平成18年度

青森県水産総合研究センター事業報告

平成20年3月

青森県水産総合研究センター

註：　青森県水産総合研究センター、同増養殖研究所、同内水面研究所による「平成18年度青森県水産総合研究センター事業概要年報 平成19年7月 総目次」を本報告の後に示す。

本報告の概要はいずれも前掲誌に掲載されており（1課題A4用紙2頁）、当所ホームページ（http://www.applenet.jp/~aosui/）から入手できるが、ここではその詳細を報告する。

目　　次

資源管理部

「青森ヤリイカ」ブランド化推進事業・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
うすめばるトータルプラン推進事業・・・・・・・・・・・・・・・・・ 28
（うち漁獲実態調査、年齢組成調査、陸奥湾内資源量調査（定置網モニター調査、ホタテ篭モニター調査））
日本海海域における資源管理対象魚種の漁獲動向・・・・・・・・・・ 34
イカナゴ資源回復計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 65
ヒラメ資源回復計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 88
小型機船底曳網漁業漁具改良試験・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 92

漁業開発部

うすめばるトータルプラン推進事業・・・・・・・・・・・・・・・・・ 99
（うち陸奥湾内資源量調査（湾口部音響調査）、移動経路調査）
沿岸魚類資源動向調査（ヒラメ稚魚分布密度調査）・・・・・・・・・ 103
魚礁蝟集魚定量化試験・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 107
日本海北区ヒラメ広域連携調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 114

「青森ヤリイカ」ブランド化推進事業

伊藤欣吾・廣田将仁（増養殖研究所）

はじめに

全国一の生産量を誇る県産ヤリイカのブランド力及び産地価格向上を図るため、首都圏をターゲットにした提案営業型の流通チャネルを導入し、ホテル・レストラン等へ供給する流通業者が需要に応じた量を計画的・安定的に仕入れることができるよう、漁況予測やその情報などを効率的・効果的に伝達する手法や、安定供給を図るための資源管理手法を開発する。

調査計画

調査計画は表１に示した概略のとおり２ヵ年である。

表１　調査項目、調査内容の概略

調査項目	内　容	H17	H18	期 間
1. 漁況予測手法・資源管理手法開発（水産総合研究センター担当）				
漁獲統計調査	漁況予測と資源解析を行うため、漁獲量を詳細に調べる。	○	○	通年
生物測定調査	漁況予測と資源解析を行うため、八戸と大戸瀬漁協で各月、各銘柄100尾を生物測定する。	○	○	11～5月
海況モニタリング調査	漁場配分を予測するため、産卵場水温、初期生活期水温、流量を調べる。	○	○	通年
試験船トロール調査	資源量を予測するため、八戸沖の未成熟個体の分布量を調べる。	○	○	10月
DNA分析	本県と同一資源の分布域を明らかにするため、各海域100尾をDNA分析し集団解析を行う。	○	○	通年
漁況予測手法の開発	予測手法を開発し、漁場別の漁獲量、魚体サイズを予測する。	○	○	11月
資源管理手法の開発	資源管理方策を検討し、資源管理後の漁獲シミュレーションを行う。	○	○	通年
2. 産地情報発信手法開発（総合販売戦略課→増養殖研究所担当）				
市場流通調査	首都圏の流通実態を調べる。	○	○	2回
生産地流通調査	県内の生産地側からの流通実態を調べる。	○	○	2回
生産状況調査	県内の生産量、規格、鮮度保持等の状況を調べる。	○	○	2回
マーケティング戦略調整	提案営業型の流通チャネルにおける、仲卸業者と生産者側との調整を行う。	○	○	3回

1. 漁況予測手法・資源管理手法開発（水産総合研究センター担当：伊藤欣吾）

材料と方法

（1） 漁獲量調査

青森県で漁獲されるヤリイカは北日本個体群に属すると考えられることから（伊藤，2005）、能登半島以北の日本海と噴火湾から岩手県までの太平洋の海域を対象に漁獲量を調べた。また、産卵時期と回遊経路の異なる冬と春の産卵グループが知られていることから（伊藤，2005）、渡島支庁、青森県および岩手県において8月～翌年2月に漁獲されるヤリイカを冬産卵グループ、その他の地域と期間に漁獲されるヤリイカを春産卵グループとして集計した。調査期間は1984～2004年とし、県別支庁別に月単位で収集した。漁期は8月～翌年7月とした。漁獲データは、青森県では県統計（青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報））により、他の道県は公立水産試験研究機関より提供頂いた。

（2） 生物測定調査

漁期序盤に青森県太平洋海域において沖合底びき網漁業で漁獲されるヤリイカの体サイズと成熟状況を調べるため、2006年12月に八戸市小中野市場で各銘柄2箱（約7kg）の生物測定を行った。生物測定項目は、外套長、体重、雌雄、成熟判定、生殖腺重量とした。雄については、生殖腺を精巣，貯精嚢および精莢嚢に分けて重量を測定し、成熟判定は精莢嚢に精莢が入っていれば成熟、入っていなければ未成熟とした。雌については、てん卵腺の重量および生殖腺を卵巣、輸卵管内卵および輸卵管腺に分けて重量を測定し、成熟判定は輸卵管内に卵が入っていれば成熟、入っていなければ未成熟とした。

（3） 海況モニタリング調査

これまでの解析結果から資源変動、成長、分散および産卵回遊と関連のある以下6つの海洋環境指標を観測しモニタリングした。①北日本個体群の資源変動と関連のある青森県日本海側舳作崎西方沖の定線観測による50m深最高水温の3～5月の平均値、②成長と関連のある青森県日本海側深浦町大戸瀬地先水深25m地点における海底上3m水温の4～5月平均値、③成長と関連のある青森県太平洋側尻屋崎東方沖合12kmの定線観測地点（SY1）における100m深水温の6～12月平均値、④春産卵グループの産卵回遊と関連のある青森県日本海側鯵ヶ沢地先における海面水温の1～2月平均値、⑤冬と春の産卵グループの分散と関連のある津軽暖流流量（深浦と函館の水位差より推定）の1～6月平均値、⑥冬産卵グループの産卵回遊と関連のある津軽暖流流量の11～12月平均値を観測した。

（4） 試験船トロール調査

漁況予測に用いるヤリイカ未成体の分布量を調べるため、八戸沖合において、2006年10月17～19日と同年11月29日～12月1日に着底トロール調査を行った。調査点は水深50～100m、100～200mの2水深帯毎に各4点設けた。着底トロールの仕様は、袖網長7.5m、網口幅2m、網口丈2m、内網目合11mmで、開口板により網口を最大限大きくするようにした。操業は、試験船青鵬丸（65トン）を用い、全て日中に行い、曳網速度は2～3ノットを目安とした。曳網面積は、曳網距離×袖網間隔（ネットスキャンマーにより平均11.9m）とした。分布密度は漁獲効率1とし、採集個体数÷曳網面積とした。調査海域全体の分布密度は、各水深帯の平均分布密度を算出し、各水深帯の面積が同じと仮定して，全体の平均分布密度を求めた。採集した個体は全て外套長を測定した。小さい個体は雌

雄の判別ができなかったため、分布密度は雌雄別に扱わなかった。なお、ヤリイカは外套長 150mm を越えるあたりから成長量に雌雄差が生じるとされており（木下，1989），本調査で採集されたヤリイカは外套長 150mm 以下が多かった。

（5） ＤＮＡ分析

日本周辺に分布するヤリイカは、日本海南西部、北日本、太平洋北部、太平洋南部の 4 つの地方個体群で構成されるだろうと想定されている（新谷，1988)。そこで，地方個体群間の遺伝的差異を検証するため、mtDNA の高変異性領域である NC4 領域（伊藤ら，2006）について、塩基配列分析を行った。

（6） 漁獲量予測

ヤリイカの漁獲量予測の対象は、冬産卵グループ（青森県、渡島支庁および岩手県の 8 月から翌年 2 月まで漁獲量）とし、2 種類の予測手法を検討した。一つ目は、説明変数を 8 月～11 月までの漁期序盤の漁獲量とし、目的変数を 8 月から翌年 2 月までの全体の漁獲量とする単回帰式による方法。二つ目は、説明変数をトロール調査によるヤリイカ未成体の分布密度と平均体長とし、目的変数を 8 月から翌年 2 月までの全体の漁獲量とする重回帰式による方法。さらに、青森県日本海海域の 8 月から翌年 2 月までの漁獲量を予測するため、一つ目で予測した冬産卵グループ全海域の 8 月から翌年 2 月の漁獲量に、津軽暖流の 11～12 月の平均流量と全海域に占める青森県日本海海域の漁獲割合との関係式を掛け合わせた方法を行った。

（7） 資源管理手法

資源の有効利用を検討するため、成長乱獲の改善による漁獲量と漁獲金額の将来予測を行った。

結果と考察

(1) 漁獲量調査

1984年漁期（8月～翌年7月）以降におけるヤリイカ北日本個体群の漁獲量を調べた。1984～2003年漁期における北日本個体群の漁獲量は、1,784～7,174トンの間で大きく変化し、2000年漁期以降では2002年漁期を除くと減少傾向にあった（表2）。また、海域別漁獲量を見ると青森県が最も多く（表2）、盛漁期は12月から翌年4月であった（表3）。2005年漁期以降については、冬産卵グループの分布海域である渡島支庁、青森県および岩手県の漁獲量を集計した（表4）。表5に示した冬産卵グループと春産卵グループの集計区分に基づいて、両産卵グループの漁獲量を集計した（表6）。1992年漁期を境に、春産卵グループよりも冬産卵グループの漁獲比率が高くなっていた（表6）。

表2 ヤリイカ北日本個体群の海域別漁獲量（漁期は8月～翌年7月）

単位:トン

年＼月	石川県沿岸	富山県	新潟県	山形県	秋田県	青森県日本海	青森県津軽海峡	青森県太平洋	岩手県	渡島支庁	檜山以北	計
1984 ～ 1985	252	503	305	51	157	466	314	97	193	26	69	2,432
1985 ～ 1986	123	154	284	94	43	581	120	105	62	65	153	1,784
1986 ～ 1987	122	74	288	135	67	517	230	125	79	126	163	1,927
1987 ～ 1988	273	366	581	123	97	1,190	803	337	182	85	47	4,084
1988 ～ 1989	434	239	551	130	106	1,022	373	159	112	207	119	3,452
1989 ～ 1990	129	72	271	87	69	1,369	593	319	515	839	634	4,899
1990 ～ 1991	62	25	124	58	53	899	543	440	266	718	691	3,879
1991 ～ 1992	96	180	289	70	107	1,439	618	299	127	825	171	4,220
1992 ～ 1993	50	45	226	98	57	1,426	649	332	81	1,069	399	4,432
1993 ～ 1994	53	45	386	142	91	1,321	556	301	153	679	247	3,975
1994 ～ 1995	72	58	360	142	116	1,734	1,107	914	700	1,365	607	7,174
1995 ～ 1996	131	83	578	126	98	1,807	669	944	198	853	221	5,707
1996 ～ 1997	40	41	170	73	58	1,252	702	669	205	385	66	3,662
1997 ～ 1998	94	82	282	90	86	1,830	510	493	167	943	275	4,852
1998 ～ 1999	103	57	398	109	113	2,071	702	620	339	450	100	5,063
1999 ～ 2000	41	63	161	44	95	1,402	791	1,074	143	804	207	4,825
2000 ～ 2001	48	84	127	51	100	937	506	777	93	427	147	3,296
2001 ～ 2002	31	45	100	41	61	647	464	368	160	258	72	2,246
2002 ～ 2003	69	110	260	76	144	2,029	644	884	520	648	227	5,610
2003 ～ 2004	65	105	184	33	75	460	409	329	121	339	93	2,214
2004 ～ 2005	41	74	101	37	34	749	402	472	138	329	212	2,590

表3 ヤリイカ北日本個体群の月別漁獲量（漁期は8月～翌年7月）

単位:トン

年＼月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	計
1984 ～ 1985	3	20	118	208	585	706	335	160	177	103	18	0	2,432
1985 ～ 1986	0	3	22	83	227	490	283	260	189	161	64	4	1,784
1986 ～ 1987	1	9	43	140	366	370	197	224	268	242	65	2	1,927
1987 ～ 1988	0	25	111	286	646	853	580	482	774	302	23	1	4,084
1988 ～ 1989	0	10	73	205	532	1,059	339	431	473	297	34	0	3,452
1989 ～ 1990	0	19	130	425	601	794	700	714	867	517	129	3	4,899
1990 ～ 1991	2	40	115	401	288	568	533	619	613	468	213	18	3,879
1991 ～ 1992	2	46	112	408	644	654	534	1,036	512	232	33	6	4,220
1992 ～ 1993	2	21	120	254	552	1,059	774	851	523	248	22	5	4,432
1993 ～ 1994	5	15	112	274	403	917	739	698	537	215	55	5	3,975
1994 ～ 1995	0	13	163	691	982	1,426	1,349	1,058	1,056	397	34	5	7,174
1995 ～ 1996	1	19	246	533	1,179	1,055	730	585	870	431	52	5	5,707
1996 ～ 1997	0	19	33	276	461	617	696	641	687	211	18	1	3,662
1997 ～ 1998	0	26	111	421	703	1,256	806	719	578	198	32	1	4,852
1998 ～ 1999	1	55	167	606	633	930	747	937	789	167	29	2	5,063
1999 ～ 2000	2	31	176	801	611	898	911	501	634	219	40	1	4,825
2000 ～ 2001	4	10	123	381	583	760	536	289	418	128	64	0	3,296
2001 ～ 2002	6	24	83	253	404	454	403	261	264	84	9	0	2,246
2002 ～ 2003	4	98	290	515	949	1,047	1,000	847	659	174	25	2	5,610
2003 ～ 2004	2	35	94	130	406	558	372	315	177	109	14	2	2,214
2004 ～ 2005	2	44	107	172	370	584	579	291	294	130	19	0	2,590

表４　ヤリイカ北日本個体群の海域別月別漁獲量（漁期は８月～翌年７月）

2004-2005年　　単位:トン

	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	計
宗谷支庁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	0	13
留萌支庁	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	2	0	9
後志支庁	0	0	4	12	12	5	11	4	76	40	1	0	165
檜山支庁	0	0	0	0	0	2	5	1	11	5	0	0	24
渡島支庁	0	10	38	32	68	8	32	34	77	29	1	0	329
岩手県	0	2	6	45	44	38	0	1	1	1	0	0	138
青森県太平洋	0	0	1	28	117	226	93	3	3	0	0	0	472
青森県津軽海峡	1	5	25	24	74	78	52	59	47	34	3	0	402
青森県日本海沿岸	0	0	5	2	33	190	317	97	48	3	0	0	696
青森県日本海沖底	0	8	8	2	1	1	3	5	20	7	0	0	53
秋田県	0	6	0	0	0	5	5	18	0	0	0	0	34
山形県	0	2	1	2	3	6	7	11	5	1	0	0	37
新潟県	0	11	18	22	15	10	9	11	3	1	1	0	101
富山県	0	0	1	2	1	8	28	33	1	0	0	0	74
石川県沿岸	1	0	0	0	1	7	16	13	2	0	0	0	41
計	2	44	107	172	370	584	579	291	294	130	19	0	2,590

※網掛けは概算値

2005-2006年　　単位:トン

	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	計
渡島支庁	0	4	32	53	51	9	39	28	90	25	1	0	331
岩手県	0	3	14	28	41	121	16	1	9	23	0	0	256
青森県太平洋	0	0	4	139	104	138	17	0	1	1	0	0	404
青森県津軽海峡	1	1	5	23	37	78	20	26	72	65	0	0	329
青森県日本海沿岸	0	0	6	3	9	168	157	295	186	7	0	0	830
計	1	8	61	245	242	514	249	350	357	121	2	0	2,149

2006年　　単位:トン

	8月	9月	10月	11月	計
渡島支庁	各指導所の情報から推定				89
岩手県	0	1	6	35	41
青森県太平洋	0	0	2	95	97
青森県津軽海峡	大畑、関根浜の情報から推定				21
青森県日本海沿岸	11月にはまだ来遊しない				0
漁期序盤の合計					248

表5　ヤリイカ北日本個体群の冬産卵グループと春産卵グループの集計区分

	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
宗谷支庁	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春
留萌支庁	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春
後志支庁	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春
檜山支庁	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春
渡島支庁	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	春	春	春	春	春
岩手県	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	春	春	春	春	春
青森県太平洋	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	春	春	春	春	春
青森県津軽海峡	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	春	春	春	春	春
青森県日本海沿岸	冬	冬	冬	冬	冬	冬	冬	春	春	春	春	春
青森県日本海沖底	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春
秋田県	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春
山形県	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春
新潟県	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春
富山県	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春
石川県沿岸	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春	春

表6　ヤリイカ北日本個体群の冬産卵グループと春産卵グループの漁獲量

単位:トン

年＼月	冬産卵グループ	春産卵グループ	計
1984 ～ 1985	929	1,504	2,432
1985 ～ 1986	696	1,088	1,784
1986 ～ 1987	748	1,179	1,927
1987 ～ 1988	1,456	2,628	4,084
1988 ～ 1989	1,146	2,306	3,452
1989 ～ 1990	2,206	2,693	4,899
1990 ～ 1991	1,781	2,098	3,879
1991 ～ 1992	1,889	2,331	4,220
1992 ～ 1993	2,438	1,993	4,432
1993 ～ 1994	2,118	1,857	3,975
1994 ～ 1995	4,150	3,024	7,174
1995 ～ 1996	3,235	2,471	5,707
1996 ～ 1997	1,911	1,750	3,662
1997 ～ 1998	2,821	2,031	4,852
1998 ～ 1999	2,671	2,392	5,063
1999 ～ 2000	3,182	1,643	4,825
2000 ～ 2001	2,168	1,128	3,296
2001 ～ 2002	1,425	821	2,246
2002 ～ 2003	3,373	2,238	5,610
2003 ～ 2004	1,249	965	2,214
2004 ～ 2005	1,598	993	2,590

(2)　生物測定調査

2006年12月6日に八戸の沖合底びき網漁業で漁獲されたヤリイカの銘柄別外套長組成と雄の成熟状況を表7と図2に示した。また、前年同期の規格サイズと比較するため、2005年12月8日に漁獲された銘柄別外套長組成を図3に示した。2006年の30尾、50尾、60尾入の外套長組成は、2005年同期と大きな差はなかった。雄の成熟状況は外套長 160～230mm の範囲に成熟個体が見られたが、ほとんどは未成熟個体であった。なお、雌の成熟状況は、生物測定した個体は全て未成熟であった。

表8　2006年12月6日に八戸の沖合底びき網漁業で漁獲されたヤリイカの銘柄別外套長組成

外套背長mm	30入		50入		60入	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
80 ＜～≦ 90						
90 ＜～≦ 100						
100 ＜～≦ 110						
110 ＜～≦ 120						
120 ＜～≦ 130						
130 ＜～≦ 140						
140 ＜～≦ 150						
150 ＜～≦ 160						5
160 ＜～≦ 170					2	3
170 ＜～≦ 180			1	1	2	7
180 ＜～≦ 190			2	2	4	14
190 ＜～≦ 200			3	8	3	16
200 ＜～≦ 210			5	11	1	3
210 ＜～≦ 220			7	5	1	
220 ＜～≦ 230			4			
230 ＜～≦ 240	3		1			
240 ＜～≦ 250	7					
250 ＜～≦ 260	12	1				
260 ＜～≦ 270	3					
270 ＜～≦ 280	1					
280 ＜～≦ 290	2					
290 ＜～≦ 300	1					
300 ＜～≦ 310						
310 ＜～≦ 320						
計	39	1	43	9	56	4

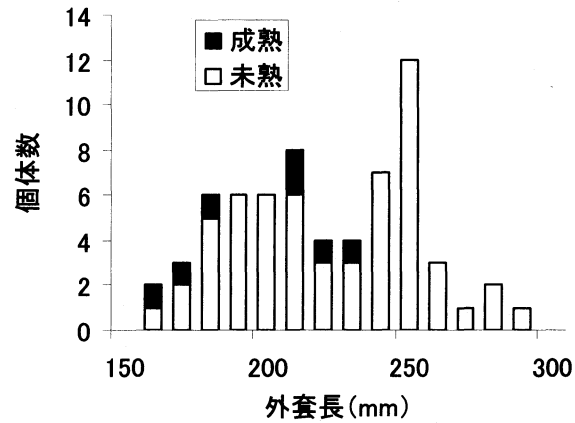


図2　2005年12月8日に八戸の沖合底びき網漁業で漁獲されたヤリイカ雄の成熟状況

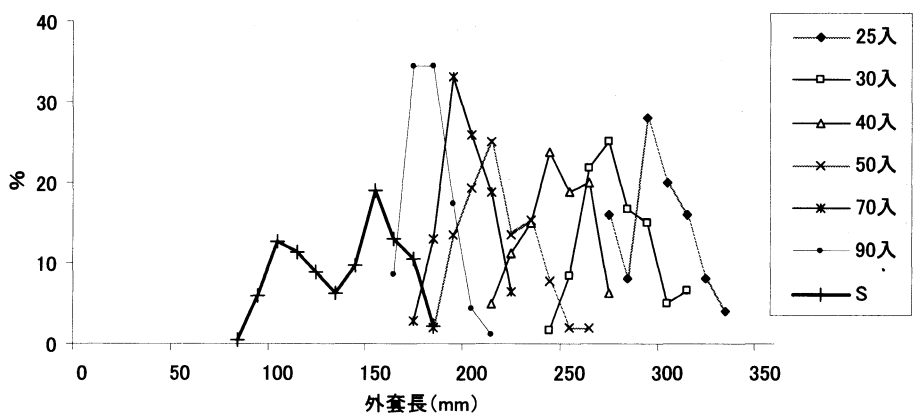


図3　2005年12月8日に八戸の沖合底びき網漁業で漁獲されたヤリイカの銘柄別外套長組成

(3)　**海況モニタリング調査**

モニタリングした 6 つの海洋環境指標を図 4～9 に示した。①北日本個体群の資源変動と正の相関関係にある青森県日本海側艫作崎西方沖の定線観測による 50m 深最高水温の 3～5 月平均値について、2006 年は過去 5 ヵ年平均よりも-0.86℃低い値であった（図 4）。②成長と正の相関関係にある青森県日本海側深浦町大戸瀬地先水深 25m 地点における海底上 3m 水温の 4～5 月平均値について、2006 年は過去 5 ヵ年平均よりも-0.91℃低い値であった（図 5）。③成長と正の相関関係にある青森県太平洋側尻屋崎東方沖合 12km の定線観測地点(SY1)における 100m 深水温の 6～12 月平均値について、2006 年は過去 5 ヵ年平均よりも低い値であった（図 6）。④春産卵グループの産卵回遊と関連のある青森県日本海側鯵ヶ沢地先における海面水温の 1～2 月平均値について、2007 年は過去 5 ヵ年平均よりも 1.2℃高い値であった（図 7）。なお、春産卵グループは水温が高いほどより北へ産卵回遊する傾向がある。⑤冬と春の産卵グループの分散と関連のある津軽暖流流量（深浦と函館の水位差より推定）の 1～6 月平均値について、2006 年は過去 5 ヵ年平均よりも低い値であった（図 8）。なお、1～6 月の津軽暖流の流量が多いほど北日本個体群のうち冬産卵グループの割合が多くなる。⑥冬産卵グループの産卵回遊と関連のある津軽暖流流量の 11～12 月平均値について、2006 年は過去 5 ヵ年平均値並であった（図 9）。なお、冬産卵グループは 11～12 月の津軽暖流の流量が多いほど、太平洋側から日本海側へ産卵回遊する割合が少なくなる。

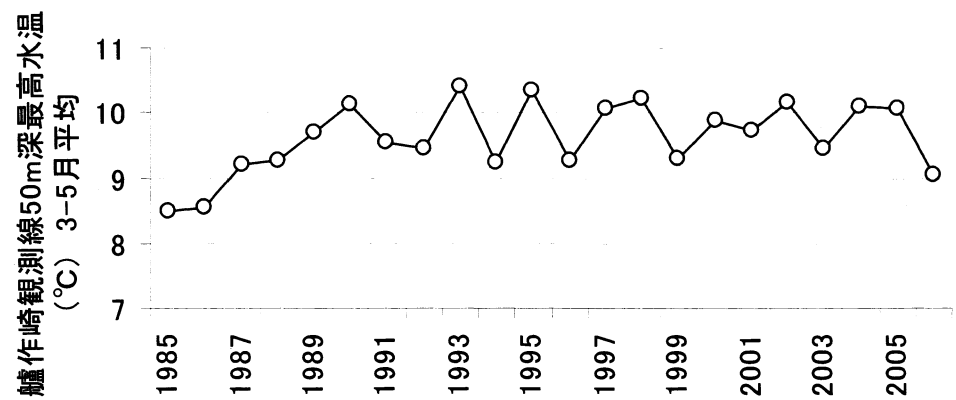


図 4　青森県日本海側艫作崎西方沖の定線観測による 50m 深最高水温の 3～5 月平均値

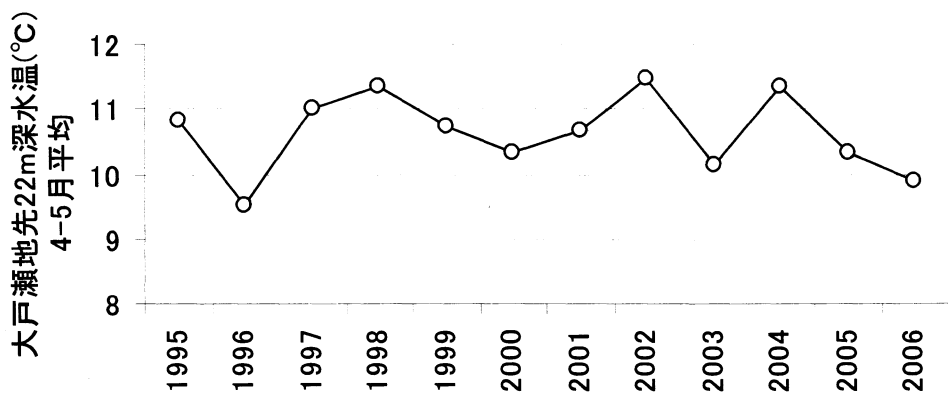


図 5　青森県日本海側深浦町大戸瀬地先水深 25m 地点における海底上 3m 水温の 4～5 月平均値

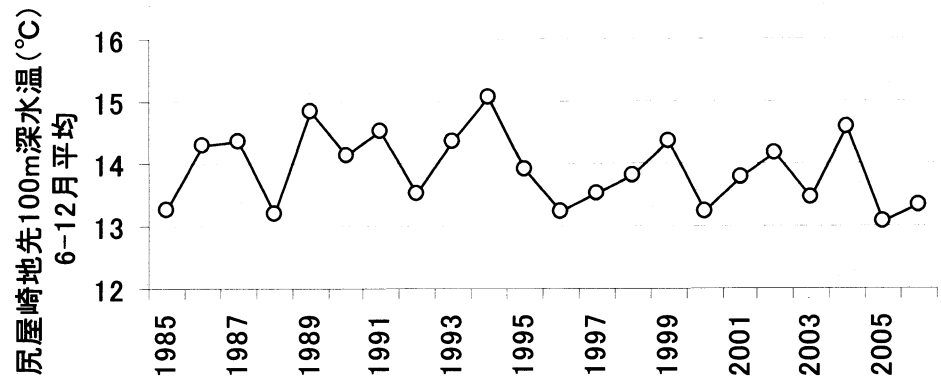


図 6　青森県尻屋崎東方沖合 12km の定線観測地点（SY1）における 100m 深水温の 6～12 月平均値

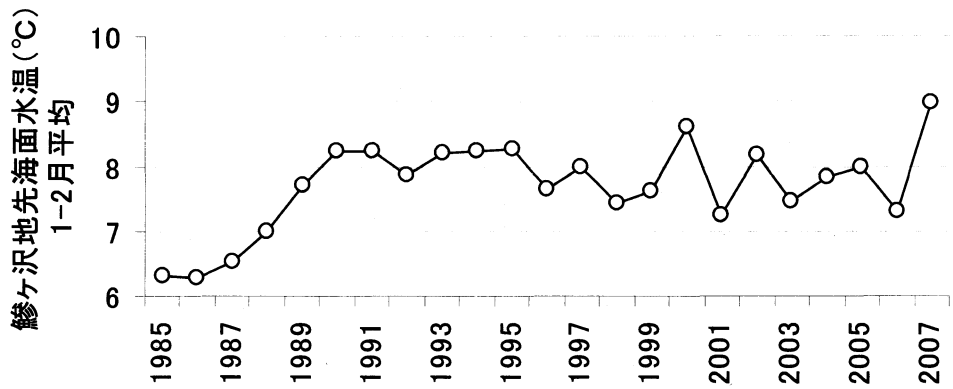


図 7　青森県日本海側鰺ヶ沢地先における海面水温の 1～2 月平均値

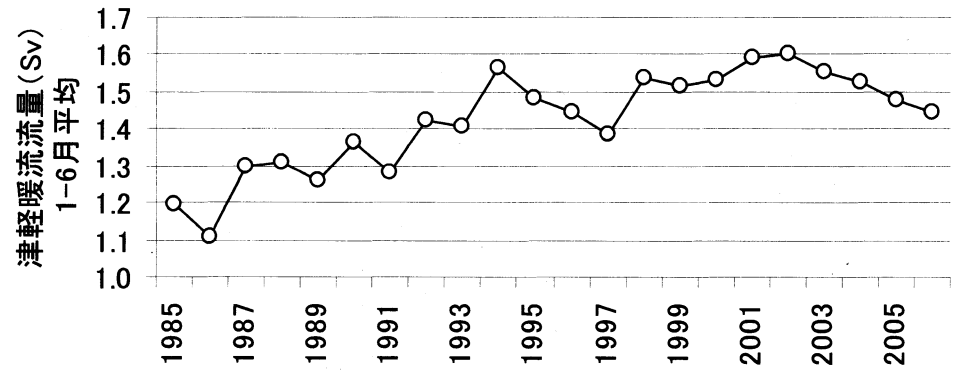


図 8　津軽暖流流量（深浦と函館の水位差より推定）の 1～6 月平均値

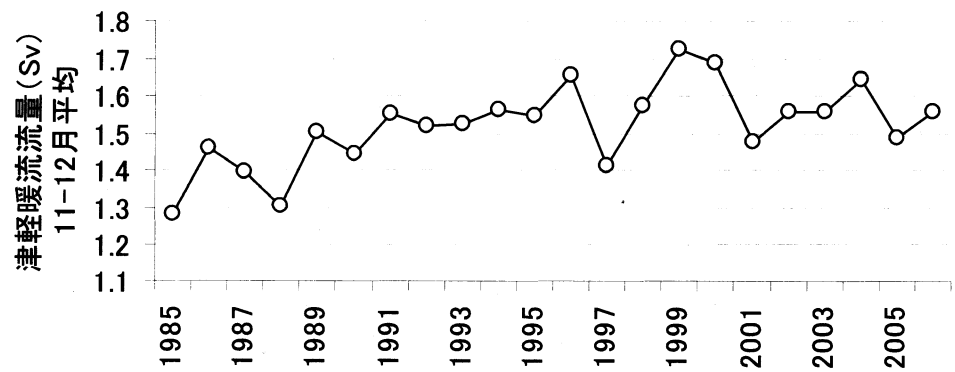


図 9　津軽暖流流量（深浦と函館の水位差より推定）の 11～12 月平均値

(4) 試験船トロール調査

2006年に八戸沖合において行った着底トロール調査で採集されたヤリイカの外套長組成、密度を表9、図10、図11に示した。また、2001年以降における分布密度と平均外套長の推移を図12に示した。2006年10月のヤリイカ未成体の分布密度は1.1個体／1000m²、前年比26%、過去5ヵ年平均比12%で、平均外套長は96mm、前年比87%、過去5ヵ年平均比96%であった。2006年11月のヤリイカ未成体の分布密度は1.6個体／1000m²で前年比30%、平均外套長は123mmで前年比108%であった。2005年、2006年ともに10月の外套長組成は2峰型を示し、11月の外套長組成は単峰型であった。2006年の分布密度は、10月と11月ともに前年を大きく下回った。

表9 八戸沖合の着底トロール調査により採集されたヤリイカの外套長組成と密度

St.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	海域A	海域B	合計
年	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005			(A:B=1:1)
月	10	10	10	10	10	10	10	10	10			Ind./1000m²
日	20	17	20	20	17	26	21	14	18			
海域	鮫角沖	鮫角沖	百石沖	百石沖	百石沖	塩釜沖	塩釜沖	小川原沖	小川原沖			
水深	70	150	60	80	150	80	150	100	150	50≦～＜100m	100≦～＜200m	50≦～＜200m
外套背長mm												
0 ＜～≦ 10										0	0	0.0
10 ＜～≦ 20										0	0	0.0
20 ＜～≦ 30	3			1						4	0	0.0
30 ＜～≦ 40	5			2						7	0	0.0
40 ＜～≦ 50	43		2	18						63	0	0.3
50 ＜～≦ 60	93		5	49				3		147	3	0.6
60 ＜～≦ 70	65		3	25		1		5		94	5	0.4
70 ＜～≦ 80	28			5		2		11		35	11	0.2
80 ＜～≦ 90	10					1				11	0	0.0
90 ＜～≦ 100							4	3		0	7	0.0
100 ＜～≦ 110		1			1		5	19		0	26	0.1
110 ＜～≦ 120		9			3		3	35		0	50	0.1
120 ＜～≦ 130		25			4		2	32	30	0	93	0.3
130 ＜～≦ 140		18			4		9	51	111	0	193	0.6
140 ＜～≦ 150		7			1		8	83	167	0	265	0.8
150 ＜～≦ 160	3	2			3		3	24	136	3	168	0.5
160 ＜～≦ 170					2			3	35	0	40	0.1
170 ＜～≦ 180							1		20	0	21	0.1
180 ＜～≦ 190	3	1							5	3	6	0.0
190 ＜～≦ 200										0	0	0.0
合 計	250	63	10	100	18	4	35	267	505	364	888	4.1
曳網距離(m)	2,978	2,419	2,044	2,928	2,561	2,021	4,525	2,397	2,537	9,971	14,439	84
曳網面積(m²)	35,441	28,790	24,319	34,849	30,477	24,045	53,843	28,524	30,186	118,653	171,820	1,000
密度(Ind./1000m²)	7.1	2.2	0.4	2.9	0.6	0.2	0.7	9.4	16.7	3.1	5.2	4.1

St.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	海域A	海域B	合計
年	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005			(A:B=1:1)
月	11	11	11	11	11	11	11	11			Ind./1000m²
日	25	25	25	25	27	26	26	26			
海域	鮫角沖	鮫角沖	百石沖	百石沖	塩釜沖	塩釜沖	小川原沖	小川原沖			
水深	80	150	80	150	100	150	100	150	50≦～＜100m	100≦～＜200m	50≦～＜200m
外套背長mm											
0 ＜～≦ 10									0	0	0.0
10 ＜～≦ 20									0	0	0.0
20 ＜～≦ 30									0	0	0.0
30 ＜～≦ 40	1								1	0	0.0
40 ＜～≦ 50	2								2	0	0.0
50 ＜～≦ 60	4		3		4				7	4	0.1
60 ＜～≦ 70	14		2						16	0	0.1
70 ＜～≦ 80	11	3	3		4	4	13		14	24	0.1
80 ＜～≦ 90	7	12	1		46	21	6		8	85	0.2
90 ＜～≦ 100	3	59			151	80	74	4	3	367	0.9
100 ＜～≦ 110		70		39	109	114	157	8	0	497	1.2
110 ＜～≦ 120		44		107	59	93	67	90	0	459	1.1
120 ＜～≦ 130	1	35	1	71	29	46	3	114	2	299	0.7
130 ＜～≦ 140		23		78		17		102	0	220	0.5
140 ＜～≦ 150		12		21	4	4		37	0	78	0.2
150 ＜～≦ 160		6	1	21		4		20	1	52	0.1
160 ＜～≦ 170		6		7		4		8	0	25	0.1
170 ＜～≦ 180				4		4			0	8	0.0
180 ＜～≦ 190		9				8		8	0	25	0.1
190 ＜～≦ 200		3				4		4	0	11	0.0
200 ＜～≦ 210						4			0	4	0.0
210 ＜～≦ 220						8			0	8	0.0
220 ＜～≦ 230		3						8	0	11	0.0
230 ＜～≦ 240								4	0	4	0.0
240 ＜～≦ 250									0	0	0.0
合 計	43	284	11	349	407	417	320	407	54	2,184	5.4
曳網距離(m)	3,240	2,819	3,762	2,929	3,032	2,196	3,667	3,395	7,003	18,038	84
曳網面積(m²)	38,561	33,544	44,771	34,851	36,085	26,130	43,643	40,403	83,332	214,656	1,000
密度(Ind./1000m²)	1.1	8.5	0.2	10.0	11.3	16.0	7.3	10.1	0.6	10.2	5.4

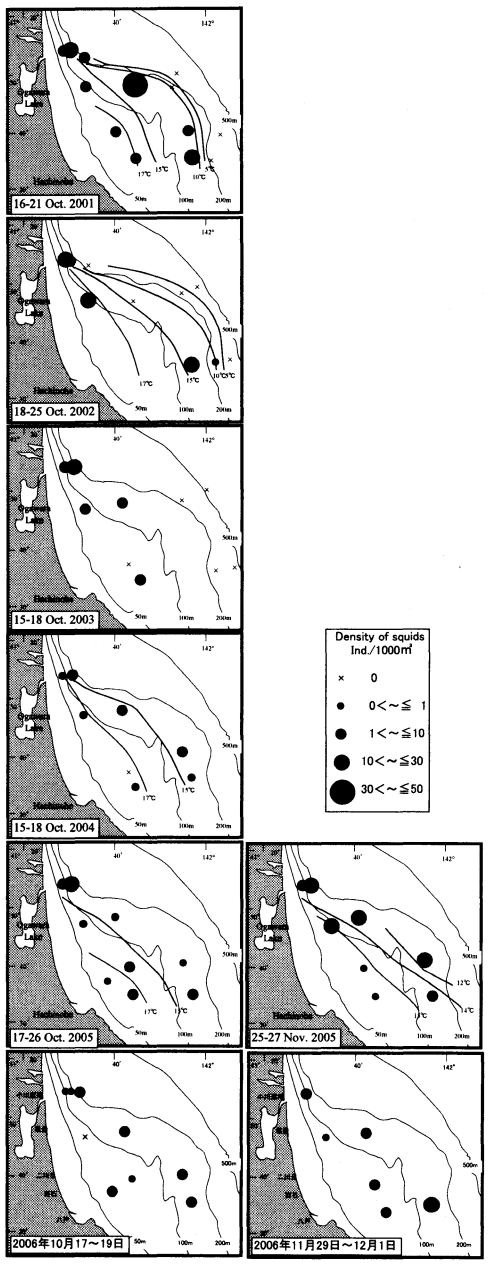


図 10　着底トロール調査によるヤリイカの分布密度と底層水温
（2003 年は欠測）

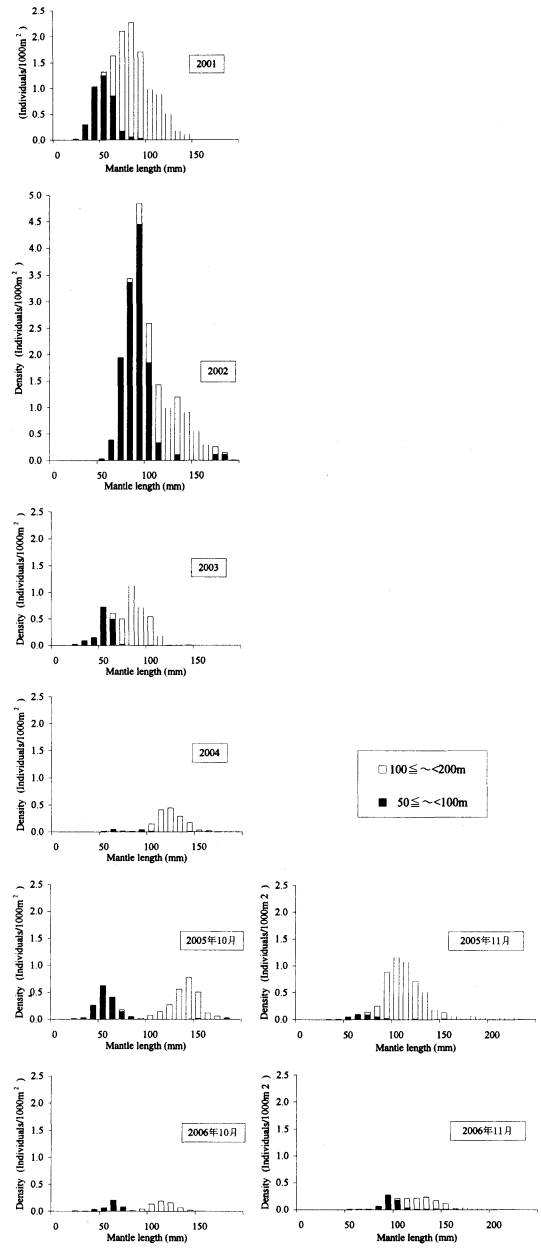


図 11　着底トロール調査により採集されたヤリイカの外套長組成

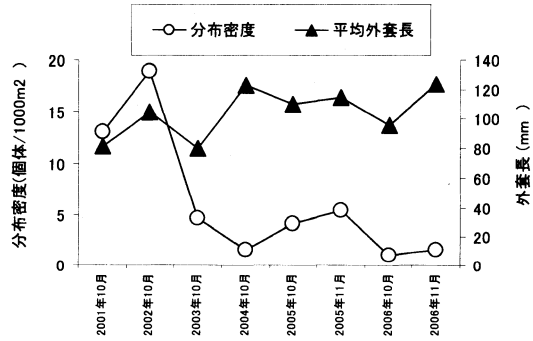


図 12　着底トロール調査によるヤリイカの分布密度と平均外套長の推移

(5)　DNA 分析

日本周辺の地方個体群間の遺伝的差異を検証するため、新谷（1988）が便宜的に区分した 4 地方個体群と、青森県で漁獲される冬・春産卵グループの分布域から採集された 545 個体のヤリイカを用いて、mtDNA の 5 領域のうち変異が最も多かった NC4 領域の塩基配列分析を行った（図 13）。その結果、55 部位で変異が確認され、48 種類のハプロタイプが出現した。しかし、平均ハプロタイプ多様度は 0.67、平均塩基多様度は 0.003 と低く、またハプロタイプ頻度と F_{ST} 値は海域間で有意差はなかった、これらのことから、日本周辺のヤリイカ地方個体群間には、遺伝的交流があると判断された。（詳細は伊藤ら（2006）を参照）

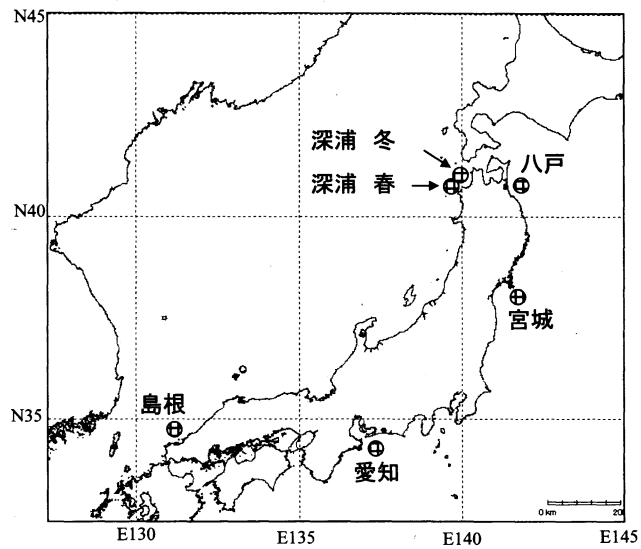


図 13　DNA 分析に用いたヤリイカの採集地点

表 10　MtDNA-NC4 領域のハプロタイプ多様度、塩基多様度および平均塩基置換率

採集地点	n	ハプロタイプ数	ハプロタイプ多様度 (h)	塩基多様度 (π)	平均塩基置換数
島根	93	10	0.563 ± 0.053	0.0025 ± 0.002	1.270 ± 0.807
深浦春	95	13	0.661 ± 0.041	0.0031 ± 0.002	1.588 ± 0.952
深浦冬	94	17	0.727 ± 0.035	0.0035 ± 0.002	1.776 ± 1.038
八戸	94	20	0.719 ± 0.004	0.0036 ± 0.002	1.848 ± 1.070
宮城	84	11	0.672 ± 0.041	0.0032 ± 0.002	1.596 ± 0.957
愛知	85	11	0.678 ± 0.041	0.0033 ± 0.002	1.672 ± 0.991

(6)　漁獲量予測

① 冬産卵グループ全体の漁獲量予測（漁獲データを用いた手法）

予測海域、期間、単位：青森県、渡島支庁および岩手県、8月～翌年2月、漁獲量（トン）

予測方法：当海域における漁期序盤（8～11月）の漁獲量と全体（8月～翌年2月）の漁獲量との単回帰式により予測する。予測式はY＝3.3905X+631.83（データ期間1985～2005年漁期）。2006年漁期の漁期序盤の漁獲量（X）は248トン（表4）と見積もられたことから、2006年漁期の全体の予測漁獲量（Y）は1,472トンと算出された（図14）。

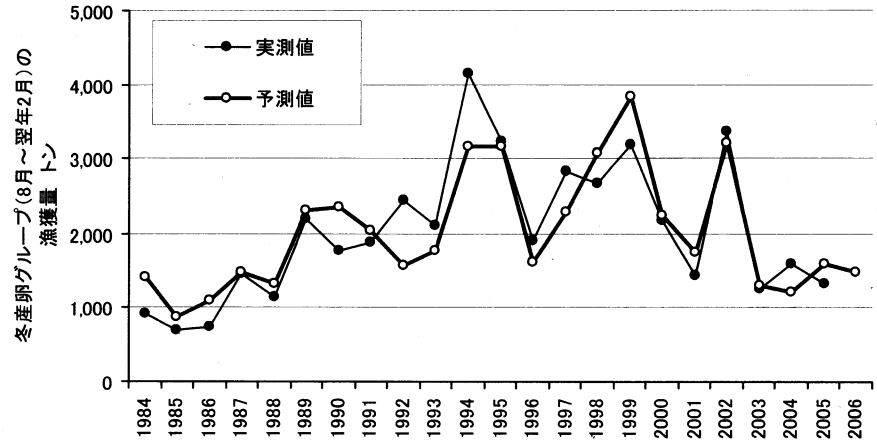


図14　漁期序盤の漁獲量から予測した冬産卵グループの漁獲量の実測値と予測値

② 冬産卵グループ全体の漁獲量予測（着底トロール調査による方法）

予測海域、期間、単位：青森県、渡島支庁および岩手県、8月～翌年2月、漁獲量（トン）

予測方法：冬産卵グループ全体の漁獲量を目的変数とし、着底トロール調査によるヤリイカ未成体の分布密度と平均体長を説明変数とした重回帰式により予測する。予測式はY＝114.7X1＋24.86X2-1660（データ期間2001～2005年漁期）。2006年漁期の未成体分布密度（X1）は1.1個体／1000m2、平均外套長（X2）は96.8mmであったことから（図12）、2006年漁期の全体の予測漁獲量（Y）は844トンと算出された（図15）。

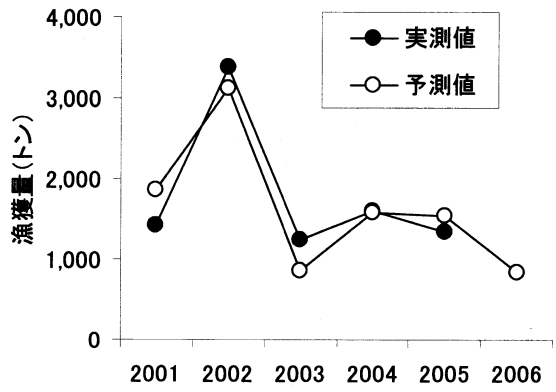


図15　未成体の分布密度と平均外套長から予測した冬産卵グループの漁獲量の実測値と予測値

③ 冬産卵グループのうち青森県日本海海域の漁獲量予測

予測海域、期間、単位：青森県日本海海域、8月～翌年2月、漁獲量（トン）

予測方法：冬産卵グループ全体に占める青森県日本海海域の漁獲割合と津軽暖流の 11～12 月平均流量の偏差との単回帰式を用いて青森県日本海海域の漁獲割合を算出し、①で予測した冬産卵グループ全体の漁獲量にその漁獲割合をかける。予測式は Y＝（-0.0855 X3+ 0.3627）X4（データ期間 1985～2005 年漁期）。2005 年漁期における津軽暖流 11～12 月平均流量の偏差（X3）は-0.20（図 9）で、青森県日本海海域の漁獲割合は 38.0%と算出され、冬産卵グループ全体の予測漁獲量（X4）が 1,472 トンであることから、青森県日本海海域の予測漁獲量は 559 トンと算出された（図 16）。

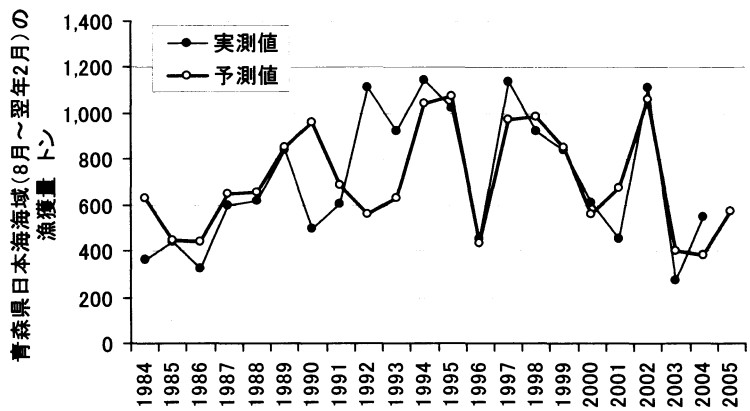


図 16　津軽暖流の流量から予測した青森県日本海海域の実測値と予測値

(7) 資源管理手法

前年度の解析の結果、津軽海峡～青森県日本海側の海域で漁獲されるヤリイカは成熟個体が多いのに対し、青森県太平洋海域で 11～12 月に漁獲されるヤリイカの多くは未成熟個体であると推定された。青森県太平洋海域で漁獲される未成熟個体は、12 月下旬以降に成熟し、津軽海峡～日本海海域で産卵すると思われた。また、太平洋海域で漁獲される未成熟個体は価格が安いことから、成長乱獲と判断される。

そこで、資源の有効利用を検討するため、青森県太平洋海域において 11～12 月に小型サイズを禁漁にした場合の、産卵個体数の増加率と、1～2 月の漁獲により期待される回収率（漁獲金額）を試算した。青森県太平洋海域の 11～12 月に漁獲されるヤリイカのうち、規格銘柄「P」、「S」、「100 個体入」および「90 個体入」が外套長 100～200mm に該当する（以下、これらの規格銘柄を小型サイズと称する）。1995～2004 年の 11～12 月に青森県太平洋海域で漁獲された小型サイズは 50～482 トンであった。小型サイズの漁獲量を平均体重 64g（外套長-体重の関係式による外套長中央値 150mm の体重）で除した漁獲個体数と、漁獲金額を図 17 に示した。小型サイズの漁獲個体数は 785～7,528 千尾（平均 3,826 千尾）で、漁獲金額は 3 千万円～2 億円（平均 1 億円）であった。一方、1～2 月に津軽海峡から青森県日本海海域で漁獲された産卵群は 700～1、755 トンであった。産卵群の漁獲量を体重 157g（大戸瀬漁協の平均体重）で除した漁獲個体数と、漁獲金額を図 18 に示した。産卵群の漁獲個体数は 4,459～11,177 千尾（平均 8,044 千尾）、漁獲金額は 7～22 億円（平均 14 億円）であった。産卵群の 1 個体単価は、小型サイズの約 6.5 倍であった。

次に、11～12 月に小型サイズを禁漁にした場合の産卵個体数の増加率を検討する。産卵個体数は、産卵期のはじめ(1 月 1 日に設定)の資源個体数(加入個体数)から産卵期（1～2 月）の漁獲個体数を差し引いて計算した。なお、産卵期の自然死亡はないと仮定した。加入個体数は、産卵期の漁獲個体数を漁獲率で除して求めた。漁獲率は、スルメイカの漁獲率を参考に 0.2～0.4（森・永澤，2005）の範囲内で計算した。また、禁漁による増加した分の加入個体数は、11～12 月の小型サイズの漁獲個体数（図 17)に 2 ヶ月間の自然死亡係数から計算した。ヤリイカの自然死亡係数は推定されていないため、ヤリイカの寿命と同じスルメイカの自然死亡係数 0.1／月（森・永澤，2005）を代用して計算した。現状の産卵個体数、禁漁により増加した分の産卵個体数、および産卵個体数の増加率を図 19 に示した。1～2 月の漁獲率が 0.2 の場合、産卵個体数の増加率は平均 7%、漁獲率 0.3 で平均 11%、漁獲率 0.4 で平均 15%と推定された。

次に、11～12 月に小型サイズを禁漁にした場合、1～2 月の漁獲により期待される漁獲金額の回収率を試算した。ここで、禁漁により漁獲できなかった個体数（図 17）のうち、1～2 月に漁獲される個体数を回収個体数と定義する。回収個体数は、禁漁により増加した分の加入個体数に 1～2 月の漁獲率を乗じて求めた。回収個体数の金額は、回収個体数に大戸瀬漁協の 1 尾単価を乗じて求めた。漁獲金額の回収率は、11～12 月の小型サイズの漁獲金額（図 17）に対する回収個体数の金額とした。11～12 月に小型サイズを禁漁にした場合に 1～2 月の漁獲により期待される漁獲金額の回収率を図 20 に示した。1～2 月の漁獲率が 0.2 の場合、1～2 月に期待される回収率（漁獲金額）は平均で 103%、漁獲率 0.3 では平均 155%、漁獲率 0.4 では平均 206%と試算された。

以上のように、青森県太平洋海域で 11～12 月に漁獲される小型サイズのヤリイカを禁漁にした場

合、1～2月の漁獲率が0.2以上であるならば、産卵個体数と漁獲金額が増加する試算結果が得られた。ヤリイカ資源の有効利用を考える場合、このような小型イカの漁獲規制が有効的であると考えられた。ただし、漁獲規制されるのが青森県太平洋海域であるのに対して、1～2月に漁獲するのは主に津軽海峡から青森県日本海海域であるため、漁獲規制される漁業者と受益者が異なる。将来、資源管理を行う際は、このような漁業調整の問題は避けて通れないと思われる。今後は、仮定値として用いた漁獲率、自然死亡係数などの資源学的特性値を推定する必要がある。

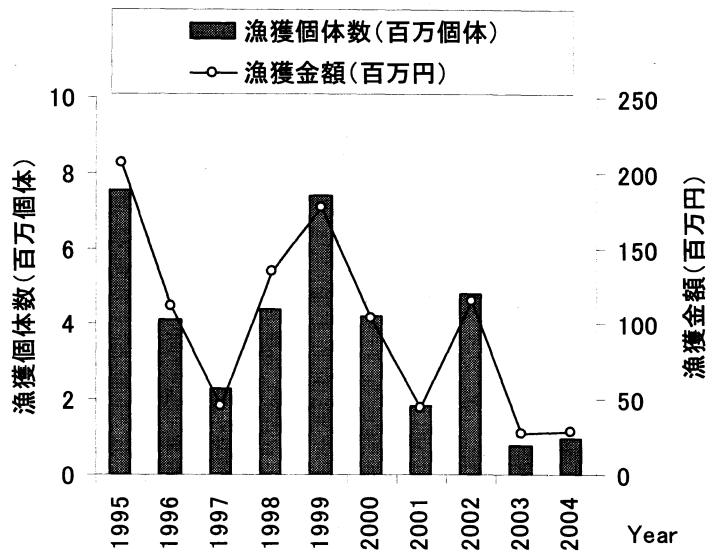


図 17　青森県太平洋海域における 11～12 月の小型サイズの漁獲個体数と漁獲金額の推移

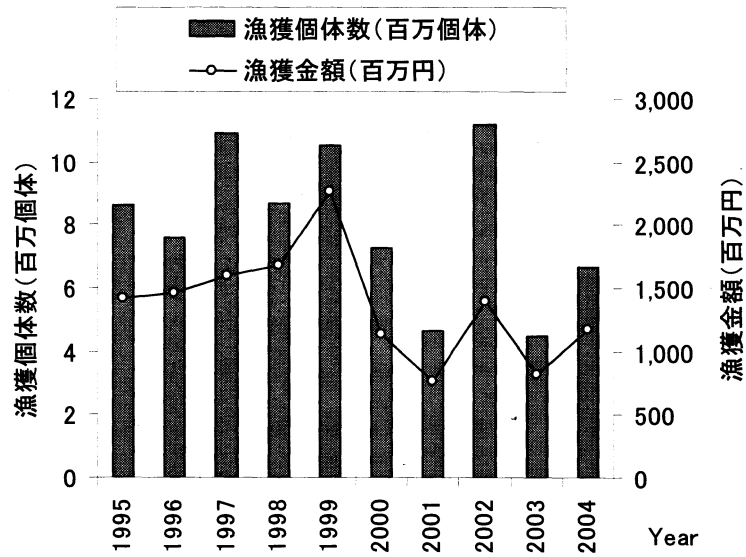


図 18　津軽海峡～青森県日本海海域における 1～2 月の産卵群の漁獲個体数と漁獲金額の推移

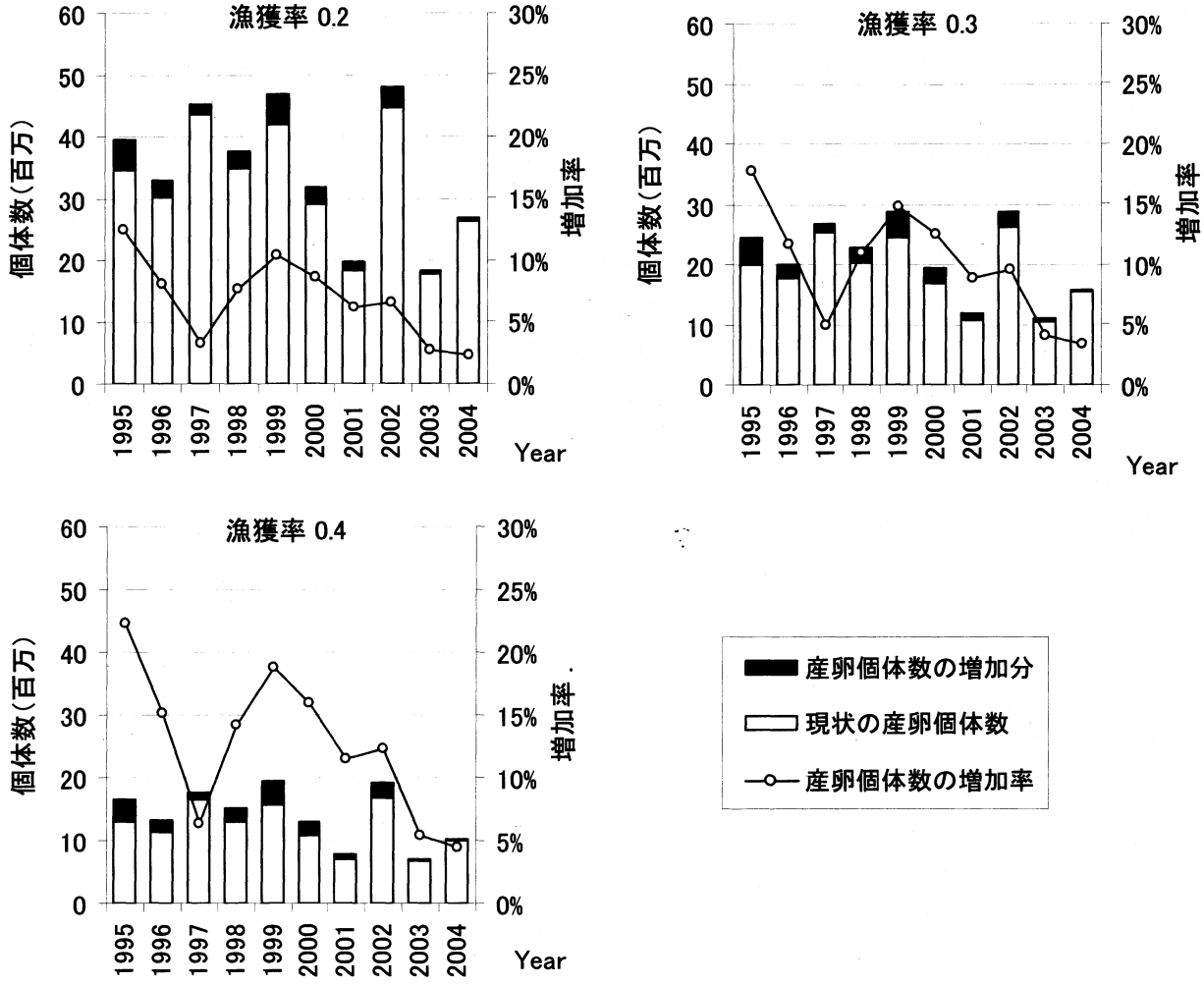


図 19　推定された現状の産卵個体数、禁漁により増加した分の産卵個体数、および産卵個体数の増加率

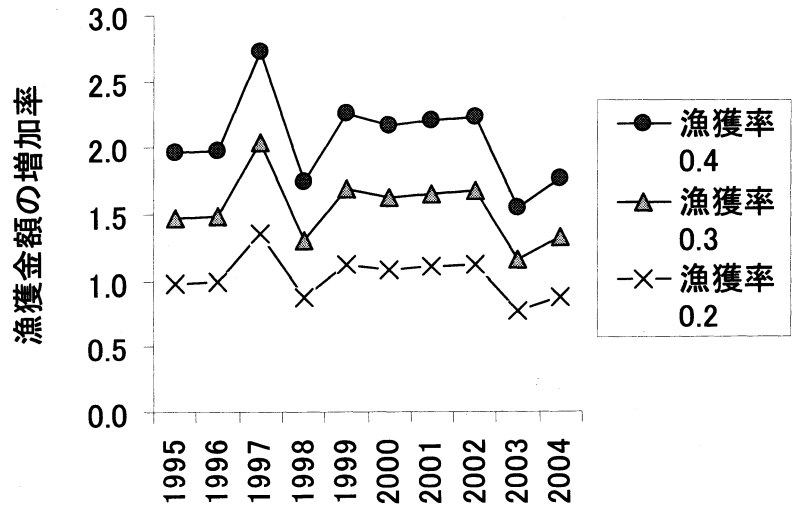


図 20　11～12 月の小型サイズを禁漁した場合の 1～2 月の漁獲により期待される漁獲金額の回収率

引用文献

新谷久男（1988）ヤリイカの生活様式と資源状態．水産「技術と経営」，水産技術経営研究会，東京，276，58-69.

