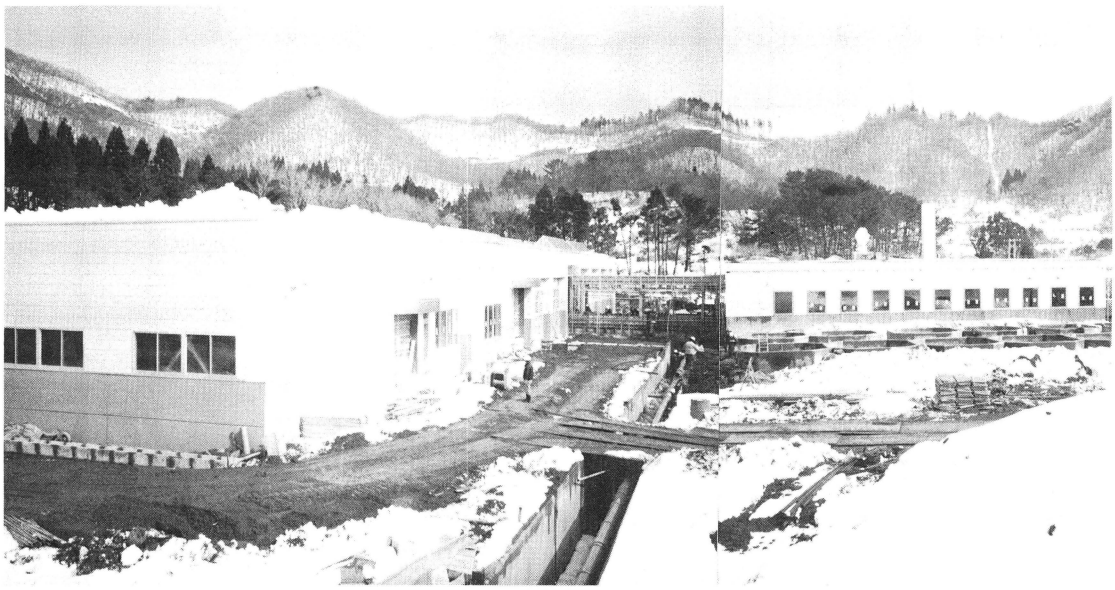
1・2・3月号
第59号
平成４年３月25日発行

青森県水産増殖センター
センターだより



完成間近の実験・機械棟（右側）と飼育実験棟・親魚棟（左側）

平成四年度の新規事業



所長　村上　圭郎

当センターが平成四年度に行う新規事業の四項目について紹介いたします。

◎ほたてがい優良品種作出試験

近年、むつ湾のほたてがいが増養殖管理技術だけで対応出来ないような小型軽量化、質の低下等の現象が見られて来ております。これを夏の高水温でも死なない丈夫で、成長の早い、そして歩留まりも味も良いむつ湾特産のほたてがいを作る為の品種改良の試験研究に取り組むことにしております。本年度は基礎的な飼育試験と世界的に分布しているほたてがいの種類等についての調査を行います。

◎磯焼け対策総合調査事業

本県の磯根資源に大きな被害を与えている磯焼けの原因を国の特別研究の一部を取り込んで調べ、その発生を予測して効果的な対策をたてるための調査試験を行います。

原因究明に当たっては、こんぶ等の有用海藻の成長と水温、栄養塩、食害関係にあるうにや小型の巻き貝等について調べることにしています。

◎にしん増殖試験

むつ湾に大正の末頃まで漁獲されていたにしんを復活させるために、昭和六十一年から国の事業場で生産された種苗放流を続けてきたところ、昨年からむつ湾に戻って来ております。平成四年度は新しい試みとして、この帰ってきた親魚からの本県産種苗を生産放流するための試験等を実施し、将来の栽培漁業種を目指します。

◎優良海藻種苗開発試験

平成三年度まで実施してきた優良海藻作出研究の成果を基に、本県産のだしこんぶ、すきこんぶの品質及び成長、収量の優れた品種の種苗をバイオ技術により開発し安定生産の基礎を築くための諸試験を行います。

以上、平成四年度の新たな研究事業項目についてお知らせいたしましたが、これらの成果を揚げる為には、何といっても漁業者の方々のご理解とご協力が必要でありますので、宜しくお願いいたします。

発行　青森県水産増殖センター　青森県東津軽郡平内町茂浦☎0177－55－2155／印刷　㈱コーセイ印刷

青森県のニシン漁業の変遷と増殖に向けて



魚類部総括主任研究員　塩垣　優

この所、野辺地で片側の腹鰭がないニシンが漁獲され、野辺地町漁業協同組合で昭和六十一年度から継続実施されてきた放流効果であろうと新聞・テレビを賑しています。

一体、本県におけるニシン漁業というのは既に遠い過去のものであり、最近の若い人にはニシン、ニシンといってもピンとこないでしょう。そこで、少し歴史を遡り、ニシンがかつて本県における重要水産資源であった黄金時代があったことを紹介したいと思います。

