功率

2003–2024 年の雌雄別年齢別漁獲尾数を用いて VPA により雌雄別年齢別資源尾数、資源量及び雌の親魚量を求めた（付表 5）。資源尾数は、雌雄ともに 2011 年以降減少し、2015 年に増加に転じたものの、2019 年に再び減少し、その後、横ばいに推移している（図 4）。資源量は、2011–2014 年に減少し、2015 年に増加した後、横ばい傾向にあったが、2021 年に減少した（図 5）。雌の親魚量は、2011–2012 年に減少し、2015 年以降横ばい傾向にあったが 2020 年以降減少した（図 6）。加入量は、2004–2005 年及び 2007–2008 年生まれが多く、2009–2012 年、2014 年及び 2017–2022 年生まれが少なかった。雌の親魚量と加入量との間に明瞭な関係は認められなかった（図 7）。再生産成功率は、2013 年、2005 年の順に高く、2009–2012 年、2017–2020 年が他の年に比べて低かった（図 8）。

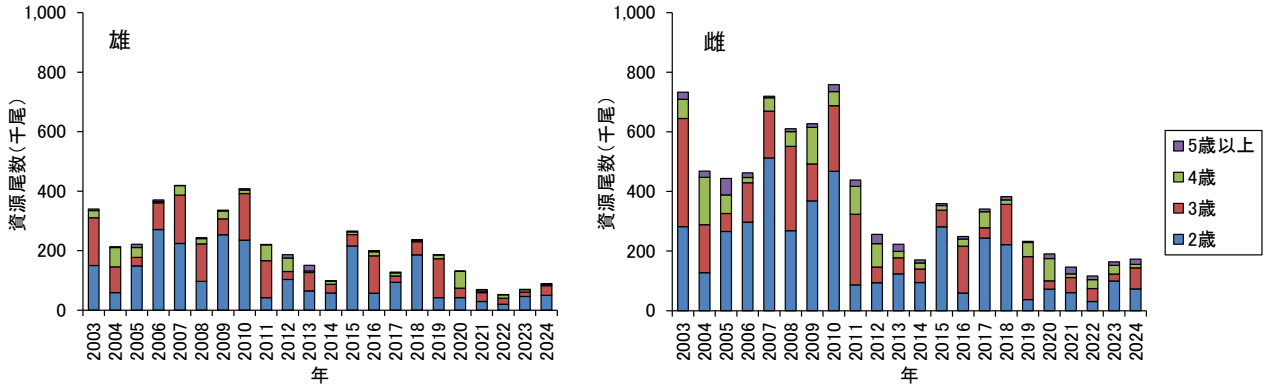


図 4. 青森県日本海側におけるマガレイの年齢別資源尾数の推移（左図：雄、右図：雌）

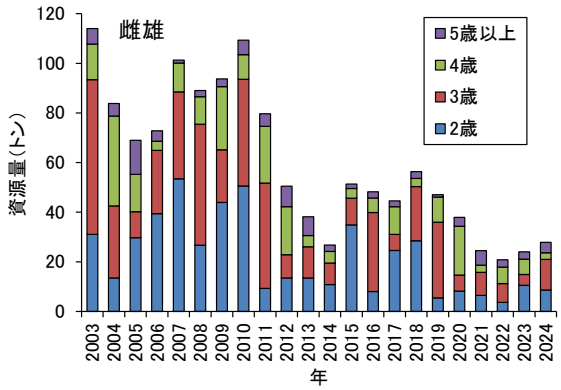


図 5. 青森県日本海側におけるマガレイの年齢別資源量の推移

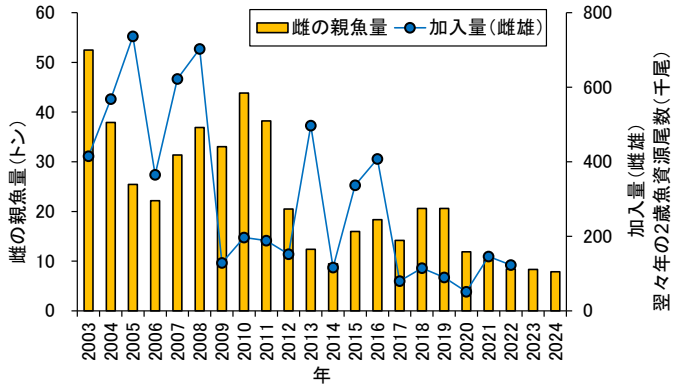


図 6. 青森県日本海側におけるマガレイの雌親魚量と加入量の経年変化

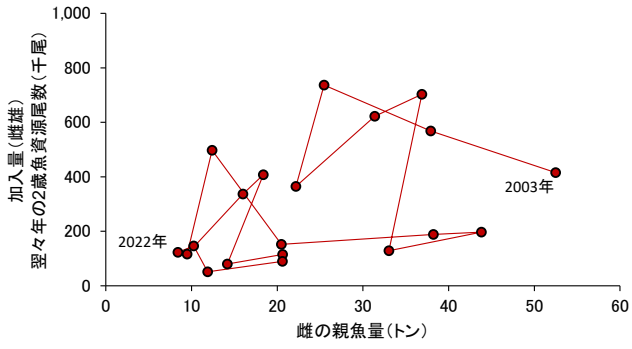


図 7. 青森県日本海側におけるマガレイの雌親魚量と加入量との関係

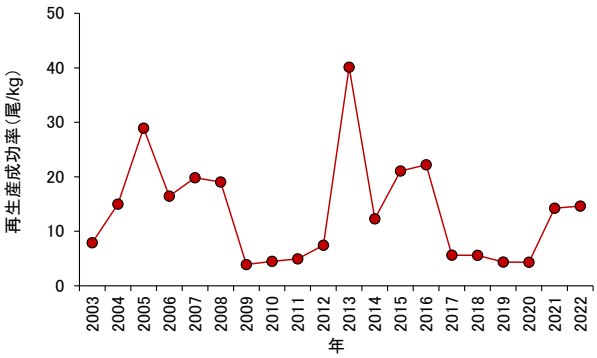


図 8. 青森県日本海側におけるマガレイの再生産成功率の経年変化

文　献

1) 今村豊・和田由香・田中友樹・村松里美・松谷紀明・傳法利行・佐藤大介・石黒智大（2025）資源評価調査委託事業・マガレイ. 2023年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 43–49.

2) 伊藤欣吾・和田由香・三浦太智・山中智之（2015）青森県沖日本海におけるマガレイの成長・成熟・資源量. 青森県産業技術センター水産総合研究所研究報告, 9, 1–14.

3) 青森県（1991）平成2年度広域資源培養管理推進事業報告書. 青森県, pp. 51.

4) R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

5) Ichinokawa M, Hayashi A, Miyagawa M, Fukui S, Hamabe K, Nishijima S, Okamura H (2023). _frasyr: Fisheries Research Agency (FRA) provides the method for calculating sustainable yield (SY) with R_. R package version 2.2.0.3.

6) 佐藤信彦・白川北斗・飯田真也・木下菫（2025） 令和 6（2024）年度マガレイ日本海系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 水産庁・水産研究・教育機構, 東京, pp. 31. https://abchan.fra.go.jp/hyouka/doc2024/index.html.

付表 1. 2024 年の漁協別漁法別銘柄別のマガレイ漁獲量

単位:kg

漁協	漁法	銘柄	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
鰺ヶ沢町	沖合底曳網	込み			0.1			5.0			64.7	72.0	96.0	10.0	247.8
	定置網	込み	8.4	19.9	300.3	43.7	2.9							0.2	375.4
新深浦町	定置網	小カレイ	149.8	231.5	1,524.0	649.5	65.5	10.8	0.9	0.3				8.6	2,640.8
(本所)	刺網	小カレイ				5.9	1.6	0.2	0.4	0.4		0.1			8.6
風合瀬漁協	定置網	小カレイ	42.6	153.8	590.1	165.7	7.5	0.7						0.2	960.6
深浦漁協	沖合底曳網	特						31.8			9.9	14.0	35.6	9.6	100.9
		大						29.5			54.2	62.6	90.9	42.1	279.3
		中									55.0	54.7	80.4	46.5	236.6
		小						1.3			71.5	28.7	61.5	48.2	211.2
		込み	0.2		1.0	0.4	4.9	53.5			18.8	8.1	29.5	6.5	122.9
	定置網	小					0.9								0.9
		込み	1.5	3.6	9.3	3.2	1.6								19.2
	刺網	込み				4.1									4.1
新深浦町	定置網	込み	48.9	48.3	75.8	59.1	43.6	14.4						0.2	290.3
(岩崎支所)	刺網	込み	5.5	0.1		1.8								0.7	8.1
合計			256.9	457.2	2,500.6	933.5	128.5	147.2	1.3	0.7	274.1	240.2	393.9	172.8	5,506.7

※「小カレイ」銘柄の漁獲量は、付表2のマガレイ比率を乗じたマガレイ漁獲量の推定値

付表 2. 新深浦町漁協本所の「小カレイ」銘柄の 2024 年の魚種組成(上表)とマガレイ比率(下表)

漁獲年月日	マガレイ	マコガレイ	ムシガレイ	ヤナギムシガレイ	ソウハチ
2024年1月11日	9,277.4g	145.2g	133.7g	91.7g	200.1g

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1993年	**0.85**	**0.88**	**0.76**	**0.56**	**0.30**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
1994年	**0.85**	0.68	**0.76**	**0.56**	0.14	0.59	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
1995年	**0.85**	**0.88**	**0.76**	**0.56**	**0.30**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
1996年	**0.85**	**0.88**	**0.76**	**0.56**	0.48	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
1997年	0.75	0.74	0.75	0.21	0.15	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	0.64
1998年	0.88	0.85	0.78	0.53	0.28	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
1999年	0.93	0.94	0.84	0.89	0.43	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
2000年	0.75	0.95	0.78	0.38	0.18	0.01	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	0.40	0.78
2001年	0.93	0.91	0.65	0.79	0.48	0.15	0.12	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	0.63
2002年	0.84	0.98	0.62	0.31	0.09	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
2003年	0.64	0.81	0.67	0.30	0.05	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
2004年	1.00	0.85	0.91	0.46	0.25	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
2005年	0.88	0.94	0.82	0.49	**0.30**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
2006年	0.97	0.83	0.66	0.50	**0.30**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
2007年	0.93	0.79	0.67	0.45	**0.30**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
2008年	0.75	0.77	0.66	0.44	**0.30**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
2009年	0.87	0.73	**0.66**	0.57	**0.30**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
2010年	**0.85**	0.87	0.63	0.26	**0.30**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.69**
2011年	0.86	0.83	0.75	0.26	**0.30**	0.01	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	0.30
2012年	0.77	0.91	0.75	0.47	0.09	0.04	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	0.89
2013年	0.82	0.89	0.82	0.76	0.06	0.06	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	0.69
2014年	0.84	0.80	0.87	0.38	**0.15**	**0.04**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.62**
2015年	0.69	0.78	0.55	0.18	0.10	**0.04**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.25**	**0.73**
2016年	**0.78**	0.86	0.81	0.98	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.98**
2017年	0.94	**0.94**	0.89	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**
2018年	0.90	**0.90**	0.92	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**
2019年	0.91	**0.91**	**0.91**	**0.91**	**0.91**	**0.91**	**0.91**	**0.91**	**0.91**	**0.91**	**0.91**	**0.91**
2020年	**0.99**	0.99	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**
2021年	**0.99**	0.95	0.92	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**	**0.92**
2022年	0.90	**0.90**	**0.90**	**0.90**	**0.90**	**0.90**	**0.90**	**0.90**	**0.90**	**0.90**	**0.90**	**0.90**
2023年	0.89	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**	**0.89**
2024年	0.94	**0.94**	**0.94**	**0.94**	**0.94**	**0.94**	**0.94**	**0.94**	**0.94**	**0.94**	**0.94**	**0.94**

:1997～2001年各月の平均値　　:1994～2001年の6～11月の平均値

:直近3ヵ年の平均値　　:直近月の値を代用

:2016年4月の値を代用(2016年4月6日からムシガレイを除く規格に変更された)

付表 3. 2024 年の漁法別銘柄別の平均体重と雌雄別年齢構成比

漁法	銘柄	標本漁協漁獲量kg	標本尾数	標本平均体重g	雄比率 1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳以上	雌比率 1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳以上
定置網	小カレイ	2,641	138	103	0.00	0.01	0.33	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	0.26	0.12	0.15	0.04
沖合底曳網	特	101	31	242	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.45	0.23	0.03
沖合底曳網	大	279	50	150	0.00	0.12	0.06	0.04	0.02	0.00	0.00	0.14	0.46	0.10	0.04	0.02
沖合底曳網	中	237	73	102	0.00	0.12	0.11	0.01	0.01	0.00	0.00	0.37	0.36	0.01	0.00	0.00
沖合底曳網	小	211	107	69	0.00	0.30	0.20	0.02	0.00	0.00	0.00	0.32	0.17	0.00	0.00	0.00

付表 4. 青森県日本海側における雌雄別年齢別漁獲尾数

漁獲尾数(雄) 単位:千尾

年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2004	32	64	18	4	117
2005	18	38	45	2	117
2006	27	19	24	8	103
2007	49	41	4	4	79
2008	50	121	24	0	99
2009	23	79	13	3	195
2010	41	33	18	2	118
2011	62	75	9	4	94
2012	6	55	34	1	150
2013	19	17	22	5	97
2014	23	43	4	14	64
2015	7	15	6	2	84
2016	43	18	4	1	29
2017	25	97	10	3	66
2018	31	13	7	2	135
2019	12	24	4	2	53
2020	0	49	11	0	41
2021	3	21	43	0	60
2022	2	13	4	4	67
2023	0	9	8	1	23
2024	3	7	5	1	18

漁獲尾数(雌) 単位:千尾

年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2004	60	133	38	15	244
2005	42	68	82	11	244
2006	79	32	45	39	204
2007	78	64	12	11	196
2008	121	79	30	3	165
2009	91	105	31	6	234
2010	68	54	82	8	234
2011	135	84	25	12	213
2012	15	116	52	12	255
2013	19	21	49	19	195
2014	55	24	13	15	109
2015	18	22	12	6	107
2016	65	21	7	3	58
2017	12	74	13	5	95
2018	57	12	37	6	105
2019	28	62	11	7	112
2020	0	40	25	2	109
2021	5	10	43	9	67
2022	3	10	6	11	67
2023	1	4	16	7	29
2024	5	7	11	5	28

付表 5. 青森県日本海側におけるマガレイの VPA による資源尾数、漁獲係数、資源量、雌親魚量（計算体重と成熟率は伊藤ら[2)]を引用）

資源尾数(雄) 単位:千尾

年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2003	151	160	24	5	340
2004	59	86	65	3	213
2005	149	29	33	11	222
2006	271	89	5	5	371
2007	224	163	32	0	419
2008	97	126	18	3	244
2009	254	54	26	2	336
2010	235	157	12	5	408
2011	42	124	54	1	221
2012	103	27	46	11	187
2013	65	62	5	19	151
2014	58	29	10	2	99
2015	216	38	9	3	266
2016	57	126	14	4	201
2017	94	21	11	2	128
2018	186	44	5	3	237
2019	42	131	13	0	186
2020	43	32	56	0	131
2021	29	30	6	5	70
2022	20	20	11	1	53
2023	46	15	8	1	70
2024	50	33	5	1	89

資源尾数(雌) 単位:千尾

年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2003	282	363	64	25	733
2004	127	161	159	21	468
2005	266	60	63	55	444
2006	297	133	17	16	463
2007	513	157	45	5	719
2008	268	283	50	9	610
2009	369	124	123	12	627
2010	468	220	47	23	758
2011	86	237	94	21	438
2012	94	53	78	31	256
2013	124	54	21	24	223
2014	94	46	20	10	170
2015	281	56	16	7	359
2016	60	157	24	9	249
2017	243	35	54	9	341
2018	222	135	15	11	382
2019	38	144	48	4	233
2020	73	28	74	15	190
2021	61	50	12	23	147
2022	31	43	29	13	117
2023	100	23	29	12	164
2024	73	71	12	18	173

漁獲係数F(雄)

年	2歳	3歳	4歳	5歳以上
2003	0.276	0.619	2.104	2.104
2004	0.443	0.695	1.538	1.538
2005	0.234	1.493	1.899	1.899
2006	0.232	0.762	3.625	3.625
2007	0.298	1.929	1.950	1.950
2008	0.314	1.286	1.895	1.895
2009	0.203	1.253	1.551	1.551
2010	0.362	0.797	2.238	2.238
2011	0.188	0.719	1.348	1.348
2012	0.240	1.324	0.811	0.811
2013	0.528	1.580	2.013	2.013
2014	0.138	0.880	1.209	1.209
2015	0.263	0.749	0.756	0.756
2016	0.713	2.155	1.694	1.694
2017	0.470	1.259	1.358	1.358
2018	0.075	0.951	3.466	3.466
2019	0.009	0.563	3.583	3.583
2020	0.076	1.448	2.131	2.131
2021	0.073	0.691	2.181	2.181
2022	0.020	0.722	1.834	1.834
2023	0.073	0.848	1.608	1.608
2024	0.056	0.754	1.874	1.874

漁獲係数F(雌)

年	2歳	3歳	4歳	5歳以上
2003	0.282	0.549	1.152	1.152
2004	0.480	0.666	0.905	0.905
2005	0.419	0.965	1.721	1.721
2006	0.360	0.803	1.630	1.630
2007	0.317	0.870	1.419	1.419
2008	0.496	0.558	1.278	1.278
2009	0.239	0.689	1.478	1.478
2010	0.402	0.576	0.912	0.912
2011	0.217	0.827	1.029	1.029
2012	0.273	0.621	1.257	1.257
2013	0.714	0.714	1.230	1.230
2014	0.248	0.792	1.242	1.242
2015	0.306	0.575	0.655	0.655
2016	0.265	0.786	1.031	1.031
2017	0.315	0.534	1.505	1.505
2018	0.157	0.758	1.668	1.668
2019	0.010	0.383	0.924	0.924
2020	0.090	0.544	1.076	1.076
2021	0.061	0.258	0.751	0.751
2022	0.024	0.123	0.969	0.969
2023	0.062	0.405	0.573	0.573
2024	0.049	0.262	0.765	0.765

計算体重(雄) 単位:g

	2.5歳	3.5歳	4.5歳	5.5歳
体重	60	86	105	116

計算体重(雌) 単位:g

	2.5歳	3.5歳	4.5歳	5.5歳
体重	78	134	185	227

資源量(雄) 単位:トン

年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2003	9	14	3	1	26
2004	4	7	7	0	18
2005	9	2	3	1	16
2006	16	8	1	1	25
2007	13	14	3	0	31
2008	6	11	2	0	19
2009	15	5	3	0	23
2010	14	13	1	1	29
2011	3	11	6	0	19
2012	6	2	5	1	15
2013	4	5	1	2	12
2014	3	2	1	0	7
2015	13	3	1	0	18
2016	3	11	1	0	16
2017	6	2	1	0	9
2018	11	4	0	0	16
2019	3	11	1	0	15
2020	3	3	6	0	11
2021	2	3	1	1	5
2022	1	2	1	0	4
2023	3	1	1	0	5
2024	3	3	1	0	6

資源量(雌) 単位:トン

年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2003	22	49	12	6	88
2004	10	22	29	5	66
2005	21	8	12	13	53
2006	23	18	3	4	48
2007	40	21	8	1	70
2008	21	38	9	2	70
2009	29	17	23	3	71
2010	36	29	9	5	80
2011	7	32	17	5	61
2012	7	7	15	7	36
2013	10	7	4	5	26
2014	7	6	4	2	19
2015	22	7	3	1	34
2016	5	21	4	2	32
2017	19	5	10	2	36
2018	17	18	3	2	41
2019	3	19	9	1	32
2020	6	4	14	4	27
2021	5	7	2	5	19
2022	2	6	5	3	17
2023	8	3	5	3	19
2024	6	10	2	4	21

成熟率(雌)

	2歳	3歳	4歳	5歳以上
成熟率(メス)	36%	84%	94%	100%

親魚量(雌) 単位:トン

年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2003	8	41	11	5	65
2004	4	18	27	5	54
2005	8	7	11	13	38
2006	8	15	3	4	30
2007	15	18	8	1	41
2008	8	32	9	2	50
2009	10	14	21	3	48
2010	13	25	8	5	51
2011	2	27	16	5	50
2012	3	6	14	7	29
2013	4	6	4	5	19
2014	3	5	3	2	14
2015	8	6	3	1	18
2016	2	18	4	2	25
2017	7	4	9	2	22
2018	6	15	3	2	26
2019	1	16	8	1	26
2020	2	3	13	3	21
2021	1	5	2	5	13
2022	1	3	4	3	11
2023	3	3	3	2	11
2024	3	3	3	2	11

資源評価調査委託事業・ハタハタ

松谷紀明

目　的

我が国周辺水域の資源評価対象種のうち青森県日本海沿岸のハタハタを対象に、資源評価を行うための基礎データを収集する。なお、本調査は水産庁の水産資源評価・調査推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

青森県日本海沿岸の小泊漁協から大間越漁協について、日別漁業種類別のハタハタの漁獲量を集計した。また、2003 年以降は水総研調べの鰺ヶ沢町漁協水揚げ伝票から日別・漁法別・組合員コード別の漁獲量データが集計可能であることから、11-12 月の小型定置網漁業によるハタハタ漁獲量を集計し、日別に漁獲があった組合員コード数の合計を出漁隻数とみなして、漁期年別の鰺ヶ沢町漁協小型定置網ハタハタ CPUE（kg/隻･日）を算出した。

2. 漁獲物組成調査

2024 年 11 月 6 日に沖合底曳網で漁獲され、深浦漁協に水揚げされた雌雄銘柄別のハタハタを買い上げ、標準体長（以下、「体長」という）、体重を測定した。また、2024 年 12 月 19 日、22 日に新深浦町漁協岩崎支所に小型定置網で漁獲、水揚げされたハタハタを銘柄選別前に買い上げ、1 日 1 回、雌雄別の体長、体重を測定した。例年、鰺ヶ沢町漁協においても小型定置網で漁獲されたハタハタの魚体測定をしているが、2024 年冬季は水揚げがなかったため測定を行わなかった。測定結果を基に雌雄別体長別漁獲尾数を推定し、雌雄別に年齢分解した。

当年 9 月から翌年 8 月までの期間を 1 漁期年とし、沖合・沿岸に分けて漁期年別体長別漁獲尾数を推定した。沖合については鰺ヶ沢町漁協及び深浦漁協所属の沖合底曳網漁船の漁獲物を対象とし、深浦漁協の沖合底曳網漁獲物の雌雄別体長組成を用いて推定した。沿岸については小泊漁協から新深浦町漁協本所までを北部海域、風合瀬漁協から大間越漁協までを南部海域とし、沖合底曳網を除く漁獲物を対象とした。北部海域については 2024 年漁期に漁獲がなく、南部海域については新深浦町漁協岩崎支所の小型定置網漁獲物の体長組成を用いて体長別漁獲尾数を推定した。漁獲尾数への引き延ばしは漁期年ごとの漁獲量で行った。なお、測定データの欠測期間は、表 1 のとおり直近の測定データで補完した。

表 1. 測定データ欠測期間の補完方法

沖合		漁獲日	11月6日以前	7日以降	
		測定データ	11月6日	6日	
沿岸	北部海域*	漁獲日	－		
		測定データ	－		
	南部海域**	漁獲日	12月19日以前	20-21日	22日以降
		測定データ	12月19日	19、22日の平均	22日

* 小泊漁協-新深浦町漁協本所
** 風合瀬漁協-大間越漁協

推定した雌雄別体長別漁獲尾数は複数の年齢の混合正規分布であると仮定し、相澤ら[1)]を基に Microsoft Excel のソルバー機能を用いて各年齢の平均体長、標準偏差及び年齢別漁獲尾数の各値を探索的に求めた。ハタハタの年齢は 0 歳魚、1 歳魚、2 歳魚、3 歳魚及び 4 歳以上をプラスグループとした 5 つを仮定した。

3. 分布・加入状況調査

2024年4月-2025年3月にかけて、図1に示す青森県日本海沖合の水深100-300 mに設定した調査点において、試験船青鵬丸のオッタートロール網（袖網長7.5 m、身網長11.8 m、網口幅2 m、コットエンド長2.6 m）を使用して、ハタハタの分布、加入状況を調査した。曳網距離は網の着底から離底までの距離とし、北川ら[2]の方法により求め、曳網面積は曳網距離に袖網間隔を乗じて求めた。漁獲されたハタハタは原則全数を持ち帰り、雌雄別に体長、体重を測定した。なお、大量に漁獲された場合は無作為に100尾程度を抽出して持ち帰り測定し、残りは船上で尾数と重量を記録した。また、2011-2024年の各年5-6月にハタハタが入網した操業を抽出し、体長70 mm未満を0歳魚、同70 mm以上130 mm以下を1歳魚と仮定し、年齢別に0歳魚は5-6月の水深100 m、1歳魚は5月の水深200 mの平均分布密度を求め、2011年以降の各年級群について比較した。

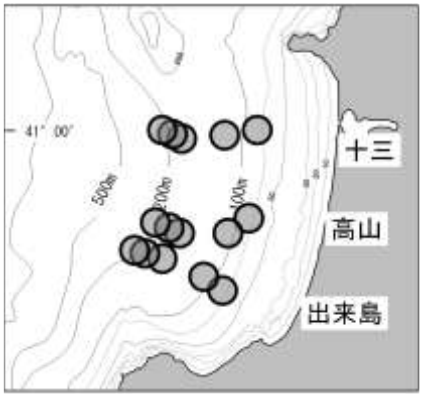


図1. 分布・加入状況調査の調査

4. 漁況予測

本県で漁獲対象となるハタハタの資源量、年齢構成及び初漁日を項目とする漁況予測を行った。

（1）資源量及び年齢構成

2003-2023年漁期までの雌雄別年齢別漁獲尾数を用いて鰺ヶ沢町漁協小型定置ハタハタCPUEを資源量指標値としたチューニングVPA（Virtual Population Analysis）[3)、4)]によって青森県のハタハタ雌雄別年齢別資源尾数を推定し、各年齢の平均体重を乗じて年齢別資源量を推定した。自然死亡係数は田内・田中の式[5)]にハタハタの寿命とされる5歳[6)]をあてはめて求めた0.5とした。漁獲係数について、3歳魚と4歳以上が同じで、VPAにより計算される各年の資源量に比例係数qをかけた値と各年の資源量指標値の残差平方和が最も小さくなるように、最近年における3歳の漁獲係数をMicrosoft Excelのソルバーを用いて探索的に求めた。

2024年漁期の雌雄別年齢別資源量については、前進法により算出した2歳魚、3歳魚、4歳以上の資源尾数から推定した。2024年漁期の1歳魚については、分布・加入状況調査の1歳魚平均分布密度と、チューニングVPAで推定した1歳魚資源尾数との関係について検討し、資源尾数を推定した。各年齢の平均体重を乗じた後、足し合わせて全体の資源量の予測結果とした。

（2）初漁日予測

新深浦町漁協岩崎支所の日別漁獲量（付表1）から、同支所においてその年初めての水揚げが記録された日を初漁日と定義し、2024年漁期の初漁日を予測した。初漁日は過去の初漁日、大潮の暦から予測し、同時に沿岸水温（深浦定地水温、水総研調べ）との関係を調べた。また、予測検証の補足データとして、新深浦町漁協岩崎支所の小型定置網2ヶ統に自記式水温計を取り付け、漁場水温を15分間隔で測定し、2024年12月4日-12月28日の日平均水温を算出した。

結果と考察

1. 漁獲統計調査

ハタハタの漁獲量は、1960年代には292-1,711トンの範囲で大きく変動し、1,000トン以上の豊漁年がみられたが、1976年に257トンに激減し、1977-2001年まで0-73トンと低調であった。2002年以降、毎年149-844トンの漁獲がみられ、2008年には1,362トンと33年ぶりに1,000トンを超える漁獲量となった。その後は減少傾向が続き2012年には209トンまで減少したが、2013年に796トンと急増した後は2018年まで600-800トン台の横ばいで推移した。2019年は423トンに減少し、2020年は167トン、2021年は

170 トン、2022 年は 127 トンと 3 年連続で 100 トン台の漁獲量であった。2023 年は 35 トンで 100 トンを下回り、2024 年は 14 トンで前年比 41%となり、漁獲量が回復傾向となった 2000 年以降で最も少なかった（図 2)。2024 年の漁獲量を漁協別にみると、新深浦町漁協岩崎支所が 13 トンと最も多かった。鰺ヶ沢町漁協は 313 kg と 2000 年以降で最も少なかった（表 2-1)。月別の漁獲量をみると、12 月が 13 トンと最も多く、全体の 93 %を占め、漁業種類では小型定置網が 9 トンで最も多く、全体の 66 %であった（表 2-2、2-3)。

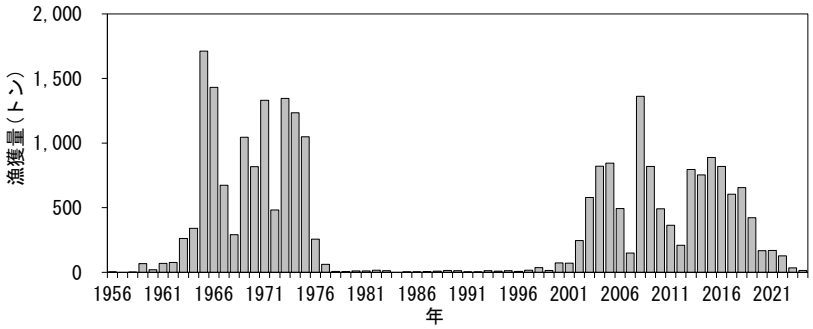


図 2. 青森県のハタハタ漁獲量の推移

表 2-1. 青森県日本海側漁協別ハタハタ漁獲量

単位：トン

漁協名	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
小泊	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下前	0	0	2	15	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
十三	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鰺ヶ沢町	378	240	69	902	439	218	181	64	502	482	520	471	345	420	244	51	110	24	1	0
新深浦町本所	170	6	7	113	140	80	62	50	68	91	187	132	52	68	10	0	6	2	0	0
風合瀬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
深浦	34	14	11	19	31	8	16	3	19	51	78	76	137	86	74	49	51	31	3	1
新深浦町舮作	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新深浦町沢辺	0	0	0	63	22	33	25	18	43	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新深浦町岩崎	263	233	55	245	181	150	74	68	157	104	102	135	69	80	94	66	2	69	30	13
大間越	0	0	0	4	6	5	5	5	7	2	1	4	0	1	1	0	0	1	0	0
合計	844	492	145	1,362	819	494	364	209	797	754	889	819	604	655	423	167	170	127	35	14

表 2-2. 青森県日本海側月別ハタハタ漁獲量

単位：トン

月	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	91	0	3	2	2	1	0	0
2	0	0	3	0	2	1	0	1	0	5	1	2	41	0	12	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	7	0	5	0	0	0	0	0
4	1	2	1	14	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	1	0	0	0
5	11	1	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
6	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	11	8	0	0	1	1	1	0	27	124	36	7	10	20	3	0	11	0	1
12	818	477	132	1,343	791	489	363	205	796	719	763	779	458	644	370	161	167	114	34	13
合計	844	492	145	1,362	819	494	364	209	797	754	889	819	604	655	423	167	170	127	35	14

表 2-3. 青森県日本海側漁法別ハタハタ漁獲量

単位：トン

漁法名	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
沖合底曳網	46	18	14	28	33	13	29	4	22	62	98	92	211	124	92	63	66	38	3	1
刺網	15	13	6	29	8	9	7	2	11	10	11	14	7	7	4	4	1	4	3	4
小型定置網	774	458	124	1,296	775	469	328	202	764	682	780	712	386	524	327	99	103	85	28	9
その他	9	3	1	8	3	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	844	492	145	1,362	819	494	364	209	797	754	889	819	604	655	423	167	170	127	35	14

鰺ヶ沢町漁協における 11-12 月の小型定置網ハタハタ CPUE（kg/隻･日）を図 3 及び付表 2 に示した。鰺ヶ沢町漁協の小型定置網ハタハタ漁獲量は、2003 年から 2005 年まで増加、2007 年まで減少した後、2008 年に 873 トンと大きく増加した。その後は減少傾向が続き 2012 年には 62 トンまで減少したが、2013 年に 494 トンと急増した後は

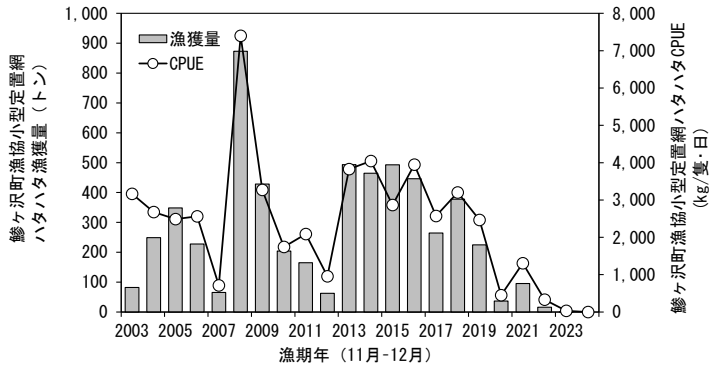


図 3. 鰺ヶ沢町漁協小型定置網ハタハタ漁獲量と CPUE の動向

2019 年まで 200-400 トン台の横ばいで推移した。2020 年に 36 トンと大きく減少して以降、100 トン未満の漁獲量であった。2024 年漁期は小型定置網の操業はあったものの、漁獲量は 0 kg であり [7]、出漁隻数（漁獲があった組合員コード数の合計）も 0 隻であった（付表 2）。CPUE（kg/隻･日）は 2008 年に大きく増加した後、2012 年まで減少し、2013 年に急増した後は 2019 年まで横ばいで推移し、2020 年に大きく減少した。その後再び 2021 年に増加したが、2022 年、2023 年に減少した。2024 年漁期の出漁隻数が 0 隻であったため、CPUE は算出できないが、本報告では便宜上 0 kg/隻･日とすると、2003 年漁期以降で最も低かった（図 3、付表 2）。

2. 漁獲物組成調査

漁獲物の体長組成（付表 3-1、3-2）を基に推定した 2024 年漁期の青森県日本海側全体の雌雄別体長組成と混合正規分布への分解結果を図 4 に示した。2024 年漁期（3 月末時点の暫定値）の漁獲尾数は雄が 86 千尾で対前年比 22 %、雌は 60 千尾で対前年比 65 %であった。雄は体長 170-179 mm を峰とする単峰型であり、4 歳以上が主体であると推定された。雌は同 195-204 mm を峰とする単峰型であり、4 歳以上が主体であると推定された（図 4）。また、2024 年漁期の漁獲尾数全体に占める雌の割合は 41 %であった。

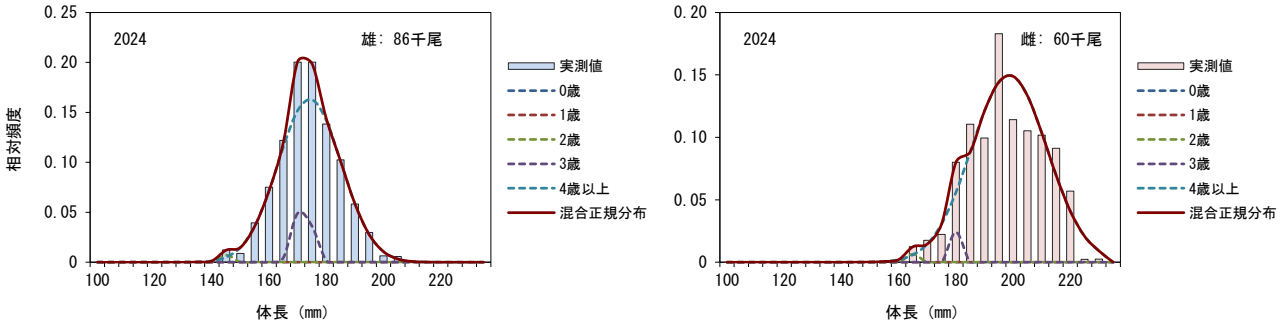


図 4. ハタハタ漁期年別雌雄別体長組成と混合正規分布への分解結果

3. 分布・加入状況調査

操業別のハタハタ体長別採捕尾数を付表 4 に示した。また、2011 年以降の各年 5-6 月における 0 歳魚、1 歳魚の平均分布密度を図 5 に示した。2024 年の 0 歳魚（2024 年級群）及び 1 歳魚（2023 年級群）は分布がみられなかったため、平均分布密度はともに 0 尾／1,000 m^2 であり、3 年連続で過去最低水準の加入状況であったと推定された（図 5）。

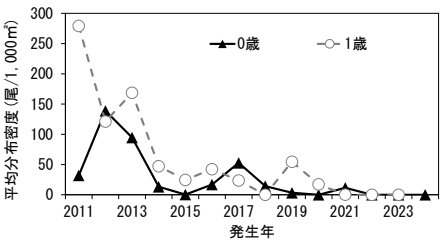


図 5. 5-6 月におけるハタハタ 0 歳魚、1 歳魚の平均分布密度の年推移

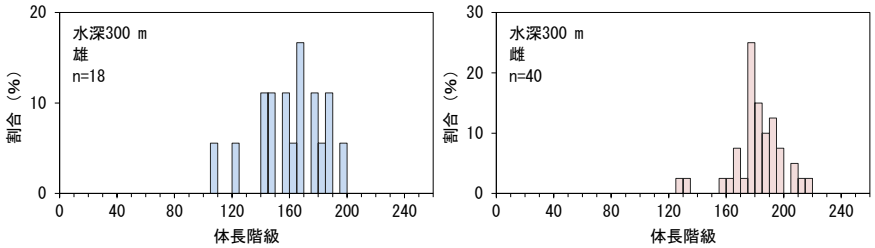


図 6. 青森県日本海沖の雌雄別ハタハタ体長組成（2024 年 10-11 月）

2024 年 10-11 月に採捕されたハタハタの雌雄別体長組成を図 6 に示した。雄の体長範囲は 100-199 mm、雌は同 120-219 mm であった。全体の採捕尾数が少なかったものの、雄は体長 140 mm 未満、雌は 155 mm 未満の採捕尾数が特に少なく、沿岸漁が盛漁期となる 12 月以前の沖合においても 1 歳魚と推定されるハタハタが少なかった。

4. 漁況予測

（1）資源量及び年齢構成の推定

2003-2024 年漁期の雌雄別年齢別漁獲尾数を付表 5?に、2015-2023 年の未成魚分布調査の 1 歳魚分布密度と雌雄別の 1 歳魚資源尾数との関係を図 7 に示した。

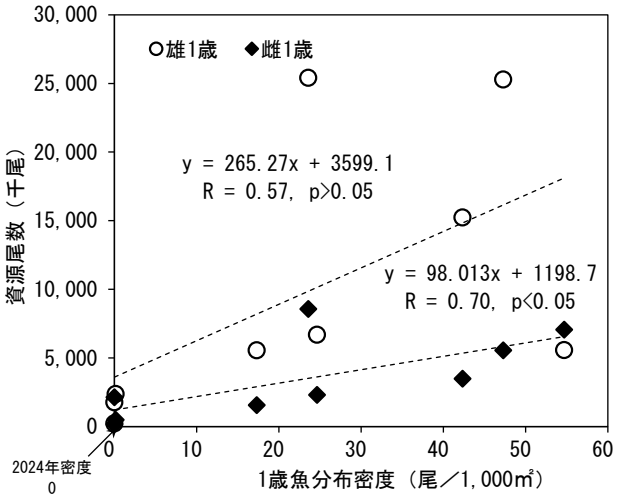


図 7. 1 歳魚分布密度と資源尾数の関係

2015-2023 年の分布密度と雌 1 歳魚の資源尾数に有意な相関がみられた一方、雄ではみられなかった。仮に、雌雄別の回帰式から 1 歳魚の資源尾数を推定すると雄は 3,599 千尾、雌は 1,199 千尾となり、2023 年漁期の 1 歳魚資源尾数（雄：232 千尾、雌：181 千尾）から大幅な増加と見積もられるが、前述の 2024 年 10-11 月の分布・加入状況調査において 1 歳魚の増加は観察されておらず（図 6）、過大推定となる可能性が高いと考えられたため、本報告では、1 歳魚分布密度が 0 であった 2023 年漁期の 1 歳魚資源尾数を便宜的に採用し、2024 年漁期雄 1 歳魚は 232 千尾、雌 1 歳魚は 181 千尾と仮定した。

チューニング VPA（2023 年漁期までの全年齢の資源尾数）及び前進法（2024 年漁期の 2 歳以上の全年齢）の結果に、前述の 2024 年漁期の 1 歳魚資源尾数の推定結果を加えた 2003-2024 年漁期の雌雄別年齢別資源尾数を図 8 及び付表 6 に、資源尾数に年齢別平均体重を乗じた年齢別資源量を図 9 に示した。年齢別資源尾数は 2003 年漁期以降、雌雄ともに大きく年変動が見られた。2024 年漁期の資源尾数は雄が 3 歳魚及び 4 歳以上主体で 1,431 千尾、雌が 4 歳以上主体で 1,569 千尾、合計で 3,000 千尾であった（図 8）。2024 年漁期の資源量は 1 歳魚 17 トン、2 歳魚 16 トン、3 歳魚 37 トン、4 歳以上 190 トン、合計 259 トンで前年漁期をやや下回り（前年比 64 %）、漁獲主体は 3 歳以上と予測した（図 9）。

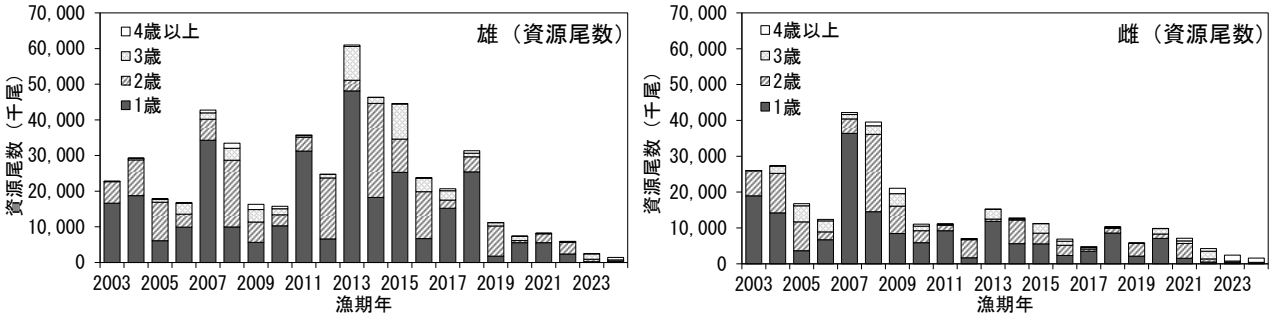


図 8. 青森県におけるハタハタ雌雄別年齢別資源尾数（2024 年漁期は前進法による予測値）

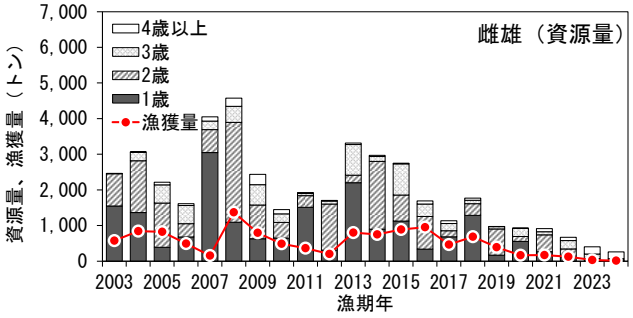


図 9. 青森県におけるハタハタ年齢別資源量

（2024 年漁期の漁獲量は 2025 年 3 月末時点の暫定値）

（2）初漁日予測

2019-2024年の11-12月における深浦沿岸定地水温及び2019-2023年の5ヵ年平均水温の推移を図10に、1998年以降の初漁日における沿岸水温を表3に、大潮の初日と初漁日との関係を図11に示した。

2024年漁期の初漁日の沿岸水温は10.8 ℃であり、1998年漁期以降の初漁日の沿岸水温は10.6-14.5 ℃の範囲で平均13.1 ℃であった。近年の初漁日の沿岸水温は、2007年漁期、2012年漁期及び2019年漁期を除き14 ℃未満であり（表3）、本県沿岸にハタハタが接岸するための条件として、沿岸水温が14 ℃未満に低下することがひとつの目安になると考えられる。2024年11月以降の沿岸水温は直近5ヵ年平均並みで推移し、12月2日に14 ℃を下回った（図10）。

2024年漁期の初漁日予測にあたって、1つ目の判断条件である沿岸水温は、予測実施時点（11月中旬）で例年並みに推移しており、12月上旬には14 ℃未満に低下すると推定した（図10）。2024年漁期の初漁日は、もう一方の条件となる大潮の初日と初漁日の関係から、12月12日（±2日）と推定した（図11）。

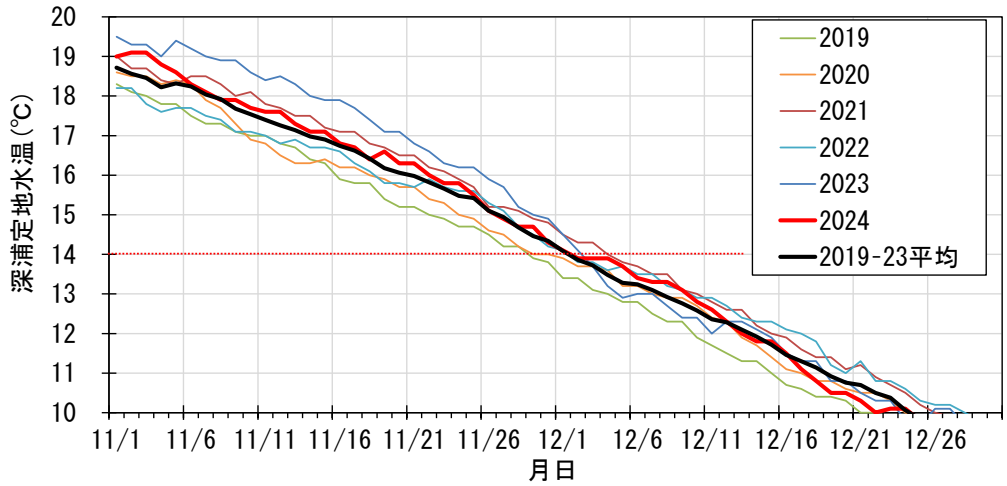


図10. 11-12月の深浦沿岸定地水温の推移

表3. 初漁日の沿岸水温

初漁日	初漁日水温（℃）	初漁日	初漁日水温（℃）
1998.12.10	13.6	2012.12.13	14.3
1999.12.15	13.5	2013.12.2	13.4
2000.12.10	13.2	2014.12.5	12.7
2001.12.10	13.7	2015.11.30	12.5
2002.11.28	13.4	2016.11.30	12.4
2003.12.8	13.9	2017.12.3	11.9
2004.11.29	13.7	2018.12.9	10.6
2005.12.2	13.6	2019.11.27	14.2
2006.12.5	13.4	2020.12.8	12.9
2007.11.29	14.5	2021.12.5	13.8
2008.12.1	13.9	2022.12.5	13.7
2009.12.5	13.2	2023.12.11	12.0
2010.12.6	13.4	2024.12.18	10.8
2011.12.13	10.8		
		1998-2024平均	13.1

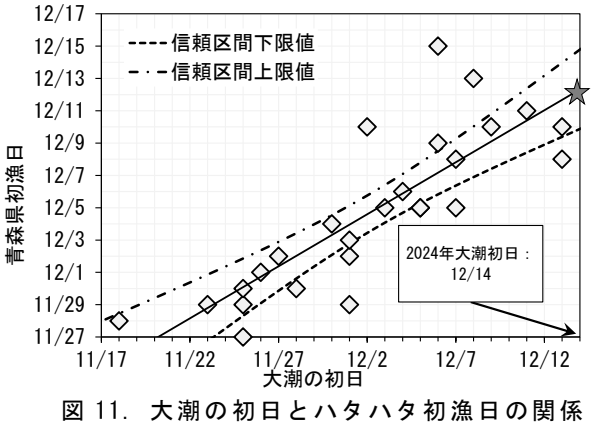


図11. 大潮の初日とハタハタ初漁日の関係

（3）予測結果の検証

前述の通り、2024 年漁期の資源量は前年漁期をやや下回り、漁獲主体は 3 歳以上と予測した。

2024 年漁期（3 月末時点）の青森県日本海側におけるハタハタ漁獲量は 14 トンで、前年漁期（35 トン）比 40 %で前年漁期よりも大幅に減少した（図 2）。漁獲物の年齢構成は、前述の通り、雌雄ともに 4 歳以上が主体であったと推定され、3 歳魚の資源量予測値が過大推定であった可能性が考えられた（図 4）。

また、2024 年漁期は 1 歳魚の資源量予測に 2023 年漁期の 1 歳魚資源尾数を便宜的に採用したが、未成魚分布調査の 1 歳魚分布密度と雌雄別の 1 歳魚資源尾数との関係（図 7）よりも 1 歳魚の低豊度が表現され、2024 年漁期の漁獲実態に即していた可能性が考えられた。

2024 年漁期の新深浦町漁協岩崎支所における初漁日は 12 月 18 日であり、予測よりも 6 日遅く、1998 年以降で最も遅かった（表 3、付表 1）。

初漁日の 12 月 18 日の深浦沿岸定地水温は 10.8 ℃であり、最も漁獲が多かった 12 月 24 日は 10.1 ℃であった。初漁日の小型定置網の漁場水温は 13.1 ℃、12.6 ℃であり、最多漁獲日は 11.9 ℃、11.0 ℃と、両水温データには初漁日で 1.8-2.3℃、最多漁獲日で 0.9-1.8℃程度の差がみられた（図 12）。深浦定地水温（1 日 1 回測定）と岩崎漁場水温（日平均）の観測方法の違いによる影響も考えられるが、ハタハタの接岸予測の精度を向上させるためには今後も水温データの蓄積を継続するのが望ましいと考えられた。

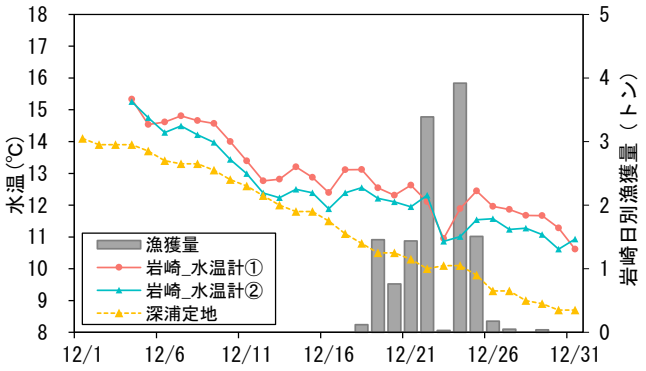


図 12. 新深浦町漁協岩崎支所における漁場水温と日別漁獲量及び深浦定地水温の推移（2024 年漁期）

文　献

1）相澤　康・滝口直之（1999）MS-Excel を用いたサイズ度数分布から年齢組成を推定する方法の検討．水産海洋研究，63(4)，205-214.

2）北川大二・服部　努・斉藤憲治・今村　央・野澤清志（1997）1996 年の底魚資源量調査結果．東北底魚研究，17，79-96.

3）平松一彦（2001）VPA（Virtual Population Analysis).「平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－」社団法人日本水産資源保護協会，東京，104-128.

4）独立行政法人水産総合研究センター（2014）資源量推定－魚の量を知る－．水産資源解析マニュアル，24-27.

5）田中昌一（1960）水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理．東海区水産研究所研究報告，28，1-200.

6）杉山秀樹（2002）ハタハタの生物特性．ハタハタの生物特性と種苗生産技術（栽培漁業技術シリーズ No.8），日本栽培漁業協会，東京，7-20.

7）松谷紀明（2025）鰺ヶ沢の静かな師走～2024年沿岸ハタハタ漁の記録～．水と漁，50，10.

付表1. 新深浦町漁協岩崎支所におけるハタハタ日別漁獲量

単位：kg

月	日	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
11	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0
	29	0	0	233	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	1,529	0	0	0	0	0
	30	0	0	4,899	0	0	0	0	0	0	0	9	94	0	0	2,482	0	0	0	0	0
12	1	0	0	7,839	956	0	0	0	0	153	0	0	153	0	0	2,407	0	0	0	0	0
	2	21	0	2,748	14,551	0	0	0	3	632	0	158	0	0	0	8,706	0	0	0	0	0
	3	5	0	8,343	17,697	0	0	0	0	311	0	169	9,049	6	0	1,043	0	0	0	0	0
	4	0	0	7,778	23,060	4	0	0	0	1,830	0	0	26,393	0	0	5,234	0	0	0	0	0
	5	0	410	1,069	15,972	284	0	0	0	2,092	14,291	0	17,289	0	0	4,129	0	97	130	0	0
	6	136	1,010	469	9,237	0	475	0	15	30,478	4,758	140	9,047	3	0	20,585	0	49	5,318	0	0
	7	670	1,020	10,051	18,033	338	3,976	0	0	19,051	509	9,015	17,221	4,093	0	10,848	0	9	8,983	0	0
	8	1,840	17,852	3,515	30,547	26,636	1,267	0	12,604	8,297	8,189	23,219	28,634	15,349	0	2,170	9	17	1,164	0	0
	9	1,987	61,780	3,842	0	44,471	1,060	0	11,113	8,450	12,443	14,281	11,312	7,060	13	9,850	1,081	5	10,498	0	0
	10	6	28,410	288	7,306	30,374	194	0	0	3,447	13,524	4,045	0	4,488	74	13,281	6,678	0	18,215	0	0
	11	80	15,120	2,496	33,221	31,068	319	0	20,131	21,475	8,588	4,208	719	2,424	6,163	5,136	5,280	414	10,048	82	0
	12	19,423	39,159	367	0	14,654	0	0	12,260	26,925	1,017	14,930	1,509	108	5,764	496	2,662	185	2,560	103	0
	13	2,029	8,267	40	27,215	21,546	35,623	13	3,500	3,098	14,079	17,397	1,182	115	3,069	69	8,062	7	15	69	0
	14	18,497	35,724	6	29,662	12,713	39,584	2,973	669	1,824	9,462	8,921	1,278	12,964	14,172	1,403	9,533	0	0	15	0
	15	52,565	10,642	4	14,769	77	28,797	2,205	3,360	3,202	8,414	992	1,246	12,358	10,923	666	1,204	44	0	1,232	0
	16	33,855	5,049	12	12,032	776	16,130	2,277	2,789	4,968	20,224	948	1,056	4,035	13,776	2,060	4,473	325	0	5,030	0
	17	11,109	1,374	0	11,317	6,461	16,715	9,684	350	16,466	756	0	1,216	1,483	12,515	1,292	4,568	92	5,620	0	0
	18	4,847	781	1	3,611	5,712	13,544	19,890	885	26,219	0	358	2,397	980	3,246	252	5,649	0	3,142	0	121
	19	13,948	2,082	4	1,207	0	7,402	22,519	76	15,401	4,818	617	1,551	2,080	527	116	3,740	88	31	8,282	1,458
	20	39,637	2,115	167	1,991	401	10,829	12,027	36	5,133	5,744	1,937	1,557	709	616	36	717	399	474	9,550	761
	21	28,357	352	145	603	2,653	716	18,734	12	494	360	459	548	719	1,048	0	2,552	177	251	3,334	1,436
	22	11,014	104	14	9,971	69	3,886	4,430	472	11	284	156	363	88	5,690	28	3,327	0	960	996	3,387
	23	4,079	506	156	7,541	2,832	178	0	0	49	116	69	104	0	1,040	47	4,248	109	420	109	32
	24	4,673	102	199	3,729	297	0	0	6	7	222	0	84	5	2	23	416	198	0	337	3,918
	25	4,975	699	192	131	82	0	2,223	0	0	108	0	991	0	1,832	121	224	15	427	730	1,510
	26	166	57	110	0	132	0	764	0	0	28	0	327	0	3	8	172	0	231	286	176
	27	352	0	132	0	46	20	20	0	0	0	0	0	0	0	45	624	0	176	0	48
	28	929	0	4	1,188	484	281	642	0	0	0	0	6	0	0	25	654	0	95	56	0
	29	2,471	0	41	2,935	2	159	0	0	12	0	0	0	0	0	19	0	5	0	8	41
	30	1,038	64	0	9,619	5	42	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		258,707	232,678	55,164	308,101	202,116	181,216	98,401	68,281	200,105	127,931	102,027	135,326	69,067	80,472	94,304	65,872	2,234	68,757	30,219	12,886

大潮期間
初漁日

付表 2. 鰺ヶ沢町漁協小型定置網ハタハタ漁獲量、延べ出漁隻数及び CPUE

漁期年	月	漁獲量（kg）	延べ出漁隻数（隻）	CPUE（kg/隻･日）
2003	12月	82,297	26	3,165
2004	12月	249,050	93	2,678
2005	12月	348,166	140	2,487
2006	12月	227,869	89	2,560
2007	12月	65,585	92	713
2008	12月	873,022	118	7,398
2009	12月	428,279	131	3,269
2010	12月	203,930	117	1,743
2011	12月	164,895	79	2,087
2012	12月	62,181	65	957
2013	12月	493,518	129	3,826
2014	12月	464,908	115	4,043
2015	11-12月	492,745	172	2,865
2016	11-12月	446,109	113	3,948
2017	12月	264,620	103	2,569
2018	12月	377,655	118	3,200
2019	12月	224,425	91	2,466
2020	12月	36,398	81	449
2021	12月	95,240	73	1,305
2022	12月	15,886	48	331
2023	12月	374	13	29
2024	12月	0	0	0*

* 出漁隻数が0隻のためCPUEを算出できないが、便宜上0 kg/隻･日とした。

付表 3-1. 深浦漁協（沖合底曳網）における
ハタハタ体長組成（2024 年漁期）

単位：尾

漁獲日	11月6日	
標準体長（mm）	雄	雌
110 ≦ - ＜ 115		
115 ≦ - ＜ 120		
120 ≦ - ＜ 125		
125 ≦ - ＜ 130		
130 ≦ - ＜ 135		
135 ≦ - ＜ 140	1	
140 ≦ - ＜ 145		
145 ≦ - ＜ 150	1	
150 ≦ - ＜ 155	4	
155 ≦ - ＜ 160	6	
160 ≦ - ＜ 165	8	
165 ≦ - ＜ 170	14	2
170 ≦ - ＜ 175	11	2
175 ≦ - ＜ 180	4	4
180 ≦ - ＜ 185	6	8
185 ≦ - ＜ 190	5	7
190 ≦ - ＜ 195		6
195 ≦ - ＜ 200	1	7
200 ≦ - ＜ 205	1	2
205 ≦ - ＜ 210		3
210 ≦ - ＜ 215		
215 ≦ - ＜ 220		1
220 ≦ - ＜ 225		
225 ≦ - ＜ 230		1
230 ≦ - ＜ 235		
235 ≦ - ＜ 240		
計	62	43

雌雄銘柄別

付表 3-2. 新深浦町漁協岩崎支所(小型定置網)
におけるハタハタ体長組成（2024 年漁期）

単位：尾

漁獲日	12月19日		12月22日	
標準体長（mm）	雄	雌	雄	雌
110 ≦ - ＜ 115				
115 ≦ - ＜ 120				
120 ≦ - ＜ 125				
125 ≦ - ＜ 130				
130 ≦ - ＜ 135				
135 ≦ - ＜ 140				
140 ≦ - ＜ 145				
145 ≦ - ＜ 150			2	
150 ≦ - ＜ 155	1		1	
155 ≦ - ＜ 160	3		6	
160 ≦ - ＜ 165	1		12	
165 ≦ - ＜ 170	11	3	19	
170 ≦ - ＜ 175	9	5	33	
175 ≦ - ＜ 180	6	5	34	
180 ≦ - ＜ 185	6	13	23	2
185 ≦ - ＜ 190	4	15	17	4
190 ≦ - ＜ 195	3	17	10	3
195 ≦ - ＜ 200	1	27	5	7
200 ≦ - ＜ 205		21	1	4
205 ≦ - ＜ 210		22	1	3
210 ≦ - ＜ 215		18		4
215 ≦ - ＜ 220		13		4
220 ≦ - ＜ 225		6		3
225 ≦ - ＜ 230		0		
230 ≦ - ＜ 235		1		
235 ≦ - ＜ 240				
計	45	166	164	34

銘柄未選別

付表4. 分布・加入状況調査で採捕されたハタハタ体長階級別尾数（2024年度）

単位：尾

年	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2025	2025	2025
月日	4/22	5/9	5/9	6/13	6/20	6/21	6/28	10/7	10/15	10/17	10/22	10/22	11/14	11/21	12/2	1/20	3/12	3/12
調査海域	出来島	出来島	出来島	出来島	高山	十三	高山	十三	高山	出来島	高山	出来島	十三	出来島	高山	高山	出来島	出来島
水深(m)	200	200	300	300	300	300	250	300	300	300	250	250	300	300	300	300	200	300
標準体長（mm） 20																		
25																		
30																		
35																		
40																		
45																		
50																		
55																		
60																		
65																		
70																		
75																		
80																		
85																		
90																		
95																		
100																		
105													1					
110	1																	
115																		
120													1					
125													1					
130			1									1	1					
135				1														
140			1	1	2	1	1						1	1				
145		1				1		1						1				
150					1							1				1		1
155	3	1		2		1				1		1	2					
160		1		1		2		1			1	2		1	1			
165	2				1			2		1	1		2	1	2		1	
170		1			3		1		1		1							
175	1				1				3	5			3	1				
180		1						2		2			2	1				
185	1				1			1		1	1		1	3				
190								1	2	1			1					
195										1				3				
200	1	1																
205										1				1				
210										1								
215														1				
220																		
225																		
230																		
235																		
240																		
245																		
250																		
計	9	6	2	5	9	5	2	8	6	14	4	5	16	14	3	1	1	1
曳網面積(㎡)	36,272	29,694	43,624	26,863	31,327	27,872	15,584	18,778	28,245	28,086	32,457	21,582	24,599	35,855	23,264	21,637	31,140	32,152
密度(尾/1000㎡)	0.25	0.20	0.05	0.19	0.29	0.18	0.13	0.43	0.21	0.50	0.12	0.23	0.65	0.39	0.13	0.05	0.03	0.03

付表5. 青森県のハタハタ雌雄別年齢別漁獲尾数

雄　　単位：千尾

漁期年	1歳	2歳	3歳	4歳以上	計
2003	70	4,080	50	0	4,200
2004	710	6,670	370	0	7,750
2005	80	4,380	680	5	5,145
2006	150	540	1,470	4	2,164
2007	2,668	312	104	45	3,130
2008	426	10,115	1,256	538	12,335
2009	454	2,266	2,052	879	5,651
2010	3,006	1,817	1,154	495	6,471
2011	2,375	1,817	269	115	4,577
2012	1,331	1,155	266	24	2,776
2013	3,645	158	7,369	312	11,484
2014	2,247	7,935	1,097	2	11,282
2015	2,806	2,421	7,388	127	12,742
2016	2,252	6,884	2,263	116	11,515
2017	6,395	545	1,298	273	8,512
2018	8,871	2,184	748	539	12,343
2019	646	5,060	657	7	6,371
2020	1,115	268	946	17	2,346
2021	128	1,614	101	0	1,843
2022	986	559	150	2	1,697
2023	5	37	346	10	398
2024	0	0	8	78	86

雌　　単位：千尾

漁期年	1歳	2歳	3歳	4歳以上	計
2003	630	2,780	0	0	3,410
2004	680	2,830	880	0	4,390
2005	10	2,320	3,020	390	5,740
2006	10	140	1,820	240	2,210
2007	639	68	24	10	741
2008	1,524	12,318	530	227	14,598
2009	2,315	4,282	2,219	951	9,767
2010	2,637	2,225	897	384	6,143
2011	756	898	116	50	1,820
2012	487	431	79	41	1,038
2013	709	105	1,770	73	2,657
2014	503	1,776	193	164	2,636
2015	695	833	1,299	36	2,864
2016	1,003	1,700	655	335	3,694
2017	1,037	42	263	202	1,545
2018	2,151	879	237	40	3,307
2019	52	785	53	14	904
2020	256	18	262	5	542
2021	89	467	86	85	728
2022	87	263	74	27	451
2023	6	13	12	62	93
2024	0	0	0	60	60

雌雄合計　　単位：千尾

漁期年	1歳	2歳	3歳	4歳以上	計
2003	700	6,860	50	0	7,610
2004	1,390	9,500	1,250	0	12,140
2005	90	6,700	3,700	395	10,885
2006	160	680	3,290	244	4,374
2007	3,307	381	128	55	3,871
2008	1,949	22,432	1,786	765	26,933
2009	2,769	6,547	4,271	1,830	15,418
2010	5,642	4,042	2,051	879	12,615
2011	3,132	2,715	385	165	6,396
2012	1,818	1,587	345	65	3,814
2013	4,353	264	9,139	386	14,141
2014	2,750	9,711	1,290	167	13,918
2015	3,501	3,255	8,687	164	15,606
2016	3,255	8,584	2,919	451	15,209
2017	7,433	587	1,562	475	10,057
2018	11,022	3,063	985	579	15,650
2019	698	5,845	711	21	7,275
2020	1,371	287	1,208	23	2,888
2021	217	2,081	187	85	2,570
2022	1,073	822	224	28	2,148
2023	11	50	358	72	491
2024	0	0	8	138	146

※1　2024年漁期は2025年3月末時点の暫定値。

付表6. 青森県のハタハタ雌雄別年齢別資源尾数

雄　　単位：千尾

漁期年	1歳	2歳	3歳	4歳以上	計
2003	16,622	6,040	64	0	22,726
2004	18,729	10,027	486	0	29,242
2005	6,091	10,807	887	7	17,792
2006	9,913	3,632	3,144	9	16,697
2007	34,287	5,896	1,782	764	42,729
2008	9,969	18,718	3,332	1,428	33,448
2009	5,638	5,715	3,476	1,490	16,319
2010	10,284	3,066	1,702	729	15,781
2011	31,231	3,897	444	190	35,763
2012	6,630	17,093	949	86	24,758
2013	48,118	2,985	9,468	401	60,972
2014	18,259	26,347	1,687	4	46,297
2015	25,295	9,324	9,800	169	44,589
2016	6,683	13,157	3,770	194	23,804
2017	15,228	2,300	2,619	551	20,698
2018	25,406	4,256	970	699	31,331
2019	1,764	8,501	880	10	11,155
2020	5,564	567	1,215	22	7,368
2021	5,549	2,507	135	0	8,191
2022	2,364	3,267	263	3	5,896
2023	232	666	1,546	43	2,487
2024	232	137	375	687	1,431

雌　　単位：千尾

漁期年	1歳	2歳	3歳	4歳以上	計
2003	18,963	7,003	0	0	25,966
2004	14,207	11,011	2,082	0	27,301
2005	3,626	8,088	4,474	578	16,766
2006	6,697	2,191	3,099	409	12,395
2007	36,379	4,054	1,220	523	42,176
2008	14,529	21,567	2,405	1,031	39,533
2009	8,446	7,626	3,488	1,495	21,055
2010	5,894	3,320	1,291	553	11,058
2011	9,211	1,521	281	120	11,133
2012	1,698	4,998	223	115	7,034
2013	11,812	651	2,695	112	15,270
2014	5,589	6,613	313	267	12,782
2015	5,559	2,999	2,627	74	11,258
2016	2,314	2,830	1,170	598	6,912
2017	3,492	622	392	301	4,808
2018	8,573	1,310	345	58	10,286
2019	2,132	3,524	110	29	5,795
2020	7,056	1,252	1,527	32	9,866
2021	1,564	4,080	745	737	7,126
2022	496	879	2,111	766	4,251
2023	181	233	328	1,667	2,408
2024	181	105	131	1,152	1,569

雌雄合計　　単位：千尾

漁期年	1歳	2歳	3歳	4歳以上	計
2003	35,584	13,043	65	0	48,693
2004	32,937	21,038	2,568	0	56,543
2005	9,717	18,895	5,362	584	34,557
2006	16,609	5,824	6,242	417	29,092
2007	70,666	9,949	3,003	1,287	84,905
2008	24,498	40,286	5,738	2,459	72,981
2009	14,084	13,341	6,964	2,985	37,374
2010	16,178	6,386	2,993	1,283	26,839
2011	40,442	5,418	725	311	46,896
2012	8,329	22,090	1,172	200	31,791
2013	59,930	3,636	12,163	513	76,242
2014	23,848	32,959	2,000	271	59,078
2015	30,854	12,323	12,428	243	55,848
2016	8,998	15,988	4,940	792	30,717
2017	18,720	2,922	3,012	852	25,506
2018	33,979	5,566	1,315	757	41,617
2019	3,896	12,025	990	39	16,950
2020	12,620	1,819	2,742	54	17,234
2021	7,113	6,587	880	737	15,317
2022	2,859	4,145	2,374	769	10,148
2023	413	899	1,874	1,710	4,895
2024	413	242	506	1,839	3,000

※1　2023年まではチューニングVPA後退法による推定結果。

※2　2024年の1歳は2023年漁期の値を仮定値として用いた。

※3　2024年の2歳、3歳及び4歳以上はVPA前進法による推定結果。

資源評価調査委託事業・ブリ

田中友樹

目　的

我が国周辺水域の資源評価対象種のうち青森県沿岸のブリを対象に、資源評価を行うための基礎データを収集する。なお、本調査は、水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

青森県のブリ漁獲量について、深浦町から中泊町までを日本海、外ヶ浜町から東通村岩屋までを津軽海峡、蓬田村からむつ市脇野沢までを陸奥湾、東通村尻屋から階上町までを太平洋の 4 海域に分け、各海域についてまき網、定置網及びその他の漁法に区分し、「青森県海面漁業に関する調査結果書」[1)] を基に取りまとめた。日本海の新深浦町漁協本所と深浦漁協及び太平洋の尻屋漁協と尻労漁協の定置網によるブリの銘柄別漁獲量について取りまとめ、表 1 を基準に体重を 1.5 kg 未満、1.5 kg 以上 4 kg 未満及び 4 kg 以上の 3 階級に分けて漁獲量を集計した。太平洋の尻労漁協については規格・銘柄が時期によって変動するなど曖昧であるため、尻屋漁協と同様であるとして集計した。また、新深浦町漁協本所と深浦漁協については、表 2 に示した月別規格銘柄と年齢の関係に基づき、年齢別漁獲量の推定を行った。

表 1.　ブリの銘柄別の漁獲重量

	日本海		太平洋		
	深浦	新深浦町	八戸	尻労	尻屋
ブリ	4kg以上	4kg以上	6kg以上	4kg以上	4kg以上
ワラサ	1.5～4kg未満	1.5～4kg未満	2.5～6kg未満	2.5～4kg未満	1.5～4kg未満
フクラギ	0.5～1.5kg未満	0.5～1.5kg未満	―	―	―
イナダ	0.5kg未満	0.4～0.5kg未満	1～2.5kg未満	2.5kg未満	1.5kg未満
ワカシ	―	―	1kg未満	―	―
ショッコ	―	0.4kg未満	―	―	―

表 2.　ブリの月別規格銘柄と年齢の関係

月	ショッコ 0.3kg未満	イナダ 0.4kg	フクラギ 0.5kg～1.5kg	ワラサ 1.5kg～3kg	ブリ 5kg未満	ブリ 5kg以上
1	1歳	1歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
2	1歳	1歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
3	1歳	1歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
4	1歳	1歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
5	1歳	1歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
6	1歳	1歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
7	0歳	0歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
8	0歳	0歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
9	0歳	0歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
10	0歳	0歳	0歳	1歳	2歳	3+歳
11	0歳	0歳	0歳	1歳	2歳	3+歳
12	0歳	0歳	0歳	1歳	2歳	3+歳

結果と考察

青森県のブリ漁獲量は、1990 年頃から増加し、2012 年に過去最高の 9,970 トンとなったが、変動が大きく 2016 年から減少した。2016 年以降は 2022 年に 920 トンと大きく落ち込んだものの、2,000 トンから 3,000 トン前後で推移しており、2024 年の漁獲量は 3,102 トンであった（図 1）。海域別漁獲量をみると、日本海の漁獲量は、変動はあるものの 2014 年から千トン台で推移し、2022 年に 576 トンと大きく減少したものの 2024 年には 1,709 トンと 2014 – 2021 年の水準に戻った（図 1）。漁業種類別に見ると、2005 年からまき網による漁獲量が急増しており、2012 年に過去最高の 8,389 トンを漁獲したが、2016 年から大きく減少し、2024 年のまき網による漁獲は 5 トンであった（図 2）。現在は定置網が主体で、2024 年の漁獲量は 2,823 トンとなっている。

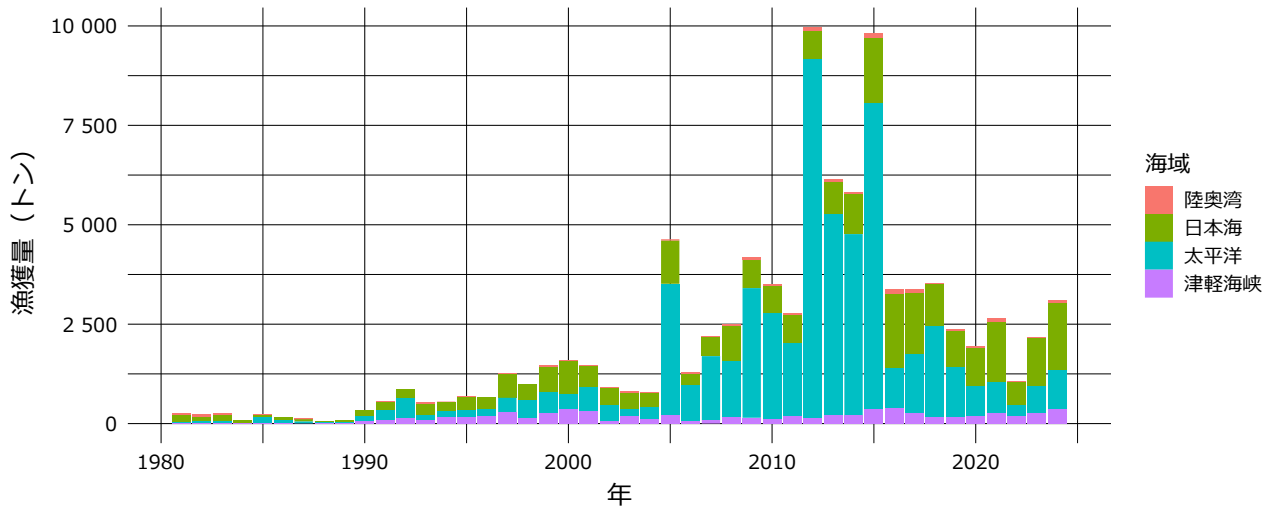


図 1. 青森県におけるブリの海域別漁獲量

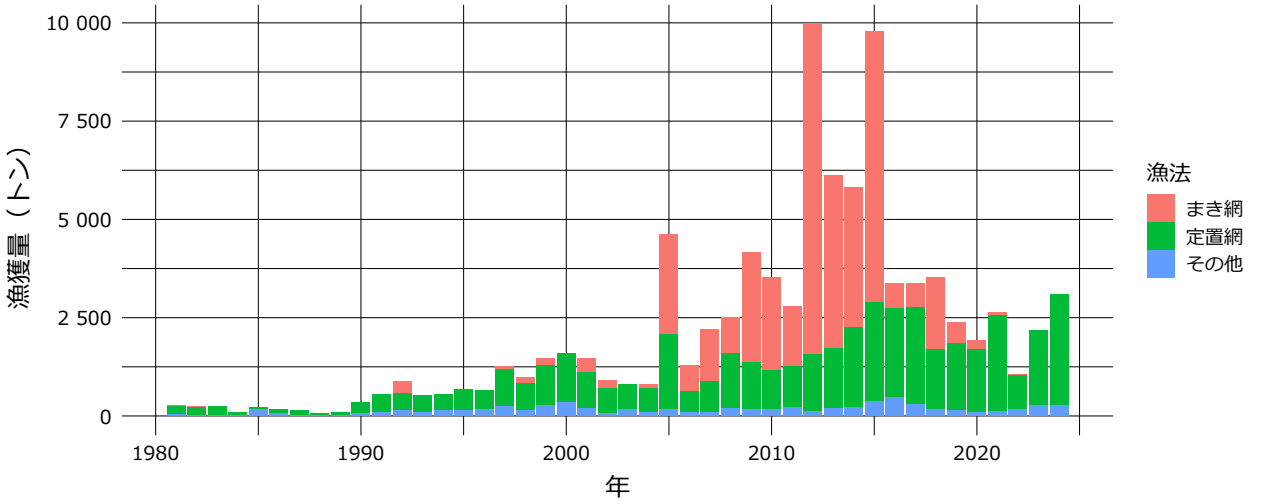


図 2. 青森県におけるブリの漁業種類別漁獲量

青森県太平洋の定置網による銘柄別漁獲量の推移を見ると、イナダ・ワカシ銘柄の割合は年によって大きく変化しており、60 %以上となる年（2017 – 2023 年等）もあるが、逆に 30 %未満となる年（2008、2014 年等）もあった（図 3)。2024 年における銘柄別漁獲量の割合は、ワカシが 21 %、イナダが 34 %、ワラサが 34 %、ブリが 10 %となっており、前年と比べて漁獲量は減少したものの組成はほとんど変化がなかった。

青森県日本海の定置網による銘柄別漁獲量の推移を見ると、フクラギ・イナダ・ショッコ銘柄の割合は年によって大きく変化しており、60 %以上となる年（2020 – 2021 年等）もあるが、逆に 30 %未満となる年（2016、2018 年等）もあった（図 4))。2024 年における銘柄別漁獲量の割合は、ショッコとイナダが 1 %未満、フクラギが 20 %、ワラサが 56 %、ブリが 22 %と、ワラサが多くなっていた。

青森県日本海と大平洋の定置網の漁獲動向は、2005 年の増加等の一部を除き類似性は高くないものの、漁獲量は 2022 年に大きく減少し 2023 年に回復、2024 年は前年と同水準という点で一致していた。青森県太平洋沿岸で漁獲されるブリには、日本海から津軽海峡経由で来遊する群と、太平洋沿岸を北上する群があるが、日本海からの来遊状況は津軽暖流の張り出しの影響を受けることが報告されている [2)]。この来遊状況の変化が青森県日本海と太平洋の定置網の漁獲動向に変化をもたらしたと考えられた。

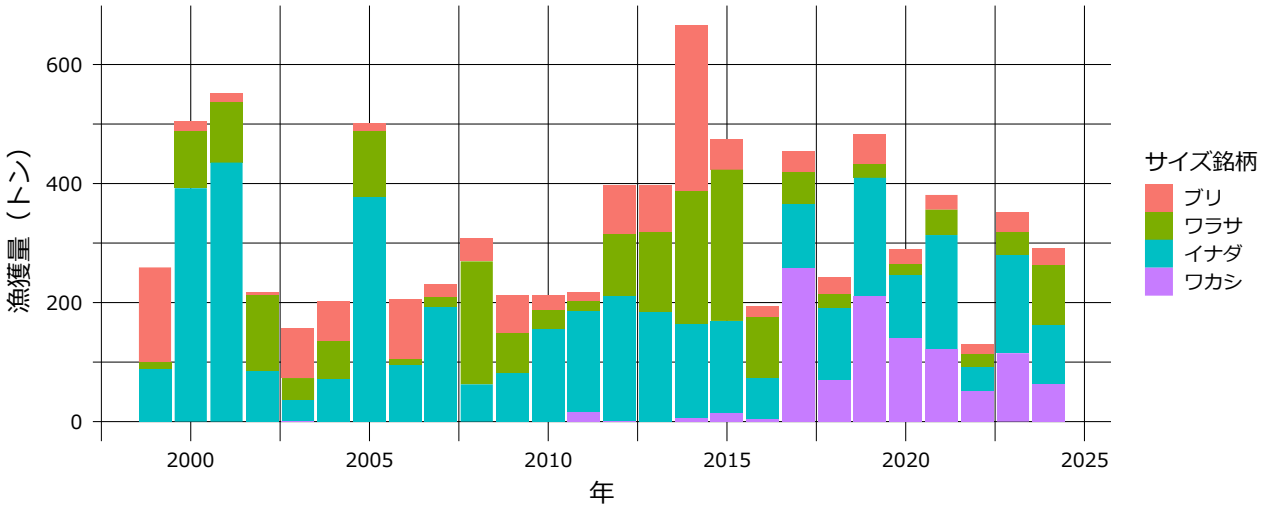


図 3. 太平洋（八戸市、尻屋漁協、尻労漁協）の定置網によるブリの銘柄別漁獲量の推移

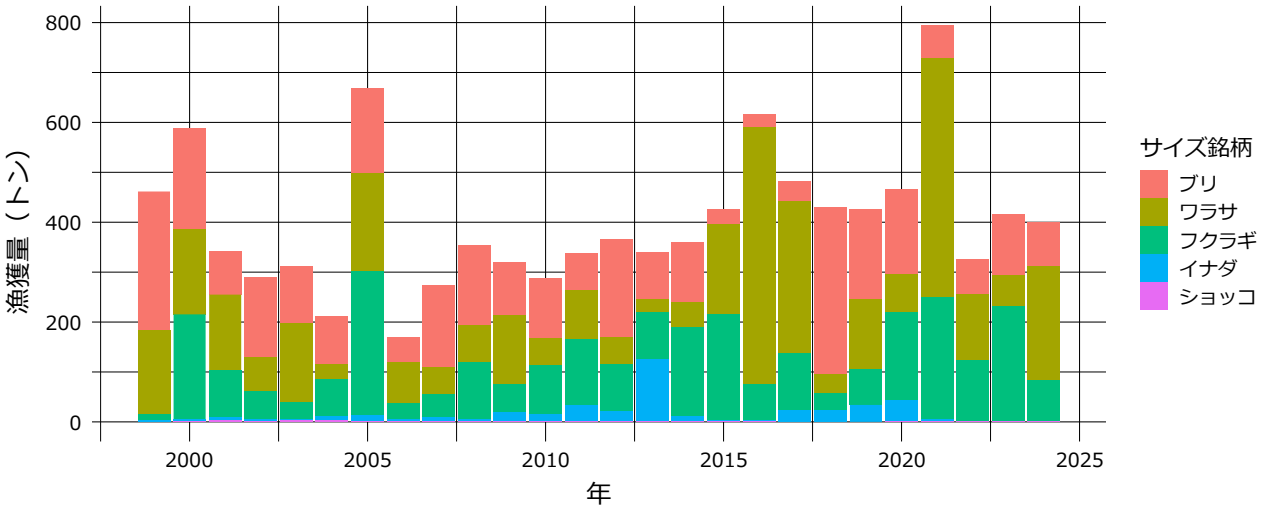


図 4. 日本海（新深浦町漁協本所と深浦漁協）の定置網によるブリの銘柄別漁獲量の推移

青森県日本海の定置網のブリ漁獲物は、どの年齢も広く漁獲されているものの、年によって漁獲状況は異なっている（図 5）。0 歳魚は 2005 年から 2009 年にかけて 17 － 34 トンと低く、2010 年から 2014 年にかけては 64 － 204 トンと高くなっていた。1 歳魚は 50 トン前後で推移しているものの漁獲量の変動が激しく、2005、2015 年には 200 トン以上の漁獲があった。2 歳魚は 100 トン前後で推移しているものの、2016、2017、2021 年には 300 トン以上の漁獲があった。3^{+}歳魚については 2 歳魚より少ないものの、2018 年に 300 トン以上の漁獲があった。近年は、2021 年に 0 歳魚が少なかったものの、概ね全ての年齢で漁獲があり、2024 年には 0 歳魚が 7 トン、1 歳魚が 96 トン、2 歳魚が 210 トン、3^{+}歳魚が 86 トンであった。ブリの年齢別漁獲量は年変動が大きいことから、毎年調べていくことが必要と考えられた。

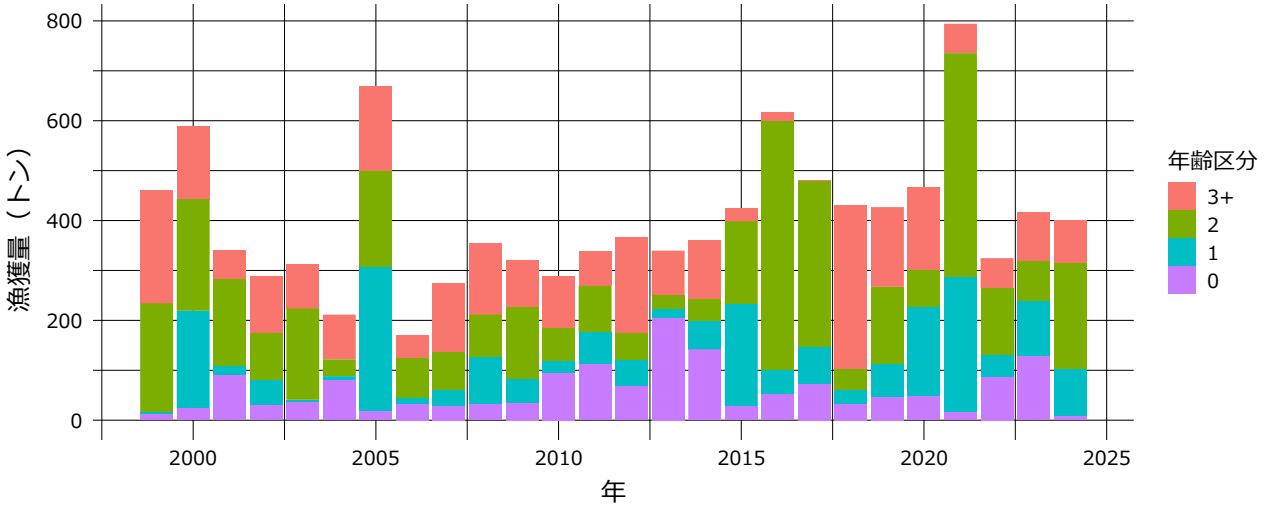


図 5. 日本海（新深浦町漁協本所と深浦漁協）の定置網によるブリの年齢別漁獲量の推移

文　献

1) 青森県農林水産部水産局水産振興課（2024）青森県海面漁業に関する調査結果書.

2) 阪地英男・横澤祐司・田英軍（2012）ブリ漁獲量の長期変動と近年の動向. 黒潮の資源海洋研究, 第 13 号, 37-42.

資源評価調査委託事業・マダイ

杉浦大介

目　的

我が国周辺水域の資源評価対象種のうち青森県沿岸のマダイ（日本海北・中部系群）を対象に、資源評価を行うための漁業及び生物学的データを収集し、資源状態の判断に必要な解析を行う。なお、本調査は水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

1. 漁獲データの収集・整理

青森県海面漁業に関する調査結果書(以下、県統計と称す)を用いて、青森県沿岸における各漁協の 1960-2024 年の「たい」の漁獲量を集計し、年別・海域別の漁獲動向を調べた。

2. 漁獲物の銘柄別魚体測定

マダイは、2024 年 5-6 月及び 12 月に日本海の新深浦町漁業協同組合から計 64 尾、2024 年 5 月に陸奥湾の横浜町漁業協同組合から 10 尾を銘柄毎に購入した。尾叉長、全重量、生殖腺重量を測定し、雌雄を判別し、耳石を採取した。

採取した耳石を用いて、耳石横断切片法による年齢査定を行った。耳石はエポキシ樹脂に包埋し、硬組織切断機を用いて厚さ約 300μm の横断切片を作成した。耳石断面に交互に形成される透明帯と不透明帯のうち、不透明帯の内縁を年齢形質として、1 月 1 日を年齢起算日として年齢を推定した。すなわち本県におけるマダイの産卵期[3]と耳石の不透明帯形成時期[2]が暦年の中間付近の夏季にあることから、夏季以前に採集された耳石縁辺に不透明帯未形成の個体は 1 齢加算した。2024 年の魚体測定データと先行研究[1-6]のデータを込みにして、以下の解析に供した。

3. 年齢別漁獲尾数及び資源量の推定

2018-2023 年の Age-銘柄 key[6]に極端な年変動は認められなかったことから、前述の魚体測定で得られた 2024 年の年齢データを 2018-2023 年のデータ[1-6]に追加して、1 歳から 20 歳以上プラスグループの範囲で Age-銘柄 key を作成した。銘柄は、2007-2024 年は漁協銘柄から青森県漁業協同組合連合会規格（以下、県漁連統一規格と称す）の対応する銘柄に変換した（表 1)。1979-2006 年には規格が異なる期間が含まれるため、1979-1994 年の深浦漁協における標本船調査時の銘柄とした（表 1)。銘柄別平均体重は、2007-2024 年は 2018-2024 年の魚体測定データより平均値を求めた（付表 1)。1979-2006 年は個体測定データが不足しており、1.5kg 以上は各区分の中間を基準とし、1.5kg 未満は 2007 年以降の県漁連統一規格の区分の中間付近を基準に定めた（付表 1)。

表 1. Age-銘柄 key の作成に用いたマダイ銘柄区分

期間	銘柄									
2006年以前 *1	4kg以上		3-4kg	1.5-3kg	1.5kg未満					
2007年以降 *2	特 6kg以上	大大 4-6kg	大 3-4kg	中 1.5-3kg	半1 0.8-1.5kg	半2 0.5-0.8kg	小 0.3-0.5kg	笹 14-23尾/4kg	P 24-33尾/4kg	2P 34尾以上/4kg

*1　1979-1994年の深浦漁協における標本船調査時の銘柄

*2　県漁連統一規格

県内全域の銘柄別マダイ漁獲量は、一部の漁協で集計されたマダイ銘柄別漁獲量を県内の合計マダイ漁獲量に引き伸ばして求めた。県内の合計マダイ漁獲量は、1979-2024 年の県統計における「たい」の漁獲量を基準として暦年集計した。一部の漁協のマダイ銘柄別漁獲量は、1979-1988 年は深浦漁協における定置網漁業、1989-2006 年は旧大戸瀬漁協（現在は新深浦町漁協大戸瀬本所）[7]、2007-2024 年は水総研調べによる県内主要 10 漁業協同組合及び支所（新深浦町漁協及び同岩崎支所、深浦漁協、鰺ヶ沢町漁協、小泊漁協、横浜町漁協、脇野沢村漁協、佐井村漁協、大畑町漁協、関根浜漁協）について集計した。銘柄区分は表 1 に従った。チダイの混入を考慮するため、一部の漁協のマダイ銘柄別漁獲量を県内全体の合計マダイ漁獲量に引き伸ばす前に、それぞれにマダイ率を乗じて補正を行った。一部の漁協のマダイ銘柄別漁獲量には、測定データのない 1979-1988 年を除き、銘柄毎に混入したチダイ重量を購入銘柄の全体量から差し引いて銘柄別のマダイ重量割合を求め、この割合を乗じて補正した。1989-2006 年の銘柄別のマダイ重量割合は、1992-1998 年の旧大戸瀬漁協における市場調査結果[7]より、1.5kg 以上は 100%、1.5kg 未満は 70%とした。2007-2024 年については、新深浦町漁協における 2019-2023 年の市場調査結果[1-6]と 2024 年の調査結果を込みにして銘柄別のマダイ重量割合を求めた。県内全体の合計マダイ漁獲量には、この期間の平均的なマダイ重量割合として 0.95 を乗じた。

得られた銘柄別漁獲量を銘柄別平均体重で除算することで銘柄別漁獲尾数を求め、Age－銘柄 key をもとに年齢別漁獲尾数を推定した。また、マダイの尾叉長と全重量の関係式[3]及び成長式[3]を用いて年齢別平均体重を求めた。得られた年齢別平均体重を年齢別漁獲尾数に乗じることで年齢別漁獲量を算出した。

算出した年齢別漁獲尾数、年齢別平均体重を用いて、チューニング VPA（Virtual Population Analysis）[8]によりマダイの資源量を推定した。VPA は統計解析環境 R（ver 4.4.2）[9]と frasyr パッケージ[10]を用いて行った。この際、Pope（1972）の近似[11]を行い、選択率更新法を用いた。チューニングのための資源量指数の候補として、1981-2024 年の青森県日本海における底建網・小型定置網 CPUE（kg/許可件数）、大型定置網 CPUE（kg/免許数）、沖合底びき網漁業 CPUE（kg/操業隻数）を暦年単位で求め、それぞれを用いて推定された資源量の妥当性を検証した。CPUE 算出のための漁獲量は、県統計より日本海の当該漁法による漁獲量を引用し、1979-2024 年の平均的なマダイ重量割合として 0.95 を乗じた値を用いた。チューニング VPA を行う際、資源量指数と資源量予測値の関係を示す非線形項 b の推定は行わず、b = 1 で固定した。VPA のコホートは 1 歳から 20 歳以上プラスグループとした。年齢別成熟率は小谷（2020）[3]による日本海と陸奥湾を込みにした雌の年齢と成熟率の関係式を用いた。ターミナル F には直近 3 年間の平均値を用いた。自然死亡係数 M は、寿命を 20 歳と仮定して田内・田中の式[12]より M ＝ 0.125 とした。モデル診断として、八木ら（2024）[13]を参考に、パラメータ推定が適切になされたかの確認（ジッター解析）と残差分析、5 年間のレトロスペクティブ解析を行った。また感度分析として M を 20%増減させ、推定結果に及ぼす影響を調べた。

結果と考察

1. 漁獲データの収集・整理

県統計に基づいた「たい」の海域別漁獲量の推移を図 1、付表 2 に示した。1960 年以降の青森県における「たい」の漁獲量は、1964 年に過去最高の 701 トンを記録してから 1988 年の 43 トンまで減少した。1989 年以降は徐々に増加し、2012 年に 626 トンと過去 2 番目の漁獲量を記録した後は横ばい傾向にあり、2024 年の漁獲量は 396 トンであった。海域別では、日本海の漁獲量が 30-409 トンと最も多く、県全体の 42-90%を占めていた（図 1）。

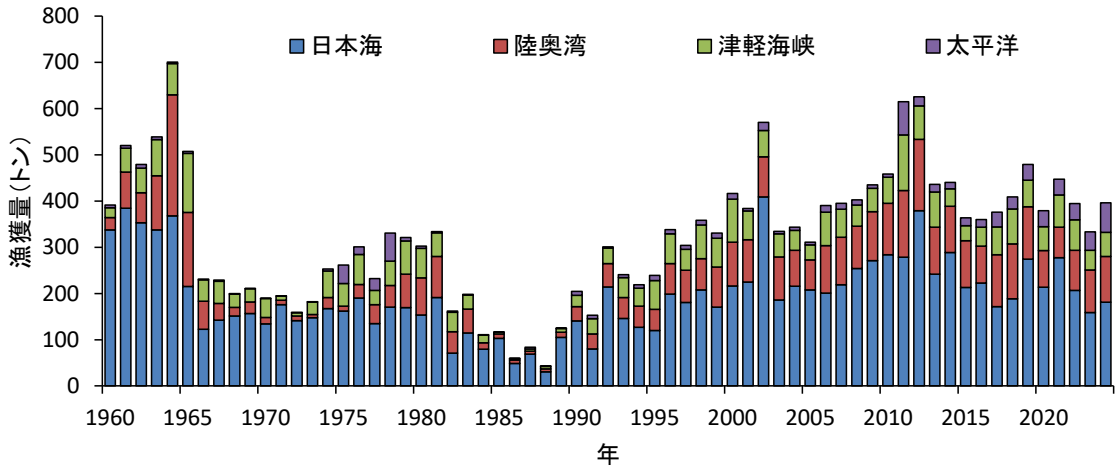


図 1. 青森県海面漁業調査結果書による「たい」の海域別漁獲量

2. 漁獲物の銘柄別魚体測定

図 2 に 2024 年の新深浦町漁協及び横浜町漁協のマダイの年齢別サイズ組成を、付表 3 に魚体測定結果をそれぞれ示す。

新深浦町漁協においては尾叉長 200mm 級から 600mm 級、年齢は 2-23 歳の幅広い範囲にあった。横浜町漁協においては尾叉長 400mm 級から 600mm 級の中型から大型に偏っていた。これは、新深浦町漁協では漁法が小型定置網または底建網だったのに対し、横浜町漁協では釣りだったためである。

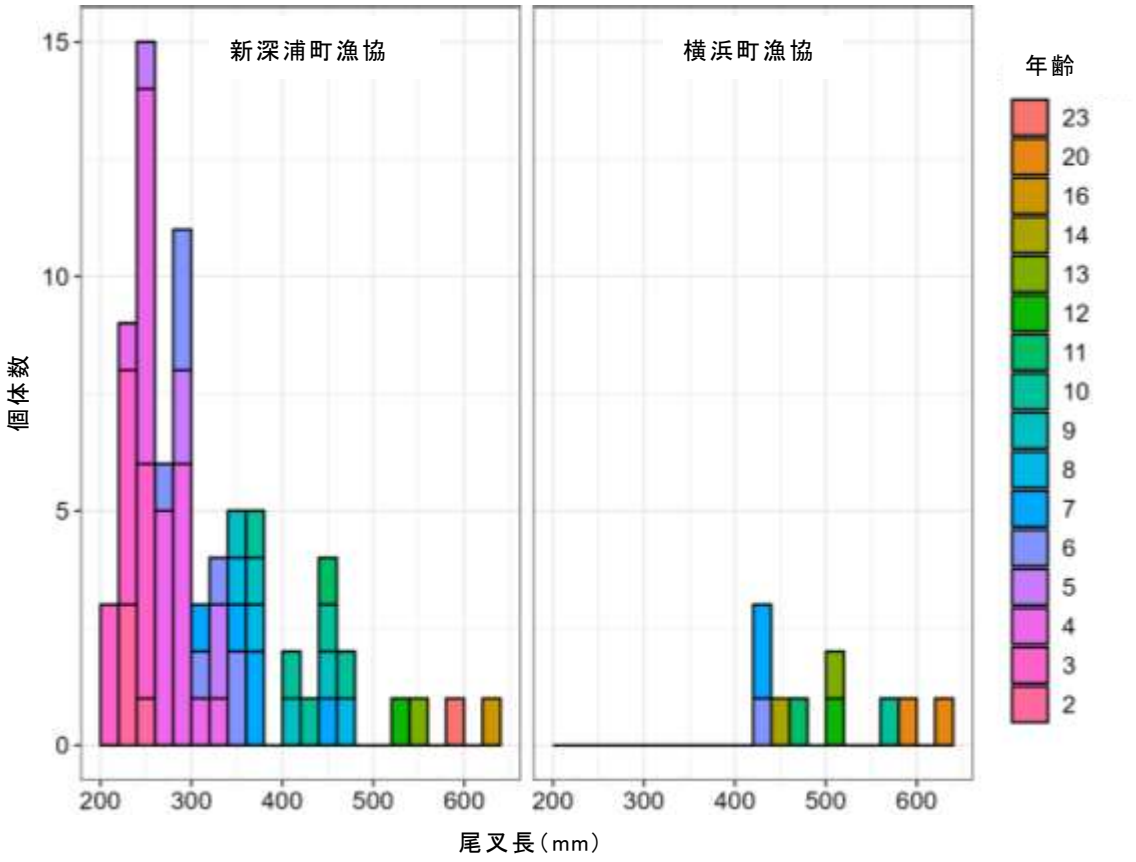


図 2. 2024 年に採集されたマダイの年齢別サイズ組成

3. 年齢別漁獲尾数及び資源量の推定

表 2 に混入チダイを除いた銘柄別マダイ重量割合を示す。チダイは夏季を中心に、サイズが小さいほど混入率が高い傾向があり、中銘柄よりも上のサイズにおいては混入が確認されなかった。

表 3 に県漁連統一規格の Age-銘柄 key を、表 4 に銘柄が 4 区分（表 1）の場合の Age-銘柄 key を示す。各銘柄を構成する主要な年齢は、県漁連 2P 銘柄では 2 歳、P 及び笹銘柄では 3 歳、小銘柄では 4 歳、半 2 銘柄では 5 歳、半 1 銘柄では 6-8 歳、中銘柄では 10-12 歳、大・大大・特の各銘柄では 20 歳以上だった。銘柄が 4 区分の場合の主要年齢は、1.5kg 未満では 3-4 歳、1.5-3kg では 10-12 歳、3-4kg 及び 4kg 以上では 20 歳以上だった。

表 2. 新深浦町漁協測定マダイにおける月ごとの銘柄別マダイ重量割合

	月							
	4	5	6	7	10	11	12	平均
特		100%	100%					100%
大大		100%	100%	100%	100%	100%		100%
大		100%	100%	100%	100%			100%
中		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
半1		100%	96%	100%	100%	100%	100%	99%
半2	91%	79%	68%	64%	72%	100%	94%	81%
小	100%	70%	64%	63%	100%	93%	63%	79%
笹	96%	68%	48%	34%	100%	100%	64%	73%
P		61%	20%	3%		74%	30%	38%
3P	89%	41%	30%	12%		81%	43%	49%

表 3. マダイの Age-銘柄 key（青森県内 5 漁協の 2018-2024 年のデータ込み、県漁連統一規格）

銘柄 *2	個体数	年齢 *1																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20+
特	12																			0.083	0.917
大大	74												0.027	0.014	0.041	0.027	0.027	0.027	0.081	0.041	0.716
大	102						0.010				0.020	0.020	0.020	0.078	0.059	0.098	0.098	0.049	0.078	0.049	0.422
中	402					0.002	0.007	0.035	0.082	0.092	0.139	0.144	0.112	0.087	0.087	0.052	0.052	0.032	0.012	0.017	0.045
半1	635				0.033	0.132	0.192	0.170	0.172	0.120	0.096	0.036	0.025	0.014	0.005	0.003	0.002				
半2	619			0.061	0.288	0.414	0.150	0.045	0.031	0.006	0.002	0.002	0.002								
小	670		0.030	0.184	0.597	0.166	0.021	0.001	0.001												
笹	560	0.004	0.163	0.554	0.252	0.027	0.002														
P	337	0.036	0.214	0.665	0.083	0.003															
2P	525	0.225	0.510	0.240	0.023	0.002															

*1 採集年に到達する満年齢
*2 県漁連統一規格

表 4. マダイの Age-銘柄 key（青森県内 5 漁協の 2018-2024 年のデータ込み、2006 年以前の解析用）

銘柄	個体数	年齢																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20+
4kg以上	86												0.023	0.012	0.035	0.023	0.023	0.023	0.070	0.047	0.744
3-4kg	102						0.010				0.020	0.020	0.020	0.078	0.059	0.098	0.098	0.049	0.078	0.049	0.422
1.5-3kg	402					0.002	0.007	0.035	0.082	0.092	0.139	0.144	0.112	0.087	0.087	0.052	0.052	0.032	0.012	0.017	0.045
1.5kg未満	3346	0.039	0.135	0.245	0.233	0.140	0.069	0.041	0.039	0.024	0.019	0.007	0.005	0.003	0.001	0.001	0.000				

図 3､4 にマダイの年齢別漁獲尾数及び年齢別漁獲量をそれぞれ示す｡2024 年のマダイ総漁獲尾数は 49.9 万尾で､年齢別にみると 4 歳魚が最も多い 11.0 万尾と試算され､全体の 22.1%を占めた（図 3､付表 4)。

次いで 3 歳魚が多く、9.9 万尾で全体の 19.9%を占めた。2024 年の漁獲量についても 4 歳魚が最も多く、41.8 トンと全体の 8.4%を占めていた（図 4）。次いで 5 歳魚が多く、40.2 トンで全体の 8.1%を占めた。漁獲量に占める 1-5 歳魚の割合は、1986 年までは 0.1-11.0%と低かったが、1987 年以降は 2015 年を除いて 30%以上で推移した。1986 年までは 20 歳以上プラスグループの占める割合が 31.4-47.4%と多い傾向にあった。

図 5 に青森県日本海における主要漁法によるマダイ CPUE の推移を示す。底建網・小型定置網の CPUE は比較的安定していた。他方、大型定置網と沖合底びき網では 1990 年代初頭までは非常に低い水準にあり、前者では 1995 年以降、後者では 2004 年以降になると増加に転じたが、その後の年変動は非常に大きかった。

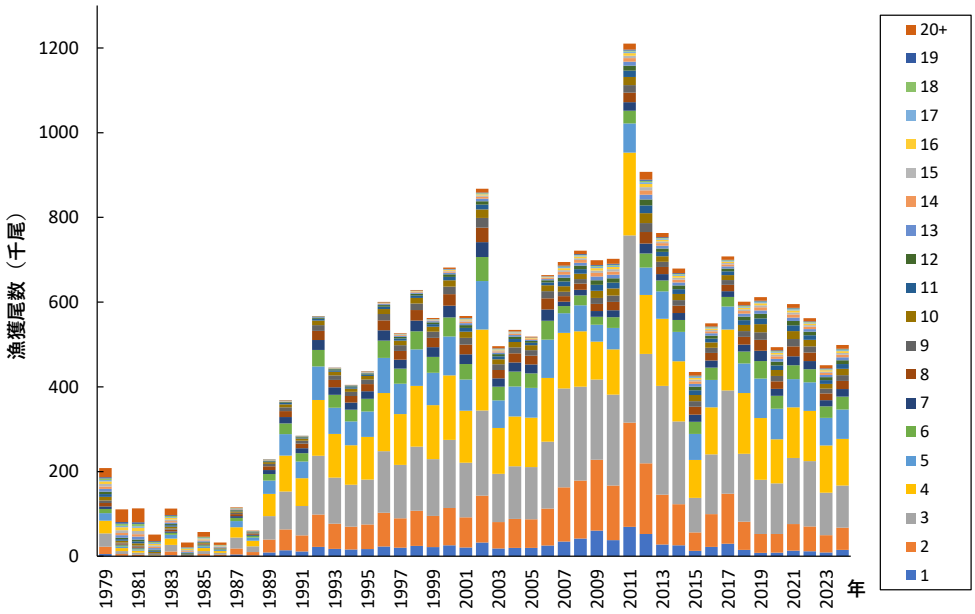


図 3. 青森県におけるマダイの年齢別漁獲尾数の推移

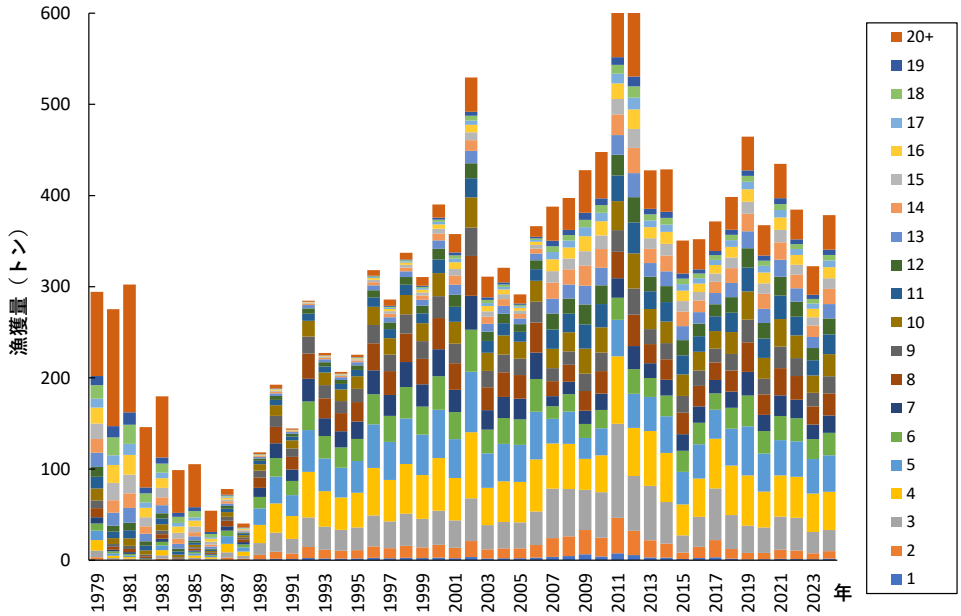


図 4. 青森県におけるマダイの年齢別漁獲量の推移

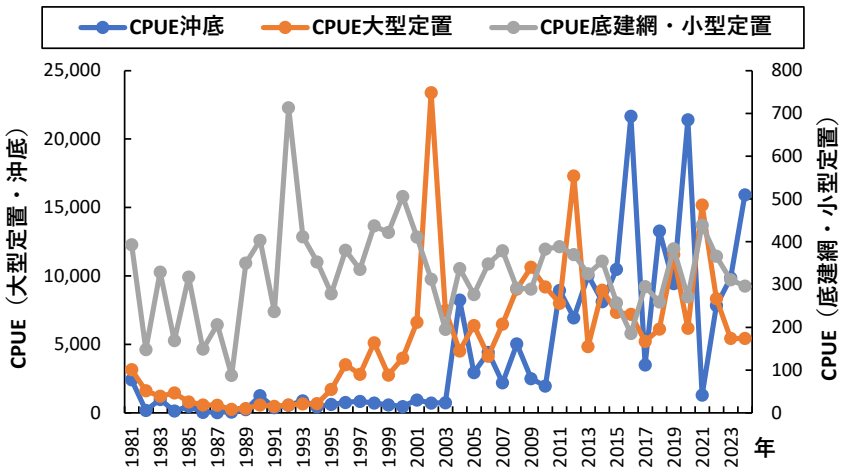


図 5. 青森県日本海における主要漁法によるマダイ CPUE の推移

（沖底：kg/操業隻数、大型定置：kg/免許数、底建網・小型定置網：kg/許可件数）

得られた年齢別漁獲尾数を基に、青森県日本海における主要各漁法の CPUE を資源量指数に用いてマダイの年齢別漁獲尾数を推定したところ、大型定置網または沖合底びき網の CPUE を用いた場合、資源量が単調に増加し、漁獲量の年変動（図 1）と傾向が一致しなかったほか、資源量推定値が 10 億トン以上に達したため、非現実的と判断した。資源量指数として底建網・小型定置網 CPUE を用いた場合、資源量推定結果は漁獲量（図 1）と同様に、1980 年代初頭に減少した後で増加に転じる傾向を示した。以上より、青森県日本海の底建網・小型定置網 CPUE を資源量指数に用いることとした。

図 6、7 に青森県のマダイの年齢別資源尾数及び資源量をそれぞれ示す。マダイ資源尾数の推移は、1981 年に最低の 298 万尾まで減少した後で増加に転じた。1995 年に 700 万尾台に達し、それ以降は横ばい傾向で推移した。2011 年に最大の 819 万尾に達してからは緩やかな減少傾向を示し、2024 年は 428 万尾と推定された（図 6、付表 5）。各年の年齢組成を見ると、資源尾数に占める 1-3 歳魚の割合が高い傾向があり、特に 1984-2021 年までは全体の 45%以上を占めていた。10 歳魚以上の資源尾数は、全体の 12.6-37.0%であった。1979-1984 年と 2023 年、2024 年は 20%以上であり、その他の年は 20%を下回った。

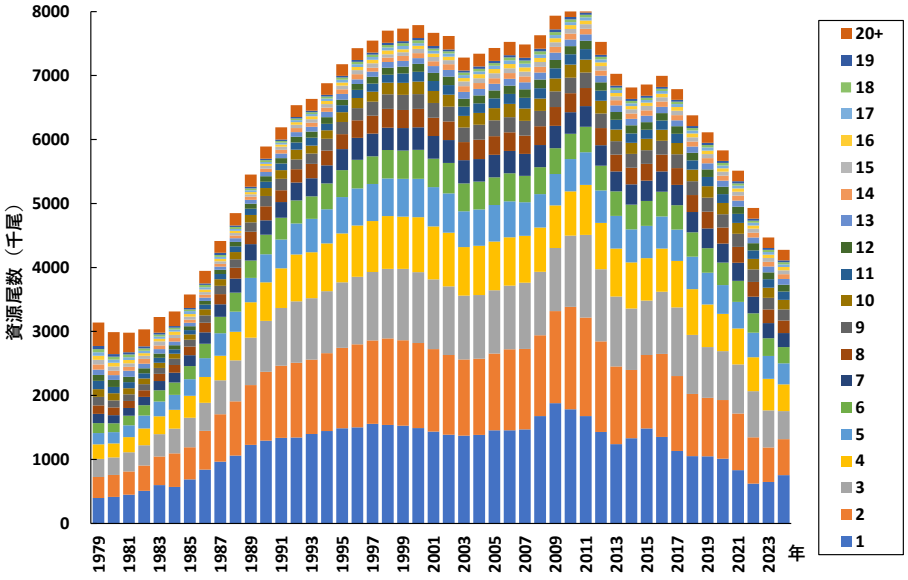


図 6. 青森県におけるマダイの年齢別資源尾数の推移

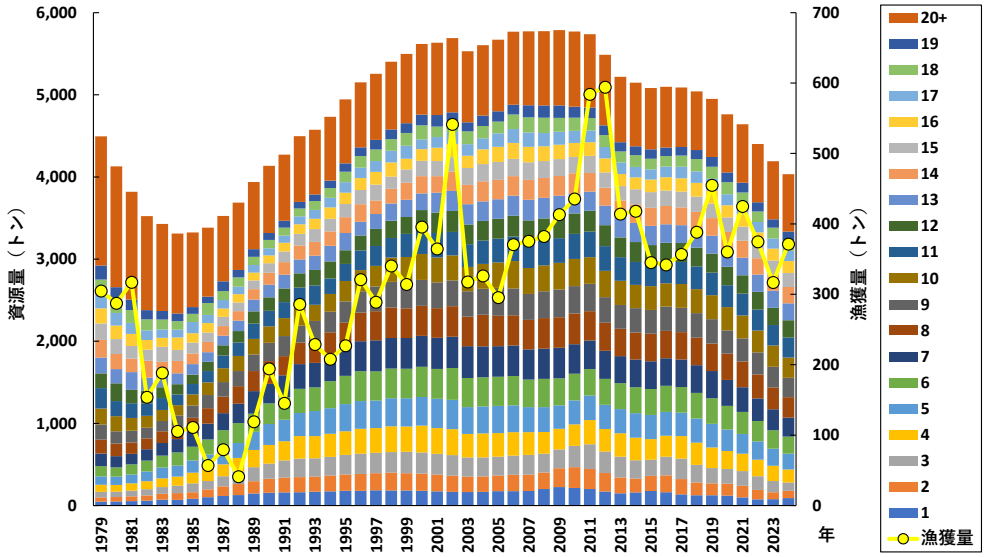


図 7. 青森県におけるマダイの年齢別資源量と漁獲量の推移

漁獲量は青森県海面漁業に関する調査結果書「たい」に平均マダイ率 0.95 を乗じた値

マダイの資源量は、1979 年の 4,495 トンから 1984 年の 3,312 トンまで減少した（図 7、付表 6)。そこから徐々に増加し、2002 年に 5,690 トンに達して以降は概ね横ばいで推移した。2011 年に 5,739 トンを記録して以降は緩やかに減少し続け、2024 年は 4,034 トンと推定された。資源量に対する漁獲量（県統計「たい」にマダイ率 0.95 を乗じた値）の割合は 1.1-10.8%の間で推移し、2024 年は資源量の 9.2%にあたる 371 トンの漁獲量であった（図 7)。

マダイ日本海北・中部系群（青森県から兵庫県）の資源評価においては、大型定置網の漁獲量及び漁労体あたり漁獲量に基づき、2023 年の資源の動向は横ばい、水準は中位と判断されている [14)]。他方、本研究において VPA により推定された 2024 年の青森県全体のマダイ資源量は過去 5 年間で減少傾向を示した。これは、2010 年以降の年齢別漁獲尾数が横ばいから漸減傾向（図 3)、同期間に資源量指数が緩やかな減少傾向（付図 2）を示したためである。ただし、2010 年以降に陸奥湾や太平洋の漁獲量が減少しているとは考えにくい（図 1)。本研究では、資源量指数として青森県日本海の底建網・小型定置網 CPUE を用いたが、青森県内全域のマダイ資源動向を適切に反映できているかどうか不明であり、今後の課題として、県内の日本海以外の海域を含めた CPUE の動向を把握し、資源量指数としての妥当性を検証することが挙げられる。また本研究では遊漁によるマダイの釣獲の影響を考慮しておらず、その推定方法も課題である。

VPA のモデル診断結果について、まず VPA のパラメータ推定は収束しており、ジッター解析の結果、推定値は大域解であることが確認された。残差分析の結果、残差の時系列プロット（付図 1）では大半の年で観測値の 95%区間内に収まっており、外れ値は少なかった。2000 年代は残差が負に偏っていたが、残差の自己相関は有意ではなかったことから、残差の独立の仮定は満たされていると判断された。またモデルの予測値は 2020 年以降の資源量指数の年変動を平均化して緩やかな減少傾向を示したが、期間全体の年変動を比較的よく表していた（付図 2)。以上から、VPA によるパラメータ推定は概ね適切に行われたと判断された。

レトロスペクティブ解析の結果、各レトロモデルとフルモデルの推定値の差が大きかった期間は、親魚量と資源量では直近年から 1980 年代までの広い年代であり、加入量でも 1990 年代から 2000 年代半ばまで及び 2010 年以降の長期にわたった（付図 3)。また直近 1 年のみデータを除いた 2023 年レトロモデルでは推定値が上方に推定されたのに対し、2 年以上データを除去した場合、各レトロモデルで推定値の下方への修正量が増大していくレトロスペクティブパターンが認められた。長寿命種としては Mohn’s rho の

絶対値が大きく（付図 3)、資源量指数または年齢別漁獲尾数のバイアスの可能性がある。年齢別漁獲尾数の分解能が年代間で異なること（表 3、4）の影響が考えられた。対策としては年齢別漁獲尾数の推定における多項ロジスティックモデルの使用や、リッジ VPA の使用等が挙げられる。

自然死亡係数 M についての感度分析の結果、基準値（M=0.125）の 0.8 倍の場合には親魚量、資源量、加入量の減少幅は小さかった（付図 4)。基準値の 1.2 倍の場合には、親魚量、資源量、加入量は大きく増加した。VPA による推定結果は自然死亡係数に対して敏感であることが示唆されたが、資源状態を過度に楽観的に推定することを防ぐ観点からは、本研究で用いた基準値はある程度、妥当であると考えられた。

文　献

1) 小谷健二 (2020) マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術の開発, 平成 30 年度青森県産業技術センター 水産総合研究所事業報告. 1-12.
2) 小谷健二 (2021) マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術の開発, 2019 年度青森県産業技術センター 水産総合研究所事業報告. 1-12.
3) 小谷健二 (2022) マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術の開発, 2020 年度青森県産業技術センター 水産総合研究所事業報告. 1-31.
4) 傳法利行 (2023) マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術の開発・資源管理手法, 2021 年度青森県産業技術センター 水産総合研究所事業報告. 1-12.
5) 傳法利行 (2024) マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術の開発・資源管理手法, 2022 年度青森県産業技術センター 水産総合研究所事業報告. 1-12.
6) 傳法利行 (2025) 資源評価調査委託事業・マダイ, 2023 年度青森県産業技術センター 水産総合研究所事業報告. 65-75.
7) 伊藤欣吾 (1999) IV マダイ（日本海海域・第 I 期対象魚種). 平成 10 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書, 61-65.
8) 平松一彦 (2001) VPA (Virtual Population Analysis). 「平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－」社団法人日本水産資源保護協会, 東京, 104-128.
9) R Core Team (2024) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
10) Ichinokawa M, Miyagawa M, Hamabe K, Nishijima S (2025) frasyr: Fisheries Research Agency (FRA) provides the method for calculating sustainable yield (SY) with R. R package version 2.4.0.0
11) Pope JG (1972) An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. ICNAF Research Bulletin, 9, 65-74.
12) 田中昌一 (1960) 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海水研研報, 28, 1-200.
13) 八木達紀・濵邉昂平・市野川桃子 (2024) 令和 6(2024)年度 資源評価におけるモデル診断の手順と診断結果の提供指針. FRA-SA2024-ABCWG02-03
14) 水産研究・教育機構 (2025) 令和 6 (2024) 年度資源評価調査報告書 (拡大種) マダイ日本海北・中部. FRA-SA2025-RE03-13

付表 1.　資源量計算に用いたマダイの銘柄別体重

単位:kg

2006年以前		2007年以降	
4kg以上	5.00	特	6.37
		大大	4.71
3-4kg	3.50	大大	3.60
1.5-3kg	2.25	中	2.12
		半1	1.07
		半2	0.55
1.5kg未満	0.50	小	0.36
		笹	0.25
		P	0.18
		2P	0.12

銘柄区分は表1に従った。

付表 2.　青森県における「たい」の海域別漁獲量（県統計）

単位:トン

	日本海	陸奥湾	津軽海峡	太平洋	計
1960	337	27	21	6	391
1961	385	78	52	6	520
1962	353	65	53	8	479
1963	338	117	78	6	539
1964	368	262	67	3	701
1965	215	160	128	4	507
1966	123	60	47	1	231
1967	142	36	48	3	229
1968	151	19	29	1	200
1969	157	25	28	1	211
1970	134	14	41	1	190
1971	176	10	9	0	195
1972	141	11	7	1	159
1973	148	7	27	0	182
1974	167	24	58	4	253
1975	162	11	49	40	261
1976	190	30	65	17	301
1977	135	41	31	25	232
1978	171	46	53	61	331
1979	169	72	72	7	321
1980	153	80	64	5	302
1981	191	89	51	3	334
1982	71	46	42	3	162
1983	115	51	30	2	198
1984	79	14	17	1	111
1985	103	9	4	1	117
1986	49	7	4	0	60
1987	69	7	5	4	84
1988	30	7	5	1	43
1989	105	11	8	1	125
1990	141	31	25	8	204
1991	80	32	33	7	153
1992	214	51	33	3	301
1993	146	45	43	6	241
1994	127	46	39	7	219
1995	120	46	62	11	239
1996	198	66	65	9	338
1997	180	70	45	9	304
1998	208	67	73	10	358
1999	171	87	62	11	331
2000	216	95	93	12	416
2001	225	92	62	5	384
2002	409	87	57	17	570
2003	186	93	50	5	334
2004	216	78	43	7	343
2005	208	65	32	6	311
2006	201	103	72	14	390
2007	219	102	61	13	395
2008	254	92	46	11	402
2009	271	106	50	8	435
2010	284	111	56	7	458
2011	279	144	120	72	615
2012	379	155	72	20	626
2013	242	101	77	16	436
2014	289	100	38	14	440
2015	213	101	33	17	363
2016	222	80	41	17	360
2017	172	112	60	32	376
2018	189	118	76	26	409
2019	274	113	58	34	479
2020	214	79	52	35	379
2021	277	66	70	34	447
2022	207	87	66	35	394
2023	159	92	43	40	334
2024	176	99	52	64	391

付表 3.　2024 年のマダイ魚体測定結果

（新深浦町漁協水揚げ）

	雄							雌						
	個体数	尾叉長（mm）			体重（g）			個体数	尾叉長（mm）			体重（g）		
銘柄		最小	最大	平均	最小	最大	平均		最小	最大	平均	最小	最大	平均
特大大								1	630	630	630	4,681	4,681	4,681
大	1	592	592	592	3,534	3,534	3,534							
中	4	422	459	443	1,563	1,987	1,723	5	455	541	495	1,608	2,958	2,282
半1	6	330	411	364	724	1,100	876	9	327	403	357	742	1,261	911
半2	10	255	326	288	371	638	475	6	275	316	292	396	596	483
小	8	240	276	254	284	366	321	10	242	293	260	295	504	360
笹	3	221	237	227	209	287	244	6	230	249	235	246	312	267
P	3	218	223	221	210	222	215	1	211	211	211	174	174	174
2P														
全体	313	65	700	279	49	6,887	606	306	130	729	280	46	7,702	622

（横浜町漁協水揚げ）

	雄							雌						
	個体数	尾叉長（mm）			体重（g）			個体数	尾叉長（mm）			体重（g）		
銘柄		最小	最大	平均	最小	最大	平均		最小	最大	平均	最小	最大	平均
特大大								1	624	624	624	4,609	4,609	4,609
大								2	561	581	571	3,632	3,866	3,749
中	3	453	509	488	2,184	2,480	2,374	1	461	461	461	1,932	1,932	1,932
半1	2	421	438	430	1,456	1,691	1,573	1	426	426	426	1,593	1,593	1,593
半2														
小														
全体	245	266	658	449	393	5,761	1,909	21	277	697	451	444	6,518	1,992

付表 4.　青森県産マダイの年齢別漁獲尾数の推移

単位：千尾

年	年齢																				計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20+	
1979	5.07	17.32	31.53	29.95	18.06	9.50	6.47	7.81	6.28	8.05	6.77	5.45	6.68	5.71	6.06	6.02	3.24	3.93	2.80	21.55	208.25
1980	1.16	3.96	7.20	6.84	4.15	2.71	1.78	2.49	2.22	3.99	3.74	3.29	6.18	5.12	6.76	6.75	3.55	5.22	3.44	29.96	110.53
1981	0.80	2.75	5.00	4.75	2.91	2.18	1.66	2.74	2.68	4.89	4.78	4.15	7.01	5.96	7.43	7.42	3.95	5.64	3.78	32.70	113.19
1982	0.17	0.57	1.04	0.99	0.63	0.67	0.71	1.42	1.51	2.75	2.77	2.37	3.53	3.09	3.58	3.58	1.93	2.64	1.81	15.44	51.20
1983	2.53	8.64	15.73	14.94	9.01	4.80	3.21	3.86	3.09	4.07	3.43	2.85	3.83	3.29	3.69	3.67	1.99	2.67	1.84	15.67	112.79
1984	0.01	0.05	0.09	0.08	0.08	0.27	0.37	0.86	0.96	1.78	1.83	1.59	2.32	2.07	2.35	2.35	1.29	1.79	1.23	10.93	32.29
1985	1.17	3.99	7.27	6.91	4.16	2.26	1.38	1.53	1.14	1.58	1.27	1.14	2.03	1.69	2.22	2.22	1.18	1.82	1.19	11.05	57.18
1986	0.75	2.55	4.64	4.41	2.65	1.41	0.85	0.90	0.64	0.83	0.63	0.56	1.03	0.84	1.13	1.12	0.59	0.92	0.60	5.48	32.51
1987	4.14	14.13	25.72	24.44	14.68	7.29	4.57	4.70	3.24	3.11	1.96	1.48	1.17	0.94	0.72	0.69	0.38	0.30	0.26	1.47	115.40
1988	2.21	7.54	13.73	13.04	7.83	3.88	2.39	2.40	1.61	1.46	0.84	0.64	0.50	0.39	0.31	0.30	0.16	0.16	0.13	1.00	60.54
1989	8.90	30.40	55.35	52.58	31.55	15.52	9.29	8.83	5.54	4.41	1.86	1.34	0.78	0.38	0.27	0.20	0.08	0.07	0.06	0.45	227.87
1990	14.36	49.05	89.28	84.83	50.90	25.04	14.99	14.25	8.94	7.13	3.01	2.18	1.28	0.63	0.46	0.35	0.14	0.15	0.12	0.97	368.05
1991	11.14	38.07	69.30	65.84	39.51	19.42	11.60	10.96	6.84	5.37	2.16	1.55	0.86	0.35	0.25	0.16	0.05	0.05	0.04	0.30	283.82
1992	22.31	76.22	138.75	131.82	79.10	38.88	23.18	21.86	13.58	10.58	4.16	2.96	1.60	0.58	0.40	0.23	0.04	0.04	0.03	0.25	566.56
1993	17.45	59.62	108.52	103.11	61.87	30.42	18.17	17.19	10.73	8.43	3.42	2.45	1.38	0.59	0.41	0.28	0.09	0.09	0.07	0.61	444.89
1994	15.85	54.17	98.60	93.68	56.21	27.64	16.52	15.65	9.78	7.72	3.16	2.27	1.27	0.55	0.37	0.25	0.08	0.07	0.06	0.45	404.38
1995	17.02	58.16	105.87	100.58	60.36	29.69	17.79	16.92	10.63	8.48	3.60	2.60	1.50	0.73	0.49	0.36	0.14	0.10	0.10	0.65	435.75
1996	23.30	79.62	144.94	137.70	82.64	40.67	24.47	23.44	14.87	12.09	5.42	3.94	2.37	1.32	0.88	0.71	0.33	0.23	0.23	1.39	600.58
1997	20.28	69.28	126.12	119.82	71.92	35.42	21.41	20.66	13.24	10.99	5.20	3.81	2.39	1.47	0.99	0.84	0.42	0.29	0.28	1.61	526.44
1998	24.31	83.07	151.21	143.66	86.22	42.45	25.59	24.60	15.68	12.87	5.92	4.32	2.67	1.56	1.06	0.88	0.42	0.30	0.29	1.71	628.79
1999	21.56	73.65	134.08	127.38	76.46	37.68	22.82	22.12	14.25	11.95	5.81	4.28	2.75	1.76	1.21	1.05	0.53	0.38	0.37	2.18	562.28
2000	25.82	88.22	160.60	152.58	91.60	45.19	27.58	27.07	17.71	15.31	7.99	5.93	3.97	2.77	1.90	1.70	0.91	0.62	0.61	3.37	681.45
2001	20.77	70.98	129.20	122.75	73.74	36.50	22.74	23.09	15.72	14.59	8.78	6.61	4.79	3.78	2.62	2.46	1.38	0.92	0.91	4.71	567.04
2002	32.34	110.50	201.16	191.12	#####	56.68	34.79	34.49	22.83	20.21	11.07	8.36	5.84	4.38	3.10	2.86	1.59	1.37	1.21	8.77	867.44
2003	18.32	62.58	113.92	108.23	65.00	32.15	19.84	19.85	13.29	12.02	6.87	5.19	3.78	2.90	2.12	1.98	1.10	0.91	0.80	5.28	496.10
2004	19.96	68.19	124.12	117.93	70.81	34.98	21.53	21.43	14.26	12.72	7.09	5.31	3.71	2.77	1.93	1.77	0.98	0.69	0.66	3.73	534.56
2005	19.77	67.56	122.99	116.85	70.14	34.58	21.03	20.51	13.31	11.33	5.71	4.23	2.76	1.85	1.25	1.10	0.58	0.40	0.39	2.31	518.67
2006	25.45	86.97	158.31	150.41	90.28	44.48	26.92	26.05	16.75	14.00	6.75	4.97	3.21	2.03	1.42	1.23	0.62	0.48	0.44	2.75	663.52
2007	34.91	127.90	233.33	131.09	46.48	16.97	10.45	12.95	10.52	12.86	11.26	8.78	7.03	6.67	4.49	4.43	2.66	1.69	1.71	8.71	694.88
2008	41.86	136.78	221.84	130.78	61.36	23.40	12.83	14.57	10.93	12.74	10.80	8.41	6.67	6.24	4.24	4.18	2.49	1.59	1.60	8.19	721.47
2009	60.68	167.23	189.43	89.43	39.61	18.84	13.62	16.97	13.98	16.74	14.18	11.01	8.88	8.29	5.67	5.59	3.32	2.15	2.14	10.93	698.71
2010	38.27	128.53	214.94	106.50	51.05	24.90	16.78	19.39	15.02	16.91	13.42	10.42	8.39	7.67	5.39	5.28	3.11	2.22	2.09	11.83	702.11
2011	69.70	245.68	442.17	195.57	68.77	30.01	19.96	22.83	17.51	19.33	14.90	11.55	9.37	8.45	6.05	5.93	3.47	2.58	2.37	13.94	1210.13
2012	52.49	166.84	258.16	139.40	64.69	33.20	23.58	27.23	21.14	23.41	18.01	13.99	11.45	10.33	7.48	7.33	4.28	3.32	2.98	18.15	907.46
2013	27.71	117.89	256.67	158.60	64.65	25.65	15.02	16.58	12.19	13.35	10.35	8.05	6.49	5.87	4.20	4.11	2.41	1.81	1.66	9.88	763.12
2014	25.90	97.07	195.29	142.16	69.39	28.06	16.13	17.78	13.04	14.39	11.32	8.82	7.09	6.47	4.59	4.50	2.65	1.98	1.82	10.89	679.35
2015	12.60	43.67	81.49	89.50	61.40	28.52	17.11	18.57	13.47	14.45	11.02	8.52	6.62	5.97	4.09	3.99	2.35	1.59	1.55	8.44	434.92
2016	22.34	77.19	141.15	110.73	64.96	29.01	16.86	17.67	12.35	12.63	9.05	6.99	5.41	4.75	3.33	3.23	1.89	1.39	1.29	7.71	549.95
2017	29.83	117.83	243.66	143.79	54.73	22.27	13.75	15.10	11.11	11.76	8.66	6.70	5.25	4.68	3.27	3.18	1.87	1.37	1.27	7.56	707.62
2018	15.33	66.41	160.25	143.35	69.68	28.18	16.58	18.29	13.44	14.58	11.21	8.68	6.73	6.10	4.14	4.04	2.39	1.58	1.56	8.36	600.89
2019	8.16	44.48	128.08	145.74	92.90	41.53	24.22	25.70	18.18	18.90	13.89	10.68	8.08	7.17	4.79	4.65	2.74	1.69	1.74	8.62	611.93
2020	8.71	43.82	119.49	104.32	71.86	30.51	16.53	17.75	12.62	13.91	11.18	8.67	6.72	6.18	4.15	4.07	2.42	1.52	1.55	7.79	493.78
2021	13.20	63.00	156.00	119.54	66.49	32.63	21.30	23.47	17.40	18.44	13.63	10.46	8.06	7.15	4.84	4.70	2.76	1.73	1.77	8.79	595.36
2022	11.88	58.70	154.18	118.50	67.32	31.15	19.04	20.36	14.59	15.07	10.86	8.35	6.38	5.61	3.82	3.70	2.17	1.44	1.43	7.67	562.24
2023	8.98	40.72	100.35	111.49	65.25	27.02	14.90	15.74	11.02	11.61	8.75	6.78	5.26	4.73	3.27	3.19	1.88	1.32	1.27	7.35	450.88
2024	14.94	52.72	99.31	110.36	69.29	30.42	17.68	19.13	13.80	14.85	11.41	8.84	6.85	6.21	4.22	4.13	2.44	1.64	1.61	8.84	498.70

付表 5.　青森県産マダイの年齢別資源尾数の推移

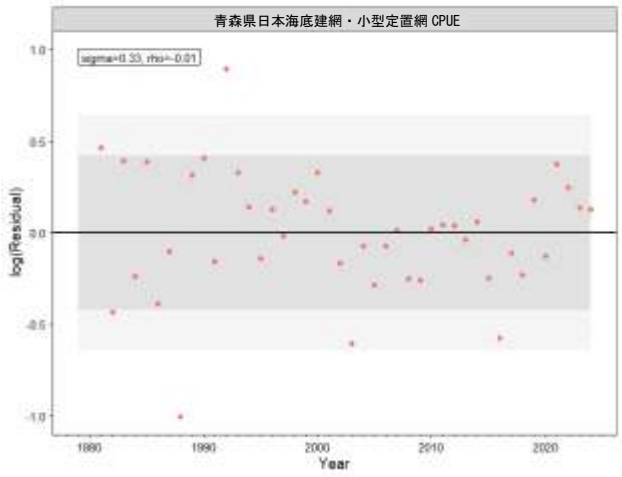
単位：千尾

年	年齢																				計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20+	
1979	397	328	282	229	177	153	144	134	134	120	132	91	84	80	72	64	55	49	48	367	3,140
1980	413	345	274	219	174	139	127	121	110	112	98	110	75	68	65	58	51	46	39	343	2,989
1981	448	364	301	235	187	149	120	110	104	95	95	83	94	61	55	51	45	41	35	306	2,982
1982	509	394	318	261	203	162	130	105	94	90	80	79	69	77	48	42	38	36	31	267	3,034
1983	598	449	348	280	229	178	143	114	91	82	77	68	68	58	65	39	34	32	29	247	3,227
1984	569	525	388	292	233	194	153	123	97	77	69	64	57	56	48	54	31	28	26	228	3,311
1985	687	502	464	343	258	206	171	135	108	85	67	59	55	48	48	40	45	26	23	212	3,579
1986	841	605	439	402	296	223	179	149	117	94	73	58	51	47	41	40	33	39	21	196	3,946
1987	964	742	532	383	351	259	196	157	131	103	82	64	50	44	41	35	34	29	33	186	4,416
1988	1061	847	641	445	315	296	221	168	135	113	88	71	55	43	38	35	30	30	25	192	4,850
1989	1229	935	740	553	380	271	257	193	146	117	98	77	62	48	38	33	31	27	26	190	5,452
1990	1294	1076	796	601	439	306	225	218	162	124	99	85	66	54	42	33	29	27	23	191	5,891
1991	1337	1129	903	619	451	339	247	184	179	135	103	85	73	57	47	37	29	25	24	188	6,190
1992	1342	1169	960	732	484	361	281	207	152	152	114	89	73	63	50	41	32	25	22	186	6,538
1993	1397	1163	960	717	522	353	282	226	162	122	124	97	75	63	55	44	36	28	22	184	6,634
1994	1443	1216	971	745	536	403	283	232	184	133	99	106	83	65	55	48	39	32	25	182	6,880
1995	1486	1259	1022	764	570	420	329	234	190	153	110	85	92	72	57	48	43	34	28	182	7,178
1996	1503	1296	1056	803	580	446	343	274	191	157	127	94	72	79	63	50	42	37	30	184	7,428
1997	1556	1304	1069	796	579	434	355	280	220	154	128	107	79	62	69	55	43	37	33	188	7,547
1998	1538	1354	1086	825	590	443	350	294	227	182	126	108	91	67	53	60	47	38	32	193	7,704
1999	1527	1334	1117	816	593	440	352	285	236	186	148	106	91	78	58	46	52	41	33	197	7,735
2000	1491	1327	1108	860	601	451	353	289	230	195	153	125	89	78	67	50	39	45	36	201	7,789
2001	1434	1292	1089	827	615	444	356	285	229	187	158	127	105	75	66	57	43	34	39	205	7,667
2002	1386	1246	1073	839	615	474	358	293	230	188	151	131	106	88	63	56	48	36	29	211	7,620
2003	1371	1193	996	758	561	435	365	283	226	182	147	123	108	88	74	52	47	41	31	202	7,281
2004	1382	1193	994	772	567	434	353	303	231	187	149	123	104	91	75	63	44	40	35	200	7,341
2005	1455	1201	989	760	570	434	350	292	248	190	153	125	104	88	78	64	54	38	35	203	7,432
2006	1454	1266	996	757	561	437	351	289	238	206	157	130	106	89	76	68	56	47	33	208	7,525
2007	1469	1260	1035	731	527	411	344	284	231	194	169	133	110	91	76	66	59	49	41	210	7,487
2008	1677	1263	991	694	522	421	346	294	239	194	159	138	109	90	74	63	54	49	41	212	7,631
2009	1879	1440	987	667	490	403	350	294	246	200	159	131	114	90	74	61	52	45	42	214	7,935
2010	1784	1601	1114	693	504	395	338	296	243	204	161	127	105	92	71	60	49	43	38	214	8,130
2011	1679	1538	1292	781	511	397	325	282	243	201	164	130	102	85	74	58	48	40	36	209	8,194
2012	1431	1416	1127	725	506	387	322	268	228	198	159	131	103	82	67	60	46	39	33	200	7,525
2013	1239	1213	1093	752	509	386	310	262	211	181	153	123	102	81	62	52	46	36	31	186	7,027
2014	1330	1067	960	723	514	388	316	259	216	175	147	125	101	84	66	51	42	38	30	181	6,815
2015	1483	1150	851	664	505	389	316	264	212	178	141	119	102	83	68	54	41	35	32	174	6,859
2016	1351	1297	974	674	502	388	316	263	215	175	144	114	97	84	67	56	43	34	29	173	6,996
2017	1132	1171	1072	727	491	382	315	263	216	178	142	118	94	81	69	56	47	37	28	169	6,789
2018	1051	971	923	717	506	382	316	265	218	180	146	117	98	78	67	58	47	39	31	166	6,378
2019	1049	914	794	664	498	381	311	263	217	180	145	119	95	80	63	55	48	39	33	165	6,113
2020	1011	918	764	581	449	353	297	251	208	174	141	115	95	77	64	51	44	39	33	165	5,831
2021	832	884	769	562	414	329	282	247	205	172	141	114	93	77	62	53	41	37	33	166	5,515
2022	622	722	721	532	384	303	260	229	196	165	134	111	91	75	62	50	42	34	31	166	4,929
2023	648	538	582	492	358	276	238	211	183	159	131	108	90	74	61	51	41	35	29	165	4,470
2024	754	563	436	419	329	255	218	196	172	151	130	108	89	75	61	50	42	34	30	163	4,275

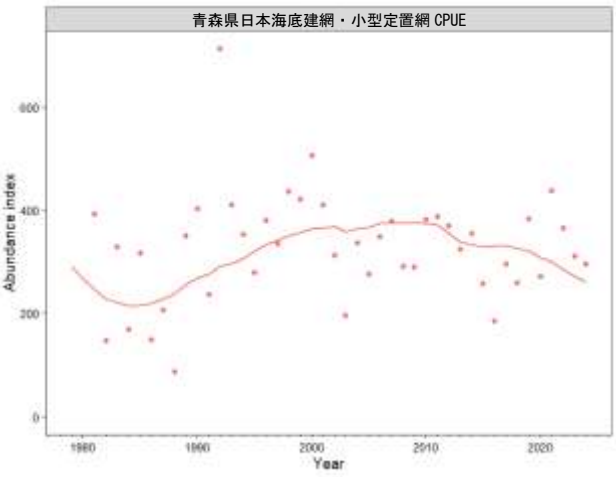
付表 6.　青森県におけるマダイの年齢別資源量の推移

単位：トン

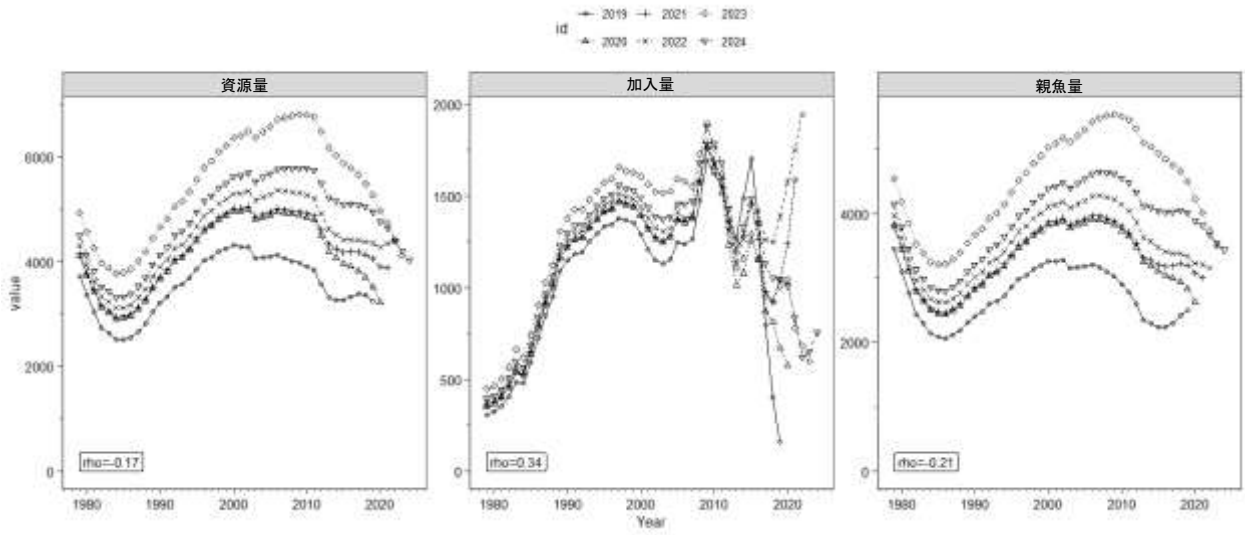
年	年齢																				計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1979	48	52	66	86	103	125	153	169	183	195	250	178	194	214	201	183	167	183	172	1,573	4,495
1980	50	55	64	83	101	114	135	154	151	182	186	215	173	183	182	166	153	171	142	1,471	4,128
1981	54	58	70	89	109	122	128	139	143	155	180	162	216	163	155	146	135	156	127	1,313	3,819
1982	61	62	74	99	118	133	138	133	129	146	151	155	159	205	134	120	115	134	113	1,145	3,524
1983	72	71	81	106	133	146	152	145	125	133	145	132	156	155	180	112	102	120	105	1,060	3,428
1984	68	83	90	110	135	158	163	156	133	126	130	126	131	151	134	153	94	104	92	975	3,312
1985	82	79	108	129	149	168	182	171	147	138	126	115	127	129	133	115	136	98	82	908	3,323
1986	101	96	102	152	172	182	191	190	161	153	139	112	117	126	114	114	101	145	77	839	3,382
1987	116	117	124	145	204	211	209	200	179	167	155	125	116	117	113	100	104	109	120	796	3,526
1988	127	134	149	168	183	241	236	214	184	183	166	138	127	116	105	101	91	112	91	821	3,688
1989	147	148	172	209	221	221	274	245	200	191	185	150	142	129	106	95	93	100	94	816	3,937
1990	155	170	185	227	255	250	239	277	222	202	188	165	153	144	118	95	88	102	84	817	4,135
1991	160	179	210	234	262	277	263	233	246	219	194	165	167	154	131	105	87	96	85	805	4,272
1992	161	185	224	277	281	295	299	262	208	247	215	173	169	170	140	118	98	96	81	799	4,496
1993	167	184	224	271	303	288	300	287	222	198	235	188	173	169	154	126	109	107	81	788	4,575
1994	173	192	226	282	311	329	301	294	251	216	188	207	190	175	154	139	117	119	90	778	4,733
1995	178	199	238	289	331	343	351	297	260	249	208	165	211	193	159	139	129	128	100	779	4,944
1996	180	205	246	303	336	364	365	348	261	256	240	183	166	213	175	143	128	140	108	790	5,152
1997	187	206	249	301	336	354	379	355	301	251	241	209	181	165	192	156	131	139	118	804	5,255
1998	184	214	253	312	342	362	372	372	311	295	238	210	209	181	148	171	143	142	117	826	5,404
1999	183	211	260	309	344	359	374	361	323	302	280	206	209	208	162	131	157	155	119	844	5,498
2000	179	210	258	325	348	368	375	366	315	317	289	244	205	208	186	143	119	170	130	860	5,618
2001	172	204	254	313	357	362	379	362	314	303	298	249	241	201	184	164	129	127	142	879	5,634
2002	166	197	250	317	357	387	381	371	315	305	286	255	244	236	174	160	146	136	105	903	5,690
2003	164	189	232	287	326	355	389	359	309	295	278	240	247	236	205	150	141	154	111	866	5,531
2004	166	189	232	292	329	354	376	385	316	304	282	240	238	245	210	180	134	150	127	856	5,604
2005	174	190	230	287	331	354	373	370	339	310	289	243	238	236	218	184	163	143	125	872	5,670
2006	174	200	232	286	326	357	373	367	326	335	298	253	244	238	212	194	169	177	120	889	5,769
2007	176	199	241	276	306	335	366	360	316	316	319	259	252	243	213	188	177	183	148	898	5,772
2008	201	200	231	262	303	344	369	373	327	315	302	270	250	242	206	181	162	185	149	906	5,776
2009	225	228	230	252	284	329	372	372	336	326	301	255	262	240	206	175	157	169	151	917	5,787
2010	214	253	260	262	293	323	360	375	333	331	305	248	241	247	199	171	147	160	136	915	5,771
2011	201	243	301	295	297	324	346	358	332	326	310	253	235	227	207	166	144	150	128	894	5,739
2012	172	224	262	274	293	316	343	340	312	322	301	255	238	218	186	171	138	146	118	858	5,486
2013	149	192	255	284	295	315	330	332	289	294	289	240	235	216	174	148	139	136	112	796	5,220
2014	160	169	224	273	298	317	337	329	295	284	279	244	232	225	183	146	127	144	109	774	5,148
2015	178	182	198	251	293	317	337	335	290	290	267	233	234	221	190	153	123	130	115	747	5,083
2016	162	205	227	255	291	317	337	334	295	284	272	222	223	224	188	161	131	127	104	739	5,098
2017	136	185	250	275	285	312	335	334	295	290	269	231	216	216	194	161	141	137	103	726	5,090
2018	126	154	215	271	294	312	336	336	299	292	277	229	225	209	186	167	141	148	112	713	5,041
2019	126	145	185	251	289	311	331	334	297	292	274	232	219	215	176	158	144	146	120	706	4,950
2020	121	145	178	220	261	288	317	319	285	283	267	224	218	205	179	146	134	148	118	707	4,762
2021	100	140	179	213	240	268	301	313	281	279	266	222	214	207	172	151	125	138	120	711	4,641
2022	75	114	168	201	223	248	276	291	268	268	254	217	208	200	171	143	127	127	111	711	4,402
2023	78	85	136	186	208	225	254	268	251	259	248	211	208	198	169	145	123	132	103	707	4,192
2024	90	89	102	159	191	208	232	249	235	246	245	210	205	200	170	144	126	128	107	697	4,034



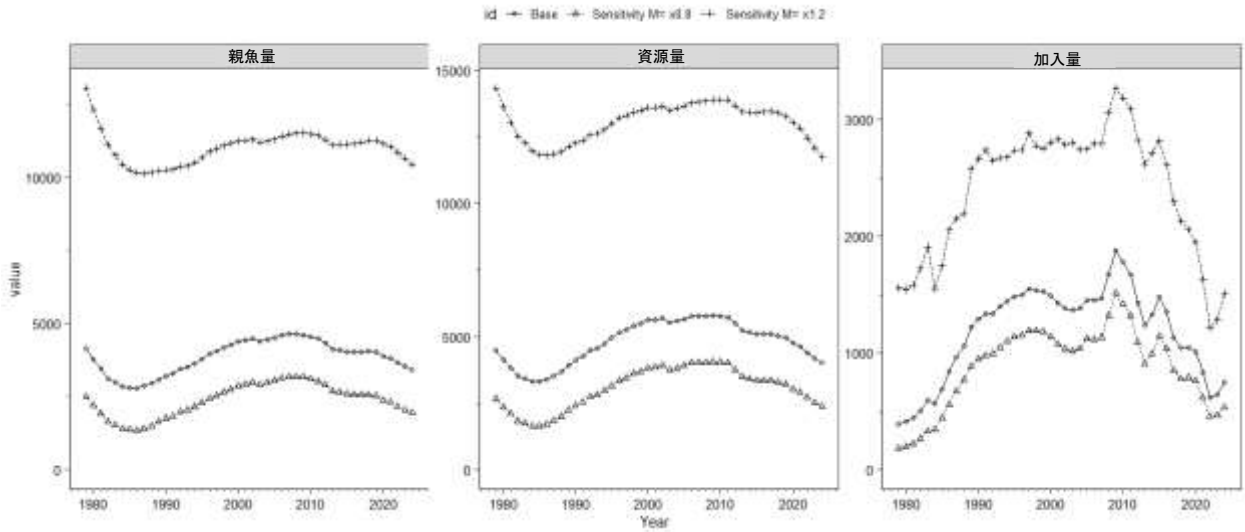
付図 1. 資源量指数の残差の時系列
σ：観測誤差の大きさ、ρ：1 次の自己相関係数



付図 2. 資源量指数（●）及びその予測値（実線）の時系列



付図 3. レトロスペクティブ解析の結果（図中に Mohn’s rho の値を示す）



付図 4. 自然死亡係数 M を基準値（0.125）から 20%増減させた場合の感度分析結果

資源評価調査委託事業・浮魚類

村松里美・石黒智大・今村豊・和田由香・田中友樹・杉浦大介・松谷紀明・佐藤大介

目　的

我が国周辺水域の資源評価対象種のうち青森県沿岸の浮魚類(マイワシ、カタクチイワシ、さば類、マアジ)を対象に、資源評価を行うための基礎データを収集した。なお、本調査は、水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

小型浮魚類（調査期間:2024 年 1-12 月)であるマイワシ、カタクチイワシ、さば類およびマアジ等の漁獲量の集計には「青森県海面漁業に関する調査結果書」[1)]（以下「県統計」と記す）の月別漁獲量を使用した。本調査では、県内で大中型及び小型まき網漁業（以下「まき網漁業」と記す）による対象魚種の水揚量が最も多い八戸港と、対象魚種を小型定置網と底建網により周年漁獲している外ヶ浜町の外ヶ浜漁協本所を対象とした。八戸港では、主としてまき網漁業により漁獲されたいわし類、さば類が水揚げされていることから、県統計の漁法別漁獲量のうち、八戸市のまき網漁業による漁獲量を集計し、マアジについては全漁法による漁獲量を集計して各魚種の八戸港水揚量とした。外ヶ浜漁協本所では、小型定置網と底建網による漁獲量を集計した。また、青森県の周年の小型浮魚類の来遊状況を把握するため、太平洋の階上町から東通村（白糠～尻屋）までの定置網（底建網含む）の漁獲量を集計した。

八戸港のまき網漁業による漁獲物のサイズ組成を求めるため、サバ類は 7-11 月に延べ 8 回、マイワシは 6-12 月に延べ 17 回、漁獲物の中から無作為に各種 100 個体程度を標本として採集した。陸奥湾の小型定置網による漁獲物のサイズ組成を求めるため、外ヶ浜漁協本所の小型定置網の漁獲物から、1-12 月に延べ 9 回、無作為に各種 50 個体程度を採集した。青森県太平洋の定置網によるさば類の漁獲物のサイズ組成を求めるため、三沢市漁協の小型定置網の漁獲物から、5-11 月に延べ 6 回、無作為に 50 個体程度を採集した。青森県日本海の定置網によるさば類の漁獲物のサイズ組成を求めるため、新深浦町漁協本所の定置網の漁獲物から、2-11 月に延べ 5 回、無作為に 50 個体程度を採集した。マイワシ及びカタクチイワシについては被鱗体長（1 mm 単位）と体重（1 g 単位）を、さば類については尾叉長（1 mm 単位)、背鰭 9 棘鰭底長（0.1 mm 単位）及び体重（1 g 単位）を、マアジについては尾叉長（1 mm 単位）と体重（1 g 単位）を測定した。さば類は尾叉長に対する第 1 背鰭第 1-9 棘鰭底長の割合が 12%未満をゴマサバ、それ以上をマサバに分類し[2)]、さば類のうちマサバの割合は、無作為に採集したサンプルのマサバとゴマサバの混入比から算出した。マイワシ及びさば類については、鱗を採取して年齢査定を行った。マイワシとさば類の年齢起算日は、いずれも 1 月 1 日とした。

県統計による漁獲量集計においては、魚種名はマイワシとウルメイワシの区別なく「まいわし」、マサバとゴマサバの区別なく「さば」と表記されることから、魚種ごとの来遊状況を把握するために外ヶ浜漁協本所の小型定置網漁船の標本船調査を行った。外ヶ浜漁協本所においては外ヶ浜町平舘今津沖水深 24 m に敷設された小型定置網について、2024 年 1-12 月に出漁日毎にいわし類、さば類、あじ類の魚種ごとの漁獲量の概算値、漁獲物の主たるサイズを野帳に記録し、入網状況を旬別に取りまとめた。魚種ごとの主たるサイズの判断は、荷捌所における荷受け時の判断基準を基に、概ね表 1 に基づいて行った。さば類の種別の重量は、その月の魚体測定時の比率を使用し

表 1. 標本船調査における小型浮魚類のサイズの基準

	小	中	大
マイワシ	15cm未満	15-20cm	20cm以上
カタクチイワシ	10cm未満	10-12cm	12cm以上
ウルメイワシ	15cm未満	15-20cm	20cm以上
さば類	20cm未満	20-30cm	30cm以上
あじ類	20cm未満	20-30cm	30cm以上

た。

結果と考察

1．マイワシ

まき網漁業による八戸港のマイワシの水揚量は、1980 年代に 20 万トンを超えていたが、1990 年から急減し、2005 年、2007 年、2008 年には皆無となった。その後、2014 年に急増し 1 万トンを超え、2018 年に水揚量は 45,470 トンと、2000 年以降ではもっとも多くなったが、2019 年から減少が続いた。2024 年の水揚げ量は 38,410 トンとなり、2018 年以降 2 番目に多かった(表 2-1)。漁場は 8-10 月に道東沖で、ほかは三陸沖であった（表 3-1)。

表 2-1．マイワシ月別水揚量(八戸港まき網漁業)

単位：トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	4,522	1,349	0	0	0	8,872	40,368	46,015	72,131	40,951	15,559	7,767	237,535
1982	5,492	104	0	0	0	400	51,560	60,360	73,066	89,615	18,266	44,359	343,222
1983	24,392	2,556	0	334	15,880	639	44,144	54,679	73,574	46,489	14,768	20,936	298,392
1984	55	0	0	0	11,138	17,379	47,080	34,205	73,436	72,588	57,554	28,092	341,527
1985	0	0	0	0	17,262	56,359	29,989	34,564	45,377	90,051	84,134	63,441	421,177
1986	19,906	0	0	0	25,028	5,725	74,707	27,243	61,604	126,429	51,716	15,084	407,442
1987	17,537	0	0	0	30,117	16,936	36,842	46,049	65,759	31,910	15,707	34,081	294,936
1988	0	0	0	0	28,574	20,182	43,672	60,704	115,094	114,691	40,680	4,817	428,415
1989	0	0	0	0	47,767	50,128	75,592	49,978	63,691	62,238	22,072	1,780	373,245
1990	6	0	0	0	43,517	9,365	21,747	57,537	46,235	53,598	8,105	8,998	249,108
1991	70	0	0	0	25,085	54,303	37,202	61,256	14,616	22,331	6,760	120	221,743
1992	0	0	0	0	0	20,643	68,044	16,382	4,163	19,160	17,890	10	146,292
1993	0	0	0	0	0	18,196	12,333	23,019	6,601	6,799	72	756	67,776
1994	0	0	0	0	2,183	465	4,881	22,581	6,022	6,500	18,452	275	61,360
1995	0	0	0	0	0	0	8,303	6,619	17	4,178	860	3,256	23,232
1996	93	0	0	0	0	0	0	207	111	10,418	7,390	130	18,348
1997	0	0	0	0	0	0	22	11	465	1,068	306	123	1,996
1998	0	0	0	0	0	0	321	613	1,503	1,591	2,283	985	7,295
1999	0	0	0	0	0	0	2,096	3,043	8,957	213	7	0	14,317
2000	0	0	0	0	0	17	798	0	0	2	102	694	1,614
2001	0	0	0	0	0	0	225	278	0	0	0	0	503
2002	0	0	0	0	0	0	315	162	2,483	616	43	0	3,620
2003	0	0	0	0	0	0	282	734	1,843	6	0	0	2,865
2004	0	0	0	0	0	0	329	457	0	42	0	0	828
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	29	209	110	0	0	347
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	91	0	0	0	0	91
2010	0	0	0	0	0	0	0	143	0	0	274	345	762
2011	0	0	0	0	0	0	94	177	0	176	820	801	2,067
2012	0	0	0	0	0	0	2,364	883	0	0	0	895	4,142
2013	0	0	0	0	0	0	282	414	0	7	0	1,026	1,728
2014	0	0	0	0	0	0	0	2,547 (2,547)	4,014 (3,972)	3,005 (2,417)	1,992 (0)	1,291 (0)	12,848 (8,936)
2015	0	0	0	0	0	0	1,155 (0)	92 (91)	1,714 (1,649)	5,371 (4,838)	93 (0)	938 (0)	9,363 (6,578)
2016	0	0	0	0	0	0	3 (0)	90 (0)	7,717 (7,711)	11,754 (8,908)	1,482 (0)	1,105 (0)	22,150 (16,619)
2017	0	0	0	0	0	0	3,622 (0)	0 (0)	6,145 (6,132)	13,287 (10,285)	6,509 (100)	1,183 (0)	30,746 (16,519)
2018	0	0	0	0	204 (0)	0	8,843 (0)	1,639 (0)	11,743 (11,634)	15,125 (14,911)	6,067 (0)	1,849 (0)	45,470 (26,546)
2019	1	0	0	0	0	0	454 (354)	13 (0)	6,481 (6,471)	17,405 (16,969)	1,092 (199)	606 (0)	26,051 (23,995)
2020	0	0	0	0	0	932 (0)	4,569 (918)	202 (182)	1,193 (1,193)	11,598 (11,598)	11 (0)	603 (0)	19,106 (13,890)
2021	0	0	0	0	0	0	5,928 (1,030)	1,757 (0)	683 (679)	8,332 (8,332)	1,041 (943)	692 (0)	18,433 (10,985)
2022	0	218 (0)	0	0	0	0	7,864 (0)	10 (0)	177 (177)	1,888 (1,867)	235 (174)	416 (0)	10,809 (2,218)
2023	0	0	0	0	0	5,934 (0)	6,597 (0)	138 (13)	773 (773)	5,394 (5,394)	700 (700)	0 (0)	19,536 (6,879)
2024	232 (0)	0	0	308 (0)	0	16,626 (0)	10,590 (0)	64 (63)	616 (616)	274 (274)	1,219 (486)	8,481 (0)	38,410 (1,439)

※括弧内は道東沖漁獲分

漁獲物の標本を測定した結果、道東沖のマイワシは 8 月に十勝沖で被鱗体長 150-154 mm の 1-2 歳魚、9 月に浜中町南方沖で 150-164mm の 1-2 歳魚、10 月に釧路町南方沖で 155-164mm が主体であった。三陸沖のマイワシは 1 月に石巻沖で 145-204 mm、6 月に六ヶ所沖で 165-169 mm 主体、久慈沖で 160-164 mm 主体、天ケ森沖で 145-159 mm 主体、7 月に東通沖-尻屋崎東方沖で 150-164 mm 主体、10 月においらせ町沖で 85-89 mm 主体、11 月においらせ町沖で 105-109 mm 主体、久慈三崎沖で 155-164 mm 主体、市川沖で 80-84 mm 主体、12 月に野田村沖で 170-179 mm 主体、吉浜沖で 160-164 mm 主体であった（表 3-1、4-1)。

青森県太平洋における定置網によるマイワシ漁獲量は、1980 年代に 0-67 トンで変動し、2000 年代に入りほぼ皆無となったが、2013 年に 61 トンと急増し、2014 年からは増減しながらも増加傾向で、2022 年の漁獲量は 478 トンと 1981 年以降で最も多くなった。2024 年の漁獲量は 161 トンに留まり、2023 年の漁獲量 185 トンより低く、過去 5 カ年平均の 58%であった（表 2-2)。

表 2-2. マイワシ月別漁獲量(青森県太平洋定置網)

単位：トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	0	0	0	0	0	0	0	9	9	3	3	0	24
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	52	5	67
1985	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	27	44
1988	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	5
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5	0	0	9
1994	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
1995	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
1996	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	1	14
1997	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
1998	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4
1999	0	0	0	0	0	4	10	8	0	0	0	0	23
2000	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
2001	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	4
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2013	0	0	0	1	9	11	0	0	0	0	0	39	61
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	56
2015	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	81	88
2016	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	4	11
2017	0	0	0	0	5	9	1	0	0	0	10	60	86
2018	21	0	0	0	24	63	9	0	0	0	0	61	177
2019	2	0	0	0	27	23	0	0	0	0	0	180	233
2020	35	4	0	7	66	85	0	0	0	0	0	71	268
2021	7	0	0	2	46	69	17	0	0	0	0	65	206
2022	5	0	14	30	159	199	20	2	0	0	0	48	478
2023	17	4	3	12	54	43	0	0	0	0	4	49	185
2024	47	6	9	0	53	11	3	0	9	3	0	21	161

表 2-3. マイワシ月別漁獲量(外ヶ浜漁協本所小型定置網と底建網)

単位:トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	296	502	29	222	194	333	240	150	35	271	112	182	2565
1982	29	160	112	51	39	585	550	142	485	234	214	146	2748
1983	27	34	22	121	779	949	386	3	10	2	63	200	2594
1984	187	84	37	25	182	855	476	76	234	15	74	477	2721
1985	274	174	112	275	66	106	406	20	87	1	33	238	1791
1986	125	40	10	1	28	6	365	298	130	87	19	151	1262
1987	41	48	4	51	133	44	451	262	9	71	48	189	1350
1988	11	44	14	27	337	561	179	220	120	12	56	130	1711
1989	52	165	70	170	878	760	261	333	215	20	80	332	3336
1990	202	165	95	50	32	48	134	221	58	48	74	120	1247
1991	105	259	139	39	86	52	3	23	82	63	36	143	1032
1992	79	114	30	8	8	50	573	50	6	25	14	34	990
1993	16	54	23	6	54	96	152	23	17	16	9	59	524
1994	61	175	132	53	43	79	37	80	98	12	4	64	838
1995	30	92	41	10	54	388	339	92	36	24	12	95	1214
1996	27	62	6	0	0	39	61	71	20	29	34	86	434
1997	26	73	34	3	0	32	70	20	6	18	62	56	399
1998	31	45	0	1	8	9	14	4	4	2	0	77	196
1999	79	12	0	4	4	11	22	6	7	5	17	45	211
2000	39	28	2	1	0	3	4	0	1	16	11	16	121
2001	4	0	0	7	15	4	1	0	0	0	2	52	86
2002	39	1	0	7	1	6	11	8	2	6	23	57	161
2003	35	2	0	0	0	4	11	3	1	3	0	4	65
2004	18	2	0	0	1	5	5	0	9	11	7	10	67
2005	15	0	0	18	26	4	1	0	1	0	0	1	66
2006	1	0	0	0	0	20	3	2	3	1	0	0	31
2007	3	0	0	28	1	7	1	0	0	1	0	0	40
2008	0	0	0	3	3	6	3	1	1	2	0	1	20
2009	0	5	2	1	12	5	4	1	4	4	0	0	39
2010	0	0	0	12	1	0	2	2	0	2	1	3	25
2011	2	0	0	0	3	3	13	2	0	0	0	10	35
2012	45	4	0	1	0	4	1	0	1	2	5	70	133
2013	35	5	60	118	498	527	73	1	19	1	1	38	1376
2014	0	128	9	28	83	11	2	0	0	6	6	56	329
2015	5	2	19	22	157	37	81	88	0	4	1	46	461
2016	0	32	306	353	503	793	388	86	28	113	29	16	2647
2017	15	24	180	189	57	16	47	14	0	16	164	95	816
2018	135	214	6	0	46	245	2	1	0	7	180	61	897
2019	13	28	155	225	620	185	105	2	2	11	0	7	1352
2020	19	244	301	554	542	500	84	0	0	1	21	92	2359
2021	1	0	90	305	253	135	0	0	2	0	12	15	811
2022	216	202	350	493	512	86	4	0	8	60	39	23	1993
2023	35	89	470	693	612	221	0	0	0	0	0	1	2120
2024	7	173	25	601	402	503	1	0	0	0	8	114	1833

陸奥湾の外ヶ浜漁協本所の小型定置網と底建網によるマイワシの漁獲量は、1980 年代の 1,262-3,336 トンから 1991 年以降減少し、2003 年以降は 100 トン未満の低い水準であったが、2013 年に 1,376 トンと急増した。2014 年以降は大きく変動しながらも高水準で推移し、2024 年の漁獲量は 1,833 トンであった（表 2-3)。漁獲物の標本を測定した結果、2-5 月に被鱗体長 120-239 mm、6 月に 160-174 mm 主体、7 月に 155-174mm の 2 歳魚主体、10-12 月はウルメイワシ主体に混獲程度であった（表 3-2、4-2)。

表 3-1. 2024 年のマイワシの体長組成(八戸港まき網漁業)

単位：個体

月日	1/8	6/5	6/16	6/26	7/3	7/12	7/23	8/9	9/19
緯度	38° 29′ N	40° 03′ N	40° 11′ N	40° 51′ N	41° 02′ N	41° 16′ N	41° 25′ N	42° 34′ N	42° 49′ N
経度	141° 39′ E	141° 33′ E	14° 21′ E	141° 38′ E	141° 35′ E	141° 44′ E	14° 14′ E	143° 42′ E	145° 00′ E
漁場	石巻市沖	六ヶ所村沖	久慈沖	天ケ森沖	六ヶ所村沖	東通沖	尻屋崎東方沖	道東（十勝）沖	道東（浜中町南方）沖
標本数	100	103	114	131	101	108	109	100	100
平均被鱗体長(mm)	171.3	172.2	167.4	153.2	145.9	156.4	153.0	153.1	158.8
平均重量（g）	59.4	51.5	50.9	45.0	40.9	49.2	43.8	45.7	52.0
被鱗体長階級（mm）									
70 － 74									
75 － 79									
80 － 84									
85 － 89									
90 － 94									
95 － 99									
100 － 104									
105 － 109									
110 － 114									
115 － 119									
120 － 124									
125 － 129					1				
130 － 134					3		2		
135 － 139				5	12	1	12		
140 － 144				11	30	6	8	1	
145 － 149	3	1		26	23	11	14	16	5
150 － 154	6	1	1	31	24	24	25	46	25
155 － 159	11	4	16	26	4	26	20	29	33
160 － 164	13	16	32	22	1	25	13	8	27
165 － 169	11	26	26	4	1	9	5		3
170 － 174	16	14	17	5	1	3	7		2
175 － 179	13	18	8	1	1	2	2		3
180 － 184	8	6	7			0	1		2
185 － 189	10	9	1			0			
190 － 194	5	4	4			1			1
195 － 199	3	3	1						1
200 － 204	1		1						
205 － 209									1
210 － 214		1							
215 － 219									

単位：個体

月日	10/8	10/15	10/15	10/29	11/11	11/22	11/26	12/1	12/10
緯度	40° 36′ N	40° 36′ N	42° 49′ N	40° 36′ N	40° 36′ N	40° 08′ N	40° 35′ N	40° 06′ N	39° 09′ N
経度	141° 32′ E	141° 32′ E	144° 40′ E	141° 32′ E	141° 32′ E	142° 04′ E	141° 31′ E	1420° 05′ E	142° 03′ E
漁場	おいらせ町沖	おいらせ町沖	道東（釧路町南方）沖	おいらせ町沖	おいらせ町沖	久慈三崎沖	市川沖	野田村沖	吉浜沖
標本数	101	130	103	100	106	100	100	100	100
平均被鱗体長(mm)	87.9	92.9	156.5	86.7	101.5	161.1	105.3	170.2	164.3
平均重量（g）	6.5	8.8	45.9	6.4	10.7	54.2	13.5	64.4	55.0
被鱗体長階級（mm）									
70 － 74	4			1					
75 － 79	5	2		3	1				
80 － 84	21	9		29	13		18		
85 － 89	30	46		42	4		12		
90 － 94	25	40		17	4		12		
95 － 99	8	7		6	9		4		
100 － 104	4	3			16	1	7		
105 － 109	2	6		2	32	1	5		
110 － 114		10			20		6		
115 － 119	2	6	2		5		9		
120 － 124		1			1		5		
125 － 129			1		1		1		
130 － 134							4		
135 － 139							11		
140 － 144							3		
145 － 149			3			3	2		1
150 － 154			18			8	1		9
155 － 159			39			30		14	19
160 － 164			34			26		17	26
165 － 169			4			9		13	16
170 － 174			2			7		19	19
175 － 179						8		17	2
180 － 184						6		14	4
185 － 189						1		3	3
190 － 194								1	1
195 － 199								2	
200 － 204									

表 3-2. 2024 年のマイワシの体長組成(陸奥湾外ヶ浜漁協本所小型定置網)

単位：個体

月日	2/9	3/27	4/12	5/13	6/7	7/11	10/8	11/13	12/5
場所	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘
標本数	35	54	40	100	91	122	2	22	1
平均被鱗体長(mm)	154.5	168.5	179.6	167.1	175.5	162.8	157.0	161.4	126.0
平均重量 (g)	36.3	45.7	64.8	55.4	45.1	47.2	36.1	41.6	21.9
被鱗体長階級(mm)									
95 ― 99									
100 ― 104									
105 ― 109									
110 ― 114									
115 ― 119									
120 ― 124		1		1					
125 ― 129	2	1		1					1
130 ― 134	1	4	1	5		2			
135 ― 139	4	2	1	3		6			
140 ― 144	3	3		5		7			
145 ― 149	5	2	1	3	1	7		1	
150 ― 154	2	2	3	8	2	4	1	4	
155 ― 159	9	1		8	4	17		2	
160 ― 164	1	1	2	8	15	24	1	4	
165 ― 169	1	6	2	9	12	16		7	
170 ― 174	3	7	5	6	13	15		4	
175 ― 179	1	7	3	11	11	11			
180 ― 184		1	5	8	10	5			
185 ― 189	3	6	5	7	7	4			
190 ― 194		5	5	7	3	2			
195 ― 199		4	3	6	4	2			
200 ― 204		1		3	8				
205 ― 209			1						
210 ― 214			1		1				
215 ― 219			1	1					
220 ― 224									
225 ― 229									
235 ― 239			1						

表 4-1. 2024 年の八戸港まき網漁業のマイワシの年齢査定結果

単位：個体

	六ヶ所沖					天ケ森沖				六ヶ所沖				尻屋崎東方沖					道東（十勝）沖		
	6/5					6/26				7/3				7/23					8/9		
被鱗体長mm	2歳	3歳	4歳	5歳	計	1歳	2歳	3歳	計	0歳	1歳	2歳	計	0歳	1歳	2歳	3歳	計	1歳	2歳	計
125 — 129					0				0				0					0			0
130 — 134					0				0		1		1					0			0
135 — 139					0				0	1	2		3	1				1			0
140 — 144					0				0		5	1	6	1				1			0
145 — 149					0	1	2		3		4	3	7		1			1		1	1
150 — 154					0		9		9		6	4	10		2	2		4	2	6	8
155 — 159					0		7		7			1	1		2	1		3	1	5	6
160 — 164	2				2		6		6			1	1			1		1		2	2
165 — 169	2				2			1	1			1	1					0			0
170 — 174	1	3			4		1	2	3				0			2		2			0
175 — 179	1	2			3			1	1				0			1	1	2			0
180 — 184		1			1				0				0					0			0
185 — 189					0				0				0					0			0
190 — 194					0				0				0					0			0
195 — 199			2		2				0				0					0			0
200 — 204					0				0				0					0			0
205 — 209					0				0				0					0			0
210 — 214				1	1				0				0					0			0
215 — 219					0				0				0					0			0
220 — 224					0				0				0					0			0
225 — 229					0				0				0					0			0
230 — 234					0				0				0					0			0
計	6	6	2	1	15	1	25	4	30	1	18	11	30	2	5	7	1	15	3	14	17

単位：個体

	道東（浜中町南方）沖					おいらせ町沖		おいらせ町沖		久慈三崎沖			市川沖			野田村沖			吉浜沖		
	9/19					10/29		11/11		11/22			11/26			12/1			12/10		
被鱗体長mm	1歳	2歳	3歳	4歳	計	0歳	計	0歳	計	2歳	3歳	計	0歳	1歳	計	2歳	4歳	計	1歳	2歳	計
70 — 74					0		0		0			0			0			0			0
75 — 79					0		0		0			0			0			0			0
80 — 84					0	6	6	1	1			0			0			0			0
85 — 89					0	14	14	1	1			0	1		1			0			0
90 — 94					0	8	8		0			0			0			0			0
95 — 99					0	1	1	1	1			0			0			0			0
100 — 104					0		0	5	5			0			0			0			0
105 — 109					0		0	10	10			0	2		2			0			0
110 — 114					0		0	8	8			0	1		1			0			0
115 — 119					0		0	2	2			0	1	1	2			0			0
120 — 124					0		0	1	1			0	2		2			0			0
125 — 129					0		0	1	1			0	1		1			0			0
130 — 134					0		0		0			0	1		1			0			0
135 — 139					0		0		0			0	1	1	2			0			0
140 — 144					0		0		0			0			0			0			0
145 — 149					0		0		0			0		1	1			0			0
150 — 154	6	1			7		0		0			0			0			0		1	1
155 — 159	7	3			10		0		0	1		1			0			0	1	2	3
160 — 164	2	4			6		0		0	3		3			0		1	1	2		2
165 — 169		1			1		0		0	1		1			0			0	1	1	2
170 — 174					0		0		0			0			0			0		2	2
175 — 179		1	1		2		0		0	1		1			0			0		1	1
180 — 184			1		1		0		0		1	1			0		1	1		1	1
185 — 189					0		0		0			0			0			0			0
190 — 194			1		1		0		0			0			0		1	1			0
195 — 199			1		1		0		0			0			0			0			0
200 — 204					0		0		0			0			0			0			0
205 — 209				1	1		0		0			0			0			0			0
210 — 214					0		0		0			0			0			0			0
215 — 219					0		0		0			0			0			0			0
220 — 224					0		0		0			0			0			0			0
225 — 229					0		0		0			0			0			0			0
230 — 234					0		0		0			0			0			0			0
計	15	10	4	1	30	29	29	30	30	6	1	7	10	3	13	2	1	3	4	8	12

表 4-2. 2024 年の外ヶ浜漁協本所小型定置網のマイワシの年齢査定結果

単位：個体

	4/12							5/13						6/7					7/11				
被鱗体長mm	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	計	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	計	2歳	3歳	4歳	5歳	計	1歳	2歳	3歳	4歳	計
115 － 119							0						0					0					0
120 － 124							0	1					1					0					0
125 － 129							0						0					0					0
130 － 134	1						1	2					2					0					0
135 － 139	1						1	1					1					0					0
140 － 144							0						0					0	2				2
145 － 149		1					1		1				1					0	1				1
150 － 154		3					3						0					0					0
155 － 159							0			1			1					0		3			3
160 － 164		2					2			2	1		3					0	1	4			5
165 － 169		1	1				2			1	1		2	1				1		4			4
170 － 174		2	3				5			3	1		4		1			1		2	2		4
175 － 179				1			1						0		1			1		1	3		4
180 － 184				3			3				5		5		3			3			1		1
185 － 189				2	2		4				1	4	5		1	2		3			1		1
190 － 194					2		2				1	2	3			1		1			1	1	2
195 － 199					1		1				1		1		1	2		3				1	1
200 － 204							0						0		1	3	1	5					0
205 － 209					1		1						0					0					0
210 － 214							0					1	1			1		1					0
215 － 219							0						0					0					0
220 － 224							0						0					0					0
225 － 229							0						0					0					0
230 － 234							0						0					0					0
235 － 239						1	1						0					0					0
計	2	9	4	6	6	1	28	4	1	7	11	7	30	1	8	9	1	19	4	14	8	2	28

2. カタクチイワシ

まき網漁業による八戸港のカタクチイワシの水揚量は、1980 年代後半に急増して 1990 年には 13,410 トンとなった。しかし、翌年 2,056 トンと急減した後 1,000-9,000 トンと大きく変動し、2016 年以降に 1,000 トンを切って減少傾向となった。2023 年はまき網船が八戸港へ入港せず水揚量は 0 トンであったが、2024 年は 614 トンとなった(表 5-1)。漁獲物を測定した結果、おいらせ町沖で、10 月 8 日に被鱗体長 60-74 mm 主体、10 月 15 日に被鱗体長 75-94 mm 主体、10 月 29 日に被鱗体長 70-74 mm 主体、11 月に被鱗体長 80-89 mm 主体、市川沖で 11 月に 80-89 mm 主体であった(表 6-1)。

陸奥湾の外ヶ浜漁協本所の小型定置網と底建網によるカタクチイワシの漁獲量は、2009 年に 1981 年以降で最高となる 699 トンを記録した。それ以降減少傾向が続き、2024 年は 1 トンとなり、1981 年以降最も少なかった(表 5-2)。令和 6(2024)年度のカタクチイワシ対馬暖流系群の資源評価によると、カタクチイワシ資源量は 1997 年以降、2020 年頃までは増減を繰り返し、2009 年以降はゆるやかに減少傾向にあるとされており [3)]、資源量の低下が水揚量減少の要因の一つと考えられた。漁獲物を測定した結果、6 月に被鱗体長 115-149 mm、11 月に被鱗体長 75-89 mm が混獲されていた（表 6-2)。

表 5-1. カタクチイワシ月別水揚量(八戸港まき網漁業)

単位：トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	353	0	455
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	4	0	92
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	53	488	105	0	646
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	202	1	290
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	118	325	368	2,291	3,102
1990	0	0	0	0	0	0	45	0	111	911	9,500	2,843	13,410
1991	5	0	0	0	0	0	14	0	421	508	370	737	2,056
1992	0	0	0	0	0	0	0	292	1,651	1,537	333	0	3,814
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	435	544	721	0	1,701
1994	0	0	0	0	0	19	0	0	227	1,145	2,677	0	4,069
1995	0	0	0	0	0	0	99	281	2,015	1,755	560	0	4,710
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	698	2,193	5,939	532	9,362
1997	0	0	0	0	0	0	1,313	291	649	1,390	2,756	993	7,393
1998	0	0	0	0	0	0	1,285	1,576	1,392	1,585	1,692	141	7,670
1999	0	0	0	0	0	0	1,402	18	121	879	785	55	3,261
2000	0	0	0	0	0	16	35	259	2,410	2,123	1,124	250	6,217
2001	0	0	0	0	0	9	600	66	1,347	1,522	1,342	127	5,013
2002	0	0	0	0	0	0	1,028	288	422	664	1,375	138	3,915
2003	0	0	0	0	0	0	45	40	54	982	410	181	1,711
2004	0	0	0	0	0	0	290	34	53	1,032	2,410	381	4,201
2005	0	0	0	0	0	0	748	78	382	612	312	66	2,198
2006	0	0	0	0	0	0	578	706	764	685	1,538	351	4,623
2007	0	0	0	0	0	58	53	35	186	1,270	640	58	2,300
2008	0	0	0	0	0	0	184	11	460	1,598	605	209	3,067
2009	0	0	0	0	0	0	18	258	572	248	374	760	2,231
2010	0	0	0	0	0	0	0	3	49	1,054	545	24	1,675
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	717	641	121	1,480
2012	0	0	0	0	0	0	82	0	0	958	617	25	1,681
2013	0	0	0	0	0	0	34	2	258	760	958	6	2,019
2014	0	0	0	0	0	0	368	7	135	340	0	147	996
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	64	901	176	0	1,142
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	141	755	99	0	995
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	67	273	343	0	683
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	93	240	91	0	424
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	34	127	117	0	278
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	23	215	121	0	358
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	435	94	0	529
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	10	0	39
2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348	209	58	614

表 5-2. カタクチイワシ月別漁獲量(外ヶ浜漁協本所小型定置網と底建網)

単位：トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	6
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	18	9	43
1983	0	2	0	0	0	2	1	5	1	3	14	11	39
1984	4	5	0	0	0	2	0	2	0	5	7	1	26
1985	2	1	0	49	2	2	24	1	0	0	5	6	90
1986	1	1	12	1	0	0	1	0	5	0	0	21	42
1987	0	0	0	5	2	4	2	2	6	0	0	2	22
1988	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0	8
1989	0	0	0	0	0	0	0	12	13	0	0	3	29
1990	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
1991	0	2	7	11	3	6	4	1	19	9	31	12	104
1992	8	18	12	25	25	17	3	1	3	7	5	4	128
1993	0	1	1	1	3	16	4	0	10	10	69	10	125
1994	1	3	4	68	6	7	6	6	0	16	8	27	152
1995	2	0	1	1	13	1	0	0	0	0	0	3	22
1996	6	1	6	0	26	115	14	0	0	0	18	39	225
1997	0	19	17	1	1	1	0	0	0	0	11	4	55
1998	2	20	13	0	42	247	29	29	0	1	9	54	448
1999	7	21	5	2	37	4	9	2	0	0	1	85	173
2000	19	14	35	101	21	16	6	7	0	4	1	22	246
2001	0	1	0	1	0	10	6	3	0	0	2	30	53
2002	10	0	0	1	61	150	101	0	1	4	2	6	337
2003	3	9	26	16	15	8	14	0	24	13	7	18	154
2004	4	32	178	26	34	75	2	12	0	1	4	32	398
2005	4	1	0	0	8	11	9	5	0	5	3	2	48
2006	0	4	5	0	7	61	60	6	0	4	9	78	234
2007	4	2	0	28	28	34	75	2	0	11	0	0	184
2008	1	0	9	13	97	358	105	0	11	45	3	8	650
2009	0	4	3	44	220	144	199	29	0	29	22	7	699
2010	0	1	0	32	2	236	28	19	9	1	4	10	341
2011	1	8	18	0	115	91	46	0	0	2	3	2	287
2012	19	39	0	0	20	49	79	29	0	0	0	0	235
2013	2	0	0	2	3	11	11	0	0	2	2	0	32
2014	0	10	0	0	0	0	0	0	0	3	13	7	34
2015	0	0	0	1	0	0	2	0	0	49	25	7	85
2016	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
2017	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	5
2018	0	1	15	4	0	0	0	0	4	0	0	0	23
2019	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7
2020	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	24
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
2023	1	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2	13
2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

表 6-1. 2024 年のカタクチイワシの体長組成(八戸港まき網)

単位：個体

月日	10/8	10/15	10/29	11/11	11/26
緯度	40° 36' N	40° 36' N	40° 36' N	40° 36' N	40° 35' N
経度	141° 32' E	141° 32' E	141° 32' E	141° 32' E	141° 31' E
漁場	おいらせ町沖	おいらせ町沖	おいらせ町沖	おいらせ町沖	市川沖
標本数	105	130	110	105	107
平均被鱗体長(mm)	68.6	83.1	81.6	85.3	83.5
平均重量 (g)	2.8	5.2	5.3	5.1	4.9
被鱗体長階級 (mm)					
45 － 49					
50 － 54	7		1		
55 － 59	12	1	5		
60 － 64	20	11	12	2	1
65 － 69	14	15	9	3	3
70 － 74	21	9	22	3	11
75 － 79	13	19	13	5	10
80 － 84	13	16	13	27	26
85 － 89	2	8	4	35	30
90 － 94	2	22	0	19	19
95 － 99	1	12	3	7	5
100 － 104		8	5	3	2
105 － 109		3	12	1	
110 － 114		5	6		
115 － 119		1	2		
120 － 124			3		
125 － 129					

表 6-2. 2024 年のカタクチイワシの体長組成(外ヶ浜漁協本所小型定置網)

単位：個体

月日	6/7	11/13
場所	平舘	平舘
標本数	10	7
平均被鱗体長(mm)	131.0	82.1
平均重量 (g)	17.7	－
被鱗体長階級 (mm)		
70 － 74		
75 － 79		2
80 － 84		3
85 － 89		2
90 － 94		
95 － 99		
100 － 104		
105 － 109		
110 － 114		
115 － 119	1	
120 － 124	1	
125 － 129	2	
130 － 134	2	
135 － 139	2	
140 － 144	1	
145 － 149	1	

3. さば類

まき網漁業による八戸港のさば類の水揚量は、1981 年の 16 万トンから減少を続け、1991 年には 966 トンまで落ち込んだ。1993 年に 14 万トンと急増した後、1,000-60,000 トンと大きく年変動し、2005 年以降は 30,000-50,000 トンと横ばいで推移していたが、2021 年に 9,163 トンと 1 万トンを下回った。令和 6(2024)年度のマサバ太平洋系群の資源評価によると、2013 年以降の加入水準の高い年級群の発生により資源量が増加し、2021 年以降、減少傾向を示しているとされている [4)]。2021 年以降の水揚量減少は、マサバ太平洋系群の資源状態を反映していると考えられた。2024 年の水揚量は 8,439 トンとなり、前年の 3,026 トンを上回り、過去 5 カ年比 83%であった (表 7-1)。漁場は三陸沖 (小子内沖-天ケ森沖) 主体であった。2024 年は 11 月に海況等の影響により三陸北部沖に漁場が形成され、まき網による八戸港のサバ類水揚量が増加したと考えられた。2024 年のさば類標本に占めるマサバの割合は、3-100%であった(図 1)。漁獲物を測定した結果、マサバは 7 月に六川目沖で 290-299 mm の 2 歳魚主体、天ケ森沖で 250-259 mm の 1-2 歳魚主体、10 月に天ケ森沖と八戸沖で 250-289 mm の 1-2 歳魚主体、11 月に中野沖で 250-259 mm 主体、八戸沖で 300-319 mm 主体、小子内沖で 300-309 mm 主体であった。ゴマサバは 10 月に淋代沖で 250-359 mm であった。それ以外は混獲程度であった (表 8-1、8-2、9)。

表 7-1. さば類月別水揚量(八戸港まき網漁業)

単位：トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	13	0	0	0	0	0	0	0	47,536	52,395	48,878	15,491	164,314
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	4,533	15,239	72,592	41,423	133,787
1983	425	0	0	0	0	0	0	0	16,369	33,702	71,595	8,955	131,046
1984	0	0	0	0	0	0	20	834	3,920	22,486	30,568	2,059	59,889
1985	626	0	0	0	0	0	0	0	4,665	14,748	31,936	2,679	54,655
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	44	9,087	58,914	9,383	77,428
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	927	13,087	27,384	1,193	42,590
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,492	58,463	13,058	83,014
1989	0	0	194	0	0	0	0	0	161	39,171	4,946	680	45,152
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4,155	1,257	0	5,425
1991	0	0	203	0	0	0	0	0	310	415	37	0	966
1992	0	0	0	0	0	0	0	507	1,576	695	6,399	569	9,746
1993	0	0	0	0	0	0	0	9,854	45,842	38,009	33,611	10,383	137,698
1994	0	0	0	0	0	0	0	5,037	23,432	8,037	4,486	210	41,201
1995	0	0	0	0	0	0	263	11,106	8,802	10,045	4,010	0	34,226
1996	0	0	0	0	0	0	0	1	1,676	273	364	2	2,316
1997	0	0	0	0	0	0	0	8,958	21,559	24,978	9,363	0	64,859
1998	0	0	0	0	0	0	0	15,453	13,554	18,664	5,163	345	53,178
1999	0	0	0	0	0	0	175	7,551	7,879	4,035	534	0	20,174
2000	0	0	0	0	0	0	0	765	2,916	2,627	2,244	260	8,810
2001	0	0	0	0	0	0	735	7,443	3,569	5,320	913	0	17,979
2002	0	0	0	0	0	0	0	109	682	821	48	0	1,660
2003	59	0	0	0	0	0	0	0	3,886	5,327	497	206	9,974
2004	0	0	0	0	0	0	1	2,371	3,578	1,430	54	0	7,433
2005	0	0	0	0	0	0	88	5,818	11,207	13,401	584	0	31,098
2006	0	0	0	0	0	0	260	13,146	18,862	21,463	2,789	511	57,032
2007	0	0	0	0	0	0	8,210	14,010	14,688	11,791	2,110	118	50,926
2008	0	0	0	0	0	0	0	11,687	16,788	7,666	6,057	407	42,605
2009	0	0	0	0	0	0	426	5,027	18,651	11,938	2,003	61	38,106
2010	0	0	0	0	0	0	23	850	8,575	20,874	5,076	834	36,232
2011	0	0	0	0	0	0	5,221	6,970	11,344	9,188	14,650	3,314	50,688
2012	29	5	0	0	0	0	224	13,536	17,796	4,634	6,328	1,205	43,757
2013	0	0	0	0	0	0	1,738	5,692	20,006	13,292	199	514	41,442
2014	1,156 (0)	0	0	0	0	0	2,935 (0)	5,474 (0)	17,830 (8,999)	10,869 (1,828)	8,275 (0)	2,498 (0)	49,038 (10,827)
2015	99 (0)	0	0	0	0	0	6,159 (0)	4,320 (0)	7,089 (3,130)	10,608 (4,729)	22,745 (0)	3,987 (0)	55,006 (7,859)
2016	0	0	0	0	0	0	425 (0)	1,954 (0)	2,313 (0)	9,426 (6,035)	21,808 (0)	2,046 (0)	37,972 (6,035)
2017	0	0	0	0	0	0	571 (0)	2,669 (0)	3,798 (1,562)	7,889 (2,732)	19,841 (20)	6,227 (0)	40,995 (4,314)
2018	0	0	0	0	0	0	5,043 (0)	3,035 (0)	600 (0)	3,763 (969)	15,322 (0)	1,933 (0)	29,697 (969)
2019	1	0	0	0	0	0	183 (0)	1,973 (0)	373 (0)	106 (0)	10,270 (0)	4,430 (0)	17,336 (0)
2020	0	0	0	0	0	0	276 (0)	2,560 (0)	498 (0)	3,196 (30)	7,105 (0)	5,959 (0)	19,594 (30)
2021	234 (0)	0	0	0	0	0	0 (0)	2,493 (0)	387 (0)	4,023 (0)	1,538 (0)	488 (0)	9,163 (0)
2022	0	0	0	0	0	0	0	402 (0)	684 (0)	101 (0)	289 (0)	283 (0)	1,760 (0)
2023	0	0	0	0	0	0	1,119 (0)	932 (0)	64 (0)	0	236 (0)	675 (0)	3,026 (0)
2024	0	0	0	0	0	0	615 (0)	1,098 (0)	0	808 (0)	5,918 (0)	0	8,439 (0)

※括弧内は道東沖漁獲分

青森県太平洋における定置網によるさば類の漁獲量は、1986-1987 年と 1997-1999 年を除き 1981 年から 2002 年まで 4-110 トンと低調に推移した。2003 年から変動しながらも増加傾向だったが、2021 年以降減少傾向となっており、2024 年の漁獲量は 747 トンと過去 5 ヵ年平均の 41%となった（表 7-2)。2024 年のさば類標本に占めるマサバの割合は、76-100%であった（図 1)。漁獲物を測定した結果、マサバは 5-6 月に尾叉長 230-269 mm 主体の 1-3 歳魚、7 月に 260-389 mm の 1-6 歳魚、10-11 月に 230-389 mm の 0-5 歳魚、12 月に 260-269 mm の 2 歳魚主体であった。ゴマサバは 5-7 月及び 10-11 月に尾叉長 220-349 mm の 1-4 歳魚が混獲されていた（表 10、11-1、11-2)。

陸奥湾の外ヶ浜漁協本所の小型定置網と底建網によるさば類の漁獲量は、1990-1992 年の 10 トン以下から 1993 年に急増し 169 トンとなり、その後は 13 トンから 237 トンの範囲で大きく年変動し、2015 年に 364 トンと 1981 年以降最多となった。翌年に減少したものの再び増加傾向であったが、2022 年に 107 トンまで減少した。2024 年は 228 トンと過去 5 カ年平均の 116%であった(表 7-3)。標本に占めるマサバの割合は 86-100 %であった（図 1)。漁獲物を測定した結果、マサバは 2 月に 170-179 mm 主体、4 月に 190-249 mm、5 月に 190-249 mm、6 月に 180-339 mm の 1-6 歳魚、10 月に 210-229 mm の 1 歳魚主体、11 月に 150-349 mm の 0-1 歳魚、12 月に 170-239 mm であった。ゴマサバは混獲程度であった（表 12、13-1、13-2)。

日本海の新深浦町漁協本所の大型定置による漁獲物を測定した結果、マサバは 2 月に 240-409 mm、5 月に 290-379 mm、6 月に 310-389 mm の 3-6 歳魚であった。ゴマサバは 11 月に 290-309 mm の 1-2 歳魚主体であった。それ以外は混獲程度であった(表 14、15-1、15-2)。標本に占めるマサバの割合は 0-97%であった(図 1)。

表 7-2. さば類月別漁獲量(青森県太平洋定置網)

単位：トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	2	0	0	0	0	0	0	3	16	7	12	0	41
1982	10	0	0	0	0	0	1	0	0	6	3	7	26
1983	0	0	0	0	0	0	0	1	1	10	9	2	22
1984	0	0	0	0	0	8	7	9	10	35	13	1	83
1985	0	0	0	0	4	2	3	0	2	0	0	1	12
1986	1	0	0	0	0	2	9	2	1	5	1,169	1	1,191
1987	0	0	0	38	0	2	1	2	4	14	529	59	649
1988	0	0	0	0	4	2	10	1	1	2	8	0	26
1989	0	0	0	0	1	1	3	0	6	17	0	0	29
1990	0	0	0	0	0	0	2	1	22	5	0	0	30
1991	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	1	4
1992	1	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	7
1993	0	0	0	0	10	5	13	7	31	33	10	0	110
1994	0	0	0	0	0	0	5	4	7	6	2	0	23
1995	0	0	0	0	0	2	24	9	4	0	0	0	39
1996	0	0	0	0	0	0	3	2	9	45	35	1	94
1997	0	0	1	0	0	13	85	624	180	8	10	1	922
1998	0	0	0	0	0	0	161	181	96	21	27	13	499
1999	0	0	0	0	0	1	102	311	59	4	7	0	485
2000	0	0	0	1	2	2	4	1	19	1	5	2	36
2001	0	0	0	7	0	38	5	4	6	1	1	1	62
2002	0	0	0	0	1	8	3	3	5	0	0	0	20
2003	0	0	0	0	0	5	8	1	40	25	10	1	89
2004	0	0	0	0	0	8	5	106	8	19	1	24	171
2005	0	0	0	0	0	1	51	45	120	57	16	0	289
2006	0	0	0	0	0	0	13	66	229	28	14	3	353
2007	0	0	0	0	0	7	126	102	45	52	51	1	385
2008	0	26	0	0	3	7	12	53	32	10	11	0	154
2009	0	0	1	0	0	3	1	13	10	1	1	0	29
2010	0	0	0	0	0	4	4	68	25	18	7	0	127
2011	0	0	0	0	1	3	66	234	160	127	52	13	654
2012	0	0	0	0	0	6	28	23	93	158	47	10	366
2013	0	0	0	0	0	3	88	14	46	43	21	8	223
2014	4	0	0	0	0	9	275	157	46	61	159	9	720
2015	1	0	0	0	76	81	769	19	10	16	113	15	1,100
2016	0	0	0	0	69	959	1,054	296	7	45	31	3	2,466
2017	0	0	0	0	169	72	307	64	28	69	67	1	776
2018	0	0	0	0	208	131	88	18	35	42	18	80	619
2019	1	0	0	0	436	181	209	108	129	84	109	546	1,804
2020	107	23	0	8	498	520	115	168	70	203	125	212	2,049
2021	274	0	2	5	152	209	431	244	170	242	159	909	2,798
2022	127	2	1	12	214	511	140	95	37	61	47	62	1,307
2023	35	0	0	2	63	48	174	207	196	189	53	189	1,156
2024	35	0	0	51	124	109	137	83	33	76	74	24	747