伊藤欣吾（2005）青森県におけるヤリイカの漁況予測．イカ類資源研究会議報告（平成16年度）、61-66. 日水研.

伊藤欣吾・柳本　卓・岩田容子・宗原弘幸・桜井泰憲（2006）ミトコンドリアＤＮＡの塩基配列分析によるヤリイカの遺伝的集団構造．日本水産学会誌，72，905-910.

木下貴裕（1989）ヤリイカの日齢と成長について．西海区水産研究所研究報告，67，59-68.

森　賢・長澤　亨（2005）平成16年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価．我が国周辺水域の漁業資源評価（魚種別系群別資源評価・TAC種）．水産庁，432-462.

2. 産地情報発信手法開発（増養殖研究所 担当：廣田将仁）

材料と方法

(1) 市場流通調査

東京都及び札幌市中央卸売市場年報、月報及び日報を収集し、平成14年1月から平成18年12月までのデータ、および青森県漁業協同組合連合会が公表する県内各所水揚日報における平成19年1月5日から6月30日までのデータを参考にし、消費地市場の取り扱い動向、消費地と産地価格の関係についてそれぞれ検証を行った。検証は消費地の価格と入荷量、産地価格および漁獲量の相関性についてそれぞれ点検することとし、考察の基礎とした。

(2) 生産地流通調査

MDによるヤリイカ販売手法にかかり産地流通と主要消費地市場の関係について検討を行なった。検討の対象は、札幌市中央卸売市場を着荷地と想定した場合の青森県産ヤリイカ取引の成否や価格形成に影響する状況について産地流通の視点から検証を行なった。確認の方法は、産地生産状況と市場価格について回帰分析を行なうこと、また価格低下要素として注目されたスルメイカとの競合の程度について検討し、そこから得られた情報から流通構造の検証を行なった。

(3) 生産状況調査

産地情報の効果的な発信と鮮度保持梱包による生産者サイドからの出荷方法を検討するにあたって、生産者団体と意見交換ならびに出荷方法の意見交換を行なった。確認点は、効果的情報発信を行なう前提として生産者団体が消費地卸売業者と直接取引を行なうにあたっての可否、また、鮮度保持梱包を行なうにあたって漁業者の対応の可否の二点について調査を行なった。

(4) マーケティング戦略調整

上記の青森県産ヤリイカの産地流通体系の把握、および消費地での価格形成過程等の市場流通体系について総合的に確認することを目的に、平成19年2月9～10日、高鮮度梱包したヤリイカを用いて札幌市中央卸売市場を着荷点とした試験流通および販売を行った。確認した点は、当日に上場されたヤリイカとの価格および評価の比較、また流通主体の集出荷、分荷の様態であり、併せてどのような情報ルートに基づいて取引が形成されるかについて情報を収集した。この試験から得られた結果については、効果的情報発信の手法を適用するための流通チャネルの選択範囲を検討することを目的とし、市場・流通分析の参考情報とした。

結果と考察

（1）市場流通調査

1）県産ヤリイカの主要市場における位置づけ

本県で漁獲される生鮮水産物の物流ルートは、主に築地市場に至る中央ルートと、新潟市場と金沢市場を主な着荷・分配点とする日本海ルートの二つの体系により流通する。殊にヤリイカに関しては青森県津軽半島西側海域で主に漁獲されることからこの両体系に注意したが、昨年度の調査により、札幌市場の高い取り扱い水準、価格形成の独自性がわかってきたことから、表1に3市場のヤリイカの取り扱い状況（H14～18年度）を示した。

表1　青森県産ヤリイカ取り扱い主要市場の状況

単位：kg

市場名	項目	H14年	H15年	H16年	H17年	H18年
築地市場	青森産	497,582	190,755	279,371	286,012	340,564
	市場計	1,097,762	806,636	783,825	999,623	1,241,064
	シェア	45.3%	23.6%	35.6%	28.6%	27.4%
札幌市場	青森産	171,484	353,848	158,350	196,891	255,811
	市場計	374,073	497,426	318,771	376,776	423,983
	シェア	45.8%	71.1%	49.7%	52.3%	60.3%
金沢市場	青森産	No date	No date	No date	No date	35,294
	市場計					130,879
	シェア					27.0%

東京、札幌市、金沢市各中央卸売市場年報

築地市場における年間の取り扱い量は、概ね 1,000ｔ前後で推移し3市場の中でもっとも多い。そのうち青森県産ヤリイカは量にして 190t から 500ｔ弱、シェアもまた 20%から 40%台と変動は大きいが最大出荷地であることに動きはない。平成 18 年度の青森県の漁獲は 1,785t であったことから約 19%が築地市場で消費されたことになり、さらに積替・転送されたものを含めると漁獲されたもののうち 24%に及ぶ量が築地に送られたものと推測された。

他方、金沢市場における H18 年度の年間取扱量は約 130ｔで同期の築地市場に比較して 40%以下の水準にとどまった。同市場では、青森県産のシェアが 27%で比較的高位にあり影響力は伺えるが、必要量が小さい市場と判断される。また青森県の総漁獲量のうち金沢市場に流通する割合は 1.9%程度に止まる。

これに対して札幌市場における取扱量は、300ｔから 500ｔ弱の範囲で推移しており、築地市場に次ぐ取り扱い規模を示した（対築地市場比 34.2%）。特に、青森県産の占めるシェアは 50%から 70%台と極めて高位に推移し、平成 18 年度では青森県で漁獲されたもののうち 14.3%が札幌市場に流通したこととなり、同市場における影響力の強さと青森県の漁業生産の関係の大きさが想定された。また、表には記載していないが過去 5 年間の市場総取扱量の変動係数を見ると築地市場の 19.7%に対して 16.7%と小さく、取扱量は比較的、安定した推移を示していることがわかる。

いずれにしても、築地市場と札幌市場で消費される青森県産ヤリイカの数量は、漁獲されたもののうち 33.4%に及び、ここから再送したとされる 5%などを含めると 38.4%を超えるものと推測された。

2）供給と価格の関係硬直化と低水準化

築地市場および札幌市場における当該魚種の取扱いシェアが特に高いことから、青森県産ヤリイカ

の供給と各市場の価格の様相について概観した。図１に、築地市場における H15 年１月から H19 年 12 月までの青森県産ヤリイカの月別入荷量と当市場の月別平均価格の相関を、図２に同じく札幌市場の相関を示した。

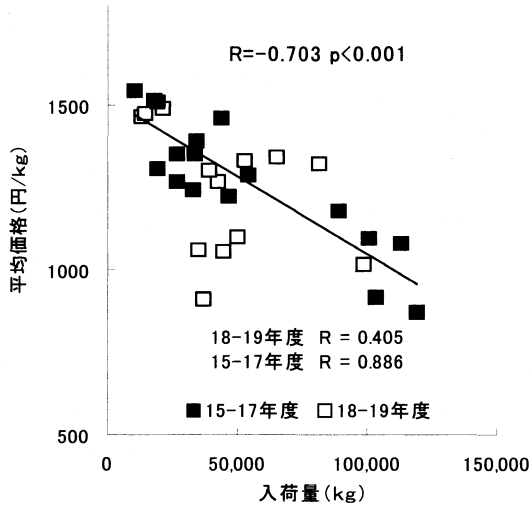


図１ 県産ヤリイカ入荷量と価格相関（築地市場）

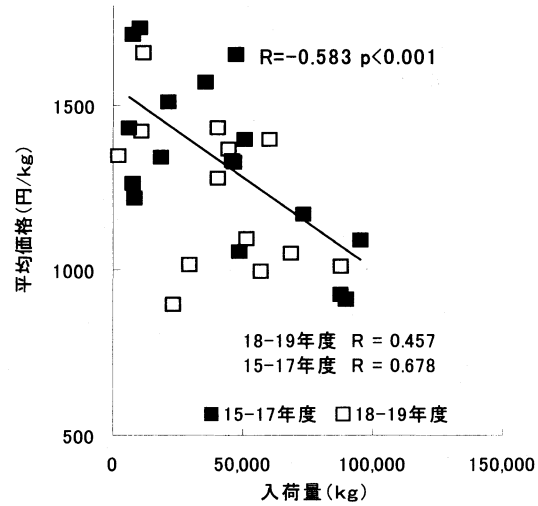


図２ 県産ヤリイカ入荷量と価格相関（札幌市場）

期間を通して見ると築地市場における青森県からの供給量と価格に相関係数は R=0.703、札幌市場では R=0.538 を示し両市場に差が認められながらも相関関係が示唆されたが、直近の 18～19 年度での相関係数はそれぞれ R=0.405、R=0.457 の低水準で接近した。また、築地市場にも認められるが特に札幌市場において 18～19 年度の分布の範囲が Y 軸において低水準に移行している傾向が示された。特に月別の入荷量が 5,000kg を下回った範囲で顕著であり、これまで少ない入荷量に止まるときには相応した高値での取引が行われていたが直近の 18～19 年度になってからは価格が低い水準で硬直化する傾向が定着してきた可能性がある。

すなわち青森県産ヤリイカ取扱いの多い築地、札幌の両市場において供給量が価格へ及ぼす影響力が低下してきたこと、加えて供給量の如何にかかわらず価格が低水準に押し下げられている状況が示唆され、価値形成要素が 18-19 年度に変化してきている可能性が示唆された。

以上のように供給量と価格の関係について築地市場と札幌市場が異なる様相を示すことから、近年の状況推移を確認することを目的に、両市場における H15 年１月から H19 年 12 月までの青森県産ヤリイカの月別入荷量と月別平均価格について 15-17 年、18-19 年の２期にわけて時系列的に整理し、表２に示した。ただし、漁期が冬季に限られることから 12 月から５月までの期間について整理した。

築地市場では、宮城、千葉、神奈川、三重などの近郊産地から出荷され加えて荷受け制限がないため、４月以降の期間も一定の量が入荷するのに対し、札幌市場では青森から出荷されたもののシェアが 49.7～71.1％と集中し、加えて青森で終漁する４月以降の取扱いが急速に縮小するため、変動係数の水準は札幌市場で高い。しかし、上で指摘された 15-17 年期（ｔ-1）と 18-19 年期（ｔ-2）における変化の影響は軽微に止まっていると判断された。

表2 H15～19年期間における取扱量と価格の推移（築地、札幌市場）

	Volume CV (%)		Price CV (%)		Avarage price (yen)	
term※	t-1	t-2	t-1	t-2	t-1	t-2
Tukiji	40.8	39.1	15.2	15.5	1,269	1,233
Sapporo	43.9	44.8	19.6	17.7	1,330	1,226

※ t-1はH15-17年、t-2はH18-19年

平均価格の推移を変動係数から見ると、t-1からt-2にかけて札幌市場の変動係数値は築地市場の水準により接近しており、月毎の平均価格の変化が小さくなってきていることを示した。変動幅の縮小は、入荷量の増減に価格形成が対応しない状況を示唆しており、硬直的な価格形成が直近の2年で進行したことを示す。さらに平均価格の水準は、築地市場で△36円/kgにとどまったのに対し札幌市場では△104円/kgの低下が見られた。すなわち価格形成の推移からも札幌市場のヤリイカ価格は硬直しながら低水準に移行したことが推測された。

（2）生産地流通調査

以上からH18-19年期における消費地市場での価格水準低下および硬直化が示されたが、この状況が特に顕著な札幌市場の価格に影響を及ぼす要素の所在について検証することとした。

1）本県産地流通の影響低減と全国的な低価格化への包摂-価格独自性の縮小-

札幌市場の価格は上掲表2に示したようにH17年以前の価格水準は札幌市場では築地市場に比較して高く、加えて独自の価格形成根拠を有していたとされるが、これは1）札幌市場では青森県産ヤリイカのシェアが60.3%と高く供給影響を与えやすかった、また、2）西日本からのスルメイカの入荷条件の制約という二つの産地流通条件によるもので、この産地流通条件が変化した可能性について検証を行った。説明変数は、築地・札幌・金沢市場の価格・入荷量、青森県日本海側の大戸瀬・鰺ヶ沢、津軽海峡沿岸の大畑、陸奥湾口の佐井、平舘の漁獲量・価格として札幌市場価格との相関行列をとり、有意水準 1%を基準に、築地市場価格（0.922）、金沢市場価格（0.723）、大戸瀬価格（0.903）、を説明変数として選択した。この3つの説明変数（X1-3）により、表3でH15年1月から19年12月の全期間および17年4月までの重回帰分析結果を比較した。

表3-1 H15年1月～H19年12月札幌市場価格を目的変数とした重回帰式の偏回帰係数、標準偏回帰係数、F値およびP値、説明変数は同時期の大戸瀬価格（X1）、築地（X2）、金沢市場価格（X3）、

Explanatry variable	Partial regression coefficient	*T* value	*P* value
X1	0.3270	2.039	0.054
X2	0.6583	3.297	0.003
X3	0.1362	1.735	0.097
Constant	-74.4156231		

表3-2 H15年1月～H17年4月同左

Partial regression coefficient	*T* value	*P* value
0.4187	1.7635	0.1055
0.5221	1.5733	0.1439
0.0945	1.1308	0.2822
52.121		

表3-2に示したH15-17年度の結果では、大戸瀬での産地価格のT値が最大でもっとも札幌市場の価格形成に影響を及ぼしていたが、表3-1では築地市場のT値の影響がこれを上回り、札幌市場の価格が築地市場の相場に関係を深めていることが示唆された。

他方、H15年1月から19年12月の全期間の解析おいて金沢市場（X3）、大戸瀬価格（X1）の順に不安定因子を除き、表4の3モデルについて比較すると、によるモデルを比較すると、修正済決定係数がもっとも高くAICが最も小さいモデルは、X1-3の組み合わせたModel Iであった。

表4 H15年1月～H19年12月札幌市場価格を目的変数（Y）とした各重回帰モデルの説明変数、自由度調整済み決定係数およびAIC

Model	I	II	III
Explanatry variable	X1, X2, X3	X1, X2	X2
Adjust R-square	0.833	0.817	0.765
AIC	305.2	306.5	312.0

このModel Iに従って得られた予測値と実測値を図3において比較したところ、平成17年度以降の実測値が予測価格を下回る傾向が顕著に表れ、H15年から16年度の産地事情による独自の価格形成要因が縮小し、価格水準を低下させる全国的な市場・取引環境が定着してきたことが示唆された。

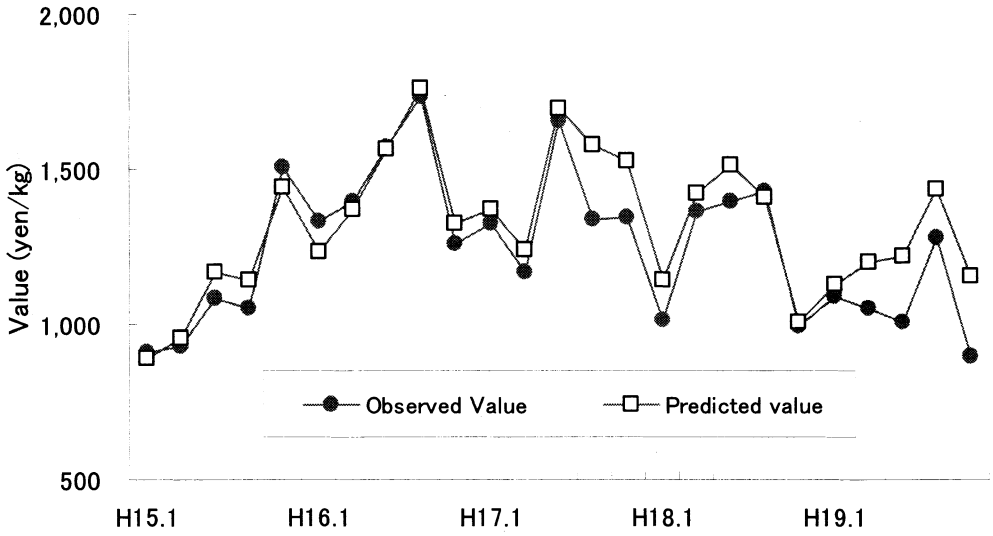


図3 Model Ⅰにより回帰された予測値と実測値の比較

以上のことから、従来の価格形成要因が作用しなくなったこと、最大出荷地である青森の漁獲状況が札幌市場に反映されにくくなったことが明らかになり、代って築地市場などの価格の影響が強くなり全国的な価格形成水準に埋没してきた可能性が高くなってきたことが伺われた。

2）価格水準低下の直接的契機-スルメイカの影響-

次にH18-19年期の価格形成が低水準化した直接的な契機について、着目したのは青森沿岸域におけるスルメイカ漁獲との関係である。高水温が1-3月において沿岸スルメイカ漁獲をもたらす因果関係については未整理であるが、図4に示したように漁場水温と札幌市場へのスルメイカ入荷量は高い相関（R＝0.862）を示し、因果関係を持つ可能性がある。

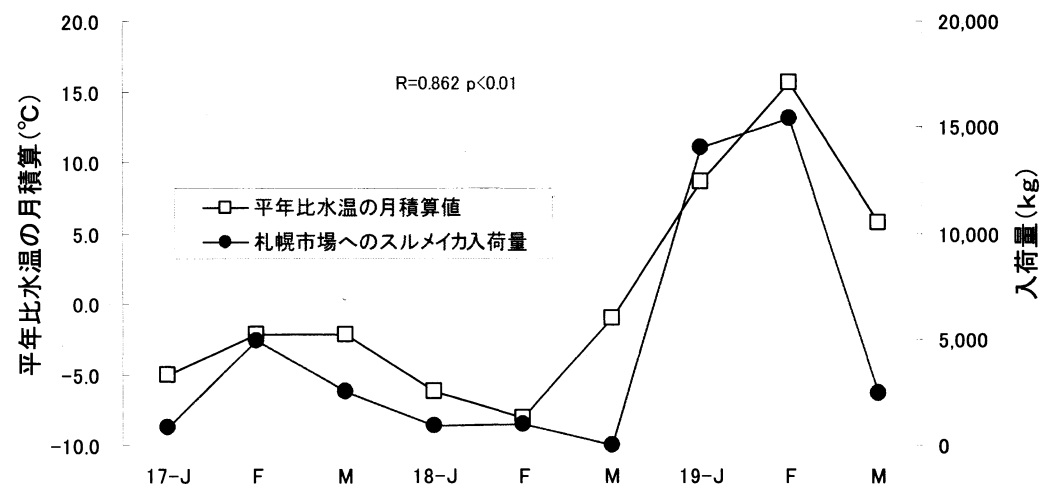


図4 津軽沖水温と札幌市場スルメイカ入荷量の関係

スルメイカの来遊は通常12月頃終息するが当漁期は19年2月まで継続することとなり、実際、ヤリイカの盛漁期である12-2月期にスルメイカが継続して札幌市場に上場された。

このことに対応して、平成18年度漁期、特に12-2月にかけて相場が軟調に推移した要因として津

軽半島西岸から津軽海峡にかけて漁獲されたスルメイカが札幌市場に流入し、ヤリイカ相場を押し下げたという見方をする市場関係者は多い。この時期、スルメイカは山陰-九州にかけて漁獲されるため、事実上、ヤリイカとスルメイカは市場で競合しないとされたが、消費段階ではより安いスルメイカに下方向に影響される可能性を示唆した。

次ぎにスルメイカ流入が札幌市場のヤリイカ価格にどの程度、影響を与えたのかについて図５に示した。図５はH17-19年期の1-3月における各月を上期・下期に分け、札幌市場におけるヤリイカ価格とスルメイカ入荷量の相関係数を比較したものである（上左）。また、青森県産ヤリイカの入荷量（上中）、札幌市場ヤリイカ入荷量（上右）にかかる同様の相関係数も併せて提示し、比較した。下図は同時期における札幌市場のヤリイカ価格推移を示した。

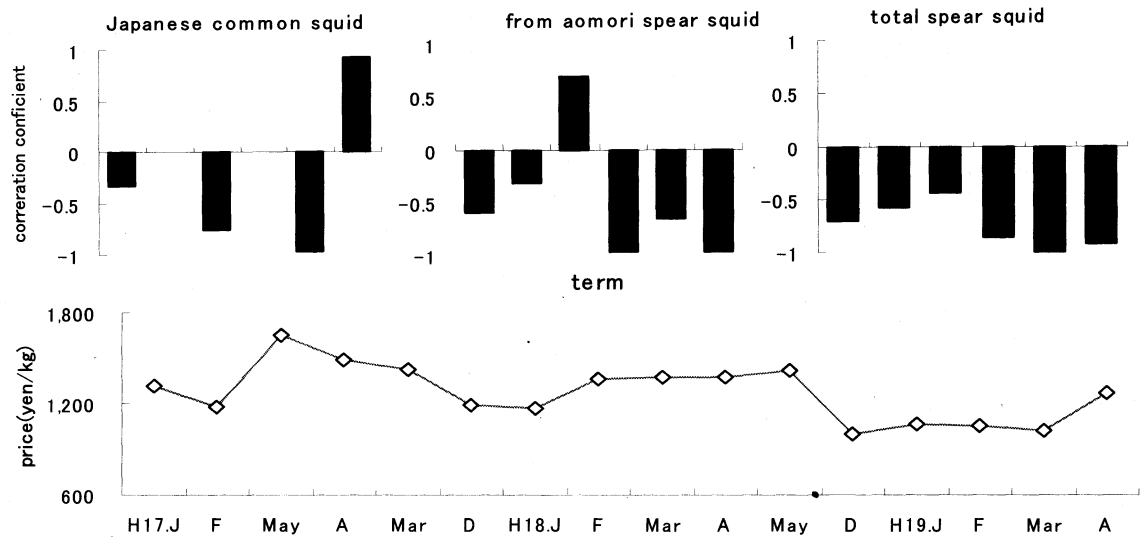


図５　札幌市場価格とスルメイカ入荷量（上左）、青森県産ヤリイカ入荷量（上中）、市場ヤリイカ入荷量（上右）の相関係数の推移（H17-19年の各12-2月/3-6月を一単位）および札幌市場ヤリイカ平均価格の推移（下図）

スルメイカの札幌市場への入荷は平成18年度12-2月に顕著であり（38.6㌧）、同時期のヤリイカ502.6㌧の入荷があるも高い負の相関係数値（R=0.965）を示しスルメイカ入荷のヤリイカ価格への高い影響が認められた。高いシェアを持ち札幌価格に影響を及ぼすと仮定された青森県産ヤリイカの入荷量は全般的に高い相関を示すもスルメイカの影響よりも小さい。また、H17年12-2月期に青森県産入荷積算量は75.9㌧にとどまり正相関（R=0.695）を示す中、24.6㌧程度のスルメイカが負相関（R=0.764）を示し、価格形成への影響の大きさを伺わせた。下図の平均価格を見てもスルメイカの入荷が顕著に認められたH18・H19年度12-2月には価格が低水準に引き込まれる傾向が認められた。

このことから、札幌市場の独自の価格形成根拠は、H18-19年期の冬季に北日本地域に生鮮スルメイカが流通する現象により瞬間的に失われたと推定された。以上のように札幌市場のヤリイカ価格独自性の縮小は、近郊産地における生産要素が縮小し全国的な低価格化の影響が増したこと、また環境要因を契機として生鮮スルメイカが北日本地域に流通する条件が出現したことによることが説明された。

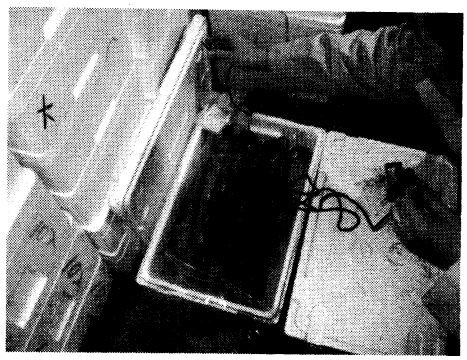
（３）生産状況調査

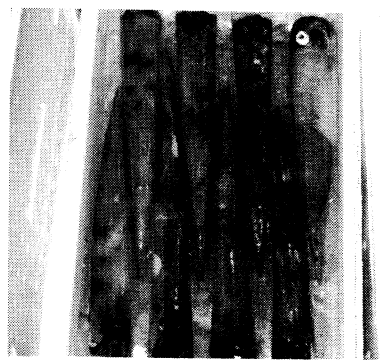
1）プラスチックトレーの試作

上記の検証を踏まえて、札幌市中央卸売市場を着荷地としてヤリイカ試験流通を行なった。前年度

からの取り組みの結果、鮮度保持などの品質向上処置も必要とされたことから、青森県水産総合研究センターでプラスチックトレーを試作し試験流通に用いることとした。プラスチックトレーの品質向上効果は以下の通り。

1．魚体の重なりが回避され、部分的な白色化が回避される。
2．下氷との接触部位がなく腹部の白色化が回避される。
3．紡錘形が維持され、圧迫された形に比較して評価が高く維持される。





青森県におけるプラスチックトレーの先行事例は、東通村白糠漁業協同組合が作成したスルメイカのプラスチックトレーであり参考にした。しかし、魚体がヤリイカに比較して大きくヤリイカを梱包するには規格を改良し概ね大ヤリイカ８杯入のものにすることが必要であった。

2）生産現場での適応性

プラスチックトレーを用いて試験流通を行なうに際し、その現場での妥当性について大戸瀬漁業協同組合と意見交換を行ない、情報を得た。

1．プラスチックトレーを使用する際は、基本的に活状態に近いものが有効と想定されたが、漁船上で梱包作業を行なうのは現実的でなく、漁業者の同意も得にくい可能性が高い。
2．通常の荷捌き場で梱包作業を行なう、乃至は入札に上場するのは適当でなく、漁協自営事業における宅配便の作業カテゴリで取り扱うのが妥当とされた。

試験流通を行ない新しい流通体系を模索する主旨を持つ事業であるが、生産状況に即すと依然として解消すべき制約課題が生産サイドに存在することが確認された。

（4）マーケティング戦略調整

試験流通では、MD（Merchandizing）によるヤリイカ販売手法の検討にかかり、その効果及び課題等について確認することを目的としてMD推進の組織体制を整備した市場内での卸売業者を選択し試験流通した。なお、１月２７-２８日に横浜市中央卸売市場を着荷地として予備試験を行い修正点等を確認し本試験に反映した。物流手段は卸売市場流通での実効性に配慮して宅配便ではなく市場定期便輸送に混載した。

1）ヤリイカ試験流通概要

- ２月９日早朝、大戸瀬地区定置網漁獲されたヤリイカ（サイズ大）を、上記プラスチックトレー（8尾入り／2Kg）に梱包し氷１ｋｇを敷き、計10箱発送。
- 物流は大戸瀬地区まで巡回した新生運輸株式会社の鮮魚市場直送便に混載し輸送。積載時刻は

午後 12 時、午後 5 時青森港発、午前 3-4 時札幌市中央卸売市場着荷

- 午前 5 時までに同市場内の入札エリアに搬入・陳列（上場）。2 箱・2 箱・2 箱・3 箱のロット毎に入札（午前 6 時 30 分） 1 箱は市場内で試食用として利用した。
- 当日、北海道松前地域から大ヤリイカ 140 ケース（3.3ｋｇ）、鰺ヶ沢から小ヤリイカ 40 ケース（3.3ｋｇ）が入荷し、それぞれ 1,500 円／Kg、950 円／Kg、試験ロットは一律 2,000 円／Kg で入札（落札者は２社）。

２）相場の形成過程（消費地卸売業担当者の動向）

- （2 月 9 日午前９時）2 月 8～9 日は天候晴れ、松前・福島で各々1,500 ケース水揚げが確認され、青森県西海岸では漁獲量が少ない旨の情報確認。
- （2 月 9 日午前 10 時）販売先である量販店の予約量が約 300 ケース、業務筋 100 ケースとの見込みが確定。産地の水揚げ情報、販売見込み量から大 1,500 円、小 1,000 円の予想価格をたて、量販店、産地二次卸（青森市中央卸売市場卸売業者、仲卸業者）、産地仲買に連絡し双方から了解を得た。この価格を基準に産地仲買に翌日入荷分を確保させる。産地価格はここで既に決まる。
- このことから明らかなことは、産地市場での入札競争が価格を決めるわけではないことである。量販店の買い取り限度価格が 1,300 円～1,800 円／Kg 程度（販売最低価格が 198 円～298／Kg：値入 35～40%）であるため、消費地でこれ以上の相場にならないのが前提で、（2 月 9 日午後）入札で産地二次卸口銭 10%、産地仲買口銭 10%、運賃を差し引いた価格を目安に価格を形成することになる。
- 産地入札で不確定要因が発生し予定相場・数量にずれが生じることが想定された場合、青森県全域の水揚げについて産地二次卸が調整し再配分する（2 月 9 日午後 5 時迄）。
- 首都圏方面へは発送時刻が産地入札前であるため、調整・再配分を行う時間がなく、午前の情報を元に産地仲買は個々に出荷ロットを編成し発送する。そのため発送中に注文内容の変更等が生じた場合、産地がリスクを負うため相対的に安値傾向になる。

３）流通機構の評価

ヤリイカ価格形成では競争的要素の影響は大きいものではなく、量販店を寡占顧客として産地仲買・卸業者、を調整者とする、リスク調整型の取引体制の一端が観察された

うすめばるトータルプラン推進事業

（うち、漁獲実態調査、年齢組成調査および陸奥湾内資源量調査（定置網モニター調査・ホタテ篭モニター調査））

田澤　亮

はじめに

ウスメバル漁業の収益アップを図るため、効果的な資源管理方策の開発を行ううえで必要となる基礎資料を得ることを目的とする。

材料と方法

（1）漁獲実態調査

本県のウスメバルの漁獲実態を把握するため、ウスメバルの漁獲統計を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、4月から翌年3月までを漁期年とし、本県の海域を日本海（大間越～小泊）、津軽海峡西部（竜飛～今別町東部）、陸奥湾（外ヶ浜～脇野沢）、津軽海峡東部（佐井～白糠）、太平洋（泊～階上）の5海域に分けて集計した。県統計の魚種に「うすめばる」が追加されたのは、2003年以降であり、それ以前は「やなぎめばる」として集計されていたため、すべて「うすめばる」として集計した。

また、小泊漁業協同組合と尻労漁業協同組合の浜帳の銘柄別漁獲統計について同様に集計した。

（2）年齢組成調査

①小泊漁協

小泊漁協で漁獲されたウスメバルの年齢組成は菊谷（2003）が1991年漁期から2000年漁期までについて報告しており、本年は2001年漁期から2006年漁期までの年齢組成について、相澤・滝口（1999）に従い、ウスメバルの尾叉長組成が混合正規分布に従うものとみなし、年齢組成を推定した。

②尻労漁協

尻労漁協におけるウスメバルの年齢組成を推定するために、2006年6月に底建網により漁獲されたウスメバルを銘柄ごとに魚体測定（全長、尾叉長、体長、体重、雌雄、耳石採取）し、尻労における尾叉長組成を推定した。

（3）陸奥湾内資源量調査（定置網モニター調査・ホタテ篭モニター調査）

陸奥湾内の稚魚の出現状況を把握するため、外ヶ浜漁協平舘本所と脇野沢漁協の定置網及び外ヶ浜漁協平舘本所、後潟漁協、平内町漁協小湊支所、脇野沢漁協のホタテ養殖篭への入網状況を調べた。

結果と考察

(1) 漁獲実態調査

県統計により集計したウスメバルの 1981 年度以降の漁獲数量の推移を図 1 に示した。

ウスメバルの漁獲量は 1970 年代には 700 トン台であったものが、1980 年代に入り減少し、1992 年には 247 トンにまで減少した。1993 年から再び増加し始め 500 トン台にまで回復したが 1997 年の 612 トンをピークに再び減少傾向となっており、2006 年の漁獲量は 387 トンであった。

ウスメバルの漁獲量は全体の約 7 割が日本海海域において漁獲され、そのほとんどが小泊・下前地区の刺網・一本釣りによるものである。ついで津軽海峡東部での漁獲量が多く全体の約 2 割が漁獲され、そのほとんどが大間の一本釣り、尻労の底建網によるものである。

図 2 及び図 3 に 1997 年以降の小泊漁協と尻労漁協の銘柄別漁獲量の推移を示した。尻労漁協については盛漁期である 5 月～6 月の銘柄組成をその年の 4 月～翌年 3 月の漁獲量に引き伸ばした。銘柄については、青森県漁連規格があるが、後に述べるように両組合では同銘柄の魚体サイズは異なる。10 年間の両組合の銘柄別漁獲量の推移をみると、小泊では 1997 年以降減少傾向であり、2003 年の銘柄小、2004 年の銘柄中がやや増加しているもののそれ以降再び減少している。

尻労では 5 月中旬から 6 月中旬にかけて急激に底建網により漁獲され、それを過ぎると急激に漁獲されなくなる特徴がある。漁獲量の経年変化をみると 2002 年の銘柄 P、2003 年の銘柄小、2004 年の銘柄中の漁獲量の増加が顕著に見られたが、2005 年には漁獲量は半減している。

本県ウスメバルの集団構造については、今後の年齢組成の推定による両海域の年級群ごとの比較が必要である。

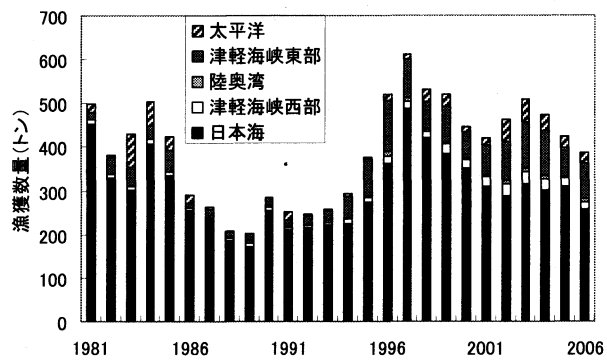


図 1.ウスメバルの海域別漁獲数量の推移

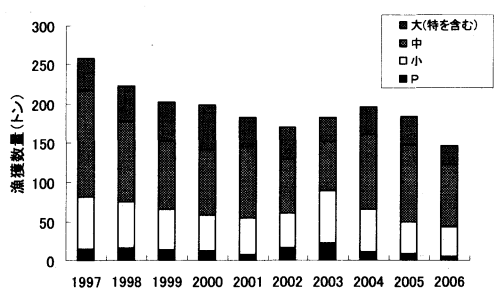


図 2.小泊漁協の銘柄別漁獲数量の推移

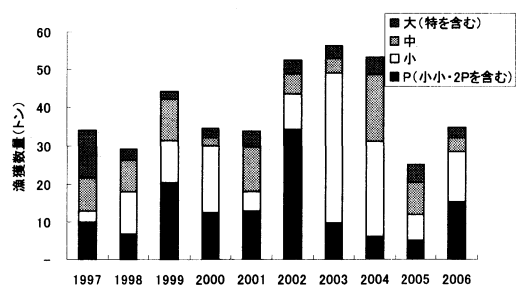


図 3. 尻労漁協の銘柄別漁獲数量の推移

青森県漁連鮮魚規格

規格	尾数	備考	規格	尾数	備考
特	8尾以下	3.0kg入れ	小	17～20尾	3.0kg入れ
大	9尾まで		P	22～25尾	
中	12～15尾		2P	26尾以上	

(2) 年齢組成調査

①小泊漁協

漁獲物の尾叉長組成が混合正規分布に従うとみなして推定した小泊における漁期年別年齢別漁獲尾数を表 1、図 4 に示した。

当海域においてはおよそ 3 歳魚から漁獲され始めるが、4～6 歳が漁獲の主体となっている。特に 4 歳魚の漁獲尾数の変動が大きく、全体の 58.6%から 21.6%の間で変動しているが、近年はその漁獲尾数が少なくなる傾向にあり、漁獲量減少の要因となっている。

表 1.小泊の漁期年別年齢別漁獲尾数（1991 年から 2000 年は菊谷（2003）から）

漁期年 \ Age	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	合計
1991	0	20,350	136,729	65,780	31,979	1,279	51,292	0	21,934	55,745	13,968	13,709	0	0	803	0	413,568
1992	24	28,506	118,080	70,816	41,452	3,943	46,732	3,082	19,389	51,321	15,247	11,152	0	35	60	1,108	410,947
1993	0	29,462	159,669	73,052	25,015	5,939	45,210	3,476	20,432	51,173	17,838	10,219	0	0	808	0	442,293
1994	51	40,067	186,063	80,607	30,781	6,355	36,460	3,376	14,552	38,391	14,374	6,889	95	105	514	122	458,802
1995	885	80,390	406,534	111,040	17,579	6,322	43,401	162	12,748	40,372	9,837	9,361	0	0	133	132	738,896
1996	199	105,213	585,223	192,619	33,902	7,206	35,340	1,508	3,271	22,131	9,061	1,879	390	378	329	0	998,649
1997	120	80,349	355,452	322,494	165,958	26,932	30,137	23,118	13,762	20,771	17,555	5,328	1,164	303	1,131	0	1,064,574
1998	2	75,032	340,608	249,155	112,251	22,167	43,816	11,850	8,338	33,267	19,348	2,302	893	251	928	0	920,208
1999	84	60,570	298,687	214,881	93,385	18,460	43,258	12,734	10,619	36,242	21,614	3,401	290	1,140	892	279	816,536
2000	0	42,286	239,710	192,253	86,627	20,467	48,488	7,348	12,157	44,945	19,637	1,638	3,629	0	0	235	719,420
2001	166	7,986	168,249	155,019	177,603	92,800	37,502	21,171	13,487	12,184	20,494	16,154	4,142	105	441	1,121	728,624
2002	69	18,831	228,696	117,866	157,959	54,367	28,877	34,427	5,338	9,281	32,215	16,772	1,335	1,168	873	85	708,159
2003	482	27,860	333,121	164,280	156,455	44,958	27,378	25,005	5,294	8,087	22,477	12,307	2,538	0	0	993	831,235
2004	104	13,059	219,385	169,329	186,325	98,165	41,859	17,152	11,809	14,882	19,818	14,852	4,267	0	160	266	811,432
2005	188	12,078	162,939	140,392	183,145	118,160	10,071	47,140	6,106	1,603	39,121	2,512	8,409	0	0	150	732,015
2006	91	5,227	128,062	136,992	148,025	82,754	34,716	13,054	8,556	9,595	12,791	9,611	2,294	0	34	135	591,937

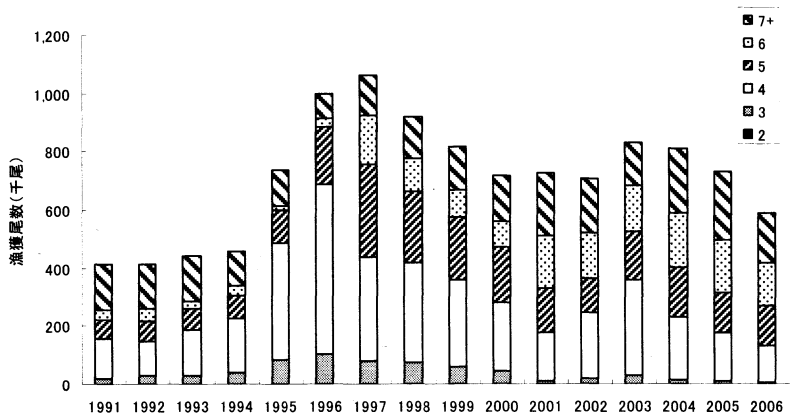


図 4.小泊のウスメバル年齢別漁獲尾数の推移

②尻労漁協

2006 年 6 月に実施した銘柄別魚体測定結果、尾叉長組成をそれぞれ表 2、表 3 に示した。

参考値として、小泊における銘柄別魚体測定結果、尾叉長組成（菊谷（2003））をそれぞれ表 4、表 5 に示した。銘柄別尾叉長組成と銘柄別漁獲量から推定した尻労の年別尾叉長組成の推移を図 5 に示した。

小泊における測定結果と比較すると、尻労では漁獲開始サイズが小さい。これは小泊が刺網、一本釣りによる漁獲であるのに対し、尻労ではサイズ選択性の小さい底建網による漁獲であることに加え、小泊地区で実施されている自主的資源管理による小型魚再放流に

よるものと考えられた。また、尾叉長 30cm 以上の大型個体も尻労では見られなかったが、ウスメバルは成長に従い深場に分布するようになり、小泊の漁場が水深 100m前後（涌坪ら（1983））であるのに比べ、尻労の底建網設置水深が 60m～80mと浅いことが要因と考えられた。

今回の魚体測定では、仔魚を抱えた個体や生殖腺の成熟した個体は確認されなかった。本県日本海におけるウスメバルの雌の生物学的最小形が 18.6cm であり、産仔時期が 3 月～5 月であることから、6 月にサンプルされた今回の個体が産仔後の個体であることが考えられた。聞き取り調査でも当海域では仔魚を抱えた親魚を見ることはほとんどないとのことから、他所で産仔したウスメバルが、産仔後に当海域に出現し漁獲されていることが考えられたが、当海域におけるウスメバルの移動生態については不明であり、今後の標識放流調査結果等から検討が必要である。

表 2.ウスメバル魚体測定結果（尻労）

銘柄		T.L(cm)	F.L(cm)	S.L(cm)	BW(g)
大	N	64	64	64	64
	Mean.	26.1	25.1	21.7	297
	Max.	29.8	28.6	24.7	468
	Min.	24.3	23.4	20.2	224
	S.D	1.04	0.98	0.86	41.3
中	N	90	90	90	90
	Mean.	23.7	22.9	19.7	224
	Max.	26.2	25.2	21.7	308
	Min.	21.8	21.2	18.1	175
	S.D	1.12	1.02	0.87	31.4
小	N	85	85	85	85
	Mean.	21.7	20.9	18.0	161
	Max.	23.8	23.0	19.7	209
	Min.	19.9	19.1	16.4	128
	S.D	0.86	0.84	0.76	17.1
P	N	115	115	115	115
	Mean.	16.9	16.5	14.1	75
	Max.	20.8	20.1	17.3	150
	Min.	11.3	11.1	9.5	26
	S.D	1.09	1.02	0.91	14.5

表 3.銘柄別尾叉長組成（尻労）

銘柄 尾叉長(cm)	大	中	小	P
11	0	0	0	0
12	0	0	0	1
13	0	0	0	0
14	0	0	0	1
15	0	0	0	5
16	0	0	0	24
17	0	0	0	53
18	0	0	0	26
19	0	0	0	3
20	0	0	13	1
21	0	0	30	1
22	0	19	33	0
23	0	35	9	0
24	5	17	0	0
25	22	17	0	0
26	30	2	0	0
27	4	0	0	0
28	2	0	0	0
29	1	0	0	0
合計	64	90	85	115
平均体重(g)	297	223	161	75

表 4.ウスメバル魚体測定結果（小泊）

銘柄		T.L(cm)	F.L(cm)	S.L(cm)	BW(g)
大	N	318	318	318	318
	Mean	29.6	28.6	24.5	439
	Max	34.6	39.4	30.5	3341
	Min	24.6	23.8	20.4	161
	S.D	2.01	2.11	1.75	183.8
中	N	524	524	524	524
	Mean	24.8	24.0	20.5	267
	Max	29.6	28.4	24.2	404
	Min	21.7	21.1	17.6	161
	S.D	1.30	1.27	1.13	42.3
小	N	295	295	295	295
	Mean	22.3	21.5	18.4	190
	Max	25.9	25.0	21.4	293
	Min	18.7	16.0	14.8	100
	S.D	1.29	1.27	1.14	34.7
P	N	273	273	273	273
	Mean	20.2	19.5	16.6	128
	Max	23.9	23.0	20.1	214
	Min	16.6	14.2	12.5	73
	S.D	1.22	1.21	1.10	22.8

表 5.銘柄別尾叉長組成（小泊）

銘柄 尾叉長(cm)	大	中	小	P
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	0	0	0	1
16	0	0	0	0
17	0	0	1	7
18	0	0	0	19
19	0	0	2	51
20	0	0	22	99
21	0	0	76	70
22	0	26	75	23
23	0	92	75	2
24	1	158	37	1
25	12	141	6	0
26	20	68	1	0
27	42	28	0	0
28	38	10	0	0
29	53	1	0	0
30	68	0	0	0
31	46	0	0	0
32	28	0	0	0
33	4	0	0	0
34	3	0	0	0
35	1	0	0	0
36	0	0	0	0
37	1	0	0	0
38	0	0	0	0
39	0	0	0	0
40	1	0	0	0
合計	318	524	295	273
平均重量(g)	439	267	190	128

(3) 陸奥湾内資源量調査（定置網モニター調査・ホタテ篭モニター調査）

陸奥湾に流入するウスメバル稚魚の定置網、ホタテ篭への入網状況をモニタリングしたところ、後潟漁協において、8月上旬から中旬にかけてホタテ篭に150尾前後の入網が見られたほかは、他地区では定置網・ホタテ篭ともに入網はほとんど見られなかった。

聞き取り調査からも今年度は特に稚魚の数が少ないことが分かっており、今後のウスメバル資源にどう影響が現れるのか気になるところである。

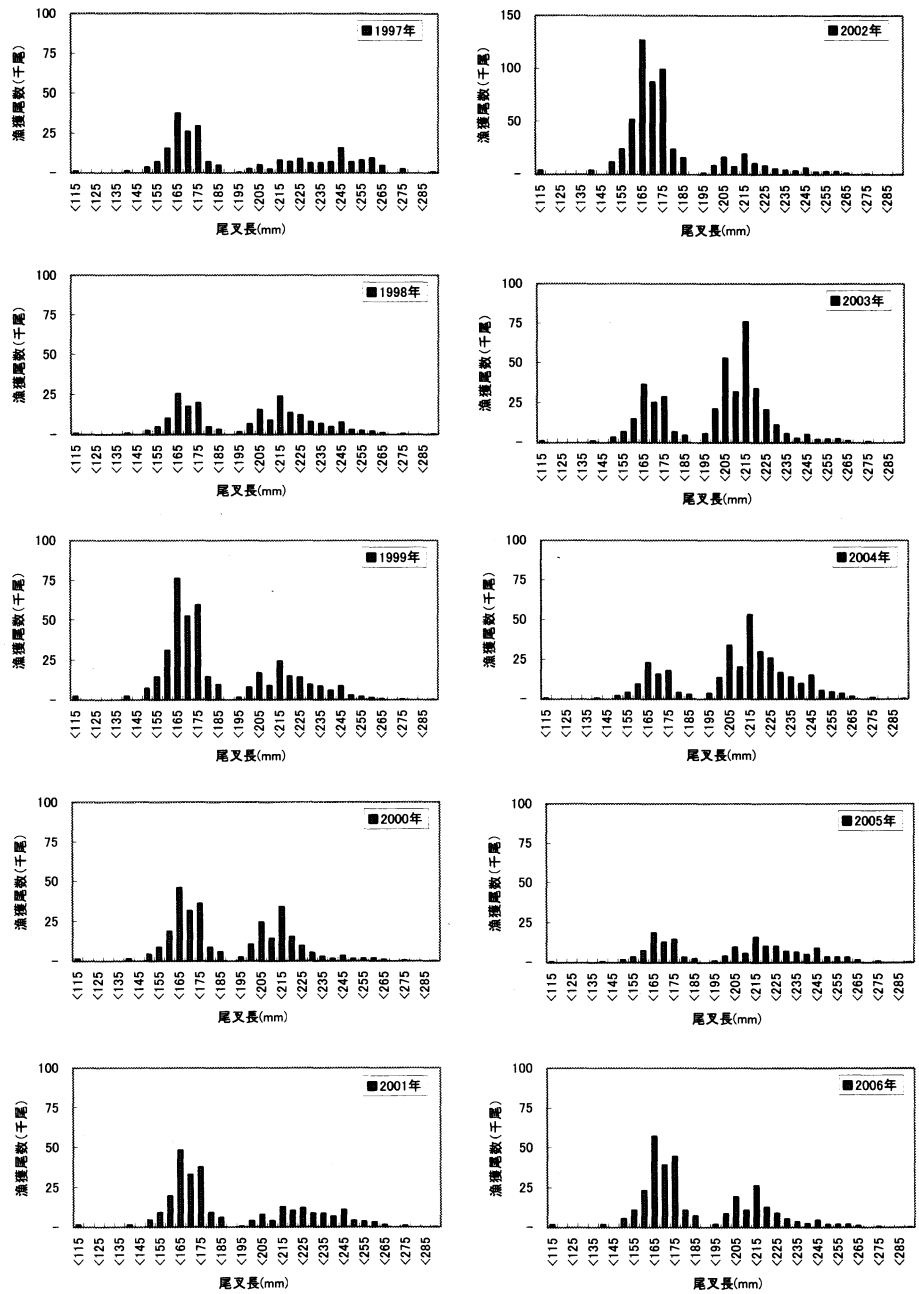


図5.尻労におけるウスメバルの尾叉長組成の推移
（年は漁期年で、4月～翌3月を1年とする）

まとめ

本調査により、本県ウスメバルの漁獲統計が整理され、近年の日本海海域のウスメバルの年齢組成が推定された。また、津軽海峡東部海域における年齢組成を推定するうえの資料となる漁獲物の尾叉長組成が推定された。