ここでは、青森県水産史（一九八九）を中心にニシン漁業の変遷をたどってみます。

その前に、本県漁業者とニシンとは切っても切れない深い縁があったことを想い起こさない訳にはいきません。最初は北海道江差、礼文、利尻、そして最後は樺太にまで漁業出稼に出掛けたのです。北海道、樺太のニシンの漁場開発に関しては本県出身者が多く関与したことはよく知られているところです。有名な所では今別町袰月の小倉重兵衛、下風呂の佐賀平之丞氏等のニシン漁業で財を成した資産家がありました。

江戸時代の様子

今から約三百年以上の昔、江戸前期に相当する寛文六年（一六六六）の津軽藩「覚」の中でニシン漁業に関する課税のことが記されており、当時既にニシン漁業が成立していたことを示しています。江戸中期元禄年間（一六八八－一七〇三）並びに幕末期（一八〇〇年代）には、日本海、下北地方さらには陸奥湾一帯での豊漁の記事が多く見られています。

日本海沿岸では鰺ケ沢を中心に南は岩崎はおろか秋田県北部での漁獲があったといいます。

明治期以降の様子

幕末から明治初期にかけては豊漁時代が続いたが以降斬減傾向に転じ、ニシン漁場がどんどん北偏し、北海道、樺太での漁業出稼ぎに依存せざるを得なくなりました。まず、日本海沿岸から姿を消し、次いで下北沿岸では明治二十九年の岩屋での漁を最後に消滅し、最後まで残った陸奥湾の安渡ニシンも大正末年には姿を消したとあります。この間の、漁獲量の正確な数字は残っていませんが、青森県内務部第二課が国に報告した青森県水産事項特別調査書には明治二十四年の事実を書上げた記事が残されています。これによれば、当時既に衰退に向かっていたニシン漁でしたが、漁獲量ではマダラに次いで第二位の約七千トンを記録しており、全県沿岸で漁獲があったことを示しています。郡別に見ると第一表に示したとおりで、日本海の西津軽郡がトップ、次いで北津軽郡となっています。陸奥湾のニシンはどうなっていたでしょう？東津軽郡だけで約三百トンの漁獲があったのです。この年、下北郡で皆無となっている点は少々不審に思われます。

大正末年以来、凡そ七十年が経過しようとしています。この間、ニシン漁がホソボソとではあっても継続して見られているのは太平洋岸の沼ニシン（尾駮沼ニシン）のみでした。しかし、これとてもここ六年間は殆ど皆無漁に近く推移しています。こういう状況でしたので昨年度の野辺地での二百十一尾の漁獲記録は朗報でした。

かつて、沿岸漁業の主役であったニシン、「江差の春は江戸にもない」と唄われたニシン御殿に象徴される栄枯盛衰のドラマ、反面、重労働に体を削り虐げられた労働者の怨念が聞こえてくるような暗いイメージに包まれたニシン、また淡泊で飽きのこないニシン・数の子に対する郷愁ー悲喜交の思いでニシン資源復活に期待を寄せる人は年輩の方だけでしょうか？

近年のニシン増殖対策

東北、北海道における本種の増殖対策として先鞭をつけたのは日本栽培漁業協会厚岸事業場、宮古事業場です。それぞれ、湖沼性ニシンといわれる沼ニシン（厚岸湖、風蓮湖、宮城の万石浦で産卵する）から採卵し、種苗生産、中間育成を経て種苗を放流する訳です。宮古事業場では昭和五十七年から種苗生産に着手し、二年後には十万尾単位で宮古湾に放流しています。また、宮城県では同様の放流事業を五十九年度から始めています。この中で、宮古事業場で行っている放流後の追跡調査について簡単に紹介しておきます。

宮古事業場では夏場の水温が低いため一ー二才魚まで海面で養成することが可能であり、大きく育てた種苗に外部標識（ダート型）を付けて放流しています。この採捕状況を簡単に紹介しておきます。

一才魚（全長一十一ー二十六㎝）：累積再捕率は二ー四％、再捕場所は放流年の秋口までは三陸沿岸で、翌

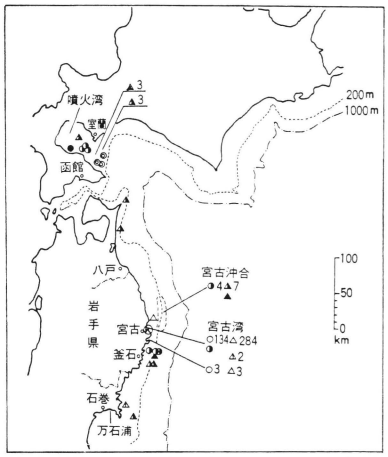


図1　1989年に宮古湾で放流した養成1、2歳ニシンの時期別再捕位置

1歳魚	2歳魚	
○	△	'89年　7月中旬～8月上旬
◑	▲	9月上旬～10月下旬
●	▲	11月上旬～下旬
◐	⚠	3月上旬～下旬
◎	⚠	6月中旬～7月中旬

添字はその場所での総再捕尾数を示す。添字の無い場合の再捕尾数は1尾。（八幡他、1991より）。

年の夏から秋までは噴火湾で多く再捕されており、そして冬場には殆んどは宮古湾で、一部は万石浦の近くまで南下しています（図1）。

二才魚（全長二十八㎝）：移動回遊経路は一才魚と大体似た傾向があるが累積再捕率は高く十五・六％にも達しています。

放流時期はいずれも七月中・下旬ですが、一ケ月後には水深二百mラインで操業する沖合底曳での再捕が見られるようになり、急速に深味へ移動する状況が把握されています（図1）。