表 7-3. さば類月別漁獲量(外ヶ浜漁協本所小型定置網と底建網)

単位:トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	0	0	1	0	0	4	4	0	7	8	24	4	52
1982	0	3	0	0	1	4	1	1	5	11	14	6	45
1983	0	0	0	0	1	3	2	4	1	3	7	2	22
1984	0	0	0	0	6	52	19	2	1	1	2	3	86
1985	0	0	0	0	3	15	21	1	1	1	2	13	57
1986	0	0	0	0	8	23	12	1	1	7	8	5	66
1987	1	0	0	0	2	11	11	1	1	4	1	15	48
1988	0	0	0	0	0	10	6	1	3	2	6	31	58
1989	0	0	0	0	1	11	7	2	1	2	5	1	31
1990	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	5
1991	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	6	2	10
1992	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	8
1993	1	1	0	0	3	3	2	2	5	18	97	38	169
1994	2	2	1	1	0	3	3	0	1	16	11	84	124
1995	38	3	10	0	0	0	0	0	1	14	13	10	90
1996	9	14	0	0	0	0	0	0	1	17	16	28	84
1997	2	4	1	0	0	0	1	1	2	6	36	24	77
1998	9	4	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	22
1999	0	0	0	1	2	0	0	0	1	20	20	7	49
2000	3	26	8	1	0	1	1	0	6	48	49	74	216
2001	3	0	1	3	4	0	35	4	6	9	17	28	111
2002	14	1	1	1	9	2	2	0	0	14	21	5	70
2003	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	3	13
2004	1	0	0	0	1	0	0	0	0	12	71	10	97
2005	0	0	0	3	10	7	0	0	3	50	30	6	111
2006	5	7	5	0	0	0	0	0	1	32	20	22	91
2007	0	4	0	5	18	0	1	1	1	3	1	1	36
2008	0	0	0	1	1	2	1	1	1	5	10	25	47
2009	3	6	2	3	6	11	4	2	3	8	18	22	88
2010	0	0	1	17	0	3	0	0	10	2	76	105	214
2011	0	0	1	0	0	2	1	0	0	57	67	50	179
2012	1	7	0	1	0	0	0	0	17	62	4	12	105
2013	0	2	3	0	0	2	1	2	4	44	148	30	237
2014	1	12	6	0	1	0	0	2	5	52	87	27	193
2015	0	0	0	0	0	5	8	7	97	63	61	123	364
2016	16	3	0	1	0	1	1	1	10	29	12	36	112
2017	15	10	9	1	0	2	2	0	12	13	35	38	137
2018	2	2	1	0	0	1	4	2	16	80	12	37	158
2019	8	4	7	4	0	0	0	2	22	53	25	75	199
2020	13	12	21	0	0	0	0	1	0	35	9	117	209
2021	12	1	10	4	0	7	4	0	7	78	40	85	250
2022	37	10	2	11	0	6	3	0	3	14	5	15	107
2023	18	21	10	7	6	2	1	0	0	40	40	71	215
2024	76	10	3	4	9	4	0	1	0	11	33	77	228

表 8-1. 2024 年の八戸港まき網漁業のマサバの体長組成

単位：個体

月日	7/24	7/31	10/9	10/18	10/27	11/6	11/13	11/21
緯度	40° 46′ N	40° 51′ N	40° 44′ N	40° 51′ N	40° 34′ N	40° 18′ N	40° 34′ N	40° 20′ N
経度	141° 47′ E	141° 35′ E	141° 36′ E	141° 33′ E	141° 57′ E	142° 05′ E	141° 56′ E	141° 03′ E
漁場	六川目沖	天ケ森沖	淋代沖	天ケ森沖	八戸沖	中野沖	八戸沖	小子内沖
標本数	122	85	1	73	69	93	84	44
平均尾叉長(mm)	291	269	334	269	272	256	318	302
平均重量 (g)	287	242	497	212	236	221	403	364
尾叉長階級 (mm)								
200 — 209								
210 — 219		2						
220 — 229		8		2		3		
230 — 239		12		3	1	5		
240 — 249		9		8	5	18	2	
250 — 259	4	15		11	14	39	2	2
260 — 269	14	9		15	17	18	1	3
270 — 279	20	8		14	5	1		1
280 — 289	24	2		9	13	6	2	3
290 — 299	30	2		6	5		5	8
300 — 309	12	3		2	6	1	15	13
310 — 319	4	3			3	2	15	4
320 — 329	4	2		1			11	5
330 — 339	4	2	1				14	3
340 — 349		2		1			14	1
350 — 359	2	2		1			1	1
360 — 369	4	1					1	
370 — 379		1					1	
380 — 389		1						
390 — 399								
400 — 409		1						
410 — 419								

表 8-2. 2024 年の八戸港まき網漁業のゴマサバの体長組成

単位：個体

月日	7/24	7/31	10/9	10/18	11/6	11/13	11/21
緯度	40° 46′ N	40° 51′ N	40° 44′ N	40° 51′ N	40° 18′ N	40° 34′ N	40° 20′ N
経度	141° 47′ E	141° 35′ E	141° 36′ E	141° 33′ E	142° 05′ E	141° 56′ E	141° 03′ E
漁場	六川目沖	天ケ森沖	淋代沖	天ケ森沖	中野沖	八戸沖	小子内沖
標本数	2	2	37	1	6	6	1
平均尾叉長(mm)	291	270	327	255	291	265	345
平均重量（g）	301	185	471	185	284	252	326
尾叉長階級（mm）							
240 － 249							
250 － 259			1	1	2		
260 － 269		1	2		1		
270 － 279			2		3	4	
280 － 289		1	1				
290 － 299	2					1	
300 － 309							
310 － 319			2				
320 － 329			6				
330 － 339			7				
340 － 349			7				1
350 － 359			8			1	
360 － 369							

表 9. 2024 年の八戸港まき網漁業のマサバの年齢査定結果

単位:個体

	六川目沖					天ケ森沖						天ケ森沖				八戸沖		
	7/24					7/31						10/18				10/27		
尾叉長mm	1歳	2歳	3歳	4歳	計	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	計	1歳	2歳	3歳	計	1歳	2歳	計
200 － 209					0						0				0			0
210 － 219					0						0				0			0
220 － 229					0						0				0			0
230 － 239					0	4					4				0			0
240 － 249					0						0		1		1			0
250 － 259	1				1	3	2				5	1	1		2	2		2
260 － 269	2				2	1	2				3	2	2		4	2		2
270 － 279	2		3		5		3	3			6		3		3		1	1
280 － 289			4	1	5						0		2		2	6	2	8
290 － 299			7		7	1		1			2				0	1		1
300 － 309				3	3		1	1			2				0		1	1
310 － 319			1		2		1				1				0		3	3
320 － 329					1				1		1				0			0
330 － 339					2						0				0			0
340 － 349					0						0			1	1			0
350 － 359					0						0				0			0
360 － 369					1						0				0			0
370 － 379					0					1	1				0			0
380 － 389					0						0				0			0
計	5	15	4	5	29	9	9	5	1	1	25	3	9	1	13	11	7	18

表 10. 2024 年の三沢市漁協小型定置網のさば類の体長組成(左表：マサバ、右表：ゴマサバ)

単位：個体

月日	5/24	6/10	7/1	10/21	11/11	12/6
場所	三沢	三沢	三沢	三沢	三沢	三沢
標本数	123	122	72	65	47	110
平均尾叉長(mm)	248	262	325	311	327	290
平均重量 (g)	168	206	404	389	436	305
尾叉長階級(mm)						
150 － 159	1					
160 － 169	1					
170 － 179	3					
180 － 189		3				1
190 － 199	1	3				
200 － 209	2	2				
210 － 219	8	7				2
220 － 229	11	4				3
230 － 239	17	11		2	1	1
240 － 249	21	17		6		4
250 － 259	28	15		6	1	9
260 － 269	12	17	3	6	2	21
270 － 279	5	11	4	2	1	9
280 － 289	1	6	2	3	3	11
290 － 299	4	8			1	9
300 － 309	2	3	10	4	2	7
310 － 319		2	9	1	3	6
320 － 329	2	3	10	3	7	3
330 － 339	2	5	9	11	4	10
340 － 349	1	1	7	8	9	6
350 － 359	1	3	13	2	7	2
360 － 369		1	1	5	3	
370 － 379			3	3	3	3
380 － 389			1	3		3
390 － 399						

単位：個体

月日	5/24	6/10	7/1	10/21	11/11
場所	三沢	三沢	三沢	三沢	三沢
標本数	7	8	3	16	15
平均尾叉長(mm)	254	292	330	333	351
平均重量 (g)	173	294	453	490	626
尾叉長階級(mm)					
220 － 249	1				
230 － 256	1			1	
240 － 269	3				
250 － 279	1				
260 － 289		1			
270 － 299		1	1		
280 － 309		2			
290 － 319		2			
300 － 329		1			
310 － 339					
320 － 349	1			2	
330 － 359		1		5	2
340 － 369				7	2
350 － 379			1		9
360 － 389			1	1	1
370 － 399					1
380 － 409					

表 11-1. 2024 年の三沢市漁協小型定置網のマサバの年齢査定結果

単位:個体

	2024/5/24						2024/6/10							2024/7/1						2024/11/11							2024/12/6			
尾叉長mm	1歳	2歳	3歳	4歳	6歳	計	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	7歳	計	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	計	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	計	1歳	2歳	3歳	計
160 － 169						0							0						0							0				0
170 － 179	2					2							0						0							0				0
180 － 189						0							0						0							0				0
190 － 199						0		1					1						0							0				0
200 － 209						0							0						0							0				0
210 － 219						0		1					1						0							0				0
220 － 229						0		1					1						0							0	1			1
230 － 239	1	1				2	2	1					3						0	1						1				0
240 － 249		2				2		4					4						0							0				0
250 － 259	1	7				8		5					5						0	1						1	1			1
260 － 269			2	1		3		2					2						0							0		3		3
270 － 279			1			1							0	1					1		1					1		2		2
280 － 289						0		1	2				3	1					1		1					1	1	2	1	4
290 － 299			1	2		3			1				1						0							0		4	1	5
300 － 309						0				1			1	1	1				2			1				1		1		1
310 － 319						0				1			1	3	1				4			1				1				0
320 － 329				1		1				1			1		3				3			2				2		1		1
330 － 339					1	1				1	1		2		3	1			4				1	1		2		1	1	2
340 － 349					1	1							0		1	2	1		4				1	4		5		1	1	2
350 － 359						0						1	1		1	1	2		4				1	2		3				0
360 － 369						0				1			1						0				1		1	2				0
370 － 379						0							0				2	1	3							0			2	2
380 － 389						0							0						0							0		1		1
390 － 399						0							0						0							0				0
計	4	10	4	4	2	24	2	16	3	5	1	1	28	6	10	4	5	1	26	2	2	4	4	7	1	20	3	16	6	25

表 11-2. 2024 年の三沢市漁協小型定置網のゴマサバの年齢査定結果

単位:個体

	2024/5/24			2024/6/10		2024/7/1		2024/11/11		
尾叉長mm	1歳	4歳	計	3歳	計	1歳	計	2歳	3歳	計
240 － 249	1		1		0		0			0
250 － 259			0		0		0			0
260 － 269			0		0		0			0
270 － 279			0		0	1	1			0
280 － 289			0	1	1		0			0
290 － 299			0	1	1		0			0
300 － 309			0		0		0			0
310 － 319			0		0		0			0
320 － 329		1	1		0		0			0
330 － 339			0		0		0	1		1
340 － 349			0		0		0		2	2
350 － 359			0		0		0	1	3	4
360 － 369			0		0		0		1	1
370 － 379			0		0		0			0
計	1	1	2	2	2	1	1	2	6	8

表 12. 2024 年の外ヶ浜漁協本所小型定置網によるさば類の体長組成
（左表：マサバ、右表：ゴマサバ）

単位：個体

月日	2/9	4/12	5/13	6/7	7/11	10/8	11/13	12/5
場所	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘
標本数	79	7	10	19	3	92	25	10
平均尾叉長(mm)	189	209	248	272	202	215	205	209
平均重量（g）	65	94	152	247	91	119	101	96
尾叉長階級(mm)								
120 － 129								
130 － 139								
140 － 149								
150 － 159	1						1	
160 － 169	4		1			3	1	
170 － 179	21					3	1	1
180 － 189	19			1		8	2	
190 － 199	16	3			2	4	4	1
200 － 209	7	2				10	3	2
210 － 219	8		3		1	22	1	3
220 － 229	2			1		25	5	2
230 － 239		1				9	4	1
240 － 249	1	1		3		3		
250 － 259				2		3		
260 － 269			3	2		1	1	
270 － 279			1	5			1	
280 － 289				2				
290 － 299			1					
300 － 309				1		1		
310 － 319								
320 － 329			1					
330 － 339								
340 － 349							1	
350 － 359				1				
360 － 369								
370 － 379								
380 － 389								
390 － 399				1				

単位：個体

月日	2/9	6/7	10/8	11/13	12/5
場所	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘
標本数	1	4	2	4	2
平均尾叉長(mm)	203	244	233	243	238
平均重量（g）	73	144	147	168	147
尾叉長階級(mm)					
160 － 169					
170 － 179				1	
180 － 189					
190 － 199					
200 － 209	1		1	1	
210 － 219					
220 － 229				1	
230 － 239		2			1
240 － 249		1		1	1
250 － 259		1			
260 － 269			1		
270 － 279					
280 － 289					

表 13-1. 2024 年の外ヶ浜漁協本所小型定置網のマサバの年齢査定結果

単位:個体

	2024/6/7						2024/7/11		2024/10/8				2024/11/13		
尾叉長mm	1歳	2歳	3歳	4歳	6歳	計	1歳	計	0歳	1歳	2歳	計	0歳	1歳	計
150 － 159						0		0				0			0
160 － 169						0		0	1			1	1		1
170 － 179						0		0				0	1		1
180 － 189	1					1		0	1	2		3	1		1
190 － 199						0	2	2	1			1	3	2	5
200 － 209						0		0		1		1	1	2	3
210 － 219						0	1	1	1	5	1	7			0
220 － 229		1				1		0		2	1	3	1	4	5
230 － 239						0		0		1	2	3	2	2	4
240 － 249		1	1			2		0		1		1		1	1
250 － 259	1	1				2		0		1	1	2			0
260 － 269		2				2		0		1		1			0
270 － 279		5				5		0				0			0
280 － 289		1	1			2		0				0			0
290 － 299						0		0				0			0
300 － 309				1		1		0			1	1			0
310 － 319						0		0				0			0
320 － 329						0		0				0			0
330 － 339						0		0				0			0
340 － 349						0		0				0			0
350 － 359					1	1		0				0			0
360 － 369						0		0				0			0
370 － 379						0		0				0			0
380 － 389						0		0				0			0
390 － 399					1	1		0				0			0
計	2	11	2	1	2	18	3	3	4	14	6	24	10	11	21

表 13-2. 2024 年の外ヶ浜漁協本所小型定置網のゴマサバの年齢査定結果

単位:個体

	2024/6/7		
尾叉長mm	2歳	3歳	計
220 － 229			0
230 － 239	2		2
240 － 249		1	1
250 － 259		1	1
260 － 269			0
計	2	2	4

表 14. 2024 年の新深浦町漁協本所大型定置網によるさば類の体長組成
（左表：マサバ、右表：ゴマサバ）

単位：個体

月日	2/7	5/15	6/19	11/14
場所	新深浦	新深浦	新深浦	新深浦
標本数	117	17	16	1
平均尾叉長(mm)	310	340	345	260
平均重量（g）	378	476	502	178
尾叉長階級(mm)				
230 － 239				
240 － 249	2			
250 － 259	4			
260 － 269	13			1
270 － 279	10			
280 － 289	11			
290 － 299	13	1		
300 － 309	11			
310 － 319	9	1	1	
320 － 329	10	2	1	
330 － 339	4	4	6	
340 － 349	5	4	2	
350 － 359	9	3	2	
360 － 369	5	1	1	
370 － 379	5	1	2	
380 － 389	3		1	
390 － 399	1			
400 － 409	2			
410 － 419				

単位：個体

月日	2/7	5/15	6/19	10/25	11/14
場所	新深浦	新深浦	新深浦	新深浦	新深浦
標本数	4	1	2	2	74
平均尾叉長(mm)	325	345	331	307	297
平均重量（g）	379	418	431	348	333
尾叉長階級(mm)					
270 － 279					
280 － 289					17
290 － 299					28
300 － 309	1			2	23
310 － 319					4
320 － 329	1		1		1
330 － 339	1		1		
340 － 349	1	1			
350 － 359					

表 15-1. 2024 年新深浦町漁協本所大型定置網のマサバの年齢査定結果

単位：個体

	6/19				
尾叉長mm	3歳	4歳	5歳	6歳	計
300 － 309					0
310 － 319	1				1
320 － 329		1			1
330 － 339	3	1	2		6
340 － 349		2			2
350 － 359	1	1			2
360 － 369		1			1
370 － 379			1	1	2
380 － 389			1		1
計	5	6	4	1	16

表 15-2. 2024 年新深浦町漁協本所大型定置網のゴマサバの年齢査定結

単位：個体

	6/19		11/14		
尾叉長mm	4歳	計	1歳	2歳	計
270 － 279		0			0
280 － 289		0	4	4	8
290 － 299		0	7	5	12
300 － 309		0	2	4	6
310 － 319		0	1	1	2
320 － 329	1	1			0
330 － 339	1	1			0
340 － 349		0			0
計	2	2	14	14	28

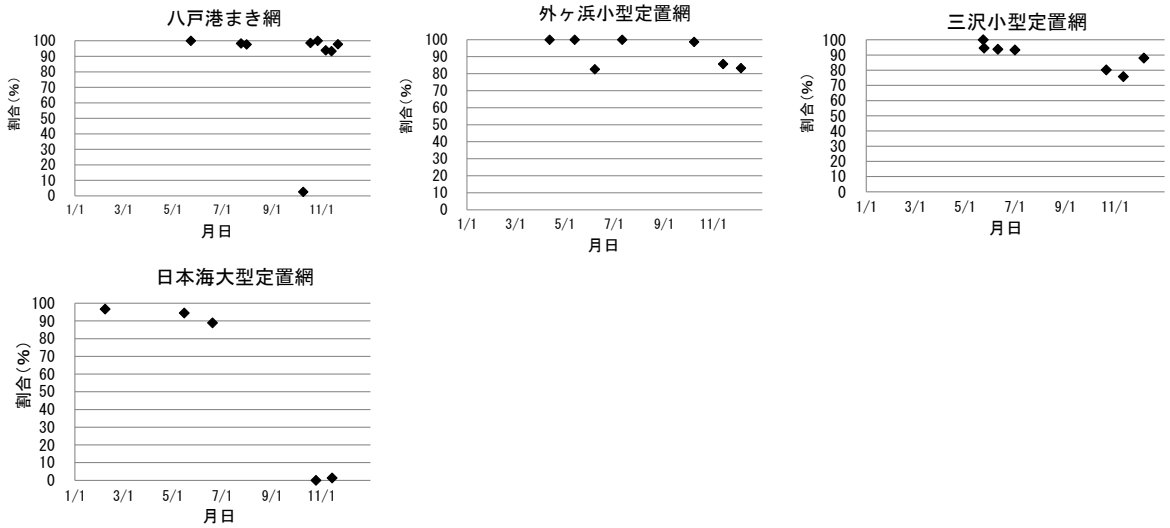


図 1. 2024 年のさば類におけるマサバの割合

4. マアジ

八戸港のマアジの漁獲量は、1999 年に 63 トンとピークを迎えた後年々減少し、2008 年に皆無となった。漁獲の水準は近年も依然として低調だが、2023 年の漁獲量は 19 トン、2024 年は 14 トンとなり、過去 5 カ年平均の 156%となった（表 16-1)。青森県太平洋における定置網によるマアジの漁獲量は、1981 年以降、2020 年に 46 トンで最も多く、2024 年の漁獲量は 16 トンで、過去 5 カ年平均の 90%であった（表 16-2)。陸奥湾の外ヶ浜漁協本所の小型定置網と底建網によるマアジの漁獲量は、1999 年に急増し 2000 年に 402 トンとピークを迎えたが、翌年以降年変動を繰り返しながら減少傾向となっている。2024 年の漁獲量は 26 トンとなり、過去 5 カ年平均の 27%であった（表 16-3)。漁獲物の標本を測定した結果、2 月及び 11-12 月に尾叉長 130-139mm 主体であった。それ以外は混獲程度であった（表 17)。

表 16-1. マアジ月別漁獲量（八戸港全漁法）

単位：トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	5	24	12	0	42
1987	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1991	0	0	0	0	0	0	1	6	1	2	0	0	10
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1993	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	5
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	43
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1997	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	5
1998	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
1999	6	6	0	0	0	0	1	0	2	29	14	5	63
2000	2	1	3	1	3	1	0	1	12	0	2	0	25
2001	0	2	0	0	0	0	1	3	1	6	0	2	16
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	8
2003	1	2	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	7
2004	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2005	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3	0	0	7
2006	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
2007	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4
2017	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	4	1	13
2021	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	6
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	5
2023	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	16	19
2024	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	9	3	14

表 16-2. マアジ月別漁獲量（青森県太平洋定置網）

単位：トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	6
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	6
2000	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	4
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	0	0	6
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
2011	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	6
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	0	2	1	15	22	7	46
2021	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	3	4	12
2022	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3	1	8
2023	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	2	16	23
2024	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	9	3	16

表 16-3. マアジ月別漁獲量（外ヶ浜漁協本所小型定置網と底建網）

単位：トン

年／月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	2	8
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3	11
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1985	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	7
1990	0	1	4	0	0	0	1	0	1	4	16	10	38
1991	1	1	2	4	0	1	6	0	1	5	9	7	37
1992	9	1	4	1	1	10	0	1	1	1	7	12	48
1993	21	2	3	2	2	1	1	1	19	5	11	44	112
1994	6	3	3	1	0	0	0	0	0	1	4	6	24
1995	5	2	2	1	1	0	1	2	1	2	7	11	36
1996	14	13	0	0	0	0	0	0	0	0	6	42	76
1997	8	14	18	1	0	0	0	0	0	2	8	16	66
1998	4	3	1	8	0	0	0	0	0	8	7	19	49
1999	0	0	0	0	1	0	0	0	0	25	118	223	368
2000	1	66	45	58	0	0	2	0	2	3	101	124	402
2001	14	25	11	8	0	0	0	0	0	28	108	181	375
2002	10	56	53	28	2	3	4	2	4	25	41	30	258
2003	11	12	1	0	0	0	1	1	2	62	63	65	219
2004	2	83	69	0	0	0	0	0	1	32	16	78	282
2005	0	6	0	0	3	2	5	1	3	11	11	43	85
2006	8	12	1	0	0	0	0	0	1	25	33	43	124
2007	1	36	0	8	9	12	36	28	3	26	87	13	258
2008	5	0	1	0	1	1	2	2	1	5	0	20	38
2009	2	11	11	4	2	2	4	2	1	39	45	79	200
2010	2	38	16	1	0	0	0	0	3	6	8	44	117
2011	0	7	0	2	1	1	0	0	1	2	37	40	90
2012	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	67	72
2013	12	0	2	0	0	0	0	0	0	1	23	1	40
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	40	68	109
2015	1	9	3	2	10	13	18	3	1	68	27	17	172
2016	0	24	4	6	11	2	2	4	3	3	70	42	171
2017	6	72	33	5	27	8	3	1	1	3	3	9	170
2018	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	7
2019	0	0	2	0	0	0	0	0	2	29	57	70	161
2020	0	1	15	8	5	6	31	0	0	56	47	12	180
2021	3	7	6	2	1	1	0	1	0	3	11	15	50
2022	26	4	0	1	0	2	3	2	0	5	5	4	52
2023	1	0	0	1	1	1	2	2	0	8	2	13	31
2024	1	1	1	0	1	1	1	1	0	2	3	15	26

表 17. 2024 年の外ヶ浜漁協本所小型定置網のマアジの体長組成

単位：個体

月日	2/9	6/7	7/11	10/8	11/13	12/5
場所	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘	平舘
標本数	93	7	1	13	69	32
平均尾叉長(mm	133	156	136	119	136	137
平均重量（g）	28	51	33	25	34	39
尾叉長階級(mm						
60 － 69						
80 － 89						
90 － 99	3					
100 － 109	3			1		
110 － 119	6			7	3	
120 － 129	16	2		2	9	7
130 － 139	33	2	1	3	37	17
140 － 149	25	1			14	2
150 － 159	7				5	3
160 － 169						
170 － 179						
180 － 189					1	
190 － 199						
200 － 209						1
210 － 219		2				
220 － 229						1
230 － 239						

5. 標本船調査

外ヶ浜漁協本所の小型定置網における小型浮魚類の旬別入網状況を表 18、日別入網状況を付表 1 に示した。2024 年の操業野帳調査は、1-7 月中旬及び 10-12 月に行われた。7 月下旬から 9 月下旬までは網揚げのため欠測となった。いわし類は殆どがマイワシだった（図 2、表 2-3、5-2)。魚体サイズは 1-2 月にかけて小羽が主体、3-5 月に小-大羽、6-7 月に小-中羽が主体であった（表 18、付表 1)。カタクチイワシは 3 月と主に 1-2 月に入網していた（表 18)。2023 年と比べ漁獲量は少なかった（図 2、表 5-2)。カタクチイワシの魚体サイズは期間を通じて小羽であったが、2 月中・下旬に中羽も見られた（表 18、付表 1)。ウルメイワシは 1 月、10-12 月上旬に入網しており、2023 年と比べ時期は少なかった（図 2)。ウルメイワシの魚体サイズは 1 月に小羽が主体で、10-12 月上旬は中羽が主体であった（表 18、付表 1)。魚体測定の結果、12 月に 200 mm 以上の大羽の来遊があったものと考えられた（表 19)。さば類は 1 月上旬、2 月上・中旬、4 月、5 月上旬及び 6-12 月がマサバで、1 月中・下旬、5 月下旬にゴマサバが混じっていた。2022-2023 年と比べ漁獲量は多く、特に 1 月中旬及び 11 月中旬に多かった（図 3、表 7-3)。さば類の魚体サイズは、2 月上・中旬、6 月、7 月上・中旬、10 月上・下旬、11 月上旬に小、それ以外は小-大が主体だった（表 18、付表 1)。あじ類は全てマアジで、2023 年と比べ漁獲量は少なかった（表 18、16-3、図 4、付表 1)。あじ類の魚体サイズは 3 月下旬、4 月上・中旬に中-大、12 月に小-大、それ以外は小が主体だった（表 18、付表 1)。

表 18. 2024 年の外ヶ浜漁協本所小型定置網の小型浮魚類旬別入網状況

月	旬	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		さば類			あじ類		
		サイズ	漁獲量(kg)	サイズ	漁獲量(kg)	サイズ	漁獲量(kg)	魚種	サイズ	漁獲量(kg)	魚種	サイズ	漁獲量(kg)
1月	上旬	小羽	240	小羽	50	小羽	670	マサバ	小ー中	300	マアジ	小	35
	中旬	小羽	1,320	小羽	10	小羽	300	マサバ・ゴマサバ	小ー大	15,670	マアジ	小ー中	705
	下旬	小羽	125	小羽	48	小羽	940	マサバ・ゴマサバ	小ー中	55	マアジ	小ー中	62
2月	上旬	小羽	41	小羽	61			マサバ	小	6	マアジ	小	17
	中旬	中羽	2	小ー中羽	148			マサバ	小	4	マアジ	小	40
	下旬	中羽	1	小ー中羽	14						マアジ	小	8
3月	上旬	小ー大羽	70,500										
	中旬	小ー大羽	30,800										
	下旬	小ー大羽	14,400								マアジ	中ー大	10
4月	上旬	小ー大羽	77,200					マサバ	小ー大	3,111	マアジ	中ー大	238
	中旬	小ー大羽	102,200					マサバ	小ー大	2,594	マアジ	中ー大	84
	下旬	小ー大羽	40,600					マサバ	小ー大	90	マアジ	中	13
5月	上旬	小ー大羽	31,800					マサバ	小ー中	270	マアジ	中ー大	125
	中旬	小ー大羽	45,800					マサバ	小ー大	356	マアジ	中ー大	87
	下旬	小ー大羽	133,600					マサバ・ゴマサバ	小ー大	540	マアジ	中ー大	220
6月	上旬	小ー中羽	26,000					マサバ	小	400			
	中旬	小ー中羽	76,500					マサバ	小	1,400	マアジ	小	10
	下旬	小ー中羽	12,300	小羽	80			マサバ	小	500	マアジ	小ー中	40
7月	上旬	小ー中羽	2,000					マサバ	小	10	マアジ	小	5
	中旬	小ー中羽	2,050					マサバ	小	110	マアジ	小	12
10月	上旬					中羽	350	マサバ	小	590			
	中旬					中羽	1,800	マサバ	小ー大	2,000	マアジ	小	1,000
	下旬					中羽	3,300	マサバ	小	360			
11月	上旬			小羽	40	中羽	580	マサバ	小	920			
	中旬					中羽	180	マサバ	小ー大	11,630			
	下旬	中羽	1,200	小羽	65	中羽	660	マサバ	小ー大	2,280	マアジ	小	28
12月	上旬	中羽	30			中羽	30	マサバ	小ー大	603	マアジ	小ー大	638
	中旬							マサバ	小ー大	808	マアジ	小ー大	523
	下旬			小羽	5			マサバ	小ー大	950	マアジ	小ー大	325

※7月下旬から9月下旬まで網揚げのためデータなし。

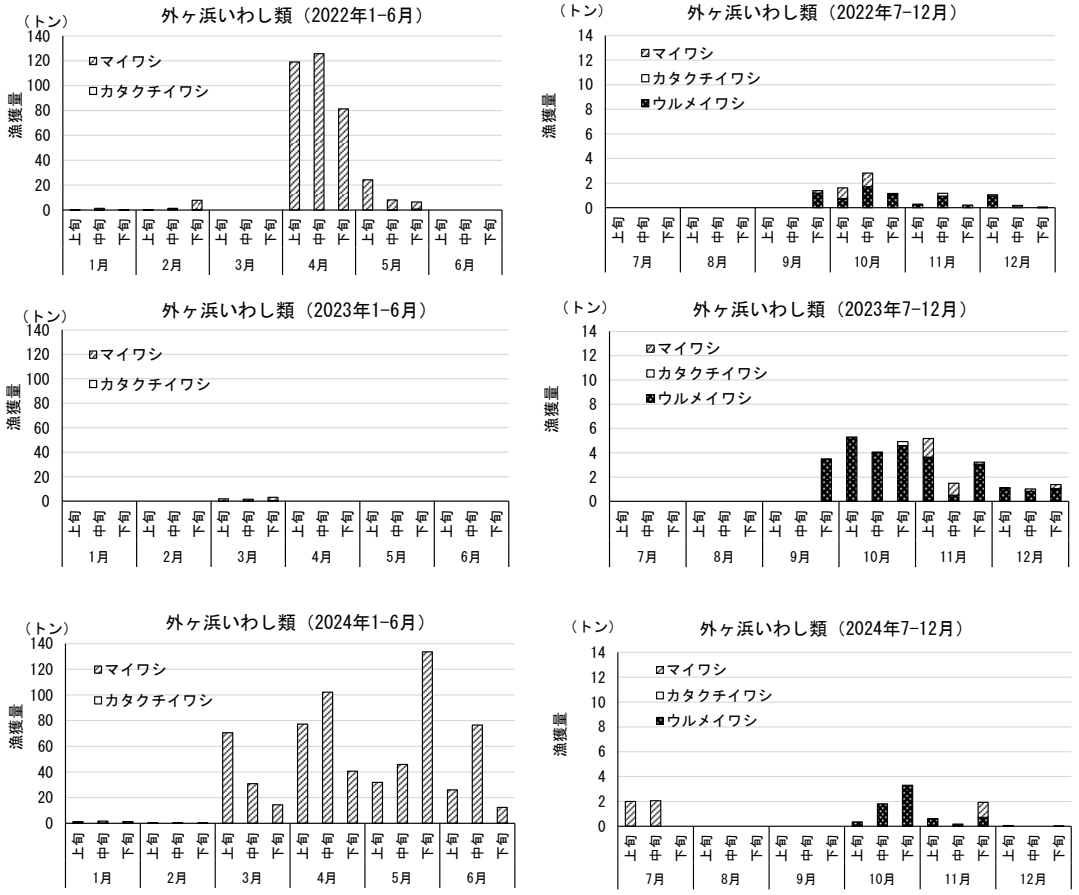


図 2. 外ヶ浜漁協小型定置網のいわし類の旬別漁獲量

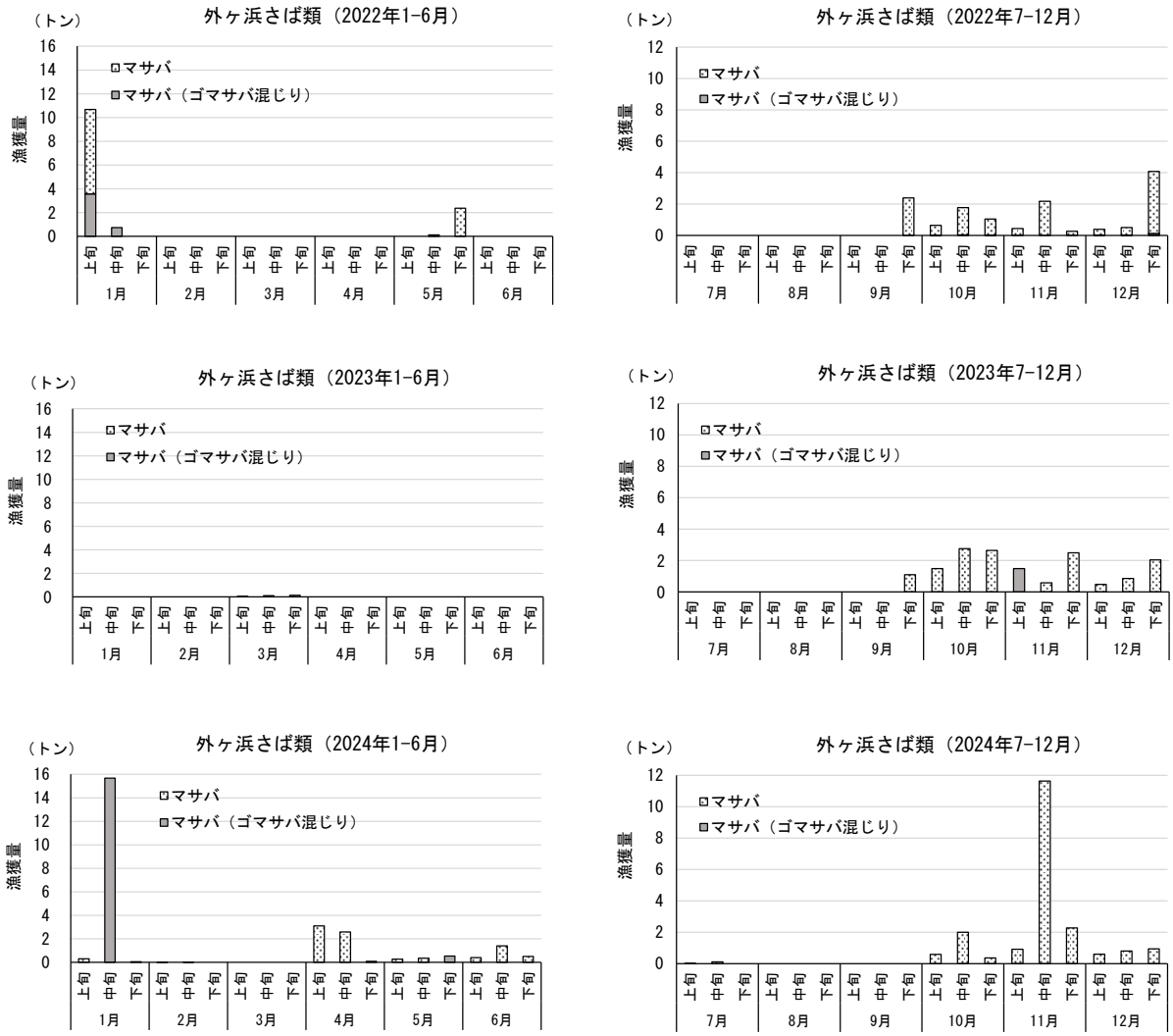


図 3. 外ヶ浜漁協小型定置網のさば類の旬別漁獲量

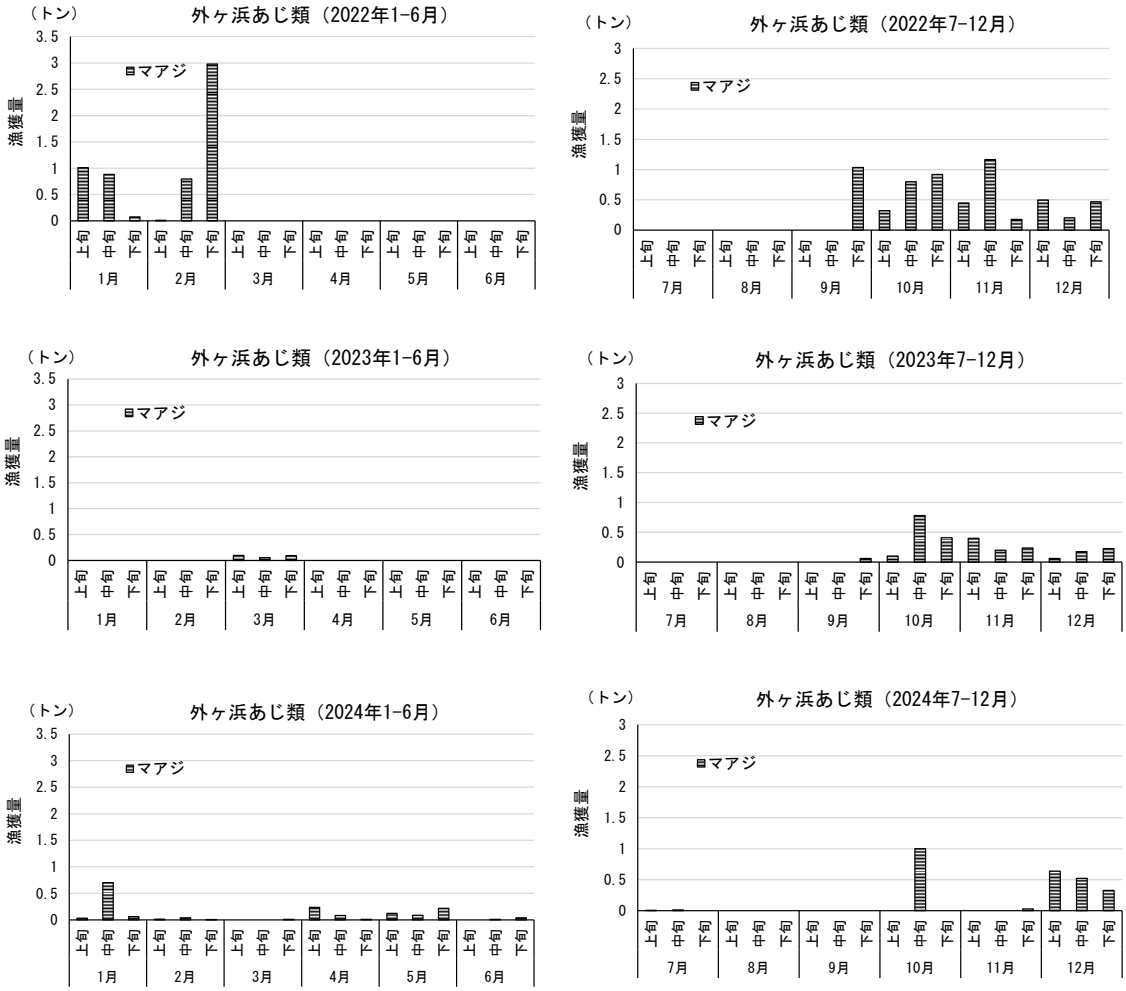


図 4. 外ヶ浜漁協小型定置網のあじ類の旬別漁獲量

表 19. 2024 年の外ヶ浜漁協本所小型定置網のウルメイワシの体長組成

単位：個体

月日	10/8	11/13	12/5
場所	平舘	平舘	平舘
標本数	49	85	161
平均被鱗体長(mm)	126.3	182.9	184.7
平均重量（g）	25.5	83.9	80.6
被鱗体長階級(mm)			
110 － 114	2		
115 － 119	8		
120 － 124	11		
125 － 129	17		
130 － 134	6		
135 － 139	2		1
140 － 144			
145 － 149	1		7
150 － 154			3
155 － 159			
160 － 164			
165 － 169		2	4
170 － 174		3	10
175 － 179	2	16	25
180 － 184		29	37
185 － 189		23	36
190 － 194		9	5
195 － 199		3	5
200 － 204			
205 － 209			5
210 － 214			11
215 － 219			8
220 － 224			3
225 － 229			1
230 － 234			

文　献

1) 青森県農林水産部水産局水産振興課（2024）青森県海面漁業に関する調査結果書.

2) 水産庁（1999）マサバ・ゴマサバ判別マニュアル. 水産庁水産業関係試験研究推進会議マサバ・ゴマサバ判別マニュアル作成ワーキンググループ,中央水産研究所,32 pp.

3) 平岡優子・向草世香・佐々千由紀・国松翔太・依田真理（2024） 令和 6（2024）年度カタクチイワシ対馬暖流系群の資源評価. 8-9 pp.

4) 由上龍嗣・西嶋翔太・上村泰洋・井須小羊子・古市生・渡部亮介・東口胤成・齋藤類・石川和雄（2024）令和 6（2024）年度マサバ太平洋系群の資源評価. 9 pp.

年	月	日	網起し回数	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		さば類			あじ類			備考
				サイズ	漁獲量（kg）	サイズ	漁獲量（kg）	サイズ	漁獲量（kg）	サイズ	さばの種類	漁獲量（kg）	サイズ	あじの種類	漁獲量（kg）	
2024	1	4		小羽	100	小羽	30	小羽	500	小ー中	マサバ	110	小	マアジ	20	バライカ60ｋ　スミイカ15ｋ　小ヤリイカ10ｋ　中ヤリイカ10ｋ　大ヤリイカ18ｋ　ニシン5ｋ　タラメス6本　タラオス3本
2024	1	6		小羽	80	小羽	10	小羽	120	小ー中	マサバ	130	小	マアジ	10	バライカ20ｋ　スミイカ5ｋ　小ヤリイカ5ｋ　中ヤリイカ8ｋ　大ヤリイカ25ｋ　特ヤリイカ8ｋ　ニシン3ｋ　メバル3ｋ
2024	1	9		小羽	60	小羽	10	小羽	50	小ー中	マサバ	60	小	マアジ	5	バライカ5ｋ　スミイカ2ｋ　小ヤリイカ5ｋ　中ヤリイカ5ｋ　大ヤリイカ12ｋ　特ヤリイカ4ｋ
2024	1	12		小羽	120	小羽	10	小羽	300	小ー大	マサバ	90	小	マアジ	10	スミイカ2ｋ　小ヤリイカ8ｋ　中ヤリイカ10ｋ　大ヤリイカ18ｋ　特ヤリイカ15ｋ　タラオス1本　タラメス1本
2024	1	16		小羽	500			小羽	500	小ー大	マサバ・ゴマサバ	13,000	小ー中	マアジ	450	スミイカ3ｋ　小ヤリイカ8ｋ　中ヤリイカ36ｋ　大ヤリイカ20ｋ　タラオス2本　タラメス4本　カナガシラ8ｋ
2024	1	17		小羽	300			小羽	50	小ー大	マサバ・ゴマサバ	1,500	小	マアジ	50	スミイカ1ｋ　小ヤリイカ6ｋ　中ヤリイカ24ｋ　大ヤリイカ18ｋ　タラメス2本　カナガシラ5ｋ　メバル8ｋ
2024	1	18		小羽	300			小羽	100	小ー大	マサバ・ゴマサバ	1,000	小ー中	マアジ	160	スミイカ3ｋ　小ヤリイカ4ｋ　中ヤリイカ18ｋ　大ヤリイカ10ｋ　カナガシラ4ｋ　メバル4ｋ
2024	1	20		小羽	100			小羽	200	小ー中	マサバ	80	小ー中	マアジ	35	スミイカ3ｋ　テクビイカ5ｋ　小ヤリイカ6ｋ　中ヤリイカ15ｋ　大ヤリイカ8ｋ　カナガシラ3ｋ　メバル6ｋ　マゾイ3ｋ
2024	1	26		小羽	30	小羽	10	小羽	20	小	マサバ	20	小ー中	マアジ	12	Pマイカ1ｋ　テクビイカ8ｋ　小ヤリイカ6ｋ　中ヤリイカ8ｋ　大ヤリイカ5ｋ　カナガシラ4ｋ　メバル2ｋ　マゾイ6ｋ　タラオス1本　タラメス1本
2024	1	28		小羽	20	小羽	20	小羽	20	小	マサバ	5	小	マアジ	10	Pマイカ1ｋ　スミイカ2ｋ　テクビイカ43ｋ　小ヤリイカ5ｋ　中ヤリイカ16ｋ　大ヤリイカ18ｋ　カナガシラ6ｋ　メバル5ｋ　ニシン16ｋ
2024	1	29		小羽	5	小羽	10			小	マサバ	3	小	マアジ	8	Pマイカ2ｋ　スミイカ2ｋ　テクビイカ32ｋ　小ヤリイカ3ｋ　中ヤリイカ13ｋ　大ヤリイカ12ｋ　カナガシラ3ｋ　メバル6ｋ　カワガレイ17ｋ
2024	1	31		小羽	20	小羽	8			小	マサバ	2	小	マアジ	19	Pマイカ1ｋ　スミイカ4ｋ　テクビイカ26ｋ　小ヤリイカ3ｋ　中ヤリイカ10ｋ　大ヤリイカ8ｋ　カナガシラ4ｋ　メバル4ｋ　カワガレイ3ｋ　ホッケ2ｋ
2024	1	23		小羽	50			小羽	50	小ー中	マサバ	25	小ー中	マアジ	13	スミイカ3ｋ　テクビイカ5ｋ　大ヤリイカ8ｋ　中ヤリイカ15ｋ　小ヤリイカ6ｋ　カナガシラ3ｋ　メバル6ｋ　マゾイ3ｋ
2024	2	2		小羽	10	小羽	18						小	マアジ	4	Pマイカ1ｋ　スミイカ3ｋ　テクビイカ42ｋ　特ヤリイカ14ｋ　大ヤリイカ12ｋ　中ヤリイカ16ｋ　小ヤリイカ8ｋ　カワガレイ6ｋ　カナガシラ3ｋ　ホッケ3ｋ　メバル8ｋ　タラメス2
2024	2	3		小羽	20	小羽	10						小	マアジ	3	スミイカ2ｋ　テクビイカ68ｋ　特ヤリイカ8ｋ　大ヤリイカ12ｋ　中ヤリイカ12ｋ　小ヤリイカ4ｋ　カワガレイ6ｋ　ホッケ4ｋ　メバル8ｋ　タラメス2
2024	2	5		小羽	8	小羽	10			小	マサバ	3	小	マアジ	3	Pマイカ2ｋ　スミイカ3ｋ　テクビイカ108ｋ　特ヤリイカ5ｋ　大ヤリイカ8ｋ　中ヤリイカ14ｋ　小ヤリイカｋ　メバル6ｋ　カワガレイ8ｋ　ホッケ3ｋ
2024	2	7		小羽	3	小羽	10			小	マサバ	3	小	マアジ	3	Pマイカ1ｋ　スミイカ3ｋ　テクビイカ58ｋ　特ヤリイカ12ｋ　大ヤリイカ16ｋ　中ヤリイカ10ｋ　小ヤリイカ5ｋ　カワガレイ4ｋ　ホッケ3ｋ
2024	2	8				小羽	8						小	マアジ	2	特ヤリイカ4ｋ　大ヤリイカ6ｋ　中ヤリイカ5ｋ　小ヤリイカ2ｋ　テクビイカ6ｋ　スミイカ1ｋ　ニシン5ｋ　メバル4ｋ　マゾイ4ｋ　ホッケ1ｋ
2024	2	9				小羽	3						小	マアジ	1	テクビイカ9ｋ　ヤリイカ込10ｋ　スミイカ2ｋ　メバル8ｋ　マゾイ3ｋ　タラメス1本　サンマ小8ｋ　サヨリ小2ｋ
2024	2	10				小羽	2						小	マアジ	1	テクビイカ58ｋ　ヤリイカ大18ｋ中8ｋ小4ｋ P2ｋ　メバル・マゾイ6ｋ　サンマ小1ｋ　ホッケ2ｋ　カナガシラ3ｋ　ニシン2ｋ
2024	2	12				小羽	2						小	マアジ	1	ヤリイカ特4ｋ大2ｋ中4ｋ小3kP2k　スミイカ2ｋ　メバル10ｋ　マゾイ6ｋ　ホッケ2ｋ　イカナゴ2ｋ　コノシロ1ｋ　カワガレイ4ｋ
2024	2	13				小羽	8						小	マアジ	2	ヤリイカ特23ｋ大10ｋ中5ｋ小２kP３ｋ　テクビイカ26ｋ　メバル・マゾイ6ｋ　コノシロ6ｋ　イカナゴ0.3ｋ　カナガシラ2ｋ　カワガレイ8ｋ
2024	2	14				小羽	6						小	マアジ	2	ヤリイカ特24ｋ大16ｋ中8ｋ小4kP2k　テクビイカ32ｋ　メバル16ｋ　アブラメ1ｋ
2024	2	15				小羽	2			小	マサバ	1	小	マアジ	1	ヤリイカ特4ｋ大12ｋ中4ｋ小3kP３ｋ　テクビイカ40ｋ　ニシン6ｋ　ホッケ2ｋ　カマス2ひき　サゴシ5ｋ
2024	2	16				小羽	20						小	マアジ	30	ヤリイカ特8ｋ大12ｋ中6ｋ小4kP３ｋ　テクビイカ30ｋ　カワガレイ3ｋ　ニシン2ｋ　サヨリ1ｋ　ホッケ2ｋ　メバル36ｋ
2024	2	17				小ー中羽	104			小	マサバ	3	小	マアジ	3	ヤリイカ特24ｋ大18ｋ中4ｋ小2ｋ　テクビイカ70ｋ　マゾイ2ｋ　ホンマス2ひき　カナガシラ2ｋ　カナガシラ2ｋ　サゴシ5ｋ　ニシン10ｋ　ホッケ3ｋ
2024	2	19		中羽	2	小ー中羽	6						小	マアジ	1	ヤリイカ特100ｋ大20ｋ中32ｋ小24k　マイカ12ｋ　テクビイカ52ｋ　赤目フグ10ｋ　マゾイ5ｋ　サゴシ2ｋ　ニシン2ｋ　メバル3ｋ
2024	2	21				小ー中羽	1						小	マアジ	1	ヤリイカ特20ｋ大16ｋ中8ｋ小6k　マイカ3ｋ　テクビイカ65ｋ　スミイカ2ｋ　サゴシ4ｋ　メバル13ｋ　アイナメ1ｋ　ホッケ2ｋ　カワガレイ6ｋ
2024	2	22		中羽	1	小ー中羽	1						小	マアジ	1	ヤリイカ特112ｋ大24ｋ中8ｋ小6k　テクビイカ118ｋ　スミイカ2ｋ　サゴシ3ｋ　メバル4ｋ　マゾイ2ｋ　ニシン3ｋ　カワガレイ6ｋ　カナガシラ2ｋ
2024	2	23				小羽	2						小	マアジ	6	ヤリイカ特28ｋ大16ｋ中13ｋ小6kP2ｋ　スミイカ2ｋ　コノシロ3ｋ　メバル5ｋ　ニシン6ｋ　カワガレイ8ｋ　カナガシラ3ｋ
2024	2	24				小羽	10									ヤリイカ特4ｋ大11ｋ中6ｋ小5kP3ｋ　テクビイカ32ｋ　コノシロ11ｋ　メバル1ｋ　カワガレイ8ｋ
2024	2	25														ヤリイカ特16ｋ大8ｋ中4ｋ小4kP3ｋ　テクビイカ32ｋ　スミイカ1ｋ　ニシン6ｋ　メバル3ｋ　アブラメ2ｋ　カナガシラ3ｋ　カワガレイ5ｋ　タラ1ボン
2024	2	28														ヤリイカ特12ｋ大8ｋ中8ｋ小7kP３ｋ　テクビイカ40ｋ　ニシン8ｋ　メバル3ｋ　カナガシラ4ｋ　カワガレイ8ｋ
2024	3	4	2	小ー大羽	19,600											アンコウ　2ハイ（15K、10K）
2024	3	5	2	小ー大羽	18,500											
2024	3	6	1	小ー大羽	10,000											テクビイカ18ヶ　ホッケ　スミイカ
2024	3	7	2	小ー大羽	14,200											
2024	3	8	1	小ー大羽	8,200											
2024	3	14	2	小ー大羽	16,800											
2024	3	18	1	小ー大羽	5,600											ヤリイカ2ヶ　テクビイカ18ヶ　アンコウ1ヶ（12ｋ）　スミイカ6ｋ
2024	3	19	1	小ー大羽	5,600											テクビイカ4ヶ　ヤリイカ4ｋ　スミイカ2ｋ
2024	3	20	2	小ー大羽	2,800											ヤリイカ2ｋ　テクビイカ18ｋ　スミイカ2ｋ
2024	3	25	1	小ー大羽	6,800								中ー大	マアジ	2	テクビイカ16ｋ　スミイカ2ｋ　ヤリイカ3ｋ
2024	3	26	1	小ー大羽	3,800											テクビイカ3ｋ　スミイカ1ｋ　ヤリイカ2ｋ
2024	3	30	1	小ー大羽	3,800								中ー大	マアジ	8	テクビイカ26ｋ　スミイカ4ｋ
2024	4	3	3	小ー大羽	24,600					中	マサバ	200	中ー大	マアジ	13	Ｐマイカ1ｋ　テクビイカ12ｋ　スミイカ3ｋ　クロダイ1匹
2024	4	4	2	小ー大羽	12,600					中ー大	マサバ	802	中ー大	マアジ	18	テクビイカ4ｋ　スミイカ1ｋ　Ｐマイカ　４ｋ
2024	4	5	3	小ー大羽	25,300					小ー大	マサバ	1,606	中ー大	マアジ	204	
2024	4	6	2	小ー大羽	14,700					小ー大	マサバ	503	中ー大	マアジ	3	
2024	4	12	2	小ー大羽	21,300					小ー大	マサバ	602	中ー大	マアジ	8	
2024	4	13	1	小ー大羽	8,500					小ー大	マサバ	1,020	中ー大	マアジ	7	
2024	4	16	2	小ー大羽	16,600					小ー大	マサバ	300	中ー大	マアジ	9	
2024	4	17	2	小ー大羽	21,500					小ー大	マサバ	382	中ー大	マアジ	7	
2024	4	18	1	小ー大羽	8,500					小ー大	マサバ	150	中ー大	マアジ	5	
2024	4	19	1	小ー大羽	10,200					小ー中	マサバ	100	中	マアジ	3	
2024	4	20	2	小ー大羽	15,600					小ー大	マサバ	40	中ー大	マアジ	32	
2024	4	25	2	小ー大羽	18,600					小ー大	マサバ	50	中	マアジ	10	
2024	4	26	2	小ー大羽	22,000					小ー大	マサバ	40	中	マアジ	3	
2024	5	1	1	小ー大羽	5,400					小ー中	マサバ	140	中	マアジ	60	
2024	5	9		小ー大羽	19,200					小ー中	マサバ	90	中ー大	マアジ	62	

年	月	日	網起し回数	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		さば類			あじ類			備考
				サイズ	漁獲量（kg）	サイズ	漁獲量（kg）	サイズ	漁獲量（kg）	サイズ	さばの種類	漁獲量（kg）	サイズ	あじの種類	漁獲量（kg）	
2024	5	10	1	小ー大羽	7,200					小ー中	マサバ	40	中	マアジ	3	
2024	5	14	2	小ー大羽	16,600					小ー中	マサバ	110	中	マアジ	3	
2024	5	16	2	小ー大羽	14,000					小ー中	マサバ	40	中	マアジ	2	タイ5ｋ台2枚
2024	5	20	2	小ー大羽	15,200					小ー大	マサバ	206	中ー大	マアジ	82	タイ3ｋ台200ｋ　5ｋ台3本　1ｋ台180ｋ
2024	5	22	3	小ー大羽	25,600					小ー大	マサバ・ゴマサバ	200	中ー大	マアジ	63	タイ36ｋ
2024	5	23	1	小ー大羽	7,400					小ー大	マサバ・ゴマサバ	50	中ー大	マアジ	62	タイ26ｋ　タチウオ1　マイカ3ｋ
2024	5	24	2	小ー大羽	18,400					小ー大	マサバ・ゴマサバ	50	中ー大	マアジ	38	タイ2ｋ台8ｋ
2024	5	26	2	小ー大羽	16,200					小ー大	マサバ・ゴマサバ	110	中	マアジ	30	タイ60ｋ　Ｐマイカ4ｋ
2024	5	27	3	小ー大羽	22,000					小ー中	マサバ	40	中	マアジ	15	タイ180ｋ
2024	5	28	2	小ー大羽	14,000					小ー大	マサバ・ゴマサバ	30	中	マアジ	5	タイ12ｋ　Ｐマイカ2ｋ
2024	5	29	1	小ー大羽	8,600					小ー大	マサバ・ゴマサバ	20	中	マアジ	3	タイ13ｋ
2024	5	30	2	小ー大羽	15,400					小ー中	マサバ	20	中	マアジ	2	タイ18ｋ　Ｐマイカ2ｋ
2024	5	31	1	小ー大羽	6,000					小ー中	マサバ	20	中	マアジ	2	タイ3枚　Pマイカ2ｋ　スミイカ2ｋ
2024	6	5	1	小ー中羽	10,500					小	マサバ	200				
2024	6	9	2	小ー中羽	15,500					小	マサバ	200				
2024	6	12	1	小ー中羽	4,400											
2024	6	13	1	小ー中羽	8,200					小	マサバ	200				
2024	6	14	2	小ー中羽	16,800					小	マサバ	500				タイ8枚
2024	6	15	1	小ー中羽	9,200					小	マサバ	100				タイ2枚
2024	6	17	1	小ー中羽	8,200					小	マサバ	200				タイ6枚
2024	6	18	2	小ー中羽	15,600											タイ12枚
2024	6	20	1	小ー中羽	6,500					小	マサバ	200				タイ46枚、フクラゲ2本
2024	6	20	1	小ー中羽	7,600					小	マサバ	200	小	マアジ	10	タイ18枚
2024	6	24	1	小ー中羽	5,400	小羽	60			小	マサバ	200				タイ13枚、フクラゲ6本、サワラ2本、サヨリ2匹
2024	6	28	1	小ー中羽	3,400	小羽	20			小	マサバ	200	小	マアジ	10	タイ6枚、フクラゲ2匹、カナガシラ2kg、ケンサキイカ2匹
2024	6	30	1	中羽	3,500					小	マサバ	100	小ー中	マアジ	30	タイ2枚、フクラゲ6本
2024	7	10		小ー中羽	2,000					小	マサバ	10	小	マアジ	5	タイ6枚、カナガシラ8kg
2024	7	11	1	小ー中羽	1,700					小	マサバ	10	小	マアジ	5	タイ2枚、ケンサキイカ4匹、カナガシラ5kg、カワハギ4kg
2024	7	15	1	小ー中羽	200					小	マサバ	50	小	マアジ	5	ケンサキイカ4匹、カナガシラ6kg、カワハギ5kg、カマス2kg、ソウダガツオ10kg
2024	7	16	1	小ー中羽	150					小	マサバ	50	小	マアジ	2	タイ2枚、ソウダガツオ200kg、ダッツ1匹、カワハギ3kg
2024	10	8	1					中羽	50	小	マサバ	90				カマス40kg　アオリイカ（大中）53ハイ
2024	10	9	1					中羽	300	小	マサバ	500				カマス10kg　トビシラ20kg　小フクラゲ30匹　アオリイカ（大中）90ハイ
2024	10	14	1					中羽	1,800	小ー大	マサバ	800				アオリイカ260ハイ　カツオ8kg　小フクラゲ36kg　カマス6kg
2024	10	16	1					中羽	900	小	マサバ	1,200				アオリイカ360ハイ　小フクラゲ80kg　サケ（雄）1本　カナガシラ2kg　シーラ3本
2024	10	17	1					中羽	1,000				小	マアジ	1,000	カマス20kg　カツオ30kg　シイラ2本　カナガシラ3kg　アオリイカ3ハイ
2024	10	21	1					中羽	600	小	マサバ	80				カツオ2500kg　アオリイカ16ハイ
2024	10	24	1					中羽	800	小	マサバ	180				カツオ500kg　トビシラ4本　小フクラゲ38kg　アオリイカ16ハイ　アブラツノザメ2本（6kg）
2024	11	1	1					中羽	200	小	マサバ	500				カツオ2000　アオリイカ60ハイ　カワハギ3匹　トビシラ2本　シーラ3本
2024	11	5	1			小羽	30	中羽	180	小	マサバ	60				カツオ200　アオリイカ200ヶ　アカイカ（ケンサキ）15kg
2024	11	7	1			小羽	10	中羽	200	小	マサバ	360				カツオ400kg　アオリイカ40パイ　ケンサキイカ9kg
2024	11	11	1					中羽	180	小	マサバ	30				カツオ260kg　アオリイカ30パイ　ケンサキイカ6ヶ　カワハギ2ヶ　フグ20kg　アブラザメ2本　フクラゲ34kg
2024	11	16	1			小羽	20	中羽	60	小ー大	マサバ	6,400				カツオ20kg　アオリイカ3ヶ　フクラゲ60kg　ケンサキイカ4ヶ
2024	11	17	1			小羽	5	中羽	50	小ー大	マサバ	5,200				カツオ16kg　アオリイカ2ヶ　ケンサキイカ2ヶ　フクラゲ42ヶ
2024	11	23	1			小羽	5	中羽	50	小ー大	マサバ	1,800	小	マアジ	10	アオリイカ6ヶ　ケンサキイカ6ヶ　フクラゲ40kg　サワラ3本
2024	11	26	1			小羽	30	中羽	200	小ー大	マサバ	260	小	マアジ	13	カツオ20kg　アオリイカ3ヶ　ケンサキイカ6ヶ　カナガシラ4kg　マフグ8kg
2024	11	28	1	中羽	1,200	小羽	5	中羽	300	小ー大	マサバ	220	小	マアジ	5	シーラ400kg　ケンサキイカ2ヶ　マフグ60kg
2024	12	3	1	中羽	30			中羽	30	小ー大	マサバ	250	小	マアジ	5	シーラ250kg　ケンサキイカ2ヶ　マイカ4kg　マフグ8kg
2024	12	7	1							小ー大	マサバ	201	小ー大	マアジ	43	シーラ6kg　ケンサキイカ2ヶ　マイカ6kg　マフグ2kg　カワハギ8kg
2024	12	9	1							小ー大	マサバ	152	小ー大	マアジ	590	シーラ160kg　ケンサキイカ3ヶ　マイカ4ヶ　マフグ2kg　カワハギ4kg　カナガシラ6ヶ
2024	12	12	1							小ー大	マサバ	183	小ー大	マアジ	161	シーラ22kg　ケンサキイカ24ヶ　マイカ3ヶ　マフグ5kg　クロエイ1尾12kg　タラ4本　カワハギ2kg
2024	12	16	1			小羽	5			小ー大	マサバ	120	小ー大	マアジ	115	カツオ4本　タラ2本　マイカ4ヶ　ケンサキイカ2ヶ　ヤリイカ5kg
2024	12	18	1							小ー大	マサバ	50	小ー中	マアジ	25	カワハギ5kg　カナガシラ5kg　ワラサ2本　イサキ2本　マイカ4ヶ　ケンサキイカ2ヶ　ヤリイカ3ヶ
2024	12	19	1							小ー大	マサバ	130	小ー中	マアジ	25	タラ2本　マイカ5kg　ヤリイカ5kg　ケンサキイカ2kg　サヨリ2kg　カワハギ3kg
2024	12	20	1							小ー大	マサバ	325	小ー大	マアジ	197	マイカ2kg　ケンサキイカ6kg　ヤリイカ8kg
2024	12	21	1							小ー大	マサバ	70	小ー中	マアジ	45	マイカ5ヶ　ヤリイカ5ヶ　ケンサキイカ1ヶ　マフグ5kg
2024	12	23	1							小ー大	マサバ	165	小ー大	マアジ	45	ヤリイカ14ヶ　マイカ2ヶ　ケンサキイカ2ヶ
2024	12	24	1							小ー大	マサバ	65	小ー大	マアジ	97	ヤリイカ11ヶ　マイカ6ヶ　ケンサキイカ4ヶ
2024	12	26	1							小ー大	マサバ	150	小ー大	マアジ	47	マイカ20入1ヶ　マイカ6ヶ　ヤリイカ9ヶ　ケンサキイカ2ヶ
2024	12	28	1							小ー中	マサバ	130	小ー大	マアジ	13	マイカ20入1ヶ　ヤリイカ7ヶ　マイカ12ヶ
2024	12	29	1							小ー大	マサバ	170	小ー中	マアジ	65	マイカ20入3ヶ　マイカ15入1ヶ　ヤリイカ16ヶ　ケンサキイカ2ヶ　ヒガンフグ・マフグ8kg
2024	12	30	1							小ー中	マサバ	200	小ー中	マアジ	13	マイカ20入5ヶ　マイカ15入1ヶ　ヤリイカ14ヶ　ケンサキイカ1ヶ　タラ4本

※1　地方名テクビイカは標準和名ジンドウイカのこと。

※2　地方名スミイカは標準和名エゾハリイカのこと。

資源評価調査委託事業（旧資源管理基礎調査）・ウスメバル

石黒智大・今村　豊・和田由香・田中友樹・村松里美・杉浦大介・松谷紀明・佐藤大介

目　的

我が国周辺水域の資源評価対象種のうち青森県沿岸のウスメバルを対象に、資源評価を行うための基礎データを収集する。なお、本調査は、水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

「青森県海面漁業に関する調査結果書」（青森県農林水産部発行）を用いて、ウスメバルの漁獲量を漁協別月別に調べた。また、小泊漁協、深浦漁協、三厩漁協及び尻労漁協の漁協集計表を用いて銘柄別漁獲量を調べた。

2. 魚体測定と年齢査定

漁獲物の尾叉長・年齢組成を調べるため、小泊漁協では 2024 年 7 - 10 月、深浦漁協では 2024 年 5 - 6 月および 2025 年 1-2 月、三厩漁協では 2024 年 1 月に、銘柄別に漁獲物を購入し、尾叉長（1mm 単位）と体重（1g 単位）の測定を行い、併せて耳石を採取して横断面薄片観察[1]により年齢査定を行った。年齢起算日は、産仔盛期が 4 月[2]であることから、4 月 1 日とした。なお、ウスメバルの成長には 10 歳までは雌雄差がない[2]ことから雌雄を区別せずに年齢組成を推定した。

3. 資源尾数と再生産成功率の推定

上記の結果（銘柄別漁獲量、銘柄別尾叉長組成、尾叉長別年齢組成。太平洋側の尻労漁協の結果を除く）を用いて、青森県西部海域（日本海、津軽海峡西部、陸奥湾）における年齢別漁獲尾数を推定した。集計は 4 月から翌年 3 月までの漁期年とした。加えて、小泊漁協におけるめばる固定式刺し網船の一日・一隻あたりのウスメバルの平均漁獲量（以下、刺し網 CPUE）を調べた。

推定した漁期年別年齢別漁獲尾数を基に刺し網 CPUE を資源量指標値としたチューニング VPA[3]によって青森県西部海域のウスメバルの漁期年別年齢別資源尾数を推定し、年齢別平均体重[4]を乗じて年齢別資源量とした。年齢別平均体重については、漁期年の中間に一斉に漁獲されると仮定し、例えば 1 歳魚であれば 1.5 歳時の体重とした。VPA のコホートは、3 歳-10 歳以上プラスグループとし、自然死亡係数は、寿命を 20 歳[2]として田中の式[5]から 0.125 とした。漁獲係数について、9 歳と 10 歳以上は同じで、VPA により計算される各年の資源量に比例係数 q をかけた値と各年の資源量指標値の残差平方和が最も小さくなるように、最近年における 9 歳の漁獲係数を探索的に求めた。解析は、統計解析ソフト R version 4.4.3[6]およびパッケージ frasyr[7]を用いた。

再生産成功率については、雌の割合を 50%とした雌親魚量に対する 3 年後の 3 歳魚資源尾数（以下、加入尾数）の比を再生産成功率（尾/kg）として求めた。雌親魚量は年齢別資源量に年齢別成熟率を乗じて算出した。雌の年齢別成熟率については、成熟期から産仔期に該当する 2016 - 2017 年の 3 - 4 月に小泊漁協より購入した魚体の成熟状況から、3 歳魚 7%、4 歳魚 16%、5 歳魚 33%、6 歳魚 56%、7 歳魚 77%、8 歳魚 90%、9 歳魚 96%、10 歳以上 100%とした。

結果と考察

1. 漁獲統計調査

1961 年以降の青森県におけるウスメバル漁獲量は、1978 年の 1,045 トンが最高で、2014 年の 185 トンが最低であった。漁獲量の幅を 3 等分して上から順に高位、中位、低位として漁獲水準をみると、1970 年代が中・高位、1980 年代が低位、1990 年代後半から 2000 年代までが低・中位、2010 年代以降が低位と、中長期的に大きく変動していた（図 1、付表 1）。2024 年の漁獲量は、前年比 73%の 207 トンに減少し、低位水準であった。漁獲全体に占める海域別漁獲割合は、日本海側が 47 - 99%の範囲で平均 81%、津軽海峡側が 1 - 23%の範囲で平均 9%、太平洋側が 0 - 41%の範囲で平均 11%であり、日本海側の漁獲割合が高く、太平洋側の変動が大きくなっていた。

4 漁協における銘柄別漁獲量の推移を図 2、付表 2 に示した。小泊漁協の銘柄別漁獲量は、2017 年に P 銘柄が増加し、2018 年に小銘柄が、2019 年に中銘柄が大幅に増加したものの、2019 年以降の小銘柄、2021 年以降の中銘柄が減少し、2024 年は前年から全ての銘柄で減少していた。深浦漁協は 2011 年から 2022 年は 9-19 トンの範囲で概ね横ばいに推移していたが、2023 年は 23 トンと急増し、2024 年は 27 トンであり、2023 年と 2024 年で増加した銘柄は、特と大であった。三厩漁協の銘柄別漁獲量は、2017 年、2018 年に 2P - 大銘柄で増加したが、2019 年に減少し、以降は横ばいであった。尻労漁協の銘柄別漁獲量は、2016 年に P 銘柄が、2017 年に小小、P、2P 銘柄が大幅に増加し、2018 年に中銘柄が増加し、小小、P、2P 銘柄が減少、2019 年に P 銘柄が、2020 年に 2P 銘柄が大幅に増加したが、全体の漁獲量は減少傾向にあり、2024 年の漁獲量も 2 トンであった。なお、漁協毎に銘柄の規格基準が異なるため、同一名の銘柄であっても規格基準は異なる。

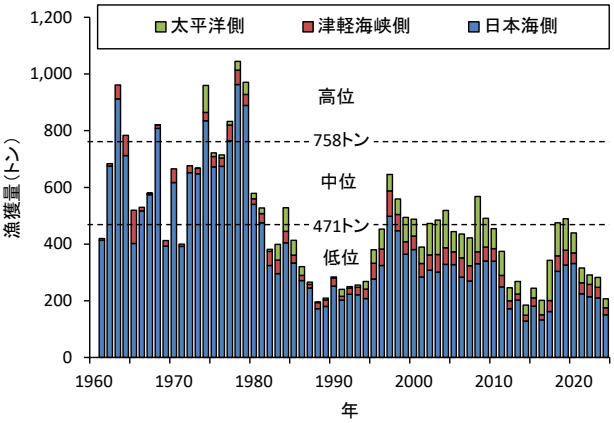


図 1. 青森県のウスメバル漁獲量の経年変化

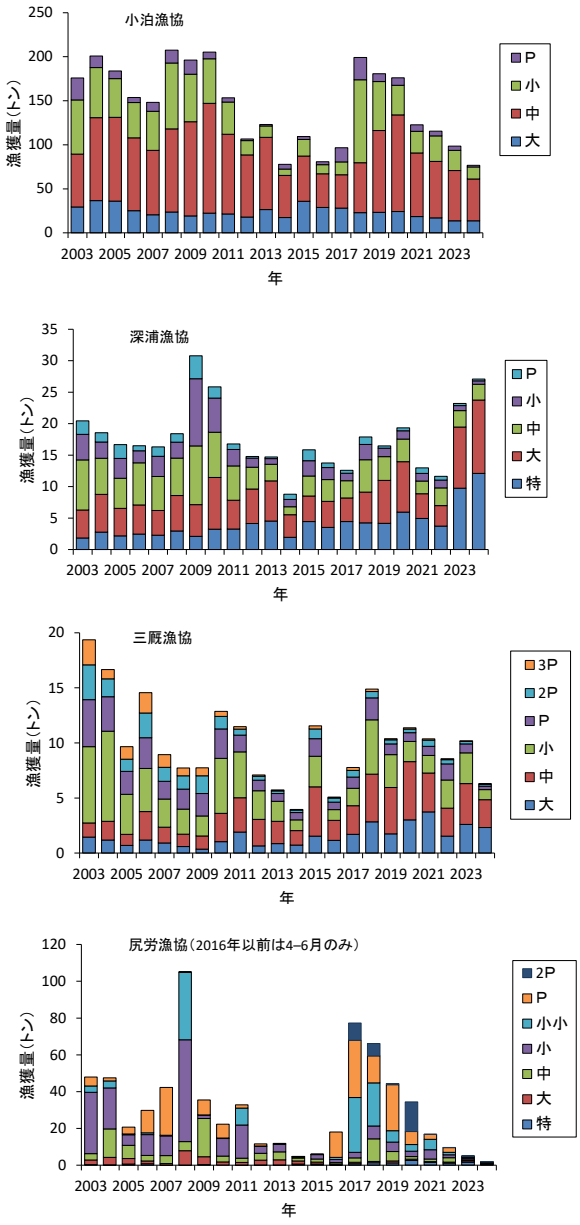


図 2. 4 漁協におけるウスメバル漁獲量の経年変化

2. 魚体測定と年齢査定

2024 年に 3 漁協で 13 銘柄 876 尾（付表 3、4）の魚体測定と年齢査定を行い、銘柄別尾叉長階級別年齢組成を表 1 に示した。小泊漁協では 4 銘柄、深浦漁協と三厩漁協では 5 銘柄を調べた。各銘柄に含まれる年齢範囲は、小泊と三厩では 4 齢以上、深浦漁協では 5 齢以上であった。過去に年齢査定した銘柄別年齢組成[4]と比較すると、同一銘柄であっても尾叉長組成・年齢組成が大きく異なっていたことから、その年の漁獲物の年齢組成を明らかにするためには、毎年銘柄別の漁獲物組成を調べる必要があると考えられる。

表 1. 2024 年における 3 漁協の銘柄別尾叉長階級別年齢組成

小泊漁協　　単位:尾

尾叉長 mm	銘柄																												合計
	大							中								小								P					
	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳≦	計	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳≦	計	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	計	3歳	4歳	5歳	6歳	計	
160-169							0								0								0		1			1	1
170-189							0								0								0					0	0
180-189							0								0								0	15	2			17	17
190-199							0								0								0	12	6			18	18
200-209							0								0	2	5	1					8	15	19	8	1	43	51
210-219							0								0		23	5	1	1			30	2	14	3	3	22	52
220-229							0		1	1					2	3	15	30	10	1	1		60		3	3	2	8	70
230-239							0	2	8	8	2				20	1	7	21	8	2	3		42			2		2	64
240-249							0	8	13	13	6	3	1		44		2	6	7	1		1	17					0	61
250-259	1						1	3	10	6	13	2	2	1	37				1		1		2					0	40
260-269		1	1		1	4	7	1			4	4	1	1	12								0					0	19
270-279	2	2	10	2	2	11	29	1				2	5	1	4	13							0					0	42
280-289			3	3	5	4	15								0								0					0	15
290-299				1	2	10	13								0								0					0	13
300-309					2	3	5							1	1								0					0	6
310-319						2	2								0								0					0	2
320-						4	4								0								0					0	4
合計	3	3	14	6	12	38	76	15	32	32	27	11	5	7	129	6	52	63	27	5	5	1	159	44	44	16	6	111	475

三厩漁協　　単位:尾

尾叉長 mm	銘柄																												合計
	大					中							小					P					2P						
	7歳	8歳	9歳	10歳≦	計	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	計	3歳	4歳	5歳	6歳	計	2歳	3歳	4歳	5歳	計	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	計	
160-169					0						0					0					0						0	0
170-179					0						0					0					0	1	6				7	7
180-189					0						0					0	1	3			4		21				21	25
190-199					0						0					0	2	20	1	1	24		13	1			14	38
200-209					0						0			6	1	7		19	8	3	30		1	7	1	1	10	47
210-219					0						0	3	13	2	1	19		4	2	2	8			3			3	30
220-229					0						0		9	2		11		1	3	1	5			1			1	17
230-239					0	3					3		2	1		3					0						0	6
240-249					0		2	1			3					0					0						0	3
250-259	2	1			3		2	6	3	2	13					0					0						0	16
260-269		3			3		1	2	2	2	7					0					0						0	10
270-279		3		1	4			1	3	3	7					0					0						0	11
280-289			1	5	6					1	1					0					0						0	7
290-299			1	8	9						0					0					0						0	9
300-309				2	2						0					0					0						0	2
310-319				5	5						0					0					0						0	5
320-				1	1						0					0					0						0	1
合計	2	7	2	22	33	3	5	10	8	8	34	3	30	6	1	40	3	47	14	7	71	1	41	12	1	1	56	234

深浦漁協　　単位:尾

尾叉長 mm	銘柄																												合計
	特							大							中								小						
	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳≦	計	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	計	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	計	3歳	4歳	5歳	6歳	8歳	計	
160-169							0						0							0							0	0
170-189							0						0							0							0	0
180-189							0						0							0							0	0
190-199							0						0							0							0	0
200-209							0						0							0				1			1	1
210-219							0						0	1	1					2	1	7	1	1		10	12
220-229							0						0	1	6	3			1	11		5	2	1	1	9	20
230-239							0					1	1	2	13	8	1	1		25						0	26
240-249							0	3	2	2			7		7	2	8	2		19						0	26
250-259						1	1	1	6	7	4	2	20		1	1		2		4						0	25
260-269			1	2	1		4	4	1	2	5	1	13							0						0	17
270-279	1	1	1	4	1	1	9			1	2	2	5							0						0	14
280-289			2	1	1	3	7				1		1							0						0	8
290-299	1	1		1	1	7	11						0							0						0	11
300-309				1	1	2	4						0							0						0	4
310-319				1			1						0							0						0	1
320-						1	1						0							0						0	1
合計		2	4	10	5	15	38	8	9	12	13	5	47	4	28	14	9	5	1	61	1	12	3	3	1	20	166

3. 資源尾数と再生産成功率の推定

推定された青森県西部海域における年齢別漁獲尾数の推移をみると、3 - 5 歳を主体に漁獲され、2011 年以降減少した後、2018 年から増加したものの、2020 年以降に再び減少し、2021 年から 2023 年は 1,200 千尾台で推移したものの、2024 年は 480 千尾となった（図 3、付表 6)。刺し網 CPUE（kg/隻・日）は、2017 年以降上昇し、2018 年から 2022 年にかけて 145 - 165kg/隻・日の範囲で横ばいに推移していたものの、その後減少し、2024 年は 83kg/隻・日であった（図 4)。チューニング VPA により推定した年齢別資源尾数を図 5 と付表 7 に示した。資源尾数は、2017 年に急増したものの、2019 年以降再び減少し、2024 年の資源尾数は 8,989 千尾と推定された（図 5)。資源量は 2017 年以降増加した後、2020 年に減少に転じ、2024 年は 3,106 トンと推定された（図 6、付表)。ただし、チューニング VPA は、年齢別漁獲尾数や資源量指標値（本稿では、刺し網 CPUE)、自然死亡率が真の値であるということが前提の解析手法であり、これらに誤差や偏りが含まれる場合、推定された資源尾数、資源量や漁獲係数は大きく影響を受ける可能性がある[3)]。そのため、今後は、年別年齢別漁獲尾数と自然死亡率の再検討および資源量指標の精査による資源量推定の再検討、複数の評価手法を併用した総合的な資源評価を行うことが望まれる。

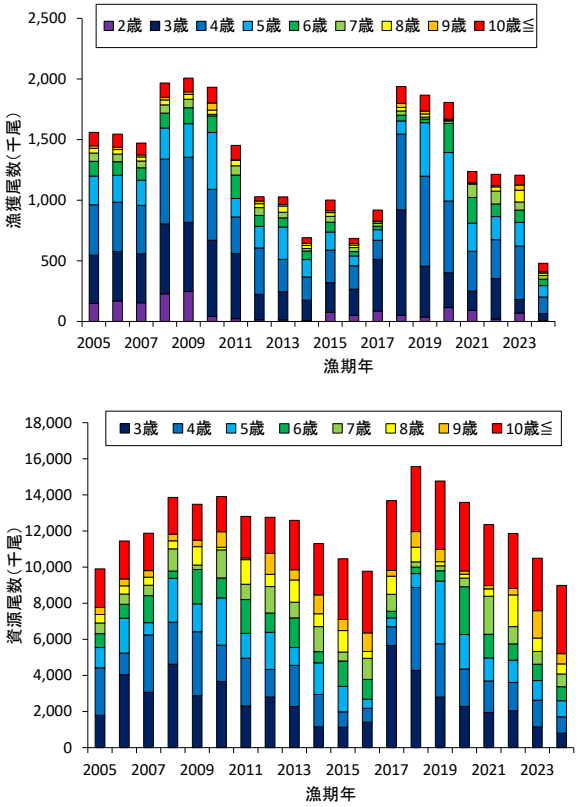


図 5. 青森県西部海域における年齢別資源尾数の推移

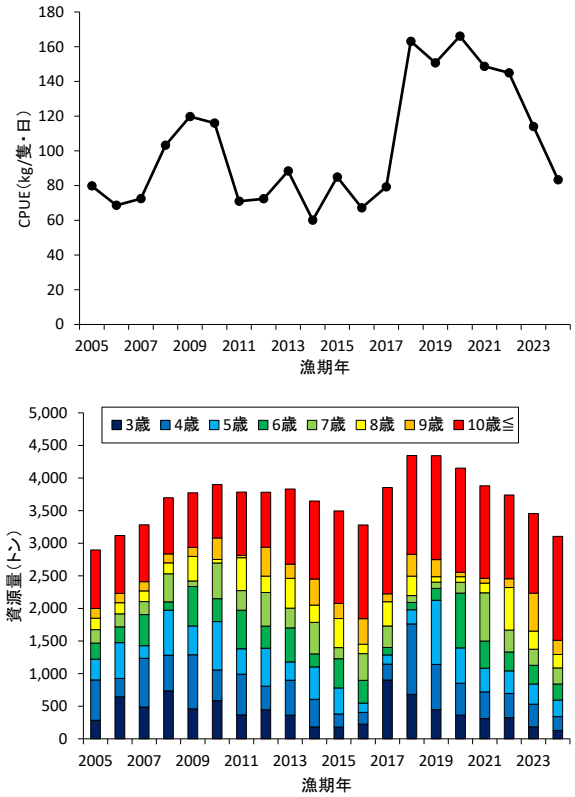


図 6. 青森県西部海域における年齢別資源量の推移

青森県西部海域におけるウスメバル雌親魚量と加入尾数の推移を図 7 に示した。雌親魚量は 2005 年から 2015 年まで増加傾向にあったが、その後は横ばいとなり、2024 年は前年比 96%の 1,222 トンに減少していた（図 7)。加入尾数は 2014 年、2005 年、2015 年の順に多く、2006 年、2009 - 2013 年、2018 年以降は少なかった（図 7)。雌親魚量と加入尾数との関係は明瞭では無かった（図 8)。再生産成功率は、2005 年と 2014 年に高く、2009-2013 年、2018 年以降は低かった（図 9)。ただし、雌親魚量と加入尾数を算出した本チューニング VPA の結果には、前述した課題があるためデータを蓄積して再評価する必要がある。また、雌の年齢別成熟率の算出に使用したデータ数が不足しているため、今後データを加えて再計算する必要がある。

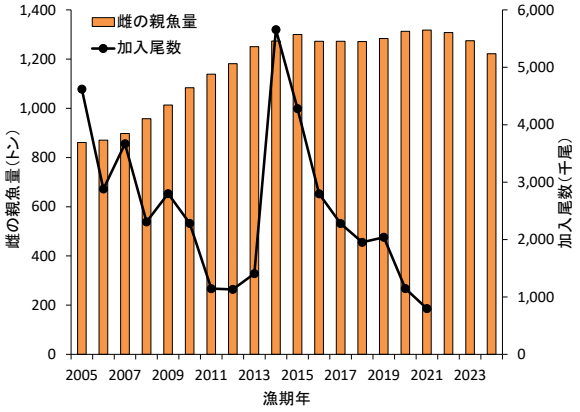


図 7. 青森県西部海域における雌親魚量と加入尾数の推移

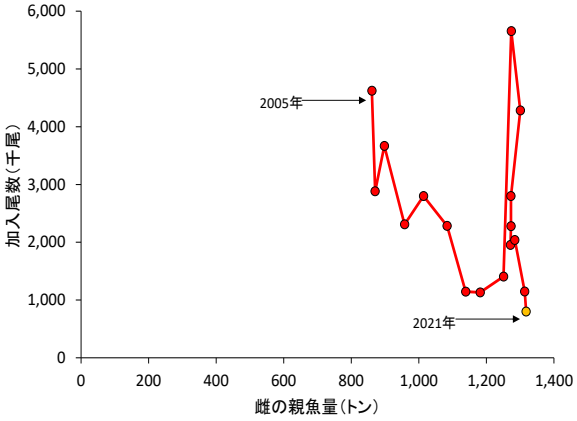


図 8. 青森県西部海域における雌親魚量と加入尾数との関係

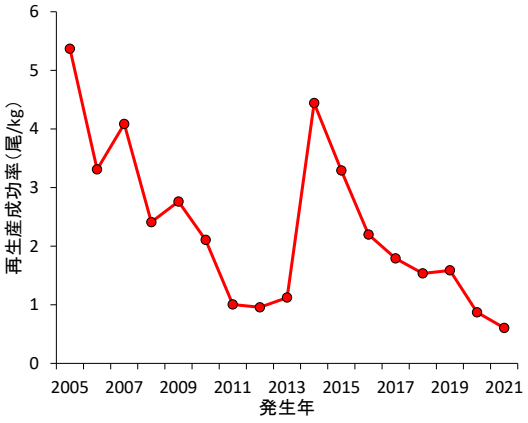


図 9. 再生産成功率の推移

文　献

1) 伊藤欣吾・鈴木亮（2017）飼育ウスメバル稚魚の耳石輪紋. 青森県産業技術センター水産総合研究所研究報告, 10, 27 - 30.

2) 青森県水産試験場・秋田県水産振興センター・山形県水産試験場・新潟県水産海洋研究所・京都府立海洋センター（2001）メバル類の資源生態の解明と管理技術開発. 水産業関係特定研究開発促進事業総括報告書, 101pp.

3) 平松一彦（2001）VPA（Virtual Population Analysis).「平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－」社団法人日本水産資源保護協会, 東京, 104 - 128.

4) 佐藤大介・今村　豊・和田由香・田中友樹・村松里美・松谷紀明・傳法利行・石黒智大（2005）資源評価調査委託事業（旧資源管理基礎調査）・ウスメバル. 2023 年度青森県産業技術センター水産総合研

究所事業報告, 97-104

5) 田中昌一 (1960) 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海区水産研究所研究報告, 28, 1-200.

6) R Core Team (2025). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

7) Ichinokawa M, Hayashi A, Miyagawa M, Fukui S, Hamabe K, Nishijima S, Okamura H (2023). _frasyr: Fisheries Research Agency (FRA) provides the method for calculating sustainable yield (SY) with R_. R package version 2.2.0.3.

付表 1. 青森県におけるウスメバルの海域別漁獲量

単位:kg

	日本海側	津軽海峡側	太平洋側	計
1961	413,399	6,593	0	419,992
1962	674,884	8,998	0	683,882
1963	912,081	49,398	0	961,479
1964	711,986	71,448	0	783,434
1965	402,243	117,531	0	519,774
1966	516,941	13,072	0	530,013
1967	574,734	4,627	944	580,305
1968	808,226	11,784	900	820,910
1969	392,571	19,909	0	412,480
1970	617,253	48,452	0	665,705
1971	391,742	8,577	0	400,319
1972	652,422	24,550	0	676,972
1973	647,824	19,381	198	667,403
1974	835,220	29,311	94,970	959,501
1975	672,796	36,611	12,822	722,229
1976	674,602	28,782	11,134	714,518
1977	764,993	55,008	12,560	832,561
1978	963,153	50,217	31,315	1,044,685
1979	888,864	39,375	42,837	971,076
1980	539,944	20,021	18,880	578,845
1981	475,027	32,939	19,303	527,269
1982	324,931	49,319	7,210	381,460
1983	296,442	46,845	55,591	398,878
1984	404,704	40,455	82,901	528,060
1985	333,235	27,654	52,787	413,676
1986	271,094	18,472	31,076	320,642
1987	245,454	12,630	7,828	265,912
1988	172,202	21,828	2,509	196,539
1989	180,364	22,776	6,587	209,727
1990	251,388	29,188	3,872	284,448
1991	202,285	13,330	24,741	240,356
1992	222,856	21,668	5,831	250,355
1993	221,231	26,573	8,114	255,918
1994	208,036	32,953	26,970	267,959
1995	276,825	55,963	46,949	379,737
1996	324,228	58,554	70,025	452,807
1997	498,259	89,696	57,948	645,903
1998	447,368	57,622	54,115	559,105
1999	364,413	44,456	85,591	494,460
2000	380,889	47,953	59,292	488,134
2001	284,260	47,706	57,631	389,597
2002	307,742	54,372	110,568	472,682
2003	301,454	61,625	121,757	484,836
2004	328,192	58,987	131,716	518,895
2005	327,691	45,160	71,149	444,000
2006	283,477	68,003	84,175	435,655
2007	269,510	54,436	98,287	422,233
2008	330,726	42,387	194,693	567,806
2009	340,697	48,786	101,745	491,228
2010	339,579	44,476	70,643	454,698
2011	249,280	40,414	85,119	374,813
2012	172,536	27,560	45,819	245,915
2013	202,715	21,564	43,958	268,237
2014	128,575	21,127	35,061	184,763
2015	181,107	29,435	33,903	244,445
2016	132,453	18,864	49,994	201,311
2017	161,921	39,239	142,060	343,220
2018	304,017	54,966	116,459	475,442
2019	326,484	51,929	111,376	489,789
2020	331,969	36,761	71,067	439,796
2021	224,390	38,983	52,849	316,222
2022	214,335	44,036	32,667	291,038
2023	210,352	37,175	35,061	282,588
2024	150,993	24,542	31,685	207,220

付表 2. 4 漁協におけるウスメバルの銘柄別漁獲量

小泊漁協　　単位:kg

年	大	中	小	P	計
2003	29,359	59,992	61,680	24,797	175,827
2004	36,577	94,287	56,901	12,978	200,742
2005	36,099	95,145	43,851	8,652	183,746
2006	25,232	82,619	40,068	5,718	153,637
2007	20,565	73,094	44,319	10,164	148,142
2008	23,595	94,487	74,742	14,660	207,484
2009	19,269	106,927	53,843	16,111	196,150
2010	22,318	124,825	50,614	7,456	205,213
2011	21,394	90,629	36,493	4,882	153,398
2012	17,978	70,537	16,316	1,878	106,709
2013	26,506	81,895	13,054	1,544	122,998
2014	17,405	47,880	7,196	5,354	77,835
2015	35,869	51,318	18,834	3,310	109,331
2016	28,777	38,388	10,299	3,208	80,672
2017	28,132	37,810	14,567	16,222	96,731
2018	22,986	56,652	94,197	25,253	199,088
2019	23,352	92,910	55,639	8,733	180,634
2020	24,300	109,587	33,719	8,450	176,055
2021	18,517	72,252	24,580	7,423	122,772
2022	17,060	64,040	28,968	5,337	115,406
2023	13,694	57,036	22,885	4,897	98,512
2024	13,727	47,365	13,738	1,820	76,651

深浦漁協　　単位:kg

年	特	大	中	小	P	計
2003	1,832	4,443	7,982	4,038	2,151	20,447
2004	2,772	5,993	5,750	2,571	1,469	18,555
2005	2,171	4,377	4,789	3,142	2,205	16,684
2006	2,455	4,622	6,695	1,922	801	16,496
2007	2,290	3,927	5,400	3,198	1,494	16,308
2008	2,960	5,627	5,943	2,524	1,358	18,413
2009	2,103	5,032	9,331	10,671	3,663	30,800
2010	3,240	8,222	7,168	5,436	1,781	25,847
2011	3,248	4,575	5,471	2,607	883	16,785
2012	4,139	5,489	3,451	1,451	253	14,783
2013	4,518	6,393	2,640	905	248	14,703
2014	1,951	3,581	1,259	1,183	824	8,798
2015	4,451	4,060	3,175	2,419	1,741	15,845
2016	3,523	4,125	3,475	1,909	728	13,759
2017	4,441	3,767	2,731	1,197	444	12,580
2018	4,247	4,880	5,146	2,431	1,179	17,883
2019	4,153	6,839	3,760	1,365	354	16,471
2020	5,953	8,005	3,590	1,330	459	19,337
2021	4,952	3,910	2,014	1,238	858	12,971
2022	3,737	3,254	2,820	1,221	602	11,634
2023	9,755	9,699	2,628	803	338	23,224
2024	12,089	11,660	2,510	548	295	27,101

三厩漁協　　単位:kg

年	大	中	小	P	2P	3P	計
2003	1,444	1,298	6,924	4,258	3,161	2,280	19,364
2004	1,183	1,697	8,187	3,133	1,612	852	16,663
2005	701	999	3,640	2,069	1,117	1,139	9,666
2006	1,178	2,587	3,922	2,782	2,244	1,846	14,560
2007	919	1,440	2,541	1,612	1,275	1,144	8,930
2008	588	1,134	2,273	1,811	1,205	721	7,732
2009	353	1,196	1,825	2,036	1,611	723	7,743
2010	1,032	2,580	4,985	2,679	1,139	453	12,867
2011	1,911	3,108	4,169	1,522	546	220	11,477
2012	655	2,400	2,608	950	353	123	7,090
2013	855	2,027	1,824	699	247	84	5,735
2014	734	1,303	973	665	229	62	3,965
2015	1,544	4,468	2,784	1,589	879	284	11,547
2016	1,161	1,815	968	685	364	97	5,089
2017	1,695	2,602	1,580	1,020	612	264	7,773
2018	2,838	4,323	4,933	2,004	574	213	14,884
2019	1,740	4,219	2,980	977	365	104	10,384
2020	3,019	5,286	1,824	807	322	112	11,370
2021	3,741	3,532	1,592	825	562	116	10,367
2022	1,547	2,527	2,559	1,460	383	97	8,573
2023	2,597	3,707	2,797	812	215	71	10,198
2024	2322	2522	926	303	170	61	6,303

尻労漁協(2016年以前は4-6月底建網のみ)　　単位:kg

年	特	大	中	小	小小	P	2P	計
2003	369	2,540	3,372	33,335	3,465	4,863	0	47,944
2004	247	4,036	15,439	22,336	3,786	1,665	0	47,509
2005	675	3,008	7,102	5,778	420	3,734	0	20,717
2006	880	1,428	3,071	11,321	939	12,214	0	29,854
2007	71	822	4,329	10,773	353	25,959	0	42,307
2008	61	7,867	4,891	55,407	36,663	283	0	105,170
2009	368	4,254	20,808	1,930	36	8,055	0	35,451
2010	0	1,840	3,161	9,559	236	7,550	0	22,346
2011	24	1,545	2,233	18,068	9,201	1,799	0	32,871
2012	137	2,626	3,688	3,771	209	1,203	0	11,634
2013	151	2,803	4,322	4,144	312	200	0	11,932
2014	626	1,758	1,552	588	193	142	0	4,859
2015	625	1,126	1,686	2,314	182	110	0	6,043
2016	87	555	802	1,655	1,175	13,805	0	18,078
2017	808	828	2,397	3,000	29,823	31,055	9,377	77,287
2018	1,339	717	12,309	6,953	23,488	14,627	6,741	66,173
2019	1,272	1,081	5,121	5,104	6,231	25,001	606	44,416
2020	2,573	735	1,404	2,940	3,654	7,077	16,091	34,475
2021	1,559	442	1,402	5,043	5,620	2,714	140	16,922
2022	1,204	498	2,440	1,565	1,281	2,573	81	9,641
2023	1,639	827	516	801	507	595	258	5,143
2024	662	150	162	224	226	479	116	2,019

付表 3. 4 漁協における銘柄別の年齢査定尾数

日本海海域

小泊漁協　　単位:尾

年	大	中	小	P
2003				
2004				
2005				
2006				
2007				
2008				
2009				
2010	19	31	50	25
2011	54	80	105	46
2012	82	108	126	
2013	106	113	112	103
2014	101	102	111	115
2015	88	114	108	132
2016	90	92	88	89
2017	91	106	110	109
2018	74	112	48	69
2019	67	98	66	91
2020	115	104	95	91
2021	104	118	109	66
2022	147	133	110	86
2023	128	138	111	42
2024	76	129	159	111
2025*				

深浦漁協　　単位:尾

年	特	大	中	小	P
2003					
2004					
2005					
2006					
2007					
2008					
2009					
2010					
2011					
2012					
2013					
2014					
2015					
2016					
2017					
2018					
2019					
2020					
2021					
2022					
2023					
2024	38	47	61	20	
2025*	37	44	72	82	

津軽海峡海域

三厩漁協　　単位:尾

年	大	中	小	P	2P	3P
2003						
2004						
2005						
2006						
2007						
2008						
2009						
2010						
2011						
2012	44	77	103	115		
2013	31	50	53			
2014	55	60	55	44	28	
2015	59	60	53	45	53	15
2016	87	75	20	12		
2017	63	114	87	47	59	34
2018		43	56			
2019	31	114	52			
2020	46	37	51	22	30	34
2021	85	72	68	21	29	31
2022	62	75	73	25		
2023	78	105	112	93	108	31
2024	33	34	40	71	56	
2025*						

太平洋海域

尻労漁協　　単位:尾

年	特	大	中	小	小小	P	2P
2003							−
2004							−
2005							−
2006		64	90	85		115	−
2007	6	19	31	21		45	−
2008	46	30	41	61	27		−
2009	9	11	14	21		41	−
2010	8	11	17	21		57	−
2011	11	47	62	86	101	110	−
2012	18	47	72	94		141	−
2013	8	48	54	82	53	23	−
2014	18	105	112	87	105	42	−
2015	18	101	93	96	70	5	−
2016		23	30	45	54	24	−
2017		12	48	66	50	42	24
2018		28	65	41	68	34	24
2019		35	50	43	50	48	24
2020		12	50	43	75	31	24
2021		20	49	62	82	47	26
2022		41	16	42	33	52	
2023			15	59	26		
2024							
2025*							

: 未測定
−: 漁獲なし
*: 2025年は3月まで実施した個体数

付表 4. 4 漁協における銘柄別の平均体重

平均体重

小泊漁協　　単位:g

年	大	中	小	P
2010	381	259	202	131
2011	388	276	192	145
2012	385	265	207	
2013	387	276	203	155
2014	368	283	201	138
2015	388	278	200	141
2016	386	281	208	146
2017	393	273	203	151
2018	398	259	199	140
2019	389	260	196	146
2020	367	281	198	142
2021	371	275	206	142
2022	374	271	211	154
2023	381	259	205	150
2024	410	267	205	144
2025*				
平均	384	271	202	144

三厩漁協　　単位:g

年	大	中	小	P	2P	3P
2012	366	246	190	140		
2013	398	261	181			
2014	344	261	176	143	112	
2015	405	273	182	146	118	111
2016	448	262	158	173		
2017	364	251	186	127	108	91
2018		223	169			
2019	331	225	186			
2020	343	255	174	147	102	94
2021	380	272	187	145	111	100
2022	373	249	172	131		
2023	373	239	170	137	116	104
2024	345	274	162	144	113	
2025*						
平均	372	253	176	143	111	100

尻労漁協　　単位:g

年	特	大	中	小	小小	P	2P
2006		297	224	161		75	−
2007		289	207	152		71	−
2008	524	300	247	145	130		−
2009	373	299	246	172		84	−
2010	406	285	184	154		73	−
2011	292	273	209	154	129	81	−
2012	357	275	217	168		85	−
2013	372	259	230	154	101	93	−
2014	374	312	245	149	120	101	−
2015	377	310	242	163	141	89	−
2016		304	239	156	132	58	−
2017		299	214	151	128	104	69
2018		228	205	163	131	114	63
2019		288	208	155	122	91	58
2020		269	202	158	118	97	74
2021		315	207	161	129	90	70
2022		242	212	158	128	104	
2023			220	166	131		
2024							
2025*							
平均	384	285	220	158	126	88	67

深浦漁協　　単位:g

年	特	大	中	小
2024	359	268	211	169
2025*	357	249	199	162

: 標本が得られなかった。
−: 漁獲なし
*: 2025年は3月までの個体数

付表 5. 推定された青森県西部海域における年齢別漁獲尾数

単位:千尾

年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳≦	合計
2005	148	399	416	237	121	68	40	20	111	1,560
2006	168	409	407	222	112	63	37	19	109	1,546
2007	154	403	399	208	103	57	33	17	97	1,471
2008	227	579	533	257	124	68	40	21	119	1,967
2009	246	571	536	277	132	70	40	20	113	2,007
2010	41	628	420	470	136	14	35	58	130	1,932
2011	22	538	301	152	194	77	43	5	119	1,452
2012	14	209	383	178	90	64	33	21	36	1,028
2013	13	231	268	266	76	46	51	13	63	1,028
2014	8	167	190	145	70	21	25	17	46	690
2015	75	244	269	149	82	49	30	16	89	1,002
2016	50	216	192	82	37	33	20	13	42	685
2017	86	426	158	87	28	23	15	7	90	919
2018	50	870	626	109	47	35	28	34	139	1,938
2019	36	420	742	442	30	16	26	24	131	1,867
2020	115	286	592	401	240	21	8	6	138	1,807
2021	90	161	327	232	212	110	6	5	94	1,238
2022	19	335	321	191	104	107	34	11	93	1,214
2023	69	113	440	196	101	67	96	43	82	1,207
2024	5	61	135	95	53	31	19	11	71	480

付表 6. 推定された資源尾数、資源量

年齢別資源尾数　　単位:千尾

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳≦	合計
2005	1,789	2,633	1,121	774	590	468	393	2,134	9,902
2006	4,036	1,204	1,932	767	569	458	375	2,107	11,448
2007	3,067	3,178	680	1,497	571	443	369	2,070	11,875
2008	4,621	2,328	2,429	405	1,225	451	360	2,045	13,864
2009	2,881	3,535	1,554	1,902	241	1,017	360	1,991	13,481
2010	3,668	2,006	2,615	1,111	1,555	147	860	1,950	13,911
2011	2,309	2,647	1,376	1,866	852	1,359	97	2,303	12,809
2012	2,799	1,532	2,053	1,071	1,465	680	1,158	2,001	12,760
2013	2,282	2,274	992	1,645	861	1,233	569	2,735	12,590
2014	1,145	1,797	1,755	625	1,380	716	1,040	2,844	11,301
2015	1,131	853	1,407	1,412	486	1,198	608	3,368	10,464
2016	1,405	769	500	1,102	1,170	383	1,029	3,411	9,769
2017	5,656	1,037	497	365	938	1,001	319	3,867	13,681
2018	4,281	4,592	767	357	296	807	870	3,603	15,572
2019	2,798	2,961	3,464	574	271	228	685	3,785	14,766
2020	2,279	2,075	1,916	2,642	479	224	177	3,799	13,590
2021	1,952	1,742	1,275	1,314	2,106	403	190	3,373	12,355
2022	2,039	1,571	1,230	907	960	1,756	351	3,051	11,864
2023	1,145	1,485	1,085	906	703	747	1,517	2,905	10,493
2024	798	905	897	773	704	557	569	3,786	8,989

年齢別資源量　　**単位:トン**

年	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳≦	合計
2005	285	619	318	246	207	174	150	899	2,898
2006	643	283	548	244	200	170	144	887	3,118
2007	489	747	193	476	200	164	141	872	3,282
2008	736	547	689	129	430	167	138	861	3,697
2009	459	831	441	605	85	377	138	838	3,773
2010	584	472	742	353	546	55	329	821	3,901
2011	368	622	390	593	299	504	37	969	3,783
2012	446	360	583	340	514	252	443	843	3,781
2013	364	535	282	523	302	457	218	1,152	3,831
2014	182	422	498	199	484	266	398	1,197	3,647
2015	180	200	399	449	171	444	233	1,418	3,495
2016	224	181	142	350	411	142	394	1,436	3,279
2017	901	244	141	116	329	372	122	1,628	3,853
2018	682	1,079	218	114	104	299	333	1,517	4,345
2019	446	696	983	183	95	85	262	1,594	4,343
2020	363	488	544	840	168	83	68	1,600	4,152
2021	311	409	362	418	739	150	73	1,420	3,882
2022	325	369	349	288	337	651	134	1,285	3,739
2023	182	349	308	288	247	277	581	1,223	3,455
2024	127	213	255	246	247	207	218	1,594	3,106

資源評価調査委託事業（旧資源管理基礎調査）・イカナゴ類

杉浦大介

目　的

青森県陸奥湾湾口海域および太平洋北部沿岸域ではコウナゴと呼ばれるイカナゴ類の当歳魚が漁獲されていたが、近年は資源動向が低迷しており、前者では資源保護のため 2013 年漁期以降イカナゴ類の当歳魚を対象とした漁業が自粛され、後者では 2012 年漁期以降の漁獲量が 100 トン未満で推移している。本調査では、両海域におけるイカナゴ類の資源動向を把握するため、漁獲統計調査、稚仔及び幼魚分布量調査、漁場水温調査、夏眠場及び産卵場探索調査を行った。本調査は水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

青森県周辺海域にはイカナゴ *Ammodytes japonicus* とオオイカナゴ *A. heian* が生息[1-3]しているが、両種は形態形質による識別が困難なため、本調査では両種をイカナゴ類として一括で取り扱った。

1. 漁獲統計調査

イカナゴ類の漁獲量は、青森県海面漁業に関する調査結果書[4]のデータを用いて集計した。近年のイカナゴ類の漁獲状況を勘案して、集計対象は外ヶ浜町から蓬田村まで及びむつ市脇野沢から佐井村までの陸奥湾湾口海域、並びに東通村白糠から六ヶ所村泊までの白糠・泊地区沿岸域とした。

2. 稚仔魚分布調査

2024 年 2 - 3 月の各月 1 回、日中に陸奥湾湾口海域の 12 調査地点(図 1)において、試験船・青鵬丸により口径 600 mm、円筒円錐全長 3,000 mm、網目幅 335 μm、網地 NYTAL52GG のボンゴネットを用いて水深 0 - 50 m の往復傾斜曳を行った。採集した生物は 10%ホルマリン海水で固定後に、(株)水土舎に委託し、サンプル中の卵、稚仔魚について種ごとに個体数を計数し、イカナゴ類稚仔魚については標準体長を測定した。陸奥湾湾口海域の稚仔魚平均分布密度は、図 1 の主要 6 調査地点（③・④・⑧・⑨・⑪・⑫）における平均値から求めた。また、各調査地点で海象観測およびメモリー式 CTD(シーバード SBE19)による水温・塩分の鉛直観測を行った。

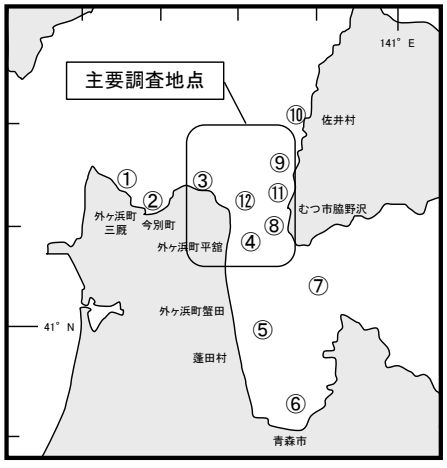


図 1. イカナゴ類稚仔魚分布調査地点

3. 幼魚分布調査

陸奥湾湾口海域では、前述の通り漁業が自粛され、幼魚の加入動向が把握できなくなったことから、資源加入動向をモニタリングするために、幼魚目視調査及び小型定置網漁船の標本船調査を行った。幼魚目視調査は、今別町東部沿岸、外ヶ浜町平舘沿岸及び佐井村福浦沿岸で 2024 年 4 - 5 月の夜間に集魚灯で海面を 5 分以上照らし、集まった幼魚の数を目視により推定した(図 2)。また、小型定置網漁船による標本船調査は、三厩漁業協同組合、竜飛今別漁業協同組合(本所・東部支所)、外ヶ浜漁業協同組合及び佐井村漁業協同組合(磯谷地区・長後地区・牛滝地区)の 7

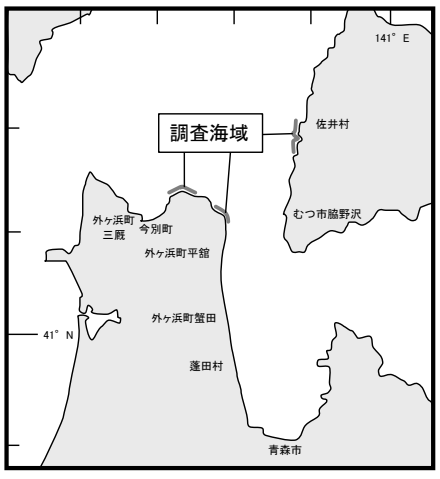


図 2. イカナゴ類幼魚目視調査地点

地区の小型定置網漁業者 7 名が、2024 年 4 - 6 月の出漁日毎に小型定置網周辺に出現した幼魚について、漁獲した場合の箱数または重量を集魚状況から推定し、野帳に記録した。

4. 漁場水温調査

陸奥湾湾口海域に位置する平舘ブイの各層水温データを用いて、イカナゴ類の産卵期が始まる 1 月から例年漁期が終了する 5 月までの水温について、1985 - 2023 年の平均を平年値とし、2024 年の値と比較した。

5. 夏期の分布調査

2024 年 8 月 29 日に佐井村磯谷沖の水深 36 - 61 m の 6 地点、同年 9 月 3 日に東通村尻労沖の水深 36 - 52 m の 6 地点において、漁船による分布調査を行った(図 3)。調査は、チェーン・ワイヤー付き鉄棒 2.5 m、釣針付き文鎮 9 個、チェーン錘 15 kg からなる空釣り漁具を用い、各地点で 10 分間曳航し、得られたイカナゴ類の計数を行った。また、同年 9 月 17 - 19 日にむつ市大畑沖及び佐井村磯谷沖の各 6 地点（水深 100 m、150 m 及び 200 m）において、試験船・青鵬丸による分布調査を行った(図 3)。調査は、ビーム長 5 m、網口幅 3.1 m、網口丈 2 m、袖網 3.1 m、身網の長さ 12.2 m、目合いは 15 節で同尻部(長さ 2.3 m)に 22 節の内網を取り付けたビームトロール網を用い、各地点で 30 分曳網し、イカナゴ類の有無を確認した。

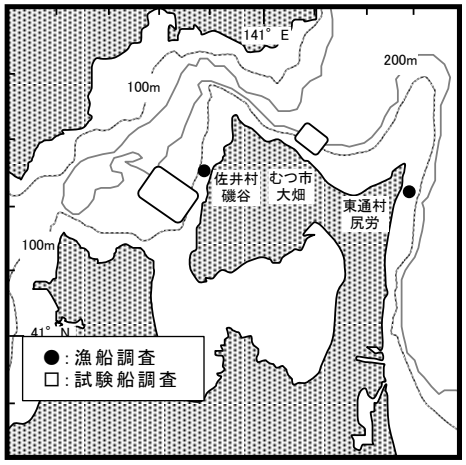


図 3. 夏期の分布調査地点

6. 産卵場調査

2025 年 3 月 2 日に東通村尻労沿岸(図 4)の水深 35.5 - 60.8 m の 7 地点において、漁船により口径 800 mm、円筒円錐全長 2,800 mm、網地 NYTAL52GG、網目幅 335 μm のプランクトンネットをチェーン錘 15 kg を介してロープで垂下し、海底から鉛直曳きを行った。得られた試料をろ過海水に懸濁させ、上澄みを顕微鏡下で観察し、イカナゴ類卵及び仔魚の有無を確認した。

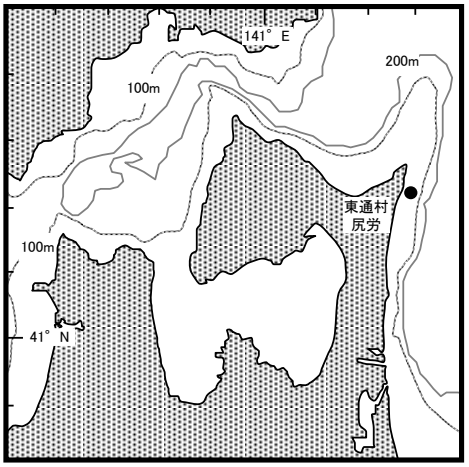


図 4. 産卵場調査地点

結果と考察

1. 漁獲統計調査

陸奥湾湾口域のイカナゴ類の漁獲量は 1970 年代には約 3,000 - 11,000 トンで推移していたが、1980 - 1994 年まで数百トンと低迷した。その後、漁獲量は回復し 1995 - 2002 年まで 2,000 トン前後で推移したが、2003 年から減少し 2009 年以降は数十トンと極めて低い水準が続き、2012 年は 1 トンに留まった(図 5)。このような状況を受け、資源保護のために当海域におけるイカナゴ類漁業は、2013 年以降全面的に自粛されている。一方、白糠・泊地区沿岸域のイカナゴ漁獲量は、2007 年以降、2009 年に 323 トンを記録した後は減少傾向となり、2014 年には水揚げがなかった。その後は増加に転じ、2018 年に 68 トンでピークに達した。2019 年以降は再び減少傾向となり、2023 - 2024 年は両地区ともにイカナゴ類幼魚の出現が著しく少なく、水揚げがなかった。2023 年を除く直近 5 ヵ年の漁獲量は、2018 年が 68 トン、2019 年が 33 トン、2020 年が 30 トン、2021 年が 16 トン、2022 年が 18 トンであった(図 5)。

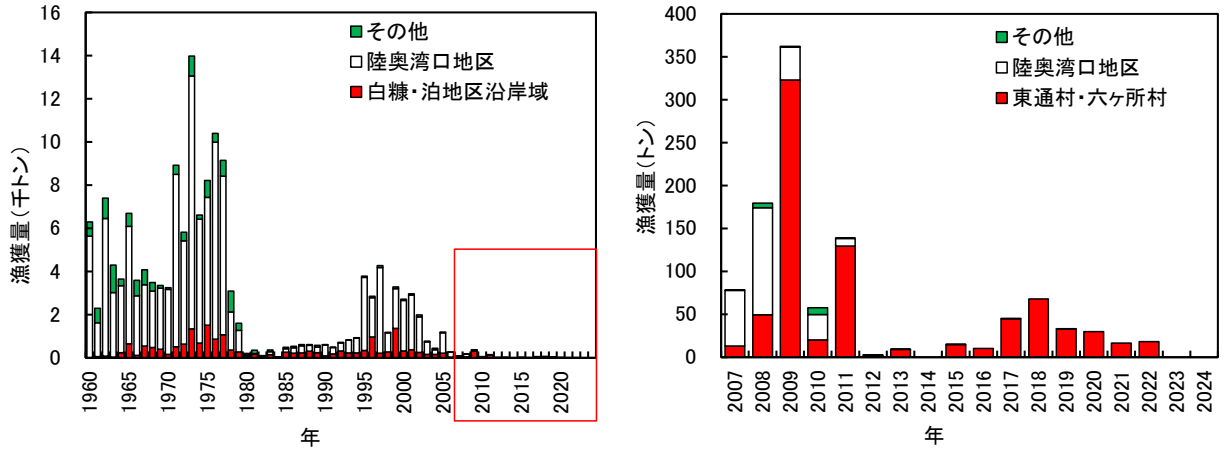


図 5. イカナゴ類漁獲動向（右は左の 2007 年以降（赤四角部）を抜粋）

2. 稚仔魚分布調査

イカナゴ類稚仔魚の採集数は、全地点で 0 個体と著しく低調であった（表 1、付表 1）。2024 年 2 - 3 月の平均分布密度は 0 個体/ m^3 と、前年の 0.0005 個体/ m^3 より少なく、イカナゴ類漁業自粛以前の 2002 - 2012 年までの過去 11 年の平均値 0.228 個体/ m^3 よりも低く、過去最低であった（図 6）。

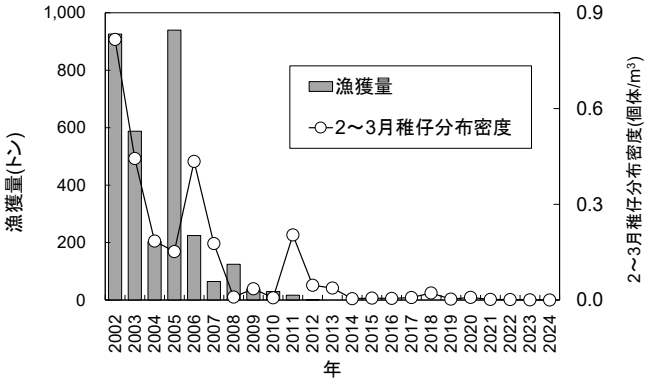


図 6. 陸奥湾湾口海域のイカナゴ類漁獲量と稚仔分布密度の推移

表 1. イカナゴ類稚仔魚分布調査結果（2024 年）　（単位：個体）

ボンゴネット往復傾斜曳	st. 1	st. 2	st. 3*	st. 4*	st. 5	st. 6	st. 7	st. 8*	st. 9*	st. 10	st. 11*	st. 12*
2024年2月6-7日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024年3月6-8日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*: 主要調査地点

3. 幼魚分布調査

イカナゴ類幼魚目視調査の結果、幼魚出現状況は 4 月に最大 2 尾/地点であり、5 月にいずれの地点においても 0 尾/地点となり、期間を通して漁獲可能な水準の蝟集は確認されなかった（表 2、付表 2）。

小型定置網漁船によるイカナゴ類標本船調査の結果、竜飛今別本所地区では調査期間中に小羽から大羽サイズの出現が認められたものの、数個体程度であり、全地区で見ると皆無といえる状況であった（図 7）。いずれの調査においても、幼魚の出現は少なく、漁業として成立する程の資源の回復は見られなかった。

表 2. イカナゴ類幼魚分布調査結果（2024 年）

調査海域	調査月日	時間	調査地点数	水温(℃)	水深(m)	出現状況（尾/地点）	主たる魚体サイズ †
佐井村牛滝-福浦沿岸	4月30日	18:54 - 20:31	6	10.2 - 10.4	9.0 - 18.2	0-2	チリメン
佐井村牛滝-福浦沿岸	5月15日	19:02 - 20:49	6	11.4 - 12.7	7.7 - 17.6	0	-
外ヶ浜町平舘沿岸	4月22日	18:55 - 19:45	5	10.0 - 10.5	2.7 - 4.0	0-1	チリメン
外ヶ浜町平舘沿岸	5月15日	19:01 - 19:58	6	11.9 - 13.6	2.8 - 7.0	0	-
今別町東部沿岸	4月22日	18:56 - 20:55	8	10.2 - 11.1	10.2 - 36.3	0	-
今別町東部沿岸	5月31日	19:21 - 21:44	8	13.0 - 13.8	3.0 - 29.7	0	-

† チリメン：全長3～4cm未満　小羽：全長3～4cm　中羽：全長4～6cm

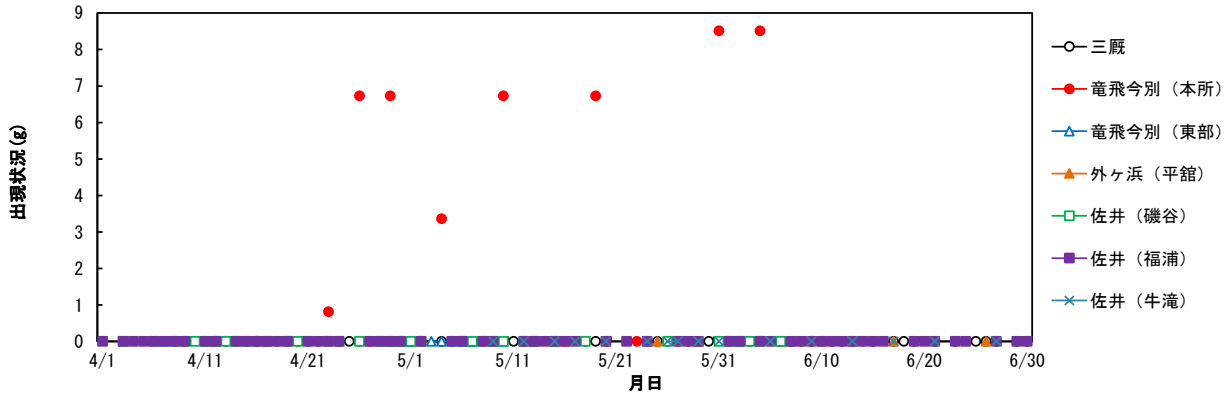


図 7. 小型定置網漁船によるイカナゴ類標本船調査結果

4. 漁場水温調査

2024 年 1 - 5 月の平舘ブイ底層水温の月平均値は、1 月 10.8°C、2 月 9.5°C、3 月 8.2°C、4 月 9.3°C、5 月 11.3°C であり、産卵期(12 月 - 翌年 4 月)[5、6]の適水温である 7°C 以上[7、8]であった。これらは平年値（1985 - 2023 年の同月）を上回っており、平年差は 1 月に 0.6°C、2 月に 1.0°C、3 月に 0.3°C、4 月に 0.6°C、5 月に 1.0°C だった（図 8)。平舘ブイ各層の水温差は期間を通して小さい傾向で、表層の方が底層より高温となる期間が長かった（図 9)。最も水温の低下した 3 月第二半旬には、表層で底層より低温となり、表層と底層の水温差は 1.5°C に達した。

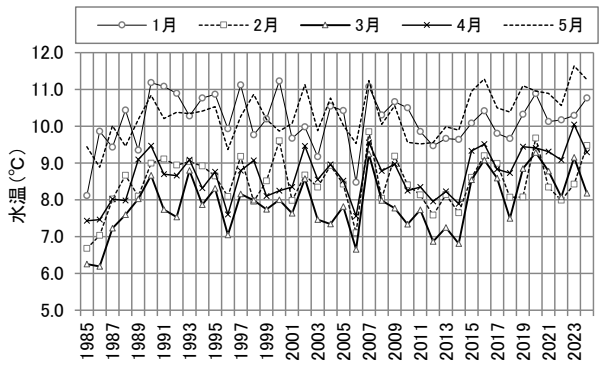


図 8. 平舘ブイ底層の月平均水温の経年変化

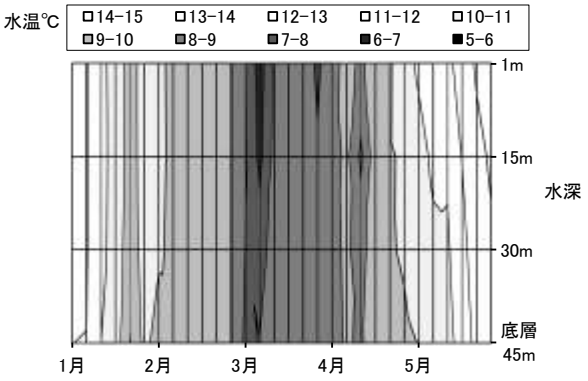


図 9. 2024 年平舘ブイ各層水温の推移

5. 夏期の分布調査

佐井村磯谷沖並びに東通村尻労沖での空釣り漁具による成魚の分布調査の結果、イカナゴ類は採集されなかった(表 3、4)。

むつ市大畑沖水深 200 m における試験船・青鵬丸によるビームトロール海底曳調査の結果、イカナゴ類は採捕されなかった(付表 3)。大畑沖水深 200 m 地点におけるイカナゴ類成魚分布密度は、2001 年から 2006 年にかけて減少し、2007 年から 2016 年にかけて 0 - 0.3 個体/1,000 m^2 と極めて少ない状況が続いた後、2017 年に 2.2 個体/1,000 m^2 と増加したが、2018 年以降は減少に転じ、2021 年には 0.1 個体/1,000 m^2 と、再び少ない状況となった。2022 年以降、イカナゴ類が採捕されない状況が継続している（図 10)。

表 3. 空釣り漁具によるイカナゴ類夏期分布調査結果(佐井村磯谷沖)(2024 年)

St.	1	2	3	4	5
年月日	2024/8/29	2024/8/29	2024/8/29	2024/8/29	2024/8/29
水深(m)	60.7	48.4	35.6	61.2	48.0
着底緯度	41° 21′36.96″N	41° 21′32.1″N	41° 21′27.84″N	41° 22′21.6″N	41° 22′40.02″N
着底経度	140° 48′07.74″E	140° 48′32.22″E	140° 48′46.92″E	140° 48′11.58″E	140° 48′40.56″E
離底緯度	41° 21′41.58″N	41° 21′47.1″N	41° 21′37.92″N	41° 22′45.18″N	41° 22′52.5″N
離底経度	140° 48′09.54″E	140° 48′43.08″E	140° 48′55.38″E	140° 48′09.84″E	140° 48′48.″E
曳航開始時刻	8:26	8:48	9:10	9:36	9:56
曳航時間(分)	10	10	10	10	10
イカナゴ類個体数	0	0	0	0	0

St.	6
月日	2024/8/29
水深(m)	38.5
着底緯度	41° 22′40.02″N
着底経度	140° 48′47.82″E
離底緯度	41° 22′50.76″N
離底経度	140° 48′53.34″E
曳航開始時刻	10:16
曳航時間(分)	10
イカナゴ類個体数	0

表 4. 空釣り漁具によるイカナゴ類夏期分布調査結果(東通村尻労沖)(2024 年)

St.	1	2	3	4	5
年月日	2024/9/3	2024/9/3	2024/9/3	2024/9/3	2024/9/3
水深(m)	39.6	46.5	51.8	38.7	35.9
着底緯度	41° 21′36.84″N	41° 21′07.2″N	41° 21′15.9″N	41° 21′39.48″N	41° 21′22.44″N
着底経度	141° 27′59.1″E	141° 28′11.1″E	141° 28′25.86″E	141° 27′58.86″E	141° 27′42.78″E
離底緯度	41° 21′17.94″N	41° 21′19.32″N	41° 21′38.46″N	41° 21′31.02″N	41° 21′37.2″N
離底経度	141° 27′47.16″E	141° 28′11.34″E	141° 28′28.02″E	141° 27′45.3″E	141° 28′07.08″E
曳航開始時刻	10:04	10:23	10:40	10:57	11:15
曳航時間(分)	10	10	10	10	10
イカナゴ類個体数	0	0	0	0	0

St.	6
月日	2024/9/3
水深(m)	46.9
着底緯度	41° 21′35.28″N
着底経度	141° 28′20.4″E
離底緯度	41° 21′42.42″N
離底経度	141° 27′51.24″E
曳航開始時刻	11:31
曳航時間(分)	10
イカナゴ類個体数	0

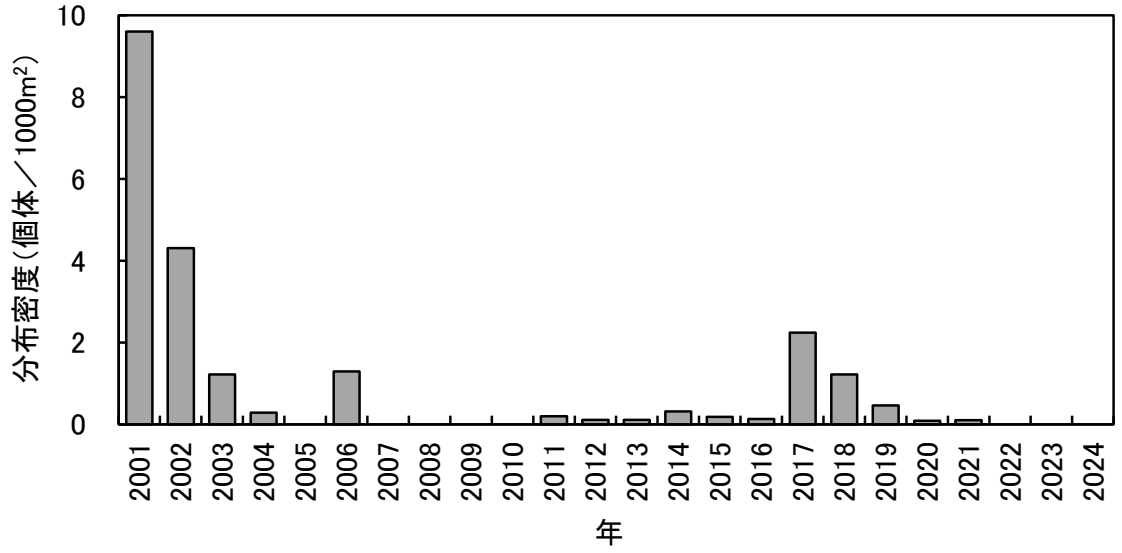


図 10. 大畑沖水深 200 m におけるイカナゴ類分布密度の推移

6. 産卵場調査

東通村尻労沖におけるプランクトンネットによる産卵場探索調査の結果、イカナゴ類の卵、稚仔魚は採集されなかった(表 5)。2013、2014 年 2 月に同じ方法でイカナゴ類の仔魚が採集された[9, 10]が、以降は採集されておらず、本調査地点周辺海域におけるイカナゴ類の再生産は極めて低い水準で推移していると推察される。

表 5. 東通村尻労沖におけるプランクトンネット産卵場調査結果(2025 年)

St.	1	2	3	4	5	6	7
年月日	2025/3/2	2025/3/2	2025/3/2	2025/3/2	2025/3/2	2025/3/2	2025/3/2
時間	8:14	8:26	8:41	8:56	9:09	9:22	9:36
水深(m)	41.3	50.9	60.8	59.2	50.4	43.4	35.5
着底緯度	41° 21.672′N	41° 21.593′N	41° 21.583′N	41° 20.949′N	41° 20.974′N	41° 21.113′N	41° 21.384′N
着底経度	141° 27.998′E	141° 28.403′E	141° 28.786′E	141° 28.627′E	141° 28.233′E	141° 27.971′E	141° 27.668′E
イカナゴ類稚仔数	0	0	0	0	0	0	0
イカナゴ類卵数	0	0	0	0	0	0	0
他魚類稚仔数	0	0	0	0	0	0	0
他魚類卵数	0	0	0	0	0	0	0

文　献

1) Orr JW, Wildes S, Kai Y, Raring N, Nakabo T, Katugin O, Guyon J (2015) Systematics of North Pacific sand lances of the genus *Ammodytes* based on molecular and morphological evidence, with the description of a new species from Japan. *Fishery Bulletin*, 113, 129–156.

2) Tanaka C, Aoki R, Ida H, Aoyama J, Misaka T, Takeya Y, Inada S, Uzaki N, Yoshinaga T (2016) Morphological consistency in the sympatrically distributed Japanese sand lances, *Ammodytes japonicus* and *Ammodytes heian*, and development of identification method based on restriction fragment length polymorphism (RFLP). *Fisheries Science*, 82(6), 887–895.

3) 土屋昌範 (2016) 青森県太平洋沿岸におけるイカナゴ属魚類の種組成. 学士学位論文, 北里大学, 神奈川.

4) 青森県農林水産部.青森県海面漁業に関する調査結果書(属地調査年報).

5) 青森県 (1999) VI イカナゴ. 平成 10 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書, 73–93.

6) 青森県 (2003) (キ)イカナゴ(津軽海峡). 平成 14 年度複合的資源管理型漁業推進対策事業報告書, 79–103.

7) 青森県 (2001) (キ)イカナゴ(津軽海峡). 平成 12 年度複合的資源管理型漁業推進対策事業報告書, 81–91.

8) 青森県 (2002) (キ)イカナゴ(津軽海峡). 平成 13 年度複合的資源管理型漁業推進対策事業報告書, 73–84.

9) 今村豊 (2015) 資源管理基礎調査 (イカナゴ). 平成 25 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 90–108.

10) 竹谷裕平 (2016) 資源管理基礎調査　イカナゴ. 平成 26 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 101–116.

付表1　イカナゴ稚仔魚分布調査結果(2024年2月)(1/2)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12
年月日		2月6日	2月6日	2月6日	2月7日	2月7日	2月7日	2月7日	2月7日	2月7日	2月6日	2月7日	2月7日
時間		09:14	10:02	11:00	08:00	06:54	12:39	11:18	10:08	09:20	12:24	09:48	08:34
水深		66m	50m	80m	54.5m	55m	35m	54m	59m	70.4m	71m	70m	59.8m
開始北緯		41° 15.1′	41° 13.0′	41° 13.9′	41° 08.1′	41° 00.1′	40° 53.1′	41° 04.9′	41° 10.3′	41° 16.1′	41° 21.4′	41° 13.4′	41° 11.8′
開始東経		140° 24.7′	140° 28.8′	140° 36.8′	140° 40.5′	140° 43.4′	140° 46.0′	140° 51.2′	140° 45.0′	140° 45.8′	140° 47.6′	140° 45.3′	140° 40.5′
終了北緯		41° 15.0′	41° 13.1′	41° 13.9′	41° 08.2′	41° 00.1′	40° 53.0′	41° 04.8′	41° 10.3′	41° 16.0′	41° 21.2′	41° 13.4′	41° 12.0′
終了東経		140° 24.7′	140° 28.9′	140° 37.0′	140° 41.5′	140° 43.6′	140° 46.1′	140° 51.1′	140° 44.9′	140° 45.7′	140° 47.4′	140° 45.1′	140° 40.4′
天候		BC	S	S	C	C	S	S	C	C	BC	C	S
風向		N	SSE	E	SSW	W	SW	NE	SE	WSW	N	E	WSW
風力		4	3	1	3	3	2	1	3	2	2	3	2
波浪		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
気圧		1014.4hPa	1014.3hPa	1013.6hPa	1008.1hPa	1008.4hPa	1006.0hPa	1007.0hPa	1007.1hPa	1007.9hPa	1012.6hPa	1007.6hPa	1008.0hPa
気温		−0.8℃	−2.3℃	−2.4℃	−0.1℃	−1.1℃	0.4℃	−0.7℃	0.9℃	1.0℃	−1.5℃	0.7℃	−0.6℃
水温	0m	9.8	9.6	8.9	8.7	7.1	7.7	5.1	9.3	9.2	9.2	9.6	9.6
	1m	9.5	9.4	9.9	8.3	6.7	7.5	4.8	9.0	9.4	8.9	9.2	9.1
	10m	10.3	10.1	10.0	9.6	7.5	8.1	5.1	8.9	9.9	10.1	9.8	9.9
	20m	10.3	10.1	10.0	9.5	7.5	8.3	5.1	8.0	9.8	9.9	9.8	10.0
	30m	10.3	10.1	10.0	9.1	7.5	8.3	5.1	7.8	9.8	9.9	9.8	10.0
	40m	10.3	10.1	10.0	8.5	7.5		5.1	7.4	9.3	9.9	9.3	10.0
	50m	10.3		10.0	7.8	7.6		5.1	6.8	8.8	9.9	7.9	10.0
	60m	10.3		10.0						8.1	9.9	7.2	
	70m			10.0									
	80m												
塩分	1m	33.6	33.2	33.8	33.1	32.3	32.8	32.7	33.1	32.6	32.3	33.3	33.3
	10m	33.9	33.9	33.9	33.9	33.6	33.6	33.2	33.7	33.9	33.9	33.9	33.8
	20m	33.9	33.9	33.9	33.8	33.6	33.7	33.2	33.6	33.9	33.9	33.9	33.9
	30m	33.9	33.9	33.9	33.8	33.6	33.8	33.2	33.6	33.9	33.9	33.9	33.9
	40m	33.9	33.9	33.9	33.7	33.6		33.2	33.5	33.7	33.9	33.7	33.9
	50m	33.9		33.9	33.6	33.6		33.2	33.4	33.7	33.9	33.6	33.9
	60m	33.9		33.9						33.6	33.9	33.5	
	70m			33.9									
	80m												
ワイヤー長(m)		70	55	75	60	60	38	60	65	75	75	75	65
繰出し速度(m/sec)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間(sec)		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚げ速度(m/sec)		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
曳網時間(sec)		384	306	410	324	334	222	328	362	404	386	424	358
曳網水平距離(m)		93	178	215	1,393	223	158	228	255	370	413	267	298
平均速度(m/sec)		0.24	0.58	0.52	4.30	0.67	0.71	0.70	0.71	0.92	1.07	0.63	0.83
最大深度(m)		48	40	58	43	40	26	43	47	48	52	59	48
最大深度到達時間(sec)		162	102	140	138	116	116	140	158	162	142	140	128
最大深度到達距離(m)		39	59	73	593	77	82	97	112	148	152	88	107
曳網距離(m)		134	197	246	1,396	238	166	244	272	383	427	294	314
曳網体積(m^3)		76	111	139	789	135	94	138	154	217	241	166	178
ろ水計回転数		12,606	9,672	11,058	9,975	9,054	6,405	9,173	10,226	11,991	11,389	12,300	10,840
イカナゴ													
	3≦～＜4mm												
	4≦～＜5mm												
	5≦～＜6mm												
	6≦～＜7mm												
	7≦～＜8mm												
	8≦～＜9mm												
	9≦～＜10mm												
	10≦～＜11mm												
	11≦～＜12mm												
	12≦～＜13mm												
	13≦～＜14mm												
	14≦～＜15mm												
	15≦～												
	破　損												
	合　計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
密度(個体／$100m^3$)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
卵	キュウリエソ	1											
	ババガレイ	1											2
	無脂球卵1(*1)	3			1								
仔稚魚	タラ類							336	3				
	メバル(*2)			1		4	2	8	3	1	6		1
	ニシキギンポ科							1					
	イシガレイ				1			37					
	マコガレイ				1		1	33					
	ババガレイ					1							

注)　曳網体積(m^3)＝曳網距離(m)×π×0.3^2(半口径m)×2(ネット数)　：　ろ水率100%に仮定
*1:無脂球卵1:卵径1.3㎜の無脂球卵。今回、発生が進んだ卵は出現していない。
*2:シロメバル、クロメバル、アカメバルのいずれか。

付表1　イカナゴ稚仔魚分布調査結果(2024年3月)(2/2)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12
年月日		3月8日	3月8日	3月8日	3月7日	3月7日	3月7日	3月6日	3月6日	3月6日	3月6日	3月6日	3月7日
時間		09:41	09:11	08:14	08:02	06:53	10:46	13:30	12:33	11:36	10:50	12:03	08:35
水深		66m	50m	82m	50m	55m	34m	54m	59m	70m	73m	71m	60m
開始北緯		41° 15.2′	41° 13.0′	41° 14.2′	41° 08.4′	41° 00.1′	40° 53.1′	41° 04.9′	41° 10.3′	41° 16.0′	41° 20.9′	41° 13.4′	41° 11.8′
開始東経		140° 24.8′	140° 28.7′	140° 36.3′	140° 41.1′	140° 43.1′	140° 45.9′	140° 51.2′	140° 44.9′	140° 45.8′	140° 47.3′	140° 45.1′	140° 40.4′
終了北緯		41° 15.4′	41° 13.0′	41° 14.4′	41° 08.5′	41° 00.3′	40° 53.0′	41° 04.9′	41° 10.2′	41° 15.9′	41° 20.7′	41° 13.3′	41° 11.6′
終了東経		140° 24.6′	140° 28.5′	140° 36.1′	140° 41.2′	140° 43.1′	140° 46.0′	140° 51.0′	140° 44.9′	140° 45.7′	140° 47.1′	140° 45.0′	140° 40.5′
天候		BC	BC	BC	S	BC	C	C	C	C	BC	C	BC
風向		ESE	NNE	ESE	W	WNW	SW	E	NNW	NNW	N	N	W
風力		1	1	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3
波浪		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
気圧		1004.7hPa	1004.9hPa	1005.6hPa	1009.0hPa	1008.8hPa	1009.1hPa	1004.7hPa	1005.3hPa	1006.2hPa	1006.7hPa	1005.9hPa	1008.9hPa
気温		1.0℃	0.5℃	0.9℃	−0.5℃	−0.2℃	−0.2℃	1.2℃	1.5℃	1.3℃	0.6℃	1.3℃	0.1℃
水温	0m	8.4	8.3	8.2	6.1	5.6	6.4	5.4	6.4	8.1	8.5	7.3	8.3
	1m	8.1	8.3196	7.5945	5.9119	5.6224	6.4572	5.1413	6.3457	7.8095	8.2088	7.2154	7.1548
	10m	8.8	8.7321	8.6995	6.3062	6.0566	7.1972	5.5637	6.4069	8.1651	8.617	7.4875	8.4608
	20m	8.7	8.7301	8.6697	6.3378	6.0585	7.1816	7.1569	6.4411	8.1675	8.6056	7.491	8.4628
	30m	8.7	8.7225	8.6809	6.3514	6.055	7.1737	7.1298	6.4804	8.1683	8.5896	7.5161	8.46
	40m	8.7	8.665	8.6778	6.4024	6.0594		7.0	6.688	8.1699	8.5883	7.7404	8.4655
	50m	8.7		8.7		6.1			6.8	8.1692	8.5781	7.9921	8.4885
	60m	8.7		8.6						8.2	8.5721	8.3486	
	70m			8.6									
	80m												
塩分	1m	33.5	33.1	32.9	33.1	32.7	33.2	33.1	33.4	33.5	33.5	33.5	33.1
	10m	33.9	34.0	34.0	33.5	33.5	33.6	33.4	33.5	33.8	34.0	33.7	33.9
	20m	34.0	34.0	34.0	33.5	33.5	33.7	33.6	33.5	33.8	34.0	33.7	33.9
	30m	34.0	34.0	34.0	33.5	33.5	33.7	33.6	33.5	33.8	34.0	33.7	33.9
	40m	34.0	34.0	34.0	33.5	33.5		33.6	33.5	33.8	34.0	33.8	33.9
	50m	34.0		34.0		33.5			33.6	33.8	34.0	33.8	33.9
	60m	34.0		34.0						33.8	34.0	33.9	
	70m			34.0									
	80m												
ワイヤー長(m)		71	55	75	55	60	37	59	64	75	75	75	65
繰出し速度(m/sec)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間(sec)		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚げ速度(m/sec)		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
曳網時間(sec)		376	324	428	324	338	228	330	366	416	382	386	370
曳網水平距離(m)		442	245	385	243	238	178	236	274	407	528	315	260
平均速度(m/sec)		1.17	0.75	0.90	0.75	0.71	0.78	0.71	0.75	0.98	1.38	0.82	0.70
最大深度(m)		58	42	52	39	41	25	41	43	56	53	50	46
最大深度到達時間(sec)		134	130	138	152	112	76	152	124	168	136	142	134
最大深度到達距離(m)		157	98	124	114	79	59	108	93	164	188	116	94
曳網距離(m)		458	259	400	255	253	186	250	289	423	539	331	277
曳網体積(m^3)		259	147	226	144	143	105	141	163	239	305	187	157
ろ水計回転数		9,957	8,172	11,698	8,790	8,953	6,205	8,640	10,099	11,104	10,097	10,778	10,315
イカナゴ													
	3≦～＜4mm												
	4≦～＜5mm												
	5≦～＜6mm												
	6≦～＜7mm												
	7≦～＜8mm												
	8≦～＜9mm												
	9≦～＜10mm												
	10≦～＜11mm												
	11≦～＜12mm												
	12≦～＜13mm												
	13≦～＜14mm												
	14≦～＜15mm												
	15≦～												
	破 損												
	合 計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
密度(個体／100m^3)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
卵	スズキ		1										
	ババガレイ	4	1	1				1	3		11	3	1
	マガレイ					1		1					
	単脂球卵(*1)												
	破損				1								
仔稚魚	タラ類					1		2					
	メバル(*2)				1			2					
	ウスメバル	1	1										
	ムラソイ							1		1			
	ニシキギンポ科				1								1
	ホッケ					5							
	イシガレイ					1		2					
	マコガレイ					4		2					
甲殻類	ズワイガニ属ゾエアII					1							

注)　曳網体積(m^3)＝曳網距離(m)×π×0.3^2(半口径m)×2(ネット数)　：　ろ水率100%に仮定

*1：単脂球卵1：卵径1.0mm、油球径0.25㎜の単脂球卵。今回、発生が進んだ個体は出現していない。

*2：シロメバル、クロメバル、アカメバルのいずれか。

付表2. イカナゴ類幼魚目視調査結果(2024年)

調査海域	調査月日	時間	調査地点	北緯	東経	天候	波浪	うねり	水温(℃)	水深(m)	出現状況	備考
今別町東部沿岸	4月22日	18:56	St.1	41° 12.3'	140° 30.6'	bc	1	1	11.1	10.2	−	−
今別町東部沿岸	〃	19:10	St.2	41° 12.8'	140° 30.5'	〃	〃	〃	10.6	24.4	−	−
今別町東部沿岸	〃	19:26	St.3	41° 13.3'	140° 30.7'	〃	〃	〃	10.6	36.3	−	−
今別町東部沿岸	〃	19:42	St.4	41° 13.6'	140° 31.5'	〃	〃	〃	10.6	36.4	−	−
今別町東部沿岸	〃	19:56	St.5	41° 13.6'	140° 32.1'	〃	2	2	10.4	21.7	−	−
今別町東部沿岸	〃	20:12	St.6	41° 13.9'	140° 32.6'	〃	〃	〃	10.2	31.2	−	−
今別町東部沿岸	〃	20:30	St.7	41° 13.9'	140° 33.2'	〃	〃	〃	10.3	21.2	−	−
今別町東部沿岸	〃	20:45	St.8	41° 13.7'	140° 33.7'	〃	〃	〃	10.6	15.9	−	−
今別町東部沿岸	5月31日	19:21	St.1	41° 12.3'	140° 30.6'	o	1	1	13.8	9.3	−	−
今別町東部沿岸	〃	19:27	St.2	41° 13.0'	140° 30.7'	〃	〃	〃	13.5	29.7	−	−
今別町東部沿岸	〃	19:56	St.3	41° 13.5'	140° 31.4'	〃	〃	〃	13.4	28.9	−	−
今別町東部沿岸	〃	20:11	St.4	41° 13.5'	140° 32.1'	〃	〃	〃	13.1	18.4	−	−
今別町東部沿岸	〃	20:30	St.5	41° 13.8'	140° 32.7'	〃	〃	〃	13.0	24.5	−	−
今別町東部沿岸	〃	20:53	St.6	41° 13.9'	140° 33.2'	〃	〃	〃	13.2	22.5	−	−
今別町東部沿岸	〃	21:12	St.7	41° 13.7'	140° 33.7'	〃	〃	〃	13.1	14.6	−	−
今別町東部沿岸	〃	21:34	St.8	41° 13.5'	140° 33.7'	〃	〃	〃	13.7	3.0	−	−
外ヶ浜町平舘沿岸	4月22日	18:55	St.1	41° 11.2'	140° 38.3'	bc	1	0	10.3	4.0	−	−
外ヶ浜町平舘沿岸	〃	19:05	St.2	41° 11.5'	140° 38.1'	〃	〃	〃	10.5	3.0	−	−
外ヶ浜町平舘沿岸	〃	19:12	St.3	41° 11.6'	140° 37.9'	〃	〃	〃	10.1	3.4	−	−
外ヶ浜町平舘沿岸	〃	19:19	St.4	41° 11.6'	140° 37.7'	〃	〃	〃	10.0	3.7	1尾	チリメン
外ヶ浜町平舘沿岸	〃	19:35	St.5	41° 11.9'	140° 37.1'	〃	〃	〃	10.1	2.7	−	−
外ヶ浜町平舘沿岸	5月15日	19:01	St.1	41° 11.1'	140° 38.5'	c	1	−	12.5	7	−	−
外ヶ浜町平舘沿岸	〃	19:10	St.2	41° 11.3'	140° 38.2'	〃	〃	〃	13.6	2.8	−	−
外ヶ浜町平舘沿岸	〃	19:18	St.3	41° 11.5'	140° 38.4'	〃	〃	〃	12.4	2.8	−	−
外ヶ浜町平舘沿岸	〃	19:27	St.4	41° 11.6'	140° 37.8'	〃	〃	〃	11.9	3.4	−	−
外ヶ浜町平舘沿岸	〃	19:38	St.5	41° 11.8'	140° 37.4'	〃	〃	〃	12.2	3.2	−	−
外ヶ浜町平舘沿岸	〃	19:48	St.6	41° 11.9'	140° 37.1'	〃	〃	〃	11.9	2.8	−	−
佐井村牛滝-福浦沿岸	4月30日	18:54	St.1	41° 17.2'	140° 47.7'	o	1	0	10.2	9.0	−	−
佐井村牛滝-福浦沿岸	〃	19:10	St.2	41° 17.7'	140° 47.9'	〃	〃	〃	10.3	10.7	−	−
佐井村牛滝-福浦沿岸	〃	19:24	St.3	41° 18.2'	140° 48.0'	〃	〃	〃	10.2	11.0	−	−
佐井村牛滝-福浦沿岸	〃	19:42	St.4	41° 19.0'	140° 48.1'	〃	〃	〃	10.4	15.0	1尾	チリメン
佐井村牛滝-福浦沿岸	〃	20:06	St.5	41° 19.6'	140° 48.1'	〃	〃	〃	10.2	18.2	2尾	チリメン
佐井村牛滝-福浦沿岸	〃	20:21	St.6	41° 19.6'	140° 48.3'	〃	〃	〃	10.3	12.0	2尾	チリメン
佐井村牛滝-福浦沿岸	5月15日	19:02	St.1	41° 17.1'	140° 47.7'	bc	1	1	11.4	7.7	−	−
佐井村牛滝-福浦沿岸	〃	19:21	St.2	41° 17.7'	140° 47.9'	〃	〃	〃	12.7	10.0	−	−
佐井村牛滝-福浦沿岸	〃	19:41	St.3	41° 18.2'	140° 48.0'	〃	〃	〃	11.9	11.2	−	−
佐井村牛滝-福浦沿岸	〃	20:03	St.4	41° 18.9'	140° 48.2'	〃	〃	〃	11.4	9.8	−	−
佐井村牛滝-福浦沿岸	〃	20:23	St.5	41° 19.6'	140° 48.1'	〃	〃	〃	11.5	17.6	−	−
佐井村牛滝-福浦沿岸	〃	20:39	St.6	41° 19.6'	140° 48.2'	〃	〃	〃	11.8	12.3	−	−

付表3. ビームトロールによるイカナゴ類夏期分布調査結果(2024年)

St.		1	2	3	4	5	6
年月日		2024/9/18	2024/9/18	2024/9/18	2024/9/17	2024/9/17	2024/9/19
海域		大畑沖	大畑沖	大畑沖	佐井村沖	佐井村沖	佐井村沖
漁具		ﾋﾞｰﾑﾄﾛｰﾙ	ﾋﾞｰﾑﾄﾛｰﾙ	ﾋﾞｰﾑﾄﾛｰﾙ	ﾋﾞｰﾑﾄﾛｰﾙ	ﾋﾞｰﾑﾄﾛｰﾙ	ﾋﾞｰﾑﾄﾛｰﾙ
水深(m)		100	150	200	100	150	200
着底緯度	41°	28.43′ N	28.82′ N	29.12′ N	18.90′ N	18.56′ N	20.46′ N
着底経度	141°	10.82′ E	10.36′ E	10.85′ E	44.30′ E	42.06′ E	37.78′ E
離底緯度	41°	28.02′ N	28.10′ N	28.54′ N	19.75′ N	19.17′ N	20.84′ N
離底経度	141°	12.11′ E	11.89′ E	12.12′ E	44.64′ E	43.03′ E	39.20′ E
着底時刻		8:14	9:48	11:29	10:54	9:27	9:31
離底時刻		8:44	10:18	11:51	11:24	9:57	10:01
曳網時間(分)		30	30	30	30	30	30
曳網速度(knot)		2.1	2.6	2.7	1.7	1.8	2.2
＊曳網距離(m)		1,941	2,497	2,062	1,642	1,749	2,095
曳網面積(㎡)		9,706	12,487	10,311	8,211	8,747	10,476
曳網ワープ長(m)		440	580	800	550	650	730
天候		BC	BC	BC	C	C	BC
波浪		1	1	1	1	1	1
風向		W	W	WNW	WSW	W	WSW
風力		3	3	3	4	4	4
気圧		1013.5	1013.2	1012.8	1014.1	1014.8	1014.6
水温・塩分 1 m	22.0	31.0	23.1 32.5	23.0	33.3	23.0 32.1	23.3 31.9	24.2	31.9
10 m	22.3	33.8	23.1 33.8	23.0	33.7	23.8 33.6	24.0 33.6	24.3	33.4
20 m	22.0	33.7	22.7 33.8	22.9	33.7	23.2 33.7	23.6 33.6	23.8	33.5
30 m	21.8	33.8	22.6 33.8	22.6	33.7	21.0 33.9	23.4 33.7	23.7	33.6
40 m	20.9	33.6	21.9 33.8	22.3	33.8	19.4 33.9	22.8 33.7	22.6	33.7
50 m	18.7	33.8	19.2 33.9	20.5	33.5	17.1 34.1	19.6 34.0	18.6	34.0
60 m	17.4	33.9	18.3 34.0	17.9	34.0	16.1 34.2	17.2 33.9	17.6	34.1
70 m	16.6	34.0	18.0 33.9	17.8	34.0	14.7 34.2	14.3 34.2	17.1	34.2
80 m	16.0	34.1	17.4 34.0	17.7	34.0	14.2 34.2	14.3 34.2	16.5	34.2
90 m	15.8	34.0	16.2 34.0	17.2	33.9	13.4 34.2	13.9 34.2	15.9	34.2
100 m	13.4	34.2	13.6 34.0	15.3	34.0	13.0 34.2	12.8 34.2	15.2	34.2
110 m			12.4 34.1	13.3	34.1	12.3 34.2	12.2 34.2	15.0	34.2
120 m			11.7 34.1	13.0	34.1	11.3 34.2	12.0 34.2	14.6	34.2
130 m			10.8 34.1	12.7	34.1	11.2 34.2	11.5 34.2	14.3	34.2
140 m			10.8 34.2	12.5	34.2	11.4 34.2	14.1	34.2
150 m			10.8 34.2	12.3	34.2	11.3 34.2	13.6	34.2
160 m				11.5	34.1	11.0 34.2	12.6	34.2
170 m				11.1	34.2	11.5	34.2
180 m				10.6	34.2	11.4	34.2
190 m				10.4	34.1		
200 m				10.3	34.2		
個体数 イカナゴ類							
ミギガレイ				9			1
ムシガレイ		3	10	6	26	8	
ヤナギムシガレイ							2
ババガレイ			1	3			
マコガレイ			2				
マガレイ					1	1	
カレイ科sp.						1	
ギンポ				1			
サラサガジ					1		
キンカジカ			1	4	4		
マツカジカ			4				
マルカワカジカ				1			
ホホウロコカジカ		1	2		5		
カジカ科sp.			4	1	4		
ユメカサゴ		1	14	4			
カナガシラ		1					
スケトウダラ				1			
チゴダラ		1	5	31	4	1	1
アオメエソ				3			
ギス				1			
ガンギエイ科				1			
トラザメ				1	2		
スルメイカ			1				
エゾハリイカ		1			1		
ダンゴイカ科		1	1	1			
備考							
10分あたりのイカナゴ類個体数		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1000㎡あたりのイカナゴ類個体数		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

＊曳網距離＝離底位置−着底位置、曳網面積＝曳網距離×網幅(ビーム長5m)

資源評価調査委託事業（旧資源管理基礎調査）・マダラ

松谷紀明

目　的

我が国周辺水域の資源評価対象種のうち青森県陸奥湾沿岸のマダラを対象に、資源評価を行うための基礎データを収集する。なお、本調査は水産庁の水産資源評価・調査推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

陸奥湾（竜飛今別漁協竜飛支所から奥戸漁協）で漁獲されるマダラの漁獲量について、次のとおり暦年ごとに整理した。1901-1944年及び1949-1958年は青森県海面漁業に関する調査結果書の前身に相当する青森県統計書を、1945-1948年は川村・小久保[1]の漁獲資料、1959年以降は青森県海面漁業に関する調査結果書を用いた。1917-1920年、1926年、1936-1944年、1949年及び1951-1958年はデータ欠測期間である。なお、1901-1953年の青森市の漁獲量には陸奥湾以外の底びき網漁業等による漁獲物が含まれており、これらを区別することが出来ないため除外して集計した。

1981年以降は月別の漁獲量データが集計可能であることから、当年4月から翌年3月までの期間を1漁期年とし、漁期年別の漁獲量を求めた。

また、2007年12月以降は水総研調べの脇野沢村漁協水揚げ伝票から日別・漁法別・組合員コード別の漁獲量データが集計可能であることから、12月から翌年3月の底建網漁業によるマダラ漁獲量を集計し、日別に漁獲があった組合員コード数の合計を出漁隻数とみなして、漁期年別の脇野沢村漁協底建網マダラCPUE（kg/隻･日）を算出した。

2. 年齢別漁獲尾数及び資源量の推定

脇野沢村漁協において市場調査を行い、水揚げされたマダラの尾数及び全長を測定し、全長組成を求めた。また、陸奥湾全体の漁獲量を、脇野沢村漁協における魚体測定から求めた1尾あたりの平均体重で除して漁獲尾数を算出し、全長組成にあてはめて陸奥湾全体の全長別漁獲尾数を求めた。

2009-2024年漁期に脇野沢村漁協で漁獲された計2,978尾のマダラについて、桜井・福田[2]の方法に従って耳石薄片試料にみられる輪紋数の計数による年齢査定を行い、漁期年別のAge-length key（単位：全長50㎜）を作成した。2008年漁期以前は2009-2018年漁期の10漁期年分の合算Age-length key[3]を用いた。年齢起算日は4月1日とし、漁期年別Age-length keyを各漁期年の全長別漁獲尾数にあてはめて漁期年別年齢別漁獲尾数を推定した。

推定した漁期年別年齢別漁獲尾数を用いて脇野沢村漁協底建網マダラCPUEを資源量指標値としたチューニングVPA（Virtual Population Analysis）[4、5]によって陸奥湾におけるマダラの漁期年別年齢別資源尾数を推定し、年齢別平均体重を乗じて年齢別資源量とした。7歳以上をプラスグループとし、自然死亡係数は、寿命を8歳として田内・田中の式[6]から0.313と求めた。なお、寿命とした8歳は本報告で年齢査定した全個体の最高齢である。漁獲係数について、6歳と7歳以上は同じで、VPAにより計算される各年の資源量（陸奥湾における漁獲の主体となる3歳魚以上）に比例係数qをかけた値と各年の資源量指標値の残差平方和が最も小さくなるように、最近年における6歳の漁獲係数をMicrosoft Excelのソルバーを用いて探索的に求めた。陸奥湾を含む北海道太平洋側海域では、雌は満3歳でほとんど成熟せず、満4歳で成熟に達する[7]ため、本報告では年齢起算日を4月1日とした年齢に換算し、成熟率を2歳魚で0%、3歳魚以上で100%と仮定し、親魚量を求めた。

3. 漁場水温及び産卵期水温調査

2024年12月5日-2025年2月28日の間、脇野沢村漁協の底建網2ヶ統（大崎沖水深65 m（水温計①）および面木沖水深64 m（水温計②））のアンカーに自記式水温計を取り付け、漁場底層の水温を30分間隔で測定した。また、産卵期の水温データとして青森県海況気象情報総合提供システム「海ナビ@あおもり」（https://www.aomori-itc.or.jp/uminavi/）より、2002年以降の平舘ブイ底層水温のうち、水温10 ℃以下を抜粋して整理した。なお、本報告では1日あたりの漁獲量が漁期全体の漁獲量の3%以上となった日が含まれる期間を盛漁期とした。

4. 標識放流調査

陸奥湾に産卵回遊するマダラの移動や成長を把握するために、佐井村漁業協同組合牛滝支所（以後、牛滝支所）及び脇野沢村漁協において、産卵後親魚を対象として、ディスクタグによる標識放流を実施した。2025年1月27日-4月3日に牛滝支所では96尾、脇野沢村漁協では100尾を対象とし、漁獲後直ちに船上で全長を測定し、個体識別番号を刻印したディスクタグをマダラの第一背鰭基部にビニールチューブで装着して放流した（表1）。再捕結果は、関係道県の水産関連機関から寄せられた再捕報告により収集し、再捕時期及び再捕海域別にとりまとめた。

表1. マダラ標識放流結果

放流年	放流海域	放流時期	放流時全長 (mm)	放流時体重 (kg)	放流尾数（尾） ディスク	ロガー※1	二重標識※2	計
2008	脇野沢	2/6-3/14	450-810	1.95-5.00	33			33
2009	佐井	1/29-3/23	600-900	–	7			7
	脇野沢		570-850	1.85-5.30	80		4	84
2010	佐井	2/8-3/9	400-720	–	40			40
	脇野沢		610-810	2.10-4.70	37		12	49
2011	佐井	2/9-3/22	400-780	–	50			50
	脇野沢		520-850	1.00-1.80	13	25		38
2012	佐井	1/30-3/17	450-750	–	70			70
	脇野沢		460-890	0.95-6.80	36		9	45
2013	佐井	2/15-4/3	350-670	–	100			100
	脇野沢		430-900	0.95-6.65	30		27	57
2014	佐井	2/27-3/12	400-750	–	88			88
	脇野沢		570-870	1.40-5.80	77			77
2015	佐井	1/26-3/18	430-900	–	100			100
	脇野沢		460-880	0.75-7.00	54			54
2016	佐井	2/8-3/15	380-800	–	100			100
	脇野沢		600-850	2.60-5.00	100	3		103
2017	佐井	2/16-2/27	430-900	–	100			100
	脇野沢		580-800	–	29			29
2018	佐井	2/2-2/28	350-880	–	100			100
	脇野沢		300-1,100	–	99			99
2019	佐井	2/2-3/29	490-850	1.6-4.2	79			79
	脇野沢		400-1,000	–	100			100
2020	佐井	1/30-3/2	370-760	0.6-1.6	96			96
	脇野沢		400-900	–	100			100
2021	佐井	1/28-3/16	500-800	0.9-4.0	100			100
	脇野沢		500-750	–	100			100
2022	佐井	1/25-3/17	380-830	0.7-3.4	100			100
	脇野沢		600-1000	–	100			100
2023	佐井	1/23-3/31	500-810	1.1-5.0	80			80
	脇野沢		–	–	100			100
2024	佐井	1/27-4/7	360-870	1.0-2.5	90			90
	脇野沢		550-900	–	100			100
2025	佐井	1/27-4/3	500-850	1.3-5.2	96			96
	脇野沢		–	–	100			100
計					2,684	28	52	2,764

※1_水温・水深を記録する自記式ロガー（Lotec社、LAT1100）　※2_ディスクタグおよびロガーの二重標識

5. 標本船調査

陸奥湾におけるマダラの漁獲実態を把握するため、脇野沢村漁協の底建網漁船1隻の標本船調査を行った。2024年12月-2025年3月の期間、出漁日毎に、網おこしした網番号、マダラの漁獲量を野帳に記録し、入網状況を月別に整理した。

6. 稚魚分布調査

2024 年 5 月 13-14 日、6 月 4-6 日に、図 1 に示す 8 地点において、試験船青鵬丸（65 トン）により、袖網長 7.5 m、身網長 11.8 m、網口幅 2 m、コットエンド長 2.6 m のオッタートロール網を船速 2-3 ノットで 20 分程度曳網した。曳網中には漁網監視装置により袖網間隔、曳網水深、網口の高さを測定し、袖網間隔に北川ら[8]の方法により求めた曳網距離を乗じて曳網面積を求めた。採捕されたマダラは 1 地点あたり最大 200 尾の標準体長を 1 ㎜単位で測定して体長組成を求め、残りは採捕尾数を計数し、面積密度法により 1,000 m^2 あたりの密度を地点別に算出した。また、2017 年以降の 5 月の全調査地点の平均分布密度及び分布密度の最高値の経年変化について整理した。

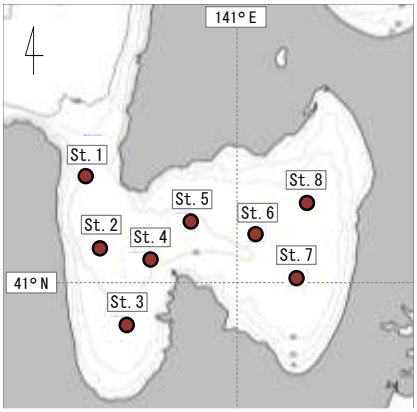


図 1. 稚魚分布調査実施地点

結果と考察

1. 漁獲統計調査

陸奥湾におけるマダラの年別漁獲量を図 2 及び付表 1 に、1981 年以降の漁期年別漁獲量を図 3 に、月別漁獲量を付表 2 に示した。陸奥湾におけるマダラの年間漁獲量は、1930 年代に約 1 万トン、1980-1990 年代前半には約 2 千トンをピークとする漁獲がみられた。1990 年代中頃からは低迷したが、2009 年に 187 トンと 10 年ぶりに 100 トンを超える漁獲がみられて以降は増加傾向となり、2016 年に 1 千トンを超え、翌年以降は横ばいであった。2022 年以降は横ばい傾向となり、2024 年は 2,369 トンであった（図 2）。

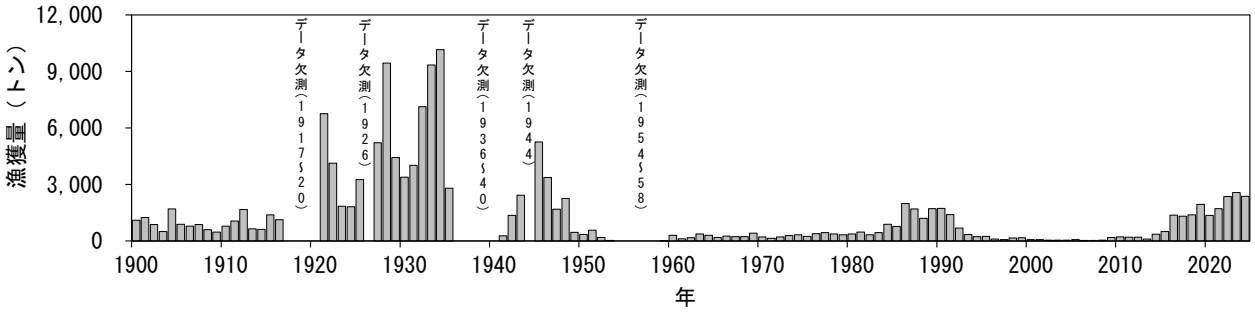


図 2. 陸奥湾におけるマダラ漁獲量の年推移

漁期年別の漁獲量は、1992 年漁期から減少し、2000 年漁期以降に 100 トン未満と低迷したが、2014 年漁期以降に増加傾向となり、2016 年漁期には 1 千トンを超えた。2024 年漁期には 2,300 トンと 3 漁期年続けて 2 千トンを超える漁獲となった（図 3）。

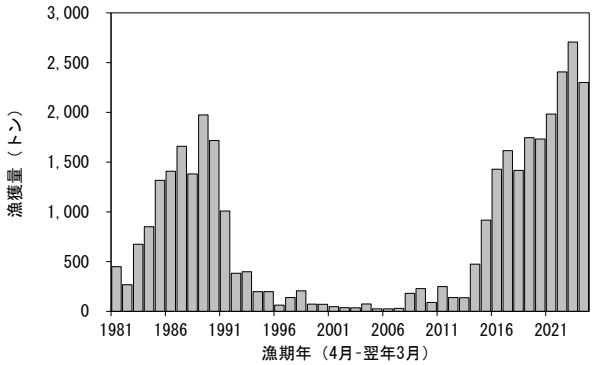


図 3. 陸奥湾におけるマダラ漁獲量の漁期年推移

脇野沢村漁協における 12 月-翌年 3 月の底建網マダラ漁期年別漁獲量及び CPUE を図 4 及び付表 3 に示した。漁獲量は、2007-2013 年漁期までは 100 トン以下で推移し、2014 年漁期以降増加し、2016 年漁期以降は 800 トン前後で横ばい傾向であった。CPUE（kg/隻･日）は 2014 年漁期以降、増加傾向を示し、2023 年漁期は 3,461 kg/隻･日と 2007 年漁期以降で最も高い値であった（図 4）。2024 年漁期は 3,126 kg/隻･日に減少したものの、高い値を維持した。

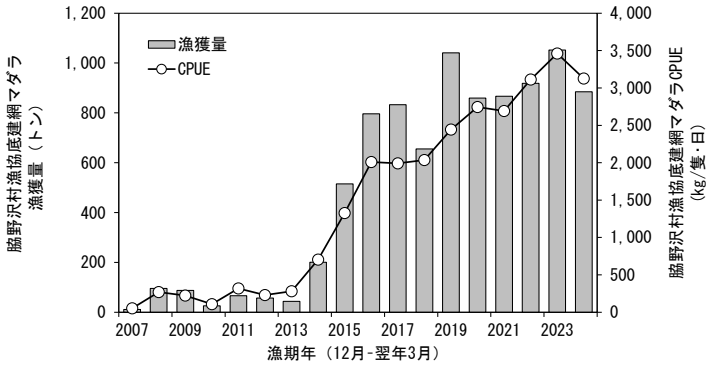


図 4. 脇野沢村漁協底建網マダラ漁獲量と CPUE の動向

2. 年齢別漁獲尾数及び資源量の推定

脇野沢村漁協における漁期年別全長別漁獲尾数を付表 4 に、作成した Age-length key を付表 5 に、推定した陸奥湾におけるマダラの漁期年別年齢別漁獲尾数を図 5 及び付表 6 に、発生年別年齢別漁獲尾数を図 6 に示した。

2022 年漁期までの漁獲物は全長 600-800 ㎜を主体としていたが、2023 年漁期は全長 800-850 ㎜が最も多かった。2024 年漁期は全長 700-750 ㎜が最も多かった（付表 4）。年齢別にみると、2022 年漁期までの漁獲尾数全体の 59-98%を 3-5 歳魚が占めた（図 5、付表 6）。2023 年漁期は 5 歳魚が最も多かったものの 6 歳魚も多く漁獲されており、3-5 歳魚が占める割合は 49%とこれまでで最も低かった。2024 年漁期は 3 歳魚が多く漁獲されたことにより、3-5 歳魚が占める割合は 78%へと高まった。2024 年漁期までの漁獲尾数を発生年別にみると、2017 年級群が最も多く 1,147 千尾（7 歳時点）、次いで 2018 年級群が 548 千尾（6 歳時点）、2021 年級群が 396 千尾（3 歳時点）であった（図 6、付表 6）。

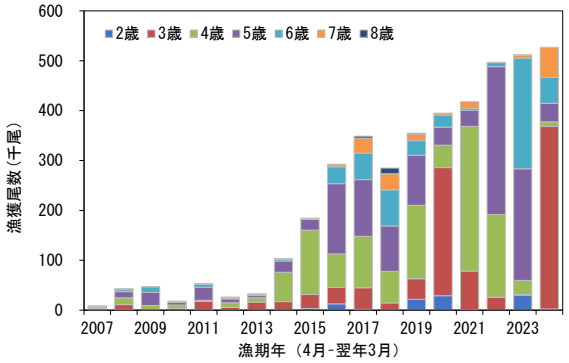


図 5. 陸奥湾マダラの漁期年別年齢別漁獲尾数

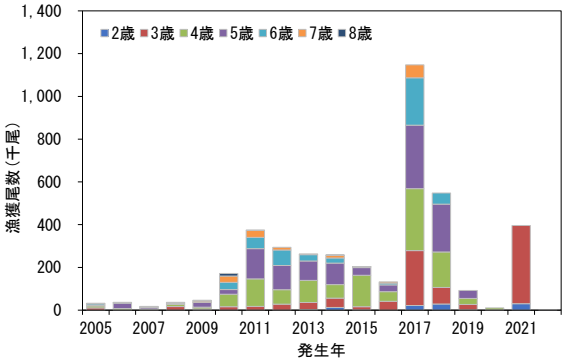


図 6. 陸奥湾マダラの発生年別年齢別漁獲尾数

チューニング VPA によって推定した陸奥湾の 2 歳魚以上のマダラ漁期年別年齢別資源尾数を付表 7 に、年齢別平均体重を乗じて求めた 3 歳魚以上の漁期年別年齢別資源量を図 7 に示した。資源量は 2007-2012 年漁期まで 1,000 トン未満で横ばいに推移していたが、2013 年漁期以降、増加傾向となり、2016 年漁期には 7,000 トンとなった。その後、2019 年漁期まで減少傾向となったものの、2020 年漁期には急激に増加し、2022 年漁期まで 8,000 トン以上と高水準で推移した。2023 年漁期には 5,000 トン台に減少したものの、2024 年漁期には再び増加し、10,394 トンと推定された（図 7）。漁獲量及び脇野沢村漁協における底建網マダラ CPUE が近年で最も高かった一方で、資源量が前年より大きく減少したと推定された

2023 年漁期については、新たに 2024 年漁期のデータを追加しても資源量の大幅な減少がみられたことに加え、3 歳魚が多い年に 4 歳魚以上の資源量が少なく推定される傾向がみられるなど、推定精度に課題が残された。

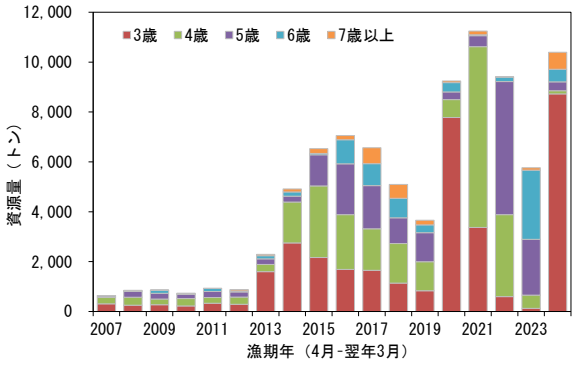


図 7. 陸奥湾マダラの漁期年別資源量

漁期年別の 2 歳魚の資源尾数を発生年別の年級豊度とすると、2017 年級群（2019 年漁期の 2 歳魚）が 3,215 千尾と卓越的に高く、続く 2018 年級群（2020 年漁期の 2 歳魚）も 1,418 千尾と高い値であった。2019 年級群（2021 年漁期の 2 歳魚）は 247 千尾に減少し、2020 年級群（2022 年漁期の 2 歳魚）は 52 千尾と推定され、調査期間内で最も少なかった。2021 年級群（2023 年漁期の 2 歳魚）は 3,613 千尾と推定され、調査期間内で最も豊度が高いことから、今後の漁獲主体となる年級群になることが見込まれる。2022 年級群（2024 年漁期の 2 歳魚）は 331 千尾と推定され、現時点では 2019 年級群並みの豊度が予想される（付表 7）。今後も引き続きデータを蓄積、更新して資源評価する必要がある。

3. 漁場水温及び産卵期水温調査

脇野沢村漁協における漁場底層水温と日別漁獲量の推移を図 8 に示した。また、平舘ブイの底層水温のうち、10 ℃以下を抜粋して図 9 に示した。2024 年漁期の盛漁期は 12 月 19 日-1 月 23 日の 36 日間と、2023 年漁期[3)]の 39 日間と同等であり、この間の漁場水温は 8.2-9.6 ℃であった（図 8）。

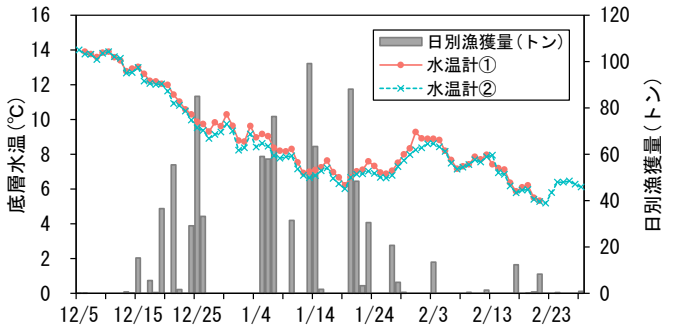


図 8. 脇野沢村漁協における漁場底層水温と日別漁獲量の推移（2024 年漁期）

漁場として利用される海域は、脇野沢沖にあるとされる産卵場[1、9)]への出入口となっている平舘海峡に位置し、産卵のため陸奥湾に来遊したマダラと、産卵を終えて湾外へと移出していくマダラの両方が漁獲される。2024 年漁期の漁場底層水温は、1 月中旬にかけて降温し、水温計①（設置水深 65 m）では 1 月 11 日、②（同 64 m）では 1 月 7 日にマダラの産卵、卵稚仔の生存に適した水温である 8 ℃以下[10)]となった。1 月下旬以降は昇温と降温を繰り返し、2 月 6 日以降は 8 ℃以下となった（図 8）。

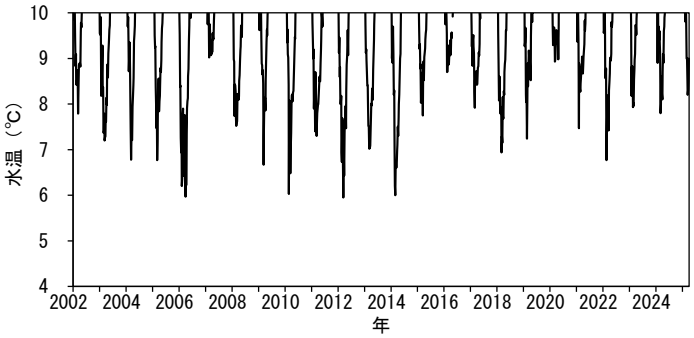


図 9. 平舘ブイの底層水温（4-10 ℃抜粋）

平舘ブイの底層水温のうち、最低水温は 2004-2006 年に 7.0 ℃以下、2008-2015 年、2017-2019 年、2021-2024 年には 8.0 ℃以下と、ともに前述の産卵、卵稚仔の生存の適水温の範囲内で推移したが、2007 年は 9.0 ℃、2016 年は 8.7 ℃、2020 年は 8.9 ℃とともに高いまま推移し、卵稚仔の生残に悪影響を及ぼす水温環境であったと考えられた（図 9）。2025 年の平舘ブイの底層の最低水温は 8.2 ℃であり、平舘側はマダラの産卵、卵稚仔の生残の適水

温にはならなかった可能性も考えられた。

4. 標識放流調査

2025 年 3 月 31 日現在までの標識放流魚の再捕結果を、放流年の 8 月以前及び 9 月以降に分けて表 2 に示した。

2008-2025 年に佐井村牛滝沖及びむつ市脇野沢沖から 2,764 尾を標識放流し、そのうち 88 尾が放流年の 9 月以降に再捕された。このうち陸奥湾内-湾口で再捕されたのは 73 尾、津軽海峡内で 2 尾、北海道日本海側で 3 尾、北海道太平洋側で 8 尾、青森県日本海側で 1 尾、同太平洋側で 1 尾であった（表 2)。

1979-2001 年に行われた標識放流調査では、合計 2,002 尾を放流した結果、陸奥湾外で再捕された 109 尾のうち、北海道太平洋側が 79 尾、北海道日本海側が 18 尾と全体の 72%は北海道太平洋側で再捕された [11)]。2008-2025 年の調査において陸奥湾外で再捕されたマダラは、北海道太平洋側で 35 尾、北海道日本海側で 10 尾、本州太平洋側で 5 尾であり、依然として北海道太平洋側での再捕尾数が多いものの、北海道日本海側でも比較的多く再捕されている。日本海マダラと太平洋マダラとでは、陸奥湾湾口部への来遊タイミングが異なり、日本海マダラよりも太平洋マダラの方が早い時期に陸奥湾湾口部に来遊している可能性が示唆されている [12)]。2001 年以前と 2008 年以降では標識放流に使用したマダラの採捕時期が変化した可能性も考えられるため、検証を行うとともに、今後も調査を継続してデータ数を増やし、各海域への回遊状況を明らかにしていく必要がある。

表 2. 2008-2025 年の再捕海域別標識放流魚再捕尾数

単位：尾

放流年	放流海域	放流尾数	放流から8月末までの再捕						9月以降の再捕					
			湾内-湾口	津軽海峡	北海道日本海側	北海道太平洋側	青森県日本海側	青森県太平洋側	湾内-湾口	津軽海峡	北海道日本海側	北海道太平洋側	青森県日本海側	青森県太平洋側
2008	脇野沢	33	1			1			2					
2009	佐井･脇野沢	91	12	1					7			1		
2010	佐井･脇野沢	89	15				1		3		1			
2011	佐井･脇野沢	88	20	2	4	1			4					
2012	佐井･脇野沢	115	14		1				1					
2013	佐井･脇野沢	157	14			4			3					
2014	佐井･脇野沢	165	10	3		1		2	4	1		1		
2015	佐井･脇野沢	154	8			3			2					
2016	佐井･脇野沢	203	6	1		1		1	7	1	1			
2017	佐井･脇野沢	129	7	2		2			3					
2018	佐井･脇野沢	199	11		2	3			7			1	1	1
2019	佐井･脇野沢	179	7			1			8					
2020	佐井･脇野沢	196	7	1				1	8			1		
2021	佐井･脇野沢	200	6	1		1			7		1	1		
2022	佐井･脇野沢	200	1	2		5			2			3		
2023	佐井･脇野沢	180	10			2	1		2					
2024	佐井･脇野沢	190	8	1		2			3					
2025*	佐井･脇野沢	196	1											
	計	2,764	158	14	7	27	2	4	73	2	3	8	1	1

* 2025年3月末時点での暫定値

5. 標本船調査

2024 年漁期の脇野沢村漁協底建網漁船 1 隻の網入及び網揚年月日、敷設地点及び敷設水深を付表 8 に示した。底建網漁船 A の底建網敷設数は 7 ヶ統であった。底建網漁船 A の操業期間は、2024 年 12 月 2 日-2025 年 3 月 11 日であった（付表 8)。

2024 年漁期脇野沢村漁協底建網標本船の日別マダラ入網状況を付表 9 に示した。底建網漁船 A の月別マダラ漁獲量は 1 月が最も多かった。底建網漁船 A の操業期間中のマダラ漁獲量は 98,849 kg であった。ただし、2024 年漁期はマダラの大量入網による獲り残し（放流）が記録されていたため、漁獲量の値には漁獲能力の上限に達した日が含まれると推察された。底建網漁船 A が操業期間中におこした網数は 35 網であった。底建網漁船 A の 1 網当たり漁獲量（CPUE）は 2,824 kg/網であり、前年の 2,144 kg/網 [13)] を上回った。前述のとおり、漁獲量には漁獲能力の上限に達した日が含まれると推察されるため

CPUE が過小となっている可能性がある点に留意が必要である。また、前述の脇野沢村漁協における底建網マダラ CPUE（kg/隻･日）は 2023 年漁期が近年で最も高かった一方、標本船調査における底建網漁船 A の CPUE（kg/網）は 2023 年漁期よりも 2024 年漁期の方が高く、両 CPUE で異なる年変動を示した。今後も調査を継続し、CPUE の経年変化を明らかにしていく必要がある。

6. 稚魚分布調査

2024 年の地点別標準体長別の採捕尾数を付表 10 に、このうち 5 月の分布密度および標準体長組成を図 10 に示した。また、2017 年以降の 5 月の分布密度の経年変化を図 11 に示した。2024 年 5 月の分布密度の最高値は St.4 の 195 尾/1,000 m^2 であった（図 10）。この他、2021 年以降、4 年連続で全調査地点において分布が確認された。標準体長のピークは St. 1 の 48 mm が最大であり、2022 年 5 月及び 2023 年 5 月に記録された 40 mm[3、13] を上回り、稚魚の小型化傾向からの回復がみられた（図 10）。2024 年 5 月の平均分布密度は 113 尾/1,000 m^2 であり、2017 年以降の 8 年間で 3 番目に高い値であった（図 11）。

本稚魚分布調査結果（稚魚豊度）と前述のチューニング VPA により推定した漁期年別の 2 歳魚資源尾数（年級豊度）との対応関係について、2017 年、2018 年及び 2021 年級群の豊度が高く、2019 年及び 2020 年級群の豊度が低い点が共通しており、両調査の動向が一致した。また、稚魚豊度が中程度であった 2022 年級群の年級豊度（2024 年漁期の 2 歳魚）については現時点では 2019 年級群並みと推定されており、稚魚豊度ほど年級豊度が高くない可能性が示唆された。

本稚魚分布調査は 2 年後の加入水準を推定するための指標となる可能性が示されたため、今後も調査を継続してデータを蓄積していく。

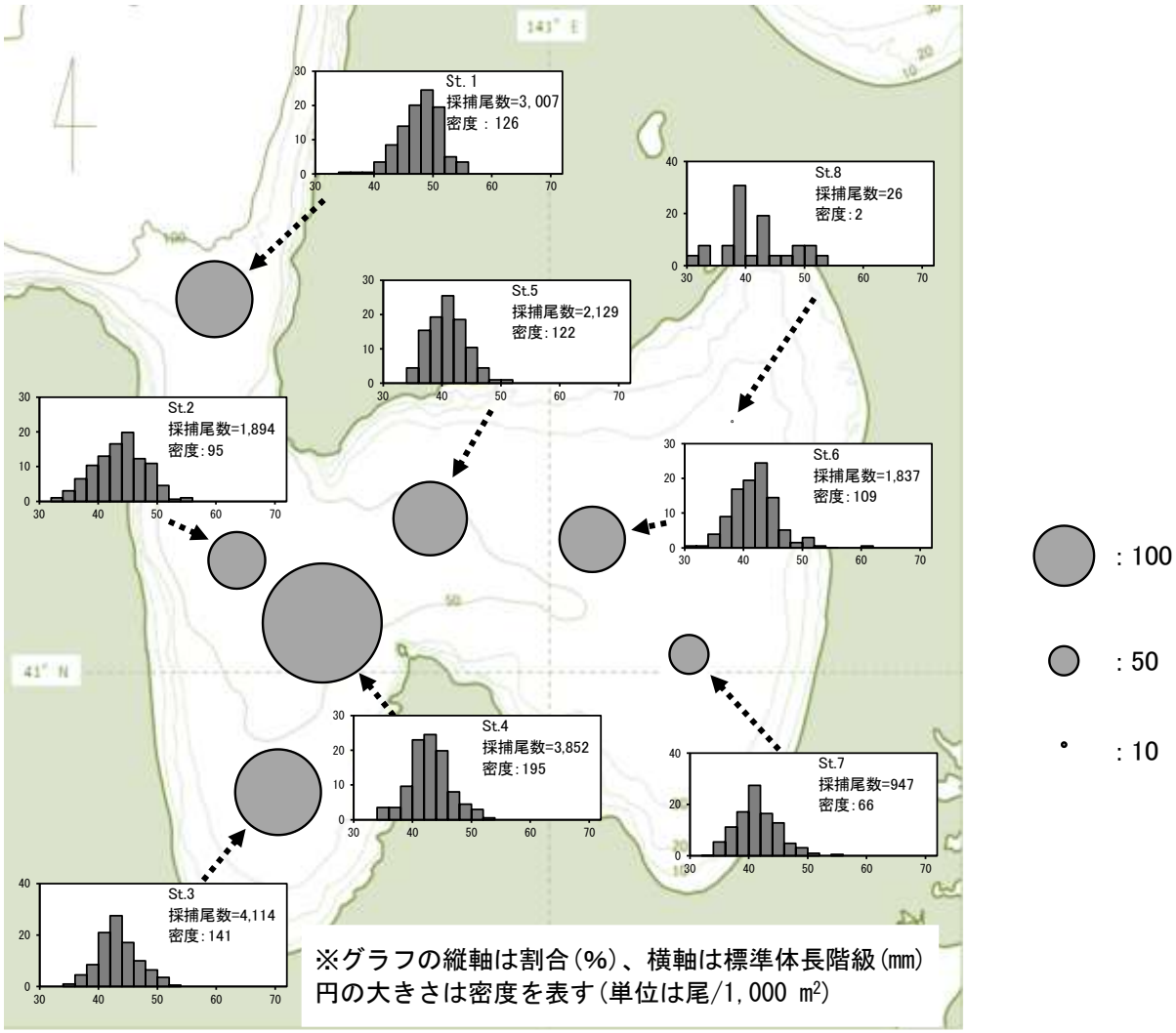


図 10. 2024 年 5 月のマダラ分布密度マップ（試験船青鵬丸のオッタートロール調査結果）

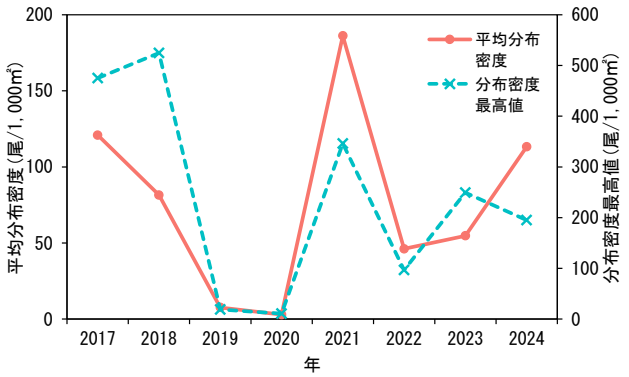


図 11. 5 月の陸奥湾マダラ稚魚分布密度の経年変化（2017-2024 年）

文　献

1) 川村輝良・小久保清二（1950）陸奥湾産鱈(*Gadus macrocephalus* Til.)に就て．青森県水産資源調査報告，第 1 号，1，186-191.

2) 桜井泰憲・福田慎作(1984)陸奥湾に来遊するマダラの年齢と成長．青森県水産増殖センター研究報告，3，9-14.

3) 松谷紀明（2024）資源管理基礎調査・マダラ．2022 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，115-133.

4) 平松一彦（2001）VPA（Virtual Population Analysis).「平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－」社団法人日本水産資源保護協会，東京，104-128.

5) 独立行政法人水産総合研究センター（2014）資源量推定－魚の量を知る－．水産資源解析マニュアル，24-27.

6) 田中昌一（1960）水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理．東海区水産研究所研究報告，28，1-200.

7) 服部　努・桜井泰憲・島崎健二（1994）マダラにおける成熟体長の海域間差異．第 14 回東北海区底魚研究チーム会議会議報告，1-13.

8) 北川大二・服部　努・斉藤憲治・今村　央・野澤清志（1997）1996 年の底魚資源量調査結果．東北底魚研究，17，79-96.

9) Hattori, T., Y. Sakurai, and K. Shimazaki (1992) Maturation and reproductive cycle of female Pacific cod in waters adjacent to the southern coast of Hokkaido, Japan. Nippon Suisan Gakkaishi, 58 (12), 2245-2252.

10) 桜井泰憲・山本　潤（2009）レジームシフトに応答する魚類とイカ類資源の変動-プロセス研究の重要性-．月刊海洋，41，33-42.

11) 山田嘉暢（2003）津軽海峡周辺のマダラ成魚の移動－標識放流からみた移動と回遊について．平成 14 年度東北ブロック水産業関係試験研究推進会議海区水産業部会・分科会報告書，47-53.

12) 工藤誠也・大宮慧子・三浦太智・渡邉　泉・東　信行（2015）生体内微量元素を用いた青森県沿岸マダラの回遊推定．日本水産学会誌，81（2），227-233.

13) 松谷紀明（2025）資源評価調査委託事業（旧資源管理基礎調査）・マダラ．2023 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，115-132.