今後、日本海海域と同様に津軽海峡東部海域に分布するウスメバル集群の年齢組成を調べ、標識放流調査の結果等からも両集群の関係性について検討したうえで、コホート解析による資源量推定を行い、当該海域の漁獲圧、再生産関係及び漁獲努力量の削減による資源量シミュレーションを行いたい。

また、陸奥湾に分布する稚魚の存在も含め、本県沿岸のウスメバルの移動生態については不明な点が多く、標識放流調査の再捕結果が期待される。

文献

菊谷　尚久（2003）　小泊村沿岸域におけるウスメバルの資源動向．青森県水産試験場研究報告，3，1-8

水産庁日本海区水産研究所・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

涌坪　敏明・田村　真通（1983）　青森県日本海沿岸におけるウスメバルの生態と漁業．栽培技研，12（2），1-11

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

日本海海域における資源管理対象魚種の漁獲動向

伊藤欣吾

はじめに

日本海海域において、資源管理対象魚種となっている、ヒラメ、マガレイ、マコガレイ、ムシガレイ、およびハタハタの資源管理後の漁獲動向を把握するため、漁獲統計調査と体サイズ調査を行った。

材料と方法

(1) 漁獲統計調査

青森県日本海沿岸9漁業協同組合（小泊、下前、十三、鰺ヶ沢、大戸瀬、風合瀬、深浦、舮作、岩崎村）の1993年1月以降の漁獲量と金額を月別・漁業種類別・銘柄別に調べた。十三漁協は2002年1月より鰺ヶ沢漁協への水揚げから独立し、脇元漁協は小泊漁協へ、車力漁協と赤石水産漁協は鰺ヶ沢漁協へ水揚げしていた。調査で得られた漁獲データは大間越漁協を除いて日本海全漁協を網羅した。

ヒラメについては、各漁業協同組合における銘柄の規格が異なっていたため、大戸瀬漁業協同組合の銘柄規格を標準規格として、各漁業協同組合の銘柄別漁獲量を標準規格に微調整した。また、1960～2005年のヒラメの年間漁獲量を、「青森県海面漁業に関する調査結果書」（県統計）を用いて市町村別に調べた。マガレイ、マコガレイおよびムシガレイについては、大戸瀬漁協の銘柄「小カレイ」の魚種組成を調べ、銘柄「小カレイ」に含まれるこれら3魚種の比率から大戸瀬漁協と風合瀬漁協の銘柄「小カレイ」の漁獲量を3魚種の漁獲量に分配した。ハタハタについては、岩崎村漁協の日別漁獲量を調べ、さらに、過去の漁獲集計方法（十三，1989）に従って漁獲量を整理した。

(2) 体サイズ調査

ヒラメについては、小田切（1987）の銘柄別全長組成を用いて、1993年以降の雌雄別全長組成を調べた。マガレイは資源評価事業委託調査による生物測定データを用いて、2003年5月以降の雌雄別体長組成を調べた。ムシガレイについては、2002年以降、毎年4月に大戸瀬漁協で漁獲されたムシガレイの生物測定を行い、雌雄別体長組成を推定した。ハタハタについては、鰺ヶ沢漁協もしくは深浦漁協の沖合底びき網、および岩崎村漁協の定置網で漁獲されたハタハタの生物測定を行い、2000年以降（2005年以降は資源評価事業委託調査）の雌雄別体長組成を調べた。

結果と考察

(1) ヒラメ

青森県全海域のヒラメの年間漁獲量は、2001年以降減少傾向にあったが、2005年以降上昇に転じた（図1)。日本海海域のヒラメの年間漁獲量は1990年以降増加し、1996年以降は増減を繰り返しながら横ばい傾向であった（図1、表1)。2006年のヒラメの漁獲量は169トンで前年比139%、過去5ヵ年比133%であった（表1)。前年の漁獲量と比較すると、月別では11～12月に前年6倍、漁業種類別では沖合底びき網、定置網、一本釣が増加、銘柄別では小と小小の増加が特徴的であった（図2、表1)。2006年における日本海海域のヒラメの年間漁獲金額は1億9,916万円で前年比114%、過去5ヵ年比99%であった（表2)。単価は1993年以降低下し、2006年は過去最低であった（表3)。

ヒラメの漁獲物全長組成について小田切（1987）の銘柄別全長組成を用いて推定した。銘柄「小」と「小小」の漁獲が多いことから、全長350～450mmのサイズが多く、1歳魚（2005年生まれ）と2歳魚（2004年生まれ）が多かったと考えられた。

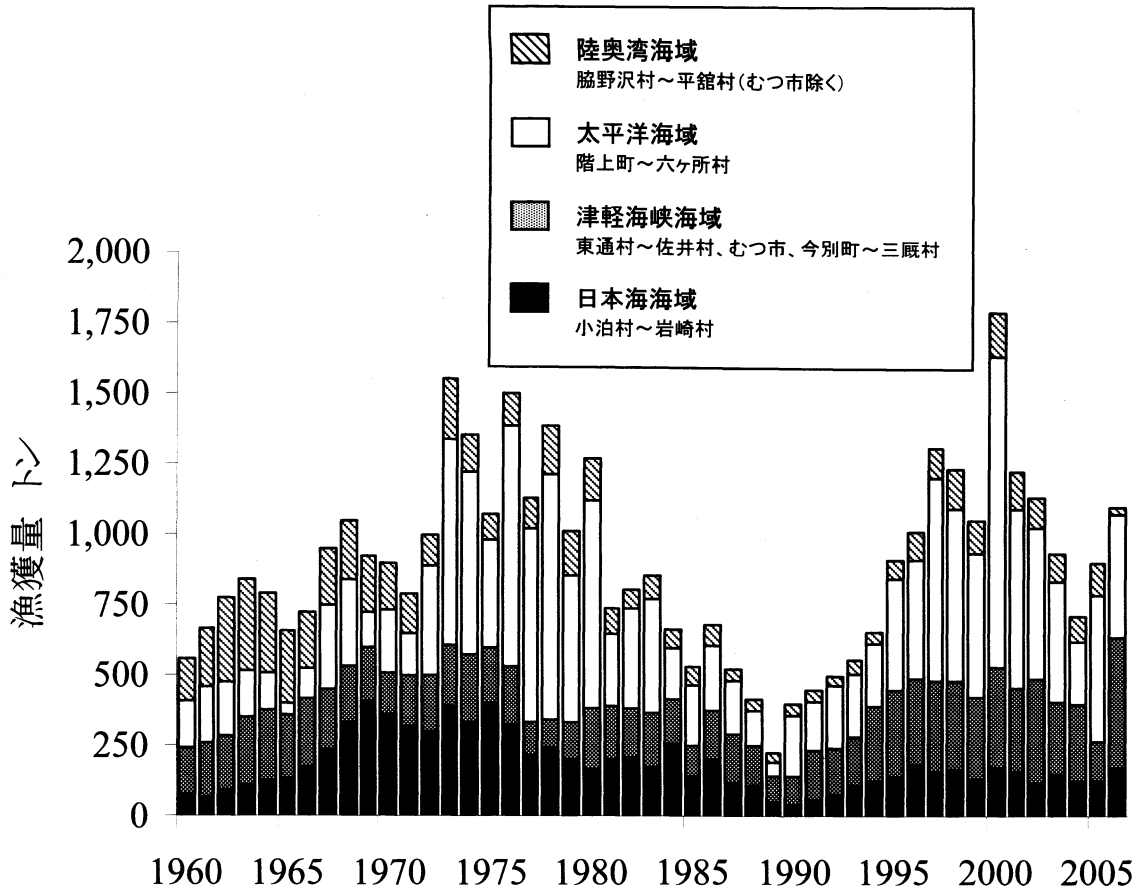


図１　青森県におけるヒラメの海域別漁獲量の推移

（資料：県統計、但し 2006 年は水総研調べ）

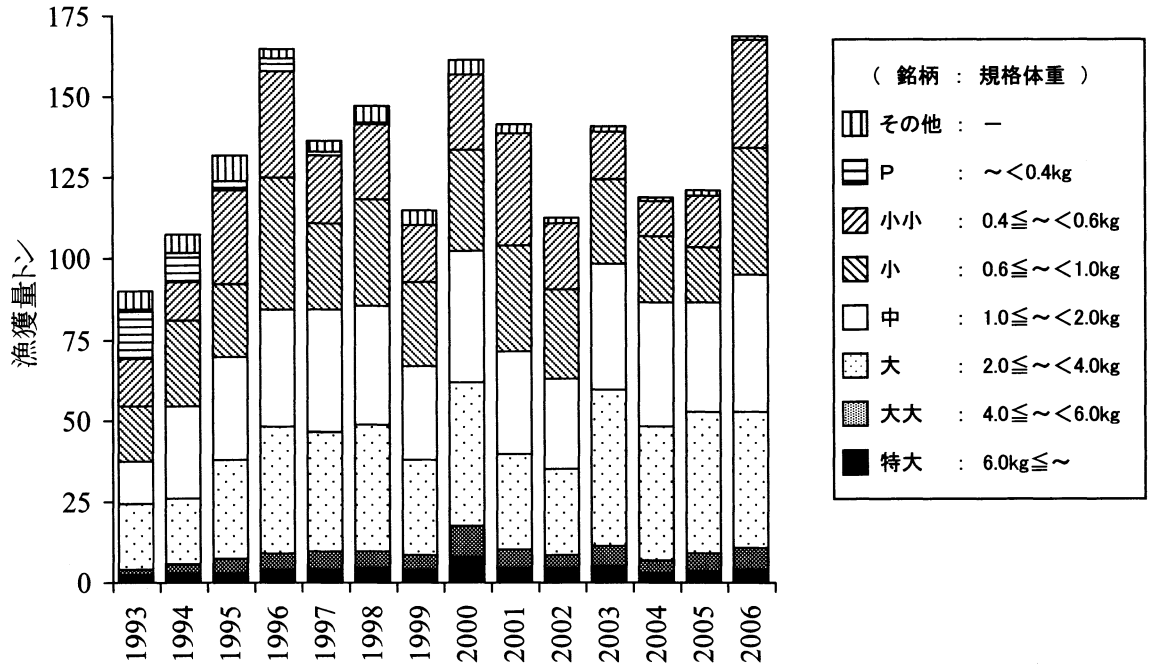


図２　青森県日本海海域におけるヒラメの銘柄別漁獲量の推移

表１　青森県日本海海域におけるヒラメの漁獲量

漁協別漁獲量　　単位:kg

漁協	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
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
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
十三	－	－	－	－	－	－	－	－	－	6,700	8,764	4,934	5,572	3,819
鰺ヶ沢	34,640	41,959	50,173	58,074	59,573	60,845	43,086	58,027	45,856	31,569	48,854	33,295	34,932	44,150
大戸瀬	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
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
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
舮作	480	335	227	427	726	1,938	1,472	1,225	1,022	861	680	789	1,481	937
岩崎村	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
合計	90,039	107,461	131,717	164,585	136,274	147,064	115,046	161,432	141,640	112,728	141,279	119,123	121,352	168,910

月別漁獲量　　単位:kg

月	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
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
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
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
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
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
6	15,865	22,486	26,105	32,970	26,345	36,547	27,888	55,045	25,595	23,380	36,685	28,096	40,787	34,605
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
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
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
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
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
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
合計	90,039	107,461	131,717	164,585	136,274	147,064	115,046	161,432	141,640	112,728	141,279	119,123	121,352	168,910

漁業種類別漁獲量　　単位:kg

漁法	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	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
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
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
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
その他	6	32	24	9	19	145	163	36	85	38	91	114	98	70
不明	23,073	21,060	26,785	32,234	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
合計	90,039	107,461	131,717	164,585	136,274	147,064	115,046	161,432	141,640	112,728	141,279	119,123	121,352	168,910

銘柄別漁獲量　　単位:kg

銘柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
特大	1,990	2,729	2,704	3,831	4,171	4,309	3,887	7,976	4,655	4,298	5,014	2,872	3,308	4,069
大大	2,235	3,122	4,807	4,995	5,544	5,454	4,577	9,315	5,388	4,002	6,452	3,712	5,929	6,941
大	20,340	20,073	30,569	39,531	36,779	38,693	29,736	44,370	29,582	26,939	48,161	41,748	43,472	41,706
中	12,609	28,501	31,724	35,802	38,013	37,198	28,878	41,058	31,792	27,447	39,031	38,269	34,116	42,388
小	17,009	26,401	22,245	41,058	26,378	32,678	25,973	30,666	32,574	27,726	26,043	20,354	16,876	39,138
小小	15,090	12,011	28,997	32,875	21,099	22,983	17,173	23,250	34,566	20,388	14,530	10,611	16,017	33,459
P	15,270	8,914	3,136	3,631	913	702	70	178	0	180	0	0	0	
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
合計	90,039	107,461	131,717	164,585	136,274	147,064	115,046	161,432	141,640	112,728	141,279	119,123	121,352	168,910

上記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年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
特大	305	470	173	662	250	745	701	1,318	1,008	868	54	19	47	67
大大	65	125	198	462	944	804	730	1,614	1,224	722	1,394	871	827	1,036
大	4,015	3,690	3,510	6,974	13,331	10,450	7,845	10,422	8,328	5,816	14,647	10,362	10,764	8,055
中	416	1,129	632	3,954	1,878	4,082	3,452	3,243	2,461	2,363	6,326	3,860	3,561	2,800
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
小小	193	24	3	216	225	762	407	187	840	377	281	130	163	426
P	0	0	0	1,106	909	625	68	177	0	176	0	0		
その他	0	19	30	44	18	33	24	21	32	33	25	0	15	8
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

表2　青森県日本海海域におけるヒラメの漁獲金額

漁協別漁獲金額　　単位：千円

漁協	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
小泊	6,758	7,582	6,776	17,769	5,942	4,939	8,249	4,001	4,849	4,515	4,660	2,878	2,143	3,731
下前	7,723	20,306	17,281	18,543	9,697	5,158	6,945	4,357	5,740	2,998	3,047	1,303	2,028	1,531
十三	−	−	−	−	−	−	−	−	−	9,349	10,917	6,667	7,042	4,489
鰺ヶ沢	100,327	114,010	120,708	142,967	148,500	133,025	89,413	102,050	85,903	54,041	76,276	54,794	47,903	53,382
大戸瀬	87,729	100,052	132,380	152,650	121,169	103,772	75,165	116,478	90,227	73,348	80,936	91,128	76,800	83,927
風合瀬	13,274	9,981	13,193	13,782	9,301	9,139	7,007	8,968	10,057	7,858	4,528	8,342	6,083	8,878
深浦	28,340	20,960	21,228	34,488	23,009	18,937	17,018	14,870	15,787	13,105	11,485	11,147	11,894	14,682
舮作	1,278	798	589	832	1,683	3,854	2,907	2,230	1,825	1,343	1,045	940	1,588	1,248
岩崎村	25,505	32,680	30,312	35,698	25,919	37,020	26,759	25,369	23,399	19,723	20,879	16,348	19,920	27,290
合計	270,934	306,370	342,465	416,728	345,222	315,844	233,463	278,324	237,787	186,280	213,773	193,546	175,402	199,157

月別漁獲金額　　単位：千円

月	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1	13,089	19,061	27,708	24,782	26,259	30,154	24,778	19,306	34,589	30,647	19,736	18,808	18,453	17,462
2	10,126	10,776	28,187	20,968	18,533	19,148	15,637	20,988	12,402	11,385	14,115	16,704	13,062	15,047
3	16,482	22,951	27,273	35,399	28,834	31,959	19,758	23,897	13,886	13,312	14,742	15,958	9,478	6,698
4	43,929	39,051	40,224	47,687	65,224	41,580	22,543	28,045	20,114	19,905	18,337	23,679	14,935	10,628
5	26,106	37,097	36,781	54,178	53,864	43,810	26,684	30,481	32,712	33,020	51,340	39,525	35,133	23,861
6	36,276	50,211	56,514	64,618	49,076	59,892	39,993	70,319	40,423	28,914	46,785	36,005	39,310	36,231
7	30,510	31,666	33,030	55,949	42,314	30,412	28,254	25,408	20,097	12,002	23,352	13,972	17,237	26,054
8	19,958	21,541	19,299	33,358	14,592	11,702	10,449	9,860	11,570	6,323	6,961	4,115	6,633	8,987
9	4,668	4,985	2,709	8,938	3,309	2,589	3,773	656	3,399	1,203	1,307	490	2,082	1,522
10	14,827	15,376	20,844	14,373	7,005	7,596	3,875	2,004	3,916	3,128	1,532	3,030	2,457	2,267
11	24,123	22,934	13,211	20,149	13,794	13,138	12,148	14,709	8,142	4,658	7,118	6,413	3,540	16,181
12	30,840	30,720	36,687	36,330	22,418	23,864	25,570	32,652	36,538	21,782	8,449	14,847	13,082	34,218
合計	270,934	306,370	342,465	416,728	345,222	315,844	233,463	278,324	237,787	186,280	213,773	193,546	175,402	199,157

漁業種類別漁獲金額　　単位：千円

漁法	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	38,216	37,199	31,995	32,389	46,198	37,487	17,873	13,484	17,075	13,323	13,210	6,663	6,469	9,831
定置網	139,583	165,671	198,181	245,685	254,339	232,612	180,810	222,975	188,602	151,521	164,737	164,874	136,849	162,821
刺網	15,324	17,659	30,004	34,438	34,357	38,705	27,161	39,295	26,080	19,189	32,448	20,762	28,451	21,932
一本釣	9,401	21,362	16,907	28,639	10,292	6,798	7,361	2,517	5,835	2,173	3,184	1,058	3,484	4,471
その他	12	60	58	17	35	242	250	53	195	74	195	189	148	102
不明	68,397	64,419	65,321	75,559	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
合計	270,934	306,370	342,465	416,728	345,222	315,844	233,463	278,324	237,787	186,280	213,773	193,546	175,402	199,157

銘柄別漁獲金額　　単位：千円

銘柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
特大	4,955	5,974	5,134	7,642	7,891	6,628	5,425	8,337	6,318	5,211	4,436	2,920	2,788	3,622
大大	8,976	10,030	13,642	13,123	13,418	10,903	8,677	13,461	9,550	6,105	8,205	5,134	6,812	8,610
大	88,194	76,059	106,315	138,523	125,147	106,035	78,524	96,778	72,323	59,164	85,768	78,420	71,436	69,405
中	53,047	97,860	102,874	109,950	108,883	94,004	70,607	86,137	67,392	53,533	65,339	66,625	55,427	60,065
小	48,544	67,822	54,170	87,999	54,179	60,872	44,858	45,573	44,657	39,090	32,730	27,692	21,880	34,934
小小	29,973	23,124	39,902	49,275	30,582	31,601	20,074	23,459	35,204	21,609	15,675	11,574	15,867	21,690
P	21,727	12,531	3,904	3,999	980	576	54	223	0	163	0	0	0	0
その他	15,519	12,971	16,523	6,216	4,143	5,224	5,245	4,357	2,343	1,405	1,619	1,181	1,192	829
合計	270,934	306,370	342,465	416,728	345,222	315,844	233,463	278,324	237,787	186,280	213,773	193,546	175,402	199,157

上記銘柄別漁獲量に含まれる活魚の銘柄別漁獲金額　　単位：千円

銘柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
特大	970	1,204	460	1,631	647	1,308	1,229	1,924	1,746	1,194	46	19	39	75
大大	275	453	773	1,398	2,576	1,763	1,568	2,832	2,610	1,198	2,081	1,326	1,064	1,529
大	17,181	14,926	13,818	25,263	47,971	29,169	21,113	22,074	20,746	11,000	26,416	18,722	16,490	14,178
中	1,407	3,786	2,081	11,522	5,499	8,761	7,279	5,256	4,776	3,751	9,895	6,071	4,571	4,458
小	2,741	2,329	1,134	7,258	6,942	7,939	6,016	4,696	3,447	3,043	4,291	2,025	917	2,365
小小	301	36	5	252	253	770	373	132	820	330	241	115	136	442
P	0	0	0	1,127	977	499	53	223	0	160	0	0	0	0
その他	0	34	54	117	42	57	52	27	51	33	27	0	21	9
合計	22,875	22,769	18,326	48,567	64,907	50,266	37,682	37,162	34,195	20,708	42,997	28,278	23,239	23,057

表3　青森県日本海海域におけるヒラメの単価（天然もの傷なし）

鮮魚ヒラメの銘柄別単価　　単位:円／kg

銘柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
特大	2,430	2,143	1,889	1,908	1,852	1,494	1,317	967	1,266	1,179	887	1,022	846	888
大大	4,041	3,225	2,785	2,596	2,361	1,968	1,852	1,385	1,669	1,502	1,218	1,346	1,129	1,205
大	4,416	3,760	3,446	3,497	3,305	2,746	2,641	2,219	2,444	2,296	1,786	1,911	1,689	1,649
中	4,256	3,446	3,257	3,103	3,000	2,589	2,500	2,146	2,157	2,003	1,718	1,771	1,677	1,412
小	2,883	2,580	2,458	2,176	2,048	1,904	1,764	1,517	1,362	1,440	1,327	1,409	1,320	880
小小	1,995	1,944	1,377	1,507	1,458	1,391	1,189	1,015	1,023	1,069	1,085	1,096	999	644
P	1,426	1,415	1,251	1,142	663	630	211	－	－	683	－	－	－	－

活魚ヒラメの銘柄別単価　　単位:円／kg

銘柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
特大	3,181	2,560	2,657	2,464	2,593	1,753	1,752	1,459	1,732	1,375	853	966	831	1,122
大大	4,219	3,663	3,897	3,085	2,728	2,193	2,170	1,754	2,096	1,659	1,493	1,522	1,287	1,476
大	4,280	4,047	3,937	3,623	3,604	2,791	2,692	2,118	2,491	1,891	1,804	1,807	1,532	1,760
中	3,392	3,361	3,294	2,914	2,928	2,146	2,109	1,621	1,941	1,588	1,564	1,573	1,284	1,592
小	2,593	2,534	2,539	1,941	2,194	1,678	1,600	1,300	1,563	1,177	952	983	1,088	1,145
小小	1,560	1,472	1,982	1,168	1,125	1,010	915	706	976	874	858	888	837	1,037
P	－	－	－	1,019	1,075	799	780	1,260	－	－	－	－	－	－

鮮魚ヒラメの漁業種類別銘柄別単価　　単位:円／kg

漁法	銘柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	特大	3,139	2,323	2,422	2,193	2,517	2,145	1,966	1,557	1,528	1,445	1,147	1,434	842	939
	大大	3,664	3,455	3,356	2,966	3,006	2,525	2,495	2,209	2,254	2,055	1,717	1,834	1,476	1,441
	大	4,752	3,895	4,013	3,733	3,645	3,216	3,203	2,960	3,078	2,651	2,216	2,131	2,141	1,903
	中	4,531	3,648	3,552	3,392	3,092	2,920	2,804	2,595	2,867	2,265	2,103	1,990	1,908	1,752
	小	2,865	2,609	2,409	2,405	2,220	2,211	2,127	2,015	2,188	1,796	1,571	1,535	1,581	1,244
	小小	1,937	1,906	1,058	1,630	1,558	1,695	1,540	1,542	1,724	1,459	1,291	1,218	1,123	907
	P	1,374	1,396	1,513	－	305	－	211	－	－	－	－	－	－	－
定置網	特大	2,456	2,335	2,054	2,217	1,935	1,520	1,316	1,002	1,350	1,254	943	1,097	895	917
	大大	3,139	2,765	2,590	2,807	2,447	2,034	1,834	1,471	1,714	1,568	1,275	1,409	1,167	1,228
	大	4,487	3,693	3,520	3,755	3,444	2,853	2,752	2,353	2,490	2,407	1,863	1,987	1,770	1,689
	中	4,362	3,384	3,359	3,351	3,076	2,652	2,573	2,250	2,148	2,057	1,781	1,821	1,754	1,405
	小	2,936	2,536	2,584	2,286	2,095	1,891	1,770	1,522	1,306	1,435	1,337	1,423	1,346	853
	小小	2,080	1,971	1,696	1,569	1,501	1,351	1,189	997	972	1,057	1,096	1,105	1,055	620
	P	1,387	1,328	2,109	1,003	901	630	－	－	－	683	－	－	－	－
刺網	特大	1,563	1,451	1,523	1,510	1,455	1,280	1,143	884	1,123	971	778	890	786	815
	大大	2,121	2,097	2,019	1,941	1,928	1,634	1,640	1,177	1,444	1,193	1,047	1,124	1,024	1,078
	大	3,092	2,747	2,695	2,598	2,549	2,270	2,094	1,679	2,032	1,633	1,446	1,470	1,382	1,390
	中	2,975	2,603	2,441	2,410	2,464	2,088	1,957	1,625	1,907	1,531	1,375	1,434	1,366	1,336
	小	2,054	1,806	1,697	1,548	1,511	1,404	1,269	1,195	1,271	1,095	1,028	1,174	1,086	965
	小小	1,397	1,308	1,093	1,090	1,130	1,118	946	931	908	814	850	874	730	685
	P	1,295	993	446	206	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
一本釣	特大	3,413	2,805	2,566	1,865	1,529	2,177	1,260	926	1,166	1,281	742	852	862	965
	大大	4,029	3,614	2,898	2,436	1,744	4,083	1,895	1,698	1,526	1,467	1,794	－	811	1,452
	大	5,213	4,539	3,988	3,231	2,662	2,996	2,543	2,356	2,147	1,957	2,299	1,817	1,373	1,536
	中	4,886	4,598	4,149	2,995	2,768	3,066	2,801	2,257	2,182	1,829	2,086	1,810	1,556	1,618
	小	3,077	3,470	2,578	2,161	1,745	2,179	2,165	1,592	1,684	1,600	1,625	1,524	1,274	1,218
	小小	2,450	2,515	1,600	1,494	1,125	1,753	1,690	1,092	1,373	1,256	1,253	1,231	981	932
	P	1,722	1,766	1,607	1,017	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

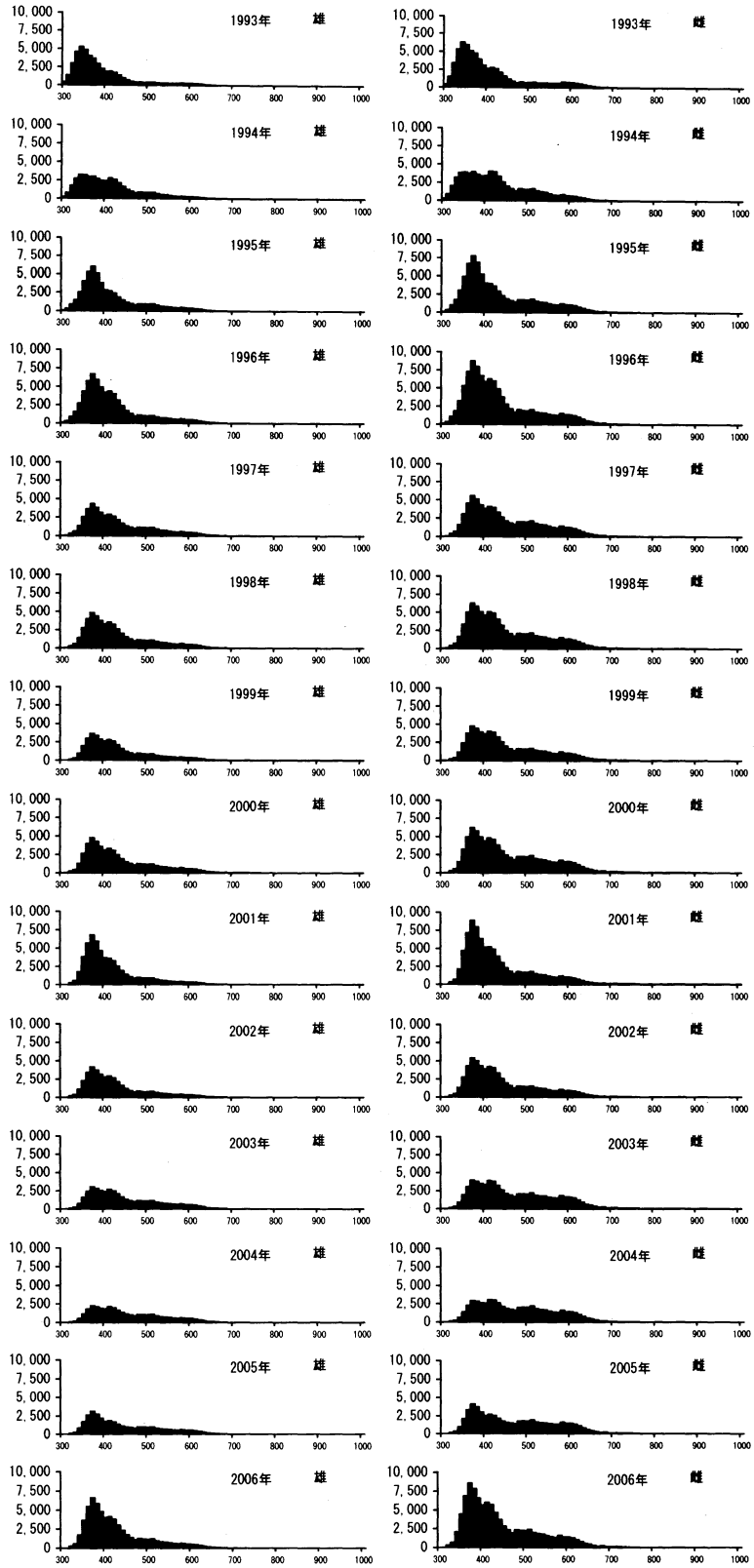


図３　青森県日本海海域で漁獲されたヒラメの全長組成（推定個体数）

(2) マガレイ

青森県日本海海域のマガレイ（銘柄「小カレイ」換算済）の年間漁獲量は統計調査を開始した1993年以降減少傾向にあり、2006年は28トンで前年比92%、過去5ヵ年比83%であった（図4、表4）。前年の漁獲量と比較すると、漁協別では鯵ヶ沢と岩崎村漁協が減少、月別では8～9月が減少し10～11月が増加、漁業種類別では定置網と刺網で減少したのが特徴的であった（表4）。マガレイの2006年漁獲金額は1,674万円で前年比76%、過去5ヵ年比63%であった（表5）。鯵ヶ沢漁協の沖合底びき網におけるマガレイの銘柄別単価をみると、1993年以降高低を繰り返しながらも低下傾向で、2006年は最低を記録した（表5）。また、大戸瀬漁協の銘柄「小カレイ」の魚種組成とそれに含まれるマガレイの比率を表6、7に示した。

2003年5月～2006年12月の青森県日本海海域で漁獲されたマガレイの体長組成を、1～4月は大戸瀬漁協の定置網、5～8月は岩崎村漁協の刺網、9～12月は鯵ヶ沢漁協の沖合底びき網の生物測定データを用いて（表8）、全体に引伸ばして推定した。体長組成が年級コホートの混合正規分布であるとみなし、相澤・滝口（1999）に従って年級コホートに分解した。マガレイの成長式はTakahashi et al. (1995)に従った。起算日は便宜上5月1日とし、漁期を5月～翌年4月とした。計算方法は、Microsoft Excelのソルバー機能を用いて最小二乗法により解を求めた。ソルバー計算の初期値を表9に、コホート分解の結果を表10と図5に、漁期年別の年齢組成を表11に示した。雄は2歳と3歳が、雌は3歳が多く漁獲されたと考えられた。ただし、ソルバー計算により推定した年齢組成については、耳石による年齢査定結果と比較検討する必要がある。

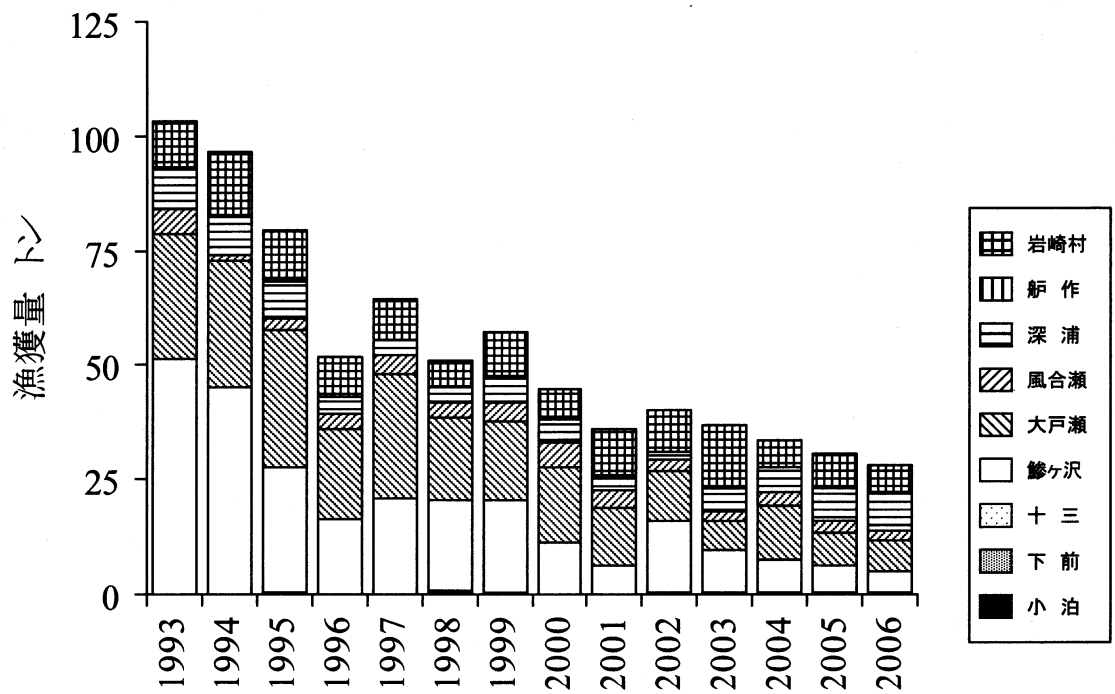


図4　青森県日本海海域におけるマガレイの漁協別漁獲量の推移

表 4　青森県日本海海域におけるマガレイの漁獲量

漁協別漁獲量　　単位:kg

漁　協	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
小　泊	0	0	0	0	0	708	294	75	52	41	73	116	165	65
下　前	0	34	308	0	63	59	240	2	0	35	49	17	13	17
十　三	−	−	−	−	−	−	−	−	−	358	317	258	221	345
鰺ヶ沢	51,478	45,256	27,285	16,207	20,990	19,838	20,048	11,373	6,358	15,599	9,260	7,017	6,007	4,460
大戸瀬	20,971	19,633	23,213	15,414	17,781	13,507	13,990	12,365	9,656	7,418	6,264	11,882	7,051	6,762
風合瀬	4,255	878	1,948	2,555	2,756	2,384	3,889	4,529	2,986	2,080	2,016	2,892	2,616	2,161
深　浦	9,267	8,358	7,863	3,598	3,110	3,467	5,568	5,010	2,896	1,496	4,955	5,244	6,770	8,314
舮　作	139	156	256	56	185	194	243	379	251	83	217	1	0	
岩崎村	10,014	13,845	10,850	8,505	8,556	5,673	9,678	6,014	10,165	9,200	13,823	6,215	7,550	5,893
合　計	96,124	88,161	71,724	46,334	53,442	45,830	53,950	39,747	32,363	36,309	36,976	33,642	30,395	28,017

月別漁獲量　　単位:kg

月	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1	14,169	11,985	13,088	13,589	15,686	9,824	9,771	5,286	8,223	5,143	2,874	7,257	4,159	3,160
2	14,346	12,290	14,060	7,774	9,306	6,711	8,560	9,740	6,036	5,055	10,443	5,924	4,640	4,011
3	7,231	8,640	11,867	5,943	7,127	8,387	8,755	8,606	3,878	2,132	2,935	6,548	3,776	4,129
4	9,890	5,614	4,432	2,486	1,924	1,621	2,655	1,500	1,114	1,216	1,418	1,282	1,462	1,343
5	4,323	2,524	2,324	1,272	862	497	914	1,111	576	1,182	4,245	465	955	895
6	1,694	1,624	929	216	226	689	299	76	162	961	1,410	687	632	874
7	1,537	3,079	1,465	1,733	2,701	1,761	2,360	1,032	3,858	3,358	2,860	1,927	1,857	2,889
8	2,162	2,554	1,586	2,559	2,672	1,132	3,240	1,038	2,056	3,390	1,576	2,281	3,235	1,428
9	18,447	21,613	7,627	3,475	3,828	5,333	9,424	2,927	846	3,535	2,885	2,446	5,052	1,852
10	5,505	5,966	2,958	1,359	2,766	2,908	2,317	2,513	1,295	3,344	2,758	1,920	1,720	3,591
11	6,661	8,038	3,677	3,677	3,836	5,159	4,123	1,644	1,446	3,535	3,140	1,776	1,862	3,341
12	10,160	4,233	7,711	2,250	2,509	1,808	1,531	4,274	2,871	3,457	430	1,130	1,045	505
合　計	96,124	88,161	71,724	46,334	53,442	45,830	53,950	39,747	32,363	36,309	36,976	33,642	30,395	28,017

漁業種類別漁獲量　　単位:kg

漁　法	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	37,647	34,831	14,562	9,926	12,961	14,759	16,613	7,852	5,053	14,922	10,308	8,442	10,086	10,249
定　置　網	32,361	28,581	33,014	21,858	33,515	26,357	29,456	28,172	20,375	12,857	16,282	20,038	14,188	12,164
刺　網	2,441	1,511	3,231	3,484	6,618	4,221	7,783	3,722	6,931	7,920	10,383	5,160	6,120	5,604
一本釣	0	0	0	0	6	19	0	0	0	0	1	1	1	0
その他	0	0	0	1	342	475	99	1	3	609	2	1	0	0
不　明	23,675	23,237	20,918	11,066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合　計	96,124	88,161	71,724	46,334	53,442	45,830	53,950	39,747	32,363	36,309	36,976	33,642	30,395	28,017

鰺ヶ沢漁協の沖合底びき網における銘柄別漁獲量　　単位:kg

銘　柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
特	49	21	17	374	378	84	113	68	66	321	311	264	385	127
大	13,143	10,874	10,599	5,533	4,638	3,656	3,871	3,544	1,843	2,676	3,163	1,886	1,405	1,318
中	11,386	11,933	2,149	1,346	2,431	3,772	4,171	854	572	5,174	2,118	1,653	1,519	826
小	10,251	11,926	1,785	1,051	3,450	5,404	4,950	688	684	5,840	649	169	819	462
P	2,818	78	12	228	356	52	13	0	0	0	0	8	36	0
合　計	37,647	34,831	14,562	8,532	11,253	12,968	13,119	5,155	3,164	14,011	6,241	3,979	4,164	2,733

表５　青森県日本海海域におけるマガレイの漁獲金額と単価

漁協別漁獲金額　　単位:千円

漁　協	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
小　泊	0	0	0	0	0	549	208	51	37	26	36	57	109	32
下　前	0	57	319	0	62	38	24	1	0	7	9	2	6	6
十　三	－	－	－	－	－	－	－	－	－	331	215	167	170	190
鰺ヶ沢	74,144	53,335	39,181	22,179	25,896	21,346	17,445	13,450	7,709	10,530	7,871	5,079	4,515	2,617
大戸瀬	22,856	26,357	30,139	18,751	22,556	12,158	10,871	9,653	9,538	6,415	3,469	6,328	4,055	2,689
風合瀬	5,929	1,396	2,473	3,160	3,443	2,216	2,876	3,225	3,028	1,532	1,054	1,577	1,624	980
深　浦	12,377	8,732	11,285	5,103	4,077	4,030	5,946	5,421	3,294	3	3,368	3,224	4,599	5,171
舮　作	160	174	228	56	185	153	149	242	220	79	104	1	0	0
岩崎村	12,268	17,725	13,680	11,726	13,334	6,263	8,375	6,631	13,214	8,143	10,155	4,859	6,845	5,057
合　計	127,733	107,776	97,304	60,976	69,552	46,755	45,895	38,674	37,038	27,067	26,281	21,293	21,923	16,742

月別漁獲金額　　単位:千円

月	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1	24,648	15,851	19,790	17,158	23,677	10,993	8,013	5,856	9,639	5,565	2,400	4,122	2,307	1,658
2	14,350	15,298	16,421	8,058	10,314	5,256	6,235	6,254	5,016	3,807	5,535	3,003	3,002	1,252
3	8,572	12,524	12,805	7,444	8,930	7,479	7,581	5,796	4,806	1,612	1,822	4,223	2,495	2,031
4	10,451	6,332	5,301	2,787	2,002	1,204	2,134	1,291	841	710	816	755	1,060	834
5	4,201	2,431	1,811	1,195	709	296	638	609	351	570	2,093	209	545	379
6	1,842	2,013	1,050	248	255	552	268	58	121	429	925	343	240	372
7	1,723	3,944	2,258	3,129	4,208	1,994	2,519	1,689	5,422	2,439	3,285	1,354	1,835	2,509
8	2,900	4,079	2,720	4,259	4,276	1,625	2,744	1,719	3,321	3,276	1,697	2,343	3,525	1,746
9	26,718	22,850	13,387	5,299	5,484	5,807	8,551	4,404	1,266	2,065	2,346	1,691	3,624	1,409
10	10,058	7,354	4,980	2,270	3,507	4,134	2,228	3,790	1,739	2,072	2,806	1,560	1,196	2,223
11	10,523	9,459	5,825	5,472	3,543	5,772	3,461	2,239	1,836	2,830	2,215	1,060	1,573	2,041
12	11,747	5,644	10,956	3,659	2,648	1,643	1,525	4,970	2,682	1,693	342	628	519	288
合　計	127,733	107,776	97,304	60,976	69,552	46,755	45,895	38,674	37,038	27,067	26,281	21,293	21,923	16,742

漁業種類別漁獲金額　　単位:千円

漁　法	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	51,447	39,036	22,906	15,189	15,151	16,919	15,098	11,329	6,517	8,964	8,348	5,562	7,156	6,424
定　置　網	42,505	39,248	43,465	26,999	44,433	24,990	24,162	22,901	21,063	11,408	9,689	11,531	8,698	5,363
刺　網	3,047	1,466	3,268	4,353	9,567	4,530	6,545	4,443	9,454	6,344	8,242	4,199	6,068	4,955
一本釣	0	0	0	0	3	12	0	0	0	0	1	1	1	0
その他	0	0	0	1	398	304	90	0	4	350	1	0	0	0
不　明	30,733	28,027	27,665	14,434	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合　計	127,733	107,776	97,304	60,976	69,552	46,755	45,895	38,674	37,038	27,067	26,281	21,293	21,923	16,742

鰺ヶ沢漁協の沖合底びき網における銘柄別単価　　単位:円／kg

銘　柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
特	888	720	945	1,920	1,739	1,885	1,481	1,734	1,558	466	1,041	776	966	828
大	2,186	1,903	1,810	1,836	1,779	2,010	1,502	1,740	1,752	1,420	1,119	879	1,044	724
中	1,468	1,098	1,286	1,128	1,024	1,209	819	1,162	1,157	697	650	522	614	435
小	539	438	524	498	408	440	280	591	550	240	357	452	411	356
P	154	118	311	206	208	160	263	－	－	－	－	105	304	－

表６　大戸瀬漁協における「小カレイ」に占める魚種組成

単位:g

魚　種	2006年1月 1/25	2006年2月 2/15, 3/1	2006年3月 3/22	2006年4月 4/10, 5/1
マガレイ	11,771	23,526	7,992	10,121
マコガレイ	67	1,203	353	3,002
ムシガレイ	214	2,149	2,956	4,986
ヤナギムシガレイ		455	169	411
メイタガレイ	61	73		91
ババガレイ		951	609	1,350
ソウハチ				99
イシガレイ		99		95
アカガレイ				94
計	12,113	28,456	12,079	20,249

表７　小カレイに占めるマガレイの比率

	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

▥:1997～2001年各月の平均値

▨:1994～2001年の6～11月の平均値

表８　2006年度に生物測定したマガレイの銘柄別雌雄別個体数（資源評価事業委託調査）

年　月日	漁協	漁業種類	銘柄	雄	雌	計
2006年 7月24、27日	岩崎村漁協	刺網漁業	中	0	39	39
2006年 7月24、27日	岩崎村漁協	刺網漁業	小	1	49	50
2006年 7月24、27日	岩崎村漁協	刺網漁業	小小	16	49	65
2006年 7月24日	岩崎村漁協	刺網漁業	P	22	20	42
2006年 10月2日	鰺ヶ沢漁協	沖合底びき網漁業	特	2	22	24
2006年 10月2日	鰺ヶ沢漁協	沖合底びき網漁業	大	2	40	42
2006年 10月2日	鰺ヶ沢漁協	沖合底びき網漁業	中	25	48	73
2006年 10月2日	鰺ヶ沢漁協	沖合底びき網漁業	小	43	28	71
2007年 2月5、26日	大戸瀬漁協	定置網漁業	小カレイ	88	47	135
合計				199	342	541

表 9　年級コホート分解のソルバー計算に用いた初期値

♂	1歳＋	2歳＋	3歳＋	4歳＋	5歳＋以上
組成	0.1	0.25	0.25	0.25	0.1
5－8月体長mm	76	127	159	179	192
9－12月体長mm	96	139	167	184	195
1－4月体長mm	113	150	173	188	198
標準偏差	7	7	7	7	7

♀	1歳＋	2歳＋	3歳＋	4歳＋	5歳＋以上
組成	0.1	0.25	0.25	0.25	0.1
5－8月体長mm	72	131	174	206	229
9－12月体長mm	94	147	186	214	236
1－4月体長mm	113	161	196	222	241
標準偏差	7	7	7	7	7

表 10　年級コホート分解結果

単位:個体数

♂	1歳＋	2歳＋	3歳＋	4歳＋	5歳＋以上	計
2003年5～8月	0	273	21,023	1,593	17	22,906
2003年9～12月	27	14,801	6,886	169	484	22,368
2004年1～4月	0	56,607	6,133	6,220	7,284	76,243
2004年5～8月	0	310	13,462	563	0	14,335
2004年9～12月	0	2,931	10,422	0	664	14,018
2005年1～4月	40	18,880	12,097	5,361	6,189	42,568
2005年5～8月	0	0	9,837	29	265	10,132
2005年9～12月	0	12,758	12,557	513	0	25,829
2006年1～4月	3,150	43,717	3,554	6,593	5,185	62,199
2006年5～8月	0	0	8,346	0	0	8,346
2006年9～12月	0	17,638	9,040	2,249	0	28,927

単位:個体数

♀	1歳＋	2歳＋	3歳＋	4歳＋	5歳＋以上	計
2003年5～8月	4	8,651	70,112	3,888	604	83,258
2003年9～12月	0	17,737	51,040	1,160	74	70,012
2004年1～4月	98	28,125	49,636	14,746	8,924	101,529
2004年5～8月	0	820	43,213	325	267	44,626
2004年9～12月	83	11,743	40,014	2,811	539	55,190
2005年1～4月	345	2,545	55,554	11,213	3,242	72,898
2005年5～8月	0	125	49,593	2,418	415	52,551
2005年9～12月	0	24,144	37,570	10,019	0	71,733
2006年1～4月	0	40,099	14,630	3,807	4,875	63,412
2006年5～8月	0	0	32,367	8,160	0	40,527
2006年9～12月	0	17,055	32,357	10,884	0	60,295

表 11　5月～翌年4月を漁期として集計した場合のマガレイの年齢組成

単位:千尾

♂	1歳＋	2歳＋	3歳＋	4歳＋	5歳＋以上	計
2003年漁期	0	72	34	8	8	122
2004年漁期	0	22	36	6	7	71
2005年漁期	3	56	26	7	5	98

単位:千尾

♀	1歳＋	2歳＋	3歳＋	4歳＋	5歳＋以上	計
2003年漁期	0	55	171	20	10	255
2004年漁期	0	15	139	14	4	173
2005年漁期	0	64	102	16	5	188

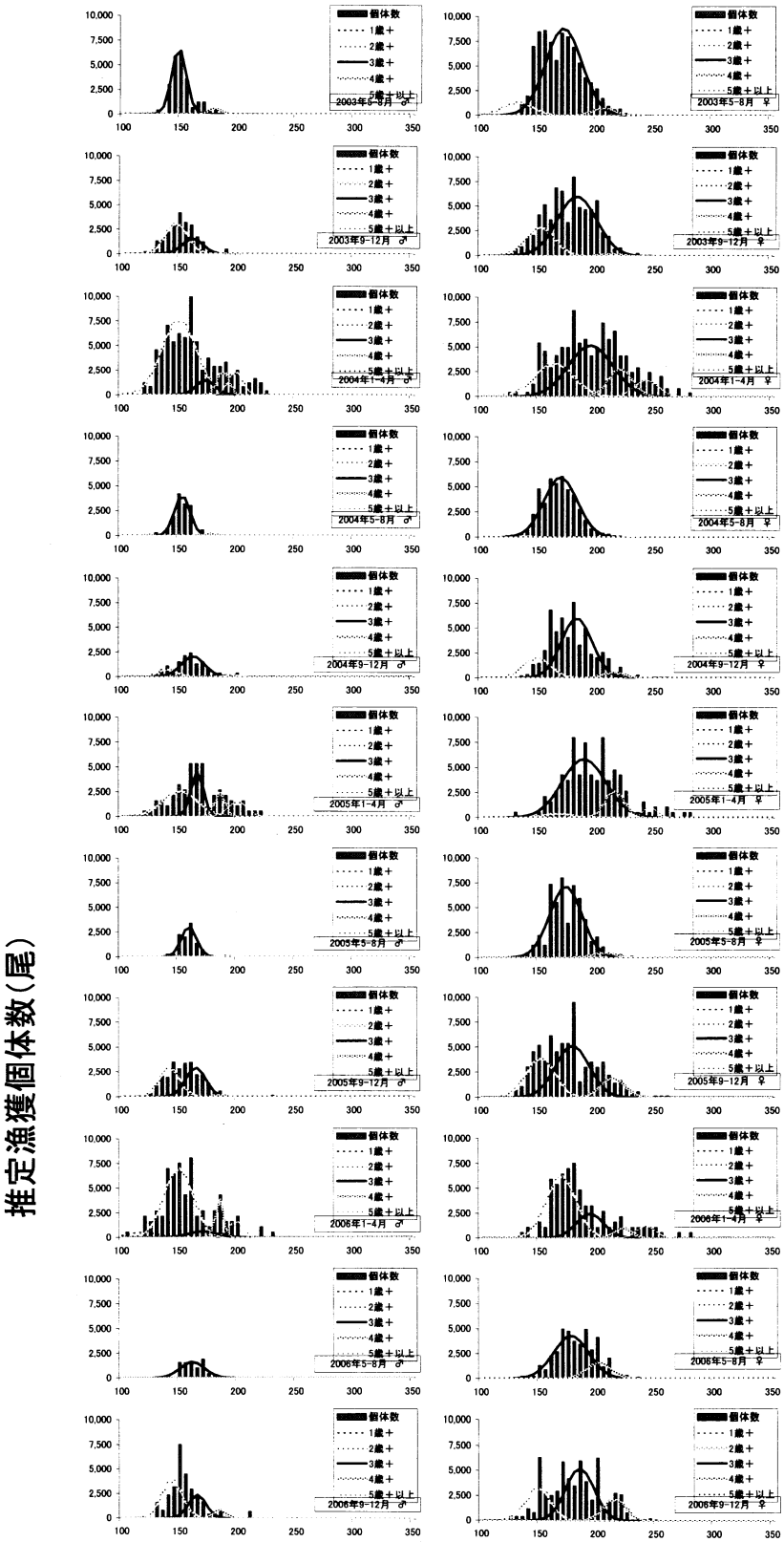


図５　青森県日本海海域におけるマガレイの体長組成（推定漁獲個体数）

(3) マコガレイ

青森県日本海海域のマコガレイ（銘柄「小カレイ」換算済）の年間漁獲量は、漁獲統計開始の1993年以降では、1994年に減少した後28～59トンの範囲で増減を繰り返し、2006年は55トンで前年比159%、過去5ヵ年比147%に増加した（図6、表12)。前年の漁獲量と比較すると、漁協別では十三と鯵ヶ沢漁協で増加、月別では2～4月が増加、漁業種類別では全漁法で増加したことが特徴的であった（表12)。マコガレイの年間漁獲金額は3,308万円で前年比151%、過去5ヵ年比118%であった（表13)。鯵ヶ沢漁協の沖合底びき網におけるマコガレイの銘柄別単価をみると、1993年以降低下傾向であったが、2004年以降は安値で横ばい傾向にあった（表13)。なお、大戸瀬漁協の銘柄「小カレイ」の魚種組成とそれに含まれるマコガレイの比率を表14に示した。

鯵ヶ沢漁協沖合底びき網におけるマコガレイの銘柄別漁獲量をみると、1993年以降各年とも銘柄「大」の割合が高いが、1997年と2001年に銘柄「中」の割合が比較的多かった（図7)。なお、漁獲されたマコガレイの体長組成は、測定データが不備のため推定できなかった。