なお、宮古湾に回帰してくるニシンは満二才魚で一部成熟します。また、二才魚の成熟は万石浦のものより約一カ月遅れの三ー四月である点が特異な点です。

○才魚（全長四ー五㎝）：このサイズですと外観上目立ちやすい標識を付けるのが困難です。そこで近年開発された標識法として、ALC法というのがあります。アリザリン・コンプレクソンという蛍光性のある一種の色素で、小型種苗の耳石を染色した後放流します。この手法は、水槽内に一定の濃度で一定時間魚を泳がせて処理をすれば良い訳ですから、大量に処理するには非常に効率が良いわけです。しかし、放流魚であるかどうかは一個体ずつ耳石を取り出し、蛍光顕微鏡下で検査をしなければ分からないのですから、大変な手間と、魚体買上げのための金がかかるという欠点もあります。そもそも、ALCそのものが非常に高価なものです（一グラム二千円）。

前置きが長くなりましたが、ALC標識魚の再捕状況はどうなっているのか、宮古湾で漁獲されたニシンを根気よく調べた結果、耳石の調査で放流魚と判定された率は放流群によってかなりの変動がありますが七・四、五十・七、六十七・六％となっています。この数値と標識率から全体の漁獲魚に占める放流魚の割合を推定すると一例を除き、八割以上が放流魚になるとされます。宮古湾におけるニシンの漁獲尾数そのも

表1　青森県水産史年表他よりニシン関係抜粋

寛文6(1666.12.13)　八戸藩内、ニシン、イワシの曳網漁は瀬主と漁師の歩合は5分5分であった。

元禄12(1699)　○大間でニシンの大漁あり。
○大間浦鰐、鯡多く上りて遠国にもひさぎ、漁家潤えり（風土年表）。

元禄13(1700)　○この年、鯡大漁、この頃常陸の鹿島網を使用。

元禄15(1702)　○西海岸で鯡9,600駄（1駄400尾）の漁獲があったという。

元禄16(1702)　○西海岸で鯡10,841駄の漁獲があったという。

寛政11(1799.11.3)　北郡に赤魚、鯡群来して豊漁。
○大間に鯡群来（風土年表）。

文化8(1811)　○大間鯡多し（風土年表）。

文化10(1813)　○安渡、大間に鯡多し（風土年表）。

文化11(1814)　○外浜沖鯡群来しか、藻への数の子餅花の如く、大間、安渡にも鯡多し（風土年表）。

文化12(1815.4)　岩谷、蛇浦、大間、奥戸、鯡漁200石余り、安渡より川内まで200石余り、大間に群来れば2日3日の後に岩屋に群来るのが例であった。
○文化年中岩屋に鯡の大群来があって、田名部の家々大いに鯡漬を漬込み、或は7戸在に持参して粟、稗と物交した由（田名部駒屋日記）。

文政7(1824.4.15)　鰺ヶ沢で鯡が100駄ほど漁獲された。

文政8(1825.2.27)　鰺ヶ沢、この晩あたりから鯡大漁となり、（赤石）前浜、関、金井ヶ沢あたりで夥しい量の鯡がとれる。1尾1文半、この頃は松前鯡が入ってきていない。

明治2(1869.3.14)　鰺ヶ沢、関、金井ヶ沢、柳田までニシン大漁、1駄20匁、翌15日は上磯、追良瀬から岩崎まで大漁、1駄15匁となる。

明治13(1880)　○鯡漁場は小鍵掛、磯谷浜等数カ所にして、海岸を去る5,6町に刺網を用いて漁し、製品は身欠5万6千本にて、この価7拾円（佐井村戸長報告書、明治13年8月）。

明治23(1890.12.7)　舞戸村以南大間越までのあいだにそれぞれ漁業組合を結成し、鯡魚粕製造等にも手を付ける。

明治26(1893.12.2)　○青森県内務部第二課　青森県水産事項特別調査書発行。
明治25年農商務省訓令により明治24年の事実を調査したもの。

（単位　貫）

	鯡	鰯	鰤	鮪	柔魚	鰹	鮭
東津軽郡	7,000	80,356	3,000	450	3,450	82,300	
西津軽郡	1,887,680	17,844	909		375	9,531	1,809
中津軽郡							
南津軽郡							
北津軽郡	32,070				1,480	700	
上北郡	500	519,584			1,500	61,525	
下北郡		530,070	448		34,659	2,268,511	55
三戸郡		162,050	500			12,836	1,840
県計	1,927,250	1,309,904	4,857	450	41,464	2,435,403	3,704
トン換算	7,227	4,912	18.2	1.7	155.5	9,132.7	13.9

明治29(1896.4.2)　下北郡岩屋で2～3の両日に約300石のニシン漁獲、沿岸回遊の最後であった。
○3月末大間に鯡が寄せて、4月朔に大畑赤岩の鱒建網にも乗網し50石余りを漁獲したが、2日夜より3日にかけて岩屋浜に大群来して300石を漁獲した。これが我が沿岸における鯡の最終漁となり、その後は全く回遊を絶えたのである。尤も安渡鯡というて、尾駮沼産に似た魚体のものが大湊において春遅くとれ、安渡は大湊の旧名にて古より獲れ来ったものであるが、この安渡鯡も大正の末頃から後を絶った
（笹澤魯羊、1953）。