付表 1. マダラの年別漁獲量（竜飛-奥戸）

単位：トン

年(西暦)	漁獲量	年(西暦)	漁獲量	年(西暦)	漁獲量	年(西暦)	漁獲量
1901	1,243	1941	274	1981	468	2021	1,715
1902	866	1942	1,354	1982	328	2022	2,362
1903	492	1943	2,430	1983	435	2023	2,569
1904	1,701	1944	−	1984	888	2024	2,369
1905	885	1945	5,250	1985	772		
1906	779	1946	3,375	1986	1,981		
1907	866	1947	1,688	1987	1,693		
1908	596	1948	2,250	1988	1,204		
1909	468	1949	450	1989	1,713		
1910	788	1950	340	1990	1,732		
1911	1,054	1951	563	1991	1,397		
1912	1,673	1952	188	1992	683		
1913	641	1953	20	1993	337		
1914	613	1954	−	1994	221		
1915	1,387	1955	−	1995	240		
1916	1,133	1956	−	1996	92		
1917	−	1957	−	1997	74		
1918	−	1958	−	1998	157		
1919	−	1959	18	1999	174		
1920	−	1960	302	2000	67		
1921	6,749	1961	111	2001	75		
1922	4,123	1962	170	2002	44		
1923	1,834	1963	370	2003	35		
1924	1,810	1964	305	2004	39		
1925	3,251	1965	190	2005	71		
1926	−	1966	252	2006	25		
1927	5,206	1967	221	2007	28		
1928	9,446	1968	232	2008	44		
1929	4,420	1969	408	2009	187		
1930	3,386	1970	208	2010	214		
1931	4,016	1971	136	2011	193		
1932	7,127	1972	212	2012	197		
1933	9,338	1973	290	2013	105		
1934	10,153	1974	326	2014	354		
1935	2,798	1975	235	2015	500		
1936	−	1976	389	2016	1,364		
1937	−	1977	442	2017	1,312		
1938	−	1978	363	2018	1,386		
1939	−	1979	321	2019	1,940		
1940	−	1980	375	2020	1,354		

※「−」はデータなし

付表 2. 陸奥湾におけるマダラの月別漁獲量（竜飛-奥戸）

単位：トン

年(西暦)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	4月-翌年3月計
1981	250	44	5	0	0	0	0	0	0	0	0	169	468	449
1982	208	59	13	0	0	0	0	0	0	1	0	48	328	267
1983	197	19	3	0	0	0	0	0	0	0	0	216	435	674
1984	414	40	3	0	0	0	0	0	0	0	0	431	888	851
1985	348	66	5	0	0	0	0	0	0	0	0	352	772	1,316
1986	926	36	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1,016	1,981	1,408
1987	349	38	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1,302	1,693	1,659
1988	305	47	5	0	0	0	0	0	0	0	0	847	1,204	1,381
1989	469	60	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,180	1,713	1,974
1990	716	68	8	0	0	0	0	0	0	0	0	938	1,732	1,717
1991	707	63	8	1	0	0	0	0	0	0	0	617	1,397	1,008
1992	366	20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	294	683	383
1993	82	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	248	337	397
1994	140	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	72	221	198
1995	112	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	115	240	198
1996	60	22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	92	63
1997	19	31	3	0	0	0	0	0	0	0	0	20	74	139
1998	77	38	3	0	0	0	0	0	0	0	0	39	157	206
1999	110	55	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	174	72
2000	19	43	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	67	71
2001	23	42	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	75	47
2002	22	17	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	44	37
2003	20	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	35	36
2004	21	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	39	74
2005	33	35	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	71	24
2006	10	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	25	25
2007	12	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	28	29
2008	17	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	20	44	181
2009	134	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	25	187	228
2010	122	70	10	0	0	0	0	0	0	0	0	11	214	90
2011	42	28	8	1	0	0	0	0	0	0	0	114	193	249
2012	110	18	5	1	0	0	0	0	0	0	0	62	197	138
2013	53	14	7	0	0	0	0	0	0	0	0	30	105	136
2014	94	8	3	0	10	0	0	0	0	0	0	238	354	475
2015	198	21	7	1	0	4	0	0	0	0	0	269	500	916
2016	463	136	43	2	0	3	0	0	1	0	0	717	1,364	1,428
2017	662	33	10	1	0	0	0	0	0	0	0	605	1,312	1,615
2018	704	241	62	6	1	0	0	0	0	0	0	372	1,386	1,416
2019	894	98	46	4	1	0	0	0	0	0	0	897	1,940	1,745
2020	716	104	25	4	0	0	0	0	0	0	0	506	1,354	1,731
2021	1,064	128	29	3	0	0	0	0	0	0	0	490	1,715	1,983
2022	1,215	214	60	4	0	0	1	0	0	0	0	867	2,362	2,407
2023	1,246	226	62	3	3	0	0	0	0	0	0	1,029	2,569	2,707
2024	1,408	176	87	26	2	1	0	0	0	0	0	668	2,369	2,300
2025	1,385	204	14											

付表 3. 脇野沢村漁協底建網マダラ漁獲量、延べ出漁隻数及び CPUE

漁期年	月	漁獲量 (kg)	延べ出漁隻数 (隻)	CPUE (kg/隻･日)
2007	12月-3月	11,059	213	52
2008	12月-3月	95,667	356	269
2009	12月-3月	87,590	391	224
2010	12月-3月	25,661	239	107
2011	12月-3月	66,050	208	318
2012	12月-3月	56,969	247	231
2013	12月-3月	43,513	155	281
2014	12月-3月	200,650	285	704
2015	12月-3月	515,098	388	1,328
2016	12月-3月	796,018	396	2,010
2017	12月-3月	832,809	418	1,992
2018	12月-3月	655,503	322	2,036
2019	12月-3月	1,040,688	426	2,443
2020	12月-3月	859,340	313	2,745
2021	12月-3月	866,856	322	2,692
2022	12月-3月	918,261	295	3,113
2023	12月-3月	1,052,006	304	3,461
2024	12月-3月	884,559	283	3,126

付表 4. 脇野沢村漁協におけるマダラの漁期年別全長別漁獲尾数

単位：尾

全長階級(mm)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
500 ≦-< 550	39	44	21	76	283	33	16	102	102	81	264	0	847	0	0	0	506	252	0	0	0
550 ≦-< 600	880	194	99	534	1,963	329	334	307	602	1,161	1,190	602	0	1,014	0	0	7,078	505	0	7,406	1,784
600 ≦-< 650	2,627	852	308	2,583	8,379	3,109	2,314	2,025	2,502	3,611	7,579	5,659	11,863	20,276	3,561	7,498	50,558	12,368	5,581	16,761	26,398
650 ≦-< 700	4,180	1,222	551	2,518	6,775	7,846	4,088	4,275	3,179	4,998	18,816	16,255	38,980	50,691	12,465	39,989	128,755	73,958	29,143	12,473	136,629
700 ≦-< 750	4,012	1,216	1,423	876	10,021	13,225	3,284	16,609	3,466	11,704	43,668	58,759	113,551	104,423	62,323	87,477	97,409	143,372	118,431	40,927	178,009
750 ≦-< 800	2,718	1,116	1,840	629	10,417	13,307	4,294	23,011	6,357	7,787	23,927	81,035	92,366	115,575	103,279	99,973	47,188	118,382	182,298	134,864	52,083
800 ≦-< 850	1,178	639	492	403	3,548	7,172	2,553	4,909	6,255	1,580	6,125	19,025	31,354	45,622	69,446	89,976	28,481	44,425	124,632	193,331	50,299
850 ≦-< 900	311	320	168	186	698	1,727	946	1,309	2,159	967	1,366	2,167	2,542	11,152	26,710	17,495	19,044	14,640	28,523	76,397	47,802
900 ≦-< 950	52	138	89	76	151	378	302	368	741	468	529	843	847	0	5,342	9,997	12,134	6,563	6,821	23,777	27,468
950 ≦-< 1,000	39	6	24	20	38	16	24	143	315	81	176	120	0	0	1,781	2,499	2,865	2,777	1,240	5,457	6,421
1,000 ≦-< 1,050	0	6	3	5	19	16	0	20	93	0	44	0	0	0	0	0	843	757	0	0	0
1,050 ≦-< 1,100	0	0	0	0	0	16	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	390	0
計	16,033	5,753	5,017	7,906	42,293	47,174	18,155	53,079	25,791	32,436	103,684	184,466	292,350	348,753	284,907	354,905	394,860	417,999	496,668	511,782	526,894
測定尾数	1,239	918	1,467	1,570	2,241	2,868	2,283	2,595	2,783	2,783	2,353	1,532	345	344	160	142	2,343	1,656	801	1,313	1,477

付表 5-1. 陸奥湾マダラの Age-length key

2019年漁期Age-length Key

全長mm	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	n
＜450	1.00							0
450≦-＜500	1.00							0
500≦-＜550		1.00						1
550≦-＜600	0.88	0.13						16
600≦-＜650	0.67	0.17	0.13	0.04				24
650≦-＜700	0.31	0.25	0.28	0.14	0.03			36
700≦-＜750	0.05	0.26	0.45	0.18	0.03	0.03		38
750≦-＜800		0.07	0.55	0.30	0.07	0.02		44
800≦-＜850			0.45	0.38	0.10	0.07		29
850≦-＜900			0.06	0.63	0.25	0.06		16
900≦-＜950				0.40	0.40		0.20	5
950≦					0.50	0.50		2

2020年漁期Age-length Key

全長mm	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	n
＜450	1.00							0
450≦-＜500	1.00							0
500≦-＜550	0.86	0.14						7
550≦-＜600	0.73	0.27						11
600≦-＜650	0.30	0.67	0.03					30
650≦-＜700	0.05	0.92	0.02	0.02				60
700≦-＜750	0.02	0.77	0.17	0.04				52
750≦-＜800		0.52	0.28	0.21				29
800≦-＜850		0.13	0.17	0.43	0.26			23
850≦-＜900			0.33	0.42	0.25			12
900≦-＜950					1.00			4
950≦						1.00		1

2021年漁期Age-length Key

全長mm	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	n
＜450	1.00							1
450≦-＜500	1.00							1
500≦-＜550	1.00							1
550≦-＜600	0.25	0.75						4
600≦-＜650	0.07	0.47	0.47					15
650≦-＜700		0.52	0.46	0.01				67
700≦-＜750		0.07	0.92	0.02				61
750≦-＜800		0.12	0.74	0.14				43
800≦-＜850		0.15	0.59	0.19	0.04	0.04		27
850≦-＜900		0.18	0.27	0.27	0.09	0.18		11
900≦-＜950					0.14	0.86		7
950≦						1.00		1

2022年漁期Age-length Key

全長mm	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	n
＜450	1.00							0
450≦-＜500	1.00							0
500≦-＜550	1.00							1
550≦-＜600	0.50	0.50						2
600≦-＜650		0.70	0.30					10
650≦-＜700		0.43	0.46	0.11				28
700≦-＜750		0.08	0.48	0.44				50
750≦-＜800			0.38	0.62				78
800≦-＜850			0.18	0.80	0.02			61
850≦-＜900			0.04	0.88	0.08			25
900≦-＜950				0.50	0.50			2
950≦				0.43	0.29	0.14	0.14	7

2023年漁期Age-length Key

全長mm	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	n
＜450	1.00							0
450≦-＜500	1.00							0
500≦-＜550	1.00							6
550≦-＜600	1.00							57
600≦-＜650	0.96	0.02			0.02			52
650≦-＜700	0.54	0.08	0.23	0.15				13
700≦-＜750			0.26	0.39	0.34			38
750≦-＜800			0.07	0.58	0.36			45
800≦-＜850			0.03	0.53	0.44			70
850≦-＜900				0.31	0.65	0.04		54
900≦-＜950				0.06	0.88	0.06		16
950≦					0.63	0.25	0.13	8

2024年漁期Age-length Key

全長mm	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	n
＜450	1.00							0
450≦-＜500	1.00							4
500≦-＜550	0.75	0.25						4
550≦-＜600	0.39	0.61						18
600≦-＜650	0.07	0.93						30
650≦-＜700		1.00						62
700≦-＜750		0.97	0.03					70
750≦-＜800		0.58	0.08	0.21	0.13			24
800≦-＜850				0.23	0.35	0.42		26
850≦-＜900				0.30	0.35	0.35		23
900≦-＜950					0.42	0.58		12
950≦						1.00		5

付表 5-2. 陸奥湾マダラの Age-length key

2019-2024年漁期の合算Age-length Key

全長mm	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	n
＜450	1.00							1
450≦-＜500	1.00							1
500≦-＜550	0.88	0.13						16
550≦-＜600	0.90	0.10						90
600≦-＜650	0.58	0.30	0.11	0.01	0.01			131
650≦-＜700	0.10	0.55	0.28	0.06	0.00			204
700≦-＜750	0.01	0.24	0.49	0.20	0.06	0.00		239
750≦-＜800		0.10	0.41	0.41	0.08	0.00		239
800≦-＜850		0.03	0.22	0.53	0.20	0.01		210
850≦-＜900		0.02	0.08	0.48	0.38	0.04		118
900≦-＜950				0.12	0.65	0.21	0.03	34
950≦				0.16	0.42	0.32	0.11	19

※各年漁期の灰色塗りつぶし部分については 2019-2024 年漁期の合算 Age-length key で補完した。

付表 6. 陸奥湾におけるマダラの漁期年別年齢別漁獲尾数

単位：千尾

年齢	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
2歳	0.4	1.3	0.0	0.4	0.8	0.4	0.4	0.3	3.2	12.7	1.6	0.2	21.8	29.1	1.2	0.0	30.2	2.5
3歳	2.2	9.9	0.0	3.4	16.7	5.1	15.9	17.0	28.0	33.0	43.5	14.4	41.1	256.8	77.2	25.9	1.3	365.7
4歳	2.4	13.5	9.2	6.4	2.6	9.4	8.6	58.7	129.3	67.1	103.0	63.3	147.1	45.0	290.0	165.8	28.2	9.4
5歳	2.1	12.6	26.4	5.1	25.7	7.7	4.5	22.6	21.4	140.9	113.5	91.0	100.6	36.0	32.2	296.6	223.7	37.0
6歳	0.6	3.9	11.3	1.9	6.5	1.6	2.3	3.1	0.6	33.6	53.2	72.2	29.2	24.3	3.9	8.1	221.9	52.0
7歳	0.2	1.1	0.1	0.9	0.7	1.4	0.8	1.8	2.0	5.0	30.1	32.3	13.1	3.7	13.5	0.2	5.8	60.4
8歳	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	3.8	11.5	2.0	0.0	0.0	0.2	0.7	0.0

付表 7. 陸奥湾におけるマダラの漁期年別年齢別資源尾数

単位：千尾

年齢	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
2歳	105	113	93	138	120	655	1,129	888	696	692	471	342	3,215	1,418	247	52	3,613	331
3歳	92	76	81	68	100	87	479	826	649	506	495	343	250	2,334	1,012	179	38	2,618
4歳	52	65	47	60	47	59	59	337	590	451	342	325	239	148	1,488	675	109	27
5歳	9	36	36	27	38	32	35	36	196	321	273	162	184	49	70	840	352	56
6歳	2	5	16	4	15	6	17	22	7	125	114	102	41	48	5	23	361	66
7歳以上	1	2	0	2	2	6	6	14	22	19	73	62	21	7	17	1	11	77

付表 8. 2024 年漁期の脇野沢村漁協底建網標本船の網入及び網揚年月日、敷設地点及び敷設水深

漁船名	網番号	網入年月日	網揚年月日	緯度	経度	水深（m）
底建網漁船A	1	2024/12/2	2025/2/24	41° 08.040'N	140° 43.774'E	68
	2	2024/12/2	2025/2/3	41° 08.097'N	140° 43.374'E	74
	3	2024/12/2	2025/3/4	41° 07.958'N	140° 44.124'E	64
	4	2024/12/6	2025/3/9	41° 07.690'N	140° 44.360'E	64
	5	2024/12/6	2025/2/22	41° 07.779'N	140° 44.914'E	64
	6	2024/12/15	2025/3/10	41° 07.919'N	140° 45.734'E	63
	7	2024/12/15	2025/3/11	41° 07.358'N	140° 46.046'E	62

付表 9. 2024 年漁期脇野沢村漁協底建網標本船の日別マダラ入網状況（底建網漁船 A）

年	月	日	網おこしした網番号 1 2 3 4 5 6 7	おこした網数（網）	漁獲量*（kg） 子タラ（雌） 箱詰め	子タラ（雌） タンク	白タラ（雄） 箱詰め	白タラ（雄） タンク	Bタラ（雌雄込） 箱詰め	Bタラ（雌雄込） タンク	計	備考（〇数字は網番号）
2024	12	1		0							0	
2024	12	2		0							0	場取り1日目①②③
2024	12	3		0							0	シケ
2024	12	4		0							0	シケ
2024	12	5		0							0	シケ
2024	12	6		0							0	場取り2日目④⑤
2024	12	7		0							0	シケ
2024	12	8		0							0	シケ
2024	12	9		0							0	シケ
2024	12	10		0							0	シケ
2024	12	11		0							0	シケ
2024	12	12		0							0	シケ
2024	12	13		0							0	シケ
2024	12	14		0							0	シケ
2024	12	15		0							0	場取り3日目⑥⑦
2024	12	16		0							0	シケ
2024	12	17		0							0	シケ
2024	12	18		0							0	シケ
2024	12	19	1 2 3	3	32	2,642	1,578	1,038			5,289	①400本、②200本、③300本
2024	12	20		0							0	シケ
2024	12	21	4 5 6 7	4		1,672	703	640			3,015	④500本くらい、⑤200本くらい、⑥12本、⑦10本、1入と3入のタラが多い
2024	12	22		0							0	シケ
2024	12	23		0							0	
2024	12	24	1	1		4,384	708	3,117			8,209	①3,000本以上、1,000本以上放流
2024	12	25	3	1		4,738	715	3,090			8,543	③4,000本以上、1,000本以上放流
2024	12	26	6	1		2,454	705	735			3,894	⑥1,000本くらい
2024	12	27		0							0	シケ
2024	12	28		0							0	
2024	12	29		0							0	
2024	12	30		0							0	
2024	12	31		0							0	
12月小計				10	32	15,890	4,409	8,620	0	0	28,950	
2025	1	1		0							0	休み
2025	1	2		0							0	休み
2025	1	3		0							0	休み
2025	1	4		0							0	休み
2025	1	5		0							0	シケ
2025	1	6	5	1			699	502		7,600	8,801	⑤3,000本以上、500本以上放流、ほとんどBタラ、3入の小さなタラが多い
2025	1	7	2	1			372	350		7,322	8,044	②2,000本くらい、ほとんどBタラ、3入の小さなタラが多い
2025	1	8		0							0	
2025	1	9		0							0	シケ
2025	1	10		0							0	眼鏡網
2025	1	11		0							0	休み
2025	1	12		0							0	休み
2025	1	13	4	1			241			7,381	7,622	ほとんどBタラ、3入の小さなタラが多い
2025	1	14	7	1			167	135		8,346	8,648	
2025	1	15		0							0	シケ
2025	1	16		0							0	シケ
2025	1	17		0							0	シケ
2025	1	18		0							0	休み
2025	1	19		0							0	休み
2025	1	20	1	1			153	28		10,447	10,628	①10トン、ほとんどBタラ、1入と3入のタラ
2025	1	21	3 6	2			85	30		8,366	8,481	③800本、⑥1,300本
2025	1	22		0							0	眼鏡網
2025	1	23	2 5	2			226	101		4,601	4,928	
2025	1	24		0							0	シケ
2025	1	25		0							0	休み
2025	1	26		0							0	休み
2025	1	27	4 7	2			131	82		2,833	3,046	
2025	1	28	1 3 6	3			51	21		1,001	1,073	沖のタラ網は終わったみたい
2025	1	29		0							0	シケ
2025	1	30		0							0	シケ
2025	1	31		0							0	シケ
1月小計				14	0	0	2,124	1,249	0	57,897	61,270	
2025	2	1		0							0	休み
2025	2	2		0							0	休み
2025	2	3	2	1						1,426	1,426	②300本、網揚げ
2025	2	4		0							0	シケ
2025	2	5		0							0	シケ
2025	2	6		0							0	シケ
2025	2	7		0							0	シケ
2025	2	8		0							0	休み
2025	2	9		0							0	休み
2025	2	10		0							0	シケ
2025	2	11		0							0	シケ
2025	2	12		0							0	シケ
2025	2	13		0							0	シケ
2025	2	14		0							0	シケ
2025	2	15		0							0	休み
2025	2	16		0							0	休み
2025	2	17	1 3 4 5	4			37			5,100	5,137	①500本、③400本、④300本、⑤300本
2025	2	18		0							0	
2025	2	19		0							0	
2025	2	20		0							0	
2025	2	21		0						707	707	
2025	2	22	5	1							0	⑤30本、網揚げ
2025	2	23		0							0	
2025	2	24	1	1						280	280	①100本、網揚げ
2025	2	25		0							0	
2025	2	26		0							0	
2025	2	27		0							0	
2025	2	28		0							0	
2月小計				7	0	0	37	0	0	7,513	7,550	
2025	3	1		0							0	
2025	3	2		0							0	
2025	3	3		0							0	
2025	3	4	3	1						420	420	③100本、網揚げ
2025	3	5		0							0	
2025	3	6		0							0	
2025	3	7		0							0	
2025	3	8		0							0	
2025	3	9	4	1						659	659	④200本、網揚げ
2025	3	10	6	1							0	⑥30本、網揚げ
2025	3	11	7	1							0	⑦20本、網揚げ
3月小計				4	0	0	0	0	0	1,079	1,079	
合計				35	32	15,890	6,570	9,869	0	66,489	98,849	

* 漁獲量は漁協伝票から一部引用した。

付表 10-1. 青鵬丸による陸奥湾トロール操業データとマダラの標準体長別採捕尾数

操業年月日	2024/5/13	2024/5/13	2024/5/13	2024/5/13	2024/5/14	2024/5/14	2024/5/14	2024/5/14
調査海域 ・水深	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
網着底時緯度	41° 11.36′ N	41° 04.81′ N	40° 56.03′ N	41° 01.80′ N	41° 05.31′ N	41° 04.38′ N	41° 00.59′ N	41° 12.36′ N
経度	140° 41.82′ E	140° 44.82′ E	140° 45.46′ E	140° 46.42′ E	140° 53.42′ E	141° 04.11′ E	141° 06.93′ E	141° 11.05′ E
巻網開始時緯度	41° 10.58′ N	41° 04.47′ N	40° 56.88′ N	41° 00.99′ N	41° 05.41′ N	41° 04.45′ N	41° 01.37′ N	41° 11.54′ N
経度	140° 41.99′ E	140° 45.77′ E	140° 45.44′ E	140° 46.42′ E	140° 54.44′ E	141° 03.10′ E	141° 06.91′ E	141° 11.13′ E
網離底時緯度	41° 10.56′ N	41° 04.45′ N	40° 56.92′ N	41° 00.96′ N	41° 05.41′ N	41° 04.46′ N	41° 01.40′ N	41° 11.50′ N
経度	140° 42.00′ E	140° 45.81′ E	140° 45.45′ E	140° 46.64′ E	140° 54.47′ E	141° 03.07′ E	141° 06.90′ E	141° 11.13′ E
曳網開始時刻	9:48	11:08	14:08	12:49	6:47	9:41	8:31	11:27
曳網終了時刻	10:09	11:29	14:29	13:10	7:08	10:02	8:52	11:48
曳網速度(ノット)	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4
ワープ長	220	180	150	160	160	150	140	100
網離底時ワープ長	170	120	120	120	110	110	100	70
網離底時水深(m)	71	57	48	52	51	47	44	28
ネット袖先間隔(m)	10	10	10	10	10	10	10	10
着底～巻上げ	1,238	1,655	2,624	1,265	1,475	1,436	1,174	1,310
巻上げ～離底	908	112	126	521	70	76	95	123
曳網距離(m)	2,393	2,004	2,909	1,974	1,751	1,693	1,443	1,560
曳網面積(㎡)	23,931	20,043	29,090	19,736	17,505	16,926	14,429	15,596
天候	r	r	c	c	bc	bc	bc	bc
波浪	2	2	2	2	2	1	1	4
風向・力	wnw4	w3	w4	w3	sw4	wsw2	nne2	sww2
気圧	999.2	999.3	999.4	999.4	1010.1	1010.6	1010.5	1010.1
表面水温(℃)	11.5	12.2	12.6	12.2	11.8	11.9	11.6	13.2
10 m	11.2	10.9	11.1	11.3	11.7	11.4	11.4	11.3
20 m	11.1	11.4	11.1	10.5	11.2	11.1	11.0	9.4
30 m	11.0	10.7	10.7	10.6	9.9	8.2	7.4	8.2(27 m)
40 m	11.0	10.2	10.5	9.9	9.3	6.3	6.5	
50 m	11.0	9.2	10.1(43 m)	9.0	7.2	6.5(46 m)	6.5(44 m)	
60 m	10.8	8.6		9.0(52 m)	7.1(53 m)			
70 m	8.9	8.6(61 m)						
80 m	8.7(76 m)							
標準体長 (mm)								
25								
26								
27								
28								
29		9						
30								
31						9		1
32		9						1
33		9				10	1	1
34		19			21		23	
35	15	38	41	134	74	72	28	
36		48	61	19	117	74	51	1
37	15	75	123	116	211	91	55	1
38		84	143	154	226	182	74	7
39	15	112	205	216	185	128	88	1
40	60	121	392	444	308	211	137	1
41	45	124	470	442	234	147	123	
42	32	170	572	465	213	185	85	1
43	224	143	559	480	182	265	71	4
44	120	197	414	269	158	184	65	
45	299	179	287	497	63	82	56	1
46	393	97	268	210	21	20	32	1
47	212	135	144	98	74	74	14	
48	359	140	165	96	11	10	19	1
49	378	66	102	77	11	18	10	1
50	421	67	123	96	11	36	9	
51	167	19	23	19	11	18		2
52	105			19				1
53	45	11	20			9		
54	89	19					5	
55	15					1	1	
56								
57								
58								
59								
60								
61						9		
62								
63								
64								

単位：尾

付表 10-2. 青鵬丸による陸奥湾トロール操業データとマダラの標準体長別採捕尾数

操業年月日	2024/6/4	2024/6/5	2024/6/4	2024/6/5	2024/6/5	2024/6/5	2024/6/6	2024/6/6
調査海域 ・水深	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
網着底時緯度	41° 11.57′ N	41° 04.44′ N	40° 56.11′ N	41° 00.60′ N	41° 05.29′ N	41° 04.48′ N	41° 00.64′ N	41° 12.25′ N
経度	140° 41.77′ E	140° 45.87′ E	140° 45.33′ E	140° 46.72′ E	140° 53.23′ E	141° 02.98′ E	141° 06.95′ E	141° 11.03′ E
巻網開始時緯度	41° 10.70′ N	41° 04.82′ N	40° 56.89′ N	41° 01.47′ N	41° 05.39′ N	41° 04.38′ N	41° 01.47′ N	41° 11.46′ N
経度	140° 41.94′ E	140° 44.88′ E	140° 45.32′ E	140° 46.51′ E	140° 54.32′ E	141° 04.04′ E	141° 06.90′ E	141° 11.14′ E
網離底時緯度	41° 10.68′ N	41° 04.83′ N	40° 56.92′ N	41° 01.50′ N	41° 05.40′ N	41° 04.38′ N	41° 01.50′ N	41° 11.42′ N
経度	140° 41.94′ E	140° 44.86′ E	140° 45.31′ E	140° 46.50′ E	140° 54.37′ E	141° 04.06′ E	141° 06.91′ E	141° 11.15′ E
曳網開始時刻	10:32	8:24	13:00	7:05	9:49	11:17	8:45	10:35
曳網終了時刻	10:53	8:45	13:21	7:27	10:11	11:38	9:06	10:56
曳網速度(ノット)	2.5	2.6	2.3	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5
ワープ長	200	180	150	150	140	140	140	60
網離底時ワープ長	134	150	125	122	100	115	105	37
網離底時水深(m)	67	58	48	51	49	46	43	28
ネット袖先間隔(m)	10	10	10	10	10	10	10	10
着底～巻上げ	1,503	1,805	2,408	1,531	1,634	679	1,332	1,231
巻上げ～離底	62	56	95	95	120	47	95	126
曳網距離(m)	1,828	2,038	2,650	1,781	1,928	867	1,592	1,440
曳網面積(㎡)	18,283	20,376	26,500	17,810	19,284	8,671	15,919	14,399
天候	c	c	bc	c	c	c	c	c
波浪	2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	1	1
風向・力	ese4	e2	ene4	sw1	e1	w1	wnw3	sw2
気圧	1014.9	1017.0	1014.8	1016.8	1017.0	1017.0	1019.8	1019.1
表面水温(℃)	13.2	13.6	13.6	12.9	13.6	13.8	13.5	13.7
10 m	13.2	13.3	13.4	13.6	12.8	13.3	13.5	13.4
20 m	13.0	13.4	12.8	13.3	12.5	13.3	13.2	10.6
30 m	12.5	11.4	12.5	12.3	12.5	12.5	11.1	9.1(27 m)
40 m	11.9	10.7	11.6	11.5	11.8	12.2	9.8	
50 m	11.7	10.6	11.3(44 m)	10.5	9.9	9.7(48 m)	9.4(44 m)	
60 m	11.5	10.5(55 m)		10.2(52 m)	9.6(53 m)			
70 m	10.9							
80 m	10.2(77 m)							
標準体長 (mm)								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35							1	
36								
37				3				
38	16					17	1	
39	16			3		25		
40	16	4		11		50	3	1
41	32	10		5	1	112	4	1
42	275	8		30	9	128	3	
43	263	31		64	16	322	8	1
44	454	61		60	29	331	10	
45	650	56		92	34	187	7	
46	425	76	1	104	55	270	5	
47	390	52		59	40	97	3	
48	276	50		59	40	118	1	
49	243	39		15	24	17	2	
50	66	25		13	19	17		
51	82	2		8	6		1	
52	32	9			4			
53	16	2		3	4	8		
54								
55								
56					1			1
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								

単位：尾

国際水産資源調査事業
現場実態調査（まぐろ・さめ類）

田中友樹

目　的

国際的に利用管理されている国際水産資源であるまぐろ類及びさめ類の科学的データを補完するための調査を行った。なお、本調査は、水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業国際水産資源くろまぐろ及びかつお･まぐろユニットのうち現場実態調査の一環として実施した。

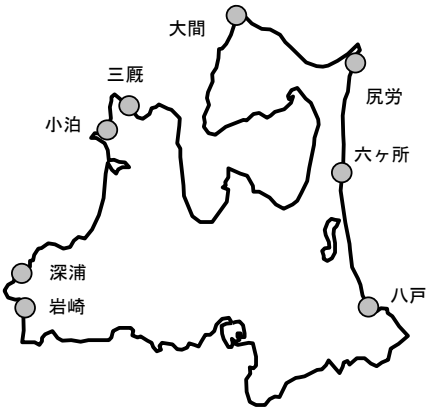


図 1.　調査地

材料と方法

1. まぐろ類

(1) 漁獲統計調査

青森県海面漁業に関する調査結果書（青森県農林水産部発行）を用いて、海域別・漁法別・年別にまぐろ類の漁獲量を集計した。海域区分は、大間越漁協～小泊漁協を日本海、外ヶ浜漁協～脇野沢村漁協を陸奥湾、竜飛今別漁協～岩屋漁協を津軽海峡、尻屋漁協～階上漁協を太平洋とした。

(2) クロマグロ漁獲状況調査

2024 年 1～12 月に調査対象とした図 1 に示す 8 地区にある漁業協同組合等（新深浦町漁業協同組合岩崎支所、深浦漁業協同組合、小泊漁業協同組合、三厩漁業協同組合、大間漁業協同組合、尻労漁業協同組合、六ヶ所村海水漁業協同組合、（株）八戸魚市場）から水揚げ伝票を入手し、月別、漁法別、銘柄別に漁獲量をとりまとめた。

(3) クロマグロ生物測定調査

2024 年 1～12 月に調査対象とした図 1 に示す漁業協同組合等のうち、三厩漁業協同組合においては漁協職員が測定した水揚げされた全 622 個体中 229 個体について尾叉長、体重データを、大間漁業協同組合においては、（国研）水産研究・教育機構が測定した体重 30 kg 以上の水揚げされた個体を中心に全 1,176 個体中 710 個体の尾叉長、体重データを入手した。また、深浦漁協においては、水揚げされた全 10,895 個体について 1 kg 単位の規格に分かれた水揚げ伝票を入手、体重を集計し、前述のデータと合わせて月別にとりまとめた。

2. さめ類

(1) 漁獲統計調査

青森県海面漁業に関する調査結果書（青森県農林水産部発行）を用いて、海域別・漁法別・年別に漁獲量を集計した。海域区分は、大間越漁協～小泊漁協を日本海、外ヶ浜漁協～脇野沢村漁協を陸奥湾、竜飛今別漁協～岩屋漁協を津軽海峡、尻屋漁協～階上漁協を太平洋とした。

(2) 漁獲状況調査

2024 年 1～12 月に調査対象とした八戸地区（図 1）にある（株）八戸魚市場の水揚げ伝票から、さめ類の魚種別、月別、漁法別、銘柄別の漁獲量をとりまとめた。

結　果

1．まぐろ類

(1) 漁獲統計調査

青森県におけるまぐろ類の海域別及び漁法別漁獲量の推移を図 2 に示した。本県沿岸で漁獲されるまぐろ類は、ほぼすべてがクロマグロであり、2015 年以降は数量規制の資源管理が行われている。漁獲量は 2009 年の 1,139 トンをピークに 2017 年まで減少傾向で、その後は安定しており、2024 年は前年（769 トン）比 99 %の 758 トンであった。海域別にみると日本海と津軽海峡が同程度で高く、次いで太平洋となっている。漁法は釣りが主体であったが、延縄が 2004 年から、定置網が 2003 年から漁獲量が増加していた。2024 年は釣り、延縄、定置網が多く、それぞれ 39 %、24 %、35 %を占めていた。

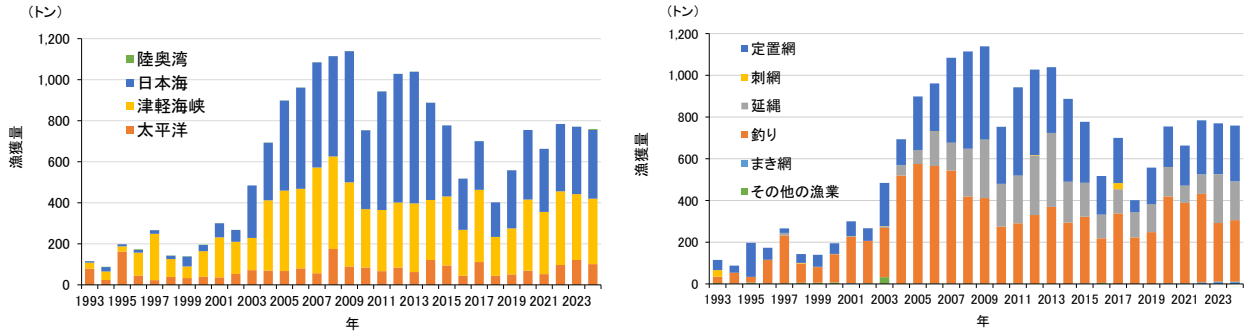


図 2.　青森県におけるまぐろ類漁獲量の推移（左図：海域別、右図：漁法別）

(2) クロマグロ漁獲状況調査

前述のとおり、2015 年以降は数量規制の資源管理が行われている。調査対象 8 地区全体の 2024 年の漁獲量は、555 トンと前年（567 トン）の 97 %であった（図 3)。海域別にみると、日本海（岩崎、深浦、小泊）では 248 トンと前年（243 トン）の 102 %、津軽海峡（三厩、大間）では 238 トンと前年（249 トン）の 95 %、太平洋（尻労、六ヶ所、八戸）では 68 トンと前年（74 トン）の 138 %であった（図 3、表 1)。月別漁獲量をみると（図 4)、定置網を主体とした日本海の深浦と岩崎では 5 月～7 月に多く漁獲された。釣り、延縄を主体とした小泊では 7 月に多く漁獲され、津軽海峡の三厩では 10 月に、大間では 9 月以降漁獲され続けた。定置網主体の太平洋の尻労では 8 月に漁獲のピークがみられた（図 4、表 2)。

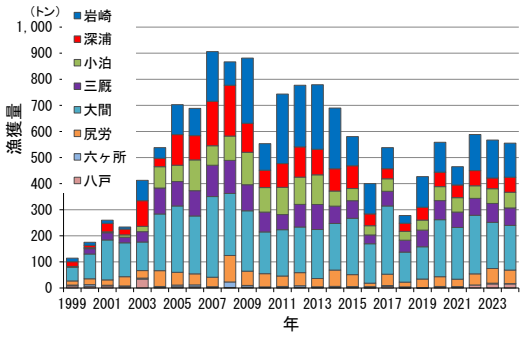


図 3.　調査対象 8 地区における地区別クロマグロ年間漁獲量の推移

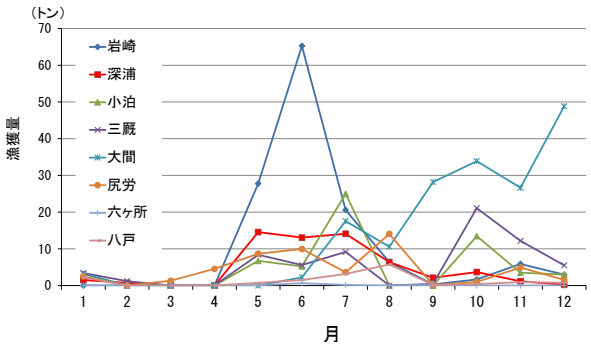


図 4.　2024 年の調査対象 8 地区における月別クロマグロ漁獲量の推移

表 1.　地区別クロマグロ年間漁獲量の推移

（トン）

西暦	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
新深浦町漁協岩崎支所	13.6	11.6	11.9	7.9	78.3	40.7	114.9	104.4	190.7	89.6	249.9	102.0	266.5	236.3	247.3
深浦漁協	18.3	9.1	32.7	22.2	98.1	32.3	117.5	93.0	170.1	194.9	111.0	66.3	91.1	116.1	97.9
小泊漁協	2.8	3.7	3.8	8.7	20.5	81.8	62.6	118.0	74.8	93.3	124.5	93.9	104.3	104.5	113.5
三厩漁協	0.2	20.4	27.3	21.5	39.8	99.6	93.6	97.1	120.0	126.5	99.6	76.2	57.9	86.5	95.9
大間漁協	52.3	95.0	153.3	130.2	109.3	217.2	254.2	221.7	309.3	237.9	231.7	159.9	177.7	175.0	188.0
尻労漁協	16.0	22.7	20.3	35.4	28.8	60.5	48.8	42.6	36.3	101.4	54.5	50.7	40.1	50.5	31.7
六ヶ所村海水漁協	2.8	6.1	2.8	2.9	4.0	3.8	6.6	7.0	2.8	21.2	6.3	2.8	4.4	6.2	2.9
八戸市	8.3	6.6	7.9	4.9	34.0	2.1	4.7	4.7	2.2	2.0	3.5	1.5	1.5	2.3	1.7

西暦	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
新深浦町漁協岩崎支所	232.9	111.9	116.3	81.0	29.9	117.2	114.7	70.1	138.0	72.4	130.8
深浦漁協	85.3	87.3	45.3	38.4	30.6	49.3	55.5	48.7	58.2	56.4	57.5
小泊漁協	57.8	46.6	35.1	48.2	34.0	38.3	53.4	55.3	48.5	41.1	60.1
三厩漁協	66.6	67.4	33.9	56.1	45.8	64.0	73.1	58.7	64.6	145.6	66.9
大間漁協	178.4	216.0	151.0	261.5	114.9	123.6	218.8	198.4	224.8	176.9	171.1
尻労漁協	62.5	45.4	13.3	43.3	18.5	32.9	37.2	28.7	42.6	56.6	52.2
六ヶ所村海水漁協	3.3	2.5	4.0	3.7	3.7	1.1	1.6	2.3	0.0	2.9	1.0
八戸市	3.0	3.2	1.4	6.0	0.4	0.4	4.3	2.8	11.4	15.4	15.7

表 2.　2024 年の地区別クロマグロ漁獲量の月別推移

（kg）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
新深浦町漁協岩崎支所	0	0	0	0	27,783	65,265	20,551	6,376	291	1,654	5,888	2,958
深浦漁協	1,503	725	0	8	14,549	13,069	14,107	6,387	2,124	3,677	1,162	216
小泊漁協	3,190	0	0	0	6,731	5,224	24,995	18	0	13,462	3,505	2,974
三厩漁協	3,422	1,184	0	0	8,376	5,582	9,149	0	438	21,096	12,168	5,505
大間漁協	3,204	0	0	0	0	2,228	17,546	10,581	28,181	33,891	26,629	48,852
尻労漁協	2,490	0	1,312	4,533	8,660	9,949	3,606	14,043	150	973	4,919	1,521
六ヶ所村海水漁協	0	0	0	0	65	639	157	47	113	0	0	0
八戸市	2,240	0	0	0	719	1,509	3,183	5,757	195	392	934	748

(3) クロマグロ生物測定調査

クロマグロの尾叉長又は体重を図 5 に示した。三厩では 115 cm～254 cmと幅広いサイズが漁獲されており、漁獲のピークが見られた 7 月は 135 cm～164 cmが、10 月は漁獲が多いものの、測定個体数が少なく 175 cm～254 cm の大型が広く漁獲されていた。大間では 105 cm～264 cmと幅広いサイズが漁獲されており、漁獲のピークが見られた 12 月は 175 cm～219 cmが多く漁獲されていた。深浦では 5 kg 未満が中心で、最も多く漁獲された 5 月～6 月では 2 kg～4 kg が主体に漁獲されていた。

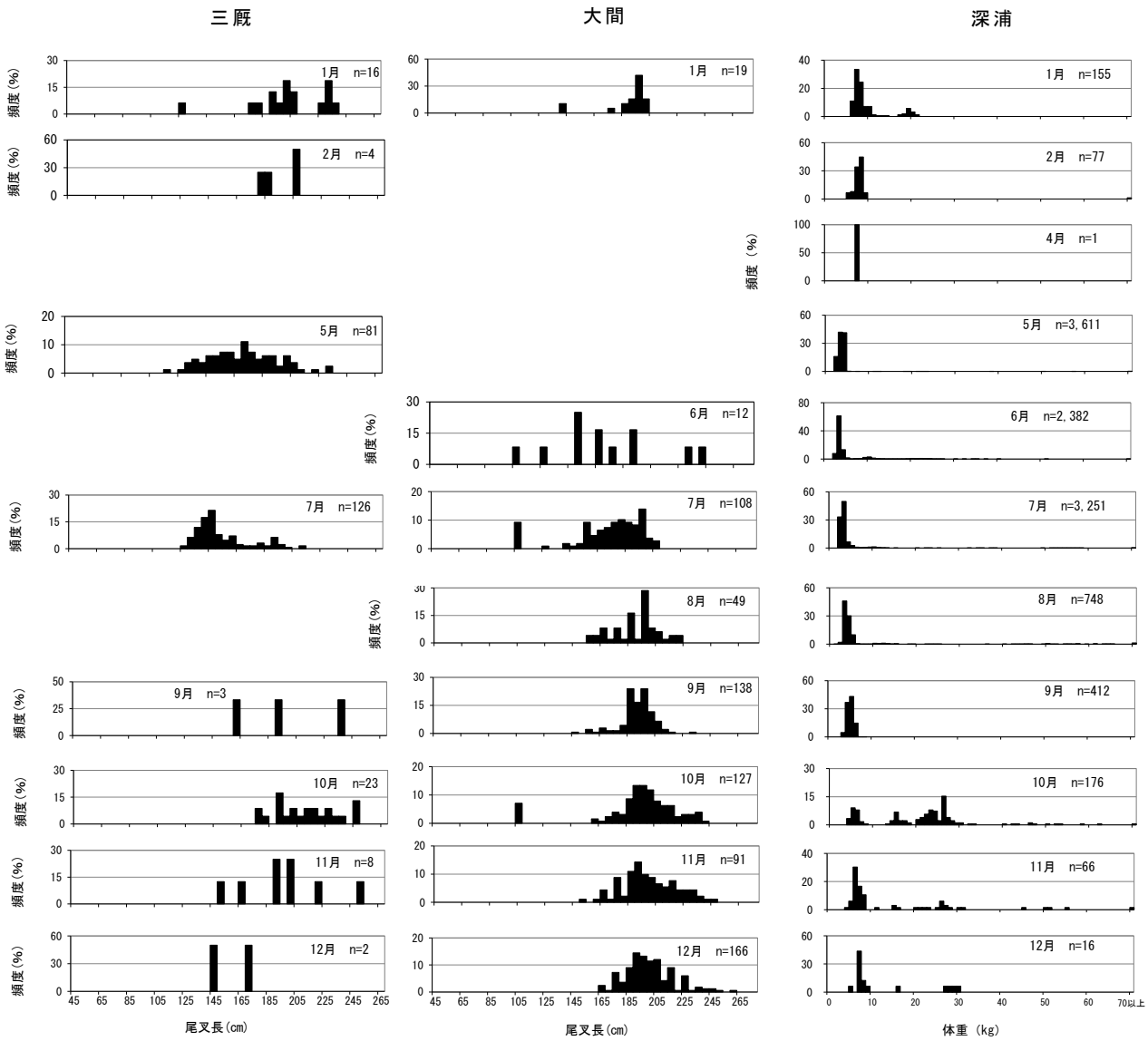


図 5.　2024 年に水揚げされたクロマグロの月別尾叉長（三厩、大間）と体重（深浦）組成

※大間は 30kg 以上の個体について測定

また、直近 5 ヶ年のクロマグロの尾叉長又は体重の組成を図 6 に示した。尾叉長・体重の組成は図の通りで、三厩では 140 cm 前後が中心に漁獲されているが、2023 年は 100 cm 前後の小型と 200 cm 以上の大型が多く、2024 年は 130 cm 未満の小型が少なかった。大間では 150 cm 以上の大型が多く漁獲されているが、2020 年、2021 年、2024 年には 140 cm 前後にもピークは見られている。深浦では 20 kg 未満の小型魚が中心で 5 kg 未満と 10 kg 前後の二つのピークが見られるが、後者は 2023 年、2024 年には見られなかった。

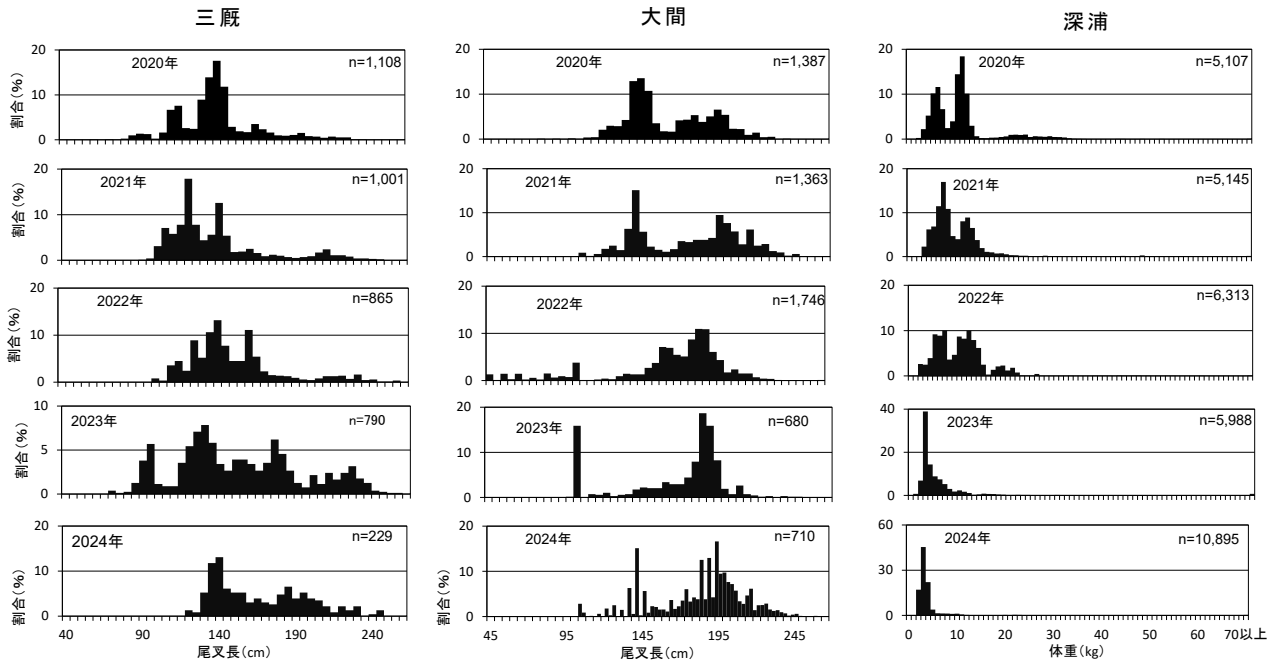


図 6.　2020～2024 年に水揚げされたクロマグロの年別尾叉長（三厩、大間）と体重（深浦）組成
※大間は 30kg 以上を中心に測定

2．さめ類

(1) 漁獲統計調査

青森県におけるさめ類の海域別及び漁法別漁獲量の推移を図 7 に示した。本県沿岸で漁獲されるさめ類は、ほぼすべてがアブラツノザメであり、漁獲量は 1992 年に 2,605 トンとピークに達した後減少し、2004 年に 743 トンまで減少した。2005 年以降に増加したが 2012 年からは減少傾向で、2024 年の漁獲量は 518 トンであった。海域別にみると太平洋で最も多く、次いで津軽海峡となっている。漁法は 1981～1992 年では底曳網が主体であったが、1993 年から沖合底曳網漁業による漁獲量が減少し延縄漁業の比率が増加した。2016 年以降は延縄漁業の漁獲量が減少し、2024 年は沖合底曳網漁業が最も多かった。

(2) 漁獲状況調査

八戸港に水揚げされたさめ類の魚種別、漁法別漁獲量を表 3、4 に示した。2024 年においてはアブラツノザメが全漁獲量の 99%を占め、そのほかネズミザメが少量水揚げされた（表 3）。また、主な漁法は底曳網で、全体の 99%を占めた（表 4）。八戸港に水揚げされたさめ類の年別漁獲量を図 8 に、月別漁獲量を図 9 に示した。2024 年の漁獲量は、274 トンと前年（296 トン）の 92%であった。月別では、漁獲量は 1、2 月に多く、1 月に 114 トンと最も多く漁獲された。

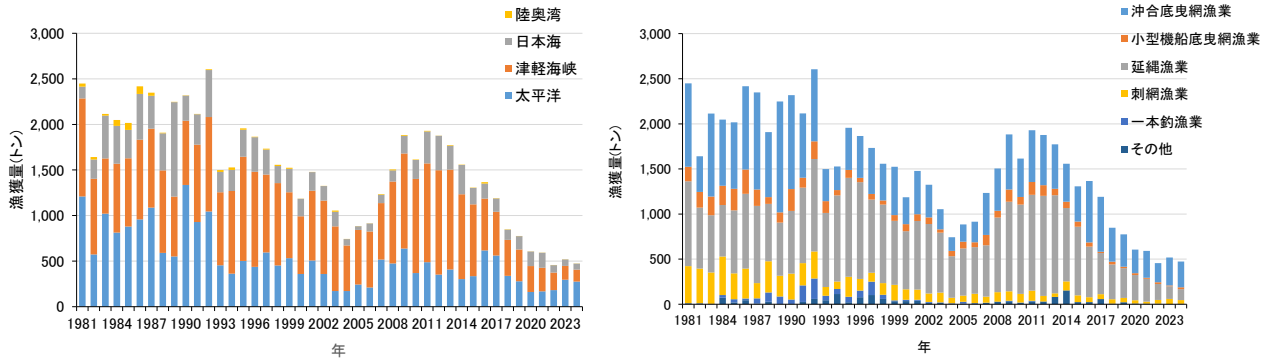


図 7.　青森県におけるさめ類漁獲量の推移（左図：海域別、右図：漁法別）

表 3.　八戸港の魚種別漁獲量

	ｱﾌﾞﾗﾂﾉｻﾞﾒ（トン）	その他サメ（トン）	合　計（トン）	ｱﾌﾞﾗﾂﾉｻﾞﾒ（%）
2005年	216	5	221	97.5
2006年	200	6	207	97.0
2007年	501	10	511	98.0
2008年	460	4	464	99.1
2009年	616	5	621	99.3
2010年	351	9	360	97.6
2011年	476	3	479	99.4
2012年	341	5	345	98.7
2013年	400	3	403	99.4
2014年	294	6	300	98.1
2015年	326	5	331	98.6
2016年	612	4	616	99.4
2017年	555	3	558	99.5
2018年	336	2	338	99.4
2019年	259	1	259	99.7
2020年	159	1	159	99.7
2021年	162	1	163	99.5
2022年	178	1	178	99.7
2023年	295	0	296	99.9
2024年	274	0	274	99.9

表 4.　八戸港の漁法別漁獲量

	底曳網（トン）	その他漁業（トン）	合　計（トン）	底曳網（%）
2005年	218	3	221	98.8
2006年	202	4	207	98.0
2007年	488	23	511	95.4
2008年	453	12	464	97.4
2009年	611	10	621	98.4
2010年	353	7	360	98.0
2011年	452	27	479	94.4
2012年	328	18	345	94.9
2013年	327	76	403	81.2
2014年	248	52	300	82.7
2015年	316	15	331	95.4
2016年	595	20	616	96.7
2017年	528	30	558	94.6
2018年	332	6	338	98.2
2019年	253	7	259	97.3
2020年	134	25	159	84.2
2021年	151	12	163	92.7
2022年	159	19	178	89.4
2023年	295	1	296	99.8
2024年	272	2	274	99.4

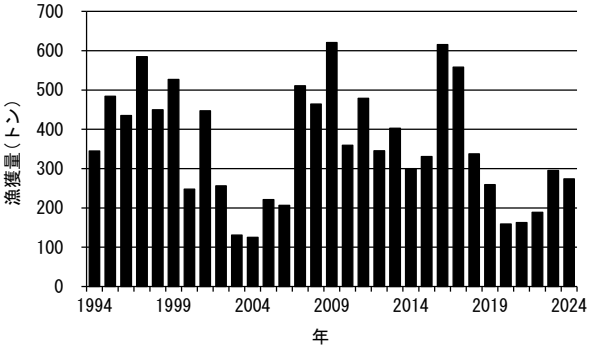


図 8.　八戸港のさめ類年間漁獲量の推移

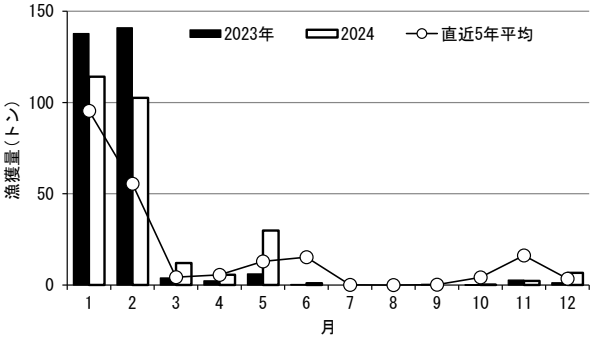


図 9.　八戸港のさめ類月別漁獲量の推移

試験船のビックデータを活用した水産資源の解析の検討

佐藤大介

目　的

試験船による日本海トロール調査の 17 年分のデータを活用し、魚種別に漁獲量に影響を与える環境要因の分析と、新たな資源量指標値の探索を行う。

材料と方法

(1) 漁獲量に影響を与える環境要因の分析

青森県および水産総合研究所では、底魚類の資源状況を把握するため、青森県日本海沿岸の水深 100 - 300m 付近に調査定点を設け、試験船青鵬丸を用いたオッタートロール網による漁獲物調査を行ってきた。2007 - 2023 年の重要魚類資源モニタリング調査で得られた結果[1-17]から、ひと網ごとの魚種別採捕尾数と操業情報、海洋環境データをデータベース化し、重要魚種および出現頻度が高い魚種、計 14 魚種（ハタハタ、マダラ、スケトウダラ、ヤリイカ、ムシガレイ、ヤナギムシガレイ、マガレイ、アカガレイ、ソウハチ、ヒレグロ、ホッケ、アカムツ、ハツメ、カナガシラ）を対象に、統計モデルを用いて環境要因が漁獲量に与える影響を分析した。モデルは GLM デルタ二段階モデル（以下、GLM モデル）および GAM デルタ二段階モデル（以下、GAM モデル）を使用し、説明変数を[年（カテゴリカル)、月（カテゴリカル)、緯度、経度、水深]として、パラメータ推定を行った(表 1)。GLM は説明変数との線形関係を前提とする一方、GAM は非線形な関係性も捉えることができるため、モデル間で結果を比較し、魚種ごとの傾向の特徴を明らかにすることを目的とした。デルタ二段階モデルは、漁獲有無の発生確率を扱う第 1 段階（有漁確率モデル）と、有漁時の採捕量を扱う第 2 段階（有漁トレンドモデル）から構成される。本モデルでは、有漁確率モデルの応答変数を［採捕の有無］とし、有漁トレンドモデルでは応答変数を［有漁曳網 1 回あたりの採捕尾数]、スプライン項を［s(緯度、経度)、s(水深)]、オフセット項を［曳網面積］とすることで、単位面積当たりの採捕尾数として計算した（表 1)。GLM モデルでは、緯度と経度のデータについてそれぞれの平均値との差を求めてセンタリングした。また、AIC を基準とした総当たり法により説明変数の組み合わせを比較し、最も当てはまりの良い式を採用した。各モデルのパラメータの推定及び説明変数の選択には統計ソフト R（ver.4.2.3）[18] およびパッケージ mgcv[19]、MuMIn[20] を使用した。なお、8 月の調査は 2009 年、2010 年のみ実施のため、解析から除外した。また、水温は欠測期間があったため解析には使用しなかった。

表 1. 解析に用いたモデル式

GLMデルタ二段階モデル	有漁確率モデル	$logit(P(catch = 1 or 0)) = \beta_0 + \beta_1 \cdot year + \beta_2 \cdot month + \beta_3 \cdot latitude + \beta_4 \cdot longitude + \beta_5 \cdot (latitude \times longitude) + \beta_6 \cdot depth$
	有漁トレンドモデル	$log(E[catch\ count]) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot year + \alpha_2 \cdot month + \alpha_3 \cdot latitude + \alpha_4 \cdot longitude + \alpha_5 \cdot (latitude \times longitude) + \alpha_6 \cdot depth + log(area)$
GAMデルタ二段階モデル	有漁確率モデル	$logit(P(catch = 1 or 0)) = \beta_0 + \beta_1 \cdot year + \beta_2 \cdot month + s_1(depth) + s_2(longitude, latitude)$
	有漁トレンドモデル	$log(E[catch\ count]) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot year + \alpha_2 \cdot month + s_1(depth) + s_2(longitude, latitude) + log(area)$

(2)新規資源量指標値の探索

魚種ごとに資源変動要因や動向の把握に活用可能な資源量指標値の探索を行った。各魚種の GLM モデルで AIC 基準で採用された式から年ごとの予測値を取り出し、有漁確率と有漁時の採捕尾数の積を GLM 標準化 CPUE

として算出した。GAM モデルについても同様に計算し、GAM 標準化 CPUE とした。また、データベースから算出した単位曳網面積あたりの採捕尾数の年平均値をノミナル CPUE とした。さらに、各年の値をそれぞれの CPUE の平均値で除して基準化し、標準化 CPUE 及びノミナル CPUE の変動を比較した。

結果と考察

(1) 漁獲量に影響を与える環境要因の分析

GLM モデルおよび GAM モデルでは、14 魚種すべてでパラメータ推定が収束した。GLM モデルでパラメータ推定した結果を図 1 に、GAM モデルでパラメータ推定した結果を図 2 に、各モデルの最尤モデルに選択された説明変数を表 2、表 3 にそれぞれ示す。

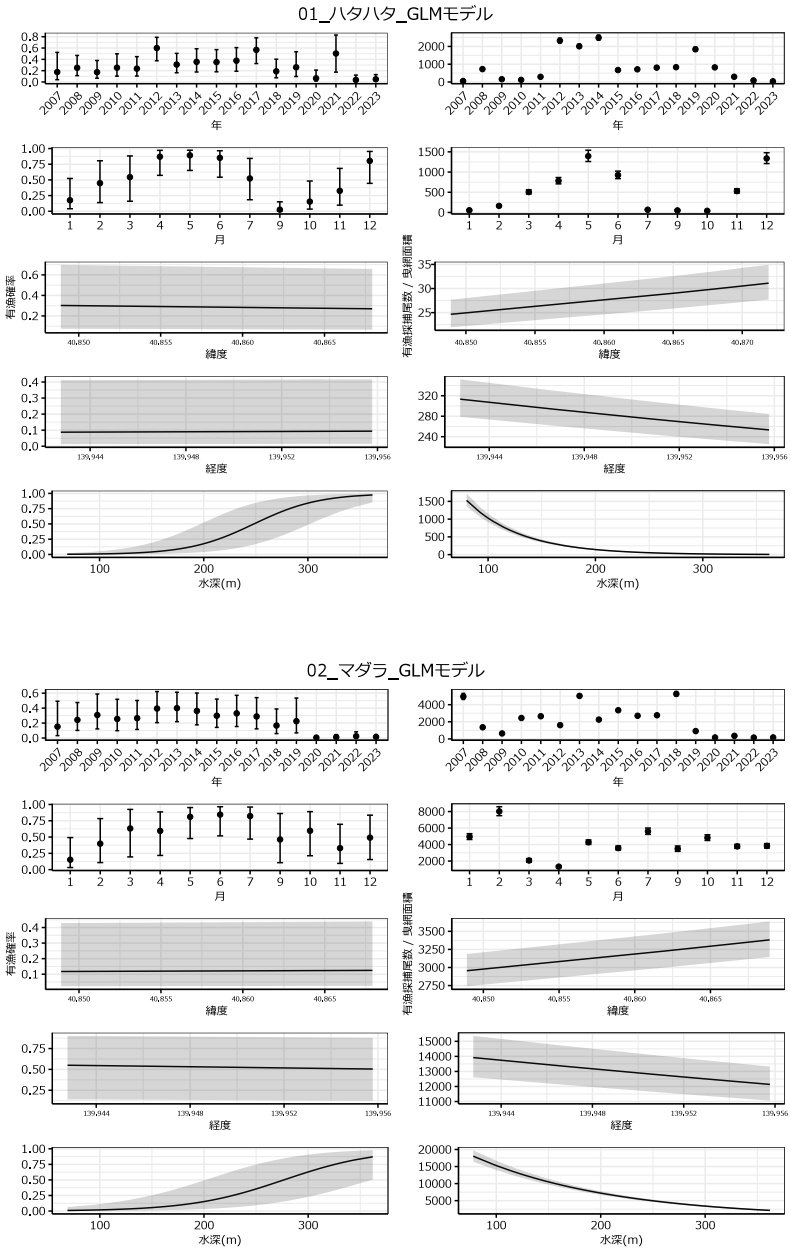


図 1-1. GLM モデルでパラメータ推定した結果

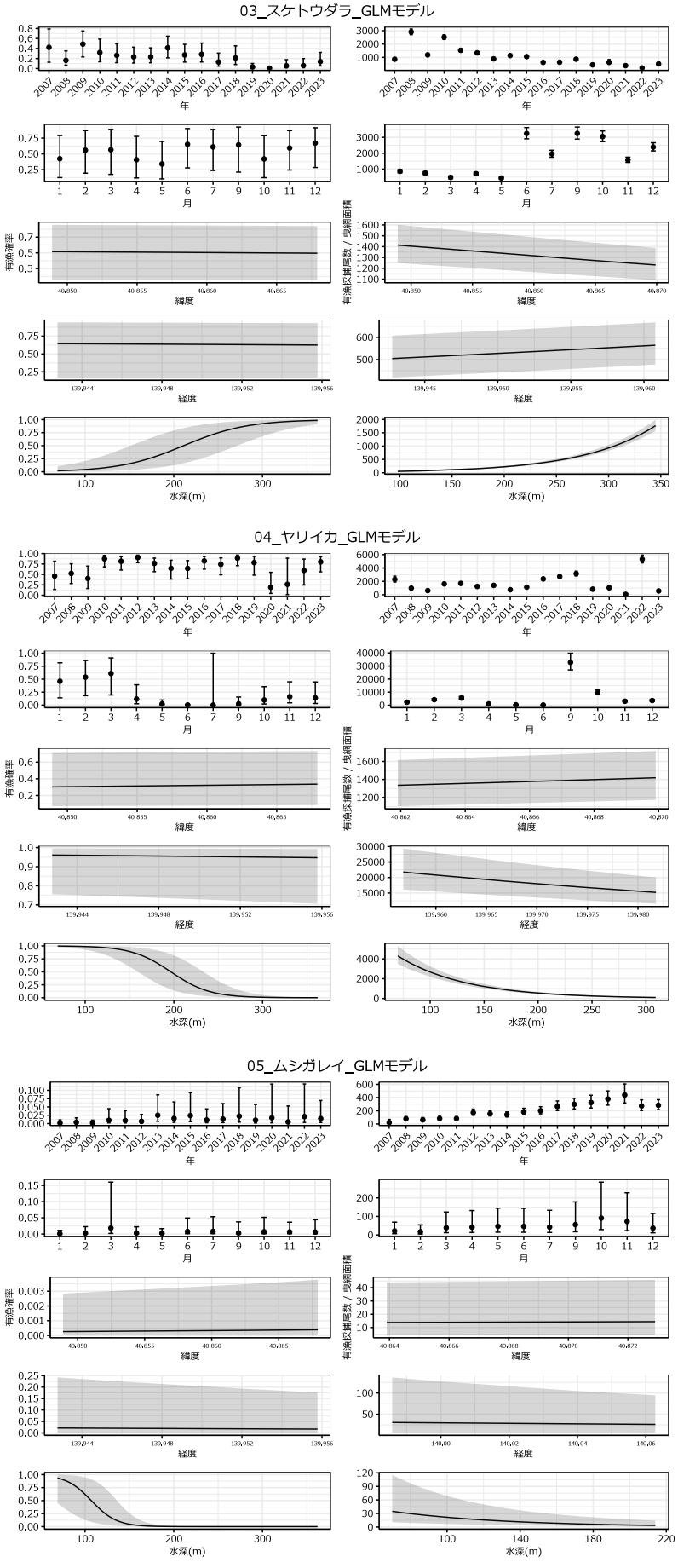


図 1-2. GLM モデルでパラメータ推定した結果

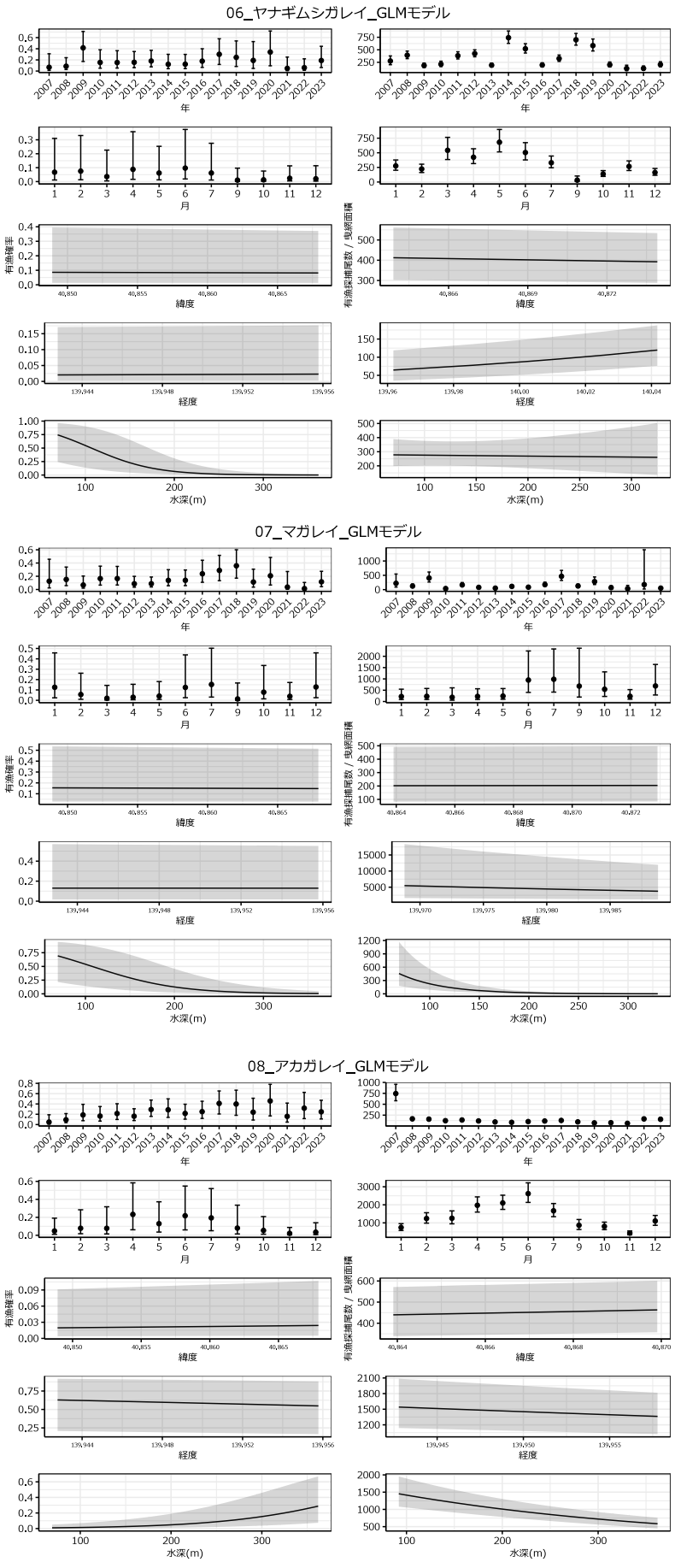


図 1-3. GLM モデルでパラメータ推定した結果

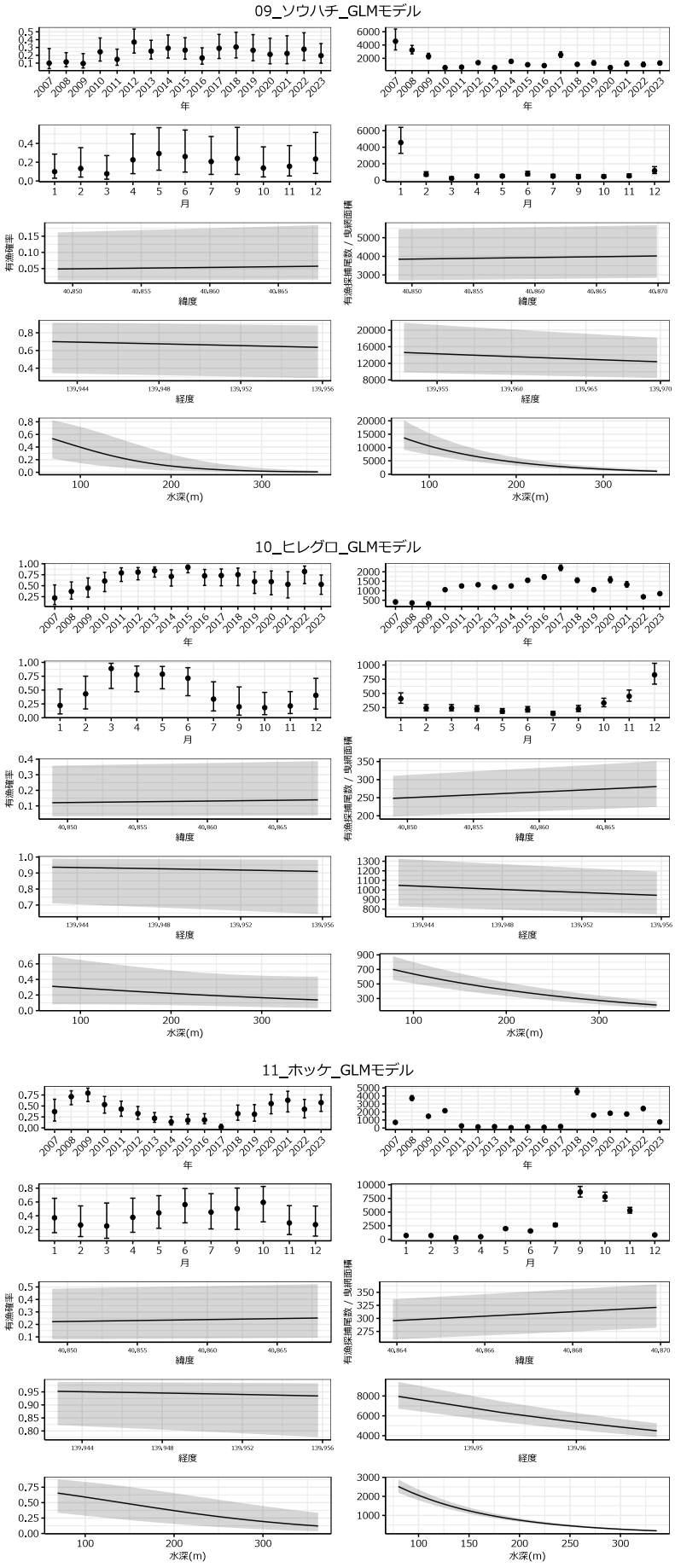


図 1-4. GLM モデルでパラメータ推定した結果

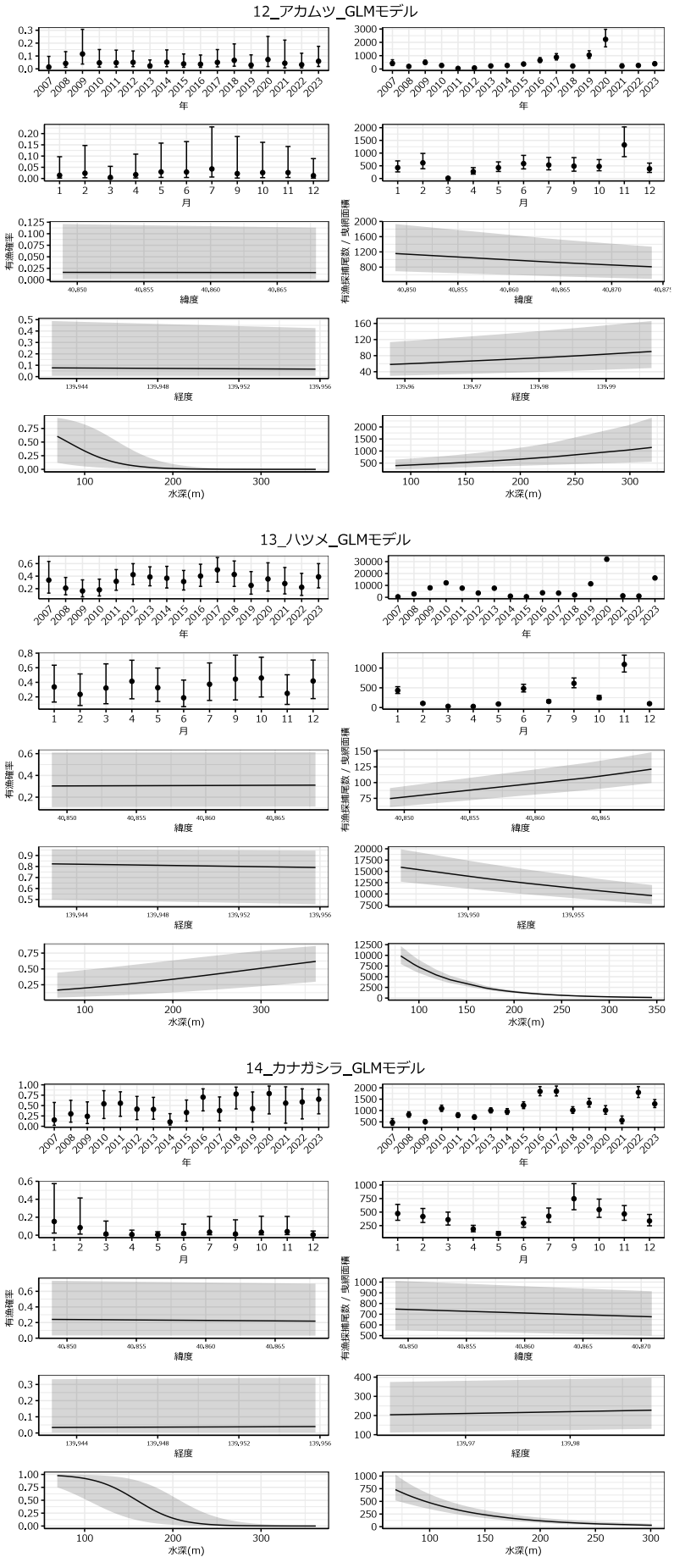


図 1-5. GLM モデルでパラメータ推定した結果

表 2. GLM モデル GAM モデルで最尤モデルに選択された説明変数

	GLM　第一段階（有漁確率モデル）						GLM　第二段階（有漁トレンドモデル）					
魚種	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
ハタハタ	year	month		latitude		depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
マダラ	year	month			longitude	depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
スケトウダラ	year	month		latitude		depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
ヤリイカ	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
ムシガレイ		month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth	year	month		latitude		depth
ヤナギムシガレイ		month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	
マガレイ	year	month		latitude		depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
アカガレイ		month		latitude	longitude	depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
ソウハチ	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
ヒレグロ	year	month		latitude	longitude		year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
ホッケ	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
アカムツ			latitude : longitude	latitude	longitude	depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
ハツメ		month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth
カナガシラ	year	month		latitude	longitude	depth	year	month	latitude : longitude	latitude	longitude	depth

GLMモデルによる結果について、マダラやハタハタでは近年の有漁確率及び採捕密度が低く推定され(図 1)、ハタハタ日本海北部系群、マダラ本州日本海北部系群共に、近年は資源量が低水準とする結果[21、22]と一致した。月の効果として、冬に漁獲量が増加するハタハタでは 12 月に加え、3 - 6、7 月の採捕密度も高く推定された（図 1)。また、水深の効果について、深いほど有漁確率は増加し、単位面積当たりの採捕尾数は減少した。これらは、両種の漁獲対象サイズが主に深場に分布する一方で、稚魚は春から初夏にまとまって浅場に出現することを反映していると考えられた。

有漁確率モデルの最尤モデルでは、ムシガレイ、ヤナギムシガレイ、アカガレイ、アカムツ、ハツメについて年の効果が棄却されており、採捕確率に対する年変化の影響が小さいことが示された（表 2)。有漁トレンドモデルに対する最尤モデルでは、ムシガレイ、ヤナギムシガレイ以外の魚種はフルモデルが採用された。

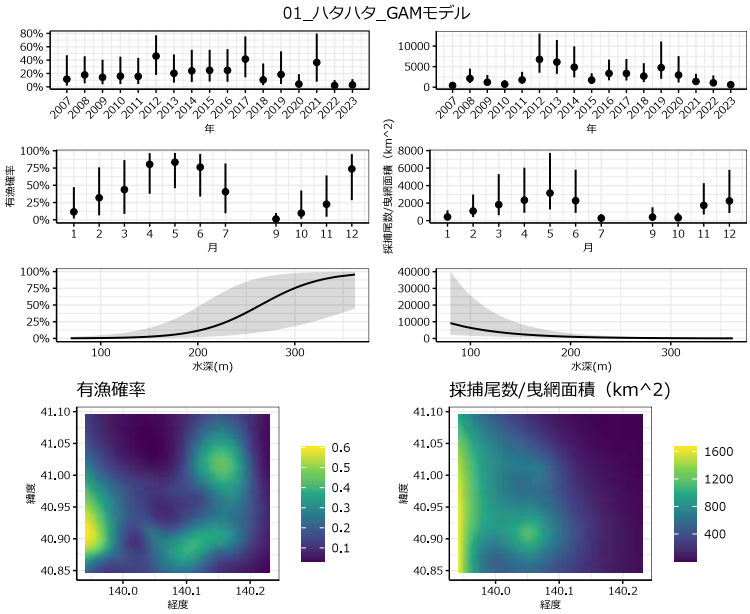


図 2-1. GAM モデルでパラメータ推定した結果

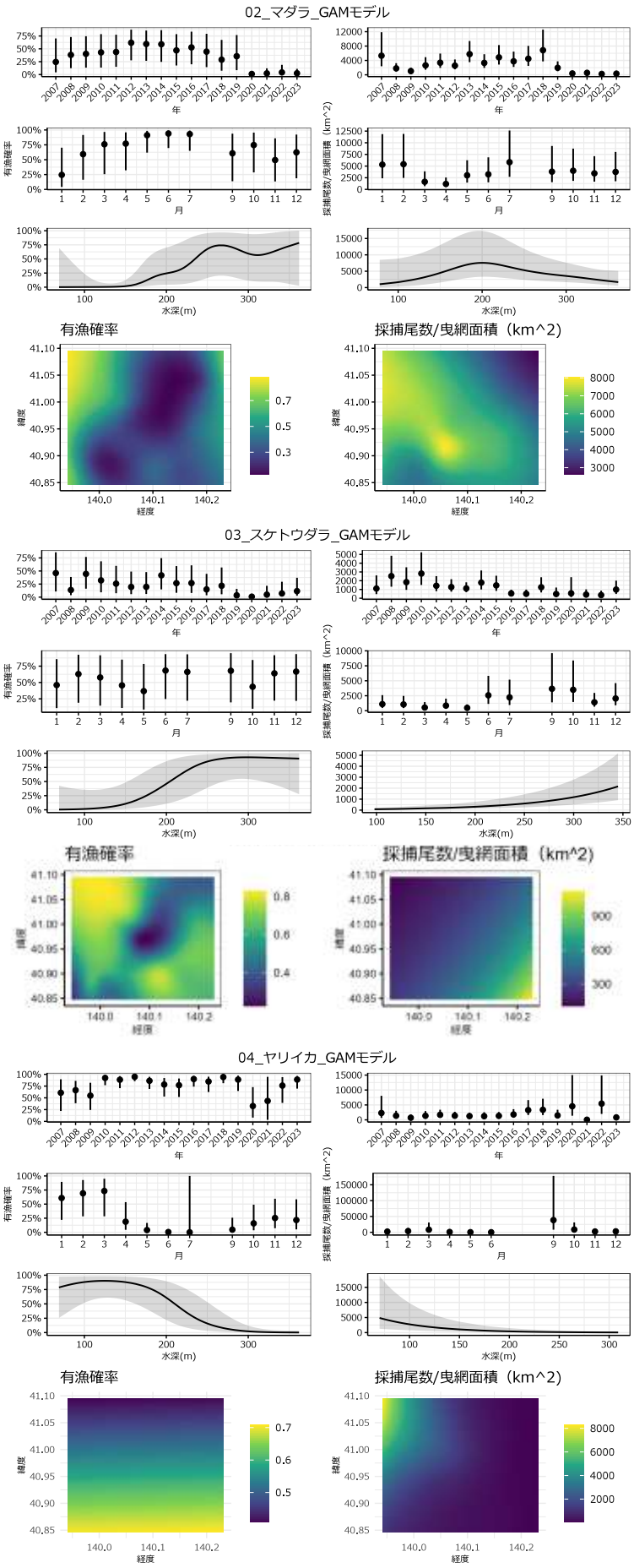


図 2-2. GAM モデルでパラメータ推定した結果

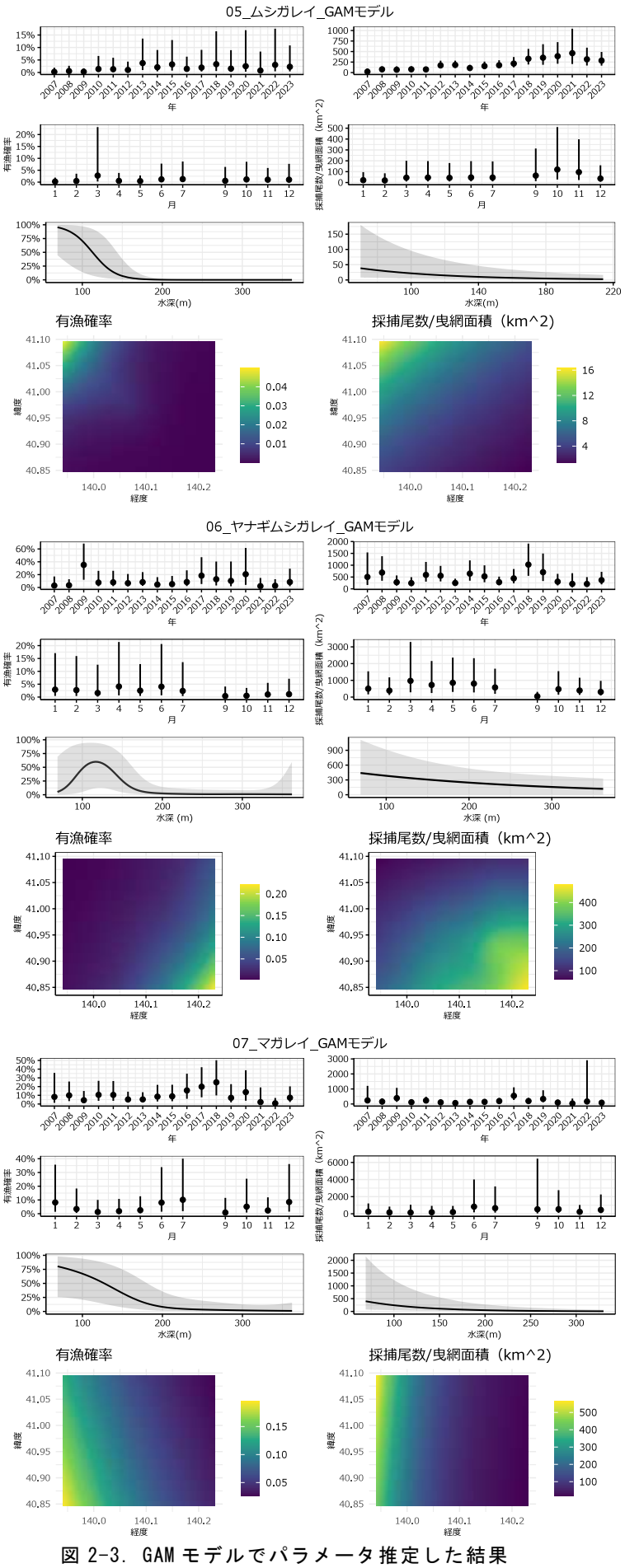


図 2-3. GAM モデルでパラメータ推定した結果

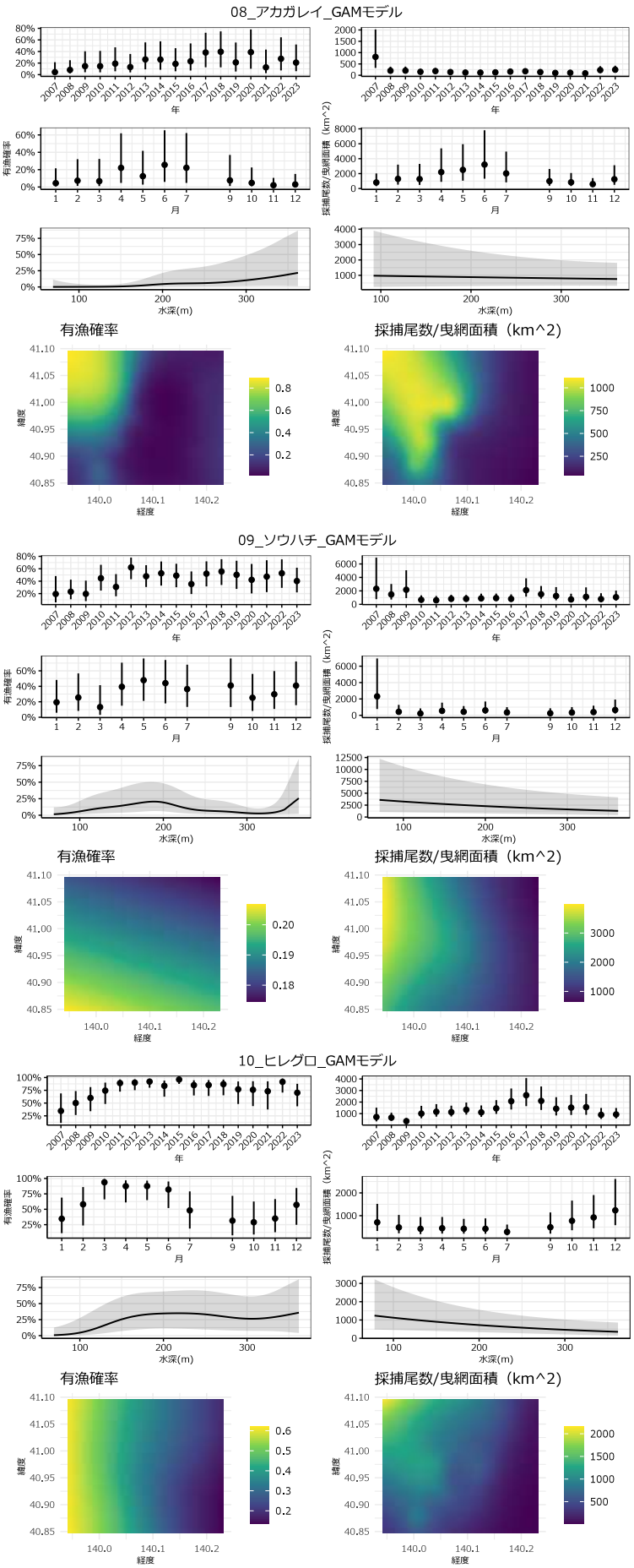


図 2-4. GAM モデルでパラメータ推定した結果

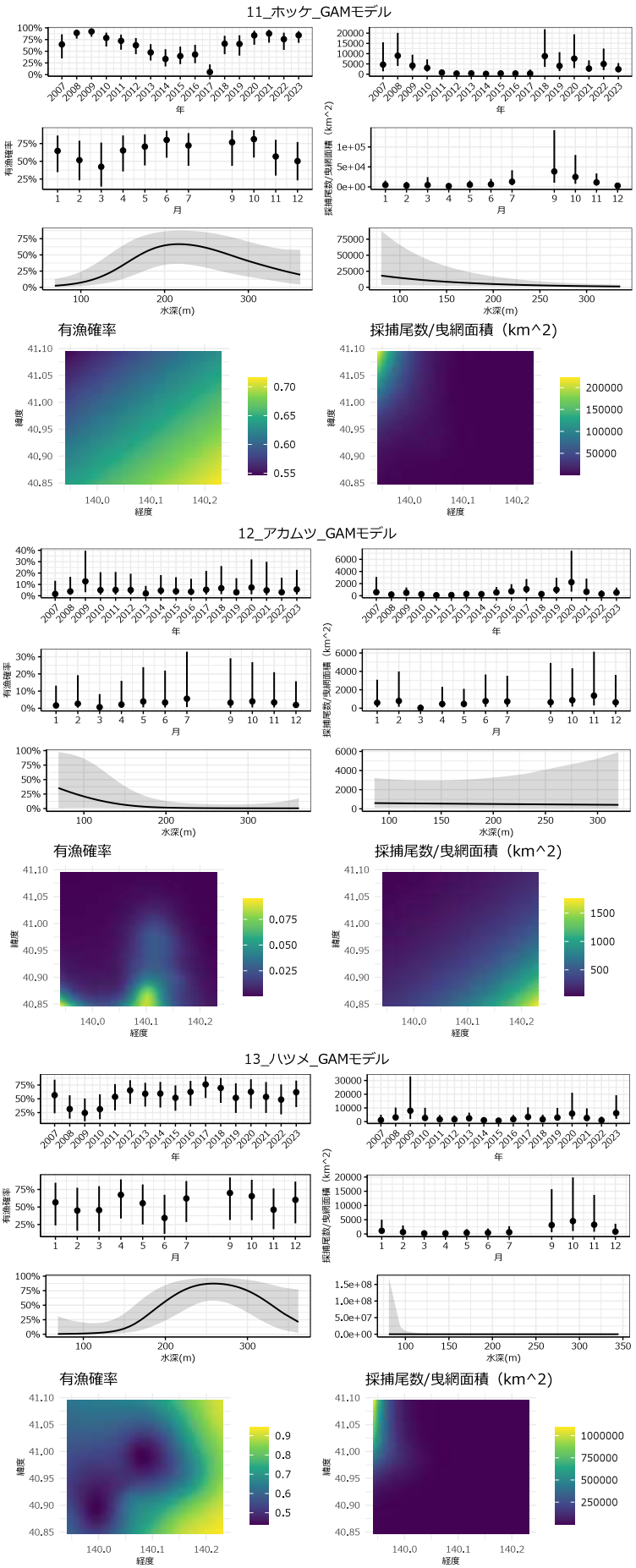


図 2-5. GAM モデルでパラメータ推定した結果

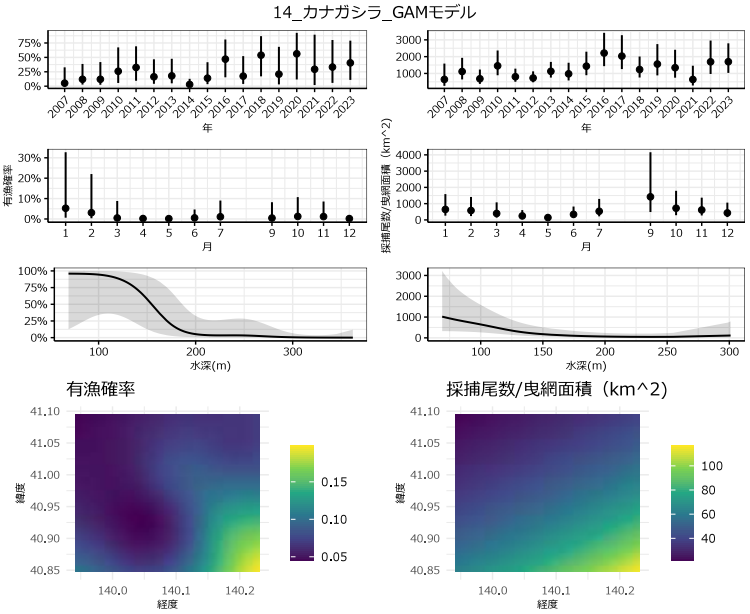


図 2-6. GAM モデルでパラメータ推定した結果

表 3. GAM モデルにおいて、AIC に基づいて選択された説明変数

	GAM　第一段階（有漁確率モデル）				GAM　第二段階（有漁トレンドモデル）			
魚種	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)
ハタハタ	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)
マダラ	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)
スケトウダラ	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)	year	month		s(depth)
ヤリイカ	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)
ムシガレイ		month	s(latitude : longitude)	s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)
ヤナギムシガレイ	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	
マガレイ	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)
アカガレイ		month	s(latitude : longitude)		year	month	s(latitude : longitude)	
ソウハチ	year	month		s(depth)	year	month		s(depth)
ヒレグロ	year	month		s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	
ホッケ	year	month		s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)
アカムツ			s(latitude : longitude)	s(depth)	year		s(latitude : longitude)	
ハツメ	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)
カナガシラ	year	month		s(depth)	year	month	s(latitude : longitude)	s(depth)

GAM モデルによる結果では、ヤリイカ、ムシガレイ、マガレイ、アカムツ、カナガシラでは水深 150m 以浅、ヒレグロは水深 150m 以深、ハタハタ、マダラ、スケトウダラでは水深 250m 以深で有漁確率が高いことが示された。また、ヤナギムシガレイでは水深 120m 付近、ホッケは水深 200m 付近、ハツメは水深 250m 付近で有漁確率のピークが、マダラでは水深 200m 付近で単位面積当たりの採捕尾数のピークが見られた。GLM に比べ、GAM モデルでは特定の水深帯における有漁確率や単位面積当たりの採捕尾数のピークを柔軟にとらえられたことが示された。月の効果について、ハタハタでは GLM モデルと同様に、3 - 7 月と 11 - 12 月の有漁確率及び単位面積当たりの採捕尾数が比較的高く推定された。緯度・経度の効果について、ハタハタ、アカガレイ、アカムツなどでは分布の偏りが見られた。

最尤推定によるモデル選択の結果、魚種によって選択される変数が異なった（表 3）。有漁確率モデルではムシガレイ、アカガレイ、アカムツでは年の効果は選択されなかったが、有漁トレンドモデルではすべての

魚種で年の効果が選択された。また、アカガレイでは、有漁確率モデル・有漁トレンドモデルのいずれも水深の効果が選択されず、漁獲への影響が小さいことが示唆された。

(2)新規資源量指標値の探索

ノミナル CPUE、GLM モデルおよび GAM モデルから求めた標準化 CPUE について、魚種ごとに基準化した結果を図 3 に示す。

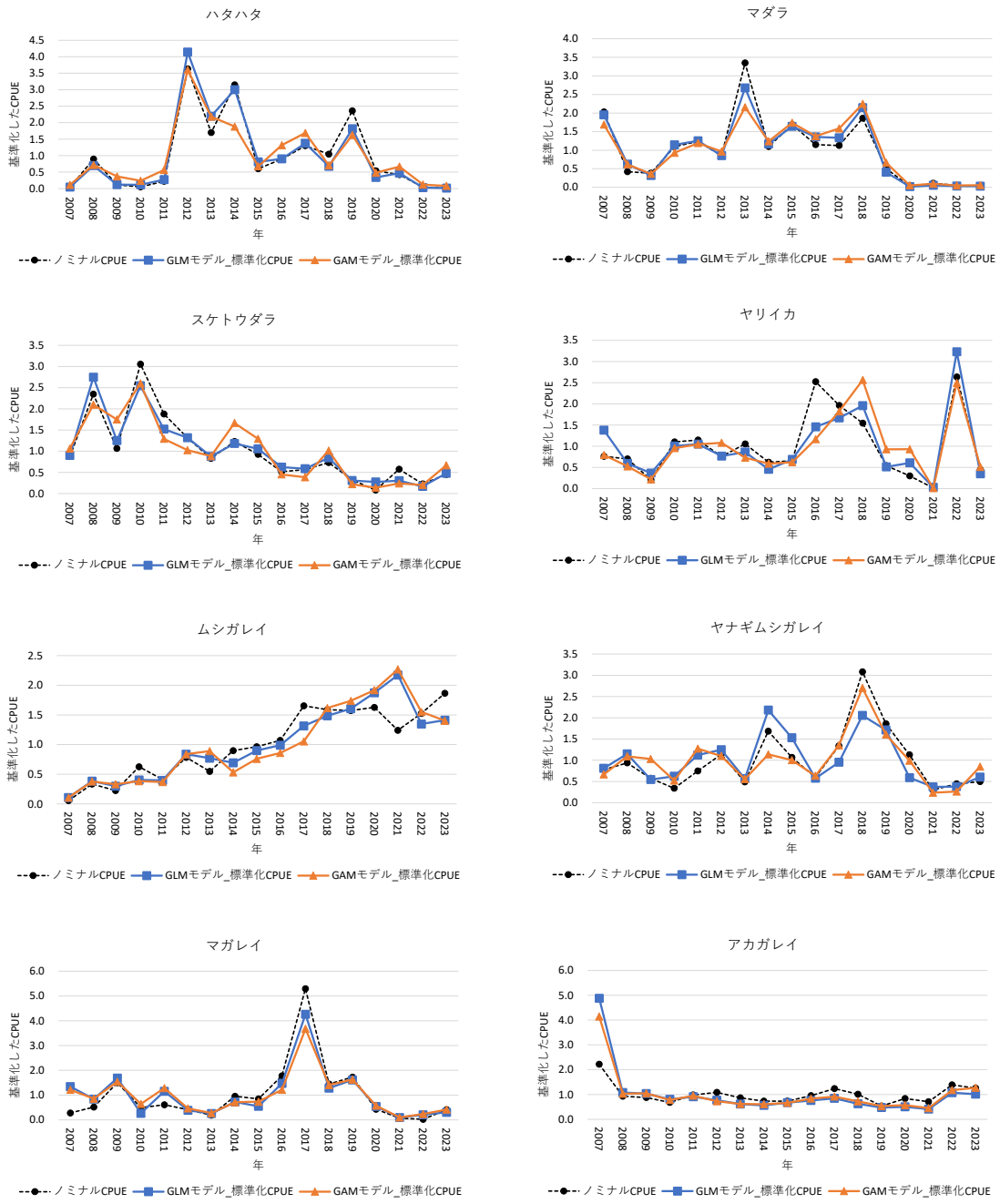


図 3-1. 基準化したノミナル CPUE および GLM、GAM モデルの標準化 CPUE の変動

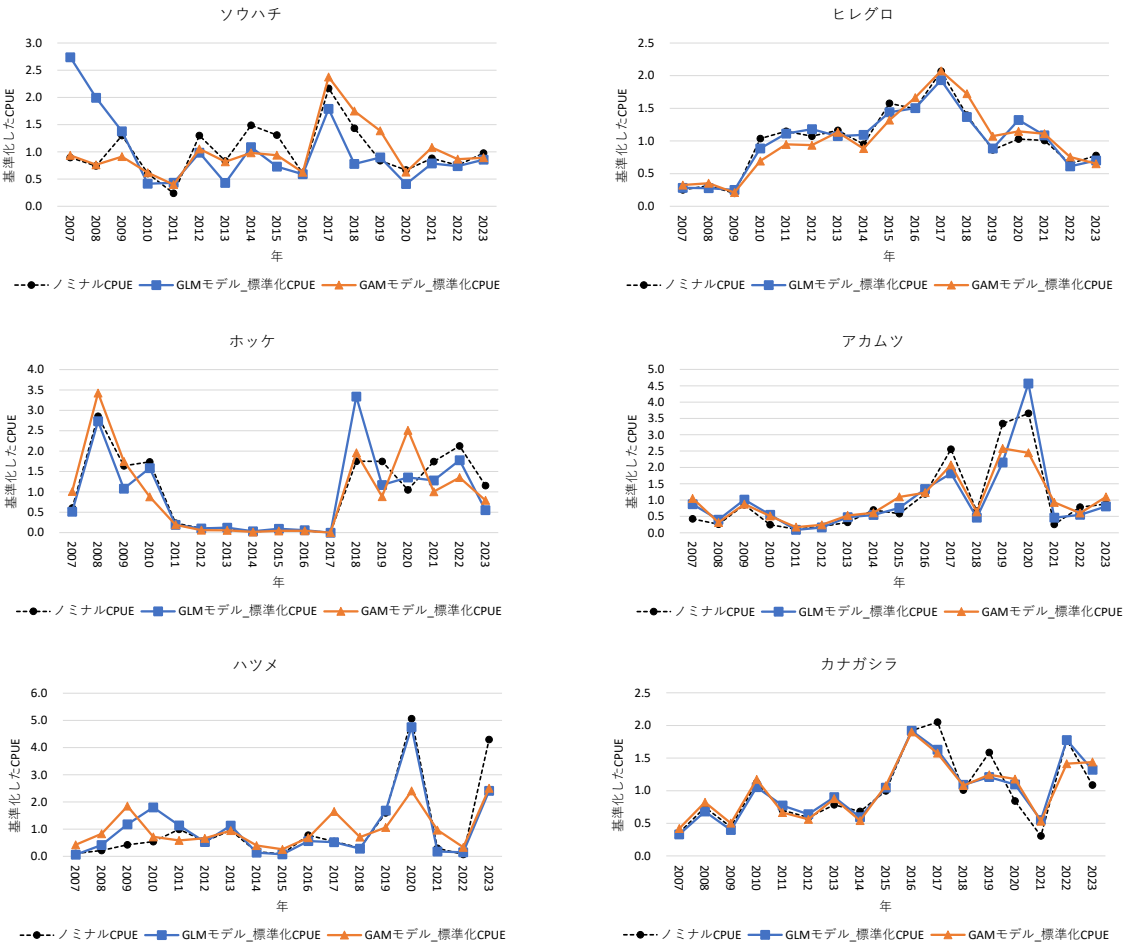


図 3-2. 基準化したノミナル CPUE および GLM、GAM モデルの標準化 CPUE の変動

ノミナル CPUE と、GLM または GAM により標準化した CPUE を比較したところ、いずれの魚種においても長期的な傾向はおおむね一致していた。一方で、短期的なピークや増減のタイミングが異なる魚種が見られた。例えば、ヤナギムシガレイ（2018 年）、マガレイ（2017 年）、ハツメ（2020、2023 年）におけるノミナル CPUE のピークは、標準化後には相対的に低く推定された。また、ホッケの GAM モデルによる標準化 CPUE は、2021 年の減少を除き、青森県周辺海域が含まれるホッケ道南系群全体の漁獲量の増減[23]と整合的であった。このことは、調査時の分布や努力量の偏りの影響に対し、標準化によって妥当な年変動を推定できる可能性を示唆している。

本研究で扱った試験船によるトロール調査は、比較的長期にわたるデータを記録している一方で、天候や調査スケジュールの調整により、年ごとに調査地点や回数に偏りが生じる可能性がある。漁獲量を曳網面積で除したノミナル CPUE は調査結果を直接的に反映した指標として一定の有用性があるが、調査条件の偏りの影響を受けやすい。そのため、デルタ二段階モデルを用いて CPUE を標準化することで、ゼロキャッチデータや水深・季節・空間分布などの要因を統計的に補正することにより、資源量の変動をより的確に反映する指標となり得る。また、特異的な CPUE 値に対する背景要因の検討や、資源動向を客観的に把握する上で、標準化 CPUE は有用な情報を提供すると考えられる。

重要魚類モニタリング調査における重要魚種または頻出する魚種に絞って解析を行ったが、同調査では青森県日本海の水深 100 - 300m の海底に生息する多種多様な魚類が採捕されている。本研究で扱わなかった魚

種についても、同様の統計解析を適用することで、季節的・空間的な分布特性の解明や、資源量変動の把握に資すると期待される。

文　献

1) 佐藤大介(2025)重要魚類モニタリング調査.2023年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告. 地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所. 3-12.

2) 佐藤大介、松谷紀明、石黒智大（2024）重要魚類モニタリング調査．2022年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．13-20.

3) 松谷紀明、佐藤大介（2023）重要魚類モニタリング調査．2021年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．17-24.

4) 松谷紀明(2022)重要魚類モニタリング調査.2020年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告. 地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所. 41-48.

5) 三浦太智(2021)重要魚類モニタリング調査.2019年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告. 地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所. 13-21.

6) 三浦太智（2020）重要魚類モニタリング調査．平成30年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．13-21.

7) 三浦太智（2019）重要魚類モニタリング調査．平成29年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．6-18.

8) 三浦太智（2018）重要魚類モニタリング調査．平成28年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．7-26.

9) 松谷紀明（2017）重要魚類モニタリング調査．平成27年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．5-23.

10) 三浦太智（2016）重要魚類モニタリング調査．平成26年度（地独）青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．6-26.

11) 三浦太智（2015）重要魚類モニタリング調査．平成25年度（地独）青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．19-37.

12) 三浦太智（2014）重要魚類モニタリング調査．平成24年度（地独）青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．21-45.

13) 三浦太智（2013）重要魚類モニタリング調査．平成23年度（地独）青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．15-36.

14) 三浦太智（2012）重要魚類モニタリング調査．平成22年度（地独）青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．18-35.

15) 髙橋宏和（2011）重要魚類モニタリング調査．平成21年度（地独）青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告．地方独立行政法人 青森県産業技術センター水産総合研究所．15-20.

16) 髙橋宏和、髙橋進吾（2010）重要魚類モニタリング調査．平成20年度青森県水産総合研究センター事業報告．青森県水産総合研究センター．1-8.

17) 大水理晴（2009）重要魚類資源モニタリング調査～底生魚類資源動向調査～．平成19年度青森県水産総合研究センター事業報告．青森県水産総合研究センター．94-117.

18) R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

19) Wood, S.N. (2011) Fast stable restricted maximum likelihood and marginal likelihood estimation

of semiparametric generalized linear models. Journal of the Royal Statistical Society (B) 73(1):3-36

20) Bartoń K (2023). _MuMIn: Multi-Model Inference_. R package version 1.47.5, <https://CRAN.R-project.org/package=MuMIn>.

21) 飯田真也、八木佑太、白川北斗、佐藤信彦 (2024) 令和 5 (2023) 年度ハタハタ日本海北部系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 水産庁・水産研究・教育機構, 東京, 38pp. https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2024/03/details_2023_53.pdf

22) 佐久間啓、八木佑太、吉川 茜、飯田真也、白川北斗 (2024) 令和 5 (2023) 年度マダラ本州日本海北部系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 水産庁・水産研究・教育機構, 東京, 62pp. https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2024/03/details_2023_35.pdf

23) 森田晶子、境磨、千葉悟、濱津友紀 (2024) 令和 5 (2023) 年度ホッケ道南系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 水産庁・水産研究・教育機構, 東京, 23pp. https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2024/03/details_2023_43.pdf

漁場環境部

イカ類漁海況情報収集・提供事業

三浦太智

目　的

スルメイカ、アカイカの分布・回遊、漁況等の調査結果を、漁業関係者に提供し、効率的な操業の一助とし、漁業経営の安定、向上に資する。

材料と方法

1．学習会の開催

漁業者を対象とした学習会の開催等により、スルメイカ、アカイカに関する前漁期の状況、本県漁期前の情報を発信した。

2．漁獲動向調査

日本海側は小泊、下前、鰺ヶ沢、深浦の4港、津軽海峡側は大畑港、太平洋側は白糠、八戸の2港をそれぞれの海域の主要港とし、日本海、津軽海峡におけるスルメイカ、太平洋におけるスルメイカおよびアカイカの漁獲量を調べ、経年比較し、動向の変化を把握した。

結　果

1．学習会の開催

2024年5月に、東通村漁業連合研究会が開催したスルメイカ漁況の見通しに係る研修会に講師として参加し、スルメイカの資源状態や漁況見通しについて情報提供を行った。

2．漁獲動向調査

(1) 凍結スルメイカ

八戸港における凍結スルメイカの漁獲動向は、1999年漁期から2006年漁期まで横ばいであったが、2007年漁期以降減少に転じ、2019年漁期には1,000トンを下回った。2024年漁期は224トンと前年漁期を下回り、極めて低調であった（図1）。

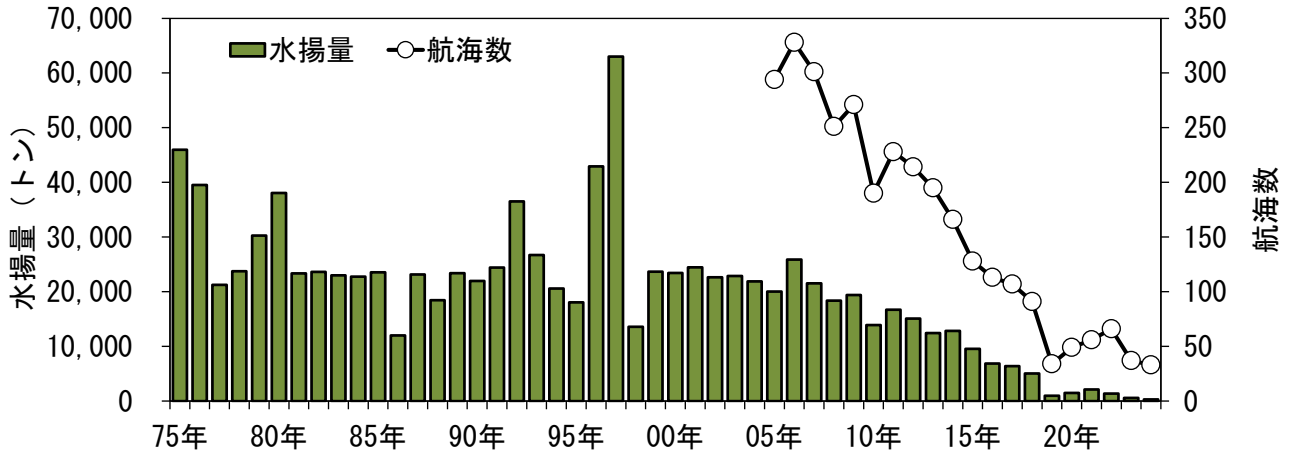


図 1．八戸港における凍結スルメイカ水揚量の推移

(2) 近海スルメイカ

2024年の全海域の合計水揚量は582トンで、前年比98 %、近5年平均比42 %であった。

海域別にみると、日本海（小泊・下前・鰺ヶ沢・深浦港）の水揚量は130トンで、前年比63 %、近5年平均比34 %であった。津軽海峡（大畑港）の水揚量は22トンで、前年比102 %、近5年平均比23 %であった。太平洋（白糠港）の水揚量は120トンで、前年比83 %、近5年平均比34 %であった。太平洋（八戸港）の水揚量は312トンで、前年比141 %、近5年平均比55 %であった（図2）。

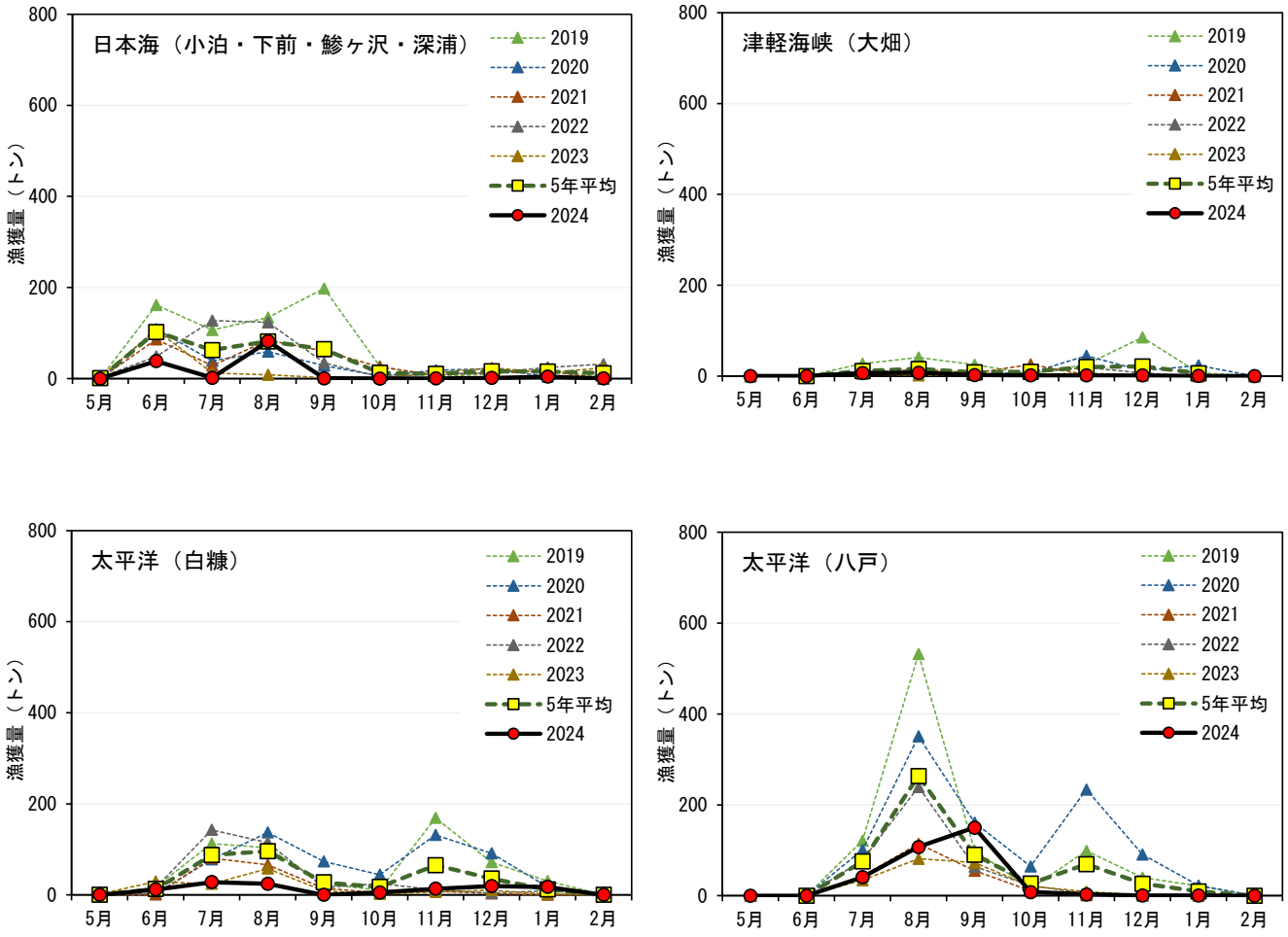


図 2. 県内主要港における近海スルメイカ水揚量の推移（海域別）

(3) 船凍アカイカ

八戸港における船凍アカイカの漁獲は、1970年中盤からのスルメイカ資源の減少により、スルメイカを対象として発展してきたイカ釣り漁業の新たな対象種となったことによって1974年から始まった。1978年からはアカイカを対象とした流網が開発されたことにより、釣りによる漁獲は減少した。1990年には、それまで海外に出漁していた大型イカ釣り漁船が操業したことによって1万トンを超えたものの、それ以外は1980年代中盤から1990年代中盤まで低調に推移した。1992年の公海流網全面禁止以降、釣りによる漁獲は一気に増加したが2000年頃から再び減少し、2010年頃まで2万トン以下で推移した。2011年以降は1万トン以下で推移し、2024年は3,329トンと、前年を上回ったものの、直近10年で4番目に少ない漁獲となった（図3）。

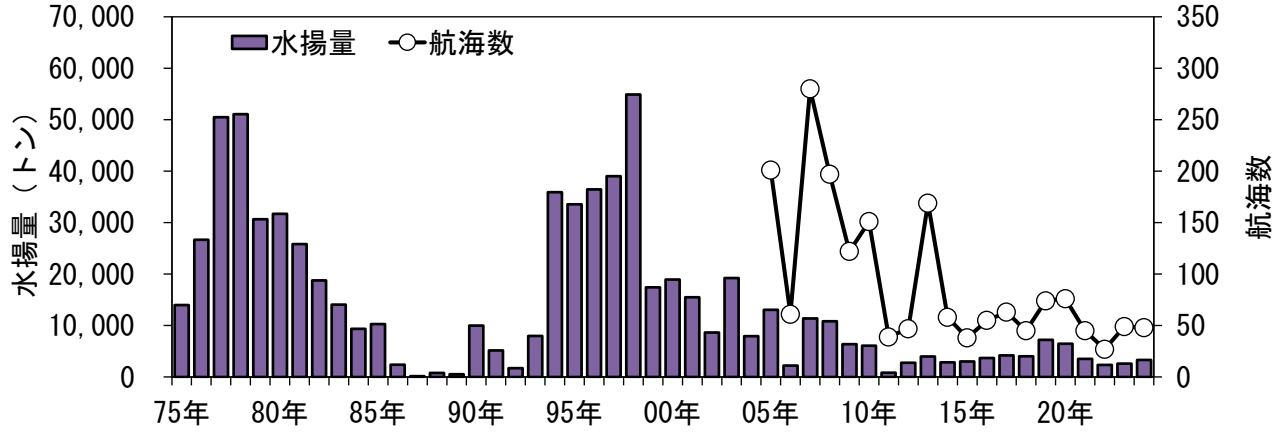


図 3. 八戸港における船凍アカイカ水揚量の推移

八戸港における船凍アカイカの漁期別累積漁獲量を夏漁（北太平洋沖合）と冬漁（三陸沖合）に分けて見ると、2024年漁期の夏漁は2,845トンで、前年比128 %、近5年平均比72 %であった。また、1航海当りの水揚量は79トンで、前年比93 %、近5年平均比76 %であった。冬漁は483トンで、前年比124 %、近5年平均比98 %であった。また、1航海当りの水揚量は40.3トンで、前年比237 %、近5年平均比137 %であった（図4）。

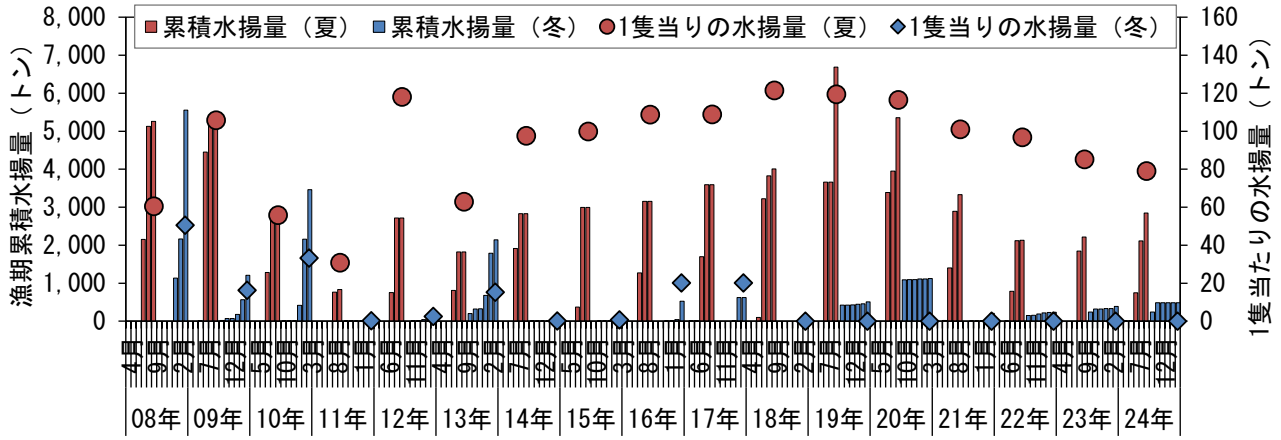


図 4. 青森県八戸港におけるアカイカ（船凍）水揚量の推移

資源評価調査委託事業・スルメイカ漁場一斉調査

三浦太智

目　的

太平洋海域におけるスルメイカの有効利用、および漁業の効率化と経営安定に寄与するため、スルメイカの漁況予報を行う。本調査では、漁況予報に必要なスルメイカの分布・回遊、成長・成熟に関するデータ、および海洋環境に関するデータを収集、整理する。

材料と方法

試験船開運丸により、2024年5月から6月（第一次）および9月（第二次）に、青森県東方の太平洋海域において、海洋観測と釣獲調査を実施した。本調査は、北海道沖太平洋沿岸のスルメイカの漁況予報作成を目的に、水産研究・教育機構および東北・北海道の関係機関と共同で実施した。開運丸が実施した調査の概要は以下のとおり。

1．第一次調査

(1) 期　　間：2024年5月26日から6月2日

(2) 調査項目：太平洋沖合海域35地点において、CTD（seabird社、SBE9plus）により表層から最深1,000 mまでの水温および塩分を測定し、平年値と比較した。このうち14地点において、2連式自動イカ釣り機3台による釣獲調査を実施した。漁獲物は種別に尾数を計数し、種別に最大100尾の外套長を測定した。

2．第二次調査

(1) 期　　間：2024年9月5日から9月8日

(2) 調査項目：太平洋沖合海域32地点について、CTD（seabird社、SBE9plus）により表層から最深1,000 mまでの水温および塩分を測定し、平年値と比較した。このうち8地点において、2連式自動イカ釣り機3台による釣獲調査を実施した。漁獲物は種別に尾数を計数し、種別に最大100尾の外套長を測定した。

結　果

釣獲調査を実施した各調査点の海洋観測結果を付表1および2に示す。

1．第一次調査

津軽暖流域の各層最高水温、水塊深度、尻屋崎東方への張り出しについて平年と比較した。

各層最高水温は0 m層、50 m層で「かなり高め」、100 m層で「やや高め」であった。

水塊深度は「平年並み」であった。

尻屋崎東方への張り出しは「平年並み」であった。

釣獲調査を実施した14地点すべてでスルメイカの採捕は無かった（図1）。

2．第二次調査

各層最高水温は0 m層、50 m層で「極めて高め」、100 m層で「平年並み」であった。

水塊深度は「平年並み」であった。

尻屋崎東方への張り出しは「平年並み」であった。

釣獲調査を実施した8地点中1地点でスルメイカ1尾が採捕された（図2）。

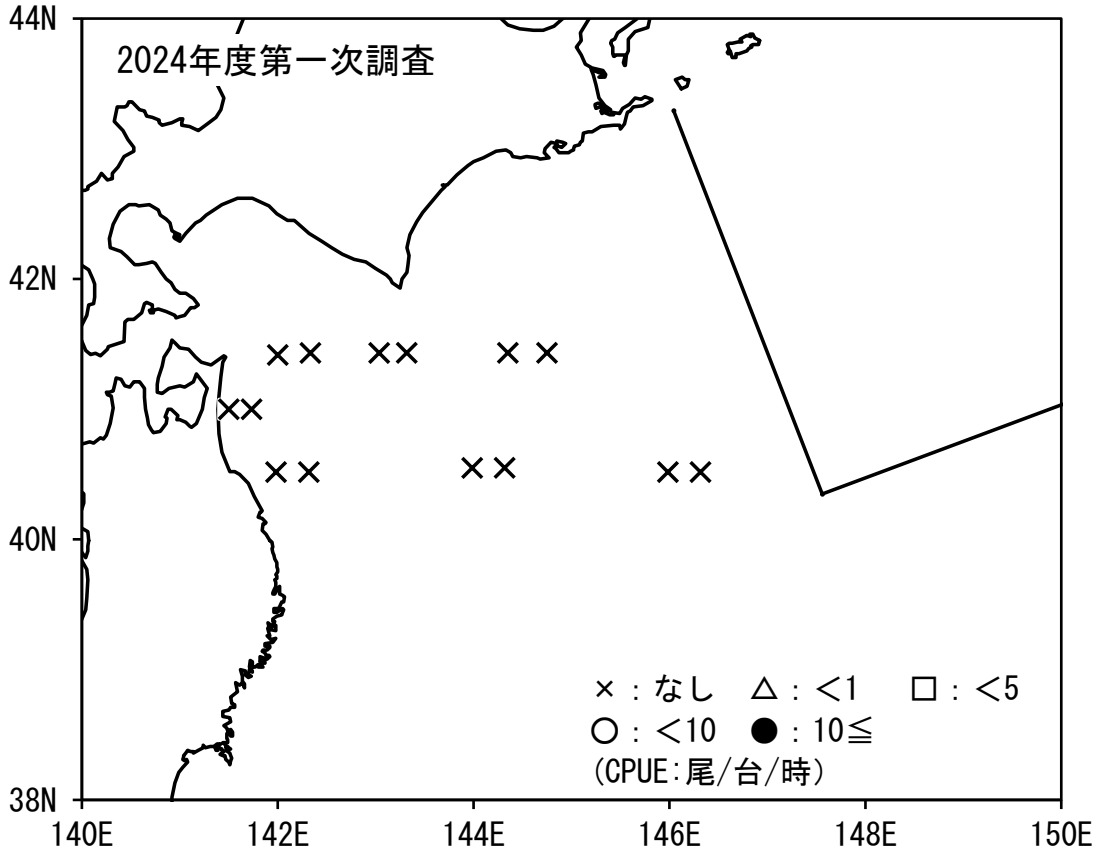


図 1. 2024 年度第一次調査（スルメイカ釣獲調査）結果

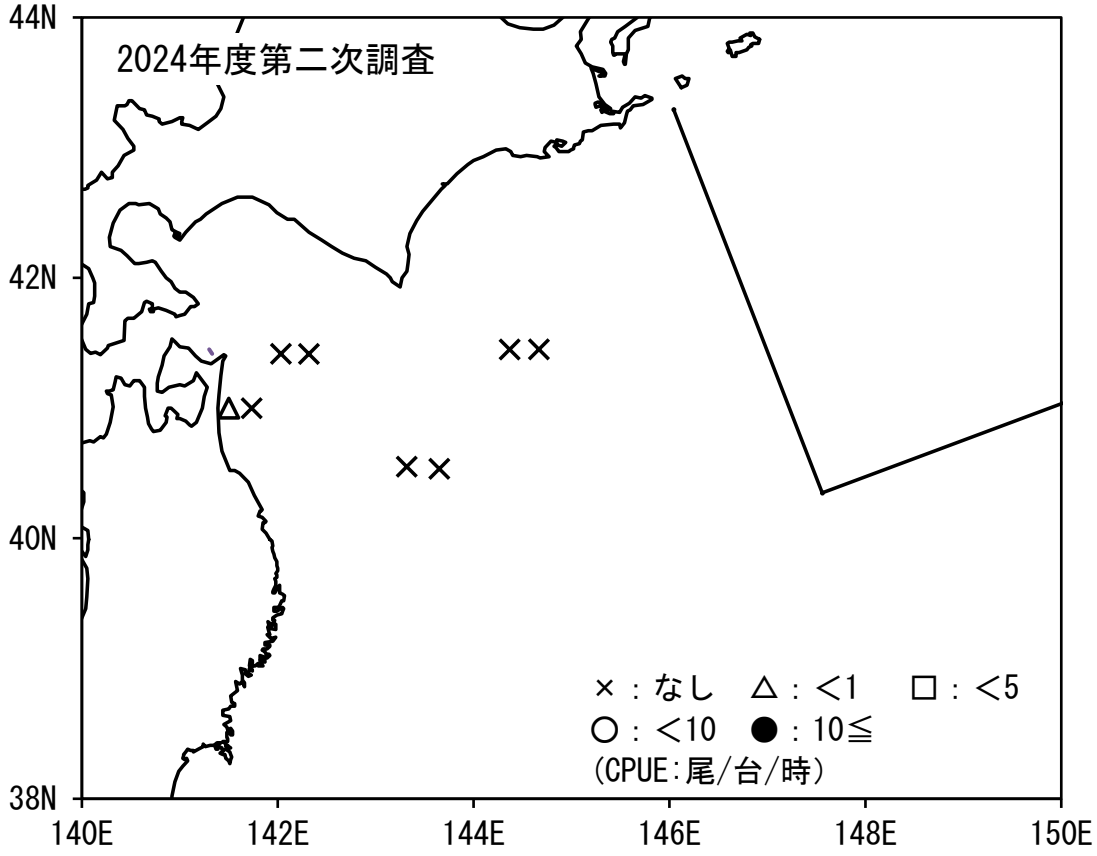


図 2. 2024 年度第二次調査（スルメイカ釣獲調査）結果

付表1. 第一次太平洋いか類漁場一斉調査　観測結果表（2024年度）

操業回次		一斉①-1	一斉①-2	一斉①-3	一斉①-4	一斉①-5	一斉①-6	一斉①-7	一斉①-8
試験船		開運丸	開運丸	開運丸	開運丸	開運丸	開運丸	開運丸	開運丸
観測月日		5月26日	5月26日	5月27日	5月27日	5月28日	5月28日	5月29日	5月29日
観測緯度		40° 32′ N	40° 32′N	41° 00′ N	41° 00′ N	41° 26′ N	41° 26′ N	41° 26′ N	41° 25′ N
観測経度		141° 59′ E	142° 19′ E	141° 45′ E	141° 39′ E	140° 59′ E	142° 20′ E	141° 59′ E	143° 19′ E
観測開始時刻		19:30	22:58	18:57	22:26	18:55	22:42	16:40	22:55
天候		bc-7	bc-7	bc-7	c	c-10	r-10	bc-7	c-10
気温		13.4℃	15.7℃	18.6℃	18.0℃	13.1℃	13.2℃	13.6℃	11.8℃
風向-風力		NE-3	SSW-1	SSW-4	WNW-3	NNW-2	S-1	WNW-6	WNW-4
気圧		1011.8	1010.1	997.7	1004.0	1004.9	1003.2	1006.2	1010.4
波-ウネリ		1-1	1-1	2-2	2-2	2-2	1-2	2-2	2-2
水温℃	0m	13.2	12.3	15.0	15.9	11.8	11.6	12.4	9.0
	10m	11.896	11.037	13.143	15.511	11.144	11.063	12.050	8.552
	20m	11.513	11.363	11.297	15.227	11.017	10.767	11.923	8.171
	30m	11.653	11.087	11.263	14.578	10.676	10.684	11.224	6.467
	50m	10.963	11.024	11.043	12.533	10.554	10.101	10.032	4.468
	75m	10.721	10.202	10.925	10.478	10.363	9.022	9.089	4.879
	100m	10.391	9.255	10.673	9.836	9.800	8.212	7.422	5.204
	150m	—	7.363	10.295	8.827	8.968	6.408	5.878	3.908
	200m	—	5.199	9.966	7.644	6.751	5.234	5.118	2.018
	300m	—	2.816	6.070	—	3.242	2.864	3.462	2.950
	400m	—	2.662	3.381	—	3.281	3.241	3.338	3.295
塩分	5m	34.263	33.813	34.713	34.817	33.764	33.814	34.024	33.009
	10m	34.197	33.922	34.379	34.817	34.035	34.031	34.025	33.012
	20m	34.208	34.356	34.304	34.838	34.373	34.347	34.065	33.036
	30m	34.449	34.414	34.372	34.755	34.363	34.374	34.187	33.166
	50m	34.427	34.444	34.433	34.696	34.372	34.413	34.422	33.633
	75m	34.417	34.406	34.447	34.472	34.363	34.341	34.334	33.843
	100m	34.420	34.343	34.444	34.480	34.356	34.339	34.234	33.933
	150m	—	34.232	34.432	34.402	34.346	34.183	34.102	33.908
	200m	—	34.011	34.475	34.284	34.215	34.167	34.101	33.778
	300m	—	33.917	34.131	—	34.000	34.000	34.082	34.037
	400m	—	34.048	34.299	—	34.163	34.197	34.201	34.203

付表1つづき．第一次太平洋いか類漁場一斉調査　観測結果表（2024年度）

操業回次		一斉①-9	一斉①-10	一斉①-11	一斉①-12	一斉①-13	一斉①-14
試験船		開運丸	開運丸	開運丸	開運丸	開運丸	開運丸
観測月日		5月30日	5月30日	5月31日	5月31日	6月1日	6月1日
観測緯度		41° 26′ N	41° 26′ N	40° 32′ N	40° 32′ N	40° 32′ N	40° 32′ N
観測経度		144° 20′ E	144° 40′ E	146° 20′ E	146° 00′ E	144° 20′ E	142° 59′ E
観測開始時刻		18:33	22:12	18:54	22:52	19:03	23:20
天候		c-9	c-9	r-10	c-10	c-10	c-10
気温		14.5℃	16.7℃	17.5℃	17.0℃	16.0℃	16.3℃
風向－風力		WSW-4	E-2	SSE-4	ESE-2	NNE-3	SE-1
気圧		1013.6	1014.4	1009.1	1006.0	1012.0	1012.2
波－ウネリ		1-2	1-1	2-2	2-2	2-2	2-2
水温℃	0m	14.1	16.7	20.5	20.0	19.4	18.9
	10m	14.466	17.052	20.034	19.945	19.184	18.652
	20m	12.437	16.755	20.045	19.933	19.190	18.648
	30m	9.343	15.300	20.047	19.949	19.190	18.542
	50m	6.697	12.583	20.060	19.953	19.196	18.189
	75m	7.133	11.062	19.858	19.914	18.291	17.118
	100m	5.916	6.032	18.677	18.743	17.736	15.961
	150m	4.317	5.031	17.056	17.891	16.129	14.219
	200m	3.365	3.678	16.096	17.015	14.947	10.882
	300m	2.573	4.015	13.044	15.253	11.446	6.809
	400m	3.292	4.168	9.476	12.011	8.994	3.723
塩分	5m	34.513	34.905	35.109	35.095	35.060	35.000
	10m	34.513	34.904	35.109	35.096	35.060	35.000
	20m	34.124	34.841	35.110	35.092	35.061	35.000
	30m	33.544	34.593	35.110	35.097	35.062	35.002
	50m	33.458	34.262	35.116	35.097	35.060	35.009
	75m	33.967	34.363	35.118	35.100	35.000	35.020
	100m	33.979	33.760	35.139	35.145	35.046	35.008
	150m	33.965	34.024	35.076	35.147	35.053	34.935
	200m	33.860	33.874	35.056	35.097	34.993	34.582
	300m	33.957	34.101	34.878	35.018	34.789	34.229
	400m	34.204	34.301	34.653	34.818	34.569	34.033

付表2. 第二次太平洋いか類漁場一斉調査　観測結果表（2024年度）

操業回次		一斉②-1	一斉②-2	一斉②-3	一斉②-4	一斉②-5	一斉②-6	一斉②-7	一斉②-8
試験船		開運丸	開運丸	開運丸	開運丸	開運丸	開運丸	開運丸	開運丸
観測月日		9月5日	9月5日	9月6日	9月7日	9月7日	9月7日	9月8日	9月8日
観測緯度		40° 32′ N	40° 32′ N	41° 26′ N	41° 26′ N	41° 26′ N	41° 26′ N	40° 59′ N	41° 00′ N
観測経度		143° 20′ E	143° 40′ E	144° 40′ E	144° 20′ E	142° 20′ E	141° 59′ E	141° 30′ E	141° 44′ E
観測開始時刻		18:30	22:48	20:46	1:25	18:08	22:39	18:39	21:51
天候		bc	bc	c	c	bc-3	bc	bc	bc
気温		26.8℃	25.6℃	25.4℃	24.1℃	24.9℃	25.1℃	27.5℃	27.4℃
風向－風力		SSE-4	S-4	WSW-4	W-5	SSW-3	SW-3	W-3	W-4
気圧		1007.2	1006.4	1011.8	1012.0	1013.2	1013.7	1013.3	1014.7
波－ウネリ		2-2	2-2	2-2	2-2	2-1	2-1	1-1	1-1
水温℃	0m	24.7	24.4	24.2	23.6	23.3	23.5	24.5	24.3
	10m	24.545	24.158	23.969	23.951	22.821	23.294	23.954	23.930
	20m	23.101	23.605	22.834	23.945	20.593	21.236	23.669	23.891
	30m	16.003	17.778	20.957	21.220	14.862	18.110	23.453	23.664
	50m	13.688	6.627	19.587	19.553	12.395	17.439	22.570	22.416
	75m	11.406	8.611	18.639	18.334	11.364	16.035	21.392	21.056
	100m	7.738	8.883	18.012	17.722	9.804	11.782	18.227	18.407
	150m	4.442	3.840	17.101	16.733	5.998	9.734	13.316	13.072
	200m	3.902	2.355	16.200	15.317	3.871	5.437	10.534	10.168
	300m	3.821	4.730	13.944	12.171	3.883	3.857	－	3.663
	400m	3.313	2.752	10.269	7.974	3.445	3.795	－	3.698
塩分	5m	34.048	33.965	34.761	0.000	33.776	34.149	33.660	33.740
	10m	34.052	33.966	34.762	34.776	33.768	34.149	33.677	33.768
	20m	34.267	33.995	34.954	34.777	33.848	34.355	33.741	33.777
	30m	34.362	34.084	35.094	35.065	33.903	34.535	33.790	33.785
	50m	34.861	33.288	35.114	35.082	34.264	34.584	33.842	33.847
	75m	34.761	34.342	35.142	35.117	34.537	34.598	33.895	33.922
	100m	34.252	34.472	35.122	35.133	34.481	34.549	34.017	34.020
	150m	33.963	33.790	35.137	35.101	34.177	34.490	34.094	34.092
	200m	33.994	33.735	35.079	35.017	34.003	34.018	33.985	33.996
	300m	34.194	34.270	34.933	34.822	34.122	34.055	－	33.468
	400m	34.282	34.138	34.659	34.376	34.141	34.199	－	33.763

国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業・アカイカ

三浦太智

目　的

アカイカ秋季発生中部系群（秋生まれ群）の資源水準、およびアカイカ冬春季発生西部系群（冬春生まれ群）の加入水準を推定するため、流し網による資源調査を実施した。また、冬春生まれ群の加入状況、漁場形成の把握を目的に、いか釣り調査を実施した。なお、本調査は（国研）水産研究・教育機構等と共同で実施する水産資源調査・評価推進委託事業の一環として行った。

材料と方法

試験船開運丸（199トン）により、2024年7月に北太平洋海域においてアカイカ資源調査（流し網）を、また、2024年11月、12月、2025年1月に青森県東方の太平洋海域においてアカイカ漁場調査（いか釣調査）を行った。各調査の概要は以下のとおり。

1. アカイカ資源調査（流し網）

(1) 期　　間：2024年7月1日から29日

(2) 調査海域：北緯33度30分～北緯45度00分、東経144度00分～175度30分の海域内に、南北方向に3つの調査ラインを設定し、東側から順にAライン、Bライン、Cラインとし、各ライン上で海洋観測および流し網操業を実施した（図1）。対象とした系群は、Aラインでは秋生まれ群、BおよびCラインでは冬春生まれ群である。

(3) 操業回数：Aラインで7回、Bラインで4回、Cラインで3回の計14回実施した。

(4) 調査項目：流し網操業を実施した調査点近傍において、CTD（seabird社、SBE9plus）により表層から最深500 mまでの水温および塩分を測定した。測定したのはAラインで19地点、Bラインで10地点、Cラインで7地点の計36地点とした。また、操業地点において、後述する仕様の調査流し網によって漁獲したいか類の尾数を種ごとに計数した。このうちアカイカについては、全数の外套長を測定し、A、B、C各ラインにおける外套長組成を把握した。調査流し網は、目合48 ㎜、93 ㎜、55 ㎜、106 ㎜、63 ㎜、121 ㎜、72 ㎜、138 ㎜、 82 ㎜、157 ㎜（50 m仕立て）を各3反この順に連結し、さらに37 ㎜（50 m仕立て）2反を繋げ、連結した全体の網の前後に網なりを保つため商業網（115 ㎜）各9反ずつを連結した仕立てとした。

2. アカイカ漁場調査(いか釣調査)

(1) 第一次調査

① 期　　間：2024年11月13日から11月21日

② 調査海域：三陸沖合

③ 操業回数：5回

④ 調査項目：CTD（seabird社、SBE9plus）により表層から最深500 mまでの水温と塩分を測定した。2連式14台の自動いか釣り機で釣獲したいか類について、尾数を種ごとに計数した。このうちアカイカについては全数の外套長を測定した。

(2) 第二次調査

① 期　　間：2024年12月17日

② 調査海域：三陸沖合

③ 操業回数：1回

④ 調査項目：CTD（seabird社、SBE9plus）により表層から最深500 mまでの水温と塩分を測定した。2連式14台の自動いか釣り機で釣獲したいか類について、尾数を種ごとに計数した。このうちアカイカについては全数の外套長を測定した。

(3) 第三次調査

① 期　　間：2025年1月18日から1月20日

② 調査海域：三陸沖合

③ 操業回数：2回

④ 調査項目：CTD（seabird社、SBE9plus）により表層から最深500 mまでの水温と塩分を測定した。2連式14台の自動いか釣り機で釣獲したいか類について、尾数を種ごとに計数した。このうちアカイカについては全数の外套長を測定した。

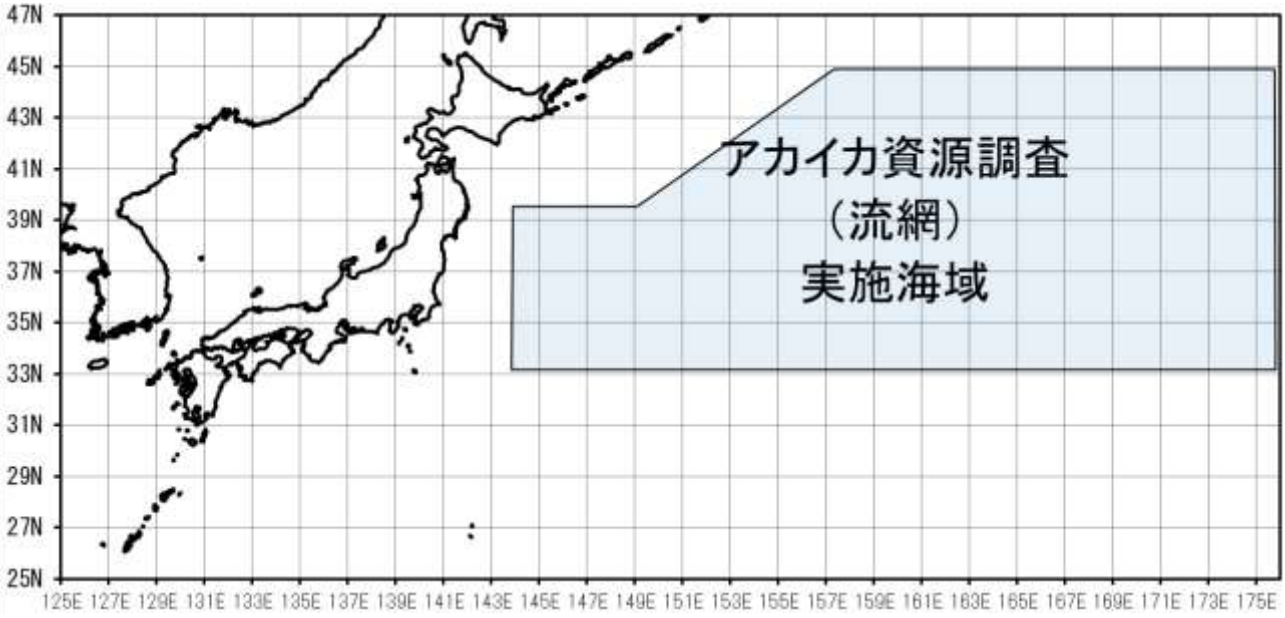


図 1. 2024 年度アカイカ資源調査海域（流し網調査）

結　果

1. アカイカ資源調査（流し網調査）

2024年は調査を実施した14地点中13地点でアカイカの漁獲があり、有漁率は93 %であった。漁獲されたアカイカの外套長の範囲は110 ㎜から450 ㎜であった。調査ライン別の結果については次の通りである。

2024年のAラインでは、7地点中6地点でアカイカの漁獲があり、有漁率は86 %であった。外套長は160 ㎜および260 ㎜にモードの見られる2峰型で、漁獲物全体に占める400 ㎜以上の大型個体の割合は1 %と、ほとんどみられなかった（図2）。

2024年のBラインでは、4地点すべてでアカイカの漁獲があり、有漁率は100 %であった。外套長は180 ㎜にモードの見られる単峰型で、漁獲物全体に占める400 ㎜以上の大型個体の割合は1 %未満と、ほとんどみられなかった（図2）。

2024年のCラインでは、3地点すべてでアカイカの漁獲があり、有漁率は100 %であった。外套長は200 ㎜にモードの見られる単峰型で、400 ㎜以上の大型個体は漁獲されなかった（図2）。

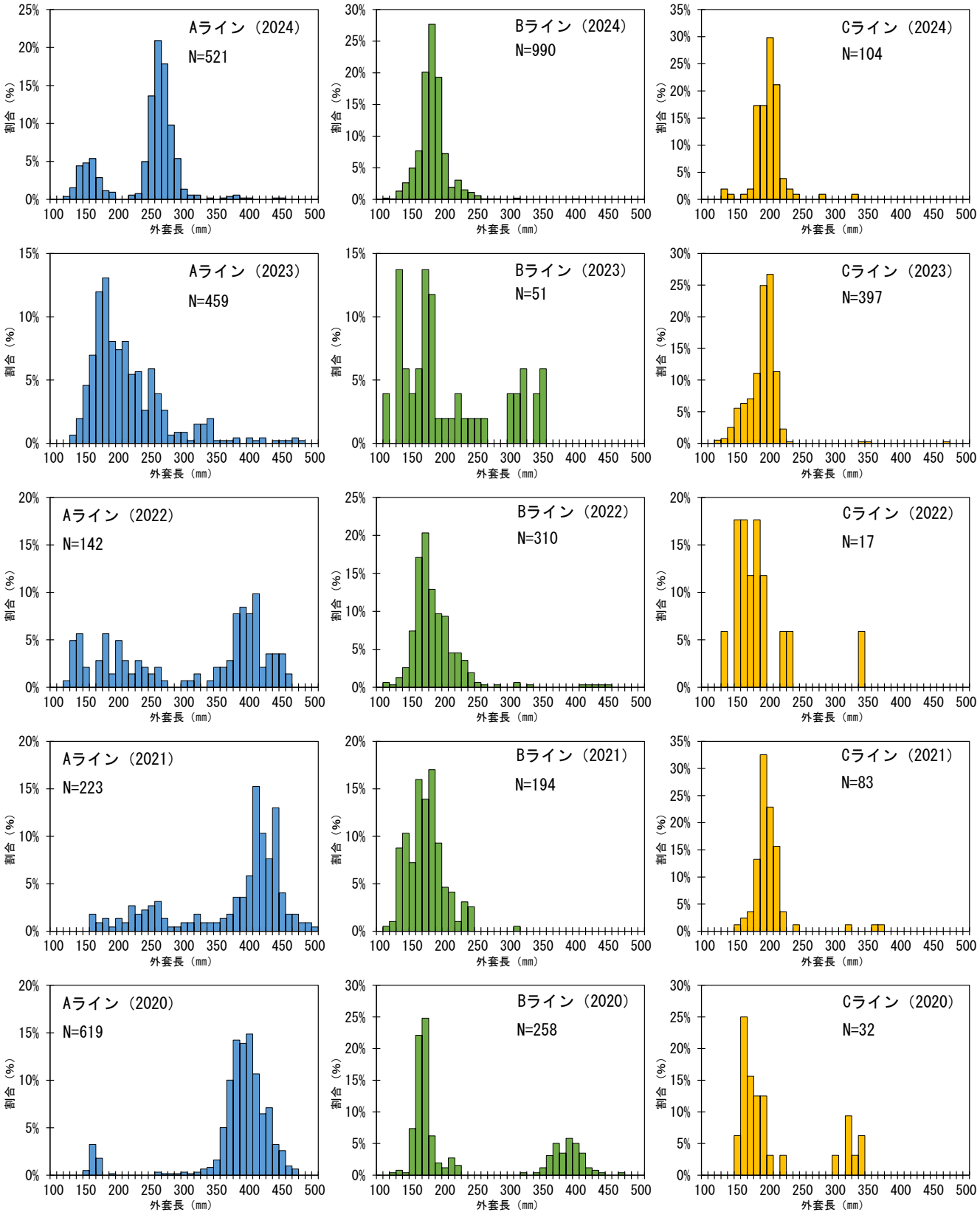


図 2. アカイカ資源調査結果（流し網調査の調査ライン別外套長組成：2020-2024 年）

2. アカイカ漁場調査（いか釣調査）

(1) 第一次調査

海洋観測の結果、0 m水温が14.8～21.5 ℃、50 m水温が13.2～22.4 ℃、100 m水温が4.0～17.8 ℃であった（付表1)。

漁獲調査の結果、5調査点すべてでアカイカの漁獲があり、有漁率は100 %であった。漁獲されたアカイカの外套長は22 cmから38 cmで、有漁地点の漁獲尾数は1尾から5尾、1台（1ライン）・1時間当たりのCPUEは0.01から0.06であった。(図3)。

(2) 第二次調査

海洋観測の結果、0 m水温が9.3 ℃、50 m水温が9.0 ℃、100 m水温が9.9 ℃であった（付表2)。

漁獲調査を実施した1調査点でアカイカは漁獲されなかった（図3)。

(3) 第三次調査

海洋観測の結果、0 m水温が8.3 ～14.9 ℃、50 m水温が7.8～11.1 ℃、100 m水温が7.9～9.2 ℃であった（付表2)。

漁獲調査の結果、2調査点のうち1点でアカイカの漁獲があり、有漁率は50 %であった。漁獲されたアカイカの外套長は35 cmで、1台（1ライン）・1時間当たりのCPUEは0.01であった（図3)。

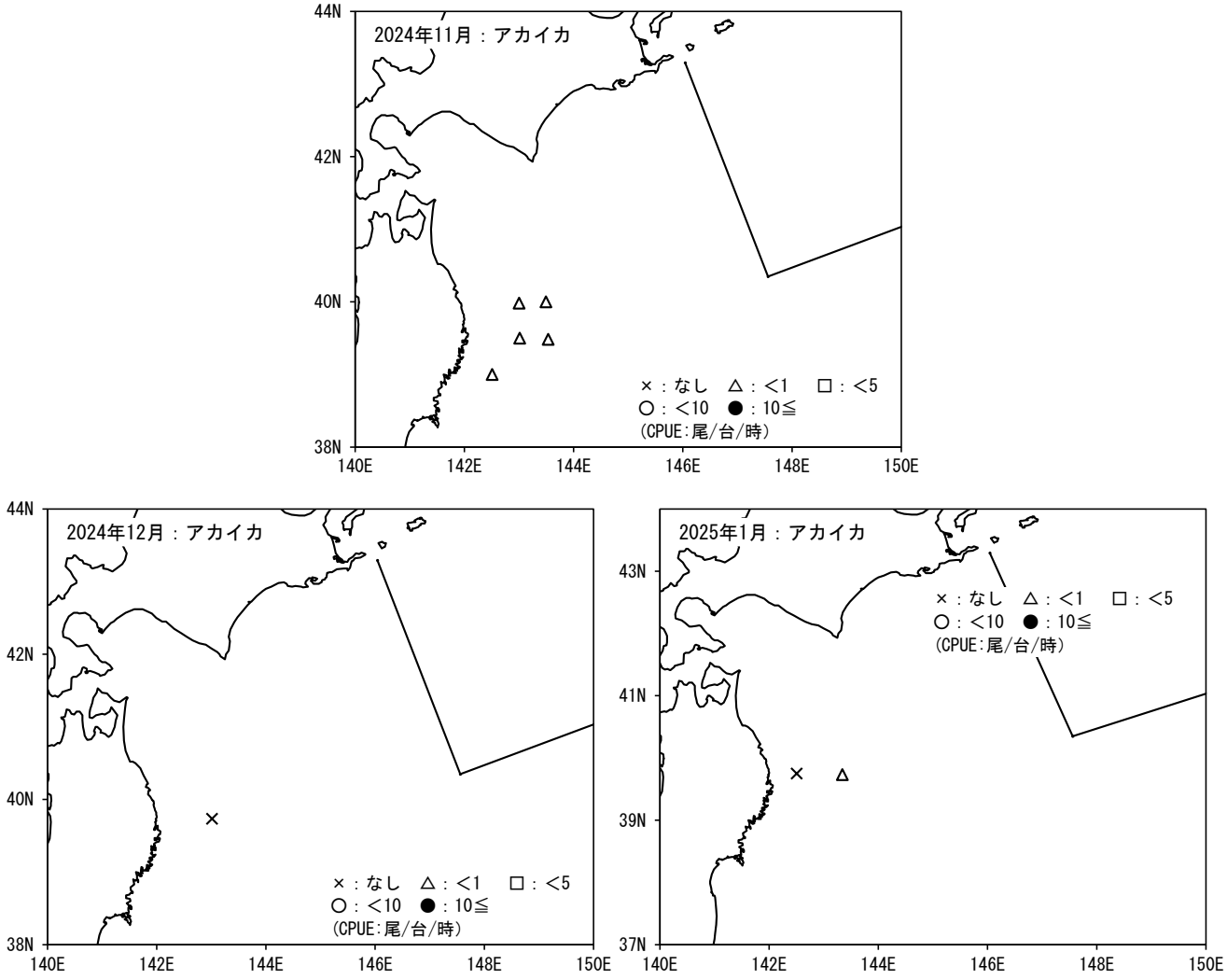


図 3. 2024 年度アカイカ漁場調査結果（地点別 CPUE、上：第一次、下左：第二次、下右：第三次）

付表1 アカイカ漁場調査（いか釣調査）調査点の観測結果表（2024年度・第一次調査）

測点	Reg1-1		Reg1-2		Reg1-3		Reg1-4		Reg1-5	
年／月／日	2024/11/13		2024/11/14		2024/11/15		2024/11/20		2024/11/21	
観測時刻	17:40		17:00		17:30		17:30		17:30	
緯度	39° 29.4′ N		40° 00.1′ N		39° 59.6′ N		39° 00.1′ N		39° 30.6′ N	
経度	143° 32.0′ E		143° 29.6′ E		143° 00.1′ E		142° 30.5′ E		143° 00.8′ E	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	15.0	–	15.0	–	14.8	–	21.5	–	21.4	–
10	14.738	33.343	14.663	33.406	14.104	33.245	22.364	34.274	21.074	34.235
20	14.729	33.351	14.644	33.400	14.112	33.248	22.370	34.260	20.917	34.225
30	14.746	33.363	14.641	33.400	14.193	33.304	22.373	34.260	20.679	34.205
50	14.763	33.426	14.493	33.423	13.212	33.195	22.356	34.253	19.593	33.982
75	8.637	33.371	7.964	33.731	5.730	32.901	20.724	34.421	17.387	34.406
100	8.385	33.802	9.140	34.203	4.042	33.273	17.767	34.337	15.140	34.454
150	5.193	33.610	4.985	33.757	4.393	33.580	13.318	34.380	12.645	34.348
200	3.664	33.455	3.595	33.534	3.385	33.615	11.211	34.327	11.030	34.324
300	3.856	33.724	4.120	33.887	3.445	33.774	8.302	34.218	7.534	34.150
400	4.330	33.933	3.593	33.993	3.521	34.016	6.205	34.177	5.956	34.211

付表2 アカイカ漁場調査（いか釣調査）調査点の観測結果表（2024年度・第二次、第三次調査）

測点	Reg2-1		Reg3-1		Reg3-2	
年／月／日	2024/12/17		2025/1/18		2025/1/20	
観測時刻	17:30		21:40		17:30	
緯度	39° 44.3′ N		39° 15.7′ N		39° 52.3′ N	
経度	143° 00.7′ E		142° 33.5′ E		143° 59.0′ E	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	9.3	–	14.9	–	8.3	–
10	8.934	33.533	14.802	–	8.038	–
20	8.938	33.524	14.539	–	7.858	–
30	8.939	33.523	14.106	–	7.892	–
50	8.961	33.529	11.080	–	7.838	–
75	9.321	33.631	9.620	–	7.944	–
100	9.889	33.779	9.195	–	7.866	–
150	6.142	33.685	8.457	–	7.835	–
200	5.076	33.658	6.128	–	5.052	–
300	4.115	33.761	6.372	–	4.514	–
400	3.912	33.876	4.496	–	4.412	–

資源管理基礎調査（海洋環境）
浅海定線観測（要約）

扇田いずみ

目　的

陸奥湾の海況の特徴や経年変動などを把握し、海況予報のための基礎資料を得るために、1972年から浅海定線観測を実施しており、2011年以降は本事業の一環として実施している。本報告は2024年1月から12月までの調査結果をとりまとめた。

材料と方法

1. 調査船

なつどまり(19トン、829ps)

2. 調査点

陸奥湾内の8点(図1)

3. 調査方法及び項目

調査方法は、海洋調査指針(東北ブロック)(2020年4月国立研究開発法人　水産研究・教育機構　東北区水産研究所)に準拠し、2024年中に11月を除いて毎月1回、計11回実施した。調査月日は次のとおり。2024年1月30日、2月19日、3月14日、4月11日、5月14日、6月11日、7月11日、8月20日、9月5日、10月7日、12月19日。

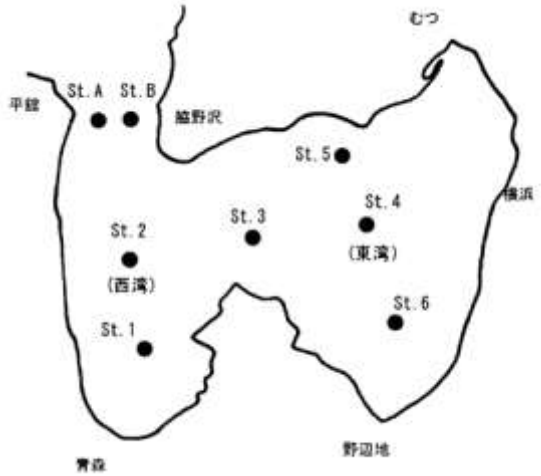


図 1.　調査点の位置

調査項目は以下のとおり。

(1) 海上気象

天候・雲量、気温、気圧、風向・風力、波浪

(2) 水色、透明度

水色はフォーレル水色標準液を、透明度はセッキー透明度板を、それぞれ使用して測定した。

(3) 水温、塩分

観測水深は海面(以下便宜的に0 m層と表記する)、5 m層、10 m層、10 m以深は10 m毎の各層と底層(海底上2 m)とした。0 m層については採水バケツで採水し水温をガラス製棒状水銀温度計で測定、塩分は試水を実験室において電気伝導度塩分計(オートサルMODEL8400B)で測定した。5 m層以深についてはメモリー式CTD(RINKO-Profiler)で測定した。

(4) 溶存酸素

溶存酸素量と溶存酸素飽和度を、St.1～St.6の20 m層と底層(海底上2 m)およびSt.2、St.4の5 m層をメモリー式CTD(RINKO-Profiler)で測定した。

結　果

2024年における陸奥湾の海況の特徴は以下のとおりである。表1に観測値の最高値・最低値の出現月と調査地点を示した。

1. 透明度

透明度の平年比は5月が低く、2月、3月、7月～12月が高かった。透明度の全調査データ中の最高値は9

発表誌：2024年度青森県資源管理基礎調査、浅海定線調査結果報告書、地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所、2025年3月

月のSt.3の24 m、最低値は4月のSt.Bの9 mであった。透明度の最高値、最低値ともに前年と同じであった。

2. 水　温

水温の推移を平年との比較でみると、1月はやや低め、2月から6月は平年並みからやや高め、7月（全層）と8月から10月(30 m以浅)はやや高めからはなはだ高め、12月はやや低めで推移した。最高平年差は+4.51℃（7月、St.6の底層)、最低平年差は-2.56℃（10月、St.2の底層）であった。2024年は2月から高めの傾向が続いた。水温が最も高かったのは8月もしくは9月であり、30 m以浅では高め傾向ではあったが、40 m以深ではやや低めから平年並みであった。

水温の全調査データ中の最高値は9月のSt.3の0 m層の26.3℃、最低値は3月のSt.4の0 m層の4.3℃であった。最高水温は前年を2.0℃下回り、最低水温は前年を0.02℃上回った。

3. 塩　分

塩分の推移を平年との比較でみると、1月から4月、7月はやや低めから平年並み、5月から6月、8月から12月は平年並みからやや高めで推移した。

塩分の全調査データ中の最高値は9月のSt.Bの底層の34.255、最低値は9月のSt.6の5 m層の32.590であった。最高塩分、最低塩分ともに前年より高かった。

4. 溶存酸素量

溶存酸素量は、1月はかなり高め、2月から7月、12月は平年並みからやや高め、8月から10月はやや低めから平年並みで推移した。溶存酸素飽和度でみると、1月から4月、6月から7月、12月は平年並みからやや高め、5月は平年並みからはなはだ高め、8月から10月はやや低めから平年並みで推移した。

溶存酸素量の全調査データ中の最高値は、2月のSt.4の5 m層で10.67mg/L（104.13%)、最低値は9月のSt.4の底層で3.17mg/L（41.24%）であった。溶存酸素飽和度の最高値は5月のSt.1の20 m層で113.85%であった。溶存酸素量の最高値の出現月は前年より1か月早く、出現層は前年より浅かった。最低値の出現月、出現層は前年と同じであった。溶存酸素量の最低値は前年とほぼ同じ（+0.03mg/L）であった。

表1. 2024年における観測値の最高値・最低値の出現月と調査点

調査項目	水深	最高値	出現月	調査点	最低値	出現月	調査点
透明度(m)		24	9月	St.3	9	4月	St.B
水温(℃)	0m	26.3	9月	St.3	4.3	3月	St.4
	5m	25.47	9月	St.1	4.42	3月	St.6
	10m	25.36	9月	St.1	4.41	3月	St.6
	20m	25.39	9月	St.B	4.40	3月	St.6
	30m	22.67	8月	St.B	4.41	3月	St.6
	40m	21.24	10月	St.A	4.89	3月	St.4
	50m	19.36	10月	St.A	8.29	3月	St.B
	底層	20.92	9月	St.5	4.41	3月	St.6
塩分	0m	33.966	3月	St.A	32.605	9月	St.6
	5m	33.952	3月	St.B	32.590	9月	St.6
	10m	33.951	3月	St.B	32.596	9月	St.6
	20m	33.962	5月	St.A	32.932	5月	St.4
	30m	33.966	5月	St.A	33.114	4月	St.4
	40m	34.153	8月	St.B	33.179	2月	St.4
	50m	34.188	9月	St.B	33.662	7月	St.B
	底層	34.255	9月	St.B	33.158	3月	St.6
溶存酸素 (上:mg/L) (下: %)	5m	10.67	2月	St.4	6.81	9月	St.4
		109.82	5月	St.2	96.52	10月	St.4
	20m	10.51	3月	St.6	6.67	10月	St.2
		113.85	5月	St.1	92.69	10月	St.2
	底層	10.49	3月	St.6	3.17	9月	St.4
		103.18	3月	St.1	41.24	9月	St.4

資源評価調査・海洋環境・日本海及び太平洋定線観測

三浦太智

目　的

青森県日本海及び太平洋海域において海洋観測を実施し、データベース化すると共に流勢評価結果を漁業者、関係機関に提供する。

材料と方法

1. 日本海定線観測調査

青森県の日本海定線（図1）において、試験船開運丸（199トン）および青鵬丸（65トン）により、2024年の各月1回（1月と7月は3点観測)、CTD（seabird社、SBE9plus）を用いて表層から最深1,000 mまでの水温、塩分を測定した。あわせて、プランクトン、卵稚仔組成の把握に必要な採水を実施した。

得られた結果から求めた2024年の対馬暖流の流勢指標を平年（1963～2023年平均値）と比較した。

2. 太平洋定線観測調査

青森県の太平洋定線（図1）において、試験船開運丸（199トン）により、2024年3月、6月、9月、12月にCTD（seabird社、SBE9plus）を用いて表層から最深1,000 mまでの水温および塩分を測定した。あわせて、プランクトンおよび卵稚仔組成の把握に必要な採水を実施した。

得られた結果から求めた2024年の津軽暖流の流勢指標を平年（1963～2023年平均値）と比較した。

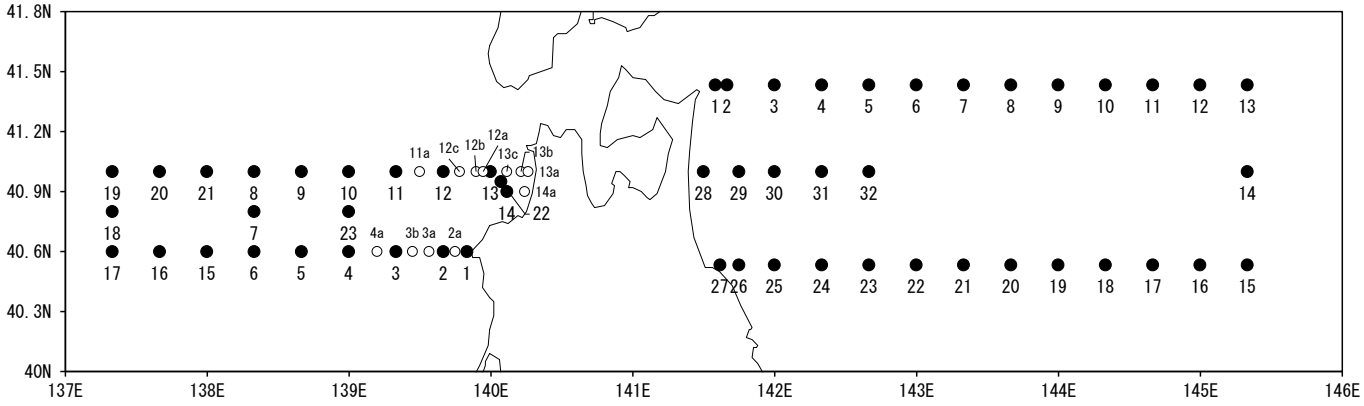


図 1. 海洋観測定線（日本海、太平洋）

結　果

CTDによる観測結果について、日本海分を付表1に、太平洋分を付表2に、プランクトンおよび卵稚仔の査定結果について日本海分を付表3に、太平洋分を付表4に示した。また、2024年の海況を平年と比較した結果は以下のとおりであった。

1. 日本海定線観測調査

0 m層最高水温は、2、3、5、6、11月が「やや高め」、4、9、10、12月が「かなり高め」、8月が「平年並み」であった。50 m層最高水温は、2、3、6、11月が「やや高め」、4、12月が「かなり高め」、5、10月が「平年並み」、8月が「はなはだ高め」、9月が「やや低め」であった。100 m層最高水温は、2、5月が「やや高め」、3、8月が「かなり高め」、4、6、12月が「平年並み」、9、10、11月が「やや低め」であった。

対馬暖流の流幅を100 m層5℃等温線の沿岸からの位置でみると、舳作線では2、3、10、12月が「やや広め」、4、5、9月が「平年並み」、6、8、11月が「かなり広め」であった。十三線では2、3、8月が「やや広

め」、4月が「かなり狭め」、5、11月が「かなり広め」、6、9月が「平年並み」、10月が「やや狭め」、12月が「はなはだ狭め」であった。

対馬暖流の水塊深度を7℃等温線の最深度でみると、2、9、11月が「やや浅め」、3、4、5、6、10月が「平年並み」、8、12月が「やや深め」であった。

対馬暖流の北上流量について水深300 m層を無流面とした地衡流量でみると2、12月が「平年並み」、3、4月が「かなり少なめ」、5、6、8、9、10、11月が「やや少なめ」であった。舳作線の東経138度20分～139度50分、水深0～300 mの水温を積算した「断面積算水温」により対馬暖流の勢力を評価すると、2、3、4、5、10、12月が「やや強め」、6、8月が「はなはだ強め」、9月が「平年並み」、11月が「かなり強め」であった（表1)。

卵稚仔の出現状況について、マイワシでは卵、仔魚とも出現しなかった。カタクチイワシでは卵が、6月採集時に19個出現した。仔魚は6月採集時に23個体、10月採集時に7個体、11月採集時に3個体出現した。サバ類について、卵、仔魚共に出現しなかった。スルメイカのリンコトウチオン幼生は出現しなかった（付表3)。

2．太平洋定線観測調査

3月は、津軽暖流の各層最高水温が0 m層で「かなり高め」、50 m、100 m層で「やや高め」、水塊深度は「かなり深め」、津軽暖流の東方への張り出しは「かなり強め（東偏、以後同)」であった。6月は、津軽暖流の各層最高水温が0 m、50 m層で「はなはだ高め」、100 m層で「平年並み」、水塊深度は「平年並み」、津軽暖流の東方への張り出しは「平年並み」であった。9月は、津軽暖流の各層最高水温が0 m、50 m層で「かなり高め」、100 m層で「やや高め」、水塊深度は「かなり深め」、津軽暖流の東方への張り出しは「やや弱め」であった。12月は、津軽暖流の各層最高水温が0 m、50 m、100 mの全層で「平年並み」、水塊深度は「平年並み」、津軽暖流の東方への張り出しは「平年並み」であった（表2)。

卵稚仔の出現状況について、マイワシでは卵、仔魚とも出現しなかった。カタクチイワシでは卵が6、9月採集時に出現し、卵はそれぞれ20個、27個、仔魚は9月採集時に7個体出現した。サバ類は卵、仔魚とも出現しなかった。スルメイカのリンコトウチオン幼生は出現しなかった（付表4)。

表 1. 2024 年の日本海観測結果および平年比

観測項目			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
各層最高水温	0m層	実測値 (℃)	-	10.7	9.7	11.1	13.1	17.5	-	25.7	27.4	24.1	19.9	16.9
		平年比 (%)	-	83	61	167	78	84	-	46	147	159	104	175
	50m層	実測値 (℃)	-	10.91	10.03	10.37	10.39	12.70	-	23.07	18.99	19.45	19.53	16.77
		平年比 (%)	-	75	101	148	3	63	-	300	-68	-46	70	136
	100m層	実測値 (℃)	-	11.16	10.26	9.45	10.02	10.31	-	15.22	12.19	11.88	13.62	14.99
		平年比 (%)	-	121	140	58	60	14	-	179	-107	-129	-108	-2
流幅	舳作線	実測値 (マイル)	-	63.6	63.3	48.7	34.9	69.1	-	69.1	44.9	66.3	81.0	69.0
		平年比 (%)	-	113	106	43	-36	194	-	159	1	129	142	95
	十三線	実測値 (マイル)	-	83.2	84.3	69.1	64.9	109.4	-	92.0	71.1	38.4	41.2	57.5
		平年比 (%)	-	108	95	-138	163	15	-	127	-9	-101	139	-353
水塊深度		実測値 (m)	-	179.1	209.1	166.9	176.9	217.6	-	236.0	182.0	173.8	170.7	234.3
		平年比 (%)	-	-88	49	-58	-36	51	-	74	-74	-48	-82	123
北上流量		実測値(SV.($10^6$$m^3$/s))	-	2.688	1.423	1.324	1.343	2.114	-	2.341	2.513	1.963	2.449	3.057
		平年比 (%)	-	18	-156	-156	-118	-87	-	-123	-89	-94	-76	1
断面積算水温		実測値 (℃)	-	2,796	2,504	2,473	2,431	3,813	-	4,945	3,446	3,875	4,265	3,803
		平年比 (%)	-	103	101	100	73	283	-	305	53	90	196	90

※平年比＝平年偏差／標準偏差×100

表 2. 2024 年の太平洋観測結果および平年比

観測項目			3月	6月	9月	12月
各層最高水温	0m層	実測値 (℃)	9.4	18.5	25.0	14.1
		平年比 (%)	148	339	191	34
	50m層	実測値 (℃)	8.73	16.36	22.99	14.03
		平年比 (%)	115	514	199	3
	100m層	実測値 (℃)	7.97	11.60	18.21	14.02
		平年比 (%)	68	54	98	12
水塊深度		実測値 (m)	409.8	246.3	423.5	255.6
		平年比 (%)	194	-50	189	-2
張出位置		実測値(東経°)	143	143	143	143
		平年比 (%)	144	56	-113	-1

※平年比＝平年偏差／標準偏差×100

階級区分	
平年並み	±60%未満
やや	±60%以上130%未満
かなり	±130%以上200%未満
はなはだ	±200%以上

付表1 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	13		22		14	
年／月／日	2024/1/4		2024/1/4		2024/1/4	
観測時刻	09:05～10:27		08:26～08:36		07:56～08:02	
緯度	41° 00.1'		40° 57.2'		40° 54.1'	
経度	139° 59.7'		140° 04.2'		140° 06.8'	
透明度	23		21		17	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	12.5	33.864	12.5	33.804	12.7	33.820
10	13.061	33.828	13.079	33.766	13.202	33.839
20	13.062	33.831	13.107	33.777	13.023	33.846
30	13.060	33.831	13.126	33.800	12.908	33.853
50	13.063	33.832	13.114	33.832	12.784	33.855
75	13.018	33.832	12.942	33.880	12.428	33.911
100	12.997	33.862	12.708	33.901	12.344	33.925
150	12.323	34.043	11.480	33.985	—	—
200	9.412	34.010	—	—	—	—
300	1.638	34.038	—	—	—	—
400	1.011	34.052	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—

測点	1		2-a		2		3		4		5	
年／月／日	2024/2/6		2024/2/6		2024/2/6		2024/2/6		2024/2/6		2024/2/6	
観測時刻	17:54～18:00		17:13～17:32		16:32～16:51		14:45～15:07		13:02～13:22		11:23～11:42	
緯度	40° 36.6'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.6'		40° 36.6'	
経度	139° 49.6'		139° 44.7'		139° 39.7'		139° 19.6'		138° 59.7'		138° 39.8'	
透明度	—		—		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	10.2	33.682	10.3	33.836	10.7	33.841	10.7	33.843	10.6	33.741	10.5	33.999
10	10.471	33.697	10.868	33.836	10.899	33.842	10.831	33.843	10.880	33.749	10.053	34.013
20	10.498	33.707	10.872	33.837	10.904	33.844	10.845	33.843	10.881	33.750	10.057	34.014
30	10.628	33.754	10.876	33.839	10.890	33.842	10.844	33.843	10.882	33.750	10.059	34.014
50	10.826	33.817	10.890	33.840	10.869	33.840	10.773	33.832	10.914	33.762	10.061	34.014
75	10.889	33.841	10.879	33.838	10.859	33.838	10.642	33.844	11.280	33.904	10.062	34.016
100	—	—	10.859	33.836	10.826	33.831	10.438	33.980	11.159	34.062	9.183	34.087
150	—	—	10.499	34.104	10.558	33.915	8.500	34.137	6.163	34.041	4.892	34.040
200	—	—	5.837	34.086	4.451	34.038	3.791	34.072	3.384	34.036	2.374	34.043
300	—	—	1.539	34.060	1.539	34.060	1.522	34.062	1.474	34.062	1.365	34.057
400	—	—	0.977	34.065	0.968	34.064	0.999	34.064	1.076	34.063	0.984	34.063
500	—	—	0.759	34.067	0.749	34.067	0.751	34.067	0.816	34.065	0.807	34.067
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	6		7		8		9		10		11	
年／月／日	2024/2/6		2024/2/6		2024/2/6		2024/2/6		2024/2/6		2024/2/6	
観測時刻	09:47～10:06		08:24～08:42		06:16～07:17		04:38～04:57		02:59～03:18		01:15～01:36	
緯度	40° 36.6'		40° 48.0'		40° 59.9'		41° 00.1'		41° 00.0'		40° 59.9'	
経度	138° 19.9'		138° 19.7'		138° 19.6'		138° 40.1'		138° 59.6'		139° 19.7'	
透明度	—		—		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	6.8	34.066	9.8	34.082	10.2	33.834	9.2	34.051	9.7	33.645	10.7	33.879
10	6.692	34.068	10.021	34.061	10.615	33.839	9.168	34.039	9.927	33.637	10.818	33.877
20	6.197	34.062	9.199	34.041	10.583	33.860	9.175	34.040	9.932	33.642	10.819	33.876
30	5.380	34.045	8.519	34.069	10.543	33.870	9.069	34.044	10.316	33.852	10.854	33.878
50	4.372	34.044	7.184	34.069	10.533	33.868	8.781	34.070	10.551	33.990	10.860	33.880
75	3.680	34.045	6.354	34.056	10.535	33.895	8.303	34.070	10.374	33.980	10.863	33.880
100	2.592	34.040	4.261	34.051	9.336	34.149	6.902	34.037	10.281	34.001	10.865	33.883
150	1.780	34.049	2.386	34.039	3.952	34.061	3.180	34.056	9.780	34.077	10.604	34.063
200	1.366	34.058	1.536	34.053	2.119	34.047	1.895	34.056	5.297	34.050	4.305	34.051
300	0.979	34.060	1.094	34.059	1.304	34.064	1.176	34.062	1.879	34.060	1.583	34.062
400	0.794	34.065	0.887	34.062	0.945	34.064	0.904	34.064	1.104	34.063	1.159	34.063
500	0.685	34.067	0.718	34.067	0.796	34.067	0.739	34.067	0.811	34.066	0.918	34.064
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	12		13		22		14	
年／月／日	2024/2/5		2024/2/5		2024/2/6		2024/2/6	
観測時刻	23:34～23:53		21:06～22:18		20:22～20:30		19:54～20:00	
緯度	41° 00.0'		41° 00.0'		40° 57.3'		40° 54.0'	
経度	139° 39.8'		139° 59.8'		140° 04.3'		140° 06.8'	
透明度	—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	10.6	33.925	10.4	33.920	10.6	33.904	10.6	33.867
10	10.867	33.935	10.645	33.927	10.714	33.919	10.701	33.885
20	10.890	33.935	10.653	33.928	10.726	33.919	10.708	33.897
30	10.891	33.936	10.645	33.927	10.720	33.920	10.716	33.906
50	10.882	33.936	10.643	33.923	10.693	33.929	10.743	33.916
75	10.871	33.930	10.602	33.923	10.647	33.934	10.746	33.928
100	10.876	33.932	10.626	33.937	10.616	33.932	10.746	33.932
150	10.800	33.950	10.153	33.946	9.329	34.053	—	—
200	5.421	34.066	3.337	34.058	—	—	—	—
300	1.618	34.062	1.471	34.062	—	—	—	—
400	0.977	34.065	0.931	34.065	—	—	—	—
500	0.747	34.067	0.729	34.068	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	1		2-a		2		3-a		3-b		3	
年／月／日	2024/3/7		2024/3/7		2024/3/7		2024/3/7		2024/3/6		2024/3/6	
観測時刻	03:27～03:47		02:24～03:02		01:26～02:03		00:32～01:01		23:50～00:02		22:25～23:17	
緯度	40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.8'		40° 36.8'		40° 36.7'	
経度	139° 49.1'		139° 44.8'		139° 39.8'		138° 33.7'		139° 26.9'		139° 19.8'	
透明度	—		—		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	9.0	33.909	9.5	33.953	9.5	33.956	9.3	33.916	9.4	33.907	9.2	33.934
10	9.424	33.878	9.990	33.954	9.938	33.945	—	—	—	—	9.541	33.927
20	9.440	33.880	9.995	33.954	9.938	33.944	—	—	—	—	9.549	33.927
30	9.450	33.886	9.992	33.951	9.940	33.945	—	—	—	—	9.552	33.927
50	9.505	33.910	10.031	33.975	9.969	33.951	—	—	—	—	9.553	33.927
75	9.522	33.918	9.611	33.912	10.034	33.976	—	—	—	—	9.557	33.928
100	9.508	33.920	9.588	33.916	10.261	34.093	—	—	—	—	9.565	33.930
150	—	—	8.833	34.083	8.598	34.081	—	—	—	—	8.392	34.060
200	—	—	7.498	34.086	4.255	34.060	—	—	—	—	4.845	34.062
300	—	—	2.020	34.054	1.687	34.054	—	—	—	—	1.451	34.054
400	—	—	1.162	34.056	1.055	34.057	—	—	—	—	1.013	34.056
500	—	—	0.842	34.058	0.761	34.059	—	—	—	—	0.801	34.058
600	—	—	0.692	34.061	0.621	34.061	—	—	—	—	0.623	34.061
700	—	—	0.534	34.063	0.522	34.063	—	—	—	—	0.540	34.063
800	—	—	—	—	0.443	34.064	—	—	—	—	0.453	34.064
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.394	34.065
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.361	34.065

測点	4-a		4		5		6		15		16	
年／月／日	2024/3/6		2024/3/6		2024/3/6		2024/3/6		2024/3/6		2024/3/6	
観測時刻	21:30～21:48		20:02～20:35		17:56～18:28		16:05～16:38		14:10～14:45		12:06～12:53	
緯度	40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.6'		40° 36.7'		40° 36.5'	
経度	139° 11.9'		138° 59.7'		138° 39.8'		138° 19.7'		137° 59.8'		137° 39.9'	
透明度	—		—		—		13		11		14	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	9.2	33.921	9.7	34.098	7.3	34.111	6.6	34.077	7.0	34.095	8.3	34.138
10	—	—	9.936	34.084	7.335	34.100	6.595	34.060	7.023	34.097	8.662	34.126
20	—	—	9.940	34.085	7.341	34.100	6.600	34.061	6.999	34.097	8.630	34.127
30	—	—	9.936	34.085	7.344	34.101	6.609	34.061	6.882	34.098	8.621	34.127
50	—	—	9.567	34.092	7.289	34.094	6.602	34.059	6.253	34.091	8.039	34.106
75	—	—	8.936	34.086	6.978	34.086	6.526	34.063	5.585	34.077	6.497	34.070
100	—	—	8.134	34.089	6.599	34.074	3.967	34.034	3.312	34.036	5.858	34.064
150	—	—	5.384	34.066	3.282	34.031	2.500	34.039	2.199	34.038	3.426	34.044
200	—	—	2.674	34.049	2.169	34.038	1.563	34.046	1.518	34.048	2.059	34.045
300	—	—	1.380	34.054	1.234	34.050	1.185	34.053	1.156	34.052	1.285	34.051
400	—	—	0.965	34.056	0.924	34.054	0.899	34.056	0.876	34.057	0.979	34.054
500	—	—	0.769	34.059	0.754	34.058	0.751	34.058	0.716	34.059	0.774	34.059
600	—	—	0.655	34.061	0.638	34.061	0.630	34.061	0.604	34.062	0.659	34.060
700	—	—	0.550	34.062	0.547	34.063	0.530	34.063	0.529	34.064	0.577	34.062
800	—	—	0.471	34.065	0.487	34.064	0.459	34.064	0.462	34.065	0.503	34.064
900	—	—	0.423	34.065	0.420	34.065	0.412	34.065	0.407	34.066	0.432	34.065
1000	—	—	0.381	34.066	0.373	34.066	0.358	34.066	0.358	34.066	0.377	34.066

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	17		18		19		20		21		8	
年／月／日	2024/3/6		2024/3/6		2024/3/6		2024/3/6		2024/3/6		2024/3/6	
観測時刻	10:17～10:50		08:48～09:19		07:08～07:42		05:12～05:51		03:18～03:53		00:37～01:56	
緯度	40° 36.8'		40° 48.2'		41° 00.2'		41° 00.0'		41° 00.0'		41° 00.3'	
経度	137° 19.8'		137° 19.9'		137° 20.1'		137° 39.4'		137° 59.9'		138° 19.9'	
透明度	12		10		12		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	10.0	34.115	8.7	34.130	6.5	34.056	6.5	34.082	6.5	34.063	8.7	34.023
10	10.307	34.109	8.685	34.136	6.797	34.047	6.614	34.079	6.577	34.056	8.907	34.020
20	10.308	34.110	8.605	34.133	6.739	34.050	6.630	34.080	6.573	34.058	8.909	34.020
30	10.308	34.110	8.272	34.124	6.446	34.054	6.648	34.090	6.566	34.059	7.380	34.017
50	10.309	34.111	7.479	34.089	5.828	34.068	6.548	34.089	6.514	34.060	4.659	34.051
75	10.295	34.111	5.625	34.065	5.091	34.058	5.312	34.052	6.468	34.059	2.792	34.032
100	9.583	34.108	4.336	34.063	4.135	34.046	3.789	34.057	4.436	34.050	2.190	34.042
150	5.787	34.044	2.454	34.030	2.845	34.042	2.418	34.042	2.176	34.036	1.641	34.047
200	3.222	34.054	1.777	34.045	1.718	34.043	1.732	34.052	1.614	34.052	1.298	34.051
300	1.405	34.048	1.169	34.052	1.116	34.052	1.254	34.057	1.118	34.054	1.000	34.054
400	1.009	34.054	0.925	34.055	0.867	34.056	0.988	34.055	0.883	34.057	0.838	34.058
500	0.834	34.057	0.755	34.059	0.717	34.060	0.806	34.058	0.753	34.059	0.720	34.060
600	0.703	34.060	0.634	34.061	0.598	34.061	0.678	34.060	0.627	34.061	0.613	34.061
700	0.604	34.061	0.536	34.063	0.522	34.064	0.583	34.062	0.537	34.063	0.517	34.064
800	0.515	34.064	0.463	34.065	0.453	34.065	0.485	34.064	0.473	34.064	0.445	34.065
900	0.456	34.065	0.406	34.066	0.405	34.066	0.432	34.065	0.417	34.065	0.406	34.065
1000	0.410	34.066	0.366	34.066	0.359	34.066	0.391	34.066	0.375	34.066	0.354	34.066

測点	9		10		11		11-a		12		12-c	
年／月／日	2024/3/5		2024/3/5		2024/3/5		2024/3/5		2024/3/5		2024/3/5	
観測時刻	22:45～23:10		20:50～21:20		18:28～19:14		17:26～17:39		15:48～16:32		15:01～15:13	
緯度	41° 00.3'		41° 00.1'		41° 00.2'		41° 00.2'		41° 00.3'		41° 00.2'	
経度	138° 39.8'		138° 59.9'		139° 20.1'		139° 29.8'		139° 39.9'		139° 46.8'	
透明度	—		—		—		—		13		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	9.6	33.948	9.4	33.964	9.0	33.967	9.6	33.972	9.5	33.966	9.7	33.979
10	9.740	33.947	9.768	33.962	9.811	33.955	—	—	9.671	33.953	—	—
20	9.745	33.947	9.775	33.963	9.810	33.956	—	—	9.674	33.954	—	—
30	9.754	33.948	9.731	33.975	9.818	33.956	—	—	9.672	33.956	—	—
50	9.751	33.946	9.648	33.990	9.821	33.956	—	—	9.647	33.963	—	—
75	9.733	33.947	9.378	34.020	9.744	33.980	—	—	9.516	34.021	—	—
100	9.515	34.031	9.255	34.040	9.591	33.984	—	—	9.497	34.039	—	—
150	5.002	34.033	7.400	34.058	7.683	34.058	—	—	9.218	34.042	—	—
200	2.912	34.047	4.507	34.038	4.460	34.023	—	—	7.982	34.053	—	—
300	1.393	34.048	1.682	34.039	1.615	34.043	—	—	2.316	34.040	—	—
400	1.056	34.054	1.161	34.052	1.137	34.053	—	—	1.164	34.055	—	—
500	0.874	34.057	0.892	34.056	0.903	34.057	—	—	0.849	34.058	—	—
600	0.745	34.059	0.732	34.059	0.722	34.060	—	—	0.673	34.060	—	—
700	0.613	34.062	0.620	34.061	0.582	34.062	—	—	0.542	34.062	—	—
800	0.523	34.064	0.534	34.063	0.494	34.063	—	—	0.478	34.064	—	—
900	0.471	34.065	0.464	34.065	0.430	34.065	—	—	0.418	34.065	—	—
1000	0.413	34.066	0.400	34.066	0.384	34.065	—	—	0.361	34.065	—	—

測点	12-b		12-a		13		13-c		13-b		13-a	
年／月／日	2024/3/5		2024/3/5		2024/3/5		2024/3/7		2024/3/7		2024/3/7	
観測時刻	14:14～14:27		13:46～13:56		11:41～13:00		07:24～07:35		07:47～07:55		08:07～08:11	
緯度	41° 00.3'		41° 00.2'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.2'		41° 00.2'	
経度	139° 53.8'		139° 56.9'		139° 59.3'		140° 06.8'		140° 08.8'		140° 10.5'	
透明度	—		—		16		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	8.7	33.942	9.6	33.952	9.8	33.949	8.1	33.006	8.1	33.241	8.8	33.594
10	—	—	—	—	9.833	33.953	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	9.833	33.953	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	9.836	33.954	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	9.838	33.955	—	—	—	—	—	—
75	—	—	—	—	9.841	33.955	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	9.839	33.955	—	—	—	—	—	—
150	—	—	—	—	9.830	33.960	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	7.574	34.060	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	1.924	34.052	—	—	—	—	—	—
400	—	—	—	—	1.100	34.056	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	0.857	34.058	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	22		14		14-a	
年／月／日	2024/3/7		2024/3/7		2024/3/7	
観測時刻	06:53～07:01		05:50～05:59		06:15～06:20	
緯度	40° 57.3'		40° 54.0'		40° 54.2'	
経度	140° 04.4'		140° 06.5'		140° 09.4'	
透明度	12		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	9.2	33.928	9.6	33.941	9.2	33.941
10	9.371	33.909	9.236	33.948	—	—
20	9.372	33.913	9.252	33.950	—	—
30	9.368	33.910	9.251	33.951	—	—
50	9.404	33.917	9.269	33.955	—	—
75	9.404	33.917	9.272	33.955	—	—
100	9.317	33.903	9.254	33.968	—	—
150	8.826	34.021	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—
400	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—

測点	1		2-a		2		3-a		3-b		3	
年／月／日	2024/4/12		2024/4/12		2024/4/12		2024/4/12		2024/4/12		2024/4/12	
観測時刻	10:12～10:23		09:26～09:51		08:41～09:02		07:55～08:14		07:17～07:23		06:19～06:45	
緯度	40° 36.6'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'	
経度	139° 49.4'		139° 44.8'		139° 39.7'		139° 33.7'		139° 26.7'		139° 19.4'	
透明度	12		14		20		18		19		11	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	10.5	30.731	11.1	32.697	10.0	33.941	10.0	33.951	9.9	33.699	10.5	33.757
10	9.847	33.661	9.828	33.768	9.780	33.929	—	—	—	—	10.373	33.761
20	9.905	33.891	9.675	33.866	9.612	33.928	—	—	—	—	10.385	33.805
30	9.689	33.887	9.582	33.921	9.601	33.937	—	—	—	—	10.367	33.882
50	9.568	33.954	9.501	33.970	9.616	33.979	—	—	—	—	10.366	34.095
75	9.467	33.976	9.415	33.992	9.469	33.974	—	—	—	—	10.016	33.981
100	9.404	34.007	9.352	34.003	9.453	34.001	—	—	—	—	9.441	34.019
150	—	—	8.245	34.041	9.138	34.008	—	—	—	—	8.909	34.024
200	—	—	4.560	34.022	4.831	33.808	—	—	—	—	6.190	33.990
300	—	—	1.713	34.039	1.733	34.027	—	—	—	—	1.971	33.983
400	—	—	1.134	34.057	1.069	34.059	—	—	—	—	1.075	34.060
500	—	—	0.775	34.061	0.817	34.067	—	—	—	—	0.814	34.064
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	4-a		4		5		6		7		8	
年／月／日	2024/4/12		2024/4/12		2024/4/12		2024/4/12		2024/4/11		2024/4/11	
観測時刻	05:31～05:42		04:05～04:40		02:26～02:42		00:46～01:04		23:17～23:38		21:11～22:06	
緯度	40° 36.7'		40° 36.8'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 48.4'		41° 00.1'	
経度	139° 11.1'		138° 59.4'		138° 39.8'		138° 19.8'		138° 19.8'		138° 19.8'	
透明度	—		—		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	10.3	33.627	10.2	34.042	8.3	34.115	10.1	34.131	8.1	34.108	8.4	34.117
10	—	—	10.122	34.038	7.881	34.096	10.016	34.126	7.523	34.069	8.137	34.098
20	—	—	10.108	34.036	7.376	34.075	9.979	34.123	7.240	34.076	7.869	34.046
30	—	—	10.007	34.027	7.317	34.089	9.949	34.126	7.098	34.088	7.198	34.006
50	—	—	9.637	34.046	6.431	34.055	9.873	34.116	5.394	34.010	6.345	34.020
75	—	—	8.597	34.038	4.705	34.001	8.147	34.026	3.630	34.016	4.338	33.964
100	—	—	7.024	34.056	3.808	33.994	5.787	33.997	3.032	34.033	3.288	33.992
150	—	—	3.777	34.010	2.224	34.022	3.443	34.034	2.065	34.040	2.143	34.047
200	—	—	2.096	34.035	1.610	34.049	1.952	34.035	1.569	34.063	1.623	34.063
300	—	—	1.241	34.060	1.078	34.061	1.289	34.061	1.129	34.065	1.171	34.069
400	—	—	0.936	34.066	0.824	34.069	0.941	34.066	0.880	34.070	0.905	34.070
500	—	—	0.755	34.069	0.697	34.074	0.771	34.072	0.760	34.071	0.748	34.073
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	9		10		11		11-a		12		12-c	
年／月／日	2024/4/11		2024/4/11		2024/4/11		2024/4/11		2024/4/11		2024/4/11	
観測時刻	19:14～19:40		17:21～17:42		15:31～15:59		14:39～14:46		13:13～13:52		12:32～12:40	
緯度	41° 00.2'		41° 00.3'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.0'	
経度	138° 39.8'		139° 00.4'		139° 19.8'		139° 29.8'		139° 39.8'		139° 46.8'	
透明度	—		12		9		16		13		14	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	9.5	34.013	10.4	33.998	10.4	33.853	10.5	33.900	10.6	33.932	10.6	33.963
10	9.117	33.980	10.165	33.992	10.146	33.918	—	—	10.250	33.974	—	—
20	8.731	34.073	10.113	33.998	10.111	34.013	—	—	10.260	33.954	—	—
30	8.331	34.113	10.102	33.999	10.084	34.015	—	—	10.143	33.990	—	—
50	7.464	34.060	9.284	34.025	10.037	34.056	—	—	10.109	34.025	—	—
75	4.113	34.005	8.764	34.062	9.946	34.075	—	—	10.058	34.072	—	—
100	3.166	34.044	7.812	34.025	9.889	34.085	—	—	9.658	34.032	—	—
150	2.094	34.047	4.404	34.036	9.132	34.018	—	—	9.598	34.099	—	—
200	1.488	34.051	2.874	34.015	7.004	34.089	—	—	7.871	34.023	—	—
300	1.102	34.065	1.419	34.058	2.220	34.012	—	—	2.387	34.035	—	—
400	0.897	34.070	1.032	34.062	1.264	34.060	—	—	1.254	34.060	—	—
500	0.769	34.074	0.805	34.070	0.895	34.068	—	—	0.910	34.063	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	12-b		12-a		13		13-c		13-b		13-a	
年／月／日	2024/4/11		2024/4/11		2024/4/11		2024/4/11		2024/4/11		2024/4/11	
観測時刻	11:51～11:58		11:27～11:34		10:16～11:10		09:37～09:43		09:05～09:09		08:48～08:51	
緯度	41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.2'		41° 00.1'		41° 00.2'		41° 00.2'	
経度	139° 53.8'		139° 56.8'		139° 59.9'		140° 06.8'		140° 12.8'		140° 15.7'	
透明度	12		17		11		19		16		18	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	10.6	33.971	10.2	33.966	9.9	33.969	9.7	33.996	9.8	33.928	9.6	33.322
10	—	—	—	—	9.691	33.959	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	9.668	33.960	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	9.661	33.961	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	9.586	33.957	—	—	—	—	—	—
75	—	—	—	—	9.576	33.964	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	9.538	33.974	—	—	—	—	—	—
150	—	—	—	—	9.402	33.997	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	4.515	33.868	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	1.387	34.060	—	—	—	—	—	—
400	—	—	—	—	0.962	34.062	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	22		14		14-a	
年／月／日	2024/4/11		2024/4/11		2024/4/11	
観測時刻	07:51～07:57		07:16～07:28		06:38～06:42	
緯度	40° 57.3'		40° 54.2'		40° 54.1'	
経度	140° 04.4'		140° 06.8'		140° 14.2'	
透明度	16		23		17	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	9.7	33.973	9.4	33.877	8.4	33.498
10	9.563	33.835	9.497	33.770	—	—
20	9.554	33.960	9.523	33.920	—	—
30	9.552	33.963	9.545	33.924	—	—
50	9.538	33.969	9.550	33.925	—	—
75	9.531	33.973	9.570	33.945	—	—
100	9.521	33.976	—	—	—	—
150	8.728	34.005	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—
400	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	1		2-a		2		3-a		3-b		3	
年／月／日	2024/4/28		2024/4/28		2024/4/28		2024/4/28		2024/4/28		2024/4/28	
観測時刻	09:10～09:20		08:17～08:43		07:28～07:56		06:41～07:01		06:00～06:11		05:05～05:32	
緯度	40° 36.7'		40° 36.9'		40° 36.8'		40° 36.7'		40° 36.8'		40° 36.7'	
経度	139° 49.7'		139° 44.3'		139° 41.8'		139° 33.4'		139° 26.2'		139° 19.7'	
透明度	10		7		11		14		10		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	12.9	32.141	12.7	32.469	11.9	33.869	12.6	34.105	12.7	34.215	12.4	34.138
10	11.513	33.480	11.854	33.815	12.218	34.051	—	—	—	—	11.852	34.137
20	11.497	33.731	11.377	33.777	11.822	34.006	—	—	—	—	11.495	34.138
30	10.773	33.841	10.776	33.879	10.695	33.988	—	—	—	—	11.414	34.143
50	10.203	33.959	10.393	34.012	10.310	34.060	—	—	—	—	9.433	33.935
75	10.191	34.060	10.109	34.098	9.890	34.058	—	—	—	—	7.007	34.027
100	10.021	34.066	9.894	34.084	9.593	34.074	—	—	—	—	5.828	33.998
150	—	—	9.489	34.077	9.171	34.091	—	—	—	—	3.327	34.018
200	—	—	4.855	33.992	5.236	34.008	—	—	—	—	1.839	34.036
300	—	—	1.755	34.059	1.557	34.051	—	—	—	—	1.065	34.062
400	—	—	1.088	34.062	1.042	34.063	—	—	—	—	0.813	34.068
500	—	—	0.731	34.068	0.734	34.068	—	—	—	—	0.679	34.071
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	4-a		4		5		6		7		8	
年／月／日	2024/4/28		2024/4/28		2024/4/28		2024/4/27		2024/4/27		2024/4/27	
観測時刻	04:21～04:29		03:01～03:29		01:22～01:55		23:50～00:05		22:28～22:49		20:34～21:24	
緯度	40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.6'		40° 37.3'		40° 48.1'		41° 00.0'	
経度	139° 11.8'		138° 59.8'		138° 39.4'		138° 19.9'		138° 19.8'		138° 20.1'	
透明度	—		—		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	12.3	34.095	12.6	34.124	12.9	34.140	13.1	34.182	12.7	34.173	11.6	34.116
10	—	—	11.576	34.094	11.941	34.120	11.694	34.178	11.516	34.134	10.628	34.317
20	—	—	11.124	34.041	11.781	34.097	11.610	34.171	10.816	34.097	10.192	34.047
30	—	—	10.315	34.057	10.876	33.902	11.472	34.165	9.782	34.057	8.749	33.944
50	—	—	8.144	34.057	9.602	34.184	10.002	34.106	8.813	34.127	6.310	33.964
75	—	—	6.597	34.063	8.744	34.002	8.620	34.073	7.398	34.047	4.402	34.039
100	—	—	4.667	34.003	7.830	34.090	7.484	34.042	5.652	34.025	3.109	33.988
150	—	—	2.867	34.044	4.379	33.993	4.202	34.008	2.852	34.032	2.042	34.032
200	—	—	1.910	34.049	2.394	34.006	2.444	34.048	1.842	34.040	1.543	34.054
300	—	—	1.149	34.058	1.307	34.059	1.271	34.052	1.172	34.061	1.093	34.062
400	—	—	0.840	34.067	0.969	34.061	0.974	34.063	0.913	34.067	0.848	34.066
500	—	—	0.707	34.069	0.813	34.066	—	—	0.762	34.071	0.694	34.072
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	9		10		11		11-a		12		12-c	
年／月／日	2024/4/27		2024/4/27		2024/4/27		2024/4/27		2024/4/27		2024/4/27	
観測時刻	18:40～19:00		17:01～17:15		15:14～15:36		14:20～14:30		13:00～13:36		12:21～12:34	
緯度	41° 00.0'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.0'		41° 00.1'	
経度	138° 40.5'		138° 59.8'		139° 19.8'		139° 30.4'		139° 40.5'		139° 46.7'	
透明度	—		11		11		11		12		12	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	12.1	34.136	12.5	34.106	13.0	34.022	13.4	33.835	12.1	33.883	14.1	33.898
10	10.464	34.114	11.013	34.080	11.740	34.030	—	—	10.945	33.878	—	—
20	10.066	34.066	10.718	34.040	11.582	34.050	—	—	10.925	33.876	—	—
30	7.466	33.986	9.655	33.971	11.114	34.055	—	—	10.838	33.886	—	—
50	5.986	34.053	8.773	34.020	10.752	34.113	—	—	10.162	33.978	—	—
75	3.855	34.043	7.685	34.057	10.738	34.159	—	—	9.830	33.972	—	—
100	3.061	34.018	5.962	34.012	9.837	34.075	—	—	9.808	34.037	—	—
150	2.104	34.039	3.330	33.973	7.344	33.995	—	—	9.318	34.064	—	—
200	1.634	34.053	1.873	34.028	3.985	33.912	—	—	6.366	34.017	—	—
300	1.144	34.064	1.096	34.055	1.446	34.054	—	—	2.007	34.005	—	—
400	0.902	34.068	0.846	34.064	0.955	34.056	—	—	1.195	34.057	—	—
500	0.738	34.069	0.726	34.068	0.765	34.065	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	12-b		12-a		13		13-c		13-b		13-a	
年／月／日	2024/4/27		2024/4/27		2024/4/27		2024/4/27		2024/4/27		2024/4/27	
観測時刻	11:39～11:49		11:15～11:23		10:04～10:58		09:25～09:31		08:53～08:58		08:33～08:39	
緯度	41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'	
経度	139° 53.8'		139° 56.8'		139° 59.8'		140° 06.8'		140° 12.8'		140° 15.6'	
透明度	14		16		17		15		17		14	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	15.1	33.952	12.9	33.962	12.6	34.052	11.7	33.886	11.8	33.515	12.4	30.933
10	—	—	—	—	10.711	34.249	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	10.591	33.961	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	10.541	33.971	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	10.416	33.981	—	—	—	—	—	—
75	—	—	—	—	10.151	34.039	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	9.903	34.007	—	—	—	—	—	—
150	—	—	—	—	9.263	33.990	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	3.786	33.933	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	1.400	34.053	—	—	—	—	—	—
400	—	—	—	—	0.888	34.059	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	22		14		14-a	
年／月／日	2024/4/27		2024/4/27		2024/4/27	
観測時刻	07:35～07:44		07:04～07:14		06:30～06:36	
緯度	40° 57.0'		40° 54.2'		40° 53.4'	
経度	140° 04.5'		140° 07.2'		140° 13.7'	
透明度	16		14		14	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	11.3	33.941	11.4	33.737	11.2	33.770
10	10.755	33.941	11.128	33.769	—	—
20	10.746	33.943	11.088	33.838	—	—
30	10.745	33.944	10.580	33.827	—	—
50	10.385	33.889	9.772	33.928	—	—
75	9.962	34.005	9.642	33.967	—	—
100	9.669	33.989	9.495	34.002	—	—
150	9.302	34.070	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—
400	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—