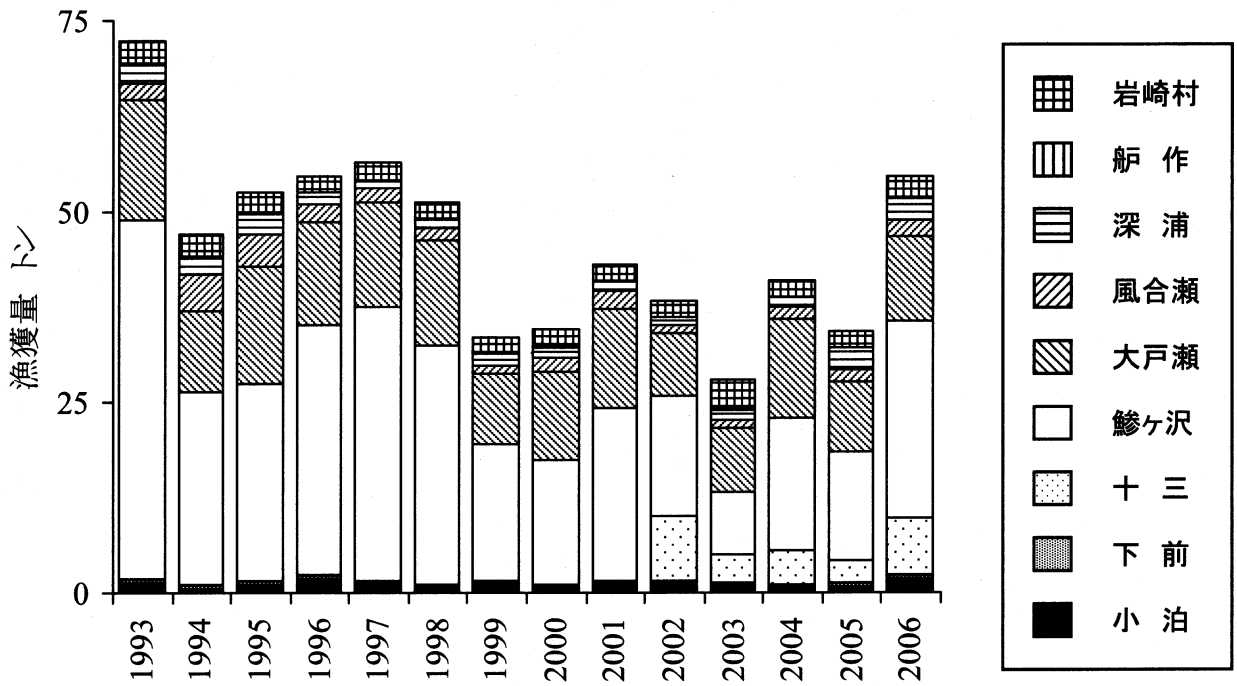


図6　青森県日本海海域におけるマコガレイの漁協別漁獲量の推移

表 12　青森県日本海海域におけるマコガレイの漁獲量

漁協別漁獲量　　単位:kg

漁協	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
小泊	1,412	604	1,184	1,808	1,387	1,016	1,412	868	1,256	1,467	1,225	1,011	878	1,823
下前	424	460	353	596	194	79	163	145	288	206	152	77	313	426
十三	−	−	−	−	−	−	−	−	−	8,381	3,667	4,446	3,103	7,538
鰺ヶ沢	46,915	25,394	25,948	32,661	35,806	31,508	18,032	16,417	22,819	15,697	8,213	17,324	14,246	25,743
大戸瀬	17,859	13,461	17,479	14,851	16,173	14,921	10,098	12,436	13,926	8,636	8,340	13,055	9,276	11,329
風合瀬	2,733	4,780	4,562	2,776	2,214	1,996	1,356	1,900	2,942	1,224	1,193	1,462	1,616	2,080
深浦	2,540	2,244	2,506	1,513	1,080	1,175	1,434	1,542	1,334	1,043	1,363	1,534	2,743	2,783
舮作	27	24	12	7	26	55	65	104	59	66	93	4	0	0
岩崎村	2,944	2,916	2,929	2,112	2,451	2,147	1,998	2,140	1,940	1,944	3,791	1,921	2,149	2,993
合計	74,853	49,882	54,971	56,324	59,330	52,897	34,557	35,551	44,565	38,665	28,035	40,833	34,323	54,714

月別漁獲量　　単位:kg

月	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1	14,478	7,928	16,047	11,298	10,046	13,955	6,047	7,683	9,229	6,458	4,707	8,585	4,539	4,927
2	11,079	12,891	11,586	10,513	8,655	6,790	5,197	6,377	7,501	8,401	6,678	6,461	5,257	9,057
3	12,624	10,338	10,981	21,168	16,776	18,332	10,793	6,776	12,065	10,791	6,397	14,579	10,719	18,215
4	13,099	4,664	3,063	2,733	7,120	4,675	2,900	3,079	3,617	5,932	2,614	3,023	4,807	12,220
5	3,052	1,912	1,992	1,709	1,531	653	878	1,725	1,019	2,031	1,764	842	930	1,414
6	1,122	825	1,094	1,474	740	699	945	818	818	948	963	644	617	1,482
7	997	489	562	～747	1,684	1,305	1,256	715	825	576	872	955	927	1,080
8	301	415	436	960	2,660	1,096	886	736	897	984	1,862	342	1,021	1,473
9	4,229	3,159	3,459	1,846	5,116	2,008	908	1,582	3,831	931	837	577	1,147	3,239
10	2,398	3,377	829	1,343	1,503	650	583	428	710	504	64	97	2,132	113
11	1,546	1,274	1,276	1,146	1,030	843	818	1,218	694	225	915	2,416	270	621
12	9,929	2,609	3,645	1,387	2,471	1,890	3,345	4,414	3,359	884	364	2,312	1,958	874
合計	74,853	49,882	54,971	56,324	59,330	52,897	34,557	35,551	44,565	38,665	28,035	40,833	34,323	54,714

漁業種類別漁獲量　　単位:kg

漁法	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	15,210	9,944	6,856	10,065	13,786	6,560	2,265	2,187	4,721	4,930	1,633	1,783	8,175	11,272
定置網	46,954	27,748	34,718	36,653	38,102	41,129	27,798	28,743	34,325	28,008	20,390	35,615	21,935	35,520
刺網	4,442	2,226	3,385	4,460	7,360	5,049	4,473	4,618	5,506	5,723	5,990	3,406	4,205	7,915
一本釣	0	0	3	0	71	31	0	0	2	0	4	16	5	1
その他	3	0	1	2	12	128	20	3	10	4	19	13	3	5
不明	8,243	9,963	10,008	5,143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	74,853	49,882	54,971	56,324	59,330	52,897	34,557	35,551	44,565	38,665	28,035	40,833	34,323	54,714

鰺ヶ沢漁協の沖合底びき網における銘柄別漁獲量　　単位:kg

銘柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
大	9,785	7,365	5,493	8,030	10,225	5,067	1,231	1,305	2,216	3,785	771	1,064	5,304	8,000
中	2,152	2,072	1,153	1,243	2,471	853	456	264	1,703	701	140	135	853	1,197
小	2,241	365	163	548	546	209	77	33	403	97	40	30	180	67
P	726	38	27	107	260	124	9	60	0	0	0	0	0	0
込み	307	105	20	6	47	12	21	13	10	58	12	17	17	11
合計	15,210	9,944	6,856	9,934	13,548	6,266	1,793	1,675	4,332	4,641	963	1,246	6,355	9,275

表 13　青森県日本海海域におけるマコガレイの漁獲金額と単価

漁協別漁獲金額　　単位:千円

漁協	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
小泊	1,670	682	1,279	1,768	1,249	772	1,251	595	952	1,014	745	532	525	929
下前	463	565	393	544	210	52	165	98	216	172	115	50	185	338
十三	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,056	2,924	2,816	2,080	4,283
鰺ヶ沢	70,467	36,555	33,728	37,065	37,629	29,904	18,551	16,006	21,665	12,658	7,013	12,191	9,368	16,608
大戸瀬	24,182	19,493	20,939	18,329	17,806	13,758	9,403	10,224	10,635	7,216	6,506	8,846	5,696	6,235
風合瀬	3,688	6,956	5,373	3,384	2,530	1,969	1,420	1,584	2,584	1,006	878	1,016	1,023	1,164
深浦	3,453	3,023	3,390	2,059	1,208	1,071	1,482	1,405	1,211	745	860	1,034	1,711	1,581
舮作	30	29	11	9	23	38	39	63	36	46	54	0	0	0
岩崎村	3,577	3,588	3,069	2,444	2,287	1,739	1,552	1,582	1,467	1,471	2,349	1,085	1,340	1,943
合計	107,530	70,890	68,182	65,603	62,942	49,303	33,861	31,558	38,766	30,385	21,443	27,570	21,928	33,081

月別漁獲金額　　単位:千円

月	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1	21,402	11,743	19,796	14,042	11,828	13,432	5,106	7,022	7,327	5,323	3,615	5,870	2,348	2,558
2	18,617	18,572	13,343	12,189	9,037	5,281	4,888	4,854	5,616	6,232	4,832	4,417	3,261	4,510
3	19,488	13,698	12,752	21,236	15,681	16,201	10,381	5,810	11,052	8,509	5,210	9,582	6,615	10,830
4	19,758	5,637	3,653	2,925	6,228	3,093	2,834	2,601	3,047	3,894	1,803	1,906	3,005	7,943
5	3,540	2,213	2,180	1,682	1,353	436	610	1,022	689	1,317	806	484	531	682
6	1,385	959	1,325	1,767	781	728	810	638	661	672	615	424	350	801
7	1,667	889	922	1,225	2,088	1,475	1,546	945	839	612	858	930	872	868
8	641	785	843	1,680	3,547	1,430	1,155	916	1,129	1,177	1,683	302	915	1,172
9	6,155	3,934	5,888	3,089	6,783	3,305	1,293	2,333	4,593	968	659	472	795	2,509
10	4,056	6,300	1,392	2,305	1,881	1,107	907	539	993	618	76	110	1,646	114
11	2,458	2,221	2,054	1,722	1,201	1,231	1,110	1,468	750	262	872	1,783	286	527
12	8,364	3,937	4,036	1,743	2,535	1,584	3,221	3,408	2,070	801	415	1,290	1,305	567
合計	107,530	70,890	68,182	65,603	62,942	49,303	33,861	31,558	38,766	30,385	21,443	27,570	21,928	33,081

漁業種類別漁獲金額　　単位:千円

漁法	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	21,959	14,392	9,489	11,315	14,080	7,389	3,007	3,001	5,653	3,855	1,260	1,135	5,380	7,310
定置網	68,828	40,279	42,794	42,578	40,766	37,254	26,451	24,891	28,190	22,132	15,959	24,142	13,678	20,653
刺網	5,990	2,623	4,052	5,580	7,972	4,476	4,377	3,663	4,908	4,393	4,200	2,265	2,863	5,114
一本釣	1	0	3	0	109	39	0	0	3	0	4	16	5	0
その他	3	0	1	4	16	144	28	2	12	4	21	12	3	4
不明	10,748	13,596	11,843	6,126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	107,530	70,890	68,182	65,603	62,942	49,303	33,861	31,558	38,766	30,385	21,443	27,570	21,928	33,081

鰺ヶ沢漁協の沖合底びき網における銘柄別単価　　単位:千円／kg

銘柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
大	1,463	1,382	1,334	1,049	969	1,010	1,349	1,465	1,228	728	810	558	644	641
中	1,929	1,753	1,671	1,527	1,334	1,844	1,583	1,562	1,301	1,093	1,026	629	779	800
小	1,177	1,086	1,166	1,256	849	1,256	1,064	995	770	748	856	614	521	627
P	550	540	594	669	342	420	486	359	—	—	—	—	—	—
込み	1,491	1,599	1,351	1,956	941	1,146	1,106	1,041	652	461	673	749	801	466

表 14　小カレイに占めるマコガレイの比率

	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	0.06	0.04	0.08	0.10	0.13	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13
1994年	0.06	0.17	0.08	0.10	0.00	0.16	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13
1995年	0.06	0.04	0.08	0.10	0.13	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13
1996年	0.06	0.04	0.08	0.10	0.05	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13
1997年	0.02	0.11	0.13	0.10	0.16	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.06
1998年	0.08	0.01	0.05	0.18	0.12	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13
1999年	0.03	0.05	0.04	0.05	0.03	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13
2000年	0.05	0.00	0.02	0.09	0.20	0.05	0.22	0.22	0.22	0.22	0.34	0.11
2001年	0.05	0.03	0.18	0.05	0.12	0.21	0.34	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
2002年	0.04	0.01	0.03	0.03	0.00	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13
2003年	0.11	0.01	0.10	0.10	0.11	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13
2004年	0.00	0.04	0.04	0.02	0.06	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13
2005年	0.05	0.02	0.03	0.01	0.13	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13
2006年	0.01	0.04	0.03	0.15	0.13	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.13

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

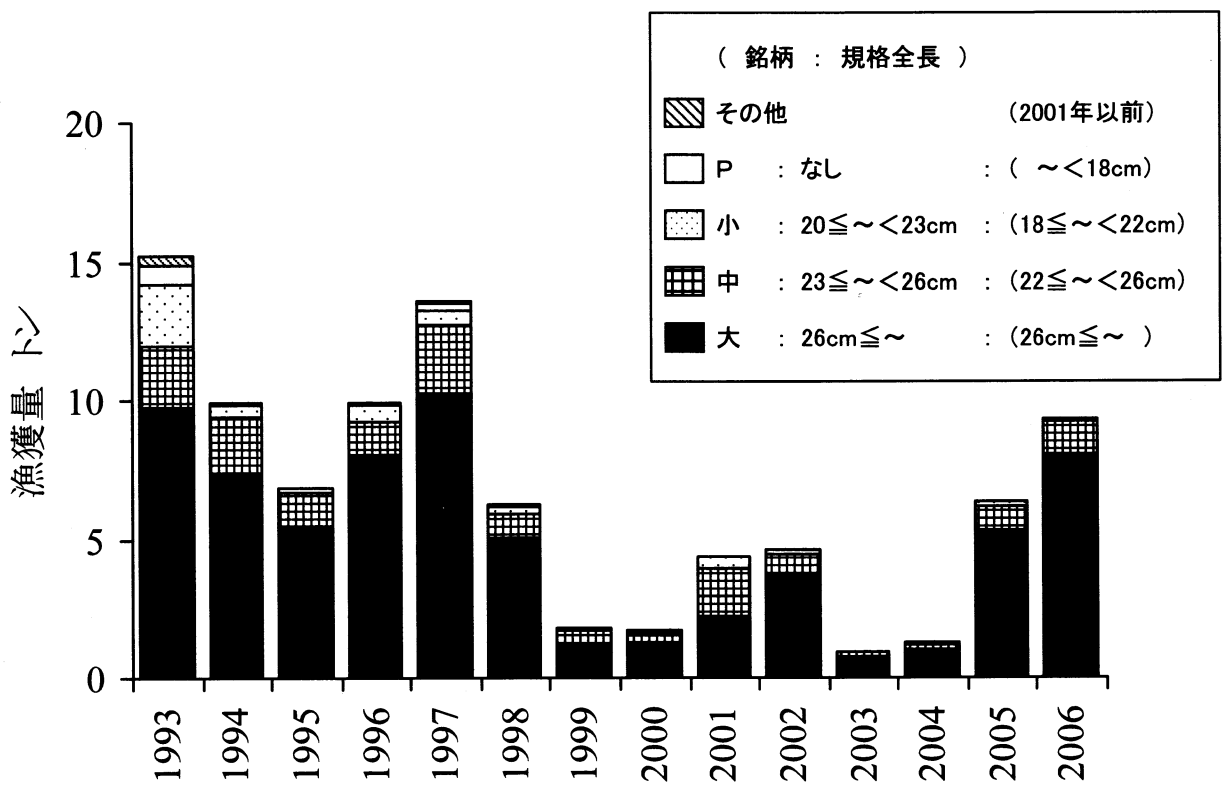


図 7　鰺ヶ沢漁協沖合底びき網漁業におけるマコガレイの銘柄別漁獲量の推移

(4) ムシガレイ

青森県日本海海域のムシガレイ（銘柄「小カレイ」換算済）の年間漁獲量は、統計調査を開始した1993年以降増加傾向にあったが、2003年以降横ばい傾向を示し、2006年は32 トンで前年比114%、過去5ヵ年比116%であった（図8、表15）。前年の漁獲量と比較すると、漁協別では鰺ヶ沢と風合瀬漁協で増加、月別では2～3月が増加、漁業種類別では定置網で増加したことが特徴的であった（表15）。ムシガレイの年間漁獲金額は2,737万円で前年比100%、過去5ヵ年比105%であった（表13）。深浦漁協におけるムシガレイの銘柄別単価をみると、1993年以降低下傾向で、2006年は前年比84%ほどに減少した（表16）。また、大戸瀬漁協の銘柄「小カレイ」に含まれるムシガレイの比率は表17のとおりであった。

2002年～2006年の各4月に大戸瀬漁協で漁獲されたムシガレイを生物測定（表18）し、盛漁期である2～5月の体長別漁獲個体数を推定した。体長組成が年級コホートの混合正規分布であるとみなし、相澤・滝口（1999）に従って年級コホートに分解した。マガレイの成長式は山中（1999）に従い、起算日は便宜上6月1日とした。計算方法は、Microsoft Excel のソルバー機能を用いて最小二乗法により解を求めた。ソルバー計算の初期値を表19に、コホート分解の結果を表20と図9に示した。雄は2歳と3歳が、雌は3歳が多く漁獲されたと考えられた。ただし、ソルバー計算により推定した年齢組成については、耳石による年齢査定結果と比較検討する必要がある。

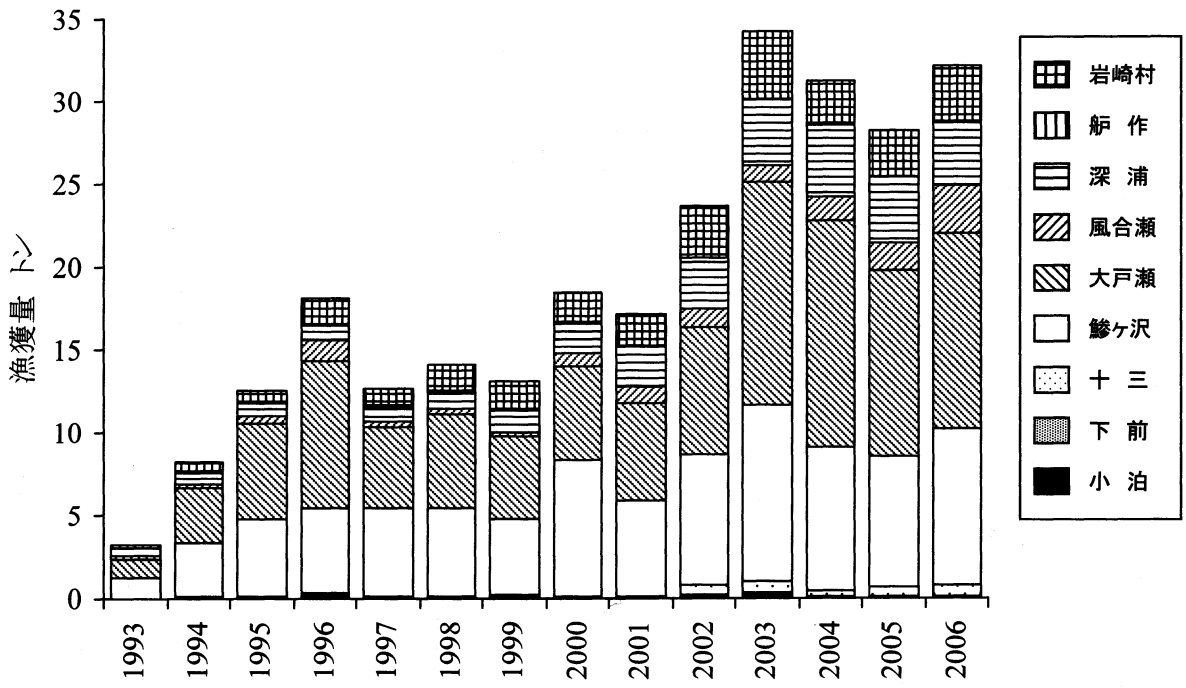


図8　青森県日本海におけるムシガレイの漁協別漁獲量の推移

表 15　青森県日本海海域におけるムシガレイの漁獲量

漁協別漁獲量　　単位:kg

漁協	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
小泊	14	44	87	247	103	155	220	93	62	162	347	101	104	127
下前	12	17	39	56	12	5	3	42	18	28	9	2	47	17
十三	−	−	−	−	−	−	−	−	−	533	592	375	528	643
鯵ヶ沢	1,249	3,250	4,640	5,197	5,317	5,254	4,585	8,160	5,772	7,974	10,774	8,650	7,852	9,489
大戸瀬	2,825	5,291	8,147	10,263	8,049	7,345	6,129	6,783	6,746	10,053	13,427	13,616	11,247	11,745
風合瀬	546	383	587	1,492	776	658	347	1,056	1,216	1,433	951	1,513	1,697	2,870
深浦	448	655	807	917	888	1,031	1,325	1,771	2,411	3,145	3,987	4,343	3,996	3,888
舮作	0	0	0	19	25	84	48	68	33	22	16	3	0	0
岩崎村	209	687	791	1,651	1,017	1,556	1,669	1,729	1,898	3,030	4,069	2,595	2,723	3,333
合計	5,302	10,328	15,098	19,841	16,186	16,086	14,326	19,701	18,156	26,379	34,171	31,198	28,195	32,112

月別漁獲量　　単位:kg

月	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1	278	190	199	1,038	482	491	419	599	1,139	1,502	1,130	1,080	853	768
2	622	909	2,225	3,566	1,631	1,456	1,302	2,556	1,759	2,530	3,235	3,512	1,946	2,770
3	854	1,968	3,817	5,785	2,520	3,178	2,817	4,161	2,929	4,005	5,133	5,627	3,910	5,820
4	1,291	3,612	4,765	5,381	5,959	5,040	4,122	4,563	4,018	5,977	10,380	10,122	8,417	5,996
5	496	1,990	2,278	2,696	2,606	2,765	2,889	5,253	3,328	6,701	8,973	5,443	8,228	8,680
6	219	252	374	271	318	743	511	709	611	1,262	1,799	1,149	1,080	2,889
7	93	170	129	151	850	877	461	375	435	961	892	732	724	1,011
8	74	90	82	445	861	582	723	471	766	988	980	678	1,050	1,648
9	216	490	307	113	307	406	376	456	1,628	1,562	1,061	1,683	1,107	1,121
10	81	200	102	73	142	175	183	257	367	400	349	520	610	365
11	269	86	199	140	188	198	165	77	200	179	167	278	140	614
12	807	370	622	183	322	176	359	222	975	314	73	373	132	432
合計	5,302	10,328	15,098	19,841	16,186	16,086	14,326	19,701	18,156	26,379	34,171	31,198	28,195	32,112

漁業種類別漁獲量　　単位:kg

漁法	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	474	1,069	841	755	1,605	2,257	1,948	1,968	3,840	4,868	5,434	5,353	4,434	5,314
定置網	2,805	5,324	8,458	11,866	10,000	8,230	7,487	10,500	8,844	12,902	15,363	18,300	14,186	18,217
刺網	817	2,209	3,614	3,788	4,563	5,506	4,876	7,232	5,459	8,608	13,343	7,533	9,571	8,565
一本釣	3	0	0	3	16	30	0	0	1	1	27	8	4	16
その他	0	0	0	1	1	62	15	2	13	2	5	5	0	1
不明	1,202	1,725	2,185	3,429	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	5,302	10,328	15,098	19,841	16,186	16,086	14,326	19,701	18,156	26,379	34,171	31,198	28,195	32,112

深浦漁協における銘柄別漁獲量　　単位:kg

銘柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
大	169	294	603	781	437	418	731	1,039	1,460	1,563	1,734	2,329	2,154	1,941
中	68	158	143	69	156	293	304	424	472	567	1,172	1,220	968	924
小	168	172	44	37	127	147	222	295	465	994	914	688	698	774
P	43	31	17	7	18	15	1	0	3	12	162	105	174	245
込み	0	0	0	24	150	157	67	13	10	8	4	1	2	3
合計	448	655	807	917	888	1,031	1,325	1,771	2,411	3,145	3,987	4,343	3,996	3,888

表 16　青森県日本海海域におけるムシガレイの漁獲金額と単価

漁協別漁獲金額　　単位:千円

漁　協	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
小　泊	20	60	111	346	162	195	264	103	63	164	257	75	72	88
下　前	17	23	46	50	17	3	1	46	17	28	5	1	22	13
十　三	−	−	−	−	−	−	−	−	−	489	497	360	522	566
鰺ヶ沢	3,044	6,199	9,180	9,844	8,566	6,904	6,418	9,817	6,581	7,562	9,765	8,271	7,771	8,261
大戸瀬	5,064	10,008	14,745	18,893	11,785	8,931	7,524	8,272	8,069	9,804	10,582	12,316	11,330	10,386
風合瀬	860	811	1,037	2,745	1,171	735	506	1,356	1,634	1,600	962	1,562	1,904	2,792
深　浦	813	1,091	1,588	1,897	1,564	1,441	1,860	2,381	2,864	2,787	3,191	3,626	3,591	2,874
舮　作	0	0	0	32	41	103	52	82	33	23	16	2	0	0
岩崎村	428	1,101	1,254	2,996	1,669	2,136	1,988	1,992	2,138	2,725	3,052	2,134	2,048	2,393
合　計	10,247	19,294	27,961	36,804	24,974	20,448	18,614	24,050	21,400	25,181	28,326	28,346	27,260	27,373

月別漁獲金額　　単位:千円

月	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1	707	383	462	2,073	1,018	927	695	1,002	1,617	1,895	1,219	1,253	794	704
2	1,223	1,589	4,169	6,739	3,204	2,018	2,124	3,654	2,223	3,059	3,185	3,361	2,276	2,187
3	2,031	4,247	6,846	11,035	4,650	4,432	3,879	5,321	4,285	4,854	5,569	6,040	4,406	5,249
4	3,144	7,007	9,624	10,024	9,306	6,424	5,834	5,976	4,921	5,963	9,290	8,942	8,989	6,461
5	790	3,475	3,685	4,511	3,648	3,245	3,139	5,212	3,603	5,122	5,076	4,539	7,383	6,538
6	286	324	513	423	407	883	449	623	545	819	1,072	743	637	2,450
7	149	259	194	283	906	799	375	398	400	730	630	545	482	777
8	141	113	139	750	680	549	676	455	839	778	789	528	530	1,089
9	351	791	672	237	366	489	510	634	1,419	1,079	866	1,272	1,029	754
10	137	402	238	154	189	246	280	353	429	365	368	512	489	303
11	348	122	342	233	230	239	228	99	215	212	181	248	151	484
12	939	581	1,077	342	369	196	427	322	903	305	79	363	92	376
合　計	10,247	19,294	27,961	36,804	24,974	20,448	18,614	24,050	21,400	25,181	28,326	28,346	27,260	27,373

漁業種類別漁獲金額　　単位:千円

漁　法	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	986	2,152	1,672	1,500	2,501	3,105	2,802	2,612	3,994	4,425	4,892	4,560	4,053	4,067
定　置　網	5,570	10,374	16,291	22,575	16,813	11,089	10,435	13,839	11,351	13,700	13,499	17,281	14,828	16,693
刺　網	1,584	3,764	6,118	6,203	5,643	6,183	5,363	7,598	6,037	7,054	9,915	6,494	8,375	6,603
一本釣	7	0	0	5	15	22	0	0	1	1	17	6	3	10
その他	0	0	0	1	1	48	14	1	17	1	4	4	0	0
不　明	2,101	3,003	3,880	6,520	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
合　計	10,247	19,294	27,961	36,804	24,974	20,448	18,614	24,050	21,400	25,181	28,326	28,346	27,260	27,373

深浦漁協における銘柄別単価　　単位:円/kg

銘　柄	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
大	2,510	2,158	2,125	2,135	2,039	1,609	1,570	1,464	1,347	1,056	1,021	997	1,086	947
中	1,955	1,591	1,687	1,863	1,567	1,313	1,318	1,286	1,165	963	820	774	875	687
小	1,293	1,097	1,215	1,278	1,161	955	930	1,001	717	584	454	485	512	455
P	911	553	692	702	629	695	500	−	878	461	244	252	255	191
込み	−	−	−	2,094	1,804	1,482	1,576	1,507	1,079	465	1,171	876	897	798

表 17　小カレイに占めるムシガレイの比率

	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	0.00	0.03	0.09	0.25	0.39	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
1994年	0.00	0.06	0.09	0.25	0.09	0.24	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
1995年	0.00	0.03	0.09	0.25	0.39	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
1996年	0.00	0.03	0.09	0.25	0.38	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
1997年	0.01	0.05	0.11	0.48	0.54	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.20
1998年	0.00	0.06	0.11	0.20	0.44	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
1999年	0.01	0.01	0.07	0.01	0.43	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
2000年	0.00	0.01	0.09	0.45	0.27	0.44	0.36	0.36	0.36	0.36	0.15	0.00
2001年	0.01	0.02	0.07	0.13	0.25	0.49	0.46	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
2002年	0.07	0.01	0.28	0.63	0.91	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
2003年	0.15	0.08	0.17	0.50	0.78	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
2004年	0.00	0.06	0.05	0.51	0.64	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
2005年	0.04	0.03	0.11	0.44	0.39	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10
2006年	0.02	0.08	0.24	0.25	0.39	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10

▨：1997～2001年各月の平均値

▩：1994～2001年の6～11月の平均値

表 18　生物測定を行ったムシガレイの個体数

年月日	銘柄	雄	雌
2002年4月10日	ムシガレイ	42	22
2002年4月10日	「小カレイ」中のムシガレイ	65	19
2003年4月10日	ムシガレイ	42	31
2003年4月10日	「小カレイ」中のムシガレイ	55	12
2004年4月14,15日	ムシガレイ	113	97
2004年4月14日	「小カレイ」中のムシガレイ	110	7
2005年4月13,14日	ムシガレイ	52	76
2005年4月13,14日	「小カレイ」中のムシガレイ	83	7
2006年4月10日,5月1日	ムシガレイ	67	52
2006年4月10日,5月1日	「小カレイ」中のムシガレイ	49	4

表 19　年級コホート分解のソルバー計算に用いた初期値

♂	1歳＋	2歳＋	3歳＋	4歳＋	5歳＋以上
組成	0.01	0.3	0.4	0.25	0.04
体長mm	136	180	212	234	250
標準偏差	10	10	10	10	10

♀	1歳＋	2歳＋	3歳＋	4歳＋	5歳＋以上
組成	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1
体長mm	143	197	239	272	297
標準偏差	12	12	12	12	12

表 20　年級コホート分解結果（大戸瀬漁協 2～5 月のムシガレイ）

単位：千尾

♂	1歳＋	2歳＋	3歳＋	4歳＋	5歳＋以上	計
2002年	0	15	9	11	0	35
2003年	0	13	26	0	3	42
2004年	0	14	22	6	0	42
2005年	0	6	15	3	0	24
2006年	0	15	13	6	2	35

単位：千尾

♀	1歳＋	2歳＋	3歳＋	4歳＋	5歳＋以上	計
2002年	3	2	2	3	4	14
2003年	0	3	12	3	5	23
2004年	0	0	15	7	2	25
2005年	0	1	10	6	5	22
2006年	0	4	5	4	4	17

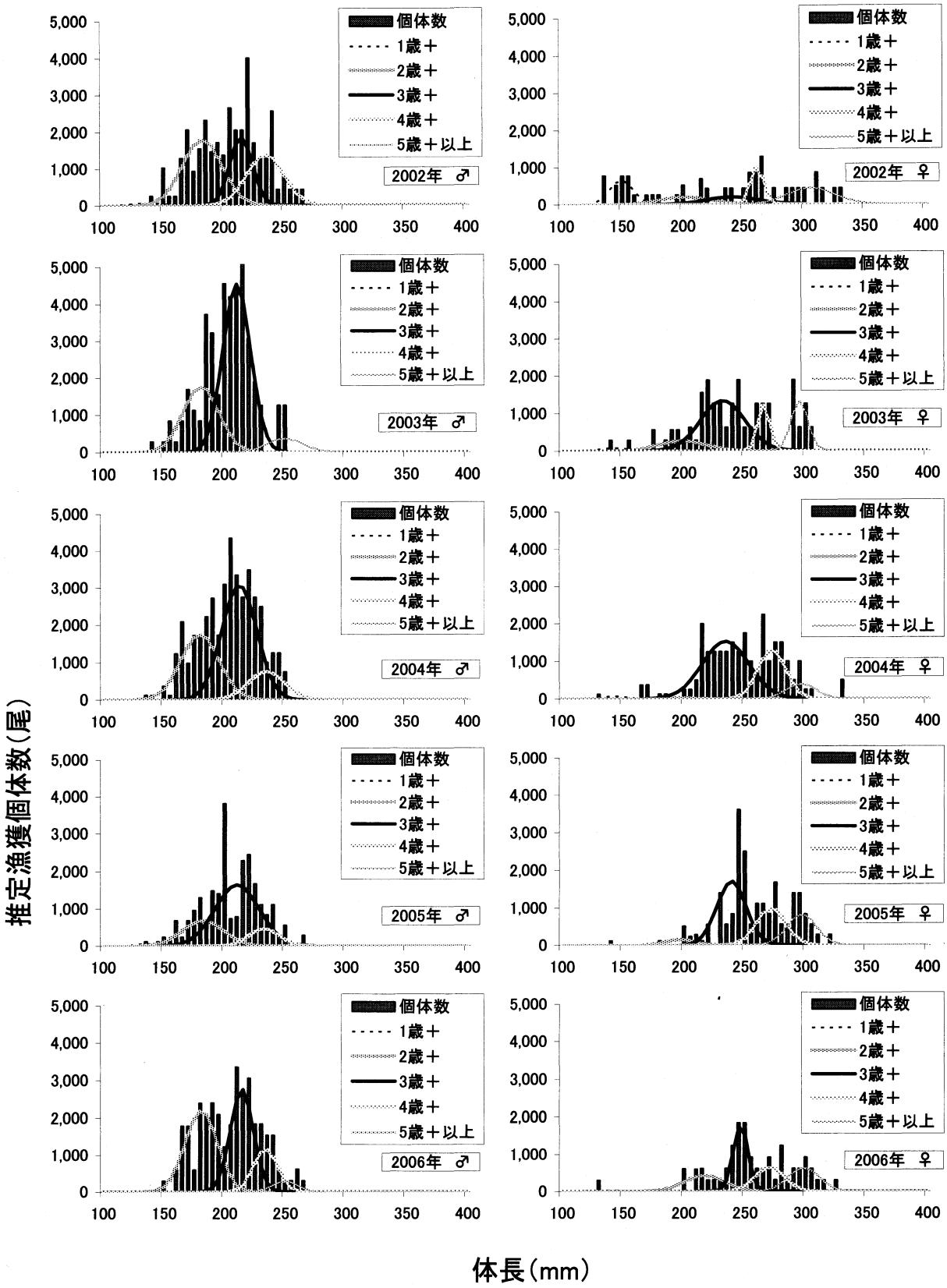


図９　大戸瀬漁協における２～５月のムシガレイの体長組成（推定漁獲個体数）

(5) ハタハタ

青森県日本海海域におけるハタハタの年間漁獲量は、漁獲統計開始の1965年から1975年には500～1,800トンの範囲で好漁、1976年以降減少し1978～1997年は20トン以下に低迷、1998年以降増加に転じ2005年の844トンまで急増したものの、2006年は492トンで前年比58%、過去5ヵ年比96%に減少した（図10、表21、22、23）。2006年の漁獲金額は1億5523万円で前年比90%、過去5ヵ年比117%であった（表24）。岩崎村漁協における単価は、「メス」では1997年の3,563円／kgから2005年の371円／kgまで低下し続けていたが、2006年は459円／kgで前年をやや上回り、「オス」では1997年の1,574円／kgから2002年の108円／kgまで低下し続けていたが、2003年以降上昇に転じ2006年は197円／kgであった（表24）。岩崎村漁協における漁期は12月5日～1月4日で、1日1トン以上漁獲された盛漁期は12月8日～15日の8日間で、漁期と盛漁期ともに近年では平均的な時期であった（表25）。

ハタハタの魚体測定を行った（表26）。2000年以降の魚体測定調査で得られた銘柄別体長組成を用いて、雌雄別の漁獲個体数を推定した（図11）。さらに、体長組成が年級コホートの混合正規分布であるとみなし、相澤・滝口（1999）に従って年級コホートに分解した。計算方法は、Microsoft Excelのソルバー機能を用いて最小二乗法により解を求めた。初期値は表27のとおりである。2006年の体長組成から推定された発生年級群は、雄では2003年産まれの3+が68%を占め、雌も3+（2003年生まれ）が多く82%を占めていた（表28）。2005年と2006年ともに漁獲の主体は2003年生まれであり、それに続く2004年生まれと2005年生まれの漁獲加入がきわめて少なく、2007年漁期の漁獲が危惧される。ただし、これらの年齢組成は、過去の知見から類推した年齢体長をパラメータとして計算したため、不正確なものかもしれない。現在のところ、ハタハタの耳石による年齢査定が技術的に難しい状況にあるため、年齢査定技術の確立が必要である。今回の解析結果については、再検討すべきところが多いため、今後、年齢組成を変更する可能性がある。

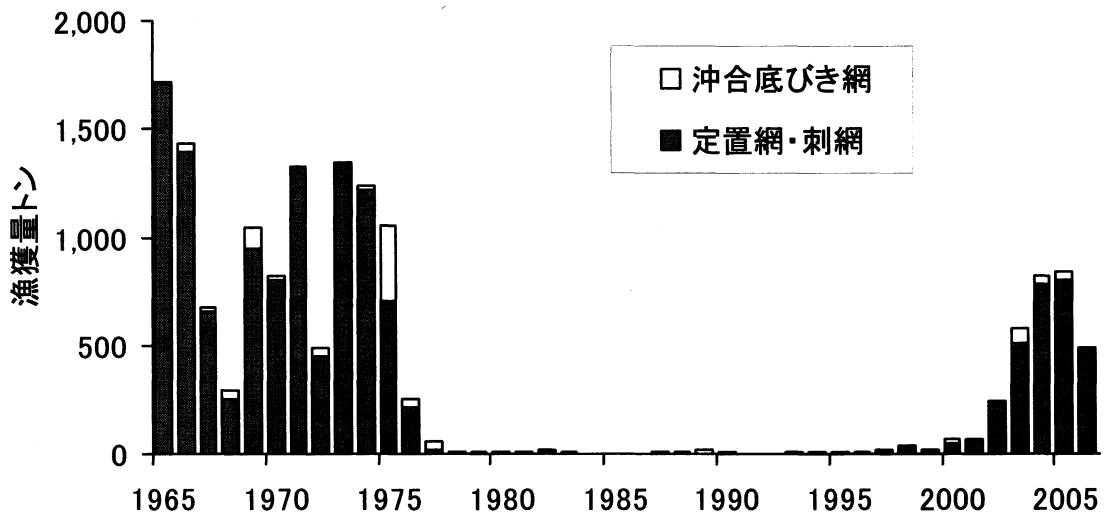


図10　青森県日本海海域におけるハタハタ漁獲量の推移

表 21　青森県日本海海域におけるハタハタ漁獲量の推移

（単位:トン）

西暦年	市町村別					漁法別	
	旧岩崎村	深浦町	鯵ヶ沢町	小泊村	合計	刺網・定置網	沖合底びき網
1965	1,278	109	324	−	1711	1,709	4
1966	1,369	34	28	−	1431	1,398	33
1967	570	93	11	−	674	653	21
1968	244	38	10	−	292	254	38
1969	785	104	156	−	1045	944	101
1970	532	17	269	−	818	801	17
1971	1,096	31	204	−	1331	1,326	5
1972	382	46	55	−	483	452	31
1973	1,057	79	210	−	1346	1,346	0
1974	773	314	148	−	1235	1,220	16
1975	397	107	545	−	1049	703	346
1976	69	30	158	−	257	211	46
1977	21	23	17	−	61	22	39
1978	0	2	6	−	8	6	2
1979	−	2	3	−	5	1	4
1980	−	3	8	−	11	3	8
1981	2	3	6	−	11	6	5
1982	−	5	12	−	17	9	8
1983	−	4	9	−	13	0	13
1984	−	0	0	−	0	0	0
1985	−	1	2	−	3	0	3
1986	−	2	2	−	4	2	2
1987	−	1	5	−	6	2	4
1988	0	2	7	−	9	2	7
1989	0	2	13	−	15	4	11
1990	0	3	9	−	12	4	8
1991	0	1	3	−	4	0	4
1992	0	1	2	−	3	1	2
1993	−	7	6	−	13	8	5
1994	1	5	3	−	9	2	7
1995	2	7	4	−	12	3	9
1996	1	5	1	−	7	1	6
1997	5	9	3	0	17	7	10
1998	33	2	2	0	37	35	2
1999	13	2	0	0	15	13	2
2000	48	15	10	0	73	49	24
2001	41	19	10	0	70	54	16
2002	187	11	47	0	245	235	11
2003	193	243	132	10	579	511	68
2004	389	109	300	24	821	783	39
2005	263	203	378	0	844	798	46
2006	233	20	240	0	492	474	18

表 22　2005 年の青森県日本海海域におけるハタハタの漁獲量、漁獲金額および単価

2006年漁獲量　　単位:kg

漁協	漁業種類	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
小　泊	刺網	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	0	0
下　前	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
十　三		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鰺ヶ沢	沖合底びき網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,577	335	3,912
	定置網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228,043	228,043
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,744	7,744
大戸瀬	定置網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,820	5,820
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
風合瀬		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
深　浦	沖合底びき網	18	195	841	1,848	1,084	6	0	0	0	33	7,302	2,391	13,717
	定置網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	45
舮　作		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岩崎村	定置網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	224,529	224,529
	刺網	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,596	5,689
	その他	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,553	2,575
合計		133	195	841	1,848	1,084	6	0	0	0	33	10,879	477,056	492,074

2006年漁獲金額　　単位:千円

漁協	漁業種類	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
小　泊	刺網	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	0	0
下　前	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
十　三		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鰺ヶ沢	沖合底びき網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,505	327	1,832
	定置網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69,462	69,462
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,807	2,807
大戸瀬	定置網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,462	1,462
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
風合瀬		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
深　浦	沖合底びき網	3	81	196	417	185	2	0	0	0	31	3,714	1,204	5,833
	定置網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	刺網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	23
舮　作		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岩崎村	定置網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,469	70,469
	刺網	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,571	2,675
	その他	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	661	669
合計		115	81	196	417	185	2	0	0	0	31	5,219	148,986	155,232

2006年平均単価　　単位:円／kg

漁協	漁業種類	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
小　泊	刺網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	その他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
下　前	刺網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
十　三		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鰺ヶ沢	沖合底びき網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	421	975	468
	定置網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	305	305
	刺網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	363	363
大戸瀬	定置網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	251	251
	刺網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
風合瀬		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深　浦	沖合底びき網	186	418	233	226	171	284	—	—	—	949	509	503	425
	定置網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	刺網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	506	506
舮　作		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
岩崎村	定置網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	314	314
	刺網	1,122	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	459	470
	その他	360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	259	260
合計		868	418	233	226	171	284	—	—	—	949	480	312	315

表 23　青森県日本海海域におけるハタハタの漁獲量の推移

漁協別漁獲量　　単位:kg

漁協	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
小泊	0	0	0	0	0	0	5,073	3,229	0	0
下前	0	0	0	0	0	0	4,720	20,860	303	0
十三	−	−	−	−	−	0	0	0	0	0
鯵ヶ沢	2,769	2,256	171	10,154	10,113	46,987	132,426	299,720	377,627	239,699
大戸瀬	36	278	34	119	4,603	798	191,560	70,669	169,666	5,820
風合瀬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
深浦	9,055	1,867	2,105	14,676	14,130	10,119	51,762	36,595	33,687	13,762
舮作	0	0	0	0	0	0	0	1,350	0	0
岩崎村	5,130	33,034	13,139	47,746	41,445	187,462	193,284	388,918	262,594	232,793
合計	16,990	37,435	15,450	72,694	70,291	245,366	578,825	821,340	843,877	492,074

月別漁獲量　　単位:kg

月	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1	31	1,109	5	183	75	23	18	317	3,967	133
2	3	0	2	22	105	192	8	2	5	195
3	3	9	3	3	10	20	83	3	1,379	841
4	63	185	87	266	2,678	76	476	2,380	578	1,848
5	1,073	185	136	1,525	5,164	1,202	3,200	45	11,032	1,084
6	133	3	145	39	3,435	8	68	6	5,241	6
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	92	31	0		535	1	92	0	20	0
10	2,321	603	522	1,275	1,865	438	719	10	881	33
11	3,656	222	767	17,040	1,385	55,908	11,604	3,711	2,525	10,879
12	9,616	35,088	13,783	52,341	55,038	187,498	562,557	814,868	818,248	477,056
合計	16,990	37,435	15,450	72,694	70,291	245,366	578,825	821,340	843,877	492,074

漁業種類別漁獲量　　単位:kg

漁法	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	10,385	2,520	2,227	23,838	16,140	10,621	67,781	38,725	46,127	17,629
定置網	3,982	27,338	7,368	39,489	38,367	209,876	455,885	710,272	773,849	458,392
刺網	2,623	7,577	5,855	9,368	15,784	19,131	54,250	70,528	14,898	13,478
その他	0	0	0	0	0	5,738	910	1,815	9,002	2,575
合計	16,990	37,435	15,450	72,694	70,291	245,366	578,825	821,340	843,877	492,074

深浦漁協沖合底びき網銘柄別漁獲量　　単位:kg

銘柄	規格全長	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
大	22cm≦～	2,902	1,461	1,383	7,025	3,933	1,423	19,312	1,114	8,244	1,445
中	17≦～＜22cm	5,211	185	541	5,273	8,515	2,896	27,364	1,785	12,623	1,739
小	15≦～＜17cm	878	68	124	2,359	1,679	2,430	4,016	606	636	396
込み	−	63	153	57	16	3	272	272	36	1,469	571
オス	−	−	−	−	−	−	−	−	12,450	3,770	3,557
メス	−	−	−	−	−	−	−	−	20,158	6,921	6,009
合計		9,054	1,867	2,105	14,673	14,130	7,021	50,964	36,148	33,663	13,717

岩崎村漁協銘柄別漁獲量　　単位:kg

銘柄	規格	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
オス	雄	3,436	22,221	10,486	33,094	19,457	152,673	91,345	279,477	145,317	125,131
メス	雌	1,095	9,339	1,517	12,512	8,623	33,110	86,303	108,417	81,377	105,228
子抜	放精・放卵	0	1,474	1,136	2,140	5,148	323	884	1,022	35,900	1,533
込み	−	599	0	0	0	8,217	1,357	14,752	2	0	900
合計		5,130	33,034	13,139	47,746	41,445	187,462	193,284	388,918	262,594	232,793

表 24　青森県日本海海域におけるハタハタの漁獲金額、単価の推移

漁協別漁獲金額　　単位:千円

漁協	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
小泊	0	0	0	0	0	0	928	481	0	0
下前	0	0	0	0	0	0	1,348	2,770	68	0
十三	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鰺ヶ沢	5,505	3,910	345	16,133	10,111	19,532	46,024	94,769	81,416	74,101
大戸瀬	87	469	64	243	3,539	299	42,392	11,151	24,734	1,462
風合瀬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
深浦	14,377	4,116	3,981	26,135	13,305	6,888	21,068	12,056	10,088	5,856
舮作	0	0	0	0	0	0	0	270	0	0
岩崎村	10,164	27,979	10,911	26,756	28,001	42,649	54,515	79,979	56,764	73,813
合計	30,133	36,473	15,301	69,267	54,955	69,368	166,275	201,475	173,070	155,232

月別漁獲金額　　単位:千円

月	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1	92	1,731	5	260	94	28	6	245	2,063	115
2	4	0	2	33	74	206	3	0	1	81
3	3	11	3	5	9	17	24	1	294	196
4	95	243	94	254	1,120	69	78	382	55	417
5	1,345	243	155	1,227	3,272	1,214	482	12	1,369	185
6	195	5	180	46	3,549	9	15	2	567	2
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	157	56	0	0	829	2	116	0	16	0
10	4,268	1,580	1,061	2,682	3,425	477	852	11	932	31
11	4,951	660	1,574	31,728	2,200	24,114	6,387	2,323	3,350	5,219
12	19,024	31,944	12,227	33,032	40,383	43,232	158,313	198,499	164,422	148,986
合計	30,133	36,473	15,301	69,267	54,955	69,368	166,275	201,475	173,070	155,232

漁業種類別漁獲金額　　単位:千円

漁法	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
沖合底びき網	16,289	5,147	4,213	40,621	15,466	8,721	26,923	12,642	15,503	7,665
定置網	8,240	22,558	5,484	21,286	26,254	45,098	114,126	168,543	150,639	141,393
刺網	5,604	8,768	5,605	7,360	13,235	14,822	24,744	20,035	4,987	5,505
その他	0	0	0	0	0	726	482	255	1,941	669
合計	30,133	36,473	15,301	69,267	54,955	69,368	166,275	201,475	173,070	155,232

深浦漁協沖合底びき網銘柄別単価　　単位:円／kg

銘柄	規格全長	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
大	22cm≦～	2,244	2,390	2,119	2,326	1,539	1,458	643	506	478	316
中	17≦～＜22cm	1,344	1,497	1,509	1,354	773	937	282	264	214	211
小	15≦～＜17cm	811	1,255	1,176	1,112	400	664	125	129	127	119
込み	－	2,295	1,717	1,527	1,232	972	242	402	374	18	243
オス	－	－	－	－	－	－	－	－	144	134	259
メス	－	－	－	－	－	－	－	－	449	408	650

岩崎村漁協銘柄別単価　　単位:円／kg

銘柄	規格	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
オス	雄	1,574	541	634	395	457	108	129	122	155	197
メス	雌	3,563	1,641	2,481	1,045	1,478	779	471	422	371	459
子抜	放精・放卵	－	431	438	292	404	238	126	147	111	312
込み	－	1,425	－	－	－	521	181	134	407	－	542

表 25　岩崎村漁協におけるハタハタ日別漁獲量

単位:kg

月	日	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
11月	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	0	51	0	0	0	0
	29	0	0	0	0	26,749	0	124	0	0
	30	0	0	0	0	20,556	0	2,482	0	0
12月	1	0	0	0	0	37,260	0	1,773	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	140	21	0
	3	0	0	0	0	14,143	0	35	5	0
	4	0	0	0	0	31,125	0	57	0	0
	5	0	0	0	0	32,292	0	17	0	410
	6	0	0	0	0	8,744	0	756	136	1,010
	7	0	0	0	0	10,486	0	6,301	670	1,020
	8	0	0	0	0	963	52	9,558	1,840	17,852
	9	0	0	0	0	448	1,905	36,079	1,987	61,780
	10	141	0	43	308	515	36,331	21,752	6	28,410
	11	3,761	0	7	351	4	34,018	18,071	80	15,120
	12	1,858	0	0	1,735	20	27,525	32,611	19,423	39,159
	13	7,095	0	4	2,285	393	8,361	27,589	2,029	8,267
	14	13,713	0	16,863	3	0	18,145	46,720	18,497	35,724
	15	2,164	89	17,619	0	61	19,655	31,848	52,565	10,642
	16	1,537	350	1,842	0	775	14,937	12,756	33,855	5,049
	17	30	446	516	22,516	107	15,315	6,284	11,109	1,374
	18	634	76	2,764	9,977	426	3,778	33,174	4,847	781
	19	923	559	1,812	2,629	62	656	20,090	13,948	2,082
	20	390	847	1,219	727	852	548	8,015	39,637	2,115
	21	33	1,030	4,263	643	0	694	520	28,357	352
	22	79	484	43	0	940	60	12	11,014	104
	23	97	65	209	171	291	307	7,685	4,079	506
	24	0	273	21	21	135	6,920	25,295	4,673	102
	25	0	935	127	30	67	3,823	21,779	4,975	699
	26	0	207	250	27	0	9	12,473	166	57
	27	0	2,755	7	15	0	84	975	352	0
	28	0	1,510	0	0	0	31	926	929	0
	29	0	2,101	17	0	0	74	1,722	2,471	0
	30	0	1,414	0	0	0	43	1,299	1,038	64
	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
翌年	1						0	0	0	0
1月	2						0	0	0	0
	3						0	0	0	0
	4						3	0	0	158
	5						0	37	0	0
	6						0	139	49	0
	7						0	463	38	0
	8						0	0	0	0
	9						0	128	22	0
	10						0	64	6	0
	11						0	132	0	0
	12						0	337	0	0
	13						0	648	0	0
	14						0	1,167	0	0
	15						0	189	0	0
	16						0	436	0	0
	17						0	93	0	0
	18						0	50	0	0
	19						0	5	0	0
	20						0	0	0	0
合計		32,454	13,139	47,627	41,439	187,462	193,268	392,801	258,822	232,835

表 26　ハタハタの銘柄別体長組成

単位:個体数

体長(mm)	鰺ヶ沢漁協 沖底 2006年11月28日						鰺ヶ沢漁協 定置網 2006年12月11日						深浦漁協 沖底 2006年11月23日						岩崎村漁協 定置網 2006年12月11日					
	銘柄「白子」			銘柄「子持」			銘柄「白子」			銘柄「子持」			銘柄「大」			銘柄「中」			銘柄「オス」			銘柄「メス」		
	雄	雌	計	雄	雌	計	雄	雌	計	雄	雌	計	雄	雌	計	雄	雌	計	雄	雌	計	雄	雌	計
100 ≦～< 105			0			0			0			0			0			0			0			0
105 ≦～< 110			0			0			0			0			0			0			0			0
110 ≦～< 115			0			0			0			0			0			0			0			0
115 ≦～< 120			0			0			0			0			0			0			0			0
120 ≦～< 125			0			0			0			0			0			0			0			0
125 ≦～< 130			0			0			0	1		1			0			0			0			0
130 ≦～< 135			0			0			0			0			0			0			0			0
135 ≦～< 140	1		1			0	5		5			0			0	1		1			0			0
140 ≦～< 145			0			0	2		2			0			0			0			0			0
145 ≦～< 150			0			0	6		6			0			0			0	2		2			0
150 ≦～< 155	1		1			0	3		3			0			0	1		1	1		1			0
155 ≦～< 160			0		1	1	1		1			0			0	1	1	2			0			0
160 ≦～< 165			0			0	5		5			0			0	4	3	7			0			0
165 ≦～< 170	3		3			0	1		1			0			0	6	1	7	2		2			0
170 ≦～< 175	7		7		2	2	9		9	1		1			0	20	1	21	9		9			0
175 ≦～< 180	14		14			0	11		11			0			0	14	1	15	9		9			0
180 ≦～< 185	12		12	1	3	4	13	1	14	1	1	2	1	2	3	13	4	17	11		11			0
185 ≦～< 190	15		15	1	2	3	13	1	14		1	1	7	1	8	8	2	10	16		16			0
190 ≦～< 195	19		19	1	3	4	20	2	22		1	1	6	3	9	4	1	5	18		18	1		1
195 ≦～< 200	14		14		3	3	11		11	1	4	5	3	1	4			0	12		12	1		1
200 ≦～< 205	11		11		4	4	5	4	9	1	6	7	5	5	10			0	9	1	10	4		4
205 ≦～< 210	2		2		3	3	1		1		9	9	1	7	8			0	6		6	10		10
210 ≦～< 215	1		1		12	12			0		9	9		4	4			0		1	1	6		6
215 ≦～< 220			0		8	8		1	1		6	6		3	3			0		2	2	10		10
220 ≦～< 225			0		7	7		1	1		3	3		2	2			0			0	1		1
225 ≦～< 230			0			0			0		3	3		3	3			0		1	1	7		7
230 ≦～< 235			0		2	2			0		2	2			0			0			0	1		1
235 ≦～< 240			0		1	1			0			0			0			0			0	1		1
240 ≦～< 245			0			0			0			0			0			0		1	1			0
245 ≦～< 250			0		1	1			0			0			0			0			0			0
250 ≦～< 255			0			0			0			0			0			0			0			0
255 ≦～< 260			0			0			0			0			0			0			0			0
合計	100	0	100	3	52	55	106	10	116	5	45	50	23	31	54	72	14	86	95	6	101	0	42	42
重量 g	8,803	0	8,803	269	6,311	6,580	7,907	860	8,767	366	6,426	6,792	2,319	4,021	6,340	5,273	1,041	6,314	7,905	661	8,566	0	6,435	6,435
1尾あたりの重量 g	88	—	88	90	121	120	75	86	76	73	143	136	101	130	117	73	74	73	83	110	85	—	153	153

表 27　ソルバー計算に用いた初期値

♂	0+	1+	2+	3+	4+以上
組成(k)	0.00	0.26	0.68	0.06	0.00
体長(mm)(μ)	100	138	168	190	205
標準偏差(σ)	5.0	6.6	10.3	6.2	5.6

♀	0+	1+	2+	3+	4+以上
組成(k)	0.00	0.13	0.64	0.19	0.04
体長(mm)(μ)	115	156	186	208	224
標準偏差(σ)	5.1	7.0	9.5	7.3	3.9

表 28　年級コホート分解結果
（網がけは 2001 年生まれを示す）

単位:万尾

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1+	11	7	502	7	71	8	15
2+	1	32	22	408	667	438	54
3+	43	8	5	5	37	68	147
4+以上	3	2	0	0	0	0.5	0.4
計	58	48	529	420	775	516	217

単位:万尾

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
1+	10	6	95	63	68	1	1
2+	2	21	2	278	283	232	14
3+	9	2	2	0	88	302	182
4+以上	1	1	0	0	0	39	24
計	23	29	99	341	439	574	221

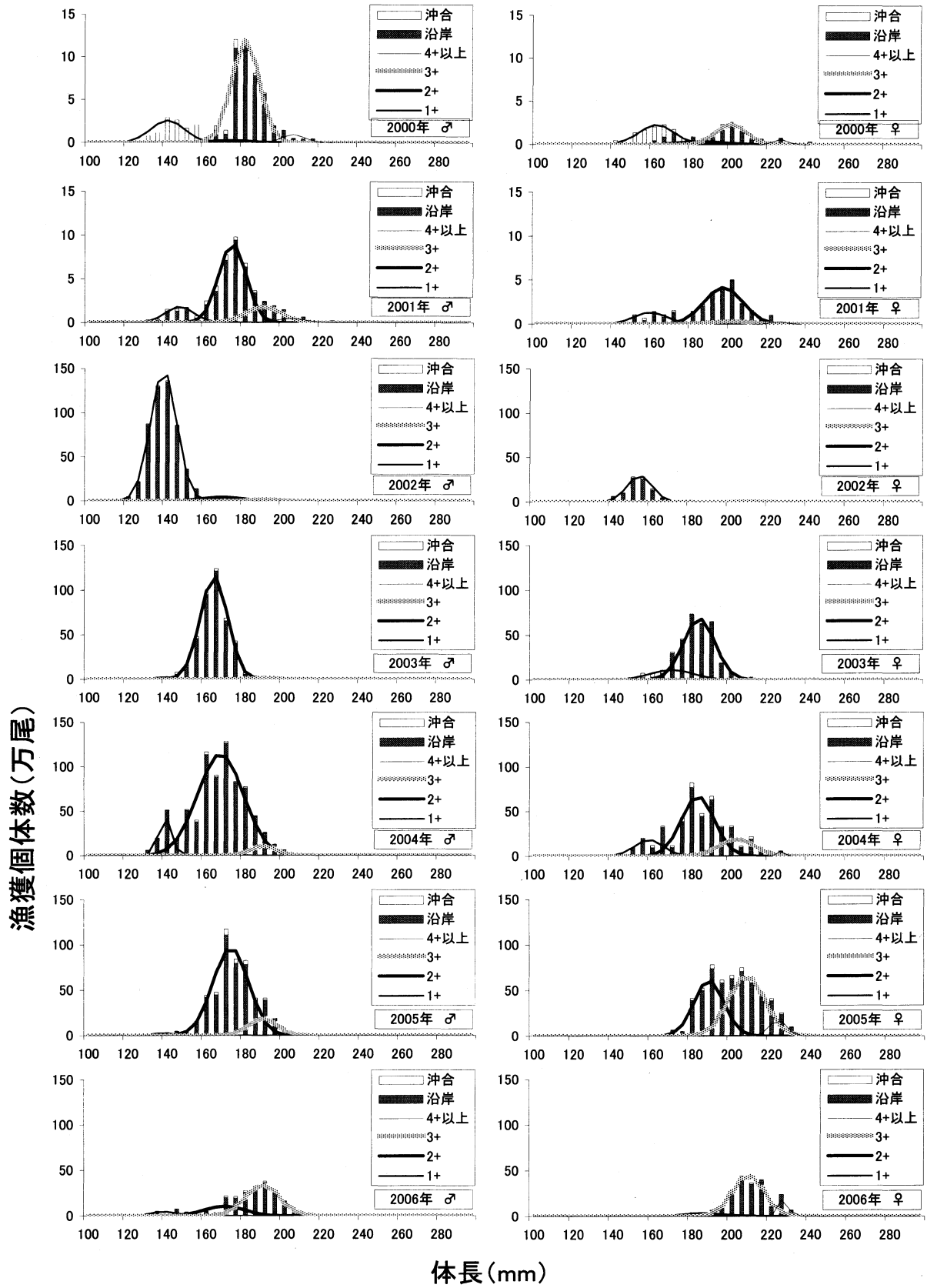


図 11　青森県日本海海域におけるハタハタの体長組成（推定漁獲個体数）

参考文献

青森県（1997）平成 8 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，102pp.