昭和18(1943)　○北海道春ニシン20年来の豊漁、青森港の作業員不足で腐敗もでる。

昭和21(1946.4)　北海道でニシン豊漁、県民にゆきわたる。

昭和38(1963.3)　沿海州のニシン漁場へ八戸船12隻出漁。

のは昭和六十三年から平成二年末で、年間一千尾以下で推移しており、天然物が少ないことを考え併せると放流魚が多いのは納得できます。また、放流翌年、翌々年にも回帰が見られており、宮城の万石浦産の親魚から採卵したものでも育った海域に回帰することがサケ同様に証明された点は大いに評価すべき点と考えられます。

本県における取組

来年度予算でニシン増殖試験がスタートします。新庁舎完成の年度に当たり、現有水槽の移転等、種苗生産時期とカチ合うため何かとトラブル発生が予想され、所期の目標を達成できるかどうか不安があります。

試験内容は種苗量産、続いて標識放流による生態調査、放流効果の検討ということになります。生産目標は五カ年間の最終目標として四ー五cmサイズ十万尾を設定しております。

採卵親魚の確保にご協力を！

今年度の陸奥湾でのニシンの漁獲は昨年に比べてかなり不振に経過しており、親魚の確保に四苦八苦しております。湾内関係漁業者の絶大なるご支援を期待しております。例え雄雌一組でも、うまくすれば万単位の生産が可能となるのです。情報提供をお待ちしております。

引用文献

青森県。一八九三。青森県水産事項特別調査書。青森県内務部第二課、一三九ｐｐ。
青森県。一九八九。青森県水産史。青森県、一一〇八ｐｐ。
八幡康一・清水健・大洞克臣・沢田幹男。一九九一。宮古湾に標識放流したニシン人工種苗の行動について。栽培技研、二十（一）：四七ー五八。

マダラはどこから来るの？



魚類部長　早川　豊

昭和五四年本種の増殖試験が始まり、脇野沢漁協へ魚体測定に行ったおり「毎年産卵のため陸奥湾に来遊するタラはどこから来るのか」と言う話になりました。

「太平洋側（北海道）から来ると思う。いや遅く来るのは色が白く日本海の物だ。噴火湾から来るんじゃないのか等々・・」の議論で各人譲らず、確信のなかった私は返答に困ってしまいました。そこで、なかば言い逃れの様に「この疑問の解明のため標識放流をやったらどうか」と提案した所、快く賛同してくれ、ホットしたことが嬉しく思い出されます。

以来、脇野沢漁協、そして佐井漁協牛滝支所からも協力を得、底建網に入網した産卵直後の個体を中心に標識放流が継続されてきました。標識は迷子札を用い、マダラの第一背鰭前方もしくは第三背鰭後方に穴をあけビニールチューブで結びつけています（図1）。

さて、昭和六十年度までの結果は本誌第三五号に掲載済ですが、脇野沢、牛滝放流群の概要は、放流後大部分が四月には北海道恵山～襟裳沖、五月には襟裳～厚岸沖に移動し、十月には再び襟裳沖を通過し、十二月以降陸奥湾口部に来遊するものと想定されています。しかし、津軽海峡により近い牛滝放流群の一部は松前沖を通り四～七月に石狩湾周辺で再捕されているので北海道日本海側からの来遊も考えられます。一方、

表１　61年度以降の標識放流魚の再捕状況（平成４年２月末現在）

放流年	放流域	放流数（尾）	シーズン内再捕（12月～11月） 陸奥湾周辺部	北海道日本海	北海道太平洋	翌シーズン再捕（12月～11月） 青森県日本海	青森県太平洋	陸奥湾周辺部	北海道日本海	北海道太平洋	青森県日本海	青森県太平洋	翌々シーズン再捕 陸奥湾周辺部	青森県日本海	青森県太平洋	翌シーズン以降 陸奥湾及び周辺再捕率（%）	合計（尾）	最終再捕率（%）
61	脇	200	10	1	2		宮城	4								2	17	8.5
年	牛	119	17		3		↖1	1		2			1	1		1.7	26	21.8
度	計	319	27	1	5		1	5		2			1	1		1.9	43	13.5
62	脇	171	7		3	富山(1)		9						山形・北海道		5.3	19	11.1
年	牛	149	27	1	3	↖2		4			1			↖2↗		2.7	40	26.8
度	計	320	34	1	6	2		13			1			2		4.1	59	18.4
63	脇	171	5		3			1								0.6	9	5.3
年	牛	199	17	2	9			11					2			6.5	41	20.6
度	計	370	22	2	12			12					2			3.8	50	13.5
元	脇																	
年	牛	150	8	3	6			9								6.0	26	17.3
度	計	150	8	3	6			9								6.0	26	17.3
	脇	171	8	1	5											0.0	14	8.2
2	牛	200	14	1	4			2		1						1.0	22	11.0
年	計	371	22	2	9			2		1						0.5	36	9.7
度	岩	105		1			14				4					3.8	19	18.1
			知内				岩手2)											
	百	61	↖1				↖3									0.0	4	6.6