測点	1		2-a		2		3-a		3-b		3	
年／月／日	2024/6/4		2024/6/4		2024/6/4		2024/6/4		2024/6/4		2024/6/4	
観測時刻	15:19～15:30		14:21～14:54		13:19～13:55		12:25～12:53		11:45～11:55		10:27～11:11	
緯度	40° 36.7'		40° 36.6'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.5'		40° 36.7'	
経度	139° 49.8'		139° 44.8'		139° 39.8'		139° 33.8'		139° 26.7'		139° 19.9'	
透明度	12		12		11		12		18		11	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	17.5	32.660	17.1	33.323	15.8	33.933	16.7	33.934	16.2	33.813	15.5	33.726
10	15.066	33.793	15.716	33.886	15.196	33.962	—	—	—	—	15.230	33.737
20	14.683	34.052	14.042	34.002	14.756	33.996	—	—	—	—	15.064	33.740
30	14.472	34.053	13.118	34.049	12.424	34.016	—	—	—	—	12.183	33.953
50	11.894	34.042	10.855	34.085	10.770	34.102	—	—	—	—	10.747	34.095
75	10.564	34.098	10.381	34.113	10.655	34.134	—	—	—	—	10.622	34.128
100	—	—	9.950	34.094	10.308	34.113	—	—	—	—	10.235	34.110
150	—	—	9.588	34.089	9.474	34.099	—	—	—	—	9.165	34.115
200	—	—	8.055	34.127	6.731	34.089	—	—	—	—	6.215	34.079
300	—	—	2.076	34.049	2.267	34.049	—	—	—	—	2.220	34.049
400	—	—	1.147	34.057	1.208	34.057	—	—	—	—	1.275	34.055
500	—	—	0.862	34.061	0.927	34.060	—	—	—	—	0.938	34.058
600	—	—	0.656	34.064	0.689	34.063	—	—	—	—	0.748	34.062
700	—	—	0.526	34.066	0.578	34.065	—	—	—	—	0.632	34.064
800	—	—	—	—	0.493	34.066	—	—	—	—	0.530	34.066
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.463	34.068
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.405	34.069

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	4-a		4		5		6		15		16	
年／月／日	2024/6/4		2024/6/4		2024/6/4		2024/6/4		2024/6/4		2024/6/3	
観測時刻	09:34～09:42		07:39～08:28		05:31～06:06		03:19～04:00		01:05～01:39		22:40～23:18	
緯度	40° 36.6'		40° 36.7'		40° 36.6'		40° 36.7'		40° 36.8'		40° 36.8'	
経度	139° 11.7'		138° 59.6'		138° 39.8'		138° 19.8'		137° 59.8'		137° 39.3'	
透明度	12		11		12		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	15.8	33.575	15.7	33.474	15.9	33.392	16.0	33.333	15.4	34.256	16.2	34.266
10	—	—	15.696	33.498	15.732	33.411	15.582	33.347	16.059	34.280	15.908	34.283
20	—	—	14.513	33.893	14.576	33.874	14.778	33.994	16.058	34.279	15.886	34.277
30	—	—	12.202	34.007	12.639	33.955	14.160	33.986	15.400	34.260	14.399	34.231
50	—	—	10.740	34.108	10.749	34.107	10.794	34.082	12.699	34.258	11.285	34.269
75	—	—	10.339	34.091	10.503	34.114	10.499	34.120	10.385	34.228	10.376	34.244
100	—	—	10.100	34.108	10.274	34.119	10.167	34.124	9.596	34.200	9.467	34.197
150	—	—	9.525	34.101	9.588	34.085	9.754	34.158	6.280	34.071	6.087	34.068
200	—	—	7.508	34.122	7.665	34.093	6.984	34.099	3.831	34.057	3.308	34.043
300	—	—	2.618	34.049	2.432	34.046	2.171	34.043	1.660	34.051	1.481	34.057
400	—	—	1.295	34.055	1.241	34.056	1.223	34.057	1.196	34.057	1.041	34.059
500	—	—	0.956	34.059	0.953	34.058	0.892	34.059	0.922	34.058	0.855	34.061
600	—	—	0.800	34.062	0.769	34.061	0.758	34.062	0.779	34.062	0.712	34.063
700	—	—	0.672	34.064	0.631	34.064	0.634	34.064	0.641	34.064	0.608	34.065
800	—	—	0.563	34.066	0.535	34.066	0.542	34.066	0.553	34.066	0.525	34.067
900	—	—	0.495	34.068	0.468	34.068	0.476	34.067	0.484	34.068	0.443	34.068
1000	—	—	0.441	34.068	0.421	34.069	0.419	34.068	0.424	34.068	0.387	34.068

測点	17		18		19		20		21		8	
年／月／日	2024/6/3		2024/6/3		2024/6/3		2024/6/3		2024/6/3		2024/6/3	
観測時刻	20:32～21:07		18:51～19:30		17:10～17:47		15:15～15:57		13:20～13:55		10:53～11:55	
緯度	40° 36.9'		40° 48.2'		41° 00.0'		41° 00.0'		41° 00.0'		41° 00.0'	
経度	137° 19.8'		137° 19.8'		137° 19.8'		137° 39.8'		137° 59.8'		138° 20.0'	
透明度	—		—		12		14		11		9	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	16.5	34.312	16.6	34.277	16.3	34.237	15.3	34.166	14.3	34.034	14.9	34.141
10	16.141	34.335	16.197	34.305	15.681	34.257	15.002	34.199	13.988	34.060	14.457	34.150
20	16.074	34.326	16.172	34.303	14.399	34.160	14.938	34.193	13.895	34.056	14.352	34.135
30	14.728	34.267	15.051	34.228	12.076	34.130	13.990	34.187	13.029	34.061	13.407	34.064
50	11.309	34.344	10.072	34.254	10.645	34.230	10.781	34.226	7.091	34.075	8.357	34.104
75	8.999	34.169	7.583	34.104	8.936	34.127	8.962	34.155	5.485	34.073	6.186	34.085
100	7.266	34.113	6.226	34.056	6.482	34.112	7.185	34.099	4.149	34.061	4.455	34.064
150	3.981	34.037	3.270	34.035	5.448	34.084	3.970	34.059	2.641	34.045	2.590	34.046
200	2.226	34.037	2.046	34.042	3.949	34.048	2.741	34.048	1.710	34.052	1.776	34.050
300	1.226	34.054	1.260	34.056	2.052	34.046	1.474	34.058	1.172	34.058	1.191	34.059
400	0.911	34.060	0.925	34.059	1.308	34.055	1.032	34.058	0.925	34.060	0.918	34.059
500	0.775	34.062	0.768	34.061	0.971	34.059	0.872	34.060	0.785	34.062	0.781	34.062
600	0.634	34.064	0.658	34.063	0.788	34.062	0.751	34.063	0.668	34.064	0.636	34.064
700	0.542	34.066	0.542	34.066	0.660	34.064	0.630	34.064	0.564	34.066	0.568	34.066
800	0.461	34.067	0.465	34.067	0.595	34.065	0.522	34.067	0.493	34.067	0.493	34.067
900	0.413	34.068	0.411	34.068	0.516	34.067	0.458	34.068	0.432	34.069	0.421	34.069
1000	0.378	34.068	0.377	34.068	0.441	34.068	0.402	34.069	0.385	34.068	0.378	34.069

測点	9		10		11		11-a		12		12-c	
年／月／日	2024/6/3		2024/6/3		2024/6/3		2024/6/3		2024/6/3		2024/6/3	
観測時刻	08:55～09:35		06:59～07:37		05:03～05:44		04:12～04:22		02:48～03:30		02:06～02:16	
緯度	41° 00.1'		41° 00.0'		41° 00.0'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.0'	
経度	138° 39.9'		138° 59.8'		139° 19.9'		139° 29.8'		139° 39.9'		139° 46.8'	
透明度	10		9		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	14.6	34.126	14.6	34.154	14.1	34.040	16.8	34.105	14.8	34.152	15.8	34.155
10	14.329	34.166	14.530	34.182	13.996	34.071	—	—	14.784	34.170	—	—
20	14.293	34.159	14.523	34.180	13.980	34.070	—	—	14.777	34.170	—	—
30	13.161	34.095	13.271	34.032	12.970	34.033	—	—	14.156	34.107	—	—
50	8.040	34.127	7.395	34.087	8.573	34.129	—	—	10.056	34.050	—	—
75	6.425	34.095	5.589	34.082	6.454	34.085	—	—	6.504	34.089	—	—
100	4.901	34.059	4.515	34.057	5.057	34.072	—	—	5.050	34.070	—	—
150	2.867	34.048	2.589	34.046	2.936	34.050	—	—	2.853	34.054	—	—
200	1.844	34.053	2.107	34.382	1.906	34.048	—	—	1.959	34.046	—	—
300	1.177	34.058	1.285	34.022	1.131	34.058	—	—	1.205	34.055	—	—
400	0.940	34.059	0.967	34.048	0.878	34.059	—	—	0.956	34.058	—	—
500	0.797	34.062	0.776	34.061	0.729	34.062	—	—	0.785	34.061	—	—
600	0.672	34.063	0.651	34.051	0.620	34.064	—	—	0.646	34.063	—	—
700	0.575	34.065	0.568	34.094	0.532	34.066	—	—	0.529	34.066	—	—
800	0.502	34.067	0.490	34.126	0.464	34.067	—	—	0.450	34.067	—	—
900	0.430	34.068	0.433	34.136	0.421	34.067	—	—	0.397	34.068	—	—
1000	0.383	34.068	0.377	34.068	0.371	34.068	—	—	0.363	34.068	—	—

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	12-b		12-a		13		13-c		13-b		13-a	
年／月／日	2024/6/3		2024/6/3		2024/6/2		2024/6/5		2024/6/5		2024/6/5	
観測時刻	01:26～01:37		01:03～01:12		23:32～00:51		08:12～08:23		08:34～08:41		08:54～09:01	
緯度	41° 00.0'		41° 00.0'		41° 59.8'		41° 00.0'		41° 00.2'		41° 00.1'	
経度	139° 53.8'		139° 56.8'		139° 59.6'		140° 06.7'		140° 08.7'		140° 10.5'	
透明度	—		—		—		14		17		16	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	16.2	34.075	16.6	34.027	15.5	33.910	17.4	33.930	16.5	34.098	17.3	33.887
10	—	—	—	—	14.808	33.924	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	14.793	34.000	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	12.749	34.024	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	10.760	34.133	—	—	—	—	—	—
75	—	—	—	—	10.300	34.129	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	9.820	34.104	—	—	—	—	—	—
150	—	—	—	—	8.549	34.130	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	5.568	34.077	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	2.150	34.050	—	—	—	—	—	—
400	—	—	—	—	1.201	34.058	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	0.805	34.062	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	22		14		14-a	
年／月／日	2024/6/5		2024/6/5		2024/6/5	
観測時刻	10:28～10:37		09:57～10:06		09:36～09:42	
緯度	40° 57.3'		40° 54.1'		40° 54.1'	
経度	140° 04.2'		140° 06.7'		140° 09.4'	
透明度	15		18		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	15.9	33.696	15.6	33.891	17.9	33.843
10	15.021	33.771	14.622	33.942	—	—
20	13.861	33.963	14.193	33.999	—	—
30	12.286	34.043	13.703	34.018	—	—
50	10.747	34.090	11.791	34.047	—	—
75	10.421	34.125	11.244	34.066	—	—
100	10.074	34.113	10.559	34.103	—	—
150	9.648	34.098	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—
400	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—

測点	13		22		14	
年／月／日	2024/7/9		2024/7/9		2024/7/9	
観測時刻	08:04～09:05		07:25～07:33		06:54～07:00	
緯度	41° 00.1'		40° 57.3'		40° 54.1'	
経度	139° 59.7'		140° 04.3'		140° 06.8'	
透明度	20		20		17	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	21.4	33.338	22.4	33.054	22.7	32.766
10	20.971	33.478	22.250	33.069	22.541	32.804
20	20.796	33.399	22.227	33.316	22.465	32.852
30	20.409	33.448	21.727	33.589	22.422	32.868
50	16.321	34.010	18.663	33.997	19.764	33.822
75	13.398	34.029	15.506	33.935	14.842	33.909
100	11.336	34.049	13.695	34.157	13.925	33.954
150	10.638	34.101	11.158	34.116	—	—
200	10.027	34.106	—	—	—	—
300	2.615	34.027	—	—	—	—
400	1.179	34.043	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	1		2-a		2		3		4		5	
年／月／日	2024/7/28		2024/7/28		2024/7/28		2024/7/28		2024/7/28		2024/7/27	
観測時刻	06:14～06:19		05:36～05:54		04:45～05:16		03:08～03:27		01:24～01:44		23:34～23:50	
緯度	40° 36.6'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.6'		40° 36.7'	
経度	139° 49.8'		139° 44.7'		139° 39.8'		139° 19.8'		138° 59.8'		138° 39.8'	
透明度	14		9		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	25.7	33.905	25.6	31.999	25.6	32.670	25.5	33.649	25.5	33.708	24.2	33.727
10	25.650	32.215	25.188	32.892	25.364	32.728	24.638	34.161	23.308	35.050	22.396	35.065
20	25.265	32.857	24.862	33.458	24.678	33.514	23.057	34.106	20.216	34.110	19.150	33.975
30	25.244	33.584	23.825	33.862	23.417	33.910	20.803	34.213	17.504	34.391	17.011	34.227
50	23.068	34.034	22.980	34.171	20.983	33.993	17.663	34.341	15.107	34.162	15.098	34.311
75	18.367	34.243	18.471	34.230	18.046	34.295	14.347	34.173	11.829	33.978	11.684	33.985
100	—	—	15.220	34.291	14.805	34.159	11.302	33.944	10.909	34.075	10.702	34.066
150	—	—	10.607	34.093	10.647	34.086	10.500	34.107	10.294	34.092	10.204	34.160
200	—	—	9.777	34.130	9.714	34.096	9.595	34.111	9.445	34.122	8.231	34.094
300	—	—	2.057	34.039	2.206	34.034	3.189	34.021	3.614	34.003	2.353	34.035
400	—	—	1.047	34.062	1.065	34.059	1.318	34.057	1.432	34.049	1.278	34.055
500	—	—	0.749	34.066	0.767	34.067	0.941	34.064	0.984	34.062	0.915	34.063
600	—	—	—	—	—	—	—	—	0.795	34.068	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	6		7		8		9		10		11	
年／月／日	2024/7/27		2024/7/27		2024/7/27		2024/7/27		2024/7/27		2024/7/27	
観測時刻	21:51～22:06		20:15～20:32		18:06～18:51		16:02～16:19		13:57～14:16		12:03～12:22	
緯度	40° 36.7'		40° 48.1'		41° 00.2'		41° 00.1'		41° 00.2'		41° 00.1'	
経度	138° 19.8'		138° 19.8'		138° 19.8'		138° 39.8'		138° 59.8'		139° 19.7'	
透明度	—		—		20		20		18		11	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	24.9	34.137	24.8	34.162	24.7	33.947	24.4	34.152	24.3	34.113	23.7	33.911
10	23.635	34.118	23.667	34.101	23.709	33.862	23.971	34.320	24.191	34.098	23.348	33.894
20	19.945	33.958	20.378	33.740	22.058	33.885	20.489	34.377	19.909	34.192	20.868	34.066
30	16.606	34.242	16.454	34.010	17.070	33.670	16.669	34.200	17.189	34.372	17.735	34.287
50	14.281	34.218	14.507	34.363	11.911	34.134	14.132	34.294	15.371	34.382	14.943	34.276
75	11.642	34.121	11.409	34.122	8.212	33.985	10.776	34.118	12.227	34.166	13.560	34.387
100	10.857	34.160	10.829	34.217	5.542	34.000	9.954	34.162	10.808	34.147	11.506	34.284
150	9.038	34.112	8.012	33.990	2.679	34.008	6.259	34.030	9.202	34.121	8.428	34.083
200	5.074	33.956	3.433	33.971	1.882	34.043	2.925	34.013	4.663	33.983	4.760	34.029
300	1.629	34.029	1.278	34.050	1.227	34.056	1.646	34.034	1.873	34.044	1.716	34.050
400	1.044	34.058	0.971	34.059	0.905	34.064	1.019	34.061	1.160	34.058	1.144	34.058
500	0.823	34.064	0.782	34.066	0.759	34.067	0.831	34.068	0.899	34.063	0.881	34.066
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	12		13		22		14	
年／月／日	2024/7/27		2024/7/27		2024/7/27		2024/7/27	
観測時刻	10:06～10:33		07:47～08:34		07:15～07:20		06:48～06:51	
緯度	41° 00.1'		41° 00.2'		40° 57.3'		40° 54.1'	
経度	139° 39.7'		139° 59.7'		140° 04.3'		140° 06.8'	
透明度	20		14		13		15	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	24.1	33.842	24.5	32.555	24.5	32.508	24.5	32.444
10	23.679	34.077	24.579	33.168	24.227	32.836	24.158	33.075
20	22.512	34.229	23.959	33.889	24.082	33.523	23.986	33.543
30	17.965	34.018	22.714	33.871	23.977	33.862	24.091	33.795
50	14.781	34.078	19.852	34.087	22.294	34.137	21.538	33.784
75	12.220	34.098	16.565	34.042	17.408	34.062	17.063	34.104
100	10.749	34.077	14.242	34.127	14.484	34.057	14.752	34.095
150	9.878	34.075	11.316	34.062	10.799	34.080	—	—
200	9.298	34.093	9.734	34.105	—	—	—	—
300	3.766	33.955	1.650	34.044	—	—	—	—
400	1.553	34.053	0.876	34.063	—	—	—	—
500	0.989	34.060	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	1		2-a		2		3		4		5	
年／月／日	2024/9/4		2024/9/4		2024/9/4		2024/9/4		2024/9/4		2024/9/4	
観測時刻	08:40～08:45		07:57～08:19		07:00～07:34		05:09～05:43		03:13～03:53		01:25～01:58	
緯度	46° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'	
経度	139° 49.7'		139° 44.7'		139° 39.8'		139° 19.8'		138° 59.9'		138° 39.8'	
透明度	23		21		23		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	27.2	33.171	27.4	33.298	28.0	32.369	26.9	32.775	26.8	33.785	26.3	33.621
10	27.391	33.222	27.295	33.496	27.373	32.401	26.833	32.825	26.694	33.735	26.365	33.650
20	27.259	33.852	26.087	33.338	25.181	33.557	27.004	33.977	26.690	33.727	26.356	33.650
30	24.531	34.064	19.910	33.502	20.242	33.751	23.921	34.161	20.493	33.790	17.909	33.910
50	18.985	34.371	17.107	34.193	17.337	34.454	17.564	34.406	16.070	34.390	9.358	34.019
75	13.344	34.314	15.289	34.449	15.102	34.414	14.532	34.434	9.380	34.067	4.960	34.014
100	—	—	11.851	34.241	12.190	34.266	11.033	34.290	5.815	34.029	3.723	34.047
150	—	—	9.821	34.189	9.153	34.169	6.171	34.084	3.226	34.053	2.270	34.050
200	—	—	5.410	34.074	4.419	34.071	2.875	34.054	1.814	34.059	1.572	34.058
300	—	—	1.400	34.061	1.355	34.062	1.307	34.062	1.138	34.061	1.068	34.062
400	—	—	0.935	34.064	0.911	34.064	0.931	34.063	0.849	34.064	0.849	34.064
500	—	—	0.707	34.066	0.724	34.066	0.758	34.065	0.699	34.066	0.717	34.067
600	—	—	0.583	34.068	0.576	34.068	0.619	34.067	0.601	34.068	0.586	34.069
700	—	—	0.483	34.070	0.505	34.069	0.526	34.069	0.507	34.069	0.488	34.071
800	—	—	—	—	0.438	34.070	0.448	34.070	0.449	34.071	0.429	34.071
900	—	—	—	—	0.383	34.071	0.386	34.071	0.395	34.071	0.378	34.072
1000	—	—	—	—	0.336	34.071	0.349	34.072	0.359	34.072	0.353	34.072

測点	6		15		16		17		18		19	
年／月／日	2024/9/3		2024/9/3		2024/9/3		2024/9/3		2024/9/3		2024/9/3	
観測時刻	23:33～00:07		21:46～22:18		19:52～20:26		18:01～18:35		16:31～17:06		14:53～15:30	
緯度	40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 48.1'		41° 00.0'	
経度	138° 19.5'		137° 59.6'		137° 39.8'		137° 19.8'		137° 19.7'		137° 20.0'	
透明度	—		—		—		—		17		21	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	26.0	33.583	25.6	33.849	26.3	33.524	26.5	33.549	26.2	33.689	25.6	33.881
10	26.000	33.608	25.539	33.895	26.065	33.562	26.277	33.596	25.457	33.725	25.329	33.931
20	25.686	33.886	25.517	33.907	16.467	33.721	19.890	33.724	20.290	33.543	25.007	33.886
30	15.460	33.899	15.269	33.845	12.824	34.233	12.223	33.826	9.878	33.977	11.326	33.946
50	6.109	34.005	5.977	34.013	8.649	34.170	7.596	34.101	5.290	34.023	5.110	33.984
75	3.800	34.063	3.294	34.035	5.443	34.014	5.067	34.056	3.561	34.042	2.997	34.026
100	2.981	34.059	2.757	34.058	3.411	34.016	3.508	34.041	2.425	34.029	2.459	34.033
150	1.873	34.058	1.867	34.057	2.442	34.028	1.967	34.034	1.884	34.047	1.782	34.050
200	1.356	34.061	1.500	34.056	1.879	34.047	1.449	34.054	1.547	34.056	1.471	34.060
300	1.000	34.065	1.138	34.062	1.216	34.059	1.071	34.063	1.116	34.061	1.100	34.064
400	0.819	34.066	0.907	34.063	0.885	34.062	0.871	34.063	0.867	34.063	0.872	34.064
500	0.691	34.067	0.754	34.066	0.750	34.066	0.718	34.065	0.723	34.065	0.705	34.066
600	0.591	34.069	0.628	34.068	0.634	34.067	0.587	34.068	0.612	34.067	0.589	34.068
700	0.511	34.071	0.543	34.070	0.535	34.069	0.524	34.069	0.522	34.069	0.510	34.070
800	0.437	34.051	0.466	34.071	0.464	34.071	0.467	34.070	0.450	34.071	0.442	34.071
900	0.390	34.072	0.406	34.072	0.414	34.071	0.406	34.071	0.398	34.071	0.382	34.072
1000	0.361	34.072	0.361	34.072	0.371	34.072	0.366	34.072	0.349	34.072	0.346	34.072

測点	20		21		8		9		10		11	
年／月／日	2024/9/3		2024/9/3		2024/9/3		2024/9/3		2024/9/3		2024/9/3	
観測時刻	12:52～13:28		10:56～11:30		08:37～09:32		06:46～07:17		04:59～05:31		03:03～03:38	
緯度	41° 00.1'		41° 00.2'		41° 00.0'		41° 00.2'		41° 00.2'		41° 00.0'	
経度	137° 40.0'		137° 59.8'		138° 19.9'		138° 40.0'		138° 59.8'		139° 19.9'	
透明度	21		16		17		16		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	26.0	33.886	25.8	33.807	26.5	33.609	26.4	33.559	26.4	32.957	27.1	32.890
10	25.790	33.930	25.627	33.857	26.299	33.652	26.694	33.596	26.796	33.084	27.118	32.937
20	25.623	33.902	22.650	33.729	22.899	33.584	26.658	33.601	26.852	34.108	24.174	33.990
30	14.570	33.850	11.204	33.999	10.181	34.030	16.027	33.885	22.074	34.156	21.447	34.103
50	5.945	34.023	5.668	34.032	6.789	34.076	9.972	34.224	16.275	34.381	16.529	34.386
75	3.984	34.059	4.098	34.065	4.817	34.053	5.554	34.041	12.275	34.329	14.102	34.313
100	2.931	34.049	2.942	34.045	3.375	34.057	3.654	34.053	8.804	34.137	11.323	34.232
150	1.924	34.061	1.880	34.055	1.936	34.050	2.129	34.040	4.580	34.039	9.765	34.206
200	1.424	34.059	1.512	34.061	1.555	34.054	1.628	34.056	2.605	34.049	5.522	34.075
300	1.026	34.062	1.097	34.063	1.144	34.062	1.168	34.064	1.256	34.062	1.704	34.059
400	0.821	34.065	0.874	34.063	0.905	34.064	0.873	34.064	0.877	34.063	1.022	34.061
500	0.705	34.067	0.741	34.066	0.739	34.066	0.734	34.066	0.730	34.065	0.793	34.064
600	0.599	34.068	0.625	34.068	0.618	34.068	0.628	34.068	0.615	34.067	0.632	34.067
700	0.509	34.070	0.535	34.070	0.518	34.070	0.526	34.069	0.515	34.069	0.534	34.068
800	0.444	34.071	0.468	34.071	0.458	34.071	0.460	34.071	0.440	34.071	0.467	34.070
900	0.393	34.072	0.407	34.072	0.403	34.072	0.401	34.072	0.398	34.071	0.404	34.071
1000	0.352	34.072	0.364	34.072	0.359	34.072	0.360	34.072	0.359	34.071	0.358	34.071

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	12		13		22		14	
年／月／日	2024/9/3		2024/9/2		2024/9/4		2024/9/4	
観測時刻	00:50～01:37		22:16～23:12		11:11～11:18		10:44～10:49	
緯度	41° 00.2'		41° 00.2'		40° 57.3'		40° 54.0'	
経度	139° 39.8'		140° 00.1'		140° 04.3'		140° 06.7'	
透明度	—		—		21		22	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	26.6	33.421	27.6	33.289	27.5	33.168	27.8	33.116
10	26.796	33.462	27.599	33.321	27.349	33.175	27.435	33.162
20	26.152	34.026	27.515	33.420	26.992	33.582	27.225	33.487
30	22.690	34.238	23.545	34.111	24.779	33.994	24.018	34.022
50	17.036	34.405	19.228	34.365	18.851	34.386	18.626	34.382
75	14.489	34.347	16.362	34.450	16.429	34.439	15.994	34.440
100	11.239	34.195	13.497	34.337	13.083	34.329	12.413	34.270
150	8.222	34.140	10.267	34.191	9.351	34.179	—	—
200	5.009	34.067	4.653	34.065	—	—	—	—
300	1.608	34.060	1.351	34.059	—	—	—	—
400	0.983	34.064	0.826	34.063	—	—	—	—
500	0.713	34.066	—	—	—	—	—	—
600	0.558	34.068	—	—	—	—	—	—
700	0.468	34.070	—	—	—	—	—	—
800	0.402	34.070	—	—	—	—	—	—
900	0.358	34.070	—	—	—	—	—	—
1000	0.322	34.071	—	—	—	—	—	—

測点	1		2-a		2		3		4		5	
年／月／日	2024/10/1		2024/10/1		2024/10/1		2024/10/1		2024/10/1		2024/9/30	
観測時刻	05:40～05:49		04:59～05:17		03:55～04:36		02:09～02:34		00:24～00:49		22:46～23:05	
緯度	40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.6'		40° 36.7'		40° 36.7'	
経度	139° 49.8'		139° 44.8'		139° 39.9'		139° 19.8'		138° 59.8'		138° 39.9'	
透明度	—		—		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	23.8	32.784	24.1	33.468	24.1	33.535	23.8	33.625	23.9	33.531	22.6	32.857
10	24.277	32.907	24.223	33.151	24.139	33.530	24.035	33.354	24.067	33.322	23.132	32.839
20	24.164	33.379	24.082	33.463	24.161	33.578	24.029	33.584	24.084	33.559	23.211	33.413
30	24.072	33.581	22.187	33.973	22.120	34.036	20.705	33.951	19.494	33.950	18.276	33.412
50	19.445	34.187	18.294	34.205	17.393	34.293	16.849	34.354	15.821	34.343	15.801	34.277
75	14.679	34.322	14.566	34.278	14.711	34.311	14.025	34.323	13.002	34.302	12.183	34.189
100	—	—	11.879	34.080	11.640	34.129	11.214	34.135	11.151	34.151	10.082	34.158
150	—	—	9.788	34.141	8.720	34.102	8.538	34.107	7.518	34.059	5.416	34.013
200	—	—	3.926	33.994	3.497	33.990	3.382	33.961	3.196	34.008	2.620	34.034
300	—	—	1.356	34.042	1.411	34.050	1.705	34.044	1.600	34.042	1.378	34.044
400	—	—	0.869	34.057	0.916	34.058	1.170	34.057	1.171	34.057	1.020	34.058
500	—	—	0.648	34.065	0.718	34.063	0.873	34.061	0.929	34.061	0.826	34.063
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	6		7		8		9		10		11	
年／月／日	2024/9/30		2024/9/30		2024/9/30		2024/9/30		2024/9/30		2024/9/30	
観測時刻	21:11～21:27		19:39～19:58		17:34～18:24		15:41～15:58		13:43～14:08		11:51～12:18	
緯度	40° 36.7'		40° 48.1'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'	
経度	138° 19.8'		138° 19.7'		138° 19.7'		138° 39.8'		138° 59.8'		139° 19.7'	
透明度	—		—		—		20		24		25	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	23.0	33.381	22.9	32.730	22.6	33.017	23.2	33.116	23.0	33.069	23.2	33.539
10	23.575	33.346	23.029	32.889	22.534	32.924	23.266	33.072	22.842	33.086	23.208	33.597
20	23.505	33.372	21.806	33.459	17.667	32.969	21.262	34.610	22.800	33.101	23.258	33.584
30	20.005	33.253	13.042	33.476	11.108	33.563	14.684	33.958	19.015	33.338	21.160	33.288
50	11.693	34.104	5.163	33.656	6.148	33.883	9.874	34.065	10.388	33.843	8.426	33.777
75	9.031	34.007	3.435	33.975	3.770	33.929	5.857	33.932	6.508	33.986	5.117	33.954
100	3.830	33.854	2.601	34.025	2.767	33.957	3.556	33.939	3.920	33.953	3.542	34.016
150	2.240	34.037	1.609	34.037	2.040	34.033	2.281	34.038	2.276	34.023	2.133	34.030
200	1.538	34.040	1.316	34.051	1.583	34.039	1.618	34.042	1.668	34.046	1.612	34.038
300	1.060	34.056	0.971	34.058	1.045	34.055	1.147	34.054	1.071	34.053	1.005	34.049
400	0.826	34.062	0.796	34.062	0.788	34.061	0.909	34.060	0.847	34.060	0.799	34.058
500	0.693	34.064	0.671	34.066	0.663	34.065	—	—	0.688	34.065	0.662	34.062
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	12		13		22		14	
年／月／日	2024/9/30		2024/9/30		2024/9/30		2024/9/30	
観測時刻	09:57～10:31		07:41～08:35		07:09～07:16		06:39～06:48	
緯度	41° 00.2'		41° 00.2'		40° 57.3'		40° 54.1'	
経度	139° 39.7'		139° 59.7'		140° 04.2'		140° 06.7'	
透明度	22		13		12		10	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	23.5	33.637	24.2	33.314	24.1	33.339	24.1	33.291
10	23.468	33.611	24.258	33.039	24.270	33.275	24.218	32.896
20	23.433	33.630	24.315	33.071	24.282	33.348	24.327	33.249
30	18.343	33.928	23.175	33.908	23.274	33.789	22.671	33.792
50	15.536	34.322	18.211	34.232	19.375	34.173	20.611	34.172
75	11.397	34.159	15.227	34.319	15.551	34.313	14.320	34.184
100	6.765	34.012	12.004	34.190	11.648	34.158	9.485	34.184
150	3.526	33.982	7.021	34.060	7.760	34.038	—	—
200	2.193	34.040	3.387	34.011	—	—	—	—
300	1.185	34.049	1.453	34.040	—	—	—	—
400	0.847	34.058	0.888	34.055	—	—	—	—
500	0.680	34.062	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	1		2-a		2		3		4		5	
年／月／日	2024/10/31		2024/10/31		2024/10/31		2024/10/31		2024/10/31		2024/10/31	
観測時刻	15:23～15:36		15:58～16:21		16:46～17:34		19:04～19:42		21:15～21:59		23:37～00:10	
緯度	40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'	
経度	139° 49.7'		139° 44.8'		139° 39.9'		139° 19.8'		138° 59.8'		138° 39.8'	
透明度	19		15		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	19.6	33.436	19.4	33.194	19.0	33.113	19.8	33.426	19.9	33.622	19.4	33.033
10	19.878	33.088	19.448	32.906	19.295	32.784	19.996	33.419	20.139	33.483	19.647	33.016
20	19.837	33.403	19.487	33.186	19.445	33.221	20.039	33.638	20.145	33.486	19.640	33.016
30	19.973	33.678	19.563	33.308	19.689	33.445	20.068	33.680	20.247	33.745	19.660	33.051
50	17.636	34.289	17.808	34.234	16.970	34.194	19.528	34.133	17.887	34.242	17.276	34.245
75	15.670	34.277	15.607	34.373	15.390	34.356	16.027	34.342	15.614	34.319	14.998	34.252
100	13.617	34.220	12.901	34.240	12.236	34.155	12.409	34.116	12.446	34.150	11.961	34.132
150	—	—	9.168	34.119	9.045	34.068	9.865	34.141	10.200	34.150	8.855	34.025
200	—	—	3.936	33.978	4.518	33.988	5.088	33.982	5.284	33.917	4.071	33.826
300	—	—	1.478	34.037	1.632	34.037	1.739	34.040	1.722	34.035	1.476	34.040
400	—	—	0.986	34.050	1.002	34.047	1.114	34.049	1.162	34.050	1.034	34.054
500	—	—	0.739	34.055	0.771	34.055	0.823	34.054	0.904	34.054	0.829	34.056
600	—	—	0.608	34.060	0.623	34.061	0.665	34.057	0.730	34.059	0.684	34.060
700	—	—	—	—	0.519	34.063	0.555	34.062	0.622	34.060	0.571	34.062
800	—	—	—	—	—	—	0.468	34.065	0.519	34.064	0.489	34.066
900	—	—	—	—	—	—	0.418	34.067	0.455	34.066	0.426	34.068
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	0.399	34.068	0.380	34.070

測点	6		15		16		17		18		19	
年／月／日	2024/11/1		2024/11/1		2024/10/25		2024/10/25		2024/10/25		2024/10/25	
観測時刻	01:45～02:14		03:46～04:13		23:40～00:07		21:37～22:11		20:00～20:31		18:18～18:49	
緯度	40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 36.7'		40° 48.2'		41° 00.1'	
経度	138° 19.8'		137° 59.8'		137° 39.7'		137° 19.7'		137° 19.7'		137° 19.9'	
透明度	—		—		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	19.4	33.132	18.9	33.210	18.3	33.324	18.0	33.401	18.1	33.255	17.7	33.329
10	19.513	32.844	19.058	33.191	18.351	33.306	18.055	33.383	18.181	33.239	17.740	33.315
20	19.524	33.074	19.008	33.195	18.353	33.311	18.022	33.400	18.119	33.269	17.475	33.379
30	19.265	33.076	18.107	33.244	15.581	33.190	13.313	32.866	12.046	33.925	8.860	33.706
50	16.386	34.097	12.035	33.830	5.894	33.880	4.821	33.800	8.363	33.943	6.057	33.910
75	12.841	34.078	7.653	33.850	4.015	33.969	2.923	33.932	5.396	33.797	4.260	34.019
100	9.378	34.064	3.856	33.891	2.758	33.979	2.461	34.022	3.743	33.950	3.099	34.001
150	3.876	33.966	2.088	34.018	1.834	34.032	1.731	34.036	2.129	34.009	1.868	34.031
200	2.098	34.038	1.549	34.033	1.411	34.042	1.376	34.045	1.580	34.036	1.382	34.043
300	1.225	34.046	1.127	34.045	1.024	34.051	1.051	34.051	1.090	34.051	0.991	34.052
400	0.957	34.052	0.879	34.054	0.824	34.056	0.833	34.055	0.876	34.053	0.812	34.056
500	0.787	34.058	0.720	34.058	0.669	34.059	0.682	34.059	0.725	34.060	0.678	34.060
600	0.649	34.063	0.590	34.063	0.571	34.062	0.582	34.062	0.602	34.061	0.572	34.062
700	0.546	34.065	0.502	34.065	0.494	34.066	0.494	34.065	0.519	34.063	0.478	34.065
800	0.465	34.068	0.432	34.067	0.433	34.068	0.426	34.066	0.452	34.065	0.424	34.066
900	0.407	34.068	0.388	34.069	0.371	0.001	0.377	34.069	0.398	34.067	0.370	34.067
1000			0.342	34.069	0.333	34.069	0.342	34.070	0.354	34.070	0.336	34.068

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	20		21		8		9		10		11	
年／月／日	2024/11/1		2024/11/1		2024/11/1		2024/11/1		2024/11/1		2024/11/1	
観測時刻	06:41～07:07		08:27～08:54		10:13～11:08		12:25～12:50		14:06～14:32		15:51～16:28	
緯度	41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.2'	
経度	137° 39.8'		137° 59.8'		138° 19.7'		138° 39.8'		138° 59.8'		139° 19.7'	
透明度	—		21		19		25		16		17	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	17.9	33.239	17.7	33.274	18.4	33.219	18.5	33.206	18.5	33.229	18.4	33.226
10	17.855	33.236	17.588	33.278	18.250	33.025	18.012	33.290	17.577	33.348	18.292	33.225
20	17.843	33.241	17.273	33.314	17.540	33.543	17.711	33.309	17.416	33.377	18.179	33.513
30	14.489	32.916	14.133	32.885	15.334	33.114	17.163	33.571	17.401	33.395	18.121	33.650
50	7.617	33.828	6.629	33.911	7.167	33.760	7.694	33.759	7.246	33.699	12.542	33.900
75	5.264	33.919	4.245	33.942	4.480	33.954	4.921	33.924	4.404	33.877	5.020	33.754
100	3.514	33.978	3.049	33.993	3.152	33.980	3.248	33.919	2.967	33.983	3.042	33.918
150	2.098	34.016	1.886	34.030	1.922	34.009	2.095	34.027	2.003	34.036	1.961	34.024
200	1.612	34.039	1.430	34.046	1.436	34.045	1.538	34.041	1.433	34.047	1.558	34.040
300	1.126	34.053	1.036	34.053	1.030	34.052	1.071	34.050	1.017	34.053	1.110	34.051
400	0.890	34.053	0.827	34.056	0.833	34.057	0.844	34.055	0.848	34.056	0.900	34.056
500	0.742	34.057	0.701	34.061	0.725	34.061	0.706	34.059	0.706	34.058	0.738	34.058
600	0.615	34.061	0.591	34.064	0.580	34.063	0.602	34.060	0.607	34.061	0.607	34.062
700	0.527	34.064	0.507	34.066	0.488	34.066	0.503	34.063	0.522	34.064	0.529	34.064
800	0.463	34.067	0.447	34.067	0.420	34.068	0.438	34.066	0.452	34.068	0.474	34.065
900	0.405	34.069	0.392	34.069	0.376	34.070	0.383	34.069	0.400	34.067	0.432	34.068
1000	0.363	34.070	0.350	34.069	—	—	—	—	—	—	0.386	34.069

測点	12		13		22		14	
年／月／日	2024/10/29		2024/10/29		2024/10/29		2024/10/29	
観測時刻	10:05～10:56		07:49～08:37		07:17～07:22		06:45～06:55	
緯度	41° 00.1'		41° 00.1'		40° 57.3'		40° 54.1'	
経度	139° 39.7'		139° 59.8'		140° 04.3'		140° 06.7'	
透明度	20		21		22		18	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	18.2	32.983	19.8	33.323	19.8	33.494	19.6	33.188
10	19.215	32.940	20.019	33.292	20.154	33.390	19.927	33.135
20	19.208	32.939	19.979	33.269	20.151	33.394	19.940	33.133
30	19.227	32.955	20.035	33.307	20.161	33.400	19.946	33.134
50	16.883	34.111	17.670	34.319	18.442	34.072	18.354	34.241
75	13.970	34.079	15.523	34.391	16.009	34.337	16.013	34.284
100	10.385	34.089	12.355	34.143	13.272	34.297	13.804	34.301
150	5.846	33.982	7.875	34.002	9.487	34.117	—	—
200	2.880	33.968	3.486	33.911	—	—	—	—
300	1.479	34.044	1.321	34.041	—	—	—	—
400	1.027	34.050	0.900	34.051	—	—	—	—
500	0.732	34.056	—	—	—	—	—	—
600	0.595	34.061	—	—	—	—	—	—
700	0.500	34.067	—	—	—	—	—	—
800	0.443	34.066	—	—	—	—	—	—
900	0.377	34.068	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	1		2-a		2		3		4		5	
年／月／日	2024/11/25		2024/11/25		2024/11/25		2024/11/25		2024/11/25		2024/11/25	
観測時刻	19:42～19:48		19:01～19:19		18:20～18:40		16:40～17:02		15:02～15:25		13:27～13:51	
緯度	40° 36.7'		40° 36.7'		40° 37.8'		40° 36.7'		40° 36.8'		40° 36.7'	
経度	139° 49.3'		139° 44.7'		139° 40.0'		139° 19.7'		138° 59.8'		138° 39.7'	
透明度	—		—		—		—		15		18	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	15.9	33.650	15.8	33.466	16.8	33.801	16.7	33.930	16.9	33.838	16.8	33.762
10	15.944	33.603	15.763	33.459	—	—	16.742	33.923	16.659	33.832	16.610	33.722
20	15.954	33.604	15.768	33.460	—	—	16.752	33.923	16.650	33.836	16.616	33.748
30	15.938	33.600	15.775	33.464	—	—	16.745	33.920	16.640	33.840	16.627	33.757
50	15.886	33.591	15.723	33.487	—	—	16.766	33.924	16.622	33.843	16.671	33.783
75	15.892	33.578	16.293	34.237	—	—	16.225	34.370	15.305	34.193	16.004	34.298
100	15.625	34.315	14.990	34.374	—	—	13.883	34.276	13.239	34.292	12.575	34.181
150	—	—	10.182	34.141	—	—	10.928	34.139	10.867	34.154	10.098	34.137
200	—	—	6.197	33.914	—	—	9.605	34.116	8.843	34.052	5.203	34.003
300	—	—	1.606	34.044	—	—	2.004	33.997	2.189	34.029	1.623	34.034
400	—	—	1.075	34.055	—	—	1.310	34.048	1.106	34.053	0.995	34.053
500	—	—	—	—	—	—	0.953	34.057	0.820	34.057	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

付表1つづき 海洋観測結果表（2024年・日本海）

測点	6		7		8		9		10		11	
年／月／日	2024/11/25		2024/11/25		2024/11/25		2024/11/25		2024/11/25		2024/11/25	
観測時刻	11:54～12:15		10:29～10:51		08:37～09:30		06:51～07:13		04:57～05:22		02:33～03:11	
緯度	40° 36.8'		40° 48.1'		41° 00.2'		41° 00.2'		41° 00.2'		410° 02.1'	
経度	138° 19.7'		138° 20.0'		138° 20.1'		138° 39.8'		138° 59.8'		39° 23.9'	
透明度	14		14		10		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	15.8	33.364	14.4	33.386	13.5	33.588	13.2	33.603	13.9	33.555	15.4	33.528
10	15.673	33.354	14.390	33.376	13.410	33.572	13.252	33.568	13.797	33.532	15.652	33.494
20	15.667	33.354	14.055	33.420	13.412	33.574	13.255	33.569	13.653	33.545	15.658	33.491
30	15.360	33.448	13.936	33.535	13.409	33.574	13.254	33.569	13.550	33.557	15.722	33.521
50	14.333	33.485	13.732	33.575	7.949	33.562	13.049	33.562	13.383	33.557	15.726	33.554
75	11.819	34.137	5.759	33.905	5.055	33.998	4.393	33.861	8.071	33.940	14.471	34.309
100	9.314	34.130	3.970	33.961	3.599	34.008	2.951	34.022	3.998	33.881	10.920	34.127
150	3.782	34.022	2.421	34.035	2.162	34.028	1.795	34.042	1.909	34.027	5.522	33.978
200	1.936	34.018	1.630	34.037	1.604	34.041	1.345	34.044	1.464	34.049	2.532	34.032
300	1.200	34.045	1.122	34.054	1.058	34.055	1.006	34.055	0.960	34.057	1.343	34.049
400	0.919	34.054	0.864	34.059	0.839	34.060	0.820	34.061	0.812	34.061	1.008	34.054
500	0.754	34.060	0.709	34.062	0.703	34.064	0.695	34.065	0.695	34.065	0.805	34.062
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.683	34.064
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	12		13		22		14	
年／月／日	2024/11/25		2024/11/24		2024/11/25		2024/11/25	
観測時刻	00:05～00:47		21:18～22:39		22:03～22:12		21:36～21:42	
緯度	41° 00.2'		41° 00.2'		40° 57.3'		40° 54.1'	
経度	139° 39.9'		139° 59.8'		140° 04.3'		140° 06.7'	
透明度	—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	15.2	33.410	14.8	33.345	15.9	33.548	16.1	33.593
10	15.167	33.379	14.736	33.345	15.715	33.542	15.968	33.589
20	15.164	33.379	14.809	33.371	15.723	33.546	15.983	33.596
30	15.171	33.383	14.847	33.375	15.733	33.549	15.978	33.616
50	15.282	33.483	14.946	33.430	15.763	33.559	15.984	33.637
75	14.901	34.289	14.588	34.314	15.676	34.354	15.540	34.286
100	10.710	34.076	11.966	34.203	13.072	34.182	13.139	34.280
150	6.391	33.991	7.021	34.032	8.809	34.090	—	—
200	2.753	34.004	3.071	33.992	—	—	—	—
300	1.462	34.051	1.531	34.045	—	—	—	—
400	1.074	34.058	1.057	34.055	—	—	—	—
500	0.897	34.061	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—

付表2 海洋観測結果表（2024年・太平洋）

測点	1		2		3		4		5		6	
年／月／日	2024/3/5		2024/3/5		2024/3/4		2024/3/7		2024/3/7		2024/3/7	
観測時刻	03:04～03:22		02:06～02:34		23:58～00:34		17:35～18:05		19:31～20:07		21:22～21:55	
緯度	41° 26.4'		41° 26.2'		41° 26.1'		41° 26.2'		41° 26.2'		41° 26.2'	
経度	141° 34.9'		141° 39.9'		141° 59.9'		142° 19.8'		142° 39.9'		142° 59.9'	
透明度	－		－		－		－		－		－	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	7.4	33.899	6.9	33.924	6.3	33.678	9.4	33.701	5.8	33.569	4.3	33.331
10	7.682	33.851	7.130	33.817	6.669	33.614	6.677	33.635	5.858	33.516	4.535	33.273
20	7.691	33.857	7.145	33.818	6.672	33.613	6.701	33.640	5.870	33.516	4.531	33.271
30	7.680	33.858	7.147	33.819	6.677	33.615	6.705	33.641	5.778	33.505	4.537	33.273
50	7.601	33.847	7.301	33.849	6.672	33.615	6.643	33.634	5.653	33.477	4.527	33.272
75	7.578	33.851	7.343	33.849	6.228	33.564	6.650	33.642	4.059	33.274	4.014	33.216
100	7.606	33.860	7.341	33.855	6.281	33.586	6.706	33.657	3.922	33.263	3.893	33.218
150	7.600	33.862	7.409	33.867	6.308	33.605	6.571	33.681	3.678	33.278	3.473	33.220
200	－	－	7.428	33.872	4.367	33.342	4.427	33.515	3.831	33.427	3.237	33.293
300	－	－	7.541	33.898	3.398	33.517	3.397	33.554	3.050	33.502	3.391	33.474
400	－	－	7.428	33.896	2.982	33.594	2.965	33.633	2.941	33.643	2.361	33.521
500	－	－	3.040	33.694	4.332	33.941	4.087	33.933	3.689	33.903	2.810	33.719
600	－	－	3.557	33.907	3.656	33.974	3.535	34.000	3.678	34.035	3.129	33.912
700	－	－	－	－	3.438	34.070	3.465	34.116	3.524	34.137	3.273	34.069
800	－	－	－	－	3.416	34.186	3.342	34.190	3.313	34.219	3.444	34.207
900	－	－	－	－	3.215	34.244	3.227	34.244	3.046	34.269	2.942	34.197
1000	－	－	－	－	3.056	34.300	3.046	34.306	2.871	34.317	2.929	34.273

測点	7		8		9		10		11		12	
年／月／日	2024/3/7		2024/3/8		2024/3/8		荒天・欠測		荒天・欠測		荒天・欠測	
観測時刻	23:11～23:42		01:00～01:45		03:09～04:00		－		－		－	
緯度	41° 26.1'		41° 26.2'		41° 26.0'		－		－		－	
経度	143° 19.8'		143° 39.5'		143° 59.7'		－		－		－	
透明度	－		－		－		－		－		－	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	5.0	33.395	0.6	32.712	8.2	34.096	－	－	－	－	－	－
10	5.190	33.328	0.455	32.630	8.797	34.050	－	－	－	－	－	－
20	5.197	33.329	0.434	32.636	8.796	34.051	－	－	－	－	－	－
30	5.201	33.330	0.458	32.664	8.800	34.052	－	－	－	－	－	－
50	5.377	33.367	0.807	32.856	8.729	34.046	－	－	－	－	－	－
75	5.487	33.397	1.054	32.921	8.638	34.032	－	－	－	－	－	－
100	6.018	33.506	1.287	32.993	7.967	33.911	－	－	－	－	－	－
150	5.530	33.454	1.471	33.060	4.388	33.491	－	－	－	－	－	－
200	3.234	33.224	1.956	33.274	3.982	33.575	－	－	－	－	－	－
300	2.829	33.426	2.310	33.486	4.857	33.912	－	－	－	－	－	－
400	2.725	33.568	2.539	33.616	5.302	34.160	－	－	－	－	－	－
500	3.393	33.848	2.806	33.780	4.346	34.168	－	－	－	－	－	－
600	3.000	33.906	3.339	33.970	3.356	34.133	－	－	－	－	－	－
700	3.442	34.079	3.365	34.112	3.107	34.209	－	－	－	－	－	－
800	3.308	34.193	3.190	34.164	3.066	34.270	－	－	－	－	－	－
900	3.151	34.260	3.150	34.253	2.761	34.313	－	－	－	－	－	－
1000	2.937	34.315	2.895	34.293	2.577	34.347	－	－	－	－	－	－

測点	13		14		15		16		17		18	
年／月／日	荒天・欠測		荒天・欠測		荒天・欠測		荒天・欠測		荒天・欠測		2024/3/4	
観測時刻	－		－		－		－		－		01:01～01:37	
緯度	－		－		－		－		－		40° 32.1'	
経度	－		－		－		－		－		144° 19.6'	
透明度	－		－		－		－		－		－	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	5.7	33.579
10	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	4.626	33.524
20	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	4.627	33.523
30	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	4.629	33.523
50	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	4.505	33.508
75	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	4.373	33.491
100	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	4.255	33.482
150	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3.191	33.446
200	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3.529	33.651
300	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	4.387	33.987
400	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3.735	34.078
500	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3.078	34.122
600	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2.833	34.195
700	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2.711	34.235
800	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2.654	34.245
900	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2.924	34.361
1000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2.728	34.395

付表2つづき 海洋観測結果表（2024年・太平洋）

測点	19		20		21		22		23		24	
年／月／日	2024/3/3		2024/3/3		2024/3/3		2024/3/3		2024/3/3		2024/3/3	
観測時刻	23:06～23:40		21:09～21:41		19:02～19:41		17:00～17:35		14:57～15:35		13:00～13:40	
緯度	40° 32.2'		40° 32.1'		40° 32.0'		40° 32.0'		40° 32.2'		40° 32.6'	
経度	143° 59.7'		143° 39.7'		143° 19.8'		142° 59.8'		142° 39.5'		142° 20.2'	
透明度	—		—		—		15		15		19	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	7.2	33.927	7.9	33.993	1.3	32.929	8.6	33.846	7.0	33.630	8.6	33.823
10	7.354	33.877	8.116	33.946	1.162	32.856	8.226	33.800	6.707	33.582	7.964	33.767
20	7.356	33.881	8.122	33.951	1.099	32.858	8.203	33.796	6.699	33.584	7.929	33.765
30	7.259	33.878	8.121	33.951	1.083	32.861	8.077	33.780	6.692	33.582	7.919	33.764
50	6.443	33.765	8.095	33.946	1.137	32.891	7.265	33.683	6.696	33.584	7.861	33.758
75	4.664	33.527	5.006	33.526	1.642	33.123	6.179	33.545	6.688	33.581	7.780	33.747
100	4.370	33.504	4.037	33.431	1.726	33.161	4.486	33.354	6.660	33.579	7.125	33.644
150	5.118	33.769	3.936	33.458	1.958	33.255	3.856	33.340	6.588	33.570	5.258	33.394
200	6.105	34.065	4.300	33.663	2.172	33.352	2.587	33.206	2.880	33.137	4.202	33.279
300	5.330	34.147	3.334	33.786	2.281	33.499	2.124	33.366	2.291	33.285	3.870	33.422
400	4.073	34.110	3.027	33.885	2.750	33.710	2.246	33.503	2.368	33.428	3.120	33.516
500	3.301	34.129	3.315	34.066	2.736	33.841	3.064	33.708	2.618	33.572	2.303	33.539
600	3.038	34.186	2.880	34.106	3.360	34.043	2.908	33.808	2.919	33.717	2.528	33.654
700	3.018	34.259	2.912	34.189	3.414	34.174	3.173	33.933	3.163	33.853	3.248	33.862
800	2.924	34.319	3.117	34.309	2.930	34.201	3.063	34.037	3.166	33.953	3.220	33.959
900	2.784	34.361	2.670	34.300	3.054	34.298	3.526	34.200	3.084	34.005		
1000	2.677	34.398	2.765	34.381	2.832	34.326	3.139	34.234	3.207	34.138		

測点	25		26		27		28		29		30	
年／月／日	2024/3/3		2024/3/3		2024/3/3		2024/3/4		2024/3/4		2024/3/4	
観測時刻	11:24～11:41		10:13～10:25		09:25～09:35		20:38～20:51		19:14～19:33		17:35～18:07	
緯度	40° 32.3'		40° 32.5'		40° 33.8'		41° 00.1'		41° 00.1'		41° 00.3'	
経度	141° 59.7'		141° 44.8'		141° 38.6'		141° 29.9'		141° 45.0'		141° 59.9'	
透明度	19		20		14		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	7.8	33.747	8.3	33.852	7.7	33.431	8.8	33.932	8.8	33.906	8.5	33.893
10	7.579	33.714	8.386	33.810	8.308	33.703	8.802	33.876	8.639	33.865	8.550	33.852
20	7.567	33.713	8.381	33.809	8.348	33.720	8.801	33.878	8.643	33.866	8.552	33.852
30	7.563	33.714	8.381	33.809	8.349	33.722	8.801	33.878	8.652	33.866	8.547	33.852
50	7.481	33.700	8.379	33.809	—	—	8.806	33.879	8.644	33.864	8.559	33.854
75	7.422	33.692	—	—	—	—	8.798	33.878	8.624	33.861	8.551	33.852
100	6.672	33.579	—	—	—	—	8.804	33.879	8.637	33.863	8.546	33.851
150	—	—	—	—	—	—	8.214	33.798	8.298	33.804	8.562	33.855
200	—	—	—	—	—	—	7.852	33.741	7.601	33.702	7.756	33.730
300	—	—	—	—	—	—	—	—	5.634	33.448	4.907	33.340
400	—	—	—	—	—	—	—	—	2.593	33.229	2.710	33.395
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.452	33.531
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.742	33.732
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.530	34.023
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.374	34.198
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	31		32	
年／月／日	2024/3/4		2024/3/4	
観測時刻	15:12～15:50		13:05～13:40	
緯度	41° 00.2'		41° 00.0'	
経度	142° 19.9'		142° 40.3'	
透明度	13		12	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	6.2	33.600	6.5	33.605
10	6.399	33.541	6.585	33.568
20	6.454	33.550	6.585	33.570
30	6.398	33.541	6.553	33.564
50	6.568	33.562	6.243	33.518
75	6.339	33.532	5.768	33.453
100	6.205	33.512	5.062	33.359
150	5.105	33.382	4.264	33.267
200	4.859	33.406	3.951	33.318
300	2.159	33.268	2.746	33.389
400	2.588	33.508	2.329	33.492
500	2.708	33.654	2.882	33.672
600	3.399	33.866	3.046	33.806
700	3.067	33.955	3.797	34.054
800	3.217	34.090	3.126	34.014
900	3.117	34.182	3.410	34.132
1000	2.997	34.275	2.989	34.177

付表2つづき 海洋観測結果表（2024年・太平洋）

測点	1		2		3		4		5		6	
年／月／日	2024/5/28		2024/5/28		2024/5/28		2024/5/28		2024/5/29		2024/5/29	
観測時刻	04:59～05:15		05:51～06:20		18:55～17:29		22:42～23:28		02:49～03:30		16:40～17:21	
緯度	41° 26.1'		41° 26.2'		41° 26.1'		41° 26.3'		41° 26.6'		41° 26.1'	
経度	141° 34.8'		141° 39.9'		141° 59.8'		142° 20.0'		142° 39.8'		142° 59.9'	
透明度	11		12		—		—		—		7	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	12.1	33.921	12.2	33.960	11.8	33.408	11.6	33.351	12.6	33.641	12.4	33.688
10	12.006	33.773	11.848	33.817	11.144	33.476	11.063	33.472	12.550	33.477	12.050	33.465
20	11.796	33.775	11.789	33.821	11.017	33.813	10.767	33.787	12.499	33.670	11.923	33.506
30	11.767	33.783	11.771	33.822	10.676	33.804	10.684	33.814	11.267	33.794	11.224	33.627
50	11.765	33.794	11.737	33.824	10.554	33.813	10.101	33.853	9.711	33.819	10.032	33.862
75	11.627	33.810	11.752	33.824	10.363	33.803	9.022	33.782	8.981	33.745	9.089	33.774
100	11.378	33.833	11.600	33.826	9.800	33.796	8.212	33.779	8.193	33.746	7.422	33.675
150	11.153	33.838	10.941	33.845	8.968	33.787	6.408	33.624	6.728	33.659	5.878	33.543
200	—	—	10.338	33.832	6.751	33.656	5.234	33.607	4.112	33.410	5.118	33.541
300	—	—	3.122	33.505	3.242	33.441	2.864	33.440	3.596	33.528	3.462	33.522
400	—	—	3.131	33.632	3.281	33.603	3.241	33.637	4.551	33.824	3.338	33.642
500	—	—	3.303	33.785	3.113	33.700	3.692	33.831	3.607	33.827	3.662	33.826
600	—	—	3.373	33.894	3.349	33.860	3.309	33.896	3.327	33.890	3.444	33.902
700	—	—	—	—	3.367	33.987	3.262	33.998	3.398	34.010	3.325	33.976
800	—	—	—	—	3.250	34.082	3.202	34.076	3.118	34.068	3.269	34.064
900	—	—	—	—	3.061	34.148	3.029	34.139	3.036	34.139	3.085	34.110
1000	—	—	—	—	2.831	34.191	2.869	34.196	2.859	34.200	2.974	34.181

測点	7		8		9		10		11		12	
年／月／日	2024/5/29		2024/5/30		2024/5/30		2024/5/30		2024/5/30		2024/5/31	
観測時刻	22:55～23:29		06:50～07:29		08:59～09:43		18:33～19:22		22:12～23:21		01:53～02:44	
緯度	41° 25.9'		41° 26.0'		41° 26.2'		41° 26.1'		41° 26.3'		41° 26.2'	
経度	143° 19.9'		143° 39.7'		143° 59.5'		144° 19.8'		144° 40.1'		145° 00.0'	
透明度	—		6		8		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	9.5	32.637	7.8	32.772	8.1	32.777	14.1	34.101	16.7	34.479	18.3	34.568
10	8.552	32.453	7.379	32.588	7.472	32.603	14.466	33.953	17.052	34.344	18.077	34.439
20	8.171	32.476	5.772	32.761	7.002	32.669	12.437	33.564	16.755	34.281	17.994	34.429
30	6.467	32.607	3.768	32.917	3.812	32.933	9.343	32.984	15.300	34.033	17.918	34.420
50	4.468	33.074	3.012	33.185	2.779	33.106	6.697	32.898	12.583	33.703	16.358	34.419
75	4.879	33.283	3.721	33.345	3.302	33.272	7.133	33.408	11.062	33.803	14.649	34.321
100	5.204	33.374	2.986	33.265	3.493	33.333	5.916	33.420	6.032	33.201	10.124	33.646
150	3.908	33.349	2.316	33.239	2.908	33.315	4.317	33.405	5.031	33.464	4.636	33.131
200	2.018	33.219	1.901	33.261	1.937	33.264	3.365	33.301	3.678	33.314	4.876	33.445
300	2.950	33.477	2.234	33.375	2.228	33.385	2.573	33.398	4.015	33.542	4.005	33.527
400	3.295	33.644	2.620	33.504	2.517	33.492	3.292	33.644	4.168	33.741	3.979	33.697
500	3.367	33.787	3.055	33.675	2.880	33.644	3.329	33.771	3.780	33.845	3.356	33.765
600	3.388	33.900	3.149	33.799	3.302	33.843	3.304	33.907	3.309	33.916	3.443	33.959
700	3.317	33.968	3.296	33.926	3.418	33.964	3.349	33.993	3.303	34.028	—	—
800	3.227	34.052	3.240	34.013	3.390	34.051	3.197	34.071	—	—	—	—
900	3.121	34.116	3.113	34.103	3.147	34.098	3.124	34.153	—	—	—	—
1000	2.938	34.160	2.944	34.152	2.991	34.157	2.954	34.194	—	—	—	—

測点	13		14		15		16		17		18	
年／月／日	2024/5/31		2024/5/31		2024/6/1		2024/6/1		2024/6/1		2024/6/1	
観測時刻	03:36～05:00		07:24～08:02		04:42～05:35		16:44～17:25		08:36～09:14		19:03～09:49	
緯度	41° 26.3'		41° 00.3'		40° 32.1'		40° 32.3'		40° 32.3'		40° 32.3'	
経度	145° 20.1'		145° 20.0'		145° 19.9'		144° 59.7'		144° 39.8'		144° 19.7'	
透明度	—		16		13		18		15		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	18.5	34.583	20.0	34.676	20.6	34.670	20.0	34.622	20.0	34.643	19.4	34.610
10	18.195	34.442	19.801	34.571	20.322	34.551	20.034	34.516	20.140	34.533	19.184	34.501
20	17.816	34.406	19.801	34.571	20.331	34.551	20.034	34.516	20.142	34.534	19.190	34.502
30	17.712	34.407	19.803	34.571	20.332	34.551	20.039	34.516	20.141	34.534	19.190	34.502
50	16.173	34.446	19.802	34.571	20.334	34.552	20.044	34.517	20.144	34.535	19.196	34.501
75	15.149	34.417	19.748	34.566	19.780	34.541	19.628	34.517	19.186	34.560	18.291	34.441
100	11.095	33.730	18.576	34.591	18.829	34.574	18.880	34.579	18.639	34.583	17.736	34.486
150	7.344	33.657	17.276	34.562	17.667	34.594	18.140	34.598	17.380	34.528	16.129	34.494
200	4.975	33.465	16.480	34.519	17.175	34.593	17.187	34.579	16.726	34.557	14.947	34.433
300	4.306	33.587	13.772	34.358	15.908	34.491	15.079	34.452	14.207	34.390	11.446	34.229
400	3.173	33.641	10.800	34.159	13.301	34.333	12.847	34.302	10.983	34.166	8.994	34.010
500	3.317	33.808	8.078	34.012	9.298	33.989	8.855	33.973	8.174	34.017	6.795	33.957
600	3.323	33.931	6.039	33.948	6.572	33.933	6.981	33.964	4.097	33.590	5.648	34.022
700	3.431	34.062	5.016	34.038	4.343	33.812	3.774	33.686	5.347	34.026	4.777	34.066
800	—	—	4.011	34.045	3.598	33.872	3.877	33.892	4.386	34.058	3.636	34.043
900	—	—	3.559	34.072	4.243	34.071	3.856	34.029	3.695	34.089	3.298	34.061
1000	—	—	3.274	34.127	3.398	34.069	3.532	34.118	3.473	34.154	3.276	34.173

付表2つづき 海洋観測結果表（2024年・太平洋）

測点	19		20		21		22		23		24	
年／月／日	2024/6/1		2024/6/2		2024/6/2		2024/6/2		2024/6/2		2024/5/26	
観測時刻	23:20～23:59		03:22～03:57		05:17～06:00		07:17～07:53		09:12～09:50		22:58～23:28	
緯度	40° 32.4'		40° 32.1'		40° 32.3'		40° 32.1'		40° 32.1'		40° 32.0'	
経度	143° 59.6'		143° 39.8'		143° 20.1'		142° 59.8'		142° 39.7'		142° 19.9'	
透明度	－		－		22		4		8		－	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	18.9	34.569	18.6	34.555	17.0	34.359	8.7	32.762	11.3	33.296	12.3	33.418
10	18.652	34.441	18.122	34.425	16.356	34.213	8.109	32.589	11.081	33.185	11.037	33.363
20	18.648	34.441	18.045	34.422	15.783	34.146	7.646	32.611	14.048	34.158	11.363	33.797
30	18.542	34.442	17.819	34.437	14.825	34.077	6.424	32.724	12.918	34.059	11.087	33.855
50	18.189	34.450	15.881	34.469	13.403	33.987	3.574	33.037	10.565	34.011	11.024	33.885
75	17.118	34.461	15.518	34.489	9.619	33.863	2.323	33.046	8.831	33.816	10.202	33.846
100	15.961	34.449	13.855	34.363	8.299	33.790	3.015	33.213	8.753	33.902	9.255	33.783
150	14.219	34.375	11.280	34.137	4.436	33.424	3.451	33.330	6.790	33.718	7.363	33.673
200	10.882	34.023	9.055	33.960	3.361	33.326	2.534	33.280	4.761	33.518	5.199	33.451
300	6.809	33.670	6.255	33.756	3.085	33.481	2.739	33.493	5.846	33.887	2.816	33.357
400	3.723	33.473	4.459	33.764	4.371	33.859	2.902	33.634	3.786	33.717	2.662	33.488
500	4.565	33.811	3.568	33.770	3.603	33.869	3.736	33.894	4.235	33.949	3.307	33.719
600	4.781	34.009	3.815	33.950	3.643	33.994	3.446	34.002	3.573	33.978	3.471	33.840
700	4.038	34.041	3.839	34.092	3.374	34.086	3.439	34.111	3.645	34.079	3.392	33.940
800	3.697	34.118	3.445	34.149	3.165	34.158	3.272	34.175	3.530	34.202	3.282	34.013
900	3.375	34.156	3.056	34.176	3.044	34.210	3.068	34.228	3.296	34.292	－	－
1000	3.093	34.204	2.977	34.232	2.843	34.249	2.843	34.259	2.879	34.475	－	－

測点	25		26		27		28		29		30	
年／月／日	2024/5/26		2024/5/26		2024/5/26		2024/5/27		2024/5/27		2024/5/27	
観測時刻	19:00～19:17		17:09～17:21		16:03～16:18		22:26～22:36		18:57～19:15		09:03～09:33	
緯度	40° 32.1'		40° 32.1'		40° 33.5'		41° 00.2'		41° 00.1'		41° 00.1'	
経度	141° 59.7'		141° 44.6'		141° 38.0'		141° 39.0'		141° 44.6'		141° 59.7'	
透明度	－		8		9		－		－		10	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	13.2	33.842	13.6	33.880	14.5	33.826	15.9	34.392	15.0	34.283	12.8	33.830
10	11.896	33.637	11.893	33.785	12.071	33.652	15.511	34.257	13.143	33.819	11.872	33.708
20	11.513	33.649	11.724	33.837	11.835	33.704	15.227	34.278	11.297	33.745	11.284	33.708
30	11.653	33.890	11.716	33.841	11.139	33.838	14.578	34.195	11.263	33.812	11.131	33.806
50	10.963	33.867	11.432	33.854	－	－	12.533	34.136	11.043	33.873	11.017	33.857
75	10.721	33.858	－	－	－	－	10.478	33.912	10.925	33.888	10.933	33.875
100	10.391	33.860	－	－	－	－	9.836	33.921	10.673	33.884	10.506	33.869
150	－	－	－	－	－	－	8.827	33.843	10.295	33.873	9.967	33.869
200	－	－	－	－	－	－	7.644	33.724	9.966	33.916	9.505	33.847
300	－	－	－	－	－	－	－	－	6.070	33.571	8.987	33.840
400	－	－	－	－	－	－	－	－	3.381	33.739	4.406	33.531
500	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3.429	33.721
600	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3.452	33.905
700	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3.363	33.993
800	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3.305	34.065
900	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
1000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

測点	31		32	
年／月／日	2024/5/27		2024/5/27	
観測時刻	06:19～06:54		04:30～05:05	
緯度	41° 00.1'		41° 00.2'	
経度	142° 19.9'		142° 39.5'	
透明度	6		6	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	12.9	33.669	16.2	34.552
10	12.024	33.434	15.861	34.421
20	10.892	33.504	15.665	34.388
30	10.952	33.627	15.435	34.391
50	10.866	33.874	13.398	34.294
75	10.198	33.827	11.829	34.155
100	9.510	33.819	9.696	33.898
150	8.484	33.795	7.316	33.635
200	5.990	33.563	3.873	33.363
300	3.136	33.465	2.716	33.352
400	3.099	33.581	3.057	33.557
500	3.364	33.744	3.239	33.699
600	3.382	33.893	3.395	33.865
700	3.363	33.987	3.367	33.994
800	3.225	34.062	3.280	34.068
900	3.006	34.119	3.038	34.119
1000	2.962	34.189	2.865	34.158

付表2つづき 海洋観測結果表（2024年・太平洋）

測点	1		2		3		4		5		6	
年／月／日	2024/9/4		2024/9/4		2024/9/7		2024/9/7		2024/9/7		2024/9/7	
観測時刻	18:17～18:33		18:57～19:39		22:39～23:24		18:08～18:42		14:58～15:31		12:57～13:40	
緯度	41° 26.1'		41° 26.1'		41° 26.0'		41° 26.1'		41° 26.2'		41° 26.2'	
経度	141° 34.9'		141° 39.6'		141° 59.9'		142° 19.7'		142° 39.9'		143° 00.0'	
透明度	—		—		—		—		13		21	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	25.0	33.811	24.5	33.845	23.5	33.713	23.3	33.340	23.3	33.296	23.8	33.559
10	24.384	33.779	23.999	33.830	23.294	33.698	22.821	33.317	22.737	33.259	22.668	33.505
20	23.673	33.786	23.813	33.829	21.236	33.905	20.593	33.397	16.948	33.458	18.533	33.500
30	23.395	33.879	22.853	33.877	18.110	34.085	14.862	33.453	12.579	33.778	13.753	34.055
50	22.989	33.903	22.503	33.934	17.439	34.134	12.395	33.814	9.687	33.915	11.737	34.001
75	19.557	34.015	19.802	34.019	16.035	34.147	11.364	34.087	8.660	33.846	8.904	33.881
100	15.903	34.085	16.247	34.107	11.782	34.098	9.804	34.031	5.934	33.591	6.825	33.641
150	9.807	33.980	10.269	34.000	9.734	34.040	5.998	33.726	4.040	33.489	5.271	33.590
200	—	—	6.619	33.746	5.437	33.568	3.871	33.552	3.566	33.537	4.078	33.552
300	—	—	3.812	33.644	3.857	33.604	3.883	33.671	3.297	33.613	3.912	33.679
400	—	—	3.683	33.792	3.795	33.749	3.445	33.691	3.300	33.720	3.395	33.770
500	—	—	3.656	33.929	3.674	33.869	3.871	33.860	3.891	33.955	3.810	33.963
600	—	—	3.636	34.085	3.851	34.036	3.558	33.962	3.679	34.035	3.744	34.097
700	—	—	—	—	3.533	34.090	3.439	34.073	3.519	34.130	3.506	34.179
800	—	—	—	—	3.455	34.183	3.306	34.170	3.473	34.235	3.324	34.243
900	—	—	—	—	3.223	34.253	3.105	34.244	3.118	34.278	3.156	34.292
1000	—	—	—	—	3.025	34.301	2.973	34.312	2.969	34.331	2.926	34.334

測点	7		8		9		10		11		12	
年／月／日	2024/9/7		2024/9/7		2024/9/7		2024/9/7		2024/9/6		2024/9/6	
観測時刻	10:51～11:36		08:39～09:21		06:30～07:08		01:25～02:10		20:46～21:27		18:35～19:09	
緯度	41° 26.2'		41° 26.2'		41° 26.2'		41° 26.3'		41° 26.3'		41° 26.3'	
経度	143° 19.7'		143° 39.8'		143° 59.7'		144° 20.1'		144° 39.9'		144° 59.9'	
透明度	18		20		18		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	24.5	33.883	24.6	33.921	24.3	34.321	23.6	34.339	24.2	34.316	24.3	34.307
10	24.224	33.879	24.427	33.920	24.126	34.325	23.951	34.325	23.969	34.311	24.003	34.312
20	23.961	33.979	24.432	33.933	24.121	34.325	23.945	34.326	22.834	34.504	23.020	34.495
30	17.401	33.829	22.616	34.519	22.821	34.405	21.220	34.614	20.957	34.644	20.911	34.650
50	14.782	34.397	18.207	34.545	19.599	34.622	19.553	34.631	19.587	34.663	19.794	34.650
75	9.854	33.687	16.684	34.612	17.861	34.626	18.334	34.667	18.639	34.692	18.670	34.690
100	8.087	33.732	15.138	34.525	16.861	34.619	17.722	34.682	18.012	34.672	18.213	34.691
150	5.913	33.666	12.319	34.373	15.379	34.566	16.733	34.651	17.101	34.687	17.351	34.681
200	3.688	33.480	9.646	34.080	13.699	34.465	15.317	34.566	16.200	34.629	16.523	34.649
300	2.773	33.528	4.851	33.615	8.922	34.018	12.171	34.371	13.944	34.482	14.188	34.495
400	3.492	33.768	3.788	33.686	4.380	33.569	7.974	33.926	10.269	34.208	11.368	34.301
500	3.604	33.932	3.597	33.848	3.745	33.722	3.830	33.581	4.307	33.547	5.323	33.623
600	3.781	34.089	3.821	34.022	4.305	33.962	5.102	33.982	4.165	33.757	3.193	33.592
700	3.446	34.151	3.602	34.125	4.185	34.112	4.173	34.022	4.823	34.048	4.098	33.895
800	3.284	34.211	3.429	34.215	3.429	34.124	4.017	34.142	3.977	34.075	3.779	34.001
900	3.192	34.284	3.305	34.280	3.254	34.207	3.518	34.171	3.601	34.164	3.704	34.119
1000	2.980	34.323	3.067	34.321	3.268	34.292	3.264	34.245	3.305	34.234	3.469	34.219

測点	13		14		15		16		17		18	
年／月／日	2024/9/6		2024/9/6		2024/9/6		2024/9/6		2024/9/5		2024/9/5	
観測時刻	16:28～17:02		13:12～13:51		09:54～10:26		07:32～08:10		11:43～12:47		13:42～14:30	
緯度	41° 26.1'		41° 00.1'		40° 32.2'		40° 32.2'		40° 32.1'		40° 32.2'	
経度	145° 19.8'		145° 19.7'		145° 19.8'		144° 59.6'		144° 39.7'		144° 19.7'	
透明度	20		19		19		20		22		26	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	24.4	34.126	24.6	34.341	24.5	34.481	24.5	34.160	25.0	33.938	25.1	33.714
10	24.122	34.114	24.369	34.347	24.136	34.474	24.111	34.156	24.683	33.938	24.575	33.789
20	24.104	34.114	24.317	34.347	24.103	34.474	22.573	34.396	24.540	34.223	24.144	34.351
30	21.202	34.652	20.903	34.637	21.086	34.580	20.383	34.611	22.891	34.465	21.568	34.527
50	19.673	34.664	19.985	34.653	19.047	34.604	18.597	34.614	18.865	34.571	18.093	34.564
75	18.715	34.688	18.943	34.681	17.851	34.655	17.614	34.659	17.405	34.600	16.666	34.621
100	18.168	34.693	18.202	34.689	16.959	34.638	16.812	34.640	16.472	34.610	14.976	34.427
150	17.290	34.684	17.296	34.690	15.607	34.576	15.622	34.580	14.713	34.530	11.338	34.201
200	16.460	34.645	16.564	34.651	13.857	34.474	13.938	34.476	12.518	34.391	4.714	33.337
300	14.113	34.493	14.205	34.498	9.542	34.101	9.653	34.143	2.751	33.223	2.351	33.365
400	10.752	34.254	11.210	34.300	4.193	33.552	3.318	33.438	2.376	33.379	2.213	33.432
500	4.205	33.461	5.705	33.709	2.487	33.496	2.776	33.553	2.325	33.522	2.323	33.588
600	3.134	33.554	2.846	33.487	3.668	33.877	3.711	33.874	2.564	33.688	2.840	33.787
700	3.867	33.862	2.399	33.541	3.750	34.045	2.989	33.895	3.016	33.888	3.187	33.986
800	3.662	33.950	3.568	33.822	3.609	34.151	3.609	34.126	3.846	34.166	3.404	34.153
900	3.731	34.111	3.921	34.055	3.107	34.180	3.428	34.213	3.404	34.222	3.256	34.237
1000	3.325	34.176	3.557	34.142	3.219	34.289	3.129	34.265	—	—	3.065	34.300

付表2つづき 海洋観測結果表（2024年・太平洋）

測点	19		20		21		22		23		24	
年／月／日	2024/9/5		2024/9/5		2024/9/5		2024/9/5		2024/9/5		2024/9/8	
観測時刻	15:29～16:09		22:48～23:24		18:30～19:17		03:34～04:18		01:32～02:06		10:02～10:24	
緯度	40° 32.2'		40° 32.1'		40° 32.2'		40° 33.0'		40° 34.0'		44° 33.1'	
経度	143° 59.7'		143° 39.7'		143° 19.6'		142° 59.7'		142° 39.5'		142° 19.1'	
透明度	21		—		—		—		—		16	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	24.3	33.496	24.2	33.526	24.7	33.623	22.4	33.445	23.4	33.545	24.1	33.286
10	23.816	33.445	24.158	33.515	24.545	33.601	21.669	33.414	22.225	33.514	22.970	33.157
20	22.903	33.383	23.605	33.545	23.101	33.817	19.316	33.673	17.118	33.940	16.909	33.354
30	19.962	33.173	17.778	33.633	16.003	33.912	13.596	33.724	12.128	33.892	14.661	33.470
50	15.151	33.984	6.627	32.838	13.688	34.411	9.506	33.649	9.732	33.928	11.443	33.683
75	5.515	32.857	8.611	33.892	11.406	34.310	8.393	33.845	7.300	33.761	9.275	33.636
100	3.623	32.974	8.883	34.021	7.738	33.802	6.220	33.604	5.895	33.663	9.064	33.897
150	2.986	33.182	3.840	33.339	4.442	33.512	4.259	33.517	3.957	33.532	7.453	33.739
200	5.030	33.590	2.355	33.285	3.902	33.544	3.908	33.581	2.908	33.493	5.095	33.590
300	2.402	33.421	4.730	33.820	3.821	33.743	3.983	33.785	3.129	33.664	4.157	33.690
400	4.434	33.854	2.752	33.688	3.313	33.832	3.638	33.906	3.831	33.903	3.846	33.849
500	3.131	33.820	3.102	33.864	3.788	34.040	3.682	34.056	3.884	34.067	3.877	34.032
600	3.174	33.939	3.309	34.035	3.614	34.139	3.600	34.150	3.497	34.129	3.720	34.138
700	3.264	34.079	3.539	34.187	3.462	34.224	3.263	34.226	3.351	34.206	3.344	34.207
800	3.456	34.241	3.206	34.238	3.244	34.267	3.083	34.279	3.123	34.272	3.091	34.250
900	3.090	34.274	3.174	34.309	3.063	34.323	2.958	34.330	2.954	34.313	—	—
1000	2.925	34.329	2.905	34.342	2.768	34.351	2.773	34.365	2.803	34.346	—	—

測点	25		26		27		28		29		30	
年／月／日	2024/9/8		2024/9/8		2024/9/8		2024/9/8		2024/9/8		2024/9/8	
観測時刻	11:37～11:56		12:55～13:03		13:30～13:41		18:39～18:45		21:51～21:55		07:27～07:38	
緯度	40° 32.2'		40° 32.3'		40° 33.7'		40° 59.9'		41° 00.2'		41° 00.1'	
経度	142° 02.0'		141° 45.7'		141° 39.2'		141° 30.3'		141° 44.0'		142° 00.1'	
透明度	17		21		22		—		—		11	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	24.1	33.793	24.8	33.841	25.2	33.789	24.5	33.776	24.3	33.841	24.2	33.710
10	23.614	33.698	23.777	33.709	23.599	33.683	23.954	33.677	23.930	33.768	24.117	33.596
20	22.922	33.803	23.345	33.749	22.694	33.776	23.669	33.741	23.891	33.777	22.092	33.816
30	21.133	33.878	22.194	33.831	22.268	33.832	23.453	33.790	23.664	33.785	21.242	33.860
50	18.406	34.019	21.588	33.893	19.690	33.996	22.570	33.842	22.416	33.847	20.350	33.904
75	13.267	33.954	17.863	34.003	—	—	21.392	33.895	21.056	33.922	16.433	34.080
100	12.367	34.057	—	—	—	—	18.227	34.017	18.407	34.020	13.122	34.036
150	11.339	34.050	—	—	—	—	13.316	34.094	13.072	34.092	9.503	33.812
200	9.691	33.974	—	—	—	—	10.534	33.985	10.168	33.996	6.145	33.619
300	—	—	—	—	—	—	3.993	33.624	3.663	33.468	3.726	33.567
400	—	—	—	—	—	—	—	—	3.698	33.763	3.596	33.741
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.276	34.022
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.535	34.079
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.334	34.187
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.183	34.220
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	31		32	
年／月／日	2024/9/8		2024/9/8	
観測時刻	06:04～06:14		04:08～04:46	
緯度	41° 00.1'		41° 00.3'	
経度	142° 20.2'		142° 39.9'	
透明度	—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	23.2	33.276	23.7	33.300
10	22.887	33.195	22.979	33.167
20	22.864	33.247	19.127	33.180
30	12.054	33.658	11.138	33.262
50	10.575	33.910	6.620	33.332
75	8.330	33.773	5.794	33.521
100	7.029	33.651	5.736	33.691
150	5.600	33.639	4.021	33.513
200	4.508	33.620	4.041	33.626
300	3.723	33.720	3.337	33.701
400	3.799	33.859	4.131	33.945
500	3.849	33.958	3.458	33.995
600	3.819	34.085	3.579	34.124
700	3.548	34.170	3.297	34.185
800	3.213	34.217	3.297	34.278
900	3.124	34.273	3.054	34.317
1000	2.891	34.311	2.902	34.333

付表2つづき 海洋観測結果表（2024年・太平洋）

測点	1		2		3		4		5		6	
年／月／日	2024/12/4		2024/12/4		2024/12/4		2024/12/4		2024/12/4		2024/12/4	
観測時刻	14:12～14:30		13:05～13:44		10:57～11:35		08:54～09:30		06:49～07:35		04:47～05:26	
緯度	41° 26.2'		41° 26.2'		41° 26.2'		41° 26.2'		41° 26.1'		41° 26.1'	
経度	141° 34.8'		141° 39.8'		142° 00.1'		142° 20.1'		142° 39.8'		142° 59.7'	
透明度	14		14		12		12		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	14.0	33.847	14.0	33.861	13.3	33.926	12.6	33.943	11.1	33.629	11.7	33.713
10	14.024	33.730	13.989	33.242	13.251	33.868	12.587	33.892	11.016	33.568	11.721	33.644
20	14.036	33.796	14.000	33.813	13.244	33.867	12.591	33.893	11.024	33.569	11.724	33.653
30	14.038	33.796	13.988	33.815	13.225	33.872	12.584	33.894	11.022	33.568	11.730	33.656
50	14.026	33.798	13.975	33.815	13.004	33.885	12.568	33.896	11.024	33.567	11.738	33.655
75	14.021	33.800	13.944	33.817	12.883	33.880	12.559	33.898	11.022	33.570	11.294	33.505
100	14.019	33.804	13.854	33.825	12.762	33.895	11.923	33.911	8.958	33.881	8.815	33.727
150	14.015	33.811	13.216	33.854	12.419	33.889	9.920	33.882	6.755	33.739	7.029	33.589
200	—	—	10.943	33.805	8.655	33.868	6.027	33.688	4.413	33.559	5.707	33.605
300	—	—	3.852	33.586	4.143	33.490	3.448	33.585	3.241	33.579	4.625	33.672
400	—	—	3.604	33.810	3.492	33.681	3.636	33.792	4.650	34.030	3.691	33.793
500	—	—	3.642	33.930	3.650	33.887	3.684	33.925	3.954	33.973	3.700	33.915
600	—	—	3.510	34.057	3.716	34.047	—	—	3.831	34.050	3.904	34.076
700	—	—	—	—	—	—	—	—	3.511	34.119	3.490	34.128
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	7		8		9		10		11		12	
年／月／日	2024/12/4		2024/12/4		2024/12/3		2024/12/3		2024/12/3		2024/12/3	
観測時刻	02:37～03:20		00:22～01:08		21:56～22:51		19:36～20:19		17:15～18:02		14:45～15:18	
緯度	41° 26.2'		41° 26.1'		41° 26.1'		41° 26.2'		41° 26.1'		41° 26.2'	
経度	143° 19.8'		143° 39.8'		143° 59.9'		144° 19.8'		144° 39.8'		144° 59.8'	
透明度	—		—		—		—		—		9	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	10.9	33.564	11.2	33.538	10.8	33.428	10.9	33.431	13.2	33.747	14.1	33.945
10	11.079	33.298	11.122	33.486	10.694	33.371	10.709	33.378	12.809	33.693	13.814	33.895
20	11.080	33.514	11.118	33.484	10.698	33.371	10.726	33.380	12.787	33.688	13.816	33.896
30	11.084	33.515	11.106	33.485	10.696	33.371	10.721	33.378	12.798	33.694	13.772	33.885
50	11.069	33.513	9.161	32.999	10.678	33.367	10.732	33.379	12.459	33.628	13.741	33.867
75	7.120	33.415	6.620	33.581	5.953	33.403	11.242	33.915	6.907	33.215	10.762	33.947
100	4.196	33.301	5.193	33.502	5.776	33.557	7.778	33.504	7.826	33.664	8.825	33.827
150	3.180	33.369	3.546	33.428	3.763	33.424	4.760	33.522	6.078	33.852	6.771	33.809
200	3.475	33.579	3.027	33.470	3.417	33.553	2.824	33.431	6.720	34.049	4.251	33.572
300	4.177	33.727	3.143	33.647	3.087	33.660	3.143	33.665	3.936	33.795	3.542	33.734
400	4.131	33.847	4.124	33.921	3.425	33.857	3.403	33.857	4.487	34.054	3.643	33.940
500	4.113	33.955	4.357	34.065	3.544	33.988	3.648	34.003	4.291	34.172	4.153	34.151
600	3.757	34.012	3.743	34.101	3.782	34.154	3.825	34.143	3.764	34.209	3.648	34.204
700	3.559	34.124	—	—	—	—	—	—	3.567	34.289	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	13		14		15		16		17		18	
年／月／日	2024/12/3		2024/12/3		2024/12/3		2024/12/3		2024/12/3		2024/12/3	
観測時刻	12:24～13:22		09:55～10:24		07:03～07:50		05:17～06:00		03:18～03:58		01:18～01:56	
緯度	41° 26.1'		41° 00.3'		40° 32.2'		40° 32.3'		40° 32.2'		40° 32.1'	
経度	145° 19.7'		145° 19.7'		145° 19.8'		144° 59.6'		144° 39.5'		144° 19.4'	
透明度	13		14		—		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	12.6	33.775	15.6	34.219	14.7	33.994	14.8	34.090	13.3	33.939	12.8	33.853
10	12.493	33.697	15.177	34.153	14.376	33.872	14.760	34.036	13.055	33.884	12.535	33.803
20	12.027	33.649	14.874	34.104	14.025	33.846	14.749	34.033	13.060	33.885	12.529	33.802
30	11.960	33.648	14.763	34.096	13.867	33.850	14.684	34.019	13.062	33.886	12.473	33.790
50	11.440	33.518	14.876	34.235	13.653	33.845	13.995	33.946	13.072	33.889	12.418	33.785
75	9.767	33.768	14.041	34.318	12.697	33.867	13.498	34.010	11.976	34.089	9.393	33.776
100	6.328	33.028	10.457	33.926	11.176	33.885	12.347	34.253	9.705	33.870	8.223	33.793
150	4.248	33.411	6.996	33.750	9.429	34.109	10.070	34.213	6.380	33.648	4.111	33.404
200	4.121	33.553	5.308	33.628	8.958	34.176	7.069	33.916	6.014	33.856	5.308	33.814
300	3.590	33.853	3.334	33.621	5.818	34.020	6.463	34.183	5.108	33.955	3.622	33.733
400	4.354	34.124	4.672	34.002	4.581	34.129	4.115	33.965	4.487	34.041	3.477	33.921
500	3.972	34.193	4.275	34.114	4.094	34.205	3.584	34.070	3.713	34.099	3.668	34.087
600	3.596	34.233	—	—	3.695	34.227	—	—	3.492	34.173	3.502	34.171
700	3.299	34.276	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

付表2つづき 海洋観測結果表（2024年・太平洋）

測点	19		20		21		22		23		24	
年／月／日	2024/12/2		2024/12/2		2024/12/2		2024/12/2		2024/12/2		2024/12/2	
観測時刻	23:12～23:56		21:14～21:53		19:14～19:54		17:04～17:55		15:07～15:48		13:09～13:45	
緯度	40° 32.1'		40° 32.1'		40° 32.1'		40° 32.1'		40° 29.2'		40° 24.0'	
経度	143° 59.7'		143° 39.7'		143° 19.7'		142° 59.5'		142° 39.5'		142° 20.0'	
透明度	—		—		—		—		13		16	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	11.0	33.453	12.5	33.756	11.6	33.588	12.5	33.710	13.4	33.770	12.8	33.937
10	10.651	33.466	12.423	33.702	11.237	33.505	12.346	33.648	12.487	33.640	12.429	33.886
20	10.649	33.374	12.428	33.705	10.989	33.407	12.346	33.647	12.305	33.632	12.412	33.884
30	10.649	33.370	12.436	33.707	10.873	33.375	12.347	33.647	12.017	33.588	12.413	33.886
50	10.647	33.371	12.371	33.708	10.840	33.421	12.286	33.633	11.634	33.603	12.437	33.898
75	11.032	33.816	11.451	33.624	9.979	33.669	12.141	33.666	7.490	33.168	12.300	33.983
100	9.384	33.831	9.253	33.742	8.337	33.874	10.107	34.005	6.054	33.572	11.068	34.102
150	4.060	33.374	5.012	33.531	6.251	33.771	8.562	34.022	3.718	33.386	7.415	33.711
200	5.332	33.814	5.278	33.791	4.796	33.742	6.519	33.974	3.208	33.501	5.426	33.596
300	5.628	34.077	4.330	33.884	3.659	33.791	4.952	33.956	4.190	33.773	4.358	33.813
400	4.539	34.063	3.927	34.027	3.433	33.893	4.038	34.039	4.948	34.080	4.359	33.950
500	3.646	34.086	3.619	34.108	3.712	34.097	4.014	34.117	4.269	34.130	3.604	33.983
600	3.553	34.197	3.445	34.198	3.498	34.186	3.824	34.230	3.714	34.173	3.461	34.137
700	3.178	34.258	3.258	34.248	3.409	34.272	3.621	34.284	3.386	34.242	3.318	34.204
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	25		26		27		28		29		30	
年／月／日	2024/12/2		2024/12/2		2024/12/2		2024/12/5		2024/12/5		2024/12/4	
観測時刻	11:18～11:38		10:17～10:27		09:29～09:40		02:13～02:25		00:56～01:13		23:33～00:00	
緯度	40° 32.2'		40° 32.2'		40° 33.8'		41° 00.2'		41° 00.1'		41° 00.3'	
経度	141° 57.8'		141° 44.8'		141° 36.0'		141° 29.6'		141° 44.6'		141° 59.7'	
透明度	21		20		18		—		—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	13.7	33.849	13.6	33.822	13.0	33.616	13.7	33.885	13.5	33.861	12.3	33.942
10	13.498	33.794	13.504	33.773	13.433	33.742	13.618	33.840	13.440	33.813	12.718	33.892
20	13.494	33.796	13.483	33.774	13.378	33.728	13.620	33.840	13.444	33.812	12.709	33.896
30	13.494	33.796	13.419	33.777	13.287	33.713	13.625	33.837	13.450	33.814	12.696	33.896
50	13.497	33.796	13.400	33.783	—	—	13.625	33.836	13.445	33.816	12.410	33.904
75	13.501	33.796	—	—	—	—	13.630	33.835	13.164	33.834	12.241	33.912
100	13.503	33.797	—	—	—	—	13.630	33.835	12.951	33.883	12.191	33.908
150	—	—	—	—	—	—	13.437	33.811	11.643	33.889	8.982	33.793
200	—	—	—	—	—	—	10.806	33.935	9.512	33.902	6.593	33.646
300	—	—	—	—	—	—	—	—	4.695	33.553	3.996	33.580
400	—	—	—	—	—	—	—	—	4.764	33.850	3.358	33.638
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.817	33.813
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.289	34.055
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

測点	31		32	
年／月／日	2024/12/4		2024/12/4	
観測時刻	21:32～22:03		18:50～19:30	
緯度	41° 00.1'		41° 00.3'	
経度	142° 19.9'		142° 39.6'	
透明度	—		—	
D(m)	T(℃)	S(psu)	T(℃)	S(psu)
0	12.5	33.935	11.5	33.792
10	12.043	33.892	11.500	33.735
20	12.035	33.893	11.503	33.734
30	12.049	33.890	11.506	33.737
50	12.052	33.889	11.497	33.735
75	10.446	33.854	11.413	33.723
100	9.138	33.866	8.936	33.730
150	5.163	33.631	5.980	33.572
200	3.558	33.551	4.161	33.464
300	3.229	33.574	3.524	33.717
400	3.350	33.646	3.742	33.784
500	3.481	33.802	4.736	34.098
600	3.624	33.924	3.941	34.100
700	—	—	—	—
800	—	—	—	—
900	—	—	—	—
1000	—	—	—	—

付表3　卵稚仔分析結果報告（2024年・日本海）

定点	採集日時		ワイヤー		濾水計回転数	湿重量	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		サバ類		マアジ	ブリ	スルメイカ	キュウリエソ		ホタルイカ	ホタルイカモドキ（類）		コノシロ		ニギス		アカガレイ		ヒラメ	その他のさかな		その他頭足類	サルパ類
	月日	時刻	長さ（m）	傾角			卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	仔魚	幼生	卵	仔魚	卵	類似卵	幼生	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	幼生	その他
1	3/7	0327	100	21	2,810	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
2	3/7	0126	150	33	2,225	1.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2a	3/7	0224	150	45	3,230	1.98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3/6	2225	150	28	3,203	1.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3a	3/7	0032	150	31	2,315	1.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3b	3/6	2350	150	33	3,230	1.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	3/6	2002	150	26	3,620	1.92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4a	3/6	2130	150	37	4,381	1.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3/5	1828	150	30	2,248	2.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11a	3/5	1726	150	35	2,530	1.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3/5	1548	150	45	2,287	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12a	3/5	1346	150	17	2,020	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12b	3/5	1414	150	38	2,150	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12c	3/5	1501	150	36	2,362	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3/5	1141	150	36	2,080	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13a	3/7	0807	80	22	1,943	0.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13b	3/7	0747	100	25	1,520	1.85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13c	3/7	0724	120	26	1,720	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3/7	0550	100	10	1,160	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14a	3/7	0615	80	20	960	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

付表3つづき　卵稚仔分析結果報告（2024年・日本海）

定点	採集日時		ワイヤー		濾水計回転数	湿重量	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		サバ類		マアジ	ブリ	スルメイカ	キュウリエソ		ホタルイカ	ホタルイカモドキ（類）		コノシロ		ニギス		アカガレイ		ヒラメ	その他のさかな		その他頭足類	サルパ類
	月日	時刻	長さ（m）	傾角			卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	仔魚	幼生	卵	仔魚	卵	類似卵	幼生	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	幼生	その他
1	4/12	1012	100	16	1,112	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4/12	0841	150	14	1,392	1.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2a	4/12	0926	150	7	1,482	1.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	4/12	0619	150	31	1,800	0.60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3a	4/12	0755	150	18	1,668	0.79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3b	4/12	0717	150	14	1,592	0.34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4/12	0405	150	23	1,860	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4a	4/12	0531	150	14	1,445	1.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	4/11	1531	150	3	1,639	0.98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11a	4/11	1439	150	19	1,590	1.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	4/11	1313	150	3	1,790	0.59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12a	4/11	1127	150	2	1,530	1.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12b	4/11	1151	150	1	1,510	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12c	4/11	1232	150	0	1,635	0.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	4/11	1016	150	5	1,380	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13a	4/11	0848	30	12	335	0.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13b	4/11	0905	65	17	661	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13c	4/11	0937	130	6	1,382	1.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	4/11	0716	100	2	1,120	0.52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14a	4/11	0638	30	15	370	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

付表3つづき　卵稚仔分析結果報告（2024年・日本海）

定点	採集日時		ワイヤー		濾水計回転数	湿重量	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		サバ類		マアジ	ブリ	スルメイカ	キュウリエソ		ホタルイカ	ホタルイカモドキ（類）		コノシロ		ニギス		アカガレイ		ヒラメ	その他のさかな		その他頭足類	サルパ類
	月日	時刻	長さ（m）	傾角			卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	仔魚	幼生	卵	仔魚	卵	類似卵	幼生	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	幼生	その他
1	4/28	0910	90	28	1,016	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
2	4/28	0728	150	23	1,585	0.34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2a	4/28	0817	150	33	1,545	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3	4/28	0505	150	4	1,553	0.82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3a	4/28	0641	150	5	1,556	0.34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3b	4/28	0600	150	13	1,446	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4/28	0301	150	5	1,318	0.87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4a	4/28	0421	150	13	1,471	1.58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	4/27	1514	150	7	1,480	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11a	4/27	1420	150	13	1,550	0.59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	4/27	1300	150	11	1,625	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12a	4/27	1115	150	4	1,617	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12b	4/27	1139	150	6	1,643	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12c	4/27	1221	150	21	1,520	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	4/27	1004	150	5	1,452	0.74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13a	4/27	0833	30	13	381	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
13b	4/27	0853	70	14	832	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
13c	4/27	0925	130	2	1,351	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	4/27	0704	100	3	1,088	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14a	4/27	0630	35	1	348	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

付表3つづき　卵稚仔分析結果報告（2024年・日本海）

定点	採集日時		ワイヤー		濾水計回転数	湿重量	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		サバ類		マアジ	ブリ	スルメイカ	キュウリエソ		ホタルイカ	ホタルイカモドキ（類）		コノシロ		ニギス		アカガレイ		ヒラメ	その他のさかな		その他頭足類	サルパ類
	月日	時刻	長さ（m）	傾角			卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	仔魚	幼生	卵	仔魚	卵	類似卵	幼生	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	幼生	その他
1	6/4	1519	80	17	987	0.49	0	0	13	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0
2	6/4	1319	150	22	1,760	0.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2a	6/4	1421	150	15	1,949	0.77	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	6/4	1027	150	32	2,218	0.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3a	6/4	1225	150	7	1,958	0.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3b	6/4	1145	150	26	2,150	1.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	6/4	0739	150	42	3,510	0.57	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4a	6/4	0934	150	28	2,720	1.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	6/3	0503	150	29	2,476	1.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11a	6/3	0412	150	26	2,140	0.51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	6/3	0248	150	22	1,783	1.60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12a	6/3	0103	150	31	1,870	2.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12b	6/3	0126	150	23	1,898	1.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12c	6/3	0206	150	25	1,715	2.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	6/2	2332	150	30	2,040	9.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13a	6/5	0854	90	7	1,004	0.49	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	53	5	0	0
13b	6/5	0834	120	17	1,280	0.36	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	21	1	0	0
13c	6/5	0812	130	18	1,358	0.43	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	0	0
14	6/5	0957	100	11	1,100	0.66	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	4	0	0
14a	6/5	0936	90	2	995	0.60	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	37	6	0	0

付表3つづき　卵稚仔分析結果報告（2024年・日本海）

定点	採集日時		ワイヤー		濾水計回転数	湿重量	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		サバ類		マアジ	ブリ	スルメイカ	キュウリエソ		ホタルイカ	ホタルイカモドキ（類）		コノシロ		ニギス		アカガレイ		ヒラメ	その他のさかな		その他頭足類	サルパ類
	月日	時刻	長さ（m）	傾角			卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	仔魚	幼生	卵	仔魚	卵	類似卵	幼生	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	幼生	その他
1	10/1	0540	80	20	919	1.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
2	10/1	0355	150	21	1,651	0.92	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	10/1	0209	150	27	1,715	0.82	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	10/1	0024	150	12	1,622	1.38	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	9/30	1151	150	17	1,620	0.94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	9/30	0957	150	19	1,630	1.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	9/30	0741	150	24	1,938	1.18	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
14	9/30	0639	100	25	1,075	1.69	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	0

付表3つづき　卵稚仔分析結果報告（2024年・日本海）

定点	採集日時		ワイヤー		濾水計回転数	湿重量	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		サバ類		マアジ	ブリ	スルメイカ	キュウリエソ		ホタルイカ	ホタルイカモドキ（類）		コノシロ		ニギス		アカガレイ		ヒラメ	その他のさかな		その他頭足類	サルパ類
	月日	時刻	長さ（m）	傾角			卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	仔魚	幼生	卵	仔魚	卵	類似卵	幼生	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	幼生	その他
1	10/31	1523	100	10	1,375	1.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10/31	1646	150	9	1,950	1.68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	10/31	1904	150	2	1,692	0.97	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	10/31	2115	150	1	1,786	1.01	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	11/1	1551	150	7	1,748	1.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	10/29	1005	150	12	1,592	0.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	10/29	0749	150	4	1,530	1.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	10/29	0645	100	21	1,190	0.96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

付表4　卵稚仔分析結果報告（2024年・太平洋）

定点	採集日時		ワイヤー		濾水計回転数	湿重量	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		コノシロ		サバ類		マアジ		ムロアジ類	イトヒキダラ		ブリ	キンメダイ		スルメイカ	その他魚類		その他頭足類	
	月日	時刻	長さ（m）	傾角			卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	幼生	卵	仔稚魚	卵	仔稚魚
ST01	3/5	03:04	150	36	1821	0.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
ST04	3/7	17:35	150	30	2080	3.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	4	0	0
ST06	3/7	21:22	150	16	1782	6.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
ST08	3/8	01:00	150	11	1700	2.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ST18	3/4	01:01	150	37	2260	2.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ST20	3/3	21:09	150	15	1788	2.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ST22	3/3	17:00	150	10	1705	0.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ST24	3/3	13:00	150	14	1632	3.72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ST26	3/3	10:13	50	2	450	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

付表4つづき　卵稚仔分析結果報告（2024年・太平洋）

定点	採集日時		ワイヤー		濾水計回転数	湿重量	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		コノシロ		サバ類		マアジ		ムロアジ類	イトヒキダラ		ブリ	キンメダイ		スルメイカ	その他魚類		その他頭足類	
	月日	時刻	長さ（m）	傾角			卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	幼生	卵	仔稚魚	卵	仔稚魚
ST01	5/28	04:59	150	28	1910	0.35	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0
ST04	5/28	22:42	150	10	1695	1.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ST06	5/29	16:40	150	9	1675	1.81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ST08	5/30	06:50	150	21	1750	10.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ST10	5/30	18:33	150	42	1683	39.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6
ST13	5/31	03:36	150	15	1820	7.12	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	25
ST15	6/1	04:42	150	37	2725	3.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	11	2	0
ST18	6/1	19:03	150	18	2192	3.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
ST20	6/2	03:22	150	12	1712	0.63	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	1
ST22	6/2	07:17	150	14	1604	20.99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
ST24	5/26	22:58	150	14	1512	1.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
ST26	5/26	17:09	50	8	530	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

付表4つづき　卵稚仔分析結果報告（2024年・太平洋）

定点	採集日時		ワイヤー		濾水計回転数	湿重量	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		コノシロ		サバ類		マアジ		ムロアジ類	イトヒキダラ		ブリ	キンメダイ		スルメイカ	その他魚類		その他頭足類	
	月日	時刻	長さ（m）	傾角			卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	幼生	卵	仔稚魚	卵	仔稚魚
ST01	9/4	18:17	150	35	2065	8.09	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0
ST04	9/7	18:08	150	10	1475	0.35	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ST06	9/7	12:57	150	15	1710	2.07	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1
ST08	9/7	08:39	150	26	1778	2.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
ST10	9/7	01:25	150	30	2245	4.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	2
ST13	9/6	16:28	150	12	1550	3.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0
ST15	9/6	09:54	150	22	1805	1.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
ST18	9/5	13:42	150	21	1814	2.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ST20	9/5	22:48	150	35	1878	5.77	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1
ST22	9/5	03:34	150	24	1625	1.83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ST24	9/8	10:02	150	17	1592	2.88	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
ST26	9/8	12:55	50	11	548	3.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

付表4つづき　卵稚仔分析結果報告（2024年・太平洋）

定点	採集日時		ワイヤー		濾水計回転数	湿重量	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		コノシロ		サバ類		マアジ		ムロアジ類	イトヒキダラ		ブリ	キンメダイ		スルメイカ	その他魚類		その他頭足類	
	月日	時刻	長さ（m）	傾角			卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	仔魚	卵	仔魚	幼生	卵	仔稚魚	卵	仔稚魚
ST01	12/4	14:12	150	45	2170	0.88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ST04	12/4	08:54	150	40	1852	0.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
ST06	12/4	04:47	150	20	1795	1.51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ST08	12/4	00:22	150	41	2717	3.69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ST10	12/3	19:36	150	32	2431	6.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ST13	12/3	12:24	150	29	1881	0.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
ST15	12/3	07:03	150	22	1680	0.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ST18	12/3	01:18	150	22	1678	1.58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
ST20	12/2	21:14	150	12	1354	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ST22	12/2	17:04	150	7	1320	1.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ST24	12/2	13:09	150	3	1361	0.57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ST26	12/2	10:17	50	10	528	0.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

東通原子力発電所温排水影響調査・海洋環境調査(要約)

長野晃輔

目　的

2005年度から営業運転を開始した東北電力東通原子力発電所1号機から排出される温排水が周囲に与える影響を把握するための調査を実施する。なお、2011年2月より原子力発電所が運転停止中のため、各時期とも温排水は排出されていない。

材料と方法

1. 調査海域　　東通村白糠沖(図1)

　　水産総合研究所実施分はSt.2、5～8の5地点（図中、黒丸で示す)。St.17～35は東北電力が別途実施（図中、白丸で示す)。

2. 調査時期　　第1四半期:2024年6月14日

　　第2四半期:2024年9月6日

　　第3四半期:2024年12月10日

　　第4四半期:2025年3月12日

3. 調査項目

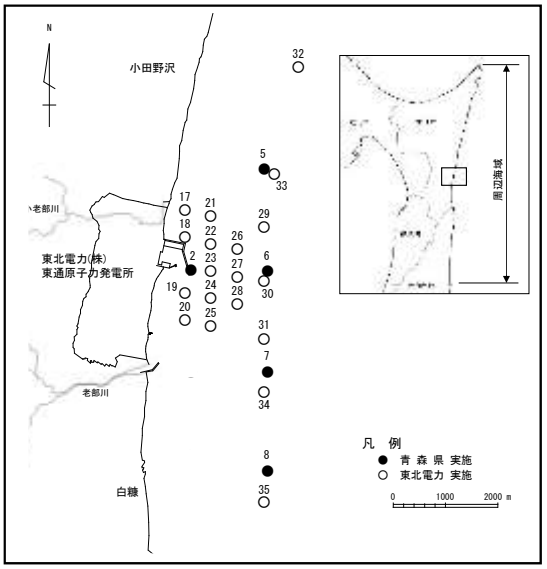


図1. 調査位置図

図1に示す5地点で、CTD（JFE アドバンテック社　RINKO Profiler）を用いて水温・塩分を測定した。表層はバケツで採水した表面海水の水温を棒状水銀温度計で測定し、試水は水産総合研究所に持ち帰り電気伝導度塩分計(ギルドライン社　オートサルMODEL8400B)を用いて塩分を測定した。

結　果

1. 第1四半期

水温:全体は12.6℃～16.1℃の範囲にあり、このうち表層では14.6℃～16.1℃の範囲にあった。

塩分:全体、表層ともに34.0～34.1の範囲にあった。

2. 第2四半期

水温:全体は17.1℃～23.7℃の範囲にあり、このうち表層では23.3℃～23.7℃の範囲にあった。

塩分:全体は33.6～34.1の範囲にあり、このうち表層では33.6～33.8の範囲にあった。

3. 第3四半期

水温:全体は12.9℃～13.5℃の範囲にあり、このうち表層では13.2℃～13.4℃の範囲にあった。

塩分:全体は33.8～33.9の範囲にあり、表層は33.9であった。

4. 第4四半期

水温:全体は8.5℃～9.3℃の範囲にあり、このうち表層では8.8℃～9.3℃の範囲にあった。

塩分:全体、表層ともに33.8であった。

発表誌: 東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書(令和6年度報),青森県, 2025年8月

漁業公害調査指導事業

扇田いずみ・長野晃輔・高坂祐樹・三浦太智

目　的

本調査は、陸奥湾において漁獲対象生物にとって良好な漁場環境を維持するため、漁場環境の長期的な監視を目的として、1996年度から調査を行っているものである。また、漁業者自らが漁場環境の積極的な監視活動を行うことにより、漁場保全及び監視に対する意識の向上を図る。

材料と方法

調査方法は、漁場保全対策推進事業調査指針(1997年3月、水産庁)に従った。調査は試験船なつどまりにより、船上での機器での測定と採水、採泥により試料を持ち帰り測定に供した。

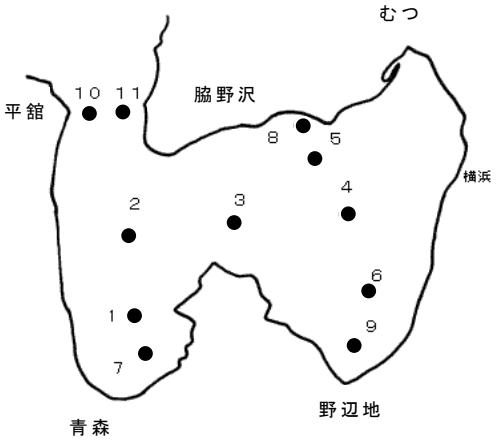


図 1. 調査地点

1. 水質調査

(1) 調査地点

陸奥湾内の11定点(図1)

(2) 調査回数

毎月1回(2024年4月から2025年3月まで計11回。11月は欠測)

(3) 調査水深

① 水温、塩分　0 m層、5 m層、10 m以深は10 m毎の各層と底層(海底上2m)

② 溶存酸素　St.1～9の20 m層(St.8除く)と底層(海底上2 m)及びSt.2とSt.4の5 m層

③ pH　St.1～11の0 m層、20 m層(St.8除く)と底層(海底上2 m)及びSt.2とSt.4の5 m層

④ 栄養塩　St.1～11の20 m層(St.8除く)と底層(海底上2 m)

(4) 調査項目及び測定機器

① 海上気象

② 透明度　セッキー板

③ 水温　0 m層は棒状水銀温度計、その他はメモリーCTD (RINKO-Profiler)

④ 塩分　0 m層は電気伝導度塩分計（オートサルMODEL8400B）、その他はメモリーCTD (RINKO-Profiler)

⑤ 溶存酸素(DO)　メモリーCTD (RINKO-Profiler)

⑥ pH　HORIBA社製卓上型pHメータF-72

⑦ 栄養塩　ビーエルテック製QuAAtroHR-2(アンモニア態窒素(NH_4-N)、 硝酸態窒素(NO_3-N)、亜硝酸態窒素(NO_2-N)、リン酸態リン(PO_4-P)、ケイ酸態ケイ素(SiO_2-Si))

2. 生物モニタリング調査

(1) 調査地点

底質：St.1～9の9定点、底生生物：St.7～9の3定点

(2) 調査回数

年2回(2024年7月と9月に各1回)

(3) 調査水深

水温、塩分は0 m層と底層、溶存酸素(DO)は底層のみ

(4) 調査項目及び方法

① 海上気象

② 水温　　0 m層は棒状水銀温度計、その他はメモリーCTD（RINKO-Profiler）

③ 塩分　　0 m層は電気伝導度塩分計（オートサルMODEL8400B）、その他はメモリーCTD（RINKO-Profiler）

④ 溶存酸素(DO)　メモリーCTD（RINKO-Profiler）

⑤ 底質　　スミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05 ㎡）で泥を採取し、冷蔵で持ち帰り冷凍保存後、解凍して分析に供した。

a. 化学的酸素要求量(COD)：アルカリ性過マンガン酸カリウム-ヨウ素滴定法（新編水質汚濁調査指針）

b. 全硫化物(TS)：検知管法

c. 強熱減量(IL)：550℃6時間強熱

d. 含泥率(MC)：湿式篩分法により粒径63μmより小さい粒子の割合

⑥ 底生生物　　調査船の右舷、左舷で1回ずつ採泥し、各々の全量を船上で1 mmのふるいにかけ、ふるい上に残った全ての動物をマクロベントスとした。個体数と湿重量の測定、種の同定、多様度指数(H')の算出については株式会社日本海洋生物研究所に委託した。

結果と考察

1. 水質調査結果

図2に透明度、底層のpHとDO、水温、塩分、図3には栄養塩について、それぞれ1996～2023年度の平均値と2024年度の全湾の平均値の推移を示した。

(1) 透明度

透明度の最高値は9月のSt.3の24 m、最低値は4月のSt.11、10月のSt.8の9 mであった。

(2) 水温

水温の推移を平年との比較でみると、0 m層は4月と5月で平年並み、6月～3月で高めであった。20 m層は4月と6月で平年並み、12月で低め、その他で高めであった。底層は4月～6月、8月と9月で平年並み、10月と12月で低め、その他で高めであった。水温の最高値は9月のSt.3の0 m層の26.3℃、最低値は2月のSt.3の20 m層の4.76℃であった。

(3) 塩分

塩分の最高値は9月のSt.11の底層の34.255、最低値は4月のSt.7の0 m層の27.976であった

(4) 溶存酸素量

溶存酸素量は、4月と12月で高め、5月、7月、1月～3月で平年並み、その他で低めに推移した。溶存酸素量の全調査データ中の最高値は、3月のSt.2の20 m層で10.68 mg/L（109.89%）、最低値は9月のSt.4の底層で3.17 mg/L（41.24%）と水産用水基準(2012)の底生生物の生息のために最低限維持しなければならない底層の溶存酸素量4.3 mg/Lを下回ったが翌調査時には回復した。

(5) pH

pHは全層で7.92～8.17で推移し、水産用水基準(7.8～8.4)を満たしていた。

(6) 栄養塩

栄養塩は、8月の底層のNO_2が過去最高値となった。その他は概ね例年と同様の傾向であった。

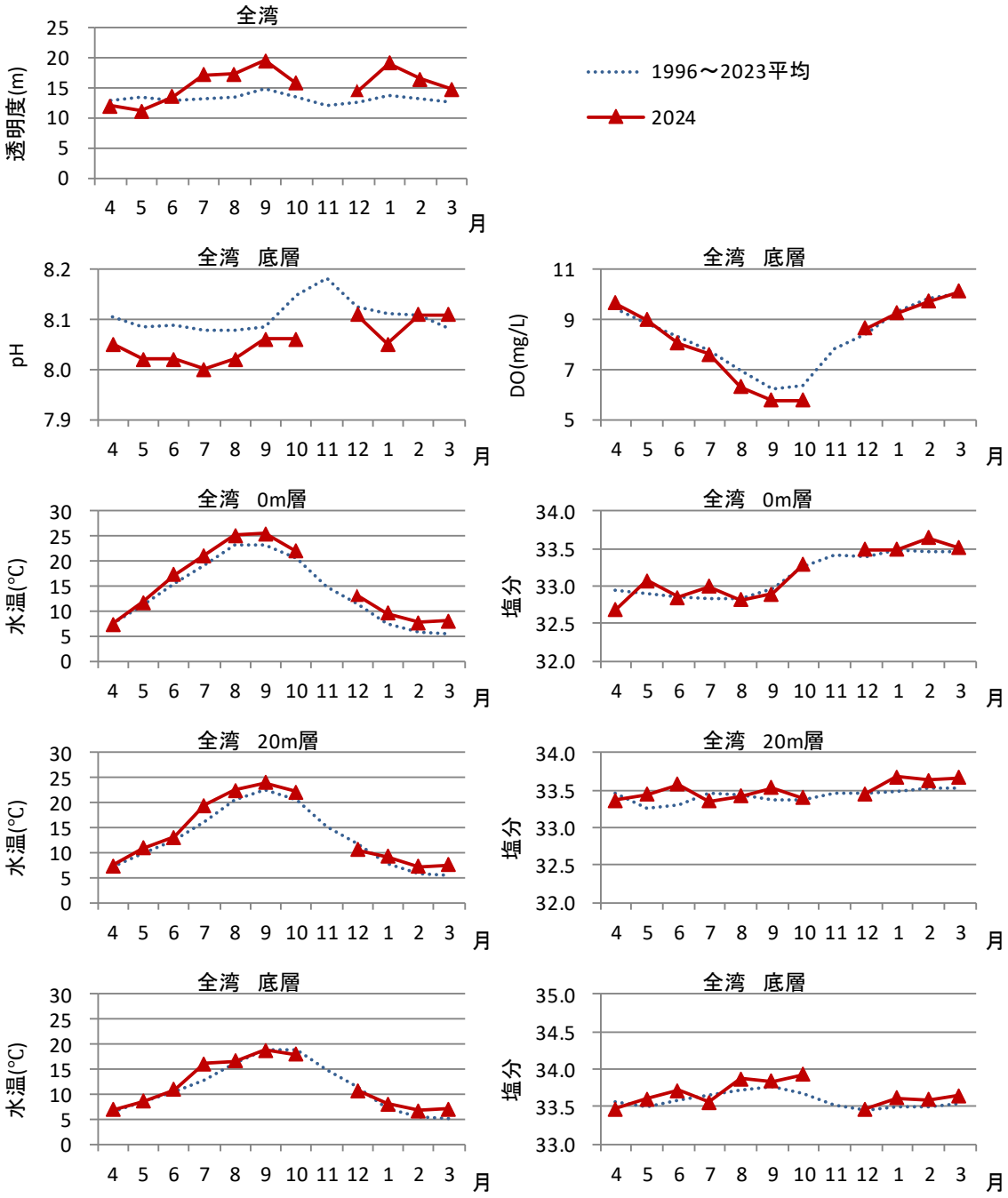


図 2. 全湾の平均値の推移　透明度、底層の pH と DO、水温、塩分
（1996～2023 年度の平均値と 2024 年度の実測値）

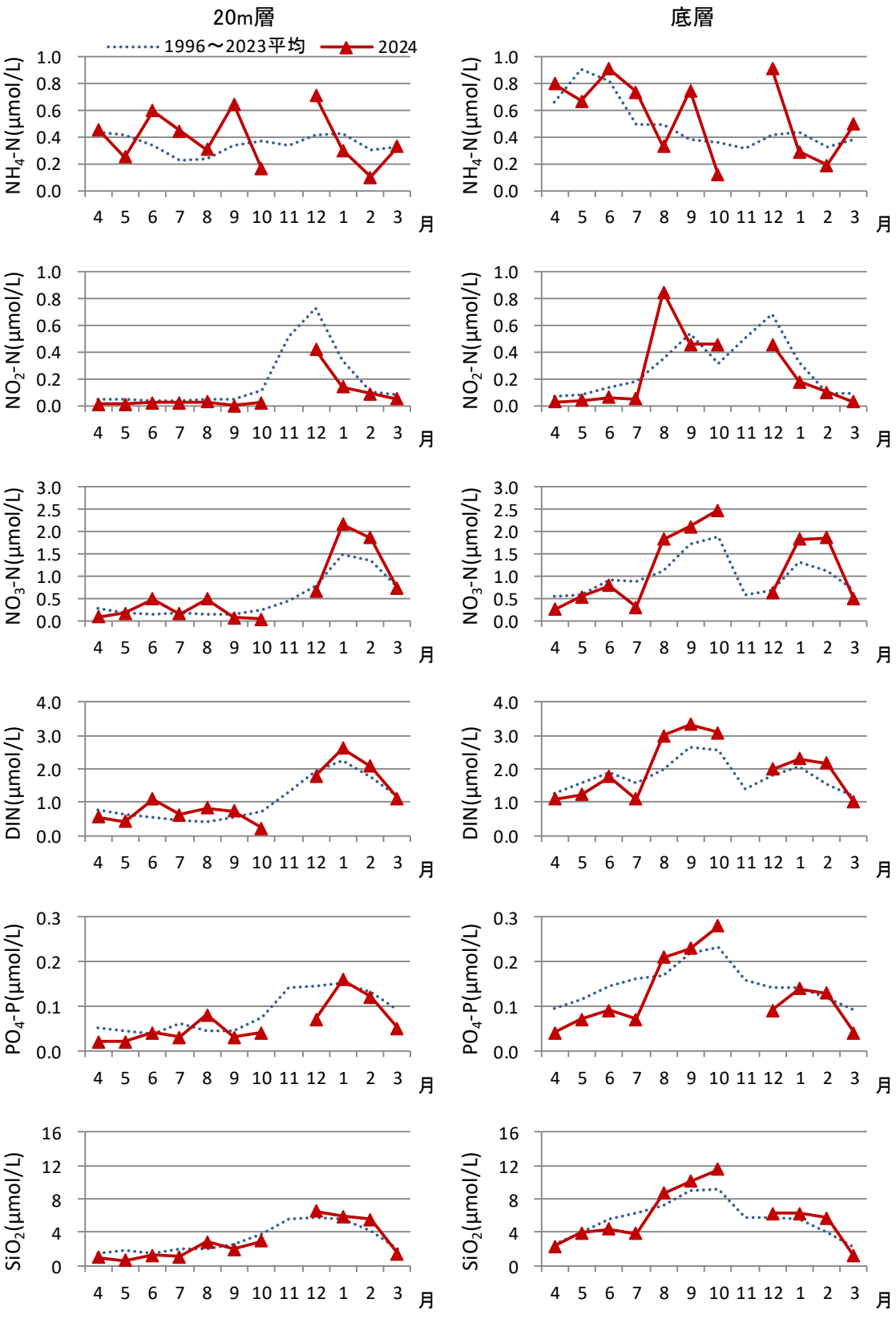


図3. 全湾の平均値の推移　栄養塩(NH4-N, NO2-N, NO3-N, DIN, PO4-P, SiO2-Si)

（1996～2023年度の平均値と2024年度の実測値）

2. 生物モニタリング調査

(1)底質

含泥率(MC)、化学的溶存酸素量(COD)、全硫化物(TS)、強熱減量(IL)の推移を図4に示した。いずれの項目も沿岸部のSt.7～9で低い値を示した。その他の項目は例年と概ね同様の傾向であった。

(2)底生生物

図5、表1-1～表1-6に底生生物について1996年からの調査結果を示した。底生生物の項目はいずれも概ねこれまでの経年変動の範囲内で推移し、大きな変化は認められなかった。また7月のSt.8で汚染指標生物であるチヨノハナガイが1個体確認されたが、St.8は上記4項目の値が低く汚染の影響は低いと考えられる。

(3)合成指標

水産用水基準(2012 年)に記載されている 4 通りの指標値の推移を図 6 に示した。いずれの指標値も負の値であれば正常な底質と判断されるものである。沿岸部の St.7～9 では 4 通りの指標で例年同様の値であり、正常な底質と判断される。St.1～6 でも例年同様の値であり、底質の悪化傾向は認められなかった。

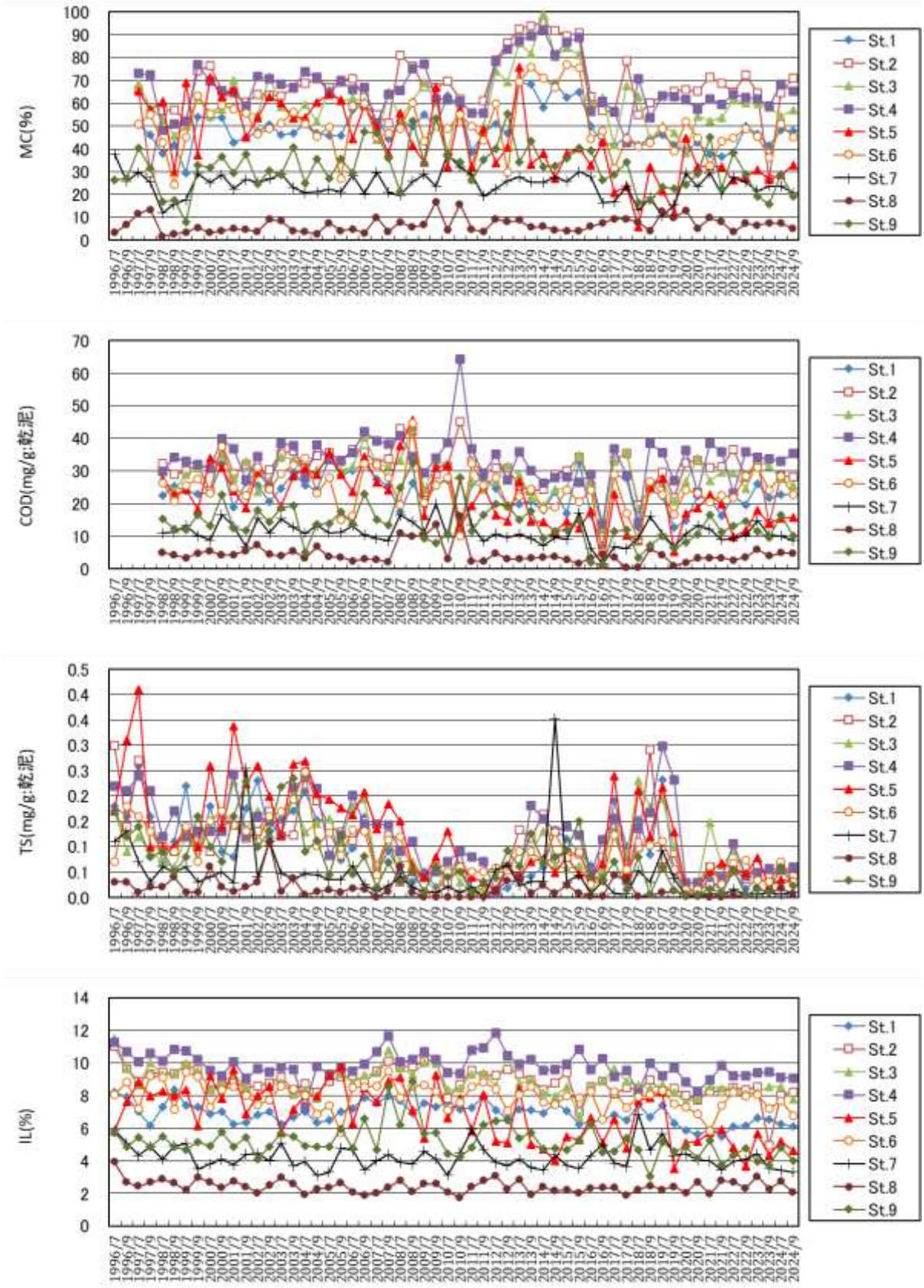


図 4. 4 項目の底質指標の経年変化（1996～2024 年）

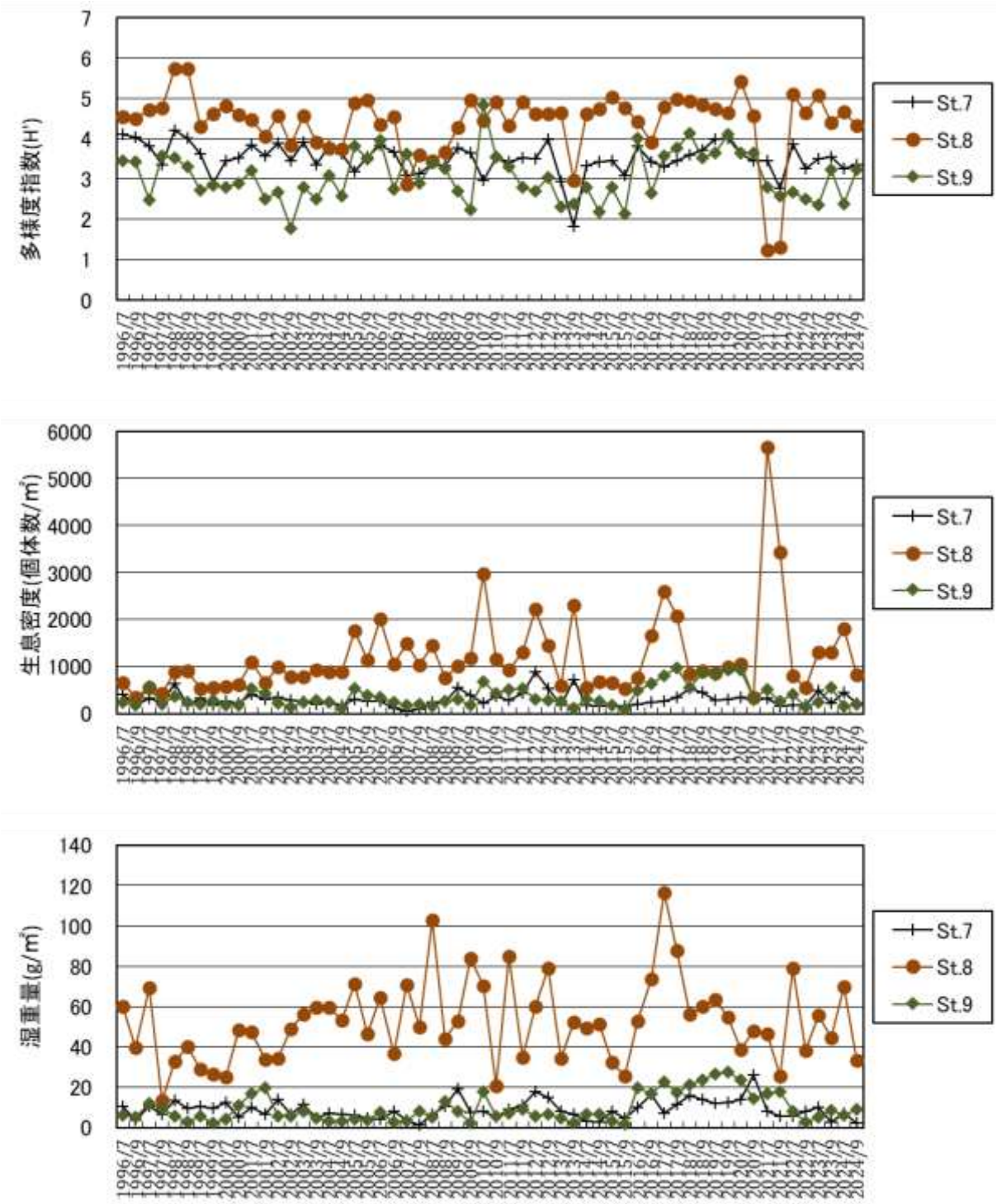


図 5. 底生生物の経年変化(1996 年～2024 年)

表 1-1. 海域マクロベントス同定票（7 月、St.7）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関		
令和6年7月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所		
生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	１ｇ未満	１ｇ以上	種の該当
多毛類	*Glycinde* sp.		3		
多毛類	*Lumbrineris amboinensis*	ｱﾝﾎﾞﾝｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	5		
多毛類	*Scoletoma longifolia*	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	7		
多毛類	*Magelona japonica*	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ	1		
多毛類	*Leiochrides* sp.		3		
多毛類	*Praxillella pacifica*	ﾅｶﾞｵﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	11		
多毛類	*Maldane cristata*	ﾎｿﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	6		
多毛類	Terebellidae	ﾌｻｺﾞｶｲ科	3		
甲殻類	*Ampelisca bocki*	ｺﾌﾞｽｶﾞﾒ	1		
軟体類	*Modiolus* sp.	ﾋﾊﾞﾘｶﾞｲ属	1		
軟体類	*Nitidotellina minuta*	ｳｽﾞｻﾞｸﾗｶﾞｲ	2		
その他	Virgulariidae	ﾔﾅｷﾞｳﾐｴﾗ科	1		
その他	NEMERTINEA	ひも形動物門	1		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	39	0.52	8
甲殻類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	1	0.01	1
棘皮類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
軟体類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	3	0.17	2
その他	１ｇ以上			
	１ｇ未満	2	0.03	2
合計	１ｇ以上			
	１ｇ未満	45	0.73	13
多様度 *H'* (bit)		3.25		

注） 小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

表 1-2. 海域マクロベントス同定票（7 月、St.8）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関
令和6年7月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所

生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	1 g 未満	1 g 以上	種の該当
多毛類	*Phyllodoce* sp.		10		
多毛類	*Eumida* sp.		1		
多毛類	*Harmothoe* sp.		1		
多毛類	*Sigambra tentaculata*	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ	1		
多毛類	Syllinae		2		
多毛類	Nereididae	ｺﾞｶｲ科	7		
多毛類	*Glycinde* sp.		14		
多毛類	*Goniada* sp.		3		
多毛類	*Nephtys caeca*	ﾊﾔﾃｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	1		
多毛類	*Phylo* sp.		1		
多毛類	Paraonidae	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科	4		
多毛類	*Eunice indica*	ﾔﾘﾌﾞｽﾏ	37		
多毛類	*Leitoscoloplos pugettensis*	ﾅｶﾞﾎｺﾑｼ	1		
多毛類	*Aonides oxycephala*	ｹﾝｻｷｽﾋﾟｵ	1		
多毛類	*Prionospio sexoculata*	ﾌﾀｴﾗｽﾋﾟｵ	2		
多毛類	*Poecilochaetus* sp.		1		
多毛類	*Chaetozone* sp.		3		
多毛類	*Tharyx* sp.		2		
多毛類	*Diplocirrus* sp.		3		
多毛類	*Mediomastus* sp.		1		
多毛類	*Maldane pigmentata*	ﾋｮｳﾓﾝﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	11		
多毛類	Maldanidae	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科	1		
多毛類	*Armandia* sp.		1		
多毛類	*Polygordius* sp.		6		
多毛類	*Melinna* sp.		8		
多毛類	*Loimia* sp.		1		
多毛類	*Nicolea* sp.		2		
甲殻類	*Vargula hilgendorfii*	ｳﾐﾎﾀﾙ	1		
甲殻類	*Ampelisca bocki*	ｺﾌﾞｽｶﾞﾒ	1		
甲殻類	*Byblis japonicus*	ﾆｯﾎﾟﾝｽｶﾞﾒ	1		
甲殻類	*Leptochela sydniensis*	ﾏﾙｿｺｼﾗｴﾋﾞ	1		
甲殻類	*Cancer gibbosulus*	ｲﾎﾞｲﾁｮｳｶﾞﾆ	1		
棘皮類	*Astropecten scoparius*	ﾓﾐｼﾞｶﾞｲ		1	
棘皮類	*Amphioplus japonicus*	ｶｷｸﾓﾋﾄﾃﾞ	3		
棘皮類	*Amphioplus* sp.		1		
棘皮類	*Amphiura* sp.		1		
棘皮類	Amphiuridae	ｽﾅｸﾓﾋﾄﾃﾞ科	1		
棘皮類	*Ophiura kinbergi*	ｸｼﾉﾊｸﾓﾋﾄﾃﾞ	4		
棘皮類	*Dendrochirotida*	樹手目	4		
軟体類	*Lepidopleurus hirasei*	ｻﾒﾊﾀﾞﾋｻﾞﾗｶﾞｲ	2		
軟体類	*Philine argentata*	ｷｾﾜﾀｶﾞｲ	5		
軟体類	*Dentalium octangulatum*	ﾔｶﾄﾞﾂﾉｶﾞｲ	1		
軟体類	*Petrasma pusilla*	ｷﾇﾀﾚｶﾞｲ	1		
軟体類	*Modiolus* sp.	ﾋﾊﾞﾘｶﾞｲ属	1		
軟体類	*Pillucina pisidium*	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ	3		
軟体類	*Raeta pulchelus*	ﾁｮﾉﾊﾅｶﾞｲ	1		○
軟体類	*Nitidotellina minuta*	ｳｽﾞｻﾞｸﾗｶﾞｲ	7		
その他	NEMERTINEA	ひも形動物門	13		
その他	*Lingula unguis*	ﾐﾄﾞﾘｼｬﾐｾﾝｶﾞｲ	2		
その他	Molgulidae	ﾌｸﾛﾎﾞﾔ科	1		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	1 g 以上			
	1 g 未満	126	2.73	27
甲殻類	1 g 以上			
	1 g 未満	5	0.03	5
棘皮類	1 g 以上	1	8.76	1
	1 g 未満	14	0.93	6
軟体類	1 g 以上			
	1 g 未満	21	2.72	8
その他	1 g 以上			
	1 g 未満	16	0.59	3
合計	1 g 以上	1	8.76	1
	1 g 未満	182	7.00	49
多様度 *H'* (bit)		4.67		

注） 小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

表 1-3. 海域マクロベントス同定票（7 月、St.9）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関		
令和6年7月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所		

生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	１ｇ未満	１ｇ以上	種の該当
多毛類	*Sigambra tentaculata*	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ	4		
多毛類	*Scoletoma longifolia*	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	4		
多毛類	*Paraprionospio* sp. Type C1	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾞｵC1型	4		
多毛類	*Magelona japonica*	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ	2		
多毛類	*Spiochaetopterus* sp.		1		
多毛類	*Notomastus* sp.		1		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	16	0.62	6
甲殻類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
棘皮類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
軟体類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
その他	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
合計	１ｇ以上			
	１ｇ未満	16	0.62	6
多様度 *H'* (bit)		2.38		

注）小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

表 1-4. 海域マクロベントス同定票（9 月、St.7）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関		
令和6年9月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所		
生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	１ｇ未満	１ｇ以上	種の該当
多毛類	*Glycera* sp.		1		
多毛類	*Glycinde* sp.		4		
多毛類	*Lumbrineris* sp.		1		
多毛類	*Scoletoma longifolia*	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	2		
多毛類	*Magelona japonica*	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ	2		
多毛類	*Leiochrides* sp.		4		
多毛類	*Notomastus* sp.		1		
多毛類	*Praxillella pacifica*	ﾅｶﾞｵﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	3		
多毛類	*Maldane pigmentata*	ﾋｮｳﾓﾝﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	1		
多毛類	*Nicolea* sp.		1		
軟体類	*Nitidotellina minuta*	ｳｽﾞｻﾞｸﾗｶﾞｲ	1		
その他	NEMERTINEA	ひも形動物門	2		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	20	0.13	10
甲殻類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
棘皮類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
軟体類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	1	0.01	1
その他	１ｇ以上			
	１ｇ未満	2	0.08	1
合計	１ｇ以上			
	１ｇ未満	23	0.22	12
多様度 *H'* (bit)		3.36		

注）小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

表 1-5. 海域マクロベントス同定票（9 月、St.8）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関
令和6年9月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所

生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	１ｇ未満	１ｇ以上	種の該当
多毛類	*Phyllodoce* sp.		1		
多毛類	Nereididae	ｺﾞｶｲ科	4		
多毛類	*Glycera* sp.		2		
多毛類	*Glycinde* sp.		6		
多毛類	*Nephtys caeca*	ﾊﾔﾃｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	4		
多毛類	*Eunice indica*	ﾔﾘﾌﾞｽﾏ	13		
多毛類	*Apistobranchus* sp.		1		
多毛類	*Laonice* sp.		3		
多毛類	*Scolelepis* sp.		1		
多毛類	*Poecilochaetus* sp.		3		
多毛類	*Tharyx* sp.		1		
多毛類	*Diplocirrus* sp.		1		
多毛類	*Notomastus* sp.		1		
多毛類	*Maldane pigmentata*	ﾋｮｳﾓﾝﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	12		
多毛類	*Melinna sp.*		1		
多毛類	*Nicolea* sp.		1		
多毛類	*Streblosoma* sp.		1		
多毛類	*Terebellides kobei*	ﾆｾﾀﾏｸﾞｼﾌｻｺﾞｶｲ	1		
多毛類	Sabellidae	ｹﾔﾘ科	2		
甲殻類	Cypridinidae	ｳﾐﾎﾀﾙ科	3		
甲殻類	*Ampelisca naikaiensis*	ﾌｸﾛｽｶﾞﾒ	2		
甲殻類	*Maera serratipalma*	ｽｼﾅﾘﾖｺｴﾋﾞ	1		
甲殻類	*Synchelidium* sp.	ｻﾝﾊﾞﾂｿｺｴﾋﾞ属	1		
棘皮類	*Amphioplus japonicus*	ｶｷｸﾓﾋﾄﾃﾞ	6		
棘皮類	*Ophiura kinbergi*	ｸｼﾉﾊｸﾓﾋﾄﾃﾞ	1		
棘皮類	Phyllophoridae	ｸﾞﾐﾓﾄﾞｷ科	1		
軟体類	*Pillucina pisidium*	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ	1		
軟体類	*Nitidotellina minuta*	ｳｽﾞｻﾞｸﾗｶﾞｲ	5		
軟体類	*Laternula anatina*	ｵｷﾅｶﾞｲ	2		
その他	Edwardsiidae	ﾑｼﾓﾄﾞｷｷﾞﾝﾁｬｸ科	1		
その他	*Phoronis* sp.		1		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	59	1.42	15
甲殻類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	7	0.13	9
棘皮類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	8	0.49	2
軟体類	１ｇ以上		4.65	2
	１ｇ未満	8	1.20	3
その他	１ｇ以上		8.16	1
	１ｇ未満	2	1.24	5
合計	１ｇ以上		12.81	3
	１ｇ未満	84	4.48	34
多様度 *H'* (bit)		4.39		

注）小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

表 1-6. 海域マクロベントス同定票（9 月、St.9）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関		
令和6年9月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所		
生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	１ｇ未満	１ｇ以上	種の該当
多毛類	Nereididae	ｺﾞｶｲ科	2		
多毛類	*Glycera nicobarica*	ﾁﾛﾘ	2		
多毛類	*Scoletoma longifolia*	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	6		
多毛類	*Aricidea* sp.		1		
多毛類	*Paraprionospio* sp. Type C1	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵC1型	3		
多毛類	*Prionospio sexoculata*	ﾌﾀｴﾗｽﾋﾟｵ	1		
多毛類	*Magelona japonica*	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ	1		
多毛類	Chaetopteridae	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ科	1		
多毛類	*Leiochrides* sp.		1		
多毛類	*Praxillella pacifica*	ﾅｶﾞｵﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	1		
軟体類	*Nitidotellina minuta*	ｳｽﾞｻﾞｸﾗｶﾞｲ	1		
その他	NEMERTINEA	ひも形動物門	1		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	19	0.84	10
甲殻類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
棘皮類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
軟体類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	1	0.05	1
その他	１ｇ以上			
	１ｇ未満	1	+	1
合計	１ｇ以上			
	１ｇ未満	21	0.89	12
多様度 *H'* (bit)		3.24		

注）小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

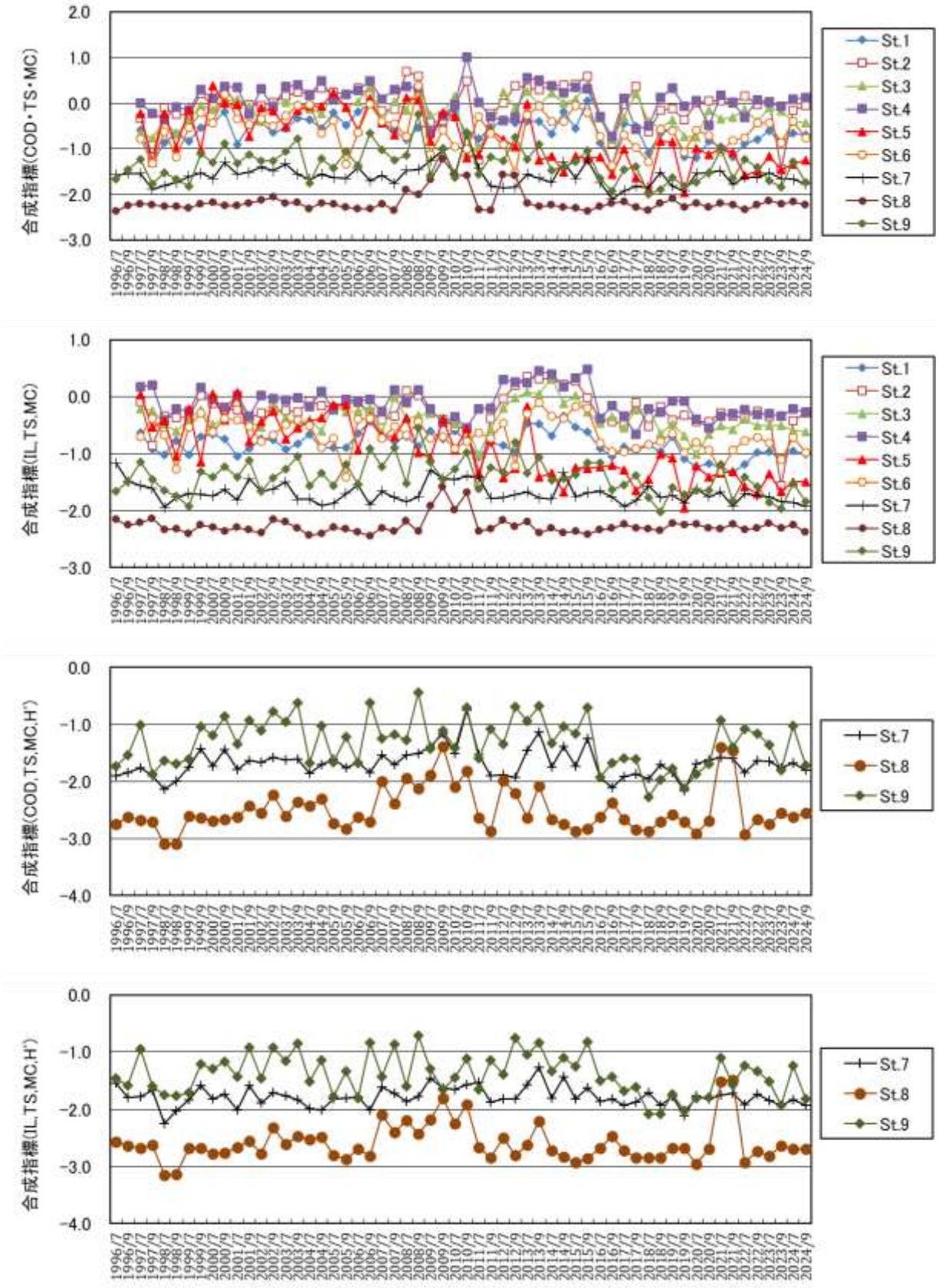


図 6. 合成指標の経年変化

大型クラゲ等有害生物出現調査及び情報提供委託事業

長野晃輔

目　的

大型クラゲ（エチゼンクラゲ）等の出現・分布状況を、試験船による洋上調査及び県内漁協・漁業者からの聞き取り等により迅速に把握し、漁業者等に情報提供して漁業被害の軽減を図る。

材料と方法

1. 洋上調査

2024 年 9 月 2～4 日に試験船開運丸により本県日本海沖で大型クラゲ目視調査を実施した。

2. 出現量調査

キタミズクラゲは電話や当研究所が発行する漁海況速報等で情報収集を依頼し、大型クラゲは県内の全漁協に対して出現状況（日別、漁協別、漁業種類別）について、メールやＦＡＸ等により情報収集を依頼し、本報告では 2024 年 8 月～2025 年 1 月分をとりまとめた。

3. 標本船調査

キタミズクラゲは 2024 年 5 月から 7 月にかけて、太平洋側に位置する六ヶ所村漁業協同組合所属の小型定置網漁業者 1 名に標本船調査を依頼し、入網状況について日報の提出を受けた。大型クラゲは 2024 年 8 月から 2025 年 1 月にかけて、日本海側に位置する新深浦町漁業協同組合所属の小型定置網漁業者 1 名に標本船調査を依頼し、入網状況について日報の提出を受けた。

結　果

1. 洋上調査

調査実施期間において、大型クラゲの出現は確認されなかった（表 1)。

2. 出現量調査

(1) キタミズクラゲ

大量出現の情報はなかった。

(2) 大型クラゲ

2024 年度は、日本海で 231 個体、津軽海峡で 43 個体、陸奥湾で 1 個体、太平洋で 2,735 個体の出現報告があった。出現時期としては 2020 年に続いて過去で 2 番目に早く、8 月 18 日に新深浦町北金ヶ沢沖（小型定置)で出現し、以降は 11 月 21 日に六ヶ所村泊沖（小型定置）で入網するまで続いた。全海域の集計では、8 月に 162 個体、9 月に 940 個体、10 月に 1,889 個体、11 月に 19 個体であり、10 月のピーク後に急減した。出現個体数としては計 3,010 個体で過去 10 年間（2014 年～2023 年）の中で最多であったが、大量出現のあった 2005 年～2009 年と比較すると皆無に近い低水準であった。

これらについては、(一社)漁業情報サービスセンターへ報告したほか、当研究所が発行する漁海況速報に掲載し、漁業関係者へ情報提供を行った。

3. 標本船調査

(1) キタミズクラゲ

標本船調査は期間を通してキタミズクラゲの出現は極めて少なく、サイズは傘径 20 センチ以下であった(表 2)。また、本年度は標本船調査の期間外でもキタミズクラゲの大量出現の情報は一切なかった。

(2) 大型クラゲ

8 月～10 月にかけて、大型クラゲの小規模な出現があった（表 3)。

表 1. 2024 年度大型クラゲ目視調査結果

調査月日	表面水温	目視個体数	調査船名
9月2日～4日	25.6～28.0℃	0	開運丸

表 2. 2024 年度キタミズクラゲ標本船調査結果（六ヶ所村漁協、小型定置網）

月	調査日数	乗網日数（%）	個体数			水温（℃）	被害の有無
			大型（31cm以上）	中型（21～30cm）	小型（11～20cm）		
5	3	0(0.0)	0	0	0	－	なし
6	7	7(100.0)	0	0	31	13～17	なし
7	8	8(100.0)	0	0	58	17～21	なし

表 3. 2024 年度大型クラゲ標本船調査結果（新深浦町漁協、小型定置網）

月	調査日数	乗網日数（%）	個体数			水温（℃）	被害の有無
			大型（100cm以上）	中型（51～99cm）	小型（50cm以下）		
8	21	2(9.5)	0	1	4	－	なし
9	12	3(25.0)	16	0	0	－	なし
10	25	5(20.0)	18	0	0	－	なし
11	21	0(0)	0	0	0	－	なし
12	22	0(0)	0	0	0	－	なし
1	18	0(0)	0	0	0	－	なし

陸奥湾海況自動観測事業

扇田いずみ・高坂祐樹

目　的

ホタテガイ養殖等が盛んな陸奥湾の海洋環境や漁場環境を、陸奥湾海況自動観測システム(以下「観測システム」)及び茂浦定地観測によりモニタリングし、得られた情報を陸奥湾海況情報として提供するとともに、海況予報技術、漁場保全対策等の基礎データとした。

材料と方法

1. 陸奥湾海況自動観測システム

2024年1月～12月にかけて、図1に記す平舘、東湾及び青森の各観測ブイにおいて、毎正時に表1に観測水深を記す水温、塩分、溶存酸素、流向流速、気温、風向風速、蛍光強度を測定し、年間のデータの欠測数からデータ取得率を計算した。なお、各観測ブイのセンサーの性能を表2に記した。

2. 茂浦定地観測

平日午前9時に、気温は水産総合研究所敷地内、水温は水産総合研究所前防波堤突端にてバケツで採水し測定した。



図 1. 観測地点

3. 2024年の海況の評価

観測システムと茂浦定地観測による測定結果を半旬別平均値で評価した。半旬別平均値は0時～23時の毎正時の観測値を平均して日平均値を求め、その日平均値から求めた半旬の平均値とした。半旬とは各月を1日から5日ごとに区切った期間である。なお、平年値は1985年～2023年までの平均値を用いた。以降の図表には、欠測又は異常データを除去したために生じた欠落期間を含む場合があるが特に注記していない。

表 1. 観測項目

観測地点		観測水深	観測項目						
			水温	塩分	溶存酸素	流向流速	気温	風向風速	蛍光強度
平舘ブイ	湾口部 外ヶ浜町平舘沖	1m	○	○		4,6,8,10,			
	41° 9.22′ N	15m	○	○		15,20,25,			
	140° 40.37′ E	30m	○	○		30,35,40m			
	水深 47m	45m(底層)	○	○		の10層			
青森ブイ	西湾 青森市久栗坂沖	1m	○	○					
	40° 55.20′ N	15m	○	○					
	140° 47.14′ E	30m	○	○					
	水深 45m	44m(底層)	○	○					
東湾ブイ	湾央部 むつ市川内沖	海上約4m					○	○	
	41° 6.25′ N	1m	○	○					
	140° 57.77′ E	15m	○	○					○
	水深 49m	30m	○	○	○				
		48m(底層)	○	○	○				
茂浦	茂浦地先(当所前面)	表面	○	○(比重)			○	△(風力)	

表 2. 観測ブイのセンサー仕様

観測項目	測定方式	測定範囲	分解能	測定精度	測定時間	観測
水　温	サーミスタ	-5～35 ℃	±0.001℃	±0.002 ℃	10分間隔 2.4秒	正時前1分から10秒間隔で6サンプル計測し、平均した値
塩　分 （電気伝導度）	電極	0～7S/m	±0.0001S/m	±0.0003S/m	10分間隔 2.4秒	正時前1分から10秒間隔で6サンプル計測し、平均した
溶存酸素	燐光	飽和度　0～200 %	0.01～0.04%	±2%F.S.	0.5秒毎	正時30秒前の観測値
流向流速	超音波ドップラー方式		1° ±0.001m/s	± 5° ±0.01m/s		正時の観測値
気　温	白金抵抗	-40～60 ℃	0.02℃	±0.05℃	5秒毎50秒	正時前1分間計測し、平均した値
風向風速	超音波式	0～360° 0～100m/s	1° 0.1m/s	±2° ±2%F.S.	5秒毎90秒	正時前1分40秒間計測し、平均した値
蛍光強度	蛍光測定	0～400ppb	0.01ppb	非直線性　±1%		正時30秒前の観測値
コンパス	地磁気センサ	0～360°	1°	± 5°	瞬時値	正時2分前の観測値

結　果

1. ブイデータの取得状況

観測データを取得データとして取得状況を付表に示した。観測データ全体の年間取得率は約 96%であった。

2. 観測結果

2024 年の陸奥湾の海況について、観測結果の半旬別平均値で評価した。

平年との比較は、平年偏差比(下式参照)を用い、±60%未満を平年並み、±60%以上～±130%未満をやや高めまたは低め、±130%以上～±200%未満をかなり高めまたは低め、±200%以上をはなはだ高めまたは低めと表現した。

平年偏差比=平年偏差/平年標準偏差×100

平年偏差=2024 年観測値-平年値

(1) 気温

東湾ブイと茂浦の半旬別の平均気温、平年偏差及び平年偏差比を図 2 に示した。また、気温の年範囲を表 3 に示した。

2024 年の東湾ブイの気温は 2 月第 5 半旬に最低の-0.9℃となり、8 月第 2 半旬には最高の 25.3℃となった。年間を通して変動が激しく、気象に伴う気温低下が見られた。11 月～12 月は低め～平年並み、その他は平年並み～高めで推移した。

表 3. 東湾ブイの最高最低気温(2024 年)

毎時観測値				日平均値				半旬別平均値			
最低(℃)	起時	最高(℃)	起時	最低(℃)	起時	最高(℃)	起時	最低(℃)	起時	最高(℃)	起時
-4.9	02/01	29.2	08/23	-2.6	03/02	26.9	08/23	-0.9	02-05	25.3	08-02

○同じ値の極値が複数ある場合は、遅く観測された月日又は月半旬を示した。

○月日は、4 月 1 日を 04/01、月半旬は 4 月第 1 半旬を 04-01 のように表記した。

※以下の表に共通

(2) 風

東湾ブイにおける毎時観測値の風向別出現頻度、日別平均風速及び日間最大風速を図 3 に示した。風向の頻度としては西北西がもっとも多く全観測回数の約 16%となり、西と西南西の頻度を加えると約 43%が西方からの風だった。平均風速も西方からの風が強く、最も強かったのは西北西で 8.7m/s だった。東方(東北東、東、東南東)からの風は頻度が約 19%、平均風速は 5.5m/s だった。

風向風速ベクトル図 (「Excel アドイン工房」 http://www7b.biglobe.ne.jp/~hayakari/の潮流ベクトル

図アドインを利用して作図）を図 4 に示した。1 月～7 月は西風優勢、8 月～9 月はこの時期特有のヤマセが見られ、10 月以降は西風が優勢であった。例年 6 月以降にヤマセが見られるが 2024 年は 6 月～7 月のヤマセが少ない傾向が見られた。

(3) 水温

各ブイ及び茂浦定地観測における半旬別の平均値、平年偏差及び平年偏差比を図 5-1、5-2 に示した。また、各ブイの水温の年範囲を表 4 に示した。茂浦定地水温は各ブイの 1m 層と同様に変動した。

10 月の全ブイの底層は低め、11 月～12 月の平舘ブイ全層と 12 月の青森、東湾ブイの全層は平年並み、その他は概ね高めで推移した。最低値は東湾ブイ、1m 層、3 月第 2 半旬の 4.5℃、最高値は青森ブイ、1m 層、8 月第 2 半旬の 26.3℃であった。

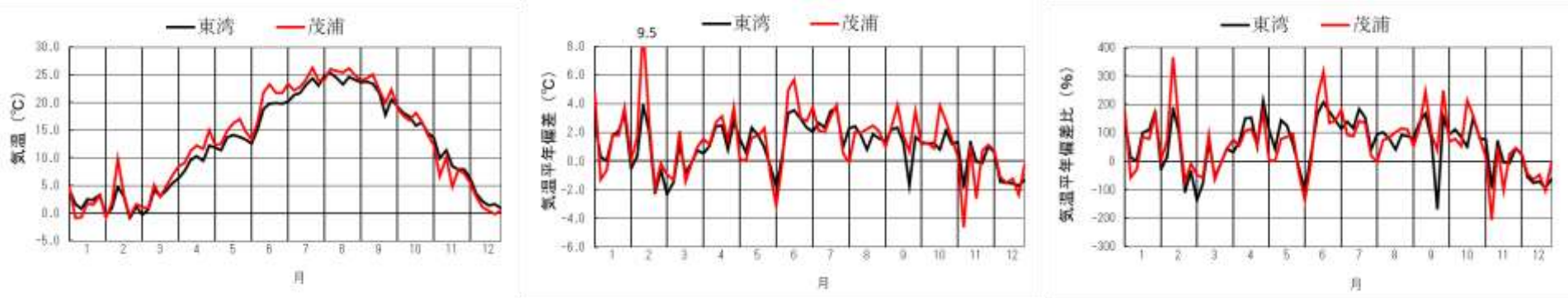


図 2. 東湾ブイと茂浦の半旬別の平均気温、平年偏差及び平年偏差比(2024 年)

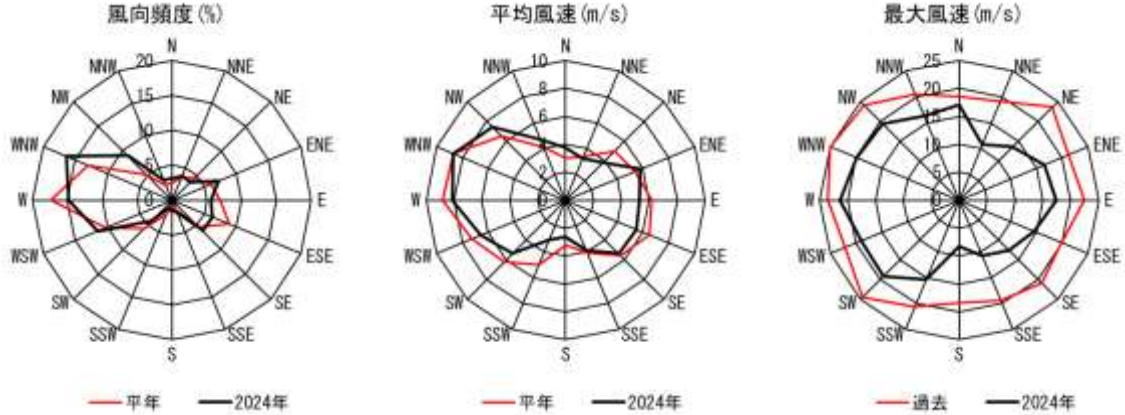


図 3. 東湾ブイ風向別の出現頻度、平均風速及び最大風速(2024 年)



図 4. 東湾ブイにおける風向風速ベクトル(2024 年)

表 4. 水温の年範囲(2024 年)

ブイ	水深	毎時観測値				日別平均値				半旬別平均値			
		最低(℃)	月日	最高(℃)	月日	最低(℃)	月日	最高(℃)	月日	最低(℃)	月半旬	最高(℃)	月半旬
平舘ブイ	1m層	5.8	03/09	26.7	08/07	6.0	03/09	26.1	08/10	6.5	03-02	25.9	08-02
	15m層	5.8	03/10	26.1	09/02	6.0	03/09	25.8	09/03	6.7	03-02	25.3	09-01
	30m層	6.0	03/09	26.0	09/02	6.9	03/07	24.6	09/01	7.5	03-02	23.5	09-03
	45m層	6.4	03/07	25.4	09/12	7.2	03/02	22.0	10/01	7.8	03-01	21.0	09-03
青森ブイ	1m層	5.7	02/24	27.1	08/09	6.3	03/20	26.6	08/10	6.4	03-05	26.3	08-02
	15m層	6.2	03/20	25.6	09/02	6.3	03/21	25.3	09/12	6.4	03-05	25.2	09-03
	30m層	6.1	03/24	25.1	09/13	6.3	03/24	24.6	09/13	6.4	03-06	24.4	09-03
	44m層	6.2	03/20	22.1	09/13	6.3	03/29	21.1	08/04	6.4	03-06	19.7	08-01
東湾ブイ	1m層	3.9	02/16	27.6	08/04	4.4	03/06	27.0	08/04	4.5	03-02	26.2	08-02
	15m層	4.4	03/07	25.5	09/04	4.5	03/06	25.4	09/08	4.6	03-02	25.3	09-02
	30m層	4.5	03/10	23.8	09/22	4.6	03/06	23.5	09/22	4.6	03-02	23.3	09-05
	48m層	4.5	03/05	19.9	08/07	4.5	03/06	19.5	08/07	4.7	03-01	18.5	10-01

(4) 塩分

各ブイにおける半旬別の平均値、平年偏差及び平年偏差比を図 6 に示した。また、塩分の年範囲を表 5 に示した。

平舘ブイでは 1 月～4 月、7 月～12 月は低め～平年並み、5 月～6 月は 1m 層～15m 層で平年並み～高め、30m 層～底層で低め～平年並みであった。青森ブイでは 1 月～4 月、7 月～8 月、11 月～12 月は低め～平年並み、5 月は平年並み～高め、6 月は 1m 層～15m 層で平年並み～高め、30m 層～底層で低め～平年並み、9 月～10 月は底層で高め、その他で平年並みであった。東湾ブイでは 1 月～5 月、9 月は低め～平年並み、6 月は平年並み～高め、7 月は底層で低め、その他で平年並み～高め、8 月は 1m 層～15m 層で低め、30m 層～底層で高め、10 月～12 月は平年並み～高めで推移した。全ブイの 1m 層で 7 月下旬～8 月上旬に塩分が急減しているが、雨による影響と考えられる。最低値は東湾ブイ、1m 層、8 月第 1 半旬の 31.80、最高値は東湾ブイ、底層、10 月第 3 半旬の 34.19 であった。

表 5. 塩分の年範囲(2024 年)

ブイ	水深	毎時観測値				日別平均値				半旬別平均値			
		最低	月日	最高	月日	最低	月日	最高	月日	最低	月半旬	最高	月半旬
平舘ブイ	1m層	32.35	08/03	33.94	03/11	32.56	08/08	33.91	03/13	32.69	08-03	33.86	01-06
	15m層	32.52	08/13	33.97	08/25	32.98	08/12	33.90	08/22	33.13	08-02	33.85	08-05
	30m層	32.75	08/09	34.22	10/04	33.12	08/03	34.01	08/30	33.21	08-01	33.88	06-03
	45m層	33.11	01/23	34.28	08/13	33.15	01/23	34.21	08/12	33.56	01-04	34.09	08-03
青森ブイ	1m層	31.07	04/18	33.66	06/04	32.06	08/02	33.61	06/05	32.40	09-01	33.54	03-03
	15m層	32.83	07/17	33.85	06/16	32.99	07/16	33.75	06/16	33.04	07-04	33.67	06-04
	30m層	32.88	06/30	33.97	10/12	33.09	06/30	33.89	09/05	33.24	06-06	33.85	09-02
	44m層	33.13	01/30	34.20	10/11	33.15	01/30	34.17	10/11	33.19	01-06	34.07	08-05
東湾ブイ	1m層	31.29	08/04	33.55	11/15	31.47	08/04	33.55	11/29	31.80	08-01	33.53	11-06
	15m層	31.41	08/23	33.83	06/23	32.09	08/24	33.68	06/23	32.66	08-05	33.54	11-06
	30m層	32.77	11/03	34.08	08/14	33.08	01/12	33.86	08/23	33.13	01-03	33.72	06-03
	48m層	33.11	01/11	34.30	10/10	33.14	02/26	34.21	10/07	33.17	03-01	34.19	10-03

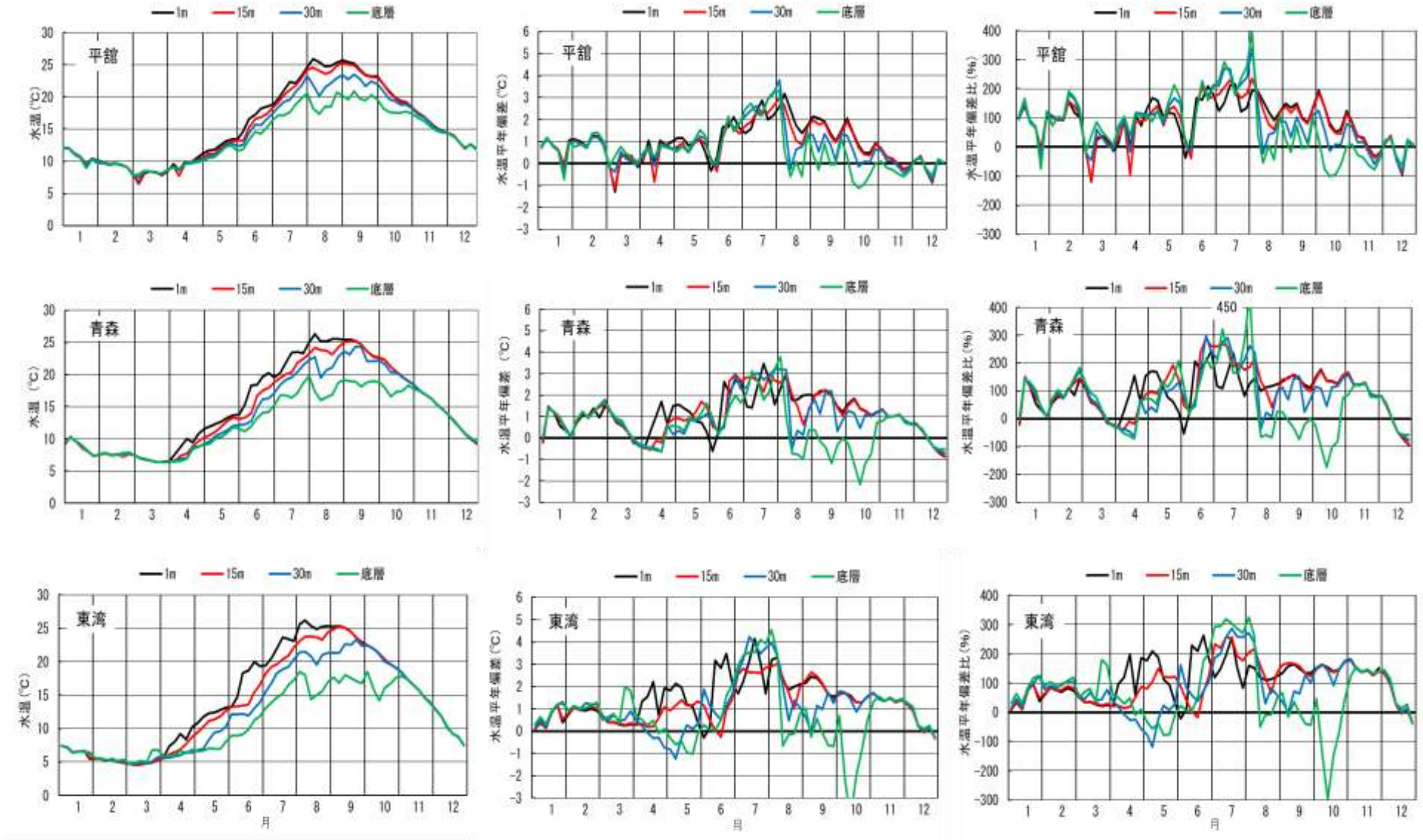


図 5-1. 各ブイにおける半旬別の平均水温、平年偏差及び平年偏差比(2024 年)

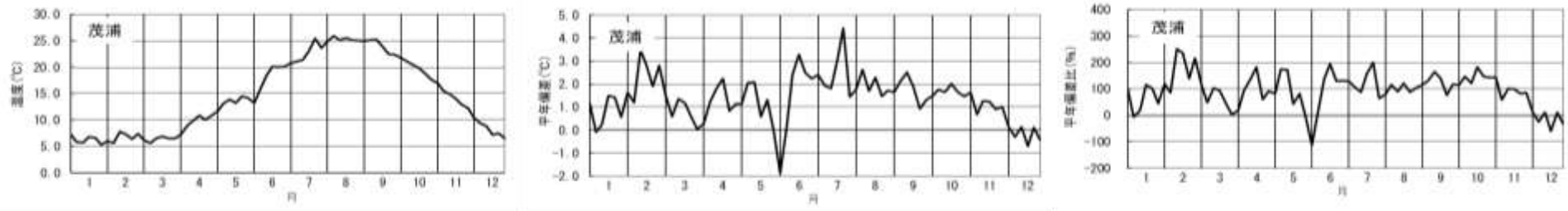


図 5-2. 茂浦定地観測における半旬別平均水温、平年偏差及び平年偏差比(2024 年)

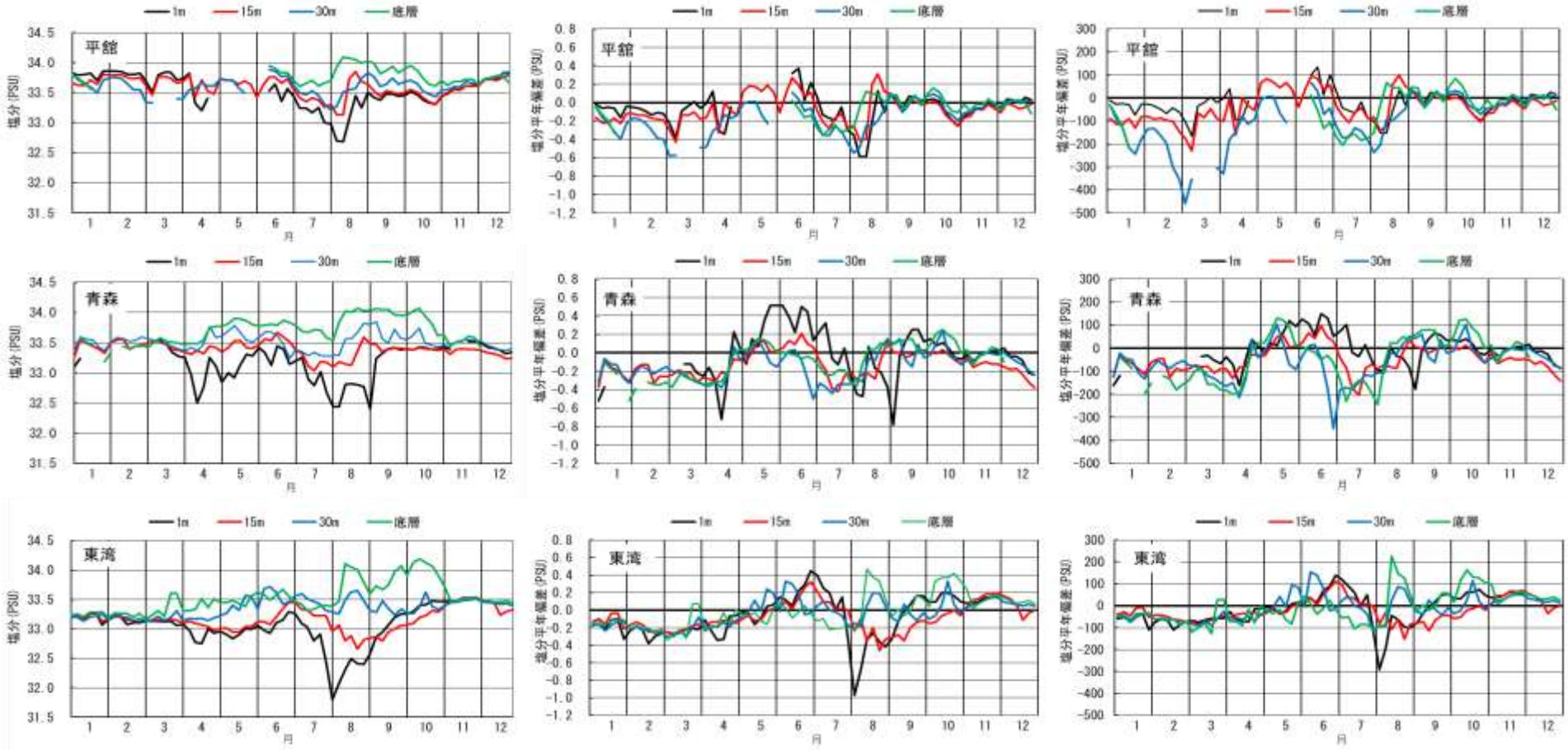


図 6. 各ブイにおける半旬別平均塩分、平年偏差及び平年偏差比(2024 年)

(5) 溶存酸素

東湾ブイ 30m 層及び 48m 層の半旬別平均溶存酸素を図 7 に示した。また、溶存酸素の年範囲を表 6 に示した。30m 層では年間を通して 79%以上で推移した。48m 層は 3 月から徐々に酸素量が低下し始め、8 月第 6 半旬に水産用水基準の内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなくてはならない 4.3mg/L を下回った。10 月第 5 半旬には回復し、11 月第 2 半旬以降は 93%以上で推移した。

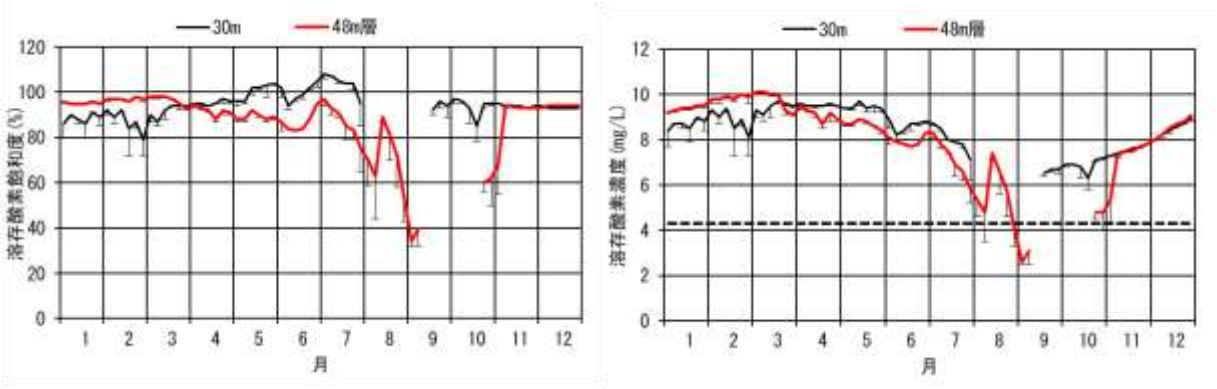


図 7. 東湾ブイ 30m 層及び 48m 層の半旬別溶存酸素の推移(左:飽和度　右:濃度)(2024 年)
※高低線は半旬期間中の観測最低値。右図中の横破線は水産用水基準 4.3mg/L

表 6. 溶存酸素の年範囲(2024 年)

ブイ	水深	項目	毎時観測値				日別平均値				半旬別平均値			
			最低	月日	最高	月日	最低	月日	最高	月日	最低	月半旬	最高	月半旬
東湾ブイ	30層	飽和度(%)	38	02/18	112	06/28	69	08/03	109	06/29	79	02-06	108	07-01
		濃度(mg/L)	3.8	02/18	9.9	02/20	5.0	08/03	9.8	03/18	6.3	10-04	9.7	03-04
	48m層	飽和度(%)	23	09/12	101	07/03	27	09/13	100	07/03	34	09-01	98	02-05
		濃度(mg/L)	1.8	09/12	10.2	02/20	2.1	09/13	10.2	02/26	2.6	09-01	10.1	03-01

(6) 流れ

平舘ブイの 4m 層～40m 層の流向流速のうち、15m 層及び 40m 層の毎時観測値の流向別出現頻度、日別平均流速、日間最大流速を図 8 に、流向流速ベクトル図を図 9 に示した。流向の頻度は 15m 層、40m 層共に例年と同様南北方向への流れが多かった。特に南流の頻度が多く、15m 層、40m 層ともに約 18%となり、南南西と南南東の頻度を加えると 15m 層は約 40%、40m 層は約 43%が南流だった。平均流速も南流が相対的に速かった。最大流速は、15m 層の南南東で 0.72m/s であった。

表 7. 流向流速の年範囲(2024 年)

ブイ	水深	毎時観測値		日別平均値	
		最高(m/s)	月日	最高(m/s)	月日
平舘ブイ	15m層	0.74	08/25	0.32	10/01
	40m層	0.62	08/19	0.24	07/11

(7) 蛍光強度

東湾ブイにおける蛍光強度の半旬別平均値を図 10 に示した。最大値は 1 月第 4 半旬の 2.12ppb であった。

3. 情報の提供

「陸奥湾海況情報」を週 1 回発行し、漁業団体 16 箇所、湾岸市町村 6 箇所、県関係機関 4 箇所に提供するとともに、当研究所のホームページで公表した。2024 年 1 月～12 月に No.1478～1528 の計 51 回発行した。

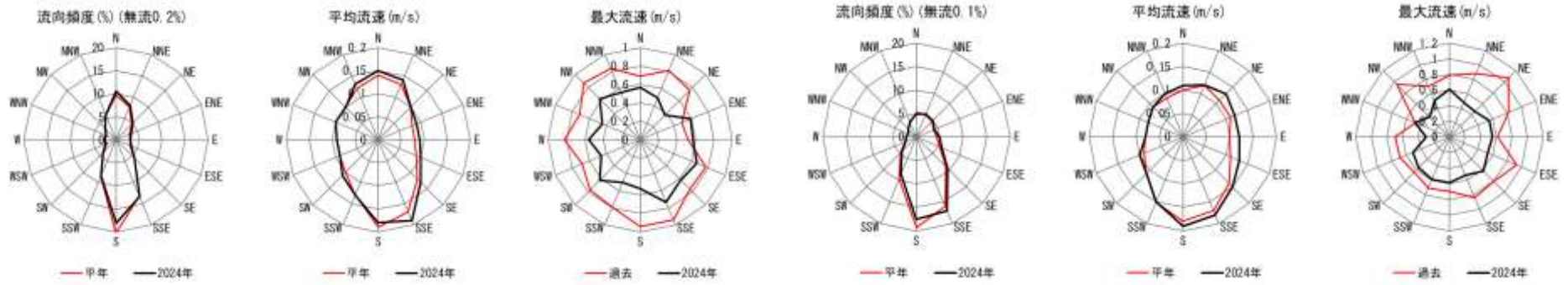


図 8. 平舘ブイ流向別出現頻度、平均流速及び最大流速(左:15m 層　右:40m 層)(2024 年)

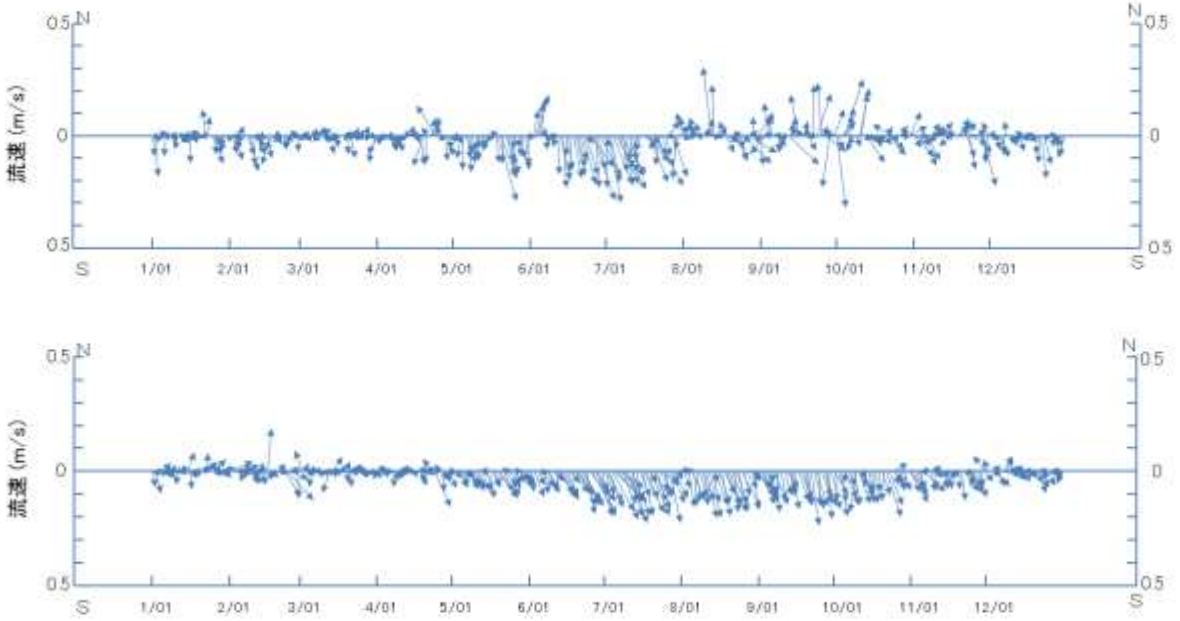


図 9. 平舘ブイ流向流速ベクトル図(上:15m 層　下:40m 層)(2024 年)

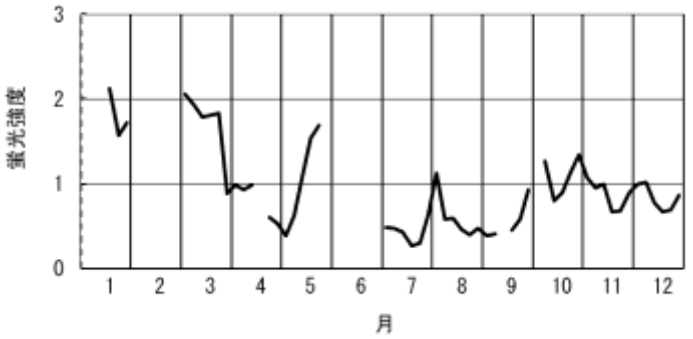


図 10. 東湾ブイにおける半旬別平均蛍光強度(2024 年)

付表 ブイデータの取得状況(2024 年)

観測地点	観測内容		観測数	データ取得数	欠測数	データ取得率(%)
平舘ブイ	水温	1m	8,784	8,780	4	100.0
		15m	8,784	8,775	9	99.9
		30m	8,784	8,780	4	100.0
		45m	8,784	8,780	4	100.0
		(計)	35,136	35,115	21	99.9
	塩分	1m	8,784	7,731	1,053	88.0
		15m	8,784	8,772	12	99.9
		30m	8,784	8,152	632	92.8
		45m	8,784	5,532	3,252	63.0
		(計)	35,136	30,187	4,949	85.9
	流れ	4m	8,784	8,641	143	98.4
		6m	8,784	8,756	28	99.7
		8m	8,784	8,777	7	99.9
		10m	8,784	8,775	9	99.9
		15m	8,784	8,725	59	99.3
		20m	8,784	8,734	50	99.4
		25m	8,784	8,722	62	99.3
		30m	8,784	8,691	93	98.9
		35m	8,784	8,392	392	95.5
		40m	8,784	8,146	638	92.7
		(計)	87,840	86,359	1,481	98.3
	合 計		158,112	151,661	6,451	95.9
青森ブイ	水温	1m	8,784	8,777	7	99.9
		15m	8,784	8,772	12	99.9
		30m	8,784	8,774	10	99.9
		44m	8,784	8,777	7	99.9
		(計)	35,136	35,100	36	99.9
	塩分	1m	8,784	7,314	1,470	83.3
		15m	8,784	8,769	15	99.8
		30m	8,784	8,739	45	99.5
		44m	8,784	8,124	660	92.5
		(計)	35,136	32,946	2,190	93.8
	合 計		70,272	68,046	2,226	96.8
東湾ブイ	水温	1m	8,784	7,999	785	91.1
		15m	8,784	8,767	17	99.8
		30m	8,784	8,767	17	99.8
		48m	8,784	8,767	17	99.8
		(計)	35,136	34,300	836	97.6
	塩分	1m	8,784	7,993	791	91.0
		15m	8,784	8,752	32	99.6
		30m	8,784	8,767	17	99.8
		48m	8,784	8,767	17	99.8
		(計)	35,136	34,279	857	97.6
	溶存酸素	30m	8,784	7,755	1,029	88.3
		48m	8,784	7,893	891	89.9
		(計)	17,568	15,648	1,920	89.1
	風	ブイ上	8,784	8,679	105	98.8
	気温	ブイ上	8,784	8,778	6	99.9
	蛍光強度	15m	8,784	7,779	1,005	88.6
	合 計		114,192	109,463	4,729	95.9
総 計			342,576	329,170	13,406	96.1

二枚貝生息環境プランクトン等調査事業

長野晃輔・高坂祐樹・扇田いずみ

目　的

本調査は、本県沿岸域のホタテガイ等二枚貝の毒化と毒化原因プランクトンの出現動向などを詳細に把握して、「青森県における貝毒の監視及び管理措置要綱」(2015 年制定、2024 年改正、青森県)に基づく安全出荷及び二枚貝の水産食品としての安全性確保に資することを目的として実施している。

材料と方法

青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の海域区分と調査定点を図 1 に、調査回数や調査内容を表 1 に示した。

ホタテガイの貝毒については、青森県沿岸域を日本海、津軽海峡西部及び東部、陸奥湾西部及び東部、太平洋の 6 海域に区分し、必要に応じて定点を設けて検査を実施した。

陸奥湾西部及び東部海域の 2 定点では、周年にわたり定期的に養殖ホタテガイ、地まきホタテガイの貝毒検査を実施したほか、環境調査並びにプランクトン調査を行った。津軽海峡ではホタテガイの漁獲が見込まれる時期を中心に、西部では養殖ホタテガイを、東部では地まきホタテガイを対象とし、貝毒検査のみを行った。

ホタテガイ以外の二枚貝の貝毒検査は、海域を暖流系と寒流系に 2 区分し、それぞれの海域に定点を設け、付着性二枚貝としてムラサキイガイ（暖流系、寒流系）を対象種として周年あるいは漁獲が見込まれる時期を中心に貝毒検査を行った。

貝毒検査は、まひ性貝毒と下痢性貝毒を対象とし、一般財団法人青森県薬剤師会食と水の検査センターに依頼して、マウス試験法および機器分析により行った。

環境調査とプランクトン調査は、貝毒検査の試料採取と同時に同地点において水温、塩分を測定し、*Alexandrium* 属、*Dinophysis* 属などの渦鞭毛藻を検鏡、計数した。調査方法は「平成 6 年度赤潮貝毒監視事業報告書(赤潮・貝毒調査)」(1995 年、青森県)等を参照されたい。

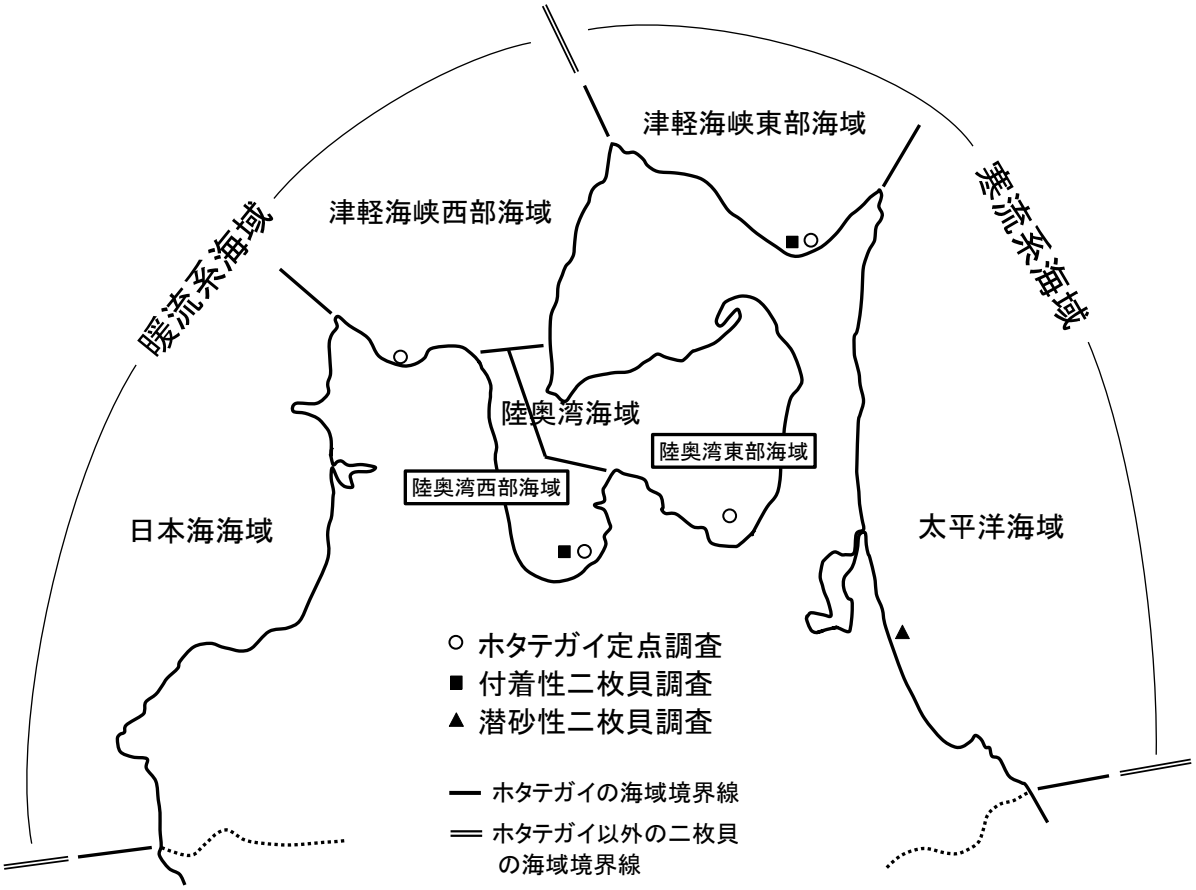


図 1. 2024 年の青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の海域区分と定点

表 1. 2024 年の青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の概要

調査区分	調査海域[*2]	調査定点数	調査対象貝種	貝毒検査(回数)[*1] マウス試験 PSP[*3]	貝毒検査(回数)[*1] 機器分析 DSP[*4]	環境調査(回数)	プランクトン調査(回数)
ホタテガイ定点調査	陸奥湾西部	1	養殖ホタテガイ	9	28	30(5層)	30(5層)
	陸奥湾東部	1	養殖ホタテガイ	11	27	27(6層)	27(6層)
二枚貝定点調査	暖流系海域(付着性)	1	ムラサキイガイ		19		
	寒流系海域(付着性)	1	ムラサキイガイ	13	15		