青森県（1998）平成 9 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，138pp.

青森県（1999）平成 10 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，98pp.

青森県（2000）平成 11 年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，136pp.

青森県（2001）平成 12 年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，104pp.

青森県（2002）平成 13 年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，97pp.

青森県（2003）平成 14 年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，111pp.

青森県（2004）平成 15 年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書，108pp.

青森県（2005）平成 16 年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書，95pp.

伊藤欣吾（2007）日本海海域における資源管理対象魚種の漁獲動向．平成 17 年度青森県水産総合研究センター事業報告，印刷中.

小田切譲二（1987）青森県北部日本海におけるヒラメ資源の研究．昭和 60 年度青森県水産試験場事業報告，196-223.

Takahashi Y., Hayakawa Y., and Kamiharako T. (1995) Age and growth of brown sole *Pleuronectes herzensteini* in the coastal water of western Aomori prefecture, Japan. Fisheries Science, 61, 893-897.

山中崇裕（1999）ムシガレイ放流技術開発調査．平成 11 年度青森県水産試験場事業報告，121-127.

十三邦昭（1988）水産生物分布調査（No.2 日本海におけるハタハタ）．昭和 63 年度青森県水産試験場事業報告，95-104.

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，63，205-214.

イカナゴ資源回復計画

伊藤欣吾

はじめに

資源回復計画作成推進事業は、我が国周辺水域において緊急に資源の回復が必要な魚種について、全国または地域レベルで資源回復のための計画を策定し、そのための取組みについて総合的に支援するものである。2005年3月22日に、青森県海区漁業調整委員会においてイカナゴの資源回復計画作成の着手が承認されたことにともない、回復計画作成に必要な調査を実施する。なお、調査は陸奥湾～津軽海峡西部漁場を対象とし、過去の調査結果（青森県，1997-2005）も含めて解析した。

材料と方法

(1) 稚仔分布調査

津軽海峡西部～陸奥湾の海域11調査地点において、2006年2月14～15日（1回目）、3月7、10日（2回目）、4月11～12日（3回目）に試験船青鵬丸でボンゴネット（口径600mm、円筒円錐全長3000mm、網地NYTAL52GG（網目幅335μm））による水深0～50mの往復傾斜曳を行った。また、メモリー式ＣＴＤ（アメリカ、シーバード社製、SBE-19）による鉛直水温、塩分および海象を観測した。調査は日中に行った。なお、採集された標本は10%ホルマリン海水で固定後、卵仔稚魚と動物プランクトンの種査定および個体数計数を日本エヌ・ユー・エス株式会社に委託した。

(2) 漁獲量調査

1950～2005年の青森県市町村別の年間漁獲量と金額を「青森県海面漁業に関する調査結果書」（県統計）を用いて調べた。三厩村、今別町西部、今別町東部、平舘村、蟹田町、蓬田村、佐井村の7漁協における2006年の日別漁法別銘柄別の漁獲量と金額を各漁協の漁獲集計表を用いて調べた。さらに、漁獲個体数の推定を行った。なお、7漁協の漁獲量は津軽海峡西部～陸奥湾湾口海域に形成されるイカナゴ漁場の中で9割以上を占める。

(3) 水温調査

平舘ブイの各層水温データ（増養殖研究所）を用いて、イカナゴの産卵期から漁期終了までの水温環境を解析した。

(4) 夏期の分布調査

2006年9月9～10日に津軽海峡海域において試験船青鵬丸のオッタートロールによる海底曳を行った。オッタートロール網の仕様は網口幅2m、網口丈2m、袖網7.5m、身網の長さ21.1m、袖網目合90mm、身網目合38mm、袋網の外網目合45mm、内網目合20mmであった。ネットスキャンマーによる調査時の開口幅は10～12m、間口丈は1.5～1.9mであった。採集されたイカナゴは冷凍保存後、全長、体長、体重を測定した。得られたデータを用いて、夏期の分布状況を解析した。

(5) 資源解析

2003～2004年の漁獲データを用いて、デルリー法により漁獲率を推定した。2001～2004年の夏期分布密度から成魚の生残率を推定した。これらの資源特性値および全長と孕卵数との関係を用いて、1960～2006年の親魚数と初期生残率を推定し、資源診断を行った。漁獲率を変化させた時の漁獲量と親魚数についてシミュレーションを行い、回復目標の目安を算出した。

結果と考察

(1) イカナゴ稚仔分布調査

ボンゴネットによるイカナゴ稚仔分布調査結果を図1、表1および付表1に示した。稚仔分布密度（稚仔が多く出現する調査地点③④⑧⑨における平均分布密度）は3月にピークがあり（図2）、2～3月平均と2～4月平均ともに前年を上回った（図3）。ボンゴネットによる動物プランクトンの採集個体数を付表2に、動物プランクトン密度（調査地点③④⑧⑨における平均分布密度）の経時変化を図4に示した。動物プランクトンは2月から4月にかけて増加する傾向が見られ、2002年以降では毎年4月に最大値を示した。イカナゴ漁獲量（当歳魚）、イカナゴ稚仔分布密度（2～3月平均）および動物プランクトン分布密度（2～3 月平均）との関係をみたが、明瞭な関係性はみられなかった。ただし、図3に示したとおり稚仔分布密度と漁獲量との間には2005年を除いた2002～2006年の期間で正の相関関係が見られた。2005年は稚仔分布密度が少ないにも関わらず漁獲量は多かった。この要因について、2005年は2月の動物プランクトンの分布密度が他の年に比べて高いことが特徴的であるが、このことが影響したというにはデータ数が少なすぎるため、データの蓄積が必要である。

なお、これらのイカナゴ稚仔分布調査結果は、“ウオダス”漁海況速報No.1403に掲載して漁業者への情報提供を行った。

(2) 漁獲量調査

1960～2006年における青森県全体のイカナゴ（大半が当歳魚）の漁獲量と金額の推移を図5に示した。青森県全体のイカナゴ漁獲量は1995年に2,876トン（生換算）で15年振りの豊漁になった。その後、2,768～4,131トンの範囲で好漁であったが、2002年以降大きく減少した。当該地区7漁業協同組合における1996～2006年の漁獲量（生換算重量）、金額及び単価の推移を表2、3に示した。7漁協における2006年のイカナゴの漁獲量（生換算重量）は223トンで前年比24%に減少、漁獲金額は2,642万円で前年比22%に減少した。単価については、平舘村漁協を除く各地で前年を上回った。

1997～2006年の主要3漁協における半旬別銘柄別出荷数量を図6に示した。2006年の漁期は1997年以降最も遅かった。漁獲個体数の推定方法は、表4の銘柄別平均体重や標本船調査などにより推定した（表5）。推定された漁獲個体数を表6に示した。漁獲個体数と漁獲量との関係は2000年を除いてほぼ比例関係にあった。2000年は例年に比べ漁獲サイズが大きく、漁獲量ほど個体数は多くなかった。なお、算出方法に問題がないわけではないので、今後、変更修正する可能性がある。

(3) 水温調査

平舘ブイの鉛直水温の経時変化を図7に、平舘ブイの底層水温の経年変化を図8に示した。近年では1999年と2006年が冷たかった（図7)。1999年は2～4月に陸奥湾の水温が逆転現象（上層ほど冷たくなる現象）を起こして成層を呈したことにより、春季ブルーミングが極めて小さかったため、イカナゴの初期生残が極めて悪かったと考えられた。2006年は、水温が低いものの、1999年ほどに成層は発達しなかった(図7)。2006年は、卵発生期間と考えられる1月下旬～2月末の底層水温が6～7℃、孵化後～漁獲加入の期間と考えられる3月上旬～4月中旬は6～8℃で、近年では最も低い水温であった。3月の平舘ブイ底層平均水温と漁獲ピーク時期との間に正の相関関係が見られ（図9)、2006年は水温が低かったことにより、漁期が遅かったと考えられた。

(4) 夏期の分布調査

夏期にイカナゴが生息する場所を探索するため、大畑町沖と佐井村沖においてオッタートロール海底曳調査を行った。大畑沖においては昼イカ釣り漁場となっているので、休漁日に実施した。調査地点を図10に、採集されたイカナゴの個体数を表7に示した。大畑町沖における成魚の分布密度は、2001年以降減少し、2005年は0であったが、2006年は2003年と同程度であった（図11)。

(5) 資源解析

資源診断を行うため漁獲率、成長式、成魚の生残率および年齢別産卵数の推定を、前年度に試みた(伊藤，2007)。推定した以下の資源特性値を用いて資源診断を行った。

漁 獲 率：　1960～1969年＝0.82、1970～1979年＝0.90、1980～1994年＝0.50、
　　1995年以降＝0.82

成 長 式：　体長(mm)=354.78（ $1-e^{-0.197(t+1.08)}$)

生 残 率：　0.41（成魚の年間生残率）

成熟年齢：　1歳魚0%、2歳魚以上100%

孕 卵 数：　孕卵数＝479.64×体長（mm）－54,306
　　2歳＝22,436粒、3歳＝39,224粒、4歳＝53,613粒、5歳＝65,604粒

表8に資源診断の結果を示した。推定された初期生残率は、1970年代に高く、1980年代が低く、1995年以降は0.00046～0.00226の範囲であった（図12)。推定された2歳魚以上の親魚数は、1962～1980年は3.8～9.0億尾、1980～1984年に減少し、1985年以降増加傾向、2000年以降は減少傾向であった（図13)。産卵数と漁獲量との関係（図14）をみると、5兆粒以上で好漁が期待できると考えられた。また、2歳以上の親魚数と漁獲量との関係（図15）をみると、3.5億尾以上で好漁が期待できると考えられた。図16に現状の漁獲率0.82を30%削減、50%削減した場合の2歳魚以上の親魚数（雌雄）と漁獲量の将来予想を示した。ただし、初期生残率が1997～2006年の平均値0.00087が継続すると仮定したシミュレーションである。予想される2歳魚以上の親魚数が3.5億尾を越えるのは、漁獲率30%削減で9年後、漁獲率50%削減で6年後と計算された。予想される漁獲量が現状の漁獲率よりも多くなるのは、漁獲率30%削減と50%削減ともに4年後と計算された。これらの資源診断とシミュレーション結果を2006年8月のイカナゴ漁業検討会で発表した。

なお、青森県太平洋側において、イカナゴの産卵場が存在するのかを確認するための調査を実施した。2006年10月に尻労、白糠および泊漁協の代表者からイカナゴの産卵期における出現状況を聞き取りしたところ、2月のマス釣りで大型のイカナゴが引っ掛かること、2月頃に大型のイカナゴが群れていること等、産卵している可能性が考えられた。なお、聞き取り調査では、夏眠期に青森県太平洋北部海域で大型イカナゴが出現する情報はなかった。2007年2月13日に佐井村沿岸で、20～21日に尻労、白糠、泊沿岸でイカナゴ卵の採集調査を実施した。調査方法は、水深30～60m付近において、海底直上の稚魚ネット（口径1,300mm、網長5,350mm、網地0.33mm）の水平曳きとした。曳網時間は3～10分程度とした。標本は直ちに10%ホルマリン海水で固定後、当センターで卵稚仔魚の種査定を行った。イカナゴ卵は沈性粘着卵であり、主に海底の砂に付着している。産卵は主に水深50m付近で、1月下旬から2月上旬に多く、卵の発生期間はおよそ1ヶ月間である。このような知見に基づいて調査日と調査水深を設定した。また、調査用具については、錘用のチェーンが海底の砂を巻き上げ、その巻き上がったものをネットが採集する仕組みにした。しかし、ネットの錘を重くしすぎると、大量に砂が入りネットを船上に上げることができなくなるため、海底から離すように錘を軽くした。

採集された卵仔稚魚を調査地点ごとに表9に示した。イカナゴ卵は佐井村オリパ水深40mで1個採集されたが、その他の地点では採集されなかった。青森県太平洋北部沿岸でイカナゴ卵が採集されなかった要因として、調査用具に問題がある可能性と、冬季の水温が平年よりも2～3℃高かったためにふ化日が例年よりも早まった可能性が考えられた。青森県太平洋北部沿岸でイカナゴ卵は採集されなかったものの、卵黄を持ったふ化後間もない仔魚が採集されたこと、また、尻労沖で2月20日にマス釣りに引っ掛かったイカナゴ成魚（体長175,179mm）を解剖したところ、完熟卵が数個残った排卵後の卵巣であったことから、当海域で産卵している可能性は高いと考えられた。

参考文献

青森県（1997）平成8年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，102pp.

青森県（1998）平成9年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，138pp.

青森県（1999）平成10年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，98pp.

青森県（2000）平成11年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，136pp.

青森県（2001）平成12年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，104pp.

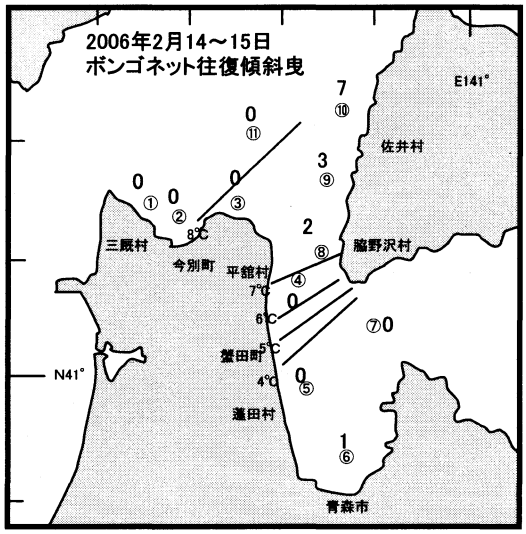
青森県（2002）平成13年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，97pp.

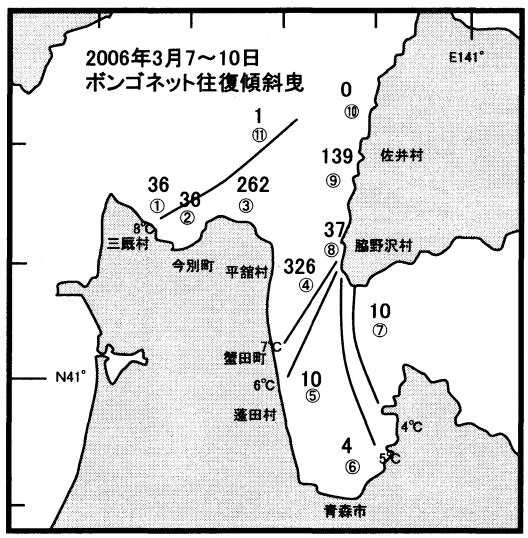
青森県（2003）平成14年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，111pp.

青森県（2004）平成15年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書，108pp.

青森県（2005）平成16年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書，95pp.

青森県（2007）イカナゴ資源回復計画．平成17年度青森県水産総合研究センター事業報告．印刷中





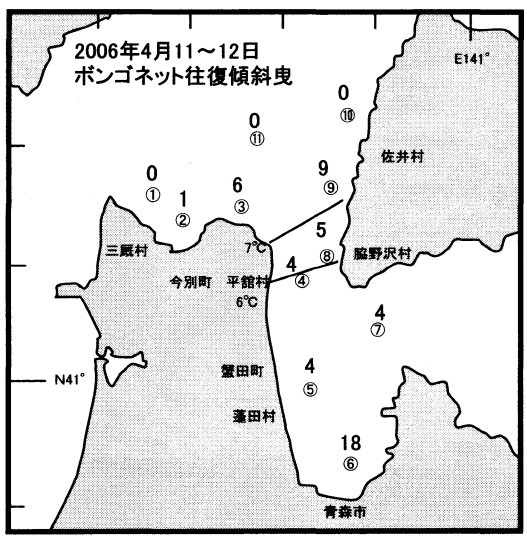


図 1　ボンゴネット水深 0～50m 往復傾斜曳による
イカナゴ稚仔採集個体数と水温分布
（①～⑪：St.No.、数字：採集個体数、水温：水深 20m 層）

表 1　ボンゴネット水深 0～50m 往復傾斜曳
によるイカナゴ稚仔の体長組成

2月

St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	合計
3≦～＜4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦～＜5mm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	4
5≦～＜6mm	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0	7
6≦～＜7mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7≦～＜8mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
8≦～＜9mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9≦～＜10mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10≦～＜11mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
11≦～＜12mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12≦～＜13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13≦～＜14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14≦～＜15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15≦～	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	0	0	0	0	1	0	2	3	7	0	13

3月

St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	合計
3≦～＜4mm	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
4≦～＜5mm	16	15	77	10	0	0	0	9	54	0	0	181
5≦～＜6mm	15	19	162	133	0	1	1	18	65	0	0	414
6≦～＜7mm	3	0	16	157	7	0	3	9	16	0	0	211
7≦～＜8mm	1	0	4	14	2	2	3	0	0	0	0	26
8≦～＜9mm	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
9≦～＜10mm	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3
10≦～＜11mm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
11≦～＜12mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12≦～＜13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13≦～＜14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14≦～＜15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15≦～	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	1	0	3	11	0	0	0	0	4	0	1	20
合計	36	36	262	326	10	4	10	37	139	0	1	861

4月

St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	合計
3≦～＜4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦～＜5mm	0	0	5	0	0	0	1	0	3	0	0	9
5≦～＜6mm	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	5
6≦～＜7mm	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
7≦～＜8mm	0	0	0	0	1	1	0	2	3	0	0	7
8≦～＜9mm	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	4
9≦～＜10mm	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	5
10≦～＜11mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11≦～＜12mm	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	5
12≦～＜13mm	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	5
13≦～＜14mm	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
14≦～＜15mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
15mm≦	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	1	6	4	4	18	4	5	9	0	0	51

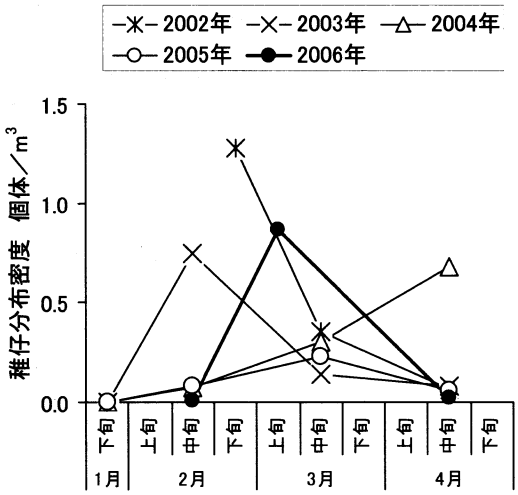


図２　ボンゴネットによる稚仔分布密度の経時変化

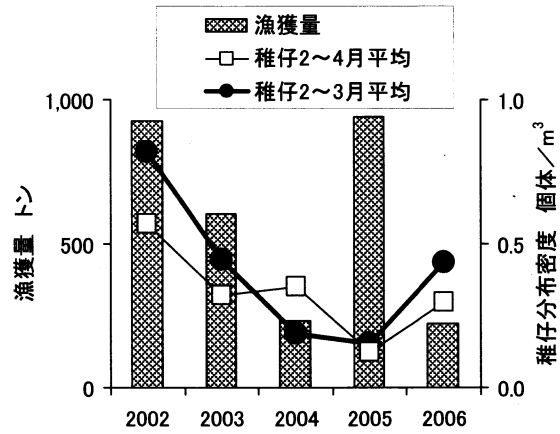


図３　稚仔分布密度と漁獲量の経時変化

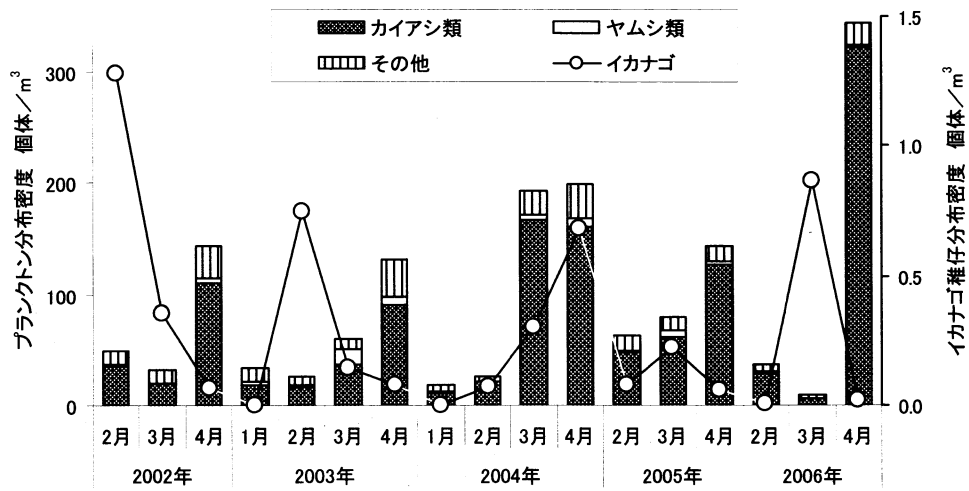


図４　イカナゴ稚仔分布密度と動物プランクトン密度の経時変化

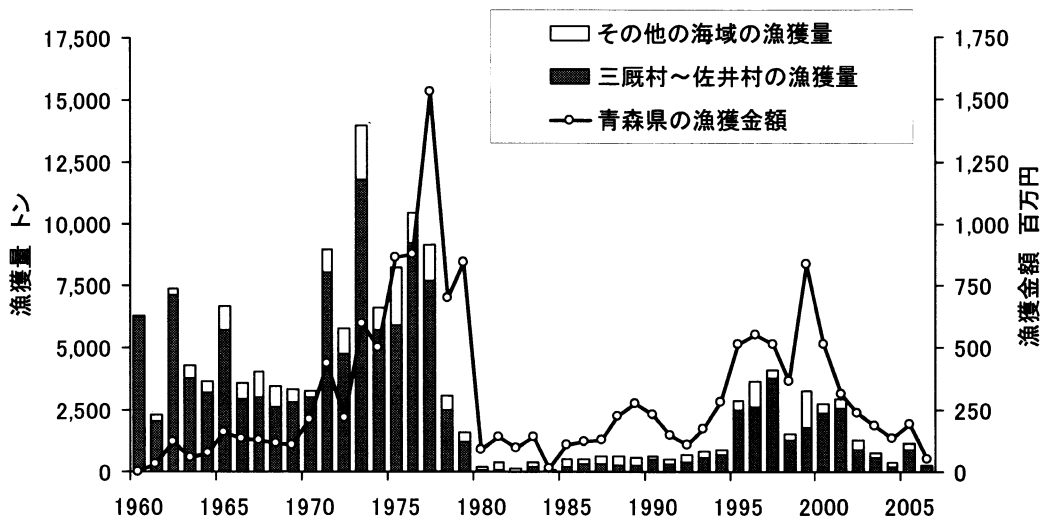


図５　青森県におけるイカナゴ漁獲量、漁獲金額の経年変化

表２　当該地区７漁業協同組合におけるイカナゴの銘柄別の漁獲量、漁獲金額、単価の推移（水総研調べ）

三厩村：生換算重量kg（乾燥×5）

三厩村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	0	0	0	0	0	0
小羽	0	0	0	0	0	0
中羽	0	0	0	0	0	0
大羽	0	0	0	0	0	0
生	0	0	17199	23,417	38,664	1,836
合計	0	0	17,199	23,417	38,664	1,836

三厩村：千円

三厩村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	0	0	0	0	0	0
小羽	0	0	0	0	0	0
中羽	0	0	0	0	0	0
大羽	0	0	0	0	0	0
生	0	0	2731.4	6,813	6,764	610
合計	0	0	2,731	6,813	6,764	610

三厩村：円／kg（煮干単価）

三厩村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	—	—	—	—	—	—
小羽	—	—	—	—	—	—
中羽	—	—	—	—	—	—
大羽	—	—	—	—	—	—
生	—	—	159	291	175	332

今別町西部：生換算重量kg（乾燥×5）

今別町西部	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	240	0	1,323	1,103	1,300	0
小羽	106,455	20,844	7,405	17,568	13,143	225
中羽	58,928	45,875	4,700	2,090	1,275	5,645
大羽	9,100	12,228	15,630	2,585	848	0
生	0	0	0	0	8,460	0
合計	174,723	78,946	29,058	23,345	25,025	5,870

今別町西部：千円（別口を除く）

今別町西部	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	95	0	635	470	538	0
小羽	15,782	3,117	2,068	4,599	3,312	57
中羽	5,540	5,141	773	368	148	710
大羽	486	924	1,954	349	33	0
生	0	0	0	0	1,821	0
合計	21,903	9,182	5,430	5,787	5,852	767

今別町西部：円／kg（煮干単価）

今別町西部	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	1,987	—	2,400	2,132	2,070	—
小羽	741	748	1,396	1,309	1,260	1,267
中羽	470	560	822	881	580	629
大羽	267	378	625	676	192	—
生	—	—	—	—	215	—

今別町東部：生換算重量kg（乾燥×5）

今別町東部	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	31,468	12,632	5,037	37,498	11,778	0
小羽	63,226	39,034	1,907	16,740	82,980	2,165
中羽	13,138	11,495	40,278	5,888	9,529	32,896
大羽	100	2,100	67,200	665	200	7,300
生	299,880	0	144	1,524	159,210	35,424
合計	407,811	65,261	114,565	62,315	263,696	77,785

今別町東部：千円

今別町東部	2001	2002	2003	2004	2005	2005
チリメン	12,346	5,402	2,701	15,368	5,001	0
小羽	14,232	9,243	645	5,579	15,564	828
中羽	975	1,178	5,481	1,092	1,052	2,355
大羽	5	88	5,494	100	4	73
生	8,397	0	95	730	3,503	779
合計	35,955	15,911	14,416	22,868	25,124	4,035

今別町東部：円／kg（煮干と生単価）

今別町東部	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	1,962	2,138	2,681	2,049	2,123	—
小羽	1,126	1,184	1,691	1,666	938	1,912
中羽	371	512	680	928	552	358
大羽	250	210	409	750	100	50
生	28	—	662	479	22	22

平舘村：生重量kg

平舘村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
生	327,800	75,131	78,600	68,887	17,700	29,404

平舘村：千円

平舘村	2000	2001	2002	2004	2005	2006
生	71,782	14,181	40,890	25,910	3,785	2,287

平舘村：円／kg

平舘村	2000	2001	2002	2004	2005	2006
生	219	189	520	376	214	78

蟹田町：生重量kg

蟹田町	2001	2002	2003	2004	2005	2006
生	30,489	0	0	0	0	0

蟹田町：千円

蟹田町	2001	2002	2003	2004	2005	2006
生	2,889	0	0	0	0	0

蟹田町：円／kg

蟹田町	2001	2002	2003	2004	2005	2006
生	95	—	—	—	—	—

蓬田村：生重量kg

蓬田村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン生	1,221	0	0	0	0	0
小羽生	39,215	0	0	0	0	0
不明生	19,536	0	0	0	0	8,292
合計	59,972	0	0	0	0	8,292

蓬田村：千円

蓬田村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン生	358	0	0	0	0	0
小羽生	7,102	0	0	0	0	0
不明生	865	0	0	0	0	1,141
合計	8,325	0	0	0	0	1,141

蓬田村：円／kg

蓬田村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン生	293	—	—	—	—	—
小羽 生	181	—	—	—	—	—
不明 生	44	—	—	—	—	138

佐井村：生換算重量kg（乾燥×5）

佐井村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	11,348	1,200	3,285	32,665	40,508	4,525
小羽	449,075	152,908	46,315	18,375	205,245	35,825
中羽	501,150	265,100	179,200	1,100	302,998	59,135
大羽	300	13,000	0	0	24,945	0
生	587,862	274,607	132,700	2,215	20,677	0
合計	1,549,735	706,815	361,500	54,355	594,372	99,485

佐井村：千円

佐井村	2001	2002	2003	2004	2005	2006
チリメン	2,617	453	1,467	10,840	13,433	2,424
小羽	46,876	27,515	10,461	4,454	34,782	10,223
中羽	31,079	30,977	26,721	180	29,243	4,929
大羽	15	879	0	0	838	0
生	16,160	21,904	11,842	526	1,292	0
合計	96,746	81,728	50,491	16,000	79,588	17,576

佐井村：円／kg（煮干と生単価）

佐井村	2001	2002	2003	2004	2005	2005
チリメン	1,153	1,885	2,234	1,659	1,658	2,678
小羽	522	900	1,129	1,212	847	1,427
中羽	310	584	746	816	483	417
大羽	250	338	—	—	168	—
生	27	80	89	237	62	—

表３　当該地区７漁協におけるイカナゴの漁獲量（生換算重量）と金額の推移（水総研調べ）

単位：トン

漁　協	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
三厩村	3	0	0	32	57	0	1	17	23	39	2
今別町西部	149	348	42	59	153	175	79	29	23	25	6
今別町東部	898	986	406	472	537	408	65	115	62	264	78
平舘村	273	896	194	213	216	328	75	79	69	18	29
蟹田町	38	195	14	116	32	30	0	0	0	0	0
蓬田村	115	93	0	46	8	60	0	0	0	0	8
佐井村	1,058	1,161	591	871	1,369	1,550	707	361	54	594	99
計	2,534	3,679	1,248	1,807	2,372	2,551	927	601	232	939	223

単位：千円

漁　協	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
三厩村	109	0	0	3,594	6,009	0	20	2,731	6,813	6,764	610
今別町西部	28,010	37,640	4,741	18,690	28,660	21,903	9,182	5,430	5,787	5,852	767
今別町東部	106,273	110,115	56,047	67,573	62,268	35,955	15,911	14,416	22,868	25,124	4,035
平舘村	73,091	109,210	55,371	81,597	39,629	71,782	14,181	40,890	25,910	3,785	2,287
蟹田町	8,706	40,143	5,010	25,199	5,144	2,889	0	0	0	0	0
蓬田村	27,846	29,338	56	14,236	1,199	8,325	0	0	0	0	1,141
佐井村	108,899	84,506	83,809	147,293	165,859	96,746	81,728	50,491	16,000	79,588	17,576
合計	352,934	410,952	205,035	358,183	308,767	237,600	121,022	113,958	77,378	121,113	26,415

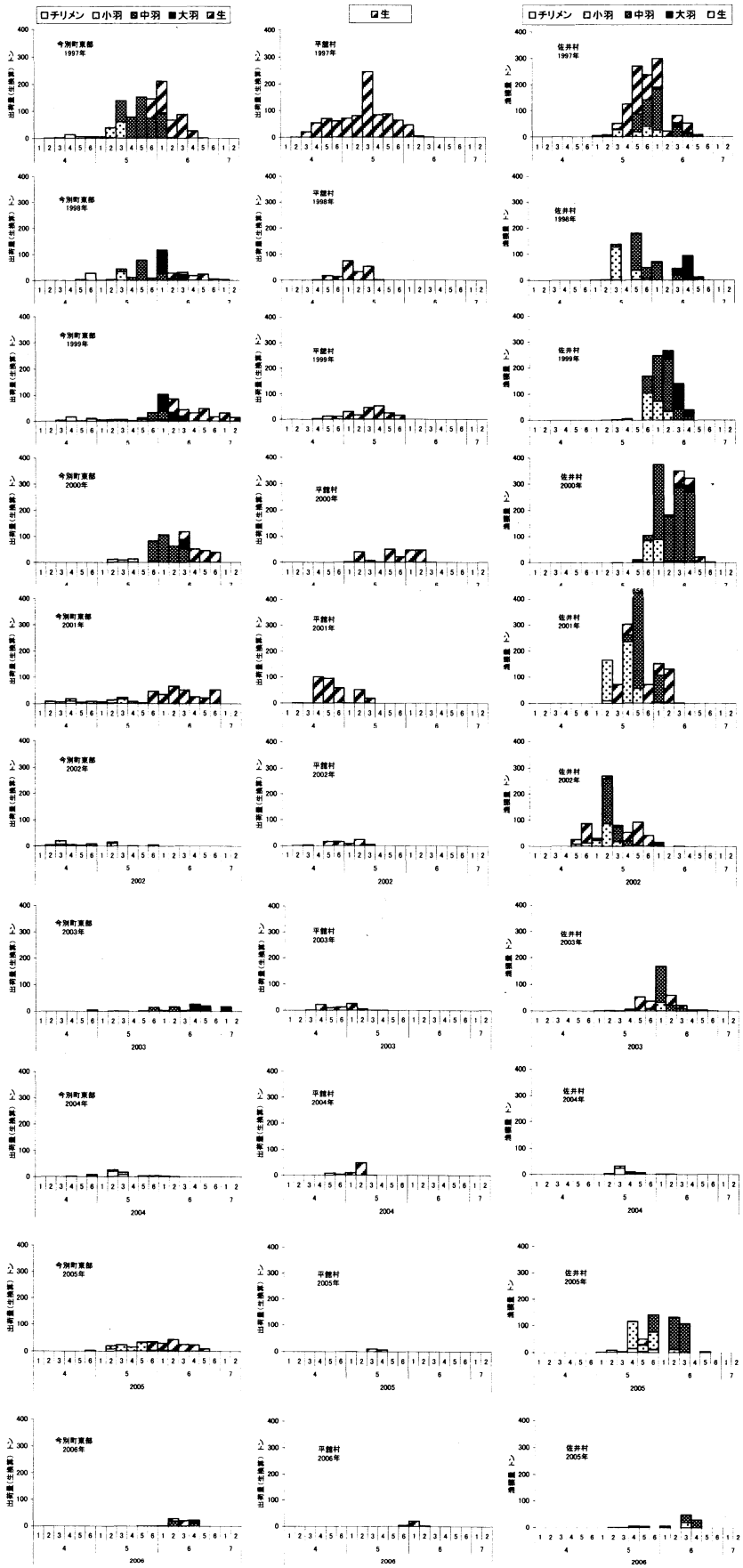


図 6　主要 3 漁業協同組合におけるイカナゴの半旬別銘柄別出荷量の推移（水総研調べ）

表 4　銘柄ごとの平均全長、平均体重、平均煮干重量の推定値

	平均全長(mm)	平均生重量(g)	平均煮干重量(g)
チリメンA	27.0	0.033	0.019（実測値）
チリメン込	30.0	0.048	0.022（比例配分）
チリメンB	32.0	0.061	0.025（比例配分）
小羽A	37.0	0.103	0.030（実測値）
小羽込	42.0	0.163	0.042（比例配分）
小羽B	47.0	0.245	0.054（実測値）
中羽A	57.0	0.495	0.081（実測値）
中羽込	62.0	0.673	0.122（比例配分）
中羽B	67.0	0.892	0.163（実測値）
大羽	80.0	1.702	0.348（実測値）

※　平均生重量=0.0000002×(平均全長)$^{3.6414}$

表 5　漁獲個体数換算方法

漁 協	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
三厩村	−	−	−	煮干重量	煮干重量	−	−	今別西部の重量比	今別西部の重量比	今別西部の重量比	今別西部の重量比
今別町西部	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量
今別町東部	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量
平舘村	聞取り銘柄	標本船3隻	標本船2隻	標本船5隻	聞取り銘柄	市場標本	市場標本	市場標本	市場標本	市場標本	市場標本
蟹田町	聞取り銘柄	聞取り銘柄	聞取り銘柄	標本船1隻	聞取り銘柄	市場標本	−	−	−	−	−
蓬田村	聞取り銘柄	聞取り銘柄	聞取り銘柄	標本船1隻	聞取り銘柄	市場標本	−	−	−	−	平館村の重量比
佐井村	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量

表 6　推定されたイカナゴの漁獲個体数

単位:百万尾

漁 協	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
三厩村	−	0	0	30	54	0	0	36	101	162	3
今別町西部	345	444	50	196	302	611	180	61	101	105	9
今別町東部	1,902	2,025	860	846	830	817	348	167	426	629	64
平舘村	2,961	3,577	929	1,508	466	2,219	166	470	433	48	44
蟹田町	203	2,677	251	465	52	103	0	0	0	0	0
蓬田村	700	1,682	3	119	11	236	0	0	0	0	1
佐井村	2,071	2,285	1,779	1,400	1,963	2,842	1,892	772	428	2,028	313
合計	8,183	12,690	3,871	4,565	3,678	6,828	2,587	1,506	1,490	2,971	433

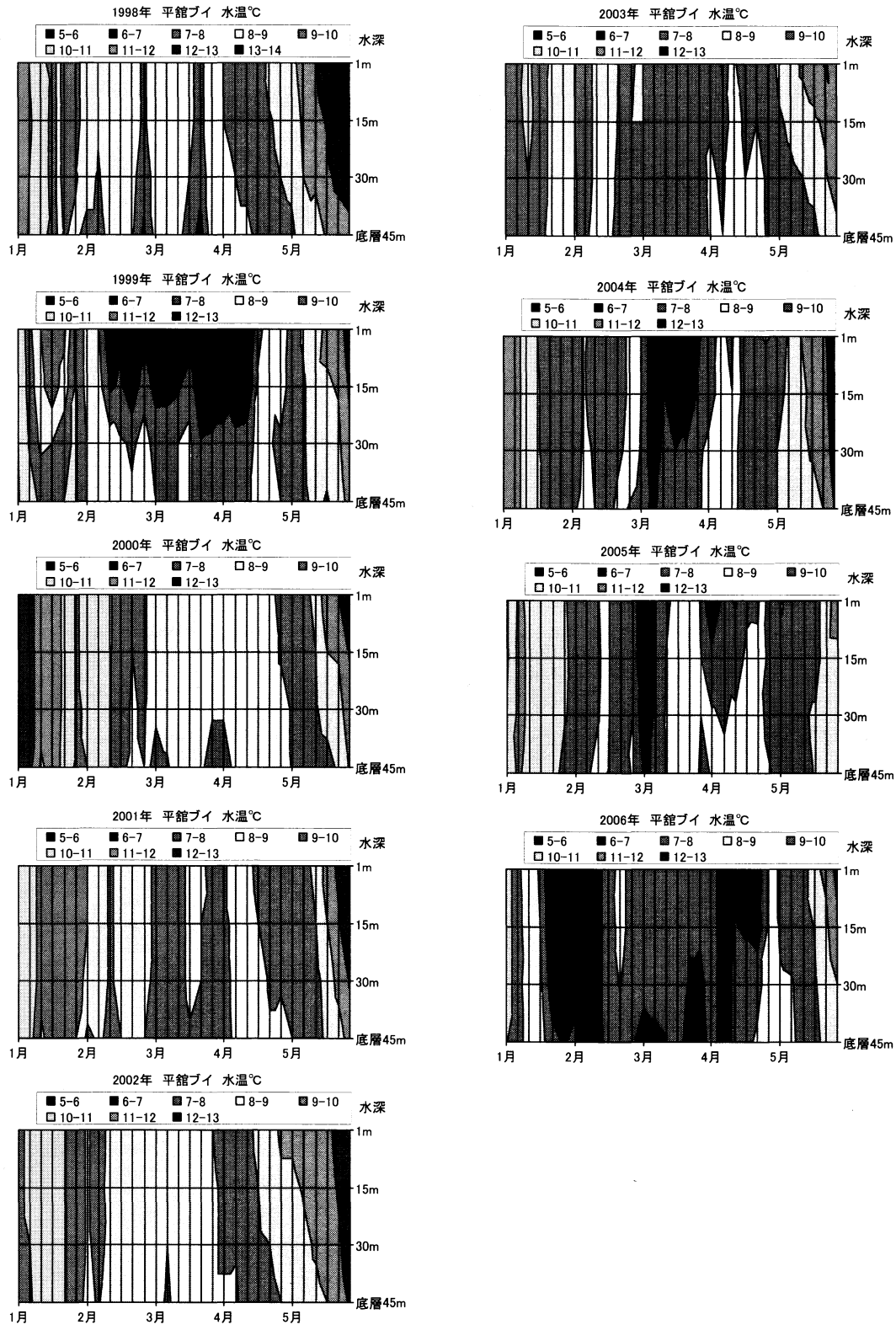


図 7　平舘ブイの鉛直水温

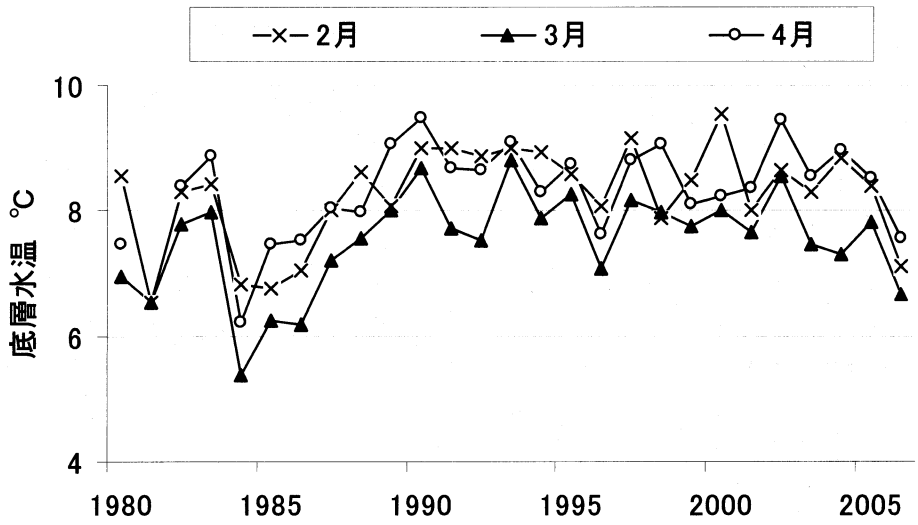


図 8　平館ブイの 2～4 月の底層水温

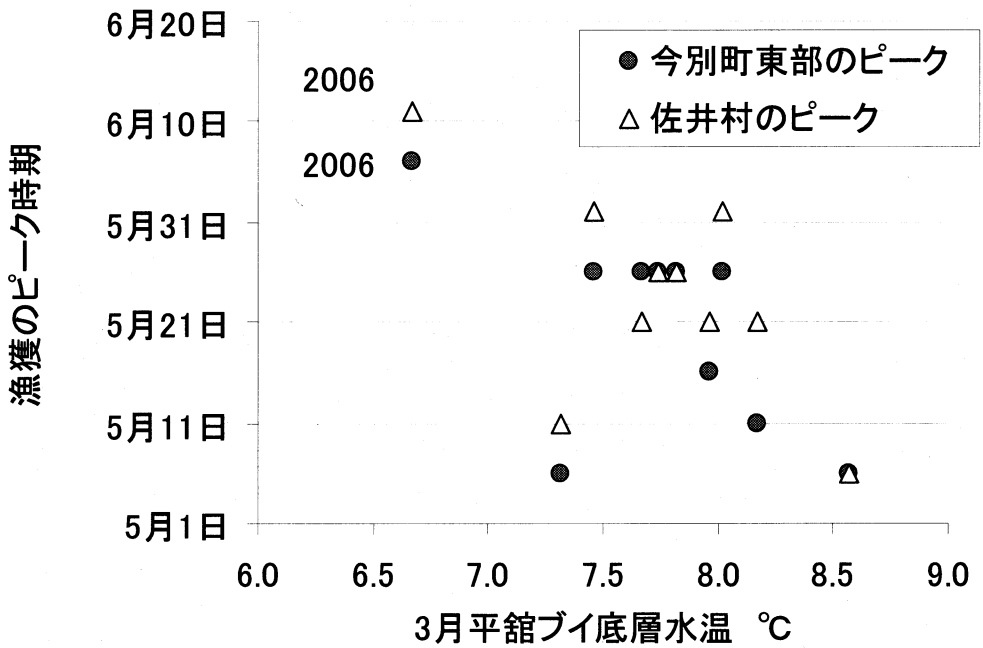


図 9　今別町東部、佐井村漁協の漁獲ピーク時期と 3 月平舘ブイの底層水温との関係

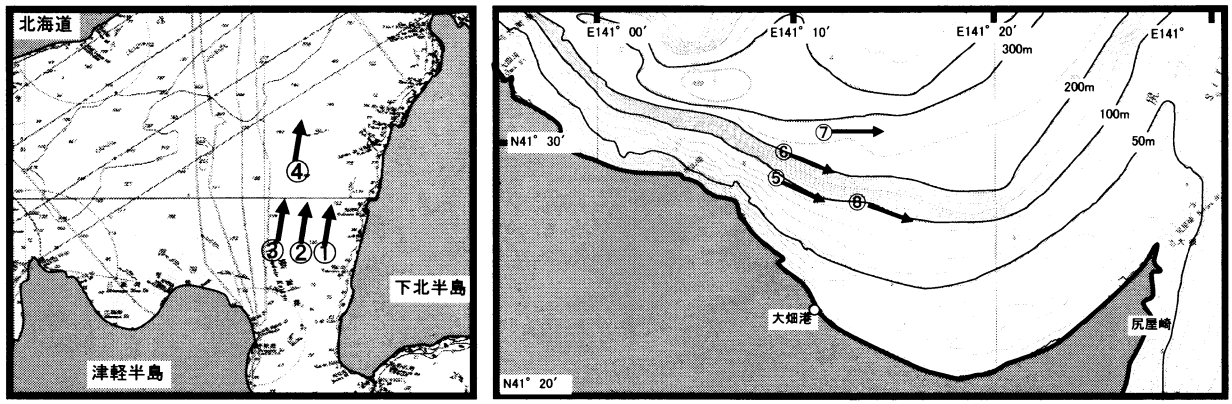


図 10　2006 年 9 月 9～10 日のオッタートロール海底曳調査地点
（①～⑧：St.No.、　矢印：曳網方向）

表 7　オッタートロール調査によるイカナゴの採集個体数と採集密度

調査地点	年月日	水深m	曳網時間(分)	曳網面積(m^2)	個体数	個体数／10分	個体数／1000m^2
1	2006/9/9	135	33	24,752	0	0.0	0.0
2	2006/9/9	165	31	21,435	1	0.3	0.0
3	2006/9/9	185	33	22,643	1	0.3	0.0
4	2006/9/9	170	35	28,638	0	0.0	0.0
5	2006/9/10	130	30	17,650	2	0.7	0.1
6	2006/9/10	200	35	24,730	32	9.1	1.3
7	2006/9/10	250	40	34,147	2	0.5	0.1
8	2006/9/10	100	31	26,395	1	0.3	0.0