脇：脇野沢村漁業協同組合　岩：岩崎村漁業協同組合　牛：佐井漁協牛滝支所　百：百石町漁業協同組合

一尾ではありますが十二月には本県日本海側の車力沖でも再捕されたのでひょっとすると、太平洋↓津軽海峡↓日本海への回遊があるのかな？と言う新たな問題も考えられます。いずれにしても、翌シーズン放流海域での再捕が平均三・一％と言うのは増殖手法を考える上で魅力ある数字なのです。

さて本題の六一年度以降ですが、平成二年度からは百石漁協（太平洋側）、岩崎漁協（日本海側）の協力も得、放流したのでこれらも合わせ平成二年度放流群までの状況を紹介します（表1）。

①脇野沢放流群

北海道日本海側で二尾、太平洋側で一三尾再捕され、これまでと同様の傾向となり、主に道東海域から来遊することが明らかとなりました。また最遠隔再捕地点は函館沖となり、より北東方への回遊が認められ記録を更新中です。

しかし翌シーズン以降に再捕される割合は年々減少傾向にあり、平成二年度放流群の翌シーズン再捕は今のところゼロの状況です。

②牛滝放流群

北海道日本海で七尾、太平洋側で二八尾が再捕され脇野沢放流群同様、道東海域から来遊するものが多いと考えられます。しかし放流後宮城県沖、富山県沖での再捕、また二年経過後も陸奥湾口部や道東海域、更には北海道及び本県日本海側や山形県沖での再捕等があり、回遊は広範に亘ることが示唆され、一部は津軽海峡を往来して太平洋あるいは日本海へと言う交流も想定されます。

また、翌シーズン以降の再捕率は六一年度以降上昇傾向（最高六・五％）にありましたが、やはり平成二年度放流群に至り一％に減少してしまいました。このことは今年両地先の漁獲状況を反映しているかの様にも見受けられます。

なお、再捕場所を海図上に落すと道東への回遊、道東からの来遊いずれも水深二百メートル帯を通り道として往来していることがわかりました。

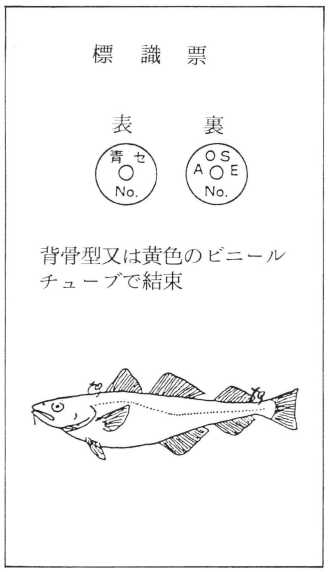


図1　標識票と装着位置

③岩崎放流群

今の所日本海側のみで再捕され太平洋側での再捕はありません。一尾は北上し道南海域で、四尾は翌シーズン放流海域で再捕（再捕率三・八％）されており今後とも回帰性に注目したいと思います。

④百石放流群

一尾は北上し道南海域（津軽海峡西部）へ、一尾は放流点北側、二尾は南下し岩手県（最南は宮古市）沖で再捕されました。

以上のように陸奥湾に来遊するマダラは大部分が道東海域から産卵回遊することがわかりましたが、日本海・太平洋放流群の動向や日本海～太平洋の交流等については不明な点が多く、今後とも標識放流を継続し増殖手法の検討に役立てたいので再捕報告の御協力をお願いします。

ホタテガイの水揚げ量と値段の関係

ほたて貝部総括主任研究員　永峰　文洋



商品の価格が、需要と供給のバランスで決まることはよく知られています。ホタテガイについて、この関係を見てみました。

細かな説明は省略しますが、図に昭和五九～平成元年度までの県漁連販売実績から、成貝と半成貝について販売数量と単価の関係を示しました。この図でわかるように、全体として、数量が増えれば単価は直線で示した傾向に従って下がります。ここでは、単価の変動の半分位は数量の多少で説明が可能です。

図中の直線は、成貝では単価三三四・八円を基準に、数量千トンにつき六・三一円値さがりすることを示しています。同様に半成貝では、単価二四一・五円を基準に、数量千トンにつき四・八八円値さがりとなります。この関係が今後も成りたつならば、それぞれの生産量がたとえば一万五千トンの時の単価は、半成貝一六八円、成貝二四〇円程度になると推定できます。

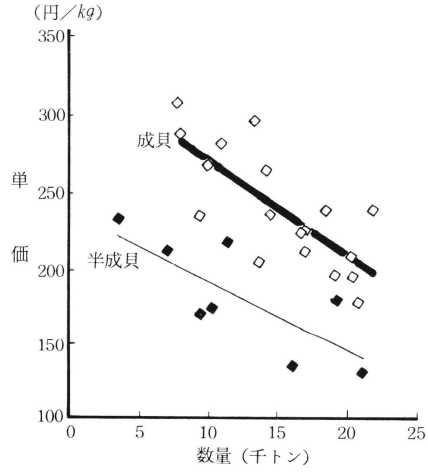


図　ホタテガイの年度別生産量と販売単価の関係
成貝のデータは、篭養殖、耳づり、地まきを区別せずに同じ記号で表示。

ホタテガイの性 雄、雌どっちが多い？



ほたて貝部技師　佐藤　恭成

ホタテガイを担当していると、ホタテガイに関するいろいろな質問を受けます。質問者は、漁業者、一般の消費者、増殖センターに見学に来た小学生などと様々ですが、最も多い質問は、「ホタテガイの雄、雌はどこでわかるの？」です。