*1. 調査回数は2024年1月から12月までの実績である。
*2. 津軽海峡西部、日本海、太平洋におけるホタテガイ、暖流系海域における潜砂性二枚貝定点調査は、それぞれ対象種の生産がなかったため実施していない。
*3. まひ性貝毒
*4. 下痢性貝毒

結果と考察

青森県沿岸域におけるホタテガイ等の毒化状況などは以下のとおりであった。

1. 陸奥湾における水温､塩分の推移並びに下痢性貝毒原因プランクトンの出現動向とホタテガイの毒化状況

(1) 水温、塩分の推移

陸奥湾西部及び東部海域の 2 定点の水温、塩分、下痢性貝毒原因プランクトンである *Dinophysis fortii* の出現密度の推移を図 2-1、2-2 に示した。また、両調査地点における水温と塩分の最低値と最高値を表 2 に示した。西部海域の最高水温は 23～25℃、東部海域の最高水温は 23～26℃であった。*D. fortii* の出現密度は水深 20m 以深で高くなる傾向を示した。

表 2. 2024 年の西部及び東部海域定点における水温と塩分の最低と最高

観測層	西部海域（野内沖、水深32m）		東部海域（野辺地沖、水深35m）	
	水　温（℃）	塩　分	水　温（℃）	塩　分
表面(0m)	6.7 (4月) ～ 25.8 (8月)	25.083 (8月) ～ 33.715 (3月)	4.7 (3月) ～ 26.1 (8月)	31.101 (7月) ～ 33.591 (11月)
中層(20m)	6.7 (4月) ～ 25.3 (9月)	32.923 (7月) ～ 33.777 (6月)	4.4 (3月) ～ 24.7 (9月)	32.888 (8月) ～ 33.585 (11月)
底　　層	6.6 (4月) ～ 23.5 (9月)	33.180 (8月) ～ 33.893 (8月)	4.4 (3月) ～ 23.5 (9月)	33.006 (4月) ～ 33.702 (6月)

底層の観測水深は海底上２m、水温と塩分の()内はそれぞれの観測値の出現月を示す

(2) 下痢性貝毒原因プランクトンの出現動向

陸奥湾西部及び東部海域の 2 定点における渦鞭毛藻 *Dinophysis* 属の出現種は、*D. fortii*、*D. acuminata*、*D. mitra*、*D. caudata*、*D. infundibulus*、*D. rotundata*、*D. rudgei* の 7 種であった。まひ性貝毒原因種は出現しなかった。

D. fortii の年最高出現密度は、西部海域の野内定点では 1,540 cells/L（前年は 960 cells/L)と前年より増加、東部海域の野辺地定点では 45cells/L（同 470 cells/L）と前年より減少した。

上記出現種 8 種のうち、陸奥湾における優占種は、*D. fortii*、*D. acuminata*、*D. mitra*、*D. rotundata* であった。これらの 4 種の出現密度の推移を図 3 に示した。

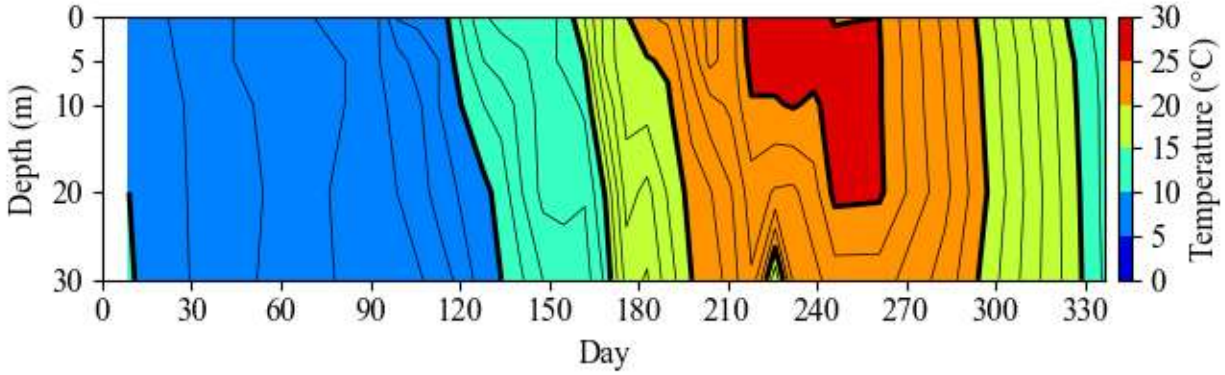
西部海域では､*D. fortii* は 2 月～8 月に出現し､ピークは 5 月 13 日の 1,540 cells/L であった｡*D. acuminata* は 2 月～12 月にかけて出現し、ピークは 9 月 17 日の 75 cells/L であった。*D. mitra* は 6 月～10 月にかけて出現し、ピークは 7 月 8 日の 45 cells/L であった。*D. rotundata* は 4 月～9 月にかけて出現し、ピークは 8 月 5 日の 85 cells/L であった。

東部海域では、*D. fortii* は 4 月～8 月にかけて出現し、ピークは 8 月 14 日の 45 cells/L であった。*D. acuminata* は 3 月～10 月にかけて出現し、ピークは 7 月 9 日の 130 cells/L であった。*D. mitra* は 7 月に出現し、ピークは 7 月 9 日の 145 cells/L であった。*D. rotundata* は 5 月～12 月にかけて出現し、ピークは 7 月 23 日の 75 cells/L であった。

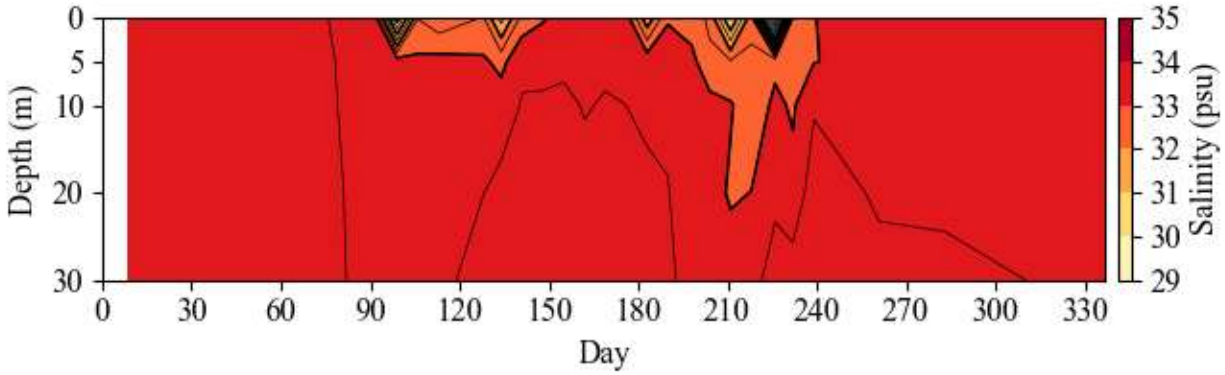
西部及び東部海域 2 定点の調査結果から、1982 年以降における *D. fortii* 年最高出現密度及び養殖ホタテガイ中腸腺の毒力とその推移を図 4 に示した。下痢性貝毒の検査法はホタテガイが 2015 年 3 月、その他の二枚貝は 2015 年 4 月から機器分析法に移行し、規制値も可食部 1g あたり 0.05MU から 0.16mgOA 当量/kg へと改正された。図 4 では過去のマウス法との比較を行うため、機器分析値についてはオカダ酸のマウス比毒性を用いてマウス毒力に換算した｡機器分析で規制値未満のものはマウス法での検出限界未満であり、

これまでのデータと整合性をとるために 0 とした。ホタテガイ中腸腺毒力は低水準で推移していることがうかがえた。

○水温(℃)の推移



○塩分(PSU)の推移



○*D.fortii*(cells/L)の出現密度の推移

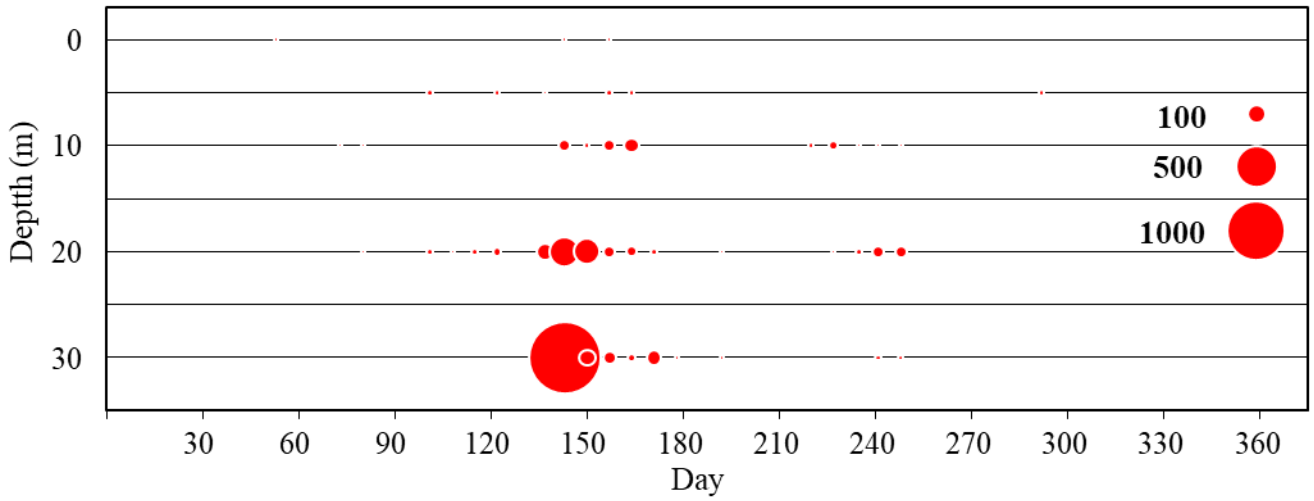
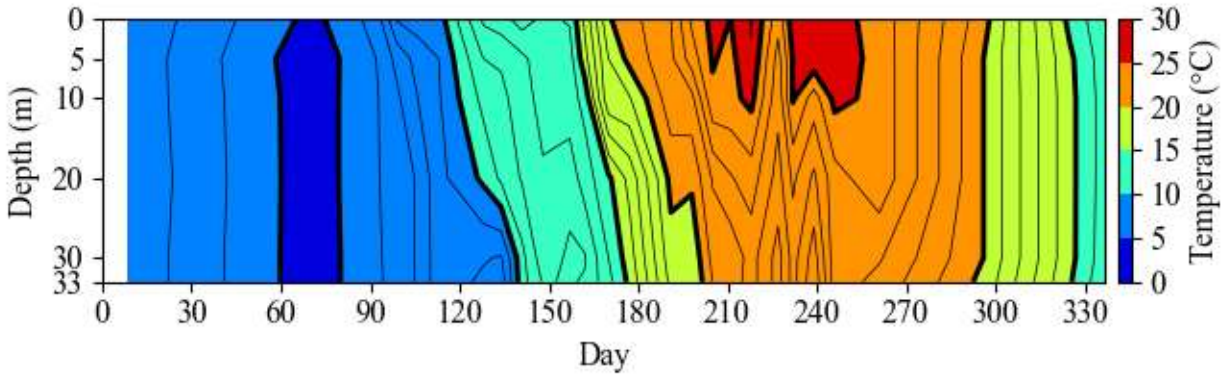
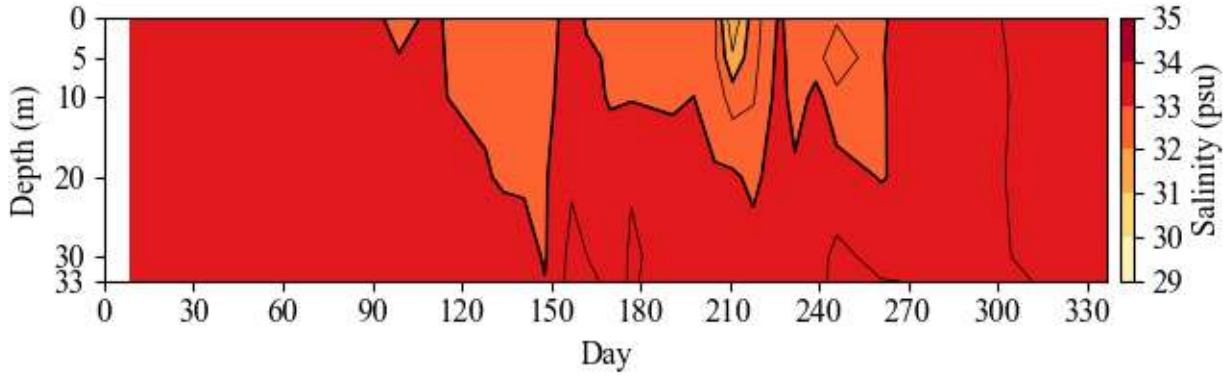


図 2-1. 2024 年の陸奥湾西部海域定点における水温、塩分、*D. fortii* の出現密度の推移
Day は 2024 年 1 月 1 日からの加算日数を示す。

○水温(℃)の推移



○塩分(PSU)の推移



○*D.fortii*(cells/L)の出現密度の推移

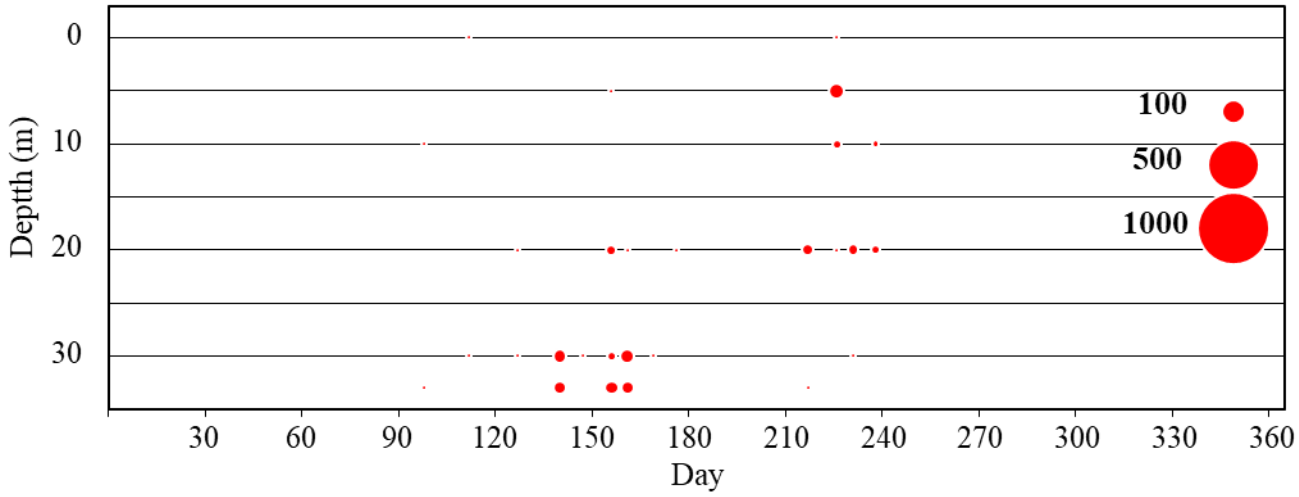


図 2-2. 2024 年の陸奥湾東部海域定点における水温、塩分、*D. fortii* の出現密度の推移

Day は 2024 年 1 月 1 日からの加算日数を示す。

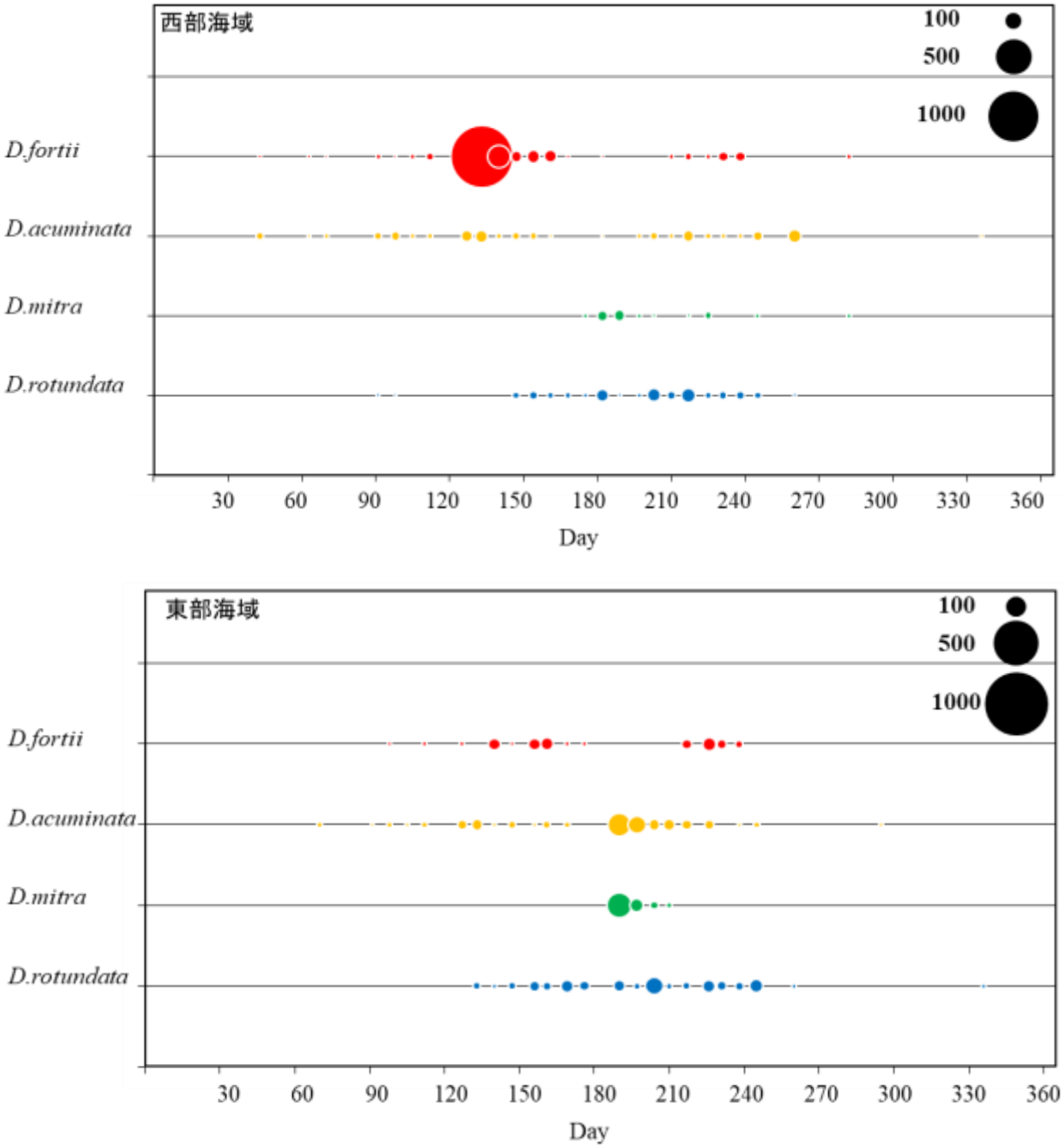


図 3. 2024 年の陸奥湾 2 定点における *Dinophysis* 属主要種の出現密度(cells/L)の推移

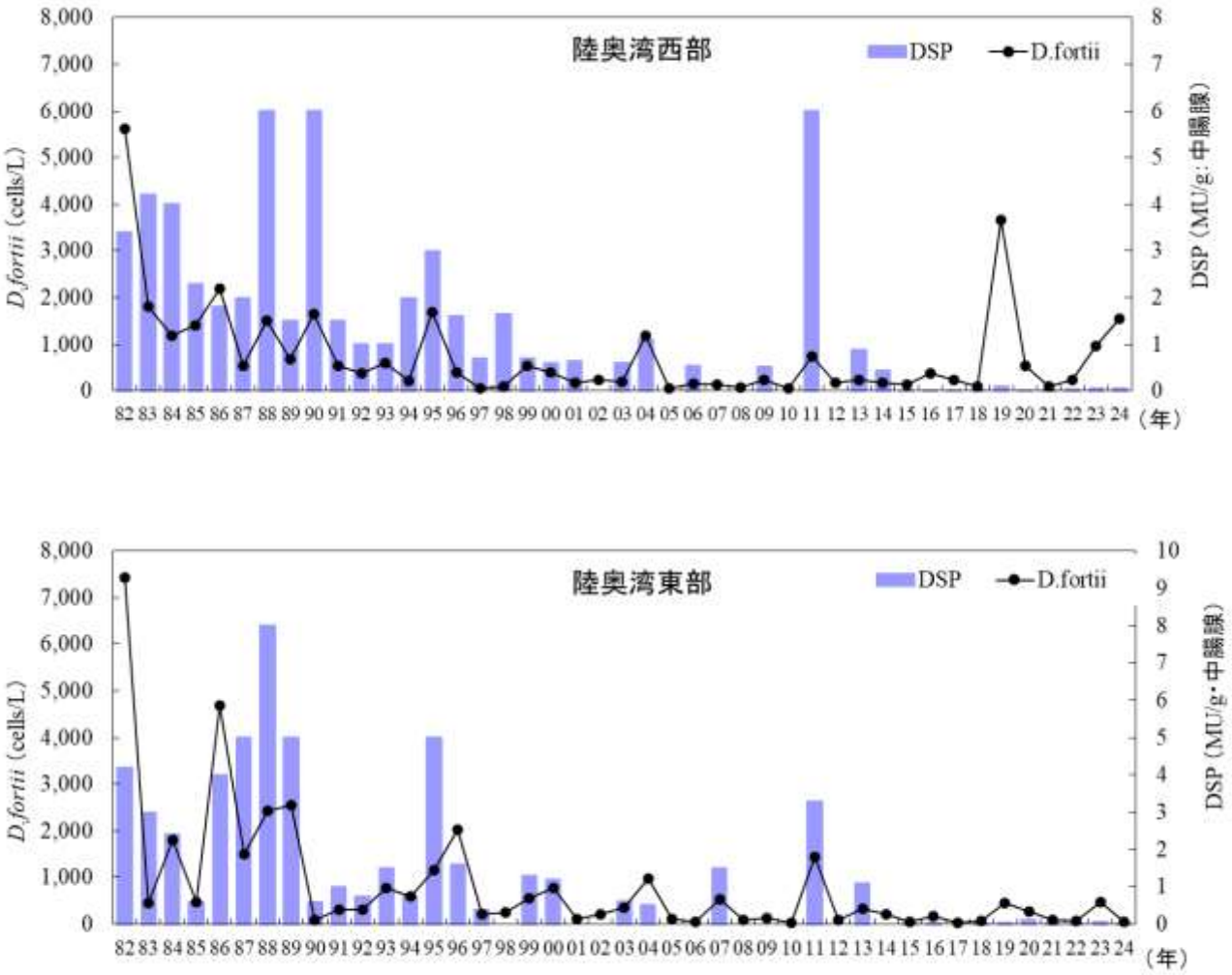


図4. 1982年以降の陸奥湾2定点における*D. fortii*出現密度と養殖ホタテガイの下痢性貝毒毒力(DSP)の推移（年最高値）

(3) 対象種の毒化状況

1978 年以降における陸奥湾海域産養殖ホタテガイの出荷自主規制状況を図 5 に示した。

まひ性貝毒はいずれの海域でも毒値は規制値以下で推移した。下痢性貝毒は陸奥湾西部海域で規制値を超過した。出荷自主規制期間は 5 月 23 日から 6 月 13 日までの 21 日間で、最高毒力は可食部あたり 0.24mgOA 当量/kg であった（表 3）。

2. 2024 年の津軽海峡におけるホタテガイの毒化状況

まひ性貝毒・下痢性貝毒ともにいずれの海域でも毒値は規制値以下で推移した。

3. 2024 年の暖流系海域及び寒流系海域におけるホタテガイ以外の二枚貝の毒化状況

まひ性貝毒・下痢性貝毒ともにいずれの海域でも毒値は規制値以下で推移した。

表 3. 2024 年の青森県沿岸域における下痢性貝毒による毒化状況

生産海域	貝　種	最高毒力 (mgOA 当量/kg:可食部)	出荷自主規制 期間と日数
陸奥湾西部海域	養殖ホタテガイ	0.24	5/23～6/13（21 日間）

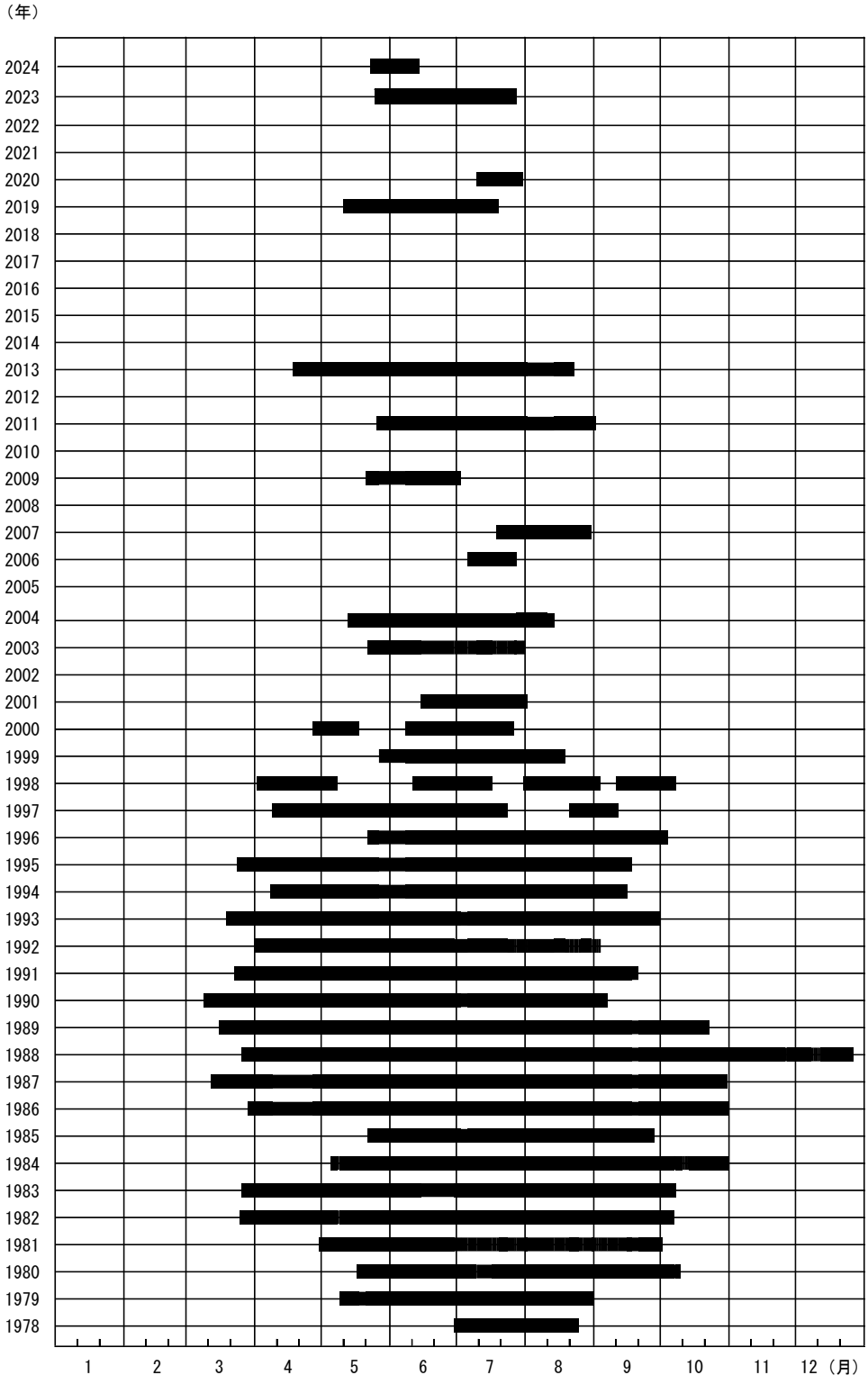


図5. 1978年以降における陸奥湾海域産養殖ホタテガイの出荷自主規制状況

ホタテガイ振興室

ホタテガイ増養殖安定化推進事業（陸奥湾ホタテガイ総合戦略事業）
ホタテガイ天然採苗予報調査

色川七瀬・小谷健二・木村郷・遊佐貴志・山内弘子・吉田雅範

目　的

陸奥湾におけるホタテガイ天然採苗の効率化を目的として、親貝の成熟度、浮遊幼生、付着稚貝などの調査結果から「ホタテガイ採苗速報」を作成し、漁協および漁業者等に情報を提供する。また、稚貝採取から中間育成、本養殖までの管理方法等について「ホタテガイ養殖管理情報」を発行し、情報を提供する。

材料と方法

1. 水温の状況

図1に示した平舘、青森、東湾の陸奥湾漁海況自動観測ブイによる水深毎の毎時水温および日平均水温を用いた。

2. 親貝成熟度調査

ホタテガイの成熟・産卵状況を把握するため、図2、表1に示す地点において垂下養殖貝と地まき増殖貝を対象に、2023年12月は20日基準日、2024年1～5月には各月2回、5日と20日基準日に調査を行った。

垂下養殖貝として、漁業者、青森市水産振興センター、当研究所が設置しているホタテガイ養殖施設に垂下した2022年産2年貝を用いた。例年であれば、地まき増殖貝として3年貝を用いるが、貝を入手することができなかったので、参考までに、むつ市大湊の漁場水深10～15mで潜水士が採取した2020年産4年貝を用いた。

これらホタテガイのうち、無作為に抽出した生貝30個体について、殻長、全重量、軟体部重量、生殖巣重量を測定し、生殖巣指数（生殖巣重量÷軟体部重量×100）を求め、異常貝を小谷ら[1)]、小泉ら[2)]の方法に従って計数した。以上の結果を、1994年度から2023年度までの過去30年間の平均値（以下、平年値と称す）と比較した。

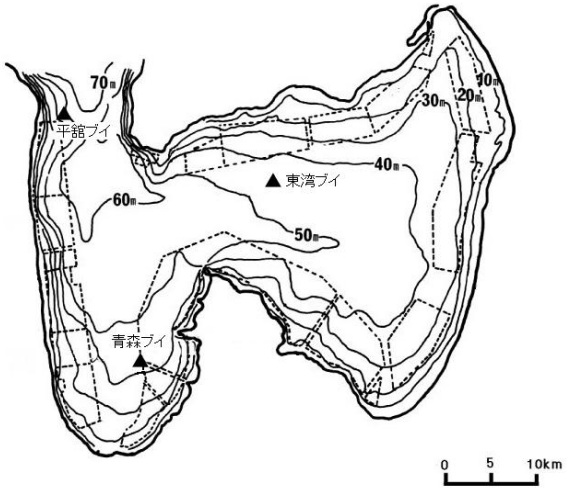


図 1. 平舘ブイ、青森ブイ、東湾ブイの位置図

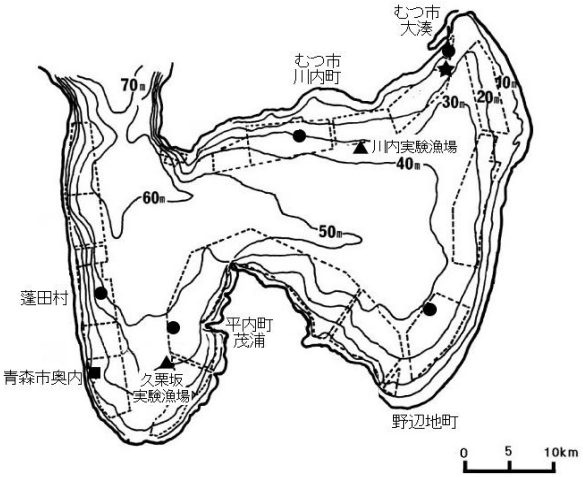


図 2. 親貝成熟度調査地点（●：漁業者の養殖施設、★：地まき増殖貝放流区、■：水産振興センターの養殖施設、▲：当研究所の養殖施設）

表1. 垂下養殖貝の調査地点

調査地点	ホタテガイ養殖施設			養殖資材の種類
	設置者	設置地点の水深(m)	幹綱水深(m)	
蓬田村	漁業者	40	15	丸篭
青森市奥内	青森市水産振興センター	24	15	丸篭
久栗坂実験漁場	当研究所	45	15	丸篭
平内町茂浦	漁業者	45	15	丸篭
野辺地町	漁業者	40	12	耳吊り
むつ市大湊	漁業者	17	10	丸篭
むつ市川内町	漁業者	30	15	丸篭
川内実験漁場	当研究所	33	15	丸篭

3. 浮遊幼生調査

ホタテガイ等の浮遊幼生の出現状況を把握するため、図 3 に示す定点において予備調査を 2024 年 1 月下旬から 3 月に 7 回、5 月に 3 回、全湾一斉調査を同年 3 月下旬から 5 月にかけて週 1 回行った。

原則として水深5、10、20、30mの各層から海水20ℓをポンプで汲み上げ、網地がNXX13のプランクトンネットで濾して採取した浮遊幼生等を、10%エチルアルコールで固定した後、万能投影機で観察し、殻長120μm以上のホタテガイ、殻長200μm以上のムラサキイガイ、殻長300μm以上のキヌマトイガイの個体数をカウントし、海水1m^{3}当たりの密度を求めた。併せて、調査定点の水深、風向、風力、天候、透明度、表面および各層の水温を観測した。以上の結果を平年値と比較した。

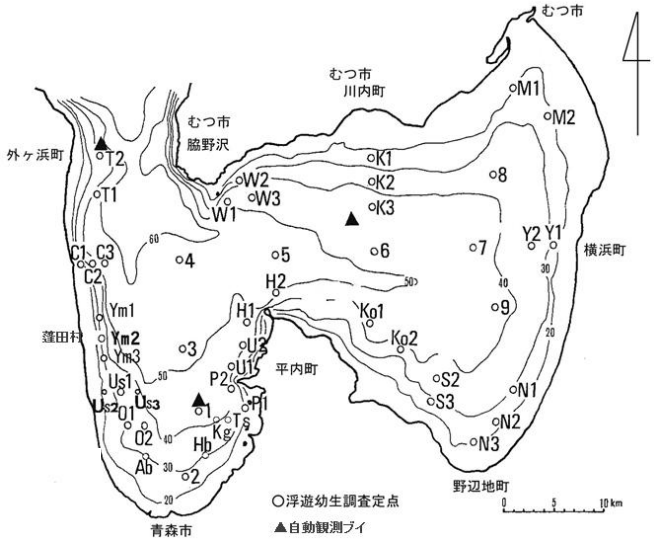


図3. ホタテガイ浮遊幼生調査定点（▲：自動観測ブイ）

4. 付着稚貝調査

(1) 時期別付着状況調査（陸奥湾ホタテガイ総合戦略事業）

採苗器への時期別付着状況を把握するために、2024年3月25日～5月27日にかけて計16地点で調査を行った。原則として各地点の陸側及び沖側における中層及び下層において1分のラッセル袋に流し網を入れた1袋の採苗器を縦縄式ロープに垂下した（表2）。それらを垂下から約1週間後に引き揚げ、10%エチルアルコールに浸漬し付着生物を剥離させた後にヒトデを選別して個体数を求めた。その後、ホタテガイの付着稚貝の個体数が100個体程度になるまで、プランクトン標本分割器（離合社、5605-E）を用いて分割し、それに含まれるホタテガイ、ムラサキイガイ、キヌマトイガイの全個体数を計数した。

表 2. 時期別付着状況調査における各地点の採苗器垂下水深

地区	地点	場所	漁場水深(m)	垂下 層	垂下 水深(m)
蓬田	蓬田	陸	41	中層	20
				下層	30
		沖	50	中層	20
				下層	30
後潟	後潟		36	中層	15
				下層	25
	小橋		36	中層	15
				下層	25
青森市	奥内	陸	32	中層	15
				下層	25
		沖	35	中層	15
				下層	25
	油川	陸	20	中層	15
		沖	31	中層	15
				下層	25
	原別		33.9	中層	15
				下層	25
実験漁場	久栗坂	陸	45	中層	12.5
				下層	15
		沖	45	中層	12.5
				下層	15
平内町	土屋	陸	25	中層	6
	茂浦	陸	45	中層	20
				下層	35
		沖	50	中層	20
				下層	35
	浦田	陸	45	中層	15
				下層	35
		沖	50	中層	15
				下層	35
	東田沢	陸	30	中層	15
				下層	20
		沖	35	中層	20
				下層	30
	小湊	陸	20	中層	10
				下層	17
		沖	50	中層	13
				下層	38
	清水川	陸	30	中層	10
				下層	20
		沖	40	中層	10
				下層	20
野辺地	野辺地	陸	20	中層	10
				下層	15
		沖	35	中層	14
				下層	21
川内		陸	26	中層	13
				下層	18
実験漁場	川内	沖	33	中層	12.5
				下層	15
脇野沢		陸	49.3	中層	22.5
				下層	30
		沖	49.3	中層	22.5
				下層	30

(2) 全湾一斉および臨時ホタテガイ等付着稚貝調査（陸奥湾ホタテガイ総合戦略事業）

陸奥湾のホタテガイ養殖における採苗器への付着・成育状況を把握し、ホタテガイ稚貝が過剰に付着した場合に行う間引き作業の適期と稚貝採取作業の開始時期を予測するため、第1回全湾一斉ホタテガイ等付着稚貝調査を2024年5月27～28日に、第1回臨時ホタテガイ等付着稚貝調査を同年6月7～11日に、第2回全湾一斉ホタテガイ等付着稚貝調査を同年6月21～25日に、第2回臨時ホタテガイ等付着稚貝調査を同年7月5～9日に行った。以上の結果を、2014年度から2023年度までの過去10年間の平均値（以下、過去平均と称す）と比較した。

各地先の漁業者のホタテガイ養殖施設と、当研究所の久栗坂実験漁場と川内実験漁場に設置したホタテガイ養殖施設に垂下された採苗器（表3）に付着したホタテガイ、ムラサキイガイ、キヌマトイガイ、エゾイシカゲガイ、ウミセミ、ヒトデ類について、前項の方法により採苗器1袋当たりの付着数を求めた。また、ホタテガイは殻長別に個体数を計数した後、殻長組成を求め、平均殻長を算出した。

表3. 全湾一斉および臨時ホタテガイ等付着稚貝調査で調査する採苗器

調査	調査する採苗器の箇所
第1回全湾一斉ホタテガイ等付着稚貝調査	間引き作業前の採苗器1連のうち、上部、中央部、下部の3袋（各々袋の中身と外）
第1回臨時ホタテガイ等付着稚貝調査	間引き作業前の採苗器1連のうち、中央部と下部の2袋（各々袋の中身と外）
第2回全湾一斉ホタテガイ等付着稚貝調査	間引き作業前の採苗器1連と間引き作業後の採苗器1連のうち、中央部の1袋（各々袋の中身と外）
第2回臨時ホタテガイ等付着稚貝調査	間引き作業後の採苗器1連のうち、中央部の1袋

5. 採苗器投入状況調査

2024年5月に、陸奥湾のホタテガイ養殖における採苗器の投入数と投入時期を把握するため、陸奥湾の全ホタテガイ養殖経営体から、2024年に投入した採苗器の数と投入時期を聞き取りした。

6. 稚貝採取時の成育状況調査

漁業者と当研究所の養殖施設の稚貝採取時に選別前と選別後の稚貝サンプルを採取し、それぞれ生貝、死貝を計数し、へい死率を求めた。また、選別前・後の生貝50個体の殻長を測定した他、異常貝を確認し、異常貝率を求め、2005年度から2023年度の調査結果の平均値（以下、平均値と称す）と比較した。

結果と考察

1. 水温の状況

平舘ブイ、青森ブイ、東湾ブイの15m層と東湾ブイの底層における2024年1月から12月までの日平均水温の推移を図4に示した[3)]。2024年は1月から4月まで平年並みからやや高めの時期が多く、年間を通して高めの水温が続いた。

平舘ブイ、青森ブイ、東湾ブイの15m層及び東湾ブイの底層における2024年1月上旬から同年5月上旬の毎時水温の推移を図5に示した[3)]。青森ブイでは、2月上旬から3月上旬にかけて水温の低下が一時的に止まり、産卵刺激となる海水温の0.5℃以上の小刻みな上昇が見られた。東湾ブイ底層では3月上旬まで低下傾向で3月下旬には1日で2℃の急上昇がみられた。

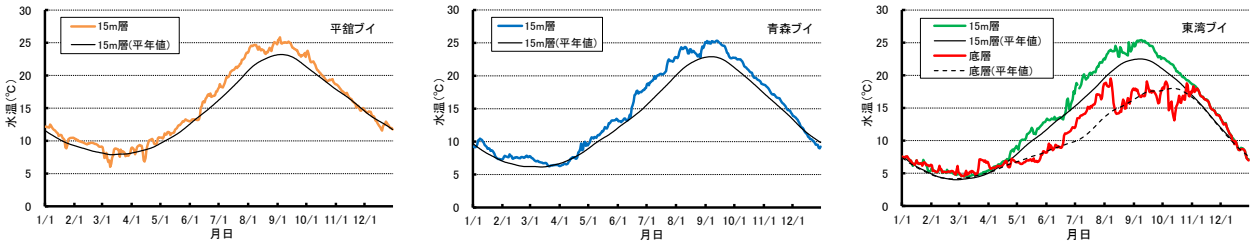


図4. 各ブイの15m層と東湾ブイ底層における2024年の日平均水温の推移

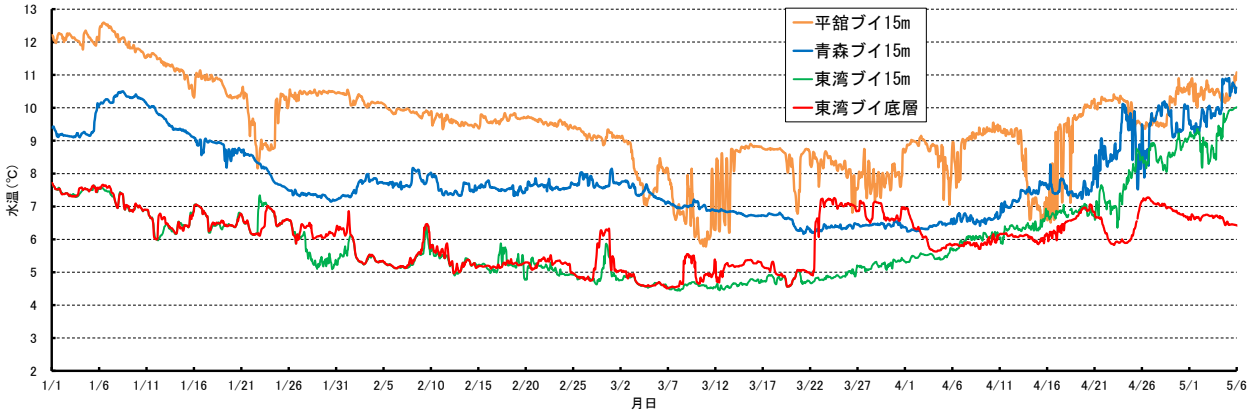


図5. 各ブイの15m層と東湾ブイ底層における2024年1月上旬から同年5月上旬の毎時水温の推移

2. 親貝成熟度調査

垂下養殖貝および地まき増殖貝の生殖巣指数の推移を図 6、7 に、測定結果を付表 1、2 に示した。

(1)養殖 2 年貝の生殖巣指数

西湾平均は 2 月前半から後半にかけて減少し始め、その後徐々に減少した。東湾平均は 2 月前半から後半にかけて減少して一時停滞した後に、3 月後半から再び減少した。

4ポイント以上の減少を大規模産卵の目安とすると、その時期は蓬田村で3月前半、久栗坂実験漁場で2月後半、むつ市大湊で4月前半、川内実験漁場、川内町で3月後半であった。原則として産卵終了の基準となる10を下回った時期に調査を終了した。

(2) むつ市大湊における地まき貝の生殖巣指数

2 月後半から 3 月前半にかけて減少し、その後徐々に減少した。大規模産卵の時期は 4 月上旬であった。

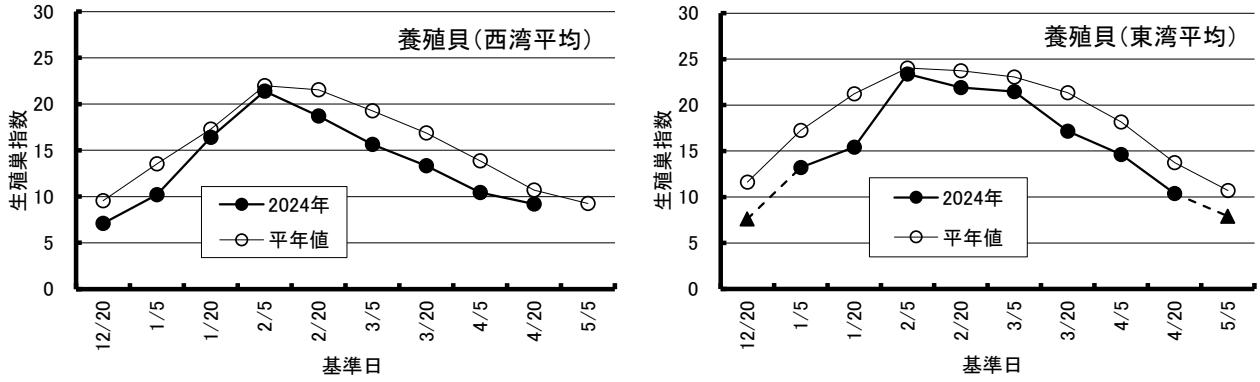


図6. 西湾における生殖巣指数の推移（調査地点が1点の場合、プロットは三角で破線）

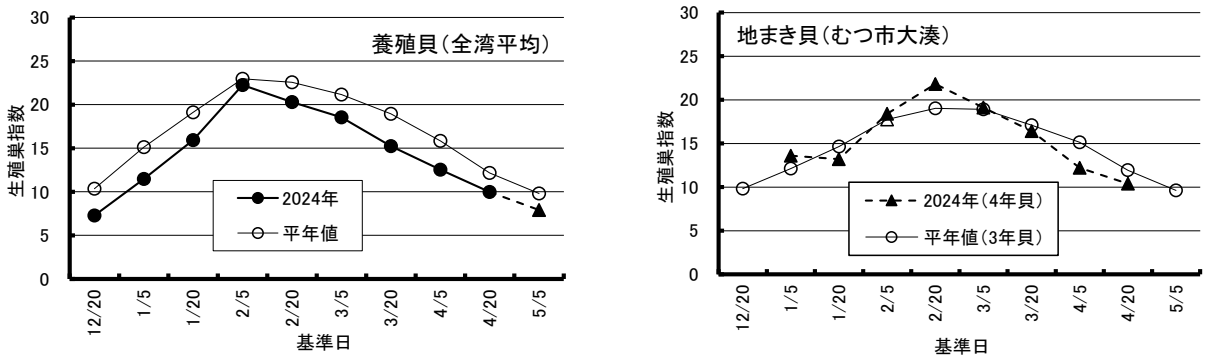


図7. 東湾における生殖巣指数の推移（調査地点が1点の場合、プロットは三角で破線）

3. 浮遊幼生調査

(1) ホタテガイ

ホタテガイ浮遊幼生の殻長別出現密度を図 8 に、浮遊幼生調査結果を付表 3～20 に示した。ピークの出現密度は全湾平均で 1,797 個体/m^3（4 月中旬）、西湾平均で 1,264 個体/m^3（4 月上旬）、東湾平均で 2,533 個体/m^3（4 月中旬）であり、それぞれの平年値である 5,094 個体/m^3、2,830 個体/m^3、7,797 個体/m^3 よりかなり少なかった。ただし、浮遊幼生は順調に成長し、付着直前（殻長 260μm以上）の浮遊幼生の出現数は、ピーク時（4 月下旬）に全湾平均が 259 個体/m^3、西湾平均が 95 個体/m^3、東湾平均が 442 個体/m^3 となり、採苗不振となった 2023 年よりも多かった。

4 月 15 日基準日の調査で 200μm以上の個体が西湾で 5 割、東湾で 4 割を超えた。採苗器投入の適期基準としている 5 割を超えた、あるいは間近であることから、4 月 18 日発行のホタテガイ採苗速報で、西湾には「採苗器の投入を開始すること」、東湾には「来週から投入を開始すること」を呼びかけた。

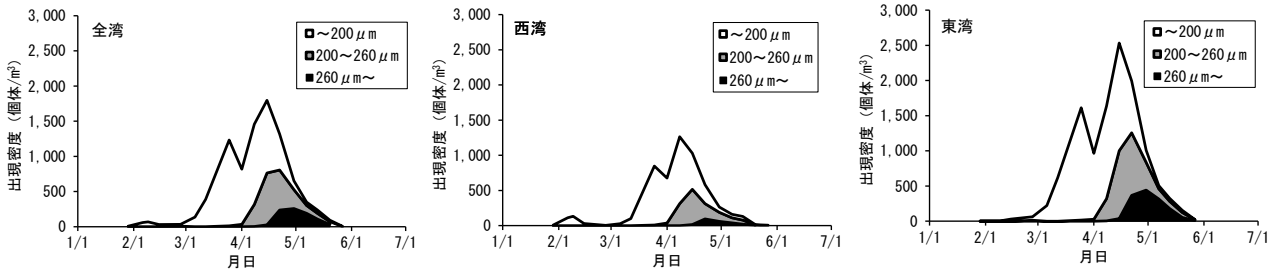


図 8. ホタテガイ浮遊幼生の殻長別出現密度

(2) ムラサキイガイおよびキヌマトイガイ

ムラサキイガイ浮遊幼生出現密度の全湾平均値と平年値の推移を図9に、同西湾平均値と東湾平均値の推移を図10に、キヌマトイガイ浮遊幼生出現密度の全湾平均値と平年値の推移を図11に、同西湾平均値と東湾平均値の推移を図12に示した。

ムラサキイガイ浮遊幼生の出現密度は、調査開始時の1月第5週から2月第2週まで平年値より高かったが、2月3週以降に平年値より低く、あるいは平年値並みとなった。地域別にみると2月9日と4月8日の2回のみ西湾の方が高かったが、概ね東湾の方が高く推移した。

キヌマトイガイ浮遊幼生の出現密度は、調査期間を通じて平年より低めに推移し、地域別にみると東湾の方が高かった。

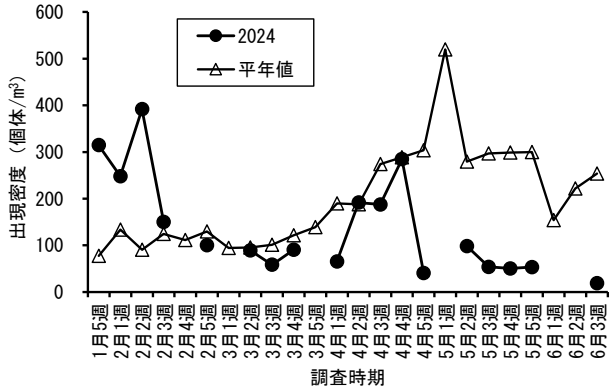


図9. ムラサキイガイ浮遊幼生出現密度の全湾平均と平年値の推移

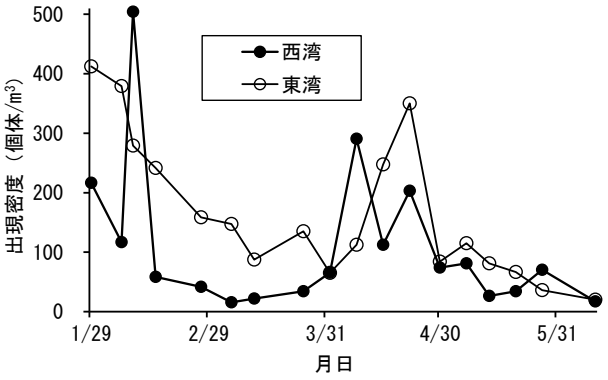


図10. ムラサキイガイ浮遊幼生出現密度の西湾平均値と東湾平均値の推移

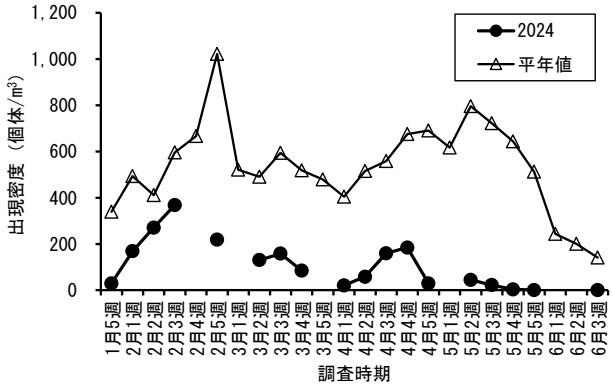


図11. キヌマトイガイ浮遊幼生出現密度の全湾平均と平年値の推移

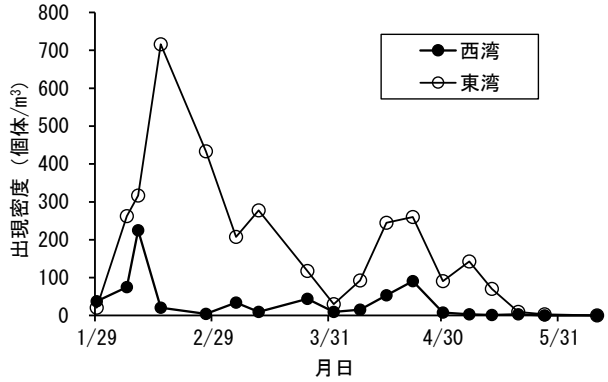


図12. キヌマトイガイ浮遊幼生出現密度の西湾平均値と東湾平均値の推移

4. 付着稚貝調査

(1) 時期別付着状況調査（陸奥湾ホタテガイ総合戦略事業）

ホタテガイ、ムラサキイガイおよびキヌマトイガイの時期別付着状況を付表 21 に示した。

① ホタテガイ

各地区の日間付着数を図 13 に、各地区の最大日間付着数を陸沖にわけて水深別に図 14 に示した。概ね 4 月下旬に付着数が増加し始め、付着数のピークは、後潟、油川、奥内で 5 月上旬、久栗坂実験漁場で 5 月中旬、川内実験漁場で 5 月上旬から中旬であった。付着数は同じ地区でも調査日、採苗器の設置場所（陸側、沖側）、設置水深（中層、下層）等で異なり、奥内、川内のように陸側でも沖側でも中層で付着数が多い地区や浦田のように中層、下層の水深帯に関わらず沖側よりも陸側で多い地区もあった。サンプルが中層に偏っており、付着数の多い条件を把握することはできなかった。

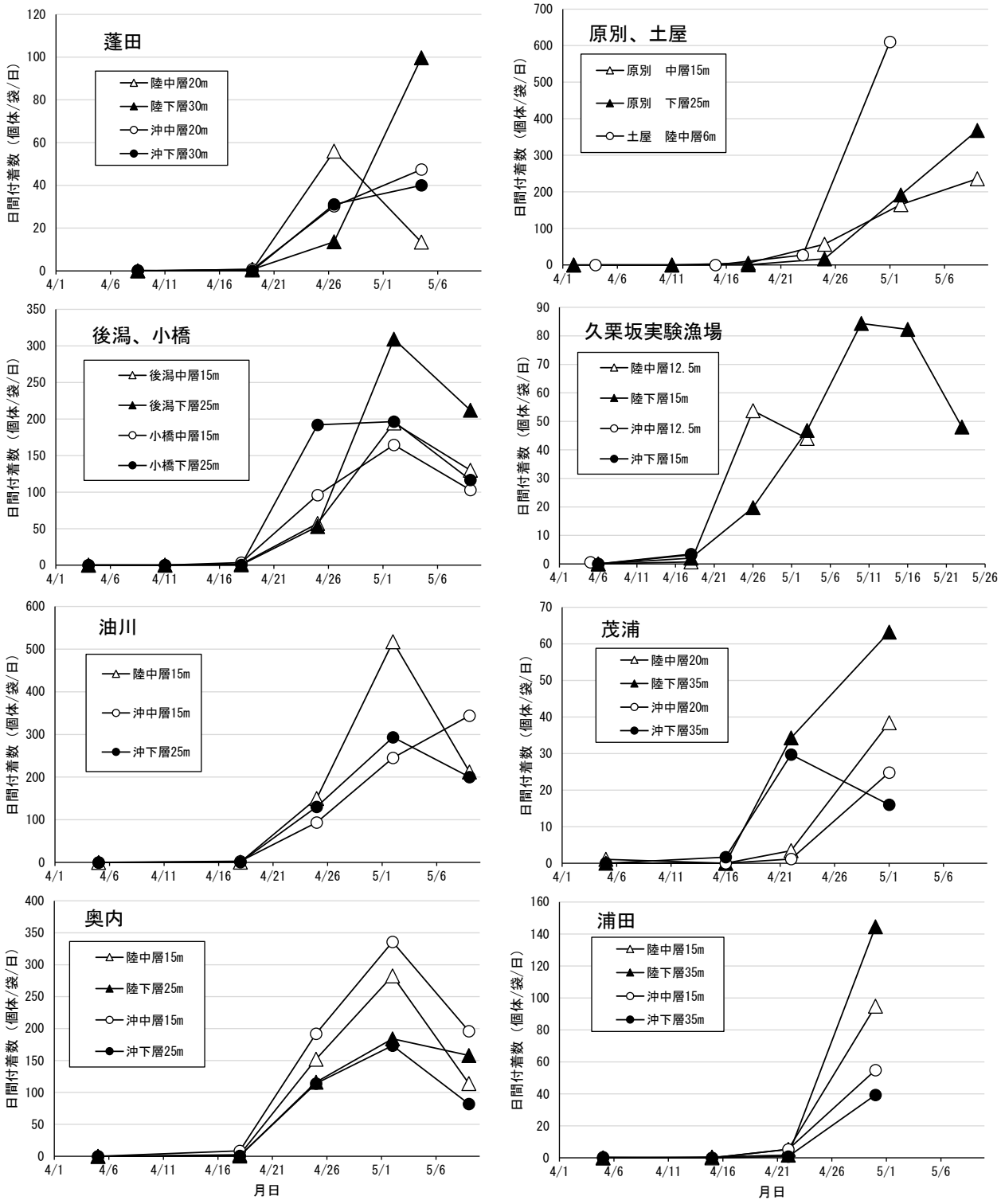


図 13-1. 西湾各地区におけるホタテガイの日間付着数の推移

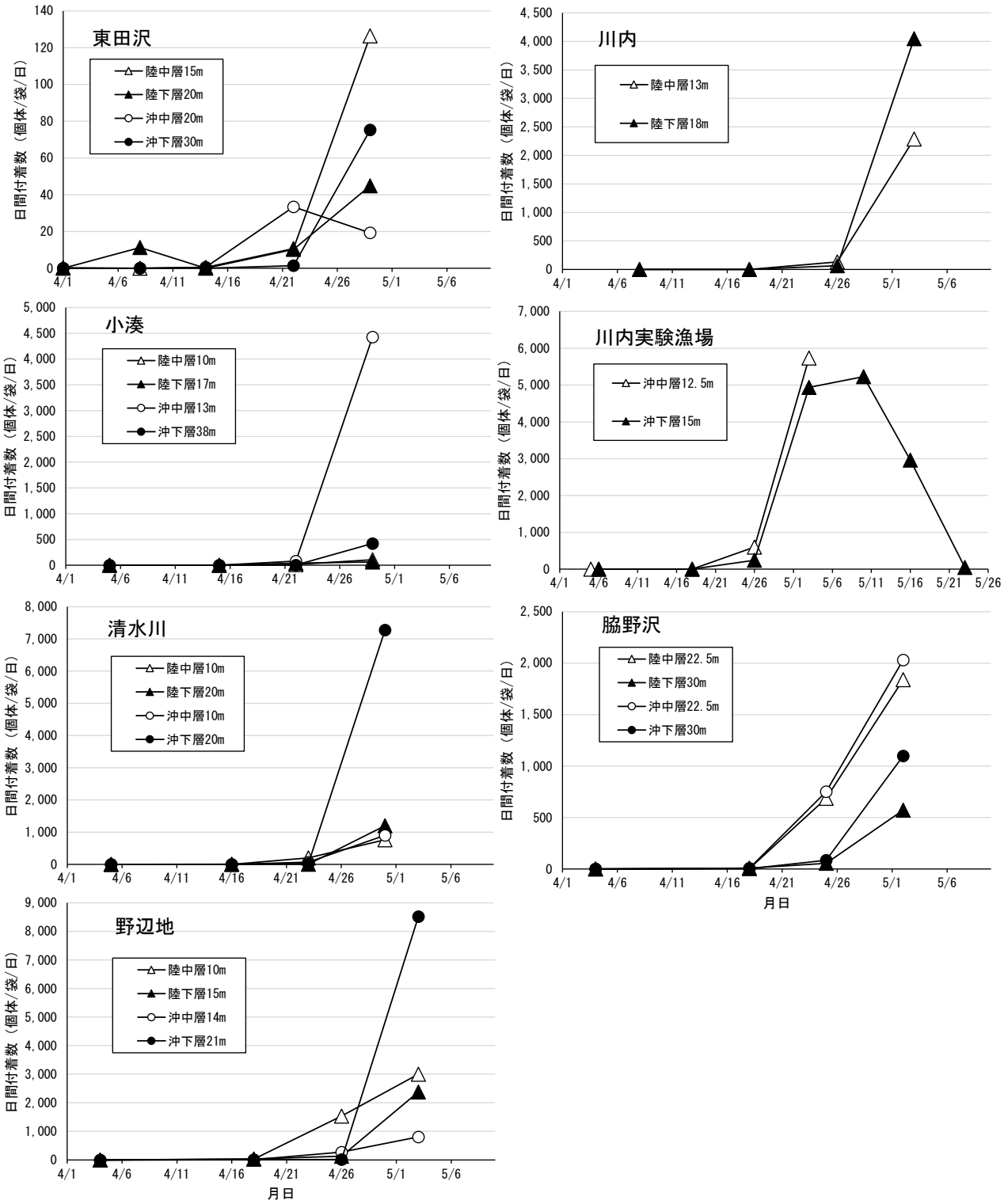


図 13-2. 東湾各地区におけるホタテガイの日間付着数の推移

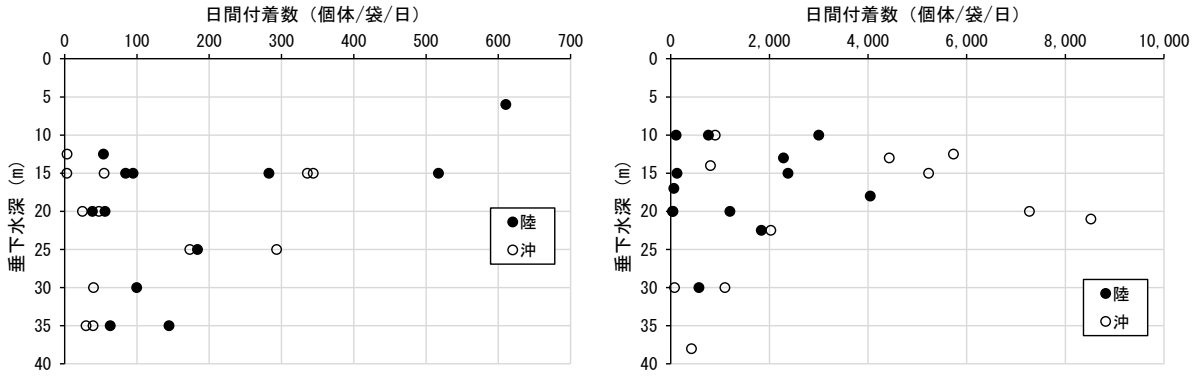


図 14. 垂下水深と各地区の最大日間付着数との関係（左：西湾、右：東湾）

② ムラサキイガイ

ムラサキイガイの日間付着数の推移を図15に示した。4月下旬から5月中旬にかけて付着数が多く、5月上旬にピークが見られ、ホタテガイの出現時期と重なっていた。東湾で5月上旬に5,000個体/袋/日を超える付着が見られた。

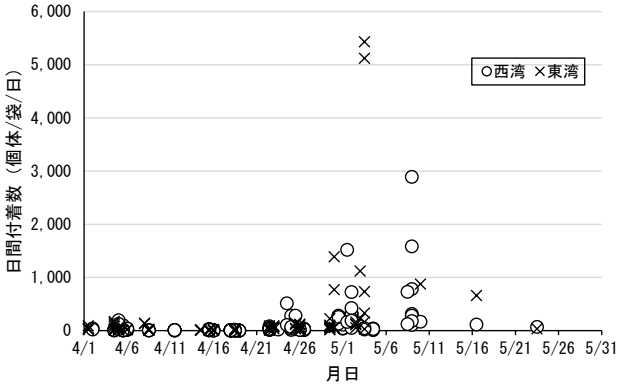


図15. ムラサキイガイの日間付着数の推移

③ キヌマトイガイとヒトデ類

キヌマトイガイの日間付着数の推移を図16に示した。4月上旬から5月上旬にかけて付着数が多く、4月上旬と5月上旬にピークが見られた。西湾よりも東湾で付着数が多かった。

ヒトデ類の付着は、すべての地点で全く見られなかった。

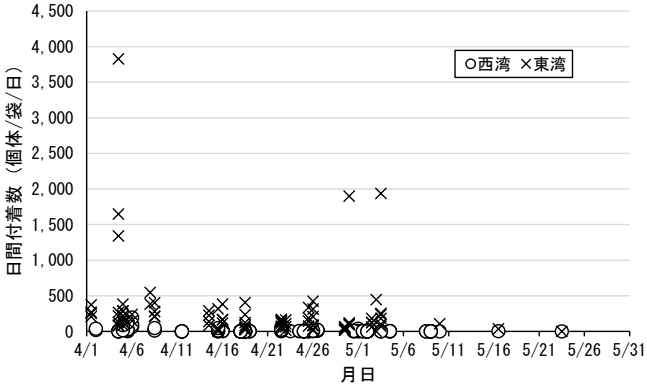


図 16. キヌマトイガイの日間付着数の推移

(2) 全湾一斉および臨時付着稚貝調査

1992～2024年度の全湾一斉付着稚貝調査におけるホタテガイ付着数の全湾平均値を表4に、2024年度の全湾一斉付着稚貝調査及び臨時付着稚貝調査の結果を付表22～25に示した。

第1回全湾一斉付着稚貝調査における採苗器へのホタテガイの付着数は、全湾平均が53,463個体/袋、西湾平均が7,068個体/袋、東湾平均が120,479個体/袋とそれぞれの過去平均である223,454個体/袋、89,230個体/袋、418,574個体/袋よりかなり少なかった。殻長の平均値は、全湾平均、西湾平均、東湾平均ともに1.09mmと、それぞれの過去平均である0.92mm、0.96mm、0.87mmより大きい値であった。

ムラサキイガイの平均付着数は、全湾平均が37,602個体/袋、西湾平均が26,046個体/袋、東湾平均が54,294個体/袋とそれぞれの過去平均45,921個体/袋、17,238個体/袋、87,527個体/袋並みであった。キヌマトイガイの平均付着数は、全湾平均が3,902個体/袋、西湾平均が924個体/袋、東湾平均が8,203個体/袋とそれぞれの過去平均である106,336個体/袋、24,696個体/袋、231,042個体/袋よりかなり少ない値を示した。なお、ヒトデの付着は見られなかった。

第1回臨時付着稚貝調査における採苗器へのホタテガイの付着数は、全湾平均が 76,513 個体/袋、西湾平均が 6,988 個体/袋、東湾平均が 153,762 個体/袋とそれぞれの過去平均である 172,357 個体/袋、83,030 個体/袋、237,220 個体/袋よりかなり少なかった。ホタテガイの平均殻長は、全湾平均が 1.92mm、西湾平均が 2.01mm、東湾平均が 1.84mm とそれぞれの過去平均 1.49mm、1.70mm、1.35mm より大きい値を示した。稚貝が確実に目で見えるサイズになったことから、付着数が多い採苗器については間引きを実施するようホタテガイ採苗速報で情報提供した。

陸側と沖側の採苗器を調査した地区について、間引きしていない採苗器のホタテガイの付着数と垂下水深との関係を図 17 に示した。陸側と沖側の差はなく、水深が浅いほど付着数が多くなるようにみえるが、サンプルが中層に偏っており、はっきりとした傾向をつかむことはできなかった。

表4. 全湾一斉付着稚貝調査におけるホタテガイ付着数（全湾平均間引き前）

年度	付着数(個体/袋)	
	第1回	第2回
1992	222,019	112,356
1993	88,796	67,444
1994	279,753	154,997
1995	222,274	38,585
1996	87,390	115,277
1997	257,365	95,813
1998	39,082	59,304
1999	46,592	67,033
2000	36,000	91,368
2001	201,256	194,357
2002	116,903	82,443
2003	123,181	161,256
2004	91,310	278,825
2005	44,532	45,696
2006	13,630	24,286
2007	87,027	91,739
2008	55,881	61,398
2009	105,477	126,374
2010	92,881	105,870
2011	6,977	26,256
2012	61,571	70,309
2013	142,498	206,459
2014	211,648	201,761
2015	274,259	239,172
2016	164,905	145,228
2017	639,813	517,120
2018	215,959	304,640
2019	399,855	214,606
2020	146,263	81,688
2021	147,005	168,423
2022	31,772	10,663
2023	3,082	2,892
2024	53,463	51,394

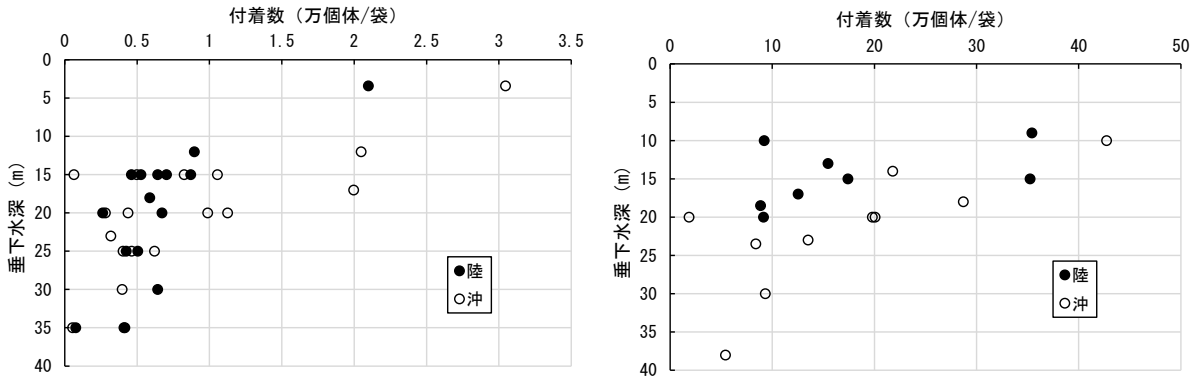


図 17. 第 1 回臨時付着調査におけるホタテガイの付着数と水深との関係（左：西湾、右：東湾）

ムラサキイガイの付着数は、過去平均が 136,347 個体/袋、西湾平均が 80,435 個体/袋、東湾平均が 191,049 個体/袋とそれぞれの過去平均である 61,324 個体/袋、23,514 個体/袋、90,811 個体/袋より多かった。キヌマトイガイの付着数は、全湾平均が 10,599 個体/袋、西湾平均が 1,957 個体/袋、東湾平均が 18,950 個体/袋とそれぞれの平年値である 106,201 個体/袋、25,882 個体/袋、169,148 個体/袋よりかなり少なかった。なお、ヒトデの付着は見られなかった。

第 2 回全湾一斉付着稚貝調査における採苗器へのホタテガイの平均付着数は、全湾平均が 51,394 個体/袋、西湾平均が 8,739 個体/袋、東湾平均が 112,329 個体/袋とそれぞれの過去平均 188,619 個体/袋、117,112 個体/袋、304,937 個体/袋より少なかった。

稚貝の平均殻長は、全湾平均が 3.95mm、西湾平均が 4.31mm、東湾平均が 3.44mm とそれぞれの過去平均 2.45mm、2.67mm、2.00mm よりかなり大きい値だった。成長が良かった要因として、採苗器の投入時期が例年より早かったこと、3 月から 6 月にかけて水温が高めに推移したことが考えられた。

ムラサキイガイの付着数は、全湾平均が79,739個体/袋、西湾平均が62,435個体/袋、東湾平均が104,459個体/袋とそれぞれの過去平均である84,025個体/袋、56,077個体/袋、124,080個体/袋より多かった。キヌマトイガイの付着数は、全湾平均が2,465個体/袋、西湾平均が606個体/袋、東湾平均が5,120個体/袋とそれぞれの過去平均である116,800個体/袋、44,208個体/袋、210,804個体/袋よりかなり少なかった。ヒトデの付着は東湾で1個体/袋見られた。

第2回全湾一斉付着稚貝調査の採苗器に付着したホタテガイの殻長組成とそれ以降の日間成長量をもとにフルイに8割残る時期を稚貝採取開始時期として予測し、1.5分の目合で選別して採取する場合は西湾で7月第1週、東湾で第2週とした。また、平年より稚貝のサイズが大きく、ムラサキイガイの付着が多いこと、夏季高水温の危険性も踏まえて、稚貝採取を早めに行い、体力のある貝をつくるよう情報提供した。

東湾のみで実施した第 2 回臨時付着稚貝調査における間引き後の採苗器へのホタテガイの平均付着数は 24,577 個体/袋と過去平均である 57,379 個体/袋より少なく、平均殻長は 6.09mm だった。ムラサキイガイの付着数は 29,182 個体/袋で、過去平均である 34,375 個体/袋より少なく、キヌマトイガイの付着数は、476 個体/袋で過去平均である 38,484 個体/袋よりかなり少なかった。ヒトデの付着数は 0.3 個体/袋であった。

5. 採苗器投入状況調査

採苗器の投入状況調査結果を付表26に示した。投入された採苗器数は235万袋で2023年（236万袋）並みで、1経営体当たりの投入数は2,854袋で2023年（2,770袋）よりも多かった。

採苗器の投入は、4月上旬から始まり、5月上旬まで行われた。前述のとおり当研究所がホタテガイ採苗速報で情報提供した採苗器投入適期は4月中旬～下旬であり、漁業者による採苗器の投入盛期も同時期で全体の93%を占めた。

前述したとおり、①ホタテガイラーバが順調に成長し大型のラーバに移行したこと、②浮遊幼生調査、時期別付着状況調査、付着稚貝調査を実施したことに加えて、③その情報を「ほたてナビ」[4] などで発信したこと、④漁業者が採苗器の投入場所や投入数を増やす対策を講じたこと、等により漁業者は概ね必要数の稚貝を確保することができたと考えられる。

6. 稚貝採取時の成育状況調査

稚貝採取時の稚貝の成育状況調査結果を付表 27 に示した。選別前の平均殻長は西湾が 8.4mm、東湾が 7.8mm と、それぞれの平均値 8.2mm、7.8mm 並みであった。選別前の異常貝率は西湾が 0.6%、東湾が 0.3%と低かった。選別前のへい死率は西湾が 7.1%（平均値 2.5%）、東湾が 2.8%（平均値 2.7%）と、西湾で

平均値よりやや高かった。

7. 情報提供

各調査から得られたデータを「ほたてナビ」に掲載し、併せてホタテガイ採苗速報を2024年1月から7月にかけて計19回発行した。また、ホタテガイ養殖管理情報を2024年4月から12月にかけて計10回発行しており、そのうち8回は夏季高水温対策に関する情報を掲載した。

文　献

1) 小谷健二・吉田達・山内弘子・森恭子（2018）ホタテガイ増養殖安定化推進事業（ホタテガイ垂下養殖実態調査－Ⅰ）. 平成 28 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 247-262.

2) 小泉慎太朗・吉田雅範（2022）物理的衝撃及び鰓の損傷が与えるホタテガイへの影響. 2020 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 390-395.

3) 扇田いずみ・高坂祐樹（2026）陸奥湾海況自動観測事業. 2024 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告.

4) 色川七瀬・扇田いずみ・髙坂祐樹・山内弘子・小谷健二・吉田雅範（2026）デジタル技術を活用した養殖ホタテガイの生産性向上に関する試験・研究開発事業. 2024 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告.

付表1. 2024年度ホタテガイ成熟度調査結果(対象:2022年産垂下養殖貝)

調査場所	基準日	調査月日	個体数(個体)				殻長	全重量	軟体部	生殖巣	生殖巣	異常貝 (個体)				軟体部
			雌	雄	雌雄同体	不明	(cm)	(g)	重量(g)	重量(g)	指数	両方	欠刻	着色	ポリドラ	指数
蓬田村	12/20	欠測														
	1/5	1/9	14	13		3	9.3	76.7	34.6	2.8	8.1					45.1
	1/20	欠測														
	2/5	2/5	14	16			9.9	88.2	32.0	6.4	19.5					36.3
	2/20	2/21	11	19			9.8	82.7	31.4	6.0	18.8					38.0
	3/5	3/5	10	20			9.8	90.1	38.5	5.4	13.9				1	42.7
	3/20	3/21	8	22			9.9	97.7	41.8	5.6	13.3	1				42.8
	4/5	4/5	18	12			10.4	109.4	48.7	4.7	9.7					44.5
	4/20	終了														
	5/5															
青森市奥内	12/20	12/20	9	21			9.0	76.4	22.6	2.1	8.6			5		29.6
	1/5	1/5	13	17			9.9	76.0	27.6	3.7	12.9			3		36.3
	1/20	1/18	13	17			9.4	85.9	27.9	5.7	19.8					32.5
	2/5	2/5	15	15			10.1	104.3	39.3	10.1	25.4			1		37.7
	2/20	2/19	14	16			10.6	109.9	39.7	8.7	21.6					36.1
	3/5	3/4	15	15			10.8	123.8	43.7	8.0	18.3		2	1		35.3
	3/20	3/21	17	13			10.6	108.9	45.0	6.7	14.8					41.3
	4/5	4/3	14	16			10.8	118.8	47.0	5.5	11.8		2	3		39.6
	4/20	4/18	15	15			11.1	124.1	53.9	5.4	9.9		1		1	43.4
	5/5	終了														
久栗坂実験漁場	12/5	欠測														
	12/20	12/15	15	15			9.9	106.1	40.2	2.2	5.6			1		37.9
	1/5	1/9	20	10			10.1	118.1	47.5	5.8	12.1			1		40.2
	1/20	1/19	17	13			10.2	121.9	50.9	8.3	16.3			2	1	41.8
	2/5	2/5	18	12			10.3	131.0	56.6	12.6	22.3			2	1	43.2
	2/20	2/21	26	4			10.9	134.0	58.4	10.6	18.1	3	1	2		43.6
	3/5	3/6	17	13			11.2	148.2	60.8	9.3	15.3			5		41.0
	3/20	3/21	17	13			11.3	154.3	69.7	9.4	13.5	1		3		45.2
	4/5	4/4	20	10			11.4	150.7	68.5	8.0	11.7			3		45.5
	4/20	4/18	13	16	1		11.6	146.2	65.9	5.6	8.5			3		45.1
	5/5	終了														
平内町浦田	12/20	欠測														
	1/5	1/9	16	14			9.4	82.5	30.1	2.3	7.7					36.5
	1/20	1/19	19	11			9.5	94.6	35.9	4.7	13.1			2		38.0
	2/5	2/5	18	12			9.5	93.0	38.0	7.0	18.4			1		40.9
	2/20	2/19	22	8			9.8	104.6	43.7	7.1	16.3	1				41.8
	3/5	3/6	17	13			10.2	111.0	47.4	7.1	15.0					42.7
	3/20	3/21	16	14			10.2	108.1	47.6	5.6	11.7					44.1
	4/5	4/4	20	10			10.7	124.6	58.4	5.0	8.5			1	8	46.9
	4/20	終了														
	5/5															
野辺地町	12/20	欠測														
	1/5	1/5	18	10	2		9.8	108.8	41.9	6.1	14.6			3		38.5
	1/20	1/18	20	10			9.5	111.5	42.6	7.6	17.7		1	9		38.3
	2/5	2/5	20	10			10.1	128.0	55.9	12.9	23.0			3	2	43.6
	2/20	2/20	18	12			10.2	121.5	53.4	12.0	22.5			7		44.0
	3/5	3/5	23	7			10.6	142.0	62.4	13.9	22.3	1	1	5		43.9
	3/20	3/21	20	9	1		10.7	138.3	60.3	11.5	19.1			2	1	43.6
	4/5	4/2	22	8			10.3	125.5	53.7	8.0	14.9		1	9	1	42.8
	4/20	4/19	24	6			10.5	119.0	49.1	6.5	13.2		1	10		41.3
	5/5	終了														
むつ市大湊	12/20	欠測														
	1/5	1/9	19	11			9.1	93.8	44.1	5.4	12.4		1	7		46.9
	1/20	1/22	13	17			9.0	86.2	43.8	6.2	14.1			2		50.7
	2/5	2/7	12	17			9.3	115.3	42.2	10.9	25.6		1	9		36.6
	2/20	2/20	13	17			9.4	94.6	43.3	10.4	23.9			4		45.8
	3/5	3/4	16	14			10.1	133.0	56.5	13.0	22.9					42.6
	3/20	3/21	13	17			9.6	94.1	41.7	8.8	20.9	1		4		44.3
	4/5	4/5	12	18			9.5	114.9	47.2	6.7	14.2		1	4		41.0
	4/20	4/19	14	16			9.8	121.9	45.7	4.2	9.2		1	3		37.5
	5/5	終了														
むつ市川内町	12/20	欠測														
	1/5	欠測														
	1/20	1/19	9	21			8.6	84.7	25.6	2.0	7.7		2	2		29.5
	2/5	2/7	19	11			8.6	79.8	31.3	4.7	15.0			2		39.2
	2/20	2/20	16	14			9.6	81.4	34.7	7.6	21.9					42.9
	3/5	3/5	15	15			10.0	98.6	40.8	8.8	21.3					41.5
	3/20	3/19	13	17			10.3	122.4	56.0	8.2	14.7					45.8
	4/5	4/5	15	15			10.6	117.7	53.5	7.9	14.6				1	45.5
	4/20	4/19	18	12			9.9	90.2	36.0	2.7	7.3					39.9
	5/5	終了														
川内実験漁場	12/5	欠測														
	12/20	12/25	8	12			9.6	92.2	32.3	2.5	7.6			2		35.0
	1/5	1/11	14	15		1	10.0	112.8	43.0	5.4	12.6			1		38.1
	1/20	1/19	18	12			10.2	116.0	45.6	6.6	14.5			1		39.3
	2/5	2/5	10	20			10.0	118.5	50.2	10.9	21.6		1	2	1	42.4
	2/20	2/21	16	14			10.1	121.0	47.7	9.2	19.4			1		39.4
	3/5	3/6	12	18			10.8	130.0	55.6	10.8	19.4			1		42.8
	3/20	3/21	16	14			10.7	135.1	57.9	8.1	14.0					42.9
	4/5	4/4	19	11			10.7	126.6	55.1	8.2	14.8			1		43.5
	4/20	4/18	15	15			10.9	130.8	53.9	6.3	11.8			1		41.2
	5/5	5/7	5	24			10.9	127.5	54.3	4.3	7.9		1			42.6

付表2.　2024年度ホタテガイ成熟度調査結果（対象：2020年産地まき増殖貝）

調査場所	基準日	調査月日	個体数(個体)				殻長	全重量	軟体部	生殖巣	生殖巣	異常貝（個体）				軟体部
			雌	雄	雌雄同体	不明	(cm)	(g)	重量(g)	重量(g)	指数	両方	欠刻	着色	ポリドラ	指数(%)
むつ市大湊	12/20	欠測														
	1/5	1/9	11	19			10.6	140.0	57.6	8.1	13.6					41.1
	1/20	1/22	16	14			11.3	184.3	86.6	11.6	13.2			3		47.3
	2/5	2/7	18	12			11.1	176.1	62.3	11.4	18.4			4		35.3
	2/20	2/20	13	17			11.4	158.6	68.3	14.8	21.8					43.0
	3/5	3/4	14	16			11.8	200.7	76.9	14.7	19.1					38.4
	3/20	3/21	20	10			11.2	176.1	65.5	10.7	16.4			3	3	37.1
	4/5	4/5	9	21			10.7	162.1	65.9	8.0	12.2			6		40.7
	4/20	4/19	16	14			11.1	170.3	67.2	6.9	10.4			5	2	39.4
	5/5	終了														

付表3. 2024年度　第1回ホタテガイ浮遊幼生予備調査結果

西湾　3 点
東湾　3 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300μm以上	合計	200μm以上 個	%	260μm以上 個	%	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
1	1/29											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	45.0	7.3	13.0	W-3	bc
3	1/29											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	53.0	7.0	15.0	SW-3	bc
4	1/29		25									25	0	0.0	0	0.0	0	50	0	50	53.0	7.5	12.0	NW-2	bc
西湾	平均	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0.0	0	0.0	0	17	0	17					
	%	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
5	1/29		13									13	0	0.0	0	0.0	0	50	0	0	53.0	6.0	15.0	-	bc
6	1/29											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	51.0	6.1	13.0	WSW-2	bc
7	1/29											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	46.0	-	-	-	-
東湾	平均	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0.0	0	0.0	0	17	0	0					
	%	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
全湾	平均	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0.0	0	0.0	0	17	0	8					
	%	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														

付表4. 2024年度　第2回ホタテガイ浮遊幼生予備調査結果

西湾　3 点
東湾　3 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300μm以上	合計	200μm以上 個	%	260μm以上 個	%	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
1	2/6		138	13								151	0	0.0	0	0.0	150	0	350	100	45.0	8.2	16.0	E-3	bc
3	2/6	25	100	25								150	0	0.0	0	0.0	50	350	150	50	53.0	6.1	15.0	NE-3	bc
4	2/6		38									38	0	0.0	0	0.0	0	50	50	50	53.0	6.1	13.0	NE-3	bc
西湾	平均	8	92	13	0	0	0	0	0	0	0	113	0	0.0	0	0.0	67	133	183	67					
	%	7.4	81.4	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
5	2/6											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	53.0	5.2	14.0	NE-3	bc
6	2/6		13									13	0	0.0	0	0.0	0	50	0	0	51.0	5.2	11.0	E-3	bc
7	2/6											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	46.0	5.1	15.0	NE-3	bc
東湾	平均	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0.0	0	0.0	0	17	0	0					
	%	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
全湾	平均	4	48	6	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0.0	0	0.0	33	75	92	33					
	%	7.1	82.1	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														

付表5. 2024年度　第3回ホタテガイ浮遊幼生予備調査結果

西湾　3 点
東湾　3 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300μm以上	合計	200μm以上 個	%	260μm以上 個	%	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
1	2/9	25	25	88								138	0	0.0	0	0.0	50	150	350	0	45.0	-	-	-	-
3	2/9		25	25								50	0	0.0	0	0.0	50	50	50	50	53.0	-	-	-	-
4	2/9	13		13								26	0	0.0	0	0.0	0	0	100	0	53.0	-	-	-	-
西湾	平均	13	17	42	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0.0	0	0.0	33	67	167	17					
	%	17.8	23.4	58.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
5	2/9		13									13	0	0.0	0	0.0	0	0	50	0	53.0	-	-	-	-
6	2/9											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	51.0	-	-	-	-
7	2/9											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	46.0	-	-	-	-
東湾	平均	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0.0	0	0.0	0	0	17	0					
	%	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
全湾	平均	6	11	21	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0.0	0	0.0	17	33	92	8					
	%	16.7	27.8	55.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														

付表6. 2024年度　第4回ホタテガイ浮遊幼生予備調査結果

西湾　3 点
東湾　3 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300μm以上	合計	200μm以上 個	%	260μm以上 個	%	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
1	2/15											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	45.0	7.2	16.0	N-2	o
3	2/15											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	53.0	7.8	15.0	NW-3	o
4	2/15	38	13	38								89	0	0.0	0	0.0	150	150	50	0	53.0	8.1	17.0	NW-3	o
西湾	平均	13	4	13	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0.0	0	0.0	50	50	17	0					
	%	42.7	14.6	42.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
5	2/15		50	25								75	0	0.0	0	0.0	0	50	50	200	53.0	4.2	14.0	NW-2	o
6	2/15	13										13	0	0.0	0	0.0	0	50	0	0	51.0	4.4	14.0	E-2	o
7	2/15											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	46.0	4.6	13.0	ENE-2	o
東湾	平均	4	17	8	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0.0	0	0.0	0	33	17	67					
	%	14.8	56.8	28.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
全湾	平均	9	11	11	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0.0	0	0.0	25	42	17	33					
	%	28.8	35.6	35.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														

付表7. 2024年度　第5回ホタテガイ浮遊幼生予備調査結果

西湾　3 点
東湾　3 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300μm以上	合計	200μm以上 個	%	260μm以上 個	%	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
1	2/27											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	45.0	6.6	14.0	NNW-3	s
3	2/27											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	53.0	6.3	12.0	N-2	s
4	2/27			13								13	0	0.0	0	0.0	0	0	0	50	53.0	6.4	13.0	N-3	s
西湾	平均	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0.0	0	0.0	0	0	0	17					
	%	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
5	2/27	13	25	25								63	0	0.0	0	0.0	50	0	100	100	53.0	5.9	13.0	-	s
6	2/27	25				13						38	13	34.2	0	0.0	50	50	0	50	51.0	3.8	15.0	SSW-1	s
7	2/27		25	13	25	13	13					89	26	29.2	0	0.0	0	0	300	50	46.0	4.2	11.0	NNE-5	s
東湾	平均	13	17	13	8	9	4	0	0	0	0	63	13	20.5	0	0.0	33	17	133	67					
	%	20.0	26.3	20.0	13.2	13.7	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0														
全湾	平均	6	8	9	4	4	2	0	0	0	0	34	7	19.2	0	0.0	17	8	67	42					
	%	18.7	24.6	25.1	12.3	12.8	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0														

付表8. 2024年度　第6回ホタテガイ浮遊幼生予備調査結果

西湾　4 点
東湾　5 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300μm以上	合計	200μm以上 個	%	260μm以上 個	%	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
1	3/6	25	50	13								88	0	0.0	0	0.0	50	100	150	50	45.0	6.7	12.0	NE-3	bc
2	3/6											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	31.0	6.4	14.0	NNE-3	c
3	3/6	25										25	0	0.0	0	0.0	0	100	0	0	53.0	6.1	14.0	NE-2	bc
4	3/6											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	53.0	5.7	11.0	NE-2	bc
西湾	平均	13	13	3	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0.0	0	0.0	13	50	38	13					
	%	44.2	44.2	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
5	3/6	75	50									125	0	0.0	0	0.0	100	0	300	100	53.0	4.1	15.0	NE-3	bc
6	3/6	275	50									325	0	0.0	0	0.0	550	350	350	50	51.0	3.5	15.0	NE-4	bc
7	3/6	225	50	13								288	0	0.0	0	0.0	250	300	150	450	46.0	4.1	12.0	NE-4	bc
8	3/6	138	38									176	0	0.0	0	0.0	200	200	100	200	38.0	3.7	15.0	N-4	bc
9	3/6	150	50									200	0	0.0	0	0.0	300	150	50	300	44.0	4.0	14.0	NNE-4	bc
東湾	平均	173	48	3	0	0	0	0	0	0	0	223	0	0.0	0	0.0	280	200	190	220					
	%	77.5	21.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
全湾	平均	101	32	3	0	0	0	0	0	0	0	136	0	0.0	0	0.0	161	133	122	128					
	%	74.4	23.5	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														

付表9. 2024年度　第7回ホタテガイ浮遊幼生予備調査結果

西湾　4 点
東湾　5 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	200μm以上 %	260μm以上 個	260μm以上 %	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
1	3/12	25	13									38	0	0.0	0	0.0	50	50	50	0	45.0	6.3	12.0	-	c
2	3/12		13									13	0	0.0	0	0.0	0	0	50	0	31.0	6.2	10.0	SW-1	c
3	3/12	25	38	25								88	0	0.0	0	0.0	100	150	50	50	53.0	6.2	11.0	-	c
4	3/12	150	100	13								263	0	0.0	0	0.0	250	450	350	0	53.0	5.4	12.0	NE-2	r
西湾	平均	50	41	10	0	0	0	0	0	0	0	101	0	0.0	0	0.0	100	163	125	13					
	%	49.8	40.8	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
5	3/12	450	438	38								926	0	0.0	0	0.0	950	1,000	750	1,000	53.0	5.6	12.0	SE-2	r
6	3/12	325	338									663	0	0.0	0	0.0	1,200	700	700	50	51.0	4.1	11.0	SE-2	r
7	3/12	663	238	13								914	0	0.0	0	0.0	500	1,500	1,000	650	46.0	3.6	14.0	NE-1	bc
8	3/12	275	75	13								363	0	0.0	0	0.0	450	600	300	100	38.0	3.9	14.0	SE-1	bc
9	3/12	125	63	38								226	0	0.0	0	0.0	50	300	300	250	44.0	3.9	17.0	NNE-1	bc
東湾	平均	368	230	20	0	0	0	0	0	0	0	618	0	0.0	0	0.0	630	820	610	410					
	%	59.4	37.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
全湾	平均	226	146	16	0	0	0	0	0	0	0	388	0	0.0	0	0.0	394	528	394	233					
	%	58.3	37.7	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														

付表10. 2024年度　第1回全湾一斉ホタテガイ浮遊幼生調査結果

西湾　23 点
東湾　23 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/㎥） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	200μm以上 %	260μm以上 個	260μm以上 %	水深別出現量（個体/㎥） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
T 1	3/26	13	13	25		13						64	13	20.3	0	0.0	0	200	50	0	60.0	7.0	-	S	c
T 2	3/26	50	38	113	25							226	0	0.0	0	0.0	200	450	150	100	57.0	6.8	-	S	c
C 1	3/25	13	263	213								489		0.0	0	0.0	400	1,450	100	0	45.0	-	13.0	N-3	bc
C 2	3/25	13	1,550	1,050	63							2,676	0	0.0	0	0.0	1,200	7,100	1,350	1,050	59.0	-	13.0	N-3	bc
Ym2	3/25	33	483	450	83	50						1,099	50	4.5	0	0.0		2,650	350	300	57.0	-	-	NW-1	bc
Ym3	3/25	67	283	150		33						533	33	6.2	0	0.0		1,500	100	0	43.0	-	-	W-2	bc
Us2	3/22	138	338	150	25	13						664	13	2.0	0	0.0	1,250	850	500	50	38.0	-	11.0	N-1	c
Us3	3/22	438	788	538	38	25						1,827	25	1.4	0	0.0	2,100	1,700	2,250	1,250	43.0	-	11.0	N-1	c
O 1	3/22	38	213	38	38							327	0	0.0	0	0.0	350	700	250	0	35.9	6.4	12.5	N-1	c
O 2	3/22	50	350	200	25	25						650	25	3.8	0	0.0	550	650	650	750	36.2	6.2	12.5	N-1	c
Ab	3/22	38	88	38								164	0	0.0	0	0.0	0	250	150	250	31.7	6.3	14.0	N-1	c
Hb	3/22	25	513	238	63	13						852	13	1.5	0	0.0	1,350	1,700	300	50	31.7	6.4	13.5	N-1	c
Kg	3/22	113	525	213	25							876	0	0.0	0	0.0	1,200	1,500	500	300	41.6	6.2	11.5	N-1	c
Ts	3/23	88	100	50								238	0	0.0	0	0.0	400	500	0	50	30.0	-	-	E	c
P 1	3/21	275	413	38								726	0	0.0	0	0.0	1,100	1,500	300	0	45.0	6.4	-	NW-2	bc
P 2	3/21	50	150	50								250	0	0.0	0	0.0	300	550	150	0	50.0	6.7	-	NW-2	bc
1	3/26	38	238	200	63							539	0	0.0	0	0.0	150	600	1,150	250	45.0	5.7	13.0	NE-4	c
2	3/26	50	338	300	50							738	0	0.0	0	0.0	650	1,900	400	0	31.0	6.1	11.0	NE-3	c
3	3/26	75	750	425	13							1,263	0	0.0	0	0.0	2,100	1,650	1,300	0	53.0	5.1	13.0	0	bc
4	3/26	38	550	100	38							726	0	0.0	0	0.0	1,250	800	450	400	53.0	5.3	13.0	NE-2	bc
U 1	3/23	513	375	125	50	13						1,076	13	1.2	0	0.0	50	1,150	1,600	1,500	52.0	-	12.0	E-3	c
U 2	3/23	175	538	175	13							901	0	0.0	0	0.0	150	1,700	1,500	250	-	-	-	-	-
H 1	3/23	888	1,200	363	125	25						2,601	25	1.0	0	0.0	1,350	5,550	2,200	1,300	52.7	5.9	-	E-1	bc
西湾	平均	140	439	228	32	9	0	0	0	0	0	848	9	1.1	0	0.0	767	1,591	685	341					
	%	16.5	51.8	26.9	3.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
H 2	3/23	163	450	313	88	13						1,027	13	1.3	0	0.0	250	1,250	1,650	950	48.4	4.6	-	E-1	bc
H 3	3/23	663	1,438	513	13	100						2,727	100	3.7	0	0.0	3,750	3,450	3,700	0	35.2	4.3	-	E-1	bc
Ko1	3/23	75	2,025	475	88	13						2,676	13	0.5	0	0.0	2,200	5,450	2,100	950	31.0	4.0	10.0	E-1	c
Ko2	3/23	188	1,625	463	25	13						2,314	13	0.6	0	0.0	2,000	2,950	1,350	2,950	29.1	4.0	15.0	E-1	c
S 1	3/23	550	1,134	884	67	83						2,718	83	3.1	0	0.0		1,350	3,400	3,400	40.0	-	8.0	E	bc
S 2	3/23	483	483	350	83	17						1,416	17	1.2	0	0.0		650	1,200	2,400	30.0	-	8.0	E	bc
S 3	3/23	33	200	67	17							317	0	0.0	0	0.0	0	200	750		20.0	-	-	E	bc
N 1	3/24	133	834	1,217	100	33						2,317	33	1.4	0	0.0	2,150	4,200	600		34.0	-	-	N-1	bc
N 2	3/24	150	1,150	2,100	150	17						3,567	17	0.5	0	0.0	3,250	6,350	1,100		34.0	-	-	N-1	bc
N 3	3/24	617	2,584	2,234	233							5,668	0	0.0	0	0.0	3,400	10,600	3,000		34.0	-	-	N-1	bc
Y 1	3/25	217	267	83								567	0	0.0	0	0.0	350	750	600		28.0				
Y 2	3/25	325	625	100								1,050	0	0.0	0	0.0	550	3,000	550	100	38.6				
M 1	3/25	450	567	67								1,084	0	0.0	0	0.0	1,000	2,100	150		28.0	5.2	13.0	NW-3	bc
K 1	3/25		50	17								67	0	0.0	0	0.0	50	0	150		25.6	7.8	17.0	E-2	c
K 2	3/25		117	17								134	0	0.0	0	0.0	100	100	200		30.9	7.2	17.0	E-2	c
W 1	3/25		100									100	0	0.0	0	0.0	300	0	50	50	47.0	5.9	17.0	NW	c
W 2	3/25	13	63									76	0	0.0	0	0.0	100	0	100	100	42.0	5.6	16.0	NW	c
W 3	3/25		175	38								213	0	0.0	0	0.0	400	150	300	0	40.0	5.7	18.0	NW	c
5	3/26	150	1,213	500	13	13		13				1,902	26	1.4	0	0.0	2,250	3,900	1,050	400	53.0	4.7	17.0	NE-3	bc
6	3/26	125	1,263	563	13	13						1,977	13	0.7	0	0.0	2,300	1,450	3,100	1,050	51.0	3.9	15.0	SE-2	bc
7	3/26	150	775	350	38	25	13					1,351	38	2.8	0	0.0	350	4,500	400	150	46.0	4.8	16.0	0	bc
8	3/26	175	638	75	25							913	0	0.0	0	0.0	1,300	2,050	150	150	38.0	5.4	13.0	NE-2	bc
9	3/26	293	1,728	820	97							2,938	0	0.0	0	0.0	0	11,000	350	400	44.0	6.1	14.0	0	bc
東湾	平均	215	848	489	46	15	1	1	0	0	0	1,614	16	1.0	0	0.0	1,240	2,846	1,130	870					
	%	13.3	52.5	30.3	2.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
全湾	平均	178	644	358	39	12	0	0	0	0	0	1,231	13	1.0	0	0.0	1,004	2,218	908	550					
	%	14.4	52.3	29.1	3.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														

付表11. 2024年度　第2回全湾一斉ホタテガイ浮遊幼生調査結果

西湾　24 点
東湾　23 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/㎥） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	200μm以上 %	260μm以上 個	260μm以上 %	水深別出現量（個体/㎥） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m		
T 1	4/1	13	38	113	25	13						202	13	6.4	0	0.0	100	200	100	400	60.0	9.3	-	SW-2	bc
T 2	4/1		88	88	63							239	0	0.0	0	0.0	100	300	450	100	57.0	-	-	SW-2	bc
C 1	4/1		38	63								101		0.0	0	0.0	100	200	50	50	45.0	-	12.0	W-3	bc
C 2	4/1	13	50	25	13							101	0	0.0	0	0.0	0	250	100	50	59.0	-	12.0	W-3	bc
C 3	4/1		38	38								76	0	0.0	0	0.0	0	50	50	200	60.0	-	14.0	W-3	bc
Ym1	4/1		300	150	33							483	0	0.0	0	0.0		500	750	200	52.0	-	-	SW-3	c
Ym2	4/1	17	83	100	17							217	0	0.0	0	0.0		100	350	200	57.0	-	-	SW-3	c
Us2	4/1	125	13	88	50	50						326	50	15.3	0	0.0	200	400	650	50	38.0	5.9	10.0	SW-2	bc
Us3	4/1	400	625	725	375	75						2,200	75	3.4	0	0.0	1,450	2,550	2,800	2,000	43.0	5.9	12.0	WSW-3	bc
O 1	4/1	13	63	50	88	13						227	13	5.7	0	0.0	350	400	100	50	35.9	6.5	11.5	SW-2	bc
O 2	4/1	38	88	100	63	25						314	25	8.0	0	0.0	400	250	250	350	36.2	6.6	12.0	SW-2	bc
Ab	4/1	13	213	225	100	13						564	13	2.3	0	0.0	850	450	950	0	31.7	6.7	12.0	SW-2	bc
Hb	4/1	38	200	175	88							501	0	0.0	0	0.0	250	650	1,100	0	31.7	6.9	11.0	SW-1	bc
Kg	4/1	100	588	713	275	25						1,701	25	1.5	0	0.0	2,150	2,150	1,200	1,300	41.6	6.6	13.5	SE-1	bc
Ts	3/28		38	38	13							89	0	0.0	0	0.0	250	0	50	50	30.0	-	-	NW	bc
P 1	3/29		50	100	38	13						201	13	6.5	0	0.0	700	0	100	0	45.0	6.9	-	NE-1	r
P 2	3/29		75	88	25							188	0	0.0	0	0.0	300	450	0	0	50.0	6.8	-	NE-1	r
1	4/3		100	100	88	13						301	13	4.3	0	0.0	50	400	300	450	45.0	7.2	12.0	ENE-2	bc
2	4/3	13	100	263	225	25	25	13				664	63	9.5	0	0.0	0	100	2,050	500	31.0	6.8	-	NE-2	c
3	4/3	50	263	325	400	125	25					1,188	150	12.6	0	0.0	50	2,850	1,050	800	53.0	6.8	13.0	ENE-3	bc
4	4/3	25	88	250	200	38						601	38	6.3	0	0.0	0	150	1,500	750	53.0	5.7	15.0	E-3	bc
U 1	3/28	50	200	613	350	163	75					1,451	238	16.4	0	0.0	2,100	2,850	550	300	52.0	7.3	-	E-4	c
U 2	3/28	250	1,563	1,338	313	113	25					3,602	138	3.8	0	0.0	1,050	12,500	700	150	48.0	-	-	E-4	c
H 1	3/28	100	400	175	25	13						713	13	1.8	0	0.0	200	1,150	1,300	200	52.7	7.3		SE-2	bc
西湾	平均	52	221	248	119	30	6	1	0	0	0	677	37	5.4	0	0.0	484	1,204	688	340					
	%	7.7	32.6	36.6	17.6	4.4	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0														
H 2	3/28		113	25								138	0	0.0	0	0.0	50	200	250	50	48.4	7.3	-	SE-2	bc
H 3	3/28	25	163	138	75	13	13					427	26	6.1	0	0.0	50	50	1,450	150	35.2	7.2	-	SE-2	bc
Ko1	3/28	13	550	1,975	125							2,663	0	0.0	0	0.0	6,800	1,550	300	2,000	31.0	5.8	11.0	E-2	bc
Ko2	3/28		100	225	25							350	0	0.0	0	0.0	650	700	50	0	29.1	5.8	11.0	E-2	bc
Ko3																									
S 1	3/29	467	700	383	283	83						1,916	83	4.3	0	0.0		5,250	400	100	40.0	-	-	E	r
S 2	3/29	67	767	600	167	117						1,718	117	6.8	0	0.0		4,000	600	550	30.0	-	-	E	c
S 3	3/29		150	67	17							234	0	0.0	0	0.0	300	300	100		20.0	-	-	E	c
N 1	4/1		517	817	183	67	33					1,617	100	6.2	0	0.0	1,900	1,500	1,450		34.0	-	-	-	-
N 2	4/1		167	217	83	50						517	50	9.7	0	0.0	400	600	550		34.0	-	-	-	-
N 3	4/1		467	283	200							950	0	0.0	0	0.0	800	1,500	550		34.0	-	-	-	-
Y 1	4/1	50	383	333	233							999	0	0.0	0	0.0	50	1,300	1,650		28.0	6.4	17.0	S-1	bc
Y 2	4/1	75	463	438	263	50						1,289	50	3.9	0	0.0	700	2,200	2,150	100	38.6	6.5	17.0	S-1	bc
M 2	4/1	33	267	133		17						450	17	3.8	0	0.0	600	300	450		30.0	5.8	12.0	SE	bc
K 1	4/1											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0		25.6	5.6	16.0	W-2	c
K 3	4/1	50	175	88	25							338	0	0.0	0	0.0	550	150	400	250	34.8	5.9	16.0	W	c
W 1	4/1		25	75								100	0	0.0	0	0.0	200	0	100	100	47.0	5.9	16.0	NW	c
W 2	4/1		125	63	38							226	0	0.0	0	0.0	450	200	150	100	42.0	6.1	16.0	NW	c
W 3	4/1		50	63								113	0	0.0	0	0.0	100	250	50	50	40.0	5.7	15.0	NW	c
5	4/3	38	238	288	88	25						677	25	3.7	0	0.0	0	150	1,650	900	53.0	7.0	13.0	E-1	bc
6	4/3	138	888	1,013	313	38						2,390	38	1.6	0	0.0	0	3,800	4,850	900	51.0	6.2	15.0	E-2	bc
7	4/3	399	781	944	604	97						2,825	97	3.4	0	0.0	150	5,750	4,950	450	46.0	5.8	11.0	S-2	bc
8	4/3	105	201	255	115							676	0	0.0	0	0.0	1,500	850	250	100	38.0	6.1	10.0	E-1	bc
9	4/3	88	450	725	263	25		13				1,564	38	2.4	0	0.0	1,400	1,950	2,200	700	44.0	6.2	13.0	SE-2	bc
東湾	平均	67	337	398	135	25	2	1	0	0	0	964	28	2.9	0	0.0	793	1,415	1,067	406					
	%	7.0	34.9	41.2	14.0	2.6	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0														
全湾	平均	60	277	321	127	28	4	1	0	0	0	818	32	4.0	0	0.0	635	1,307	873	366					
	%	7.3	33.9	39.3	15.5	3.4	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0														

付表12. 2024年度　第3回全湾一斉ホタテガイ浮遊幼生調査結果

西湾　23 点
東湾　25 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	200μm以上 %	260μm以上 個	260μm以上 %	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
T 1	4/8	75	325	225	250	163	50					1,088	213	19.6	0	0.0	150	2,200	1,500	500	60.0	-	-	NE	bc
T 2	4/8	150	838	638	450	238	138					2,452	376	15.3	0	0.0	150	4,400	2,500	2,750	57.0	-	-	NE	bc
C 1	4/8	13	63	113	138	13						340		0.0	0	0.0	250	1,100	0	0	45.0	-	14.0	N-2	bc
C 2	4/8		150	188	163	113	13					627	126	20.1	0	0.0	1,300	400	700	100	59.0	-	17.0	N-2	bc
C 3	4/8		138	200	150	50						538	50	9.3	0	0.0	50	1,800	200	100	60.0	-	17.0	N-2	bc
Ym2	4/8		33	167	183	67						450	67	14.9	0	0.0		900	150	300	57.0	-	-	NW-1	bc
Ym3	4/8		117	100	67	67						351	67	19.1	0	0.0		650	350	50	43.0	-	-	W-1	bc
Us2	4/8	75	150	225	150	200	25					825	225	27.3	0	0.0	2,400	400	350	150	38.0	7.2	15.0	NE-1	bc
Us3	4/8	163	200	238	163	188	75					1,027	263	25.6	0	0.0	1,300	2,250	200	350	43.0	7.2	15.0	NE-1	bc
O 1	4/8	38	213	325	238	288	100	25				1,227	413	33.7	0	0.0	600	3,550	450	300	35.9	8.3	12.5	NE-1	bc
O 2	4/8	100	463	388	375	300	63					1,689	363	21.5	0	0.0	550	4,700	350	1,150	36.2	8.6	11.5	NE-1	bc
Ab	4/8	113	450	700	1,013	750	213	13				3,252	976	30.0	0	0.0	1,400	10,950	300	350	31.7	8.4	12.5	NE-1	bc
Hb	4/8	138	213	475	450	175	13					1,464	188	12.8	0	0.0	1,250	3,550	350	700	31.7	9.3	11.5	NE-1	bc
Kg	4/8	113	275	200	88	50	38					764	88	11.5	0	0.0	350	1,000	1,100	600	41.6	8.7	12.0	NE-1	bc
P 1	4/8		113	300	225	288	238					1,164	526	45.2	0	0.0	0	4,600	50	0	45.0	9.5	11.0	N-1	bc
P 2	4/8		363	225	75	200	63					926	263	28.4	0	0.0	400	3,250	0	50	50.0	9.2	11.0	N-1	bc
1	4/8	110	860	700	973	835	98	38				3,614	971	26.9	0	0.0	550	13,000	800	100	45.0	7.7	13.0	NNW-1	bc
2	4/8	38	125	163	113	175	13	25	13			665	226	34.0	13	2.0	1,450	600	350	250	31.0	7.7	13.0	NNW-1	bc
3	4/8	101	266	469	596	369	63					1,864	432	23.2	0	0.0	50	5,100	2,150	150	53.0	8.1	13.0	NNE-1	bc
4	4/8	38	250	213	175	75	50	13				814	138	17.0	0	0.0	0	1,550	400	1,300	53.0	7.1	15.0	NE-1	bc
U 1	4/4		113	163	263	150	25					714	175	24.5	0	0.0	250	2,200	200	200	52.1	8.4	11.0	NW-2	bc
U 2	4/4		163	800	688	775	113	63				2,602	951	36.5	0	0.0	1,100	8,900	250	150	52.3	8.4	11.0	NW-2	bc
H 1	4/6		225	163	113	75	25	13				614	113	18.4	0	0.0	200	450	550	1,250	52.7	7.2	-	E-1	bc
西湾	平均	55	265	321	309	244	62	8	1	0	0	1,264	314	24.8	1	0.0	655	3,370	576	472					
	%	4.4	21.0	25.4	24.4	19.3	4.9	0.7	0.0	0.0	0.0														
H 2	4/6	63	613	463	413	88	13	25				1,678	126	7.5	0	0.0	350	3,900	1,750	700	48.4	6.7	-	E-1	bc
H 3	4/6	213	600	988	613	375	63	13	25			2,890	476	16.5	25	0.9	200	3,800	7,300	250	35.2	6.7	-	NE-2	bc
Ko1	4/6			113	138	125						376	125	33.2	0	0.0	150	1,200	150	0	31.0	6.1	14.0	E-2	bc
Ko2	4/6		38	50	63	25						176	25	14.2	0	0.0	700	0	0	0	29.1	6.3	14.0	E-2	bc
S 1	4/5	83	450	683	400	250						1,866	250	13.4	0	0.0		1,000	4,100	500	40.0	-	-	NW-3	bc
S 2	4/5		483	884	467	183						2,017	183	9.1	0	0.0		2,950	2,550	550	30.0	-	-	NW-3	bc
S 3	4/5		317	716	700	83						1,816	83	4.6	0	0.0	1,800	1,600	2,050		20.0	-	-	NW-3	bc
N 1	4/8	17	533	767	700	800	67	17				2,901	884	30.5	0	0.0	5,550	1,000	2,150		34.0	-	-	S	bc
N 2	4/8		767	882	994	1,516	259	49				4,467	1,824	40.8	0	0.0	1,500	10,600	1,300		34.0	-	-	S	bc
N 3	4/8	17	433	633	583	600	117	50				2,433	767	31.5	0	0.0	1,400	5,000	900		34.0	-	-	S	bc
Y 1	4/8	74	912	819	711	571	257	24				3,368	852	25.3	0	0.0	600	7,200	2,300		28.0	7.5	11.0	N-1	bc
Y 2	4/8	13	213	50	75	63						414	63	15.2	0	0.0	350	250	950	100	42.0	7.5	10.0	N-1	bc
M 1	4/8	117	300	267	100	50						834	50	6.0	0	0.0	300	1,850	350		28.0	8.1	12.0	W-1	bc
M 2	4/8	316	1,264	322	250	200						2,352	200	8.5	0	0.0	6,650	50	350		30.0	8.1	12.0	W-1	bc
K 1	4/8	33	400	183	67	50						733	50	6.8	0	0.0	50	600	1,550		25.6	11.9	16.0	S-1	bc
K 2	4/8	17	183	300	67	33						600	33	5.5	0	0.0	500	100	1,200		30.9	10.8	16.0	S-1	bc
K 3	4/8	25	200	338	88	13						664	13	2.0	0	0.0	0	0	2,450	200	35.3	11.4	16.0	S-1	bc
W 1	4/8		150	250	138	138	25					701	163	23.3	0	0.0	350	1,200	800	450	47.0	-	14.0	0	bc
W 2	4/8		88	125	50	25	13	38	13			352	89	25.3	13	3.7	250	400	150	600	42.0	-	15.0	0	bc
W 3	4/8		768	978	1,242	809	29		13			3,839	851	22.2	13	0.3	14,900	400	0	50	40.0	-	15.0	0	bc
5	4/8	100	363	288	213	88	13					1,065	101	9.5	0	0.0	50	3,150	350	700	53.0	6.5	14.0	ENE-1	bc
6	4/8	38	163	50	75	50	13	13				402	76	18.9	0	0.0	100	500	800	200	51.0	7.9	16.0	NNE-1	bc
7	4/8	25	200	563	488	163	50	13	25			1,527	251	16.4	25	1.6	50	3,750	50	2,250	46.0	5.8	15.0	NW-1	bc
8	4/8		263	250	425	200	38					1,176	238	20.2	0	0.0	900	1,650	250	1,900	38.0	7.8	14.0	SW-1	bc
9	4/8	327	678	468	580	129	57	13	13			2,265	212	9.4	13	0.6	500	7,850	350	350	44.0	7.2	15.0	NW-1	bc
東湾	平均	59	415	457	386	265	41	10	4	0	0	1,636	319	19.5	4	0.2	1,617	2,400	1,366	550					
	%	3.6	25.4	27.9	23.6	16.2	2.5	0.6	0.2	0.0	0.0														
全湾	平均	57	343	392	349	255	51	9	2	0	0	1,458	317	21.7	2	0.1	1,158	2,865	988	504					
	%	3.9	23.6	26.9	23.9	17.5	3.5	0.6	0.1	0.0	0.0														

付表13. 2024年度　第4回全湾一斉ホタテガイ浮遊幼生調査結果

西湾　24 点
東湾　25 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	200μm以上 %	260μm以上 個	260μm以上 %	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
T 1	4/15	50	250	275	150	75	188	63	13			1,064	339	31.9	13	1.2	1,400	2,100	600	150	60.0	－	－	E-1	bc
T 2	4/15	38	300	200	100	88	250	63	13			1,052	414	39.4	13	1.2	100	3,150	900	50	57.0	－	－	E-1	bc
C 1	4/15			13								13		0.0	0	0.0	0	0	0	50	45.0	－	11.0	E-1	bc
C 2	4/15											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	59.0	－	13.0	E-1	bc
C 3	4/15		88	63		13						164	13	7.9	0	0.0	50	450	150	0	60.0	－	11.0	E-1	bc
Ym1	4/15	17		17	67	17	17					135	34	25.2	0	0.0		100	150	150	53.0	－	－	S-1	bc
Ym2	4/15	50	33	100	67	100	17		17			384	134	34.9	17	4.4		550	300	300	56.0	－	－	S-1	bc
Us2	4/15	200	313	375	188	175	288	125	88			1,752	676	38.6	88	5.0	5,900	350	250	500	36.0	9.2	15.0	N-1	bc
Us3	4/15	88	163	113	100	163	88	113	25			853	389	45.6	25	2.9	550	2,600	250	0	38.0	8.8	15.0	N-1	bc
O 1	4/15	13	25	38	25	38		50				189	88	46.6	0	0.0	50	650	50	0	36.0	10.6	16.5	N-1	bc
O 2	4/15		50	63	50	38	63	25	25			314	151	48.1	25	8.0	100	950	100	100	35.9	10.5	15.0	SE-1	bc
Ab	4/15	13	100	125	63	88	25	25	13	13		465	164	35.3	26	5.6	450	750	550	100	30.9	9.8	11.5	NE-1	bc
Hb	4/15		75	50	138	138	113	38				552	289	52.4	0	0.0	250	1,800	100	50	30.9	10.4	12.5	N-1	bc
Kg	4/15	63	250	225	238	300	488	200	25			1,789	1,013	56.6	25	1.4	200	6,750	50	150	41.3	10.3	13.0	N-1	bc
Ts	4/12			13	13	25						51	25	49.0	0	0.0	200	0	0	0	35.0	－	－	NW-1	bc
P 1	4/13		563	513	463	863	263	38				2,703	1,164	43.1	0	0.0	5,500	5,250	50	0	45.0	9.7	－	N-2	bc
P 2	4/13		25	88	38	88	63	75	25			402	251	62.4	25	6.2	0	1,250	250	100	50.0	10.9	－	N-2	bc
1	4/15	13	125	100	100	250	213	75	38			914	576	63.0	38	4.2	350	2,500	300	500	45.0	9.1	15.0	NNW-1	bc
2	4/15	25	75	75	38	113	150	100	38	13		627	414	66.0	51	8.1	0	2,250	200	50	31.0	10.3	15.0	NNW-1	bc
3	4/15	79	248	209	128	421	369	198				1,652	988	59.8	0	0.0	700	5,700	200	0	53.0	9.0	15.0	NNW-1	bc
4	4/15		25	38	13	50	25	63				214	138	64.5	0	0.0	50	700	0	100	53.0	9.7	15.0	WNW-1	bc
U 1	4/13		288	413	300	650	313	150				2,114	1,113	52.6	0	0.0	200	6,600	400	1,250	52.0	11.7	15.0	NE-2	bc
U 2	4/13		763	600	725	2,238	488	338	25			5,177	3,089	59.7	25	0.5	3,200	11,650	5,850	0	51.6	11.5	15.0	NE-2	bc
H 1	4/11	188	375	313	350	538	325	63	13			2,165	939	43.4	13	0.6	5,050	3,450	50	100	52.7	8.2	－	E-1	bc
西湾	平均	35	172	167	140	270	156	75	15	1	0	1,031	517	50.1	16	1.6	1,105	2,481	448	154					
	%	3.4	16.7	16.2	13.6	26.1	15.1	7.3	1.4	0.1	0.0														
H 2	4/11	125	425	563	238	238	150	38				1,777	426	24.0	0	0.0	450	4,800	1,250	600	48.4	8.3	－	E-1	bc
H 3	4/11	75	800	350	513	650	350	113	13			2,864	1,126	39.3	13	0.5	0	700	3,800	6,950	35.2	7.7	－	E-1	bc
Ko1	4/13	13	75	325	88	238	150	225	63			1,177	676	57.4	63	5.4	0	2,600	1,800	300	33.0	9.6	12.0	W-1	bc
Ko2	4/13		38	125	63	88	38	38	25			415	189	45.5	25	6.0	50	1,150	200	250	30.0	9.5	11.0	W-1	bc
S 1	4/13	33	917	1,517	850	600	483	83	17			4,500	1,183	26.3	17	0.4		7,850	4,000	1,650	40.0	－	－	1	bc
S 2	4/13	17	800	817	783	817	567	200	33			4,034	1,617	40.1	33	0.8		9,050	1,500	1,550	30.0	－	－	1	bc
S 3	4/13		183	150	83	50	50	83				599	183	30.6	0	0.0	600	900	300		20.0	－	－	1	bc
N 1	4/15	47	890	1,763	927	2,012	1,660	791	246			8,336	4,709	56.5	246	3.0	13,950	8,950	2,100		34.0	－	－	－	－
N 2	4/15		905	1,802	604	1,084	879	220	74			5,568	2,257	40.5	74	1.3	5,500	5,900	5,300		34.0	－	－	－	－
N 3	4/15	37	920	1,342	854	913	325	127				4,518	1,365	30.2	0	0.0	850	11,050	1,650		34.0	－	－	－	－
Y 1	4/16	33	183	183	117	183	233	100		17		1,049	533	50.8	17	1.6	0	2,950	200		28.0	9.5	10.0	NE-1	bc
Y 2	4/16	50	263	288	125	275	100	125	38			1,264	538	42.6	38	3.0	300	4,250	250	250	42.0	9.0	12.0	NE-1	bc
M 1	4/15		817	2,667	1,817	1,300	834	583	167			8,185	2,884	35.2	167	2.0	400	23,900	250		28.0	8.0	12.0	W-1	bc
M 2	4/15		133	934	500	267	500	150	150			2,634	1,067	40.5	150	5.7	750	6,800	350		30.0	8.8	12.0	W	bc
K 1	4/15		17	33	17	133	67	83				350	283	80.9	0	0.0	0	400	650		25.1	9.8	14.0	W-1	bc
K 2	4/15	17	100	67	100	17	17		17			335	51	15.2	17	5.1	150	800	50		30.0	9.7	14.0	W-1	bc
K 3	4/15	63	175	38	50	50	13	25				414	88	21.3	0	0.0	50	1,300	250	50	35.1	8.8	14.0	W-1	bc
W 1	4/15		38	25	25	100	25	13				226	138	61.1	0	0.0	650	0	100	150	47.0	8.5	17.0	0	bc
W 2	4/15		25		25	13	13					76	26	34.2	0	0.0	100	100	50	50	42.0	9.6	17.0	0	bc
W 3	4/15		25	13	25	13						76	13	17.1	0	0.0	150	50	100	0	40.0	8.4	16.0	0	bc
5	4/15	13	552	785	527	705	843	141	35			3,601	1,724	47.9	35	1.0	250	14,050	50	50	53.0	8.9	14.0	WSW-1	bc
6	4/15	220	1,846	764	1,588	1,495	794	130				6,837	2,419	35.4	0	0.0	450	26,050	500	350	51.0	7.9	15.0	ESE-1	bc
7	4/15	89	334	484	370	329	197	72				1,875	598	31.9	0	0.0	100	7,150	100	150	46.0	8.2	15.0	NNW-1	bc
8	4/15	58	345	352	229	271	187	144	14			1,600	616	38.5	14	0.9	300	5,750	250	100	38.0	7.6	13.0	NE-1	bc
9	4/15	63	175	200	225	200	113	25	13			1,014	351	34.6	13	1.3	1,200	2,150	450	250	44.0	6.8	14.0	NE-1	bc
東湾	平均	38	439	623	430	482	344	140	36	1	0	2,533	1,002	39.6	37	1.5	1,141	5,946	1,020	794					
	%	1.5	17.3	24.6	17.0	19.0	13.6	5.5	1.4	0.0	0.0														
全湾	平均	37	308	400	288	378	252	108	26	1	0	1,797	765	42.5	27	1.5	1,123	4,249	740	410					
	%	2.0	17.2	22.3	16.0	21.0	14.0	6.0	1.4	0.0	0.0														

付表14. 2024年度　第5回全湾一斉ホタテガイ浮遊幼生調査結果

西湾　23 点
東湾　25 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	200μm以上 %	260μm以上 個	260μm以上 %	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
T 1	4/22	13	125	63	188	163	163	150	75			940	551	58.6	75	8.0	700	900	1,000	1,150	60.0	−	−	N-2	bc
T 2	4/22		38	25	13	38		63	63			240	164	68.3	63	26.3	50	300	50	550	57.0	−	−	N-2	bc
C 1	4/22		150	38	113	88	63	113	125	75		765	464	60.7	200	26.1	300	2,600	150	0	45.0	−	14.0	E-2	bc
C 2	4/22	25	113	163	250	113	50	75	50	25		864	313	36.2	75	8.7	200	3,150	100	0	59.0	−	16.0	E-2	bc
C 3	4/22		13	13		13	13		13			65	39	60.0	13	20.0	0	50	200	0	60.0	−	15.0	E-2	bc
Ym3	4/22				17	83	50	67	83	83	33	416	399	95.9	199	47.8		650	300	300	42.0	−	−	N-2	bc
Us2	4/21	25	38	13	13	13	13	25	25			165	76	46.1	25	15.2	100	500	0	50	36.0	8.5	10.0	W-3	c
Us3	4/21	13	13	25		25	25		13			114	63	55.3	13	11.4	150	300	0	0	38.0	8.5	10.0	W-3	bc
O 1	4/21		113	150	113	125	88	125	213	213	63	1,203	827	68.7	489	40.6	750	3,350	550	150	35.5	9.5	11.5	W-3	bc
O 2	4/21		63	13	25	25		25	13	50		214	113	52.8	63	29.4	250	350	200	50	36.7	9.4	12.5	W-3	bc
Ab	4/21		38	25		50	38	25		13		189	126	66.7	13	6.9	100	600	0	50	32.0	9.8	10.5	W-3	bc
Hb	4/21		25	63		38	13	50	25	13	13	240	152	63.3	51	21.3	50	700	200	0	31.7	9.8	11.5	W-3	bc
Kg	4/21	13		38	13							64	0	0.0	0	0.0	50	50	150	0	41.3	9.7	14.5	W-3	bc
Ts	4/19			38	13		25					76	25	32.9	0	0.0	250	0	0	50	30.0	−	−	W	c
P 1	4/19	213	588	400	525	425	313	288	100			2,852	1,126	39.5	100	3.5	8,650	1,200	850	700	45.0	11.3	−	W-2	c
P 2	4/19		113	125	188	363	288	238	275	125		1,715	1,289	75.2	400	23.3	5,350	1,000	50	450	45.0	11.1	−	W-3	c
1	4/22		75	75	38	50	13		13	13		277	89	32.1	26	9.4	0	750	50	300	45.0	9.2	16.0	NNW-1	bc
2	4/22	25	113	100	63	25	38	38	13	25		440	139	31.6	38	8.6	0	1,550	150	50	31.0	9.9	14.0	N-1	bc
3	4/22		25	50	25	25		50	75	38	13	301	201	66.8	126	41.9	400	700	100	0	53.0	9.4	16.0	SSW-1	bc
4	4/22		63	13	25	75	88	138	63	100	13	578	477	82.5	176	30.4	750	1,550	0	0	53.0	8.2	15.0	SE-2	bc
U 1	4/18	63	75	163	50	88	50	38	13			540	189	35.0	13	2.4	250	750	600	550	50.0	12.3	15.0	0	bc
U 2	4/18	75	113	138	50	100	25	88	13	13		615	239	38.9	26	4.2	200	1,700	550	0	52.0	11.5	15.0	0	bc
H 1	4/18	13	75	150	150	113	38					539	151	28.0	0	0.0	200	350	850	750	50.0	12.2	−	W-2	bc
西湾	平均	21	86	82	81	89	61	69	55	34	6	583	314	53.8	95	16.3	852	1,002	265	224					
	%	3.6	14.7	14.0	14.0	15.2	10.4	11.9	9.4	5.9	1.0														
H 2	4/18		63	138	300	200	50					751	250	33.3	0	0.0	150	1,850	350	650	48.4	11.7	−	W-2	bc
H 3	4/18	13	38	100	100	138	88					477	226	47.4	0	0.0	500	700	500	200	35.2	11.5	−	W-2	bc
Ko1	4/18						13	13				26	26	100.0	0	0.0	0	100	0	0	30.0	10.9	12.0	NW-2	bc
Ko2	4/18	13	100	288	175	163	250	300	138	13		1,440	864	60.0	151	10.5	600	5,000	50	100	52.0	10.6	11.0	NW-2	bc
S 1	4/19		233	2,501	1,900	2,450	2,184	3,367	2,434	517	33	15,619	10,985	70.3	2,984	19.1		45,200	1,150	500	40.0	−	−	SW-2	c
S 2	4/19	17	83	400	650	517	317	17				2,001	851	42.5	0	0.0		4,800	500	700	30.0	−	−	SW-2	c
S 3	4/19	17	100	450	650	683	317					2,217	1,000	45.1	0	0.0	1,250	3,400	2,000		20.0	−	−	SW-2	c
N 1	4/22	67	233	700	467	1,250	650	133	517	100	233	4,350	2,883	66.3	850	19.5	2,800	5,250	5,000		34.0	−	−	−	−
N 2	4/22	33	233	317	367	733	583	600	467	400		3,733	2,783	74.6	867	23.2	3,450	5,000	2,750		34.0	−	−	−	−
N 3	4/22		50	550	317	717	400	67	283	133	83	2,600	1,683	64.7	499	19.2	1,200	4,200	2,400		34.0	−	−	−	−
Y 1	4/23	33	200	267	167	267	150	200	33	83	50	1,450	783	54.0	166	11.4	200	3,500	650		28.0	10.1	13.0	N-2	bc
Y 2	4/23	186	614	470	539	382	276	390	390	318	25	3,590	1,781	49.6	733	20.4	150	11,900	2,050	250	42.0	10.2	12.0	N-2	bc
M 1	4/22	33	50	83	183	167	167	200	200	183	33	1,299	950	73.1	416	32.0	1,000	2,150	750		28.0	9.7	11.0	N-4	bc
M 2	4/22		50	33	50	33	33	100	83	17		399	266	66.7	100	25.1	650	150	400		30.0	9.7	11.0	NW	bc
K 1	4/22		150	117	283	517	133	183	133	250	100	1,866	1,316	70.5	483	25.9	350	5,100	150		24.9	9.6	12.0	−	bc
K 2	4/22	17	117	133	133	150	183	83	100	200	67	1,183	783	66.2	367	31.0	500	3,050	0		30.0	9.1	12.0	−	bc
K 3	4/22		63	75	63	75	13	13	75	88		465	264	56.8	163	35.1	300	1,450	50	50	35.0	8.5	12.0	−	bc
W 1	4/22			50	63	50	25	13				201	88	43.8	0	0.0	50	650	0	100	47.0	−	17.0	SE-1	bc
W 2	4/22		38	75	125	150	50	13	13	13	13	490	252	51.4	39	8.0	550	850	150	400	42.0	−	18.0	SE-1	bc
W 3	4/22		75	113	88	163	63	13	38	13	13	579	303	52.3	64	11.1	950	100	1,000	250	40.0	−	17.0	SE-1	bc
5	4/22		214	279	339	311	257	673	640	259	192	3,164	2,332	73.7	1,091	34.5	1,100	10,950	300	300	53.0	8.0	17.0	ESE-2	bc
6	4/22		13	25	13				13			64	13	20.3	13	20.3	50	0	100	100	51.0	6.9	16.0	NE-3	bc
7	4/22	38	88	150	138	75	113	25	38	38		703	289	41.1	76	10.8	500	2,000	50	250	46.0	7.6	16.0	NE-2	bc
8	4/22	100	100	100	125	88	63	75	25	50	25	751	326	43.4	100	13.3	350	950	1,600	100	38.0	8.1	15.0	NE-3	bc
9	4/22	50	75	75	63	50	13	25	25	13		389	126	32.4	38	9.8	0	550	900	100	44.0	8.3	15.0	NNE-2	bc
東湾	平均	25	119	300	292	373	256	260	226	108	35	1,992	1,257	63.1	368	18.5	724	4,754	914	253					
	%	1.2	6.0	15.0	14.7	18.7	12.8	13.1	11.3	5.4	1.7														
全湾	平均	23	103	195	191	237	162	169	144	72	21	1,317	805	61.1	237	18.0	787	2,956	603	236					
	%	1.7	7.8	14.8	14.5	18.0	12.3	12.8	10.9	5.5	1.6														

付表15. 2024年度　第6回全湾一斉ホタテガイ浮遊幼生調査結果

西湾　23 点
東湾　25 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	200μm以上 %	260μm以上 個	260μm以上 %	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向	風力	天気
T 1	4/29		75	38	50	38	138	163	150	113		765	602	78.7	263	34.4	1,450	700	500	400	60.0	−	−	SW-2	c	
T 2	4/29		13	13	25	13	75	63	50	75	13	340	289	85.0	138	40.6	250	500	300	300	57.0	−	−	SW-2	c	
C 1	4/30		25	13	13	38	50	38	25	50	25	277	226	81.6	100	36.1	450	650	0	0	45.0	−	12.0	E-1	bc	
C 2	4/30		13	25	25	13	13	75	25	75	88	352	289	82.1	188	53.4	250	1,100	50	0	59.0	−	11.0	E-1	bc	
C 3	4/30		13	25	38	38	50	50	13	100	50	377	301	79.8	163	43.2	250	1,050	100	100	60.0	−	15.0	E-1	bc	
Ym1	4/29											0	0	0.0	0	0.0		0	0	0	54.0	−	−	W-1	bc	
Us2	4/29					13	13	63	25		25	139	126	90.6	25	18.0	150	400	0	0	36.0	10.1	15.6	E-1	b	
Us3	4/29		13	13		13		25		13	38	115	89	77.4	51	44.3	200	200	50	0	36.0	10.4	15.6	E-1	b	
O 1	4/29			13	25		25	25			13	101	63	62.4	13	12.9	250	150	0	0	35.7	11.0	14.0	W-1	bc	
O 2	4/29						25				25	50	50	100.0	25	50.0	50	150	0	0	36.1	11.1	12.0	W-1	bc	
Ab	4/29			38	25	13		50	25		13	164	101	61.6	38	23.2	150	300	150	50	31.6	11.1	15.0	W-1	bc	
Hb	4/29		38	38	50	38	13	38	13	25	13	266	140	52.6	51	19.2	600	400	50	0	31.7	11.7	14.0	W-1	bc	
Kg	4/29	13	13	25		13	13	13	25	13		128	77	60.2	38	29.7	50	400	0	50	41.3	11.1	14.0	W-1	bc	
Ts	4/28			25	63	100	75	38	50	25		376	288	76.6	75	19.9	650	200	100	550	35.0	−	−	SW	bc	
P 1	4/26		25	25	13	13	25	13				114	51	44.7	0	0.0	0	0	150	300	45.0	11.0	−	−	bc	
P 2	4/26	13	100	75	50	38	125	63				464	226	48.7	0	0.0	200	600	650	400	50.0	10.9	−	−	c	
1	4/30		13	13			13					39	13	33.3	0	0.0	150	0	0	0	45.0	11.3	13.0	N-1	r	
2	4/30			13	13		63	38			38	165	139	84.2	38	23.0	100	300	100	150	31.0	11.5	12.0	NNE-1	r	
3	4/30		13		13		13		25	25	88	177	151	85.3	138	78.0	600	100	0	0	53.0	10.9	12.0	NNE-1	r	
4	4/30	13					25			13		51	38	74.5	13	25.5	0	200	0	0	53.0	10.8	15.0	N-1	r	
U 1	4/27			188	88	200	75	125				676	400	59.2	0	0.0	0	250	350	2,100	50.0	11.2	13.0	NW-2	bc	
U 2	4/27		13	25	113	238	150	175	13			727	576	79.2	13	1.8	650	250	550	1,450	50.0	11.2	11.0	NW-2	bc	
H 1	4/27		38		50	25	63	25				201	113	56.2	0	0.0	150	150	200	300	50.0	11.8	−	W-2	c	
西湾	平均	2	18	26	29	37	47	45	18	23	19	264	189	71.7	60	22.6	300	350	143	267						
	%	0.6	6.7	10.0	11.0	13.9	18.0	17.2	6.8	8.7	7.1															
H 2	4/27	13	25	50	88	113	175	188	38	25	13	728	552	75.8	76	10.4	2,250	350	200	100	48.4	−	−	W-2	c	
H 3	4/27		100	50	138	325	163	263	25	38		1,102	814	73.9	63	5.7	350	300	1,200	2,550	35.2	12.1	−	W-1	c	
Ko1	4/27		25	150	63	100	125	138	50	38	188	877	639	72.9	276	31.5	0	150	3,350	0	32.0	12.4	12.0	0	bc	
Ko2	4/27		25	88	100	63	63	100	38	75		552	339	61.4	113	20.5	50	1,050	900	200	32.0	10.2	11.0	0	bc	
S 1	4/27		50	100	17	67	50	17	17		17	335	168	50.1	34	10.1		500	200	300	40.0	−	−	N-1	bc	
S 2	4/27		67	150	67	150	250	33				717	433	60.4	0	0.0		2,050	100	0	30.0	−	−	NE-1	bc	
S 3	4/27			67	50	100	100					317	200	63.1	0	0.0	100	600	250		20.0	−	−	NE-1	bc	
N 1	4/30				17	183	183	433	533	133	733	2,215	2,198	99.2	1,399	63.2	4,600	1,100	950		34.0	−	−	−	−	
N 2	4/30		17	83	17	450	183	300	583	117	867	2,617	2,500	95.5	1,567	59.9	6,100	1,250	500		34.0	−	−	−	−	
N 3	4/30		17			33	117	133	67	33	333	733	716	97.7	433	59.1	750	1,200	250		34.0	−	−	−	−	
Y 1	4/30			17		17	50	33	17	17	17	168	151	89.9	51	30.4	400	100	0		28.0	12.2	12.0	N-2	c	
Y 2	4/30		13			38	50	113	63	25		302	289	95.7	88	29.1	650	450	100	0	42.0	11.9	13.0	N-2	r	
M 1	4/29		67	133	100	67	200	200	150	67	183	1,167	867	74.3	400	34.3	2,950	550	0		28.0	10.5	11.0	−	c	
M 2	4/29		183	83	233	183	300	383	367	150	50	1,932	1,433	74.2	567	29.3	5,600	200	0		30.0	10.8	11.0	−	c	
K 1	4/30		133	133	117	117	150	283	150	183	383	1,649	1,266	76.8	716	43.4	2,750	2,150	50		25.4	10.4	14.0	N-2	c	
K 2	4/30		67	50	67	67	100	267	50	117	183	968	784	81.0	350	36.2	1,250	1,300	350		29.7	10.4	14.0	N-2	c	
K 3	4/30			50	13	25	38	88	13	13	63	303	240	79.2	89	29.4	600	500	100	0	34.8	10.4	14.0	N-2	c	
W 1	4/29					25	13	25	13		38	114	114	100.0	51	44.7	200	50	0	200	47.0	−	17.0	S-1	bc	
W 2	4/29		13		13	13	25	75		38	63	240	214	89.2	101	42.1	650	50	50	200	42.0	−	14.0	S-1	bc	
W 3	4/29			13	13			38	13		63	140	114	81.4	76	54.3	550	0	0	0	40.0	−	14.0	S-1	bc	
5	4/30		38	75	50	50	125	100	125	113	175	851	688	80.8	413	48.5	2,650	250	250	250	53.0	10.8	14.0	E-1	c	
6	4/30				13	25	88	188	100	50	163	627	614	97.9	313	49.9	1,900	450	0	150	51.0	10.9	13.0	NE-1	r	
7	4/30							13	13		50	76	76	100.0	63	82.9	0	150	100	50	46.0	11.0	16.0	NNE-2	c	
8	4/30	13	68	221	157	226	458	708	509	412	1,780	4,552	4,093	89.9	2,701	59.3	2,800	6,850	8,500	50	38.0	10.6	15.0	NE-3	r	
9	4/30	27	128	212	142	86	115	134	258	204	656	1,962	1,453	74.1	1,118	57.0	2,000	5,750	50	50	44.0	11.1	14.0	NNE-2	r	
東湾	平均	2	41	69	59	101	125	170	128	74	241	1,010	838	83.0	442	43.8	1,702	1,094	698	256						
	%	0.2	4.1	6.8	5.8	10.0	12.4	16.8	12.6	7.3	23.8															
全湾	平均	2	30	49	45	70	88	110	75	49	134	652	527	80.8	259	39.7	1,017	738	432	263						
	%	0.3	4.6	7.4	6.8	10.8	13.5	16.9	11.5	7.6	20.6															

付表16. 2024年度　第7回全湾一斉ホタテガイ浮遊幼生調査結果

西湾　21 点
東湾　25 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	200μm以上 %	260μm以上 個	260μm以上 %	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
C 1	5/7		13									13	0	0.0	0	0.0	50	0	0	0	45.0	-	12.0	SW-1	bc
C 2	5/7		13			25	13	13	13	13	13	103	90	87.4	39	37.9	200	150	50	0	59.0	-	14.0	SW-1	bc
C 3	5/7							25		13	25	63	63	100.0	38	60.3	50	200	0	0	60.0	-	13.0	SW-1	bc
Ym2	5/7	17	17	17	33	50	67	183	117	67		568	484	85.2	184	32.4		1,400	100	200	50.0	-	-	SW-1	r
Us2	5/5		13		13					13		39	13	33.3	13	33.3	150	0	0	0	36.0	12.0	13.0	W-1	bc
Us3	5/5				13			13	13			39	26	66.7	13	33.3	50	100	0	0	38.0	11.8	-	-	-
O 1	5/5							13				13	13	100.0	0	0.0	0	50	0	0	36.5	13.4	11.0	NW-1	bc
O 2	5/5	13			13	25		38				89	63	70.8	0	0.0	0	350	0	0	35.9	14.6	13.0	NW-1	bc
Ab	5/5											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	31.4	14.1	11.0	N-1	bc
Hb	5/5	13	50	13	75	25	75	88	50	75	38	502	351	69.9	163	32.5	100	1,850	50	0	30.7	13.2	12.5	NE-1	bc
Kg	5/5						25	13		25	50	113	113	100.0	75	66.4	0	400	50	0	40.9	13.3	13.5	N-1	bc
Ts	5/4	13	50	38	25		13	38				177	51	28.8	0	0.0	250	300	150	0	30.0	-	-	SE	bc
P 1	5/6		38	50	13	125	38	25	50			339	238	70.2	50	14.7	300	350	100	600	45.0	13.3	-	N-1	c
P 2	5/6	13	13	25	125	100	25	63	13	13		390	214	54.9	26	6.7	300	300	500	450	49.4	13.2	-	N-1	c
1	5/7		13			25			13	38	13	102	89	87.3	64	62.7	0	250	50	100	45.0	11.9	12.0	SSW-3	c
2	5/7									13		13	13	100.0	13	100.0	0	50	0	0	31.0	12.2	10.0	SW-2	r
3	5/7				13		38	13			13	77	64	83.1	13	16.9	300	0	0	0	53.0	12.6	13.0	SW-1	c
4	5/7					13	25	50	13	13	38	152	152	100.0	64	42.1	350	100	50	100	53.0	12.6	13.0	SE-1	c
U 1	5/4			25	25	50		13	13			126	76	60.3	13	10.3	0	50	400	50	45.0	-	13.0	N-1	bc
U 2	5/4		13	50	38	75	13	25				214	113	52.8	0	0.0	200	400	150	100	49.4	-	13.0	N-1	bc
H 1	5/2	13	25	38	25	25	25	38	13	38		240	139	57.9	51	21.3	0	850	0	100	50.0	11.9	-	E-1	bc
西湾	平均	4	12	12	20	26	17	31	15	15	9	161	113	70.1	39	24.3	115	340	79	81					
	%	2.4	7.7	7.6	12.2	16.0	10.6	19.3	9.1	9.5	5.6														
H 2	5/2		25			13		13				51	26	51.0	0	0.0	0	150	50	0	48.4	12.8	-	E-1	bc
H 3	5/2					13	13		38	13		77	77	100.0	51	66.2	0	300	0	0	35.2	12.2	-	E-1	bc
Ko1	5/2		25	25	38	38	63	38	13	13		253	165	65.2	26	10.3	0	800	0	200	31.0	13.8	14.0	NE-1	bc
Ko2	5/2			63	13	13	13	38	100	88	263	591	515	87.1	451	76.3	2,200	0	0	150	31.0	13.8	14.0	NE-1	bc
S 1	5/3		83	67	83	17	33	50				333	100	30.0	0	0.0		600	50	350	40.0	-	-	W-1	bc
S 2	5/3		17	50	33	17	33	33				183	83	45.4	0	0.0		450	0	100	30.0	-	-	W-2	bc
S 3	5/3				17	33		17	17			84	67	79.8	17	20.2	200	0	50		20.0	-	-	W-2	bc
N 1	5/7					17	117	33	117	100	533	917	917	100.0	750	81.8	2,650	50	50		34.0	-	-	-	-
N 2	5/7		17				100	83	50		183	433	416	96.1	233	53.8	650	500	150		34.0	-	-	-	-
N 3	5/7			17	17	83	17	17	17	33	133	334	300	89.8	183	54.8	600	100	300		34.0	-	-	-	-
Y 1	5/7			17	17	33				17	17	101	67	66.3	34	33.7	50	150	100		28.0	14.5	11.0	NE-1	r
Y 2	5/7		13		38	88	38	88	50	50	163	528	477	90.3	263	49.8	1,550	300	250	0	42.0	12.5	11.0	NE-1	r
M 1	5/7		17	33	67	167	150	233	117	183	383	1,350	1,233	91.3	683	50.6	3,850	200	0		28.0	13.2	13.0	SW-1	c
M 2	5/7		17	17	17	17	17				50	135	84	62.2	50	37.0	250	100	50		30.0	12.6	13.0	-	c
K 1	5/8					50	33	33	100	50	233	499	499	100.0	383	76.8	700	550	250		24.9	11.9	14.0	E-1	c
K 2	5/8		17		33	50		100	50	17	133	400	350	87.5	200	50.0	400	400	400		29.9	12.1	14.0	E-1	c
K 3	5/8			13	13		63	38	13	50	125	315	289	91.7	188	59.7	300	650	150	150	35.0	11.7	14.0	E-1	c
W 1	5/6					38	63	63	88	25	63	340	340	100.0	176	51.8	300	400	350	300	47.0	-	17.0	E-1	c
W 2	5/6			13	25	100	38	213	75	25	200	689	651	94.5	300	43.5	2,000	150	550	50	42.0	-	16.0	E-1	c
W 3	5/6			13	13	63	25	38	188	100	113	553	527	95.3	401	72.5	1,000	400	500	300	40.0	-	15.0	E-1	c
5	5/7	13	13	13	13			13			25	90	38	42.2	25	27.8	250	100	0	0	53.0	11.2	16.0	SW-2	c
6	5/7							38	25	13	275	351	351	100.0	313	89.2	850	400	0	150	51.0	12.2	15.0	ENE-1	c
7	5/7				13					13	300	326	313	96.0	313	96.0	100	850	200	150	46.0	11.1	16.0	NNE-1	r
8	5/7				77	51	218	359	333	474	1,439	2,951	2,874	97.4	2,246	76.1	800	400	10,250	350	38.0	12.1	13.0	ENE-1	r
9	5/7				13	75	38	38	50	175	363	752	739	98.3	588	78.2	2,650	150	50	150	44.0	12.3	14.0	E-1	c
東湾	平均	1	10	14	22	39	43	63	58	58	200	505	460	91.0	315	62.3	928	326	550	150					
	%	0.1	1.9	2.7	4.3	7.7	8.5	12.5	11.4	11.4	39.5														
全湾	平均	2	11	13	21	33	31	48	38	38	113	348	301	86.6	189	54.3	550	333	335	111					
	%	0.6	3.1	3.7	5.9	9.5	8.9	13.9	10.9	11.0	32.4														

付表17. 2024年度　第8回全湾一斉ホタテガイ浮遊幼生調査結果

西湾　20 点
東湾　24 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	200μm以上 %	260μm以上 個	260μm以上 %	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
T 1	5/15		63	25		25		50	38			201	113	56.2	38	18.9	0	100	350	350	60.0	-	5.0	NE-1	bc
C 1	5/13		13	63	13		13	13	25			140	51	36.4	25	17.9	0	400	150	0	45.0	-	8.0	W-2	bc
C 2	5/13			75	63	75		25	13	13		264	126	47.7	26	9.8	50	200	600	200	59.0	-	9.0	W-2	bc
C 3	5/13			13	13	13	13		13			65	39	60.0	13	20.0	50	200	0	0	60.0	-	8.0	W-2	bc
Ym1	5/13				17	117	67	50	17			268	251	93.7	17	6.3		350	400	50	53.0	-	-	NW-2	r
O 1	5/13					13				25		38	38	100.0	25	65.8	50	0	100	0	35.7	12.9	9.0	W-2	r
O 2	5/13			13								13	0	0.0	0	0.0	50	0	0	0	36.5	12.8	8.5	W-2	r
Ab	5/13		25			13	25	13		25	13	114	89	78.1	38	33.3	350	50	50	0	31.7	12.9	9.5	W-2	r
Hb	5/13					25		13		13		51	51	100.0	13	25.5	200	0	0	0	32.0	13.2	8.5	W-2	r
Kg	5/13					13		13			13	39	39	100.0	13	33.3	0	150	0	0	41.0	12.5	10.0	W-3	r
Ts	5/11		50	25	13	13	25	25	13			164	76	46.3	13	7.9	300	150	150	50	30.0	-	-	E	bc
P 1	5/13				13	50	75			13		151	138	91.4	13	8.6	100	350	100	50	45.0	12.7	-	-	r
P 2	5/13				25	50	63					138	113	81.9	0	0.0	100	350	50	50	50.0	12.3	-	-	r
1	5/13		25	13		13	25	25	38	38		177	139	78.5	76	42.9	150	450	50	50	45.0	11.8	12.0	SW-2	c
2	5/13							13	13			26	26	100.0	13	50.0	0	100	0	0	31.0	12.4	11.0	W-3	c
3	5/13		13	13		13	13	13	13	13		91	65	71.4	26	28.6	50	0	300	0	53.0	12.1	12.0	NE-1	r
4	5/13		13					25				38	25	65.8	25	65.8	150	0	0	0	53.0	12.4	13.0	ENE-1	r
U 1	5/11	25	13	50	38	13	13	13		13	13	191	65	34.0	26	13.6	150	250	350	0	53.0	11.9	12.0	NE-2	bc
U 2	5/11	50	75	113	88	63	38	38				465	139	29.9	0	0.0	400	350	500	600	53.0	11.9	12.0	NE-2	bc
H 1	5/11											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	50.0	-	-	-	-
西湾	平均	4	15	20	14	25	19	15	10	8	2	132	79	60.1	20	15.2	113	173	158	70					
	%	2.8	11.0	15.3	10.7	19.3	14.0	11.5	7.9	5.8	1.5														
H 2	5/11											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	48.4	-	-	-	-
H 3	5/11											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	35.2	-	-	-	-
Ko1	5/9		13	88	138	125	88	63	100	13		628	389	61.9	113	18.0	1,500	650	250	100	32.0	12.1	12.0	E-1	r
Ko2	5/9		25	13	13		25	25	13		13	127	76	59.8	26	20.5	300	100	100	0	31.0	11.5	14.0	E-1	r
S 1	5/14					50	17	33	17	33		150	150	100.0	50	33.3		250	0	200	40.0	-	-	E-1	bc
S 2	5/14				50	83	167	133	67	67	17	584	534	91.4	151	25.9		950	500	300	30.0	-	-	E-1	bc
S 3	5/14				50	50	17	50	50	33		250	200	80.0	83	33.2	0	150	600		20.0	-	-	E-1	bc
N 1	5/13	17					17		33		50	117	100	85.5	83	70.9	100	50	200		34.0	-	-	-	-
N 2	5/13		17		50	33	100				50	250	183	73.2	50	20.0	300	350	100		34.0	-	-	-	-
N 3	5/13						33	67		33	100	233	233	100.0	133	57.1	200	350	150		34.0	-	-	-	-
Y 1	5/13		17	17		17		17	50		17	135	101	74.8	67	49.6	200	50	150		28.0	13.2	13.0	W-1	r
Y 2	5/13	13	13	13		25	38	50	38			190	151	79.5	38	20.0	250	500	0	0	42.0	12.3	14.0	W-1	r
M 2	5/14								17			17	17	100.0	17	100.0	0	50	0		30.0	14.3	9.0	SW-2	bc
K 1	5/13	33	100	50	17	17	17	67	50	50		401	201	50.1	100	24.9	800	400	0						
K 2	5/13	17	50	33	33	17	50	17	17	67		301	168	55.8	84	27.9	150	700	50						
K 3	5/13	13	50			38		50	50	88		289	226	78.2	138	47.8	100	950	100	0					
W 1	5/13						13		25		50	88	88	100.0	75	85.2	150	100	0	100	47.0	-	14.0	W-1	c
W 2	5/13								38		50	88	88	100.0	88	100.0	150	100	50	50	42.0	-	13.0	W-1	c
W 3	5/13					13	25	25		25	113	201	201	100.0	138	68.7	300	200	150	150	40.0	-	15.0	W-1	c
5	5/13				13	13	88	38	13	13	50	228	215	94.3	76	33.3	750	100	0	50	53.0	13.1	12.0	ENE-1	r
6	5/13					13	38	25	38	100	325	539	539	100.0	463	85.9	700	1,100	350	0	51.0	12.3	11.0	SE-1	r
7	5/13					97	132	222	347	502	838	2,138	2,138	100.0	1,687	78.9	7,150	800	500	100	46.0	12.9	14.0	W-1	c
8	5/13					13		25	88	100	200	426	426	100.0	388	91.1	1,100	400	150	50	38.0	11.8	14.0	SW-1	r
9	5/13				13	25	50	63	100	88	63	402	389	96.8	251	62.4	1,300	200	100	0	44.0	12.1	13.0	W-2	c
東湾	平均	4	12	9	16	26	38	40	48	51	81	324	284	87.5	179	55.2	705	354	146	69					
	%	1.2	3.7	2.7	4.8	8.1	11.8	12.5	14.8	15.6	24.9														
全湾	平均	4	13	14	15	26	29	29	31	31	45	237	191	80.6	107	45.1	430	272	151	69					
	%	1.6	5.5	5.9	6.3	10.9	12.3	12.2	13.0	13.1	19.0														

付表18. 2024年度　第9回ホタテガイ浮遊幼生予備調査結果

西湾　4 点
東湾　5 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	%	260μm以上 個	%	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
1	5/20											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	45.0	13.0	12.0	NE-1	c
2	5/20						13					13	13	100.0	0	0.0	0	0	0	50	31.0	13.5	10.0	NE-1	c
3	5/20											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	53.0	12.9	11.0	ENE-1	c
4	5/20		13		13						13	39	13	33.3	13	33.3	50	0	0	100	53.0	12.8	12.0	NNE-1	c
西湾	平均	0	3	0	3	0	3	0	0	0	3	13	7	50.0	3	25.0	13	0	0	38					
	%	0.0	25.0	0.0	25.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	25.0														
5	5/20			50	50	13	25	25		13		176	76	43.2	13	7.4	50	550	50	50	53.0	12.5	14.0	ENE-1	c
6	5/20						25	25		25		75	75	100.0	25	33.3	0	300	0	0	51.0	12.2	13.0	ENE-1	c
7	5/20		13		38	75	75	50	75	75	25	426	375	88.0	175	41.1	0	1,700	0	0	46.0	12.5	13.0	SW-1	c
8	5/20						13	25	25	13		76	76	100.0	38	50.0	0	300	0	0	38.0	12.7	13.0	SW-1	c
9	5/20									13		13	13	100.0	13	100.0	0	0	50	0	44.0	13.4	11.0	SE-1	c
東湾	平均	0	3	10	18	18	28	25	20	28	5	153	123	80.3	53	34.5	10	570	20	10					
	%	0.0	1.7	6.5	11.5	11.5	18.0	16.3	13.1	18.1	3.3														
全湾	平均	0	3	6	11	10	17	14	11	15	4	91	71	78.4	31	33.9	11	317	11	22					
	%	0.0	3.2	6.1	12.3	10.8	18.5	15.3	12.2	17.0	4.6														

付表19. 2024年度　第10回ホタテガイ浮遊幼生予備調査結果

西湾　4 点
東湾　5 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	%	260μm以上 個	%	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
1	5/27											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	45.0	13.5	9.0	SE-1	c
2	5/27						13					13	13	100.0	0	0.0	0	50	0	0	31.0	13.8	8.0	SSE-2	c
3	5/27						13		13			26	26	100.0	13	50.0	0	0	100	0	53.0	13.7	11.0	SE-2	c
4	5/27		13		13	13	13					52	26	50.0	0	0.0	150	0	50	0	53.0	12.7	12.0	SE-3	c
西湾	平均	0	3	0	3	3	10	0	3	0	0	23	16	71.4	3	14.3	38	13	38	0					
	%	0.0	14.3	0.0	14.3	14.3	42.9	0.0	14.3	0.0	0.0														
5	5/27								13			13	13	100.0	13	100.0	50	0	0	0	53.0	13.3	11.0	ENE-3	c
6	5/27				13							13	0	0.0	0	0.0	0	50	0	0	51.0	12.8	12.0	0	r
7	5/27									13		13	13	100.0	13	100.0	0	50	0	0	46.0	12.7	13.0	0	r
8	5/27						13	25				38	38	100.0	0	0.0	0	50	100	0	38.0	13.2	-	SSW-1	c
9	5/27						25		13			38	38	100.0	13	34.2	100	0	50	0	44.0	12.8	14.0	SE-3	r
東湾	平均	0	0	0	3	0	8	5	5	3	0	23	20	88.7	8	33.9	30	30	30	0					
	%	0.0	0.0	0.0	11.3	0.0	33.0	21.7	22.6	11.3	0.0														
全湾	平均	0	1	0	3	1	9	3	4	1	0	23	19	81.1	6	25.2	33	22	33	0					
	%	0.0	6.3	0.0	12.6	6.3	37.4	12.1	18.9	6.3	0.0														

付表20. 2024年度　第11回ホタテガイ浮遊幼生予備調査結果

西湾　4 点
東湾　5 点

St.	調査月日	浮遊幼生出現量（個体/m³） 120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300 μm 以上	合計	200μm以上 個	%	260μm以上 個	%	水深別出現量（個体/m³） 5m	10m	20m	30m	水深 m	表面水温 ℃	透明度 m	風向風力	天気
1	6/10											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	45.0	17.3	12.0	NE-1	bc
2	6/10	13										13	0	0.0	0	0.0	0	50	0	0	31.0	18.7	12.0	N-3	bc
3	6/10											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	53.0	16.2	11.0	0	r
4	6/10				13							13	0	0.0	0	0.0	0	50	0	0	53.0	14.9	13.0	0	r
西湾	平均	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	7	0	0.0	0	0.0	0	25	0	0					
	%	50.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
5	6/10											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	53.0	15.4	10.0	0	f
6	6/10				13							13	0	0.0	0	0.0	0	50	0	0	51.0	15.7	14.0	WSW-1	f
7	6/10		13	25	13							51	0	0.0	0	0.0	50	50	50	50	46.0	15.9	13.0	0	f
8	6/10											0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	38.0	15.9	13.0	WSW-1	f
9	6/10				13			13				26	13	50.0	0	0.0	0	50	0	50	44.0	16.2	14.0	NE-1	bc
東湾	平均	0	3	5	8	0	0	3	0	0	0	18	3	14.4	0	0.0	10	30	10	20					
	%	0.0	14.4	27.8	43.3	0.0	0.0	14.4	0.0	0.0	0.0														
全湾	平均	1	1	3	6	0	0	1	0	0	0	13	1	11.2	0	0.0	6	28	6	11					
	%	11.2	11.2	21.6	44.8	0.0	0.0	11.2	0.0	0.0	0.0														

付表21-1. ホタテガイ等時期別付着状況（西湾）

地区	地点	位置	垂下水深		投入日	調査日	垂下日数	ホタテガイ		ムラサキイガイ		キヌマトイガイ	
			(層)	(m)				付着数	日間付着数	付着数	日間付着数	付着数	日間付着数
蓬田村	蓬田	陸	中層	20	4月1日	4月16日	15	0	0	116	8	240	16
					4月16日	4月22日	6	2	0	2	0	30	5
					4月22日	5月1日	9	504	56	186	21	150	17
					5月1日	5月8日	7	94	13	58	8	6	1
			下層	30	4月1日	4月16日	15	0	0	64	4	420	28
					4月16日	4月22日	6	4	1	0	0	28	5
					4月22日	5月1日	9	122	14	66	7	106	12
					5月1日	5月8日	7	698	100	256	37	64	9
		沖	中層	20	4月1日	4月16日	15	0	0	44	3	216	14
					4月16日	4月22日	6	4	1	2	0	24	4
					4月22日	5月1日	9	272	30	312	35	134	15
					5月1日	5月8日	7	332	47	260	37	12	2
			下層	30	4月1日	4月16日	15	3	0	58	4	720	48
					4月16日	4月22日	6	0	0	2	0	28	5
					4月22日	5月1日	9	280	31	238	26	216	24
					5月1日	5月8日	7	280	40	212	30	40	6
青森市	後潟		中層	15	4月1日	4月8日	7	0	0	34	5	8	1
					4月8日	4月15日	7	0	0	14	2	1	0
					4月15日	4月21日	6	9	2	26	4	7	1
					4月21日	4月29日	8	456	57	352	44	28	4
					4月29日	5月5日	6	1,168	195	288	48	32	5
					5月5日	5月13日	8	1,040	130	1,440	180	0	0
			下層	25	4月1日	4月8日	7	0	0	124	18	66	9
					4月8日	4月15日	7	0	0	43	6	7	1
					4月15日	4月21日	6	3	1	80	13	24	4
					4月21日	4月29日	8	424	53	664	83	96	12
					4月29日	5月5日	6	1,856	309	1,072	179	96	16
					5月5日	5月13日	8	1,696	212	6,240	780	0	0
	小橋		中層	15	4月1日	4月8日	7	0	0	34	5	8	1
					4月8日	4月15日	7	0	0	17	2	9	1
					4月15日	4月21日	6	22	4	30	5	11	2
					4月21日	4月28日	7	672	96	744	106	32	5
					4月28日	5月5日	7	1,152	165	1,152	165	0	0
					5月5日	5月12日	7	720	103	864	123	0	0
			下層	25	4月1日	4月8日	7	0	0	124	18	66	9
					4月8日	4月15日	7	0	0	61	9	12	2
					4月15日	4月21日	6	2	0	80	13	44	7
					4月21日	4月28日	7	1,344	192	3,584	512	64	9
					4月28日	5月5日	7	1,376	197	10,624	1,518	32	5
					5月5日	5月12日	7	816	117	5,088	727	16	2
	奥内	陸	中層	15	3月27日	4月15日	19	0	0	448	24	224	12
					4月15日	4月21日	6	14	2	8	1	3	1
					4月21日	4月29日	8	1,216	152	912	114	0	0
					4月29日	5月5日	6	1,696	283	1,952	325	16	3
					5月5日	5月13日	8	912	114	1,072	134	0	0
			下層	25	3月27日	4月15日	19	0	0	48	3	400	21
					4月15日	4月21日	6	2	0	12	2	2	0
					4月21日	4月29日	8	928	116	96	12	48	6
					4月29日	5月5日	6	1,104	184	1,888	315	32	5
					5月5日	5月13日	8	1,264	158	1,776	222	0	0
		沖	中層	15	3月27日	4月15日	19	0	0	864	45	640	34
					4月15日	4月21日	6	50	8	25	4	7	1
					4月21日	4月29日	8	1,536	192	960	120	16	2
					4月29日	5月5日	6	2,016	336	864	144	64	11
					5月5日	5月13日	8	1,568	196	928	116	0	0
			下層	25	3月27日	4月15日	19	0	0	512	27	672	35
					4月15日	4月21日	6	4	1	30	5	15	3
					4月21日	4月29日	8	912	114	2,256	282	96	12
					4月29日	5月5日	6	1,040	173	1,664	277	16	3
					5月5日	5月13日	8	656	82	2,496	312	32	4
	油川	陸	中層	15	3月27日	4月15日	19	0	0	114	6	56	3
					4月15日	4月22日	7	5	1	14	2	4	1
					4月22日	4月29日	7	1,048	150	656	94	24	3
					4月29日	5月5日	6	3,104	517	1,824	304	0	0
					5月5日	5月13日	8	1,696	212	1,280	160	0	0
		沖	中層	15	3月27日	4月15日	19	0	0	448	24	132	7
					4月15日	4月22日	7	20	3	42	6	5	1
					4月22日	4月29日	7	656	94	232	33	0	0
					4月29日	5月5日	6	1,472	245	800	133	0	0
					5月5日	5月13日	8	2,752	344	832	104	32	4
			下層	25	3月27日	4月15日	19	0	0	608	32	1,184	62
					4月15日	4月22日	7	5	1	123	18	21	3
					4月22日	4月29日	7	912	130	1,968	281	48	7
					4月29日	5月5日	6	1,760	293	2,528	421	0	0
					5月5日	5月13日	8	1,600	200	2,240	280	0	0

付表21-2. ホタテガイ等時期別付着状況（西湾続き）

地区	地点	位置	垂下水深		投入日	調査日	垂下日数	ホタテガイ		ムラサキイガイ		キヌマトイガイ	
			(層)	(m)				付着数	日間付着数	付着数	日間付着数	付着数	日間付着数
青森市	原別		中層	15	3月27日	4月8日	12	0	0	484	40	252	21
					4月8日	4月15日	7	0	0	73	10	3	0
					4月15日	4月21日	6	32	5	43	7	2	0
					4月21日	4月29日	8	456	57	312	39	0	0
					4月29日	5月5日	6	992	165	1,128	188	8	1
					5月5日	5月13日	8	1,888	236	12,672	1,584	0	0
			下層	25	3月27日	4月8日	12	0	0	224	19	452	38
					4月8日	4月15日	7	0	0	59	8	11	2
					4月15日	4月21日	6	3	1	18	3	4	1
					4月21日	4月29日	8	136	17	548	69	28	4
					4月29日	5月5日	6	1,152	192	4,352	725	0	0
					5月5日	5月13日	8	2,944	368	23,104	2,888	0	0
実験漁場	久栗坂	陸	中層	12.5	3月28日	4月15日	18	0	0	280	16	1,152	64
					4月15日	4月22日	7	5	1	9	1	6	1
					4月22日	4月30日	8	430	54	88	11	26	3
					4月30日	5月7日	7	308	44	152	22	16	2
			下層	15	3月28日	4月15日	18	0	0	240	13	1,728	96
					4月15日	4月22日	7	14	2	12	2	6	1
					4月22日	4月30日	8	158	20	112	14	78	10
					4月30日	5月7日	7	328	47	304	43	16	2
					5月7日	5月13日	6	506	84	1,002	167	2	0
					5月13日	5月20日	7	576	82	808	115	32	5
					5月20日	5月27日	7	336	48	480	69	0	0
		沖	中層	12.5	3月28日	4月15日	18	0	0	592	33	1,632	91
					4月3日	4月8日	5	3	1	500	100	178	36
					4月15日	4月22日	7	24	3	12	2	10	1
			下層	15	3月28日	4月15日	18	0	0	624	35	3,520	196
					4月15日	4月22日	7	22	3	15	2	2	0
平内町	土屋	陸	中層	6	3月28日	4月12日	15	0	0	140	9	18	1
					4月12日	4月19日	7	0	0	33	5	19	3
					4月19日	4月28日	9	244	27	184	20	32	4
					4月28日	5月4日	6	3,664	611	976	163	112	19
	茂浦	陸	中層	20	3月29日	4月13日	15	16	1	304	20	400	27
					4月13日	4月19日	6	0	0	72	12	74	12
					4月19日	4月26日	7	24	3	80	11	128	18
					4月26日	5月6日	10	384	38	356	36	108	11
			下層	35	3月29日	4月13日	15	0	0	76	5	436	29
					4月13日	4月19日	6	0	0	13	2	104	17
					4月19日	4月26日	7	240	34	122	17	164	23
					4月26日	5月6日	10	632	63	672	67	376	38
		沖	中層	20	3月29日	4月13日	15	0	0	176	12	1,936	129
					4月13日	4月19日	6	0	0	1	0	25	4
					4月19日	4月26日	7	8	1	432	62	420	60
					4月26日	5月6日	10	248	25	464	46	64	6
			下層	35	3月29日	4月13日	15	0	0	32	2	1,880	125
					4月13日	4月19日	6	10	2	8	1	38	6
					4月19日	4月26日	7	208	30	560	80	124	18
					4月26日	5月6日	10	160	16	1,084	108	28	3
	浦田	陸	中層	15	3月28日	4月13日	16	0	0	448	28	1,528	96
					4月13日	4月18日	5	0	0	133	27	24	5
					4月18日	4月27日	9	48	5	240	27	32	4
					4月27日	5月4日	7	664	95	1,896	271	20	3
			下層	35	3月28日	4月13日	16	0	0	1,360	85	560	35
					4月13日	4月18日	5	3	1	19	4	125	25
					4月18日	4月27日	9	16	2	480	53	60	7
					4月27日	5月4日	7	1,012	145	1,972	282	52	7
		沖	中層	15	3月28日	4月13日	16	0	0	3,120	195	264	17
					4月13日	4月18日	5	0	0	117	23	69	14
					4月18日	4月27日	9	48	5	184	20	156	17
					4月27日	5月4日	7	384	55	912	130	44	6
			下層	35	3月28日	4月13日	16	8	1	2,008	126	1,440	90
					4月13日	4月18日	5	0	0	73	15	237	47
					4月18日	4月27日	9	8	1	288	32	216	24
					4月27日	5月4日	7	276	39	1,808	258	44	6

付表21-3. ホタテガイ等時期別付着状況（東湾）

地区	地点	位置	垂下水深		投入日	調査日	垂下日数	ホタテガイ		ムラサキイガイ		キヌマトイガイ	
			(層)	(m)				付着数	日間付着数	付着数	日間付着数	付着数	日間付着数
平内町	小湊	陸	中層	10	3月28日	4月13日	16	0	0	544	34	1,400	88
					4月13日	4月18日	5	0	0	69	14	128	26
					4月18日	4月27日	9	136	15	280	31	1,544	172
					4月27日	5月2日	5	536	107	96	19	144	29
			下層	17	3月28日	4月13日	16	0	0	272	17	2,072	130
					4月13日	4月18日	5	0	0	27	5	205	41
					4月18日	4月27日	9	360	40	160	18	1,328	148
					4月27日	5月2日	5	324	65	88	18	288	58
		沖	中層	13	3月28日	4月13日	16	2	0	226	14	2,808	176
					4月13日	4月18日	5	4	1	118	24	18	4
					4月18日	4月27日	9	728	81	824	92	1,360	151
					4月27日	5月2日	5	22,144	4,429	320	64	192	38
			下層	38	3月28日	4月13日	16	0	0	928	58	6,144	384
					4月13日	4月18日	5	0	0	0	0	1,588	318
					4月18日	4月27日	9	36	4	72	8	660	73
					4月27日	5月2日	5	2,112	422	1,128	226	104	21
	東田沢	陸	中層	15	3月28日	4月6日	9	2	0	822	91	2,430	270
					4月6日	4月11日	5	0	0	40	8	1,072	214
					4月11日	4月18日	7	3	0	66	9	613	88
					4月18日	4月27日	9	96	11	424	47	296	33
					4月27日	5月2日	5	632	126	512	102	128	26
			下層	20	3月28日	4月6日	9	0	0	398	44	1,884	209
					4月6日	4月11日	5	56	11	152	30	1,048	210
					4月11日	4月18日	7	0	0	32	5	976	139
					4月18日	4月27日	9	92	10	492	55	552	61
					4月27日	5月2日	5	224	45	424	85	88	18
		沖	中層	20	3月28日	4月6日	9	0	0	336	37	2,306	256
					4月6日	4月11日	5	0	0	52	10	1,400	280
					4月11日	4月18日	7	4	1	92	13	1,600	229
					4月18日	4月27日	9	300	33	152	17	1,048	116
					4月27日	5月2日	5	96	19	248	50	336	67
			下層	30	3月28日	4月6日	9	0	0	170	19	3,370	374
					4月6日	4月11日	5	0	0	40	8	2,016	403
					4月11日	4月18日	7	0	0	104	15	2,020	289
					4月18日	4月27日	9	12	1	280	31	1,296	144
					4月27日	5月2日	5	376	75	320	64	256	51
	清水川	陸	中層	10	3月28日	4月13日	16	0	0	968	61	3,552	222
					4月13日	4月19日	6	4	1	0	0	696	116
					4月19日	4月27日	8	1,624	203	520	65	528	66
					4月27日	5月3日	6	4,576	763	312	52	552	92
			下層	20	3月28日	4月13日	16	0	0	104	7	2,062	129
					4月13日	4月19日	6	42	7	86	14	1,014	169
					4月19日	4月27日	8	40	5	720	90	140	18
					4月27日	5月3日	6	7,200	1,200	384	64	640	107
		沖	中層	10	3月28日	4月13日	16	0	0	228	14	4,640	290
					4月13日	4月19日	6	12	2	56	9	2,304	384
					4月19日	4月27日	8	552	69	256	32	860	108
					4月27日	5月3日	6	5,424	904	8,320	1,387	720	120
			下層	20	3月28日	4月13日	16	0	0	624	39	4,528	283
					4月13日	4月19日	6	8	1	48	8	988	165
					4月19日	4月27日	8	200	25	604	76	1,280	160
					4月27日	5月3日	6	43,648	7,275	4,608	768	11,392	1,899
野辺地町	野辺地	陸	中層	10	3月25日	4月15日	21	0	0	2,288	109	2,720	130
					4月15日	4月22日	7	182	26	222	32	272	39
					4月22日	4月30日	8	12,288	1,536	512	64	1,664	208
					4月30日	5月7日	7	20,992	2,999	35,840	5,120	1,280	183
			下層	15	3月25日	4月15日	21	8	0	760	36	1,864	89
					4月15日	4月22日	7	242	35	212	30	296	42
					4月22日	4月30日	8	1,052	132	240	30	692	87
					4月30日	5月7日	7	16,640	2,377	38,016	5,431	1,792	256
		沖	中層	14	3月25日	4月15日	21	0	0	1,600	76	34,624	1,649
					4月15日	4月22日	7	88	13	24	3	1,656	237
					4月22日	4月30日	8	2,160	270	272	34	2,512	314
					4月30日	5月7日	7	5,632	805	2,304	329	1,664	238
			下層	21	3月25日	4月15日	21	0	0	3,072	146	80,384	3,828
					4月15日	4月22日	7	16	2	56	8	2,848	407
					4月22日	4月30日	8	104	13	832	104	3,408	426
					4月30日	5月7日	7	59,648	8,521	5,120	731	13,568	1,938

付表21-4. ホタテガイ等時期別付着状況（東湾続き）

地区	地点	位置	垂下水深		投入日	調査日	垂下日数	ホタテガイ		ムラサキイガイ		キヌマトイガイ	
			(層)	(m)				付着数	日間付着数	付着数	日間付着数	付着数	日間付着数
むつ市	川内	陸	中層	13	4月1日	4月15日	14	4	0	1,808	129	5,360	383
					4月15日	4月22日	7	10	1	38	5	238	34
					4月22日	4月30日	8	1,072	134	992	124	116	15
					4月29日	5月7日	8	18,304	2,288	1,792	224	0	0
			下層	18	4月1日	4月15日	14	0	0	1,952	139	7,680	549
					4月15日	4月22日	7	12	2	128	18	572	82
					4月22日	4月30日	8	536	67	168	21	272	34
					4月29日	5月7日	8	32,384	4,048	8,960	1,120	3,584	448
		沖	中層	12.5	3月28日	4月15日	18	0	0	320	18	4,296	239
					4月3日	4月8日	5	8	2	40	8	638	128
					4月15日	4月22日	7	2	0	23	3	197	28
					4月22日	4月30日	8	4,784	598	16	2	720	90
					4月30日	5月7日	7	40,128	5,733	192	27	704	101
実験漁場	川内		下層	15	3月28日	4月15日	18	0	0	416	23	2,672	148
					4月15日	4月22日	7	8	1	22	3	163	23
					4月22日	4月30日	8	1,936	242	128	16	656	82
					4月30日	5月7日	7	34,560	4,937	1,152	165	512	73
					5月7日	5月13日	6	31,360	5,227	5,248	875	640	107
					5月13日	5月20日	7	20,736	2,962	4,608	658	256	37
					5月20日	5月27日	7	332	47	220	31	0	0
むつ市	脇野沢	陸	中層	22.5	3月25日	4月15日	21	0	0	384	18	4,544	216
					4月15日	4月22日	7	14	2	22	3	288	41
					4月22日	4月29日	7	4,800	686	192	27	1,024	146
					4月29日	5月6日	7	12,864	1,838	768	110	448	64
			下層	30	3月25日	4月15日	21	0	0	3,584	171	28,160	1,341
					4月15日	4月22日	7	48	7	16	2	392	56
					4月22日	4月29日	7	384	55	320	46	544	78
					4月29日	5月6日	7	4,000	571	384	55	864	123
		沖	中層	22.5	3月25日	4月15日	21	0	0	256	12	1,696	81
					4月15日	4月22日	7	40	6	8	1	856	122
					4月22日	4月29日	7	5,248	750	960	137	2,368	338
					4月29日	5月6日	7	14,208	2,030	896	128	896	128
			下層	30	3月25日	4月15日	21	0	0	288	14	5,600	267
					4月15日	4月22日	7	24	3	8	1	328	47
					4月22日	4月29日	7	592	85	784	112	1,328	190
					4月29日	5月6日	7	7,680	1,097	1,152	165	1,280	183

付表22-1. 2024年度第1回ホタテガイ等付着稚貝調査結果(西湾)

漁協	支所・地先	漁場水深 (m)	投入月日	調査月日	投入期間	網の種類	袋の種類 (目合)	垂下水深 (m)	測定箇所	ホタテガイ 付着数 (個/袋)	ホタテガイ 平均殻長 (mm)	ﾑﾗｻｷｲｶﾀﾞｲ (個/袋)	ｷﾇﾏﾄｲｶﾞｲ (個/袋)	ｴｿﾞｲｼｶｹﾞﾀﾞｲ (個/袋)	ｳﾐｾﾐ (個/袋)	網重量 (g)
外ヶ浜	本所 磯山沖 上層	60	4月18日	5月27日	39	流し網	1分5厘	13	袋	7,424	1.25	13,056	896	0	0	
									中身	12,288	1.33	8,960	512	0	0	180
									袋+中身	19,712	1.30	22,016	1,408	0	0	
	磯山沖 中層	60	4月19日	5月27日	38	流し網	1分5厘	19	袋	7,680	1.56	26,112	4,992	0	0	
									中身	10,880	1.61	12,544	1,792	0	0	180
									袋+中身	18,560	1.59	38,656	6,784	0	0	
	磯山沖 下層	60	4月22日	5月27日	35	流し網	1分5厘	21	袋	9,088	1.45	26,880	5,632	0	0	
									中身	7,808	1.65	7,296	2,304	0	0	180
									袋+中身	16,896	1.54	34,176	7,936	0	0	
	平 均	60			37			18	袋	8,064	1.42	22,016	3,840	0	0	
									中身	10,325	1.53	9,600	1,536	0	0	180
									袋+中身	18,389	1.48	31,616	5,376	0	0	
	蟹田 蟹田沖 上層	60	4月22日	5月27日	35	流し網	1×1	10	袋	19,968	1.34	11,520	512	0	0	
									中身	16,896	1.37	2,944	128	0	0	180
									袋+中身	36,864	1.36	14,464	640	0	0	
	蟹田沖 中層	60	4月22日	5月27日	35	流し網	1×1	13	袋	11,904	1.26	11,264	1,408	384	0	
									中身	5,248	1.27	2,624	256	0	0	180
									袋+中身	17,152	1.26	13,888	1,664	384	0	
	蟹田沖 下層	60	4月22日	5月27日	35	流し網	1×1	16	袋	11,008	1.28	20,736	2,048	1,024	0	
									中身	14,336	1.41	10,496	2,560	512	0	180
									袋+中身	25,344	1.36	31,232	4,608	1,536	0	
	平 均	60			35			13	袋	14,293	1.30	14,507	1,323	469	0	
									中身	12,160	1.35	5,355	981	171	0	180
									袋+中身	26,453	1.33	19,861	2,304	640	0	
蓬田村	郷沢沖 中層	57	4月19日	5月27日	38	流し網	1×1	18	袋+中身	23,296	1.27	57,472	4,096	0	0	200
	郷沢沖 下層	57	4月19日	5月27日	38	流し網	1×1	23	袋+中身	8,144	1.37	14,544	560	0	0	200
	平 均	57			38			21	袋+中身	15,720	1.32	36,008	2,328	0	0	200
後潟	後潟沖 中層	34	4月21日	5月27日	36	流し網	1×1	15	袋	1,808	0.93	15,600	48	0	0	
									中身	944	0.84	4,112	32	0	0	116
									袋+中身	2,752	0.90	19,712	80	0	0	
青森市	奥内沖 中層	35	4月19日	5月27日	38	流し網	1×1	18	袋	3,840	1.00	55,968	128	32	0	
									中身	3,392	1.07	12,096	192	0	0	156
									袋+中身	7,232	1.02	68,064	320	32	0	
	油川沖 中層	30	4月23日	5月27日	34	流し網	1×1	17	袋	2,176	0.96	42,816	32	0	0	
									中身	1,568	1.00	18,080	32	0	0	188
									袋+中身	3,744	0.98	60,896	64	0	0	
	原別沖 中層	35	4月21日	5月27日	36	流し網	1×1	21	袋	1,168	0.83	14,448	48	56	0	
									中身	680	0.83	6,376	64	16	0	79
									袋+中身	1,848	0.83	20,824	112	72	0	
	野内沖 中層	40	4月22日	5月27日	35	ネトロン	1×1	21	袋	400	0.94	12,080	32	56	0	
									中身	632	0.78	15,448	80	32	0	72
									袋+中身	1,032	0.84	27,528	112	88	0	
	久栗坂沖 中層	42	4月22日	5月27日	35	流し網	1×1	18	袋	1,136	1.01	5,888	16	0	0	
									中身	848	0.89	1,960	0	8	0	135
									袋+中身	1,984	0.94	7,848	16	8	0	
研究所	久栗坂 実験漁場 上層	45	4月18日	5月27日	39	流し網	ラッセル1分	17	袋	464	1.03	2,846	0	0	0	
									中身	3,456	1.05	6,976	0	64	0	150
									袋+中身	3,920	1.04	9,822	0	64	0	
	中層	45	4月18日	5月27日	39	流し網	ラッセル1分	20	袋	1,856	1.01	41,600	32	0	0	
									中身	560	1.13	2,176	0	0	0	180
									袋+中身	2,416	1.07	43,776	32	0	0	
	下層	45	4月18日	5月27日	39	流し網	ラッセル1分	23	袋	1,120	0.99	10,016	0	0	0	
									中身	856	1.04	4,176	0	0	0	145
									袋+中身	1,976	1.02	14,192	0	0	0	
	平 均	45			39			20	袋	1,147	1.01	18,154	11	0	0	
									中身	1,624	1.07	4,443	0	21	0	158
									袋+中身	2,771	1.05	22,597	11	21	0	
平内町	土屋 土屋前沖 上層	46	4月22日	5月27日	35	流し網	細目	10	袋	1,408	1.10	6,224	16	16	0	
									中身	800	1.18	752	0	0	0	90
									袋+中身	2,208	1.13	6,976	16	16	0	
	土屋前沖 中層	46	4月22日	5月27日	35	流し網	細目	17	袋	656	1.02	3,808	32	16	0	
									中身	928	1.08	4,160	32	0	0	100
									袋+中身	1,584	1.06	7,968	64	16	0	
	土屋前沖 下層	46	4月22日	5月27日	35	流し網	細目	25	袋	1,024	1.10	12,624	0	0	0	
									中身	352	0.95	2,112	0	0	0	90
									袋+中身	1,376	1.06	14,736	0	0	0	
	平 均	46			35			17	袋	1,029	1.07	7,552	16	11	0	
									中身	693	1.07	2,341	11	0	0	93
									袋+中身	1,723	1.08	9,893	27	11	0	
	茂浦 茂浦沖 上層	50	4月19日	5月27日	38	流し網	タマネギ	15	袋	2,640	1.17	2,248	0	0	0	
									中身	3,632	1.25	5,728	0	0	0	200
									袋+中身	6,272	1.21	7,976	0	0	0	
	茂浦沖 中層	50	4月19日	5月27日	38	流し網	タマネギ	22	袋	816	1.43	3,120	64	0	0	
									中身	2,568	1.25	128	2,008	16	0	150
									袋+中身	3,384	1.27	3,248	2,072	16	0	
	茂浦沖 下層	50	4月19日	5月27日	38	流し網	タマネギ	30	袋	2,208	1.33	1,664	0	64	0	
									中身	1,920	1.13	10,944	0	32	0	130
									袋+中身	4,128	1.24	12,608	0	96	0	
	平 均	50			38			22	袋	1,888	1.31	2,344	21	21	0	
									中身	2,707	1.21	5,600	669	16	0	160
									袋+中身	4,595	1.24	7,944	691	37	0	
	浦田 浦田沖 上層	53	4月14日	5月27日	43	流し網	細目	8	袋	1,312	1.26	1,888	32	0	2	
									中身	4,480	1.47	1,472	0	0	0	210
									袋+中身	5,792	1.39	3,360	32	0	2	
	浦田沖 中層	53	4月14日	5月27日	43	流し網	細目	12	袋	2,528	1.22	9,088	32	0	1	
									中身	472	1.17	96	1,752	0	0	170
									袋+中身	3,000	1.20	9,184	1,784	0	1	
	浦田沖 下層	53	4月14日	5月27日	43	流し網	細目	17	袋	1,232	1.30	256	368	0	0	
									中身	1,344	1.28	512	928	0	0	170
									袋+中身	2,576	1.29	768	1,296	0	0	
	稲生沖 上層	52	4月18日	5月27日	39	流し網	細目	9	袋	1,744	1.13	5,988	80	0	1	
									中身	2,368	1.32	1,088	0	0	0	-
									袋+中身	4,112	1.20	7,076	80	0	1	
	稲生沖 中層	52	4月18日	5月27日	39	流し網	細目	15	袋	1,792	1.17	6,720	192	32	0	
									中身	1,792	0.98	1,856	64	16	0	230
									袋+中身	3,584	1.04	8,576	256	48	0	
	稲生沖 下層	52	4月18日	5月27日	39	流し網	細目	18	袋	1,160	1.11	3,664	0	8	0	
									中身	1,600	1.14	2,240	0	0	0	240
									袋+中身	2,760	1.12	5,904	0	8	0	
	平 均	53			41			13	袋	1,628	1.20	4,601	117	7	1	
									中身	2,009	1.22	1,211	457	3	0	204
									袋+中身	3,637	1.21	5,811	575	9	1	
西湾平均									**袋**	**3,035**	**1.10**	**16,735**	**460**	**50**	**0**	
									中身	**4,033**	**1.09**	**9,312**	**465**	**21**	**0**	**155**
									袋+中身	**7,068**	**1.09**	**26,046**	**924**	**71**	**0.1**	

付表22-2. 2024年度第1回ホタテガイ等付着稚貝調査結果(東湾)

漁協	支所・地先	漁場水深 (m)	投入月日	調査月日	投入期間	網の種類	袋の種類 (目合)	垂下水深 (m)	測定箇所	ホタテガイ 付着数 (個/袋)	ホタテガイ 平均殻長 (mm)	ムラサキイガイ (個/袋)	キヌマトイガイ (個/袋)	エゾイシカゲガイ (個/袋)	ウミセミ (個/袋)	網重量 (g)
平内町	東田沢前沖 上層	49	4月30日	5月27日	27	流し網	1×1	12	袋+中身	46,848	0.93	10,624	1,024	0	0	210
	東田沢前沖 中層	49	4月30日	5月27日	27	流し網	1×1	18	袋+中身	27,648	1.05	46,080	0	1,024	0	180
	東田沢前沖 下層	49	4月30日	5月27日	27	流し網	1×1	23	袋+中身	9,536	0.97	22,528	0	192	0	170
	平 均	49			27			18	袋+中身	28,011	0.98	26,411	341	405	0	187
	小湊 白砂前沖 上層	50	4月27日	5月27日	30	流し網	1×1	10	袋	2,368	1.07	6,080	0	0	0	240
									中身	58,880	0.98	36,352	512	0	0	
									袋+中身	61,248	1.00	42,432	512	0	0	
	白砂前沖 中層	50	4月27日	5月27日	30	流し網	1×1	13	袋	33,536	1.12	18,944	1,280	256	0	130
									中身	13,824	1.12	6,144	0	0	0	
									袋+中身	47,360	1.12	25,088	1,280	256	0	
	白砂前沖 下層	50	4月27日	5月27日	30	流し網	1×1	16	袋	38,400	1.01	28,416	0	256	0	120
									中身	16,512	1.07	9,344	0	0	0	
									袋+中身	54,912	1.04	37,760	0	256	0	
	平 均	50			30			13	袋	24,768	1.07	17,813	427	171	0	163
									中身	29,739	1.06	17,280	171	0	0	
									袋+中身	54,507	1.05	35,093	597	171	0	
	清水川 狩場沢沖 上層	16	4月22日	5月27日	35	流し網	細目	6	袋	86,656	0.99	34,560	6,400	256	1	185
									中身	81,664	0.91	16,640	6,400	512	0	
									袋+中身	168,320	0.97	51,200	12,800	768	1	
	狩場沢沖 中層	16	4月22日	5月27日	35	流し網	細目	10	袋	82,432	1.13	12,032	4,352	512	0	80
									中身	16,448	0.99	15,488	0	128	0	
									袋+中身	98,880	1.07	27,520	4,352	640	0	
	狩場沢沖 下層	16	4月22日	5月27日	35	流し網	細目	13	袋	240,640	0.91	75,776	21,504	0	3	100
									中身	30,272	1.04	3,904	8,174	366	1	
									袋+中身	270,912	1.02	79,680	29,678	366	4	
	平 均	16			35			10	袋	136,576	1.01	40,789	10,752	256	1	122
									中身	42,795	0.98	12,011	4,858	335	0	
									袋+中身	179,371	1.02	52,800	15,610	591	2	
野辺地町	有戸沖 上層	35	4月22日	5月27日	35	流し網	1×1	7	袋	147,456	1.20	48,128	4,096	0	0	90
									中身	25,728	1.31	4,480	768	0	0	
									袋+中身	173,184	1.25	52,608	4,864	0	0	
	有戸沖 中層	35	4月22日	5月27日	35	流し網	1×1	10	袋	97,280	1.18	30,720	0	0	0	90
									中身	82,944	1.26	15,360	2,560	0	0	
									袋+中身	180,224	1.22	46,080	2,560	0	0	
	有戸沖 下層	35	4月22日	5月27日	35	流し網	1×1	14	袋	132,096	1.18	87,040	1,024	0	0	90
									中身	73,984	1.31	7,936	6,656	0	0	
									袋+中身	206,080	1.25	94,976	7,680	0	0	
	馬門沖 上層	24	4月18日	5月27日	39	流し網	1×1	7	袋	317,440	1.18	198,656	12,288	0	1	110
									中身	75,520	1.05	52,480	1,024	0	0	
									袋+中身	392,960	1.08	251,136	13,312	0	1	
	馬門沖 中層	24	4月18日	5月27日	39	流し網	1×1	10	袋	18,304	1.14	7,808	256	32,768	0	110
									中身	364,544	1.18	208,896	28,672	0	0	
									袋+中身	382,848	1.16	216,704	28,928	32,768	0	
	馬門沖 下層	24	4月18日	5月27日	39	流し網	1×1	14	袋	43,008	1.17	34,560	1,792	0	0	90
									中身	82,944	1.20	24,064	2,560	0	0	
									袋+中身	125,952	1.18	58,624	4,352	0	0	
	平 均	30			37			10	袋	125,931	1.17	67,819	3,243	5,461	0	97
									中身	117,611	1.22	52,203	7,040	0	0	
									袋+中身	243,541	1.19	120,021	10,283	5,461	0	
横浜町	横浜前沖 上層	28	4月25日	5月28日	33	流し網	1×1	16	袋	55,296	1.20	36,864	2,048	1,024	0	105
									中身	8,448	1.18	3,072	0	128	0	
									袋+中身	63,744	1.19	39,936	2,048	1,152	0	
	横浜前沖 中層	28	4月25日	5月28日	33	流し網	1×1	19	袋	59,392	1.26	34,816	5,120	0	0	105
									中身	62,464	1.13	12,288	0	0	0	
									袋+中身	121,856	1.19	47,104	5,120	0	0	
	横浜前沖 下層	28	4月25日	5月28日	33	流し網	1×1	22	袋	29,696	1.22	5,632	1,536	512	0	110
									中身	7,680	1.36	1,152	640	0	0	
									袋+中身	37,376	1.29	6,784	2,176	512	0	
	平 均	28			33			19	袋	48,128	1.23	25,771	2,901	512	0	107
									中身	26,197	1.22	5,504	213	43	0	
									袋+中身	74,325	1.23	31,275	3,115	555	0	
むつ市	浜奥内沖 上層	20	4月27日	5月27日	30	流し網	1×1	8	袋	44,032	1.01	8,704	812	812	0	140
									中身	96,256	1.08	10,240	2,048	1,024	0	
									袋+中身	140,288	1.05	18,944	2,860	1,836	0	
	浜奥内沖 中層	20	4月27日	5月27日	30	流し網	1×1	10	袋	49,152	1.00	24,576	21,048	1,024	0	140
									中身	110,592	1.07	13,312	41,096	0	0	
									袋+中身	159,744	1.05	37,888	62,144	1,024	0	
	浜奥内沖 下層	20	4月27日	5月27日	30	流し網	1×1	12	袋	52,224	1.02	5,120	2,048	0	0	140
									中身	69,632	1.08	7,168	2,048	0	0	
									袋+中身	121,856	1.04	12,288	4,096	0	0	
	平 均	20			30			10	袋	48,469	1.01	12,800	7,969	612	0	140
									中身	92,160	1.08	10,240	15,064	341	0	
									袋+中身	140,629	1.05	23,040	23,033	953	0	
川内町	川内前沖 上層	39	4月18日	5月27日	39	流し網	1×1 (2mm×2.5mm)	20	袋	96,256	1.10	49,152	17,408	0	0	180
									中身	62,464	1.18	19,456	8,192	2,048	0	
									袋+中身	158,720	1.13	68,608	25,600	2,048	0	
	川内前沖 中層	39	4月18日	5月27日	39	流し網	1×1 (2mm×2.5mm)	25	袋	23,296	1.09	22,784	6,912	2,304	0	160
									中身	22,016	1.18	5,888	2,816	768	0	
									袋+中身	45,312	1.13	28,672	9,728	3,072	0	
	川内前沖 下層	39	4月18日	5月27日	39	流し網	1×1 (2mm×2.5mm)	30	袋	10,240	0.92	15,104	4,096	2,048	0	140
									中身	13,056	1.10	9,984	4,992	1,024	0	
									袋+中身	23,296	1.02	25,088	9,088	3,072	0	
	平 均	39			39			25	袋	43,264	1.01	29,013	9,472	1,451	0	160
									中身	32,512	1.14	11,776	5,333	1,280	0	
									袋+中身	75,776	1.08	40,789	14,805	2,731	0	
研究所	川内実験漁場 上層	31	4月25日	5月27日	32	流し網	ラッセル 1分	17	袋	217,088	1.11	51,200	5,120	3,072	0	170
									中身	83,456	1.17	14,848	1,024	0	0	
									袋+中身	300,544	1.14	66,048	6,144	3,072	0	
	中層	31	4月25日	5月27日	32	流し網	ラッセル 1分	20	袋	41,216	1.10	40,448	0	256	0	180
									中身	155,648	1.07	165,888	0	1,024	0	
									袋+中身	196,864	1.09	206,336	0	1,280	0	
	下層	31	4月25日	5月27日	32	流し網	ラッセル 1分	23	袋	111,104	1.07	16,000	0	1,024	0	170
									中身	119,808	1.09	38,912	4,096	3,584	0	
									袋+中身	230,912	1.08	54,912	4,096	4,608	0	
	平 均	31			32			20	袋	123,136	1.09	35,883	1,707	1,451	0	173
									中身	119,637	1.11	73,216	1,707	1,536	0	
									袋+中身	242,773	1.10	109,099	3,413	2,987	0	
脇野沢村	本村沖 中層	55	4月27日	5月27日	30	流し網	1×1	16	袋	51,200	1.19	18,432	1,024	1,536	0	138
									中身	14,336	1.26	5,120	0	128	0	
									袋+中身	65,536	1.23	23,552	1,024	1,664	0	
	小沢沖 上層	58	4月22日	5月27日	35	流し網	1×1	16	袋	32,512	1.16	13,568	3,072	256	0	154
									中身	16,128	1.17	2,048	2,560	0	0	
									袋+中身	48,640	1.16	15,616	5,632	256	0	
	小沢沖 中層	58	4月22日	5月27日	35	流し網	1×1	22	袋	10,112	1.07	17,280	768	896	0	194
									中身	18,688	1.09	19,712	1,024	768	0	
									袋+中身	28,800	1.08	36,992	1,792	1,664	0	
	小沢沖 下層	58	4月22日	5月27日	35	流し網	1×1	26	袋	12,928	0.90	34,944	640	512	0	250
									中身	21,760	0.97	37,632	3,072	1,024	0	
									袋+中身	34,688	0.93	72,576	3,712	1,536	0	
	蛸田沖 上層	50	4月25日	5月27日	32	流し網	1×1	12	袋	64,000	1.21	121,856	4,096	1,024	0	80
									中身	9,088	1.14	7,936	256	0	0	
									袋+中身	73,088	1.19	129,792	4,352	1,024	0	
	蛸田沖 中層	50	4月25日	5月27日	32	流し網	1×1	17	袋	33,280	1.05	35,840	0	2,048	0	76
									中身	6,336	1.18	6,656	0	64	0	
									袋+中身	39,616	1.13	42,496	0	2,112	0	
	蛸田沖 下層	50	4月25日	5月27日	32	流し網	1×1	22	袋	18,432	1.06	24,064	1,536	1,024	1	69
									中身	8,832	1.14	5,760	384	128	0	
									袋+中身	27,264	1.10	29,824	1,920	1,152	1	
	平 均	56			33			18	袋	31,781	1.09	37,998	1,591	1,042	0	137
									中身	13,595	1.14	12,123	1,042	302	0	
									袋+中身	45,376	1.12	50,121	2,633	1,344	0	
東湾平均									**袋**	**67,785**	**1.07**	**32,700**	**4,267**	**1,262**	**0.2**	
									中身	**59,281**	**1.12**	**24,294**	**4,429**	**480**	**0**	**143**
									袋+中身	**120,479**	**1.09**	**54,294**	**8,203**	**1,689**	**0.2**	
全湾平均									**袋**	**29,523**	**1.09**	**23,266**	**2,017**	**546**	**0.1**	
									中身	**25,080**	**1.10**	**15,019**	**1,975**	**195**	**0**	**146**
									袋+中身	**53,463**	**1.09**	**37,602**	**3,902**	**733**	**0.1**	