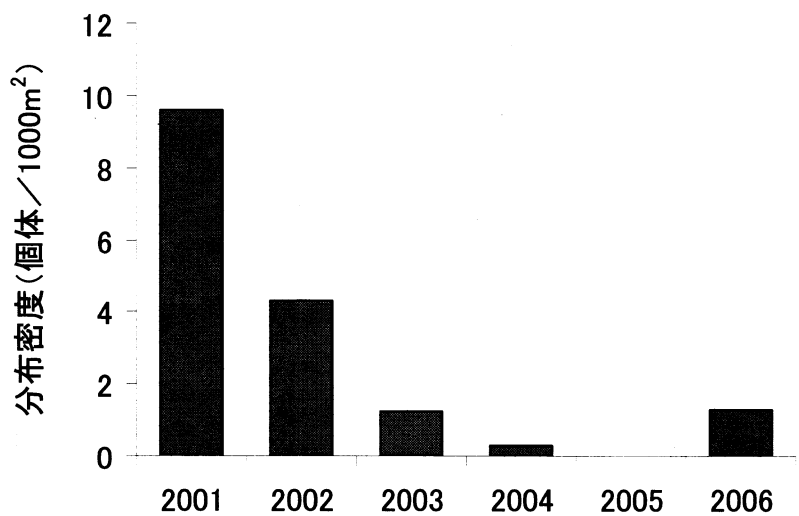


図 11　大畑沖合水深 200m 付近における成魚の夏期分布密度の年変化

表 8　イカナゴの資源診断結果

													A	B=C/A	C=D*E	D	E	F=C-D		
年	親魚数(億尾)						産卵数(億粒)							初期生残率	加入資源	漁獲尾数	漁獲率	残り尾数	漁獲量kg	1尾当りg
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計(A)		加入／産卵数	(億尾)	(億尾)		(億尾)		
1960						0.0	0	0	0	0	0	0			210	172	0.82	38	6,257,841	0.36
1961	15.4					15.4	0	0	0	0	0	0			70	57	0.82	13	2,077,042	0.36
1962	5.1	6.3				11.4	0	70,212	0	0	0	70,212			240	197	0.82	43	7,138,473	0.36
1963	17.6	2.1	2.5			22.2	0	23,304	49,905	0	0	73,209			128	105	0.82	23	3,813,239	0.36
1964	9.4	7.1	0.8	1.0		18.4	0	80,092	16,564	27,733	0	124,389		0.00088	109	89	0.82	20	3,240,433	0.36
1965	8.0	3.8	2.9	0.3	0.4	15.5	0	42,784	56,927	9,205	13,797	122,713		0.00156	192	157	0.82	34	5,700,068	0.36
1966	14.0	3.2	1.6	1.2	0.1	20.1	0	36,357	30,410	31,636	4,579	102,982		0.00096	99	81	0.82	18	2,930,554	0.36
1967	7.2	5.7	1.3	0.6	0.5	15.3	0	63,954	25,842	16,899	15,739	122,433		0.00083	102	84	0.82	18	3,031,938	0.36
1968	7.5	2.9	2.3	0.5	0.3	13.5	0	32,880	45,456	14,361	8,407	101,105		0.00087	88	72	0.82	16	2,614,013	0.36
1969	6.4	3.0	1.2	0.9	0.2	11.8	0	34,018	23,370	25,261	7,144	89,794		0.00107	96	79	0.82	17	2,853,208	0.36
1970	7.0	2.6	1.2	0.5	0.4	11.7	0	29,329	24,179	12,987	12,567	79,062		0.00118	93	84	0.90	9	3,034,157	0.36
1971	3.8	2.9	1.1	0.5	0.2	8.4	0	32,012	20,846	13,437	6,461	72,756		0.00338	246	221	0.90	25	8,027,069	0.36
1972	10.0	1.5	1.2	0.4	0.2	13.3	0	17,231	22,754	11,585	6,685	58,254		0.00252	147	132	0.90	15	4,791,539	0.36
1973	6.0	4.1	0.6	0.5	0.2	11.3	0	45,587	12,248	12,645	5,763	76,243		0.00472	360	324	0.90	36	11,744,806	0.36
1974	14.6	2.4	1.7	0.3	0.2	19.1	0	27,212	32,402	6,806	6,291	72,711		0.00242	176	158	0.90	18	5,738,716	0.36
1975	7.1	5.9	1.0	0.7	0.1	14.9	0	66,701	19,341	18,006	3,386	107,435		0.00169	181	163	0.90	18	5,922,538	0.36
1976	7.4	2.9	2.4	0.4	0.3	13.4	0	32,591	47,409	10,748	8,958	99,707		0.00282	281	253	0.90	28	9,180,655	0.36
1977	11.4	3.0	1.2	1.0	0.2	16.8	0	33,635	23,165	26,346	5,347	88,493		0.00268	237	213	0.90	24	7,730,830	0.36
1978	9.6	4.6	1.2	0.5	0.4	16.4	0	52,138	23,907	12,873	13,107	102,026		0.00075	77	69	0.90	8	2,500,758	0.36
1979	3.1	3.9	1.9	0.5	0.2	9.6	0	43,905	37,059	13,286	6,404	100,653		0.00037	37	33	0.90	4	1,208,676	0.36
1980	1.5	1.3	1.6	0.8	0.2	5.3	0	14,202	31,206	20,594	6,610	72,612		0.00006	4	2	0.50	2	78,807	0.36
1981	0.9	0.6	0.5	0.6	0.3	3.0	0	6,864	10,095	17,342	10,246	44,546		0.00004	2	1	0.50	1	32,174	0.36
1982	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	1.4	0	4,028	4,879	5,610	8,628	23,144		0.00000	0	0	0.50	0	407	0.36
1983	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0	1,644	2,863	2,711	2,791	10,010		0.00107	11	5	0.50	5	194,536	0.36
1984	2.2	0.0	0.1	0.1	0.0	2.3	0	21	1,169	1,591	1,349	4,130		0.00007	0	0	0.50	0	5,097	0.36
1985	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	1.0	0	9,943	15	650	792	11,399		0.00081	9	5	0.50	5	166,606	0.36
1986	1.9	0.0	0.4	0.0	0.0	2.3	0	261	7,067	8	323	7,659		0.00209	16	8	0.50	8	290,585	0.36
1987	3.3	0.8	0.0	0.1	0.0	4.2	0	8,516	185	3,927	4	12,632		0.00141	18	9	0.50	9	323,291	0.36
1988	3.6	1.3	0.3	0.0	0.1	5.3	0	14,852	6,053	103	1,954	22,962		0.00068	16	8	0.50	8	281,954	0.36
1989	3.2	1.5	0.5	0.1	0.0	5.3	0	16,524	10,557	3,364	51	30,496		0.00051	16	8	0.50	8	283,143	0.36
1990	3.2	1.3	0.6	0.2	0.1	5.3	0	14,411	11,745	5,867	1,673	33,696		0.00083	28	14	0.50	14	507,611	0.36
1991	5.7	1.3	0.5	0.2	0.1	7.8	0	14,472	10,243	6,527	2,919	34,161		0.00047	16	8	0.50	8	291,193	0.36
1992	3.3	2.3	0.5	0.2	0.1	6.4	0	25,945	10,286	5,692	3,247	45,171		0.00046	21	10	0.50	10	376,345	0.36
1993	4.2	1.3	0.9	0.2	0.1	6.8	0	14,884	18,441	5,716	2,832	41,873		0.00078	33	16	0.50	16	595,634	0.36
1994	6.7	1.7	0.5	0.4	0.1	9.4	0	19,236	10,579	10,248	2,844	42,907		0.00088	38	19	0.50	19	685,808	0.36
1995	7.7	2.7	0.7	0.2	0.2	11.5	0	30,444	13,672	5,879	5,098	55,094		0.00151	83	68	0.82	15	2,482,943	0.36
1996	6.1	3.1	1.1	0.3	0.1	10.7	0	35,053	21,639	7,598	2,925	67,215		0.00149	100	82	0.82	18	2,651,878	0.32
1997	7.3	2.5	1.3	0.4	0.1	11.6	0	27,858	24,915	12,025	3,780	68,578		0.00226	155	127	0.82	28	3,822,993	0.30
1998	11.3	3.0	1.0	0.5	0.2	16.0	0	33,336	19,801	13,846	5,983	72,965		0.00065	47	39	0.82	8	1,263,228	0.33
1999	3.5	4.6	1.2	0.4	0.2	9.9	0	51,657	23,695	11,004	6,888	93,243		0.00060	56	46	0.82	10	1,824,580	0.40
2000	4.1	1.4	1.9	0.5	0.2	8.0	0	15,758	36,716	13,168	5,474	71,116		0.00063	45	37	0.82	8	2,379,936	0.65
2001	3.3	1.7	0.6	0.8	0.2	6.5	0	18,583	11,200	20,404	6,551	56,738		0.00147	83	68	0.82	15	2,550,365	0.37
2002	6.1	1.3	0.7	0.2	0.3	8.6	0	14,973	13,208	6,224	10,151	44,556		0.00071	32	26	0.82	6	925,953	0.36
2003	2.3	2.5	0.5	0.3	0.1	5.7	0	27,793	10,642	7,340	3,097	48,872		0.00038	18	15	0.82	3	600,993	0.40
2004	1.3	0.9	1.0	0.2	0.1	3.6	0	10,529	19,755	5,914	3,652	39,849		0.00046	18	15	0.82	3	232,318	0.16
2005	1.3	0.5	0.4	0.4	0.1	2.8	0	6,129	7,484	10,978	2,942	27,533		0.00132	36	30	0.82	7	939,457	0.32
2006	2.7	0.5	0.2	0.2	0.2	3.7	0	6,064	4,356	4,159	5,462	20,041		0.00026	5	4	0.82	1	222,672	0.51

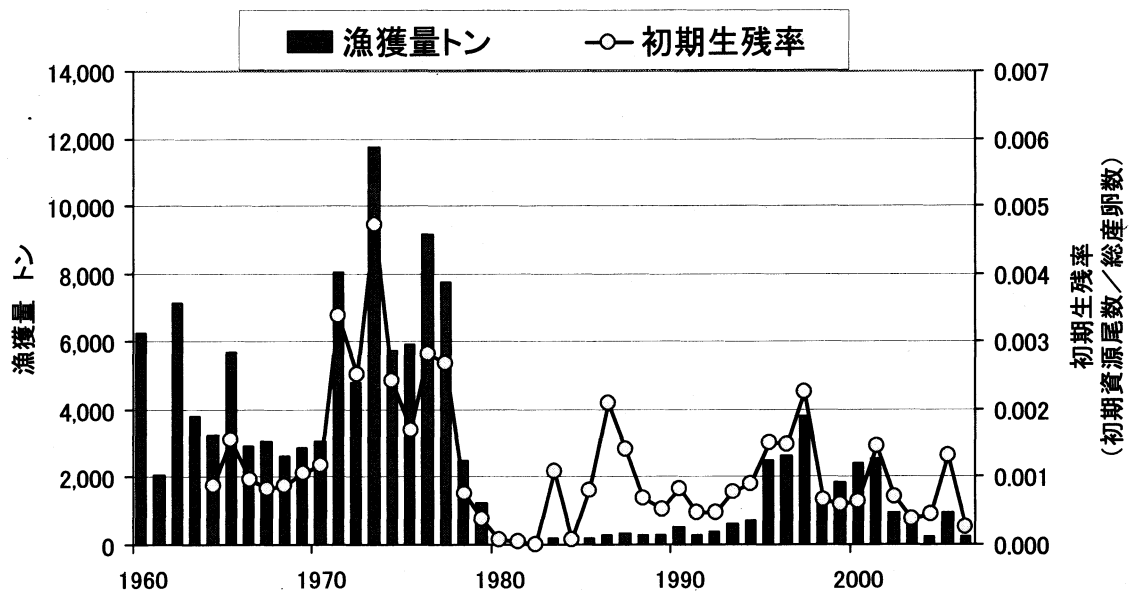


図 12　資源診断により推定された初期生残率の推移

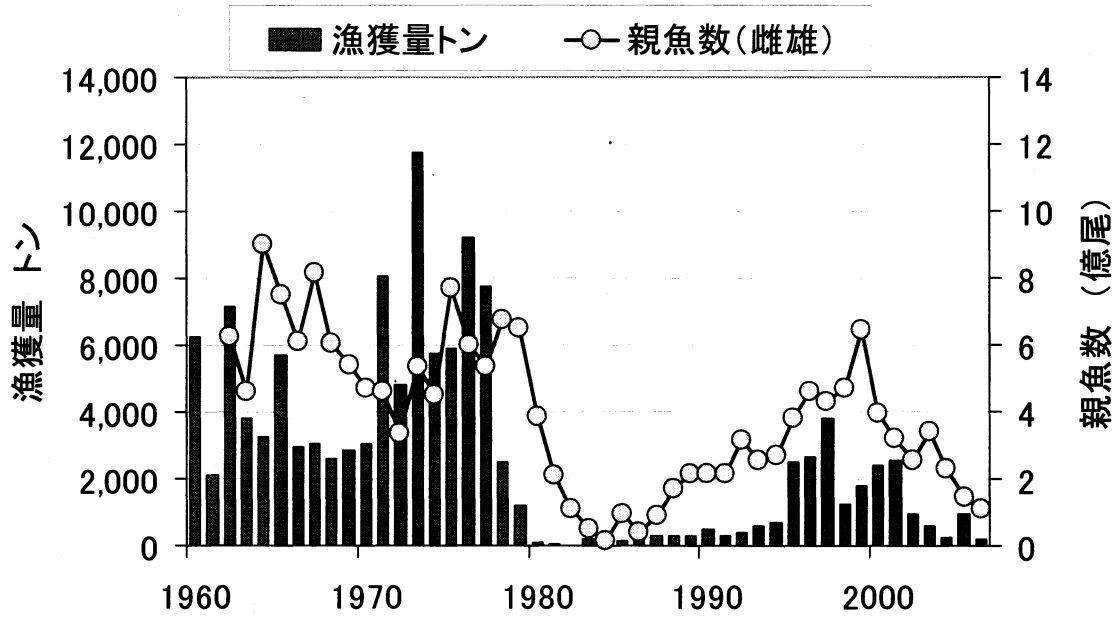


図 13　資源診断により推定された 2 歳魚以上の親魚数の推移

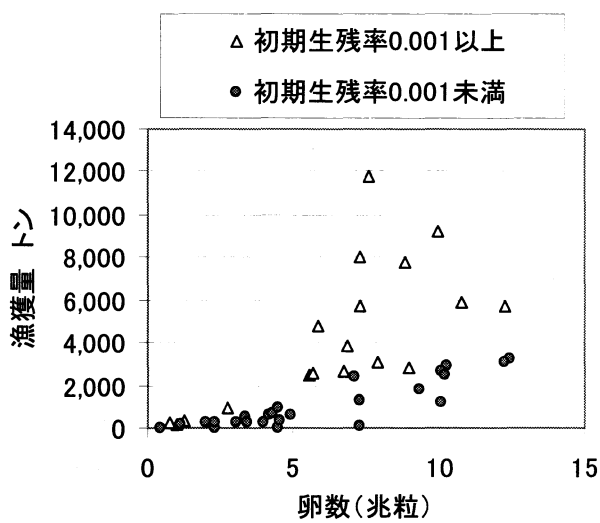


図 14　資源診断により推定された産卵数と漁獲量との関係

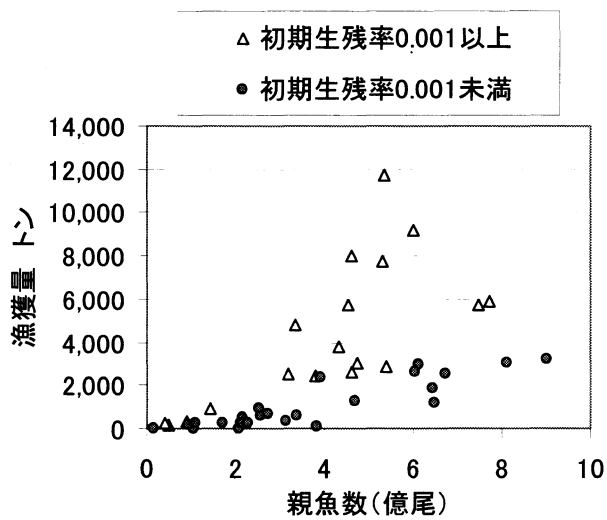


図 15　資源診断により推定された 2 歳魚以上の親魚数（雌雄）と漁獲量との関係

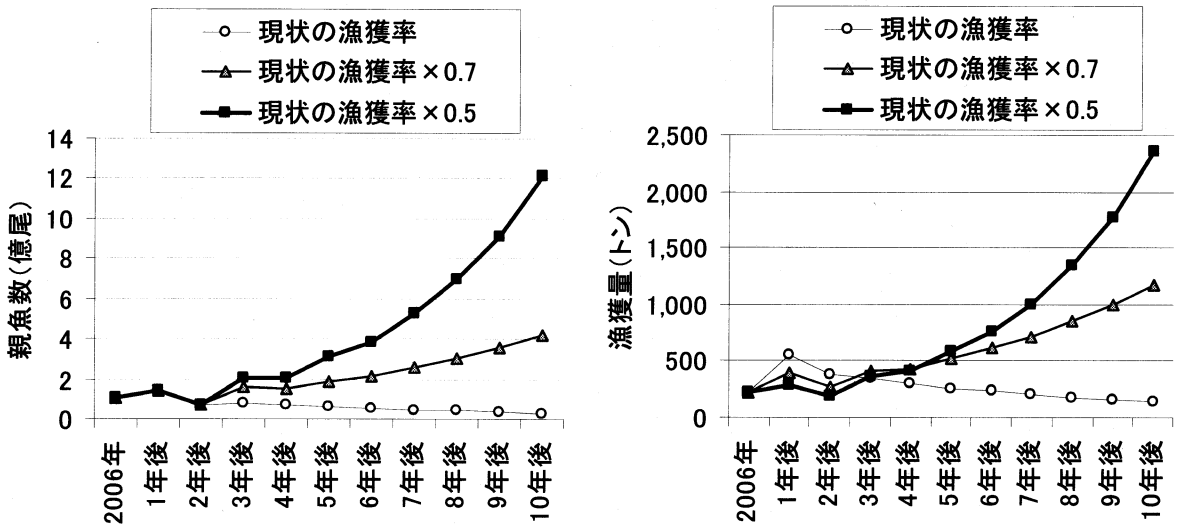


図 16　初期生残率が 1997～2006 年の平均値 0.00087 が継続すると仮定した場合、現状の漁獲率の削減による 2 歳魚以上の親魚数（雌雄）と漁獲量の将来予想

表 9　2007 年 2 月の稚魚ネットの海底直上水平曳の採集卵仔稚魚

漁協	St. No.	地先名	年月日	時間	水深	開始北緯	開始東経	曳網時間	魚卵			イカナゴ仔魚				仔稚魚						
									イカナゴ	キュウリエソ	無油球卵	＜4mm	＜5mm	＜6mm	＜7mm	スケトウダラ	ウスメバル	ギンポ亜目	カジカ科	アイナメ	ヒレグロ	イシガレイ？
佐井村	St.1	長浜沖	2月13日	13:30	50m	－	－	約3分	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
佐井村	St.2	仏ヶ浦	2月13日	14:00	52m	－	－	約5分	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
佐井村	St.3	オリバ	2月13日	14:30	50m	－	－	約7分	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
佐井村	St.4	オリバ	2月13日	15:30	40m	－	－	約7分	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尻労	St.1	前沖	2月20日	08:15	45m	－	－	約3分	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尻労	St.2	前沖	2月20日	08:40	50.4m	41° 21.5′	141° 28.3′	約5分	砂除去のため、サンプル無し													0
尻労	St.3	前沖	2月20日	10:00	51.8m	41° 21.5′	141° 28.4′	約5分	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尻労	St.4	前沖	2月20日	10:30	51.6m	41° 21.6′	141° 28.4′	約5分	0	4	7	3	7	1	0	8	0	0	0	0	0	0
尻労	St.5	前沖	2月20日	11:00	50.6m	41° 22.2′	141° 28.6′	約5分	0	2	6	3	10	0	1	0	0	0	0	0	2	0
白糠	St.1	原発沖	2月21日	09:00	61.3m	41° 11.1′	141° 25.7′	約5分	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白糠	St.2	原発沖	2月21日	09:30	56.5m	41° 11.8′	141° 25.7′	約5分	0	0	10	0	6	2	0	9	1	0	0	0	0	0
白糠	St.3	原発沖	2月21日	10:00	49.3m	41° 12.2′	141° 25.6′	約5分	0	0	4	0	1	0	0	9	1	0	0	0	1	0
白糠	St.4	原発沖	2月21日	10:30	41.8m	41° 12.2′	141° 25.3′	約10分	0	1	3	0	40	20	5	12	4	0	0	0	0	3
白糠	St.5	小田野沢沖	2月21日	11:00	49.4m	41° 13.3′	141° 26.0′	約10分	0	3	10	0	3	3	0	4	0	0	0	0	0	0
泊	St.1	前沖	2月20日	14:00	57m	41° 05.4′	141° 25.1′	約5分	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
泊	St.2	前沖	2月20日	14:30	50m	－	－	約5分	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0
泊	St.3	前沖	2月20日	15:00	44m	41° 05.2′	141° 24.7′	約5分	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
泊	St.4	前沖	2月20日	15:30	41m	41° 05.3′	141° 24.7′	約5分	0	0	1	0	5	0	0	5	0	1	0	0	0	0

付表1　ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果（1回目：2006年2月）

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11
年月日	2月15日	2月15日	2月15日	2月15日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日
時間	09:12	08:44	07:53	07:10	14:01	14:48	13:20	12:38	11:55	11:16	10:15
水深	68.8m	54.8m	86.4m	57m	57m	37.5m	67.5m	61.4m	78m	105m	188m
開始北緯	41° 14.′	41° 13.2′	41° 13.8′	41° 08.0′	41° 00.1′	40° 53.2′	41° 05.1′	41° 10.7′	41° 16.4′	41° 21.5′	41° 20.4′
開始東経	140° 25.2′	140° 29.2′	140° 37.2′	140° 41.6′	140° 43.4′	140° 45.7′	140° 47.4′	140° 44.9′	140° 45.7′	140° 46.9′	140° 37.1′
終了北緯	41° 15.1′	41° 13.2′	41° 14.0′	41° 08.1′	41° 00.0′	40° 53.1′	41° 04.9′	41° 10.5′	41° 16.3′	41° 21.3′	41° 20.4′
終了東経	140° 24.9′	140° 29.0′	140° 37.3′	140° 41.6′	140° 43.4′	140° 45.7′	140° 47.5′	140° 44.8′	140° 45.5′	140° 46.8′	140° 37.4′
天候	C	C	C	C	R	R	R	C	C	C	C
風向	W	W	W	W	S	SE	ESE	SE	S	S	SSW
風力	4	4	4	3	1	1	2	2	3	3	3
波浪	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2
うねり	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
気圧	1013.3hPa	1012.7hPa	1011.9hPa	1011hPa	1007.6hPa	1007.4hPa	1007.5hPa	1008.4hPa	1009.6hPa	1009.9hPa	1011hPa
気温	4.2℃	4.8℃	5.3℃	4.5℃	5.4℃	5.5℃	4.9℃	7.3℃	8.2℃	8.1℃	7.9℃
水温 0m	8.4	8.4	8.1	6.2	3.6	3.9	3.1	7.8	7.7	8.3	8.5
1m	8.11	8.09	7.85	6.19	3.64	3.63	2.88	7.51	7.32	7.46	8.22
10m	8.10	8.09	7.85	6.13	3.75	3.64	3.15	7.47	7.31	7.46	8.19
20m	8.07	8.10	7.85	6.07	3.86	3.64	3.40	7.32	7.07	7.46	8.12
30m	8.06	8.07	7.84	5.06	4.09	3.65	3.89	7.23	6.94	7.39	8.14
40m	8.04	8.07	7.83	5.26	4.11	–	4.41	7.09	6.80	7.34	8.07
50m	8.04	8.07	7.80	5.53	4.33	–	4.58	6.41	6.74	7.34	8.06
60m	8.03	–	7.78	–	–	–	4.68	6.40	6.76	7.34	8.04
70m	–	–	7.78	–	–	–	–	–	6.79	7.31	8.04
80m	–	–	7.77	–	–	–	–	–	–	7.29	8.03
90m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7.29	8.04
100m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7.30	8.01
150m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7.95
180m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7.83
塩分 1m	33.67	34.01	34.00	33.60	33.57	33.55	33.77	34.05	34.06	34.08	34.62
10m	34.07	34.07	34.07	33.82	33.45	33.41	33.44	34.06	34.05	34.06	34.11
20m	34.07	34.08	34.07	33.81	33.47	33.40	33.46	34.03	33.99	34.06	34.10
30m	34.08	34.08	34.07	33.65	33.50	33.40	33.54	34.02	33.98	34.05	34.09
40m	34.07	34.08	34.07	33.74	33.51	–	33.63	33.99	33.95	34.05	34.09
50m	34.07	34.08	34.07	33.76	33.55	–	33.63	33.89	33.95	34.05	34.09
60m	34.08	–	34.07	–	–	–	33.64	33.89	33.96	34.05	34.09
70m	–	–	34.07	–	–	–	–	–	33.97	34.04	34.09
80m	–	–	34.07	–	–	–	–	–	–	34.04	34.09
90m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	34.04	34.09
100m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	34.04	34.09
150m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	34.09
180m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	34.08
ワイヤー長(m)	72	60	75	61	61	40	71	66	75	75	75
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
停止時間(sec)	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
曳網時間(sec)	390	360	390	300	330	240	360	330	420	360	450
曳網水平距離(m)	492	295	265	278	263	204	322	341	401	362	476
平均速度(m/sec)	1.26	0.82	0.68	0.93	0.80	0.85	0.89	1.03	0.96	1.00	1.06
最大深度(m)	61	48	52	49	30	28	47	35	56	52	53
最大深度到達時間(sec)	150	150	180	120	150	90	120	120	150	150	150
最大深度到達距離(m)	189	123	122	111	119	77	107	124	143	151	159
曳網距離(m)	508	310	285	296	269	212	337	348	418	376	489
曳網体積(m^3)	287	176	161	167	152	120	190	197	236	213	276
ろ水計回転数	9,708	6,936	9,986	9,159	9,606	6,793	9,919	11,632	14,547	12,402	13,300
イカナゴ											
3≦～＜4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦～＜5mm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0
5≦～＜6mm	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0
6≦～＜7mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7≦～＜8mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8≦～＜9mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9≦～＜10mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10≦～＜11mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11≦～＜12mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12≦～＜13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13≦～＜14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14≦～＜15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15≦～	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	0	0	0	0	1	0	2	3	7	0
密度(個体／$100m^3$)	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	0
ニギス卵	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
スケトウダラ卵	4	2	0	0	0	0	0	2	7	2	0
ババガレイ卵	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0
マガレイ卵	0	0	0	0	6	1	5	0	0	0	0
イシガレイ卵	0	0	0	0	3	34	1	0	0	1	0
不明卵	1	3	10	4	1	0	13	15	43	29	0
タラ科	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0
タウエガジ科	0	0	0	0	2	11	2	0	0	0	0
ウスメバル・メバル	1	0	2	4	4	2	0	0	12	5	1
アイナメ	0	0	5	3	0	0	0	0	0	3	0
カジカ科	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0
クサウオ科	0	0	0	3	1	0	1	0	1	0	0
アカガレイ	0	0	0	0	7	4	8	0	1	1	0
イシガレイ	0	0	0	8	6	3	4	0	3	1	0

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

付表1つづき　ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果（2回目：2006年3月）

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11
年月日		3月10日	3月10日	3月10日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日
時間		08:41	08:14	07:34	12:37	14:00	14:47	13:17	12:08	11:23	10:47	09:45
水深		67.9m	55.5m	84m	51.1m	56.1m	36.6m	67.6m	60.5m	77.9m	91.7m	188m
開始北緯		41° 15.2′	41° 13.2′	41° 14.1′	41° 08.2′	41° 00.2′	40° 53.3′	41° 05.0′	41° 10.7′	41° 16.4′	41° 21.4′	41° 20.3′
開始東経		140° 25.2′	140° 28.9′	140° 36.7′	140° 41.4′	140° 43.5′	140° 45.7′	140° 47.5′	140° 44.9′	140° 45.8′	140° 47.0′	140° 37.2′
終了北緯		41° 15.3′	41° 13.3′	41° 14.2′	41° 08.0′	41° 00.0′	40° 53.2′	41° 05.0′	41° 10.5′	41° 16.4′	41° 21.2′	41° 20.2′
終了東経		140° 25.0′	140° 28.7′	140° 36.4′	140° 41.4′	140° 43.5′	140° 45.7′	140° 47.8′	140° 44.7′	140° 45.5′	140° 46.9′	140° 37.4′
天候		BC	BC	BC	B	BC	BC	B	B	BC	BC	BC
風向		S	S	S	ESE	E	NE	SW	SW	ESE	S	S
風力		2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1
波浪		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
気圧		1023hPa	1023hPa	1023.3hPa	1019.2hPa	1017.7hPa	1017.2hPa	1018.6hPa	1020.1hPa	1021.9hPa	1021.8hPa	1021.7hPa
気温		1.6℃	0.9℃	2.1℃	1.7℃	2.3℃	3.3℃	2.1℃	1℃	1℃	1.1℃	1.3℃
水温	0m	8.1	8.1	7.9	7.5	6.1	6.4	4.0	7.4	7.9	8.3	8.6
	1m	8.00	7.85	7.74	7.41	5.74	5.98	3.30	6.80	7.34	7.90	8.23
	10m	8.01	7.85	7.74	7.22	5.56	5.91	3.23	6.58	7.28	7.89	8.23
	20m	8.03	7.86	7.73	7.12	5.66	5.38	3.54	6.37	7.08	7.89	8.23
	30m	8.02	7.86	7.69	6.96	5.73	5.82	4.31	6.17	6.88	7.91	8.22
	40m	8.00	7.86	7.68	6.14	5.89	－	5.34	5.92	6.49	7.91	8.23
	50m	7.98	7.86	7.67	5.07	6.12	－	5.69	5.54	5.93	7.92	8.22
	60m	7.98	－	7.68	－	－	－	5.67	4.92	5.03	7.94	8.23
	70m	－	－	7.59	－	－	－	－	－	5.13	7.90	8.23
	80m	－	－	7.56	－	－	－	－	－	4.86	7.81	8.24
	90m	－	－	－	－	－	－	－	－	－	7.80	8.24
	100m	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	8.24
	150m	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	8.17
	170m	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	7.86
塩分	1m	33.57	33.57	33.81	33.45	33.12	32.78	33.38	33.31	33.23	33.72	33.89
	10m	33.85	33.99	34.00	33.91	33.66	33.70	33.36	33.82	33.91	34.01	34.00
	20m	33.91	34.00	34.00	33.90	33.70	33.69	33.41	33.80	33.89	34.03	34.00
	30m	33.97	34.01	34.00	33.89	33.70	33.76	33.58	33.76	33.84	34.04	34.01
	40m	34.00	34.01	34.00	33.73	33.75	－	33.80	33.73	33.78	34.04	34.01
	50m	34.01	34.01	33.99	33.60	33.77	－	33.78	33.62	33.67	34.05	34.02
	60m	34.01	－	33.99	－	－	－	33.77	33.61	33.56	34.05	34.02
	70m	－	－	33.98	－	－	－	－	－	33.62	34.05	34.03
	80m	－	－	33.98	－	－	－	－	－	33.57	34.07	34.03
	90m	－	－	－	－	－	－	－	－	－	34.08	34.04
	100m	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	34.04
	150m	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	34.06
	176m	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	34.07
ワイヤー長(m)		71	60	75	56	61	39	75	65	75	75	75
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
停止時間(sec)		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
曳網時間(sec)		360	330	360	330	300	210	390	390	390	360	360
曳網水平距離(m)		378	361	458	279	299	242	391	371	418	435	424
平均速度(m/sec)		1.05	1.09	1.27	0.85	1.00	1.15	1.00	0.95	1.07	1.21	1.18
最大深度(m)		64	34	56	46	37	22	38	30	41	54	41
最大深度到達時間(se		150	150	150	150	120	90	180	150	180	150	150
最大深度到達距離(m		157	164	191	127	120	104	180	143	193	181	177
曳網距離(m)		399	368	472	294	309	246	398	376	426	449	432
曳網体積(m^3)		226	208	267	166	175	139	225	212	241	254	244
ろ水計回転数		10,459	10,757	11,626	8,866	10,201	7,389	14,438	11,473	9,640	11,085	14,273
イカナゴ												
3≦～＜4mm		0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦～＜5mm		16	15	77	10	0	0	0	9	54	0	0
5≦～＜6mm		15	19	162	133	0	1	1	18	65	0	0
6≦～＜7mm		3	0	16	157	7	0	3	9	16	0	0
7≦～＜8mm		1	0	4	14	2	2	3	0	0	0	0
8≦～＜9mm		0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
9≦～＜10mm		0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
10≦～＜11mm		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11≦～＜12mm		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12≦～＜13mm		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13≦～＜14mm		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14≦～＜15mm		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15≦～		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損		1	0	3	11	0	0	0	0	4	0	1
合計		36	36	262	326	10	4	10	37	139	0	1
密度(個体／$100m^3$)		16	17	98	196	6	3	4	17	58	0	0
キュウリエソ卵		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
スケトウダラ卵		7	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
ババガレイ卵		9	13	27	28	2	0	1	6	8	6	10
マガレイ卵		1	0	0	0	10	16	67	1	0	0	0
イシガレイ卵		0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0
不明卵		1	0	0	6	0	3	1	0	0	0	1
ホタルイカモドキ科卵		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
タラ科		1	0	2	3	1	1	0	0	1	0	3
タウエガジ科		1	0	0	3	6	12	13	0	1	0	0
ウスメバル・メバル		0	3	1	1	5	1	0	2	3	0	0
ムラソイ		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
アイナメ		0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0
カジカ科		1	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0
クサウオ科		0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
イシガレイ		0	0	0	0	14	9	12	1	0	0	0
マコガレイ		0	0	0	0	2	0	3	0	5	0	0
マガレイ		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
アカガレイ		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ババガレイ		0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
不明仔魚		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

付表1つづき　ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果（3回目：2006年4月）

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11
年月日	4月12日	4月12日	4月12日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日
時間	08:43	08:15	07:28	12:18	13:39	14:28	12:55	11:45	11:05	10:29	09:25
水深	67.9m	54.7m	88.4m	51.8m	56.6m	37.1m	66.3m	62.4m	76.3m	81.8m	188m
開始北緯	41° 15.4′	41° 13.2′	41° 13.8′	41° 08.2′	41° 00.2′	40° 53.3′	41° 05.1′	41° 10.8′	41° 16.4′	41° 21.5′	41° 20.4′
開始東経	140° 25.0′	140° 29.2′	140° 37.4′	140° 41.5′	140° 43.3′	140° 45.7′	140° 47.0′	140° 45.5′	140° 45.8′	140° 47.3′	140° 37.3′
終了北緯	41° 15.6′	41° 13.2′	41° 14.0′	41° 08.1′	41° 00.0′	40° 53.2′	41° 05.1′	41° 10.6′	41° 16.2′	41° 21.2′	41° 20.3′
終了東経	140° 24.9′	140° 30.0′	140° 37.4′	140° 41.6′	140° 43.2′	140° 45.7′	140° 47.3′	140° 45.0′	140° 45.7′	140° 47.2′	140° 37.5′
天候	R	R	R	C	BC	BC	C	C	C	C	BC
風向	SE	S	W	E	NE	NE	E	N	N	N	S
風力	1	2	2	2	4	2	4	2	2	2	2
波浪	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
うねり	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
気圧	1008.3hPa	1008.2hPa	1007.9hPa	1019.1hPa	1017hPa	1015.3hPa	1018.2hPa	1019.5hPa	1020.1hPa	1021hPa	1021.7hPa
気温	7.3℃	6.8℃	7.7℃	7.6℃	6.3℃	8.4℃	5.9℃	7.8℃	8.6℃	7.8℃	7.2℃
水温 0m	8.2	8.3	8.4	5.8	5.4	6.3	5.4	5.5	7.5	8.5	8.3
1m	7.93	7.99	7.98	5.20	5.07	6.03	5.02	4.94	7.62	7.96	7.97
10m	7.93	8.05	7.95	5.33	4.91	5.33	5.00	5.11	7.52	7.94	7.98
20m	7.94	8.03	7.85	5.81	5.12	5.32	5.25	6.52	7.72	7.93	7.99
30m	7.93	8.02	7.84	5.77	5.61	5.34	6.04	6.93	7.67	7.93	7.99
40m	7.94	7.88	7.83	5.70	5.91	–	6.73	7.07	7.51	7.91	8.00
50m	7.93	7.71	7.80	6.33	6.68	–	7.33	7.40	7.48	7.91	8.00
60m	7.93	–	7.77	–	–	–	7.36	7.49	7.44	7.90	7.98
70m	–	–	7.75	–	–	–	–	–	7.44	7.89	7.97
80m	–	–	7.74	–	–	–	–	–	–	7.90	7.97
90m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7.96
100m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7.95
150m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7.87
184m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7.86
塩分 1m	33.76	32.86	33.48	33.80	33.45	33.52	33.58	33.54	33.93	33.76	33.79
10m	33.93	33.92	33.95	33.43	33.25	33.42	33.26	33.44	33.88	33.96	33.97
20m	33.93	33.92	33.96	33.59	33.46	33.45	33.53	33.84	33.94	33.96	33.97
30m	33.93	33.91	33.96	33.56	33.58	33.48	33.64	33.83	33.92	33.96	33.98
40m	33.93	33.93	33.96	33.61	33.63	–	33.79	33.86	33.91	33.96	33.98
50m	33.93	33.93	33.96	33.71	33.79	–	33.91	33.92	33.92	33.96	33.98
60m	33.93	–	33.96	–	–	–	33.90	33.93	33.93	33.98	33.98
70m	–	–	33.96	–	–	–	–	–	33.92	33.98	33.99
80m	–	–	33.96	–	–	–	–	–	–	33.98	33.99
90m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	33.99
100m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	33.99
150m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	33.99
184m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	34.00
ワイヤー長(m)	72	60	75	51	61	39	71	67	75	75	75
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
停止時間(sec)	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
曳網時間(sec)	360	330	390	300	360	240	390	360	390	390	420
曳網水平距離(m)	419	1,073	296	272	387	261	349	781	497	501	457
平均速度(m/sec)	1.16	3.25	0.76	0.91	1.07	1.09	0.90	2.17	1.27	1.28	1.09
最大深度(m)	48	37	46	35	40	23	46	40	46	53	47
最大深度到達時間(se	180	120	150	150	150	90	150	150	150	180	180
最大深度到達距離(m	209	390	114	136	161	98	134	325	191	231	196
曳網距離(m)	430	1,076	311	280	395	265	362	785	506	512	466
曳網体積(m^3)	243	608	176	158	223	150	205	444	286	290	264
ろ水計回転数	9,723	7,764	10,517	8,292	11,409	7,316	9,186	9,666	13,065	7,673	11,577
イカナゴ											
3≦～＜4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦～＜5mm	0	0	5	0	0	0	1	0	3	0	0
5≦～＜6mm	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0
6≦～＜7mm	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
7≦～＜8mm	0	0	0	0	1	1	0	2	3	0	0
8≦～＜9mm	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0
9≦～＜10mm	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0
10≦～＜11mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11≦～＜12mm	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0
12≦～＜13mm	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0
13≦～＜14mm	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
14≦～＜15mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15≦～	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
破　損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合　計	0	1	6	4	4	18	4	5	9	0	0
密度(個体／$100m^3$)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イカナゴ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ニギス卵	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
スケトウダラ卵	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
ババガレイ卵	0	1	0	2	2	0	0	6	3	0	0
マガレイ卵	1	1	2	3	107	32	82	9	5	0	0
スケトウダラ	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
ウスメバル	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
タウエガジ科	0	0	0	0	2	3	5	0	0	0	0
カジカ科	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	0
アイナメ	0	0	0	0	2	1	2	0	1	0	0
ホッケ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
マコガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
イシガレイ	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0
アカガレイ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ババガレイ	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0

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

付表 2　ボンゴネット往復傾斜曳による動物プランクトン採集結果（2006 年 2 月）

			St. No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			月日		2月15日	2月15日	2月15日	2月15日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日	2月14日
			曳網体積(m^3)		287	176	161	167	152	120	190	197	236	213	276
1	腔腸動物	ヒドロ虫類	HYDROIDA		0	0	0	160	880	0	880	40	40	20	18
2		硬水母類	TRACHYLINA		0	8	0	120	160	0	320	80	0	20	0
3	節足動物	橈脚類	*Acartia*	copepodite	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0
4			*Calanus*	*sinicus*	10	18	550	3,800	7,840	5,360	2,560	150	1,800	1,080	0
5			*Calanus*	copepodite	40	18	300	1,760	2,880	4,320	3,360	190	680	740	20
6			*Neocalanus*	copepodite	10	2	0	40	160	0	80	20	80	60	14
7			*Mesocalanus*	*tenuicornis*	270	28	100	280	320	480	560	380	760	340	148
8			*Mesocalanus*	copepodite	260	36	210	480	160	160	240	240	680	740	102
9			EUCHAETIDAE		0	4	0	0	0	0	0	0	40	0	6
10			*Centropages*	*abdominalis*	0	4	160	1,440	1,200	1,280	2,000	20	1,440	460	4
11			*Centropages*	copepodite	0	6	80	1,240	3,040	1,600	2,160	0	640	440	0
12			*Clausocalanus*	spp.	0	0	0	0	0	0	160	0	40	0	0
13			*Clausocalanus*	copepodite	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0
14			*Pseudocalanus*	*newmani*	0	4	60	40	80	0	0	150	280	180	8
15			*Pseudocalanus*	copepodite	0	2	0	0	0	0	0	10	0	0	0
16			*Candacea*	copepodite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
17			*Ctenocalanus*	*vanus*	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0
18			*Ctenocalanus*	copepodite	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19			CLAUSOCALNNIDAE		0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
20			*Lucicutia*	*flavicornis*	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21			*Metridia*	*pacifica*	30	2	150	160	400	0	80	320	2,360	180	6
22			*Metridia*	copepodite	20	0	30	160	320	80	0	230	320	20	72
23			*Paracalanus*	*parvus*	0	0	0	0	80	80	240	40	0	20	2
24			*Paracalanus*	copepodite	0	0	20	0	0	0	80	0	0	0	0
25			*Tortanus*	*discaudatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
26			CALANOIDA		10	4	10	0	0	0	0	30	0	0	42
27			*Oithona*	*atlantica*	100	10	10	0	80	80	560	70	200	80	116
28			*Oithona*	copepodite	0	0	10	0	0	0	160	40	80	40	4
29			*Oncaea*	*venusta*	0	2	30	40	0	0	0	0	0	0	0
30		端脚類	*Hyperoche*	*medusarum*	320	60	380	120	400	0	0	180	360	780	214
31	軟体動物	翼足類	PTEROPODA		0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
32	毛顎動物	毛顎類	*Sagitta*	*elegans*	30	2	30	280	240	720	1,440	60	280	40	16
33			*Sagitta*	spp.	20	0	0	0	80	80	0	0	40	0	8
34			*Sagitta*	juvenile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
35	脊索動物	尾虫類	*Oikopleura*	*longicauda*	120	6	50	120	0	0	0	10	480	300	0
36			*Oikopleura*	spp.	230	52	360	720	1,360	720	2,320	820	40	0	76
37			*Fritilaria*	sp.	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
38	その他	多毛類	POLYCHAETA	larva	0	0	0	0	0	80	0	0	40	0	2
39		巻貝類	GASTROPODA	larva	0	0	10	40	160	0	160	10	40	40	8
40		二枚貝類	PELECYPODA	D larva	0	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0
41		フジツボ類	CIRRIPEDIA	nauplius	0	0	0	80	160	80	560	10	0	0	0
42			CIRRIPEDIA	cypris	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
43		オキアミ類	EUPHAUSIACEA	furcilia	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	2
44		長尾類	MACRURA	mysis	0	12	70	120	240	160	160	60	160	140	10
45		短尾類	BRACHURA	zoea	10	0	0	0	80	0	0	0	40	0	2
			カイアシ類		760	142	1,740	9,440	16,640	13,440	12,320	1,900	9,400	4,400	550
			ヤムシ類		50	2	30	280	320	800	1,440	60	320	40	26
			その他		680	138	870	1,480	3,440	1,040	4,560	1,240	1,240	1,300	332
			合計		1,490	282	2,640	11,200	20,400	15,280	18,320	3,200	10,960	5,740	908

付表2つづき　ボンゴネット往復傾斜曳による動物プランクトン採集結果（2006年3月）

			St. No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			月日		3月10日	3月10日	3月10日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日
			曳網体積(m^3)		226	208	267	166	175	139	225	212	241	254	244
1	腔腸動物	ﾋﾄﾞﾛ虫類	HYDROIDA		4	20	16	176	96	192	112	328	656	4	0
2			HYDROIDA	(群体)	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0
3			*Oberia*	sp.	0	0	0	8	0	8	16	0	56	0	0
4	節足動物	橈脚類	*Calanus*	*sinicus*	20	200	28	32	576	200	1,328	200	88	0	8
5			*Calanus*	copepodite	4	48	24	48	288	112	592	216	184	2	24
6			*Neocalanus*	copepodite	60	92	88	24	96	8	32	32	56	36	80
7			*Mesocalanus*	*tenuicornis*	100	44	44	8	32	0	80	24	120	70	152
8			*Mesocalanus*	copepodite	60	60	32	8	0	8	16	40	120	32	80
9			EUCHAETIDAE		0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	8
10			*Centropages*	*abdominalis*	40	24	156	952	656	1,136	1,744	744	128	8	0
11			*Centropages*	copepodite	8	12	88	168	64	216	672	240	104	2	0
12			*Clausocalanus*	spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	24	4	8
13			*Pseudocalanus*	*newmani*	24	140	56	248	80	496	64	200	88	20	240
14			*Pseudocalanus*	copepodite	0	8	0	24	16	80	32	48	8	0	0
15			*Candacea*	copepodite	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16			*Ctenocalanus*	*vanus*	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	0
17			*Ctenocalanus*	copepodite	0	0	0	0	0	0	0	16	0	6	0
18			CLAUSOCALNNIDAE		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
19			*Lucicutia*	*flavicornis*	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20			*Metridia*	*pacifica*	20	0	8	0	16	0	16	0	24	130	0
21			*Metridia*	copepodite	16	28	0	0	32	24	80	24	24	34	8
22			*Paracalanus*	*parvus*	4	4	8	8	16	24	0	0	16	2	8
23			*Paracalanus*	copepodite	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0
24			CALANOIDA		4	4	4	16	0	24	16	8	8	2	8
25			*Oithona*	*atlantica*	8	108	36	8	32	16	0	16	16	20	96
26			*Oithona*	copepodite	32	24	8	0	0	16	16	24	8	16	56
27			*Corycaeus*	*affinis*	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
28			*Oncaea*	sp.	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		端脚類	*Hyperoche*	*medusarum*	68	132	136	40	96	296	48	72	48	10	288
30	毛顎動物	毛顎類	*Sagitta*	*elegans*	12	8	16	72	32	24	0	24	0	2	0
31			*Sagitta*	spp.	0	0	0	8	0	0	0	0	16	0	16
32	脊索動物	尾虫類	*Oikopleura*	*longicauda*	4	8	0	0	0	0	0	0	0	2	0
33			*Oikopleura*	spp.	56	124	84	80	112	48	368	168	16	38	64
34			*Fritilaria*	*borealis*	12	64	8	0	0	0	0	0	0	2	0
35	その他	巻貝類	GASTROPODA	larva	8	8	8	24	16	56	16	16	24	4	0
36		二枚貝類	PELECYPODA	Umbo larva	0	0	0	0	0	8	16	8	0	0	0
37		フジツボ類	CIRRIPEDIA	nauplius	140	68	92	112	192	72	144	344	224	46	80
38			CIRRIPEDIA	cypris	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8
39		オキアミ類	EUPHAUSIACEA	nauplius	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8
40			EUPHAUSIACEA	caliptopis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
41			EUPHAUSIACEA	furcilia	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
42		長尾類	MACRURA	mysis	8	8	8	24	48	0	0	0	16	0	8
43		短尾類	BRACHURA	zoea	8	8	28	40	16	8	0	8	24	4	0
44		不明幼生	Uni.	larva	0	0	0	0	416	120	208	272	0	0	0
			カイアシ類		404	804	580	1,544	1,904	2,376	4,688	1,840	1,032	392	792
			ヤムシ類		12	8	16	80	32	24	0	24	16	2	16
			その他		308	448	392	504	992	808	928	1,216	1,096	110	464
			合計		724	1,260	988	2,128	2,928	3,208	5,616	3,080	2,144	504	1,272

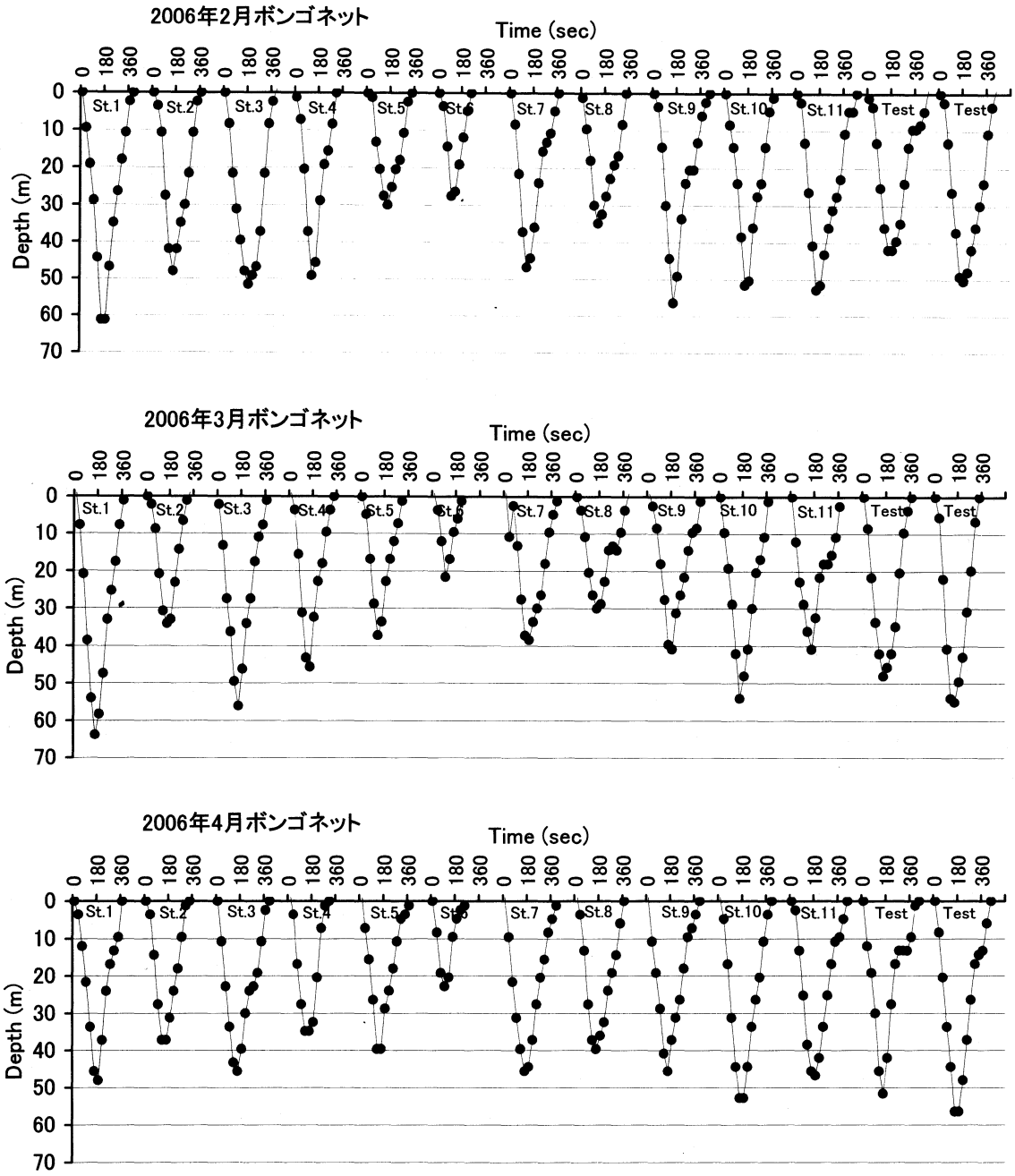
付表２つづき　ボンゴネット往復傾斜曳による動物プランクトン採集結果（2006 年 4 月）

			St. No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			月日		4月12日	4月12日	4月12日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日
			曳網体積(m^3)		243	608	176	158	223	150	205	444	286	290	264
1	腔腸動物	ﾋﾄﾞﾛ虫類	HYDROIDA		0	0	0	0	7,040	800	5,120	2,880	0	960	0
2		硬水母類	TRACHYLINA		0	0	0	2,240	0	0	0	0	0	0	0
3	節足動物	橈脚類	*Calanus*	*sinicus*	0	0	0	0	1,920	1,280	1,920	320	0	1,280	0
4			*Calanus*	copepodite	160	0	0	0	6,400	800	4,160	5,120	0	1,280	320
5			*Neocalanus*	copepodite	9,440	22,560	27,040	8,000	7,040	3,360	9,920	11,840	22,080	13,760	48,000
6			*Mesocalanus*	*tenuicornis*	2,560	960	1,600	320	0	0	640	0	2,240	1,280	4,800
7			*Mesocalanus*	copepodite	2,080	800	1,920	320	0	0	320	0	2,240	1,280	2,240
8			*Eucalanus*	copepodite	0	0	0	0	0	0	0	320	320	0	0
9			EUCHAETIDAE		0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0
10			*Centropages*	*abdominalis*	320	0	160	7,360	13,440	6,880	1,600	15,040	0	2,880	1,920
11			*Centropages*	copepodite	0	160	0	5,760	3,840	640	640	5,440	0	1,920	640
12			*Clausocalanus*	spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	0
13			*Pseudocalanus*	*newmani*	15,680	17,760	22,400	51,840	128,000	14,880	48,000	41,600	53,440	14,080	14,720
14			*Pseudocalanus*	copepodite	160	480	800	960	5,120	800	1,600	2,240	4,480	640	320
15			*Ctenocalanus*	*vanus*	0	0	160	0	0	0	0	320	0	0	0
16			*Metridia*	*pacifica*	640	0	2,720	0	1,280	0	5,760	1,600	6,080	12,160	0
17			*Metridia*	copepodite	1,440	640	960	1,280	640	0	9,920	2,560	17,920	40,640	3,200
18			*Paracalanus*	*parvus*	160	0	160	960	0	0	320	0	0	320	0
19			TORTANIDAE		0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0
20			CALANOIDA		0	0	160	0	0	0	320	640	640	320	0
21			*Oithona*	*atlantica*	2,720	2,560	5,280	320	0	160	0	1,920	1,280	4,160	8,960
22			*Oithona*	copepodite	0	320	960	0	0	0	0	320	320	640	320
23			*Oncaea*	*conifera*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320
24			HARPACTICOIDA		0	0	0	0	0	0	0	320	0	0	0
25			COPEPODA	nauplius	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0	0
26		端脚類	*Hyperoche*	*medusarum*	480	160	640	960	1,920	800	640	320	640	640	5,440
27	軟体動物	翼足類	PTEROPODA		0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0
28	毛顎動物	毛顎類	*Sagitta*	*elegans*	800	160	640	640	2,560	320	320	320	0	320	960
29			*Sagitta*	spp.	0	0	160	0	0	0	0	320	0	0	320
30	脊索動物	尾虫類	*Oikopleura*	*longicauda*	160	0	0	0	0	0	0	0	2,240	960	320
31			*Oikopleura*	spp.	160	480	1,440	0	0	320	2,560	1,600	0	0	960
32			*Fritilaria*	*borealis*	0	0	800	0	0	0	640	320	320	0	0
33			*Fritilaria*	spp.	320	0	0	0	0	160	0	640	640	320	0
34	その他	巻貝類	GASTROPODA	larva	0	160	160	0	0	0	1,920	640	0	320	0
35		二枚貝類	PELECYPODA	Umbo larva	0	0	0	0	1,920	0	320	0	0	0	0
36		フジツボ類	CIRRIPEDIA	nauplius	0	0	0	0	0	0	0	0	320	640	0
37			CIRRIPEDIA	cypris	0	0	0	0	0	0	320	0	320	0	0
38		ｵｷｱﾐ類	EUPHAUSIACEA	egg	640	800	800	0	0	0	320	0	0	320	320
39			EUPHAUSIACEA	nauplius	160	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0
40			EUPHAUSIACEA	caliptopis	160	160	1,280	0	0	0	0	0	640	320	320
41			EUPHAUSIACEA	furcilia	0	160	0	0	0	0	0	0	320	0	640
42		長尾類	MACRURA	mysis	0	0	0	0	0	320	0	0	0	0	0
43		短尾類	BRACHURA	zoea	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0
44		ｳﾆ類	PLUTEUS	larva	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0
			カイアシ類		35,360	46,240	64,640	77,120	167,680	28,800	85,120	89,920	111,040	96,960	85,760
			ヤムシ類		800	160	800	640	2,560	320	320	640	0	320	1,280
			その他		2,080	1,920	5,280	3,200	10,880	2,720	11,840	6,400	5,760	4,480	8,000
			合計		38,240	48,320	70,720	80,960	181,120	31,840	97,280	96,960	116,800	101,760	95,040