ホタテガイの雄、雌は、貝柱の横にある生殖巣と呼ばれる器官の色調で外見から判別することができます。雄は生殖巣の色が黄白色、雌は橙赤色をしています。しかし、年中この色をしているわけではありません。ホタテガイは毎年三月から四月にかけて産卵しますが、その産卵期を中心に、およそ十二月から五月頃までは、色がついて判別が可能です。

さて、年中ホタテガイを観察していると、様々な疑問が湧いてきます。その中の一つに、最近のホタテガイは雌の方が多いのかなという疑問です。雌雄の比率を性比といいますが、これまでホタテガイの性比は、一対一といわれてきました。そこで昭和五十四年から平成元年までに生まれたホタテガイの、満二才時での性比を生殖巣の色で判別して調べました。

約一万二千個体を調べた結果、養殖ホタテガイでは、明らかに雌が多い年があることがわかりました（左表）。特に昭和六十三年に生まれたホタテガイでは、雌雄比が一・三対一で、雌の方が三割も多いことになります。昭和六十三年に生まれたホタテガイは、異常貝が多く、相当へい死率が高かったことで知られています。この雌の個体が多いことと、異常貝が多いこととは何か関係があるのでしょうか。また疑問が湧いてきます。因みに、同様に地まき貝を調べた結果、性比は全ての年で一対一でした。養殖貝と地まき貝の性比の違いも興味があるところです。

さて、皆さんが食べているホタテガイ。雄ですか、それとも雌ですか？。

表　養殖ホタテガイの各年産貝の性比

年産貝	個体数（個） 雌（F）	雄（M）	雌雄同体	不明	性比（F／M）	検定結果
昭和54年	482	445			1.08	△
55年	519	435			1.19	◎
56年	559	567		68	0.99	△
57年	532	567		9	0.94	△
58年	524	509		13	1.03	△
59年	589	528		25	1.12	○
60年	519	494		51	1.05	△
61年	656	589		14	1.11	△
62年	588	493		23	1.19	◎
63年	642	485	2	12	1.32	◎
平成元年	620	584		11	1.06	△
合計	6,239	5,696	2	226	1.10	◎

※生殖巣の色調による判別
※検定結果：△－有意差なし、○－95％で有意差あり、◎－99％で有意差あり。

夏～秋期に発生する陸奥湾貧酸素水塊について



漁場部長　田村　眞通

当所では陸奥湾の海洋環境を把握するため六基の自動観測ブイ（うち三基は一時間毎に水温・塩分・溶存酸素等のデータを無線で送ってくる）と毎月一回、調査船「なつどまり」を用いて観測を実施しています（図1、図2）。これまでの調査結果から観測データ中貧酸素状態を示すのは夏～秋期の自動観測ブイの大島沖No.六ブイと観測定点のSt3とSt4の底層のみです。

この貧酸素水が生物に及ぼす影響については、実際に情報として伝わってくるのが死んだカレイが刺網にかかった等の情報のみで、その死んだ魚も多くの場合漁船が帰港の途中で捨ててしまい正確に状況を把握することはできません。ただ、貧酸素の状況が強まるとこれらの情報は増加することは明らかで、この貧酸素水がこの海域の底の方に住む生物にかなりな影響を与えているものと考えられます。しかし、幸いなことに今の所、ホタテに影響を及ぼしたという情報はありません。

今回はこの貧酸素水の状況と貧酸素水塊ができる原因について近年では貧酸素の状況が強く現われた一九九〇年のデータを例にとって述べてみたいと思います。

1、一九九〇年八～九月の東湾ブイ底層の水温・塩分・溶存酸素の推移（図3）

一九九〇年という年は水温が冬以来、常に平年より一～二℃高く、高水温で経過した特徴的な年でした。この図をよく見ていただくと全体として八月始めに六PPM以上あった溶存酸素が九月二十三日頃まで徐々に低下し、一・七PPMぐらいになっており、その後、急激に値が上昇しています。水温の全体的動きを見ると八月始めの十四℃台から昇温、九月二十三日頃には二三℃ぐらいに達し、その後急に水温は低下します。一方、塩分は上下はあるものの九月二十三日ぐらいまで三三・五ぐらいの低い値を示し、九月二十三日以降

急激に上昇しています。

この中で八月十一日頃に溶存酸素は若干上昇していますが、この時の水温は急に低下し、塩分は急に増加しています。また、九月六日頃にも同様な状況が観察されます。このような水温・塩分の小さな山、また、谷も観察され、その都度溶存酸素は小さな山を形成しています。すなわち、塩分的には三三・五ぐらいの値を持ち、水温は徐々に上昇する水塊があり、この中で溶存酸素の低下が続き、そこに時々水温が低く塩分が高い水が入れ替わったり、逆に、水温が若干高く塩分の低い水が入れ替わって溶存酸素量を一時的に上げているように考えられます。また、九月二十三日以降は外海起源の水温が低く、塩分が高い水と入れ替わり溶存酸素の低い状況は急激に解消されます。