付表23-1. 2024年度第1回臨時ホタテガイ等付着稚貝調査結果(西湾)

漁協	支所・地先		漁場水深 (m)	投入月日	調査月日	投入期間	網の種類	袋の種類 (目合)	垂下水深 (m)	測定箇所	ホタテガイ 付着数 (個/袋)	ホタテガイ 平均殻長 (mm)	ﾑﾗｻｷｲｶﾞｲ (個/袋)	ｷﾇﾏﾄｲｶﾞｲ (個/袋)	ｴｿﾞｲｼｶﾞﾀﾞｲ (個/袋)	ｳﾆﾓﾐ (個/袋)	調査量 (g)
外ヶ浜	本所	磯山沖 陸側 中層	49	4月12日	6月11日	60	流し網	ラッセル1分	15	袋	5,888	2.85	22,272	2,048	0	0	100
										中身	2,816	2.95	4,864	2,560	0	0	
										袋+中身	8,704	2.88	27,136	4,608	0	0	
		磯山沖 陸側 中層	49	4月12日	6月11日	60	流し網	ラッセル1分	18	袋	4,352	2.91	19,456	1,280	0	0	100
										中身	1,536	1.83	17,664	512	0	0	
										袋+中身	5,888	2.63	37,120	1,792	0	0	
		磯山沖 沖側 下層	62	4月12日	6月11日	60	流し網	ラッセル1分	17	袋	13,312	3.00	75,264	8,704	0	0	100
										中身	6,656	2.81	29,184	3,072	0	0	
										袋+中身	19,968	2.94	104,448	11,776	0	0	
		磯山沖 沖側 下層	62	4月12日	6月11日	60	流し網	ラッセル1分	20	袋	6,656	2.96	26,368	6,912	0	0	100
										中身	4,608	2.72	30,464	1,280	0	0	
										袋+中身	11,264	2.86	56,832	8,192	0	0	
	平 均		56			60			18	袋	7,552	2.93	35,840	4,736	0	0	100
										中身	3,904	2.58	20,544	1,856	0	0	
										袋+中身	11,456	2.83	56,384	6,592	0	0	
	蟹田	陸側 中層	55	4月17日	6月10日	54	流し網	ラッセル1分	3.4	袋	9,728	2.08	29,696	4,608	0	0	140
										中身	11,264	2.92	14,848	1,536	0	0	
										袋+中身	20,992	2.53	44,544	6,144	0	0	
		陸側 下層	55	4月17日	6月10日	54	流し網	ラッセル1分	12	袋	5,120	2.56	30,208	4,096	0	0	180
										中身	3,840	2.53	7,424	768	0	0	
										袋+中身	8,960	2.54	37,632	4,864	0	0	
		沖側 中層	59	4月17日	6月10日	54	流し網	ラッセル1分	3.4	袋	22,016	2.03	32,256	7,680	0	1	120
										中身	8,448	2.40	6,912	1,536	0	0	
										袋+中身	30,464	2.19	39,168	9,216	0	1	
		沖側 下層	59	4月17日	6月10日	54	流し網	ラッセル1分	12	袋	11,776	2.37	50,176	5,632	0	0	140
										中身	8,704	2.76	12,544	3,584	0	0	
										袋+中身	20,480	2.60	62,720	9,216	0	0	
	平 均		57			54				袋	12,160	2.26	35,584	5,504	0	0	145
										中身	8,064	2.65	10,432	1,856	0	0	
										袋+中身	20,224	2.47	46,016	7,360	0	0	
蓬田村	中沢沖 陸側		40	4月17日	6月10日	54	流し網	ラッセル1分	20	袋	3,488	1.78	44,864	800	0	0	100
										中身	3,232	2.32	12,128	64	0	0	
										袋+中身	6,720	2.04	56,992	864	0	0	
	中沢沖 陸側		40	4月17日	6月10日	54	流し網	ラッセル1分	30	袋	672	2.26	8,768	144	16	0	100
										中身	5,760	2.56	29,120	448	64	0	
										袋+中身	6,432	2.47	37,888	592	80	0	
	中沢沖 沖側		50	4月17日	6月10日	54	流し網	ラッセル1分	20	袋	4,000	1.76	30,720	256	0	0	100
										中身	5,888	2.50	46,848	320	0	0	
										袋+中身	9,888	2.13	77,568	576	0	0	
	中沢沖 沖側		50	4月17日	6月10日	54	流し網	ラッセル1分	30	袋	1,984	2.58	36,800	768	0	0	100
										中身	1,984	2.87	11,552	128	0	0	
										袋+中身	3,968	2.72	48,352	896	0	0	
	平 均		45			54			25	袋	2,536	2.09	30,288	492	4	0	100
										中身	4,216	2.56	24,912	240	16	0	
										袋+中身	6,752	2.34	55,200	732	20	0	
後潟	小橋沖 陸側 中層		30	4月18日	6月10日	53	流し網	ラッセル1分	15	袋	2,464	1.44	194,560	2,048	32	0	151
										中身	3,968	1.53	94,208	1,024	0	0	
										袋+中身	6,432	1.50	288,768	3,072	32	0	
	小橋沖 陸側 下層		30	4月18日	6月10日	53	流し網	ラッセル1分	25	袋	1,984	1.86	107,520	288	0	0	151
										中身	3,072	1.96	46,592	160	0	0	
										袋+中身	5,056	1.92	154,112	448	0	0	
	小橋沖 沖側 中層		37	4月18日	6月10日	53	流し網	ラッセル1分	15	袋	1,600	1.82	156,672	192	0	0	142
										中身	3,392	2.07	51,200	384	0	0	
										袋+中身	4,992	1.99	207,872	576	0	0	
	小橋沖 沖側 下層		37	4月18日	6月10日	53	流し網	ラッセル1分	25	袋	2,352	1.69	148,480	3,072	0	0	135
										中身	2,272	2.07	102,400	192	0	0	
										袋+中身	4,624	1.81	250,880	3,264	0	0	
	平 均		34			53			20	袋	2,100	1.70	151,808	1,400	8	0	145
										中身	3,176	1.91	73,600	440	0	0	
										袋+中身	5,276	1.81	225,408	1,840	8	0	
青森市	奥内	陸側 中層	32	4月21日	6月10日	50	流し網	ラッセル1分	15	袋	2,528	2.02	68,096	512	0	0	98
										中身	2,080	1.99	16,896	64	0	0	
										袋+中身	4,608	2.01	84,992	576	0	0	
		陸側 下層	32	4月21日	6月10日	50	流し網	ラッセル1分	25	袋	1,920	1.73	90,368	192	0	0	106
										中身	2,336	2.10	22,784	128	32	0	
										袋+中身	4,256	1.93	113,152	320	32	0	
		沖側 中層	33	4月21日	6月10日	50	流し網	ラッセル1分	15	袋	3,712	1.97	35,584	0	32	0	133
										中身	6,848	1.83	17,536	0	0	0	
										袋+中身	10,560	1.90	53,120	0	32	0	
		沖側 下層	33	4月21日	6月10日	50	流し網	ラッセル1分	25	袋	1,888	1.88	235,520	32	0	0	137
										中身	2,144	1.85	36,864	256	0	0	
										袋+中身	4,032	1.87	272,384	288	0	0	
	平 均		33			50			20	袋	2,512	1.90	107,392	184	8	0	119
										中身	3,352	1.94	23,520	112	8	0	
										袋+中身	5,864	1.93	130,912	296	16	0	
	油川	陸側	22	4月22日	6月10日	49	流し網	ラッセル1分	15	袋	3,648	1.88	39,936	0	0	0	105
										中身	1,616	1.78	7,728	0	0	0	
										袋+中身	5,264	1.83	47,664	0	0	0	
		沖側 中層	28	4月22日	6月10日	49	流し網	ラッセル1分	15	袋	3,264	2.06	15,104	0	0	0	122
										中身	4,992	2.17	13,952	64	0	0	
										袋+中身	8,256	2.13	29,056	64	0	0	
		沖側 下層	28	4月22日	6月10日	49	流し網	ラッセル1分	25	袋	2,656	1.58	69,312	672	0	0	148
										中身	3,552	1.90	20,224	128	0	0	
										袋+中身	6,208	1.77	89,536	800	0	0	
	平 均		26			49			18	袋	3,189	1.84	41,451	224	0	0	125
										中身	3,387	1.95	13,968	64	0	0	
										袋+中身	6,576	1.91	55,419	288	0	0	
研究所	久栗坂 実験漁場 中層		45	4月18日	6月10日	53	流し網	ラッセル1分	20	袋	992	1.76	15,696	32	0	0	190
										中身	3,392	1.98	7,072	96	32	0	
										袋+中身	4,384	1.90	22,768	128	32	0	
		下層	45	4月18日	6月10日	53	流し網	ラッセル1分	23	袋	992	2.01	21,760	40	8	0	180
										中身	2,192	1.91	10,592	32	0	0	
										袋+中身	3,184	1.96	32,352	72	8	0	
	平 均		45			53			22	袋	992	1.89	18,728	36	4	0	185
										中身	2,792	1.94	8,832	64	16	0	
										袋+中身	3,784	1.93	27,560	100	20	0	
平内町	土屋	土屋	25	4月19日	6月7日	49	流し網	ラッセル1分	6	袋	2,744	1.56	57,440	960	0	0	185
										中身	1,536	1.63	43,776	0	0	0	
										袋+中身	4,280	1.57	101,216	960	0	0	
	茂浦	陸側 中層	45	4月17日	6月8日	52	流し網	ラッセル1分	20	袋+中身	2,624	1.63	24,512	64	0	0	170
		陸側 下層	45	4月17日	6月8日	52	流し網	ラッセル1分	35	袋+中身	4,768	1.78	25,760	448	48	0	200
		沖側 中層	30	4月17日	6月8日	52	流し網	ラッセル1分	20	袋+中身	2,816	1.77	45,056	768	0	0	160
		沖側 下層	30	4月17日	6月8日	52	流し網	ラッセル1分	35	袋+中身	4,096	1.76	61,696	1,024	0	0	160
	平 均		48			52			28	袋+中身	2,576	1.61	39,256	576	12	0	173
	浦田	陸側 中層	46	4月18日	6月10日	53	流し網	ラッセル1分	15	袋+中身	7,040	1.59	157,184	1,024	0	0	170
		陸側 下層	46	4月18日	6月10日	53	流し網	ラッセル1分	35	袋+中身	4,160	1.81	46,592	1,536	0	0	190
		沖側 中層	52	4月18日	6月10日	53	流し網	ラッセル1分	15	袋+中身	640	1.58	23,392	384	0	0	180
		沖側 下層	52	4月18日	6月10日	53	流し網	ラッセル1分	35	袋+中身	544	1.79	40,768	352	0	0	185
	平 均		49			53			25	袋+中身	3,096	1.69	66,984	824	0	0	181
西湾平均*1										**袋**	**3,946**	**1.95**	**58,477**	**1,494**	**4**	**0**	
										中身	**3,803**	**2.15**	**27,448**	**579**	**5**	**0**	**141**
										袋+中身	**6,988**	**2.01**	**80,435**	**1,957**	**8**	**0**	

*1:袋、中身、袋＋中身それぞれの値の平均値のため、合計の値が異なることがあります

付表23-2. 2024年度第1回臨時ホタテガイ等付着稚貝調査結果(東湾)

漁協	支所・地先	漁場水深 (m)	投入月日	調査月日	投入期間	網の種類	袋の種類 (目合)	垂下水深 (m)	測定箇所	ホタテガイ 付着数 (個/袋)	ホタテガイ 平均殻長 (mm)	ﾑﾗｻｷｲｶﾞｲ (個/袋)	ｷﾇﾏﾄｲｶﾞｲ (個/袋)	ｴｿﾞｲｼｶｹﾞｶﾞｲ (個/袋)	ｳﾆﾐﾐ (個/袋)	調重量 (g)
平内町	東田沢 陸側 中層*1	30	4月22日	6月8日	47	流し網	ラッセル 1分	15	袋	335,872	1.27	4,816,896	40,960	8,192	0	190
									中身	16,640	1.24	38,656	0	0	0	
									袋+中身	352,512	1.25	4,855,552	40,960	8,192	0	
	陸側 下層	30	4月22日	6月8日	47	流し網	ラッセル 1分	20	袋	2,304	1.42	56,192	384	0	0	210
									中身	89,088	1.32	614,400	1,024	2,048	0	
									袋+中身	91,392	1.34	670,592	1,408	2,048	0	
	沖側 中層	35	4月22日	6月8日	47	流し網	ラッセル 1分	20	袋	13,056	1.26	37,504	2,304	128	0	180
									中身	5,632	1.38	11,584	320	0	0	
									袋+中身	18,688	1.32	49,088	2,624	128	0	
	沖側 下層	35	4月22日	6月8日	47	流し網	ラッセル 1分	30	袋	36,864	1.43	378,880	10,240	0	0	200
									中身	56,320	1.32	175,104	8,704	1,024	0	
									袋+中身	93,184	1.35	553,984	18,944	1,024	0	
	平 均	33			47			21	袋	17,408	1.37	157,525	4,309	43	0	197
									中身	50,347	1.34	267,029	3,349	1,024	0	
									袋+中身	67,755	1.33	424,555	7,659	1,067	0	
	小湊 陸側 中層	25	4月18日	6月8日	51	流し網	ラッセル 1分	10	袋	26,624	1.20	322,560	6,144	512	0	250
									中身	65,536	1.46	471,040	10,240	0	0	
									袋+中身	92,160	1.30	793,600	16,384	512	0	
	陸側 下層	25	4月18日	6月8日	51	流し網	ラッセル 1分	17	袋	24,576	1.25	128,000	1,792	256	0	190
									中身	100,864	1.31	331,520	12,032	512	1	
									袋+中身	125,440	1.30	459,520	13,824	768	1	
	沖側 中層	41	4月18日	6月8日	51	流し網	ラッセル 1分	18	袋	29,184	1.22	67,072	0	0	0	190
									中身	258,048	1.47	233,472	26,624	2,048	0	
									袋+中身	287,232	1.39	300,544	26,624	2,048	0	
	沖側 下層	41	4月18日	6月8日	51	流し網	ラッセル 1分	38	袋	50,688	1.33	22,016	6,144	768	0	140
									中身	3,584	1.43	16,896	320	0	0	
									袋+中身	54,272	1.36	38,912	6,464	768	0	
	平 均	33			51				袋	32,768	1.25	134,912	3,520	384	0	193
									中身	107,008	1.42	263,232	12,304	640	0	
									袋+中身	139,776	1.34	398,144	15,824	1,024	0	
	清水川 上側	24	4月27日	6月7日	41	流し網	ラッセル 1分	10	袋	41,984	1.13	116,736	0	0	1	210
									中身	118,784	1.80	297,472	10,752	0	0	
									袋+中身	160,768	1.70	414,208	10,752	0	1	
	フェリー沖	42	4月25日	6月10日	46	流し網	ラッセル 1分	15	袋	12,032	1.52	12,800	1,152	0	0	180
									中身	21,760	1.79	32,768	1,792	512	0	
									袋+中身	33,792	1.65	45,568	2,944	512	0	
	平 均	33			44			13	袋	27,008	1.33	64,768	576	0	1	195
									中身	70,272	1.79	165,120	6,272	256	0	
									袋+中身	97,280	1.67	229,888	6,848	256	1	
野辺地町	目の越沖 (袋交換前)	32	4月22日	6月10日	49	流し網	1×1	10	袋	217,080	2.16	49,152	10,240	0	0	70
									中身	204,800	2.02	92,160	14,336	0	0	
									袋+中身	421,880	2.10	141,312	24,576	0	0	
	木明沖*2 (6/5袋交換後)	27	4月25日	6月10日	46	流し網	1×1	10	袋	145	2.26	25	12	0	0	100
									中身	28,000	2.27	7,680	2,048	0	0	
									袋+中身	28,145	2.26	7,705	2,060	0	0	
横浜町	陸側 中層	28	4月22日	6月10日	49	流し網	ラッセル 1分	15	袋	102,400	1.90	176,128	45,056	2,048	1	100
									中身	71,680	2.00	23,552	2,048	0	0	
									袋+中身	174,080	1.96	199,680	47,104	2,048	1	
	陸側 下層	28	4月22日	6月10日	49	流し網	ラッセル 1分	18.5	袋	61,440	1.96	105,472	34,816	2,048	0	100
									中身	27,136	1.96	10,752	9,216	0	0	
									袋+中身	88,576	1.96	116,224	44,032	2,048	0	
	沖側 中層	42	4月22日	6月10日	49	流し網	ラッセル 1分	20	袋	137,216	1.94	79,872	16,384	0	0	100
									中身	60,928	2.09	10,752	3,584	0	0	
									袋+中身	198,144	2.04	90,624	19,968	0	0	
	沖側 下層	42	4月22日	6月10日	49	流し網	ラッセル 1分	23.5	袋	65,536	1.87	62,604	23,552	1,024	0	100
									中身	18,432	2.04	5,120	2,826	0	0	
									袋+中身	83,968	1.96	67,724	26,378	1,024	0	
	平 均	35			49			19	袋	91,648	1.92	106,019	29,952	1,280	0	100
									中身	44,544	2.02	12,544	4,419	0	0	
									袋+中身	136,192	1.98	118,563	34,371	1,280	0	
むつ市	陸側 中層	21	4月22日	6月11日	50	流し網	ラッセル 1分	9	袋	133,120	2.50	38,912	6,144	2,048	0	140
									中身	221,184	2.42	26,624	12,288	0	0	
									袋+中身	354,304	2.45	65,536	18,432	2,048	0	
	陸側 下層	21	4月22日	6月11日	50	流し網	ラッセル 1分	13	袋	62,464	2.06	37,888	6,144	1,024	0	140
									中身	92,160	2.51	12,288	8,122	1,024	0	
									袋+中身	154,624	2.33	50,176	14,266	2,048	0	
	沖側 中層	25	4月22日	6月11日	50	流し網	ラッセル 1分	10	袋	409,600	2.20	368,640	262,144	0	0	140
									中身	17,664	1.89	5,120	512	0	0	
									袋+中身	427,264	2.02	373,760	262,656	0	0	
	沖側 下層	25	4月22日	6月11日	50	流し網	ラッセル 1分	14	袋	137,216	2.08	38,912	8,192	0	0	140
									中身	80,896	2.19	9,216	5,120	0	0	
									袋+中身	218,112	2.14	48,128	13,312	0	0	
	平 均	23			50			12	袋	185,600	2.21	121,088	70,656	768	0	140
									中身	102,976	2.25	13,312	6,511	256	0	
									袋+中身	288,576	2.23	134,400	77,167	1,024	0	
川内町	新町沖 中層	26	4月23日	6月10日	48	流し網	ラッセル 1分	15	袋	18,432	1.96	56,832	3,328	0	0	120
									中身	15,744	2.34	5,760	384	128	0	
									袋+中身	34,176	2.20	62,592	3,712	128	0	
	新町沖 下層	26	4月23日	6月10日	48	流し網	ラッセル 1分	18	袋	22,016	2.07	79,104	5,376	1,792	0	120
									中身	26,368	2.28	48,896	7,936	3,072	0	
									袋+中身	48,384	2.19	128,000	13,312	4,864	0	
	川内前沖 上層	43	4月23日	6月9日	47	流し網	1×1	14	袋	39,424	1.66	23,040	3,072	1,536	0	60
									中身	15,104	1.90	5,376	256	128	0	
									袋+中身	54,528	1.81	28,416	3,328	1,664	0	
	川内前沖 中層	43	4月23日	6月9日	47	流し網	1×1	16	袋	22,272	1.83	18,432	1,536	256	0	60
									中身	10,880	1.85	5,760	384	0	0	
									袋+中身	33,152	1.84	24,192	1,920	256	0	
	川内前沖 下層	43	4月23日	6月9日	47	流し網	1×1	30	袋	25,344	1.71	67,584	7,936	3,072	0	100
									中身	13,696	1.73	15,232	1,664	256	0	
									袋+中身	39,040	1.72	82,816	9,600	3,328	0	
	平 均	36			47				袋	25,498	1.85	48,998	4,250	1,331	0	92
									中身	16,358	2.02	16,205	2,125	717	0	
									袋+中身	41,856	1.95	65,203	6,374	2,048	0	
研究所	川内実験漁場 中層	31	4月25日	6月10日	46	流し網	ラッセル 1分	20	袋	43,008	1.88	47,104	1,024	0	0	180
									中身	157,696	2.06	135,168	6,144	0	0	
									袋+中身	200,704	2.00	182,272	7,168	0	0	
	下層	31	4月25日	6月10日	46	流し網	ラッセル 1分	23	袋	88,064	1.88	221,184	9,216	0	0	150
									中身	47,104	1.99	56,776	0	512	0	
									袋+中身	135,168	1.94	277,960	9,216	512	0	
	平 均	31			46				袋	65,536	1.88	134,144	5,120	0	0	165
									中身	102,400	2.03	95,972	3,072	256	0	
									袋+中身	167,936	1.97	230,116	8,192	256	0	
脇野沢村	本村沖	49	4月27日	6月11日	45	流し網	1×1	23	袋	6,528	1.80	11,904	256	0	0	218
									中身	9,216	1.83	7,936	0	256	0	
									袋+中身	15,744	1.82	19,840	256	256	0	
	本村沖	55	4月27日	6月10日	44	流し網	1×1	16	袋	21,504	1.90	23,552	0	0	0	146
									中身	10,496	1.95	12,800	256	128	0	
									袋+中身	32,000	1.92	36,352	256	128	0	
	小沢沖	58	4月22日	6月10日	49	流し網	1×1	22	袋	8,320	1.75	14,720	512	0	0	138
									中身	6,080	1.80	13,824	768	64	0	
									袋+中身	14,400	1.78	28,544	1,280	64	0	
	蛸田沖	50	4月29日	6月10日	42	流し網	ラッセル 1分	17	袋	14,592	2.05	45,056	1,024	0	0	91
									中身	13,696	1.91	46,464	384	384	0	
									袋+中身	28,288	1.96	91,520	1,408	384	0	
	平 均	53			45			19	袋	12,736	1.87	23,808	448	0	0	148
									中身	9,872	1.87	20,256	352	208	0	
									袋+中身	22,608	1.87	44,064	800	208	0	
東湾平均									**袋**	**75,031**	**1.77**	**90,650**	**13,773**	**423**	**0.1**	
									中身	**78,731**	**1.86**	**105,092**	**5,860**	**373**	**0.0**	**146**
									袋+中身	**153,762**	**1.84**	**191,049**	**18,950**	**796**	**0.1**	
全湾平均*3									**袋**	**31,909**	**1.86**	**73,717**	**7,310**	**202**	**0.1**	
									中身	**43,471**	**2.00**	**68,554**	**3,375**	**200**	**0.0**	**144**
									袋+中身	**76,513**	**1.92**	**136,347**	**10,599**	**381**	**0.1**	

*1:東田沢 陸側中層ははずれ値のため参考値
*2:木明沖は6月5日に袋替えをした採苗器のため参考値
*3:袋、中身、袋+中身それぞれの値の平均値のため、合計の値が異なることがあります

付表24-1. 2024年度第2回ホタテガイ等付着稚貝調査結果(西湾)

漁協	支所・地先	漁場水深 (m)	投入月日	調査月日	間引き/袋替え	網の種類	袋の種類	垂下水深 (m)	測定箇所	ホタテガイ (個/袋)	平均殻長 (mm)	殻長組成 (%) -1.0	1.0-	2.0-	3.0-	4.0-	5.0-	6.0-	7.0-	8.0-	9.0-	10.0-	ﾑﾗｻｷﾐﾙﾉﾊﾞﾝ (個/袋)	ｷﾝﾀﾏﾐﾙﾉﾊﾞﾝ (個/袋)	ｴｿﾞﾊﾞｲﾛﾙﾉﾊﾞﾝ (個/袋)	ﾂﾘﾐﾐ (個/袋)	ヒトデ (個/袋)	調査量 (g)
外ヶ浜	本所　今津沖	60	4月18日	6月24日	無	流し網	1分5厘	15	袋	6,144	4.75	0	0	17	8	42	17	0	17	0	0	0	50,432	1,536	0	0	0	
									中身	10,752	5.36	0	7	10	12	10	10	29	24	0	0	0	38,912	2,048	0	0	0	－
									袋+中身	16,896	5.14	0	5	12	11	21	12	18	21	0	0	0	89,344	3,584	0	0	0	
	蟹田支 塩越沖	60	4月17日	6月21日	無	流し網	タマネギ	15	袋	25,600	4.56	0	4	8	20	22	38	8	0	0	0	0	44,032	1,536	512	0	0	
									中身	12,800	4.30	0	8	12	20	24	28	4	4	0	0	0	14,848	512	0	0	0	80
									袋+中身	38,400	4.47	0	5	9	20	23	35	7	1	0	0	0	58,880	2,048	512	0	0	
	塩越沖	60	4月22日	6月21日	無	流し網	タマネギ	15	袋	12,288	4.63	0	4	0	21	42	21	13	0	0	0	0	56,832	0	0	0	0	
									中身	18,432	4.86	0	6	11	11	8	42	22	0	0	0	0	17,408	1,536	0	0	0	200
									袋+中身	30,720	4.77	0	5	7	15	22	33	18	0	0	0	0	74,240	1,536	0	0	0	
	平均								袋	18,944	4.59	0	4	4	20	32	29	10	0	0	0	0	50,432	768	256	0	0	
									中身	15,616	4.58	0	7	12	16	16	35	13	2	0	0	0	16,128	1,024	0	0	0	140
									袋+中身	34,560	4.62	0	5	8	18	22	34	13	1	0	0	0	66,560	1,792	256	0	0	
蓬田村	瀬辺地沖	53	4月18日	6月25日	無	流し網	1×1	25	袋	2,496	5.94	0	0	0	13	15	15	31	23	3	0	0	7,552	64	0	0	0	
									中身	2,560	6.49	0	0	1	9	8	14	24	35	6	4	0	4,576	352	0	0	0	200
									袋+中身	5,056	6.31	0	0	1	10	10	14	26	31	5	3	0	12,128	416	0	0	0	
青森市	油川沖	31	4月22日	6月25日	無	流し網	1×1	15	袋+中身	4,480	3.54	3	17	7	29	34	10	0	0	0	0	0	34,880	64	0	0	0	94
	油川沖	31	4月27日	6月25日	無	流し網	1×1	15	袋+中身	4,928	4.37	3	4	13	16	26	27	12	0	0	0	0	7,168	0	64	0	0	123
	平均								袋+中身	4,704	3.96	3	11	10	22	30	19	6	0	0	0	0	21,024	32	32	0	0	109
	原別　原別沖	27	4月22日	6月24日	無	流し網	1×1	13	袋	2,752	4.99	0	7	5	19	12	28	21	9	0	0	0	28,672	0	0	0	0	
									中身	4,672	3.45	3	16	26	22	15	10	5	3	0	0	0	25,088	64	0	0	0	144
									袋+中身	7,424	4.02	2	13	18	21	14	16	11	5	0	0	0	53,760	64	0	0	0	
	野内　野内沖	37	4月22日	6月24日	無	流し網	1×1	18	袋	2,560	3.08	3	18	38	15	18	10	0	0	0	0	0	36,864	0	0	0	0	
									中身	2,752	2.99	0	33	28	21	5	5	9	0	0	0	0	25,088	0	0	0	0	154
									袋+中身	5,312	3.03	1	25	33	18	11	7	5	0	0	0	0	61,952	0	0	0	0	
研究所	久栗坂実験漁場	45	4月18日	6月25日	無	流し網	ラッセル 1分	20	袋	688	4.57	0	7	9	28	16	14	16	9	0	0	0	270,336	16	0	0	0	
									中身	992	3.83	0	7	30	20	23	9	7	4	0	0	0	4,928	48	0	0	0	180
									袋+中身	1,680	4.09	0	7	23	23	21	10	10	6	0	0	0	275,264	64	0	0	0	
平内町	土屋　土屋沖	45	4月27日	6月21日	無	流し網	1×2	17	袋	1,472	3.80	0	7	13	39	30	7	4	0	0	0	0	13,280	32	0	0	0	
									中身	960	2.83	0	27	33	20	20	0	0	0	0	0	0	8,576	64	0	0	0	100
									袋+中身	2,432	3.57	0	11	18	34	28	5	3	0	0	0	0	21,856	96	0	0	0	
	茂浦　茂浦沖	50	4月19日	6月24日	無	流し網	1×1	22	袋	1,264	4.15	0	5	15	14	44	19	3	0	0	0	0	4,112	0	0	0	0	
									中身	4,736	3.99	0	11	8	30	27	22	3	0	0	0	0	6,272	0	0	0	0	100
									袋+中身	6,000	4.09	0	7	13	19	39	20	3	0	0	0	0	10,384	0	0	0	0	
	浦田　浦田沖	51	4月14日	6月22日	無	流し網	2mm×5mm	12	袋	2,272	4.50	0	0	14	15	31	35	4	0	0	0	0	10,464	0	0	0	0	
									中身	1,056	4.05	0	9	9	23	39	17	3	0	0	0	0	1,616	16	0	0	0	100
									袋+中身	3,328	4.28	0	4	12	19	35	26	4	0	0	0	0	12,080	16	0	0	0	
西湾平均（間引きなし）*1									**袋**	**4,330**	**4.43**	**1**	**6**	**12**	**19**	**27**	**19**	**10**	**6**	**0**	**0**	**0**	**49,317**	**245**	**29**	**0**	**0**	
									中身	**4,900**	**4.17**	**0**	**13**	**17**	**19**	**18**	**13**	**10**	**7**	**1**	**0**	**0**	**14,576**	**402**	**0**	**0**	**0**	**136**
									袋+中身	**8,739**	**4.31**	**1**	**9**	**15**	**19**	**23**	**16**	**10**	**6**	**1**	**0**	**0**	**62,435**	**606**	**29**	**0**	**0**	

*1:袋、中身、袋＋中身それぞれの値の平均値のため、合計の値が異なることがあります。
*2：地先に投入した採苗器を測定

付表24-2. 2024年度第2回ホタテガイ等付着稚貝調査結果(東湾)

漁協	支所・地先	漁場水深 (m)	投入月日	調査月日	間引き/袋替え	網の種類	袋の種類	垂下水深 (m)	測定箇所	ホタテガイ (個/袋)	平均殻長 (mm)	殻長組成 (%) -1.0	1.0-	2.0-	3.0-	4.0-	5.0-	6.0-	7.0-	8.0-	9.0-	10.0-	ﾑﾗｻｷﾐﾙﾉﾊﾞﾝ (個/袋)	ｷﾝﾀﾏﾐﾙﾉﾊﾞﾝ (個/袋)	ｴｿﾞﾊﾞｲﾛﾙﾉﾊﾞﾝ (個/袋)	ﾂﾘﾐﾐ (個/袋)	ヒトデ (個/袋)	調査量 (g)
平内町	東田沢 大島沖	51	4月22日	6月21日	無	流し網	2×2	13	袋	3,520	3.06	0	16	31	35	16	2	0	0	0	0	0	15,488	0	0	0	0	
									中身	9,984	3.00	0	13	42	28	15	1	0	0	0	0	0	14,208	0	0	0	0	170
									袋+中身	13,504	3.03	0	14	38	31	16	2	0	0	0	0	0	29,696	0	0	0	0	
	小湊　小湊沖(間引き後)	50	4月27日	6月24日	6月11日	流し網	粗目	20	袋+中身	27,136	3.33	0	8	33	31	24	4	0	0	0	0	0	18,944	0	0	0	0	150
	清水川 狩場沢沖	30	4月27日	6月24日	無	流し網	粗目	10	袋	26,624	3.29	0	10	35	25	29	2	0	0	0	0	0	49,152	0	0	1	2	
									中身	56,832	3.33	1	8	32	29	28	3	0	0	0	0	0	46,592	7,168	0	0	0	140
									袋+中身	83,456	3.32	1	9	33	28	28	2	0	0	0	0	0	95,744	7,168	0	1	2	
	清水川 狩場沢沖(間引き後)	30	4月27日	6月24日	6月12日	流し網	粗目	10	袋+中身	13,056	3.02	0	8	49	31	9	3	0	0	0	0	0	24,832	64	0	0	0	90
野辺地町	馬門沖(間引き後)	20	4月18日	6月25日	5月22日	流し網	2×2	11	袋+中身	53,248	4.66	0	3	11	27	21	16	11	11	1	0	0	47,616	1,024	0	0	0	100
	有戸沖(間引き後)	37	4月19日	6月25日	5月27日	流し網	2×2	14	袋+中身	75,776	5.37	0	0	1	15	21	34	19	9	1	0	0	27,136	2,560	0	0	0	85
	平均									64,512	5.02	0	1	6	21	21	25	15	10	1	0	0	37,376	1,792	0	0	0	93
横浜町	源氏ヶ浦	29	4月27日	6月24日	無	流し網	1×1	10	袋	64,000	3.19	0	3	42	38	14	2	0	0	0	0	0	54,272	3,072	0	0	0	
									中身	51,200	3.42	0	4	16	66	12	2	0	0	0	0	0	18,432	2,048	0	0	0	220
									袋+中身	115,200	3.29	0	4	31	51	13	2	0	0	0	0	0	72,704	5,120	0	0	0	
横浜町	源氏ヶ浦(間引き後)	26.5	4月22日	6月24日	6月8日	流し網	2mm×5mm	10	袋+中身	21,504	4.08	1	2	14	31	25	24	1	1	0	0	0	5,632	0	0	0	0	200
むつ市	金谷沢沖	20	4月27日	6月25日	無	流し網	1×2	9	袋	53,248	4.50	0	2	15	15	26	31	11	0	0	0	0	22,528	512	0	0	0	
									中身	83,968	4.67	0	1	10	15	35	26	11	2	0	0	0	18,432	1,024	0	0	0	180
									袋+中身	137,216	4.58	0	2	13	15	30	28	11	1	0	0	0	40,960	1,536	0	0	0	
	金谷沢(間引き後)	20	4月27日	6月25日	6月21日	流し網	1×2	9	袋+中身	16,640	5.29	0	0	6	12	21	26	27	8	0	0	0	2,048	512	0	0	0	60
川内町	桧川沖	42	4月28日	6月22日	無	流し網	1×2	19	袋	52,224	3.34	0	4	32	40	23	1	0	0	0	0	0	7,168	512	0	0	1	
									中身	17,408	3.32	0	7	21	54	18	0	0	0	0	0	0	256	3,584	0	0	0	100
									袋+中身	69,632	3.34	0	5	28	46	21	1	0	0	0	0	0	7,424	4,096	0	0	1	
	桧川沖(間引き後)	42	4月28日	6月22日	6月15日	流し網	2mm×5mm	19	袋+中身	55,296	3.14	1	6	38	37	18	0	0	0	0	0	0	25,088	1,536	0	0	1	140
研究所	川内実験漁場	33	4月25日	6月25日	無	流し網	ラッセル1分	20	袋	54,272	3.29	0	6	26	53	13	2	0	0	0	0	0	10,448	2,048	0	0	4	
									中身	73,728	3.72	0	1	29	29	28	11	1	0	0	0	0	14,336	2,048	0	0	0	150
									袋+中身	128,000	3.54	0	3	28	39	22	7	1	0	0	0	0	24,784	4,096	0	0	4	
	(間引き後)	33	4月25日	6月25日	6月19日	流し網	ラッセル1分	20	袋+中身	13,056	3.52	0	2	27	45	18	8	0	0	0	0	0	8,960	256	0	0	0	180
脇野沢村	本村沖	40	4月22日	6月22日	無	流し網	1×1	22	袋	12,032	3.01	2	11	35	39	12	1	0	0	0	0	0	12,800	512	0	0	0	
									中身	11,904	3.01	1	9	35	48	6	0	0	0	0	0	0	8,448	0	0	0	0	128
									袋+中身	23,936	3.01	2	10	35	44	9	1	0	0	0	0	0	21,248	512	0	0	0	
	小沢沖	43	4月26日	6月23日	無	流し網	1×1	22	袋	417,792	3.07	0	8	43	33	16	0	0	0	0	0	0	851,968	24,576	0	0	1	
									中身	36,864	3.35	1	4	28	47	15	3	1	0	0	0	0	46,592	2,560	0	0	0	229
									袋+中身	454,656	3.01	2	10	35	44	9	1	0	0	0	0	0	898,560	27,136	0	0	1	
	平均								袋	214,912	3.04	1	9	39	36	14	1	0	0	0	0	0	432,384	12,544	0	0	1	
									中身	24,384	3.18	1	6	32	48	11	1	1	0	0	0	0	27,520	1,280	0	0	0	179
									袋+中身	239,296	3.01	1	8	35	43	12	1	0	0	0	0	0	459,904	13,824	0	0	1	
	本村沖(間引き後)	40	4月22日	6月22日	6月10日	流し網	1×1	22	袋+中身	14,592	3.18	0	7	42	32	14	4	1	0	0	0	0	5,376	512	0	0	0	53
東湾平均（間引きなし）									**袋**	**66,971**	**3.39**	**0**	**7**	**32**	**35**	**19**	**6**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**84,491**	**2,670**	**0**	**0**	**1**	
									中身	**45,368**	**3.62**	**0**	**6**	**26**	**38**	**21**	**6**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**19,968**	**2,450**	**0**	**0**	**0**	**163**
									袋+中身	**112,329**	**3.44**	**0**	**6**	**29**	**36**	**20**	**6**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**104,459**	**5,120**	**0**	**0**	**1**	
東湾平均（間引きあり）									**袋+中身**	**28,224**	**3.82**	**0**	**4**	**27**	**30**	**19**	**12**	**6**	**2**	**0**	**0**	**0**	**16,032**	**584**	**0**	**0**	**0**	**121**
全湾平均（間引きなし）*									**袋**	**30,123**	**4.00**	**0**	**6**	**20**	**26**	**24**	**14**	**6**	**3**	**0**	**0**	**0**	**63,800**	**1,243**	**17**	**0**	**0**	
									中身	**22,600**	**3.89**	**0**	**10**	**21**	**28**	**19**	**10**	**7**	**4**	**0**	**0**	**0**	**16,935**	**1,298**	**0**	**0**	**0**	**148**
									袋+中身	**51,394**	**3.95**	**0**	**8**	**21**	**26**	**22**	**12**	**7**	**4**	**0**	**0**	**0**	**79,739**	**2,465**	**17**	**0**	**0**	

*:袋、中身、袋＋中身それぞれの値の平均値のため、合計の値が異なることがあります。

付表25. 2024年度第2回臨時ホタテガイ等付着稚貝調査結果

漁協	支所・地先	漁場水深 (m)	投入月日	調査月日	間引き/袋替え	網の種類	袋の種類	垂下水深 (m)	測定箇所	ホタテガイ (個/袋)	平均殻長 (mm)	殻長組成（%）											ﾑﾗｻｷｲｶﾞｲ (個/袋)	ｷﾇﾏﾄｲｶﾞｲ (個/袋)	ｴｿﾞｲｼｶｹﾞｶﾞｲ (個/袋)	ｶﾐｾﾐ (個/袋)	ヒトデ (個/袋)	網重量 (g)
												-1.0	1.0-	2.0-	3.0-	4.0-	5.0-	6.0-	7.0-	8.0-	9.0-	10.0-						
平内町	清水川　清水川支所前沖	25	4月27日	7月5日	5月12日	流し網	1×1	10	袋+中身	14,380	5.77	0	0	2	5	18	39	18	14	2	0	2	11,299	256	0	0	0	110
横浜町	鶏沢漁港沖	25	4月24日	7月9日	無	流し網	タマネギ	15	袋	20,547	5.36	0	0	8	13	27	17	15	13	6	1	0	44,857	0	0	0	0	100
									中身	33,696	5.49	0	0	1	11	32	19	24	10	3	1	0	30,528	576	0	0	1	
									袋+中身	54,243	5.44	0	0	4	12	30	18	21	11	4	1	0	75,385	576	0	0	1	
			4月22日	7月9日	6月1日	流し網	1×2	13.5	袋+中身	29,841	6.61	0	0	3	5	11	20	15	16	23	7	0	38,158	489	0	0	1	130
川内実験漁場		33	4月25日	7月9日	6月19日	流し網	ラッセル 1.5分	20	袋+中身	4,800	5.61	0	0	5	12	16	24	24	16	1	0	1	27,648	192	0	0	0	190
脇野沢村	本村沖	49	4月27日	7月8日	無	流し網	1×1	22.5	袋	11,628	5.87	0	0	2	4	15	30	30	15	2	0	0	15,926	0	0	0	0	242
									中身	19,417	6.13	0	0	0	2	15	27	29	27	0	0	0	13,734	0	0	0	2	
									袋+中身	31,045	5.99	0	0	1	3	15	29	30	21	1	0	0	29,660	0	0	0	2	
	蛸田沖	57	4月26日	7月8日	6月17日	流し網	1×1	20	袋+中身	49,286	6.38	0	0	0	4	20	18	18	27	12	2	0	39,622	966	0	0	0	279
東湾平均（間引きなし）*									**袋**	**16,088**	**5.61**	**0**	**0**	**5**	**9**	**21**	**24**	**23**	**14**	**4**	**1**	**0**	**30,392**	**0**	**0**	**0**	**0**	
									中身	**26,557**	**5.81**	**0**	**0**	**0**	**7**	**23**	**23**	**27**	**19**	**1**	**0**	**0**	**22,131**	**288**	**0**	**0**	**1.5**	**171**
									袋+中身	**42,644**	**5.72**	**0**	**0**	**2**	**8**	**22**	**23**	**25**	**16**	**2**	**1**	**0**	**52,523**	**288**	**0**	**0**	**1.5**	
東湾平均（間引きあり）									**袋+中身**	**24,577**	**6.09**	**0**	**0**	**3**	**7**	**16**	**25**	**19**	**19**	**9**	**2**	**1**	**29,182**	**476**	**0**	**0**	**0.3**	**177**

*:袋、中身、袋＋中身それぞれの値の平均値のため、合計の値が異なることがあります。

付表26. 2024年産貝採苗器投入状況調査結果

（袋）

漁協・支所		2024年度							2023年度	
		経営体数（経営体）	4月 上旬	4月 中旬	4月 下旬	5月 上旬	合計	1経営体当たりの投入数	合計	1経営体当たりの投入数
外ヶ浜	平舘	25	0	66,512	0	0	66,512	2,660	66,565	2,663
外ヶ浜	蟹田	42	0	171,540	0	0	171,540	4,084	177,610	4,130
蓬田村		40	0	94,840	53,995	0	148,835	3,721	151,200	3,688
後潟		28	0	27,160	53,070	0	80,230	2,865	72,790	2,600
青森市	奥内	38	0	77,300	123,400	0	200,700	5,282	200,700	5,282
青森市	油川	16	0	34,000	73,500	0	107,500	6,719	116,000	7,250
青森市	青森	2	0	0	2,400	0	2,400	1,200	2,400	1,200
青森市	造道	4	0	0	4,500	0	4,500	1,125	4,500	1,125
青森市	原別	9	0	0	17,620	0	17,620	1,958	18,840	2,093
青森市	野内	8	0	1,765	4,870	1,260	7,895	987	9,008	1,126
青森市	久栗坂	18	0	31,990	28,540	0	60,530	3,363	60,530	3,363
青森市	小計	95	0	145,055	254,830	1,260	401,145	4,223	411,978	4,337
平内町	土屋	30	0	135,150	0	0	135,150	4,505	141,150	4,553
平内町	茂浦	46	0	62,130	0	0	124,360	2,703	128,360	2,674
平内町	浦田	75	0	144,530	111,750	0	256,280	3,417	241,240	3,260
平内町	東田沢	56	0	74,040	74,040	0	148,080	2,644	155,760	2,596
平内町	小湊	95	0	0	144,000	144,000	288,000	3,032	302,400	3,024
平内町	清水川	81	0	110,700	69,500	0	180,200	2,225	194,400	2,234
平内町	小計	383	0	526,650	461,420	144,000	1,132,070	2,956	1,163,310	2,908
野辺地町		51	5,950	23,300	50,145	1,700	81,095	1,590	80,240	1,433
横浜町		59	0	5,210	108,230	5,000	118,440	2,007	109,620	1,797
むつ市		32	0	17,560	54,600	0	72,160	2,255	60,200	1,824
川内町		43	0	7,630	43,470	700	51,800	1,205	42,236	982
脇野沢村		26	0	250	27,000	900	28,150	1,083	24,630	912
合計		824	5,950	1,085,707	1,106,760	153,560	2,351,977	2,854	2,360,379	2,770
投入割合（%）			0	46	47	7				－

付表27-1.　稚貝採取時の青空教室における検体測定結果(西濱)

年	平均殻長[*1] (mm)	検体数	へい死率（%）				異常貝率（%）				稚貝採取月日
			選別前	検体数	選別後	検体数	選別前	検体数	選別後	検体数	
2005	7.2	11	0.0	11	0.0	5	−	−	−	−	青森8/5、平内8/9
2006	7.6	11	0.6	10	0.5	9	−	−	−	−	蟹田8/8、久栗坂[*2]8/2、平内8/7
2007	8.8	9	4.2	8	4.4	7	−	−	−	−	久栗坂[*2]7/24、平内7/31
2008	9.8	8	3.1	7	2.2	6	−	−	−	−	外ヶ浜8/6、久栗坂[*2]7/23、平内8/5
2009	8.6	10	1.2	9	0.6	10	−	−	−	−	外ヶ浜7/30、久栗坂[*2]7/28、平内8/5
2010	7.7	11	1.7	11	2.5	11	−	−	−	−	外ヶ浜7/29、平内8/6
2011	9.4	13	0.4	11	0.2	11	−	−	−	−	外ヶ浜8/9、平内8/17
2012[*3]	7.2	15	−	−	−	−	−	−	−	−	外ヶ浜8/21、平内8/8
2013	7.2	15	0.8	15	0.1	11	−	−	−	−	外ヶ浜7/29、平内7/30、蓬田村、 青森市は不明
2014	6.3	9	2.2	9	1.4	10	−	−	−	−	外ヶ浜8/5、久栗坂[*2]8/8、平内8/18
2015	7.7	13	1.5	12	0.9	12	−	−	−	−	外ヶ浜7/22、青森7/10-30、久栗坂[*2]7/10、 平内7/19-24
2016	8.4	13	3.7	13	2.7	13	−	−	−	−	外ヶ浜7/19、蓬田7/20、青森7/20-26、 平内7/10-23
2017	7.1	11	4.8	10	5.2	10	−	−	1.7	10	外ヶ浜8/21、青森7/14-21、久栗坂[*2]7/25、 平内7/20-8/4
2018	6.6	16	9.5	16	4.2	15	0.1	12	0.1	15	外ヶ浜8/3、蓬田8/1-11、青森7/24-8/21、 久栗坂[*2]7/25、平内7/27-8/11
2019	7.1	24	6.0	22	4.5	23	0.3	23	0.5	24	外ヶ浜8/2、蓬田8/2-24、青森7/23-8/24、 久栗坂[*2]7/29、平内7/27-8/6
2020	8.1	14	2.7	14	0.4	19	0.1	14	0.3	19	外ヶ浜7/10、蓬田7/13、青森7/10-28、 久栗坂[*2]7/3-30、平内7/8-18
2021	7.2	20	2.3	20	0.7	20	0.0	20	0.05	20	外ヶ浜7/23、蓬田7/24、30、青森7/15-8/2、 久栗坂[*2]7/16、平内7/13-8/9
2022	10.0	5	0.0	5	8.6	7	0.2	5	0.0	7	外ヶ浜7/27、蓬田8/8、久栗坂[*2]8/22、平内8/22
2023	13.1	12	1.2	12	0.4	11	0.0	12	0.0	12	外ヶ浜7/11,7/14、蓬田7/26、青森7/11,7/19、久栗坂 [*2]7/13、平内7/19,7/20,7/26
2024	8.4	12	7.1	12	5.6	12	0.6	12	0.1	12	外ヶ浜7/5,10、蓬田7/18、後潟7/23、青森7/15、久栗坂 [*2]7/18、平内7/16,18
05-23平均	8.2		2.5		2.2		0.1		0.4		

*1の平均殻長は選別前の値、*2の久栗坂は実験漁場、*3の2012年はへい死率を算出していない

付表27-2.　稚貝採取時の青空教室における検体測定結果(東濱)

年	平均殻長[*1] (mm)	検体数	へい死率（%）				異常貝率（%）				稚貝採取月日
			選別前	検体数	選別後	検体数	選別前	検体数	選別後	検体数	
2005	7.9	9	9.4	9	5.4	10	−	−	−	−	平内8/9、川内8/24
2006	8.3	9	0.9	10	0.7	11	−	−	−	−	平内8/21、川内[*2]8/4、脇野沢8/4
2007	8.1	11	4.8	9	3.1	11	−	−	−	−	平内8/9、横浜8/7、川内[*2]7/31
2008	8.7	6	1.1	5	0.7	7	−	−	−	−	平内8/5、川内8/8、川内[*2]8/4
2009	9.6	7	1.2	6	0.2	7	−	−	−	−	平内8/5、川内8/7、川内[*2]8/7
2010	6.8	3	0.3	3	0.0	3	−	−	−	−	平内8/6、横浜8/9
2011	7.9	8	0.1	8	0.0	3	−	−	−	−	平内8/12、川内8/18
2012[*3]	7.0	8	−	−	−	−	−	−	−	−	平内8/20、横浜8/22
2013	6.8	5	0.4	5	0.0	3	−	−	−	−	平内7/31、横浜8/6
2014	6.4	5	0.2	5	1.0	5	−	−	−	−	平内8/18、横浜8/26、川内[*2]8/21
2015	9.2	8	3.6	8	3.8	9	−	−	−	−	平内7/22-23、横浜7/28、むつ7/22-27、川内[*2]8/3
2016	8.4	9	0.6	9	1.0	9	−	−	−	−	平内7/18-8/2、横浜7/20、むつ7/20-26
2017	7.0	14	2.3	14	1.3	14	−	−	0.6	13	平内7/25-8/2、野辺地7/15-25、横浜、むつ7/26、 川内、川内[*2]7/28、脇野沢7/25
2018	6.7	16	13.8	16	8.1	15	0.0	14	0.0	15	平内8/3-19、野辺地8/2-14、横浜8/1-2、むつ8/7、川 内8/9、川内[*2]8/2、脇野沢8/3
2019	6.8	16	1.3	16	1.2	16	0.0	16	0.1	16	平内7/20-8/6、野辺地8/2-6、横浜7/31、むつ8/1、川 内7/25、川内[*2]8/2、脇野沢8/7
2020	7.4	15	4.3	15	1.7	18	0.0	15	0.0	18	平内7/10-24、野辺地7/17-28、横浜、むつ7/17、 川内7/17-22、川内[*2]7/20、脇野沢7/9
2021	7.3	16	2.9	16	1.2	16	0.03	16	0.0	16	平内7/29-8/2、野辺地7/25-31、横浜7/21、22、 むつ7/25、川内7/25, 8/4、川内[*2]7/20、脇野沢8/2
2022	7.3	16	0.8	16	0.4	16	0.11	16	0.06	16	平内7/26-8/1, 8/22、野辺地8/5、横浜8/4、 むつ8/4、川内7/29, 8/17、川内[*2]8/8、脇野沢8/8
2023	10.9	11	1.3	11	0.6	11	0.00	11	0.00	11	平内7/8,7/16,7/24、野辺地7/21、横浜7/7,7/10、 むつ7/11、川内7/19、川内[*2]7/4、脇野沢7/14
2024	7.8	13	2.8	13	3.1	13	0.3	13	0.2	13	平内7/17,18、野辺地7/15,16,18、横浜7/17,16,18、 むつ7/18、川内7/13、川内[*2]7/28、脇野沢7/19
05-23平均	7.8		2.7		1.7		0.0		0.1		

*1の平均殻長は選別前の値、*2の川内は実験漁場、*3の2012年はへい死率を算出していない

ホタテガイ増養殖安定化推進事業
ヒトデ類付着予報調査

色川七瀬・小谷健二・木村郷・遊佐貴志・山内弘子・吉田雅範

目　的

ホタテガイとその捕食者であるヒトデ類は、陸奥湾においてほぼ同じ季節に発生する。そこで、ホタテガイの天然採苗を効率的に行うために、ヒトデ類の浮遊幼生の出現密度を調査し、その出現状況から採苗器に付着するヒトデ類の個体数の予測を試みた。なお、本調査は、別報「ホタテガイ天然採苗予報調査」の一環として実施した。

材料と方法

2024年3月26日から5月27日にかけて図1に示した定点で計10回の調査を行った。北原式定量プランクトンネット（網地：NXX13、口径：225mm、採水口面積：0.04m^2）を用いて海底の2m上方から海面まで鉛直曳きしてヒトデ類の浮遊幼生を採取し、10%エチルアルコールで固定した。検体を万能投影機で観察し、ビピンナリア幼生を体長別に計数した後、海水1m^{3}当たりの出現密度を求めた。

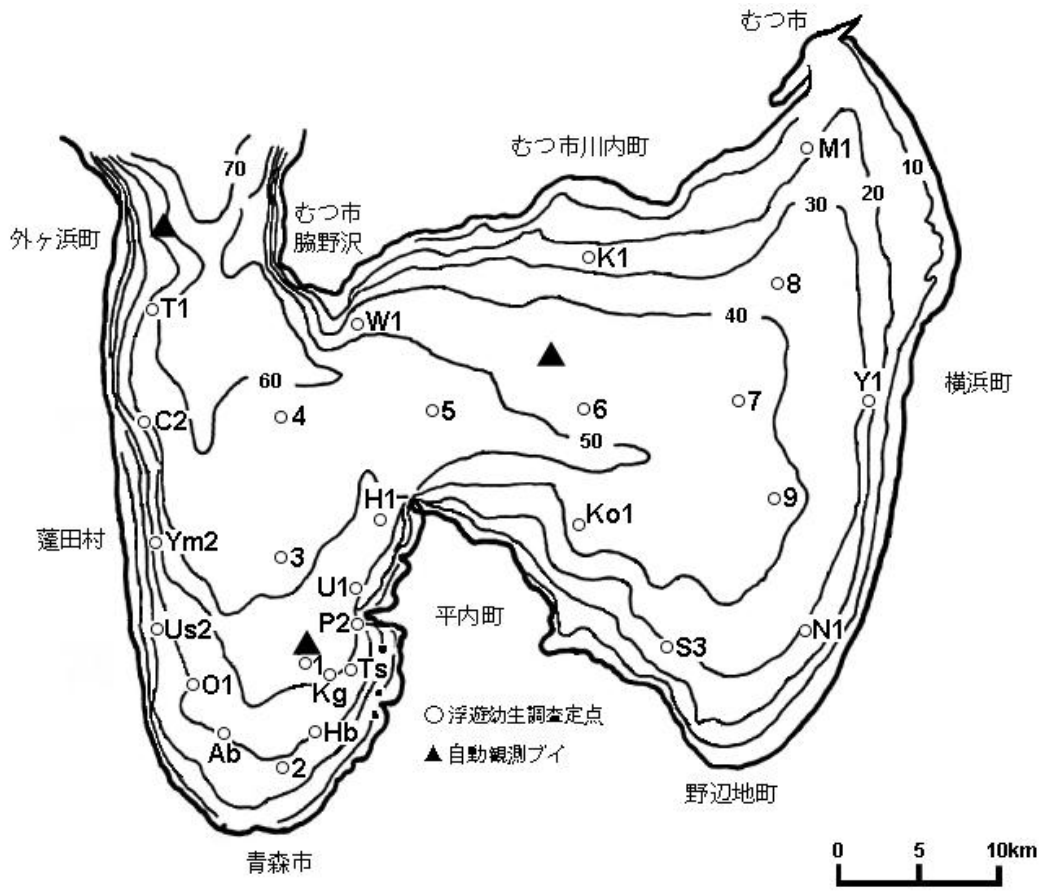


図 1. ヒトデ類浮遊幼生調査定点
＊2024 年は T1、C2、Ym2、N1 で調査を未実施

結果と考察

表1に実施月日と調査点数を示した。2024年はビピンナリア幼生およびブラキオラリア幼生が、西湾、東湾ともに調査期間を通じて出現しなかった。付表1に1983年からのブラキオラリア期幼生の平均出現密度を、付表2に第2回ホタテガイ等付着稚貝調査結果における採苗器へのヒトデ付着数を示した。2016年以降9年連続でブラキオラリア期幼生は確認されていない。ブラキオラリア期幼生の平均出現密度と採苗器へのヒトデの付着数との間に、西湾、東湾、全湾ともに有意な正の相関関係が認められる[1)]ことがわかっており、2024年は採苗器への付着数が少ないと予測された。第2回ホタテガイ等付着稚貝調査におけるヒトデの付着数は西湾平均で0個体/袋、東湾平均で1個体/袋と少なく、付着したのは東湾の4カ所のみで、その付着数は1～4個/袋であった。今後もブラキオラリア期幼生の平均出現密度を監視し、ホタテガイを捕食するヒトデ類の付着数を予測する必要がある。

表1. ヒトデラーバ調査の実施月日と調査点数

	St.	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目
	Us2				4/15	4/21					
	O1				4/15	4/21					
	Ab				4/15	4/21					
	Hb				4/15	4/21					
西	Kg				4/15	4/21					
	Ts				4/12	4/19					
	P2				4/13	4/19					
	1	3/26	4/3	4/8	4/15	4/22	4/30	5/7	5/13	5/20	5/27
湾	2	3/26	4/3	4/8	4/15	4/22	4/30	5/7	5/13	5/20	5/27
	3	3/26	4/3	4/8	4/15	4/22	4/30	5/7	5/13	5/20	5/27
	4	3/26	4/3	4/8	4/15	4/22	4/30	5/7	5/13	5/20	5/27
	U1				4/13	4/18					
	H1				4/11	4/18					
	点数	4	4	4	13	13	4	4	4	4	4
	Ko1				4/13	4/18					
	S1				4/13	4/19					
	Y1				4/16	4/23					
	M1					4/22					
東	K1				4/15	4/22					
	W1				4/15						
	5	3/26	4/3	4/8	4/15	4/22	4/30	5/7	5/13	5/20	5/27
湾	6	3/26	4/3	4/8	4/15	4/22	4/30	5/7	5/13	5/20	5/27
	7	3/26	4/3	4/8	4/15	4/22	4/30	5/7	5/13	5/20	5/27
	8	3/26	4/3	4/8	4/15	4/22	4/30	5/7	5/13	5/20	5/27
	9	3/26	4/3	4/8	4/15	4/22	4/30	5/7	5/13	5/20	5/27
	点数	5	5	5	10	10	5	5	5	5	5
点数合計		9	9	9	23	23	9	9	9	9	9

文　献

1) 山内弘子・小坂善信・吉田達・鹿内満春（2007）ほたてがい増養殖ＩＴ推進事業(ヒトデ類付着予報調査). 平成17年度青森県水産総合研究センター増養殖研究所事業報告書, 36, 127-135.

付表1. 浮遊幼生調査におけるブラキオラリア期幼生の平均出現密度

年度	平均出現密度（個体/m^3）		
	西湾	東湾	全湾
1983	0.29	1.26	2.07
1984	0.03	0.10	0.08
1985	0.01	0.01	0.01
1986	0.00	0.11	0.06
1987	0.58	0.45	0.38
1988	0.05	0.40	0.25
1989	1.06	1.88	1.51
1990	1.04	1.25	1.15
1991	0.19	0.91	0.51
1992	0.43	0.56	0.48
1993	0.16	0.59	0.33
1994	0.61	1.09	0.75
1995	0.75	4.15	2.56
1996	0.03	0.20	0.11
1997	0.07	0.05	0.07
1998	0.17	2.64	1.32
1999	0.02	0.03	0.02
2000	0.23	1.07	0.66
2001	0.07	0.76	0.47
2002	0.02	0.09	0.04
2003	0.12	0.43	0.25
2004	0.27	0.98	0.63
2005	0.03	0.13	0.08
2006	0.10	0.06	0.08
2007	0.00	0.03	0.01
2008	0.02	0.06	0.04
2009	0.01	0.00	0.00
2010	0.02	0.01	0.01
2011	0.12	0.04	0.08
2012	0.02	0.00	0.01
2013	0.01	0.01	0.01
2014	0.00	0.05	0.03
2015	0.03	0.04	0.03
2016	0.00	0.00	0.00
2017	0.00	0.00	0.00
2018	0.00	0.00	0.00
2019	0.00	0.00	0.00
2020	0.00	0.00	0.00
2021	0.00	0.00	0.00
2022	0.00	0.00	0.00
2023	0.00	0.00	0.00
2024	0.00	0.00	0.00
1983-2023平均	0.16	0.47	0.34

付表2. 第2回ホタテガイ等付着稚貝調査における採苗器へのヒトデ付着数

年度	平均付着数（個/袋）		
	西湾平均	東湾平均	全湾平均
1983	5.80	14.90	11.20
1984	0.00	0.10	0.00
1985	0.00	0.00	0.00
1986	0.00	0.00	0.00
1987	0.80	4.20	2.50
1988	0.10	0.90	0.50
1989	0.20	0.70	0.40
1990	68.20	176.60	119.40
1991	5.00	52.00	30.00
1992	0.80	11.00	5.00
1993	1.00	15.00	1.30
1994	56.00	164.00	110.00
1995	129.00	1133.00	631.00
1996	0.00	0.00	0.00
1997	0.00	0.00	0.00
1998	1.00	121.00	49.00
1999	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	1.00	0.00
2001	0.00	12.00	5.00
2002	0.00	0.00	0.00
2003	9.00	51.00	26.00
2004	1.00	11.00	5.00
2005	0.00	2.00	1.00
2006	0.00	0.00	0.00
2007	0.00	0.00	0.00
2008	0.10	0.40	0.20
2009	0.00	0.00	0.00
2010	0.00	0.00	0.00
2011	0.06	0.00	0.00
2012	0.00	0.00	0.00
2013	0.00	0.00	0.00
2014	0.03	0.44	0.15
2015	0.05	28.83	10.52
2016	0.00	0.00	0.00
2017	0.00	0.00	0.00
2018	0.00	0.00	0.00
2019	0.05	0.00	0.03
2020	0.00	0.00	0.00
2021	0.00	0.00	0.00
2022	0.00	0.00	0.00
2023	0.00	0.00	0.00
2024	0.00	1.07	0.44
1983-2023平均	6.79	43.90	24.59

ホタテガイ増養殖安定化推進事業
ホタテガイ垂下養殖実態調査－Ⅰ
(2024 年 5 月)

小谷健二・色川七瀬・遊佐貴志・木村郷・山内弘子・吉田雅範

目　的

陸奥湾におけるホタテガイの垂下養殖の実態を把握し、適正養殖を推進することを目的に、1977 年 10 月以降、陸奥湾の各漁協が春秋の 2 回実施している調査のうち、2024 年 5 月に行われた春季調査結果を報告する。また、北海道の噴火湾で養殖ホタテガイに大量に付着し、漁業被害を及ぼしているヨーロッパザラボヤ [1]について、陸奥湾での生息状況を調査する。

材料と方法

1. 養殖貝成育状況調査

2024 年 5 月 20 日から 31 日にかけて陸奥湾沿岸にある 10 漁業協同組合のホタテガイ養殖経営体から約 5%に相当する 45 経営体を無作為に抽出し、2023 年産貝を対象に、各経営体の延縄式ホタテガイ養殖施設 2 か統から垂下された養殖資材(図 1、表 1)を各 1 連採取し、収容した貝が他の地区から移入したものか否かを聞き取りするとともに、各養殖施設で隣接して垂下されている 2 連を無作為に 1 箇所抽出し、その連間隔を測定した。

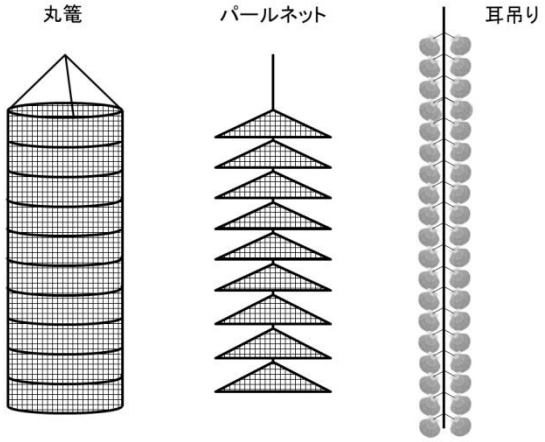


図 1.　養殖資材の模式図

各資材で養殖される 1 連分の 2023 年産貝は、2023 年夏季に貝殻に形成された障害輪のあるへい死貝とないへい死貝を区別し、それぞれのへい死貝の割合(以下、前者をへい死率、後者を分散直後のへい死率と称す)を求めるとともに、生貝から無作為に抽出した 50 個体について小谷ら [2]及び小泉ら [3]の方法に従って異常貝の有無を目視観察し、異常貝出現率を求めた。さらに 20 個体について殻長、全重量、軟体部重量を測定した。また、養殖資材 1 連に収容された養殖貝の個体数と連間隔の値から、養殖施設の幹綱 1m 当たりの収容密度を求めた。以上の結果を 1985 年度から 2023 年度までの過去 39 年間の平均値(以下、平年値と称す)と比較した。

表 1.　養殖資材別の調査連数

養殖資材	調査連数[*1]
パールネット	62 (58)
耳吊り	19 (27)
丸篭	3 (5)
合計	84 (90)

[*1]:()内は前年度の値

ヨーロッパザラボヤは、パールネット及び丸篭について 1 連分のうち中央部の 1 段について、資材と収容された養殖貝に付着した個体数を、耳吊りについては 1 連分のうち中央部の 10 段について、貝殻上に付着した個体数を計数した。

2. 養殖数量、稚貝採取及び利用計画調査

2024 年 5 月に、陸奥湾で養殖されているホタテガイの個体数を把握するため、陸奥湾の全ホタテガイ養殖経営体から、2024 年 4 月 30 日における 2022 年産及び 2023 年産貝の販売済み数量と養殖方法別保有数量を聞き取りした。

また、経営体による稚貝の採取予定と利用計画を把握するため、陸奥湾の全ホタテガイ養殖経営体から、2024 年 4 月 30 日における 2024 年産貝の採苗予定数量及び利用計画数量を聞き取りした。

結果と考察

1. 養殖貝成育状況調査

これまでのへい死率、異常貝出現率の推移を図 2 及び付表 1-1、1-2 に、漁協、支所及び養殖方法別の 2024 年度春季調査結果を付表 2-1、2-2 に、養殖方法別の殻長、全重量、軟体部重量、軟体部指数、幹綱 1m 当たりの収容密度の推移を図 4～8 に示した。また、1985 年以降の養殖方法別の調査結果の推移を付表 3-1～3-4 に示した。

(1) へい死率

へい死率の全湾平均は 2.9%で平年値 4.9%並みであった。養殖方法別のへい死率は、パールネットが 3.1%、耳吊りが 2.4%、丸篭が 0.6%と各々の平年値 5.7%、3.4%、2.3%と比べ、パールネットが 2.6 ポイント、耳吊りが 1.0 ポイント、丸篭が 1.7 ポイント低かった。

漁協、支所及び養殖方法別のへい死率は、いずれも 10%未満であった。その他、養殖方法別の平年値を上回った地区を高い順に見ると、パールネットではむつ市、青森市久栗坂、平内町東田沢、平内町清水川、青森市奥内、蓬田村、平内町茂浦で各々6.7%、6.4%、6.0%、5.2%、4.7%、4.3%、4.0%、耳吊りでは平内町浦田、平内町土屋で各々4.2%、3.3%、丸篭では川内町で 0.7%であった。

分散直後のへい死率の推移を表 2 に示す。分散直後のへい死率は 25%と、過去 5 年と比べ高い値を示した。これは、稚貝分散時に生存していた稚貝が、長期間の夏季高水温の影響による疲弊から十分に体力を回復する前に稚貝分散作業による負荷を受けてへい死したこと、また、漁業者からの聞き取りにより、稚貝分散時に死貝を除去しきれず、生貝とともにパールネットに収容した事例が認められたことから、稚貝分散直後の死貝に分散前の死貝が含まれていたためと考えられる。

また、本調査の分散直後のへい死率を 10%未満、10～20%、20～30%、30～40%、40%以上の 5 つに区分し、各区分の直後のへい死率及び分散日の平均を求めた稚貝分散日別の分散直後のへい死率を図 3 に示す。直後のへい死率が高いサンプルは、分散日が早い傾向が認められた。夏季にホタテガイの生残に影響するほどの高水温とならなかった年の場合、稚貝分散が遅れるほど、稚貝の成長悪化、異常貝の増加によるへい死が発生することから、早めに分散作業を進める方が良いが、高水温年は、その影響により稚貝が疲弊していることから、体力の回復を待ってから稚貝分散を行うことが良いと考えられる。

表 2. 分散直後のへい死率の推移

調査年	2019	2020	2021	2022	2023	2024
へい死率(%)	5.5	4.4	7.7	6.9	4.7	25.0

(2) 異常貝出現率

異常貝出現率の全湾平均は 2.6%で平年値 4.4%並みであった。養殖方法別の異常貝出現率は、パールネットが 3.0%、耳吊りが 1.2%、丸篭が 0.3%と各々の平年値 4.2%、4.2%、5.9%と比べると、パールネットが 1.2 ポイント、耳吊りが 3.0 ポイント、丸篭が 5.6 ポイント低かった。

漁協、支所及び養殖方法別の異常貝出現率は、蓬田村のパールネットが 22.8%と 10%以上の値を示した。その他、養殖方法別の平年値を上回った地区を高い順に見ると、パールネットでは青森市奥内で 3.2%、耳吊りでは平内町土屋、平内町清水川、脇野沢村、横浜町で各々2.0%、2.0%、2.0%、1.9%、丸篭ではむつ市で 0.5%であった。

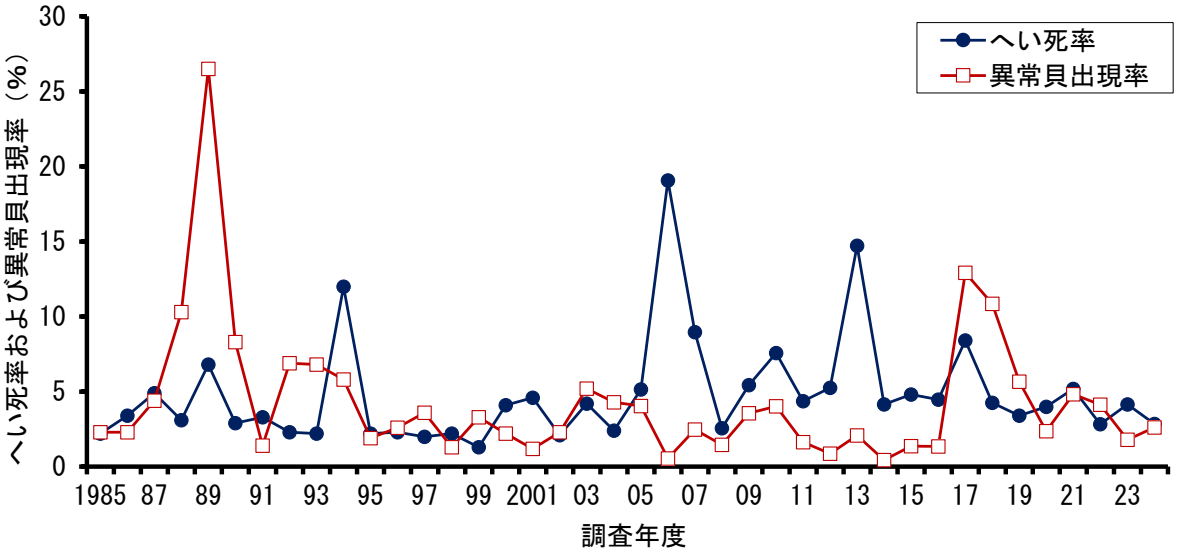


図 2.　へい死率及び異常貝出現率（全湾平均）の推移

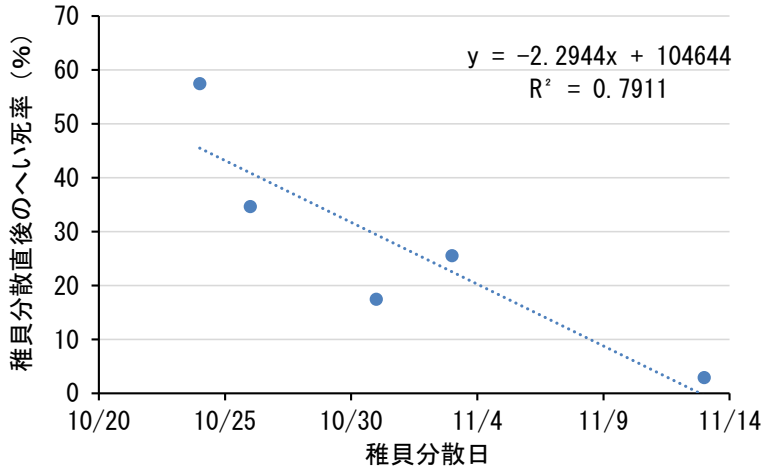


図 3.　稚貝分散日別の分散直後のへい死率

(3) 成長

殻長、全重量、軟体部重量、軟体部指数の全湾平均は、各々7.1cm、41.4g、16.0g、38.4 と、殻長では平年値 7.4cm よりやや小さく、その他では各々の平年値 46.2g、18.1g、38.9 並みだった。

養殖方法別の殻長と全重量の全湾平均は、パールネットが殻長 7.2cm、全重量 40.3g、耳吊りが殻長 7.0cm、全重量 48.2g、丸篭が殻長 6.2cm、全重量 40.2g だった。漁協、支所及び養殖方法別に見ると、最も高い値は、殻長が平舘のパールネット及び平内町土屋の耳吊りで 7.8cm、全重量が平内町土屋の耳吊りで 54.9g であった。一方で、最も低い値は、殻長が脇野沢村のパールネットで 5.4cm、全重量が青森市久栗坂のパールネットで 27.0g だった。

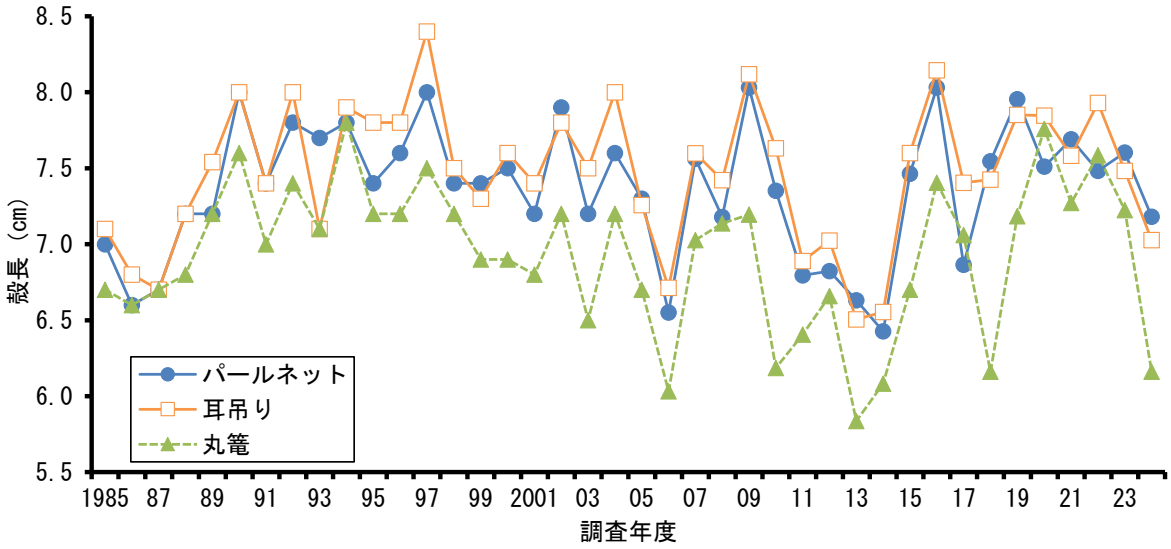


図 4.　養殖方法別殻長（全湾平均）の推移

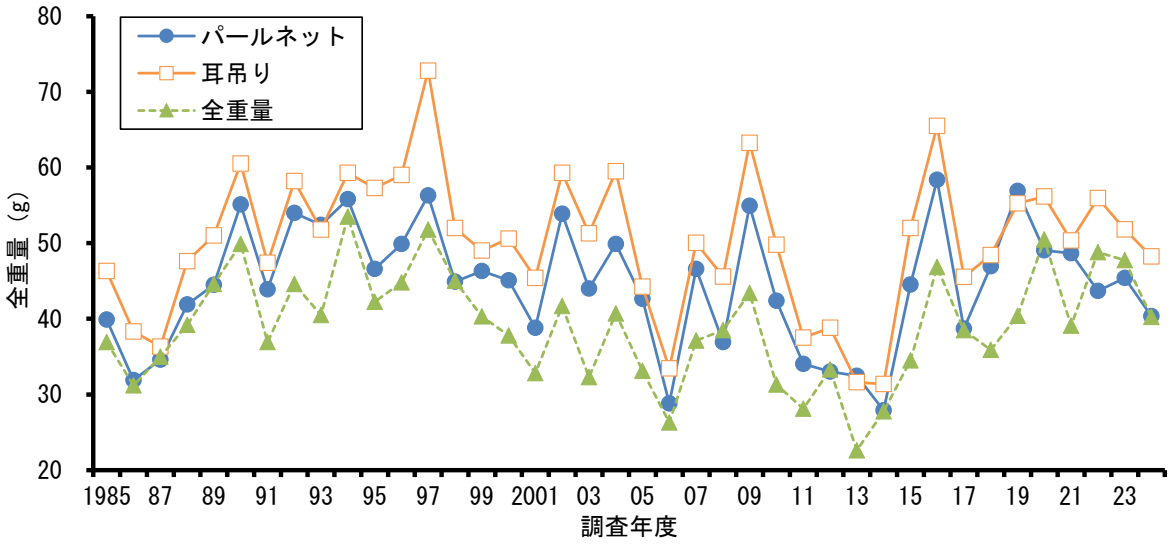


図 5.　養殖方法別全重量（全湾平均）の推移

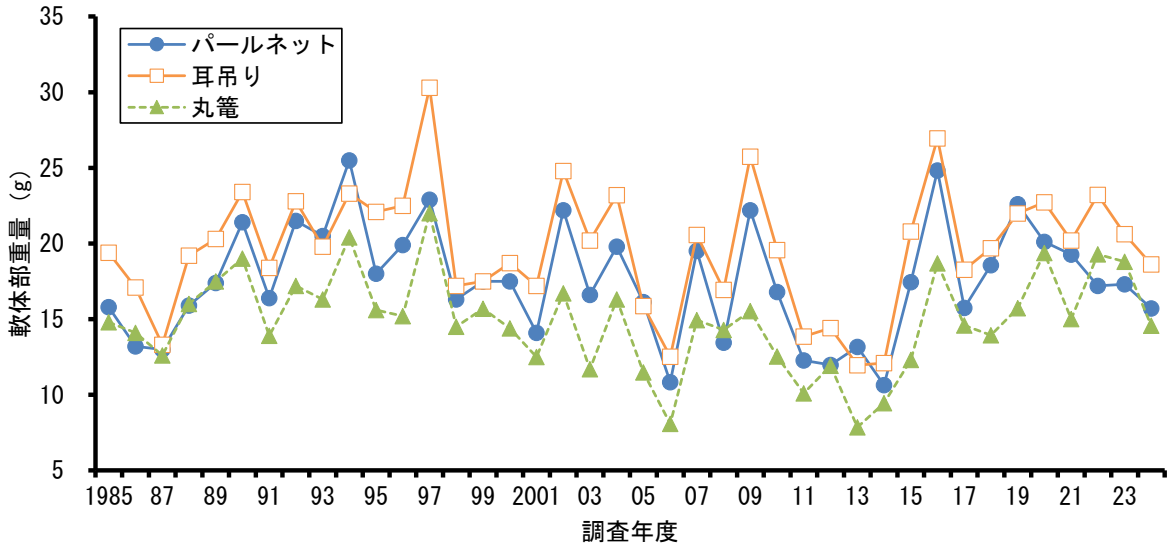


図 6.　養殖方法別軟体部重量（全湾平均）の推移

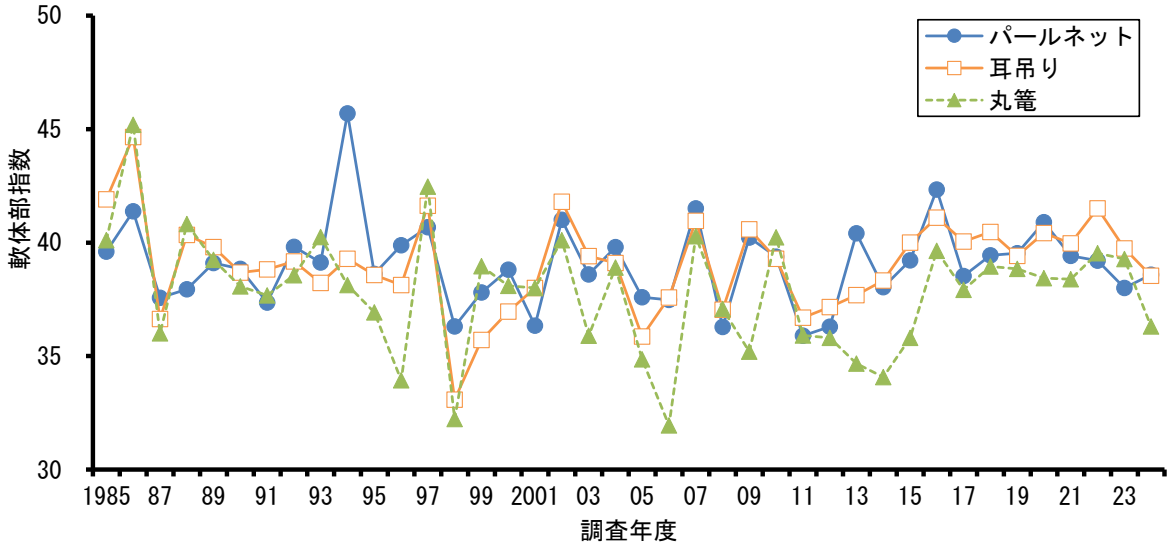


図 7.　養殖方法別軟体部指数（全湾平均）の推移

(4) 収容枚数

連間隔の全湾平均は 36.9cm で平年値 38.7cm 並みであった。

幹綱 1m 当たりの収容枚数の全湾平均は 602 枚/m と、平年値 554 枚/m と比べ 48 枚多かったものの、直近の 10 年間で最も少なかった。

養殖方法別の収容枚数は、パールネットが 604 枚/m、耳吊りが 579 枚/m、丸篭が 613 枚/m と各々の平年値 571 枚/m、513 枚/m、463 枚/m と比べ各々33 枚、66 枚、150 枚多かった。漁協、支所及び養殖方法別では、平内町土屋の耳吊り及び浦田のパールネットがそれぞれ 1,267 枚/m 、1,017 枚/m と 1,000 枚/m を超えていた。

連間隔は、2023 年より改善され、幹綱 1m 当たりの収容枚数は直近の 10 年間で最も少なかったものの、依然として平年値より多い状態が続いている。連間隔が狭く、1 つの養殖施設に垂下する養殖篭が増え、施設 1 か統の総重量が重くなると、浮玉の追加による浮力調整が難しくなることから、過剰浮力が生じ波浪や流れの影響を受けやすくなる。その影響でホタテガイが養殖篭に擦れたり、ホタテガイ同士の噛み合わせが生じたりして軟体部が損傷し、異常貝が出現する危険性が高くなる。また、1 段当たりの収容枚数が多い場合も、同様に異常貝の増加につながるリスクが高まることから、漁業者は連間隔や収容枚数の適正化を図る必要がある。

(5) 他地区からの稚貝移入の影響について

移入の有無別稚貝の測定結果を表 3 に示した。2023 年秋季調査における分散済み稚貝の測定結果では、採取時に他地区から移入した稚貝が 14 サンプルと少なかったものの、成長に差が見られなかった [4)]。また、今回の調査でも移入の有無による成長に差が見られなかったため、稚貝の移入時に昇温や乾燥に注意し、その後の養殖管理が適切であれば、生残や成長への影響は少なく、移入は有効であると考えられる。

表 3.　移入の有無別稚貝の測定結果

調査時期	移入の有無	サンプル数	へい死率（%）	異常貝率（%）	殻長（cm）	全重量（g）
2023年秋季	無し	72	35.0	1.9	2.6	2.4
	有り	14	30.0	4.4	2.6	2.3
2024年春季	無し	65	2.7	1.1	7.0	41.4
	有り	19	3.5	4.7	7.3	41.3

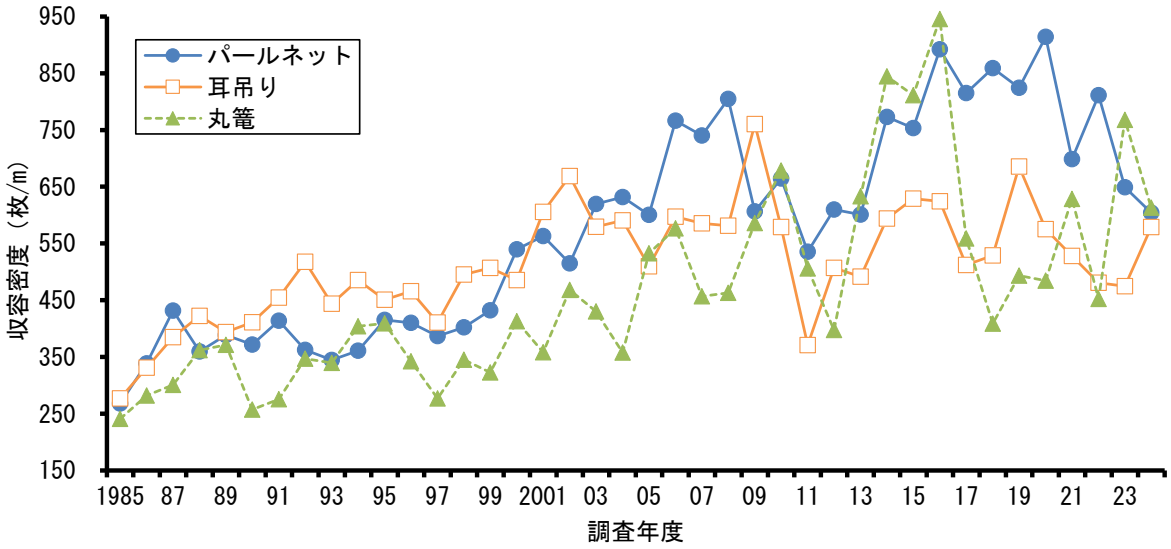


図 8.　養殖方法別幹綱 1m 当たりの収容枚数（全湾平均）の推移

(6) ヨーロッパザラボヤの付着状況

ヨーロッパザラボヤの付着状況を表 4 に示した。養殖資材 84 連分を調査した結果、ヨーロッパザラボヤの付着は平内町土屋、清水川、むつ市で見られ、付着密度は各々0.25 個体/段、0.17 個体/段、0.25 個体/段であった。養殖資材 1 段当たりのヨーロッパザラボヤの付着密度は、全湾平均で 0.04 個体/段と少なかった。

陸奥湾では、これまでヨーロッパザラボヤによる漁業被害は認められておらず、2009 年以降、0.00～1.20 個体/段と非常に低い状態を維持している。しかし、噴火湾において、ヨーロッパザラボヤがホタテガイに大量付着するとホタテガイの成長に悪影響を及ぼすことが明らかとなっており[5)]、陸奥湾も同様の事態になる可能性があることから、今後ともモニタリングを継続する必要がある。また、パールネット等にヨーロッパザラボヤの付着が確認された場合は、分散作業等の際、再生産させないよう海に戻さず陸上で処分する必要がある。

表 4. 養殖資材 1 段当たりのヨーロッパザラボヤの付着状況

漁協・支所		調査連数	平均付着密度（個体/段）
外ヶ浜	平舘	2	0.00
	蟹田	4	0.00
蓬田村		4	0.00
後潟		2	0.00
青森市	奥内	3	0.00
	油川	1	0.00
	青森	2	0.00
	造道	2	0.00
	原別	2	0.00
	野内	2	0.00
	久栗坂	1	0.00
平内町	土屋	4	0.25
	茂浦	4	0.00
	浦田	4	0.00
	東田沢	3	0.00
	小湊	6	0.00
	清水川	5	0.17
野辺地町		2	0.00
横浜町		6	0.00
むつ市		4	0.25
川内町		4	0.00
脇野沢村		2	0.00
計（平均）		84	0.04

2. 養殖数量調査結果、稚貝採取予定数量及び利用計画

養殖数量調査結果を付表 4、5 に、稚貝採取予定数量及び利用計画を付表 6 に示した。

(1) 養殖数量調査結果

2024 年 4 月 30 日における陸奥湾全体の 2022 年産貝の保有数量は、成貝用が 5,389 万枚であった。また、販売済み数量は、稚貝が 808 トン、半成貝が 43,247 トン、新貝が 8,421 トン、成貝が 3,709 トンであった。

2024 年 4 月 30 日における陸奥湾全体の 2023 年産貝の保有数量は、半成貝用が 4 億 466 万枚、新貝用が 9,286 万枚、成貝用が 7,459 万枚の合計 5 億 7,211 万枚であった。また、214 万枚が地まき放流された。

(2) 稚貝採取予定数量及び利用計画

2024 年産貝を採苗する予定の総経営体数は 824 経営体であった。2024 年産貝の採苗予定数量は 21 億 4,745 万枚で、1 経営体当たりの平均採苗予定数量は 261 万枚であった。採苗した後の利用計画は、養殖用が 17 億 4,945 万枚、移出用が 700 万枚、地まき用が 1,494 万枚であった。養殖用の内訳は、半成貝向けが 11 億 3,631 万枚(65%)、新貝向けが 2 億 5,290 万枚(14%)、成貝向けが 3 億 6,024 万枚(21%)となっていた。

文　献

1) 菅原理恵子 (2009) 耳吊りホタテにザラボヤが大量付着！. 北水試だより, 78, 22.

2) 小谷健二・吉田達・山内弘子・森恭子 (2018) ホタテガイ増養殖安定化推進事業 ホタテガイ垂下養殖実態調査－Ⅰ. 平成 28 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 247-262.

3) 小泉慎太朗・吉田雅範 (2022) 物理的衝撃及び鰓の損傷が与えるホタテガイへの影響. 2020 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 390-395.

4) 色川七瀬・小谷健二・遊佐貴志・山内弘子 (2025) ホタテガイ増養殖安定化推進事業 ホタテガイ垂下養殖実態調査－Ⅱ. 2023 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 306-325.

5) 菅原理恵子・馬場勝寿 (2010) 養殖ホタテガイの成長モニタリング調査. 北海道立函館水産試験場事業報告書, 34-37.

付表1-1.　春季調査におけるへい死率の推移（前年産貝）

区分	調査年度	上磯地区	青森地区	平内地区	上北地区	下北地区	全湾平均
	2024	2.8 (1.6 ～ 4.3)	2.9 (0.3 ～ 6.4)	3.6 (2.6 ～ 5.7)	1.8 (1.7 ～ 2.0)	1.2 (0.5 ～ 1.7)	2.9 (0.3 ～ 6.4)
	2023	2.0 (1.7 ～ 2.4)	4.9 (0.5 ～ 11.2)	4.7 (1.3 ～ 10.0)	6.6 (1.3 ～ 10.3)	0.9 (0.0 ～ 1.3)	4.1 (0.0 ～ 11.2)
	2022	2.0 (0.5 ～ 5.8)	2.6 (1.0 ～ 4.6)	3.4 (0.6 ～ 6.9)	3.2 (1.8 ～ 4.7)	2.3 (1.1 ～ 3.8)	2.8 (0.5 ～ 6.9)
	2021	8.0 (3.5 ～ 12.9)	7.0 (1.4 ～ 12.6)	3.3 (1.8 ～ 4.1)	3.9 (3.1 ～ 4.5)	1.7 (0.3 ～ 2.8)	5.2 (0.3 ～ 12.9)
	2020	2.7 (0.6 ～ 4.1)	6.3 (0.7 ～ 21.4)	4.5 (1.9 ～ 8.6)	2.0 (1.9 ～ 2.0)	0.5 (0.0 ～ 0.9)	4.0 (0.0 ～ 21.4)
	2019	4.0 (3.3 ～ 4.9)	5.1 (0.7 ～ 14.6)	3.9 (2.8 ～ 5.0)	0.8 (0.5 ～ 1.1)	1.1 (0.5 ～ 1.8)	3.4 (0.5 ～ 14.6)
	2018	7.1 (4.6 ～ 8.9)	4.5 (0.6 ～ 13.2)	4.0 (1.1 ～ 7.5)	1.0 (0.8 ～ 1.4)	0.3 (0.0 ～ 0.5)	4.3 (0.0 ～ 13.2)
	2017	14.4 (7.8 ～ 19.0)	21.0 (1.4 ～ 58.0)	4.6 (1.6 ～ 15.8)	1.0 (0.9 ～ 1.2)	1.0 (0.0 ～ 2.5)	8.4 (0.0 ～ 58.0)
	2016	9.1 (3.9 ～ 15.9)	8.2 (0.3 ～ 16.5)	3.7 (2.1 ～ 5.0)	2.3 (1.1 ～ 3.9)	1.4 (0.5 ～ 2.6)	4.5 (0.3 ～ 16.5)
	2015	9.4 (7.3 ～ 13.3)	8.7 (1.1 ～ 14.5)	4.1 (1.9 ～ 9.3)	1.7 (1.5 ～ 2.0)	0.4 (0.0 ～ 0.8)	4.8 (0.0 ～ 14.5)
	2014	3.7 (3.3 ～ 4.1)	4.4 (1.6 ～ 5.4)	5.8 (3.2 ～ 8.8)	2.1 (0.9 ～ 3.0)	1.1 (0.0 ～ 2.3)	4.5 (0.0 ～ 8.8)
	2013	24.3 (6.1 ～ 33.8)	25.1 (4.3 ～ 32.8)	13.4 (3.1 ～ 39.4)	4.1 (1.3 ～ 7.0)	1.1 (0.1 ～ 3.8)	14.7 (0.1 ～ 39.4)
	2012	2.5 (1.5 ～ 3.0)	18.4 (3.8 ～ 33.7)	3.2 (1.1 ～ 5.3)	1.2 (0.8 ～ 1.5)	0.3 (0.2 ～ 0.4)	5.3 (0.2 ～ 33.7)
	2011	3.1 (2.4 ～ 4.9)	4.0 (0.0 ～ 11.5)	6.4 (2.9 ～ 10.8)	1.4 (1.2 ～ 1.6)	0.4 (0.0 ～ 2.4)	4.4 (0.0 ～ 11.5)
	2010	15.4 (4.2 ～ 22.4)	11.5 (0.5 ～ 26.7)	4.5 (1.5 ～ 8.6)	3.4 (1.6 ～ 5.1)	1.3 (0.0 ～ 2.0)	7.6 (0.0 ～ 26.7)
	2009	7.7 (6.0 ～ 8.6)	4.2 (0.0 ～ 7.5)	6.7 (1.9 ～ 16.1)	2.4 (1.1 ～ 3.7)	0.9 (0.2 ～ 0.9)	5.4 (0.0 ～ 16.1)
	2008	5.3 (4.2 ～ 6.7)	4.1 (0.0 ～ 7.7)	2.1 (0.8 ～ 4.3)	1.0 (0.8 ～ 1.1)	0.8 (0.3 ～ 4.5)	2.6 (0.0 ～ 7.7)
	2007	7.2 (6.1 ～ 10.3)	23.7 (2.2 ～ 40.1)	7.1 (2.1 ～ 20.5)	0.7 (0.6 ～ 0.8)	1.1 (0.4 ～ 3.1)	9.0 (0.4 ～ 40.1)
	2006	46.6 (32.9 ～ 52.6)	14.0 (2.1 ～ 29.3)	22.2 (5.9 ～ 39.2)	6.9 (4.6 ～ 9.2)	5.6 (0.0 ～ 10.1)	19.1 (0.0 ～ 52.6)
	2005	12.0 (11.1 ～ 16.8)	5.8 (0.0 ～ 16.1)	3.3 (1.1 ～ 5.9)	3.3 (3.0 ～ 3.4)	1.3 (0.2 ～ 4.3)	5.1 (0.0 ～ 16.8)
	2004	7.5 (5.3 ～ 11.4)	1.2 (0.0 ～ 4.0)	1.7 (0.5 ～ 2.5)	1.1 (0.8 ～ 1.4)	2.5 (0.0 ～ 6.4)	2.4 (0.0 ～ 11.4)
	2003	1.5 (1.8 ～ 2.5)	2.5 (0.4 ～ 5.6)	3.2 (2.6 ～ 3.4)	4.6 (3.2 ～ 6.3)	19.9 (5.5 ～ 33.3)	4.2 (0.4 ～ 33.3)
へ	2002	0.9 (0.1 ～ 2.6)	0.3 (0.0 ～ 0.6)	2.2 (0.0 ～ 6.5)	2.1 (1.7 ～ 2.5)	3.3 (0.0 ～ 11.3)	2.1 (0.0 ～ 11.3)
	2001	3.2 (2.1 ～ 5.1)	3.5 (0.0 ～ 4.9)	6.7 (4.5 ～ 8.7)	5.4 (4.7 ～ 5.9)	1.7 (0.6 ～ 2.7)	4.6 (0.0 ～ 8.7)
い	2000	5.6 (2.5 ～ 9.5)	4.1 (1.9 ～ 11.1)	5.4 (1.8 ～ 4.7)	2.5 (2.0 ～ 3.0)	0.7 (0.0 ～ 0.8)	4.1 (0.0 ～ 12.4)
	1999	2.0 (0.0 ～ 3.6)	0.9 (0.2 ～ 2.9)	1.3 (0.0 ～ 4.7)	1.3 (0.9 ～ 1.6)	0.3 (0.0 ～ 0.6)	1.3 (0.0 ～ 4.7)
死	1998	2.5 (1.2 ～ 3.8)	2.0 (0.4 ～ 9.1)	2.1 (1.1 ～ 3.0)	3.5 (3.2 ～ 3.8)	0.7 (0.3 ～ 0.9)	2.2 (0.3 ～ 9.1)
	1997	1.3 (0.8 ～ 2.0)	1.1 (0.0 ～ 1.3)	3.3 (1.2 ～ 7.7)	1.6 (1.4 ～ 1.9)	1.1 (0.3 ～ 1.6)	2.0 (0.0 ～ 7.7)
	1996	2.4 (0.7 ～ 3.3)	1.7 (0.0 ～ 7.5)	1.9 (0.2 ～ 12.8)	3.8 (1.9 ～ 6.0)	2.3 (0.0 ～ 10.8)	2.3 (0.0 ～ 12.8)
率	1995	1.6 (0.2 ～ 3.3)	1.3 (0.0 ～ 4.9)	2.8 (0.4 ～ 5.6)	1.7 (1.7 ～ 1.8)	2.4 (1.6 ～ 4.3)	2.2 (0.0 ～ 5.6)
	1994	5.5 (3.5 ～ 9.1)	14.7 (6.7 ～ 40.0)	15.6 (13.0 ～ 17.2)	9.6 (6.3 ～ 12.8)	6.5 (0.0 ～ 20.0)	12.0 (0.0 ～ 40.0)
(%)	1993	1.4 (0.9 ～ 1.8)	2.3 (0.4 ～ 0.4)	2.6 (0.6 ～ 3.2)	2.5 (2.0 ～ 3.0)	2.1 (0.7 ～ 1.0)	2.2 (0.4 ～ 3.2)
	1992	1.4 (0.7 ～ 1.7)	2.2 (1.1 ～ 6.8)	2.8 (1.8 ～ 4.6)	3.3 (3.3 ～ 3.4)	1.3 (0.8 ～ 1.9)	2.3 (0.7 ～ 6.8)
	1991	0.5 (0.2 ～ 0.7)	1.4 (0.0 ～ 3.9)	5.8 (1.8 ～ 8.8)	1.7 (0.7 ～ 3.8)	1.8 (0.0 ～ 3.2)	3.3 (0.0 ～ 8.8)
	1990	3.0 (0.4 ～ 4.6)	1.4 (1.1 ～ 2.1)	2.9 (1.5 ～ 7.9)	4.4 (3.8 ～ 5.1)	1.8 (0.0 ～ 2.3)	2.9 (0.0 ～ 7.9)
	1989	13.6 (0.0 ～ 25.0)	13.8 (0.0 ～ 57.3)	4.2 (0.0 ～ 18.0)	3.6 (0.6 ～ 19.3)	6.0 (0.0 ～ 50.4)	6.8 (0.0 ～ 57.3)
	1988	2.7 (0.0 ～ 9.5)	4.2 (0.0 ～ 14.9)	3.5 (0.0 ～ 11.0)	2.1 (0.4 ～ 8.8)	1.0 (0.0 ～ 7.4)	3.1 (0.0 ～ 14.9)
	1987	6.6 (0.0 ～ 20.6)	6.2 (0.0 ～ 17.6)	5.2 (0.0 ～ 25.8)	3.0 (0.0 ～ 10.3)	2.1 (0.0 ～ 7.2)	4.9 (0.0 ～ 25.8)
	1986	2.7 (0.0 ～ 7.5)	1.2 (0.0 ～ 6.1)	4.6 (0.0 ～ 11.0)	3.8 (0.0 ～ 8.9)	0.3 (0.0 ～ 4.5)	3.4 (0.0 ～ 11.0)
	1985	5.5 (0.0 ～ 37.2)	1.8 (0.0 ～ 17.5)	1.5 (0.0 ～ 4.8)	1.8 (0.0 ～ 6.8)	1.8 (0.0 ～ 13.8)	2.2 (0.0 ～ 37.2)
	1984	2.1 (0.0 ～ 11.4)	2.3 (0.0 ～ 10.6)	2.2 (0.0 ～ 38.4)	1.8 (0.0 ～ 11.5)	1.7 (0.0 ～ 12.1)	2.2 (0.0 ～ 43.8)
	1983	2.1 (0.0 ～ 12.4)	2.2 (0.0 ～ 15.1)	4.0 (0.0 ～ 43.8)	4.2 (0.0 ～ 22.3)	1.1 (0.0 ～ 7.6)	3.1 (0.0 ～ 43.8)
	1982	1.8 (0.0 ～ 67.0)	0.8 (0.0 ～ 8.2)	1.2 (0.0 ～ 7.1)	0.7 (0.0 ～ 2.6)	0.0 (0.0 ～ 2.0)	1.0 (0.0 ～ 67.0)
	1981	5.5 (0.0 ～ 36.7)	3.0 (0.0 ～ 43.5)	1.8 (0.0 ～ 17.7)	1.0 (0.0 ～ 3.8)	0.5 (0.0 ～ 2.1)	2.3 (0.0 ～ 36.7)
	1980	0.2 (0.0 ～ 3.2)	12.3 (0.0 ～ 43.5)	3.5 (0.0 ～ 46.0)	0.1 (0.0 ～ 1.4)	0.3 (0.0 ～ 2.8)	2.4 (0.0 ～ 46.0)
	1979	0.8 (0.0 ～ 7.0)	1.2 (0.0 ～ 10.0)	1.5 (0.0 ～ 36.0)	4.9 (0.0 ～ 17.0)	1.6 (0.0 ～ 26.0)	1.7 (0.0 ～ 36.0)
	1978	12.0 (0.0 ～ 57.0)	4.0 (0.0 ～ 30.0)	6.0 (0.0 ～ 69.0)	0.2 (0.0 ～ 0.6)	5.0 (0.0 ～ 17.0)	6.0 (0.0 ～ 69.0)
地区別内訳		外ヶ浜・蓬田村	後潟・青森市	平内町	野辺地町・横浜町	むつ市・川内町 ・脇野沢村	

付表1-2.　春季調査における異常貝出現率の推移（前年産貝）

区分	調査年度	上磯地区	青森地区	平内地区	上北地区	下北地区	全湾平均
	2024	10.7 (2.5 ～ 22.8)	0.9 (0.0 ～ 3.2)	0.7 (0.0 ～ 1.8)	1.2 (0.5 ～ 1.9)	0.7 (0.0 ～ 2.0)	2.6 (0.0 ～ 22.8)
	2023	8.4 (0.0 ～ 1.3)	10.3 (0.0 ～ 45.7)	1.4 (0.0 ～ 7.6)	2.5 (1.9 ～ 3.1)	1.2 (0.0 ～ 2.0)	1.8 (0.0 ～ 45.7)
	2022	3.1 (1.2 ～ 4.7)	1.9 (0.0 ～ 2.7)	4.0 (0.0 ～ 12.4)	10.6 (2.4 ～ 18.8)	4.3 (1.0 ～ 5.6)	4.1 (0.0 ～ 18.8)
	2021	6.4 (6.0 ～ 7.0)	8.0 (2.3 ～ 12.4)	2.3 (0.5 ～ 4.8)	4.4 (4.3 ～ 4.5)	4.1 (1.6 ～ 11.0)	4.8 (0.5 ～ 12.4)
	2020	2.2 (1.7 ～ 2.9)	4.4 (0.0 ～ 6.8)	2.4 (0.2 ～ 6.2)	1.4 (1.4 ～ 1.5)	1.2 (0.9 ～ 1.6)	2.4 (0.0 ～ 6.8)
	2019	8.1 (3.2 ～ 12.2)	14.5 (0.8 ～ 53.8)	2.8 (1.5 ～ 7.4)	2.7 (1.4 ～ 3.7)	3.8 (2.2 ～ 4.9)	5.7 (0.8 ～ 53.8)
	2018	10.5 (4.2 ～ 17.6)	17.5 (4.0 ～ 47.2)	12.0 (7.5 ～ 22.4)	5.8 (1.5 ～ 11.6)	1.3 (0.0 ～ 4.5)	10.9 (0.0 ～ 47.2)
	2017	22.5 (4.3 ～ 41.7)	32.3 (0.0 ～ 89.5)	9.5 (2.2 ～ 37.7)	3.4 (0.3 ～ 7.6)	2.0 (0.0 ～ 6.6)	12.9 (0.0 ～ 89.5)
	2016	4.1 (0.6 ～ 9.2)	7.4 (0.0 ～ 20.5)	1.8 (0.7 ～ 4.0)	2.4 (0.0 ～ 5.6)	0.1 (0.0 ～ 0.4)	1.4 (0.0 ～ 20.5)
	2015	0.4 (0.0 ～ 1.0)	2.4 (0.0 ～ 6.2)	1.8 (0.3 ～ 3.3)	0.1 (0.0 ～ 0.2)	0.1 (0.0 ～ 0.2)	1.4 (0.0 ～ 6.2)
	2014	1.1 (0.0 ～ 2.9)	0.9 (0.0 ～ 2.0)	0.1 (0.0 ～ 0.3)	0.5 (0.0 ～ 1.3)	0.5 (0.0 ～ 1.0)	0.4 (0.0 ～ 2.9)
	2013	2.9 (0.0 ～ 7.0)	2.7 (0.0 ～ 3.8)	2.2 (0.9 ～ 4.8)	0.1 (0.0 ～ 0.2)	0.3 (0.0 ～ 1.0)	2.1 (0.0 ～ 7.0)
	2012	0.9 (0.0 ～ 1.7)	1.4 (0.0 ～ 3.1)	1.0 (0.0 ～ 2.8)	0.3 (0.0 ～ 0.6)	0.6 (0.0 ～ 1.5)	0.9 (0.0 ～ 3.1)
	2011	0.5 (0.0 ～ 1.0)	0.8 (0.0 ～ 2.6)	2.3 (0.0 ～ 4.0)	0.9 (0.8 ～ 1.0)	1.3 (0.9 ～ 1.8)	1.6 (0.0 ～ 4.0)
	2010	1.0 (0.2 ～ 1.4)	7.1 (0.0 ～ 20.3)	2.5 (1.8 ～ 4.1)	3.3 (0.6 ～ 1.0)	5.2 (0.0 ～ 10.0)	4.0 (0.0 ～ 20.3)
	2009	1.1 (0.9 ～ 1.3)	3.4 (0.0 ～ 13.7)	5.2 (0.7 ～ 18.1)	3.0 (0.9 ～ 5.0)	0.7 (0.0 ～ 2.0)	3.6 (0.0 ～ 18.1)
	2008	2.9 (1.8 ～ 3.7)	2.1 (0.0 ～ 9.2)	1.1 (0.0 ～ 2.9)	0.9 (0.0 ～ 1.8)	0.7 (0.0 ～ 1.0)	1.5 (0.0 ～ 9.2)
	2007	3.2 (1.8 ～ 4.7)	1.7 (0.0 ～ 20.2)	2.5 (0.0 ～ 7.9)	4.1 (0.3 ～ 8.0)	0.9 (0.0 ～ 1.6)	2.5 (0.0 ～ 8.0)
	2006	2.5 (0.6 ～ 3.9)	0.5 (0.0 ～ 2.0)	0.4 (0.0 ～ 1.4)	0.4 (0.0 ～ 0.9)	0.1 (0.0 ～ 0.3)	0.6 (0.0 ～ 3.9)
	2005	3.6 (2.7 ～ 3.7)	3.8 (0.0 ～ 6.7)	1.4 (0.5 ～ 2.5)	10.6 (9.9 ～ 10.9)	13.8 (0.0 ～ 6.0)	4.1 (0.0 ～ 10.5)
異	2004	5.9 (1.7 ～ 15.8)	4.0 (1.7 ～ 6.8)	2.7 (0.0 ～ 6.7)	1.1 (2.2 ～ 2.6)	2.5 (1.0 ～ 11.3)	4.3 (0.0 ～ 11.3)
	2003	3.2 (0.0 ～ 8.6)	12.3 (0.0 ～ 25.9)	2.7 (0.3 ～ 4.9)	0.6 (0.4 ～ 0.8)	30.2 (6.0 ～ 74.4)	5.2 (0.0 ～ 74.4)
常	2002	5.3 (0.0 ～ 2.3)	0.4 (0.0 ～ 1.2)	2.2 (0.0 ～ 3.8)	1.1 (0.6 ～ 1.5)	4.7 (0.0 ～ 15.2)	2.7 (0.0 ～ 15.2)
	2001	1.9 (0.9 ～ 3.1)	0.6 (0.0 ～ 2.4)	1.8 (0.8 ～ 7.6)	1.0 (0.0 ～ 1.8)	0.0 (0.0 ～ 0.0)	1.2 (0.0 ～ 7.6)
貝	2000	2.8 (0.3 ～ 5.0)	0.9 (0.0 ～ 2.0)	4.1 (0.8 ～ 12.7)	0.0 (0.0 ～ 0.0)	0.1 (0.0 ～ 0.3)	2.2 (0.0 ～ 12.7)
	1999	0.2 (0.0 ～ 0.7)	0.7 (0.0 ～ 2.0)	3.0 (0.0 ～ 10.8)	9.4 (4.0 ～ 14.0)	1.8 (0.0 ～ 14.0)	2.9 (0.0 ～ 14.0)
出	1998	3.7 (1.4 ～ 5.6)	1.0 (0.0 ～ 4.0)	0.9 (0.0 ～ 1.6)	2.2 (1.5 ～ 2.7)	0.8 (0.1 ～ 1.4)	1.3 (0.0 ～ 5.6)
	1997	3.0 (0.8 ～ 5.0)	0.4 (0.0 ～ 3.0)	2.3 (0.5 ～ 6.2)	7.6 (5.7 ～ 9.9)	6.4 (2.7 ～ 8.3)	3.6 (0.0 ～ 9.9)
現	1996	2.2 (0.1 ～ 4.8)	0.4 (0.0 ～ 8.0)	2.3 (0.0 ～ 21.0)	1.2 (1.0 ～ 1.5)	7.0 (1.0 ～ 26.0)	2.6 (0.0 ～ 26.0)
	1995	1.3 (1.2 ～ 1.4)	0.2 (0.0 ～ 1.0)	2.4 (0.5 ～ 7.3)	3.5 (3.3 ～ 3.8)	1.4 (0.7 ～ 2.1)	1.9 (0.0 ～ 7.3)
率	1994	5.7 (3.2 ～ 10.0)	5.7 (0.0 ～ 27.0)	7.5 (2.7 ～ 16.0)	2.8 (2.7 ～ 2.9)	1.8 (0.0 ～ 6.1)	5.8 (0.0 ～ 27.0)
	1993	2.0 (1.0 ～ 3.6)	4.3 (1.0 ～ 10.1)	3.9 (0.7 ～ 6.0)	17.4 (9.6 ～ 25.1)	8.8 (3.0 ～ 22.4)	6.8 (1.0 ～ 25.1)
(%)	1992	4.3 (3.1 ～ 8.0)	7.0 (0.0 ～ 38.1)	5.0 (2.3 ～ 10.3)	12.9 (11.8 ～ 14.3)	12.7 (1.4 ～ 32.0)	6.9 (0.0 ～ 38.1)
	1991	1.6 (0.0 ～ 3.7)	1.1 (0.0 ～ 3.0)	1.3 (0.0 ～ 3.2)	1.6 (0.4 ～ 2.2)	0.4 (0.0 ～ 2.0)	1.4 (0.0 ～ 3.2)
	1990	10.7 (3.0 ～ 22.8)	6.3 (4.8 ～ 11.6)	6.2 (3.7 ～ 8.6)	11.9 (5.2 ～ 19.3)	15.8 (0.0 ～ 23.0)	8.3 (0.0 ～ 23.0)
	1989	41.4 (2.0 ～ 78.0)	46.5 (6.0 ～ 92.0)	20.1 (0.0 ～ 88.0)	23.0 (6.0 ～ 86.0)	18.7 (0.0 ～ 88.0)	26.5 (0.0 ～ 92.0)
	1988	10.9 (0.0 ～ 42.0)	25.9 (0.0 ～ 70.0)	6.5 (0.0 ～ 38.0)	9.0 (2.0 ～ 20.0)	2.0 (0.0 ～ 12.0)	10.3 (0.0 ～ 70.0)
	1987	4.7 (0.0 ～ 16.0)	5.5 (0.0 ～ 20.0)	4.8 (0.0 ～ 36.0)	3.0 (0.0 ～ 8.0)	2.4 (0.0 ～ 12.0)	4.4 (0.0 ～ 36.0)
	1986	2.0 (0.0 ～ 6.0)	2.1 (0.0 ～ 32.0)	2.7 (0.0 ～ 14.0)	2.1 (0.0 ～ 6.0)	1.4 (0.0 ～ 8.0)	2.3 (0.0 ～ 32.0)
	1985	5.1 (0.0 ～ 44.0)	2.8 (0.0 ～ 8.0)	1.9 (0.0 ～ 12.0)	2.0 (0.0 ～ 8.0)	4.5 (0.0 ～ 14.0)	2.7 (0.0 ～ 44.0)
	1984	4.3 (0.0 ～ 48.0)	3.0 (0.0 ～ 25.0)	2.6 (0.0 ～ 24.0)	9.8 (0.0 ～ 38.0)	3.5 (0.0 ～ 26.0)	3.8 (0.0 ～ 48.0)
	1983	2.4 (0.0 ～ 22.0)	4.7 (0.0 ～ 58.0)	5.4 (0.0 ～ 58.0)	5.5 (0.0 ～ 14.0)	1.6 (0.0 ～ 24.0)	4.4 (0.0 ～ 58.0)
	1982	5.1 (0.0 ～ 50.0)	2.0 (0.0 ～ 30.0)	1.3 (0.0 ～ 8.0)	1.1 (0.0 ～ 16.0)	2.8 (0.0 ～ 10.0)	1.9 (0.0 ～ 50.0)
	1981	17.8 (0.0 ～ 92.0)	15.3 (0.0 ～ 68.0)	4.0 (0.0 ～ 64.0)	5.8 (0.0 ～ 22.0)	6.3 (0.0 ～ 21.2)	8.3 (0.0 ～ 92.0)
	1980	4.5 (0.0 ～ 20.0)	22.6 (0.0 ～ 72.0)	8.9 (0.0 ～ 40.0)	3.0 (0.0 ～ 22.0)	2.3 (0.0 ～ 22.0)	6.6 (0.0 ～ 72.0)
	1979	5.9 (0.0 ～ 62.0)	12.0 (0.0 ～ 34.0)	3.0 (0.0 ～ 80.0)	5.4 (0.0 ～ 24.0)	5.6 (0.0 ～ 80.0)	5.6 (0.0 ～ 80.0)
	1978	23.0 (0.0 ～ 100.0)	14.0 (0.0 ～ 94.0)	13.0 (0.0 ～ 86.0)	3.0 (0.0 ～ 8.0)	13.0 (0.0 ～ 61.0)	14.6 (0.0 ～ 100.0)
地区別内訳		外ヶ浜・蓬田村	後潟・青森市	平内町	野辺地町・横浜町	むつ市・川内町 ・脇野沢村	

付表2-1.　2024年度春季調査結果（漁協・支所・養殖方法別）

漁協・支所		養殖方法の区分	調査連数	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	ポリドラ異常貝出現率(%)	殻長(cm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	軟体部指数	連間隔(cm)	収容密度		
												(枚/段)	(枚/連)	(枚/m)
外ヶ浜（平舘）		パール	2	1.6	2.8	0.0	7.8	50.0	21.5	43.0	50.0	16.8	184	369
		耳吊り	0											
		丸　篭	0											
		計	2											
		平　均		1.6	2.8	0.0	7.8	50.0	21.5	43.0	50.0	16.8	184	369
外ヶ浜（蟹田）		パール	4	2.0	2.5	0.0	7.7	48.1	19.4	40.2	61.6	20.8	271	445
		耳吊り	0											
		丸　篭	0											
		計	4											
		平　均		2.0	2.5	0.0	7.7	48.1	19.4	40.2	61.6	20.8	271	445
蓬田村		パール	4	4.3	22.8	0.0	7.6	46.1	18.7	40.5	39.6	13.8	138	386
		耳吊り	0											
		丸　篭	0											
		計	4											
		平　均		4.3	22.8	0.0	7.6	46.1	18.7	40.5	39.6	13.8	138	386
後　潟		パール	2	2.6	0.0	0.0	7.3	40.7	16.5	40.4	40.8	23.0	230	557
		耳吊り	0											
		丸　篭	0											
		計	2											
		平均		2.6	0.0	0.0	7.3	40.7	16.5	40.4	40.8	23.0	230	557
青森市	奥内	パール	3	4.7	3.2	0.0	7.2	38.5	14.5	37.2	26.8	12.6	101	379
		耳吊り												
		丸篭												
		計	3											
		平均		4.7	3.2	0.0	7.2	38.5	14.5	37.2	26.8	12.6	101	379
	油川	パール	1	0.8	0.0	0.0	7.2	37.8	14.5	38.4	30.0	12.5	125	417
		耳吊り												
		丸篭												
		計	1											
		平均		0.8	0.0	0.0	7.2	37.8	14.5	38.4	30.0	12.5	125	417
	青森	パール	2	1.1	1.6	0.0	6.8	30.4	11.6	38.0	31.1	18.5	148	477
		耳吊り												
		丸篭												
		計	2											
		平均		1.1	1.6	0.0	6.8	30.4	11.6	38.0	31.1	18.5	148	477
	造道	パール	2	0.6	0.0	0.0	7.0	35.4	14.5	41.0	47.7	16.8	168	352
		耳吊り												
		丸篭												
		計	2											
		平均		0.6	0.0	0.0	7.0	35.4	14.5	41.0	47.7	16.8	168	352
	原別	パール	2	0.3	0.0	0.0	6.9	33.8	13.2	39.1	30.0	20.8	216	720
		耳吊り												
		丸篭												
		計	2											
		平均		0.3	0.0	0.0	6.9	33.8	13.2	39.1	30.0	20.8	216	720
	野内	パール	2	3.0	0.0	0.0	7.7	49.7	20.0	40.3	35.0	12.6	101	288
		耳吊り												
		丸篭												
		計	2											
		平均		3.0	0.0	0.0	7.7	49.7	20.0	40.3	35.0	12.6	101	288
	久栗坂	パール	2	6.4	0.0	0.0	6.5	27.0	10.3	38.3	28.0	19.0	152	548
		耳吊り												
		丸篭												
		計	2											
		平均		6.4	0.0	0.0	6.5	27.0	10.3	38.3	28.0	19.0	152	548
	小　計	パール	14	2.7	0.8	0.0	7.0	34.7	13.5	38.8	31.7	17.3	154	500
		耳吊り												
		丸篭												
		計	14											
		平均		2.7	0.8	0.0	7.0	34.7	13.5	38.8	31.7	17.3	154	500

付表2-2.　2024年度春季調査結果（漁協・支所・養殖方法別）（続き）

漁協・支所		養殖方法の区分	調査連数	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	ポリドラ異常貝出現率(%)	殻長(cm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	軟体部指数	連間隔(cm)	収容密度		
												(枚/段)	(枚/連)	(枚/m)
平内町	土屋	パール	3	3.0	1.8	0.0	6.7	31.5	11.3	35.6	27.5	26.2	262	946
		耳吊り	1	3.3	2.0	0.0	7.8	54.9	23.0	41.9	15.0		190	1,267
		丸篭												
		計	4											
		平均		3.1	1.8	0.0	6.9	35.6	13.3	36.7	25.3	26.2	249	1,001
	茂浦	パール	4	4.0	0.0	0.3	7.3	40.6	15.9	39.2	29.3	19.2	192	656
		耳吊り												
		丸篭												
		計	4											
		平均		4.0	0.0	0.3	7.3	40.6	15.9	39.2	29.3	19.2	192	656
	浦田	パール	4	2.2	1.2	2.7	6.8	35.2	13.0	36.9	13.9	16.6	136	1,017
		耳吊り	4	4.2	0.5	0.9	7.3	45.1	18.0	39.8	19.0		165	899
		丸篭												
		計	8											
		平均		2.6	1.1	2.4	6.9	37.0	14.0	37.4	14.8	16.6	141	994
	東田沢	パール	4	6.0	0.0	0.0	6.5	31.8	11.8	36.9	30.0	19.5	172	572
		耳吊り	1	0.6	0.0	0.0	7.4	43.8	17.7	40.4	25.0		162	648
		丸篭												
		計	5											
		平均		5.7	0.0	0.0	6.6	32.4	12.1	37.1	29.7	19.5	171	577
	小湊	パール	9	2.8	0.9	0.0	7.1	39.2	14.3	36.5	36.2	19.8	157	425
		耳吊り												
		丸篭												
		計	9											
		平均		2.8	0.9	0.0	7.1	39.2	14.3	36.5	36.2	19.8	157	425
	清水川	パール	5	5.2	0.5	1.5	7.3	42.1	15.3	36.2	31.0	9.7	86	280
		耳吊り	1	0.6	2.0	0.0	7.6	49.1	19.1	38.9	50.0		160	320
		丸篭												
		計	6											
		平均		5.1	0.5	1.4	7.3	42.4	15.4	36.3	31.8	9.7	89	282
	小　計	パール	29	3.6	0.7	1.1	6.9	36.2	13.6	37.3	24.3	18.7	170	768
		耳吊り	7	3.6	0.8	0.6	7.4	47.0	19.0	40.2	19.3		169	940
		丸篭												
		計	36											
		平均		3.6	0.7	1.0	7.0	37.3	14.1	37.6	23.8	18.7	170	786
野辺地町		パール	1	2.5	2.0	0.0	6.8	29.2	9.5	32.5	40.0	23.9	239	598
		耳吊り	5	1.3	0.0	0.0	7.6	45.9	16.5	36.0	46.3		165	362
		丸篭	0											
		計	6											
		平均		1.7	0.5	0.0	7.4	41.3	14.6	35.0	44.5	23.9	186	427
横浜町		パール	0											
		耳吊り	6	2.0	1.9	0.0	6.7	51.4	19.5	37.9	40.0		150	374
		丸篭	0											
		計	6											
		平均		2.0	1.9	0.0	6.7	51.4	19.5	37.9	40.0	0.0	150	374
むつ市		パール	2	6.7	1.9	0.0	6.4	44.2	14.7	33.4	45.0	13.4	107	238
		耳吊り	0											
		丸篭	2	0.6	0.5	0.0	6.0	43.6	15.6	35.8	57.6	36.3	363	621
		計	4											
		平均		1.7	0.7	0.0	6.1	43.7	15.4	35.4	55.4	32.2	317	553
川内町		パール	3	1.3	0.0	0.0	7.3	40.9	14.4	35.1	36.6	16.0	128	355
		耳吊り	0											
		丸篭	1	0.7	0.0	0.0	6.6	31.9	12.0	37.6	50.0	29.6	296	592
		計	4											
		平均		1.0	0.0	0.0	7.0	36.5	13.2	36.3	43.1	22.6	209	470
脇野沢村		パール	1	0.0	2.0	0.0	5.4	34.3	13.0	37.9	40.0	16.8	134	335
		耳吊り	1	0.7	2.0	0.0	5.7	43.6	16.7	38.3	50.0		152	304
		丸篭	0											
		計	2											
		平均		0.5	2.0	0.0	5.6	41.4	15.8	38.2	47.6	16.8	148	311
全湾		パール	62	3.1	3.0	0.6	7.2	40.3	15.7	38.6	36.0	18.4	186	604
		耳吊り	19	2.4	1.2	0.2	7.0	48.2	18.6	38.5	34.0		160	579
		丸篭	3	0.6	0.3	0.0	6.2	40.2	14.6	36.3	55.4	34.4	344	613
		計	84											
		平均		2.9	2.6	0.5	7.1	41.4	16.0	38.4	36.9	18.5	192	602

付表3-1.　春季調査結果の推移（パールネット）

調査年度	へい死率（%）	異常貝出現率（%）	殻長（cm）	全重量（g）	軟体部重量（g）	軟体部指数	連間隔（cm）	1段当たりの収容密度（枚/段）	幹綱１m当たりの収容密度（枚/m）
1985	2.8	1.3	7.0	39.9	15.8	39.6	54.9	16	268
1986	2.8	2.0	6.6	31.9	13.2	41.4	52.8	19	338
1987	6.0	4.6	6.7	34.6	13.0	37.6	45.0	20	432
1988	2.5	9.1	7.2	41.9	15.9	37.9	45.6	17	359
1989	10.0	27.5	7.2	44.5	17.4	39.1	43.1	16	388
1990	2.2	5.8	8.0	55.1	21.4	38.8	44.0	16	372
1991	2.4	1.0	7.4	43.9	16.4	37.4	42.7	17	414
1992	2.4	5.2	7.8	54.0	21.5	39.8	44.7	15	363
1993	1.9	3.4	7.7	52.4	20.5	39.1	40.8	15	345
1994	10.3	6.6	7.8	55.8	25.5	45.7	41.8	15	361
1995	1.6	0.7	7.4	46.6	18.0	38.6	44.8	16	415
1996	2.2	1.9	7.6	49.9	19.9	39.9	42.5	16	410
1997	2.1	1.7	8.0	56.3	22.9	40.7	41.2	15	387
1998	2.4	1.2	7.4	44.9	16.3	36.3	39.2	15	402
1999	1.2	1.8	7.4	46.3	17.5	37.8	37.9	15	432
2000	3.7	1.1	7.5	45.1	17.5	38.8	39.2	17	540
2001	3.5	0.8	7.2	38.8	14.1	36.3	36.6	18	563
2002	2.4	3.4	7.9	53.9	22.2	41.0	33.9	15	515
2003	3.4	5.8	7.2	44.0	16.6	38.6	33.3	18	620
2004	3.1	5.0	7.6	49.9	19.8	39.8	33.8	18	632
2005	6.8	3.0	7.3	42.6	16.1	37.6	31.5	18	600
2006	25.6	0.6	6.6	28.8	10.8	37.5	29.6	23	767
2007	12.9	1.5	7.6	46.6	19.5	41.5	25.1	18	740
2008	3.7	1.5	7.2	36.9	13.4	36.3	29.8	22	805
2009	5.1	4.0	8.0	55.0	22.2	40.2	35.1	18	606
2010	10.2	4.8	7.4	42.4	16.8	39.4	35.5	21	665
2011	5.2	1.7	6.8	34.0	12.3	35.9	31.4	18	536
2012	6.7	1.0	6.8	33.0	12.0	36.3	42.4	21	610
2013	19.0	2.6	6.6	32.5	13.2	40.4	41.4	22	601
2014	5.2	0.5	6.4	27.9	10.6	38.0	32.3	21	773
2015	6.1	1.4	7.5	44.5	17.4	39.2	34.2	22	753
2016	5.1	1.7	8.0	58.4	24.8	42.3	29.9	22	892
2017	11.8	16.7	6.9	38.7	15.7	38.5	31.8	22	815
2018	5.6	13.0	7.5	47.0	18.6	39.4	30.2	23	859
2019	4.3	6.8	8.0	56.9	22.6	39.5	29.8	25	825
2020	5.1	1.8	7.5	49.1	20.1	40.9	24.0	22	914
2021	5.6	4.9	7.7	48.7	19.3	39.4	31.2	21	699
2022	3.0	3.1	7.5	43.7	17.2	39.2	29.5	24	811
2023	4.2	1.3	7.6	45.4	17.3	38.0	32.0	20	649
2024	3.1	3.0	7.2	40.3	15.7	38.6	36.0	18	604
1985-2023平均	5.7	4.2	7.4	44.7	17.6	39.1	37.4	19	571

付表3-2.　春季調査結果の推移（耳吊り）

調査年度	へい死率（%）	異常貝出現率（%）	殻長（cm）	全重量（g）	軟体部重量（g）	軟体部指数	連間隔（cm）	1連当たりの収容密度（枚/連）	幹綱１m当たりの収容密度（枚/m）
1985	2.0	2.2	7.1	46.3	19.4	41.9	58.5	154	277
1986	4.7	2.9	6.8	38.3	17.1	44.6	56.5	197	331
1987	4.3	4.2	6.7	36.3	13.3	36.6	50.0	187	385
1988	3.5	8.6	7.2	47.6	19.2	40.3	47.1	184	422
1989	4.0	25.0	7.5	51.0	20.3	39.8	46.6	172	394
1990	3.5	9.4	8.0	60.5	23.4	38.7	45.7	168	411
1991	4.5	1.7	7.4	47.4	18.4	38.8	42.6	176	455
1992	2.6	7.6	8.0	58.2	22.8	39.2	41.1	194	518
1993	2.4	8.8	7.1	51.8	19.8	38.2	37.0	156	444
1994	14.9	4.6	7.9	59.3	23.3	39.3	39.9	171	485
1995	3.1	3.2	7.8	57.3	22.1	38.6	43.6	159	451
1996	2.5	2.8	7.8	59.0	22.5	38.1	40.9	164	466
1997	2.2	4.5	8.4	72.8	30.3	41.6	42.2	159	411
1998	2.2	1.5	7.5	52.0	17.2	33.1	36.7	160	495
1999	1.6	5.9	7.3	49.0	17.5	35.7	35.8	163	507
2000	4.8	3.5	7.6	50.6	18.7	37.0	36.5	155	485
2001	6.9	1.9	7.4	45.4	17.2	38.0	32.4	172	605
2002	1.9	1.6	7.8	59.3	24.8	41.8	30.3	163	669
2003	4.6	3.2	7.5	51.3	20.2	39.4	30.3	156	579
2004	1.8	3.3	8.0	59.5	23.2	39.1	31.3	157	591
2005	2.6	5.1	7.3	44.2	15.9	35.9	36.1	161	510
2006	6.2	0.5	6.7	33.4	12.5	37.6	31.7	166	597
2007	1.9	4.6	7.6	50.0	20.6	41.0	32.8	167	586
2008	1.4	1.4	7.4	45.6	16.9	37.0	31.4	163	581
2009	6.7	2.7	8.1	63.2	25.7	40.6	29.4	167	760
2010	3.1	2.0	7.6	49.8	19.6	39.3	31.9	162	579
2011	2.8	1.4	6.9	37.5	13.9	36.7	44.3	151	371
2012	1.6	0.5	7.0	38.8	14.4	37.2	39.1	162	507
2013	5.3	0.9	6.5	31.6	12.0	37.7	37.9	158	491
2014	3.2	0.1	6.6	31.4	12.1	38.3	31.9	161	594
2015	3.3	1.9	7.6	52.0	20.8	40.0	29.9	161	629
2016	3.8	0.7	8.1	65.5	26.9	41.1	32.8	165	624
2017	1.4	5.2	7.4	45.5	18.3	40.0	34.2	159	512
2018	1.3	6.6	7.4	48.4	19.7	40.5	34.1	154	529
2019	1.5	3.5	7.9	55.3	22.0	39.4	26.7	143	686
2020	2.1	3.6	7.8	56.2	22.7	40.4	31.8	155	575
2021	2.3	3.2	7.6	50.3	20.2	40.0	32.1	155	528
2022	2.4	7.9	7.9	56.0	23.2	41.5	35.6	157	481
2023	4.7	3.6	7.5	51.8	20.6	39.7	36.0	151	474
2024	2.4	1.2	7.0	48.2	18.6	38.5	34.0	160	579
1985-2023平均	3.4	4.2	7.5	50.2	19.7	39.1	37.6	164	513

付表3-3.　春季調査結果の推移（丸篭）

調査年度	へい死率（%）	異常貝出現率（%）	殻長（cm）	全重量（g）	軟体部重量（g）	軟体部指数	連間隔（cm）	1段当たりの収容密度（枚/段）	幹綱１m当たりの収容密度（枚/m）
1985	1.6	6.6	6.7	36.9	14.8	40.1	70.2	16	241
1986	1.6	1.5	6.6	31.2	14.1	45.2	72.4	21	282
1987	4.5	4.6	6.7	35.0	12.6	36.0	64.0	20	301
1988	3.1	19.3	6.8	39.2	16.0	40.8	65.9	21	362
1989	8.0	32.2	7.2	44.6	17.5	39.2	58.6	21	371
1990	1.7	17.6	7.6	49.9	19.0	38.1	68.3	17	257
1991	1.2	2.4	7.0	36.9	13.9	37.7	62.5	17	275
1992	1.3	14.6	7.4	44.6	17.2	38.6	58.5	19	347
1993	3.2	17.8	7.1	40.5	16.3	40.2	51.7	17	340
1994	5.8	6.3	7.8	53.5	20.4	38.1	48.5	19	404
1995	1.6	3.6	7.2	42.3	15.6	36.9	63.8	26	409
1996	1.5	5.9	7.2	44.8	15.2	33.9	45.8	15	342
1997	0.9	7.5	7.5	51.8	22.0	42.5	49.1	14	277
1998	0.1	1.4	7.2	45.0	14.5	32.2	42.9	14	345
1999	0.4	0.6	6.9	40.3	15.7	39.0	45,0	14	323
2000	1.2	0.7	6.9	37.8	14.4	38.1	41.9	17	413
2001	1.5	0.0	6.8	32.8	12.5	38.0	53.5	21	358
2002	1.2	1.7	7.2	41.7	16.7	40.1	47.0	22	468
2003	9.8	19.3	6.5	32.3	11.7	35.9	63.1	28	430
2004	1.0	6.9	7.2	40.7	16.3	38.9	41.2	15	358
2005	4.2	8.4	6.7	33.1	11.5	34.9	53.1	29	533
2006	1.7	0.4	6.0	26.3	8.1	31.9	55.5	33	576
2007	4.8	1.0	7.0	37.1	14.9	40.3	50.9	22	457
2008	0.6	1.4	7.1	38.5	14.3	37.1	57.5	28	463
2009	1.1	1.3	7.2	43.4	15.5	35.2	62.3	38	586
2010	0.6	8.8	6.2	31.3	12.5	40.2	63.0	43	678
2011	0.0	2.0	6.4	28.1	10.1	35.9	70.7	36	506
2012	0.4	0.6	6.7	33.3	11.9	35.8	49.9	21	398
2013	1.6	0.3	5.8	22.6	7.8	34.7	54.0	35	633
2014	0.2	0.7	6.1	27.8	9.4	34.1	59.3	50	844
2015	1.2	0.0	6.7	34.5	12.3	35.8	55.3	45	812
2016	1.2	0.1	7.4	46.8	18.7	39.6	50.4	46	946
2017	0.3	2.8	7.1	38.5	14.6	37.9	68.7	40	559
2018	0.5	1.8	6.2	35.9	13.9	38.9	63.2	27	409
2019	12.8	14.3	7.2	40.4	15.7	38.8	50.8	25	493
2020	0.8	1.0	7.8	50.5	19.4	38.4	58.9	29	484
2021	8.3	7.7	7.3	39.1	15.0	38.4	55.3	34	628
2022	1.4	9.1	7.6	48.8	19.3	39.5	33.2	16	452
2023	1.2	1.9	7.2	47.8	18.8	39.3	62.9	50	768
2024	0.6	0.3	6.2	40.2	14.6	36.3	55.4	34	613
1985-2023平均	2.3	5.9	6.9	39.1	14.9	37.8	56.3	26	463

付表3-4.　春季調査結果の推移（全体）

調査年度	へい死率（%）	異常貝出現率（%）	殻長（cm）	全重量（g）	軟体部重量（g）	軟体部指数	連間隔（cm）	幹綱１m当たりの収容密度（枚/m）
1985	2.2	2.3	6.9	41.3	16.7	40.4	59.9	264
1986	3.4	2.3	6.7	33.9	14.8	43.7	59.1	321
1987	4.9	4.4	6.7	35.2	13.0	36.9	50.0	391
1988	3.1	10.3	7.1	43.5	17.1	39.3	49.3	379
1989	6.8	26.5	7.3	47.0	18.5	39.4	46.2	389
1990	2.9	8.3	7.9	56.5	21.5	38.1	47.6	374
1991	3.3	1.4	7.3	44.5	16.9	38.0	44.3	431
1992	2.3	6.9	7.8	54.0	21.3	39.4	45.5	407
1993	2.2	6.8	7.5	50.0	19.9	39.8	40.7	377
1994	12.0	5.8	7.9	57.1	22.7	39.8	41.3	412
1995	2.2	1.9	7.5	50.3	19.4	38.6	45.7	428
1996	2.3	2.6	7.6	53.2	20.3	38.2	42.1	428
1997	2.0	3.6	8.1	62.9	26.0	41.3	42.6	384
1998	2.2	1.3	7.4	48.3	16.6	34.4	38.2	443
1999	1.3	3.3	7.3	46.9	17.4	37.1	38.5	453
2000	4.1	2.2	7.5	47.2	17.9	37.9	38.1	505
2001	4.6	1.2	7.2	40.9	15.1	37.0	35.7	571
2002	2.1	2.3	7.8	56.2	23.3	41.4	32.7	599
2003	4.2	5.2	7.3	46.8	18.0	38.8	33.3	593
2004	2.4	4.3	7.8	53.8	21.2	39.5	33.1	601
2005	5.1	4.0	7.3	42.8	15.8	36.8	34.2	563
2006	19.1	0.6	6.6	30.0	11.2	37.3	31.3	710
2007	9.0	2.5	7.5	47.2	19.6	41.3	28.9	676
2008	2.6	1.5	7.3	40.7	15.0	36.6	32.0	690
2009	5.4	3.6	8.0	56.9	23.0	40.1	34.4	648
2010	7.6	4.0	7.4	44.5	17.6	39.4	35.2	637
2011	4.4	1.6	6.8	34.7	12.6	36.1	36.5	491
2012	5.3	0.9	6.9	34.3	12.5	36.5	42.0	578
2013	14.7	2.1	6.6	31.9	12.7	39.5	40.9	573
2014	4.5	0.4	6.4	28.8	11.0	38.0	33.3	727
2015	4.8	1.4	7.4	45.4	17.7	39.0	35.0	727
2016	4.5	1.4	8.0	59.2	24.9	41.8	32.2	832
2017	8.4	12.9	7.0	40.7	16.5	39.0	33.6	718
2018	4.3	10.9	7.5	46.8	18.6	39.7	32.7	753
2019	3.4	5.7	7.9	56.2	22.3	39.5	28.9	772
2020	4.0	2.4	7.6	51.0	20.8	40.4	27.5	789
2021	5.2	4.8	7.6	47.9	19.0	39.4	34.3	652
2022	2.8	4.1	7.6	46.0	18.3	39.6	30.7	743
2023	4.1	1.8	7.6	46.7	18.0	38.4	34.4	623
2024	2.9	2.6	7.1	41.4	16.0	38.4	36.9	602
1985-2023平均	4.9	4.4	7.4	46.2	18.1	38.9	38.7	554

付表4.　2022年産貝養殖数量調査結果（2024年4月30日時点）

漁協・支所		現在の保有枚数		販売数量				
		使用幹綱総延長 (m)	成貝用 (万枚)	稚貝 (トン)	半成貝 (トン)	新貝 (トン)	成貝 (トン)	計 (トン)
外ヶ浜 平舘		12,600	144		2,145		0.3	2,145
外ヶ浜 蟹田		10,440	110		4,822		3	4,825
蓬田村		8,800	184		2,452			2,452
後潟		5,000	72		934		12	946
青森市	奥内	8,850	422		1,630		6	1,636
	油川	0	0		992		70	1,062
	青森	600	4		12			12
	造道	0	0		76			76
	原別	200	1		222			222
	野内	900	21		140			140
	久栗坂	4,800	59		754			754
	小計	15,350	506		3,826		76	3,902
平内町	土屋	700	12		2,139	335	105	2,579
	茂浦	11,200	8		3,019	763	379	4,161
	浦田	16,800	521	75	3,734	1,808	5	5,622
	東田沢	6,800	146		7,821	2,221	789	10,831
	小湊	30,150	280		4,922	1,891	457	7,270
	清水川	50,100	1,347		2,795	620	1,032	4,447
	小計	115,750	2,314	75	24,430	7,638	2,767	34,910
野辺地町		58,550	1,093	16	931	48	141	1,136
横浜町		16,000	568	148	1,035	36	187	1,406
むつ市		11,800	175	1	1,682		248	1,931
川内町		15,800	211	370	456	161	264	1,251
脇野沢村		2,450	13	198	534	539	10	1,281
合計		272,540	5,389	808	43,247	8,421	3,709	56,185

付表5.　2023年産貝養殖数量調査結果（2024年4月30日時点）

漁協・支所		養殖経営体数（経営体）	使用幹綱総延長（m）	地まき供出 数量（万枚）	地まき供出 時期（年月）	移出（稚貝） 数量（万枚）	移出（稚貝） 販売先	販売数量 稚貝（トン）	販売数量 半成貝（トン）	現在の保有枚数 半成貝用（万枚）	現在の保有枚数 新貝用（万枚）	現在の保有枚数 成貝用（万枚）	現在の保有枚数 小計（万枚）	合計（万枚）
外ヶ浜	平舘	28	94,200	15	R6.4				74	5,952	0	174	6,126	6,289
外ヶ浜	蟹田	43	132,600	43	R6.4				965	7,600		343	7,943	9,990
蓬田村		40	77,900	24	R6.3～4				156	5,498		323	5,821	6,183
後潟		29	48,800						3	1,996		129	2,125	2,132
青森市	奥内	38	14,850						1	1,249		135	1,384	1,385
青森市	油川	16	4,900						0	149		6	155	155
青森市	青森	3	600						0	54		4	58	58
青森市	造道	4	2,000						0	106		8	114	114
青森市	原別	9	3,500						1	191		16	207	210
青森市	野内	8	4,350						0	55		27	82	82
青森市	久栗坂	20	17,100						0	1,249		67	1,316	1,316
青森市	小計	98	47,300						2	3,053	0	263	3,316	3,321
平内町	土屋	30	62,200					22	602	3,357	1,956	33	5,346	7,101
平内町	茂浦	46	191,200						176	173	34	8	215	649
平内町	浦田	75	206,800						190	3,516	2,347	521	6,384	6,897
平内町	東田沢	59	158,000						15	2,406	1,113	402	3,921	3,967
平内町	小湊	95	408,300						0	3,000	340	360	3,700	3,700
平内町	清水川	81	150,300						0	641	515	1,347	2,503	2,503
平内町	小計	386	1,176,800					22	983	13,093	6,305	2,671	22,069	24,817
野辺地町		56	66,250	54	R6.4			6	25	256	181	1,097	1,534	1,661
横浜町		62	138,450					102	6	13	2,616	1,533	4,163	4,373
むつ市		32	60,000	78	R6.4			2		1,307		320	1,628	1,710
川内町		43	61,200							1,498		517	2,015	2,015
脇野沢村		26	22,500			564	野牛	154	19	199	185	88	472	1,455
合計		843	1,926,000	214		564		286	2,232	40,466	9,286	7,459	57,211	63,947

付表6.　2023年産稚貝採取予定数量および利用計画

漁協・支所	採取計画			利用計画										地まき利用率
	養殖経営体数	採苗予定数	一人当たりの採苗予定数	養殖漁業者数	養殖用				移出用	地まき用				合計	
					半成貝	新貝	成貝	小計		放流枚数	放流時期	放流面積	放流密度		
	（経営体）	（万枚）	（万枚）	（人）	（万枚）	（万枚）	（万枚）	（万枚）	（万枚）	（万枚）	（年月）	（ヘクタール）	（枚/㎡）	（万枚）	（%）
外ヶ浜 平舘	25	6,249	250	28	6,098	0	151	6,249						6,249	0.0
外ヶ浜 蟹田	42	15,000	357	42	12,000	0	500	12,500		40	R7.4			12,540	0.0
蓬田村	40	10,000	250	40	9,500	0	400	9,900		100	R7.3	60	1.7	10,000	0.0
後潟	28	6,500	232	28	6,300		200	6,500						6,500	0.0
青森市 奥内	38	24,000	632	38	16,000		300	16,300						16,300	0.0
青森市 油川	16	8,500	531	16	6,900		300	7,200						7,200	0.0
青森市 青森	2	600	300	3	500		20	520						520	0.0
青森市 造道	4	1,500	375	4	1,200		30	1,230						1,230	0.0
青森市 原別	9	5,800	644	9	4,500		50	4,550						4,550	0.0
青森市 野内	8	10,000	1,250	8	1,500		200	1,700						1,700	0.0
青森市 久栗坂	18	770	43	20	5,000		150	5,150						5,150	0.0
青森市 小計	95	51,170	539	98	35,600		1,050	36,650						36,650	0.0
平内町 土屋	30	10,000	333	30	7,000	2,800	200	10,000						10,000	0.0
平内町 茂浦	46	6,000	130	46	4,000	1,000	1,000	6,000						6,000	0.0
平内町 浦田	75	14,000	187	75	4,922	3,286	729	8,937						8,937	0.0
平内町 東田沢	56	20,000	357	56	6,000	7,000	5,000	18,000		8	R7.5	5	1.6	18,008	0.0
平内町 小湊	95	12,000	126	95	8,000	3,400	600	12,000						12,000	0.0
平内町 清水川	81	22,000	272	81	8,500	5,500	1,500	15,500						15,500	0.0
平内町 小計	383	84,000	219	383	38,422	22,986	9,029	70,437		8		5	1.6	70,445	0.0
野辺地町	51	17,500	343	56	600	900	16,000	17,500		未定	未定	未定	－	17,500	－
横浜町	59	7,758	131	60	175	404	5,887	6,466						6,466	0.0
むつ市	32	10,000	313	31	4,000		800	4,800		1,000	R7.4	100	10.0	5,800	0.2
川内町	43	3,698	86	43	136		1,707	1,843		276	R7.4	52	5.3	2,119	0.1
脇野沢村	26	2,870	110	26	800	1,000	300	2,100	700	70	R7.4	30	2.3	2,870	0.0
合計	824	214,745	261	835	113,631	25,290	36,024	174,945	700	1,494		247	6.0	177,139	0.0

ホタテガイ増養殖安定化推進事業
ホタテガイ垂下養殖実態調査-Ⅱ
(2024 年 10 月)

小谷健二・遊佐貴志・木村郷・山内弘子・吉田雅範

目　的

陸奥湾におけるホタテガイの垂下養殖の実態を把握し、適正養殖を推進することを目的に、1977 年 10 月以降、陸奥湾の各漁業協同組合が春秋の 2 回実施している調査のうち、2024 年 10 月に行われた秋季調査結果を報告する。また、北海道の噴火湾で養殖ホタテガイに大量に付着し、漁業被害を及ぼしているヨーロッパザラボヤ[1)]について、陸奥湾での生息状況を調査した。

材料と方法

1. 養殖貝成育状況調査

2024 年 11 月 5 日から 15 日にかけて、陸奥湾沿岸にある 10 漁業協同組合のホタテガイ養殖経営体から約 5%に相当する 45 経営体を無作為に抽出し、前年産貝である 2023 年産貝(以下、新貝)と 2024 年産貝 (以下、稚貝)を対象とした。各経営体の延縄式ホタテガイ養殖施設のうち、新貝は 1 か統、稚貝は 2 か統から垂下された養殖資材(図 1、表 1、2)を各 1 連採取するとともに、各養殖施設で隣接して垂下されている 2 連を無作為に 1 か所抽出し、その連間隔を測定した。

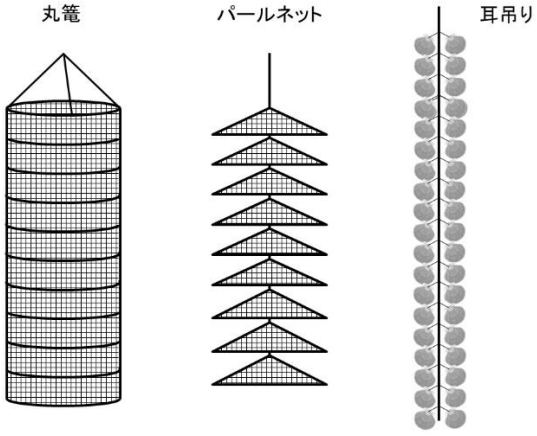


図 1. 養殖資材の模式図

表 1. 新貝における養殖資材別の調査連数

養殖資材	調査連数*	
パールネット	10	(13)
耳吊り	11	(15)
丸篭	7	(3)
合計	28	(31)

*()内は前年度

表 2. 収容した稚貝の種類別のパールネットの調査連数

収容した稚貝の種類	調査連数*	
養殖用分散済稚貝	48	(39)
養殖用未分散稚貝	41	(47)
地まき用分散済稚貝	0	(0)
合計	89	(86)

*()内は前年度

採取した 1 連分の新貝は、へい死貝の割合を求めるとともに、生貝から無作為に抽出した 50 個体について小谷ら[2)]及び小泉ら[3)]の方法に従って異常貝の有無を目視観察し、異常貝出現率を求めた。さらに 20 個体について殻長、全重量、軟体部重量を測定した。採取した 1 連分の稚貝のうち、分散済の稚貝は全段分、未分散の稚貝は最上部の 1 段、中央部の 1 段、最下部の 1 段の計 3 段分について、へい死貝の割合を求めるとともに、新貝と同様の方法で異常貝出現率を求め、殻長と全重量を測定した。また、養殖資材 1 連に収容された貝の個体数と連間隔の値から、養殖施設の幹綱 1m 当たりの収容密度を求めた。以上の結果を 1985 年度から 2023 年度までの過去 39 年間の平均値(以下、平年値と称す)と比較した。平年値との比較は、次式で示す平年偏差比を用い、±60%未満を平年並み、±60%以上～±130%未満をやや上回るまたは下回る、±130%以上を上回るまたは下回ると表現した。(次式 :平年偏差比＝(当年調査結果値-平年値)/平年標準偏差×100)

また、陸奥湾内の水温については陸奥湾海況自動観測システム[4)]の自動観測ブイである平舘ブイ、青森ブイ、東湾ブイの日平均水温データを、餌料環境の指標となるクロロフィル a については久栗坂実験漁場

及び川内実験漁場(図 2)にて概ね毎月 2 回 10m 層から採水した海水を分析して得られたクロロフィル a 量のデータを用いた。

ヨーロッパザラボヤは、分散済の稚貝を除き、丸篭及びパールネットでは養殖資材 1 連分のうち中央部の 1 段分について、資材と収容された養殖貝に付着した個体数を、耳吊りでは養殖資材 1 連分のうち、中央部に吊された養殖貝 10 段分、計 20 個体に付着した個体数を計数した。

2. 養殖数量調査

2024 年 10 月 1 日時点に、陸奥湾で養殖されているホタテガイの個体数を把握するため、陸奥湾の全ホタテガイ養殖経営体から、新貝については販売済数量及び養殖方法別保有数量を、稚貝については利用計画別保有数量を聞き取りした。

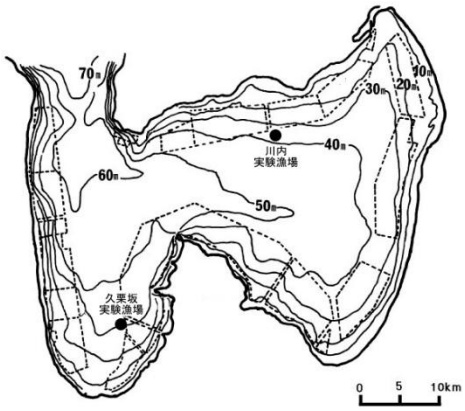


図 2. 久栗坂及び川内実験漁場位置図

結果と考察

1. 養殖貝成育状況調査

(1) 新貝

へい死率及び異常貝出現率の推移を図 3 と付表 1-1 に、殻長と全重量の推移を図 6 に、幹綱 1m 当たりの収容密度の推移を図 7 に、漁協、支所及び養殖方法別の調査結果を付表 2-1～2-3 に示した。また、1985 年以降の養殖方法別による結果の推移を付表 3-1～3-4 に示した。

① へい死率

2023 及び 2024 年夏季における平舘、青森、東湾ブイ 15m 層の水温 20℃以上の累積出現期間を表 3 に、養殖施設の幹綱水深の平均値を表 4 に示す。へい死率の全湾平均は 22.0%と平年値 16.0%並みであった。これは、新貝の成長に影響を及ぼす目安となる水温 20℃[5)]以上の出現期間が 2024 年夏季は平年よりも長かったものの、同様に夏季に高水温となり、同調査にてへい死率が平年値よりも高かった 2023 年と比べると、新貝の成長鈍化や停止、へい死への影響がより大きくなる水温 24℃以上の出現期間が短かったこと、夏季の養殖施設の幹綱水深が 2023 年よりも深かったことでへい死率を抑制できたためと考えられた。

表 3. 夏季における平舘、青森、東湾ブイ 15m 層の水温 20℃以上の累積出現期間(単位：日)

水温	平舘ブイ			青森ブイ			東湾ブイ		
	2023年	2024年	平均値	2023年	2024年	平均値	2023年	2024年	平均値
20℃以上	101	97	78	100	101	73	98	99	68
21℃以上	92	85	62	92	85	57	90	83	50
22℃以上	78	75	45	81	79	39	79	71	33
23℃以上	69	64	20	71	50	1	66	51	0
24℃以上	56	37	0	49	34	0	53	28	0
25℃以上	39	11	0	28	13	0	30	11	0
26℃以上	15	0	0	10	0	0	10	0	0

※平均値:1985～2022年の平均

表 4. 夏季における養殖施設の幹綱水深の平均値

年	2023	2024
幹綱水深 (m)	18.3	19.4

養殖方法別のへい死率は、サンプル数が少ないため参考値となるが、パールネットが 16.2%、耳吊りが

24.7%、丸篭が 12.6%と各々の平年値 17.1%、17.6%、8.3%と比べ、パールネットが 0.9 ポイント低く、耳吊りが 7.1 ポイント、丸篭が 4.3 ポイント高かった。

漁協、支所及び養殖方法別に見ると、蟹田、後潟、青森市奥内、青森市造道、青森市原別、青森市久栗坂のパールネットがそれぞれ 29.2%、21.7%、23.1%、57.8%、34.4%、23.0%、平内町清水川の耳吊りが 60.8%、青森市野内、平内町清水川の丸篭がそれぞれ 18.8%、20.1%と前述の養殖方法別の平年値を上回った。

② 異常貝出現率

異常貝出現率の全湾平均は、8.1%と平年値 7.9%並であった。

養殖方法別の異常貝出現率は、パールネットが 7.2%、耳吊りが 9.2%、丸篭が 2.1%とそれぞれの平年値 6.2%、8.8%、8.4%と比べ、パールネット、耳吊りがそれぞれ 1.0 ポイント、0.4 ポイント高く、丸篭が 6.3 ポイント低かった。漁協、支所及び養殖方法別に見ると、青森市奥内、平内町土屋のパールネットがそれぞれ 10.0%、12.0%、横浜町の耳吊りが 14.3%、青森市野内、川内町、脇野沢村の丸篭がそれぞれ 4.0%、5.8%、12.0%と前述の養殖方法別の平年値を上回った。

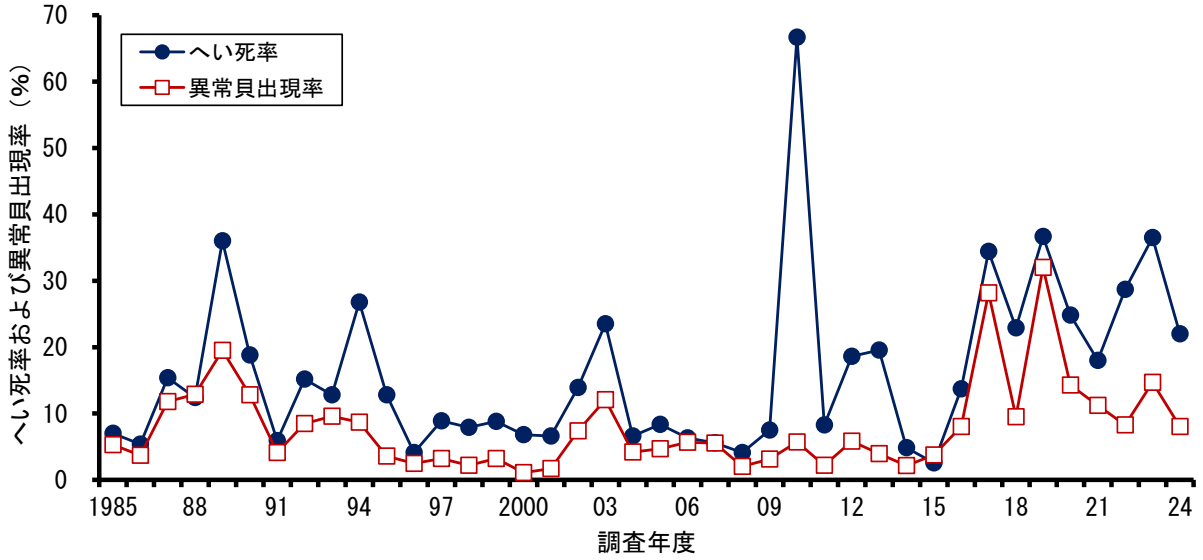


図 3. 新貝のへい死率及び異常貝出現率の推移

③ 成長

殻長、軟体部重量の全湾平均は、それぞれ 8.2cm、20.9g と平年値 8.6cm、25.6g をやや下回った。全重量は 67.7g と平年値 74.5g 並みだったが、軟体部指数は 30.9 と平年値 33.5 を下回った。

久栗坂実験漁場及び川内実験漁場の 2020～2024 年のクロロフィル a 量の推移を図 4、5 に示す。養殖方法別の殻長、全重量、軟体部重量、軟体部指数の全湾平均は、パールネットではそれぞれ 9.1cm、70.8g、22.7g、32.0 と殻長が平年値 8.6cm をやや上回り、全重量、軟体部重量、軟体部指数が平年値 69.0g、22.8g、32.3 並、耳吊りではそれぞれ 8.1cm、68.2g、21.1g、31.0 と殻長が平年値 8.8cm を下回り、全重量、軟体部重量、軟体部指数が平年値 81.6g、28.4g、33.7 をやや下回り、丸篭ではそれぞれ 8.3cm、61.1g、17.5g、28.6 と殻長及び全重量が平年値 8.2cm、63.4g 並み、軟体部重量が平年値 21.9g をやや下回り、軟体部指数が平年値 34.1 を下回った。特に耳吊りの成長が平年値よりも悪かったが、これは、春季養殖実態調査時の耳吊りの殻長が全湾平均よりもやや小さく [6]、新貝の成長に影響を及ぼす高水温が長期間続いたためと考えられた。餌料環境の指標となるクロロフィル a 量が概ね過去 14 年の平均値よりも低く推移しており、餌不足が成長に悪影響を与えていたことが示唆された。

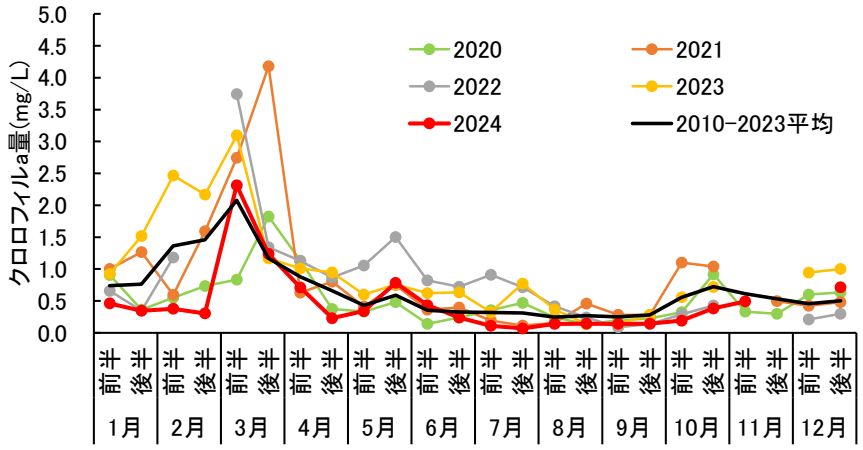


図 4. 久栗坂実験漁場のクロロフィル a 量の推移

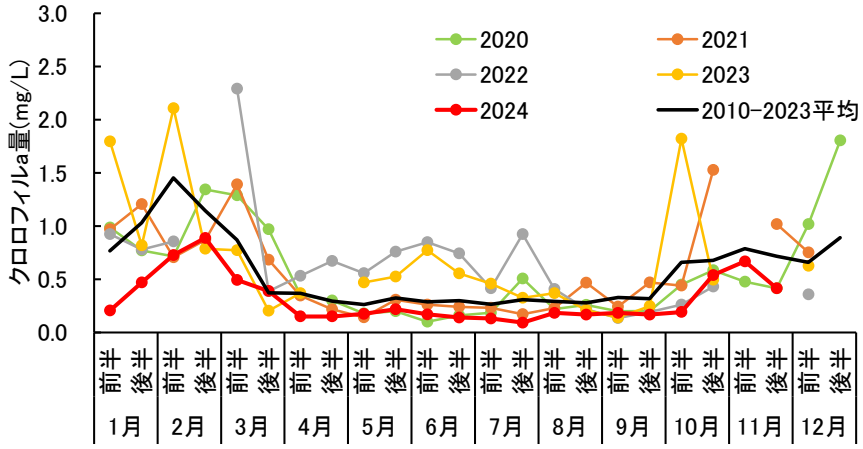


図 5. 川内実験漁場及のクロロフィル a 量の推移

漁協、支所及び養殖方法別に殻長、全重量、軟体部重量を見ると、最も大きかったのは、殻長、全重量、軟体部重量ともに平舘のパールネットでそれぞれ 9.7cm、95.1g、30.2g であった。最も小さかったのは、殻長がむつ市のパールネットで 7.1cm、全重量及び軟体部重量が平内町清水川の耳吊りでそれぞれ 47.0g、11.6g であった。

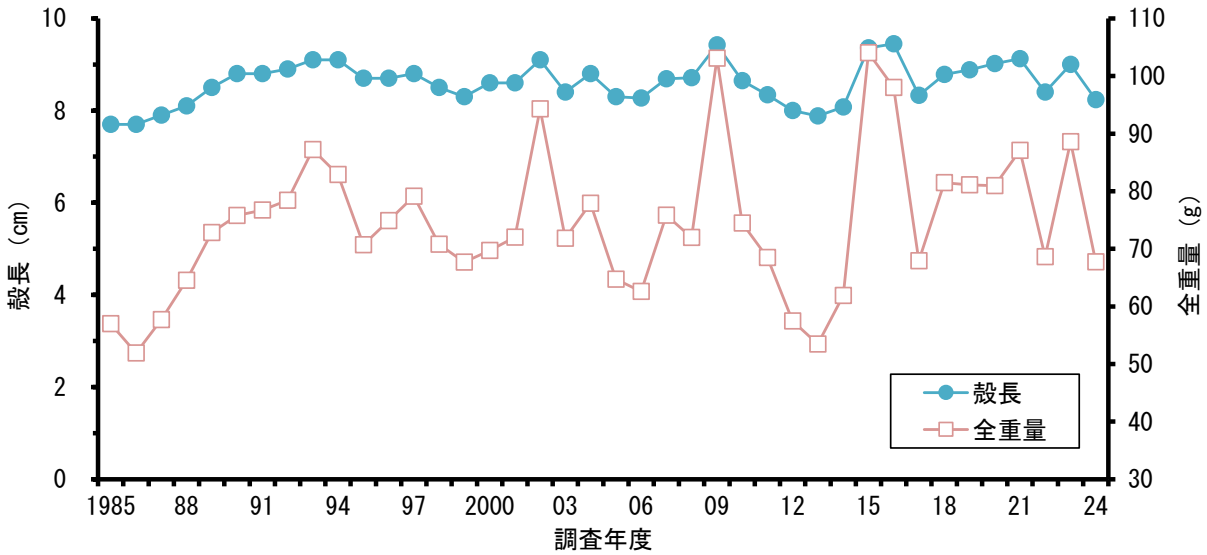


図 6. 新貝の殻長と全重量の推移

④　収容密度

連間隔の全湾平均は 40.8cm と平年値 43.0cm と比べ 2.2 ㎝狭かった。

幹綱 1m 当たりの収容密度の全湾平均は 381 枚/m と平年値 361 枚/m と比べ 20 枚多かった。

養殖方法別の収容密度は、パールネットが 447 枚/m、耳吊りが 385 枚/m、丸篭が 280 枚/m とパールネット及び丸篭ではそれぞれの平年値 381 枚/m、271 枚/m を 66 枚/m、9 枚/m 上回り、耳吊りでは平年値 398 枚/m を 13 枚/m 下回った。漁協、支所別に養殖方法別の平年値を上回ったのは、平内町土屋、青森市奥内、青森市造道のパールネットがそれぞれ 613 枚/m、607 枚/m、450 枚/m、平内町浦田の耳吊りが 868 枚/m、川内町、脇野沢村、平内町清水川の丸篭がそれぞれ 328 枚/m、328 枚/m、298 枚/m であった。

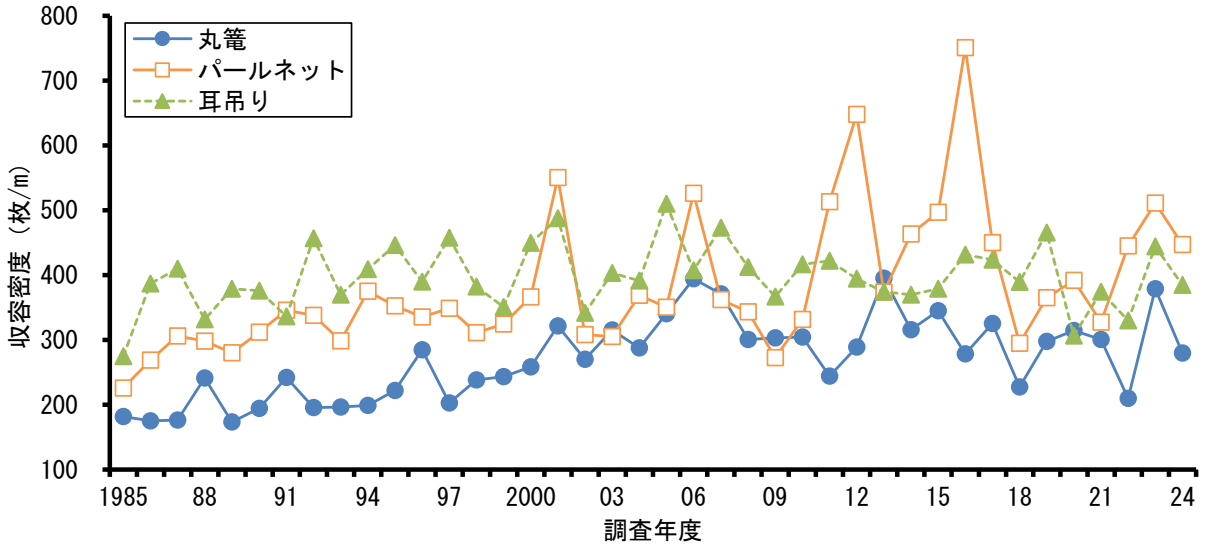


図 7.　新貝の幹綱 1m 当たりの収容密度の推移

(2) 稚貝

稚貝のへい死率の推移を図 8 に、異常貝出現率の推移を図 9 に、殻長の推移を図 10 に、全重量の推移を図 11 に、幹綱 1m 当たりの収容密度の推移を図 12 に、分散済稚貝におけるへい死率及び異常貝出現率の推移を付表 1-2 に、漁協及び支所別の調査結果を付表 4-1～4-3 に示した。また、1985 年以降の稚貝の調査結果の推移を付表 5 に示した。

①　へい死率及び異常貝出現率

へい死率の全湾平均は、分散済が 3.2%と平年値 4.5%を 1.3 ポイント下回ったが、未分散は 45.7%と平年値 12.5%を 33.2 ポイント上回った。ただし、調査対象の稚貝は分散前のへい死が多く、分散時に死貝を除ききれなかったという漁業者からの情報を踏まえ、調査時にその申告があったサンプルの死貝はへい死率から除外している。分散前にへい死したと考えられる死貝を含めた場合、分散済稚貝のへい死率は全湾平均で 44.5%となった。

漁協及び支所別のへい死率は、分散済では青森市久栗坂の 40.7%が最も高く、未分散では青森市青森の 99.5%が最も高かった。未分散のうち平年値を下回ったのは、平舘、蟹田、蓬田村、後潟、青森市久栗坂、平内町茂浦、野辺地町、むつ市、川内町、脇野沢村のそれぞれ 37.5%、11.8%、29.1%、28.7%、43.0%、29.4%、42.8%、18.8%、21.8%、26.2%であった。

異常貝出現率の全湾平均は、分散済が 2.5%、未分散が 1.5%といずれも平年値(分散済：3.1%、未分散：3.0%)並であった。

漁協及び支所別の異常貝出現率は全地区で 10%未満と低く、最も高かったのは分散済では脇野沢村の 8.0%、未分散では青森市奥内の 7.2%であった。

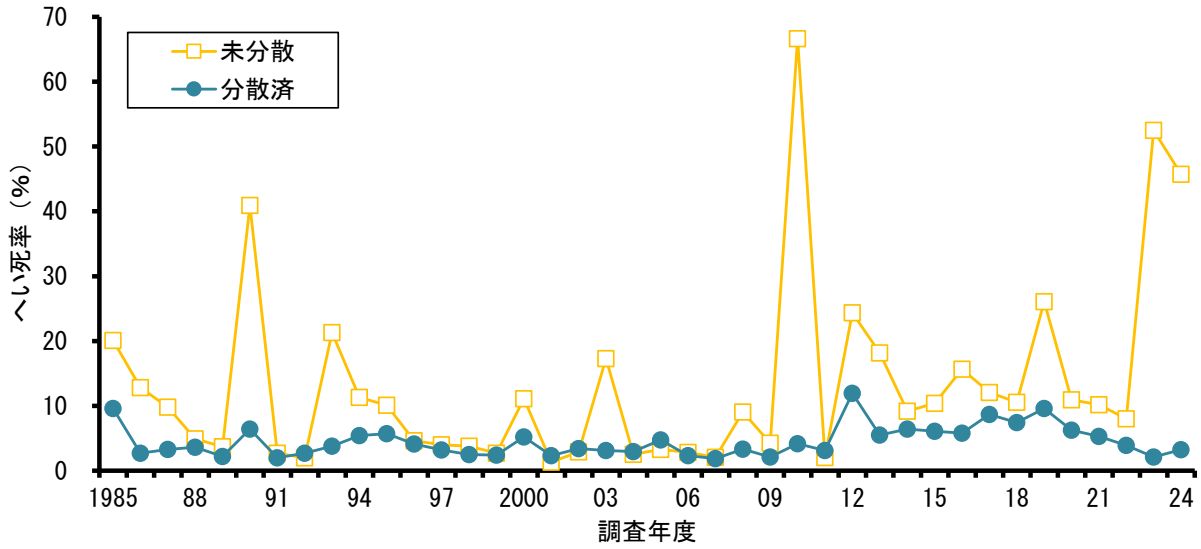


図 8. 稚貝のへい死率の推移

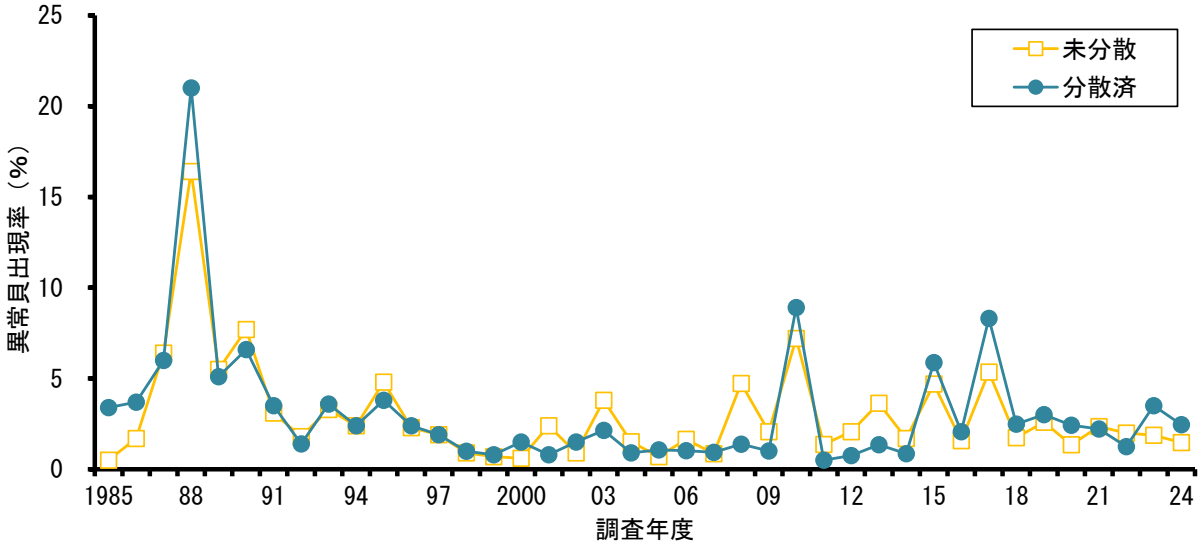


図 9. 稚貝の異常貝出現率の推移

② 成長

殻長と全重量の全湾平均は、分散済ではそれぞれ 2.1cm、1.4g と平年値 2.7cm、2.4g をやや下回り、未分散ではそれぞれ 2.1cm、1.2g と平年値 2.5cm、1.9g を下回った。稚貝の成長が悪かった要因は、夏季に新貝の成長に影響を及ぼす目安となる水温 23℃[7]以上の出現期間が平年よりも長かった(表 3)ためと考えられた。また、新貝と同様に餌不足(図 3、4)が成長に悪影響を与えていたことが示唆された。

漁協及び支所別に殻長をみると、最も大きかったのは、分散済ではむつ市の 2.9cm、未分散では平舘の 2.7cm で、最も小さかったのは、分散済では青森市造道の 1.4cm、未分散では青森市野内の 1.7cm であった。全重量をみると、最も大きかったのは、分散済ではむつ市の 4.1g、未分散では平舘及び川内町の 2.0g、最も小さかったのは、分散済では青森市造道の 0.5g、未分散では青森市野内の 0.6g であった。

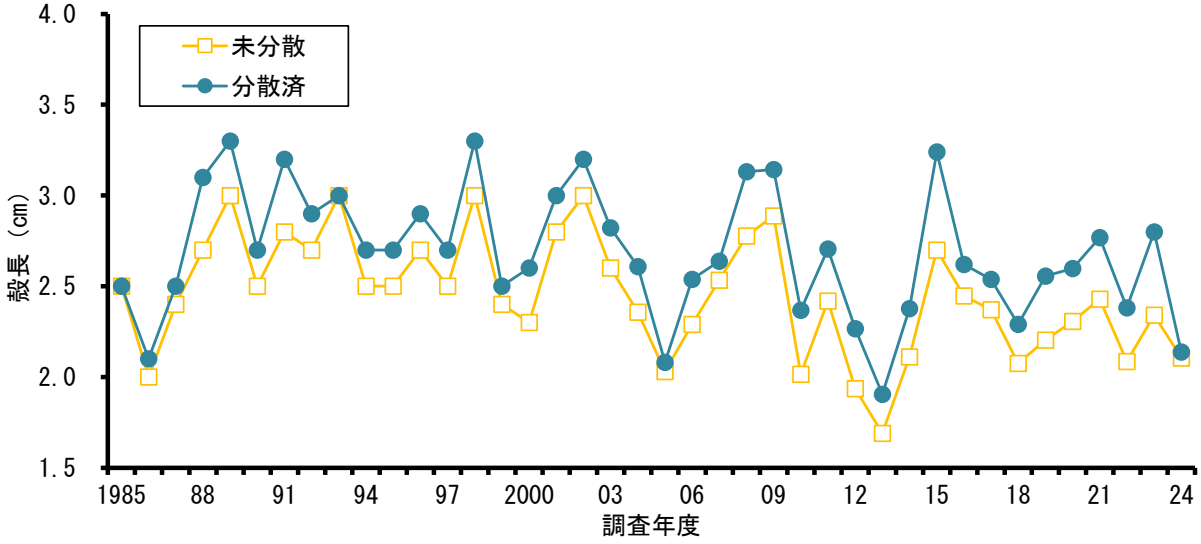


図 10. 稚貝の殻長の推移

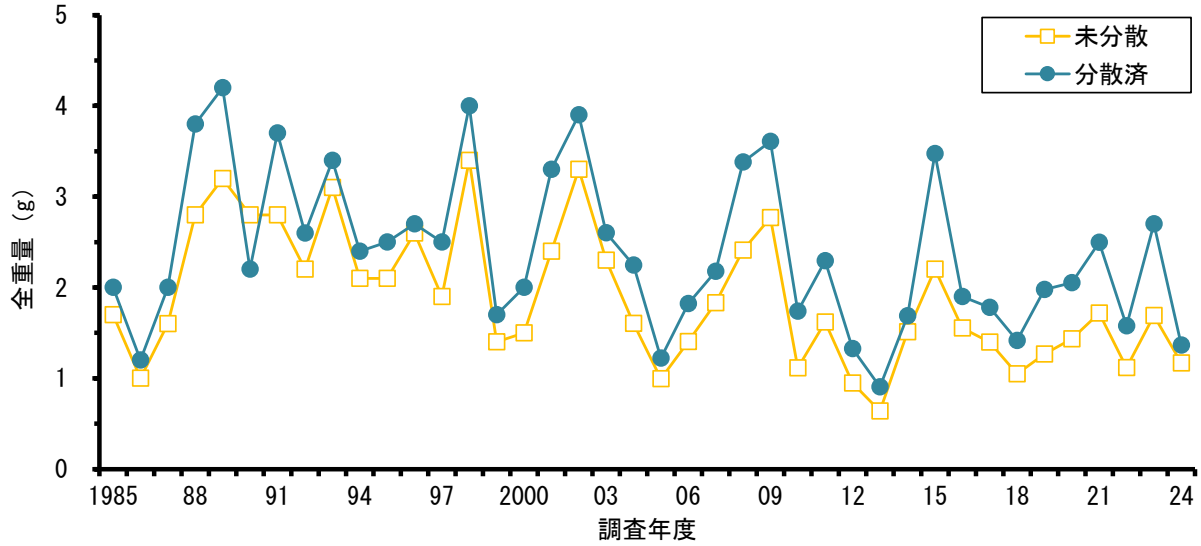


図 11. 稚貝の全重量の推移

③ 収容密度

連間隔の全湾平均は、分散済が 26.8cm、未分散が 27.6cm と、それぞれの平年値 34.3cm、37.0cm に比べそれぞれ 7.5cm、9.4cm 狭かった。

幹綱 1m 当たりの収容密度の全湾平均は、分散済が 748 枚/m、未分散が 7,148 枚/m とそれぞれの平年値 725 枚/m、4,297 枚/m に比べそれぞれ 23 枚、2,851 枚多く、未分散では 1985 年以降 5 番目に多かった。

漁協及び支所別の収容密度が平年値を上回ったのは、分散済では蓬田村、平内町浦田、平内町土屋でそれぞれ 1,621 枚/m、1,489 枚/m、1,124 枚/m、未分散では平内町浦田、平舘、平内町東田沢、青森市久栗坂、蓬田村、平内町小湊、平内町土屋、青森市奥内、青森市造道、青森市野内でそれぞれ 16,055 枚/m、8,787 枚/m、8,182 枚/m、8,117 枚/m、8,097 枚/m、7,523 枚/m、7,467 枚/m、6,122 枚/m、5,771 枚/m、5,112 枚/m であった。

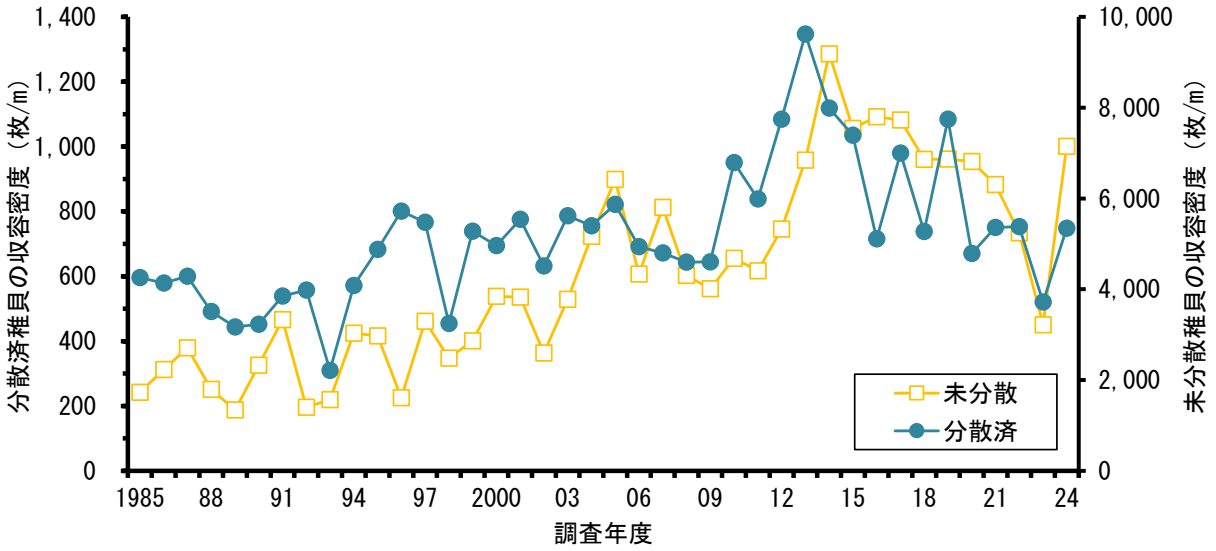


図 12. 稚貝の幹綱 1m 当たりの収容密度の推移

(3) ヨーロッパザラボヤの付着状況

ヨーロッパザラボヤの付着状況を表 5 に示した。養殖資材 68 連分を調査した結果、ヨーロッパザラボヤの付着はむつ市で見られ、付着密度は 0.33 個体/段であった。養殖資材 1 段当たりのヨーロッパザラボヤの付着密度は、全湾平均で 0.01 個体/段と少なかった。

陸奥湾では、これまでヨーロッパザラボヤによる漁業被害は認められておらず、2009 年以降、0.00～1.20 個体/段と非常に低い状態を維持している。しかし、噴火湾において、ヨーロッパザラボヤがホタテガイに大量付着するとホタテガイの成長に悪影響を及ぼすことが明らかとなっており[8]、陸奥湾も同様の事態になる可能性があることから、今後ともモニタリングを継続する必要がある。また、パールネット等にヨーロッパザラボヤの付着が確認された場合は、分散作業等の際、再生産させないよう海に戻さず陸上で処分する必要がある。

表 5. 養殖資材 1 段当たりのヨーロッパザラボヤの付着状況

漁協・支所		調査連数	平均付着密度（個/段）
外ヶ浜	本所	3	0.00
	蟹田	3	0.00
蓬田村		4	0.00
後潟		2	0.00
青森市	奥内	3	0.00
	油川	1	0.00
	青森	2	0.00
	造道	2	0.00
	原別	2	0.00
	野内	2	0.00
	久栗坂	2	0.00
平内町	土屋	4	0.00
	茂浦	2	0.00
	浦田	6	0.00
	東田沢	4	0.00
	小湊	2	0.00
	清水川	6	0.00
野辺地町		6	0.00
横浜町		3	0.00
むつ市		3	0.33
川内町		4	0.00
脇野沢村		2	0.00
計（平均）		68	0.01

2. 養殖数量調査

養殖数量調査結果を付表 6 に示した。2024 年 10 月 1 日における陸奥湾の 2023 年産貝の販売数量は、稚貝が 436 トン、半成貝が 23,158 トン、新貝が 2,445 トンの合計 26,099 トンであった。また、保有数量は、新貝向けが 240 万枚、成貝向けが 7,725 万枚の合計 7,965 万枚と、前年[5]比 92%であった。

10 月 1 日における陸奥湾の 2024 年産貝の保有数量は、半成貝向けが 8 億 2,067 万枚、新貝向けが 1 億 233 万枚、成貝向けが 1 億 9,234 万枚、地まき用が 2,234 万枚であった。

文　献

1) 菅原理恵子 (2009) 耳吊ホタテにザラボヤが大量付着！. 北水試だより, 78, 22.

2) 小谷健二・吉田達・山内弘子・森恭子（2018）ホタテガイ増養殖安定化推進事業 ホタテガイ垂下養殖実態調査－Ⅰ．平成 28 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，247-262.
3) 小泉慎太朗・吉田雅範（2020）物理的衝撃及び鰓の損傷が与えるホタテガイへの影響．2020 年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告,390-395.
4) 扇田いずみ・高坂祐樹（2026）陸奥湾海況自動観測事業．令和 6 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，@@@-@@@.
5) 小谷健二・吉田達・伊藤良博・東野敏及・小倉大二郎・川村要（2013）猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖 生産技術の開発．平成 23 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，514-521.
6) 小谷健二・色川七瀬・遊佐貴志・木村郷・山内弘子・吉田雅範（2026）ホタテガイ増養殖安定化推進事業 ホタテガイ垂下養殖実態調査－Ⅰ．令和 6 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，@@@-@@@.
7) 小谷健二・吉田達・伊藤良博・東野敏及・川村要（2014）猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発．平成 24 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，394-405.
8) 菅原理恵子・馬場勝寿（2010）養殖ホタテガイの成長モニタリング調査．北海道立函館水産試験場事業報告書，34-37.