付表4　オッタートロール海底曳によるイカナゴ採集結果（2006年）

St.	1	2	3	4	5	6	7	8
年月日	9月10日	9月10日	9月10日	9月10日	9月9日	9月9日	9月9日	9月9日
海域	佐井沖南	佐井沖南	佐井沖南	佐井沖北	大畑沖西	大畑沖西	大畑沖西	大畑沖東
水深(m)	135	165	185	170	130	200	250	100
着底緯度	41 18.77	41 18.74	41 18.75	41 22.34	41 28.62	41 29.03	41 29.40	41 27.02
着底経度	140 44.57	140 42.51	140 39.61	140 45.27	141 10.65	141 10.79	141 12.06	141 14.79
離底緯度	41 19.91	41 19.66	41 19.69	41 23.65	41 28.16	41 28.63	41 29.26	41 26.89
離底経度	140 45.13	140 43.19	140 40.40	140 45.95	141 11.63	141 12.32	141 14.29	141 16.51
着底時刻	10:07	8:25	7:00	11:40	5:55	7:10	8:55	10:37
離底時刻	10:40	8:56	7:33	12:15	6:25	7:45	9:35	11:08
曳網時間(分)	33	31	33	35	30	35	40	31
曳網速度(knot)	2.5	2.3	2.3	2.5	2.3	2.2	2.5	2.5
＊曳網距離(m)	2,250	1,949	2,058	2,603	1,605	2,248	3,104	2,400
曳網面積(㎡)	24,752	21,435	22,643	28,638	17,650	24,730	34,147	26,395
曳網ワープ長(m)	550	680	680	670	540	750	800	430
離底ワープ長(m)	290	350	410	380	280	405	430	193
離底水深(m)	143	166	181	171	122	190	247	103
天候	C	C	C	C	C	C	C	C
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	—	—	—	—	—	—	—	—
風向	SW	S	S	SW	S	SE	SSE	SE
風力	3	2	1	3	2	2	3	3
気圧	1010.2	1009.8	1009.7	1010.4	1016.2	1016.5	1016.6	1016.3
海面水温	23.5	23.5	23.1	24.7	21.0	20.5	21.6	21.3
1m	23.1	23.1	22.8	24.3	20.4	19.6	21.2	21.1
10m	23.1	22.8	22.4	23.3	19.0	19.2	21.1	20.3
20m	22.8	22.3	21.7	22.7	17.2	17.6	20.2	19.6
30m	21.2	19.4	20.4	21.8	17.0	16.9	17.5	19.2
40m	19.0	16.4	19.9	17.8	16.3	16.4	16.9	17.4
50m	16.7	15.6	18.6	17.0	15.5	15.3	16.0	15.3
75m	14.0	14.5	15.7	15.6	14.0	14.0	13.9	13.7
100m	13.4	13.8	14.7	15.1	13.3	13.4	13.5	13.0
125m	12.7	13.3	13.0	12.9	12.5	12.9	13.2	—
150m	—	—	11.6	12.0	12.1	11.8	12.8	—
175m	—	—	11.0	—	—	11.0	11.2	—
200m	—	—	—	—	—	—	10.9	—
230m	—	—	—	—	—	—	10.4	—
イカナゴ	0	1	1	0	2	32	2	1
ヤリイカ	0	0	0	0	0	0	0	0
スルメイカ	0	58	14	13	3	2	24	1
ミズダコ	0	0	0	0	0	0	4	0
カスベ類	36	16	20	14	0	0	0	7
アブラツノザメ	0	0	4	0	3	0	0	0
ホシザメ	4	0	0	0	1	0	0	0
ノコギリザメ	0	0	0	0	0	0	0	0
トラザメ	0	0	0	0	150kg	0	0	0
マガレイ	0	0	2	2	0	19	0	0
マコガレイ	0	0	0	0	0	3	0	0
ミギガレイ	0	0	0	0	0	187	14	0
ムシガレイ	41	8	3	10	0	18	0	3
ヤナギムシガレイ	0	0	5	0	0	0	1	0
ソウハチ	0	0	0	0	0	0	3	0
アサバガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0
ババガレイ	0	0	0	0	0	0	25	6
エゾイソアイナメ	0	0	0	0	0	2	4	0
アイナメ	5	0	0	0	1	0	0	2
キツネメバル	0	0	0	0	0	0	0	0
ウスメバル	0	0	0	0	0	0	0	0
カナガシラ	11	1	0	0	0	0	0	4
キアンコウ	0	0	0	0	0	2	2	0
カジカ類	0	0	0	0	0	0	0	0
備考	0	ギス3	ギス15	0	ギス215	メダイ41	ギス180kg	フグ1
10分あたりのイカナゴ	0.0	0.3	0.3	0.0	0.7	9.1	0.5	0.3
1,000㎡あたりのイカナゴ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	0.1	0.0

*曳網距離＝離底位置−着底位置、曳網面積＝曳網距離×網幅(11m)



付図1　新型稚魚ネット水平曳とボンゴネット傾斜曳の曳網水深（2006年）

ヒラメ資源回復計画

田澤　亮　　尾坂　康

はじめに

本事業は、我が国周辺水域において緊急に資源の回復が必要な魚種について、全国または地域レベルで資源回復のための計画を策定し、そのための取組みについて総合的に支援するものである。平成16年度に青森県海区漁業調整委員会において、ヒラメの資源回復計画（対象海域：尻屋～階上）作成の着手が承認されたことにともない、回復計画作成に必要な調査を実施する。

今年度は太平洋海域におけるヒラメの移動生態を把握するため、標識放流調査を実施した。

材料と方法

平成18年9月、11月、12月の各月1回、青森県三沢市沖水深10m、20m、30m、40m、50m（水深50mは11月及び12月のみ）の海域でへら曳き釣りによりヒラメをサンプリングし、全長を測定した後、スパゲティタグを装着して直ちに放流した。へら曳き釣りには、5本の釣り針が連なった仕掛けを使用し、各水深1時間釣獲を行った。

再捕報告依頼のポスターを作成し漁業者に呼びかけ、再捕報告を集計した。

平成17年度の三沢市沖における標識放流調査の再捕報告もあわせて取りまとめた。

放流、再捕時の水温は独立行政法人水産総合研究センター東北区水産研究所が公表している太平洋水深50m層の水温データを用いた。

結果と考察

(1) サンプリングの状況

各月の水深別の全長組成を表1～表3に示した。ヒラメの釣獲尾数は9月、11月の盛漁期には1時間あたりの釣獲尾数が最大で24尾であったが、12月になると最大で3尾と急激に減少し、水深が浅いところほど釣獲尾数が多く全長が小さい傾向が見られた。

青森県（1997）では太平洋沖水深10、20、30、40mにおいて、目合3.3寸、3.5寸、4.0寸の刺網を用い、月ごとのヒラメの漁獲尾数と平均全長を報告しているが、9月以降急激に増えた漁獲尾数が12月になると急激に減少するという傾向を示しており、今回の調査でも12月になると急激に釣獲尾数が減少した。

ヒラメの全長組成については、今回の調査では、22cmから32cmの1才魚と思われる個体が主体であり、浅い水深ほど小さな個体が釣獲される傾向が見られた。2才魚以上と思われる35cm以上のヒラメの割合は、9月には水深10mで12.5%、水深20mで40.0%、水深30mで38.5%、水深40mで77.8%であった。

青森県（1997）の水深別の全目合合計尾数と比較すると、35cm以上の個体の割合は1996年9月には水深10mで1.7%、水深20mで3.0%、水深30mで3.5%、水深40mで11.8%であり、各水深とも今回の調査結果のほうが割合が高い。

1才魚と2才魚以上の割合は年齢組成に年変動があるため単純に比較はできないが、刺網と釣

りでは漁具の選択性が異なり、刺網の方が大型個体を漁獲しづらく、釣り漁法がより実際の全長組成を反映していると考えられ、小型魚を保護し大型魚の漁獲へ移行する手段として、釣り漁法が有効であると考えられた。

表 1.ヒラメサンプリングの状況
（平成 18 年 9 月 22 日実施分）

	水深(m)				
全長(cm)	10m	20m	30m	40m	総計
22	1				1
23	3	1			4
24	1	1			2
25	7	2	1		10
26	3	1	3		7
27	2	1			3
28	2	5	3		10
29	1		1	1	3
30		1			1
31	1				1
32				1	1
33					
34					
35		1		1	2
36		2	1	2	5
37	1	1		2	4
38	1	1	1	2	5
39		1			1
40					
41	1	2	2		5
42					
43			1		1
44-					
総計	24	20	13	9	66
	(3)	(8)	(5)	(7)	(23)

カッコ内は35cm以上の尾数

表 2.ヒラメサンプリングの状況
（平成 18 年 11 月 3 日実施分）

	水深(m)					
全長(cm)	10m	20m	30m	40m	50m	総計
22						
23						
24	1	1				2
25	3		1			4
26	4	1	1		1	7
27	6	2	2		1	11
28	3	1	3	1	1	9
29	2	2	3		1	8
30	2	5	4			11
31	1	2	6			9
32	1	2		1		4
33						
34					1	1
35						
36						
37				1		1
38						
39		1		1		2
40		1	1			2
41		1				1
42						
43			1			1
44-					1	1
総計	23	19	22	4	6	74
	(0)	(3)	(2)	(2)	(1)	(8)

カッコ内は35cm以上の尾数

表 3.ヒラメサンプリングの状況
（平成 18 年 12 月 14 日実施分）

	水深(m)					
全長(cm)	10m	20m	30m	40m	50m	総計
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32			1			1
33						
34				1		1
35						
36			1			1
37						
38						
39						
40						
41						
42					1	1
43					1	1
44-			1	2		3
総計	0	0	3	3	2	8
	(0)	(0)	(2)	(2)	(2)	(6)

カッコ内は35cm以上の尾数

(2) 再捕状況

平成 17 年放流群、平成 18 年放流群の平成 19 年 3 月末現在の再捕状況をそれぞれ図 1、図 2 に示した。平成 17 年放流群については平成 17 年 11 月に三沢沖において釣りにより釣獲されたものを放流したものでる。それぞれの放流及び再捕状況の詳細は表 4 に示す。平成 17 年放流群の再捕状況については、放流後 19 日、44 日後の 12 月に、それぞれ本県太平洋北部沖、岩手県宮古沖

で再捕され、この時の水深 50m 層水温（図 3）をみると放流海域の三沢沖よりも、水温の高い海域へ移動していた。全体として放流海域よりも北側での再捕が多く、日本海側へ移動した個体も 1 尾確認された。平成 18 年度放流群についても、同様に北上傾向が見られ、放流後比較的短期間に津軽海峡東部へ移動していることが確認された。

十三（1988）、石戸（1990）は本県太平洋岸におけるヒラメの標識放流結果から放流海域付近で再捕されるもの以外については北上傾向が強いことを報告している。十三は移動が起こる要因として、飼料、水温、海流及び産卵のための移動などが考えられるが、ヒラメと食性の異なるカレイ類がヒラメと同じ移動をしていることから、飼料が主要因とは考えづらいこと、水温の上昇、下降が主要因とすればもう少し移動が大きくてもよいこと、同一海域でヒラメが周年漁獲されることはないはずであることを報告している。しかし、落合・田中（1986）はヒラメの成長の適温が 15～25℃としており、成長期にあたる夏から晩秋にかけては、ヒラメの移動が水温の影響を受ける可能性がある。

引き続いて再捕報告を集計するとともに、これまで放流数の少ない昇温期の標識放流も尾数を増やして実施し、移動を起こす要因についてより詳しく調査したい。

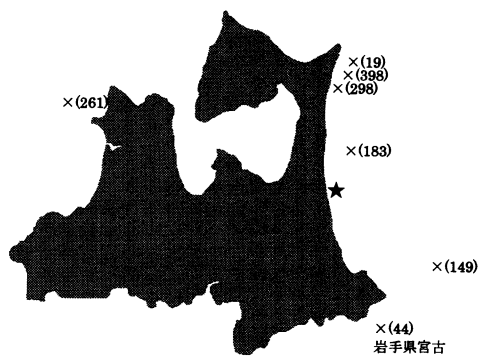
参考文献

十三　邦昭（1988）　青森県沿岸のヒラメ、カレイ類の標識放流結果について．第 9 回東北海区底魚研究チーム会議会議報告

石戸　芳男（1990）　東北海区北部におけるヒラメ若齢魚の分布と移動. 東北水研研報, 52, 33-43

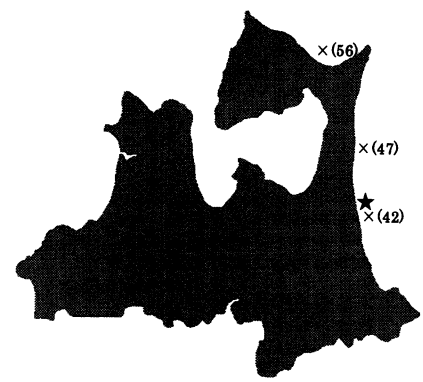
青　森　県（1997）　平成 8 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，17pp.

落合　明・田中　克（1986）　新版　魚類学（下）．恒星社厚生閣



★放流場所　×再捕場所（経過日数）

図 1.平成 17 年度放流群の再捕状況



★放流場所　×再捕場所（経過日数）

図 2.平成 18 年度放流群の再捕状況

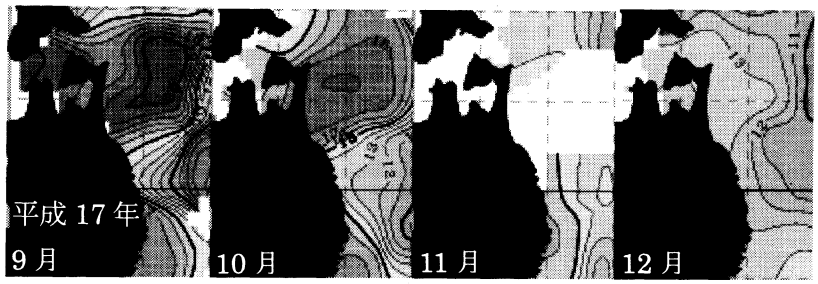


図 3.平成 17 年 9 月から 12 月までの水深 50m 水温

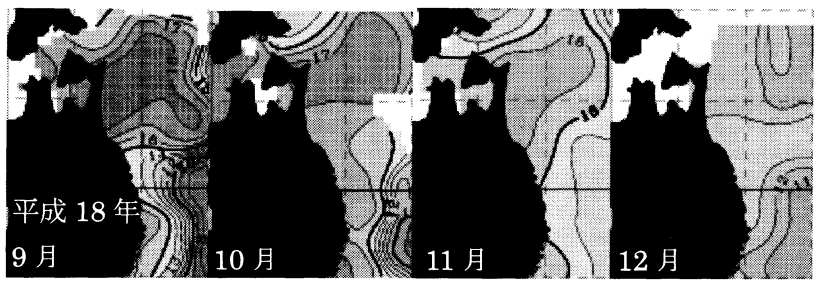


図 4.平成 18 年 9 月から 12 月までの水深 50m 水温

出典：（独）水産総合研究センター東北区水産研究所ホームページ

表 4. ヒラメ標識放流及び再捕一覧表

放流年月日 :2005年11月2日から3日
放流海域 :三沢沖
放流尾数 :204尾

再捕年月日	再捕場所	再捕漁具	経過日数
2006.04.01	八戸市鮫角沖東16マイル	不明	149
2006.05.06	六ヶ所村泊沖	小型底曳網	183
2006.07.23	中泊町小泊沖	釣り	261
2006.12.10	東通村尻労沖	底建網	398

放流年月日 :2005年11月12日から13日
放流海域 :三沢沖
放流尾数 :209尾

再捕年月日	再捕場所	再捕漁具	経過日数
2005.12.01	東通村尻労沖	定置網	19
2005.12.26	岩手県宮古湾沖	定置網	44
2006.08.31	東通村小田野沢沖	釣り	298

放流年月日 :2006年9月22日
放流海域 :三沢沖
放流尾数 :66尾

再捕年月日	再捕場所	再捕漁具	経過日数
2006.11.18	東通村石持沖	底建網	56

放流年月日 :2006年11月3日
放流海域 :三沢沖
放流尾数 :74尾

再捕年月日	再捕場所	再捕漁具	経過日数
2006.12.20	六ヶ所村泊沖	定置網	47
2006.12.25	三沢市沖	刺網	42

放流年月日 :2006年12月14日
放流海域 :三沢沖
放流尾数 :8尾

再捕年月日	再捕場所	再捕漁具	経過日数
なし			

小型機船底曳網漁業漁具改良試験（包括的資源回復計画事前調査）

田澤　亮　　尾坂　康

はじめに

青森県太平洋岸で操業する小型機船底曳網漁業の主な漁獲対象種は、年間を通してヒラメ・カレイ類、冬期間はタラ類となっており、これらの漁獲数量は全体の約 7 割、漁獲金額の約 6 割を占める。

漁業者はこれまで自主的資源管理としてヒラメ 35cm 未満個体の再放流、マコガレイ 20cm 未満個体の再放流などの資源管理措置に取り組んできているが、漁法の特性上、小型魚の混獲が避けられない。そこで平成 17 年度に、入網した小型魚を脱出させる漁具を検討し、作成した。今年度はこの改良漁具の選択性について曳網試験を行った。

材料と方法

（1）改良漁具の概要

小型魚を脱出させるため、胴尻部前に曳網中も目合がつぶれにくい角目網（目合：4 寸×4 寸）を装着した。また、手網から身網・天井網・底網はすべて目合 3 寸目の菱目網を使用した。（図 2）

（2）曳網試験の概要

平成 18 年 9 月から 11 月にかけて毎月 1 回、青森県六ヶ所村沖（図 1）において、青森県八戸みなと漁協所属の小型機船底曳網漁船による曳網試験を行った。（表 1）

9 月の試験では、同じ水深帯で改良網、通常網を 1 回ずつ曳網し、それぞれ入網した個体を分類し、全長を測定した。また、10 月及び 11 月の試験では改良網をカバーネット（図 2）で覆い、改良網、カバーネットそれぞれに入網した個体を分類し、全長を測定した。

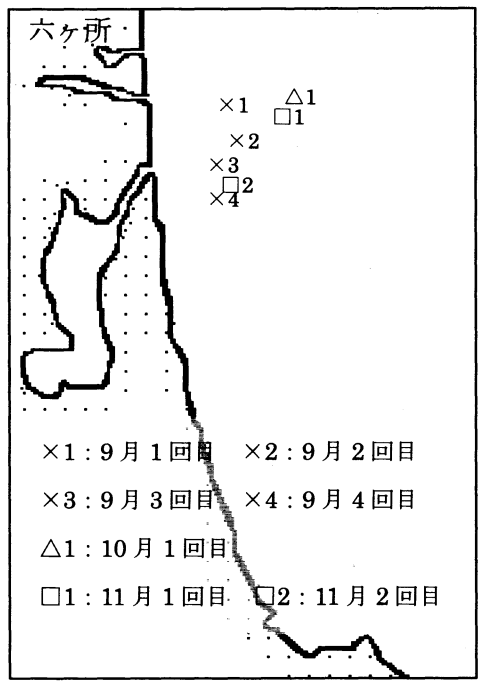


図 1.調査海域

表 1. 曳網試験の概要

実施年月日	船名	水深	試験内容
平成 18 年 9 月 25 日	第十八漁栄丸	170-190m 70-85m	1 回目：改良網、2 回目：通常網 3 回目：改良網、4 回目：通常網
平成 18 年 10 月 27 日	第八早取丸	300-315m	1 回目：改良網（カバーネット付）
平成 18 年 11 月 27 日	第十五漁宝丸	250-270m 75-80m	1 回目：改良網（カバーネット付） 2 回目：改良網（カバーネット付）

結果と考察

（1）通常網と改良網の漁獲物全長組成の比較

9月の曳網試験の結果、水深170-190mでは通常網、改良網ともにマダラ、ババガレイが主に入網したほか、ミギガレイ（地方名メヌケガレイ）等が入網し、水深70-85mではマコガレイ、ババガレイが主に入網した。ヒラメは水深170-190mで1尾（全長24.5cm）漁獲されたのみであった。魚種ごとの漁獲尾数、測定尾数は表2のとおりである。これらの結果から、マダラ、マコガレイ、ババガレイの3魚種について通常網と改良網の漁獲尾数と全長組成を比較した。

マダラ（図3）については、改良網のほうが通常網よりも漁獲尾数が多く、全長組成について独立性の検定をしたところ、有意水準5%で差がみられないことから、小型魚を脱出させる効果が低いことが考えられた。

マコガレイ（図4）については、改良網の漁獲尾数が通常網の約8割に減少し、全長組成を比較すると通常網に入網した全長23cm未満の個体が改良網には入網しなかった。独立性の検定の結果、有意水準5%で差が見られた。また、改良網に入網した29cm以上の個体が検定結果に影響していると考えられたため、29cm未満の個体について同様に検定した結果でも有意な差が見られ、マコガレイについては小型魚の脱出率を向上させる効果を持っていると考えられた。

ババガレイについては、両水深とも改良網の漁獲尾数が通常網の約4割に減少した。全長組成を比較すると、水深70-85m（図5）では通常網で入網割合が高い17cm未満の個体が改良網では少ない。検定の結果、有意水準5%で差が見られた。19cm未満個体について同様に検定した結果でも有意な差が見られたため、ババガレイについても小型魚の脱出率を向上させる効果を持っていると考えられた。水深170-190m（図6）では改良網と通常網での全長組成がまったく異なり、同じ水深帯であっても曳網場所がわずかに違うだけで、その海域に分布する個体の全長組成そのものが違う可能性が考えられた。

表2. 平成18年9月の曳網試験による漁獲尾数と測定尾数

調査月	水深	網種	マダラ		マコガレイ		ババガレイ	
			漁獲尾数	測定尾数	漁獲尾数	測定尾数	漁獲尾数	測定尾数
9月	170-190	改良網	68	68	0	0	17	17
	170-190	通常網	55	55	0	0	41	41
	70-85	改良網	0	0	234	63	39	39
	70-85	通常網	0	0	314	60	121	36

（2）改良網の選択性

9月の曳網試験結果を受けて、改良網の選択性を調査するために、10月及び11月の曳網試験では改良網の胴尻部をカバーネットで覆い、胴尻部から脱出した個体についても採集した。10月の試験では水深300～315mでマダラ、スケトウダラ、ヒレグロが主に入網し、11月の試験では水深250～270mでマダラ、スケトウダラが、水深75～80mでマコガレイ、

ミギガレイ（地方名メヌケガレイ）、ムシガレイ（地方名サイベ）が入網した（表3）。胴尻部に入網した個体とカバーネットに入網した個体すべてについて全長測定を行い集計した。ヒレグロ、マコガレイ、ミギガレイ、ムシガレイについては、すべてカレイ類として一括して測定した。

表3. 平成18年10月及び11月の曳網試験による漁獲尾数

調査月	水深	入網部位	マダラ	スケトウダラ	カレイ類
10月	300-315	胴尻部	162	80	251
		カバー	19	77	1
11月	250-270	胴尻部	135	15	37
		カバー	9	39	0
11月	75-80	胴尻部	0	0	194
		カバー	0	0	126

測定結果から全長（l）ごとの実測選択率 R_l を次式で表した。

$$R_l = \frac{C_{1l}}{C_{1l} + C_{2l}}$$

（l：全長、C_1：胴尻部での漁獲尾数、C_2：カバーネットでの漁獲尾数）

また、全長ごとの推定選択率 R_l' を選択率曲線の関数としてLogistic曲線を用い、次式で表した。

$$R_l' = 1/(1+(\exp(al+b))$$

（l：全長、a,b：推定するパラメータ）

パラメータ a,b は、実測値 R と推定値 R' の差の二乗値をMs-Excelのソルバー機能を用いて最小にして推定した。得られたa,b値から50%選択全長（入網した個体の半数が脱出する全長）と選択スパン（25%が脱出する全長－75%が脱出する全長、値が小さいほど選択性が鋭い）を算出した（表4）。マダラ、スケトウダラ、カレイ類についての全長別入網尾数（図7－1～図9－1）と推定された選択率曲線（図7－2～図9－2）を示す。

表4. 魚種ごとのa、b値、50%選択体長、選択スパン

魚種名		a値	b値	50%選択全長 (cm)	選択スパン (cm)
マダラ	初期値	－1.00	30.00	30.00	2.20
	推定値	－0.19	4.04	21.02	11.42
スケトウダラ	初期値	－1.00	30.00	30.00	2.20
	推定値	－0.23	6.86	29.59	9.47
カレイ類	初期値	－1.00	15.00	15.00	2.20
	推定値	－0.63	10.30	16.44	3.51

マダラについては、全長にかかわらずほとんどの個体が胴尻に入網しており、全長別選択率の実測値は最小でも0.8と、入網したマダラの脱出はほとんど見られなかった。推定された選択率曲線を見ると、50%選択全長は21.0cmであり、今回の調査では入網が見られな

い小型のサイズであった。

スケトウダラについては、入網個体の多い全長約 25cm 前後の個体がほとんどカバーネットに、全長 45cm 前後の個体がほとんど胴尻に入網した。50%選択全長は 29.6cm で、選択スパンは 9.5cm とカレイ類と比べると幅が広くなる結果となった。

カレイ類については、25cm 以上の個体がほとんど胴尻部に入網する一方、15cm 以下の個体はほとんどカバーネットに入網し、50%選択全長が 16.4cm となった。選択スパンは 3.5cm と、漁獲したいサイズと脱出させたいサイズをある程度明確に分けることができるという結果となった。

今回の調査では比較対象としてカバーネットを用いた通常網の小型魚脱出効果についての調査を行っていないことから斉藤ら（1999）の結果と比較、検討した。斉藤らは 2 寸目（実測目合 54.9mm）の通常網について、その 50%選択全長，選択スパンが、マガレイではそれぞれ 143mm，18.5mm、ヤナギムシガレイでは 176mm，28.8mm、ヒレグロでは 141mm，27.9mm、ムシガレイでは 146mm，30.1mm と報告しており、ヤナギムシガレイを除くカレイ類については、今回の改良網のほうが、選択スパンは劣るものの、50%選択全長は高い値となった。しかし、カレイ類を一括して測定、集計、解析したことから、魚種ごとに解析を行った斉藤らの結果に比較して脱出効果の評価精度が低いことが考えられた。

まとめ

今年度の試験結果により、改良網がスケトウダラについては小型魚脱出効果が高いこと、カレイ類については小型魚の脱出効果がやや向上すること、マダラについては小型魚脱出効果が低いことが分かった。

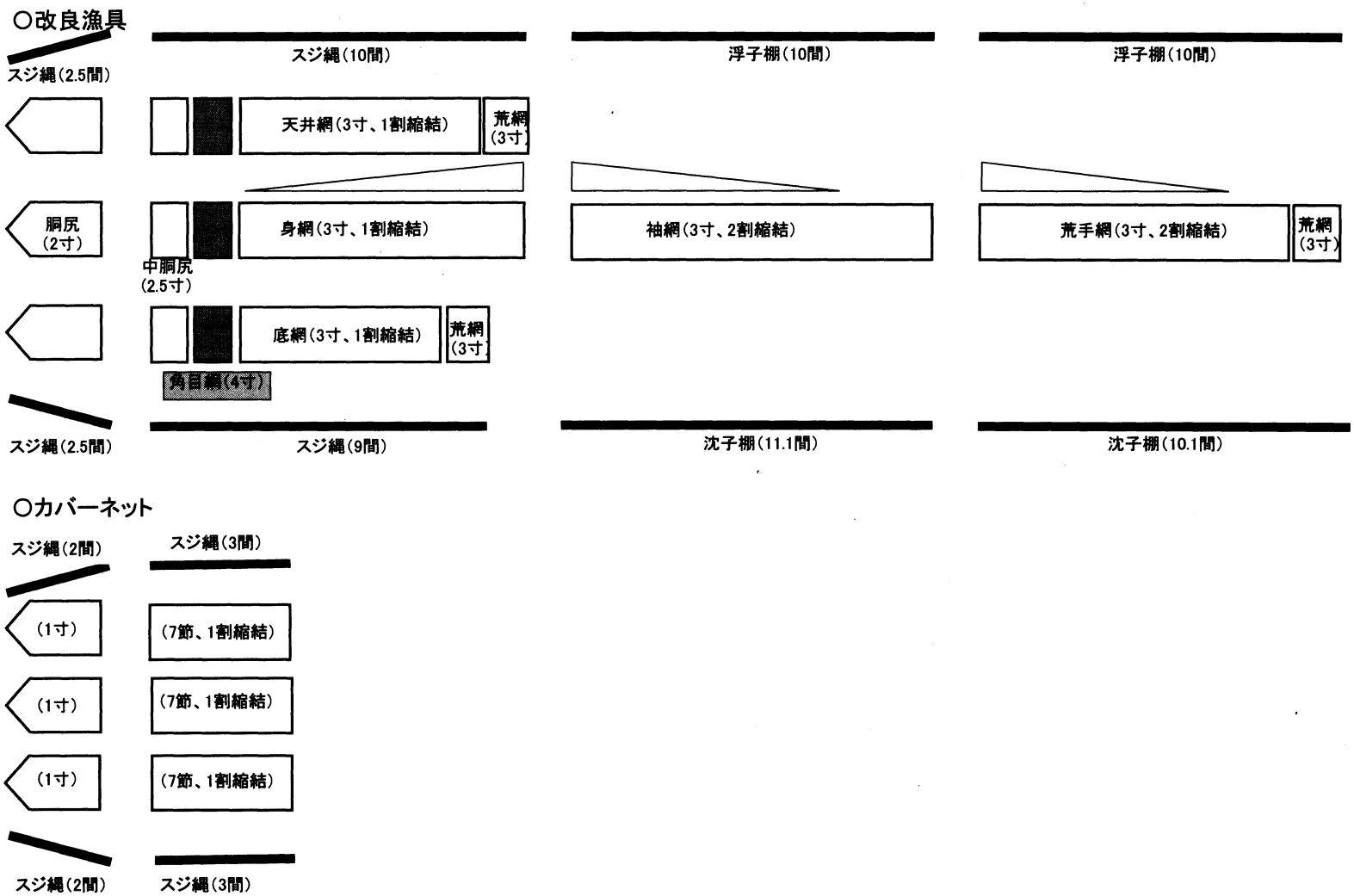
このように、複数種を漁獲対象とする底曳網漁業では、魚種によって漁具の選択性が異なることから漁具改良によってすべての魚種を包括的に資源管理することは困難である。今回の結果から、スケトウダラ、カレイ類に一定の小型魚脱出効果が認められたことから、当該漁業の資源管理には角目網の導入による漁具改良に加えて、再放流効果が認められる魚種については船上で小型魚を再放流すること、再放流効果が低い魚種については、漁場ごとの体長組成、移動分布など生態的特徴を把握し、小型魚が多いような場所では曳網を控えるなどの漁業者の取り組みを推進することが必要と思われた。

文献

斉藤宏和・藤森康澄・清水　晋・三浦汀介（1999）　小型底びき網の網目形状と網成りに関する研究．青森県．資源管理型底曳網実証事業報告書

東海正（1997）　MS-Excel のソルバーによる曳網の網目選択性 Logistic 式パラメータの最尤推定．水産海洋研究，61，288-298

図 2.改良漁具の概要


○改良漁具
スジ縄(10間)
浮子棚(10間)
浮子棚(10間)
スジ縄(2.5間)
天井網(3寸、1割縮結)
荒網(3寸)
胴尻(2寸)
身網(3寸、1割縮結)
袖網(3寸、2割縮結)
荒手網(3寸、2割縮結)
荒網(3寸)
中胴尻(2.5寸)
底網(3寸、1割縮結)
荒網(3寸)
角目網(4寸)
スジ縄(2.5間)
スジ縄(9間)
沈子棚(11.1間)
沈子棚(10.1間)
○カバーネット
スジ縄(2間)
スジ縄(3間)
(1寸)
(7節、1割縮結)
(1寸)
(7節、1割縮結)
(1寸)
(7節、1割縮結)
スジ縄(2間)
スジ縄(3間)

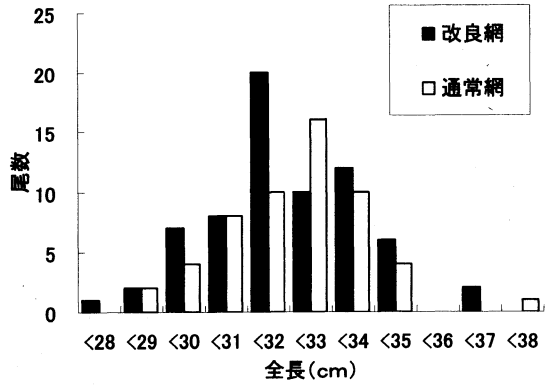


図 3.マダラの全長組成の比較

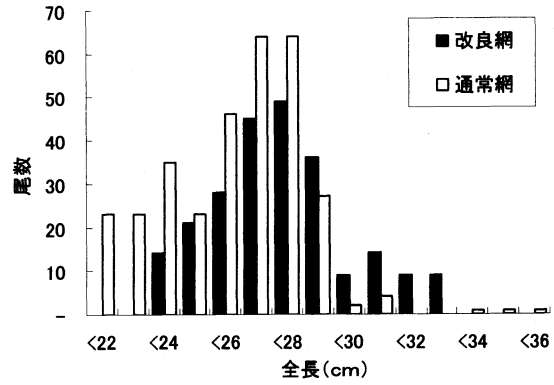


図 4.マコガレイの全長組成の比較

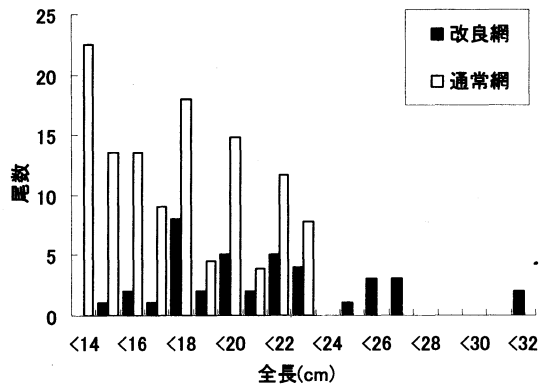


図 5.ババガレイの全長組成の比較
（水深 70～85m）

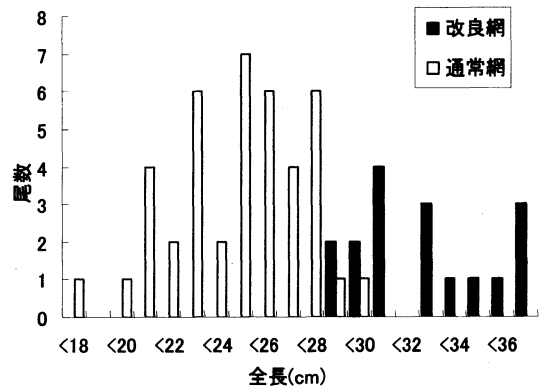


図 6.ババガレイの全長組成の比較
（水深 170～190m）

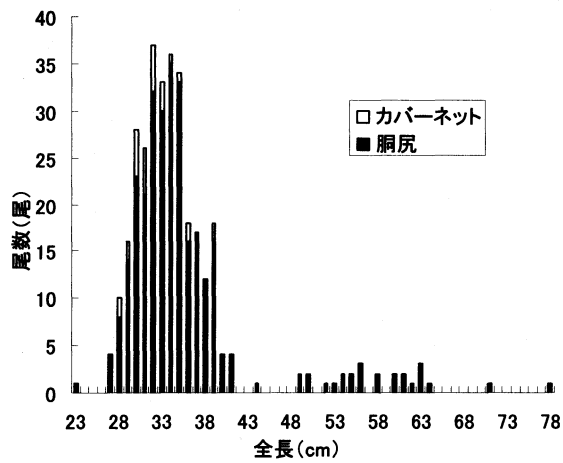


図 7－1.マダラの全長別入網尾数

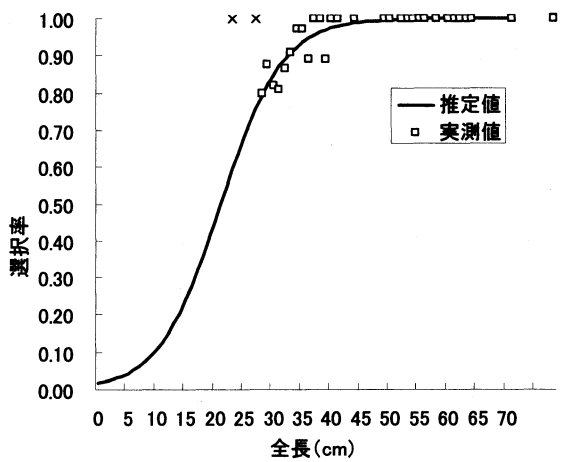


図 7－2.マダラの選択率曲線

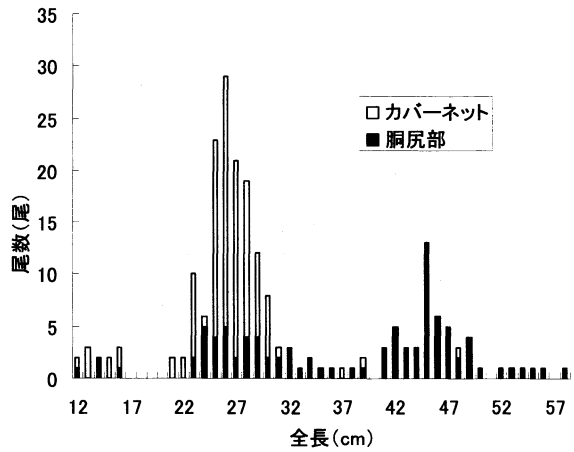


図 8－1.スケトウダラの全長別入網尾数

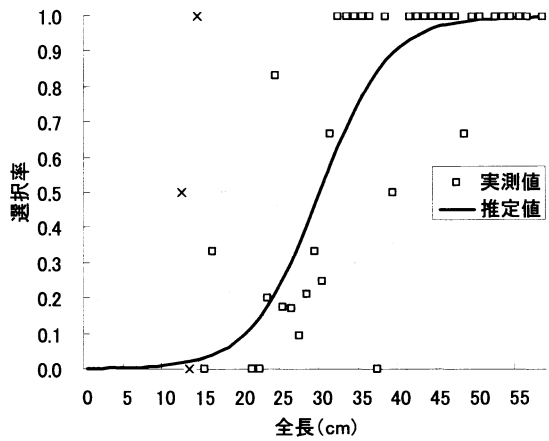


図 8－2.スケトウダラの選択率曲線

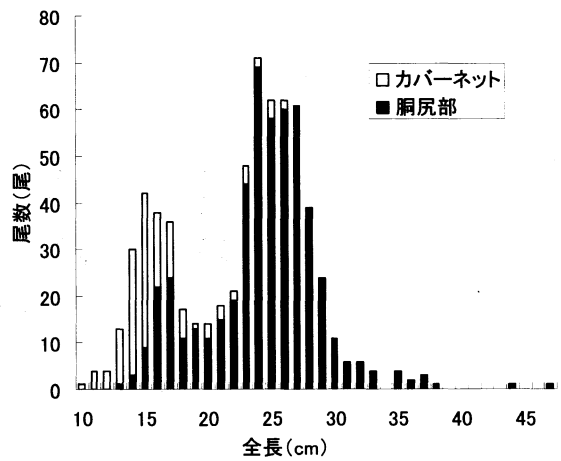


図 9－1.カレイ類の全長別入網尾数

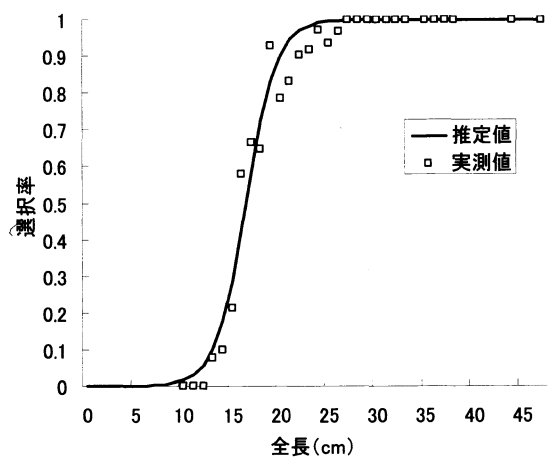


図 9－2.カレイ類の選択率曲線

うすめばるトータルプラン推進事業

（うち、陸奥湾内資源量調査（湾口部音響調査）および移動経路調査）

山中　崇裕

はじめに

陸奥湾内に着底したウスメバル稚魚の生態を把握することにより、漁獲対象資源であるウスメバルにはたす陸奥湾の役割を解明し、今後のウスメバル資源の保護及び増大についての知見を得ることを目的とする。

材料と方法

2005 年春に青森市沖合で採取したウスメバル稚魚を増養殖研究所、脇野沢で中間育成し、標識を装着し、2006 年 6 月 27 日に脇野沢村沖人工礁周辺（水深約 50m）で船上から放流した（表 1）。

また、2006 年 9 月 11～12 日及び 10 月 12～13 日に、湾口部や脇野沢沖人工礁設置海域、佐井沖増殖礁設置海域において計量魚群探知機（以下計量魚探）調査を実施した。計量魚探調査は試験船青鵬丸搭載の EK500（シムラッド社）を使用して EP500（シムラッド社）でデータを収録した。データは MO で持ち帰り、エコービュー（ソナーデータ社）で解析した。調査時の航走速度は概ね 7 ノット前後とし、湾口部（9 月 12 日実施）では 4 本、佐井沖（10 月 13 日実施）では 8 本、脇野沢沖（9 月 11 日、10 月 12 日実施）では 4 本の調査線を設定しデータを収集した（図 1）。

表 1　標識放流結果

放流月日	平成18年6月27日
放流場所	脇野沢人工礁周辺
現場水深	約50m
放流方法	船上放流
放流尾数	107
平均TL	113mm
標識種類	ｽﾊﾟｹﾞｯﾃｨﾀｸﾞ18mm
色	青
刻印	ｱｵｽｲ281～ｱｵｽｲ420

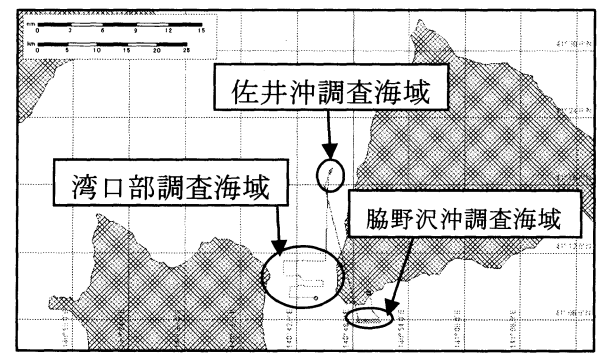


図 1　計量魚探調査海域

結果及び考察

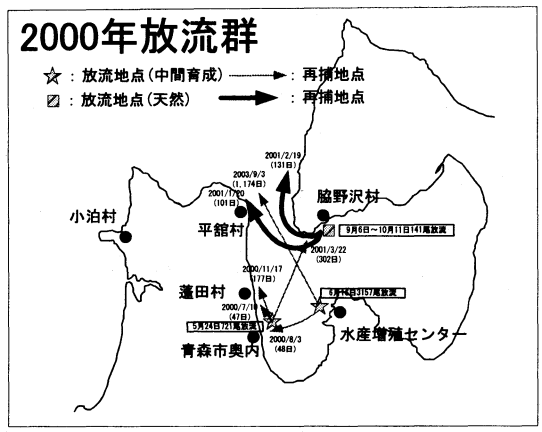
2000 年からの標識放流魚の再捕結果を表 2 および図 2 に示した。現在までに再捕されたのは、2000 年放流では、青森ブイ放流群 5 尾、奥内放流群 7 尾、脇野沢放流群 2 尾の合計 14 尾、2001 年放流では、青森ブイ放流群 4 尾、指導センター放流群 8 尾の合計 12 尾、2002 年放流では、平舘ブイ放流群 6 尾、脇野沢放流群（中間）6 尾、脇野沢放流群（現場）3 尾の合計 15 尾であり、2003 年放流群は平舘ブイ放流群 1 尾、脇野沢放流群 3 尾の合計 4 尾であった。このうち 2006 年に報告されたのは、2002 年に脇野沢から放流され、今別町沖合で再捕された 1 尾のみであった。放流後の経過日数が最大であったのはこの採捕で、経過日数は 1,466 日であった。湾内から湾口への移動は推察されている

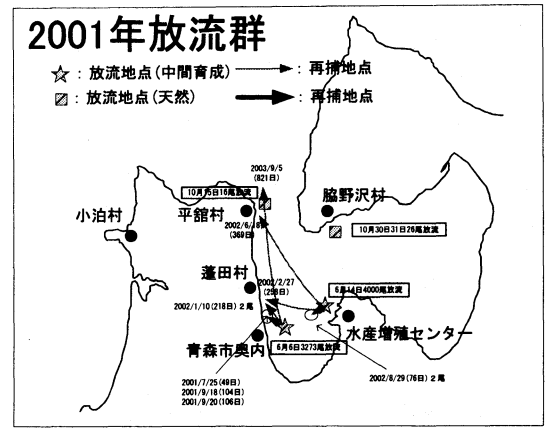
が、それより遠方での報告がないため、来年度の今別沖、尻屋沖での標識放流の採捕報告が待ち望まれる。

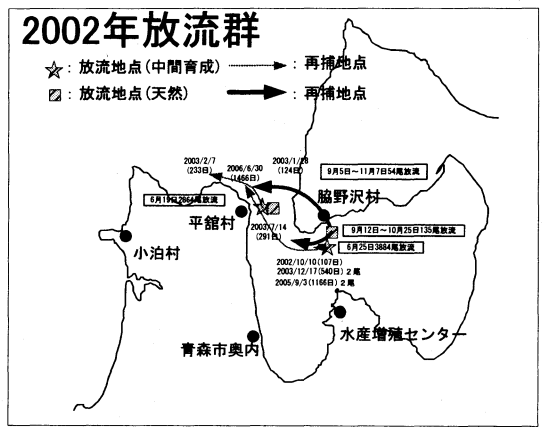
計量魚探のエコグラムを湾口部は図３に脇野沢沖は図４に示した。湾口部の調査では中央付近に魚類の反応が見られたが、魚礁域等では、まとまった反応は確認されなかった。佐井沖のエコグラムは割愛するが、脇野沢沖同様反応は見られなかった。湾口部での魚類の反応は魚種が不明である。中層トロールや釣りによる魚種確認が不可欠である。また、魚礁域では反応の確認、定量化と、釣獲試験等による魚種確認が必要である。

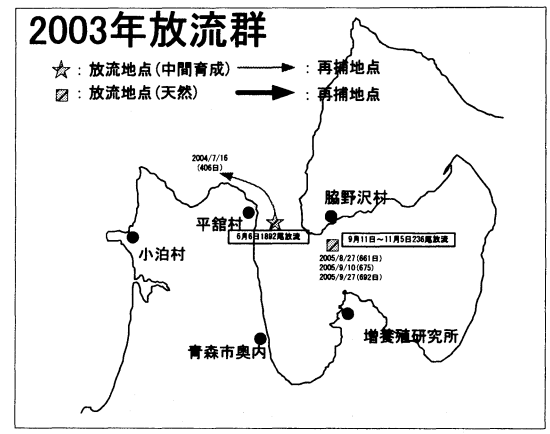
表２　標識魚の再捕結果

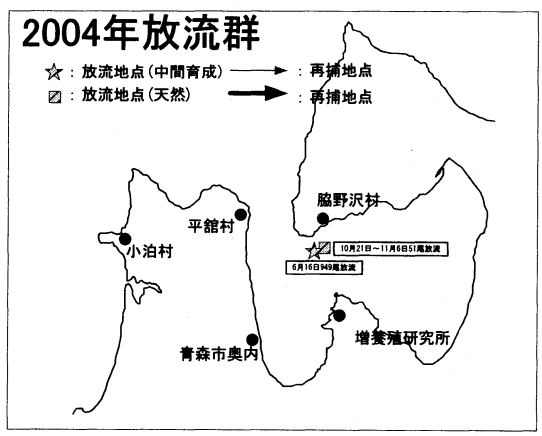
再捕年月日	標識NO	再捕場所　（　）は離岸距離	再捕時FL	再捕時BW	放流日	放流場所	経過日数
2000/6/3	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ356	青森市奥内沖	9.3（T.L）	－	2000/5/24	青森市奥内沖	10
2000/6/3	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ？	青森市奥内沖	－	－	2000/5/24	青森市奥内沖	10
2000/6/3	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ？	青森市奥内沖	－	－	2000/5/24	青森市奥内沖	10
2000/6/4	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ？	青森市奥内沖	－	－	2000/5/24	青森市奥内沖	11
2000/7/4	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2000	青森市沖青森ﾌﾞｲ周辺	消化が進んでいた	－	2000/6/16	平内町沖青森ﾌﾞｲ周辺	18
2000/7/4	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2000	青森市沖青森ﾌﾞｲ周辺	消化が進んでいた	－	2000/6/16	平内町沖青森ﾌﾞｲ周辺	18
2000/7/4	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2000	青森市沖青森ﾌﾞｲ周辺	消化が進んでいた	－	2000/6/16	平内町沖青森ﾌﾞｲ周辺	18
2000/7/10	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ415	青森市奥内沖	10.3(T.L)	－	2000/5/24	青森市奥内沖	47
2000/8/3	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2000	青森市奥内沖	12.7（T.L）	－	2000/6/16	平内町沖青森ﾌﾞｲ周辺	48
2000/11/17	緑色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵﾓﾘ0785	蓬田沖D=54の人工礁	10.9（T.L）	12.8	2000/5/24	青森市奥内沖	177
2001/1/20	ｵﾚﾝｼﾞ色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ0217	平舘村元宇田沖D=50m	18.0（T.L）	－	2000/10/11	脇野沢沖	101
2001/2/19	ｵﾚﾝｼﾞ色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ	脇野沢村大崎沖	17.6（T.L）	77	2000/10/11	脇野沢沖	131
2001/3/22	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ0050	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	13.4（T.L）	27	2000/5/24	青森市奥内沖	302
2001/6/22	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	奥内地区・前田沖（4000m）	12.0	40	2001/6/6	青森市水産指導センター沖	16
2001/6/26	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	奥内地区・前田沖（3800m）	10.1	20	2001/6/6	青森市水産指導センター沖	20
2001/7/25	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	後潟小橋沖（3000m）	10.5（T.L）	－	2001/6/6	青森市水産指導センター沖	49
2001/8/29	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	青森市沖青森ﾌﾞｲ周辺	11.0(T.L)	15	2001/6/14	平内町沖青森ﾌﾞｲ周辺	76
2001/8/29	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	油川沖フェリー航路近く（下り）	10.2(T.L)	12	2001/6/14	平内町沖青森ﾌﾞｲ周辺	76
2001/9/18	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	奥内地区・清水沖	11.8(T.L)	－	2001/6/6	青森市水産指導センター沖	104
2001/9/20	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	奥内地区・前田沖（3200m）	13.1(T.L)	－	2001/6/6	青森市水産指導センター沖	106
2002/1/10	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	後潟漁協沖D=30m（3000m）	8cm位（現物未確認）	－	2001/6/6	青森市水産指導センター沖	218
2002/1/10	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	後潟漁協沖D=30m（3000m）	8cm位（現物未確認）	－	2001/6/6	青森市水産指導センター沖	218
2002/2/27	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	後潟漁協沖	12cm位（現物未確認）	－	2001/6/14	平内町沖青森ﾌﾞｲ周辺	258
2002/6/18	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	平舘沖魚礁（水深90m）	13cm位（現物未確認）	32	2001/6/14	平内町沖青森ﾌﾞｲ周辺	369
2002/6/26	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	平舘村弥蔵釜沖D=20m	12.5(T.L)	26	2002/6/19	平舘村沖平舘ブイ周辺	7
2002/6/26	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	平舘村弥蔵釜沖D=20m	12cm位（現物未確認）	－	2002/6/19	平舘村沖平舘ブイ周辺	7
2002/6/26	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	平舘村弥蔵釜沖D=20m	12.3(T.L)	28	2002/6/19	平舘村沖平舘ブイ周辺	7
2002/6/26	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	平舘村弥蔵釜沖D=20m	12.2(T.L)	27	2002/6/19	平舘村沖平舘ブイ周辺	7
2002/6/26	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	平舘村弥蔵釜沖D=20m	12.0(T.L)	17	2002/6/19	平舘村沖平舘ブイ周辺	7
2002/10/10	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	13.5(T.L)	28	2002/6/25	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	107
2002/10/15	ｵﾚﾝｼﾞ色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ0543	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	15.0（T.L）	49	2002/9/26	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	19
2003/1/28	ｵﾚﾝｼﾞ色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ0410	平舘村田の沢沖D=40m（25尋）	17.5(T.L)	72.5	2002/9/26	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	124
2003/2/7	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	今別町高野崎沖D=110m	T.L:14.3,B.L:11.7	38.5	2002/6/19	平舘村沖平舘ブイ周辺	233
2003/7/14	ｵﾚﾝｼﾞ色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ0564	脇野沢村九艘泊沖D=50-55m	18.0(T.L)	90	2002/9/26	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	291
2003/9/3	青色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2000	平舘沖D=95m	20.0(T.L)	100	2000/6/16	平内町沖青森ﾌﾞｲ周辺	1174
2003/9/5	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2001	平舘沖D=95m	19.0(T.L)	100	2001/6/6	青森市水産指導センター沖	821
2003/12/17	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	14.6	－	2002/6/25	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	540
2003/12/17	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	14	－	2002/6/25	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	540
2004/7/16	黄色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2003	今別町網不知沖D=50	17.5(T.L)	－	2003/6/6	平舘村沖平舘ブイ周辺	406
2005/8/27	ｵﾚﾝｼﾞｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ0766	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	18.5	85	2003/11/5	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	661
2005/9/3	赤ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	16.8	60	2002/6/25	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	1166
2005/9/3	赤ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	18.5	90	2002/6/25	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	1166
2005/9/10	ｵﾚﾝｼﾞｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ0997	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	不明	－	2003/11/5	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	675
2005/9/27	ｵﾚﾝｼﾞｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ0824	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	20	100	2003/11/5	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	692
2006/6/30	赤色ｽﾊﾟｹﾞﾃｨ・ｱｵｽｲ2002	今別町網不知沖D=90m	24（B.L）	200	2002/6/25	脇野沢前沖D=60の人工礁周辺	1466

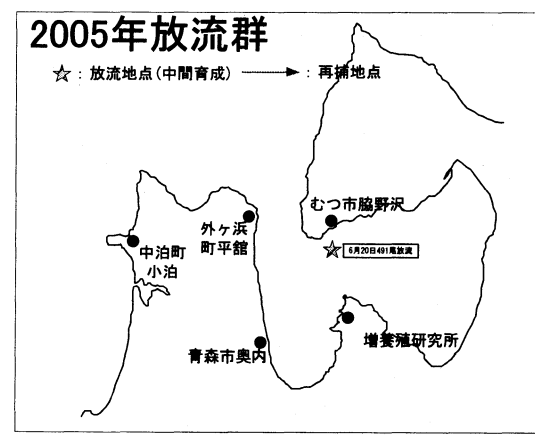












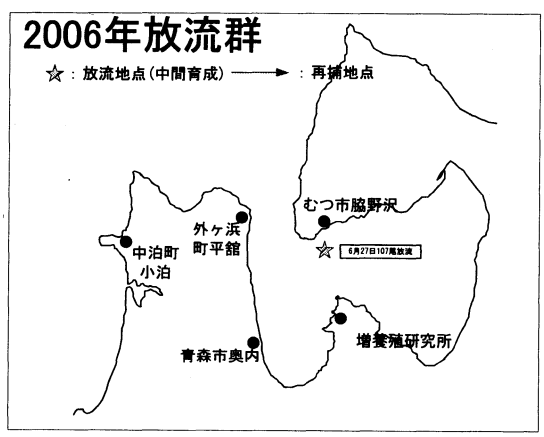


図2　放流と再捕地点(放流後20日以内の再捕例を除く)