2、二、六、九月の浅海定線調査における T－S ダイヤグラム（図4）

各調査データを横軸に塩分、縦軸に水温をとって示した図が T－S ダイヤグラムと呼ばれています。

溶存酸素の低かった St 3 と St 4 の底層のデータを白丸で示しています。この St 3・4 の底層の点は二月では鉛直混合が激しく、他のデータの中に入り交じっていますが、六月以降は St 3・4 の底層水の水温は常に湾内の中では低い値をとり、塩分も三四・〇以下の値を示します。

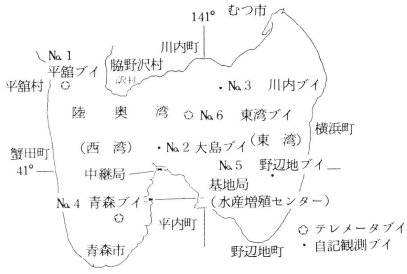


図1　陸奥湾自動観測ブイ位置図

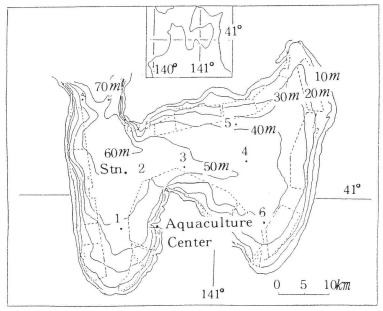


図2　浅海定線調査定点

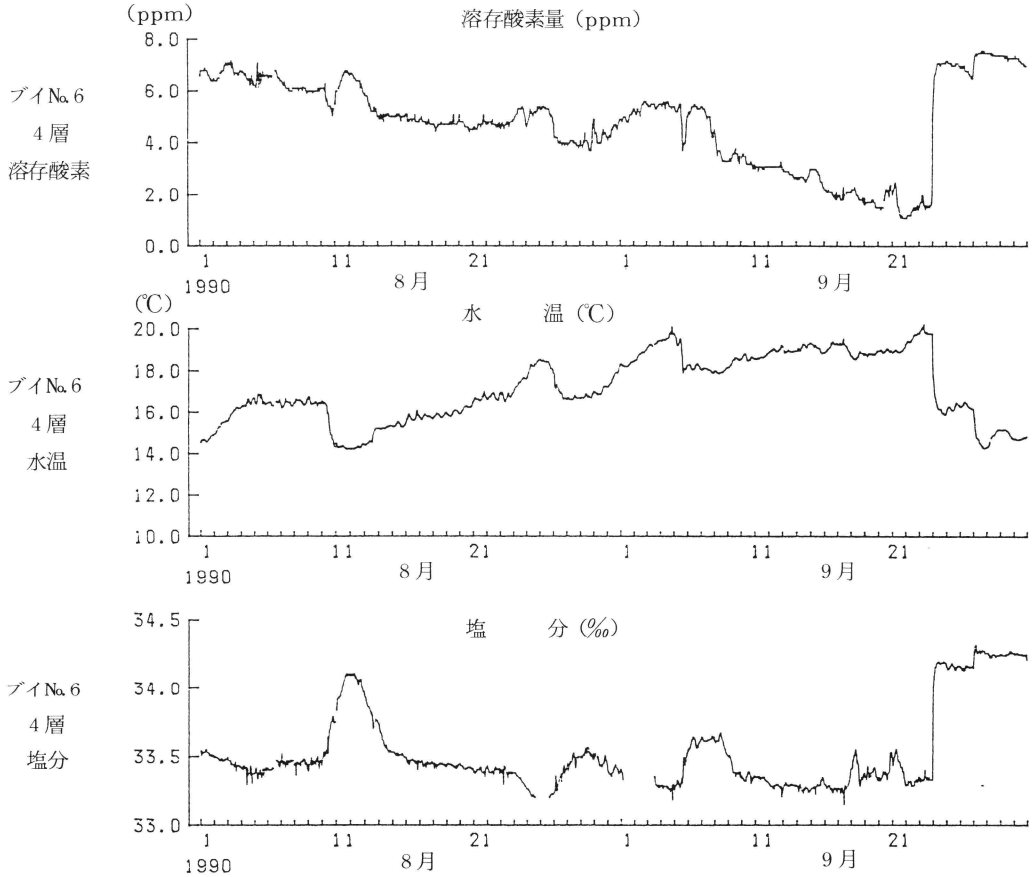


図3　水温・塩分・溶存酸素の推移

1990年8～9月東湾（No. 6）ブイ底層（－46m層）

月	調査定点	溶存酸素
9	Stn 3	3.35 ppm
	Stn 4	2.86 ppm
6	Stn 3	7.48 ppm
	Stn 4	7.83 ppm
2	Stn 3	9.87 ppm
	Stn 4	10.01 ppm