付表1-1.　新貝のへい死率および異常貝出現率の推移（地区別）　　単位：%

貝の種類	調査年度	上磯地区		青森地区		平内地区		上北地区		下北地区		全湾平均	
		へい死	異常貝	へい死	異常貝	へい死	異常貝	へい死	異常貝	へい死	異常貝	へい死	異常貝
新貝	2024	12.1	2.3	23.7	5.3	31.1	5.0	17.5	8.7	5.8	4.9	22.0	8.1
	2023	22.9	4.4	75.2	5.1	51.1	3.5	29.7	29.9	13.4	9.3	36.5	14.7
	2022	8.9	0.8	15.5	5.7	22.9	10.0	47.7	9.0	9.1	5.3	28.7	8.3
	2021	19.7	3.3	19.0	10.0	11.9	6.5	27.0	15.8	11.7	16.8	18.0	11.2
	2020	6.0	0.0	22.2	6.0	22.1	11.0	43.0	19.8	10.3	10.2	25.0	14.7
	2019	16.7	8.0	47.6	9.5	24.0	13.3	34.2	38.3	38.2	30.1	30.2	28.5
	2018	7.3	2.0	46.1	18.0	16.5	9.5	27.1	10.9	7.4	7.1	23.1	9.7
	2017	46.0	0.0	36.4	29.6	37.6	25.7	43.5	27.0	14.1	24.7	34.4	28.2
	2016	5.1	10.0	27.3	34.2	10.3	10.0	19.1	8.7	3.8	1.6	13.7	8.0
	2015	3.2	3.9	3.2	1.4	4.7	11.9	2.0	1.9	0.7	0.2	2.6	3.7
	2014	4.2	0.0	1.4	0.6	4.2	2.7	7.4	2.5	1.2	1.0	4.9	2.2
	2013	27.6	10.0	22.3	1.5	30.4	3.7	20.8	5.1	4.5	1.5	19.6	4.0
	2012	24.2	2.0	62.5	2.3	20.4	2.0	15.1	9.8	12.5	2.0	18.6	5.8
	2011	1.3	0.0	2.1	1.1	18.0	3.2	8.3	2.8	4.6	2.5	8.3	2.2
	2010	74.2	12.8	97.8	17.3	75.8	7.4	64.5	6.5	28.8	0.0	66.7	5.7
	2009	1.1	4.0	6.4	9.2	9.1	2.1	9.3	2.5	5.5	3.6	4.0	7.0
	2008	1.2	0.5	5.1	11.7	6.3	1.2	2.0	1.0	0.3	0.1	4.1	2.0
	2007	1.2	5.3	15.2	6.8	6.6	2.3	2.8	12.1	6.1	1.9	5.6	5.5
	2006			11.6	1.5	9.0	2.4	4.2	8.6	8.5	9.4	6.3	5.7
	2005			13.6	1.7	7.0	1.1	8.9	8.9	6.6	3.8	8.4	4.7
	2004			1.5	2.6	6.8	3.2	5.7	4.9	3.8	4.5	6.6	4.2
	2003			14.8	16.0	29.1	6.9	29.8	21.8	3.7	14.5	23.5	12.1
	2002	5.6	5.1	1.9	2.2	14.0	3.5	18.2	11.4	6.5	6.6	13.9	7.4
	2001	3.4	2.7	4.5	1.3	9.6	3.0	5.6	0.6	0.4	6.9	6.6	1.7
	2000	10.8	0.5	5.8	2.7	9.3	1.1	6.5	0.8	2.1	0.9	6.8	1.1
	1999	6.6	3.4	4.5	0.4	10.9	3.4	7.7	4.7	10.6	2.9	8.8	3.2
	1998	6.2	1.8	4.1	0.8	12.4	2.1	6.5	3.1	4.4	2.4	7.9	2.2
	1997	4.1	3.1	12.5	3.6	8.2	2.0	11.4	7.6	5.0	6.2	8.3	4.4
	1996	2.6	1.4	5.0	1.8	4.4	1.2	4.0	3.3	5.4	6.0	4.1	2.5
	1995	13.1	0.2	16.9	3.3	14.9	2.4	11.0	2.8	6.0	9.3	12.8	3.6
	1994	13.6	3.0	33.6	9.6	27.1	4.7	40.6	18.1	9.8	7.9	26.8	8.7
	1993	6.4	4.3	21.7	13.7	17.9	10.6	9.0	6.8	0.0	8.4	12.8	9.6
	1992	8.4	4.8	17.5	9.5	16.2	5.3	12.2	8.1	14.6	25.7	15.2	8.5
	1991	3.3	3.5	7.1	4.8	8.2	3.1	3.4	4.7	1.5	7.6	5.9	4.1
	1990	11.9	25.1	15.7	17.2	17.8	7.6	26.3	17.5	23.4	14.2	18.8	12.8
	1989	23.3	31.6	43.9	20.5	37.6	16.8	30.3	21.9	11.0	48.0	36.0	19.5
	1988	18.0	23.6	14.8	15.7	13.3	8.8	10.4	17.3	6.1	7.4	12.4	12.9
	1987	6.1	7.8	21.2	14.2	23.0	11.6	8.6	12.7	4.1	12.2	15.4	11.8
	1986	2.5	4.2	6.0	5.0	8.4	3.0	5.5	2.7	3.3	4.1	5.4	3.7
	1985	12.9	10.4	7.2	8.0	9.5	4.1	5.3	9.9	2.4	4.5	7.9	6.5
	1984	9.3	9.3	7.7	6.7	25.9	11.5	10.2	10.5	5.4	17.6	13.7	11.5
	1983	5.0	2.4	20.2	12.1	27.5	11.7	34.3	21.5	25.8	24.9	25.3	13.5
	1982	4.2	3.8	30.7	27.8	7.5	6.0	8.8	8.4	2.8	5.3	9.9	8.3
	1981	63.4	30.0	55.1	34.4	19.5	12.9	27.0	15.7	47.5	16.9	30.9	15.9
	1980	15.7	11.4	29.2	16.5	35.4	20.3	17.2	13.6	11.3	11.3	25.6	11.8
	1979	36.7	17.5	23.1	8.2	21.0	7.3	20.7	13.9	18.8	13.8	19.0	16.0
	1978	91.8	66.7	56.3	6.8	35.1	4.3	47.7	16.2	11.7	1.7	38.2	6.0
	1977	53.1	41.0	93.3	73.1	74.7	42.1	85.8	73.4	80.1	70.4	79.9	52.7
漁協別内訳		外ヶ浜・蓬田村		後潟・青森市		平内町		野辺地町・横浜町		むつ市・川内町 脇野沢村			

付表1-2.　養殖用分散済稚貝のへい死率および異常貝出現率の推移（地区別）　　単位：％

貝の種類	調査年度	上磯地区		青森地区		平内地区		上北地区		下北地区		全湾平均	
		へい死	異常貝	へい死	異常貝	へい死	異常貝	へい死	異常貝	へい死	異常貝	へい死	異常貝
稚貝（分散済）	2024	6.5	1.0	5.1	2.0	3.4	2.1	0.1	4.0	0.0	6.7	4.5	3.1
	2023	0.7	2.1	0.0	2.0	1.1	3.9	9.4	2.3	6.7	1.3	2.1	3.5
	2022	1.4	4.0	5.2	0.0	3.6	1.4	2.2	0.2	5.5	2.0	3.9	1.2
	2021	11.5	2.4	9.0	3.2	4.4	2.0	4.2	2.1	2.7	3.0	5.3	2.2
	2020	9.1	3.4	14.0	4.6	5.2	3.1	1.4	0.1	3.5	1.0	6.3	2.4
	2019	17.0	2.6	15.9	2.4	8.5	2.9	3.4	13.1	7.2	2.9	8.9	3.1
	2018	8.7	2.6	13.0	6.5	5.5	2.5	3.9	0.2	2.8	0.5	7.0	2.4
	2017	4.7	0.0	12.7	6.9	9.5	8.7	3.7	1.4	3.5	2.4	8.7	8.3
	2016			8.3	3.3	8.6	3.4	0.9	0.0	2.2	0.4	5.8	2.1
	2015			5.0	4.0	8.5	8.2	1.0	0.7	2.0	0.7	6.1	5.9
	2014			8.9	2.1	0.2	2.4	2.9	1.6	3.4	0.1	6.4	0.9
	2013			4.2	1.4	5.8	1.2			1.3	0.0	5.5	1.4
	2012			45.3	2.0	12.0	1.7	15.4	3.7	4.3	0.8	11.9	0.8
	2011	3.4	0.7	6.5	1.1	2.8	0.6	3.5	0.0	2.8	0.0	66.7	56.3
	2010					4.1	8.9					4.1	8.9
	2009	2.0	4.1	1.1	1.1	2.5	1.2	2.9	0.5	4.0	0.4	2.1	1.0
	2008	2.8	0.8	3.0	5.8	3.1	0.9	0.5	0.3	0.6	0.2	3.3	1.4
	2007			3.2	0.9	1.8	1.3	0.4	0.0	0.9	0.0	1.9	0.9
	2006			5.0	1.0	2.3	0.6	2.0	1.5	1.3	2.0	2.2	1.2
	2005			6.8	0.5	3.3	0.7	1.5	0.8	3.0	1.0	3.2	0.7
	2004	3.2	0.8	2.8	0.5	1.7	1.0	5.6	0.0	2.6	1.3	2.9	0.9
	2003	2.5	6.7	0.8	1.8	11.5	1.0	8.6	3.3	7.6	3.0	3.1	2.1
	2002	3.4	2.7	1.7	2.2	3.9	0.4	5.3	0.0	1.4	1.7	3.4	1.5
	2001	1.8	2.2	1.4	1.6	1.7	0.7	3.1	0.5	2.8	0.3	2.6	1.8
	2000	9.7	5.0	10.8	2.5	4.7	1.5	4.9	0.7	4.3	0.0	8.5	1.9
	1999	3.1	0.8	5.4	0.4	2.5	1.0	1.2	0.3	0.8	0.5	2.3	0.7
	1998	1.3	2.3	2.8	1.1	1.8	1.2	5.1	0.4	1.9	0.5	2.5	0.9
	1997	3.0	3.8	2.6	1.1	4.5	1.9	0.9	0.2	0.6	1.3	2.7	1.6
	1996	0.3	0.1	2.8	0.5	6.0	3.3	3.3	0.9	1.7	2.1	4.1	2.4
	1995	4.0	3.5	5.9	1.7	5.6	3.3	3.0	2.7	2.2	3.5	5.7	3.8
	1994	9.5	3.6	6.8	1.4	5.4	2.4	8.8	1.4	6.3	2.2	6.5	2.3
	1993	4.4	2.3	1.7	1.8	3.7	5.0	4.3	2.3	4.3	4.4	3.8	3.6
	1992	2.7	2.0	2.6	1.2	2.4	1.2	2.7	1.5	2.7	2.1	2.6	1.5
	1991	2.5	7.2	3.5	2.3	1.4	2.2	2.0	5.1	1.8	3.9	2.1	3.8
	1990	8.6	3.4	9.5	4.7	4.0	4.7	9.0	17.7	3.4	4.2	6.4	6.6
	1989	2.0	4.5	3.1	1.7	2.5	2.5	1.2	5.1	2.8	13.0	2.3	5.1
	1988	3.4	8.9	2.6	13.3	3.2	12.5	4.2	28.2	4.3	30.9	3.7	20.6
	1987	15.1	2.5	11.2	4.5	5.9	8.7	0.7	2.4	2.3	7.1	5.5	6.2
	1986	7.2	3.4	5.2	5.3	4.0	3.8	3.2	1.1	15.5	1.1	8.8	2.6
	1985	32.7	6.4	13.6	3.9	4.5	5.2	1.7	1.5	7.7	1.4	9.8	4.0
	1984	1.7	17.2	1.4	8.2	3.5	2.3	1.2	4.3	6.3	4.4	3.2	5.9
	1983	12.0	7.8	15.9	11.9	11.2	20.7	10.3	32.4	5.5	23.2	8.0	22.9
	1982	6.5	12.4	7.1	24.0	3.2	21.5	3.1	4.7	2.9	4.5	4.3	14.9
	1981	1.7	3.1	4.7	3.0	1.2	1.1	2.0	0.4	1.1	0.6	2.0	1.3
	1980	2.0	0.4	12.7	0.7	6.5	1.6	7.7	1.5	8.5	2.3	7.1	1.2
	1979	18.6	3.2	16.8	4.9	9.1	8.0	13.1	7.5	9.8	2.4	11.4	3.7
	1978	47.0	6.4	16.5	3.2	15.2	1.0	15.8	0.8	18.7	0.0	18.6	1.6
漁協別内訳		外ヶ浜・蓬田村		後潟・青森市		平内町		野辺地町・横浜町		むつ市・川内町 脇野沢村			

付表2-1.　2024年度秋季調査結果（新貝、漁協・支所・養殖方法別）

		調査連数(連)	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻長(cm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	連間隔(cm)	一段当たりの収容密度(枚)	一連当たりの収容密度(枚)	幹綱１m当たりの収容密度(枚)
外ヶ浜(平舘)	パール	1	2.6	0.0	9.7	95.1	30.2	50.0	10	115	230
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	1									
	平　均		2.6	0.0	9.7	95.1	30.2	50.0		115	230
外ヶ浜(蟹田)	パール	1	29.2	4.0	8.8	69.2	18.9	50.0	14	171	342
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	1									
	平　均		29.2	4.0	8.8	69.2	18.9	50.0	14	171	342
蓬田村	パール	1	15.5	4.0	8.9	72.8	22.7	50.0	10	97	194
	耳吊り	0									
	丸　篭	1	4.5	2.0	8.5	61.5	21.6	65.0	11	110	169
	計	2									
	平　均		8.2	2.7	8.6	65.3	22.0	60.0		106	177
後　潟	パール	1	21.7	0.0	7.8	49.2	14.3	50.0	13	129	258
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	1									
	平　均		21.7	0.0	7.8	49.2	14.3	50.0	13	129	258
青森市	パール	4	25.3	6.9	8.5	59.6	16.0	28.0	15	122	431
	耳吊り	0									
	丸　篭	1	18.8	4.0	8.9	68.0	16.0	50.0	10	96	192
	計	5									
	平　均		24.1	6.3	8.5	61.2	16.0	32.3	14	117	385
平内町	パール	1	15.2	12.0	9.5	69.3	24.4	15.0	9	92	613
	耳吊り	5	38.6	4.4	7.8	59.8	15.7	39.5		141	482
	丸　篭	1	20.1	0.0	8.4	63.1	15.9	50.0	15	149	298
	計	7									
	平　均		31.1	5.0	8.2	62.1	17.3	36.7		133	475
野辺地町	パール	0									
	耳吊り	3	15.0	3.2	8.7	73.6	24.1	43.2		162	395
	丸　篭	0									
	計	3									
	平　均		15.0	3.2	8.7	73.6	24.1	43.2		162	395
横浜町	パール	0									
	耳吊り	3	20.1	14.3	8.0	71.1	23.2	41.3		133	324
	丸　篭	0									
	計	3									
	平　均		20.1	14.3	8.0	71.1	23.2	41.3		133	324
むつ市	パール	1	4.9	4.0	7.1	74.3	24.0	50.0	12	117	234
	耳吊り	0									
	丸　篭	1	3.6	0.0	7.7	57.5	16.5	70.0	17	166	237
	計	2									
	平　均		3.7	0.4	7.6	59.3	17.3	67.9	16	161	237
川内町	パール	0									
	耳吊り	0									
	丸　篭	2	3.7	5.8	7.9	56.3	19.0	41.9	14	137	328
	計	2									
	平　均		3.7	5.8	7.9	56.3	19.0	41.9	14	137	328
脇野沢村	パール	0									
	耳吊り	0									
	丸　篭	1	14.0	12.0	8.2	64.8	22.5	50.0	16	164	328
	計	1									
	平　均		14.0	12.0	8.2	64.8	22.5	50.0	16	164	328
全　体	パール	10	16.2	7.2	9.1	70.8	22.7	30.1	11	110	447
	耳吊り	11	24.7	9.2	8.1	68.2	21.1	41.1		141	385
	丸　篭	7	12.6	2.1	8.3	61.1	17.5	51.6	14	141	280
	計	28									
	平　均		22.0	8.1	8.2	67.7	20.9	40.8		136	381

付表2-2.　2024年度秋季調査結果（新貝、青森市漁協）

青森市漁協		調査連数(連)	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻　長(cm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	連間隔(cm)	一段当たりの収容密度(枚)	一連当たりの収容密度(枚)	幹綱１m当たりの収容密度(枚)
奥　内	パール	1	23.1	10.0	8.5	59.5	14.4	30.0	23	182	607
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	1									
	平　均		23.1	10.0	8.5	59.5	14.4	30.0	23	182	607
油　川	パール	0									
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	0									
	平　均										
青　森	パール	0									
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	0									
	平　均										
造　道	パール	1	57.8	0.0	8.6	63.5	14.7	30.0	12	135	450
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	1									
	平　均		57.8	0.0	8.6	63.5	14.7	30.0	12	135	450
原　別	パール	1	34.4	4.0	8.6	67.3	16.5	40.0	12	122	305
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	1									
	平　均		34.4	4.0	8.6	67.3	16.5	40.0	12	122	305
野　内	パール	0									
	耳吊り	0									
	丸　篭	1	18.8	4.0	8.9	68.0	16.0	50.0	10	96	192
	計	1									
	平　均		18.8	4.0	8.9	68.0	16.0	50.0	10	96	192
久栗坂	パール	1	23.0	6.0	8.4	58.2	16.9	25.0	11	87	348
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	1									
	平　均		23.0	6.0	8.4	58.2	16.9	25.0	11	87	348
全　体	パール	4	25.3	6.9	8.5	59.6	16.0	28.0	15	122	431
	耳吊り	0									
	丸　篭	1	18.8	4.0	8.9	68.0	16.0	50.0	10	96	192
	計	5									
	平　均		24.1	6.3	8.5	61.2	16.0	32.3	14	117	385

付表2-3.　2024年度秋季調査結果（新貝、平内町漁協）

平内町漁協		調査連数(連)	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻　長(cm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	連間隔(cm)	一段当たりの収容密度(枚)	一連当たりの収容密度(枚)	幹綱１m当たりの収容密度(枚)
土　屋	パール	1	15.2	12.0	9.5	69.3	24.4	15.0	9	92	613
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	1									
	平　均		15.2	12.0	9.5	69.3	24.4	15.0	9	92	613
茂　浦	パール	0									
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	0									
	平　均										
浦　田	パール	0									
	耳吊り	2	14.1	4.1	8.6	74.9	20.6	21.5		163	868
	丸　篭	0									
	計	2									
	平　均		14.1	4.1	8.6	74.9	20.6	21.5		163	868
東田沢	パール	0									
	耳吊り	1	10.5	6.0	8.2	72.8	19.1	35.0		136	389
	丸　篭	0									
	計	1									
	平　均		10.5	6.0	8.2	72.8	19.1	35.0		136	389
小　湊	パール	0									
	耳吊り	0									
	丸　篭	0									
	計	0									
	平　均										
清水川	パール	0									
	耳吊り	2	60.8	4.2	7.3	47.0	11.6	52.3		128	247
	丸　篭	1	20.1	0.0	8.4	63.1	15.9	50.0	15	149	298
	計	3									
	平　均		47.4	2.8	7.6	52.3	13.1	51.6		135	264
全　体	パール	1	15.2	12.0	9.5	69.3	24.4	15.0	9	92	613
	耳吊り	5	38.6	4.4	7.8	59.8	15.7	39.5		141	482
	丸　篭	1	20.1	0.0	8.4	63.1	15.9	50.0	15	149	298
	計	7									
	平　均		31.1	5.0	8.2	62.1	17.3	36.7		133	475

付表3-1.　秋季調査結果の推移（新貝、パールネット）

調査年	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻 長(cm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	軟体部指数	連間隔(cm)	１段当たりの収容密度(枚)	幹綱１m当たりの収容密度(枚)
1985	9.0	5.2	7.8	54.2			50.0	15	226
1986	5.8	3.8	7.7	50.8			47.1	15	269
1987	21.3	9.3	8.0	57.5			45.3	15	306
1988	17.8	13.0	8.2	62.9			43.5	16	298
1989	34.9	18.1	8.4	70.8	22.2	31.4	39.9	13	280
1990	16.8	10.6	9.0	79.4	26.0	32.7	43.1	14	312
1991	7.3	3.5	8.7	73.3	24.8	33.8	38.9	14	346
1992	15.1	5.7	8.9	77.8	25.5	32.8	37.8	13	338
1993	17.7	11.4	9.2	86.5	28.0	32.4	38.6	12	299
1994	26.2	5.2	9.2	85.1	26.7	31.4	35.6	12	375
1995	11.8	2.4	8.7	71.0	20.6	29.0	35.9	12	353
1996	3.7	1.1	8.6	69.6	21.9	31.5	34.8	12	336
1997	9.0	2.4	8.6	71.3	22.8	32.0	30.1	12	349
1998	9.8	1.7	8.4	64.9	20.0	30.8	39.8	12	311
1999	12.0	2.1	8.4	66.2	20.4	30.8	39.5	12	325
2000	5.8	0.8	8.4	60.9	19.5	32.0	31.5	12	366
2001	9.6	1.6	8.2	59.5	22.6	38.0	25.1	14	551
2002	7.0	2.1	9.2	86.5	27.2	31.4	37.2	12	308
2003	27.7	5.1	8.2	65.8	21.4	32.5	25.9	9	305
2004	7.7	3.8	8.9	77.6	26.2	33.8	28.5	12	369
2005	14.1	1.7	8.3	61.1	18.9	30.9	36.4	15	350
2006	23.7	1.2	7.7	48.5	15.4	31.7	31.4	19	526
2007	11.1	6.4	9.3	81.2	28.1	34.6	33.4	13	362
2008	3.6	2.8	8.7	63.6	21.6	34.0	34.6	12	344
2009	6.9	8.2	9.2	89.1	31.9	35.8	49.3	13	273
2010	72.7	10.7	9.1	88.2	26.1	29.6	42.9	13	332
2011	10.5	1.4	8.3	59.4	20.5	34.5	19.9	11	513
2012	25.8	2.1	7.9	51.5	15.1	29.2	31.1	18	648
2013	22.9	1.3	7.9	49.9	15.1	30.3	40.4	13	374
2014	5.4	0.6	7.8	50.5	16.6	32.9	38.1	15	463
2015	5.2	2.7	9.1	80.9	28.4	35.1	35.1	13	497
2016	18.9	13.7	9.5	94.0	34.6	36.8	26.3	15	751
2017	44.4	41.3	8.3	59.5	19.9	33.4	27.8	13	450
2018	17.0	5.5	8.5	64.1	19.8	30.8	43.8	13	295
2019	25.0	10.3	9.4	91.9	30.0	32.6	43.8	15	365
2020	16.4	7.8	8.8	74.8	24.0	32.1	32.4	15	392
2021	10.0	4.3	8.9	74.8	24.1	32.2	34.6	12	328
2022	17.6	5.3	8.4	59.5	17.4	29.2	39.4	17	445
2023	40.3	4.7	8.0	55.8	15.4	27.6	36.2	19	511
2024	16.2	7.2	9.1	70.8	22.7	32.0	30.1	11	447
1985-2023平均	17.1	6.2	8.6	69.0	22.8	32.3	36.5	14	381

付表3-2.　秋季実態調査結果の推移（新貝、耳吊り）

調査年	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻 長(cm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	軟体部指数	連間隔(cm)	１連当たりの収容密度(枚)	幹綱１m当たりの収容密度(枚)
1985	10.6	7.9	8.0	65.8			57.0	176	275
1986	8.6	3.1	7.8	55.4			51.5	188	387
1987	19.7	14.9	7.7	57.6			48.9	185	410
1988	11.0	14.8	8.0	66.9			53.3	170	332
1989	40.9	21.0	8.5	77.9	25.5	32.7	42.5		379
1990	25.0	16.0	8.7	75.6	22.9	30.3	47.6	169	376
1991	5.4	4.6	9.1	88.5	31.8	35.9	46.6	149	336
1992	6.6	7.3	9.2	89.8	30.6	34.1	40.1	160	457
1993	11.1	6.1	9.2	91.3	31.4	34.4	42.3	140	370
1994	36.5	12.1	9.2	88.5	27.4	31.0	40.3	149	409
1995	18.6	2.2	8.9	74.2	21.6	29.1	38.0	150	446
1996	4.5	2.8	9.2	92.1	31.5	34.2	40.6	148	390
1997	10.4	3.8	9.1	94.1	31.6	33.6	33.4	140	458
1998	6.8	2.9	9.0	84.0	27.4	32.6	41.4	145	382
1999	8.8	5.3	8.5	75.2	25.8	34.3	43.8	135	351
2000	8.8	1.1	8.9	81.0	24.9	30.7	37.9	147	450
2001	6.7	2.3	9.1	88.2	33.4	37.9	35.3	147	488
2002	18.7	10.4	9.4	106.9	38.9	36.4	41.0	135	342
2003	30.5	20.4	8.8	86.0	31.2	36.3	42.0	141	403
2004	5.1	4.1	9.1	86.7	29.5	34.0	40.9	146	391
2005	7.9	5.7	8.6	72.0	24.6	34.2	32.6	148	510
2006	3.9	5.5	8.7	70.6	23.7	33.6	43.5	162	408
2007	5.0	5.6	8.9	81.1	27.7	34.2	35.8	152	473
2008	4.9	1.7	8.8	77.4	27.4	35.4	38.7	143	412
2009	9.0	2.5	9.7	115.3	42.1	36.5	46.2	154	367
2010	67.2	5.3	8.6	73.3	25.2	34.4	38.2	149	417
2011	9.3	2.3	8.5	75.2	28.6	38.0	35.5	145	422
2012	14.6	9.1	8.2	64.0	21.2	33.2	39.8	149	394
2013	20.9	4.6	8.0	56.5	16.8	29.8	43.1	151	374
2014	5.4	2.8	8.2	66.7	23.6	35.3	34.0	132	370
2015	2.5	4.4	9.5	113.8	42.6	37.4	39.5	147	379
2016	15.6	8.2	9.6	103.0	35.9	34.8	37.0	143	432
2017	43.7	28.4	8.5	72.6	24.2	33.3	36.8	152	424
2018	26.4	10.7	8.8	83.8	29.4	35.0	40.7	153	390
2019	30.2	30.9	9.0	85.2	28.1	33.0	37.9	153	466
2020	31.9	15.7	9.1	85.3	26.6	31.2	54.2	158	307
2021	20.0	11.0	9.2	92.2	32.0	34.7	39.8	143	374
2022	34.3	9.5	8.4	72.5	21.9	30.2	46.3	144	330
2023	37.9	17.8	9.2	97.3	27.8	28.5	36.0	150	444
2024	24.7	9.2	8.1	68.2	21.1	31.0	41.1	141	385
1985-2023平均	17.6	8.8	8.8	81.6	28.4	33.7	41.5	151	398

付表3-3.　秋季調査結果の推移（新貝、丸篭）

調査年	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻 長(cm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	軟体部指数	連間隔(cm)	１段当たりの収容密度(枚)	幹綱１m当たりの収容密度(枚)
1985	3.1	3.9	7.5	53.7			66.0	13	182
1986	3.1	4.0	7.6	50.2			68.0	13	175
1987	4.0	11.8	7.8	57.8			73.5	13	176
1988	7.1	11.2	8.2	64.2			58.1	13	242
1989	7.0	35.0	8.8	75.8	26.2	34.6	67.3	12	174
1990	13.8	18.0	8.5	69.4	23.0	33.1	60.8	13	195
1991	2.1	4.9	8.6	73.8	27.0	36.6	52.7	12	242
1992	12.4	22.6	8.5	68.4	23.4	34.2	62.6	12	196
1993	3.6	10.0	9.0	83.4	30.0	36.0	57.9	12	197
1994	9.3	8.6	8.3	65.8	20.9	31.8	62.2	12	199
1995	5.3	8.6	8.4	64.5	23.4	36.3	53.1	13	222
1996	4.2	4.9	8.0	60.4	19.4	32.1	49.1	13	285
1997	5.0	5.1	8.6	71.8	25.3	35.2	60.8	12	203
1998	4.8	2.3	8.0	65.0	22.3	34.3	52.0	13	239
1999	2.6	1.7	8.0	58.3	20.1	34.5	51.4	13	244
2000	4.2	1.4	8.1	56.5	17.7	31.3	50.6	13	259
2001	1.0	0.6	8.0	58.0	22.3	38.4	54.9	18	322
2002	9.5	5.4	8.3	74.9	28.9	38.6	47.8	13	270
2003	2.2	10.8	7.9	57.7	22.7	39.3	58.0	18	315
2004	7.7	4.7	8.3	67.2	24.2	36.0	51.6	15	288
2005	6.1	4.5	7.7	52.2	16.9	32.4	51.3	17	340
2006	6.7	8.6	7.2	40.3	13.9	34.6	52.2	21	394
2007	5.3	4.9	7.8	52.9	17.5	33.0	49.2	19	371
2008	1.7	2.4	8.3	58.7	20.7	35.3	53.5	16	301
2009	4.8	2.9	8.9	84.7	32.2	38.0	54.3	17	303
2010	31.3	0.0	8.3	61.6	18.3	29.8	52.3	16	304
2011	4.5	2.4	8.0	55.8	20.5	36.8	53.1	13	244
2012	18.3	3.3	7.7	50.5	16.1	32.0	58.5	17	289
2013	5.7	2.4	7.0	36.3	11.3	31.0	53.1	21	395
2014	0.9	0.7	7.7	51.6	18.7	36.4	52.1	17	316
2015	0.5	0.2	8.6	75.4	27.3	36.2	43.0	14	345
2016	7.6	7.1	9.0	83.3	28.2	33.9	59.6	17	278
2017	12.9	23.2	8.0	61.5	19.9	32.3	49.8	17	326
2018	6.4	4.5	8.5	73.4	23.5	31.9	56.8	13	228
2019	59.8	43.7	8.4	65.0	18.8	28.9	50.5	15	298
2020	11.5	14.2	8.8	73.4	22.7	30.9	62.1	19	315
2021	14.3	18.1	8.7	70.4	23.8	33.9	52.7	16	301
2022	7.5	8.4	8.1	63.0	19.0	30.2	54.7	12	210
2023	5.5	0.9	8.3	64.0	21.3	33.2	49.1	18	379
2024	12.6	2.1	8.3	61.1	17.5	28.6	51.6	14	280
1985-2023平均	8.3	8.4	8.2	63.4	21.9	34.1	55.5	15	271

付表3-4.　秋季調査結果の推移（新貝、全体）

調査年	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻 長(cm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	軟体部指数	連間隔(cm)	幹綱１m当たりの収容密度(枚)
1985	7.0	5.3	7.7	57.0			58.0	222
1986	5.4	3.7	7.7	51.9			55.1	272
1987	15.4	11.8	7.9	57.7			56.9	276
1988	12.4	12.9	8.1	64.5			52.1	289
1989	36.0	19.5	8.5	72.8	23.2	31.9	42.7	293
1990	18.8	12.8	8.8	75.8	24.7	32.6	48.0	300
1991	5.9	4.1	8.8	76.7	26.8	34.9	43.8	318
1992	15.2	8.5	8.9	78.4	26.2	33.4	44.9	331
1993	12.8	9.6	9.1	87.2	29.4	33.7	43.7	297
1994	26.8	8.7	9.1	82.9	26.0	31.4	41.9	356
1995	12.8	3.6	8.7	70.7	21.8	30.8	40.3	357
1996	4.1	2.5	8.7	74.9	24.4	32.6	39.7	342
1997	8.9	3.2	8.8	79.1	26.2	33.1	35.5	365
1998	7.9	2.2	8.5	70.8	22.7	32.1	42.9	318
1999	8.8	3.2	8.3	67.7	22.3	32.9	43.7	316
2000	6.8	1.1	8.6	69.7	21.7	31.1	39.5	380
2001	6.6	1.7	8.6	72.0	27.4	38.1	35.4	478
2002	13.9	7.4	9.1	94.3	33.9	35.9	42.0	316
2003	23.5	12.1	8.4	71.8	25.4	35.4	38.6	345
2004	6.6	4.2	8.8	77.9	26.9	34.5	41.5	351
2005	8.4	4.7	8.3	64.7	21.5	33.2	38.4	437
2006	6.3	5.7	8.3	62.6	21.0	33.6	44.1	416
2007	5.6	5.5	8.7	75.8	25.8	34.1	38.1	445
2008	4.1	2.0	8.7	72.0	25.3	35.2	40.8	382
2009	7.5	3.1	9.4	103.1	38.0	36.9	49.1	338
2010	66.7	5.7	8.6	74.5	25.1	33.7	39.2	405
2011	8.3	2.2	8.3	68.5	25.6	37.4	37.7	391
2012	18.6	5.8	8.0	57.5	18.3	31.9	41.3	445
2013	19.6	4.0	7.9	53.5	16.0	29.9	43.8	376
2014	4.9	2.2	8.1	61.9	21.8	35.3	37.9	475
2015	2.6	3.7	9.4	104.0	38.6	37.1	39.6	384
2016	13.7	8.0	9.5	98.0	34.0	34.7	42.3	401
2017	34.4	28.2	8.3	67.9	22.4	33.0	39.8	397
2018	22.9	9.5	8.8	81.5	28.1	34.5	43.3	360
2019	36.7	32.0	8.9	81.1	26.1	32.2	41.4	417
2020	24.8	14.3	9.0	81.0	25.3	31.2	53.2	320
2021	18.0	11.2	9.1	87.1	29.9	34.4	41.0	358
2022	28.7	8.3	8.4	68.6	20.6	30.0	44.8	356
2023	36.5	14.7	9.0	88.6	25.4	28.6	36.8	451
2024	22.0	8.1	8.2	67.7	20.9	30.9	40.8	381
1985-2023平均	16.0	7.9	8.6	74.5	25.6	33.5	43.0	361

付表4-1.　2024年度秋季調査結果（養殖用稚貝）

全湾		調査連数(連)	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻長(cm)	全重量(g)	連間隔(cm)	一段当たりの収容密度(枚)	一連当たりの収容密度(枚)	幹綱１m当たりの収容密度(枚)
外ヶ浜(平舘)	分散済	0								
	未分散	2	37.5	0.0	2.7	2.0	31.1	221	2,436	8,787
	計	2								
外ヶ浜(蟹田)	分散済	2	0.0	2.0	2.7	2.2	46.4	26	308	666
	未分散	2	11.8	0.9	2.5	1.8	50.0	142	1,610	3,219
	計	4								
蓬田村	分散済	2	13.0	0.0	2.6	1.7	25.8	41	411	1,621
	未分散	2	29.1	0.0	2.4	1.4	29.7	226	2,261	8,097
	計	4								
後　潟	分散済	1	0.0	6.0	2.1	1.3	50.0	9	91	182
	未分散	1	28.7	4.0	2.2	1.4	50.0	149	1,487	2,973
	計	2								
青森市	分散済	7	2.0	0.8	2.1	1.3	32.2	11	103	329
	未分散	9	70.6	1.7	1.8	0.8	33.7	210	1,783	5,542
	計	16								
平内町	分散済	21	3.4	2.1	2.0	1.1	23.0	17	151	800
	未分散	18	51.6	1.9	2.0	1.0	22.5	154	1,347	7,713
	計	39								
野辺地町	分散済	3	0.2	0.0	2.6	2.2	41.3	13	133	352
	未分散	3	42.8	0.0	2.1	1.3	37.7	93	927	2,681
	計	6								
横浜町	分散済	6	0.0	6.0	2.2	1.6	40.8	13	131	327
	未分散	0								
	計	6								
むつ市	分散済	3	0.0	6.7	2.9	4.1	50.0	14	116	231
	未分散	1	18.8	2.0	2.2	1.9	50.0	138	1,104	2,208
	計	4								
川内町	分散済	2	0.0	5.8	2.7	2.3	35.4	21	167	481
	未分散	2	21.8	0.9	2.5	2.0	35.3	155	1,243	3,487
	計	4								
脇野沢村	分散済	1	0.0	8.0	2.6	2.6	50.0	13	107	214
	未分散	1	26.2	6.0	2.1	1.4	50.0	71	571	1,141
	計	2								
全　体	分散済	48	3.2	2.5	2.1	1.4	26.8	18	161	748
	未分散	41	45.7	1.5	2.1	1.2	27.6	171	1,584	7,148
	計	89								

付表4-2.　2024年度秋季実態調査結果（養殖用稚貝、青森市漁協）

青森市漁協		調査連数(連)	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻長(cm)	全重量(g)	連間隔(cm)	一段当たりの収容密度(枚)	一連当たりの収容密度(枚)	幹綱１m当たりの収容密度(枚)
奥　内	分散済	2	0.0	2.0	2.4	1.7	30.0	22	199	665
	未分散	2	56.1	7.2	2.0	1.0	34.2	198	1,982	6,122
	計	4								
油　川	分散済	1	0.0	0.0	2.1	1.2	35.0	13	130	371
	未分散	1	86.9	4.8	2.0	1.0	35.0	107	1,070	3,057
	計	2								
青　森	分散済	0								
	未分散	2	99.5	0.0	2.0	1.0	47.5	116	927	2,020
	計	2								
造　道	分散済	1	0.0	0.0	1.4	0.5	40.0	3	26	65
	未分散	1	84.2	0.0	1.8	0.8	35.0	202	2,020	5,771
	計	2								
原　別	分散済	1	0.0	0.0	2.1	1.3	25.0	3	33	132
	未分散	1	88.4	0.0	2.0	1.2	30.0	118	1,180	3,933
	計	2								
野　内	分散済	1	0.0	0.0	2.5	1.8	35.0	17	136	389
	未分散	1	78.1	0.0	1.7	0.6	35.0	224	1,789	5,112
	計	2								
久栗坂	分散済	1	40.7	6.0	2.3	1.6	25.0	11	91	364
	未分散	1	43.0	2.0	1.9	0.9	25.0	254	2,029	8,117
	計	2								
全　体	分散済	7	2.0	0.8	2.1	1.3	32.2	11	103.3	329
	未分散	9	70.6	1.7	1.8	0.8	33.7	210	1,783	5,542
	計	16								

付表4-3.　2024年度秋季調査結果（養殖用稚貝、平内町漁協）

平内町漁協		調査連数(連)	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻長(cm)	全重量(g)	連間隔(cm)	一段当たりの収容密度(枚)	一連当たりの収容密度(枚)	幹綱１m当たりの収容密度(枚)
土　屋	分散済	2	0.0	2.7	2.1	1.0	11.7	12	117	1,124
	未分散	2	56.3	4.0	1.9	0.9	10.0	75	747	7,467
	計	4								
茂　浦	分散済	2	0.0	2.0	2.1	1.2	20.0	12	118	591
	未分散	2	29.4	0.0	2.1	1.2	24.6	91	905	3,846
	計	4								
浦　田	分散済	4	0.5	0.4	2.0	1.1	16.7	28	232	1,489
	未分散	4	53.6	0.6	2.0	0.9	16.2	300	2,466	16,055
	計	8								
東田沢	分散済	3	10.6	0.8	1.9	1.0	27.1	12	96	347
	未分散	3	51.2	3.2	2.0	0.8	20.0	205	1,636	8,182
	計	6								
小　湊	分散済	6	7.0	2.4	2.1	1.3	29.4	17	145	490
	未分散	3	64.6	0.0	2.0	1.1	28.5	254	2,146	7,523
	計	9								
清水川	分散済	4	0.0	5.9	2.0	1.0	37.6	16	155	450
	未分散	4	52.1	1.3	2.0	1.1	40.5	80	794	2,159
	計	8								
全　体	分散済	21	3.4	2.1	2.0	1.1	23.0	17	151	800
	未分散	18	51.6	1.9	2.0	1.0	22.5	154	1,347	7,713
	計	39								

付表5.　秋季実態調査結果の推移（養殖用稚貝）

調査年	分散済							未分散						
	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻長(cm)	全重量(g)	連間隔(cm)	1段当たりの収容密度(枚)	幹綱1m当たりの収容密度(枚)	へい死率(%)	異常貝出現率(%)	殻 長(cm)	全重量(g)	連間隔(cm)	1段当たりの収容密度(枚)	幹綱1m当たりの収容密度(枚)
1985	9.6	3.4	2.5	2.0	53.0	40	596	20.1	0.5	2.5	1.7	54.0	110	1,729
1986	2.7	3.7	2.1	1.2	52.4	36	579	12.8	1.7	2.0	1.0	56.1	143	2,233
1987	3.3	6.0	2.5	2.0	47.5	32	600	9.8	6.4	2.4	1.6	47.3	127	2,709
1988	3.6	21.0	3.1	3.8	49.7	28	491	4.9	16.4	2.7	2.8	47.6	85	1,796
1989	2.2	5.1	3.3	4.2	44.8	21	443	3.7	5.5	3.0	3.2	50.1	76	1,343
1990	6.4	6.6	2.7	2.2	45.1	21	452	40.9	7.7	2.5	2.8	46.0	118	2,329
1991	2.0	3.5	3.2	3.7	43.8	25	539	2.7	3.1	2.8	2.8	40.9	41	3,329
1992	2.7	1.4	2.9	2.6	39.9	22	558	2.0	1.8	2.7	2.2	44.2	67	1,403
1993	3.8	3.6	3.0	3.4	43.2	20	310	21.3	3.3	3.0	3.1	46.1	85	1,567
1994	5.4	2.4	2.7	2.4	39.1	19	572	11.3	2.4	2.5	2.1	47.2	58	3,033
1995	5.7	3.8	2.7	2.5	40.5	25	683	10.1	4.8	2.5	2.1	43.5	143	2,970
1996	4.1	2.4	2.9	2.7	37.4	31	801	4.6	2.3	2.7	2.6	39.8	72	1,610
1997	3.2	1.9	2.7	2.5	32.1	26	767	4.0	1.9	2.5	1.9	40.2	120	3,293
1998	2.5	1.0	3.3	4.0	35.5	17	455	3.8	0.9	3.0	3.4	36.3	87	2,480
1999	2.4	0.8	2.5	1.7	42.4	29	739	2.7	0.7	2.4	1.4	45.6	118	2,864
2000	5.2	1.5	2.6	2.0	35.1	31	695	11.1	0.6	2.3	1.5	36.1	151	3,844
2001	2.3	0.8	3.0	3.3	30.2	23	775	1.3	2.4	2.8	2.4	32.5	111	3,827
2002	3.4	1.5	3.2	3.9	33.0	22	632	2.9	0.9	3.0	3.3	32.6	89	2,597
2003	3.1	2.1	2.8	2.6	28.8	21	787	17.3	3.8	2.6	2.3	33.5	110	3,779
2004	2.9	0.9	2.6	2.2	28.2	22	756	2.5	1.5	2.4	1.6	32.6	168	5,165
2005	4.7	1.1	2.1	1.2	27.4	22	821	3.3	0.7	2.0	1.0	31.4	191	6,418
2006	2.3	1.0	2.5	1.8	28.0	19	691	2.8	1.7	2.3	1.4	31.3	118	4,337
2007	1.9	0.9	2.6	2.2	30.1	20	672	2.1	0.9	2.5	1.8	29.8	160	5,803
2008	3.3	1.4	3.1	3.4	29.5	18	643	9.0	4.7	2.8	2.4	36.5	139	4,305
2009	2.1	1.0	3.1	3.6	32.5	18	644	4.3	2.1	2.9	2.8	37.3	130	4,015
2010	4.1	8.9	2.4	1.7	21.9	17	950	66.6	7.2	2.0	1.1	33.5	135	4,680
2011	3.1	0.5	2.7	2.3	29.1	23	839	2.0	1.4	2.4	1.6	33.1	138	4,405
2012	11.9	0.8	2.3	1.3	25.2	30	1,084	24.3	2.1	1.9	0.9	31.1	156	5,328
2013	5.5	1.4	1.9	0.9	22.1	27	1,347	18.2	3.6	1.7	0.6	30.5	191	6,843
2014	6.4	0.9	2.4	1.7	26.7	30	1,118	9.2	1.7	2.1	1.5	28.8	216	9,187
2015	6.1	5.9	3.2	3.5	26.5	24	1,035	10.4	4.7	2.7	2.2	23.9	162	7,543
2016	5.8	2.1	2.6	1.9	29.8	20	715	15.7	1.6	2.4	1.6	26.3	187	7,797
2017	8.7	8.3	2.5	1.8	26.6	24	979	12.1	5.4	2.4	1.4	27.8	193	7,728
2018	7.4	2.5	2.3	1.4	30.7	23	738	10.6	1.7	2.1	1.0	30.6	198	6,861
2019	9.6	3.0	2.6	2.0	23.9	24	1,085	26.1	2.6	2.2	1.3	29.6	191	6,868
2020	6.3	2.4	2.6	2.1	33.6	24	670	10.9	1.4	2.3	1.4	28.9	200	6,811
2021	5.3	2.2	2.8	2.5	31.8	25	751	10.2	2.4	2.4	1.7	33.6	201	6,303
2022	3.9	1.2	2.4	1.6	30.2	24	753	8.0	2.0	2.1	1.1	35.6	172	5,241
2023	2.1	3.5	2.8	2.7	31.0	16	521	52.5	1.9	2.3	1.7	32.2	103	3,219
2024	3.2	2.5	2.1	1.4	26.8	18	748	45.7	1.5	2.1	1.2	27.6	171	7,148
1985-2023平均	4.5	3.1	2.7	2.4	34.3	24	725	12.5	3.0	2.5	1.9	37.0	135	4,297

付表6.　保有数量調査結果（2024年10月1日時点）

漁協・支所	養殖経営体数（経営体）	2023年産貝 販売数量 稚貝（トン）	半成貝（トン）	新貝（トン）	小計（トン）	2023年産貝 現在保有数量 施設長（m）	新貝（万枚）	成貝（万枚）	小計（万枚）	2024年産貝 現在保有数量 施設長（m）	半成貝（万枚）	新貝（万枚）	成貝（万枚）	地まき（万枚）	移出用（万枚） 湾内	湾外	小計（万枚）
外ヶ浜　平舘	28	0	1,651	0	1,651	10,920	0	145	145	81,360	6,098	0	216	0	0	0	6,314
外ヶ浜　蟹田	43	0	5,540	0	5,541	10,320	0	159	159	132,120	10,558	0	622	42	0	0	11,222
蓬田村	40	0	3,168	0	3,168	6,000	0	249	249	36,900	13,324	0	252	39	0	0	13,615
後潟	28	0	785	0	785	7,600	0	164	164	36,000	9,590	0	209	0	0	0	9,799
青森市 奥内	38		784		784	7,050		136	136	20,250	2,620		129				2,749
青森市 油川	16		150		150	400		2	2	13,400	587		61				648
青森市 青森	3		2		2	150		2	2	900	97		2				99
青森市 造道	3		11		11	800		1	1	2,600	147		4				151
青森市 原別	9		29		29	650		2	2	5,600	303		8				311
青森市 野内	8		39		39	4,500		61	61	4,500	1,099		80				1,179
青森市 久栗坂	20		492		492	4,800		59	59	13,950	917		49				966
青森市 小計	97	0	1,507	0	1,507	18,350	0	263	263	61,200	5,770	0	333	0	0	0	6,103
平内町 土屋	31	0	2,137	335	2,472	300	0	14	14	69,800	6,120	825	92	0	0	0	7,037
平内町 茂浦	46	11	1,949	490	2,450	11,400	0	187	187	190,800	4,230	775	439	0	0	0	5,444
平内町 浦田	74	68	2,223	867	3,158	15,800	0	188	188	207,600	7,065	3,700	3,080	0	0	0	13,845
平内町 東田沢	59	0	1,221	303	1,524	45,000	0	212	212	225,300	2,688	486	256	59	0	0	3,489
平内町 小湊	95	0	935	72	1,007	29,850	0	524	524	413,250	3,830	1,990	585	0	0	0	6,405
平内町 清水川	81	0	551	23	574	44,700	0	1,076	1,076	144,900	3,819	1,221	1,256	149	0	0	6,445
平内町 小計	386	79	9,016	2,090	11,185	147,050	0	2,201	2,201	1,251,650	27,752	8,997	5,708	208	0	0	42,665
野辺地町	56	10	152	5	166	44,750	215	846	1,061	110,150	1,026	289	2,122	386	0	0	3,823
横浜町	59	95	4	83	182	85,400	0	2,975	2,975	197,600	898	0	7,483	290	0	0	8,672
むつ市	33	4	739	0	743	16,200	0	287	287	48,400	3,258	0	641	930	0	0	4,829
川内町	43	141	434	0	575	21,400	0	437	437	89,400	2,920	0	1,468	258	0	0	4,646
脇野沢村	26	167	162	267	596	1,750	25	0	25	36,850	872	947	180	82	0	697	2,778
合計	839	496	23,158	2,445	26,099	369,740	240	7,725	7,965	2,081,630	82,067	10,233	19,234	2,234	0	697	114,465

ホタテガイ増養殖安定化推進事業
地まき増殖ホタテガイ実態調査

木村郷・遊佐貴志・小谷健二・山内弘子・吉田雅範

目　的

陸奥湾におけるホタテガイの地まき増殖について種苗放流実績と生残状況を調べ、適正な増殖方法を検討する。

材料と方法

2024年3月から4月にかけて、陸奥湾内で地まき増殖を実施している蓬田村漁協、野辺地町漁協、むつ市漁協を対象とし、放流日に地まきホタテガイ種苗（以下、種苗と称す）サンプルを各漁協の漁業者から供出してもらい、30枚の殻長、全重量、軟体部重量を測定し、異常貝を小谷ら[1)]の方法に従って計数するとともに、同漁協から種苗の放流年月日、枚数、放流区面積を聞き取りした。例年、放流及び本調査を実施している川内町漁協及び脇野沢村漁協では放流種苗を確保できなかったため、放流は行われなかった。

2024年11月14日に、むつ市漁協を対象とし、地まき1年貝である2023年産ホタテガイ（以下、2023年産貝と称す）の生残状況等の実態を調べた。同漁協の放流漁場において6本の爪が付いた桁幅1.78m、網目6cmのホタテガイ桁網を用い、船速2.0～2.3ノットで5分間の海底曳きを行って地まきホタテガイを採捕した。曳網開始と終了時にGPSで記録した緯度経度から曳網距離を求め、その曳網距離に桁幅を乗じて曳網面積を求めた。採捕したホタテガイの生貝と死貝を計数した。また、同時に採捕された底生生物については、種ごとに個体数と重量を計数・測定した。本調査で得られたデータを基に、次式で示す指標値を求めて過去のデータと比較した。

異常貝率（%）＝（異常貝数÷測定個体数）×100

へい死率（%）＝採捕死貝数÷（採捕生貝数＋採捕死貝数）×100

正常生貝残存率（%）＝生貝残存率※1×（100－異常貝率）÷100

※1　生貝残存率＝生貝採捕密度※2÷放流密度※3×100

※2　生貝採捕密度＝採捕生貝数÷曳網面積

※3　放流密度＝放流枚数÷放流区面積

なお、蓬田村漁協は養殖施設周辺に放流したこと、野辺地町漁協は放流数量が少なかったことから、桁網による調査は行わなかった。

結果と考察

1. 全体の調査結果

（1）種苗の放流状況

2023 年産種苗の放流実績を表 1 に示した。2023 年産種苗は、2024 年 3～4 月に 1,857 千枚が放流され、いずれの漁協も種苗が生まれた年の翌春に種苗を放流する春放流をしていた（表 1)。例年、野辺地町漁協では、種苗が生まれた年の秋に放流する秋放流も行っているが、2023 年産種苗が少なかったため、行われなかった。

2023 年産種苗の放流時殻長、全重量、軟体部重量、異常貝率を表 2 に示した。種苗の異常貝率は平均 2.6%と低かったものの、むつ市漁協では 3 サンプル中 1 サンプルで 10.0%と高かった。

なお、蓬田村漁協では夏季高水温による種苗のへい死対策として、放流区より深い養殖施設周辺に漁業者が各々放流したため、放流区面積は不明であった。

表 1. 2023 年産種苗の放流実績

漁協名	年月日	放流区面積（㎡）	放流枚数（千枚）	放流密度（枚/㎡）
蓬田村	2024.3.25	―	480	―
野辺地町	2024.3.11～4.30	789,424	575	0.73
むつ市	2024.4.6～4.13	616,550	802	1.30
計			1,857	

表 2. 2023 年産種苗の放流時測定結果

漁協	サンプル番号	殻　長 (㎜)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	異常貝率 (%)
蓬田村	①	72.2	35.2	17.2	0.0
	②	66.4	26.8	12.6	0.0
	③	65.0	25.6	12.4	3.3
	平均	67.8	29.2	14.1	1.1
野辺地町	①	59.7	21.7	8.6	0.0
	②	66.9	27.9	12.5	0.0
	③	59.8	20.3	9.0	0.0
	平均	62.1	23.3	10.0	0.0
むつ市	①	67.5	27.9	11.5	3.3
	②	64.8	26.0	11.6	6.7
	③	65.9	24.7	11.0	10.0
	平均	66.1	26.2	11.4	6.7
平均		65.3	26.2	11.8	2.6

各漁協における 1998 年度以降の放流枚数と放流密度の推移を図 1-1～1-3 に示した。放流枚数は、蓬田村漁協では前年度より増加していたが、野辺地町及びむつ市漁協では過去最低だった。この 2 漁協で放流枚数が少なかったこと、前述の川内町漁協及び脇野沢村漁協で放流種苗を確保できなかったことの要因として、2023 年度は親貝不足等による採苗不振となった[2,3]ことが考えられた。なお、野辺地町漁協で放流密度及び枚数が 2020 年度以降著しく減少したのは、サイズの小さい稚貝を大量に放流する秋放流から大きい稚貝を放流する春放流へとシフトしたためである。

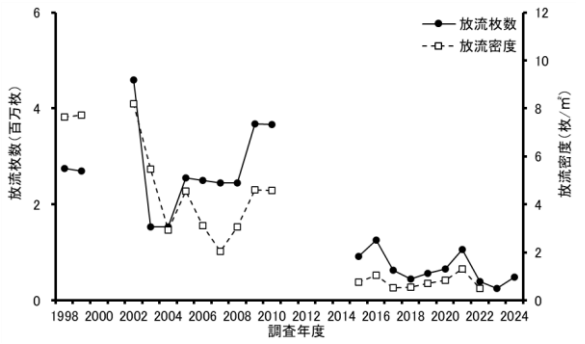


図 1-1. 放流数と放流密度の推移（蓬田村漁協）

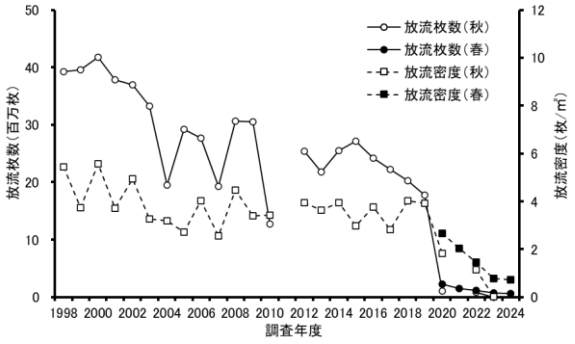


図 1-2. 放流数と放流密度の推移（野辺地町漁協）

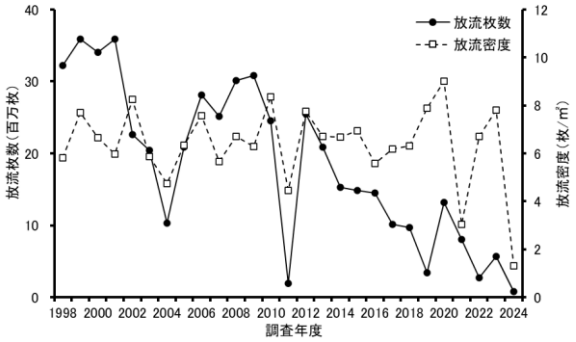


図 1-3. 放流数と放流密度の推移（むつ市漁協）

（2）桁網調査の結果

2023 年産貝の調査結果を付表 1 に、ホタテガイ以外の底生生物の採捕結果を付表 2 に示した。地まき 1 年貝のへい死率および異常貝率の推移を図 2、正常生貝残存率の推移を図 3、マヒトデとニッポンヒトデの採捕密度の推移を図 4 に示した。なお、調査結果は、いずれもむつ市漁協のみの結果となる。

2023 年産貝のへい死率は 100%と過去最高、正常生貝残存率は 0%と過去最低で、異常貝率は生貝が採捕されなかったことから算出できなかった。

マヒトデおよびニッポンヒトデは採捕されなかったことから、両種によるホタテガイの食害は小さかったと考えられた。

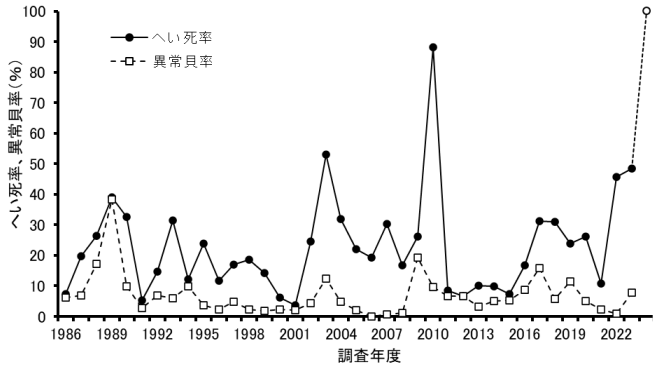


図 2. 地まき 1 年貝のへい死率および異常貝率の推移（全湾平均）

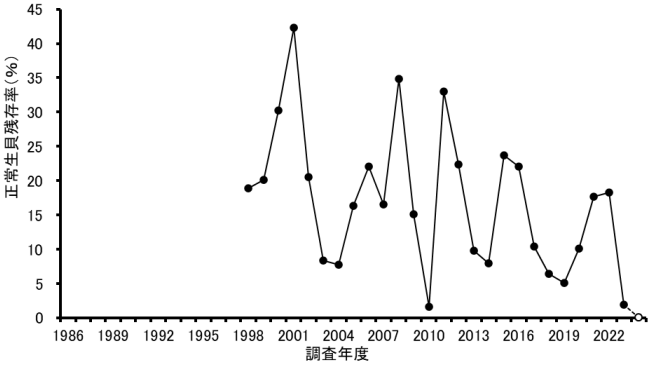


図 3. 地まき 1 年貝の正常生貝残存率の推移（全湾平均）

（※図 2 のへい死率、図 3 の正常生貝残存率は、2024 年度が単協の結果のため、破線・白丸で示した。）

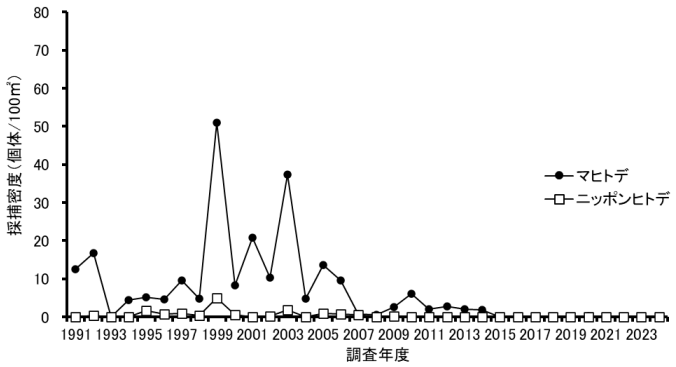


図 4. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移(むつ市漁協)

2. むつ市漁協における調査結果

むつ市漁協における 1998 年度以降の地まき 1 年貝の正常貝生残率と 2017 年度以降の放流時異常貝率の推移を図 5 に示した。正常生貝残存率は 0.0%と、夏季異常高水温が発生した 2010 年度（0.1%）、放流時異常貝率が高かった 2022 年度（0.4%）より低く、過去最低となった。

むつ市漁協における 2023 年産貝の殻長組成を図 6 に、2023 年産貝の死貝を図 7 に示した。死貝の殻長組成を見ると、放流時とほぼ同じ殻長のものが多く、ほとんどは放流直後に成長することなくへい死したと推測された。採捕した死貝は、12 枚中 3 枚に 1～3mm 程度の丸い穴が複数空いていたことから、正常生貝残存率が過去最低となった要因の 1 つとして、ツメタガイ等による食害にあったことが考えられた。

また、放流時の異常貝率が高めのサンプルがあったことから、一部は種苗の質に問題があったため、正常に成長することなくへい死したことが考えられた。

地まき春放流では春季養殖実態調査の半成貝の正常生貝率と、地まき実態調査での正常生貝生残率の間に有意な正の相関（$P<0.05$）が認められる[4]ことから、放流用種苗の中間育成にあたっては、収容枚数を適正にし、施設を安定させる等の工夫により、健苗を育成することが重要である。

なお、本調査の 2 回の曳網で採捕できたホタテガイは死貝 12 枚のみであった。放流枚数が少なかったことを考慮して調査結果を取り扱う必要がある。

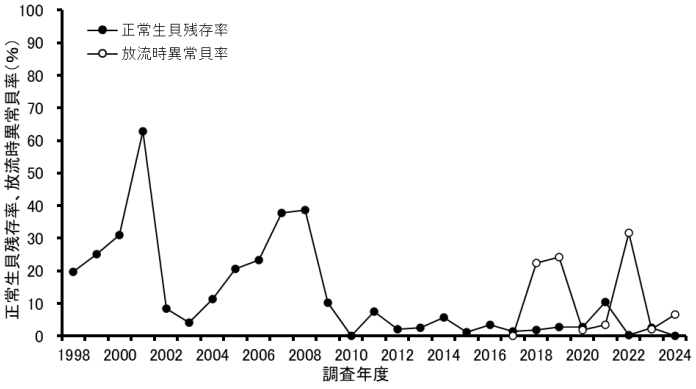


図 5. 地まき 1 年貝の正常生貝残存率と放流時異常貝率の推移（むつ市漁協）

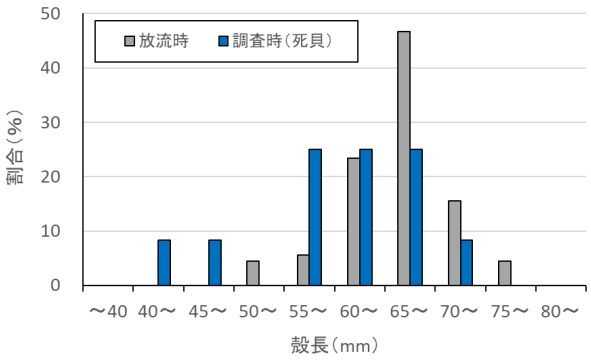


図 6. 2023 年産貝の殻長組成（むつ市漁協）



図 7. 2023 年産貝の死貝（むつ市漁協）

文　献

1) 小谷健二・吉田達・山内弘子・森恭子 (2018) ホタテガイ増養殖安定化推進事業 ホタテガイ垂下養殖実態調査－Ⅰ. 平成 28 年度地方独立行政法人度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 247-262.

2) 色川七瀬・小谷健二・遊佐貴志・山内弘子 (2025) ホタテガイ増養殖安定化推進事業 ホタテガイ天然採苗予報調査. 2023 年度地方独立行政法人度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 245-278.

3) 色川七瀬・小谷健二・遊佐貴志・山内弘子 (2025) ホタテガイ増養殖安定化推進事業 ホタテガイ垂下養殖実態調査－Ⅱ. 2023 年度地方独立行政法人度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 306-325.

4) 山内弘子・小坂善信・吉田達・川村要 (2008) ほたてがい増養殖 IT 推進事業(地まき増殖ホタテガイ実態調査 I). 平成 18 年度青森県水産総合研究センター増養殖研究所事業報告,37,163-170.

付表1.　2024年度地まきホタテガイ（2023年産貝）実態調査結果

漁協	場所	調査年月日	入網水深（m）	放流時期（月）	曳網面積[*1]（㎡）	放流密度（枚/㎡）	採捕生貝（枚）	採捕死貝（枚）	へい死率[*2]（%）	生貝残存率[*3]（%）	異常貝（枚）	異常貝率（%）	正常生貝残存率[*4]（%）
むつ市	角違沖①[*5]	2024.11.14	16.2	4月	645	1.2	0	9	100.0	0.0	－	－	－
	角違沖②[*6]	2024.11.14	14.9	4月	556	1.2	0	3	100.0	0.0	－	－	－
	平均		15.6		600	1.2	0	6	100.0	0.0	－	－	－

[*1]曳網面積：GPSから算出
[*2]へい死率：採捕死貝数/(採捕生貝数+採捕死貝数)×100
[*3]生貝残存率：生貝採捕密度/放流密度×100
[*4]正常生貝残存率：生貝残存率×(100-異常貝率)/100
[*5]川内側から大湊方向へ曳網、揚網水深15.4m
[*6]陸側から沖側へ曳網、揚網水深17.2m

付表2.　2024年度地まきホタテガイ（2023年産貝）実態調査における底生生物の採捕結果（100㎡当りの個体数に換算）

種名＼場所		むつ市		
		角違沖①	角違沖②	平均
貝類	エゾヒバリガイ	0.2		0.2
	タマキガイ	0.3		0.3
	アカザラ	26.8	11.0	18.9
	ツメタガイ	0.2	0.4	0.3
	ヒレガイ	0.3	0.2	0.2
	ヒメエゾボラ	0.8	0.5	0.7
	ヒカリウミウシ		0.3	0.3
	カガミガイ		0.2	0.2
頭足類	イイダコ	0.3	0.4	0.3
甲殻類	ヤドカリ類	0.3		0.3
ヒトデ類	イトマキヒトデ	0.8	2.2	1.5
	スナヒトデ	4.0	4.1	4.1
	モミジガイ	1.2	1.3	1.3
ウニ類	キタサンショウウニ	0.2		0.2
ナマコ類	マナマコ	0.2	0.4	0.3
ホヤ類	マボヤ	0.2		0.2
	スボヤ	0.2	0.2	0.2

ホタテガイ増養殖安定化推進事業
ホタテガイ生育環境調査

色川七瀬・吉田雅範

目　的

陸奥湾におけるホタテガイの生育環境を明らかにする。

材料と方法

陸奥湾におけるホタテガイの餌料の分布を把握するため、漁場環境部で実施している資源管理基礎調査（海洋環境）浅海定線観測の St.2 および St.4 に当たる西湾中央および東湾中央の 2 地点（図 1）において、2024 年 1～12 月まで月毎に、ナンゼン式転倒採水器を用いて水深 0m、20m、40m の 3 層から各々試水 1ℓ を採水し、孔径 0.7μm のガラス繊維ろ紙（ワットマン GF/F フィルター）でろ過した。フィルターの残渣をアセトンで抽出し、蛍光法[1)]により植物プランクトンの現存量の指標となるクロロフィル a とクロロフィル a の分解生成物であり、枯死した植物プランクトンの指標となるフェオフィチン a を測定した。

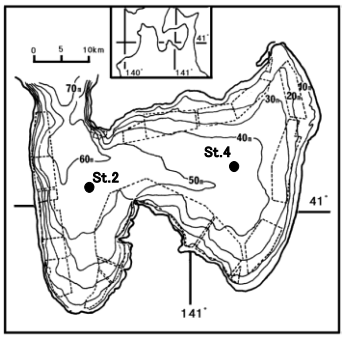


図 1. 調査地点図

結果と考察

クロロフィル a 濃度は、表 1 に示すとおり、西湾中央で 0.02～2.58mg/m^3、東湾中央で 0.01～1.33mg/m^3 の範囲にあった。また、フェオフィチン a の濃度は、表 2 に示すとおり、西湾中央で 0.19～6.38mg/m^3、東湾中央で 0.20～9.44mg/m^3 の範囲にあった。

表 1. 陸奥湾におけるクロロフィル a 濃度（2024 年）

単位：mg/m^3

		1月	2月19日	3月14日	4月11日	5月14日	6月11日	7月11日	8月20日	9月5日	10月7日	11月	12月
西湾中央	0m	欠測	0.30	1.57	0.46	0.77	0.07	0.13	0.22	0.16	0.23	欠測	欠測
	20m	欠測	0.29	1.49	0.50	2.58	0.02	0.13	0.28	0.24	0.28	欠測	欠測
	40m	欠測	0.21	1.74	0.95	1.42	0.11	0.26	0.21	0.12	0.10	欠測	欠測
	平均		0.27	1.60	0.64	1.59	0.07	0.17	0.24	0.17	0.20		
1975～2023年の平均値		0.64	1.23	1.67	1.02	0.61	0.56	0.47	0.34	0.27	0.36	0.52	0.47
平均値との差			-0.96	-0.07	-0.38	0.98	-0.50	-0.30	-0.10	-0.10	-0.15		
		1月	2月19日	3月14日	4月11日	5月14日	6月11日	7月11日	8月20日	9月5日	10月7日	11月	12月
東湾中央	0m	欠測	0.73	0.32	0.33	0.31	0.06	0.20	0.27	0.13	0.37	欠測	欠測
	20m	欠測	1.32	0.34	0.37	0.31	0.06	0.10	0.29	0.15	0.36	欠測	欠測
	40m	欠測	1.33	0.86	0.94	0.48	0.06	0.24	0.01	0.19	0.18	欠測	欠測
	平均		1.13	0.51	0.55	0.37	0.06	0.18	0.19	0.16	0.30		
1975～2023年の平均値		0.96	1.40	1.01	0.35	0.39	0.38	0.34	0.31	0.31	0.52	0.68	0.69
平均値との差			-0.28	-0.50	0.19	-0.03	-0.32	-0.16	-0.12	-0.16	-0.22		

表 2. 陸奥湾におけるフェオフィチン a 濃度（2024 年）

単位：mg/m^3

		1月	2月19日	3月14日	4月11日	5月14日	6月11日	7月11日	8月20日	9月5日	10月7日	11月	12月
西湾中央	0m	欠測	0.60	2.56	0.66	0.90	1.36	0.19	1.36	0.52	0.80	欠測	欠測
	20m	欠測	0.62	2.58	0.84	2.91	4.26	0.28	0.72	0.65	1.15	欠測	欠測
	40m	欠測	0.65	3.06	1.89	2.36	6.38	0.56	0.42	0.23	0.68	欠測	欠測
	平均		0.62	2.73	1.13	2.06	4.00	0.34	0.83	0.47	0.87		
1993～2023年の平均値		1.05	1.40	1.97	1.36	1.23	1.07	0.82	0.72	0.65	0.80	1.02	0.96
平均値との差			-0.77	0.76	-0.23	0.83	2.93	-0.47	0.11	-0.18	0.08		
		1月	2月19日	3月14日	4月11日	5月14日	6月11日	7月11日	8月20日	9月5日	10月7日	11月	12月
東湾中央	0m	欠測	0.82	0.62	0.42	0.47	9.44	0.30	0.67	0.41	1.12	欠測	欠測
	20m	欠測	1.44	0.62	0.56	0.51	5.55	0.20	0.82	0.58	1.19	欠測	欠測
	40m	欠測	1.79	1.63	1.52	1.67	8.77	0.65	6.23	0.88	0.83	欠測	欠測
	平均		1.35	0.96	0.83	0.88	7.92	0.39	2.57	0.62	1.05		
1993～2023年の平均値		1.26	1.74	1.34	0.70	0.85	0.76	0.66	0.70	0.65	0.79	1.20	1.20
平均値との差			-0.39	-0.38	0.13	0.03	7.16	-0.28	1.88	-0.02	0.26		

クロロフィルａの３層平均濃度は、西湾中央では、３月に 1.60mg/m^{3}とピークとなり、５月に 1.59 mg/m^{3}と再び高くなった。６月に 0.07 mg/m^{3}と過去最低値を記録しその後も平年より低い値で推移した。(図 2)。東湾中央では､2 月に平年より低い 1.13mg/m^{3}でピークとなり､6 月に 0.06 mg/m^{3}と非常に低い値を記録し、その後も西湾中央と同様に低い値で推移した（図 2)。

フェオフィチンａの３層平均濃度は、西湾中央、東湾中央ともに６月に各々4.00 mg/m^3、7.92 mg/m^{3}と非常に高く、特に東湾中央は過去最高であった（図 3)。クロロフィルａに対するフェオフィチンａの割合は 2004 年から 2023 年まで 9.44 以下で推移していたが、2024 年６月に 18.5～176.6 、2024 年８月の東湾中央水深 40m で 435.9 と非常に高い値を示した。フェオフィチンａが高かった理由について測定誤差を含めて検討が必要である。

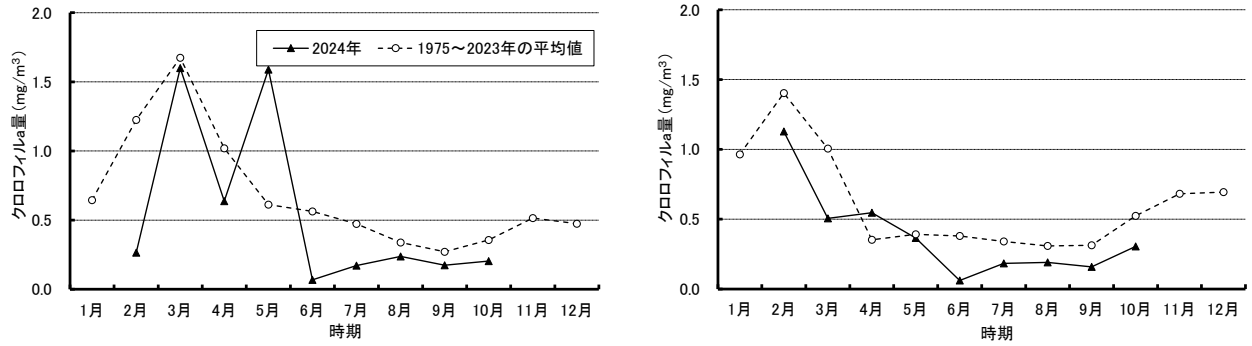


図 2. 陸奥湾におけるクロロフィルａの３層平均濃度の推移(左が西湾中央、右が東湾中央)

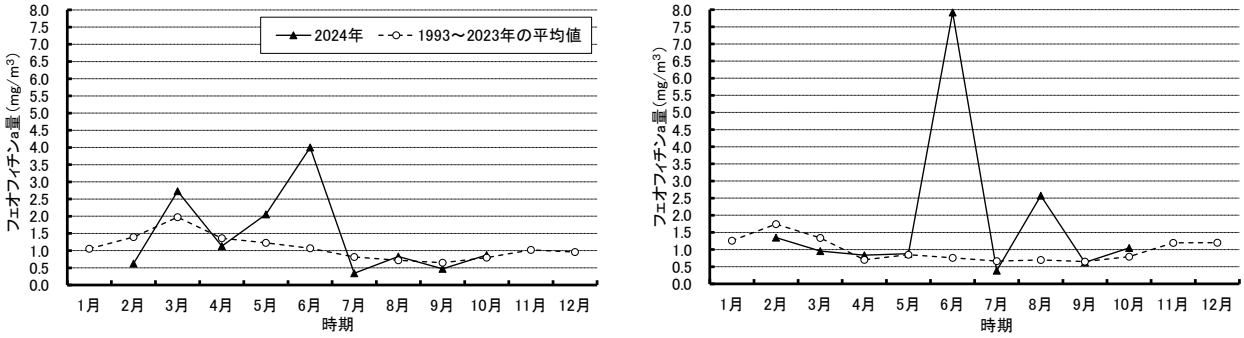


図 3. 陸奥湾におけるフェオフィチンａの３層平均濃度の推移(左が西湾中央、右が東湾中央)

引用文献

1) Holm-Hansen O., Lorenzen C. J., Holmes R. W. and J. D. H. Strickland (1965) Fluorometric determination of chlorophyll. *J. Cons. Cons. Int. Explor. Mer*, 30, 3-15.

海面養殖業高度化事業・ホタテガイ養殖技術モニタリング事業

遊佐貴志

目　的

ホタテガイ養殖の現場では、度々潮流や波浪が原因と考えられるホタテガイのへい死が発生していることに加え、温暖化の影響によるへい死も危惧されることから、ホタテガイの成育及び漁場環境をモニタリングし、へい死原因の解明と対策に取り組む。

材料と方法

蓬田村、平内町小湊地先（図 1）において、2024 年産稚貝の養殖施設各 1 ヶ統を対象に、施設の構造を聞き取りするとともに、2024 年の稚貝採取時にホタテガイをサンプリングし、生貝および死貝数からへい死率を求め、生貝 100 個体の殻長を測定した。稚貝分散時には蓬田村では中段 1 段を、平内町小湊では中段 3 段をサンプルとし、生貝および死貝各最大 50 個体の殻長を測定し、へい死率、異常貝率を求めた。生貝と稚貝採取後に成長してからへい死した貝の殻長を比較し、夏季の高水温後の成長再開の程度の参考とした。さらに、2025 年 3 月の試験終了時にはパールネット 1 連を上段、中段、下段に分け、それぞれ最大 50 個体の生貝の殻長、全重量、軟体部重量とすべての死貝の殻長を破損により測定不能なものを除きすべて測定し、軟体部重量指数（軟体部重量/全重量×100）を算出した。加えて分散時と同様にへい死率、異常貝率を求めた。後述の表 3 および表 8 のとおり蓬田村と平内町小湊では使用したパールネットの段数が異なるため、蓬田村では上段を 1～3 段目、中段を 4～7 段目、下段を 8～10 段目とし、平内町小湊では上段を 1～3 段目、中段を 4～5 段目、下段を 6～8 段目とした。終了時のデータについては、上段、中段、下段での比較を行った。統計解析は、生貝と死貝での殻長の比較では t 検定を用い、試験終了時の段間での殻長の比較では一元配置の分散分析を用い、有意差があった場合には Tukey HSD 検定で多重比較を行った。全重量、軟体部重量、軟体部重量指数では Kruskal-Wallis 検定を用い、有意差があった場合には Dunn 検定に Bonferoni 補正を行った。へい死率、異常貝率ではカイ二乗検定を用いた。統計解析はすべてデータ解析環境 R（R4.5.1）で行った。



図 1. モニタリング地点

また、稚貝採取時から試験終了時まで、上述の養殖施設の幹綱にメモリー式流向流速計(JFE アドバンテック社、INFINITY-EM、水温センサー内蔵)、メモリー式深度計(JFE アドバンテック社、DEFI2-D10)及びメモリー式加速度計(Onset Computer 社、HOBO ペンダント G Logger)を取り付け、さらにパールネットの最下段上部にもメモリー式加速度計を取り付け、1 時間間隔で流向、流速、水温及び水深を、5 分間隔で鉛直方向の加速度を測定した。なお、観測機器の不調により蓬田村において稚貝採取から稚貝分散までの期間は流向流速および水温、水深、パールネットの加速度が、稚貝分散から試験終了まではパールネットの加速度が欠測となった。同様に、小湊では稚貝採取から稚貝分散までの期間の水深が欠測となった。

得られた結果を、過去に両地先で行った調査結果[1)]と比較した。

結果と考察

1. 蓬田村

2008 年度以降の本事業における養殖作業の時期を表 1 に、養殖施設の基本構造を表 2 に、養殖施設への

設置物を表 3 に示す。

稚貝採取は 7 月 17 日に行われ、これまでと比較すると 2023 年の 7 月 10 日に次いで早かった。稚貝分散は 10 月 21 日に行われた。

稚貝採取が早かったのは、陸奥湾西湾で 6 月中旬から平年より高い水温で推移しており [2)]、2023 年の高水温時の経験から、高水温時の稚貝採取を避けるため、稚貝が採取可能な大きさになり次第速やかに採取作業が行われたためと考えられる。2023 年は成長が速く、稚貝採取時に例年より目合の大きな 2.5 分の篩を使用していた [1)]が、本年は例年どおり目合 2 分の篩を使っており、後述の稚貝採取時の殻長が平年より小さかったことからも高水温期を避けて稚貝採取が早められたことがうかがえる。

2024 年度の測定結果を表 4 に、2007 年度から 2024 年度までの全段合わせたへい死率、異常貝率、殻長、全重量、軟体部重量、軟体部重量指数を図 2～5 に示す。稚貝採取時の成育状況は、へい死率が 20.0%と 2007～2023 年度平均(以下「蓬田平均値」)の 4.9%よりかなり高かった。また、殻長が 8.7mm と蓬田平均値 9.7mm より小さかった。

表 1. 養殖作業の時期（蓬田村）

年度	稚貝採取	稚貝分散	試験終了
2008	8月1日	10月9日	3月16日
2009	7月31日	10月1日	3月23日
2010	8月2日	10月25日	3月7日
2011	8月9日	11月4日	3月28日
2012	8月23日	12月14日	3月27日
2013	8月4日	11月16日	3月19日
2014	9月7日	10月24日	4月23日
2015	8月3日	10月20日	3月28日
2016	7月29日	10月17日	3月28日
2017	8月22日	10月24日	3月24日
2018	8月24日	11月5日	3月28日
2019	8月2日	10月21日	3月25日
2020	7月20日	10月14日	3月9日
2021	7月30日	10月7日	3月25日
2022	8月8日	10月9日	3月23日
2023	7月10日	10月26日	3月21日
2024	**7月17日**	**10月21日**	**3月24日**

稚貝分散時は、成長後へい死率が 58.3%と蓬田平均値 17.6%よりかなり高いが、異常貝は見られなかった。また、殻長は 19.7mm で蓬田平均値 23.0mm より小さかった。

試験終了時のへい死率、異常貝率、殻長、全重量、軟体部重量、軟体部重量指数を上段、中段、下段に分けて表 5 および図 6 に示す。各段のへい死率に差は見られず（$p = 0.187$)、全段合わせると 6.0%と蓬田平均値 10.4%より低かった。異常貝率でも各段に有意な差は見られず（$p = 0.068$)、全段で 5.1%と蓬田平均値 10.6%より小さかった。殻長、全重量、軟体部重量、軟体部重量指数のいずれにも有意な差は見られなかった（殻長：$p = 0.246$、全重量：$p = 0.356$、軟体部重量：$p = 0.263$、軟体部重量指数：$p = 0.113$)。

表 2. 養殖施設の基本情報（蓬田村）

漁場水深	幹綱水深		幹綱長	錨綱長	アンカー		土俵
	採取時	分散時			重量	個数	
40m	22m	12m	100m	120m	110kg	片側1丁	無

表 3. 養殖施設への設置物（蓬田村）

	調整玉			底玉		パールネット					備考
	種類	個数	箇所数	種類	個数	目合	段数	連数	収容数	錘	
採取時	ABS製1尺3寸	2個	3箇所	ABS製1尺3寸	12個	2分	10段	300連	100個体/段	鉛50匁または下段太枠	篩の目合2分
分散時	ABS製1尺3寸	1個	2箇所	ABS製1尺3寸	22個	3分	10段	400連	25個体/段	鉛50匁	選別機の目合6分

表 4. ホタテガイの測定結果（蓬田村）

調査年月日	作業内容	サンプリング方法	生貝(枚)	死貝(枚)	成長後死貝*2(枚)	へい死率(%)	成長後へい死率*2(%)	異常貝率(%)	殻長(mm) 平均値±SD	全重量(g) 平均値±SD	軟体部重量(g) 平均値±SD	軟体部重量指数 平均値±SD
2024.7.17	稚貝採取	選別後の稚貝を適宜	100	25	-	20.0	-	0.0	8.7 ± 1.8	-	-	-
2024.10.21	稚貝分散	パールネット*1(未分散)1段分	65	99	91	60.4	58.3	0.0	19.7 ± 2.8	-	-	-
2025.3.24	試験終了	パールネット*1 1連(10段)	157	622	10	79.8	6.0	14.0	47.5 ± 9.5	10.6 ± 5.4	4.5 ± 2.4	41.2 ± 5.2

*1 サンプリング用パールネットを事前配布して回収した。目合い、段数は表3に同じ。

*2 成長後死貝及び成長後へい死率は採取または分散直後の死貝を除いた値

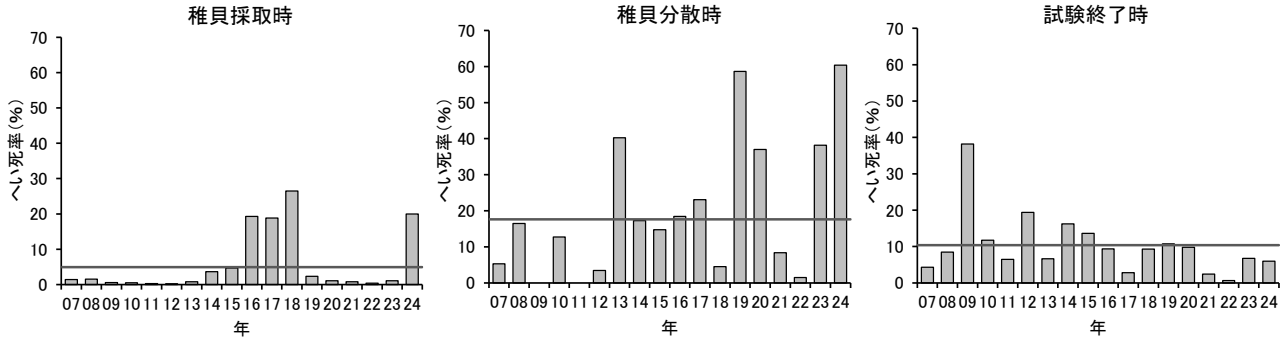


図 2. 年別、時期別のホタテガイのへい死率の推移（蓬田村）
2012 年の稚貝分散時のへい死率はサンプル数が少ないため参考値。稚貝分散時及び試験終了時のへい死率はそれぞれ採取及び分散直後の死貝を除いた値。横線は 2007 年から 2023 年までの平均値を示す。

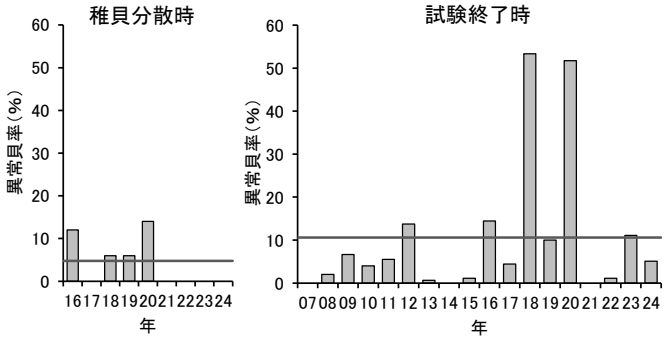


図 3. 年別、時期別のホタテガイの異常貝率の推移（蓬田村）
2016 年から稚貝分散時の異常貝率の測定を追加。横線は稚貝分散時では 2016 年から 2023 年までの平均値、試験終了時では 2007 年から 2023 年までの平均値を示す。

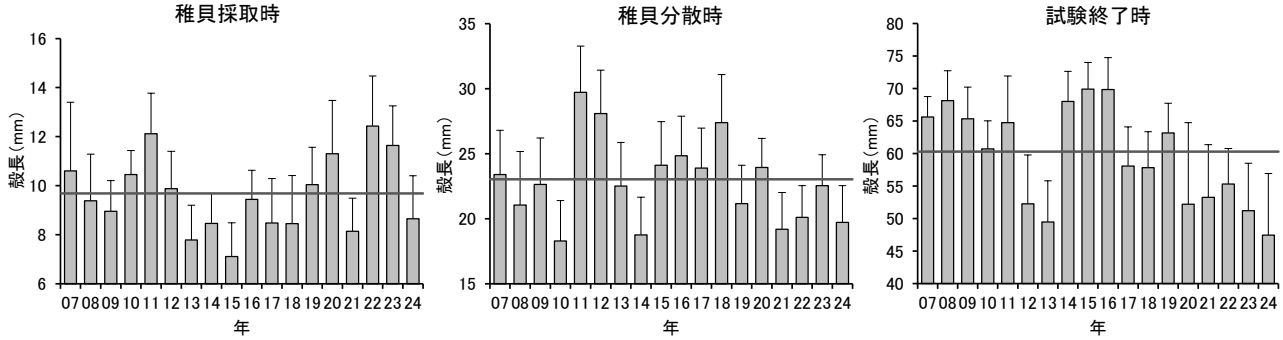


図 4. 年別、時期別のホタテガイの殻長の推移（蓬田村）
バーは標準偏差を示す。横線は 2007 年から 2023 年までの平均値を示す。

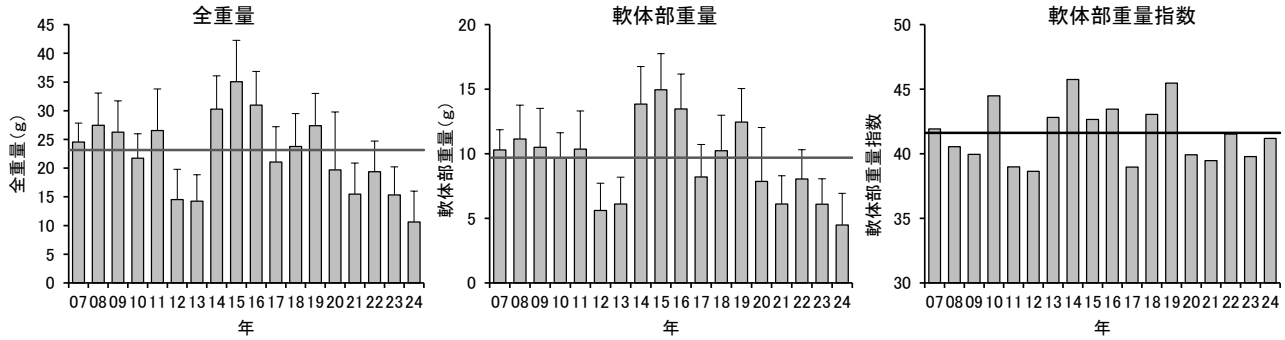


図 5. 年別の試験終了時のホタテガイの全重量、軟体部重量、軟体部重量指数の推移（蓬田村）
バーは標準偏差を示す。横線は 2007 年から 2023 年までの平均値を示す。

表 5. 試験終了時のホタテガイ測定結果の段による比較（蓬田村）

	生貝（枚）	死貝（枚）	成長後死貝*(枚)	へい死率(%)	成長後へい死率*(%)	異常貝（枚）	異常貝率(%)	殻長(mm) 平均値±SD	全重量(g) 平均値±SD	軟体部重量(g) 平均値±SD	軟体部重量指数 平均値±SD
上段	46	196	4	81.0	8.0	5	10.9	45.6 ± 9.6	9.8 ± 5.1	4.0 ± 2.3	40.5 ± 4.0
中段	71	230	6	76.4	7.8	2	2.8	47.7 ± 9.2	10.8 ± 5.5	4.6 ± 2.5	41.7 ± 5.7
下段	40	196	0	83.1	0.0	0	0.0	49.0 ± 9.4	11.4 ± 5.4	4.8 ± 2.5	41.1 ± 5.2
合計	157	622	10	79.8	6.0	7	4.5	47.4 ± 9.5	10.6 ± 5.4	4.5 ± 2.4	41.2 ± 5.2

＊ 成長後死貝及び成長後へい死率は採取または分散直後の死貝を除いた値

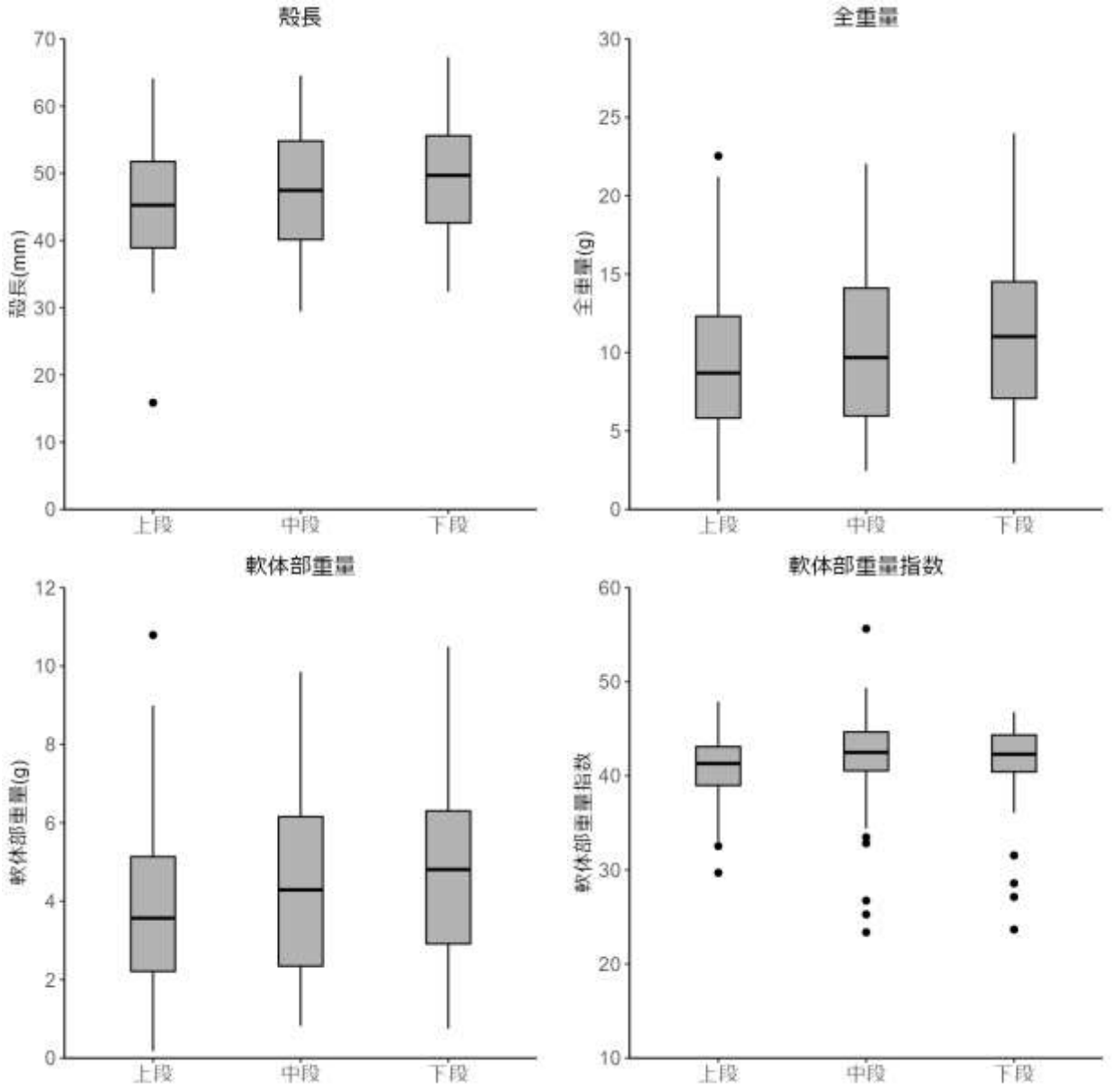


図 6. 段別の殻長、全重量、軟体部重量、軟体部重量指数（蓬田村）

中段のみ生貝が 71 個体と測定上限の 50 個体以上であったため、重みづけして算出した全段での平均殻長は 47.5mm と蓬田平均値 60.3mm より小さく、全重量は 10.6g と蓬田平均値 23.2g よりかなり小さく、軟体部重量は 4.5g と蓬田平均値 9.7g よりかなり小さく、成長が著しく悪かった。一方で、軟体部重量指数は 41.2 と蓬田平均値 41.6 とほぼ同じ値であり、大きさに比して痩せているということはなかった。

稚貝採取から試験終了までの時期別の生貝および死貝の殻長組成を図 7 に示す。稚貝分散時に採集された死貝は殻長 10mm 以上であった。稚貝採取時の生貝の最大殻長が 12.8 ㎜であり、稚貝分散時の最小生貝

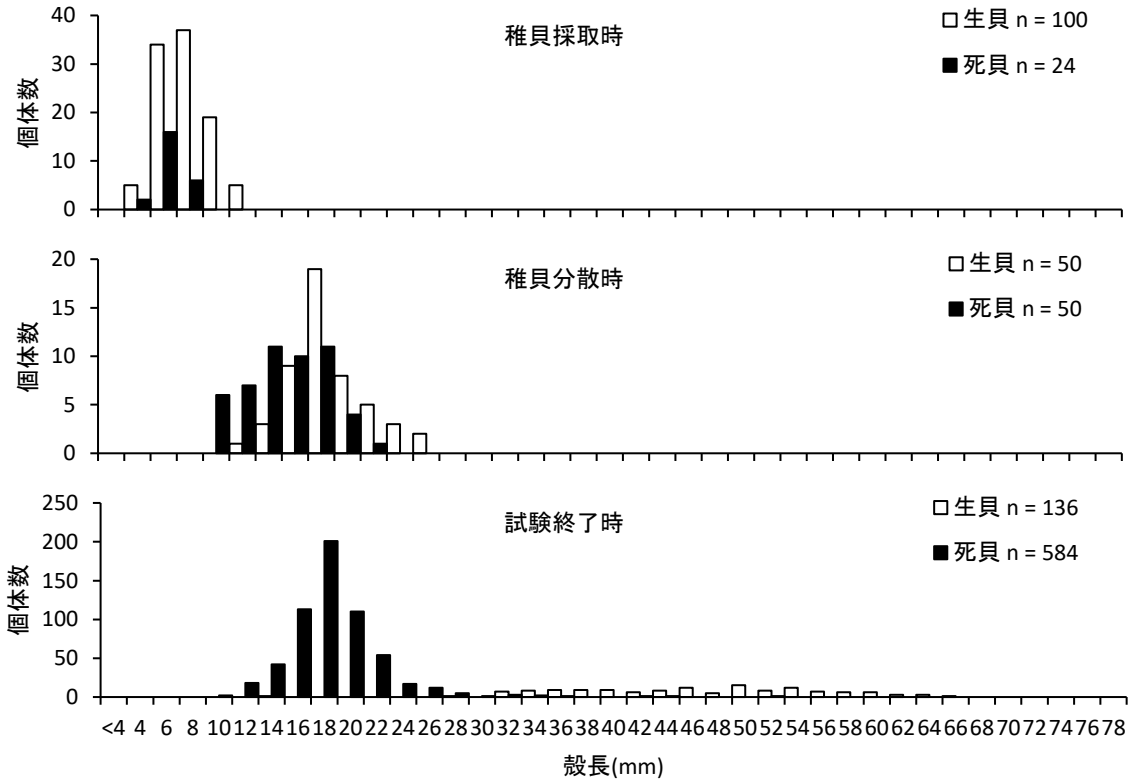


図 7. 時期別の生貝及び死貝の殻長組成（蓬田村）

の殻長が 13.6 ㎜であったため、13 ㎜未満の 8 個体を稚貝採取直後にへい死したものとした。それ以外の 42 個体を成長後のへい死とし、その平均殻長は 17.1 ㎜で、生貝の平均殻長 19.7 ㎜よりやや小さかった（$p < 0.001$）。このことから、成長後のへい死時期から稚貝分散時までに、生貝はやや成長していると考えられた。

試験終了時に採集された死貝の殻長は 11.9～53.4 ㎜であった。稚貝分散時の生貝の最大殻長が 27.1 ㎜、試験終了時の生貝の最小殻長が 15.9 ㎜で、それに次ぐのは 29.5 ㎜であった。殻長 15.9 ㎜の個体は外れ値とみなし、殻長 30.0 ㎜以上を成長後のへい死とした。2024 年の稚貝分散時の特徴としてへい死率が高く、死貝が多いうえに、生貝と死貝の殻長組成に重複する部分が大きく、貝が閉じているものについては生死の判断が困難であったため、分散作業の効率を優先し死貝が混入することを前提に作業が行われていたことがある。そのため、稚貝分散時にはへい死していた貝が多数、試験終了時の死貝に含まれてしまっており、実際の稚貝分散直後のへい死率はそこまで高くなかったと考えられる。

養殖施設における毎時水温の推移を図 7 に示す。稚貝採取（7 月 17 日）から稚貝分散（10 月 21 日）までは、観測機器の不調により欠測となった。稚貝分散時の水温は 19.8℃で 20℃を下回ってから実施されていた。その後の水温は、12 月末まで低下傾向が続き、1 月は変動しながら 10℃前後で推移した。2 月になると再び緩やかな低下傾向となり、試験終了時期には約 7.5℃まで低下していた。

養殖施設の幹綱水深の変化を図 8 に示す。稚貝採取（7 月 17 日）から稚貝分散（10 月 21 日）までは、観測機器の不調により欠測となった。稚貝分散後、幹綱水深は約 9m に調整された。その後は概ね緩やかに沈降しており、次に調整作業が行われた 12 月 25 日には約 12.5m まで沈降していた。幹綱水深は 12 月 25 日には約 10m まで引き上げられ、時折数 m の一時的な沈み込みが見られながら、水深 14m 台まで緩やかに沈降した。2025 年 2 月 18 日に再び水深約 12m に調整され、2 月中はやや大きな浮き沈みがありながら沈降したが、3 月以降は一時的な沈み込みを除きその変動幅は小さく沈降していた。3 月 22 日には水深 25m

以上に達する大きな沈み込みがあった。

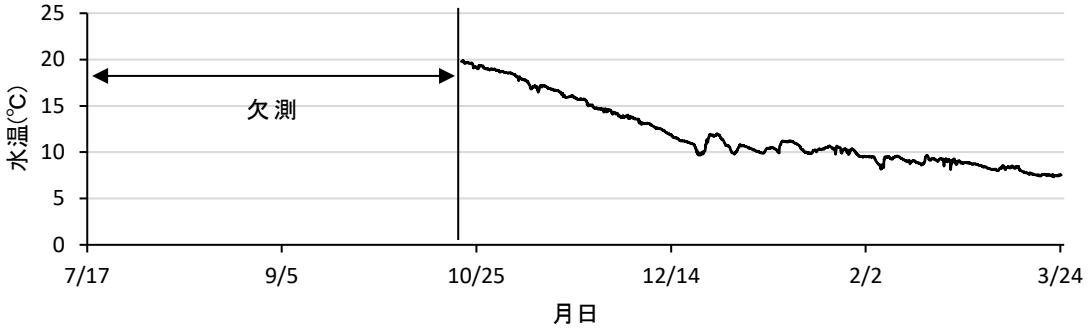


図 7. 養殖施設の毎時水温の推移（蓬田村）

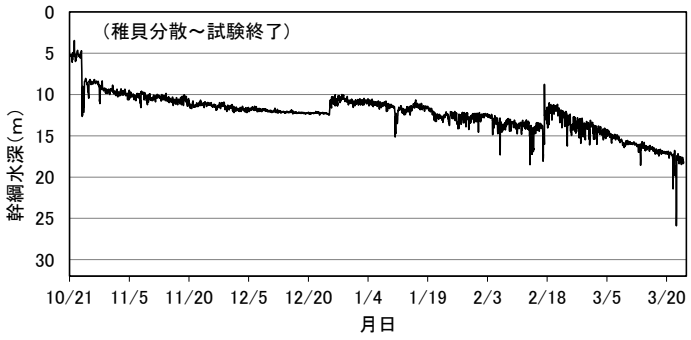


図 8. 養殖施設の幹綱水深の変化（蓬田村）

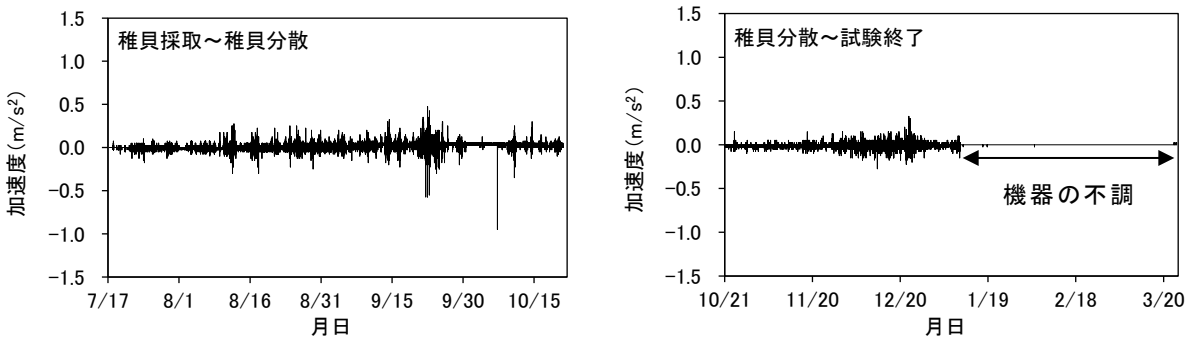


図 9. 養殖施設における加速度の推移（蓬田村）

養殖施設における加速度の推移を図 9 に示す。ただし、1 月 10 日ごろより数値にほぼ変動が見られなくなっており、機器の不調により正しくデータが記録されなかったものと考えられる。稚貝採取から稚貝分散までの幹綱の加速度は±0.5 m/s^{2}を超えることは少なく、概ね安定した状態であったと考えられた。加速度が±0.5 m/s^{2}を超えたのは、9 月 22 日と 10 月 7 日の 2 日だった。特に 9 月 22 日は±0.5 m/s^{2}を超えたのが 2：05、11：15、21：10 の 3 回あり、1 日中やや強い加速度が記録されていた。稚貝分散から 1 月 9 日までの幹綱の加速度は±0.5m/s^{2}を超えず、概ね安定した状態であったと考えられた。ただし、漁業者による幹綱水深の調整が行われた時刻にも大きな加速度は記録されておらず、本試験における 5 分間隔の計測では一時的な加速を十分に捉えられていない可能性がある。

養殖施設の流向流速の推移を図 10 に示す。稚貝分散から試験終了まで 0.2m/s を超える流れは観測されず、養殖施設周辺の流環境は緩やかであった。

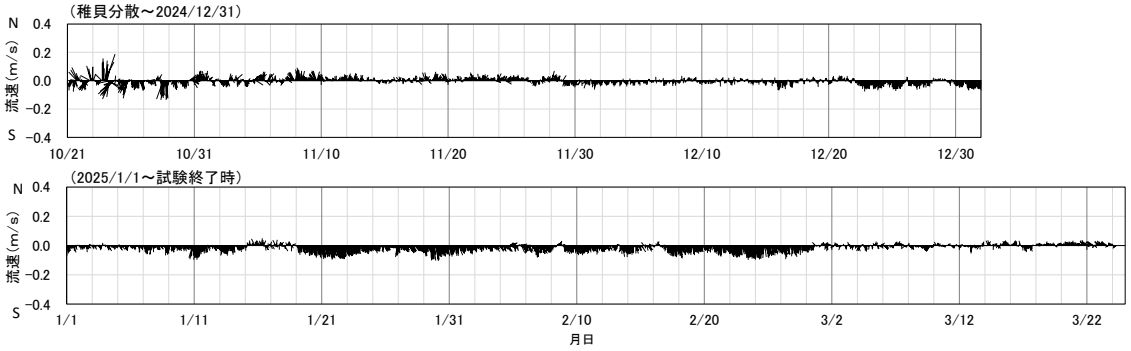


図 10. 養殖施設の流向流速の推移（蓬田村）

2. 平内町小湊

2008 年度以降の本事業における養殖作業の時期を表 6 に、養殖施設の基本構造を表 7 に、養殖施設への設置物を表 8 に示す。稚貝採取は 7 月 9 日に行われ、過去最も早かった 7 月 20 日よりも大幅に早く行われた。これは蓬田村同様、前年の経験から高水温下での稚貝採取を避けるため時期を早めた結果と考えられる。さらに、パールネットや稚貝採取時の篩の目合も 1.5 分と細かいものを使うことで、稚貝採取を早期に行えるよう対策したものと考えられる。稚貝分散は 10 月 12 日に行われた。

表 6. 養殖作業の時期（平内町小湊）

年度	稚貝採取	稚貝分散	試験終了
2008	7月31日	9月14日	3月17日
2009	7月31日	10月28日	−
2010	8月9日	10月13日	3月11日
2011	8月20日	10月23日	3月29日
2012	8月21日	11月13日	3月12日
2013	8月6日	11月29日	3月18日
2014	9月2日	11月18日	4月13日
2015	7月30日	10月24日	3月24日
2016	7月30日	10月18日	3月27日
2017	8月5日	10月24日	3月25日
2018	8月12日	10月22日	3月25日
2019	8月6日	10月10日	3月19日
2020	7月20日	10月2日	3月19日
2021	7月30日	9月29日	3月14日
2022	8月10日	10月29日	3月15日
2023	8月1日	10月16日	3月22日
2024	**7月9日**	**10月12日**	**3月25日**

2024 年度の測定結果を表 9 に、2006 年度から 2024 年度までのへい死率、異常貝率、殻長、全重量、軟体部重量、軟体部重量指数を図 11～14 に示す。稚貝採取時の成育状況は、へい死率が 4.7%と 2006～2023 年度平均(以下「小湊平均値」)の 1.8%よりかなり高く、過去 3 番目の高さであった。また、殻長が 6.3mm と小湊平均値 9.3mm よりかなり小さかった。これは前述のように早期に稚貝採取を行った結果である。稚貝分散時は、成長後へい死率が 10.3%と小湊平均値 5.1%よりかなり高く、2023 年の 28.0%に次ぐ高さであったが、異常貝は見られなかった。また、殻長は 17.5mm で小湊平均値 24.6mm よりかなり小さかった。

表 7. 養殖施設の基本構造（平内町小湊）

漁場水深	幹綱水深		幹綱長	錨綱長	アンカー		土俵
	採取時	分散時			重量	個数	
31m	20m	10m	150m	100m	100kg	片側1丁	30kg 2個

表 8. 養殖施設への設置物（平内町小湊）

	調整玉			底玉		パールネット					備考
	種類	個数	箇所数	種類	個数	目合	段数	連数	収容数	錘	
採取時	発泡フロート	1個	2箇所	ABS製1尺3寸	8個	1.5分	8段	200連	150個体/段	鉛50匁	篩の目合1.5分
分散時	発泡フロート	1個	2箇所	ABS製1尺3寸	10個	3分	8段	300連	20個体/段	無し	選別機の目合3.5分

表 9. ホタテガイの測定結果（平内町小湊）

調査年月日	作業内容	サンプリング方法	生貝（枚）	死貝（枚）	成長後死貝[*2]（枚）	へい死率（%）	成長後へい死率[*2]（%）	異常貝率（%）	殻長（mm）平均値±SD	全重量（g）平均値±SD	軟体部重量（g）平均値±SD	軟体部重量指数 平均値±SD
2024.7.9	稚貝採取	選別後の稚貝を適宜	101	5	−	4.7	−	0.0	6.3 ± 1.4	−	−	−
2024.10.12	稚貝分散	パールネット[*1]（未分散）3段分	350	41	40	10.5	10.3	0.0	17.5 ± 2.6	−	−	−
2025.3.25	試験終了	パールネット[*1] 1連(8段)	151	217	6	59.0	3.8	0.0	38.3 ± 9.3	7.3 ± 4.3	2.9 ± 1.9	39.0 ± 4.4

*1 サンプリング用パールネットを事前配布して回収した。目合い、段数は表8に同じ。

*2 成長後死貝及び成長後へい死率は採取または分散直後の死貝を除いた値

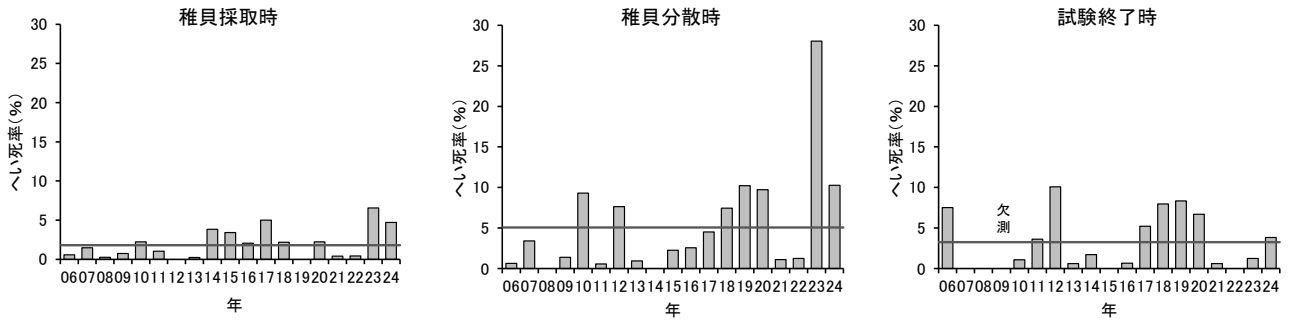


図 11. 年別、時期別のホタテガイのへい死率の推移（平内町小湊）
稚貝分散時及び試験終了時のへい死率はそれぞれ採取及び分散直後の死貝を除いた値。横線は 2006 年から 2023 年までの平均値を示す。

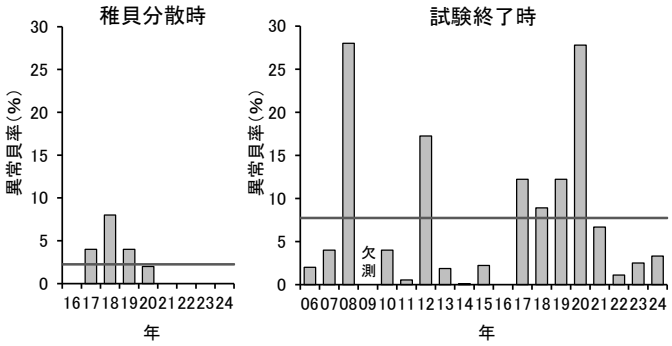


図 12. 年別、時期別のホタテガイの異常貝率の推移（平内町小湊）
2016 年から稚貝分散時の異常貝率の測定を追加。横線は稚貝分散時では 2016 年から 2023 年までの平均値、試験終了時では 2007 年から 2023 年までの平均値を示す。

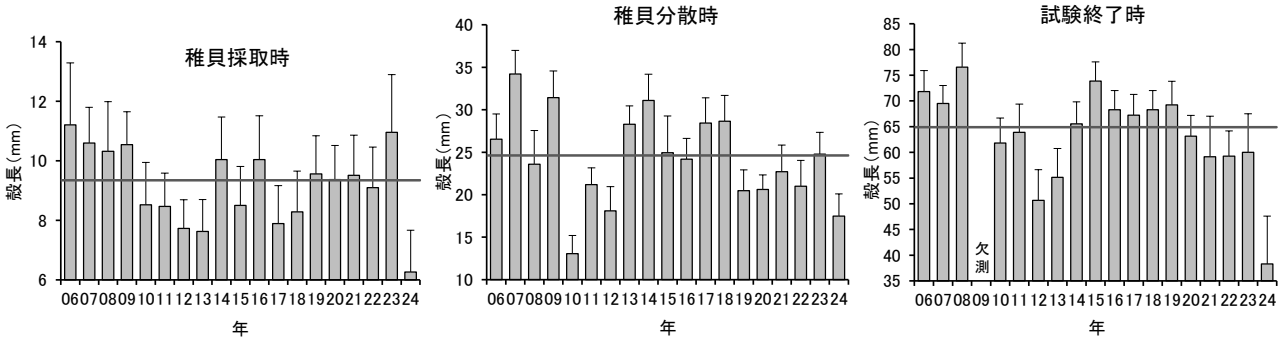


図 13. 年別、時期別のホタテガイの殻長の推移（平内町小湊）
バーは標準偏差を示す。横線は 2006 年から 2023 年までの平均値を示す。

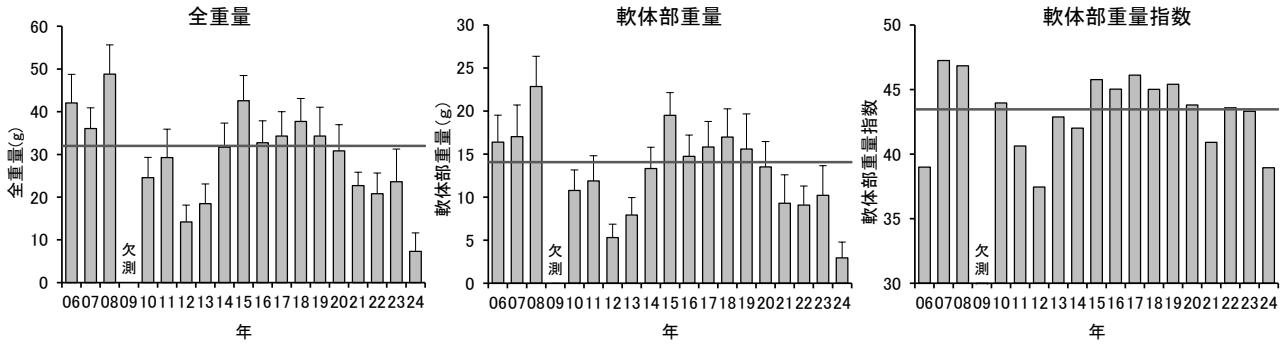


図 14. 年別試験終了時のホタテガイの全重量、軟体部重量、軟体部重量指数の推移（平内町小湊）バーは標準偏差を示す。横線は 2006 年から 2023 年までの平均値を示す。

試験終了時のへい死率、異常貝率、殻長、全重量、軟体部重量、軟体部重量指数を上段、中段、下段に分けて表 10 および図 15 に示す。各段のへい死率に差は見られず（p = 0.285)、全段合わせると 3.8%と小湊平均値 3.3%よりやや高かった。異常貝率でも各段に有意な差は見られず（p = 0.291)、全段で 3.3%と小湊平均値 7.7%より低かった。

殻長は段間で有意な差が見られ（$p < 0.05$)、多重比較を行うと上段と中段では中段が有意に大きく（$p < 0.05$)、上段と下段には有意な差はなく（$p = 0.943$)、中段と下段では有意ではないがやや中段が大きな傾向が見られた（p = 0.092)。

全重量は段間で有意な差が見られたが（$p < 0.05$)、多重比較した結果はいずれも有意な差は見られなかった。ただし、有意ではないが中段が他よりやや重い傾向が見られた（上段-中段：p = 0.075、中段-下段：p = 0.093、上段-下段：p = 1.000)。

軟体部重量は段間で有意な差があり（$p < 0.05$)、中段が上段より有意に重く（$p < 0.05$)、下段より有意ではないがやや重い傾向が見られ($p = 0.096$)、上段と下段には有意な差は見られなかった($p = 1.000$)。

軟体部重量指数は段間で有意な差があり（$p < 0.001$)、上段が中段と下段よりも有意に低い値であった（上段-中段：$p < 0.001$、上段-下段：$p < 0.05$)。中段と下段に有意な差はなかった（p = 0.794)。

上段と下段の生貝がそれぞれ 56 個体、53 個体で測定上限の 50 個体以上であったため、重みづけして算出した全段での平均殻長は 38.3mm と小湊平均値 67.9mm よりかなり小さく、全重量も 7.3g と小湊平均値 32.0g よりかなり小さく、軟体部重量も 2.9g と小湊平均値 14.1g よりかなり小さく、いずれも過去最低だった。軟体部重量指数は 39.0 と小湊平均値 43.5 より低く、2006 年と並び、2012 年に次いで過去 2 番目に低い値であった。

前述のとおり、2024 年度の小湊では、稚貝採取を早期に小型で行っており、稚貝分散までの夏季はへい死率が高く、生残した個体も成長は悪かった。稚貝分散後にはへい死率はそれほど高くはないが、成長が非常に悪い状態であったと言える。ただ、全体的に成長が悪い中、上段と下段は中段より劣る傾向が見られ、さらに、軟体部重量指数では上段は下段よりも低い値であった。その要因の詳細は不明であるが、上段の成長の悪さについては以下のようなことが考えられるかもしれない。吉田ら[3)]は、養殖施設の幹綱の振動により養殖篭の上下動が上段ほど大きくなり、貝同士や網地とのぶつかりが激しくなる可能性を指摘している。本試験の対象施設では稚貝分散後のパールネットに錘は付けられておらず、上下動が大きくなりうる要因と考えられる。その上下動の結果、ホタテガイのストレスの増大や摂餌機会の減少が生じ、上段で成長が抑制されたのかもしれない。ただ、吉田らの研究で指摘された揺れによる異常貝の発生やへい死については、本試験では段間に差は見られなかった。また、後述の加速度計の記録では、幹綱とパールネット下段に取り付けられたものではあるが、貝を大きく揺らすような揺れは確認できなかった。2024 年が非常に成長の悪い年だったこともあり、この段間の差が通常の成長の年にも起きうるものであるかとい

った発生パターンやその要因の解明が今後の課題である。

表 10. 試験終了時のホタテガイ測定結果の段による比較（平内町小湊）

調査年月日	作業内容	サンプリング方法	生貝（枚）	死貝（枚）	成長後死貝*2(枚)	へい死率(%)	成長後へい死率*2(%)	異常貝率(%)	殻長(mm) 平均値±SD	全重量(g) 平均値±SD	軟体部重量(g) 平均値±SD	軟体部重量指数 平均値±SD
2024.7.9	稚貝採取	選別後の稚貝を適宜	101	5	−	4.7	−	0.0	6.3 ± 1.4	−	−	−
2024.10.12	稚貝分散	パールネット*1（未分散）3段分	350	41	40	10.5	10.3	0.0	17.5 ± 2.6	−	−	−
2025.3.25	試験終了	パールネット*1 1連(8段)	151	217	6	59.0	3.8	0.0	38.3 ± 9.3	7.3 ± 4.3	2.9 ± 1.9	39.0 ± 4.4

*1 サンプリング用パールネットを事前配布して回収した。目合い、段数は表8に同じ。

*2 成長後死貝及び成長後へい死率は採取または分散直後の死貝を除いた値

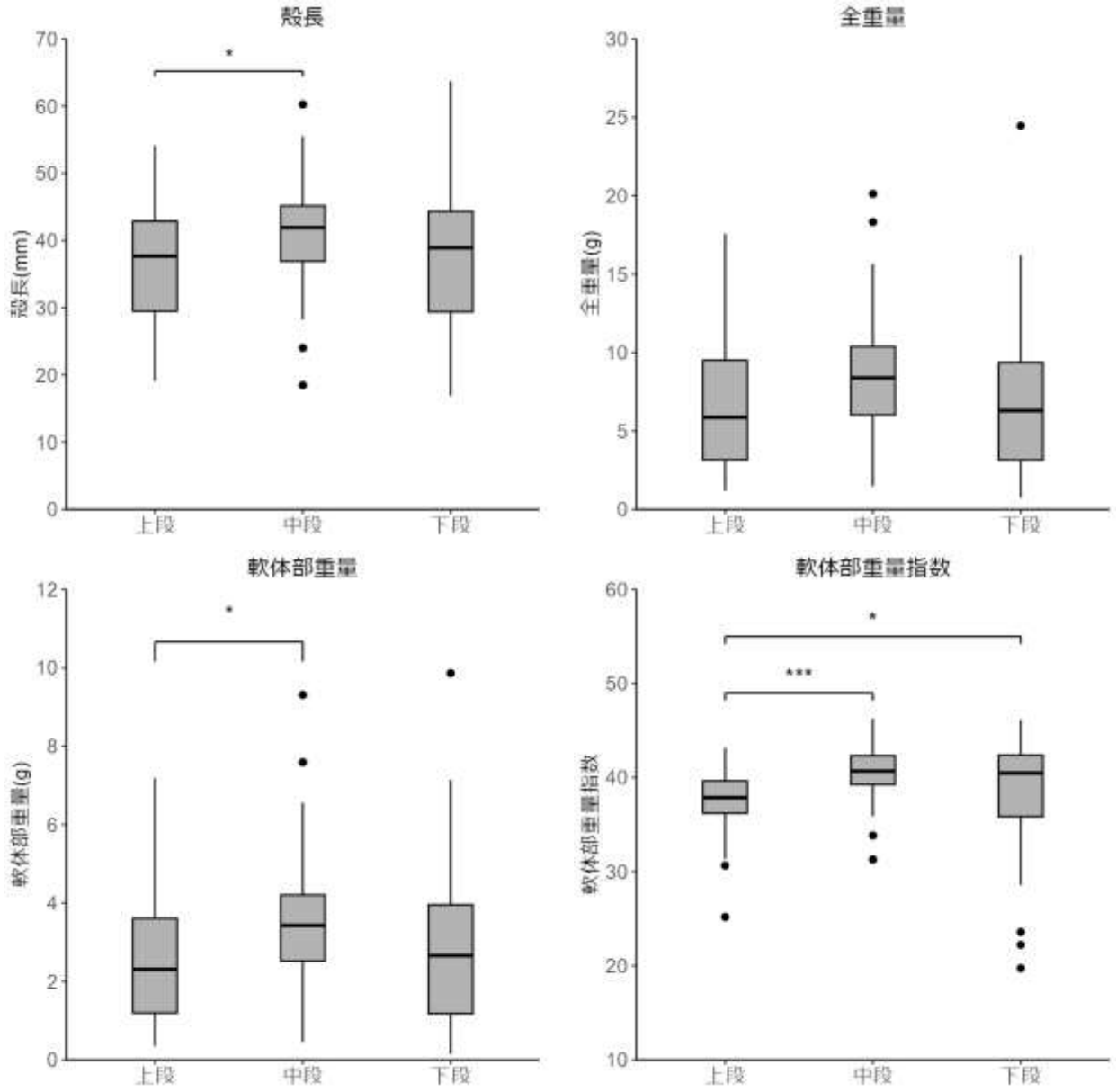


図 15. 殻長・全重量・軟体部重量・軟体部重量指数の段間比較（平内町小湊）

（*：$p < 0.05$、***：$p < 0.001$）

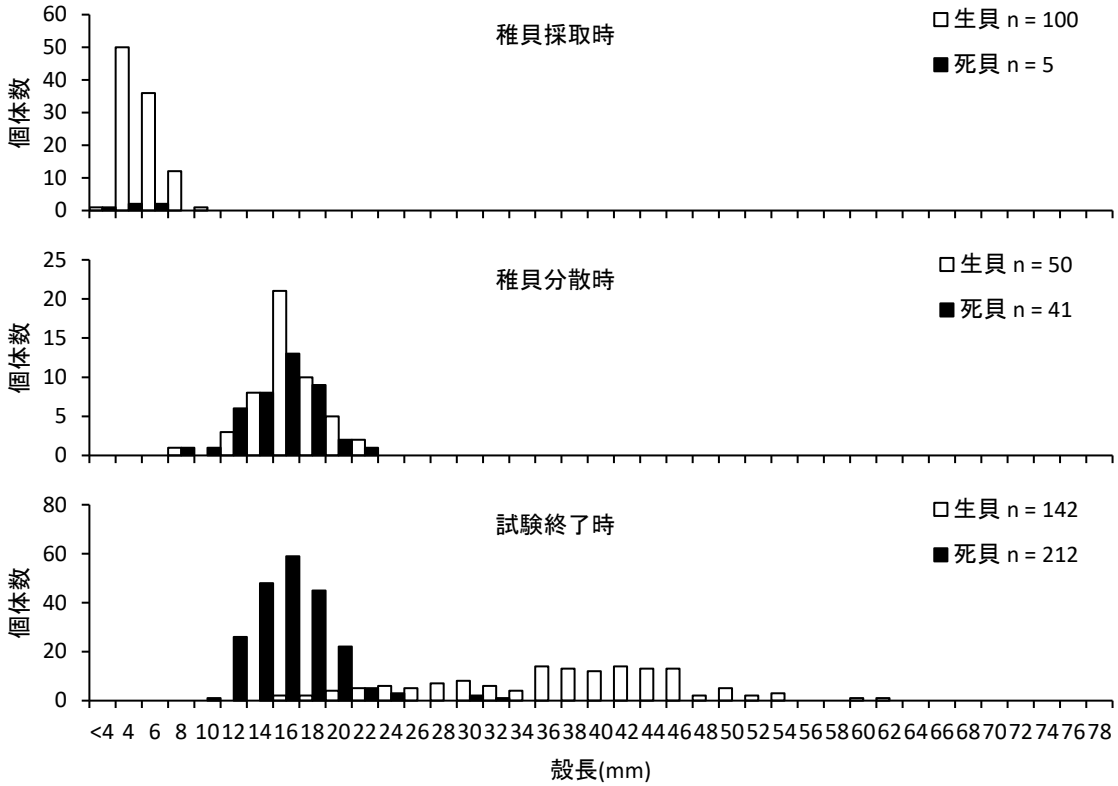


図 16. 時期別の生貝及び死貝の殻長組成（平内町小湊）

稚貝採取から試験終了までの時期別の生貝および死貝の殻長組成を図 16 に示す。稚貝採取時の生貝の最大殻長 10.4 ㎜であり、稚貝分散時の生貝の最小殻長は 9.8 ㎜で、殻長組成の範囲が重複していた。稚貝分散時の死貝の最小殻長は 9.5 ㎜であり、その次の殻長が 11.3 ㎜であるため、最小個体のみを採取直後のへい死とみなした。稚貝分散時に採集された死貝のほとんどが成長後にへい死したと考えられ、その死貝の殻長は生貝と有意な差がなく（$P = 0.17$）、成長後のへい死が起きた時期から稚貝分散時までに、生貝はほとんど成長していないと考えられた。

試験終了時に採集された生貝は殻長 16.9～63.7 ㎜と非常に幅広い殻長組成であった。稚貝分散時の最大殻長 24.0 ㎜よりも小さな個体が 9.1%を占めており、稚貝分散以降ほとんど成長できていないものもいると考えられた。そのため、殻長 24.0 ㎜以上の死貝を成長後にへい死したものとした。その結果、成長後にへい死したものは 6 個体のみで、そのうちで最大のものでも殻長 32.9 ㎜とあまり成長せずにへい死していた。2024 年の稚貝分散時の特徴として生貝と死貝の大きさが変わらず、貝が閉じているものについては生死の判断が困難であったため、分散作業の効率を優先し死貝が混入することを前提に作業が行われていたことがある。そのため、稚貝分散時にはへい死していた貝が多数、試験終了時の死貝に含まれてしまっており、実際の稚貝分散直後のへい死率はそこまで高くなかったかもしれないが、稚貝分散後の成長が非常に悪いため、へい死時期や混入の影響の推定は困難である。

養殖施設における毎時水温の推移を図 17 に示す。稚貝採取直後の 7 月 12 日には水温 20℃を超えた。水温は 8 月 12 日まで変動はありながらも 23℃台まで上昇したが、8 月 12 日に漁業者が養殖施設の水深を調節し、より深くに沈めた（漁業者からの聞き取り）ことで 20℃前後に低下した。その後の水温は変動しながらも上昇し、9 月 14 日に期間中の最高水温 25.1℃を記録した。9 月 22 日に水温の低下が始まり、9 月 26 日には 21℃を下回ったが、9 月 27 日に漁業者による養殖施設の水深の引き上げが行われた（漁業者月 20 日に 20℃を下回り、12 月 31 日には約 8℃まで低下した。稚貝分散が行われた 10 月 12 日は水温 20℃を

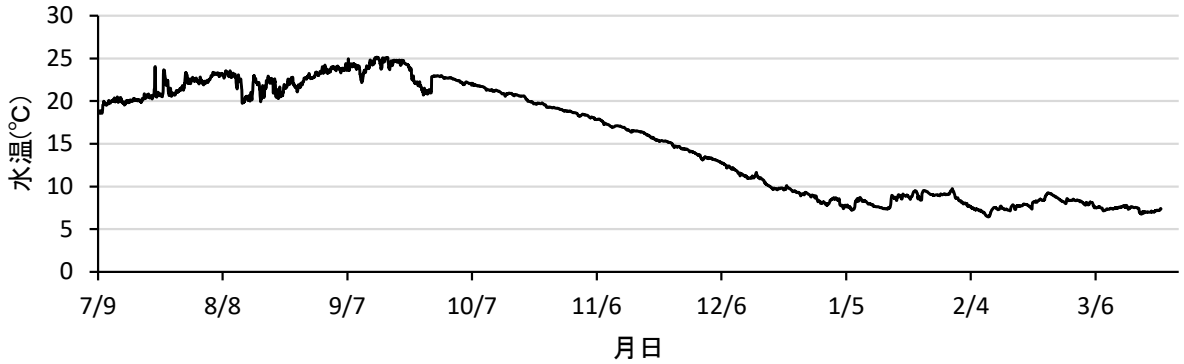


図 17. 養殖施設の毎時水温の推移（平内町小湊）

上回っている時期であった。2025 年 1 月は変動がありながらもやや上昇傾向が見られ、1 月 30 日には 9.7℃が記録された。その後は低下に転じ 2 月 8 日には期間中最低の 6.4℃が記録された。2 月 25 日までは上昇傾向で 8.5℃まで上昇したが、その後緩やかに低下し 7℃前後で推移した。

稚貝の成長が鈍化する目安の 23℃を超える日平均水温は、8 月上旬～9 月下旬に観測された。稚貝採取から稚貝分散までの日平均水温の年別推移を図 18 に示す。日平均水温が 23℃を超えた日数は稚貝採取から稚貝分散までに 20 日で、23℃を超えた日がなかった 2009 年、2014 年、2017 年、2018 年、2021 年を除いた 2006～23 年度平均（以下「過去平均」）の 28 日より少なく、稚貝の衰弱する 25℃を超えた日はなかった。日平均水温が調査期間の最高水温を記録したのち、23℃を下回った日数は稚貝分散までに 20 日で、過去平均の 39 日よりかなり少なかった。

23℃を超えていた日数は多くなかった。しかし、2024 年は 8 月 5 日から 9 日に 23℃超えていたが、8 月 10 日から 29 日には 23℃を下回り、8 月 30 日から 9 月 22 日には再び 23℃を上回る（9 月 10 日のみ 22.7℃と一時的に下回った）という変動があった。このような変動は稚貝のへい死率が高かった 2023 年にもみられている。他の年には 23℃を超えている期間の間に 1-2 日だけ 23℃をやや下回ることはあるが、このような何日も 23℃を超える日が続いたのちに水温が 23℃を下回り、再上昇して 23℃を上回る期間が続くことはなかった。

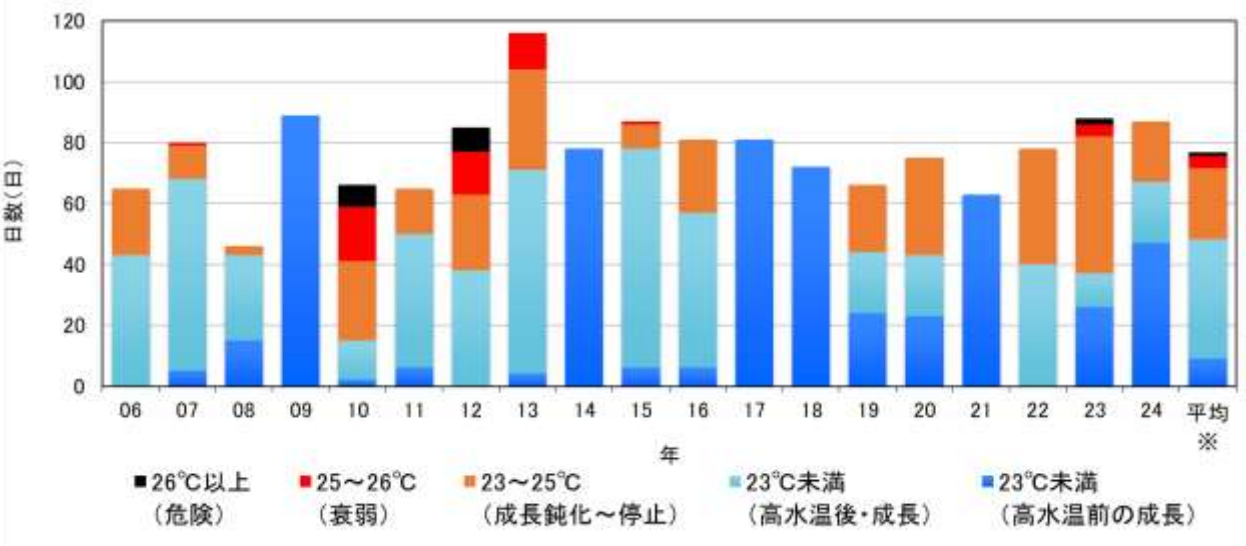


図 18. 稚貝採取から稚貝分散までの日平均水温の年別推移（平内町小湊）
平均は 23℃を超えた日がなかった 2009 年、2014 年、2017 年、2018 年、2021 年を除いた 2006 年から 2023 年の平均を示す。

2024 年は 2023 年ほど極端ではないが、稚貝分散までのへい死率が高い年であった。最高水温や高水温の持続期間と合わせて、水温の変動パターンも稚貝のへい死や成長へ影響する要因として考慮されるべきかもしれない。

養殖施設の幹綱水深の変化を図 19 に示す。稚貝採取から稚貝分散までは機器の不調により欠測となった。稚貝分散から 12 月 31 日までは変化がほとんどなく、水深 11m 前後で安定していた。しかし、2025 年 1 月 1 日に急に沈み込み、1 月 6 日まで最大で 18.5m まで沈み込む変動が記録された。その後は 3 月 13 日まで 11m 前後で安定していた。そして、3 月 13 日には再び急激な沈み込みが見られ、3 月 22 日まで最大で 25.2m まで沈み込む変動が記録された。変動後は試験終了時まで水深 11m 台で安定していた。

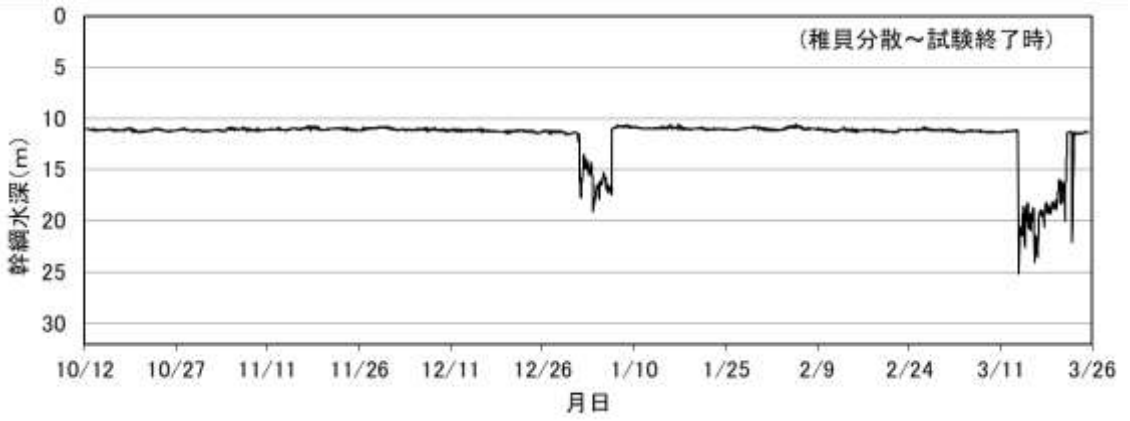


図 19. 養殖施設の幹綱水深の変化（平内町小湊）

2 回の大きく急激な沈み込みは人為的な物ではないと考えられる。漁業者からの聞き取りで当該期間に養殖施設の深度調整等は行っていないとのことであり、発生・解消時刻が夜間であることからも人為的なものではないと思われる。一方で、気象条件としても流向流速計に大きな変化は記録されていなかった。しかし、加速度計には 1 月と 3 月共に当該期間の加速度が 0 m/s^2 の状態が連続して記録されており、その詳細は不明であるが、当該期間に異なる計測機器に共通して異常が現れるような現象があったと思われる。

稚貝分散以降は、例年であれば稚貝の成長や付着物の増加により、養殖施設に垂下されたパールネット全体の重量が増し、徐々に沈降する様子が記録される。しかし、今年度はそういった様子が全く見られず、一定の水深で推移した。このことからも本年の稚貝の冬季の成長が著しく不良であったことがうかがえる。

稚貝採取から稚貝分散までの幹綱及びパールネットの加速度を図 20 に、稚貝分散から試験終了時までの幹綱及びパールネットの加速度を図 21 に示す。稚貝採取から稚貝分散までの加速度は幹綱で最大 0.225m/s^2、パールネットで最大-0.450m/s^2 と±0.5 m/s^2 を超えることはなく安定した状態であった。稚貝分散から試験終了時までの加速度は幹綱で最大 0.225m/s^2、パールネットで最大-0.450m/s^2 と±0.5 m/s^2 を超えることはなく安定した状態であった。稚貝分散から試験終了時までの加速度は幹綱で最大 0.450m/s^2、パールネットで最大-0.250m/s^2 と±0.5 m/s^2 を超えることはなく安定した状態であった。

深度計で大きく急激な沈み込みが記録されていた 1 月 1 日から 6 日までと 3 月 13 日から 22 日の期間に幹綱の加速度計は加速度 0 m/s^2 を連続して記録していた。これは幹綱が動いていないことを示すものではなく、何らかの異常な動きにより加速度計がエラーとなり 0 m/s^2 として記録されてしまったものと考えられる。また、パールネットの加速度計でも幹綱のように完全に 0 m/s^2 ではないが、当該期間の前後と比べて弱い加速度が記録されている。このことから、深度計における大きな沈み込みの記録は、深度計の異常ではなく実際に何らかの異変によって生じたものであると考えられる。

養殖施設の流向流速の推移を図 22 に、稚貝採取から稚貝分散の期間における最高流速と流速別出現数を表 11 に示す。2024 年度の稚貝採取から稚貝分散までの最高流速は 0.22m/s と小湊平均値 0.28 m/s より遅く、0.1m/s 以上の流速の観測回数は 229 回で小湊平均値 224 回と同程度であった。ただし、稚貝採取から稚貝分散までの期間が長いため、0.1m/s 以上の流速の観測割合は低いと言える。稚貝分散以降の最高流速も 0.17 m/s と遅く、2024 年度は試験期間を通じて流れの緩やかな年であった。

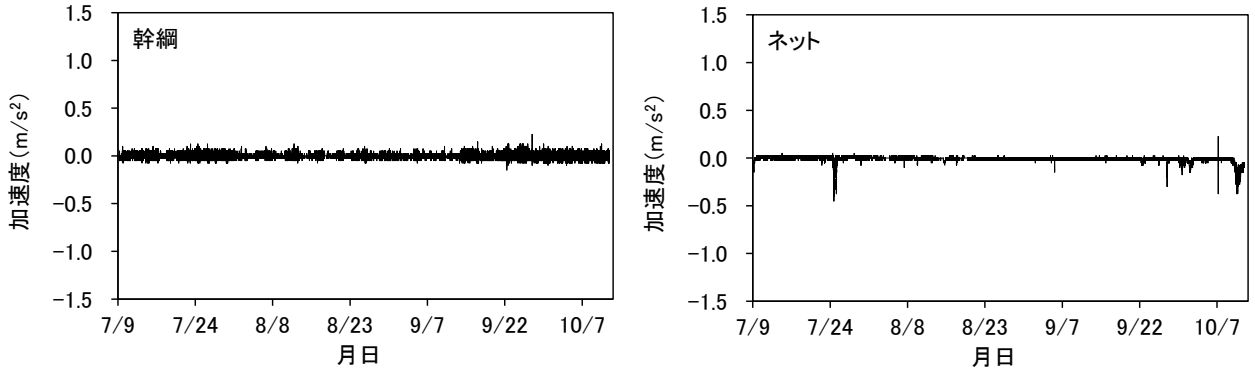


図 20. 養殖施設の加速度の推移(稚貝採取～稚貝分散)（平内町小湊）

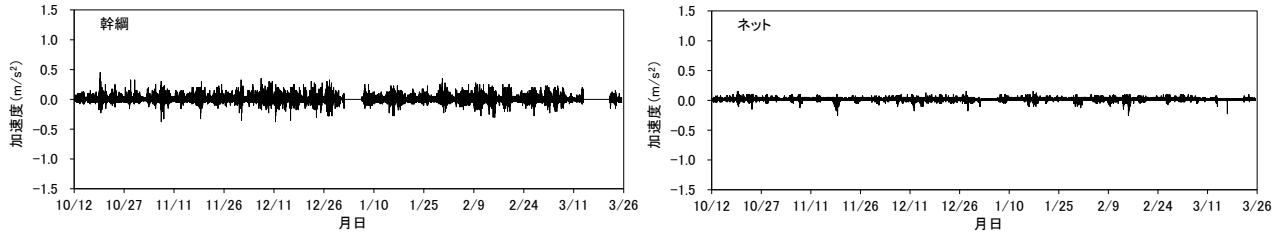


図 21. 養殖施設の加速度の推移(稚貝分散～試験終了時)（平内町小湊）

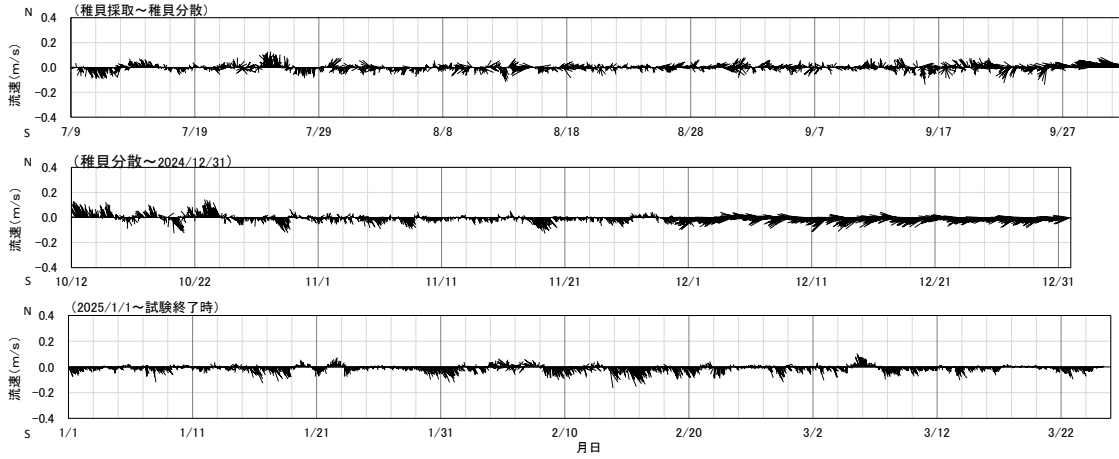


図 22. 養殖施設の流向流速の推移（平内町小湊）

表 11. 最高流速と流速別出現数（平内町小湊）

年	06	07	08*	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	06-23平均
最高流速(m/s)	0.19	0.31	0.36	0.22	0.24	0.58	0.18	0.25	0.36	0.20	0.28	0.43	0.22	0.24	0.44	0.24	0.21	0.17	0.22	0.28
流速別出現数																				
流速0.3m/s以上(回)	0	2	4	0	0	1	0	0	3	0	0	39	0	0	48	0	0	0	0	5
流速0.2m/s以上(回)	0	25	16	7	12	4	0	6	33	0	31	235	4	4	177	3	3	0	9	31
流速0.1m/s以上(回)	140	211	184	176	337	161	114	303	174	222	440	481	174	155	442	176	104	38	229	224
全流速(回)	1,542	1,894	1,018	2,119	1,559	1,541	2,017	2,763	1,824	1,917	1,917	1,919	1,704	1,562	1,776	1,487	1,850	2,092	2,279	1,806

*2008年 9/11～14は欠測

稚貝採取から稚貝分散まではへい死率が高かったが、異常貝は見られなかった。異常貝が見られなかったことは、流向流速計及び加速度計のデータから成育環境が安定しており、貝同士の噛み合わせやぶつかり合いが起こりにくい状況だったと考えられる。それにもかかわらず、へい死率が高かったのは、間に水温が 23℃を下回った期間を挟んでいるが、23℃を上回る時期が早く、23℃を下回った時期が遅かったためと考えられる。稚貝分散から試験終了時までで成長後へい死率と異常貝率が低くかったことは、流向流速計及び加速度計のデータから成育環境が安定しており、潮流や振動で貝同士のかみ合わせやぶつかり合いが起こりにくい状況であったことが要因と考えられた。へい死率の低さはこれにより説明されるが、成長の悪さは、少なくとも本モニタリングで調査した冬季の環境要因からは説明できない。そのため、稚貝分散までの水温状況がその後の成長にまで影響した可能性が考えられ、そのメカニズムの解明が今後の課題である。

文　献

1) 遊佐貴志(2025) 海面養殖業高度化事業 ホタテガイ養殖技術モニタリング事業. 2023 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告,343-355.

2) 青森県産業技術センター水産総合研究所,ホタテガイ養殖管理情報第 4 号,https://www.aomori-itc.or.jp/soshiki/suisan_sougou/output/hotate/hotate2024/kanri20240808.html, (最終参照 2025 年 11 月 7 日)

3) 吉田達・工藤敏博・山内弘子・川村要(2011) 海面養殖業高度化事業ホタテガイ養殖技術モニタリング事業. 平成 20 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 182-206.

デジタル技術を活用した養殖ホタテガイの生産性向上に関する試験・研究開発事業

色川七瀬・扇田いずみ・髙坂祐樹・山内弘子・小谷健二・吉田雅範

目　的

ホタテガイ養殖の経営体数が年々減少するなかで、ホタテガイの生産量を安定させるためには、経験や勘ではなく科学的データに基づく養殖作業が必要であることから、養殖作業のうち採苗を的確に実施するために必要な科学的データを漁業者が簡便に把握することができる情報提供システム「ほたてナビ」を開発する。

材料と方法

公開データは、2024 年 1 月から 5 月までに実施した陸奥湾におけるホタテガイラーバ調査、4 月から 5 月にかけて実施した試験採苗器を用いた時期別付着状況調査及び 5 月から 7 月に実施した全湾一斉及び臨時の付着稚貝調査の 3 種類を選定した（表 1）。

表 1. ほたてナビに掲載した項目の概要

項目	地区数(定点数)	調査期間	調査基準日数
ラーバ	22（54）	2024年1月26日～5月27日	20
試験採苗	13	2024年4月8日～5月20日	7
付着稚貝	17	2024年5月27日～7月8日	4

WEB 公開情報は、取得データを各種フォーマットに整理し、Web 公開限定のデータインポート機能及び集計機能を用いることで作成した。システムは当研究所が管理するサーバを活用し、陸奥湾ホタテガイ養殖支援システム「ほたてナビ」[1)]で試験公開した（図 1）。



図 1. ほたてナビの浮遊幼生（ラーバ）情報画面（左）と付着稚貝情報画面（右）

結果と考察

「ほたてナビ」は漁業者から高い関心を集め、2024 年の稚貝採取終了時期である 7 月末には、累計アクセス回数が 15 万回に達した。

2024 年におけるホタテガイ付着稚貝数は、西湾では 8,739 個/袋、東湾では 112,329 個/袋と、前年の西湾 3,638 個/袋、東湾 2,912 個/袋から大きく増加した。この要因として、浮遊幼生の発生・成育が順調であったことに加え、漁業者が採苗器を例年より多くの場所に投入したことや、当研究所による採苗に関する調査の拡充が考えられた。さらに、「ほたてナビ」の運用による情報提供体制の拡充や情報共有の迅速化により、漁業者間での稚貝の融通が進み、必要数量の確保が容易になったことが考えられた。

引用文献

1)　（地独）青森県産業技術センター水産総合研究所.陸奥湾ホタテガイ養殖支援システム「ほたてナビ」(https://www.aomori-itc.or.jp/uminavi/htt/)

陸奥湾ホタテガイ総合戦略推進事業・付着生物ラーバ発生状況調査

色川七瀬・木村郷・山内弘子

目　的

陸奥湾ホタテガイ総合戦略に基づき、養殖ホタテガイの成長阻害要因となるサンカクフジツボ、ユウレイボヤ、アカザラガイの付着生物ラーバの発生状況を把握する。

材料と方法

1. サンカクフジツボ、ムラサキイガイ及びユウレイボヤラーバの出現状況調査

調査は、2024 年 4 月から久栗坂実験漁場及び川内実験漁場、同年 10 月から青森市奥内及び野辺地町の漁業者養殖施設内の計 4 地点（以下、久栗坂沖、川内沖、奥内沖、野辺地沖）（図 1）で 2025 年 3 月まで行った。サンプルは、北原式定量プランクトンネット（網地：NXX13、口径：225mm、採水口面積：0.04m^2）を用いて海底の 2m 上方から海面まで鉛直曳きを行い、付着生物のラーバを含んだ海水を採取した。各地点の採取頻度は、海況等での欠測を除き、久栗坂沖、奥内沖、野辺地沖では 10 月～3 月は毎週、それ以外の月と川内沖では隔週で実施した。検体は 10%エチルアルコールで固定した後、万能投影機で観察し、サンカクフジツボ、ムラサキイガイ及びユウレイボヤのラーバの個体数をそれぞれ計数し、海水 1m^3 当たりの出現数を求めた。なお、サンカクフジツボは付着直前のキプリス幼生（以後サンカクフジツボラーバ）を計数した。

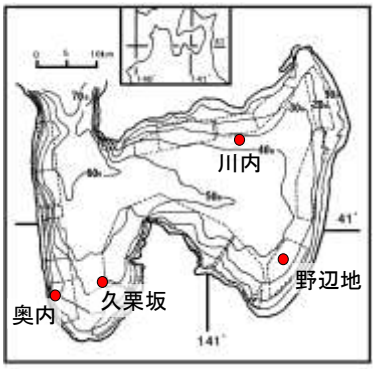


図 1. サンカクフジツボ、ムラサキイガイ及びユウレイボヤラーバの調査地点

2. アカザラガイラーバの出現状況調査

調査は、海況等での欠測を除き、2024 年 6 月 5 日～8 月 5 日にかけて週 1 回、西湾 4 定点（St.1～4）及び東湾 5 定点（St.5～9）の湾内 9 定点（図 2）で行った。サンプルは、定点ごとに水深 5、10、20、30m の 4 層から海水 20ℓをポンプで汲み上げ、13XX メッシュのプランクトンネットで濾して採取した。検体を含む海水に 10%エチルアルコールを加えて固定した後、万能投影機で観察し、海水 1m^3 当たりの出現数を求めた。

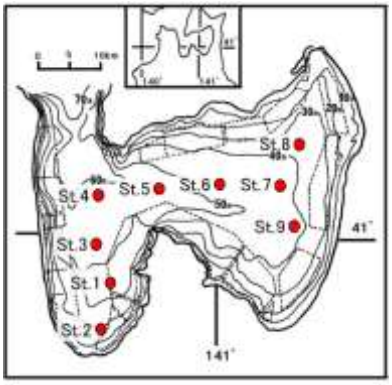


図 2. アカザラガイラーバの調査地点

3. パールネットへの付着量調査

2023 年 10 月に久栗坂沖、川内沖、奥内沖及び野辺地沖の 4 地点に目合い 3 分の空のパールネット 10 段を 1 連として中層（久栗坂及び川内沖幹綱水深：10m、奥内沖幹綱水深：15m、野辺地沖幹綱水深：12m）に垂下したものを 2024 年 4 月に回収し、パールネット中段 1 段当たりの付着生物の種類ごとの湿重量を測定した。さらに、陸奥湾海況自動観測ブイ等（青森ブイ、東湾ブイ、奥内ブイ、野辺地ブイ）（図 3）15m 又は 10m 層の 2023 年 12 月から 2024 年 3 月までの平均水温を求めた。

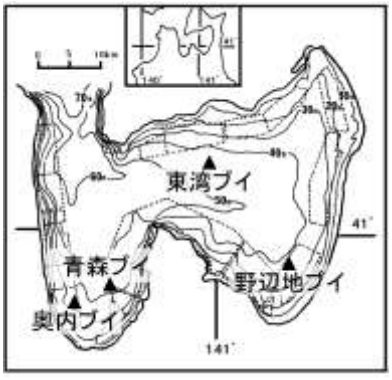


図 3. 水温ブイの位置図

結果と考察

1. サンカクフジツボラーバ

サンカクフジツボラーバ出現数の推移を図4-1～4に示した。久栗坂沖、川内沖においては、ともに7月に確認され始め、8月1日にそれぞれ66.7個体/m³、25.8個体/m³とピークを示し、9月以降は5.0個体/m³未満で低調に推移した。奥内沖、野辺地沖においては、10～3月まで5.0個体/m³未満で低調に推移した。

2019年の調査開始から2023年までのサンカクフジツボラーバの最大出現数は、西湾では久栗坂沖で2022年8月20日に58.9個体/m³、東湾では川内沖で2022年8月21日に45.0個体/m³であり[1)]、これらと比較すると久栗坂沖で過去最高、川内沖で過去3番目に高い値だった。また、ピークに達した時期は、久栗坂沖、川内沖ともに2023年と同様、平均値より2週間程度早かった[2)]。その要因として、2024年の水温は、青森ブイ及び東湾ブイの15m層で20℃を超えたのが7月中旬と例年より3週間程度早かったことが考えられた[3)]。

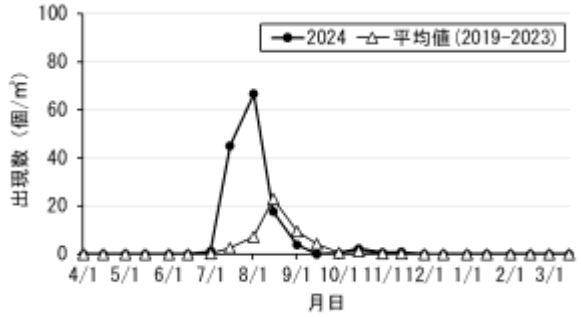


図 4-1. サンカクフジツボラーバ出現数の推移（久栗坂沖）

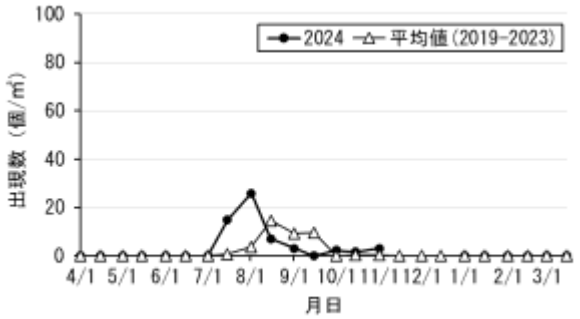


図 4-2. サンカクフジツボラーバ出現数の推移（川内沖）

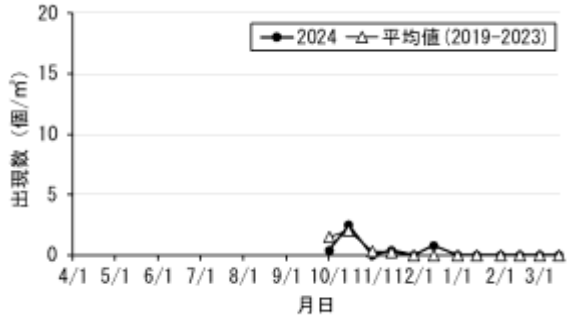


図 4-3. サンカクフジツボラーバ出現数の推移（奥内沖）

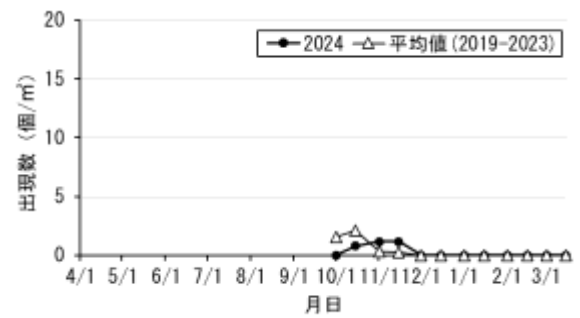


図 4-4. サンカクフジツボラーバ出現数の推移（野辺地沖）

2. ムラサキイガイラーバ

ムラサキイガイラーバの出現数の推移を図5-1～4に示した。ラーバ出現数のピークは、久栗坂沖で3月18日の80.0個体/m³、川内沖で1月21日の63.3個体/m³、奥内沖で3月31日の90.8個体/m³、野辺地沖で2月24日の87.5個体/m³であった。

2015年の調査開始から2023年の平均値と比較すると、2024年の出現数は全体的に少なく、最大出現数は久栗坂沖では過去2番目に、川内沖では最も少なかった。



図 5-1. ムラサキイガイラーバ出現数の推移（久栗坂沖）

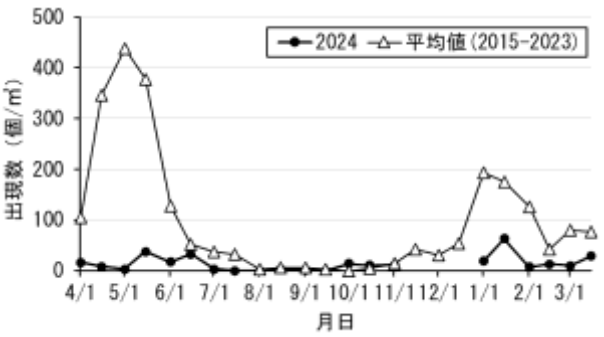


図 5-2. ムラサキイガイラーバ出現数の推移（川内沖）

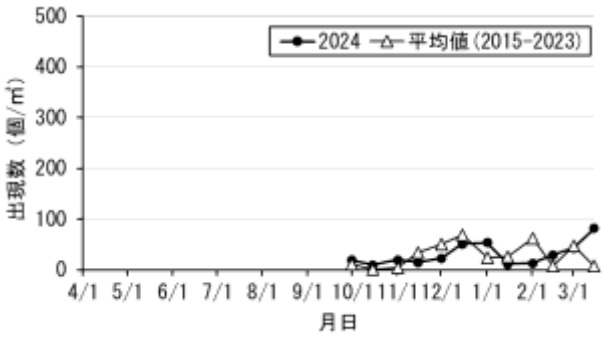


図 5-3. ムラサキイガイラーバ出現数の推移（奥内沖）

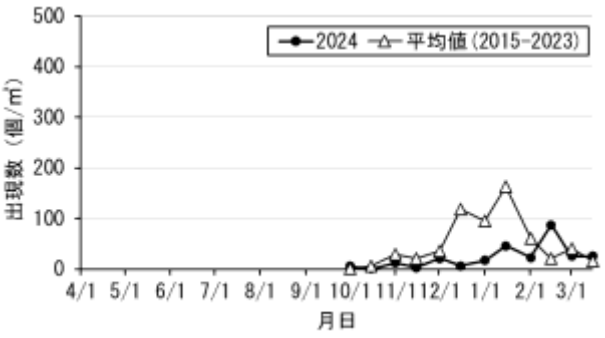


図 5-4. ムラサキイガイラーバ出現数の推移（野辺地沖）

3. ユウレイボヤラーバ

ユウレイボヤラーバ出現数の推移を図6-1～4に示した。ラーバの出現数のピークは、久栗坂沖で5月20日に80.6個体/m³、川内沖で5月20日、6月5日、3月4日に3.1個体/m³、奥内沖で1月27日に14.2個体/m³、野辺地沖で10月2日、12月4日に3.1個体/m³と、冬から春に多く、西湾で多い傾向がみられた。

2013年の調査開始から2023年までのユウレイボヤラーバの最大出現数は、久栗坂沖では2020年5月18日に25.0個体/m³、川内沖では2022年6月9日に7.8個体/m³、奥内沖では2014年10月21日に15.0個体/m³、野辺地沖では2024年1月20日に3.1個体/m³であり[1)]、これらと比較すると久栗坂沖及び野辺地沖で過去最高、奥内沖で過去2番目、川内沖で過去4番目に高い値だった。

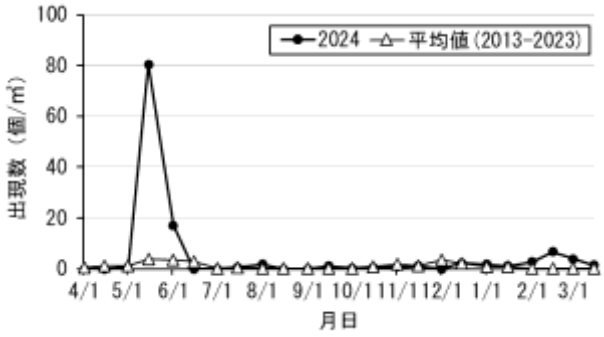


図 6-1. ユウレイボヤラーバ出現数の推移（久栗坂沖）

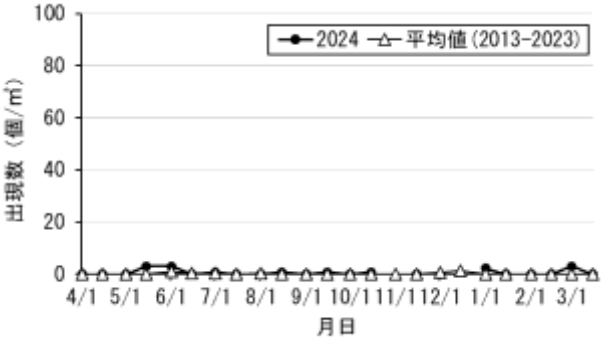


図 6-2. ユウレイボヤラーバ出現数の推移（川内沖）

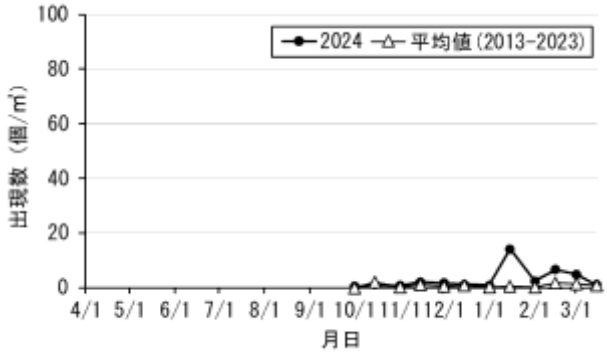


図 6-3. ユウレイボヤラーバ出現数の推移（奥内沖）

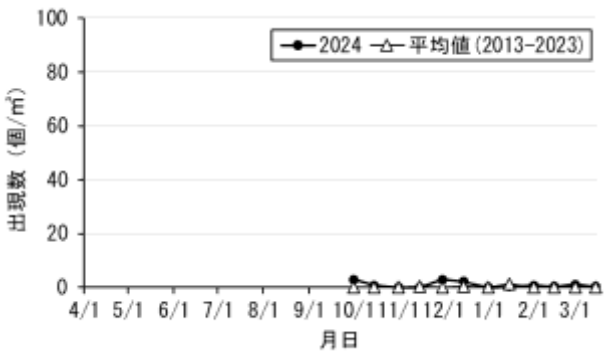


図 6-4. ユウレイボヤラーバ出現数の推移（野辺地沖）

4. アカザラガイラーバ

アカザラガイラーバの殻長別出現数の推移を図 7-1、2 に示した。出現数は西湾平均では 7 月下旬に、東湾平均では 6 月上旬、7 月上旬、8 月上旬にピークがみられた。出現数の最大値は、西湾平均が 8 月 1 日の 379 個体/m³、東湾平均が 6 月 5 日の 494 個体/m³ で、いずれも 2023 年（西湾平均 148 個体/m³、東湾平均 281 個体/m³）[2] より多かった。

殻長 180μm 以上のラーバは、西湾、東湾ともに 8 月上旬に増加し、8 月 4 日に西湾平均で 197 個体/m³、東湾平均で 213 個体/m³ であった。アカザラガイラーバは殻長 190μm 前後で付着する [1,4] ことから、付着盛期は西湾、東湾ともに 8 月上旬以降であったと考えられた。

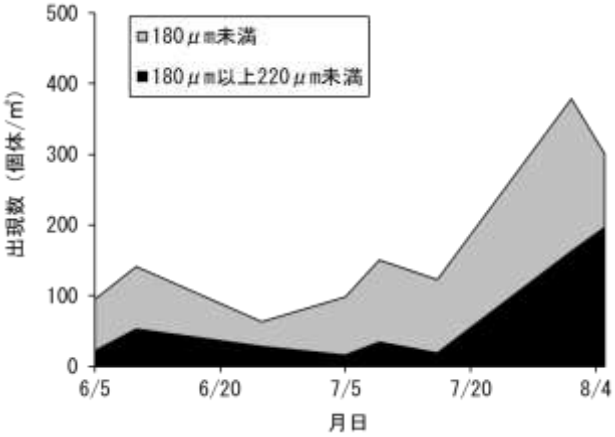


図 7-1. アカザラガイラーバ殻長別出現数の推移（西湾）

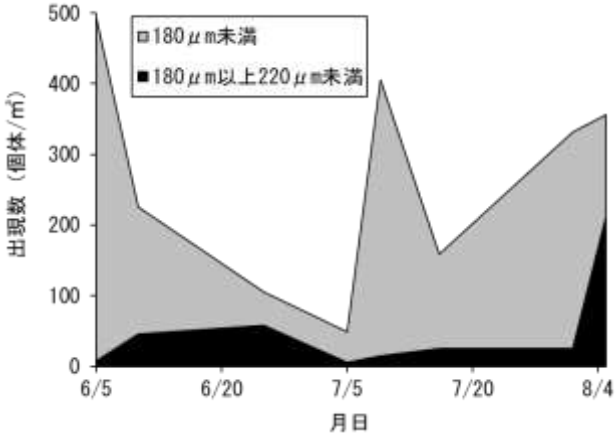


図 7-2. アカザラガイラーバ殻長別出現数の推移（東湾）

5. パールネットへの付着量調査

4 地点で調査した空のパールネット中段 1 段に付着した生物の組成と湿重量を図 8 に示した。付着生物の合計湿重量は、久栗坂沖で 953g、川内沖で 720g、奥内沖で 3,806g、野辺地沖で 548g であった。

種類ごとにみると、ユウレイボヤが西湾で多くみられ、久栗坂沖で 210g と全体の 22.0%、奥内沖で 2,819g と全体の 74.1%を占めたのに対し、東湾では少なく、川内沖では 11g と全体の 0.7%、野辺地沖では 4g と全体の 1.5%であった。その他、5%以上を占めた生物は、ワレカラが久栗坂沖で 235g と全体の 24.7%、川内沖で 141g と全体の 10.2%、コケムシが久栗坂沖で 172g と全体の 18.1%であった。

青森ブイ、東湾ブイ、奥内ブイ、野辺地ブイの 2023 年 12 月から 2024 年 3 月までの各ブイ中層の平均水温を表 1、2023 年 10 月から 2024 年 3 月までのユウレイボヤラーバ累積出現数を表 2 に示した。陸奥湾におけるユウレイボヤは、10～3 月のラーバ累積出現数が、①5 個体/m³ 未満の場合は翌春の養殖篭への付着量が少ないこと、②5 個体/m³ 以上でも

12～3 月の平均水温が 8℃以上であれば付着量が少ないことが分かっている [5] が、2023 年 12 月から 2024 年 3 月までの中層の平均水温が野辺地ブイ以外で 8℃を超えていたにも関わらず、2024 年 4 月に久栗坂沖及び奥内沖のパールネットにユウレイボヤの付着が多かった。一方、2023 年 10 月から 2024 年 3 月までのユウレイボヤラーバの累積出現数は、奥内沖で 39.3 個体/m³、久栗坂沖で 12.4 個体/m³ と特に多かったことから、10～3 月の累積出現数が多い場合には、12～3 月の平均水温に関わらずその後のユウレイボヤの養殖篭への付着が多くなる可能性が考えられた。また、12～3 月の平均水温が 8℃以上の場合にユウレイボヤの付着が少なくなる要因として、ウミセミによるユウレイボヤの捕食が活発になることが考えられるが、何らかの理由によりウミセミの発生が少なかったため、ユウレイボヤの付着が多くなった可能性も考えられた。

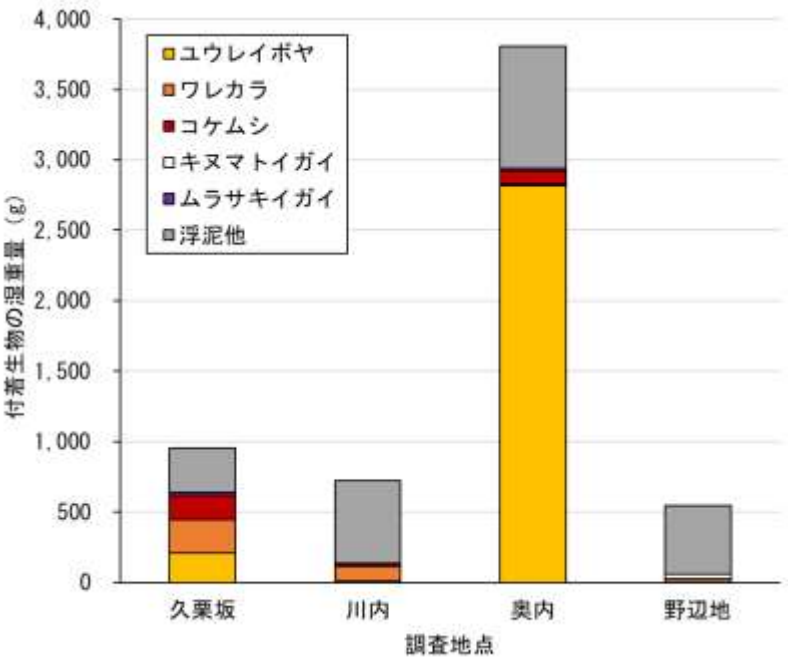


図 8. パールネット中段 1 段に付着した生物の組成と湿重量

表 1. 2023 年 12 月から 2024 年 3 月までの各ブイ中層の平均水温（℃）

青森ブイ 15m 層	東湾ブイ 15m 層	奥内ブイ 10m 層	野辺地ブイ 10m 層
8.8	9.0	9.0	7.0

表 2. 2023 年 10 月から 2024 年 3 月までのユウレイボヤラーバ累積出現数（個/ m³）

久栗坂沖	川内沖	奥内沖	野辺地沖
12.4	7.9	39.3	4.7

文　献

1）付着生物（ユウレイボヤ等）ラーバ情報 1～163 号. 青森県産業技術センター水産総合研究所発行.

2）色川七瀬・山内弘子（2025）ホタテガイ成貝づくりによる生産体制強化事業・付着生物ラーバ発生状況調査. 2023 年度青森県産業技術センター事業報告書, 397-400.

3）扇田いずみ・高坂祐樹（2026）陸奥湾海況自動観測事業. 2024 年度青森県産業技術センター事業報告書.

4）佐々木良（1984）邦欧産ホタテガイ類の幼生観察. 宮城県気仙沼水産試験場研究報告第 7 号, 22-36.

5） 山内弘子・吉田達（2021）付着生物の付着量、付着時期に関する研究. 2019 年度青森県産業技術センター事業報告書, 480-486.

ホタテガイ総合戦略推進事業(夏季高水温時の養殖施設管理試験(玉取り試験))

小谷健二

目　的

近年の夏季高水温等、漁場環境変化に対応した成貝養殖のための適正な手法を開発するため、養殖施設の浮力調整作業である玉取り作業を夏季高水温のピーク時に行うことでホタテガイがどのような影響を受けるかについて検証を行った。

材料と方法

1. 2023 年産貝(以下、1 年貝)

2024 年 6 月 20 日～10 月 30 日に久栗坂実験漁場(以下、久栗坂)の養殖施設(図 1)において、1 年貝を使用して試験を行った。

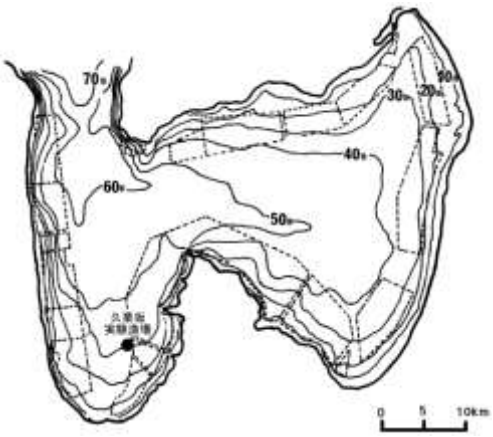


図 1. 久栗坂の養殖施設位置図

1 年貝の試験区は、①夏季高水温のピーク頃に玉取り作業を実施し、垂下水深を 25m から 35m に変更する玉取り区、②夏季に貝の成長を促進させるため、餌料環境の良い中層にパールネットを垂下する中層区、③夏季高水温による貝の衰弱を軽減するため、水温の低い下層にパールネットを垂下する対照区の 3 つを設定した。

試験区作成時、1 年貝は、養殖施設から貝を収容したパールネットを回収して貝を取り出し、外見上異常がある貝や小型の貝を取り除き、選別した。選別した 1 年貝は、試験区毎に目合 7 分の丸篭 1 連に 10 枚/段で収容し、約 2kg のコンクリート錘を取り付け、玉取り区については養殖施設 A の幹綱から 10m 下、中層区については同養殖施設の幹綱のほぼ直下となるように垂下し、対照区については隣接する養殖施設 B の幹綱のほぼ直下となるように垂下した(表 1)。また、回収したパールネット 1 連分の生貝数と死貝数を計数してへい死率を求めるとともに、測定用サンプルとして生貝 30 個体を無作為に採取し、殻長、全重量、軟体部重量を測定した他、異常貝の有無を確認し、異常貝出現率(以下、異常貝率)を求めた。なお、各試験区の丸篭の 1 段目にメモリー式水温計(Onset Computer 社、HOBO Water Temp Pro v2)を取り付け、1 時間間隔で水温を測定した。また、流速について、別途久栗坂の中層 10m(以下、中層)及び下層 30m(以下、下層)に設置されたメモリー式流向流速計(JFE アドバンテック社、INFINITY-EM、水温センサー内蔵)の 1 時間間隔の測定データを用いた。

表 1. 養殖施設の構造(1 年貝)

養殖施設	試験区	漁場水深 (m)	幹綱深度 (m)	幹綱長 (m)	錨綱長 (m)	アンカー 重量 (kg)	アンカー 片側個数 (丁)	土俵	調整玉 サイズ	調整玉 個数 (個)	調整玉 箇所数 (箇所)
A	玉取り区、中層区	45	15	260	100	90	1	40kg･4箇所	尺3	1	2
									尺3+尺2	各1	2
B	対照区	45	35	200	100	90	1	40kg･4箇所	尺3	1	2
									尺3+尺2	各1	2

概ね夏季高水温のピークとなった 2024 年 9 月 6 日に玉取り区の玉取り作業を実施した。通常、玉取り

作業は、養殖施設を引き揚げて幹綱に付けた浮力調整用の浮玉(底玉)を回収し、適正な幹綱深度に調整を行う作業であるが、本試験では玉取り区の丸篭を引き揚げ、手棒の長さを 10m から 20m へ変更することで玉取り作業を疑似的に再現した。また、本作業を除き、試験期間中に各試験区を垂下した養殖施設について、玉取り作業等の養殖施設を引き揚げる作業は一切行わなかった。

試験終了時に養殖施設から各試験区の丸篭を回収し、試験区毎に丸篭の 1、5、10 段目から貝を全て取り出し、3 段分の生貝数と死貝数を計数してへい死率を求めた。また、生貝から無作為に抽出した 30 個体について試験開始時と同様の測定を行った。

2. 2024 年産貝(以下、稚貝)

稚貝の試験区は、1 年貝と同様に久栗坂の養殖施設(図 1)において玉取り区、中層区、対照区の 3 つを設定した。玉取り区及び中層区の試験は、2024 年 7 月 17 日～10 月 17 日に行い、対照区は、本試験と概ね同時期となる 2024 年 7 月 18 日～10 月 25 日に実施した「夏季高水温時の稚貝収容枚数別における成育状況試験[1]」のうち、100 枚区を当該の試験区とした。

試験区作成時、稚貝は、いずれも 2024 年 6 月 12 日に川内実験漁場(以下、川内)から久栗坂に移設し、間引きを行った採苗器に付着した稚貝を目合 2.3 分の篩で選別し、篩に残った個体を用いた。選別後の稚貝は、試験区毎に目合 2 分のパールネット 1 連(10 段/連)に約 100 個体/段で収容した後、約 2kg のコンクリート錘を取り付け、玉取り区については 1 年貝の試験と同一の養殖施設 A の幹綱から 10m 下、中層区については同じく養殖施設 A の幹綱のほぼ直下となるように垂下し、対照区については隣接する養殖施設 C の幹綱のほぼ直下となるように垂下した(表 2)。また、選別後の稚貝から測定用サンプルとして 200 個体程度を無作為に採取し、生貝数と死貝数を計数してへい死率を求めるとともに、生貝 100 個体の殻長を測定した他、異常貝の有無を確認し、異常貝率を求めた。なお、玉取り区のパールネットの 1 段目、中層区及び対照区については、それぞれ養殖施設 A 及び C の幹綱にメモリー式水温計(Onset Computer 社、HOBO Water Temp Pro v2)及びメモリー式深度計(JFE アドバンテック社、DEFI2-D10)を取り付け、1 時間間隔で水温及び深度を測定した。

表 2. 養殖施設の構造(稚貝)

養殖施設	試験区	漁場水深 (m)	幹綱深度 (m)	幹綱長 (m)	錨綱長 (m)	アンカー 重量 (kg)	アンカー 片側個数 (丁)	土俵	調整玉 サイズ	調整玉 個数 (個)	調整玉 箇所数 (箇所)
A	玉取り区、中層区	45	15	260	100	90	1	40kg･4箇所	尺2	1	2
									尺3+尺2	各1	2
C	対照区	45	35	200	100	90	1	40kg･4箇所	尺2	1	2
									尺3+尺2	各1	2

2024 年 9 月 6 日に稚貝の玉取り区の玉取り作業を実施した。作業は、1 年貝と同様に手棒の長さを 10m から 20m へ変更することで玉取り作業を疑似的に再現した。

試験終了時に養殖施設から各試験区のパールネットを回収し、試験区毎にパールネットの 1、5、10 段目から稚貝を全て取り出し、3 段分の生貝数と死貝数を計数してへい死率を求めた。また、生貝から無作為に抽出した 100 個体について試験開始時と同様の測定を行った。

結果と考察

1. 1 年貝

1) 試験開始時

試験開始時における稚貝の測定結果を表 3 に示した。へい死及び異常貝は認められず、殻長は 81.7 ㎜、

全重量は 56.5g、軟体部重量は 25.2g であった。

表 3. 試験開始時における 1 年貝の測定結果

測定年月日	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
			平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
2024年6月20日	0.0	0.0	81.7	7.5	56.5	11.9	25.2	6.1

2) 試験期間中の水温

試験期間中の各試験区の毎時水温の推移を図 2、各試験区における 1 年貝の成長に影響を及ぼす目安となる水温 20℃[1)]以上の累積時間を表 4 に示した。開始時の水温は、玉取り区が 16.7℃、中層区が 18.4℃、対照区が 15.4℃といずれも 20℃を下回っていた。各試験区の水温を比較すると、いずれも 1 年貝がへい死する危険性が高まる 26℃以上の水温は出現しなかった。また、玉取り区の擬似的な玉取り作業を行った 9 月 6 日の表層の日平均水温(青森ブイ 1m 層)は、25.4℃であった。中層区は、20℃以上の水温が最も多く出現し、その内、24、25℃台のより高い水温が他の 2 試験区よりも多く出現した。玉取り区は、中層区に次いで 20℃以上の水温が多く出現したものの、中層区に比べ水温 24、25℃台の出現が少なく、水温 22℃台が多く出現した。対照区は、20℃以上の水温が最も少なく出現し、他の 2 試験区よりも 23℃台以上の水温がほとんど出現しなかった。

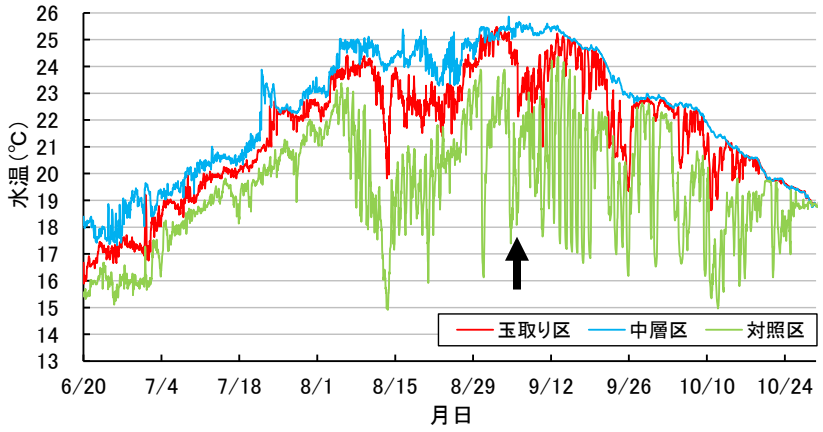


図 2. 試験期間中の各試験区の毎時水温の推移(矢印は、疑似的な玉取り作業実施日)

表 4. 試験期間中の各試験区における水温 20℃以上の累積時間(単位：時間)

試験区	水温							
	20℃台	21℃台	22℃台	23℃台	24℃台	25℃台	26℃以上	20℃以上の累積
玉取り区	441	226	735	401	375	109	0	2,287
中層区	387	178	511	331	651	422	0	2,480
対照区	432	413	290	92	9	0	0	1,236

3) 試験終了時

試験終了時における各試験区の測定結果を表 5、試験期間中の久栗坂の中層及び下層の流速の観測頻度を表 6、各試験区のへい死率、殻長を図 3～7 に示した。へい死率及び異常貝率は、いずれも対照区、玉取り区、中層区の順で低く、対照区と比較すると玉取り区では概ね同じで、中層区では高かった。中層区のへい死率及び異常貝率が高かった要因は、他の 2 試験区よりも丸篭の垂下水深が浅く、1 年貝の成長に影響を及ぼす 20℃以上の水温に最も長く曝されており、さらに、20℃以上の水温の内、1 年貝の成長鈍化や停止の影響がより大きくなる 24、25℃台の水温に最も長く曝されていたこと、試験期間中に下層よりも中層で速い潮流が多く観測されたことから、他の 2 試験区より貝が衰弱し、貝同士のぶつかり合いやかみ合

わせを起こしやすい状況であったためと考えられた。

殻長は、玉取り区が 88.8mm、中層区が 89.0mm、対照区が 94.4mm と、試験区間で明瞭な差は認められなかった。全重量及び軟体部重量は、玉取り区がそれぞれ 72.9g、23.9g、中層区が 73.8g、22.4g、対照区が 94.1g、36.1g と、対照区と比較すると玉取り区、中層区ともにいずれも軽かった。玉取り区及び中層区の全重量と軟体部重量が軽かった要因は、玉取り区では疑似的な玉取り作業実施まで、中層区では終始丸篭の垂下水深が対照区よりも浅く、1 年貝の成長が停止する 20℃以上の水温により長く曝されたことにより衰弱し、中腸腺や貝柱に蓄えたエネルギーをより多く消費したためと考えられた。

これらのことから、夏季高水温ピーク時の玉取り作業及び玉付け作業による 1 年貝のへい死の影響は今回の試験ではほとんどないものの、養殖施設の幹綱深度が浅いほど、1 年貝が高水温ピーク時まで 20℃以上の水温に長期間曝され、徐々に衰弱すると考えられた。そのため、1 年貝の夏季の養殖管理は、水温が 20℃未満の時期に養殖施設を水温の低い下層へ沈め、再び水温が 20℃を下回る秋まで養殖施設に手をかけないこと、軟体部の大きい貝を成育することが最も効果的であると考えられた。また、夏季高水温ピーク時点で養殖施設が想定した水深よりも浮き気味になっている場合、①1 年貝の成長が停止する水温 20℃に到達するまでにできる限り軟体部の大きい 1 年貝を成育すること、②夏季高水温ピーク時の表層水温が 25℃台であること、③漁場水深ができる限り深い場所に敷設した養殖施設であること、④水温 20℃を超えてから夏季高水温のピーク頃まで養殖施設に一切手をかけていないこと、これらの条件に概ね合致する養殖施設において、夏季高水温ピーク時の玉取り作業及び玉付け作業を行った後、水温 20℃を下回る秋まで養殖施設に一切手をかけないことで、夏季高水温による 1 年貝の衰弱を軽減し、へい死を抑制できると考えられた。

表 5. 試験終了時における各試験区の測定結果

測定年月日	試験区	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm) 平均	殻長(mm) 標準偏差	全重量(g) 平均	全重量(g) 標準偏差	軟体部重量(g) 平均	軟体部重量(g) 標準偏差
2024年10月30日	玉取り区	4.0	6.7	88.8	3.8	72.9	9.9	23.9	4.5
	中層区	9.2	23.3	89.0	4.7	73.8	16.9	22.4	3.7
	対照区	3.4	5.7	94.4	4.6	94.1	12.7	36.1	5.9

表 6. 試験期間中の久栗坂の中層及び下層の流速の観測頻度

流速	中層	下層
0.2m/s以上	14	8
0.1～0.2m/s	397	192
0.1m/s未満	2,781	2,992

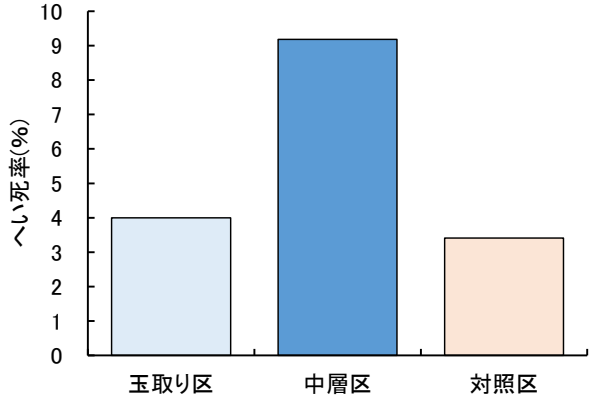


図 3. 試験終了時の各試験区のへい死率

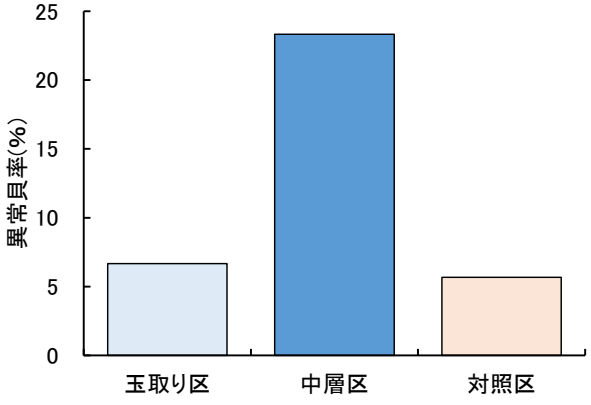


図 4. 試験終了時の各試験区の異常貝率

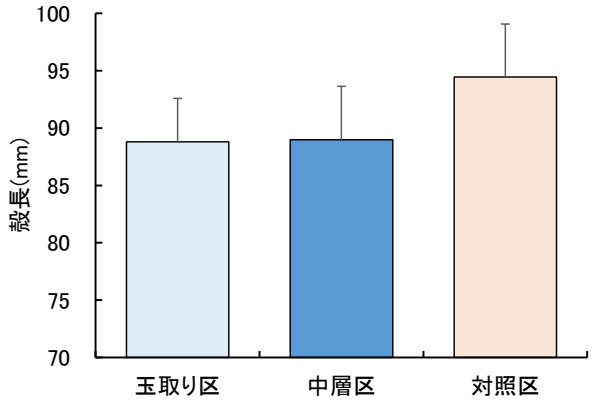


図 5. 試験終了時の各試験区の殻長(バーは標準偏差)

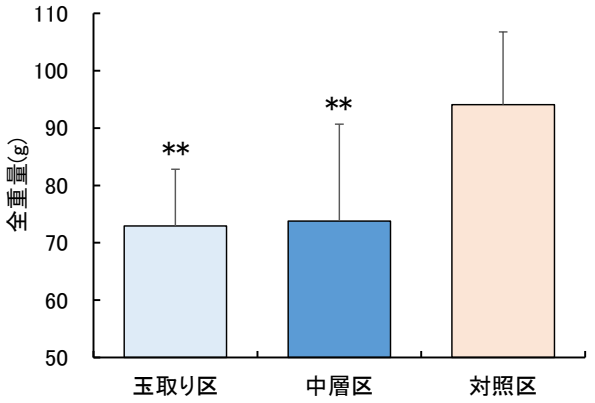


図 6. 試験終了時の各試験区の全重量(バーは標準偏差、**は対照区と比べて p<0.01 で有意差あり)

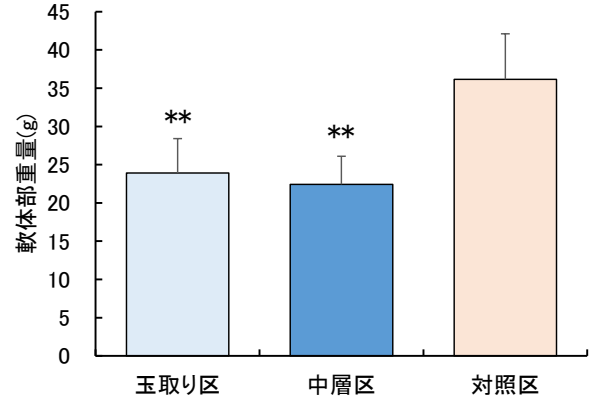


図 7. 試験終了時の各試験区の軟体部重量(バーは標準偏差、**は対照区と比べて p<0.01 で有意差あり)

2. 稚貝

1) 試験開始時

試験開始時における稚貝の測定結果を表 7 に示した。玉取り区及び中層区の稚貝は、へい死率が 2.0%、殻長が 9.7mm で、異常貝は認められなかった。対照区の稚貝は、へい死率が 0.0%、殻長が 9.2mm、異常貝率が 2.0%であった。

表 7. 試験開始時における稚貝の測定結果

測定年月日	試験区	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm) 平均	殻長(mm) 標準偏差
2024年7月17日	玉取り区、中層区	2.0	0.0	9.7	1.2
2024年7月18日	対照区	0.0	2.0	9.2	0.8

2) 試験期間中の水温

試験期間中(2024 年 7 月 17 日～10 月 17 日)の各試験区の毎時水温の推移を図 8、各試験区における稚貝の成長に影響を及ぼす目安となる水温 23℃以上の累積時間を表 8 に示した。各試験区の水温を比較すると、いずれも稚貝がへい死する危険性が高まる 26℃以上の水温は出現しなかった。また、玉取り区の擬似的な玉取り作業を行った 9 月 6 日の表層の日平均水温(青森ブイ 1m 層)は、25.4℃であった。中層区は、9 月の前半まで他の 2 試験区よりも概ね高い水温で推移し、稚貝の成長鈍化や停止の影響がより大きくなる 24、25℃台の水温 [2)]が他の 2 試験区よりも多く出現した。玉取り区及び対照区は、8 月までは概ね同様の水温で推移していたものの、9 月以降に玉取り区の水温がやや低く推移し、玉取り区で 24、25℃台の水温

の出現が対照区よりも少なかった。

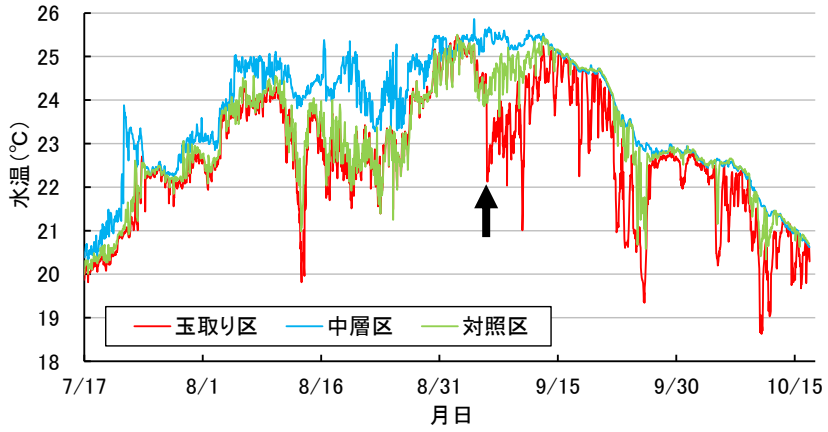


図 8. 試験期間中の各試験区の毎時水温の推移（矢印は、疑似的な玉取り作業実施日）

表 8. 試験期間中の各試験区における水温 23℃以上の累積時間（単位：時間）

試験区	水温				
	23℃台	24℃台	25℃台	26℃以上	23℃以上の累積
玉取り区	401	375	109	0	885
中層区	331	651	422	0	1,404
対照区	332	503	200	0	1,035

3) 試験終了時

試験終了時における各試験区の測定結果を表 9、各試験区のへい死率、殻長を図 9、10、試験期間中の各試験区の深度の推移を図 11 に示した。へい死率は、玉取り区が 5.4%と最も低く、中層区が 17.9%と最も高かったものの、対照区と比較すると玉取り区では低く、中層区では概ね同じであった。玉取り区よりも対照区のへい死率が高かったが、これは、稚貝の成長鈍化や停止の影響がより大きくなる 24、25℃台の水温が対照区でより多く出現していたこと、各試験区に設置した深度計のデータから、特に 9 月以降に対照区の養殖施設が玉取り区よりも動揺していた（図 11）ことから、対照区の稚貝が玉取り区よりも貝同士のぶつかり合いやかみ合わせによるダメージを受けやすい状況であったためと考えられた。また、中層区及び玉取り区では、丸篭の垂下水深が想定よりも 5m 浅かった（図 11）ことで、貝が 24、25℃台の高水温により長期間曝されることとなり、へい死率が高くなったと示唆された。

異常貝は、いずれの試験区も認められなかった。

殻長は、玉取り区が 23.9mm、中層区が 21.9mm、対照区が 24.6mm と、対照区と比較すると中層区が有意に小さかった。

本試験の結果から、夏季高水温ピーク時の玉取り作業及び玉付け作業による稚貝のへい死や成長の影響はほとんどないと考えられたものの、これは陸奥湾内の稚貝を垂下した全養殖施設に対して適応されるわけではなく、次のような条件にできる限り合致する必要がある。①夏季高水温ピーク時の表層水温が 25℃台であること、②漁場水深ができる限り深い場所に敷設した養殖施設であること、③稚貝が成長する目安となる水温 23℃未満の時期に稚貝を採取していること、④稚貝採取以降、養殖施設を水温の低い水深に沈めてあること、⑤稚貝の成長に影響を与える水温 23℃を超えてから夏季水温のピーク頃まで養殖施設に一切手をかけていないこと、⑥夏季高水温のピーク頃に実施した玉取り作業もしくは玉付け作業以降、水温 23℃を下回る秋まで養殖施設に一切手をかけないこと。また、夏季に稚貝の成長を促進させるため、餌環

境の良い中層に稚貝を垂下させる方法については、近年の夏季の水温状況を考慮した場合、高水温により稚貝の成長が鈍化し、へい死を増加させる可能性があるため、有効ではないと考えられた。一方、夏季高水温ピーク時の玉取り作業及び玉付け作業において、表層水温が稚貝のへい死の危険性が高まる 26℃以上で作業を行った場合に稚貝がどのような影響を受けるかについては未解明のため、引き続き同様の試験を行い、検証する必要がある。

表 9. 試験終了時における各試験区の測定結果

測定年月日	試験区	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm) 平均	殻長(mm) 標準偏差
2024年10月17日	玉取り区	5.4	0.0	23.9	2.7
	中層区	17.9	0.0	21.9	2.5
2024年10月25日	対照区	15.6	0.0	24.6	3.6

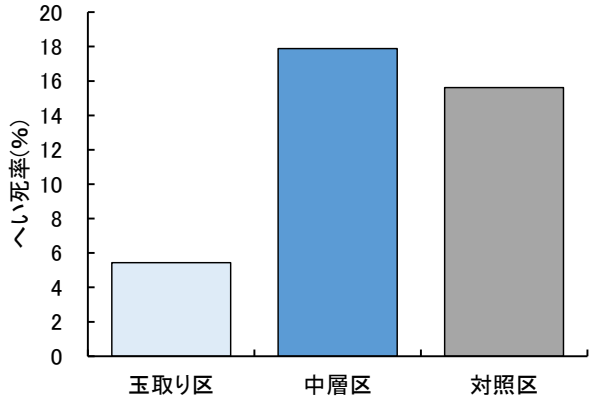


図 9. 試験終了時の各試験区のへい死率

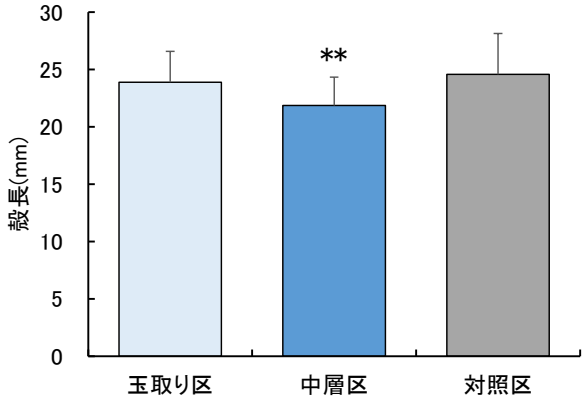


図 10. 試験終了時の各試験区の殻長(バーは標準偏差、**は対照区と比べて p<0.01 で有意差あり)

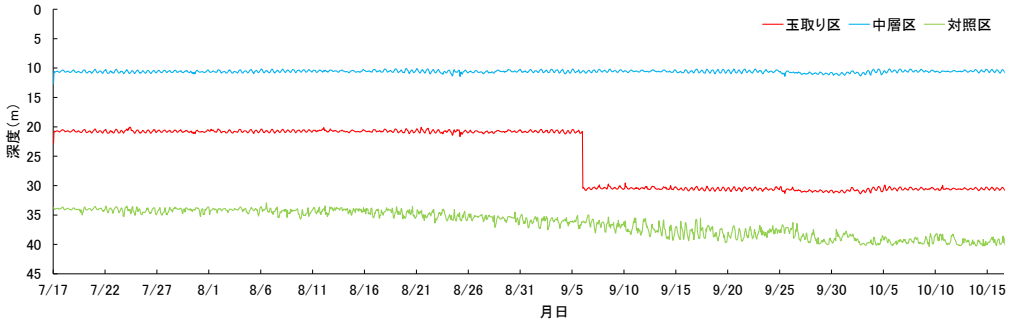


図 11. 試験期間中の各試験区の深度の推移

文 献

1) 小谷健二・吉田達・伊藤良博・東野敏及・小倉大二郎・川村要(2013) 猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖 生産技術の開発. 平成 23 年度青森県産業技術センター水産総合研 究所事業報告, 514-521.

2) 小谷健二・吉田達・伊藤良博・東野敏及・川村要(2014) 猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発(ホタテガイ養殖生産技術の改善). 平成 24 年度青森県産業技術センター水産総合研 究所事業報告, 394-405.

ホタテガイ総合戦略推進事業(稚貝殻長別の夏季高水温耐性試験)

小谷健二

目　的

近年の夏季高水温等、漁場環境変化に対応した成貝養殖のための適正な手法を開発するため、稚貝の殻長別による夏季高水温時の耐性について検証を行った。

材料と方法

2024 年 7 月 17 日～10 月 17 日に久栗坂実験漁場(以下、久栗坂)の養殖施設(図 1)において、2024 年産貝(以下、稚貝)を使用して試験を行った。

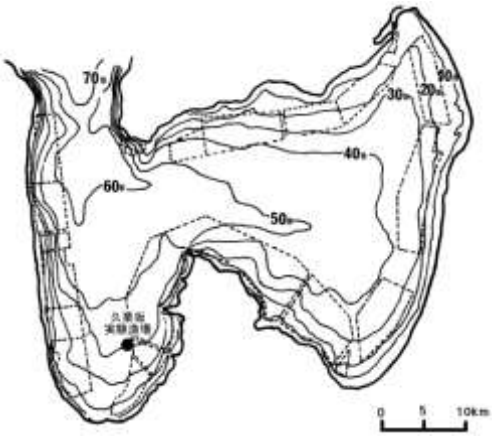


図 1. 各試験地点の養殖施設位置図

試験区は、稚貝の殻長別に大区、中区及び小区の 3 つを設定した。

試験区作成時、大区の稚貝は、久栗坂の間引きを行わなかった採苗器を回収して採苗器から稚貝を落とした後、目合 3 分の篩で選別し、篩に残った個体を用いた。中区の稚貝は、2024 年 6 月 12 日に川内実験漁場(以下、川内)から久栗坂に移設し、間引きを行った採苗器を回収して採苗器から稚貝を落とした後、目合 2.3 分の篩の下に目合 2 分の篩を重ねて選別し、目合 2 分の篩に残った個体を用いた。小区の稚貝は、同年 6 月 12 日に川内の養殖施設から久栗坂に移設し、間引きを行わなかった採苗器を回収して採苗器から稚貝を落とした後、目合 1.8 分の篩の下に目合 1.5 分の篩を重ねて選別し、目合 1.5 分の篩に残った個体を用いた。各試験区の選別後の稚貝は、大区及び中区では目合 2 分のパールネット 1 連(10 段/連)、小区では目合 1.5 分のパールネット 1 連(10 段/連)にそれぞれ稚貝を約 100 個体/段で収容した後、約 2kg のコンクリート錘を取り付けて養殖施設(表 1)に垂下した。また、試験区毎に選別後の稚貝から測定用サンプルとして 200～300 個体程度を無作為に採取し、生貝数と死貝数を計数してへい死率を求めるとともに、生貝 100 個体の殻長を測定した他、異常貝の有無を確認し、異常貝出現率(以下、異常貝率)を求めた。なお、大区のパールネットの 1 段目に観測機器であるメモリー式水温計(Onset Computer 社、HOBO Water Temp Pro v2)を取り付け、1 時間間隔で水温を測定した。

表 1. 養殖施設の構造

漁場水深 (m)	幹綱深度 (m)	幹綱長 (m)	錨綱長 (m)	アンカー 重量 (kg)	アンカー 片側個数 (丁)	土俵	調整玉 サイズ	調整玉 個数 (個)	調整玉 箇所数 (箇所)
45	10	240	90	90	1	40kg･3箇所	尺3	1	7
							尺3+尺2	各1	2

試験終了時に養殖施設から各試験区のパールネットを回収し、試験区毎にパールネットの 1、5、10 段目から稚貝を全て取りだし、3 段分の生貝数と死貝数を計数してへい死率を求めた。また、生貝から無作為に抽出した 100 個体の殻長を測定するとともに、異常貝の有無を確認し、異常貝率を求めた。

結果と考察

1. 試験開始時

試験開始時における各試験区の測定結果を表 2 に示した。へい死率は、大区が 0.0%、中区が 8.7%、小区が 6.3%、殻長は、大区が 12.2 ㎜、中区が 8.1 ㎜、小区が 6.3 ㎜だった。異常貝は、いずれの試験区も認められなかった。中区及び小区において、へい死が認められた要因は、6 月 12 日に川内実験漁場から久栗坂実験漁場へ採苗器を移設した際の採苗器の回収や再投入時の衝撃、採苗器が一時的に空気中に曝露されたことなどで付着稚貝がストレスを受けたためと考えられた。

表 2. 試験開始時における各試験区の測定結果

測定年月日	試験区	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm) 平均	殻長(mm) 標準偏差
2024年7月17日	大区	0.0	0.0	12.2	1.1
	中区	8.7	0.0	8.1	0.8
	小区	6.3	0.0	6.3	0.5

2. 試験期間中の水温

試験期間中における養殖施設の水温を図 2 に示した。水温は、試験開始時の 2024 年 7 月 17 日では 22.7℃であったが徐々に上昇し、7 月 20 日に稚貝の成長に影響を及ぼす 23℃を上回った後、さらに上昇し、8 月 9 日に最高値の 27.0℃に達した。その後、水温は 9 月 16 日まで概ね 25℃台で推移した後に徐々に下降し、9 月 26 日に 23℃を下回り、試験終了時の 10 月 17 日では 20.7℃であった。

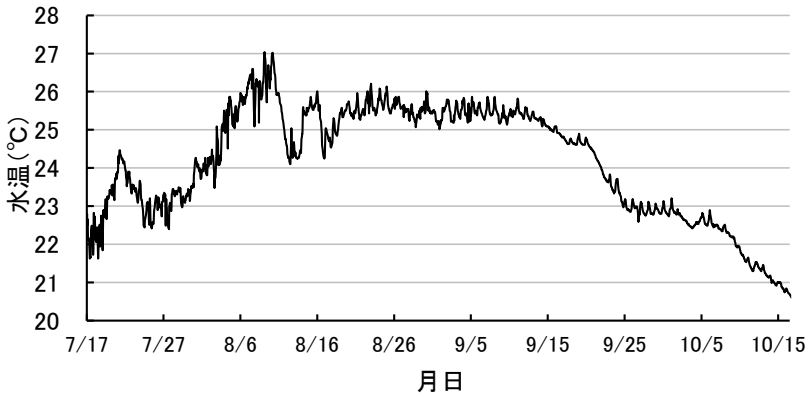


図 2. 試験期間中の水温の推移

3. 試験終了時

試験終了時における各試験区の測定結果を表 3、各試験区のへい死率、異常貝率、殻長を図 3～5、試験開始時及び終了時における各試験区の生貝と死貝の殻長組成を図 6～8 に示した。へい死率は、大区が 18.3%、中区が 20.4%、小区が 29.3%と、殻長が小さいほど高い傾向が見られた。また、各試験区の生貝と死貝の殻長組成を比較したところ、試験終了時の死貝はいずれの試験区も概ね同様の殻長組成を示していた(図 6～8)ことから、試験終了時の中区及び小区の稚貝のへい死には採苗器を川内実験漁場から久栗坂実験漁場へ移設した際に受けたストレスの影響はほぼなかったと考えられた。殻長が小さいほどへい死率が高かった要因は、殻長が小さいほどエネルギーを蓄える中腸腺及び貝柱の大きさも小さいことから、8 月上旬から 9 月中旬にかけて稚貝の成長が停止する 25℃以上の高水温に曝されたことにより、殻長が小さい稚貝が衰弱死しやすかったためと考えられた。

異常貝率は、大区が 0.0%、中区が 1.0%、小区が 2.0%と、いずれも低かった。

殻長は、大区が 20.9㎜、中区が 16.6㎜、小区が 15.3㎜で、小区と比較すると大区及び中区いずれも有

意に大きく、また、中区と比較すると大区が有意に大きかった。

これらのことから、稚貝採取時の稚貝は、殻長が小さいほどへい死しやすいこと、殻長が大きいほどその後の成長がよいこと、殻長が小さい貝が稚貝採取以降、より大きい殻長の貝と同等、あるいはそれよりも大きく成長しないことが考えられた。

表 3. 試験終了時における各試験区の測定結果

測定年月日	試験区	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm) 平均	殻長(mm) 標準偏差
2024年10月17日	大区	18.3	0.0	20.9	2.1
	中区	20.4	1.0	16.6	2.1
	小区	29.3	2.0	15.3	2.3

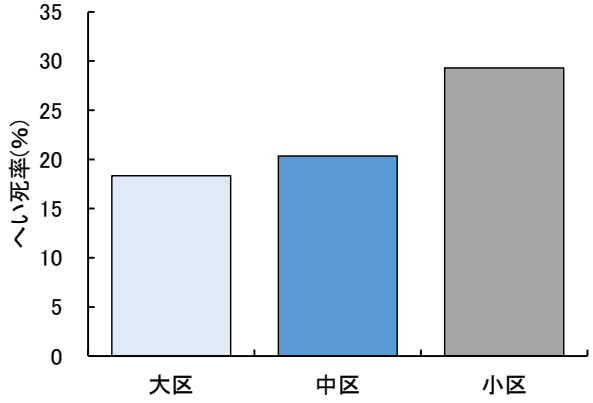


図 3. 試験終了時の各試験区のへい死率

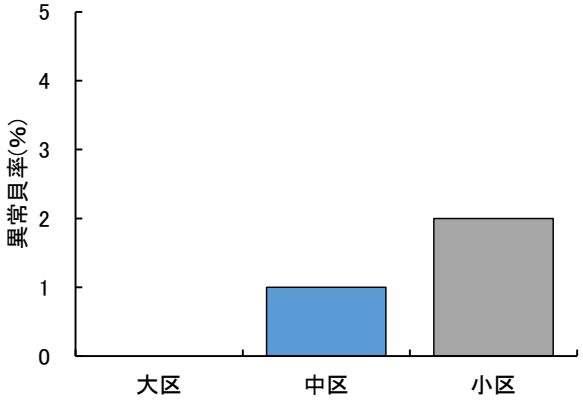


図 4. 試験終了時の各試験区の異常貝率

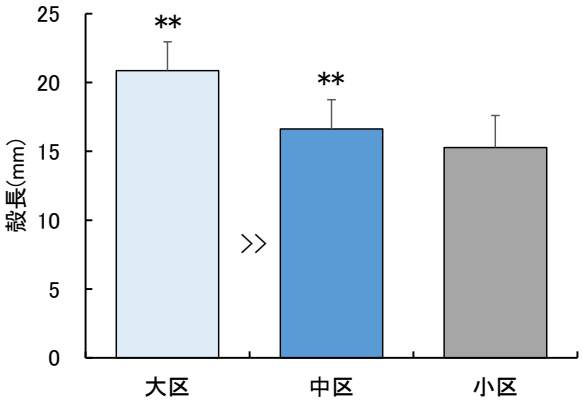


図 5. 試験終了時の各試験区の殻長(バーは標準偏差、**は小区と比べて p<0.01、>>は中区と比べて p<0.01 で有意差あり)

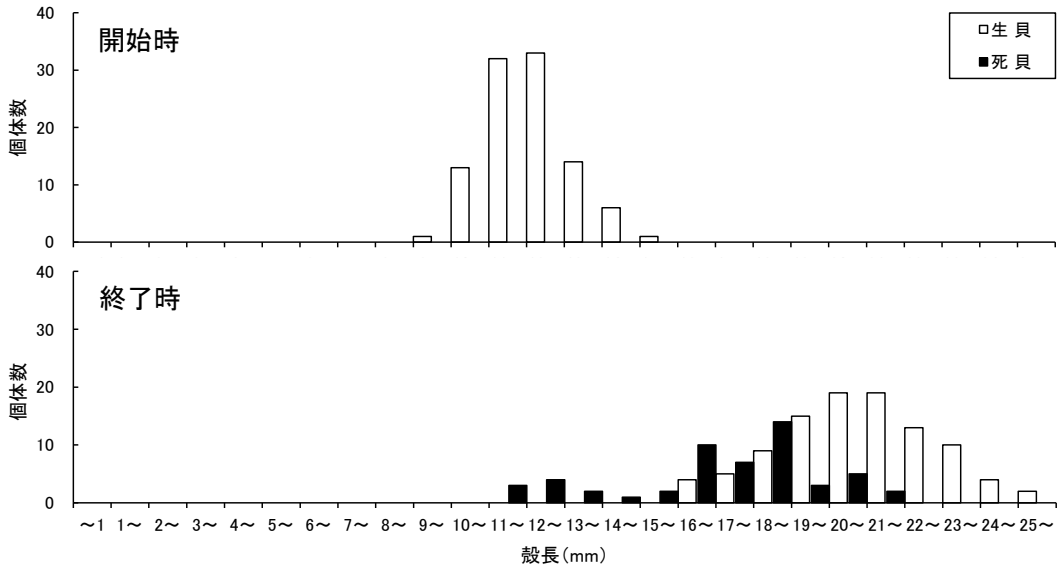


図 6.　試験開始時及び終了時における生貝と死貝の殻長組成(大区)

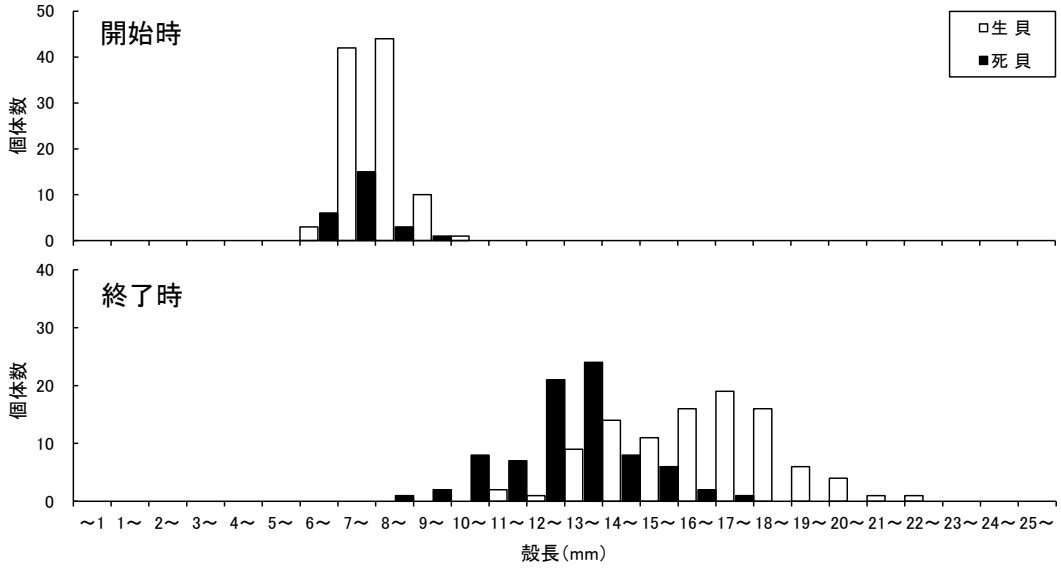


図 7.　試験開始時及び終了時における生貝と死貝の殻長組成(中区)

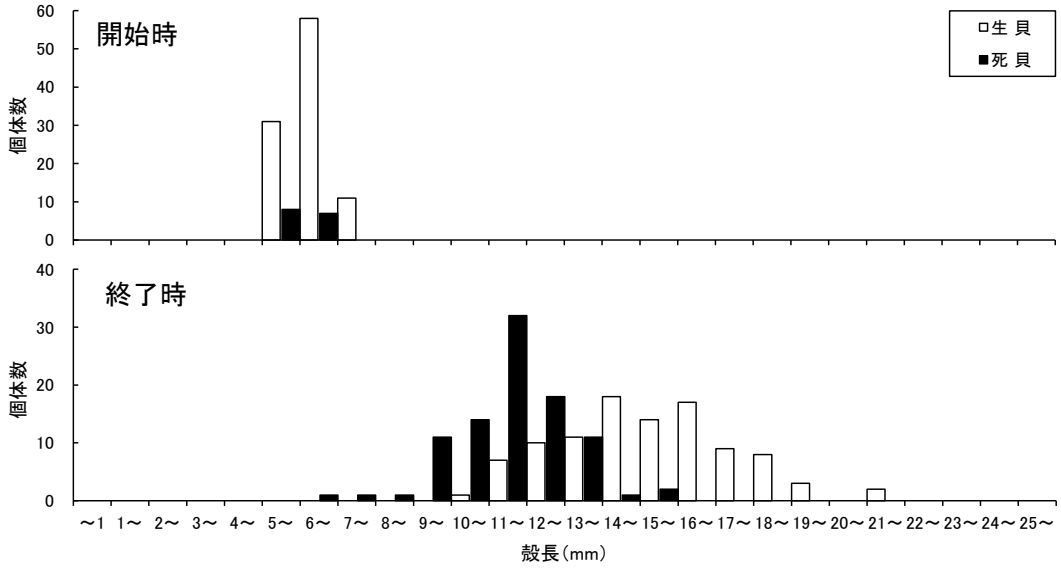


図 8.　試験開始時及び終了時における生貝と死貝の殻長組成(小区)

ホタテガイ総合戦略推進事業(夏季高水温時の稚貝収容枚数別における成育状況試験)

小谷健二

目　的

近年の夏季高水温等、漁場環境変化に対応した成貝養殖のための適正な手法を開発するため、夏季高水温時におけるパールネット1段当たりの収容枚数(以下、収容枚数)が稚貝の成育に与える影響について検証を行った。

材料と方法

2024年7月18日～10月25日に久栗坂実験漁場(以下、久栗坂)の養殖施設、2024年7月25日～10月22日に川内実験漁場(以下、川内)の養殖施設(図1)において、2024年産貝(以下、稚貝)を使用して試験を行った。

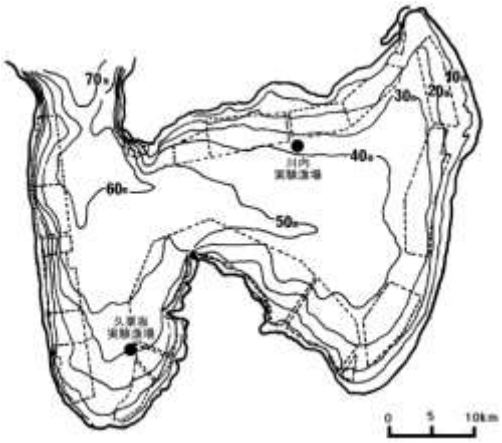


図1. 久栗坂及び川内の養殖施設位置図

試験区は、久栗坂、川内ともに収容枚数別に50枚区、100枚区、150枚区、200枚区、250枚区の5つを設定した。

試験区作成時、稚貝は、久栗坂では2024年6月12日に川内から久栗坂に移設した採苗器、川内では同地点に垂下した採苗器に付着した稚貝を目合2.3分の篩で選別し、篩に残った個体を用いた。選別後の稚貝は、久栗坂、川内ともに試験区毎に概ね設定した収容枚数となるように目合2分のパールネット1連(10段/連)に収容した後、約2kgのコンクリート錘を取り付け、養殖施設に垂下した(表 1)。また、選別後の稚貝から測定用サンプルとして200枚程度を無作為に採取し、生貝数と死貝数を計数してへい死率を求めるとともに、生貝100枚の殻長を測定した他、異常貝の有無を確認し、異常貝出現率(以下、異常貝率)を求めた。養殖施設の幹綱には、メモリー式水温計(Onset Computer社、HOBO Water Temp Pro v2)を取り付け、1時間間隔で水温を測定した。なお、久栗坂の水温計のデータは機器の不調のため、10月18日以降欠測となった。

表1. 養殖施設の構造

地点	漁場水深 (m)	幹綱深度 (m)	幹綱長 (m)	錨綱長 (m)	アンカー 重量 (kg)	アンカー 片側個数 (丁)	土俵	調整玉 サイズ	調整玉 個数 (個)	調整玉 箇所数 (箇所)
久栗坂	45	35	200	100	90	1	40kg･4箇所	尺2	1	2
								尺3+尺2	各1	2
川内	33	23	200	100	90	1	40kg･4箇所	尺2	1	2
								尺3+尺2	各1	2

試験終了時に久栗坂、川内ともに養殖施設から各試験区のパールネットを回収し、試験区毎にパールネットの1、5、10段目から稚貝を全て取りだし、3段分の生貝数と死貝数を計数してへい死率を求めた。また、生貝から無作為に抽出した100枚の殻長を測定するとともに、異常貝の有無を確認し、異常貝率を求めた。

結果と考察

1. 久栗坂

1) 試験開始時

試験開始時における稚貝の測定結果を表 2 に示した。へい死は認められず、異常貝率は 2.0%、殻長は 9.2 ㎜であった。

表 2. 試験開始時における稚貝の測定結果

測定年月日	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm) 平均	殻長(mm) 標準偏差
2024年7月18日	0.0	2.0	9.2	0.8

2) 試験期間中の水温

試験期間中(2024 年 7 月 18 日～10 月 17 日)の毎時水温の推移を図 2 に示した。水温は、試験開始時の 2024 年 7 月 18 日では 20.3℃であったが徐々に上昇し、8 月 3 日に稚貝の成長に影響を及ぼす 23℃を上回った後、8 月 11 日にかけて 24℃台まで上昇した。その後、水温がやや低下し、8 月 12 日から 8 月 27 日にかけて概ね 22～23℃台で推移したが、8 月 28 日以降、再び上昇して概ね 24、25℃台で推移し、9 月 2 日に最高値の 25.5℃に達した。その後、水温は徐々に下降し、9 月 25 日に 23℃を下回り、水温を測定できた最終日の 10 月 17 日では 20.7℃であった。

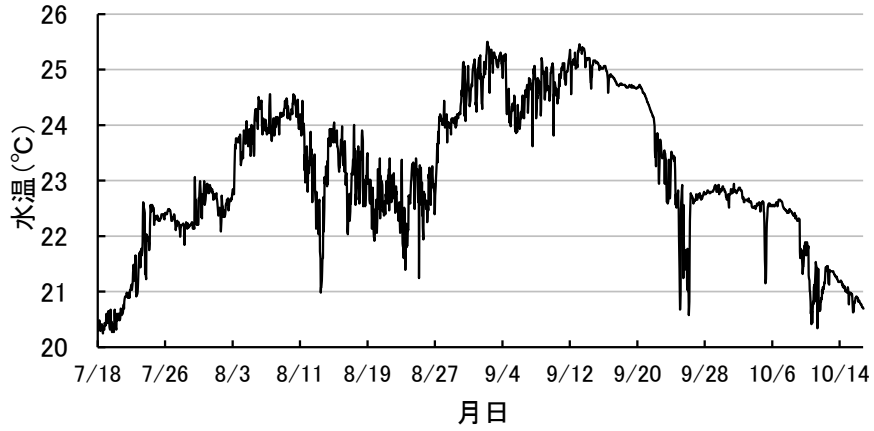


図 2. 試験期間中の毎時水温の推移(久栗坂)

3) 試験終了時

試験終了時における各試験区の測定結果を表 3、各試験区のへい死率、異常貝率、殻長を図 3、4 に示した。収容枚数は、50 枚区が 48 枚、100 枚区が 100 枚、150 枚区が 136 枚、200 枚区が 196 枚、250 枚区が 187 枚と、250 枚区が設定した収容枚数よりも 2 割以上少なかった。

へい死率は、50 枚区が 15.9%、100 枚区が 15.6%、150 枚区が 23.5%、200 枚区が 16.0%、250 枚区が 29.1%と、200 枚区がやや低い値を示したものの、収容枚数が多いほど概ねへい死率が高い傾向が認められなかった。

異常貝は、200 枚区のみで認められたものの、異常貝率が 1.0%と低く、試験区間で明瞭な差は認められなかった。

殻長は、50 枚区が 25.5mm、100 枚区が 24.6mm、150 枚区が 24.7mm、200 枚区が 23.0mm、250 枚区が 22.9mm であり、50 枚区と比較すると、200 枚区及び 250 枚区が有意に小さく、収容枚数が多いほど概ね稚貝の成長が悪い傾向が認められた。

表 3. 試験終了時における各試験区の測定結果(久栗坂)

測定年月日	試験区	収容枚数（枚）	へい死率（%）	異常貝率（%）	殻長（mm）	
					平均	標準偏差
2024年10月25日	50枚区	48	15.9	0.0	25.5	3.1
	100枚区	100	15.6	0.0	24.6	3.6
	150枚区	136	23.5	0.0	24.7	2.8
	200枚区	196	16.0	1.0	23.0	3.6
	250枚区	187	29.1	0.0	22.9	3.3

※収容枚数：パールネット3段分の収容枚数から算出した1段当たりの平均値

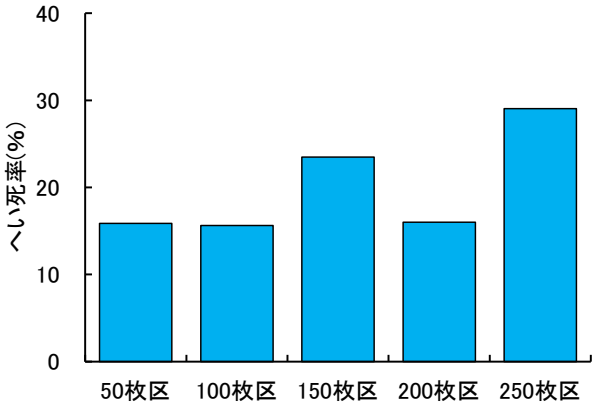


図 3. 試験終了時の各試験区のへい死率（久栗坂）

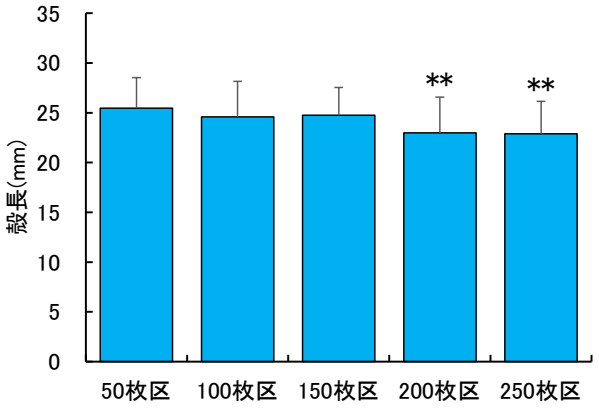


図 4. 試験終了時の各試験区の殻長（久栗坂）（バーは標準偏差、**は 50 枚区と比べて p<0.01 で有意差あり）

2. 川内

1) 試験開始時

試験開始時における稚貝の測定結果を表 4 に示した。へい死及び異常貝は認められず、殻長は 10.1 ㎜であった。

表 4. 試験開始時における稚貝の測定結果（川内）

測定年月日	へい死率（%）	異常貝率（%）	殻長（mm）	
			平均	標準偏差
2024年7月25日	0.0	0.0	10.1	1.4

2) 試験期間中の水温

試験期間中の毎時水温の推移を図 5 に示した。水温は、試験開始時の 2024 年 7 月 25 日では 22.0℃であったが、同日中に稚貝の成長に影響を及ぼす 23℃を上回った後、昇降を繰り返しながら徐々に上昇し、8 月 11 日に最高値の 26.2℃に達した。その後も昇降を繰り返しながら 9 月 10 日に 25.5℃に達した後、水温は徐々に下降し、9 月 26 日に 23℃を下回り、試験終了時の 10 月 22 日では 19.9℃であった。

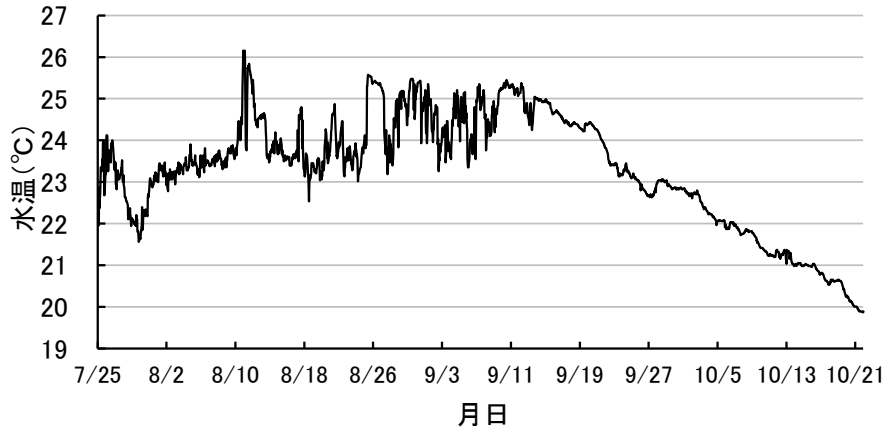


図 5. 試験期間中の毎時水温の推移(川内)

3) 試験終了時

試験終了時における各試験区の測定結果を表 5、各試験区のへい死率、異常貝率、殻長を図 6～8 に示した。収容枚数は、50 枚区が 53 枚、100 枚区が 108 枚、150 枚区が 144 枚、200 枚区が 205 枚、250 枚区が 262 枚であった。

へい死率は、50 枚区が 18.2%、100 枚区が 31.8%、150 枚区が 24.1%、200 枚区が 27.9%、250 枚区が 27.4%と、100 枚区がやや高い値を示したものの、収容枚数が多いほど概ねへい死率が高い傾向が認められた。

異常貝は、50 枚区以外の試験区で認められたものの、異常貝率が 1.0～4.0%と低く、試験区間で明瞭な差は認められなかった。

殻長は、50 枚区が 23.4mm、100 枚区が 23.2mm、150 枚区が 24.3mm、200 枚区が 22.8mm、250 枚区が 21.5mm であり、50 枚区と比較すると、150 枚区が有意にやや大きかったものの、250 枚区が有意に小さく、収容枚数が多いほど概ね稚貝の成長が悪い傾向が認められた。

表 5. 試験終了時における各試験区の測定結果(川内)

測定年月日	試験区	収容枚数(枚)	へい死率(%)	異常貝率(%)	殻長(mm) 平均	殻長(mm) 標準偏差
2024年10月22日	50枚区	53	18.2	0.0	23.4	3.3
	100枚区	108	31.8	4.0	23.2	3.1
	150枚区	144	24.1	2.0	24.3	3.0
	200枚区	205	27.9	1.0	22.8	3.6
	250枚区	262	27.4	2.0	21.5	3.4

※収容枚数:パールネット3段分の収容枚数から算出した1段当たりの平均値

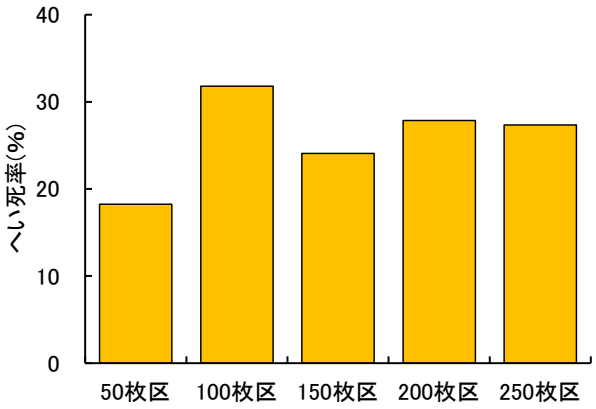


図 6. 試験終了時の各試験区のへい死率(川内)

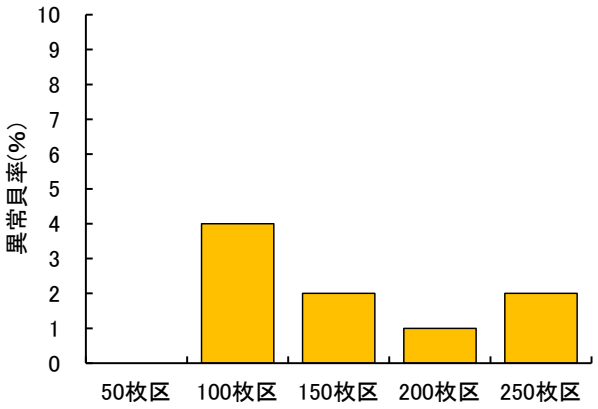


図 7. 試験終了時の各試験区の異常貝率(川内)

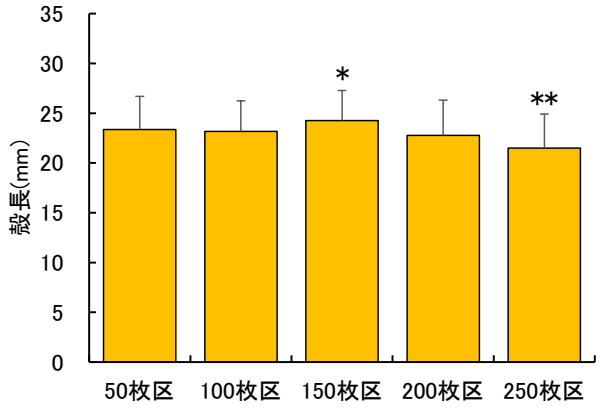


図 8. 試験終了時の各試験区の殻長(川内)（バーは標準偏差、*は 50 枚区と比べて p<0.05、は 50 枚区と比べて p<0.01 で有意差あり）**

3. 考察

本試験における収容枚数が多いほどへい死率が高く、殻長が小さい結果は、過去の試験でも概ね同様の結果が報告[1、2)]されており、その要因として、試験区に設定した収容枚数の多寡、ホタテガイの稚貝の成長が停止、衰弱する 24～25℃の水温[3)]に曝されたこと、速い潮流や錘の有無によるパールネットの動揺が示されている。本試験では、潮流について測定をしていないため判断できないものの、試験期間中に稚貝が前述の 24～25℃の水温に曝されていたことから、本試験の結果は収容枚数の多寡と高水温の影響によるものと考えられた。

これらのことから、久栗坂、川内いずれも収容枚数が多くなるほど、特に収容枚数が 200 枚を超えると稚貝のへい死の増大及び成長の悪化を引き起こすことが示唆され、稚貝採取時の収容枚数は 200 枚未満にすることが重要であると考えられた。

文　献

1) 吉田達（2019）ホタテガイの稚貝採取時の収容枚数と稚貝分散時期が成育に及ぼす影響. 平成29年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 332-337.

2) 秋田佳林（2022）陸奥湾ほたてがい養殖効率化事業 養殖施設におけるホタテガイの成育状況調査. 2020年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 330-342.

3) 小谷健二・吉田達・伊藤良博・東野敏及・川村要(2014) 猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発(ホタテガイ養殖生産技術の改善). 平成 24 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 394-405.

漁業後継者育成研修事業

野呂恭成・小笠原大郎

目　的

漁業者の減少と高齢化が進行し漁業後継者も不足していることから、本県水産業の維持・発展を図るため、短期研修(通称「賓陽塾」)を実施し、優れた漁業者を確保・育成する。

研修結果

1. 漁業基礎研修

漁業に就業して間もない人、漁業への就業を希望している人を対象に、基本的な漁業技術・知識習得のため実施した。

(1) 研修期間：2024 年 8 月 1 日～8 月 9 日のうち 7 日間

(2) 受講生：受講生数は 7 名で、出身地内訳は平内町 4 名、青森市、六ヶ所村、佐井村各 1 であった。

(3) 研修内容

・水産知識：「陸奥湾におけるホタテガイの養殖工程と作業内容」「夏から秋にかけての養殖管理の注意点」「青森県の水産業と水産総合研究所の研究概要」と題し、講義を行った。

・漁業技術：各種ロープワーク講習を行った。

・視察研修：受講希望者がなく実施しなかった。

2. 資格取得講習

「賓陽塾」受講生のうち、希望者を対象に、漁業へ就業する上で必要な資格取得講習を実施した。

・開催年月日：2024 年 8 月 19 日～8 月 27 日のうちの 5 日間

・開催場所：講義は水産総合研究所。実技は青森市内

資格

・一級小型船舶操縦士 1 名、二級小型船舶操縦士 6 名

・受講者数と試験結果：7 名が受講し，全員合格した。

3. 出前講座

開催依頼がなく実施しなかった。

資源増殖部

マツカワの漁港内における海面養殖技術開発試験事業

中山　凌

目　的

マツカワ養殖を県内に広く普及するため、これまでの陸上養殖技術を応用し海面における養殖技術を開発するとともに、種苗コストの低減を目的とした養殖に特化した種苗を作出する。加えて、近年の高水温によるマツカワへい死の事案を受けて、高水温環境下でも海面養殖が可能な技術・方策を開発する。本年は夏季高水温の回避および種苗の大型化によるその後の高成長を目指して、温度管理が容易な種苗生産施設で越夏させることによる大型種苗の作出を図る。

材料と方法

1. 高水温対策を伴う海面養殖技術開発：大型種苗の作出

（1）種苗生産・中間育成①

2024年3月に、所内で養成していたマツカワ親魚（3齢以上個体）を用いて人工授精を複数回行い、合計で約13.5万粒の受精卵を得た。そこから得られたふ化仔魚推定3.7万尾（ふ化率27.4%）を用いて種苗生産を行った。得られた種苗について、従来より長期間の中間育成を行うことで大型種苗を作出した。なお、人工授精およびふ化後の種苗生産方法については鈴木ら[1、2]に従った。また夜間給餌については91日齢からの開始とし、照明点灯時刻を18時から翌日0時半までとした。またその間の自動給餌器の設定は18時開始で以降2時間おきに翌日0時まで、日間給餌量が魚体重の1.5%となるようにした。

（2）中間育成②

作出された種苗について、10t円形水槽2基を用いてそれぞれ約850尾（低密度群）および約1,650（尾高密度群)の異なる密度群で中間育成を実施した。給餌方法は自動給餌器を用いて毎日午前6時から2時間ごとに7-10回、日間給餌量が魚体重の約1%となるように給餌を実施した。配合餌料はフィード・ワン社のアンブローズシリーズを用い、成長に応じて餌径を適宜大きくした。

作出した種苗の成長特性の把握および海面における成長確認のために、211日齢時点で低密度群を主体としてそれぞれ500尾ずつ（尾数確保のために一部高密度群由来の個体を導入）を竜飛地区および佐井村地区に搬送し、それぞれ飼育試験を実施した。佐井村地区においては搬送後陸上水槽にて収容して約1か月飼育した後、海面生簀へと沖出しを行い、海面での成長を確認した。実際に各地区で養殖が行われることを想定して、給餌頻度および時刻はそれぞれの試験地区の飼育担当に委ねたが、原則として摂餌が確認される限りは飽食給餌とした。

2. 養殖環境モニタリング調査

佐井地区において、海面での養殖を見込んで実際にマツカワを養成している海面生簀付近の底質および水質環境について、およそ3か月に1度の頻度で調査を行った。海面生簀よりグラブ式採泥器を用いて底質を採取した。また、採泥に併せてバンドーン採水器を用いて採水を実施した。得られた泥は全硫化物、強熱減量、COD（化学的酸素要求量）および粒度組成を、水についてはpHと栄養塩（窒素・リン・ケイ素）について値を求めた。

結果と考察

1. 高水温対策を伴う海面養殖技術開発：大型種苗の作出

(1) 種苗生産・中間育成①

種苗生産の結果、アルテミアの最終給餌（取り上げ日）である約 50 日齢時点で種苗 9.9 千尾が作出された（生残率 26.8%）。これらを用いて中間育成を行ったところ、102 日齢で平均全長 55.2mm、平均体重 2.6g の種苗約 2.5 千尾が作出された（生残率 25.3%）（参考：2022 年産魚_97 日齢で 7.6g[2)]；2023 年産魚_102 日齢で 5.2g）。2023 年産魚に比べて重量が約半分となっているが、この原因の一端として夜間給餌における給餌頻度および日間給餌量の違いが考えられる。2023 年産魚の夜間給餌の条件は、18 時から 0 時までの照明点灯、18 時開始で以降 23 時まで 1 時間ごとの給餌とし、日間給餌量を体重の 5%と設定し、夜間給餌は 90 日齢（平均全長 48.3mm，平均体重 1.4 g）からの開始とした。この結果、102 日齢で平均全長 69.5mm 平均体重 5.2 g の種苗が作出された。ただし、夜間給餌開始直後から残餌が目立ち、これが水槽環境の悪化といった直接の要因に繋がったかは不明ではあるが、その後の飼育で不調に陥ったため、今年度は飼育環境を優先して給餌頻度および量を低下させた経緯があった。成長量を最大化させ、かつ飼育不調に陥らない給餌量については、今後の検証が求められる。

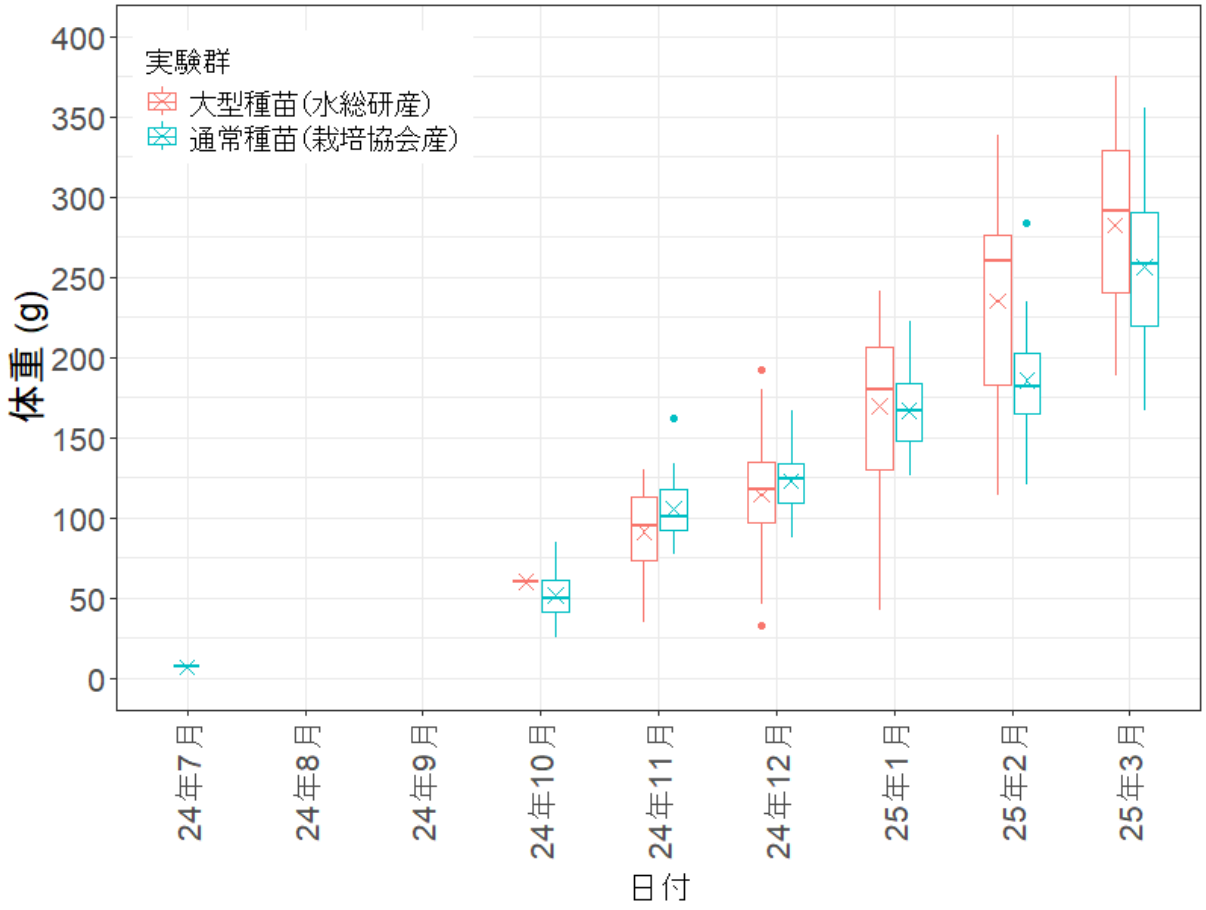


図 1. 竜飛地区における大型種苗（赤）および通常種苗（水色）の成長推移．箱ひげ図内の太線は中央値、バツ印は平均値を表す．

(2) 中間育成②

中間育成実施中、約180日齢時点（2024年9月11日）で高密度群において突如大量へい死が生じ、わずか数日間で推定1,000-1,200尾がへい死した。へい死直前の177日齢までは異変がなかったものの、178日齢時点でわずかではあるが死亡個体が散見され、翌179日齢時点で突如として残餌が急増、その翌日に大量にへ

い死が確認された。へい死発生時点での水温は24.8℃であり、その前後数日間における急激な温度変化などはなかった。へい死の原因について、急激な一斉へい死と、生残した個体について成長は良くないもののその後も成長が確認されたこと、密度以外ほぼ同条件の低密度群が問題なく成育したことから、おそらく今回のへい死は過密による酸素不足などといった飼育環境の悪化に起因したものだと考えられる。高密度群の211日齢時点での平均体重は21.9gであった（生残率13.9%）。

他方、低密度群については順調に成長し、途中で分槽を挟みながら211日齢時点で平均体重59.8gにて取り上げた（生残率97.7%）。

取り上げた種苗については、成長特性の確認のために陸上養殖環境が整っている竜飛地区に、また海面生簀での成長度合を測るために海面生簀が設置されている佐井地区にそれぞれ同数（約500尾）ずつ搬出した。なお、2025年3月時点での大型種苗の成長状況として、成長特性の確認を目的として竜飛地区では、平均全長256mm、平均体重291g（参考として、青森県栽培漁業振興協会で作出された同年産のマツカワ稚魚を竜飛地区にて従来通り育てた群における平均全長は255mm、平均体重は257g）、海面での成長確認を目的とした佐井村地区では、平均全長225mm、平均体重194gとなっていた（青森県栽培漁業振興協会で作出された同年産のマツカワ稚魚を佐井村地区にて従来通り育てた群における平均全長は208mm、平均体重は155gであった。ただし、本群については夏季のへい死以降、成長が例年に比べて低めに推移している点に留意する必要がある。また、栽培協会で冬期まで飼育を延長し、1月に佐井村地区の陸上水槽に収容した群における平均全長は238mm、平均体重は241gであった）。

結果より、海面での養殖は、竜飛地区での陸上飼育に比べてやや成長量は低いものの（体重ベースで約66.7%）、十分に飼育可能であることから、今後成長速度と越夏の可能性と高水温リスクを考慮しつつ、最適な養殖スケジュールの探索が求められる。

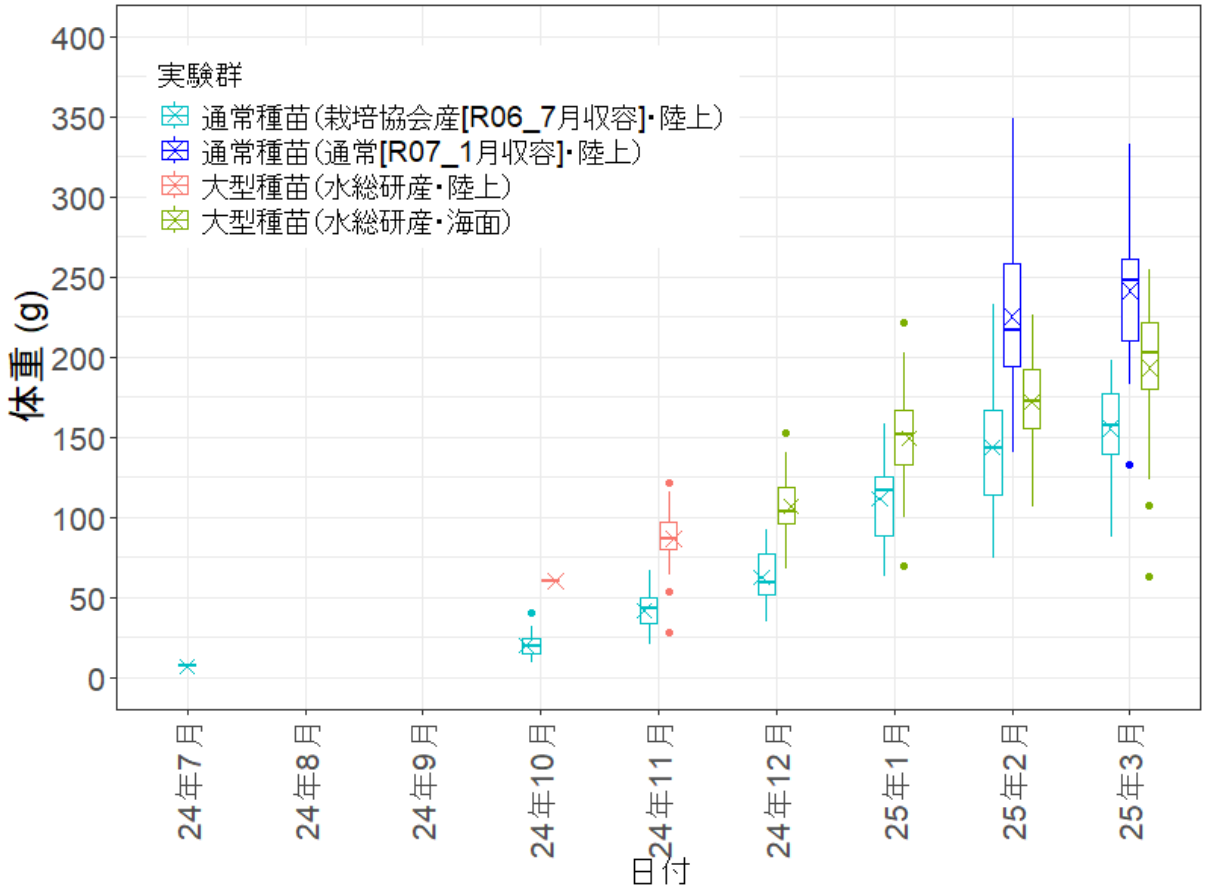


図 2. 佐井村地区における大型種苗（陸上期間：赤、海面移行後：緑）、通常種苗（水色）および冬季収容通常種苗（青）の成長推移. 箱ひげ図内の太線は中央値、バツ印は平均値を表す.

2. 養殖環境モニタリング調査

春(5月)、夏（8月)、秋（11月）および冬（1月）に実施した環境調査の結果を表1に示す。季節ごとの結果について、春の全硫化物とCODおよび夏の全硫化物が、水産用水基準の0.2 mg/g乾泥（全硫化物）ならびに20 mg/g乾泥（COD）を超過していた（表1-1)。栄養塩の動態については陸奥湾全湾で見た場合の挙動と大きな違いはないものの[3)]、秋季のアンモニア態窒素（NH_4-N）の値がやや高いことと、底質環境が良くないため、今後アンモニアが増加する可能性も考えられる。このため、引き続き定期的なモニタリングが望まれる。

表 1-1. 佐井村における環境モニタリングの結果

	底質								水質					
採取日	全硫化物*（mg/g乾泥）	強熱減量*（%）	COD*（mg/g乾泥）	粒度組成（%）					pH	栄養塩(μmol/L)				
				～0.500	0.500～0.250	0.250～0.125	0.125～0.063	0.063～*		NO_3-N	NO_2-N	NH_4－N	PO_4－P	SiO_2-Si
2024/5/9	0.46	6.1	21.4	55.5	15.6	15.4	11.5	2.1	7.94	0.08	0.01	0.38	0.01	1.51
2024/8/20	0.41	5.2	18.3	62.1	13.7	12.8	9.5	1.9	8.08	0.07	0.01	0.35	0.06	8.41
2024/11/13	0.10	2.5	7.6	53.4	15.5	11.8	5.9	18.2	8.10	0.88	0.11	1.25	0.17	9.70
2025/1/21	0.11	5.2	11.7	54.6	17.6	15.5	10.6	1.8	7.97	2.41	0.10	0.73	0.20	9.07

赤字は水産用水基準値超え（表1-2参照），* の項目は値が高いほど良くない結果であることを示す.

表 1-2. 環境モニタリングの測定項目詳細と水産用水基準

項目	水産用水基準	備考
pH	7.8～8.4	酸性化の指標
TS（全硫化物）	0.2mg/g乾泥以下	堆積物の有機汚染の指標
COD（化学的酸素要求量）	20mg/g乾泥以下	有機物量の指標
強熱減量	なし	有機物量の指標
粒度組成	なし	細かい粒子に有機物が多く含まれるため有機汚染の指標. 0.063以下の値＝含泥率

文　献

1) 鈴木亮・村松里美・高田偲帆・伊藤文雄・伊藤竜太（2022）マツカワの養殖技術開発事業. 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告 2021 年度, 336-353.

2) 鈴木亮・中山凌・伊藤文雄・伊藤竜太・松山誠（2023）マツカワの漁港内における海面養殖技術開発試験事業. 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告 2022 年度, 365-372.

3) 扇田いずみ・長野晃輔・高坂祐樹・三浦太智（2026）漁業公害調査指導事業. 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告 2024 年度.

謝　辞

竜飛地区でのマツカワ飼育について、株式会社 LaLaKi の伊藤明菜社長および伊藤淳志氏においては飼育作業をご担当いただいた。佐井地区でのマツカワ飼育について、佐井村漁協の松山誠総務課長に飼育作業全般をご担当いただいた。また、佐井地区における定期測定ならびに環境調査のためのサンプリングについて、むつ水産事務所の加藤心技師（現：青森県水産振興課技師）にはご協力いただいた。改めてお礼申し上げる。

放流効果調査事業・マコガレイ

髙橋拓実

目　的

青森県水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する基本計画（第 8 次）の技術開発対象種となっているマコガレイの種苗生産技術と放流技術の開発に取り組む。

材料と方法

陸奥湾系群の放流効果を調べるため、野辺地町漁協に水揚げされたマコガレイの腹鰭抜去標識の有無を調査した。調査はマコガレイの水揚げがあり、かつ調査が実施できた 2024 年 7 月 12 日から 2025 年 3 月 24 日までの期間のうちの計 10 日間で実施した。現場では、標識の有無を確認する作業と同時にパンチングシートによる全長測定を実施した。標識魚を発見した場合、研究所へ持ち帰りが可能な際は精密測定を行い、耳石を摘出した。表 1 に回収された標識魚の詳細を示す。耳石はエポキシ樹脂で包埋し、試料切断機を用いて切片を作成し、光学顕微鏡下で不透明帯の形成状況を観察することで年齢査定[1)]を行った。

結　果

調査期間 10 日間に水揚げされたマコガレイ計 2,120 尾について、標識の有無を確認したところ、放流魚と思われる腹鰭抜去個体が 7 月 12 日に 2 尾、7 月 19 日に 1 尾、8 月 7 日に 1 尾確認された（表 1)。表 2 に直近 5 年の標識魚混入率を示す。調査期間における混入率は 0.19%であった。7 月 12 日と 7 月 19 日に確認された 3 尾については、研究所へ持ち帰りができなかったため、その場で全長及び腹鰭抜去の方向（有眼側または無眼側）を記録した。性別に関しては未確認であった。8 月 7 日に確認された 1 尾については持ち帰りが可能であったため、精密測定を行ったのち、耳石を採取した。耳石から年齢査定を試みた結果、3 歳魚と推定された。図 1 は確認された標識魚（4 番）の腹鰭抜去部の写真である。表 3 にこれまでの標識魚放流状況を示す。腹鰭の抜去側から過去の記録（表 3）と照合した結果、2020 年度産魚（2020 年 12 月～2021 年 1 月にふ化）の可能性が高いと考えられた（表 1)。



図 1. 確認された標識魚（4 番）の腹鰭抜去部

表 1. 回収された標識マコガレイ詳細

番号	漁獲年月日	全長 (mm)	性別	標識種類	推定年齢 (生産年度)
1	2024/7/12	264	未確認	有眼側腹鰭抜去	4歳（2019）
2	2024/7/12	278	未確認	有眼側腹鰭抜去	4歳（2019）
3	2024/7/19	274	未確認	無眼側腹鰭抜去	3歳（2020）
4	2024/8/7	301	♀	無眼側腹鰭抜去	3歳（2020）

考　察

腹鰭抜去魚の放流は 2015 年から継続して行われており、昨年度も 2016 年度産魚が 1 尾、2018 年度産魚

が 2 尾の合計 3 尾が確認されている[2)]。表 4 に生産年別の標識魚の回収率を示す。過去 5 年の混入率は平均 0.21%となっており（表 2)、生産年度ごとの回収率とも概ね近い値となっている（表 4)。昨年度までは 2019 年度産及び 2020 年度産は 1 尾も再捕されていなかったが、今年度になってこれらの生産年度の腹鰭抜去魚が確認された。これは、2019 年度産及び 2020 年度産が漁獲サイズに到達したためと考えられる。今後も引き続き調査を行うことで、より詳細な放流効果の把握が期待される。

表 2. 直近 5 年の標識魚混入率

調査年度	調査尾数	再捕尾数	混入率（%）
2019	3,529	11	0.31
2020	322	1	0.31
2021	93	0	0
2022	887	3	0.34
2023	3,390	3	0.09
2024	2,120	4	0.19
直近5年の合計（混入率は平均）	10,341	22	0.21

表 3. これまでの標識魚放流状況

生産年度	放流月日	放流場所	年齢（歳）	平均全長（mm）	放流尾数（尾）	抜去側（腹鰭）
2015	2017/3/30	野辺地川河口	1	100＞	850	有眼側
2016	2017/6/6	野辺地川河口	0	45	3,673	無眼側
2017	2018/10/21	堤川河口	0	64	500	有眼側
2017	2019/7/19	野辺地川河口	1	164	337	無眼側
2018	2020/2/10	野辺地川河口	1	111	1,203	有眼側
2019	2020/6/18	野辺地沖	0	49	1,942	有眼側
2019	2021/2/18	野辺地漁港	1	118	1,894	有眼側
2020	2021/11/12	野辺地川河口	1	106	3,357	無眼側
2021	疾病発生のため未実施					
2022	疾病発生のため未実施					
2023	2024/7/12	野辺地川河口	0	71	142	有眼側

表 4. 腹鰭抜去に基づく生産年別の標識魚の回収率

再捕年	生産年	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	合計（尾）
	放流尾数	850	3,673	837	1,203	3,836	3,357	-	-	142	13,898
2015											
2016											
2017											
2018			1								1
2019		2	9								11
2020											(1)*1
2021											
2022			1		2						3
2023			1		2						3
2024						2	2				4
合計（尾）		2	12	0	4	2	2	-	-	0	22
回収率（%）		0.24	0.33	0.00	0.33	0.05	0.06	-	-	0.00	0.16

*1 骨格異常に基づき2014年産と推定（村松・髙橋 2021）[3)]

文　献

1) 反田實（2008）兵庫県瀬戸内海におけるマコガレイの生態と漁業に関する研究. 兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告（水産編), 40, 359-360.

2) 髙橋拓実・吉田雅範（2025）放流効果調査事業・マコガレイ. 2023 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 407-408.

3) 村松里美・髙橋進吾（2021）放流効果調査事業（マコガレイ）. 2020 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 456-457.

放流効果調査事業・キツネメバル

髙橋拓実

目　的

青森県水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する基本計画（第８次）の技術開発対象種となっているキツネメバルの放流技術開発に取り組む。

材料と方法

1. 種苗放流

（公社）青森県栽培漁業振興協会が種苗生産し、同施設で継続して中間育成した当歳魚に、標識として腹鰭抜去を施し、深浦町北金ヶ沢漁港内に放流した。

2. 放流効果調査

放流効果を把握するため、2024年3月～2025年3月に深浦町北金ヶ沢市場に水揚げされたキツネメバルについて、標識（腹鰭抜去）の有無を確認した。深浦町北金ヶ沢市場では、水揚げされるキツネメバルの銘柄を、1尾当たりの体重が200g未満を「P（ピン）」、200g以上400g未満を「小」、400g以上1.6kg未満を「大」、1.6kg以上を「大大」としている。

結果と考察

1. 種苗放流

（公社）青森県栽培漁業振興協会が種苗生産し、右腹鰭抜去を施した平均全長72.3㎜の当歳魚10,000尾を2024年12月13日に深浦町北金ヶ沢漁港内に放流した。2022-2023年度に倣って、2024年度も標識魚の回収率向上を期待して船上放流を行う予定であったが、時化で船が出せない日が続いたため、やむなく漁港内への放流となった。表1に2010年度から2024年度までの標識放流結果を示す。放流に際して、左右いずれかの腹鰭を毎年交互に抜去し、放流年を識別する指標としている。

表 1. キツネメバル標識放流結果

放流年月日	放流場所	平均全長（mm）	放流尾数（尾）	うち標識尾数	標識部位（腹鰭抜去）	中間育成方法（実施海域）
2010/11/19	北金ヶ沢漁港	67	9,850	2,400	右・腹鰭	網生簀（日本海）
2011/10/27	北金ヶ沢漁港	69	5,800	5,800	左・腹鰭	網生簀（日本海）
2012/10/18	北金ヶ沢漁港	67	5,500	1,500	右・腹鰭	陸上水槽（日本海・陸奥湾）
2013/10/10	北金ヶ沢漁港	67	10,000	10,000	左・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2014/10/10	北金ヶ沢漁港	71	10,000	10,000	右・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2015/11/18	北金ヶ沢漁港	67	10,000	10,000	左・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2016/11/21	北金ヶ沢漁港	67	10,000	10,000	右・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2017/10/19	北金ヶ沢漁港	76	10,000	10,000	左・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2018/10/22	北金ヶ沢漁港	77	10,000	10,000	右・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2019/10/21	北金ヶ沢漁港	72	12,000	12,000	左・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2020/10/28	北金ヶ沢漁港	87	13,200	13,200	右・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2021/11/8	北金ヶ沢漁港	70	10,000	10,000	左・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2022/10/31	北金ヶ沢地先	75	12,000	10,000	右・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2023/12/5	北金ヶ沢地先	76	10,000	10,000	左・腹鰭	陸上水槽（太平洋）
2024/12/13	北金ヶ沢漁港	72	10,000	10,000	右・腹鰭	陸上水槽（太平洋）

2. 放流効果調査

2024 年 3 月～2025 年 3 月に市場に水揚げされたキツネメバル計 599 尾について、標識（腹鰭抜去）の有無を確認したところ、2025 年 1 月 22 日に新深浦町漁協北金ヶ沢市場において、左腹鰭抜去された 1 尾のキツネメバルを確認した。表 2 にその標識魚の詳細を示す。今回確認された標識魚は、体重でいえば銘柄の「P（ピン）」に相当するものであるが、その日は小型キツネメバルの水揚げが数尾程度であったことから、「雑魚」としてまとめられていた。標識魚の混入率は 0.2%であった。発見した標識魚は研究所に持ち帰り、耳石を取り出して直接観察を行ったところ、3 歳魚と推定された。そこから過去の放流実績（表 1）と照合した結果、2021 年 11 月放流群であることが判明した。

表 2. キツネメバル再捕結果（腹鰭抜去）

確認尾数（尾）	標識魚（尾）	混入率（%）	全長（mm）	体重（g）	標識部位	推定年齢
599	1	0.2	183.0	102.2	左	3歳

表 3 に 2013 年からの標識魚の再捕尾数と放流群ごとの回収率を示す。標識魚の放流群ごとの回収率は、2012 年放流群が最も高く 0.07%であり、次いで 2010 年放流群が 0.04%であった（表 3）。2013 年以降は継続して 10,000 尾以上を標識（腹鰭抜去）放流できているが、抜去した腹鰭の再生が確認されたことから、2022 年から抜去方法を改善して放流を実施している。今後も引き続き市場調査による放流効果の推定を行う。

表 3. 標識魚の再捕尾数と放流群ごとの回収率

再捕年	放流年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
(1-12月集計)	放流尾数（鰭抜去）	2,400	5,800	1,500	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	12,000	13,200	10,000
2013		1											
2014			1										
2015													
2016				1									
2017					1	2							
2018					2		1						
2019							1	1					
2020													
2021													
2022											1		
2023													
2024													
2025													1
合計		1	1	1	3	2	2	1	0	0	1	0	1
回収率(%)		0.04	0.02	0.07	0.03	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01

資源評価調査委託事業（旧資源管理基礎調査）・ウスメバル種苗放流

長内万葉・髙橋拓実

目　的

青森県資源管理指針に掲載されている魚種のうちウスメバルを対象とし、稚魚の移動分散を調査する。なお、本調査は水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

1. 稚魚の移動分散

2022 年に陸奥湾内で採集し、当研究所で中間育成した 2 歳魚 842 尾（平均全長 153.0mm、平均体重 68.0g）のうち、500 尾にオレンジ色ダーツタグを、250 尾に緑色ダーツタグを標識として装着した。全数について、2024 年 7 月 19 日に太平洋側の東通村尻労沖から放流した（図 1）。

結果と考察

1. 稚魚の移動分散

2019-2024 年のウスメバル標識放流結果を表 1 に、2013 年以降のウスメバル再捕報告結果を表 2 に示した。2013-2023 年までの再捕報告は 9 件で、2024 年の報告はなかった。

標識放流を始めた 2000 年から 2024 年までの標識放流尾数は 4.8 万尾で、再捕された標識魚は 58 尾だった（図 2）。再捕された標識魚 58 尾のうち、39 尾は放流地点周辺での再捕だった。この 39 尾について、放流から再捕までの経過日数は、1 年未満が 28 尾と多く、最長で 1,466 日だった。残る 19 尾は放流地点から離れた地点（20 km 以上）で再捕された。例えば尻労沖から放流した標識 2 歳魚は、大畑沖、風間浦沖へ西進し、2～3.5 年後に 4～5 歳魚で再捕された。

本県のウスメバルは主に 3 歳から漁獲対象サイズ（尾叉長 18cm 以上）となることから、今後も再捕状況を調査し、移動分散について明らかにしていく。



図 1　放流時の様子（東通村尻労沖）

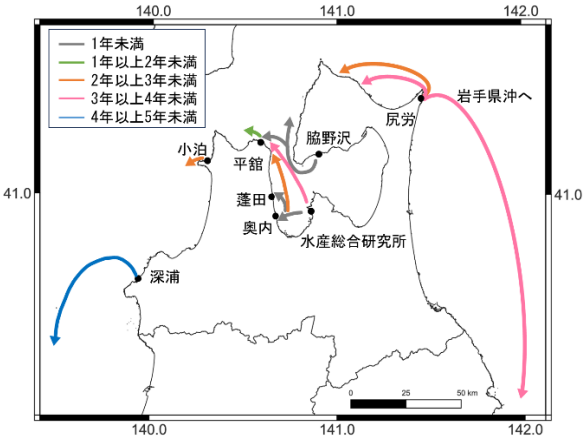


図 2　標識再捕に基づくウスメバルの移動回遊

表 1　ウスメバル標識放流結果（2019 年～2024 年）

放流月日	放流場所	年級	年齢	放流尾数（尾）	平均全長（mm）範囲	平均体重（g）範囲	標識種類
2019/7/9	三厩前沖（船上放流）	2018年	1歳魚	1,100（全数標識）	108 79-131	21.5 12-31	尾鰭下部カット
2019/7/17	尻労前沖（船上放流）	2017年	2歳魚	850（全数標識）	148 129-163	59.3 34-71	結束バンド（黒色）
2020/6/17	尻労前沖（船上放流）	2018年	2歳魚	1,500（全数標識）	148 132-162	53.1 30-68	結束バンド（白色）
2020/7/9	三厩前沖（船上放流）	2018年	2歳魚	1,466（全数標識）	151 135-165	54.2 34-68	結束バンド（赤・黄・緑色）
2021/7/16	尻労前沖（船上放流）	2019年	2歳魚	1,100（全数標識）	147 139-155	52.2 40-61	結束バンド（黒色）
2022/7/11	尻労前沖（船上放流）	2020年	2歳魚	1,200（うち750尾標識）	155 147-164	71.2 60-84	赤色ダーツタグ（AOMORI　017-755-2155　No.0251-0950） ピンクダーツタグ（AOMORI　017-755-2155　No.1751-1800）
2023/7/19	尻労前沖（船上放流）	2021年	2歳魚	517（うち509尾標識）	167.6 158-179	84.3 62-112	黄緑色ダーツタグ（AOMORI　017-755-2155　No.0001-0539）のうち509個
2024/7/19	尻労前沖（船上放流）	2023年	2歳魚	842（うち750尾標識）	153 141-163	68 46-77	緑色ダーツタグ（AOMORI 017-755-2155 No.751-1000） オレンジ色ダーツタグ（AOMORI 017-755-2155 No.001-500）

表 2　ウスメバル再捕報告結果（2013 年～2024 年）

再捕					放流				
年月日	経過日数	場所	全長（cm）	体重（g）	年月日	放流場所	年齢*	平均全長（cm）	平均体重（g）
2013/1/16	413	青森県艫作沖 魚礁付近	15	41	2011/11/30	深浦漁港内（船上放流）	1歳	12	25
2013/3/20	839	青森県権現崎沖（水深53m）	20	100	2010/12/2	小泊漁港（岩盤）	1歳	12	26
2016/5/20	1,632	青森県深浦町 深浦地先	25	700	2011/11/30	深浦漁港内（船上放流）	1歳	12	25
2016/6/17	1,660	秋田県岩館沖 水深120～130m	20-22	300	2011/11/30	深浦漁港内（船上放流）	1歳	12	25
2016/6/17	1,660	秋田県八森沖テリ場 水深120～130m	20-22	300	2011/11/30	深浦漁港内（船上放流）	1歳	12	25
2017/6/20	733	青森県風間浦村 蛇浦地先	-	-	2015/9/17	尻労沖（船上放流）	2歳	13	40
2017/6/20	733	青森県風間浦村 蛇浦地先	-	-	2015/9/17	尻労沖（船上放流）	2歳	13	40
2019/3/2	1,262	青森県大畑沖（水深68m）	22	170	2015/9/17	尻労沖（船上放流）	2歳	13	40
2019/3/2	1,262	青森県大畑沖（水深68m）	20	130	2015/9/17	尻労沖（船上放流）	2歳	13	40
2020-2024年は再捕報告なし									

* 年齢は4月1日起算

野辺地マコガレイ種苗作出試験 （親魚・採卵・種苗生産・中間育成）

髙橋拓実

目　的

マコガレイ陸奥湾系群への資源添加を目的とした種苗放流に関して、野辺地産のマコガレイ親魚を用いて効率的な種苗生産技術について検討する。

材料と方法

1. 親魚と採卵

種苗生産用の親魚として、2024 年 12 月 16 日に野辺地町漁業協同組合に水揚げされたマコガレイのうち、試験用に提供された親魚候補を中山ら[1)]の方法に従って当研究所に運搬した。表 1 に人工授精に使用した親魚とそれらの採卵状況を示す。

研究所に到着後、中山ら[1)]に従って乾導法による人工授精を行い、6 枚のふ化盆を作成した。雌の成熟度は中山ら[1)]に従い、採卵の可否及び採卵に必要な腹部の圧迫強度を 4 段階に区分した（1：弱い圧迫で採卵可、2：少し強めの圧迫で採卵可、3：強い圧迫で採卵可、4：強い圧迫でも採卵不可）。

表 1. 人工授精に使用した親魚と採卵状況

性別	No.	全長 (mm)	体重 (g)	成熟状態	採卵量 (g)	交配個体	ふ化盆No.	備考
♀	1	322	474.0	1	128.5	♂1	1	メスの成熟状態 1：腹部の弱い圧迫で採卵可 2：腹部の少し強めの圧迫で採卵可 3：腹部の強い圧迫で採卵可 4：腹部の強い圧迫でも採卵不可
	2	331	501.5	2	136.0	♂1	2	
	3	360	683.0	1	182.0	♂2	3	
	4	361	721.5	2	221.0	♂3	4	
	5	351	615.0	1	159.5	♂1	5	
	6	387	728.0	3	136.0	♂2	6	
♂	1	346	481.5	-	-	♀1,2,5		
	2	320	363.0	-	-	♀3,6		
	3	340	464.0	-	-	♀4		

2. 卵管理

作成したふ化盆を、0.6t 角型水槽（水量 0.6t）に垂下して収容した。管理条件は、濾過海水をかけ流し（水温 5.5-7.2℃、換水率 2 回転/日）、水流を生じさせるため微曝気とした。積算水温が 55℃に達した時点で各ふ化盆から無作為に卵をサンプリングし、万能投影機を用いて受精率を求めた。

積算水温が 70℃に到達した時点で、受精率の良好なふ化盆を選定し、10t 円型水槽（水量 8t）または 20t 円型水槽（水量 16t）に収容した。ふ化までは調温海水のかけ流し及び微曝気の条件で管理した。ふ化開始後、換水率を 0.5 回転/日に低下させた。

ふ化が概ね完了した後、日没から約 2 時間後に、飼育水槽 3 ヶ所に柱状採水器を鉛直に底面まで挿入してふ化仔魚を採集・計数し、密度法によって水槽内の推定総尾数を算出した。

3. 種苗生産

2024 年 12 月 27 日に、ふ化盆 No.1 を 10t 円形水槽 1 基に(以下、①群)、ふ化盆 No.3 を①群とは別の

10t 円形水槽 1 基に(以下、②群)、ふ化盆 No.2、4 及び 5 を 20t 円形水槽 1 基に(以下、③群)収容し、飼育を開始した。種苗生産は調温海水をかけ流して飼育する方法[2)]で行った。

①群、②群及び③群の飼育水温は、ふ化日にそれぞれ 8.6℃、8.4℃、8.0℃であった。しかし後の結果で記述するように、①群及び③群については、ふ化仔魚がごく少数のため数日で廃棄処分とした。そのため、以下は②群に関する記述となる。

ふ化日から 1 日あたり 0.5℃の昇温を目安に、注水する調温海水(最高 16℃)の設定温度調整に加えて、換水率を 0.5 回転/日から 1 回転/日まで徐々に増加させることにより、15 日齢時に 13.7℃まで昇温させた。その後も飼育水温 14℃前後を維持するように、注水する調温海水の設定温度を調整した。仔魚のガス病対策のため、変態・着底の完了（44 日齢）まで、注水は活性炭を収容した脱気槽を経由して行った。また、成長に伴う飼育密度の変化に応じて、適宜分槽を行った。

ふ化日からワムシ給餌を終了する 49 日齢まで、日光は遮光して日中は蛍光灯を点灯し、夜間は消灯した。この期間は 1 日 1 回、水中の照度を低下させるため、8:30 にハイグレード生クロレラ V12（クロレラ工業製、以下、HG-V12）を飼育水槽に 200 mL 添加した。また、取上げ日（アルテミア給餌の終了日：69 日齢）まで残餌等、底面の汚れに応じて適宜、サイフォン方式による底掃除を行った。

生物餌料として、シオミズツボワムシ S 型八重山株（以下、S ワムシ）を 1-49 日齢まで給餌し、北米ソルトレイク産のアルテミア（アフロディテ、㈱北村）を 38-69 日齢まで給餌した。配合飼料（アンブローズ 100、フィード・ワン㈱）は 38 日齢以降給餌した。

S ワムシの餌料及び強化剤として HG-V12 を使用し、培養・強化条件は中山ら[2)]に従った。給餌は 1 日 2 回 9:30 と 13:00 に行い、給餌量は 500 万-4100 万個体/回・面とした。

アルテミアの強化剤としてはインディペプラス（サイエンテック㈱）を使用し、ふ化・強化条件は中山ら[2)]に従った。給餌は 1 日 2 回 10:30 と 14:30 に行った。給餌量は 100 万-580 万個体/回・面とした。

配合飼料は濾過海水中で攪拌後に手撒きで給餌した。手撒き給餌は取上げ日（69 日齢）まで行った。手撒き給餌は 1 日 2 回 9:00 と 14:00、アンブローズ 100 を 1-6 g/回・面とした。

4. 中間育成

2025 年 3 月 9 日に稚魚 5.3 万尾を取上げし、中間育成を開始した。3 月 11 日時点で生残していた 3.1 万尾のうち 3.0 万尾については、3 月 10 日は餌止めを実施したのち、3 月 11 日に野辺地町地先で船上放流した。残りの 0.1 万尾については、標識放流のために継続飼育することとした。

結　果

1. 親魚と採卵

人工授精に使用した雌（n = 6）は全長 322-387 mm、雄（n = 3）は全長 320-346 mm であった（表 1)。採卵量は 128.5-221.0 g であった。

2. 卵管理

受精率は 0-65.5%であった。卵管理及びふ化状況を表 2 に示す。ふ化盆 No.6 は正常な受精卵がほとんど確認できなかったため、12 月 27 日時点で廃棄処分した（表 2)。いずれの群もふ化仔魚は 12 月 29 日から出現し始めた。翌日の 12 月 30 日がふ化のピークと推定されたため、その日をふ化日（0 日齢）とした。ふ化が概ね完了したと考えられる 2 日齢時に 1 回目の仔魚を計数したところ、①群及び③群のふ化尾数はそれぞれ 0.1 万尾、0.2 万尾とごく少数であったが、②群は 15.0 万尾の仔魚が得られ、平均全長は 5.0 mm（8 日齢時)、ふ化率は 62.9%であった（表 2)。

表 2. 卵管理及びふ化状況

採卵～卵管理						ふ化状況				
採卵日	ふ化盆番号	採卵量（g）	受精率（%）	受精卵数（万粒）	水温（℃）	飼育群	ふ化日	ふ化尾数（万尾）	全長（mm）	ふ化率（%）
2024/12/16	1	128.5	56.2	14.4	5.5-7.2	①	2024/12/30	0.1	-	0.7
	3	182.0	65.5	23.8		②	2024/12/30	15.0	5.0*	62.9
	2	136.0	42.6	11.6						
	4	221.0	27.0	11.9		③	2024/12/30	0.2	-	0.6
	5	159.5	35.7	11.4	5.6-6.8					
	6	136.0	0.0	0.0		12/27に廃棄				

-：未測定または該当なし.

*： 8日齢時点での全長.

3. 種苗生産

①群及び③群は、1 日齢からワムシを給餌する通常飼育を開始したが、5 日齢時点で生残仔魚がほとんど見られなくなったため飼育を中止した。②群は引き続き飼育を行い、平均全長が 17 日齢時と 28 日齢時にそれぞれ 6.4 mm、7.7 mm であった。ふ化盆収容から 50 日齢時まで 1 基の 10t 円形水槽で飼育を行ってきたが、密度緩和のため、51 日齢時に全体の 3 分の 1 程度を 1 基の 20t 円形水槽に分槽した。その後も成長に伴う密度緩和のため、60 日齢時にも 2 万尾程度を同一の 20t 円形水槽へ分槽した。マコガレイの種苗生産結果は表 3 に示したとおり、69 日齢の取上げまでに 5.3 万尾の稚魚が得られた。ふ化から取上げまでの全体の生残率は 35.3%と推定された。

表 3. マコガレイ種苗生産結果

ふ化仔魚の収容				最終的に作出した稚魚の状況（取上げ日時点）				生残率（%）	備考
飼育群	収容日[*1]	平均全長（mm）	尾数（万尾）	飼育期間	水温（℃）	平均全長（mm）	尾数（万尾）		
①	2024/12/27	-	0.1	-	-	-	-	-	5日齢時点（1/4）で生残仔魚が見られなくなったため廃棄処分
②	2024/12/27	5.0[*2]	15.0	69	14.8	-	5.3	35.3	
③	2024/12/27	-	0.2	-	-	-	-	-	5日齢時点（1/4）で生残仔魚が見られなくなったため廃棄処分

*1： 角型0.6 t水槽からふ化盆を移動した日.

*2： 8日齢時点での平均全長.

-： 未測定または該当なし.

4. 中間育成

中間育成の結果を表 4 に示す。中間育成は 69 日齢に 5.3 万尾で開始したものの、その直前からへい死個体が目立ち始め、放流時の生残個体数は 4.0 万尾にまで減少した。放流は取上げから 2 日後の 71 日齢時（2025 年 3 月 11 日）に行った。71 日齢時における平均全長は 16.5mm であった（表 4)。例年、野辺地漁港内もしくは野辺地川河口域への放流を行ってきたが、今回は放流後の生残率向上を目的として、船上放流を実施した。放流は②群の生残尾数 3.1 万尾のうち 3.0 万尾を活魚水槽に収容し、酸素ボンベからエアレーションを行いながら野辺地漁港へトラックで運搬した。そこから船に積んだ水槽に移し替え、野辺地町地先（水深 22ｍの砂泥底）に放流した。放流時におけるサイズと尾数を表 5 に示す。残りの 0.1 万尾は引き続き 10t 円形水槽 1 基で飼育した後、2025 年度内に腹鰭抜去標識を施して放流する予定である。

表 4. マコガレイ中間育成結果

飼育群	開始状況			終了時の状況			生残率 (%)
	開始日	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)	終了日	平均全長 (mm)	生残尾数 (万尾)	
②	2025/3/9	―	5.3	2025/3/11	16.5	3.0	58.5
				飼育継続中		0.1	

-：未測定または該当なし.

表 5. マコガレイ放流結果

放流月日	平均全長 (mm)	放流尾数 (万尾)
2025/3/11	16.5	3.0

考　察

ふ化盆 No.1、2、3、4、5 及び 6 から受精卵のサンプリングを行って算出した受精率は、それぞれ 56.2%、42.6%、65.5%、27.0%、35.7%、0%であった。雌 1-5 は腹部の弱い圧迫または少し強めの圧迫で採卵可能であり、成熟状況は良好であった。一方で雌 6 は腹部の強い圧迫が必要であり、卵が過熟気味であった。そのためふ化盆 No.6 では受精が進まなかったと考えられる。受精率を踏まえて、ふ化盆 No.1 を 10t 円形水槽 1 基へ（①群)、ふ化盆 No.3 を別の 10t 円形水槽 1 基へ（②群)、ふ化盆 No.2、4、5 をまとめて 20t 円形水槽 1 基へ（③群）収容した。そこから推定されたふ化尾数は、①群が 11.6 万尾、②群が 19.0 万尾、③群が 27.9 万尾であった。しかし実際にふ化した仔魚の数は、①群は 0.1 万尾、③群は 0.2 万尾と想定を大幅に下回る数であったが、②群は想定よりやや少ない 15.0 万尾であった。ふ化尾数が大幅に少なかった理由として 2 つの要因が考えられた。まず 1 つ目の要因として、卵管理槽の水温が低すぎたことが挙げられる。例年であれば卵管理槽は水温 8-9℃程度を維持していたが、今回はふ化時期を調整するため、6-7℃程度の低温で管理を行った。このことが仔魚の発生に何かしらの悪影響を及ぼした可能性がある。また 2 つ目の要因として、卵管理槽から円形水槽へ収容した際の水温差が大きかったことが挙げられる。収容日当日は前日から急激に気温が低下し、朝の時点で卵管理槽の水温が 5.5℃まで低下してしまった。収容先の 10t 水槽 2 基及び 20t 水槽 1 基の水温は 7.8-8.6℃であったため、卵管理槽に急遽半日かけて温海水を注入し、7.2℃まで上昇した時点で収容した。しかし、結局 0.6-1.4℃程度の水温差は解消できず、かつ収

容前に急激に水温を上昇させたことによって、ふ化前の仔魚に温度ショックを与えてしまった可能性がある。

62.9%とまずまずのふ化率であった②群についても、ふ化直後に急激な減耗が発生した。生残尾数は 4 日齢時点で目測 10 万尾、15 日齢の夜間計数時で 8.8 万尾であり、へい死は 20 日齢頃まで続いた。この原因として、そもそも親魚の卵の質が悪く、ふ化仔魚が小さく貧弱であった可能性を考えたが、8 日齢時に実施した全長測定結果は平均 5.0 mm であり、例年と比較しても特に小さいとはいえなかった。よってこの減耗の発生要因も断定はできないものの、上記の卵管理時の低水温と収容時の水温差による影響と推測された。さらに、しばらくの間へい死は収まっていたが、取上げ日直前の 67 日齢時から再びへい死個体が増加した。取り上げ日時点での推定生残個体は 5.3 万尾であったが、放流までの 2 日間もへい死は続き、最終的に放流日時点での生残尾数は 3.1 万尾であり、生残率は 20.7%となった。へい死個体を観察したところ、尾鰭、背鰭、尻鰭のあたりが白変している個体が多く見受けられ、噛み合いで鰭が傷ついたことによる水カビ病が疑われた。44 日齢で着底後、やや過密状態のまま 10t 水槽 1 基で 1 週間程度飼育したため、噛み合いによって傷ついた個体が多く発生し、再び減耗が発生したと考えられた。

文　献

1) 中山凌・髙橋拓実・鈴木亮（2024）野辺地マコガレイ種苗作出試験 -親魚・採卵・卵管理-. 2022 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 380-383.

2) 中山凌・髙橋拓実・鈴木亮（2024）野辺地マコガレイ種苗作出試験 -種苗生産-. 2022 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 384-389.

車力マコガレイ種苗作出試験　–種苗生産・中間育成–

長内万葉

目　的

マコガレイ日本海系群への資源添加を目的とした種苗放流に関して、つがる市車力産のマコガレイ親魚を用いて効率的な種苗生産技術について検討する。

材料と方法

1. 採卵と卵管理

2024 年 3 月 28 日（生産回次 1）と同年 4 月 3 日（生産回次 2）に車力漁業協同組合に水揚げされたマコガレイの親魚を当研究所に運搬した。運搬の際には、親魚は雌雄別にそれぞれクーラーボックスへ収容し、魚体にかかる負担を軽減するため、海水で湿らせたスポンジの上に魚を配置して収容した。研究所に到着後、直ちに乾導法による人工授精を行った。受精卵は海水中でふ化盆（プラスチックコンテナに目合 560 μm のポリエチレンネットを貼り付けたもの）に塗布した。また、受精卵の一部を抽出及び凍結し、内水面研究所において PCR による魚病検査を行った。

作成されたふ化盆は 0.6 t 角型水槽（水量 0.6 t）に垂下して収容し、調温海水をかけ流して管理した。換水率は 2 回転/日とした。積算水温が 50℃に達した時点で、各ふ化盆から無作為に卵をサンプリングし、万能投影機を用いて受精率を求めた。

2. 種苗生産

（1）飼育環境

ふ化後の換水率は 0.5 回転/日から 17 日齢時に 1 回転/日、20 日齢時に 1.4 回転/日に上昇させ、以降取上げまでに 3 回転/日とした。調温海水は 14℃を維持し、濾過海水の水温が 14℃を超えた時点で調温海水から濾過海水のみに切り替えた。仔魚のガス病の原因となる調温海水内の溶存ガスを取り除くため、活性炭を入れた脱気槽を設置し、朝と夕方の毎日 2 回、塩ビパイプ等で活性炭を突くことで、活性炭に吸着された微小な気泡を除去した。

日光は遮光して日中は電灯を点灯し、夜間は消灯した。また、槽内の照度低下のために飼育水槽にハイグレ-ド生クロレラ V12（クロレラ工業㈱、以下、HG–V12）を毎朝添加した。添加時刻は 8：30 とした。添加量は 20–50mL/日とした。底面の汚れに応じて、サイフォン方式にて適宜底掃除を行った。

（2）ふ化尾数

ふ化が概ね完了したと判断された後、飼育水槽 3 ヶ所に柱状採水器を鉛直に底面まで挿入してふ化仔魚を採集・計数し、密度法によって水槽内の推定総尾数を算出した。

（3）餌料

①ワムシ

3–50 日齢まで、シオミズツボワムシ S 型八重山株（以下、S ワムシ）を給餌した。S ワムシの餌料および強化剤として HG-V12 を使用し、培養・強化条件は中山・鈴木 [1)]に従った。給餌は 1 日 2 回、9:00 と 13:00 に行った。

②アルテミア

33–82 日齢まで、北米ソルトレイク産のアルテミア（アフロディテ、㈱北村）を給餌した。アルテミアの強化剤としてインディペプラスを使用し、ふ化・強化条件は中山・鈴木 [1)]に従った。給餌は 1 日 2 回、10:30

と 14:30 に行った。

③配合飼料

38 日齢（5 月 13 日）から 82 日齢（6 月 26 日）の取り上げまで、アンブローズ 100 、200(フィード・ワン社)を海水に溶かして手撒きで与えた。

④取り上げ尾数・生残率

尾数及び生残率は、重量法を用いて算出した。

3. 中間育成

(1) 飼育環境

換水率は 3 回転/日から開始し、水温の上昇に従い徐々に増加させ、最終的に 6 回転/日とした。成長に伴う飼育密度の変化に応じて適宜、選別・分槽を行った。

(2) 配合飼料

アンブローズ 200、400、600 を成長に合わせて順次切り替え、稚魚体重の 5%を目安に自動給餌器を使用して 6 回/日の頻度で給餌した。

結　果

1. 採卵と卵管理

人工授精に使用した親魚と採卵状況を表 1 に示す。親魚の搬入尾数は 3 月 28 日（第 1 回次）に 21 尾（雌 19 尾、雄 2 尾)、4 月 3 日（第 2 回次）に 19 尾（雌 12 尾、雄 7 尾）であった。このうち、第 1 回次の人工授精は雌 4 尾と雄 1 尾を、第 2 回次は雌 2 尾と雄 3 尾を用いた。

表 1. 人工授精に使用した親魚と採卵状況

生産回次	雌雄	個体No.	全長 (mm)	体重 (g)	成熟状態*	採卵量 (g)	交配個体	ふ化盆No.	備考
1	♀	1	32.0	398.0	3	41.0	♂1	①	採卵時血液が混ざった
		2	37.5	646.5	1	138.5	♂1	①	卵の状態良好
		3	39.3	871.5	3	184.0	♂1	②	採卵時血液が混ざった
		4	39.0	839.5	3	139.5	♂1	③	採卵時血液が混ざった
	♂	1	30.2	301.5	1	−	−		
2	♀	1	31.8	391.5	2	82	♂1,2	④	卵の状態良好
		2	43.0	1127.0	1	235.0	♂1,3	⑤,⑥	卵の状態良好
	♂	1	33.0	356.0	1	−	−		精巣を摘出して採精した
		2	32.0	371.0	1	−	−		
		3	22.5	230.5	2	−	−		

*雌の成熟度は中山・鈴木1)に従い、採卵の可否および採卵に必要な腹部を圧迫する強度に応じて4段階に区分した。
(1：弱い圧迫で採卵可、2：少し強めの圧迫で採卵可、3：強い圧迫で採卵可、4：強い圧迫でも採卵不可)

卵管理の状況を表 2 に示す。卵塗布ふ化盆は各回次 3 枚ずつ作成し、0.6t 角型水槽 2 基に 3 枚ずつ垂下して卵管理を行った（以下、第 1 回次のふ化盆は①②③、第 2 回次のふ化盆は④⑤⑥という)。ただし、ふ化盆②及びふ化盆③は、受精卵の魚病検査結果により、ウイルス性神経壊死症(Viral Nervous Necrosis: VNN)に罹患の可能性が高いと判断されたため、4 月 3 日に破棄した。受精率はふ化盆①で 14.7%、ふ化盆④で 5%、ふ化盆⑤で 41.7%、ふ化盆⑥で 35.6%であった。このうち、ふ化盆④は受精率が低かったため、4 月 9 日に破棄した。

ふ化盆収容からふ化前日までの飼育水温は、第 1 回次で 9.3–12.7℃、第 2 回次で 9.3–10.8℃の間で推移した。

表 2. 卵管理状況

卵管理					
採卵日	ふ化盆	採卵量（g）	受精率（%）	受精卵数（万粒）	水温（℃）
2024/3/28	①	179.5	14.7	5.3	9.0–12.7
	②	184.0	0	0	
	③	139.5	0	0	
2024/4/3	④	82.0	5.0	0.8	9.3–10.8
	⑤	117.0	41.7	9.8	
	⑥	117.0	35.6	8.3	

2. 種苗生産

（1）飼育環境

種苗生産の結果を表 3 に示す。ふ化盆①は 0.6t 角型水槽でふ化させ、38 日齢（5 月 13 日）に 10t 円形飼育水槽(水量 4t)へ移動した。ふ化盆⑤及びふ化盆⑥は、積算水温が 60℃に達した 4 月 9 日に 10t 円型飼育水槽へ移動し、ふ化させた。ふ化日から取り上げ日まで(4 月 5 日から 6 月 26 日まで)の飼育水温は、9.7–19.7℃の間で推移した。

（2）ふ化尾数

ふ化盆①からは、4 月 5 日にふ化が確認され、ふ化率は 37.9%であった。4 日齢（4 月 9 日）における平均全長は 4.4mm で、得られたふ化仔魚は 2.0 万尾であった。

ふ化盆⑤及びふ化盆⑥からは、4 月 12 日にふ化が確認され、ふ化率は 70.2%であった。4 日齢（4 月 16 日）における平均全長は 4.2mm で、両ふ化盆から得られたふ化仔魚は計 12.7 万尾であったが、14 日齢（4 月 19 日）までに大量減耗が生じたため、飼育を中止した。

（3）餌料

82 日齢（6 月 26 日）の取り上げまでに給餌した餌料は、S ワムシが 100 万–1680 万/日・回で計 7.1 億個体、アルテミアが 10 万–600 万個体/日・回で計 2.3 億個体、配合飼料が 1–60g/日・回で計 1,350g であった。

（4）取り上げ尾数・生残率

平均全長 18.6mm の稚魚 1.0 万尾が生産され、生残率は 50.0%であった。

表 3. 種苗生産の結果

ふ化状況				取り上げた稚魚の状況				生残率（%）	水温（℃）	備考
ふ化日	平均全長（mm）	ふ化尾数（万尾）	ふ化率（%）	取り上げ日	飼育期間（日齢）	平均全長（mm）	尾数（万尾）			
2024/4/5	4.4	2.0	37.9	2024/6/26	82	18.6	1.0	50.0	9.7–19.7	
2024/4/12	4.2	12.7	70.2	–	14	–	–	–	–	14日齢（4/19）までに大量減耗のため全数処分

–：該当なし

3. 中間育成

生産された稚魚1.0万尾を用いて中間育成を開始した。中間育成から放流までの飼育状況を表4に示す。中間育成中の飼育水温は、19.8–24.9℃とかなり高かった。放流までの生残率は 40.0%で、平均全長 43.3mm（28.0–64.0mm）の稚魚 0.4 万尾が生産された。放流は 112 日齢目（7 月 26 日）に行い、稚魚全数を活魚

水槽に収容した。酸素ボンベからエアレーションを行いながら、車力漁港に運搬し、活魚水槽からホースを介して漁港内へ放流した。取り上げから放流までに給餌した配合飼料は 8–30g/日・回で計 2,059g であった。

表 4. 中間育成から放流までの飼育状況

中間育成開始状況				放流時の状況				生残率	水温
開始日	飼育期間（日齢）	平均全長（mm）	尾数（万尾）	放流日	飼育期間（日齢）	平均全長（mm）	放流尾数（万尾）	（%）	（℃）
2024/6/26	82	18.6	1.0	2024/7/26	112	43.3	0.4	40.0	19.8-24.9

考　察

1. 種苗生産

雌 1 尾あたりの採卵量は平均 136.7g（82.0–235.0g）であった（表 1）。2022 年度の採卵量 [1] が平均 141.5g（76.5–289.0g）、2023 年度の採卵量 [2] が平均 202.8g（111.5–320.0g）であったため、今回の採卵量はやや少ない結果となった。

受精率は、作成したふ化盆 6 枚のうち 2 枚が 0%で、いずれも第 1 回次の採卵分であった。受精が 0%であった要因は、雌の成熟状態に起因するものと推察される。腹部を強く押さないと採卵できなかった上に、卵に血液が混ざった状態のものや、卵が塊となっている状態あるいは水を多く含む状態であったことから、卵が未熟な状態であったと考えられる。受精率が 0%のふ化盆を除くと、その他のふ化盆における受精率は 2024 年度が 5–41.7%、2022 年度 [1] が 74.4–90.6%、2023 年度 [2] が 64.9–78.0%と今回は大幅に低い結果となった（表 2）。これらのふ化盆は卵の外見は良かったものの、過熟または未熟な状態であった可能性がある。また、精子の活力が不足していた、あるいは採卵・搾精中にボウルに尿が混入したため、受精前に卵門が閉じて受精できなかった等も要因として考えられ、これらの要因が複合的に影響していると考えられる。

得られたふ化仔魚は第 1 回次が 2.0 万尾、第 2 回次が 12.7 万尾であった（表 3）。ふ化率は、前者が 37.9%、後者が 70.2%であった。第 1 回次のふ化率が低かった要因として、採卵量が 179.5g と比較的多く、ふ化盆に卵を厚く塗り過ぎたことで、内側の卵に酸素が供給されにくくなり、受精卵の生残率が低かったと考えられる。

4 日齢における仔魚の平均全長は、第 1 回次で 4.4mm、第 2 回次で平均 4.2mm と前年度の結果（2 日齢で平均全長 4.7mm）と同程度であった。第 2 回次の仔魚はふ化率が良かったものの、17 日齢までに大量減耗した。この大量減耗は、誤って回転数を数分の間に 0.5 回転から 10 回転まで上げたことにより、仔魚が体力を激しく消耗したことが原因と考えられる。

一方、第 1 回次の仔魚は順調に成長し、82 日齢（6 月 26 日）の取り上げ時には平均全長 18.6mm（13.6–22.7mm）だった（表 4）。前年度の結果と比較すると、前年度は 89 日齢で小型群が平均全長 16.3 mm、大型群が平均全長 21.0 mm であり、ほとんど差はなかった。しかし、飼育密度を考慮すると 2024 年度が 1.0 万尾/基、前年度が 3.2 万尾/基であったため、密度の低い 2024 年度の方が餌が行き渡りやすく、全長が大きくなることが期待されたが、実際は前年度と大差なかった。成長差が認められなかった要因として、2024 年度のアルテミア給餌開始の遅れが考えられる。アルテミアの給餌は 2024 年度が 33 日齢からであったのに対し、前年度は 18 日齢からと半月ほど早かった。成長に伴う栄養要求量の増大に、給餌餌料の切り替えが追い付かなかったため、初期成長に影響したと考えられる。

その後は、水温の上昇に伴い餌の食いつきが悪くなることが予測されたが、飼育水温が 20℃を超えた 87 日齢目まではそのようなことはなく、むしろ餌不足によるものと思われるへい死が確認された。1 日で約

30 尾がへい死する日が 1 週間ほど継続して見られたため、給餌量の増加や分槽により対処した。その後、へい死は落ち着いたが、飼育水温が 20–25℃を推移するようになると、餌の食いつきが落ちてきたため、放流することとした。112 日齢で放流した際には平均全長が 43.3mm にまで成長し、前年度の結果（172 日齢で平均全長 36.7 mm）を上回った。

第 8 次青森県栽培漁業基本計画におけるマコガレイの年間目標放流尾数及びサイズは全海域合計で 6.0 万尾、全長 20–70mm である。2024 年の放流実績は、日本海の 0.4 万尾と陸奥湾の 3.0 万尾を合計すると 3.4 万尾となり、目標には到達しなかった。他方、サイズは日本海で 43.3mm、陸奥湾で 16.5mm と日本海側については目標に到達した。初期生存率の向上には種苗の大型化が有効である一方、高水温下での成長促進はマコガレイを雄化させてしまうリスクを孕んでいる。Goto et al. (2000)[4] はマコガレイの性決定が遺伝のみならず水温にも依存し、全長が 25mm 程度の時期に水温が 25℃であると雄化率が高まることを報告している。加えて、より小型の時期に高水温下で生育するとより雄化率が高くなる可能性を指摘している。2024 年度は全長が 18mm 前後の頃には水温がすでに 19℃を超え、全長が 25mm 前後の頃には水温が 20℃を超えていたことから、放流魚の性比が偏っていた可能性がある。そのため、放流種苗の性比を担保することを優先する場合は、高水温期を避けた放流計画が必要である。適切な密度管理と給餌量によりサイズアップを図り、高水温期の飼育を避けることで、歩留まり向上と性比の適正化につながると考える。

文　献

1) 中山凌・鈴木亮（2024）車力マコガレイ種苗作出試験 -親魚・採卵・卵管理-. 2022 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 390-393.

2) 杉浦大介（2025）車力マコガレイ種苗作出試験. 2023 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 420-425.

3) RIE GOTO, TAKAAKI KAYABA, SHINJI ADACHI, KOHEI YAMAUCHI (2000) Effects of temperature on sex determination in marbled sole Limanda yokohamae. Fisheries Science, 66, 400-402.

日本海「つくり育てる漁業」技術高度化事業（アカモク種苗生産試験）

長内万葉

目　的

他府県(京都府や新潟県など)で先行して定着しているアカモク養殖技術について、本県での有効性を確認するために、粗放的種苗生産技術を検討する。また、沖出ししたアカモク種苗の生育状況を調査し、収穫に適した時期を検証する。

材料と方法

1. 種苗生産

(1) 母藻の採取・管理

2024 年 5 月 14 日に深浦地先に生育していたアカモクを母藻として採取し、当所に運搬した。母藻は屋内水槽中でろ過海水をかけ流すとともに、エアレーションをして海水を循環させて管理した。

(2) 止水培養期

藻体が 5mm 程度に生長するまでは止水培養を行い、水替えは週に 1 回の頻度で行った。

(3) 浮遊培養期

概ね 5mm に達した後、アルテミア孵化槽に移し、中央底に円形のエアーストーンを配置して浮遊培養を開始した。浮遊培養中はろ過海水をかけ流し、週に 1 回の頻度で付着した珪藻を除去した。生長の指標として、葉の数及び葉長（葉が茎から生えている基部から葉の先端までの長さ)、茎長（仮根基部から生長端までの長さ）を測定し、記録した。

2. 生長調査

(1) 沖出し

① 生長状況

沖出しは 2024 年 11 月 11 日に深浦地先で、11 月 12 日に北金ヶ沢地先で行った。3.5mのカキ縄ロープを使用し、20cm 間隔で 15 か所、1 か所につき 3 本の種苗を挟み込んだ。このロープを 4 本作成し、各地先で 2 本ずつ沖出しした。ロープは深浦地先では幹縄に垂下し、北金ヶ沢地先では幹縄に水平に括り付けた。沖出し地点の水深は両地先とも 10m 前後で、幹縄を海面から 3m 付近を維持するように設置した。両地先ともアカモクを挟み込んだロープに、自記式水温計（Onset 社　ティドビット v2）を設置し、6 時間ごと正時（0 時、6 時、12 時、18 時）の水温を測定した。沖出し後は月に 1 回、生長調査を実施した。

② 成熟状況

生殖器床が発達し、アカモクの粘り気が強い時期を検証した。

(2) 屋内培養

① 生長状況

沖出ししなかった種苗は、その後も当所のアルテミア孵化槽で浮遊培養した。2025 年 1 月 24 日に一部の種苗を屋内角 1.4t 水槽へ移し、ろ過海水をかけ流して培養する試験区（対照区）と、同年 2 月 8 日に角 1.4t 水槽へ移し、加温したろ過海水（11℃前後）をかけ流して培養する試験区（加温区）を設けて培養を続けた。いずれの試験区も、種苗をロープに 20cm 間隔で挟み込み、水面に水平に吊るした。その他の種苗は、引き続きアルテミア孵化槽で浮遊培養した（浮遊区)。

② 成熟状況

屋内培養での成熟状況を検証した。

結　果

1. 種苗生産

(1) 母藻の採取・管理

採取したアカモクは約 30 本で、いずれも成熟前だった。運搬から約 1 週間後の 5 月 22 日に生殖器床の出現を確認した。同時期には葉が緑色に変色し、藻体が腐敗し始めた。

(2) 止水培養期

6 月 10 日に雌株の生殖器床から放卵が見られたので、受精を確認した後に幼胚を集めた。その翌日には仮根が形成され、水槽底に幼胚が付着していた。6 月 19 日には、90%以上の幼胚が発芽しているのを目視で確認し、葉長は 2mm 程度だった。その後、6 月 24 日までにほとんどの種苗が 5mm 程度に生長した。生長の早い種苗では第 2 葉やアカモク特有の切れ込みを持つ葉を形成していた。

止水培養中における水温は 20℃前後で、最大 24℃だった。

(3) 浮遊培養期

6 月 24 日にアルテミア孵化槽に移動して通気とろ過海水のかけ流しを開始した。通気後も葉長はなだらかに伸びた(図 1)。この間、アカモク 1 本が保有する葉の枚数は培養期間とともに増加した。9 月上旬には多くの種苗が 3-4 枚の葉を保有し、大きいサイズの種苗では 9 枚の葉を保有していた。今回、茎の伸長開始が確認できたのは早い種苗で 9 月 9 日であった。茎長はその後、9 月 24 日に 2cm、10 月 4 日に 4.5cm、11 月 1 日に 7cm、沖出し当日の 11 月 11 日には 17cm と、0.7cm/日のペースで急速に伸長した。11 月 6 日時点における平均茎長は 1.7cm (0.3–17cm) だった。このうち、茎長 5cm 以上の種苗における平均茎長は 6.6cm だった。

浮遊培養中の水温は、6 月 24 日の 19.5℃から 8 月 9 日には最高の 25.7℃を記録し、9 月 20 日時点でも 24.7℃と、1 か月近く 24–25℃台の状態が継続した(図 2)。それ以降は水温が下がり始め、沖出し時は 14.8℃まで低下した。

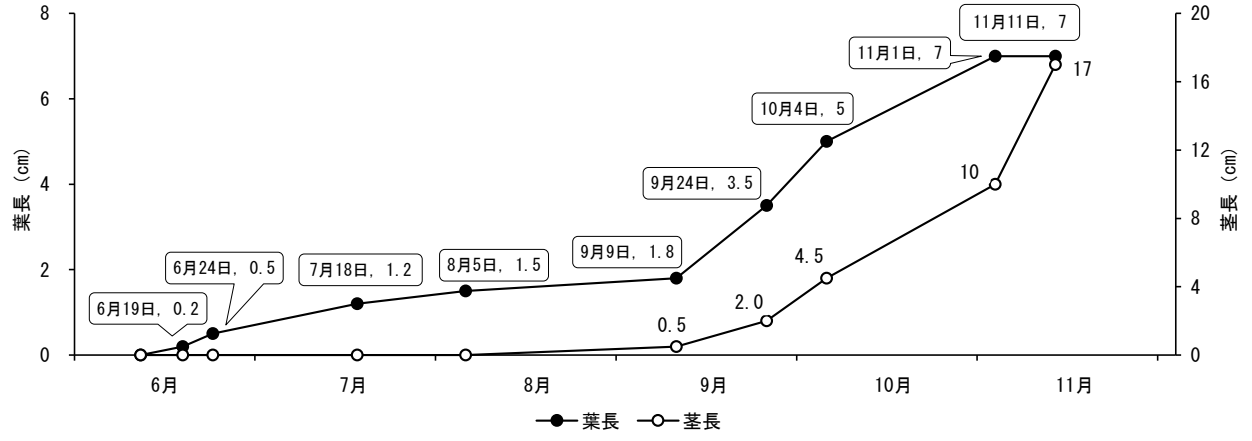


図 1　屋内培養期間における生長が早い種苗の生長状況

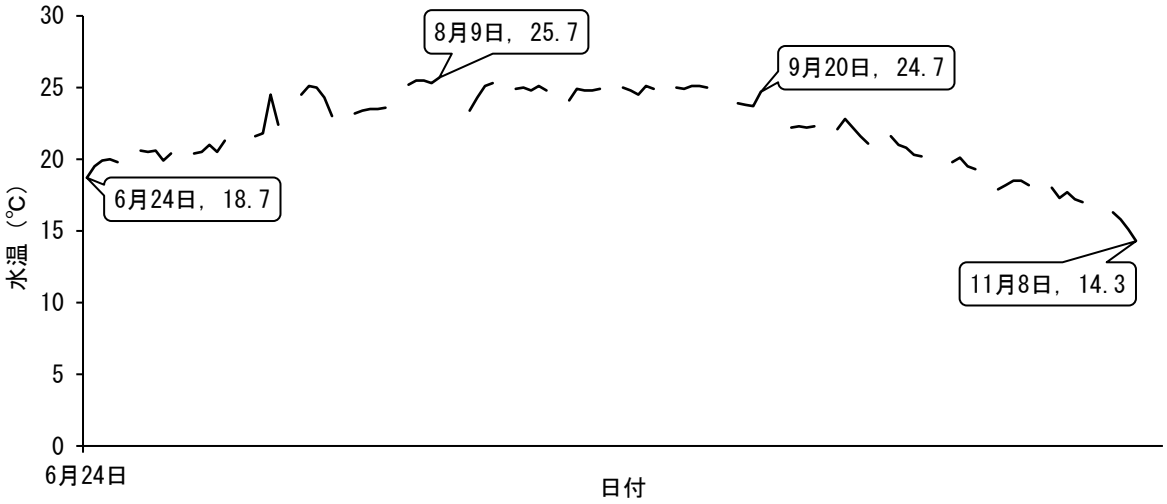


図 2　浮遊培養期間における飼育水温

(3) 沖出しまでの期間における生産数・生残率

生産数は約 1,800 本だった。葉長 5 mm 以上に生長してから沖出しまでの生残率は、おおよそ 3.4%(1,800 本/52,629 本)とかなり低かった。沖出しに適するサイズである茎長 5cm 以上の種苗生産数は測定した 661 本中 60 本（10%）とその割合は低く(図 3)、全体の生産数 1,800 本のうちでは 180 本と少なかった。

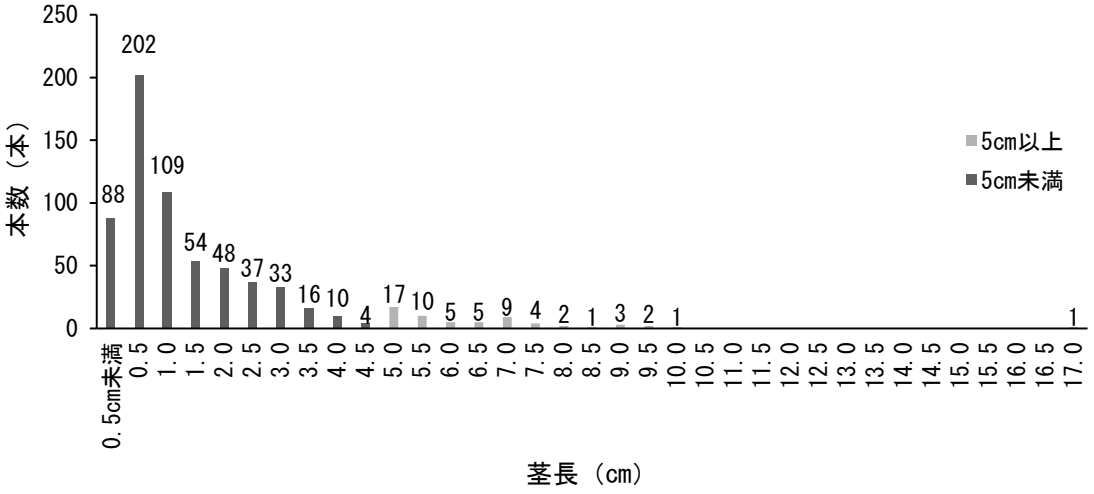


図 3　種苗の茎長分布（2024 年 11 月 6 日時点）

2. 生長調査

(1) 沖出し

① 生長状況

深浦地先では沖出し時の 2024 年 11 月 11 日に平均茎長 6.6cm であったが、その後、2025 年 1 月 21 日に 52cm (45–60cm)、2 月 21 日に 100cm (90–110cm)、3 月 19 日に 214cm (180–240cm)、4 月 22 日に 346cm (264–

395cm）まで生長した（図 4)。5 月 20 日に沖出ししたロープ 2 本のうちの 1 本分のアカモクを計測すると 37 本で、その総重量は 5.5kg だった。このうちの 15 本を測定した結果、平均茎長 318.1cm（219–400cm)、平均重量 247.1g（72–514g）だった。

北金ヶ沢地先では 2024 年 11 月 12 日の平均茎長 6.6cm から、1 月 20 日に 83cm（70–90cm)、2 月 16 日に 83cm（70–100cm)、3 月 24 日に 99cm（90–110cm)、4 月 21 日に 207cm（120–294cm）まで生長した（図 5)。5 月 15 日に沖出ししたロープ 2 本のうちの 1 本分のアカモクを計測すると 22 本で、その総重量は 10.1kg だった。このうちの 15 本を測定した結果、平均茎長 215.9cm（100–444cm)、平均重量 444.4g（55–1,220g）だった。

沖出し期間の水温を図 6 に示す。開始時にはすでに水温が下がり始めており、最低水温は両地先とも 3 月 4 日に記録し、深浦地先で 7.7℃、北金ヶ沢地先で 6.9℃だった。それ以降は水温が上がり始め、アカモク収穫時は深浦地先で 14.3℃（5 月 20 日)、北金ヶ沢地先で 14.0℃（5 月 15 日）だった。

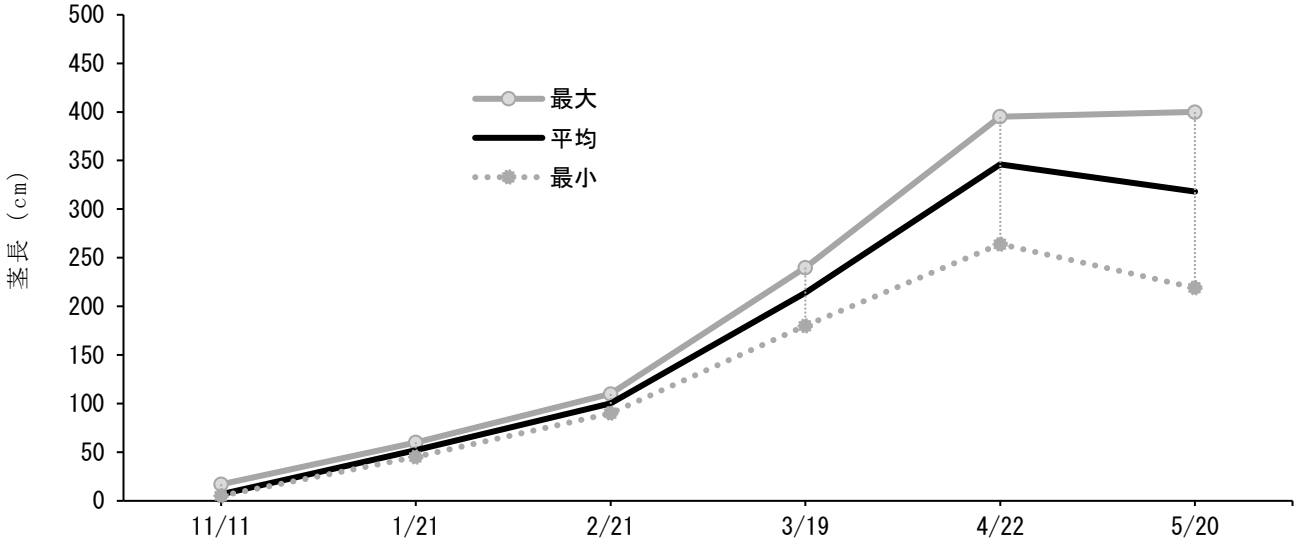


図 4　深浦地先における種苗の生長状況

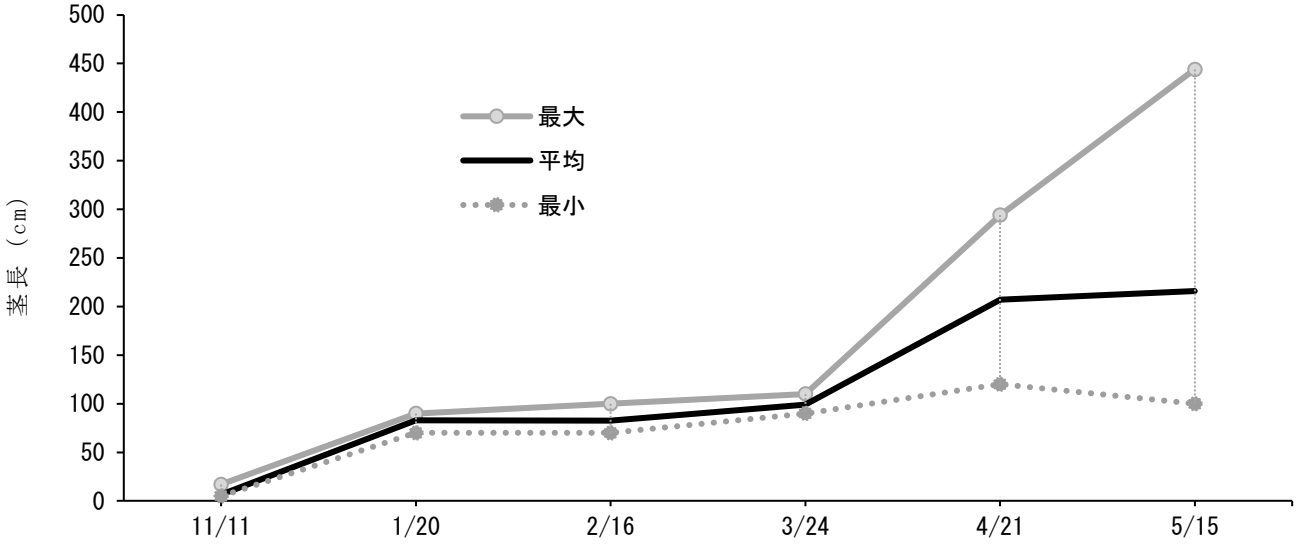


図 5　北金ヶ沢地先における種苗の生長状況

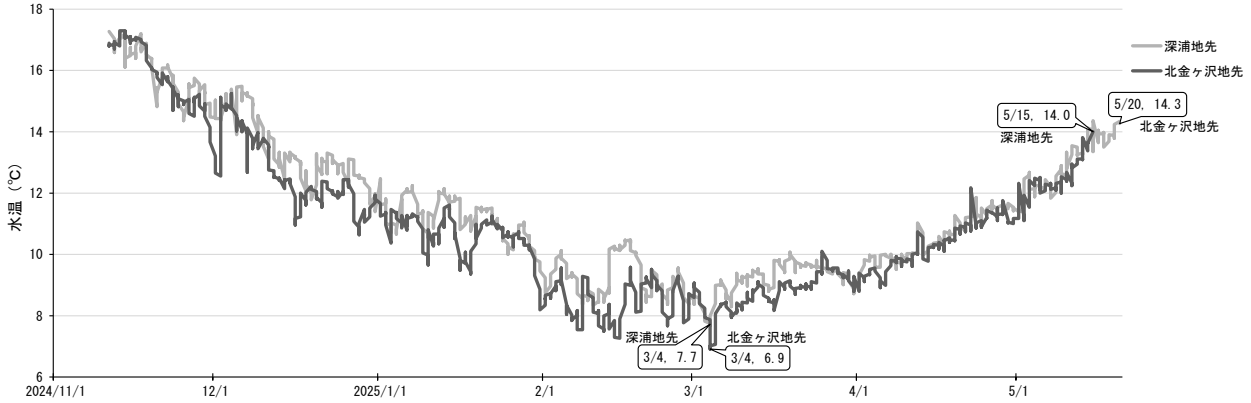


図 6　沖出し期間における水温（深浦地先、北金ヶ沢地先）

② 成熟状況

深浦地先では、4 月 22 日時点（水温 11.3℃）で生殖器床がほとんど確認されず、未成熟な状態であったが、5 月 20 日（水温 14.3℃）には成熟期を終えていた。測定した 15 本のうち雌株が 5 本、雄株が 10 本だった。

北金ヶ沢地先では、4 月 21 日時点（水温 11.0℃）で 7 割の種苗が生殖器床を形成していたが、粘り気はなかった。5 月 15 日（水温 14.0℃）には生殖器床がさらに発達し、雌株の生殖器床から粘液物質が分泌され、粘り気がかなり強く、成熟のピークを迎えている状況だった。

(2) 屋内培養

① 生長状況

対照区における種苗の平均茎長は、試験区設置開始の 1 月 24 日には 5.4cm（2.8–8.0cm）であった。その後、4 月 24 日には 12.2cm（5.0–20.0cm）と 3 か月間で 6.8cm 程度の生長であった。4 月 24 日時点での成熟状況は 10 本中すべての種苗が未成熟だった。

加温区における種苗の平均茎長は、加温開始の 2 月 10 日には 4.5cm（0.5–11.0cm）であったが、4 月 24 日には 19.4cm（1.5–42.0cm）だった。4 月 24 日時点での成熟状況は、18 本中 6 本が生殖器床を形成しており、いずれの種苗も全長 15cm 以上（15.0–42.0cm）だった。特に、雄株は雌株よりも 1 本が保有する生殖器床の数が多く、成熟の進行が早かった。

浮遊区における種苗の平均茎長は 4 月 24 日に 4.2cm（0.5–17.0cm）、6 月 13 日に 11.2cm（0.5–53.0cm）だった。4 月 24 日時点ではすべての種苗が未成熟であったが、6 月 13 日には 46.5%（329 本中 153 本）の種苗が生殖器床を形成していた。成熟した 153 本のうち、雄株は 72 本、雌株は 81 本だった。

考　察

1. 種苗生産

(1) 母藻の採取・管理

アカモクは刈り取り後、1–2 週間ほどで藻体が枯れるため、生殖器床が出現し始めた頃に採取することが好ましいと考えられる。

(2) 止水培養期

止水培養期間中は、水槽内の水温が 16℃から 24℃台まで上昇したが、その範囲内では生育が可能であることがわかった。そのまま止水培養を続けても、葉長が最大 8mm 程度までしか伸びなかったことから、

それ以上の生長には通気とろ過海水のかけ流しが必要であることが判明した。また、水温が 28℃に達すると葉がうす茶色から赤茶色に変色して枯死したことから、初期生長時は 25℃以下で管理することが適当であると考えられる。

(3) 浮遊培養期

8 月から 9 月の 2 か月間はアカモクへの珪藻の付着が顕著に確認された。そのため、週に 1 回の頻度で除去作業を行ったが、手作業による除去は多大な労力を要したことが管理上の課題となった。

2. 生長調査

(1) 沖出し

① 生長状況

収穫時のアカモクは、深浦地先で平均茎長 318.1cm（219–400cm）、北金ヶ沢地先で平均茎長 215.9cm（100–444cm）であった。深浦地先と北金ヶ沢地先におけるアカモクの茎長を比較した結果、深浦地先（中央値 356cm）と、北金ヶ沢地先（中央値 181cm）は統計的に有意な差が認められた（wilcoxon 検定, W=181, p<0.01）。このことから、生育環境の違いがアカモクの生長に影響を与えている可能性が高いことが示唆された。深浦地先におけるアカモクの茎長が長かった要因として、アカモクを挟んだロープを幹縄に垂下したため、水深が深い位置の個体がより好適な受光条件を求めて、伸長したためと考えられる。また、深浦地先は白神山地を源流とする磯崎川の河口付近に位置している。2024 年冬季は降雪量が多く、河川を通じて森林由来の豊富な栄養塩が供給され、アカモクの生長を促進させたと考えられる。

沖出しの際に、深浦地先では養殖ロープを幹縄に垂下したため、深い水深帯のアカモクが泥に覆われて生長阻害を受けることが懸念されたが、いずれも順調に生育した。一方、海面側のアカモクは潮流の影響を受けてロープから脱落していたことから、沖出し位置は少なくとも海面から 4m 程度の水深帯に設置するのが好ましいと考えられる。北金ヶ沢地先では幹縄に水平に括り付けたため、いずれのアカモクも順調に生育した。

両地先のアカモクを天然アカモクと比較すると、形態的特徴が異なっていた。天然アカモクでは側枝が茎の全周に形成されるのに対し、両地先のアカモクでは茎の片側にのみ側枝が形成されていた。これは、光が良く当たる海面側に向かって枝が形成されたためと考えられる。

② 成熟状況

5 月下旬における北金ヶ沢地先のアカモクは、成熟期のピーク真っただ中で、雌株の生殖器床から分泌される粘液物質が多く、重量が重かった。一方、同時期における深浦地先のアカモクは、成熟期を終えていたため、全長が長かったにもかかわらず、重量が軽かった。

アカモクは生殖器床の出現から十分伸長するまでに 1–2 週間、そこから卵の放出が確認されるまでに 3 週間程度かかることがわかった。また、卵放出から枯死するまでは数日から 1 週間と短く、成熟後は迅速に収穫する必要がある。

アカモクの生殖器床の形成時期は、水温や日長など複数の環境要因の影響を受けるため、年変動がある。このため、明確な収穫時期を見極めることは困難であるが、藻体が最大茎長に近づく時期と並行して、生殖器床の形成も始まる。今回の試験では、3 月中旬頃までは両地先とも順調に生長したが、4 月下旬と 5 月下旬における平均茎長にほとんど差がなかったことから、茎長のピークは 4 月上旬から中旬頃だったと考えられる。生長速度が緩やかになると、葉の付け根付近に生殖器床が形成され始める。初期段階では肉眼で確認できる微小なサイズであるが、1 週間ほどで成熟サイズまで肥大化し、徐々にその数も増えていくことから、このタイミングを逃さないよう、4 月からの観察頻度を増やすことが求められる。

(2) 屋内培養

対照区の種苗が 90 日間で 6.8cm 伸長したのに対し、加温区の種苗は 73 日間で 14.9cm 伸長し、生長が速かった。また、生殖器床の形成は加温区で 4 月下旬、対照区では 6 月中旬に確認された。これらのこと

から、ろ過海水の加温により冬季の飼育水温を 11℃前後で維持することで、生長及び成熟の促進が可能であることが判明した。

ナマコ資源増大チャレンジ調査

西穂高

目　的

陸奥湾における現在のマナマコ漁獲実態を把握し、マナマコ資源増産計画策定のための知見を得る。

材料と方法

2024 年 10 月から 2025 年 2 月までの期間に陸奥湾内 5 地区 A-E で水揚げされたマナマコの体重を測定した。遊佐（2019）を参考に、マナマコの各年齢における体重は正規分布であるという仮定のもと、体重度数分布からコホート解析を行うことで、年齢組成を推定した。解析は MS-Excel のソルバー機能を用いて最小二乗法で行った。

2023 年度に行われた陸奥湾マナマコ漁獲物調査の結果から、本調査と対象地区および漁法が一致し、かつ調査日が 1 週間以内で近接するデータを抽出して年次比較を行った。

結　果

陸奥湾内 5 地区において漁獲物調査を実施した。漁法や操業時期は地区ごとに異なり、漁獲物のサイズ範囲にも地区・漁法間で幅が見られた（表 1）。

本調査では各地区において漁期中に複数回の測定を行い、漁期内における漁獲物の体重組成および年齢組成の動向を調べた（表 2、図 1）。地区 A、B、E の潜水漁獲物および地区 D の刺網漁獲物では、漁期後期に体重の平均値と中央値が上昇し、分布全体が高体重側へ移動した。また推定年齢組成における 8 歳以上の割合が増加する傾向が認められた。

本年度（2024 年度）と昨年度（2023 年度）の調査結果から、漁期間（年次間）で比較が可能なデータを抽出した（表 3、図 2）。地区 A の桁網漁獲物および地区 D の刺網漁獲物では 2023 年度と比較して、2024 年度は体重の平均値と中央値が上昇し、分布全体が高体重側へ移動した。また推定年齢組成における 8 歳以上の割合が増加した。一方、地区 B および地区 C の潜水漁獲物では 2023 年度と比較して、2024 年度は体重の平均値と中央値が低下し、分布全体が低体重側へ移動した。また推定年齢組成における 7 歳以下あるいは 4 歳以下の割合が増加した。

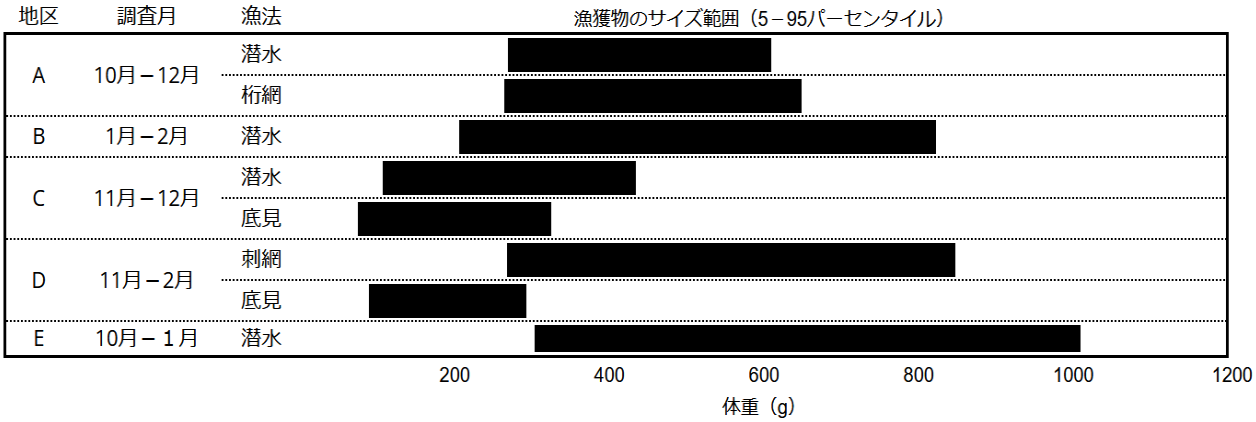


表 1 各調査地区における調査月、漁法および漁獲物のサイズ範囲

表 2 漁期内比較に用いたデータの概要

	漁法	調査日	測定個体数
地区A	潜水	2024.10.15	200
		2024.11.14	210
		2024.12.11	132
地区B	潜水	2025.01.23	443
		2025.02.21	231
地区D	刺網	2024.12.06	100
		2025.01.22	144
		2025.02.14	195
地区E	潜水	2024.10.29	122
		2024.12.25	67
		2025.01.28	54

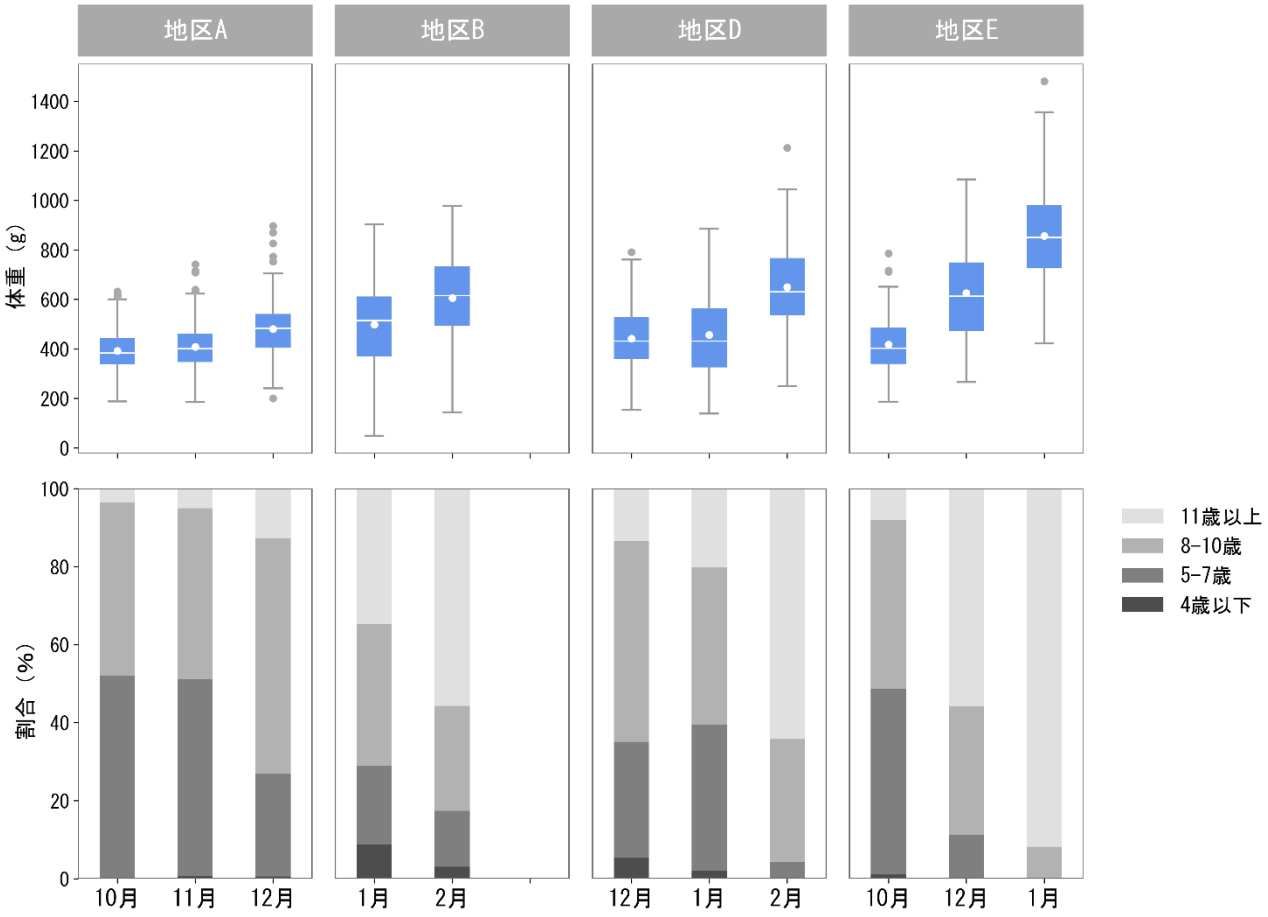


図 2 漁獲物の体重分布および推定年齢組成の漁期内推移．年齢組成は 1 齢単位で推定し、成熟年齢とされる 6 歳 [1)、2)] を基準に便宜的に 4 つの年齢群に分けて示した。

表 3 漁期間比較に用いたデータの概要

	漁法	調査日	測定個体数
地区A	桁網	2023.12.15	102
		2024.12.17	287
地区B	潜水	2024.02.15	270
		2025.02.21	231
地区C	潜水	2023.12.06	117
		2024.12.13	160
地区D	刺網	2024.02.07	126
		2025.02.14	195

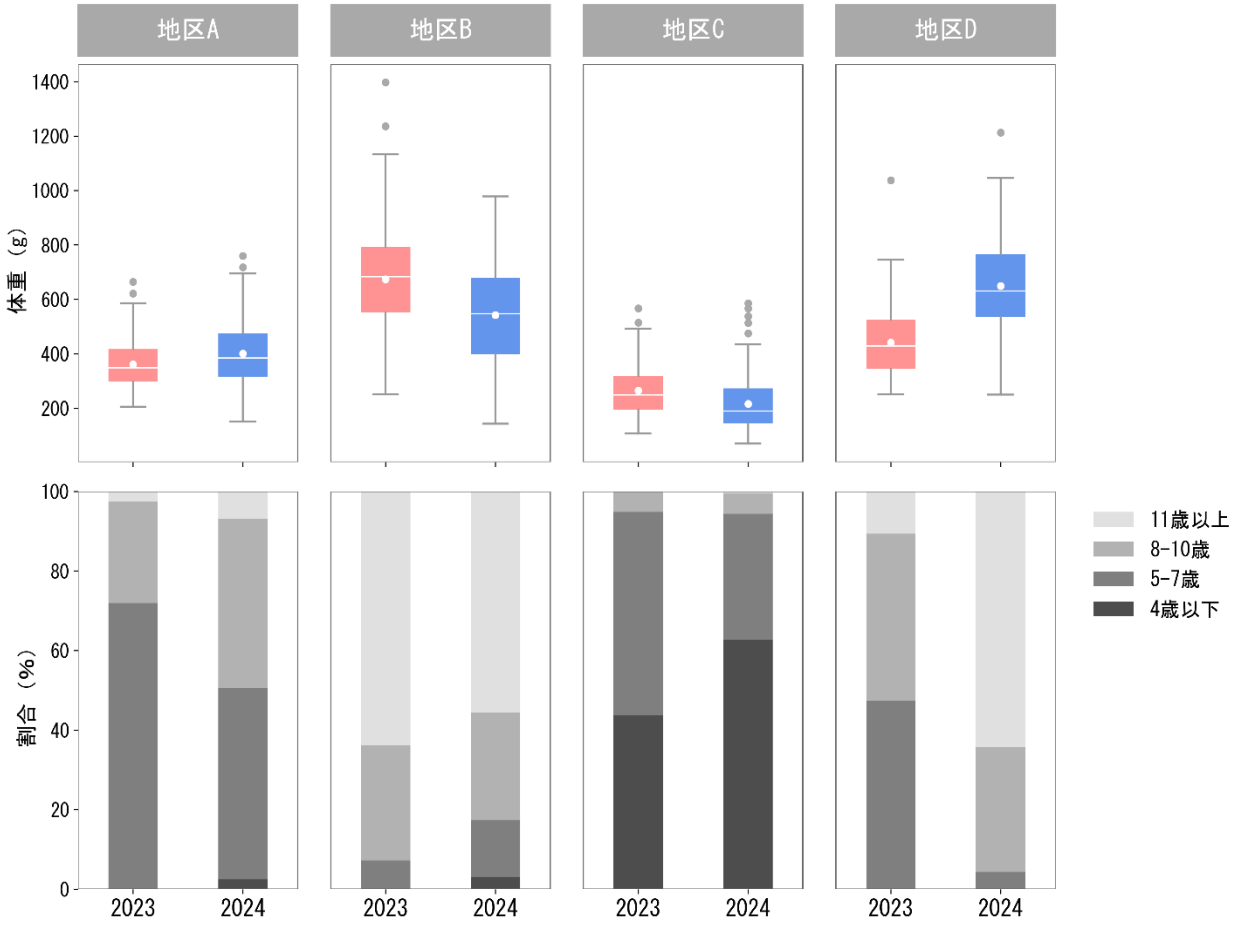


図 3 漁獲物の体重分布および推定年齢組成の漁期間比較． A、B、C、D の 4 地区における漁獲物についてそれぞれ本年度（2024 年度）と 2023 年度の調査結果を比較した。

考　察

地区A、B、Eの潜水漁獲物および地区Dの刺網漁獲物では、漁期の後期は初期よりも漁獲物の体重分布が高体重に移行し、推定年齢組成における高齢群の割合が増加する傾向が認められた。漁期内に漁獲物が大型化する現象は従来から知られていて、これはマナマコの行動や分布の季節的変化に起因する漁場個体群の年齢組成の変化を反映した結果であると考えられている[2)]。

従来から知られている季節的変化とは別に、漁期間（年次間）で漁獲物の組成に変化が見られたが、これは資源と漁獲圧のバランスを推察するための定性的な評価指標として注視が必要と考えられる。例えば漁獲物が小型化傾向にある場合は、資源に対する漁獲圧が例年より高い可能性が想定される。資源量が低水準な状況下で漁獲圧が変わらない場合、一定の漁獲量を確保するために、それまで漁獲対象としてこなかった小型（若齢）個体を漁獲せざるを得なくなる。

一般的に水産資源の保全においては若齢個体の漁獲を避けることが効果的とされており、マナマコにおいてもサイズに基づいた選別基準を守り、若齢・小型個体を漁獲しない、あるいは再放流することが重要と考えられる。しかし本結果でも示されるように、漁獲物のサイズやその変動は地区・漁法・操業時期によって差があるため、湾内全体で一律の管理指針を定めることが必ずしも最適とは限らない。そのため地区・地先単位で現実的なサイズ制限を設けたり、漁期の開始を遅らせたりすることで小型個体の保護を図り、マナマコ漁の持続可能性を高めることがより重要になると考えられる。

本研究における漁期間比較は各地区において調査日が近接した単一日のデータに基づくものであり、天候や操業者の違いなどの日間変動の影響を受けている可能性がある。そのため今後も調査を継続し、比較可能な時点データを蓄積することで、評価の妥当性を高めていく必要がある。

文　献

1)　遊佐貴志（2019）マナマコの生態と資源管理に関する試験・研究開発．2019年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，544-546.

2)　遊佐貴志（2020）マナマコの生態と資源管理に関する試験・研究開発．2020年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，479-481.

藻場造成効果調査
（概要）

長内万葉・遊佐貴志・中山凌・髙橋拓実・西穂高

目　的

津軽海峡地区及び日本海地区の増殖場内に設置された増殖礁と周辺の天然基質において、ホンダワラ類等海藻草類の生育や魚類の産卵状況を調査し、増殖場の造成効果を把握する。

材料と方法

調査場所は津軽海峡西部漁場のA工区、津軽海峡東部漁場のB工区・C工区・D工区及び日本海北部漁場のE工区の計5箇所である。調査は各工区2回実施し2024年10月から11月（秋季調査）と2025年5月から6月（春季調査）に行った。なお、E工区は春季調査のみ実施した。

各工区内の岸-沖方向に対して3本の調査線（以下、ラインという）を設定した。調査定点は各ラインを2分割したそれぞれの中央付近とし、3ライン上の6点を各工区の調査定点（St.1-6）とした。また、対照区として工区周辺の砂泥底または岩盤1地点を設定した。各工区の礁体は、A工区でNKリーフ3段積、B-D工区で円形セピア3段積､E工区でセルt45(B46)-STRが設置されている｡それぞれの調査期間において、全工区の各ラインおよび定点で下記の調査を実施した。

1. 水産生物調査

(1) 海藻草類の生育状況調査

各ラインに沿って植物の生育状況を動画で撮影した。各定点の0.25 ㎡（0.5m×0.5m）の範囲に生育する海藻草類の被度を記録し、採取した。種毎に数量（計数可能な種のみ)、湿重量を測定した。

(2) 底生動物生息状況調査

各定点に生息する底生動物（アワビ類、ナマコ類、サザエ類、ウニ類）の種数および個体数を記録するとともに、可能な限り全個体を採集し体重等を測定した。全個体採集できなかった場合は、目視観察数をその定点の個体数とした｡対照区では生息密度に応じて1-10 ㎡の範囲の個体数とサイズを記録した｡また、海藻草類と基質を競合する固着性動物について、0.25 ㎡（0.5m×0.5m）の範囲で種毎に被度を記録した。

(3) 餌料生物調査

各定点に生息する海藻草類の表面及び付着基部周辺に生息するマクロベントスについて、礁体表面からスクレイパーで0.01 ㎡（0.1m×0.1m）分の海藻草類ごと採集した。対照区では面積0.01 ㎡、深さ3cmの範囲で採集した。採集されたベントスは冷凍後、解凍してソートしたのち、ホルマリンで固定した。その後、可能な限り下位の分類群まで同定し、種毎に個体数と湿重量を測定した。

(4) 魚類等の生息状況調査

各定点において半径3m以内に生息する魚類の種類、個体数、サイズについて、目視で観察し記録した。

(5) 卵塊付着密度調査

各定点における魚介類の卵塊・卵嚢の有無を確認した。卵塊・卵嚢が認められた場合、その一部もしくは全部を採取し、種別に卵塊・卵嚢数及び湿重量を測定したのち、礁体もしくは定点あたりの卵数を推定した。ヤリイカの卵数の推定について、先行研究[1)]に基づき、卵嚢の1房あたりの卵数を50個として推定した。

(6) 海藻草類の窒素、リン、炭素の含有量調査

各工区において、最も普遍的に観察されたホンダワラ類を採集した。ホンダワラ類が生育していなかった工区では、その他に普遍的に観察された海藻を採取した。採取された藻体は50℃で24時間以上乾燥さ

発表誌：青森県津軽海峡地区外漁場モニタリング調査業務委託報告書. 青森県産業技術センター水産総合研究所，2025年9月

せた後、窒素・リン・炭素の含有量を測定した。

(7) 漁場環境調査

各工区に自記式水温計（Onset 社　ティドビット v2）を設置し、6 時間ごと正時（0 時、6 時、12 時、18 時）の水温を測定した。

結　果

1. 水産生物調査

(1) 海藻草類の生育状況調査　※（　）内は前年同季調査の値

① A工区

a. 秋季調査

礁体全体の海藻草類生育被度は合計7-90%（10-91%）と定点ごとにバラつきがあった。6定点中5定点でアカモク、3定点でホンダワラ・フシスジモク、2定点でマコンブ（1年目）・フシイトモクが確認され、すべての定点でこれらの褐藻類が優占した。ホンダワラの生育量が多かったSt.1では、50cm四方枠内で2,676g採取された。また、St.6ではマコンブ（1年目）が1,182.1g採取された。

対照区では、前年同季調査では海藻草類生育被度26%だったが、今期調査では確認されなかった。

b. 春季調査

礁体全体の海藻草類生育被度は合計2-80%（39-91%）と定点ごとにバラつきがあった。6定点中5定点でホンダワラ、4定点でアカモク・ワカメ、3定点でフシスジモクが確認され、St.2を除くすべての定点でこれらの褐藻類が優占した。ホンダワラの生育量が多いSt.1では、50cm四方枠内で3,369g採取された。また、St.6ではアカモクが2,103g採取された。

対照区における海藻草類の被度は1%（2%）で、ほとんど生育していなかった。

② B工区

a. 秋季調査

礁体全体の海藻草類生育被度は合計 55-97%（52-85%）と比較的高く、6 定点中 5 定点でマコンブ（1 年目）が確認され、いずれの定点でも優占していた。50cm 四方枠内におけるマコンブ（1 年目）の生育量は、St.4 で 5,070.2g になり、定点平均約 2,932.7g だった。

対照区における海藻草類の被度は 1%（36%）で、ほとんど生育していなかった。

b. 春季調査

礁体全体の海藻草類生育被度は合計 86-99%（94-100%）と比較的高く、6 定点中 5 定点でマコンブ（1 年目）が確認され、ほとんどの定点で優占していた。50cm 四方枠内におけるマコンブ（1 年目）の生育量は、St.3 で約 5,000g になり、定点平均約 1,890g だった。また、秋季調査で確認されなかったワカメが St.1 で少量確認された。

対照区における海藻草類の被度は 3%（82%）で、ほとんど生育していなかった。

③ C工区

a. 秋季調査

礁体全体の海藻草類生育被度は合計 47-96%(32-78%)と比較的高かった。このうち、紅藻類は合計 45-85%以上を占めた。一方、St.3・St.5・St.6 では、マコンブ（1 年目）が優占し、その 50cm 四方枠内における生育量は順に、2,375.5g、6,176.0g、1,369.0g だった。

対照区における海藻草類の被度は合計 76%（93%）と比較的高く、紅藻類が 60%を占めた。マコンブ（1 年目）も確認され、50cm 四方枠内における生育量は 2,590.5g だった。

b. 春季調査

礁体全体の海藻草類生育被度は合計91-99%（93-99%）と高かった。このうち、紅藻類は合計60-90%以上

を占めた。秋季調査で確認されたマコンブは、少量しか確認されず、マコンブ（2年目）がSt.3とSt.6で確認された程度だった。St.3における50cm四方枠内の生育量は1,144gだった。また、秋季調査で確認されなかったワカメが、St.5とSt.6でわずかに確認された。

対照区における海藻草類の被度は合計93%（100%）と高かった。マコンブ（1年目）が優占し、その50cm四方枠内における生育量は982.0gだった。

④ D工区

a. 秋季調査

礁体全体の海藻草類生育被度は合計 67-88%（78-88%）と前年と同じく比較的高かった。6 定点中すべての定点でフシスジモクが、5 定点でマコンブ（1 年目及び 2 年目）が確認され、これらの褐藻類がすべての定点で優占していた。50cm 四方枠内におけるマコンブ（1 年目）の生育量は平均 252.6g だった。

対照区における海藻草類の被度は合計 50%（0%）だった。礁体区では確認されなかったアカモクが確認され、その被度は 30%を占めた。マコンブ（1 年目）も確認され、50cm 四方枠内における生育量は 223.5g と礁体区と同程度だった。

b. 春季調査

礁体全体の海藻草類生育被度は合計 67-97%（78-100%）と比較的高かった。6 定点中すべての定点でフシスジモク・ワカメが、5 定点でマコンブ（2 年目）が、4 定点でマコンブ（1 年目）が確認され、これらの褐藻類がすべての定点で優占していた。50cm 四方枠内におけるマコンブ（2 年目）の生育量は、平均約 3,116.8g だった。

対照区における海藻草類の被度は合計 72%（25%）で、マコンブ（1 年目）が優占した。その 50cm 四方枠内における生育量は 1,173g だった。

⑤ E工区

a. 秋季調査

実施なし

b. 春季調査

礁体全体の海藻草類生育被度は合計4-9%で、ほとんど生育していなかった。

対照区では海藻草類は確認されなかった。

(2) 底生動物の生息状況調査　※（　）内は前年同季調査の値

① A工区

a. 秋季調査

サザエ、キタムラサキウニ、マナマコ、アカナマコが確認された。

サザエは、6 定点中すべての定点（5 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、25.5 個体/基（14.5 個体/基）、平均総重量は 3,798.8g/基（3,578.6g/基）だった。殻高は 68.6-102.7mm（72.6-96.5mm）だった。対照区では 0.3 個体/㎡（0.2 個体/㎡）確認され、その総重量は 24.6g/㎡（28.3g/㎡）だった。殻高は 79.1mm（96.1mm）だった。

キタムラサキウニは、6 定点中 2 定点（2 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、7.5 個体/基（14.5 個体/基）、平均総重量は 790.0g/基（1287.9g/基）だった。対照区では 5.5 個体/㎡（1.8 個体/㎡）で確認され、その総重量は 431.4g/㎡（86.9g/㎡）だった。

マナマコは、6 定点中 2 定点（1 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、1.0 個体/基（0.5 個体/基）、平均総重量は 174.4g/基（131.1g/基）だった。対照区では前年同季調査時と同様に確認されなかった。

アカナマコは、6 定点中 3 定点（0 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、2.5 個体/基、平均総重量は 776.4g/基だった。対照区では確認されなかった。

b. 春季調査

サザエ、キタムラサキウニ、エゾバフンウニ、マナマコ、アカナマコが確認された。

サザエは、6 定点中 4 定点（6 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、5.7 個体/基（12 個体/基）、平均総重量は 2,066.3g/基（1,741.6g/基）だった。殻高は 63.0-95.6mm（64.3-97.7mm）だった。対照区では前年同季調査時と同様に確認されなかった。

キタムラサキウニは、6 定点中 1 定点（2 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、7.5 個体/基（3.0 個体/基）、平均総重量は 913.8g/基（278.3g/基）だった。対照区では 6.0 個体/㎡（6.0 個体/㎡）で確認され、その総重量は 321.0g/㎡（262.8g/㎡）だった。

エゾバフンウニは、6 定点中 1 定点（0 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、2.0 個体/基、平均総重量は 0.2g/基だった。対照区では前年同季調査時と同様に確認されなかった。

マナマコは、6 定点中 2 定点（0 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、1.0 個体/基、平均総重量は 156.5g/基だった。対照区では 0.1 個体/㎡で確認され、その総重量は 64.4g/㎡だった。

アカナマコは、6 定点中 2 定点（0 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、2.0 個体/基、平均総重量は 990.0g/基だった。対照区では 0.1 個体/㎡で確認され、その総重量は 44.6g/㎡だった。

② B工区

a. 秋季調査

キタムラサキウニが 6 定点中 5 定点において確認された。6 定点の平均個体数は、5.5 個体/基（0 個体/基）、平均総重量は 361.9g/基だった。対照区では 9.0 個体/㎡（2.3 個体/㎡）で確認され、その総重量は 452.5g/㎡（453.9g/㎡）だった。

b. 春季調査

キタムラサキウニ、エゾバフンウニ、マナマコが確認された。

キタムラサキウニは、6 定点中 4 定点（3 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、5.5 個体/基（3.5 個体/基）、平均総重量は 664.1g/基（193.6g/基）だった。対照区では 7.0 個体/㎡（0 個体/㎡）で確認され、その総重量は 388.9g/㎡だった。

エゾバフンウニは、6 定点中 1 定点（0 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、2.0 個体/基、平均総重量は 2.2g/基だった。対照区では確認されなかった。

マナマコは、6 定点中 4 定点（2 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、4.0 個体/基（1.0 個体/基）、平均総重量は 117.6g/基（40.0g/基）だった。対照区では確認されなかった（0.1 個体/基、27.5g/基）。

③ C工区

a. 秋季調査

キタムラサキウニが 6 定点中すべての定点（4 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、29.5 個体/基（9.5 個体/基）、平均総重量は 1,894.3g/基（116.8g/基）と前年よりかなり多かった。対照区では前年同季調査時と同様に確認されなかった。

b. 春季調査

キタムラサキウニ、エゾバフンウニ、マナマコが確認された。

キタムラサキウニは、6 定点中すべての定点（6 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、27.5 個体/基（31.5 個体/基）、平均総重量は 3,110.8g/基（1645.7g/基）だった。対照区では 0.8 個体/㎡（0 個体/㎡）で確認され、その総重量は 159.1g/㎡だった。

エゾバフンウニは、6 定点中 3 定点（0 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、8.0 個体/基、平均総重量は 100.8g/基だった。対照区では確認されなかった。

マナマコは、6 定点中 2 定点（1 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、1.0 個体/基（0.5

個体/基)、平均総重量は 20.1g/基（14.3g/基）だった。対照区では前年同季調査時と同様に確認されなかった。

④ D工区

a. 秋季調査

キタムラサキウニ、マナマコが確認された。

キタムラサキウニは、6 定点中 4 定点（3 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、10.0 個体/基（3.0 個体/基)、その平均総重量は 561.7g/基（176.8g/基）だった。対照区では 0.1 個体/㎡（5.0 個体/㎡）で確認され、その総重量は 6.0 g/㎡（210.7g/㎡）だった。

マナマコは、6 定点中 1 定点（2 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、0.5 個体/基（1.0 個体/基)、その平均総重量は 62.4g/基（71.2g/基）だった。対照区では前年同季調査時と同様に確認されなかった。

b. 春季調査

キタムラサキウニ、マナマコが確認された。

キタムラサキウニは、6 定点中 5 定点（2 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、15.0 個体/基（7.0 個体/基)、その平均総重量は 1654.7g/基（202.6g/基）だった。対照区では 1.0 個体/㎡（4.0 個体/㎡）で確認され、その総重量は 75.3 g/㎡（129.0g/㎡）だった。

マナマコは、6 定点中 5 定点（3 定点）において確認された。6 定点の平均個体数は、4.5 個体/基（2.5 個体/基)、その平均総重量は 308.5g/基（128.0g/基）だった。対照区では前年度と同様に確認されなかった。

⑤ E工区

a. 秋季調査

実施なし

b. 春季調査

主要水産底生動物は確認されなかった。

(3) 餌料生物調査　※（　）内は前年同季調査の値

① A工区

a. 秋季調査

6 定点で 10-33 種（6-9 種)、26-101 個体（7-24 個体）が出現した。サラサバイ科のベニバイが優占し、餌料生物となる多毛類やヨコエビ類はわずかだった。ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まり、全体的に各種の個体数は低位だった。

対照区では餌料生物は確認されなかった（5 種、30 個体)。

b. 春季調査

6 定点で 12-30 種（4-38 種)、23-166 個体（7-111 個体）が出現した。ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まり、全体的に各種の個体数は低位だった。餌料生物となる多毛類はわずかだったが、ヨコエビ類は 1 定点で 38 個体確認された。

対照区では 17 種（17 種)、42 個体（59 個体）が出現し、ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まった。餌料生物となる多毛類やヨコエビ類はわずかだった。

② B工区

a. 秋季調査

6 定点で 14-32 種（12-23 種)、21-68 個体（16-44 個体）が出現した。ワレカラ科が優占し、多毛類やヨコエビ類は少量確認された。ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まり、全体的に各種の個体数は低位だった。

対照区では 28 種（15 種）、75 個体（20 個体）が出現し、ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まった。餌料生物となる多毛類やヨコエビ類は少量確認された。

b. 春季調査

6 定点で 5-30 種（9-29 種）、5-197 個体（18-1,145 個体）が出現した。餌料生物となる多毛類やヨコエビ類は、1 定点でのみ少量確認された程度で、他の定点ではわずかにしか確認されなかった。ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まり、全体的に各種の個体数は低位だった。

対照区では 12 種（19 種）、24 個体（33 個体）が出現し、ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まった。餌料生物となる多毛類やヨコエビ類はわずかしか確認されなかった。

③ C工区

a. 秋季調査

6 定点で 26-51 種（15-40 種）、43-232 個体（34-111 個体）が出現した。サンカクフジツボが優占し、餌料生物となる多毛類はわずかだったが、ヨコエビ類が 55 個体確認された定点もあった。

対照区においては 41 種（27 種）、187 個体（99 個体）が出現した。クダオソコエビ属が 70 個体以上確認された。

b. 春季調査

6 定点で 10-31 種（19-27 種）、10-82 個体（33-70 個体）が出現した。餌料生物となる多毛類はわずかだった。ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まり、全体的に各種の個体数は低位だった。

対照区においては 8 種（15 種）、10 個体（38 個体）が出現した。

④ D工区

a. 秋季調査

6 定点で 8-49 種（28-51 種）、10-121 個体（70-205 個体）が出現した。サンカクフジツボが優占し、餌料生物となる多毛類やヨコエビ類はわずかだった。ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まり、全体的に各種の個体数は低位だった。

対照区では 24 種（11 種）、85 個体（23 個体）が出現し、ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まった。餌料生物となる多毛類やヨコエビ類はわずかだった。

b. 春季調査

6 定点で 12-44 種（17-35 種）、22-150 個体（20-94 個体）が出現した。餌料生物となる多毛類はわずかだったが、ヨコエビ類は 79 個体確認された定点もあった。

対照区においては 14 種（10 種）、17 個体（10 個体）が出現した。

⑤ E工区

a. 秋季調査

実施なし

b. 春季調査

6 定点で 11-16 種、13-32 個体が出現した。餌料生物となる多毛類はわずかだった。ほとんどの種が 1-2 個体の出現に留まり、全体的に各種の個体数は低位だった。

対照区においては 7 種、7 個体が出現した。

(4)魚類等の生息状況調査

① A 工区

a. 秋季調査

6 定点中 4 定点で 7 種の魚類（ホンベラ、キュウセン、ケムシカジカ、ウマヅラハギ、クジメ、ブリ、イシダイ）が確認された。St.1 で魚類は確認されなかった。St.2 では、ホンベラ（全長 5cm）が 10 個体、キュウセン（全長 15cm）が 3 個体、ケムシカジカ（全長 35cm）が 1 個体確認された。St.3 では、ウマヅ

ラハギ（全長 15cm）が 2 個体、クジメ（全長 10cm）が 1 個体確認された。St.4 では、ブリ（全長 30cm）が 100 個体、イシダイ（全長 15cm）が 4 個体確認された。St.5 で魚類は確認されなかった。St.6 では、ホンベラ（全長 5cm）が 10 個体確認された。

対照区で魚類は確認されなかった。

b. 春季調査

6 定点中 4 定点で 7 種の魚類（キツネメバル又はタヌキメバル、アイナメ、カジカ科、ババガレイ、イカナゴ、マガレイ属、ウシノシタ科）が確認された。St.1 ではキツネメバル又はタヌキメバル（全長 30cm）、アイナメ（全長 30cm）、カジカ科（全長 20cm）がそれぞれ 1 個体確認された。St.2 で魚類は確認されなかった。St.3 では、ババガレイ（全長 30cm）が 1 個体確認された。St.4 では、イカナゴ（全長 8cm）が 200 個体確認された。St.5 では、アイナメ（全長 30cm）、マガレイ属魚類（全長 30cm）、ウシノシタ科魚類（全長 30cm）がそれぞれ 1 個体確認された。St.6 で魚類は確認されなかった。

対照区では、アイナメ（全長 15cm）が 1 個体確認された。

② B工区

a. 秋季調査

6定点中5定点で7種の魚類（ウマヅラハギ、ウミタナゴ、アイナメ、マダイ、ムラソイ、キュウセン、キツネメバル又はタヌキメバル）が確認された。St.1では、ウマヅラハギ（全長15cm）が50個体、ウミタナゴ（全長15cm）が10個体、アイナメ（全長30-50cm）が3個体、マダイ（全長50cm）が1個体確認された。St.2では、ウミタナゴ（全長15cm）が2個体、アイナメ（全長20cm）が1個体確認された。St.3で魚類は確認されなかった。St.4では、アイナメ（全長20cmと30cm）が1個体ずつ確認された。St.5では、マダイ（全長10-40cm）が8個体、ウミタナゴ（全長15cm）が3個体、アイナメ（全長25-40cm）が2個体、ムラソイ（全長15cm）とキュウセン（全長15cm）がそれぞれ1個体確認された。St.6では、ウミタナゴ（全長15cm）とキュウセン（全長15cm）がそれぞれ2個体、キツネメバル又はタヌキメバル（全長5cm）とアイナメ（全長35cm）がそれぞれ1個体確認された。

対照区では魚類は確認されなかった。

b. 春季調査

6定点中3定点で2種の魚類（アイナメ、マガレイ属）が確認された。St.1では、アイナメ（全長30cm）が1個体確認された。St.2では、アイナメ（全長40cm）とマガレイ属（全長25cm）がそれぞれ1個体確認された。St.3では、アイナメ（全長40cm）が1個体確認された。St.4-St.6で魚類は確認されなかった。

対照区では、アイナメ（全長40cm）が1個体確認された。

③ C工区

a. 秋季調査

6定点中すべての定点で6種の魚類（ブリ、キュウセン、アイナメ、ウミタナゴ、イシダイ、ホンベラ）が確認された。St.1では、ブリ（全長20cm）が20個体、キュウセン（全長20cm）が1個体確認された。St.2では、アイナメ（全長30cm）が1個体確認された。St.3では、ウミタナゴ（全長20cm）とイシダイ（全長10-15cm）がそれぞれ2個体、ホンベラ（全長10cm）とアイナメ（全長30cm）がそれぞれ1個体確認された。St.4では、キュウセン（全長15cm）が2個体、アイナメ（全長30cm）が1個体確認された。St.5では、ウミタナゴ（全長15cm）が50個体、アイナメ（全長15-40cm）が2個体確認された。St.6では、キュウセン（全長15cm）が3個体確認された。

対照区ではクジメ（全長15cm）が1個体確認された。

b. 春季調査

6定点中5定点で2種の魚類（アイナメ、キアンコウ）が確認された。St.1では、アイナメ（全長30cm）が2個体確認された。St.2では、アイナメ（全長30cmと35cm）が1個体ずつ確認された。St.3では、キアンコ

ウ（全長70cm）が1個体確認された。St.4では、アイナメ（全長30cm）が2個体、同種（全長35cm）が1個体確認された。St.5では、アイナメ（全長30cmと35cm）が1個体ずつ確認された。St.6で魚類は確認されなかった。

対照区では、ウミタナゴ（全長15cm）が10個体確認された。

④ D工区

a. 秋季調査

6定点中4定点で4種の魚類（アイナメ、クジメ、ウミタナゴ、ウマヅラハギ）が確認された。St.1では、アイナメ（全長25cm）が2個体、クジメ（全長20cm）が1個体確認された。St.2では、ウミタナゴ（全長15cm）が10個体確認された。St.3では、クジメ（全長20cm）が1個体確認された。St.4およびSt.5で魚類は確認されなかった。St.6では、ウマヅラハギ（全長10cm）が1個体確認された。

対照区では魚類は確認されなかった。

b. 春季調査

6定点中すべての定点で5種の魚類（ウミタナゴ、アイナメ、マコガレイ、ババガレイ、アミメハギ）が確認された。St.1では、ウミタナゴ（全長10-15cm）が30個体確認された。St.2では、アイナメ（全長30cm）が1個体確認された。St.3では、ウミタナゴ（全長10-15cm）が30個体確認された。St.4では、ウミタナゴ（全長10-15cm）が5個体確認された。St.5では、アイナメ（全長30cm）とマコガレイ（全長30cm）がそれぞれ1個体確認された。St.6では、アミメハギ（全長3cm）が50個体、ウミタナゴ（全長10-15cm）が5個体、ババガレイ（全長30cm）が1個体確認された。

対照区では魚類は確認されなかった。

⑤ E工区

a. 秋季調査

実施なし

b. 春季調査

6定点で5種の魚類（マアジ、イシダイ、アイナメ、コブダイ、ウマヅラハギ）が確認された。St.1では、マアジ（全長25cm）が500個体、イシダイ（全長20cm）が50個体確認された。St.2では、イシダイ（全長20-30cm）が111個体、アイナメ（全長15cm）が1個体確認された。St.3では、イシダイ（全長20-25cm）が100個体、コブダイ（全長40cm）が1個体確認された。St.4では、イシダイ（全長20cm）が30個体、アイナメ（全長30cm）が1個体確認された。St.5では、イシダイ（全長20cm）が30個体、コブダイ（全長30cm）が2個体確認された。St.6では、イシダイ（全長20cm）が20個体、ウマヅラハギ（全長20cm）が1個体確認された。

対照区で魚類は確認されなかった。

(5) 卵塊付着密度調査　※（　）内は前年同季調査の値

秋季調査ではすべての工区で卵塊は確認されなかった。

春季調査では、A・B・C・Dの4工区からヤリイカの卵嚢が確認された。

① A工区

St.1およびSt.6の2定点において、ヤリイカの卵嚢が観察された。いずれも下段でのみ確認された。付着範囲は、St.1が5cm×5cm、St.6が20cm×10cmだった。St.6の礁体に付着していたヤリイカ卵嚢を5cm×5cmの範囲で採取したところ、卵嚢が8本だった。1房当たりの卵数を50個とすると、St.1における礁体全体の卵数は400個（27,000個）、同様にSt.6は3,200個（18,000個）と推定された。

② B工区

St.1の下段でのみヤリイカの卵嚢が観察され、その付着範囲は、10cm×10cmだった。ヤリイカ卵嚢をすべて採取したところ、49本だった。1房当たりの卵数を50個とすると、St.1における礁体全体の卵数は

2,450 個（St.1：5,850 個、St.3：675 個、St.5：1,800 個、St.6：1,350 個）と推定された。

③ C工区

St.2 および St.4 の 2 定点において、ヤリイカの卵嚢が観察された。いずれも下段でのみ確認された。付着範囲は、St.2 が 5cm×5cm 、St.4 が 10cm×10cm だった。St.2 の礁体に付着していたヤリイカ卵嚢を 5cm×5cm の範囲で採取したところ、卵嚢が 27 本だった。1 房当たりの卵数を 50 個とすると、St.2 における礁体全体の卵数は 1,350 個、同様に St.4 は 5,400 個（St.3：3,100 個、St.4：775 個）と推定された。

④ D工区

St.1 の中段でのみヤリイカの卵嚢が 5 本観察された。1 房当たりの卵数を 50 個とすると、St.1 における礁体全体の卵数は 250 個（St.1：400 個、St.2：14,400 個、St.3：28,800 個、St.4：46,800 個、St.5：43,200 個、St.6：64,800 個）と推定された。

⑤ E工区

卵塊は確認されなかった。

(6) 海藻草類の窒素、リン、炭素の含有量調査

表1に秋季調査、表2に春季調査における各工区の主要海藻草類の窒素・リン・炭素含量を示す。

表 1　秋季調査における海藻草類の窒素・リン・炭素含量

工区	種	窒素	リン	炭素
			(mg/g dry)	
A	ホンダワラ	11.11	1.06	236.2
B	マコンブ	14.92	1.52	199.2
C	マコンブ	17.66	2.02	253.5
D	フシスジモク	11.21	0.96	293.3

表 2　春季調査における海藻草類の窒素・リン・炭素含量

工区	種	窒素	リン	炭素
			(mg/g dry)	
A	ホンダワラ	17.56	1.17	267.1
B	マコンブ	12.21	1.46	201.5
C	タンバノリ	24.35	0.77	297.2
D	マコンブ	11.06	1.63	233.2
E	フシスジモク	15.69	1.02	296.5

(7) 漁場環境調査

図 1 に各工区の水温変化を示す。なお、E 工区は秋季調査を行っていないため、データの記録がない。

調査開始時にはすでに水温が低下し始めており、いずれの工区でも 3 月中旬に最低水温を記録した（表 3)。



図 1 各工区における水温変化

表 3 各工区における調査開始・終了時水温、秋季・春季水温、最低水温

工区	開始	秋季	最低	春季	終了
A	17.1℃ (2024/11/14)	17.1℃ (2024/11/14)	8.3℃ (2025/3/18)	9.2℃ (2025/4/1)	12.1℃ (2025/5/28)
B	18.1℃ (2024/11/1)	16.1℃ (同上)	7.5℃ (2025/3/19)	9.0℃ (同上)	12.0℃ (2025/6/16)
C	16.9℃ (2024/10/22)	16.1℃ (同上)	7.5℃ (2025/3/18)	9.0℃ (同上)	12.0℃ (2025/6/6)
D	18.0℃ (2024/10/21)	14.8℃ (同上)	7.5℃ (2025/3/17)	8.7℃ (同上)	11.6℃ (2025/5/29)

考　察

1. A 工区

増殖場の整備は、藻場造成とアイナメ蝟集について一定の効果があったと考えられる。

2025 年春季調査では、ライン 1（St.1-St.2）からライン 3（St.5-St.6）における増殖場一帯をホンダワラが覆っていた。ホンダワラの分布は、過去の調査（2023 年秋）ではライン 1（St.1-St.2）からライン 2（St.3-St.4）までにとどまっていたが、2024 年以降で分布範囲が拡大したものと思われる。これは、ライン 1（St.1-St.2）の陸側（St.2）にある天然藻場から幼胚（種）が供給されたことにより、分布範囲がライン 2 まで広がり、さらにそれらが母藻となり、2025 年春の幼胚供給範囲がライン 3（St.5-St.6）まで拡大したためと考えられる。

2025 年春季調査ではホンダワラの生長が顕著で、海面一帯を覆っていた。調査に同行した地元漁業者も、「かつて見たことがないほどの量と長さだ」と驚いていた。これらの褐藻類は、大きく成長して海中に密な海中林を形成し、小型魚や幼魚の隠れ場・餌場としての機能や、幼胚（種）の供給源として藻場の回復を促す効果が期待できる。

一方、天然藻場に近い St.2 を含む陸側の礁体では、調査期間を通じて礁体天板の海藻類が少なかった。これは、天然藻場に分布していたキタムラサキウニが St.2 に侵入し、ホンダワラの幼胚が大きく生長する

前に、摂食したためと考えられる。St.2はキタムラサキウニにとって移動が容易な天然藻場の岩盤や転石と連続しており、侵入が起こりやすい状況であった。そして、St.2を除く地点では、礁体間が砂地であるためウニの侵入が制限され、ホンダワラの生育が良い結果となったと考えられる。

ヤリイカの産卵場としての機能は、低下傾向と考えられる。礁体はイワガキやフジツボ類で覆われていたものの、2025年春季調査ではヤリイカの卵嚢が確認された。しかし、その卵数は前年調査よりも少ない結果となった（2025年：合計3,600個、前年：合計45,000個）。この一因としては、経年により礁体に付着物が多くなり、産卵可能なスペースが減少したことが要因と考えられる。

魚類への効果については、キツネメバル（又はタヌキメバル）の生息場及びアイナメの産卵場として機能していることが示唆された。キツネメバルの産卵期は11-12月であるが、観察された時期は繁殖期以外の2025年春季調査(5/28)だったため､礁体は産卵場としてではなく生息場として機能したと考えられる。一方、アイナメの産卵期は11-1月頃で、観察された時期は2024年秋季調査（10/26）だった。全長から成熟個体と推定され、同地点から2個体確認されており、礁体が産卵場所として機能している可能性があることがわかった。

対照区は増殖場から離れた岩盤としたが、海藻藻類、魚類はほとんど確認されなかった。

2. B工区

増殖場の整備は、コンブ場造成とアイナメ蝟集について一定の効果があったと考えられる。

本増殖場では過去の調査（2023年秋）からマコンブが継続して確認されている。一方で、キタムラサキウニが徐々に分布を拡大していることが明らかになった｡ウニは2023年秋季調査では調査定点で確認されなかったが、2024年春にはSt.3、St.4、St.6で確認された。その後、2024年秋にはそれらに加えてSt.1、St.5でも確認されるようになり、2025年春にはSt.1及びSt.2を除く4定点で確認された。ただし、その密度は2025年春に平均5.5個体/基で、同時期の津軽海峡東部の他工区（C工区：27.5個体/基、D工区：15.0 個体/基）と比較すると少なく、キタムラサキウニの摂食によるマコンブへの影響は限定的であると考えられる｡キタムラサキウニが今後増加していくのならば､他工区と同様の影響が現れる可能性があり、今後の動向を注視する必要がある。

マコンブの増減に関しては、付着基質をめぐる競争も要因として考えられる。本工区では付着動物のイワガキが高い頻度で観察されている。マコンブの寿命が最長2年（1年生も存在）であるのに対し、イワガキは多年生であり、より長い期間その位置を占有すると考えられ、占有されている間は、多種（マコンブ）が付着しにくい状態となる。実際に2025年春の調査でマコンブ頻度の高かったSt.6のイワガキの被度は30%で、他の礁体の60-90%と比較して低かった。そのため、イワガキや他の藻類による付着基質の占有防止や解消が、礁体上にマコンブを優占させるには有効であるだろう。

魚類への効果については、アイナメの産卵場として機能していることが示唆された。2023年秋季調査（11/5）及び2024年秋季調査（11/1）で、アイナメがそれぞれ合計10尾、9尾確認された。全長からいずれも成熟個体と推定され、繁殖期以外の春季には確認されなかったことから、礁体が産卵場所として機能している可能性があることがわかった。

3. C工区

増殖場の整備は、藻場造成としての効果があったと考えられるが、ウニによるコンブの食害が目立っている。

2023年秋季調査に確認されたキタムラサキウニは、殻径30mm未満であることから1歳以下個体と推定され、前年に浮遊幼生で加入したと思われる。これらはSt.3、St.4、St.5、St.6で確認された。それ以降の調査では、調査した6定点すべてで確認されるようになった。2024年春から翌年春にかけて、ウニの平均密度にほとんど変化がなく、殻径が大きくなっていることから、それぞれウニが定着していると考えられる（表4)。なお、2023年秋に平均密度が低かった理由は、ウニが小型で発見できず見逃しが多かったた

めと考えられる。また、2024 年春から秋にかけて、殻径に変化が見られなかった理由は、ウニが繁殖期に入り成長が停滞したためと考えられる。

ウニの摂餌量は成長に伴い増加するため、マコンブが食い尽くされる恐れがある。過去の調査（2023 年秋）からコンブの総数が減少しているほか、ホンダワラについても 2024 年春には多数確認されたが、翌年の春には全く確認されなかった。2025 年春時点の礁体はタンバノリ等の紅藻類の被度が高くなっている状況である。2024 年秋季調査で 30mm 未満のウニが確認されなかったことから、ウニの新たな加入はなかったと考えられる。このため、コンブ場を回復するためにはウニの駆除が効果的と思われる。ただし、ウニを駆除しても礁体天板はタンバノリ等の紅藻類で覆われていることに注意しなければならない。

増殖場でコンブやホンダワラが減少している一方、対照区ではコンブが多く確認された。これまでの調査では、対照区では紅藻類の被度が半分程度を占めていたが、2025 年春季調査でコンブが 65%を占め、増殖場よりも密に生育していた。また、過去の調査（2023 年秋）では対照区でウニが確認されたことがなかったが、2025 年春季調査で初めて確認された。

魚類への効果については、アイナメの産卵場及び生息場として機能していることが示唆された。成熟サイズのアイナメが 2023 年秋季調査（10/24）で 3 個体、2024 年秋季調査（10/22）で 4 個体、2025 年春季調査（6/6）で 9 個体確認されており、礁体が生息場及び産卵場所として機能している可能性があることがわかった。

表 4. C 工区におけるキタムラサキウニの 6 定点の平均密度と殻径

キタムラサキウニ	2023 年秋	2024 年春	2024 年秋	2025 年春
平均密度（個体数/礁体）	9.5	31.5	29.5	27.5
殻径（mm）	15-30	40-60	40-60	50-70

4. D 工区

増殖場の整備は、藻場造成とアイナメ蝟集について一定の効果があったと考えられる。

増殖場における海藻類の種構成は、時系列的に変化した。2023 年秋にはフシスジモクやマコンブ（2 年目）、2024 年春にはホンダワラ、同年秋にはフシスジモク、2025 年春にはマコンブが増殖場一帯で優占していた。

ウニは調査期間中、徐々に分布を拡大していることがわかった。2023 年秋及び 2024 年春には St.5、St.6、対照区で確認されたが、2024 年秋にはそれらに加えて St.2 と St.4（いずれも陸側）でも確認されるようになり、2025 年春にはさらに St.3 でも確認された。礁体間が砂地のため、頻度は高くないものの、陸側の礁体から徐々に沖側へ侵入していると考えられる。また、ウニの平均密度は年々増加しているものの、30mm 未満のウニが確認されていないことから、ウニの増加は新たな加入によるものではなく、増殖場に侵入する個体の増加によるものと考えられる。

魚類への効果については、アイナメの生息場及び産卵場所として機能していることが示唆された。成熟サイズのアイナメが 2023 年秋季（10/16）に 4 個体、未成熟サイズが 2 個体、成熟サイズのアイナメが 2024 年春季（7/4）に 3 個体、2024 年秋季（10/21）に 2 個体、2025 年春（5/29）に 2 個体確認された。

5. E 工区

増殖場の整備は、今回の調査では効果は低かったといえる。礁体に海藻草類がほとんど生育せず、餌料生物や主要水産底生生物がほとんど確認されなかった。周囲にも海藻類の幼胚（種）の供給源がなく、礁体がイワガキ等の固着動物に広く覆われていることから、今後も藻場礁としての効果が発揮されない状況は続くと想定される。改善策として、付着生物の排除やスポアバッグの設置（成熟した海藻を袋に詰めて

礁体の上等に吊す袋のことで､袋から胞子を飛散させ増殖場に海藻の加入を促進させる効果が期待できる）が考えられる。

餌料生物がほとんどなかったにもかかわらず、イシダイ 100 尾やマアジ 500 尾の群れ、成熟サイズのアイナメが確認されるなど、有用種が確認されており、礁体が魚類の隠れ場として機能している可能性があるため、今後も調査する必要がある。

文　献

1) 伊藤欣吾、桜井泰憲（2001）ヤリイカの卵発生に及ぼす低水温の影響. 青森県水産試験場研究報告 1, 2001 年度, 1-8.

2) 長内万葉・髙橋拓実・中山凌・杉浦大介（2001）藻場造成効果調査（要約）. 2023 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 428-447.

庶 務 担 当

１　水産総合研究所の沿革と組織

（１）位　　置

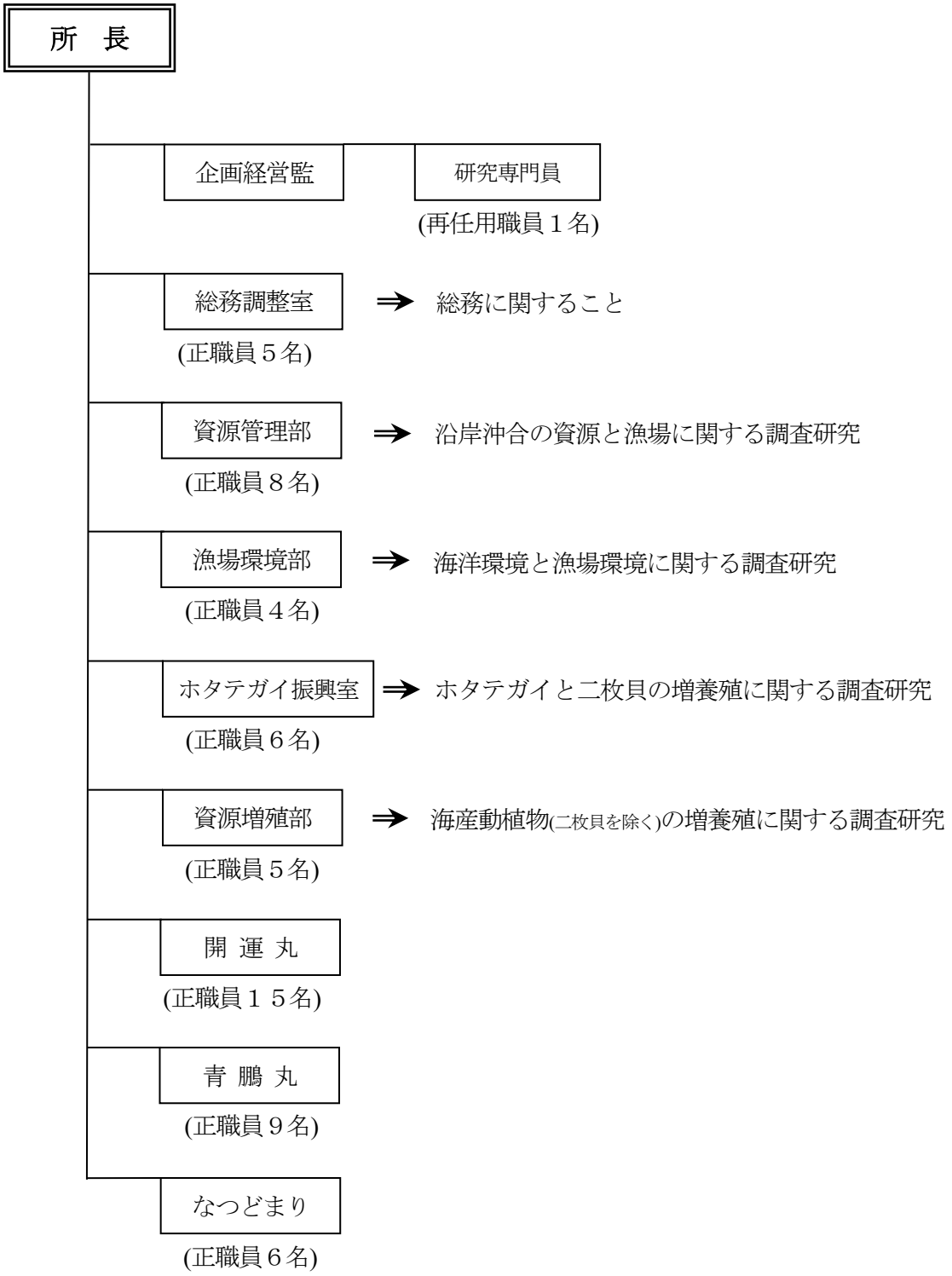
東津軽郡平内町大字茂浦字月泊１０

（〒039－3381　TEL 017－755－2155　FAX 017－755－2156）

（２）沿　　革

明治３３年２月	青森県水産試験場設置認可（農商務大臣）
明治３３年４月	青森市大字大野字長島青森県庁構内に設置し事務開始
明治３４年	相坂鮭鱒人工ふ化場を上北郡藤坂村に設置
大正１３年	本場を八戸市湊町に移転
昭和２３年	黒石養魚場を南津軽郡中郷村に設置
昭和２３年	本場を西津軽郡鰺ヶ沢町に移転、庁舎新築
昭和２４年	陸奥湾分場をむつ市に設置
昭和２５年	黒石養魚場を黒石市大字石名坂に移転
昭和２７年	陸奥湾分場が陸奥湾水産増殖研究所と改称され独立機関となる
昭和４３年	水産増殖研究所を平内町茂浦に移転し、水産増殖センターと改称する
昭和５１年３月	鰺ヶ沢町大和田に水産試験場新庁舎を竣工
昭和５６年４月	十和田市に青森県内水面水産試験場を設置する（相坂、黒石両養魚場及び内水面関係業務を移管）
昭和５８年２月	青森県水産試験場漁業研修センター竣工
平成　５年	水産増殖センター新庁舎竣工
平成１２年４月	水産試験場創立１００年
平成１３年３月	八戸市ポートアイランドに漁具倉庫新築
平成１５年４月	試験研究機関の統合により青森県水産総合研究センターと改称され、下部機関として増養殖研究所、内水面研究所が配置となる
平成１８年４月	水産総合研究センター庁舎を鰺ヶ沢町舞戸町に移転
平成２１年４月	青森県水産総合研究センターと増養殖研究所を統合し、地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所となり、庁舎を平内町へ移転

（３）機　　構（2024 年度）



事務所：３１名
試験船：３０名
　計　：６１名

（4）施　　設

① 土　　地	２０，９７１．３０㎡		
② 建　　物	５，４６１．７４㎡		
・管理研究棟	鉄筋コンクリート造	１部２階建	１，７３５㎡
・実験機械棟	鉄骨造	平屋建	１，１２２㎡
・飼育実験棟	〃	〃	１，５６３㎡
・研修宿泊棟	木　造	２階建	２７１㎡
・作　業　棟	〃	平屋建	３２４㎡
・取水ろ過棟	鉄筋コンクリート造		１０３㎡
・倉　庫　棟	木　造	平屋建	１０８㎡
・発電機棟	鉄筋コンクリート造	〃	５９㎡
・車　庫　棟	鉄骨造	〃	７４㎡
・油　庫　棟	〃	〃	８㎡
・そ　の　他			９５㎡

③ 主な施設

・海水取水ポンプ	７．５KW	３台
・逆洗ポンプ	１８．５KW	１台
・ろ過槽（重力式）	８０トン／時	３基
・ろ過水貯水槽	１２０トン	１基
・ろ過貯水タンク	９トン	１基
・屋外コンクリート水槽	１２トン：６面、１０トン：８面	
・親魚棟コンクリート水槽	３０トン：１面、２０トン：１面、１０トン：４面	
・屋内ＦＲＰ水槽	３０トン：２面、１０トン：２面、５トン：３面	
・ブ　ロ　ワ　ー	３．７KW：２台、５．５KW：１台	
・発　電　機	５００ＫＶＡ	１台
・海水温度制御装置（アクアトロン）	温海水　５系統	３５トン／時
	冷海水　４系統	６トン／時
・海況自動観測装置（ブイロボット）	３基	

④ 試　験　船

・開　運　丸	１９９トン	ディーゼル	１，１７６KW（鋼船）
・青　鵬　丸	６５トン	ディーゼル	１，０００ＰＳ（鋼船）
・なつどまり	１９トン	ディーゼル	６１０KW（軽合金）

２　職員名簿

部　署	職　名	氏　名
	所　長	吉田　達
	企画経営監	伊藤　欣吾
	総括主幹研究専門員	野呂　恭成
総務調整室	室　長	木村　博行
	主　査	石山　太一朗
	主　事	田向　遥香
	技能技師	上村　健
	技能技師	三戸　俊和
資源管理部	部　長	今村　豊
	研究管理員	和田　由香
	主任研究員	田中　友樹
	主任研究員	村松　里美
	主任研究員	杉浦　大介
	主任研究員	松谷　紀明
	研究員	佐藤　大介
	研究員	石黒　智大
漁場環境部	総括研究管理員（部長事務取扱）	高坂　祐樹
	主任研究員	三浦　太智
	主任研究員	扇田　いずみ
	研究員	長野　晃輔
ホタテガイ振興室	室　長	吉田　雅範
	総括研究管理員	山内　弘子
	研究管理員	小谷　健二
	主任研究員	木村　郷
	主任研究員	遊佐　貴志
	研究員	色川　七瀬
資源増殖部	総括研究管理員（部長事務取扱）	髙橋　進吾
	研究員	中山　凌
	研究員	髙橋　拓実
	研究員	長内　万葉
	研究員	西　穂高

部　署	職　名	氏　名
開運丸	船　長	笹原　一雄
	機関長	佐藤　正樹
	通信長	金屋　富明
	一等航海士	小平　泰史
	一等機関士	高屋敷　一成
	一等機関士	榊　修悦
	二等航海士	星野　元紀
	二等機関士	磯沼　純一
	甲板員	須藤　蓮登
	甲板員	寺井　舜哉
	甲板員	長谷川　海斗
	甲板員	佐々木　斗吾
	甲板員	堀越　翔太
	機関員	清水　ひかる
	司厨員	加福　文二
青鵬丸	船　長	本堂　洋一
	機関長	多田　繕伸
	一等機関士	肴倉　厚雄
	二等航海士	今泉　健介
	甲板長	北嶋　雄大
	甲板員	川口　翔平
	甲板員	安田　雄哉
	機関員	大坂　拓巳
	司厨員	阪﨑　勝
なつどまり	船　長	八木橋　憲一
	機関長	逢坂　健幸
	一等航海士	小笠原　大郎
	甲板員	佐々木　惇大
	機関員	笹原　颯真
	主任海事専門員	長津　司
事務所：３１名		
試験船：３０名		
計　：６１名		

３　歳出予算執行状況

単位：千円

事業種目	事業内容	決算額
法人管理運営費支出		
管理運営費支出		
法人調整費支出	法人全体の調整(各種委員会等)	317
イノベーション創出型研究推進費支出		50
施設整備費支出	研究機器、施設の整備	3,629
水産総合研究費支出		
管理費支出		
一般管理費(交付金)支出	研究所の管理運営費(交付金分)	31,161
試験船警備費支出	試験船「開運丸」「青鵬丸」の巡回警備業務委託料	2,803
運行管理費支出	試験船「開運丸」「青鵬丸」の運行管理費	25,007
上架修理費支出	試験船「開運丸」「青鵬丸」の維持修繕費	29,007
船舶保険料支出	試験船「開運丸」「青鵬丸」「なつどまり」の船舶保険料	4,844
なつどまり運行管理費支出	試験船「なつどまり」の運行管理費	14,457
アクアトロン施設運営費支出	アクアトロンの設備保守管理	17,330
陸奥湾海況自動観測システム管理費支出	陸奥湾海況自動観測システム運営費	11,330
非常勤職員等経費支出	非常勤労務員の賃金等	6,288
船舶修繕費支出	試験船「開運丸」「青鵬丸」の維持修繕費	9,535
着水ドローン修理費支出	着水ドローンの修繕費	183
陸奥湾海況自動観測システム更新整備事業費支出	陸奥湾海況自動観測システム更新工事の実施設計委託費	29,998

単位：千円

事業種目	事業内容	決算額
水総研業務費支出		
資源管理研究費支出		
重要魚類モニタリング調査事業費支出	底魚類の資源評価のための基本情報のモニタリング	668
ブリの来遊予測に関する調査研究事業費支出	ブリの来遊予測手法の開発	1,000
試験船のビックデータを活用した水産資源の解析に関する研究事業費	試験船のビックデータを活用した水産資源の解析に関する研究	200
漁場環境研究費支出		
イカ類漁海況情報収集･提供事業費支出	スルメイカの漁期前調査及び漁期中の回遊状況等の情報提供	288
陸奥湾海況情報提供事業費支出	海況情報データ提供及び情報交換	303
機械学習を用いた下痢性貝毒予測の技術に関する研究	陸奥湾内におけるホタテガイの下痢性貝毒の毒値予測及び解析	200
ホタテガイ研究費支出		
ホタテガイ増養殖安定化推進事業費支出	天然採苗予報調査、増養殖実態調査	1,071
デジタル技術を活用した養殖ホタテガイの生産性向上に関する試験･研究開発費支出	「ほたてナビ（仮称）」をHPに構築後、データの公開、漁業者へのリアルタイム情報	703
資源増殖研究費支出		
マツカワの海面養殖技術開発試験事業費支出	量産技術及び効率的な養殖技術を開発	818
魚類防疫支援事業費支出	海産魚類の防疫巡回指導	60
十和田湖ヒメマス環境重点調査に関する研究事業費支出	十和田湖ヒメマス減少要因解明のための水質等環境データの収集分析	100
研究費交付金事業費支出		
資源管理に必要な情報提供事業費支出	日本海、太平洋、津軽海峡の海況情報提供	675
海面養殖業高度化事業費支出	ホタテガイのへい死原因解明	800
放流効果調査事業費	栽培漁業推進のための放流技術開発試験	605
青鵬丸代替調査移行実証試験事業費支出	青鵬丸が実施する調査を民間漁船が代替できるかの調査実証	3,760
陸奥湾ホタテガイ総合戦略事業に関する試験･研究開発費支出	ホタテガイの安定生産技術、高水温に対応した養殖技術、効率的な作業機械･資材開発技術の試験、研究開発	18,751
日本海の「つくり育てる漁業」技術高度化事業支出	日本海沿岸における増養殖技術の高度化	300
ナマコ資源増大チャレンジ調査事業支出	ナマコ資源増大に向けた、漁獲物調査	124
「つくる、育てる、稼げる」あおもりの漁業創出事業（マツカワ）	マツカワの養殖指導、ヒラメ、マツカワの魚病検査	119

単位：千円

事業種目	事業内容	決算額
水総研受託研究費支出		
水総研受託研究費支出		
藻場造成効果調査委託事業費支出	水産基盤整備事業により整備した漁場の効果調査	8,499
資源評価調査委託事業費支出	本県周辺海域での利用可能な魚種の資源量を評価するための関係資料整備	33,676
資源管理基礎調査委託事業費支出	県資源管理指針等に基づき、適切な資源管理推進のための調査	2,995
国際漁業資源評価調査（まぐろ・さめ）委託事業費支出	国連海洋法条約に基づき、マグロ・サメ類の科学的データを完備するための調査	867
あかいか資源調査事業費支出	太平洋沖合のアカイカ資源の動向及び漁場形成要因解析のための調査	26,391
大型クラゲ出現調査及び情報提供委託事業費支出	大型クラゲ出現情報及び情報提供	1,190
車力マコガレイ種苗作出試験事業費支出	種苗放流のためのマコガレイ種苗生産試験	385
野辺地マコガレイ種苗作出試験事業費支出	種苗放流のためのマコガレイ種苗生産試験	385
（繰越）藻場造成効果調査委託事業費支出	水産基盤整備事業により整備した漁場の効果調査	24,248
水総研受託事業費支出		
水総研受託事業費支出		
新規漁業就業者対策事業費支出	漁業の基礎知識、技術を身につけるための賓陽塾の運営	1,174
漁業公害調査指導事業費支出	陸奥湾の漁場環境保全のための監視調査	354
温排水モニタリング調査事業費支出	東通原子力発電所の温排水による影響調査	784
EU向け輸出ほたて安全対策事業費支出	対EUホタテガイ生産海域における毒素産出性プランクトン調査	761
貝毒プランクトンモニタリング調査事業費支出	国内向け二枚貝の貝毒及び貝毒原因プランクトンのモニタリング	2,654
漁船活用型資源情報収集等支援事業費支出	漁獲量データの収集及び情報提供	210
青森県量子科学センターの装置等量子ビーム活用研修評価事業費支出	青森県量子科学センターの装置等量子ビーム活用研修に要する経費	90

※職員人件費については産業技術センター本部予算で一括計上
※他の研究所から配分替えを受けて執行した事業費を含む
※配分替えにより他の研究所で執行した事業費を除く

4 調査、研究報告及び資料・情報等の発行（2024 年）

（1）公刊した報告書等

報 告 書 名	発行年月	備　考
2023 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告	2025 年 7 月	発行は 2025 年度
2024 年度青森県産業技術センター水産部門事業概要年報	2025 年 9 月	発行は 2025 年度

（2）提供情報

情　報　名	期間及び回数
ウオダス漁海況速報　No. 2198～2233	2024 年 4 月～2025 年 3 月（36 回）
陸奥湾海況情報　No. 1490～1540	2024 年 4 月～2025 年 3 月（51 回）
ホタテガイ採苗速報　No. 773～792	2024 年 4 月～2025 年 3 月（20 回）
ホタテガイ養殖管理情報　No. 224～233	2024 年 4 月～2025 年 2 月（10 回）
付着生物（ユウレイボヤ等）ラーバ情報　No. 145～163	2024 年 7 月～2025 年 3 月（19 回）
貝毒発生状況等速報	2024 年 4 月～2025 年 3 月（30 回）
陸奥湾の水温（東奥日報紙）	2024 年 4 月～2025 年 3 月（毎日）
ウスメバル資源量予測について	2024 年 5 月（1 回）
陸奥湾湾口海域のイカナゴ幼魚（コウナゴ）分布調査結果について	2024 年 6 月（1 回）
陸奥湾マダラ稚魚分布調査結果について	2024 年 7 月（1 回）
2024 年日本海カレイ類新規加入量調査結果について	2024 年 9 月（1 回）
青森県日本海沖合のハタハタ分布調査結果について	2024 年 9 月（1 回）
ヒラメ稚魚着底量調査結果（日本海、太平洋）	2024 年 10 月（1 回）
イカナゴ類夏眠場調査について	2024 年 10 月（1 回）
2024 年漁期のハタハタ見通し	2024 年 12 月（1 回）
陸奥湾のマダラ漁獲状況について	2025 年 3 月（1 回）

（3）青森県水産研究情報　水と漁

発行番号	発行年月
第 46 号	2024 年 7 月
第 47 号	2024 年 12 月
第 48 号	2025 年 3 月

(4) 発表論文等

①学会等での発表

1）長野晃輔・扇田いずみ・高坂祐樹：LightGBM を活用したホタテガイの下痢性貝毒予測と SHAP 値による特徴量解析，2024 年日本水産学会秋季大会，京都市(2024.9)
2）杉浦大介・三浦太智・小谷健二・吉田雅範・傳法利行・髙橋宏和・竹谷裕平：青森県太平洋におけるイカナゴ類の資源動向について，2024 年日本水産学会東北支部大会，秋田市(2024.10)
3）石黒智大：津軽海峡東部海域におけるアイナメの成長，成熟および婚姻色，2024 年日本水産学会東北支部大会，秋田市(2024.10)
4）石黒智大・渡井幹雄：卵仔魚の分布から推定された我が国太平洋沿岸におけるチゴダラの産卵場と輸送過程，2024 年水産海洋学会研究発表大会，静岡市(2024.11)
5）横内克巳・奥西武・由上龍嗣・日高敏隆・東屋知範・宮島侑也・堀之内祐介・板谷和彦・長野晃輔・扇田いずみ・小野寺光文・村上泰宗・増田義男・三浦瑠菜・白土遼輝・荒井将人・長谷川拓哉・辻康平・大畑聡，三科智輝・海野幸雄・中島廉太朗・石川陽子・清水重樹・関信一郎・渋谷駿太・山田和也：2010-2023 年の太平洋沿岸における水温とマサバ定置網漁期の変化，2024 年水産海洋学会研究発表大会，静岡市(2024.11)
6）奥西武・横内克巳・由上龍嗣・上村泰洋・中野渡拓也・阿部祥子・谷津明彦・源浩輔・長野晃輔：機械学習モデルによる東北近海のマサバ漁場予測，2024 年水産海洋学会研究発表大会，静岡市(2024.11)
7）松谷紀明：海域を越えて類似する定置網マダラの全長組成，令和 6 年度東北ブロック底魚研究連絡会議，八戸市(2025.3)
8）松谷紀明：海域を越えて類似する定置網マダラの全長組成，令和 6 年度東北ブロック底魚研究連絡会議，八戸市(2025.3)

②その他の投稿

1）宮崎息吹・安永 響・阿部広和・鷲尾正彦・杉本 匡・中山 凌・福森啓晶：カツラガイ科腹足類ネジヌキの浅虫における生貝の産出および浅虫水族館所蔵標本に基づく陸奥湾での分布記録，みちのくベントス，**8**，32-37，(2024.4)．
2）福森啓晶・阿部広和・鷲尾正彦・中山 凌：外来種シマメノウフネガイの下北半島北部における記録および青森県における腹足類への付着状況，みちのくベントス，**8**，38-41，(2024.4)
3）石黒智大・成松庸二：青森県深浦沖で採集された雌雄同体個体のマダイ．Ichthy，Natural History of Fishes of Japan，**46**，6-10，(2024.7)．
4）石黒智大：青森県津軽海峡東部海域におけるアイナメ Hexagrammos otakii 雄の成熟，水産増殖，**73**，63-66，(2024.10)．
5）石黒智大・渡井幹雄：卵仔魚調査に基づく我が国太平洋沿岸におけるチゴダラの産卵期および産卵場，黒潮の資源海洋研究，**72**，265-272，(2024.10)．
6）石黒智大：津軽海峡東部海域におけるアイナメの生物特性，東北底魚研究，**44**，1-4，(2024.10)．
7）長野晃輔・扇田いずみ・高坂祐樹：LightGBM を活用したホタテガイの下痢性貝毒予測と SHAP 値による特徴量解析，令和 6 年度東北ブロック水産海洋連絡会報，**55**，4-7，(2025.3)．

2024 年度 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告

発　行　2026年9月
発行所　地方独立行政法人 青森県産業技術センター 水産総合研究所
〒039-3381 青森県東津軽郡平内町大字茂浦字月泊 10
TEL 017-755-2155　FAX 017-755-2156
http:// https://www.aomori-itc.or.jp/soshiki/sui_sougou/

ISSN 2432-8022