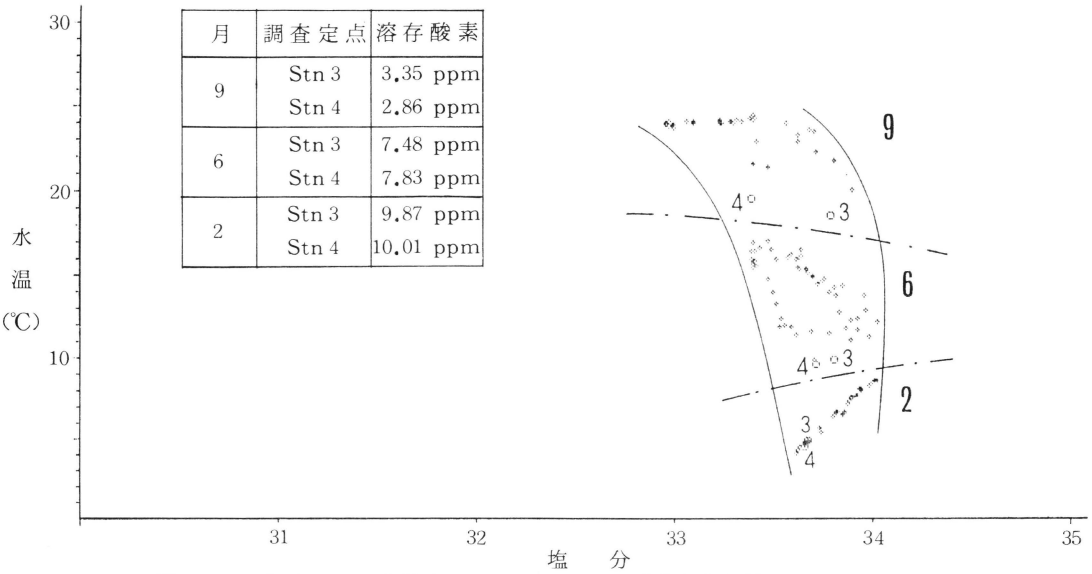


図4　1990年2、6、9月T－Sダイヤグラム（浅海定線調査）：表及び図の白丸はSt 3．4の底層

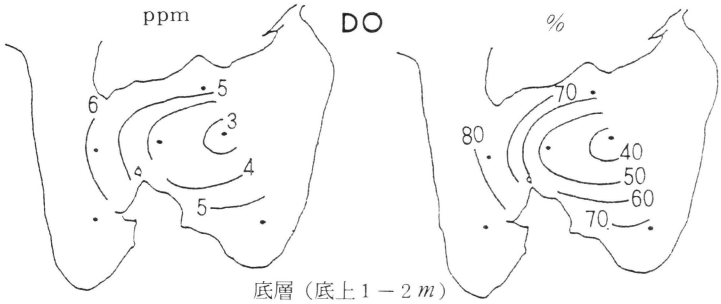


図5　1990年9月底層溶存酸素の分布
（左図：溶存酸素量　右図：酸素飽和度）

また、St 3・4の底層水はT－Sダイヤグラム上、二月から左に曲がりの曲線的変化を見せ、他の月のデータも入れるときれいに連続した変化として追うことができます。すなわち、St 3・4の底層水は冬場に生成され、変質を受けながら東湾底部に残った水と云うことができます。

3、一九九〇年九月における溶存酸素の水平分布と水温・塩分の鉛直分布（図5）

浅海定線調査で観察された一九九〇年九月における底層の溶存酸素の水平分布図を見ると、東湾中央を中心に貧酸素水が存在することが判ります。しかし、これより上層水（水深四〇m以浅）では溶存酸素の低下は見られず、底層に近いデータでのみ低酸素の状態が認められ、低酸素水の厚みは数m程度のかなり薄いものと考えられます。

まとめ

四～五月以降秋にかけては成層期（上層のみ昇温し、下層には温度が伝わりにくい状況）となり、上層と下層の混合がなくなる、一方、これまでの調査から水深三〇mぐらいに陸奥湾の補償深度（植物プランクトンが光合成により出す酸素量と呼吸による酸素消費量が等しくなる水深）があると云われ、このことから夏場東湾底層水では光合成による酸素補給もなく、生物および化学的分解による酸素消費が著しくなることが貧酸素水の原因と考えられます。

水温と溶存酸素の関係を見ると底層水の溶存酸素量が一・七PPMまで低下した一九九〇年は二〇℃近くまで水温が上がっています。しかし、一九九一年には水温の上昇が一六・五℃で止まり、溶存酸素量の低下も二・三PPMで止まっています。

他方、大島と脇野沢の間には例年水温及び塩分の潮境（特に夏場では塩分の潮境が顕著）が形成され、この潮境が外海水と湾内水を隔ててどれぐらい湾内の水を混合させずに保ちうるかと云う条件となっています。一九八九年では湾内水の塩分は冬場例年になく高く三四・〇前後の値となり、夏場、外海水との塩分差はほとんどなく潮境の形成があまり顕著ではないと云う特徴的傾向を示しました。この年は東湾に分布する底層水の水温が一九九一年と同程度（一六・五℃）まで上昇しましたが、溶存酸素は三・二～三・五PPMまでの低下で止まりました。

このことから東湾底層水の貧酸素の状況を予測するには次の二つのことが重要と考えられます。

① 底層水温がどこまで上昇するか。

② 大島～脇野沢に形成される潮境の強さ。

今後、この海域での貧酸素水がどの程度生物に影響するかを正確に把握できればと思っています。