＊図中の年月日は再捕年月日、(　)内は再捕までの日数

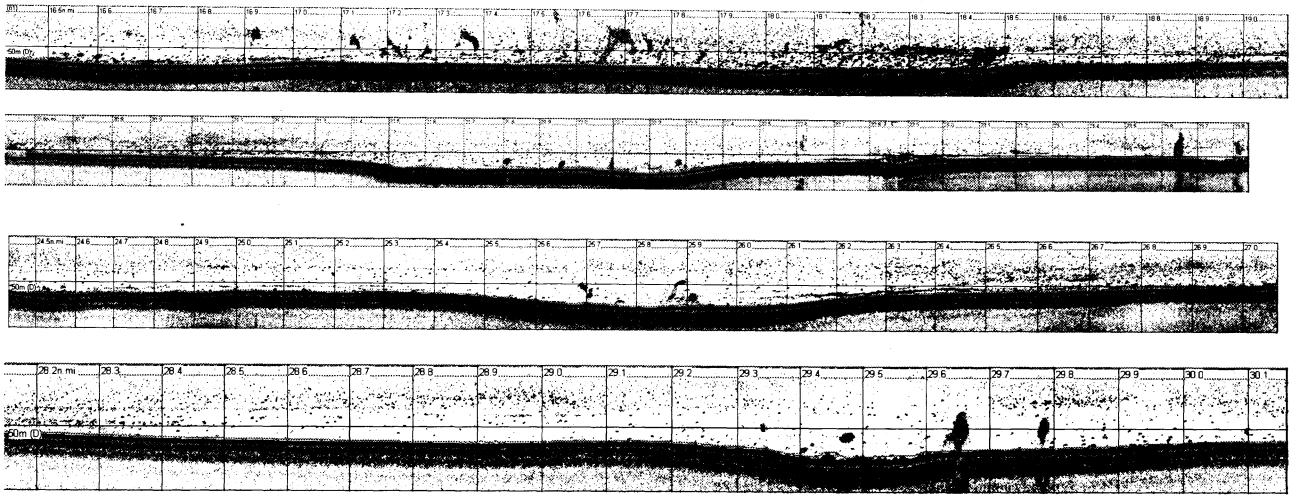


図３　湾口部のエコグラム（9月 12 日　調査ライン１～４）

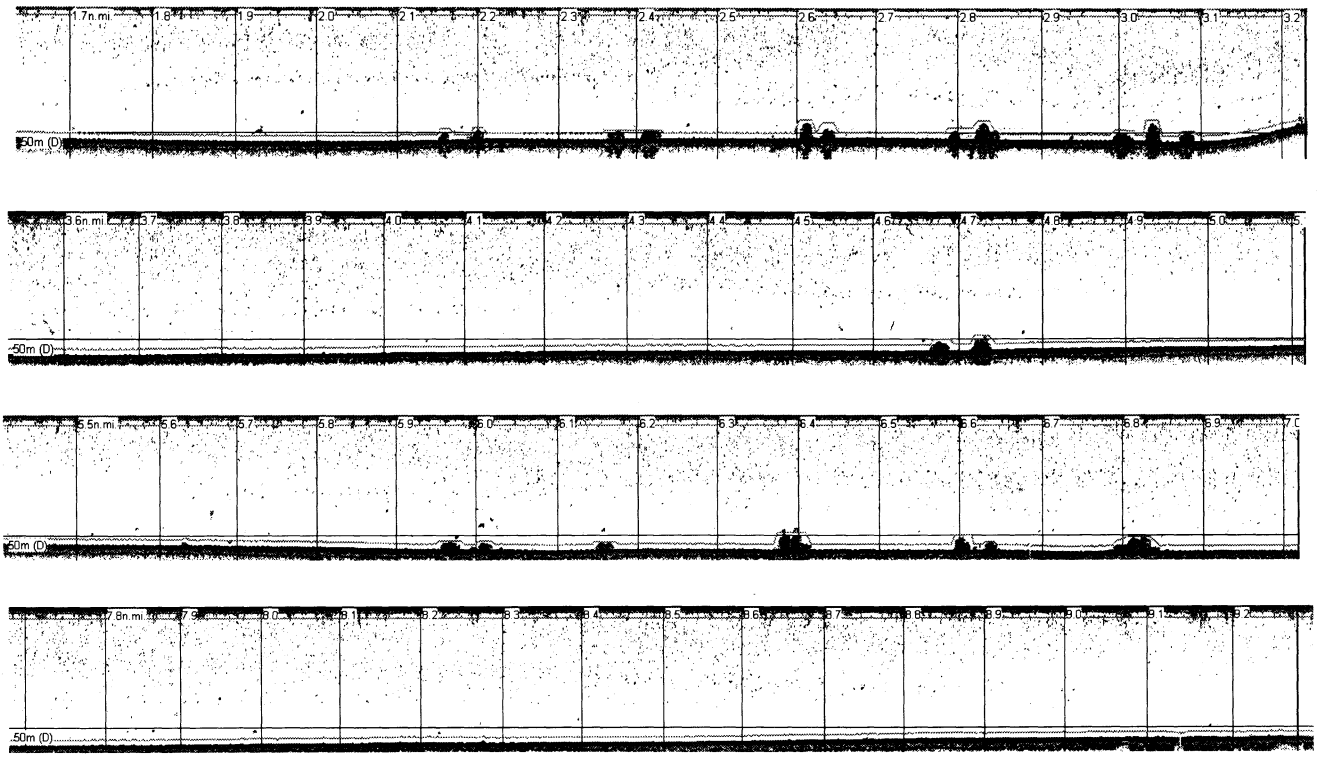


図４　脇野沢沖のエコグラム（10 月 12 日　調査ライン１～４）

沿岸魚類資源動向調査

ヒラメ稚魚分布密度調査

吉田　雅範、山中　崇裕、原子　保、伊藤　秀明

はじめに

本調査は、本県沿岸域におけるヒラメ着底稚魚を対象に試験操業を行い、継続的に分布密度を把握し、ヒラメの資源動向把握に資することを目的とする。

材料と方法

調査地点を図 1 に示した。日本海、太平洋ともに水深 5m 及び 10m 各 4 点合計 8 点で調査を行った。調査月日は日本海が 2006 年 7 月 31 日、8 月 14 日、9 月 4 日、太平洋が 8 月 8 日、9 月 12 日であった。民間船を使用し 2 ノット前後の速度で原則として 10 分間桁網（水工研Ⅱ型）を曳いた。入網した異体類を氷冷した後、種ごとに尾数と重量を測定した。ヒラメ稚魚については全長、体重を測定した。なお、曳網距離は GPS で求めた。

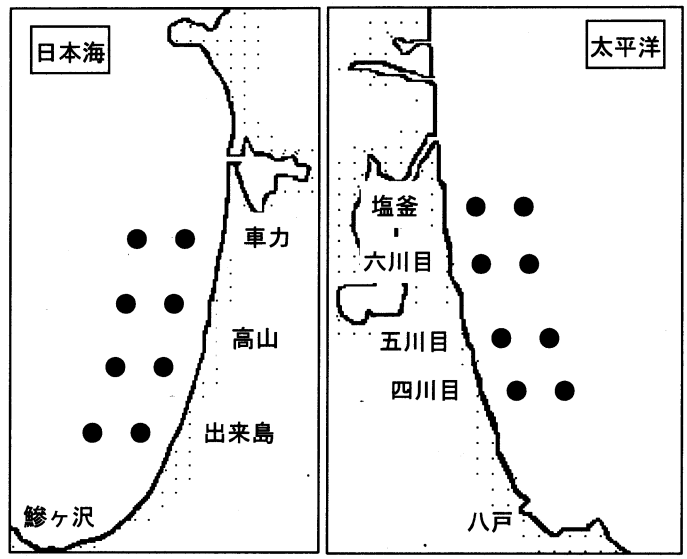


図 1　調査地点

結　果

表 1 及び図 2 に 2006 年の調査地点別採捕密度、図 3 に全長組成を示した。8 月 14 日の高山南、高山北及び 9 月 4 日の出来島、高山南、高山北は水深 5m に粒の大きい砂利が多く桁網を引くことができなかったため、水深を 7.5m または 8m に変更した。太平洋の 8 月 8 日は全く採捕されなかった。9 月 12 日に採捕された稚魚のサイズは四川目が 83, 67, 67mm、六川目が 67mm であった。

マコガレイを対象とした同様の調査[1)]で 8 月 23 日にヒラメが混獲された。混獲されたヒラメは四川目沖水深 10m で 2 尾（31, 28mm、引き網面積 746.6m^2）、四川目沖水深 20m で 2 尾（26, 26mm、引き網面積 633.0m^2）であった。

表１　調査地点別採捕密度（個体/ha）

日本海

	5m（7.5～8m）				10m			
調査日/場所	出来島	高山南	高山北	車力	出来島	高山南	高山北	車力
7月31日	53.3	-	46.9	7.6	17.7	11.9	17.8	6.5
8月14日	-	40.0	56.7	80.5	65.7	58.7	24.3	29.0
9月4日	37.2	58.4	54.0	17.1	37.5	0.0	6.5	13.3

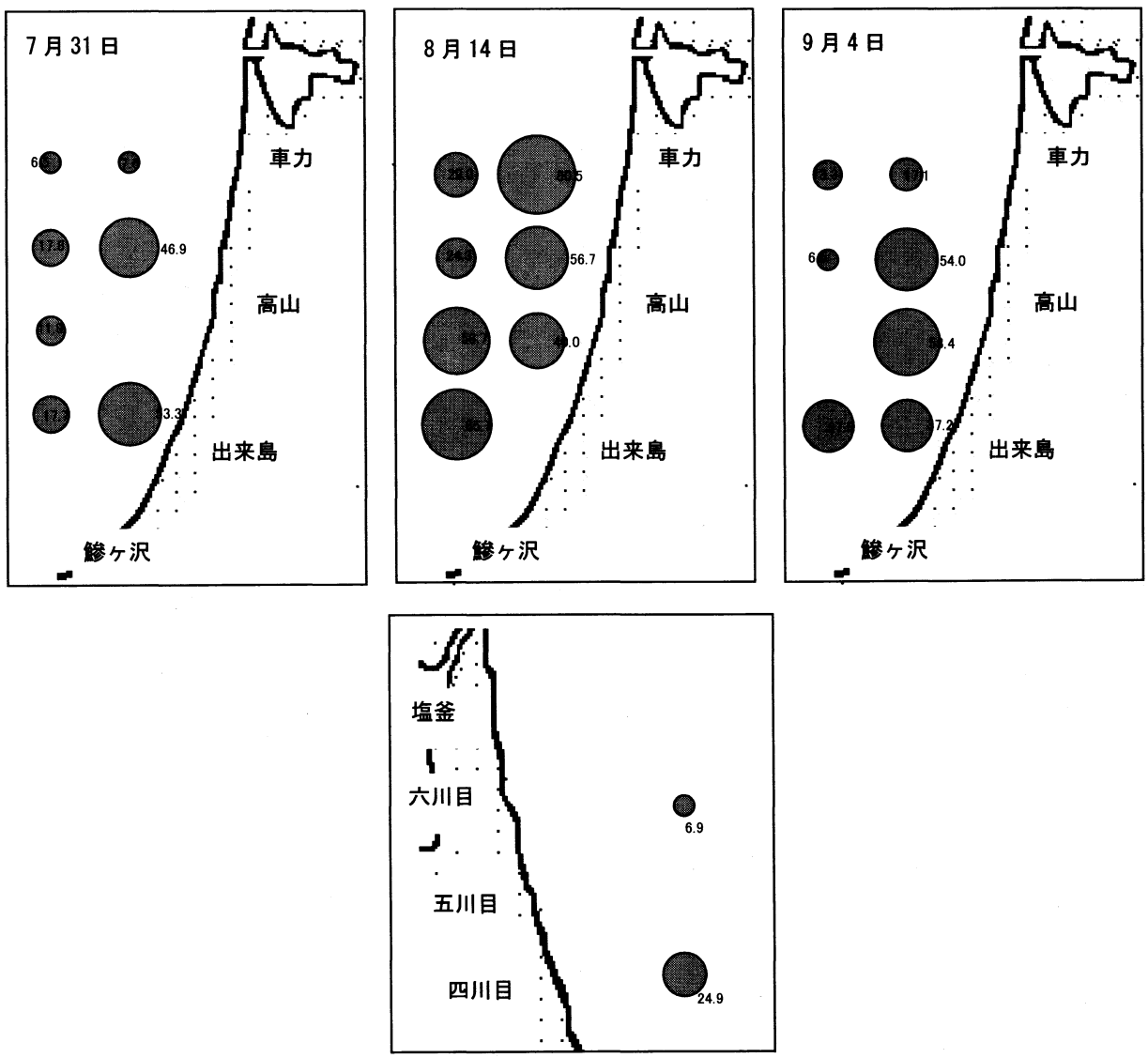
＊8月14日高山南、高山北は水深7.5m

＊9月4日出来島、高山南、高山北は水深8m

太平洋

	5m				10m			
調査日/場所	四川目	五川目	六川目	塩釜	四川目	五川目	六川目	塩釜
9月12日	0.0	0.0	0.0	0.0	24.9	0.0	6.9	0.0

＊8月8日は採捕されなかった。



＊ ● の大きさ及び数字は採捕密度（個体/ha）を示す。

図２　調査地点別採捕密度（上が日本海、下が太平洋）

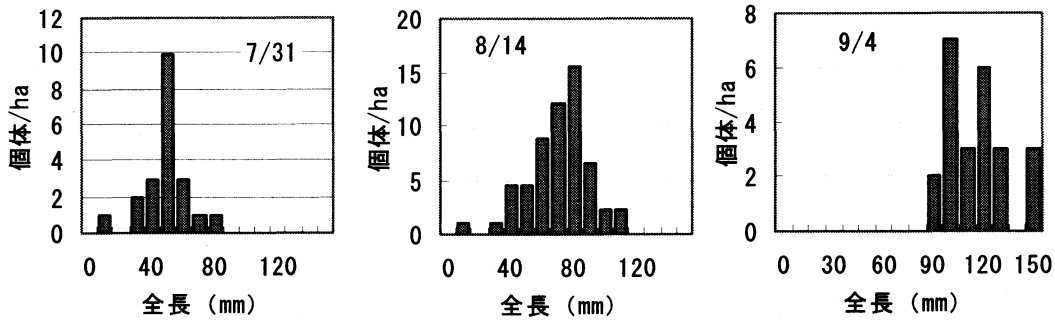


図3　水深別全長組成（日本海）

考　察

漁獲効率を0.28として1999年からの水深別平均分布密度を表2に示し、図4に着底指数の推移を示した。着底指数とは水深別平均分布密度の年最高値である。日本海は1980年から、太平洋は1999年からのデータを示した。2006年の着底指数は日本海、太平洋ともに低いレベルであった。着底量が多い年の必要条件として高水温が挙げられており[2)3)]、青森県日本海では6月の水温が着底に影響を及ぼす[2)]と考えられる。2006年6月の鰺ヶ沢定地水温（青森県水産総合研究センター調べ）は17.4℃と着底量の多かった昨年（水温18.1℃）及び一昨年（水温18.4℃）より低かった。2006年は着底量が多い年の必要条件（高水温）を満たしていなかったものと考えられる。

表2　調査水深別分布密度

日本海　（個体/ha）

調査日/水深	5m	10m	15m	水温
1999/7/14	243	543	–	
1999/8/16	2,143	–	–	
1999/8/23	493	818	–	
1999/9/23	389	218	143	
2000/7/30	632	318	57	
2000/8/29	868	296	157	
2000/9/29	171	64	54	
2001/8/6	1,882	1,296	379	
2001/8/26	479	621	221	
2001/10/16	18	0	0	
2002/8/19	136	94	17	
2002/9/5	112	14	54	
2002/9/27	55	11	14	
2003/9/3	386	1,253	–	
2003/9/22	300	603	–	
2003/9/28	105	201	–	
2004/6/29	30	32	–	
2004/7/23	605	3,513	–	
2004/8/18	1,181	848	–	
2005/7/20	1,054	1,502	–	
2005/8/9	2,975	1,135	–	26℃
2005/9/6	277	115	–	25℃
2006/7/31	122	49	–	20℃
2006/8/14	211	160	–	24℃
2006/9/4	147	45	–	25℃

太平洋　（個体/ha）

調査日/水深	5m	10m	15m	20m	水温
1999/8/2	11	182	–	–	
1999/9/1	275	539	–	–	
1999/9/26	346	93	–	–	
2000/8/21	104	95	–	–	
2000/8/31	195	174	19	143	
2000/9/20	114	54	43	0	
2001/8/12	9	8	11		
2001/9/15	278	190	0	64	
2001/10/8	114	121	25	100	
2002/8/28	193	245	175	7	
2002/9/11	272	70	47	0	
2002/10/11	34	–	–	–	
2003	–	–	–	–	
2004/7/6	0	0	0	0	
2004/8/3	1,545	676	504	58	
2004/8/10	1,520	2,119	1,479	96	
2005/7/25	0	8	0	0	
2005/8/30	420	475	118	0	21℃
2005/9/13	224	99	32	62	22℃
2006/8/8	0	0	–	–	19℃
2006/9/12	0	28			21℃

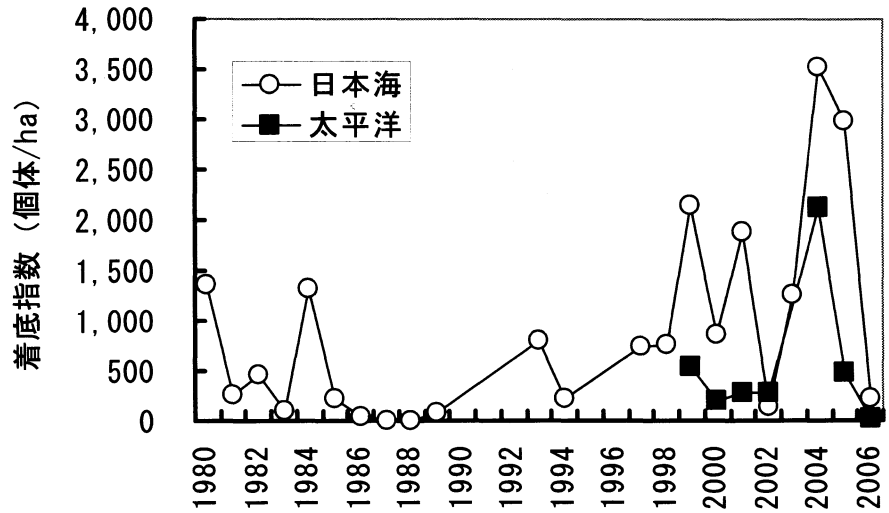


図4　着底指数の推移

参考文献

1)　工藤敏博（2007）：栽培漁業技術開発事業（マコガレイ）．平成18年度青森県水産総合研究センター事業概要年報.

2)　吉田雅範ら（2006）：沿岸魚類資源動向調査（ヒラメ稚魚分布密度調査）．平成16年度青森県水産総合研究センター事業報告, 30-35.

3)　栗田豊ら（2004）：平成15年度調査研究報告ヒラメ（仙台湾～常磐北部沿岸域）．漁場生産力変動評価・予測調査報告書, 22-29

魚礁蝟集魚定量化試験

（高層魚礁調査）

山中崇裕

はじめに

平成12年度より県内初の高層魚礁（SP-35-3型）がウスメバル増殖礁として小泊沖に設置されているが、当該魚礁は水深100mとこれまでの魚礁よりも深い水深に設置されているため、既存の手法による蝟集効果の把握は困難である。よって大水深魚礁の蝟集魚類を定量化する手法として、計量魚群探知機（以下、計量魚探という）を用いた解析方法を開発することを目的とする。

材料と方法

1．調査海域

青森県小泊沖約6マイルに造成された小泊地区広域型増殖場（図1）。なお、広域型増殖場造成事業計画図及び設置礁体を図2に示した。

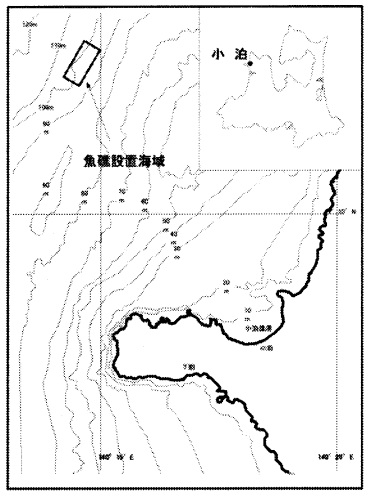


図1　調査海域

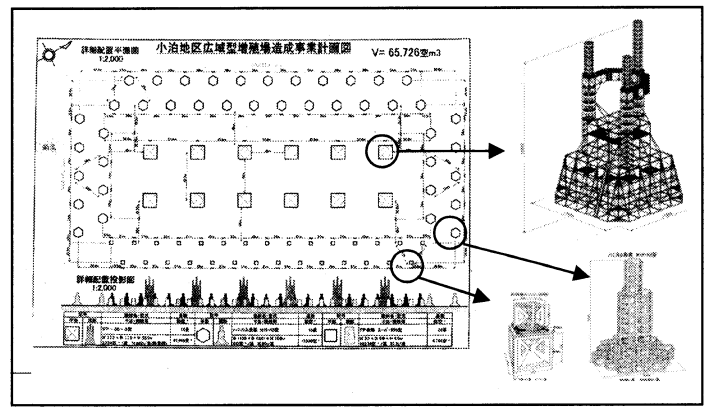


図2　礁体配置及び礁体

2．調査内容

①蝟集状況・環境調査

計量魚探調査は図1に示す調査海域において、長軸方向に概ね4往復し（7月の共同調査では調査海域を広く取り、概ね15往復）、青鵬丸搭載のEK500（シムラッド社）を使用してEP500（シムラッド社）（7月の共同調査ではEcholog500（ソナーデータ社））でデータを収録した。データはMOで持ち帰り、エコービュー（ソナーデータ社）で解析した。調査月日および調査項目については表1に、航跡を図3に示した。ADCPは青鵬丸搭載のRD1020（300kHz、RD社）、CTDはSBE21（シーバード社）、クロロテックはACL208（アレック電子社）を用いてデータを収集した。なお、計量魚探のキャリブレーションは7月19日および9月7日に実施した。

表１　調査項目

調査月日	計量魚探調査	同時調査項目	開始時刻	備　　考
7月20日	○	ADCP調査, CTD調査, クロロテック調査	10:30	古野電気、東京海洋大学との共同調査
10月3日	○	クロロテック調査	10:40	
11月20日	○	CTD調査	10:55	
12月12日	○	CTD調査, クロロテック調査	16:40	
1月20日	○	CTD調査	9:00	

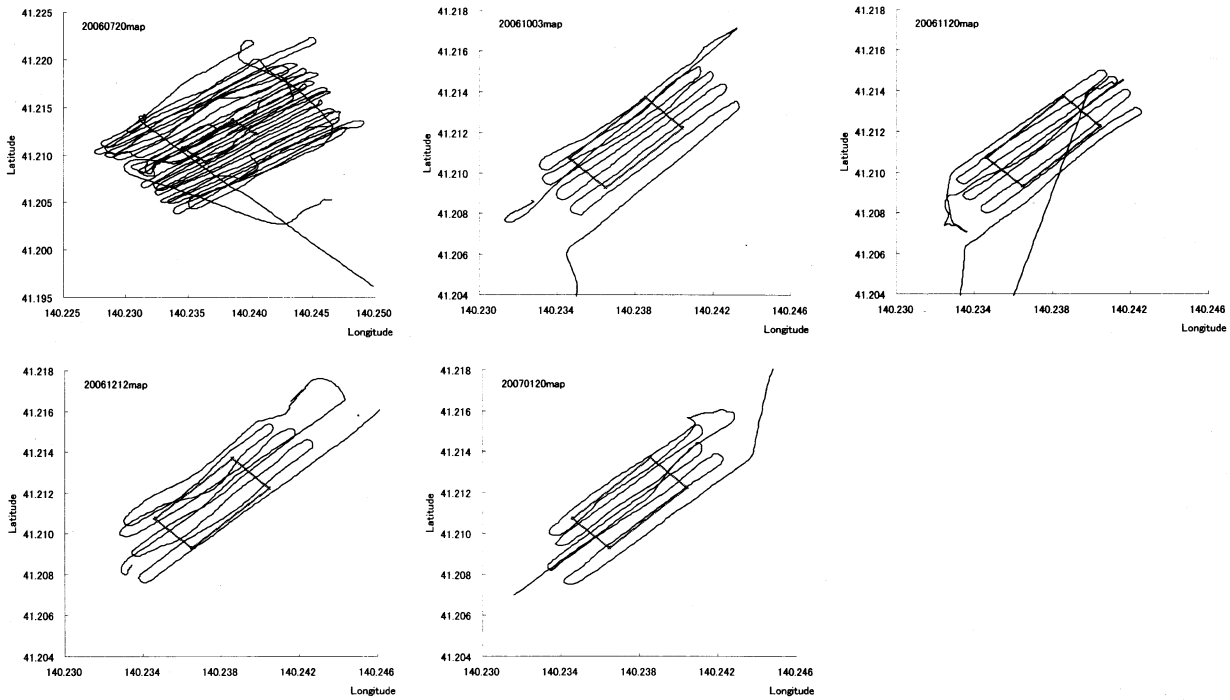


図３　計量魚探調査の航跡（□は増殖礁設置海域）

②試験操業

用船により、調査海域で一本釣りを行い、漁獲された魚について魚種毎に一部の体長、体重を測定し、さらに残りの尾数と重量を測定した。用船は平成18年7月～平成19年1月に2隻の船に8回ずつ、延べ16隻依頼した。実施状況は表2のとおりである。

表２　試験操業実施状況

A船				B船			
調査月日	開始時間	終了時間	表面水温	調査月日	開始時間	終了時間	表面水温
2006/7/20	9:00	16:00		2006/7/20	9:00	16:00	
2006/8/8	8:00	10:00		2006/8/8	8:00	10:00	
2006/9/26	5:30	7:00	22.6	2006/10/1	4:00	12:00	21.2
2006/10/16	5:30	10:30	19.2	2006/10/4	4:15	12:20	21.5
2006/10/26	6:00	10:30	18.7	2006/10/13	4:10	12:00	21.5
2006/12/7	6:30	10:30	14.7	2007/1/16	7:00	14:30	12.4
2007/1/16	7:00	12:00	12.4	2007/1/21	6:00	14:30	12.3
2007/1/28	7:30	12:30	11.2	2007/1/29	7:00	14:30	12.1

結果

1．蝟集状況・環境調査

①計量魚探

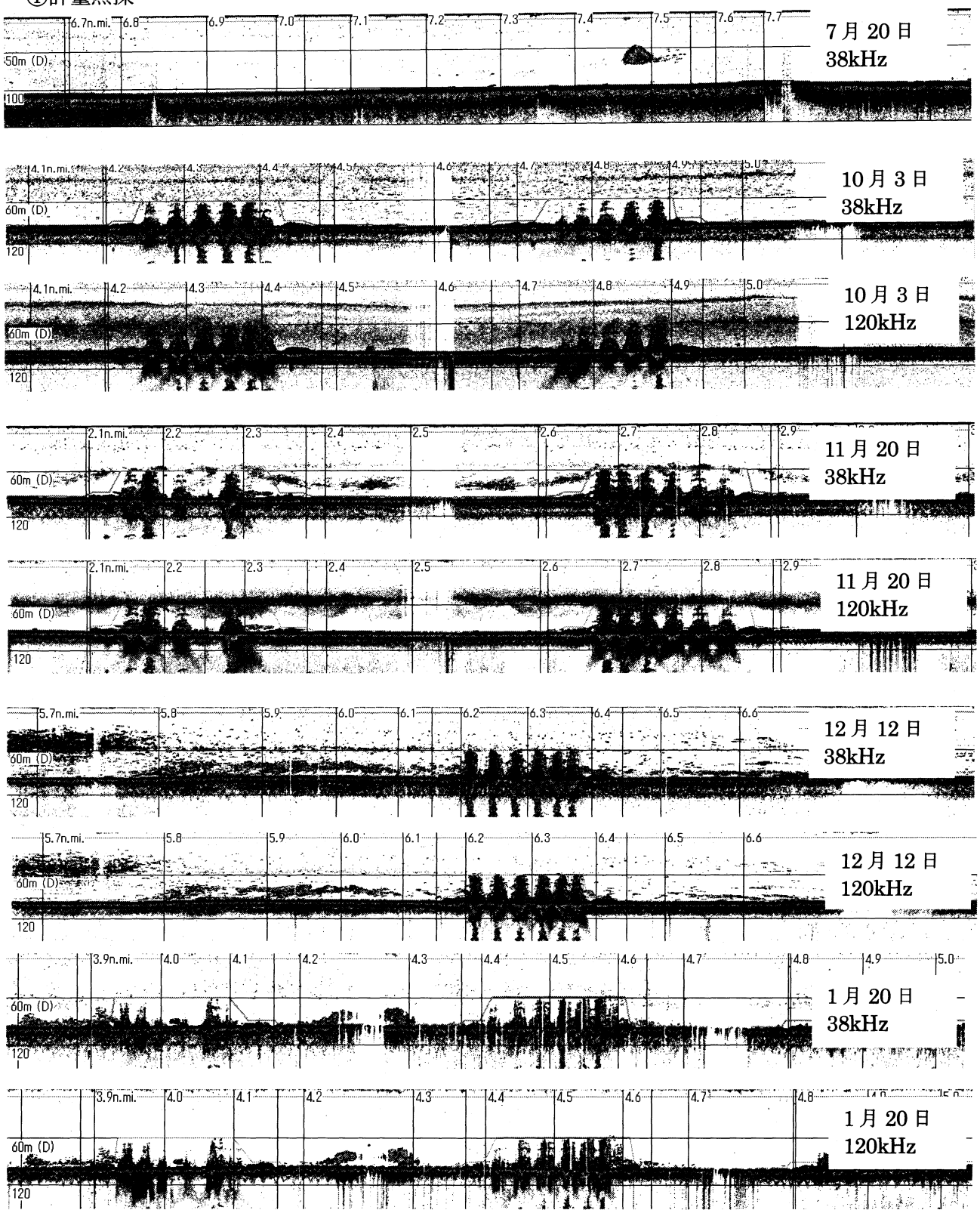


図 4　エコグラムの抜粋（縦線 0.1nm、横線 60m）

調査毎のエコグラムの抜粋を図4に示した。

7月20日の調査では、エコグラム抜粋に見られるような魚群と思われる反応が何カ所かあったが、増殖礁の近くでは目立った反応はなかった。10月、11月の調査ではプランクトンと思われる反応があり、12月、1月では増殖礁周辺で魚群と思われる反応があった。積分範囲を水深60mで区切り、0.01nm毎のSAを図5に示した。増殖礁の沖側の調査線での反応が目立った。特に北側で見られた強い反応は60m以浅ではライン3-5、60m以深ではライン5に起因するものであり、その反応がエコグラムでも見て取れるが、魚種については不明である。

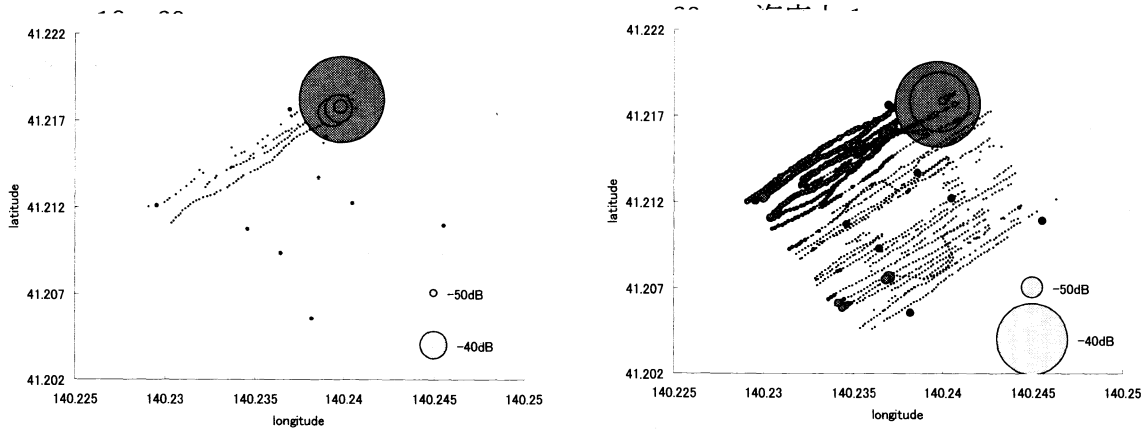


図5　面積散乱強度の変化（7月20日、積分周期0.01nm）

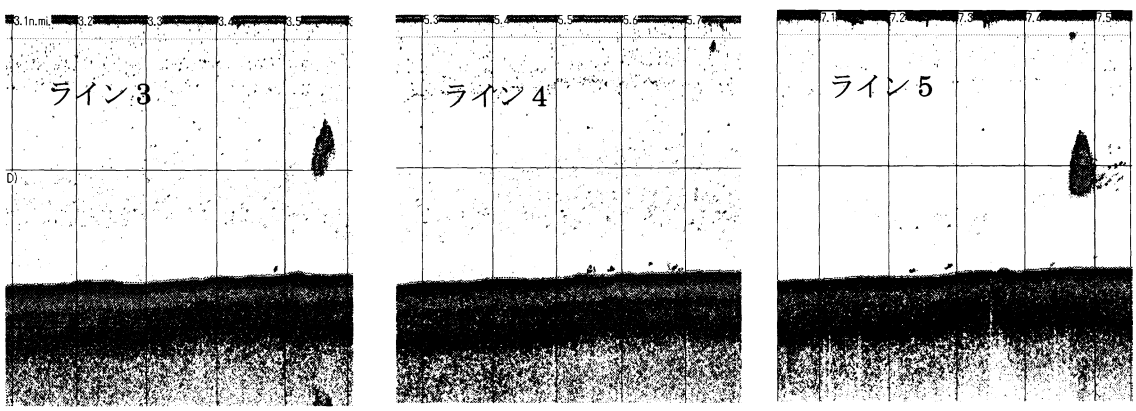


図6　エコグラム（7月20日、ライン3-5）

②ADCP

図7に7月20日のADCPの調査結果のうち3層（水深8m、40m、76m）を抜き出して示した。各層とも流向は概ね北西で流速は上層が約2ノット、中・下層が約1ノットであった。

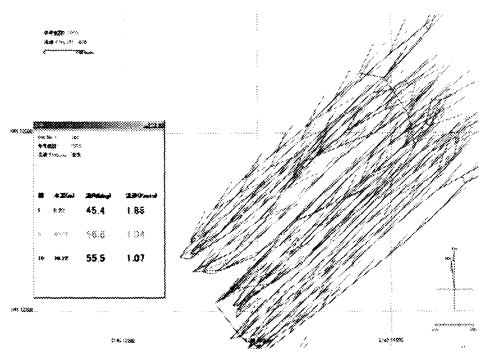


図7　ADCP観測結果

③水温・塩分・クロロフィル

調査毎の水温・塩分測定結果を図8に示した。複数点で測定を実施した調査がほとんどであるが、大きな違いがないため1点のみ表示した。7月20日及び10月3日の調査では表層が高温低塩、底層で低温高塩となっていた。11月から1月にかけては表層と低層の差はかなり小さくなっていた。クロロフィル測定結果を図9に示した。クロロフィルは7月には20m、50mで高い値を示し、10月は20m～50m、12月は表層～30mで高めの値を示した。

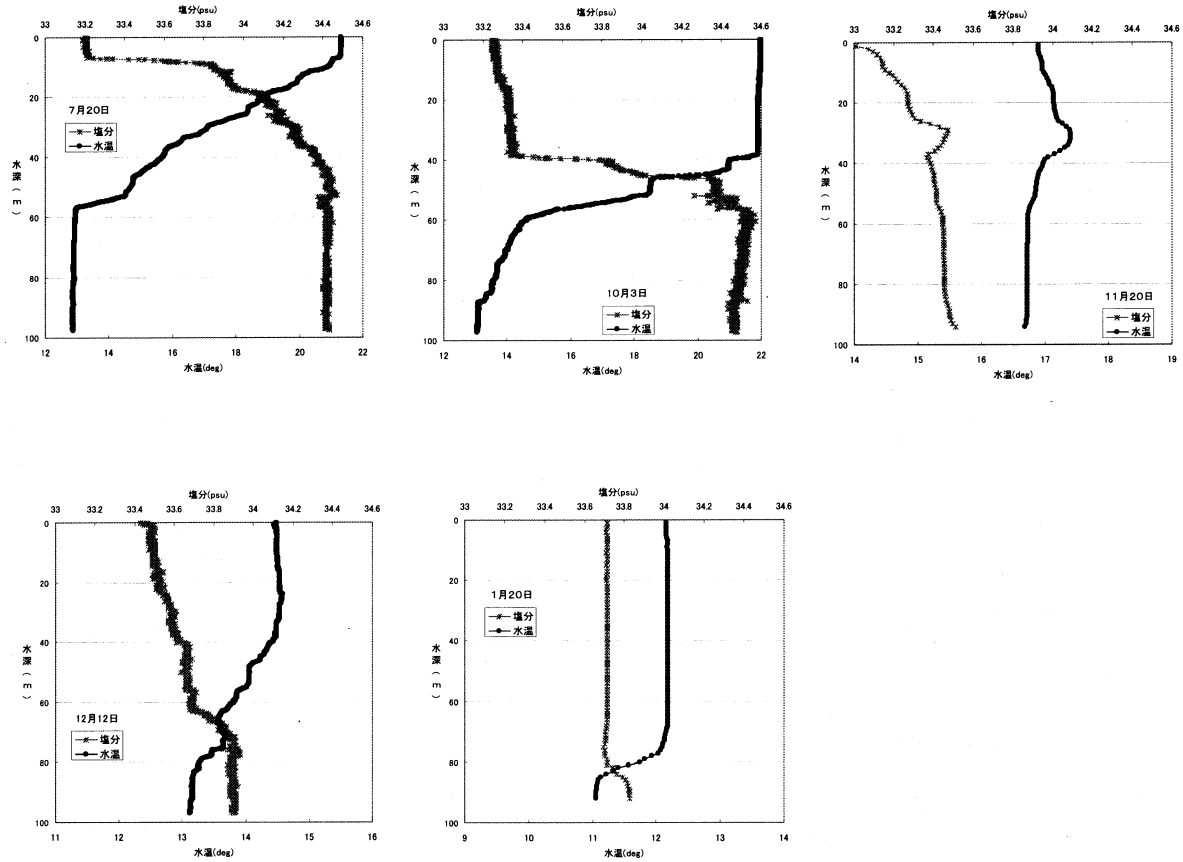


図８　水温塩分観測結果

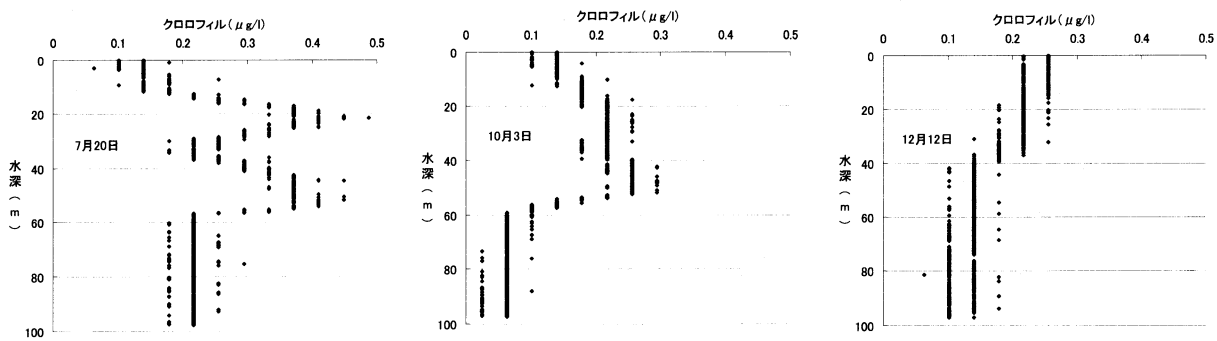


図９　クロロフィル観測結果

2．試験操業

標本船による釣獲試験の結果を図10に示した。7月、8月の調査では釣獲はなかったが、9月以降はウスメバルを主体に釣獲され、12月7日の調査では、1隻にもかかわらずウスメバル97尾が釣獲されている。図11に釣獲試験でのウスメバルの体長階級別の尾数を示した。1尾ずつ測定された結果を測定値として示した。20cmにモードが見られた。尾数と全重量のみ測定された結果からは、平均体重を計算し、測定値から求めた体長体重関係式（BW=0.025BL^3.0665）を用いて体長を求め、計算値として示した。全体では19cmと22cmにモードが見られた。平均体長は19.4cmであった。

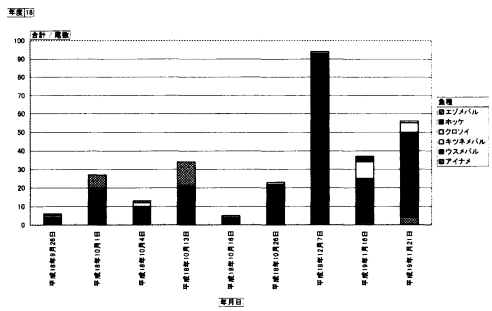


図 10　釣獲尾数の推移

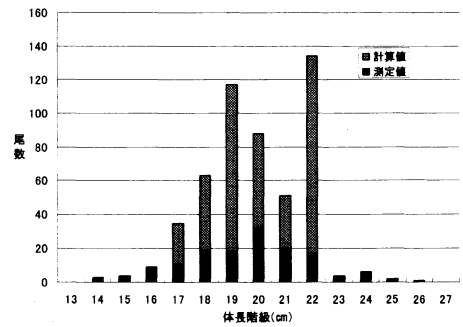


図 11　ウスメバル体長組成

考察

増殖礁設置範囲（共同調査では長軸方向に前後200m、短軸方向に前後400m広くした）を調査海域とし、概ね調査海域内のデータを切り出した（図12）。各調査時のライン数で均等に調査海域が調査されたものとし、0.01nm毎に積分したSAを出し、委託事業で求められたウスメバルのTS（TS＝20log(BL)-66.8）[1]と試験操業の平均体長を用いて、ウスメバルの推定尾数を算出してみた。結果を表3に示した。

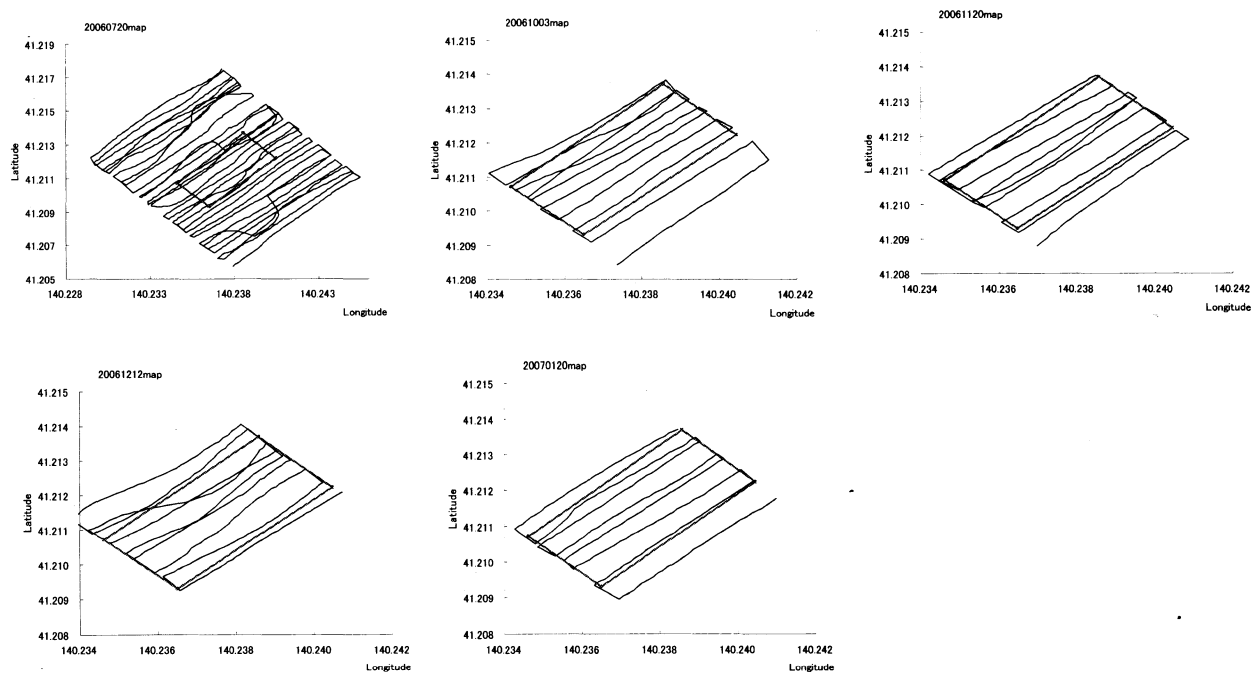


図 12　データ切り出し後の航跡図

表3　推定ウスメバル換算尾数

調査月日	調査ライン数	ライン間隔 (m)	総ライン長 (km)	平均SA (dB)	推定尾数	備　　考
7月20日	31	33	31.71	-58.14	31,044	広域調査
〃	10	23	5.09	-52.08	373	上記のうち増殖礁海域
10月3日	10	23	5.26	-55.46	4,439	増殖礁海域
11月20日	9	25	4.67	-55.80	3,830	増殖礁海域
12月12日	9	25	4.91	-47.95	23,540	増殖礁海域
1月20日	8	28	4.17	-59.69	1,624	増殖礁海域

推定尾数は約0.4千尾から24千尾という結果となった。この尾数は様々な誤差要因を含んでいるため、実際とは異なると思われる。過小推定になる要因としては、釣り漁具による選択性のためか、小型魚があまり漁獲されていないこと。増殖礁ということで、計算範囲を魚礁設置海域に限定していること。魚礁の中や直近の魚群は計測されないことがあげられる。逆に過大推定になる要因としては、反応すべてをウスメバルに換算していること。他に不確定な要因として、ウスメバルのTSが小型魚で測定されているため、比較的大きい魚体での正確性が不明であることがあげられる。

引用文献

1）貞安一廣, 藤井崇, 向井徹, 飯田浩二（2004）. 制御法を用いたウスメバルのターゲットストレングス測定. 平成15年度青森県水産総合研究センター委託事業　計量魚探による蝟集魚類定量化試験報告書.

日本海北区ヒラメ広域連携調査

（資源評価調査事業）

吉田　雅範、伊藤　秀明、原子　保、山中　崇裕

はじめに

青森県から富山県（日本海北部）のヒラメを同一系群と捉え、5 県による連携を図りながらヒラメ資源の動向を評価する科学的なデータ収集を行う。

材料と方法

1　市場調査

青森県日本海域の大戸瀬漁協と鰺ヶ沢漁協に底建網(定置網)により水揚げされたヒラメについて、原則として 2 週間に 1 回ずつ全長、箱毎の重量、黒化の有無[1)]、ネオヘテロボツリウム寄生の有無を現場で調べた。全数調査ができないため、調査日全体への引き伸ばしには出荷伝票から銘柄（表 1）別に推定した尾数を用い、漁協全体への引き伸ばしには個人別水揚げデータから推定した尾数を用いた。

（調査市場の選定）

青森県日本海域（小泊漁協～岩崎村漁協）のヒラメ漁獲重量のうち大戸瀬漁協が約 1/2 を、鰺ヶ沢漁協が約 1/4 を占め（図 1）、漁法別では定置網漁業が 8 割を占める（図 2）ため、市場調査地区を大戸瀬漁協と鰺ヶ沢漁協、対象漁法を定置網漁業とした。なお、定置網漁業には底建網漁業を含むものとする。また、漁獲量は 5～6 月と 1 月が多く、8～10 月が少ない（図 3）ため、4～9 月を前期、10～3 月を後期として半年毎に取りまとめた。なお、調査対象魚は鮮魚のみ（活魚を除く）とした。

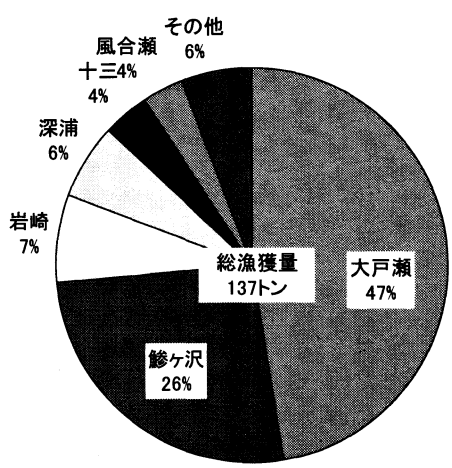


図 1　青森県日本海における漁協別ヒラメ漁獲量（2004 年度：当所調べ）

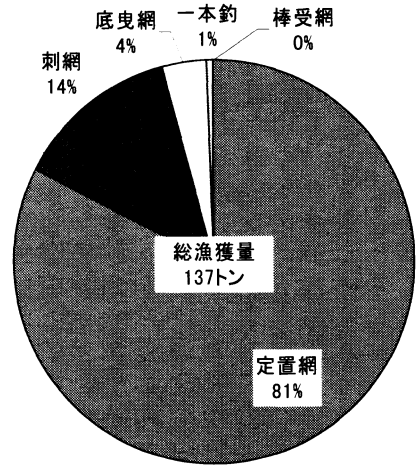


図 2　青森県日本海における漁法別ヒラメ漁獲量（2004 年度：当所調べ）
＊定置網は底建網を含む

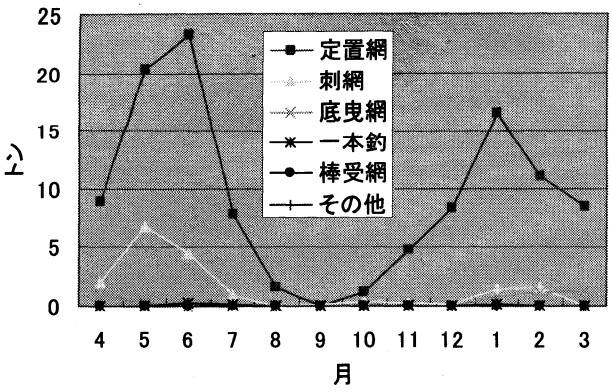


図 3　青森県日本海における月別ヒラメ漁獲量（2004 年度：当所調べ）
＊定置網は底建網を含む

表 1　ヒラメ銘柄規格

A漁協	B漁協	重量(kg)	備　考
特	特	6以上	1尾入
大大	大大	4～6	1尾入
大	大	2～4	1尾入
中	中	1～2	2尾～4尾入
小	小	0.6～1	4尾入、3kg(不定貫あり)
小小	小小	0.4～0.6	5尾～7尾入、3kg
別小小		0.4未満	8尾入～、3kg
形	別		黒化
傷(キズ)	傷(キズ)		傷
次			貧血、タコの吸盤
虫			虫による傷
(活魚も扱う)			

(出荷伝票からの調査日全体の漁獲尾数推定方法)

「別小小」～「中」の尾数は市場調査で得られた 1 尾当りの平均重量から算出し、「大」～は 1 尾入れなので箱数を尾数とした。「別」、「形」、「傷」、「次」、「虫」で「別小小」～「特」分けされていないものは市場調査または個人別水揚げデータから推定した。

(個人別水揚げデータからの漁協全体の漁獲尾数推定方法)

「別小小」～「中」の尾数は市場調査で得られた 1 尾当りの平均重量から、「大」～は規格重量の中間値から算出し、2006 年 4 月～2007 年 3 月までの漁獲尾数を推定した。

データは日別であるため、「別」、「形」、「傷」、「次」、「虫」で「別小小」～「特」分けされていないものは非常に少なく、全て 1 尾として計算した。

(年齢組成の推定方法)

調査日全体に引き伸ばした全長組成が混合正規分布するとみなして放流効果解析プログラム [2] を用いて年齢組成を推定した。鯵ヶ沢漁協及び大戸瀬漁協で漁獲されるヒラメの間に成長差はないものとして年齢組成を推定した。雌雄の成長差は考慮していない。

2　放流稚魚黒化パターン調査

日本海北区統一基準 [1] に従い、青森県日本海域に放流された稚魚 4 群（青森県栽培漁業振興協会放流）について原則として 100 個体ずつ黒化の有無を調べた。

結　果

1　市場調査

（1）調査尾数

表 2 に調査日毎の銘柄別調査尾数を示した。調査尾数は延 30 回の調査で前期 1, 771 尾、後期 2, 434 尾の計 4, 205 尾であった。

表２　銘柄別市場調査尾数

(A漁協前期)

銘柄	6/15	6/23	6/30	7/7	7/13	7/24	7/27	8/11	計
別小小	75	42	50	51	61	70	35	25	409
小小		43	57	18	92	38	25	49	322
小	22		29		28	8	8	16	111
中	10	18	34	6	7	10		12	97
大	11	10	27	1	1	3			53
大大	6	4	4						14
特	9	1	4						14
キズ中			2						2
キズ大		1	2						3
キズ特			1						1
次中			2						2
形小小	3		3			2	1		9
形小	5		4			1		1	11
形大			1						1
形大大		1	1						2
形中			2	1					3
形特		1							1

(A漁協後期)

銘柄	11/15	11/29	12/7	12/21	1/17	1/29	2/9	計
別小小		21	32	43	35	9	9	149
小小	36	47	61	61	42	39	20	306
小	49	57	78	43	56	41	51	375
中	32	16	60	28	20	46	38	240
大	3	1	5	3	6	13	15	46
大大						1		1
特			1		1			2
キズ小						2		2
次小小		1						1
形別小小						1		1
形小小		1						1
形小		1	3	8		3	1	16
形中			1			2	2	5
形大						1		1

(B漁協前期)

銘柄	6/14	6/21	6/28	7/5	7/18	7/24	8/10	計
小小	38	62	58	51	65	11	24	309
小	28	20	20	20	16		4	108
中	22	27	45	26	15	6		141
大	14	23	34	15	11	3		100
大大	13	5	16			2		36
特	2	2	2	3				9
キズ大	1		1					2
別小小		3	1	1				5
別小		2		2				4
別中			1	1				2

(B漁協後期)

銘柄	11/10	11/21	12/6	12/20	1/16	1/26	2/7	2/21	計
小小	50	69	94	65		59	21	62	420
小	28	39	69	44	99	40	58	41	418
中	49	28	39	40	29	29	52	32	298
大	3	7	13	16	18	21	15	19	112
大大					2	2		1	5
キズ小小		6		5					11
キズ小				4	4				8
キズ中					2				2
別小小			1		5				6
別小			1	2					3
別中		1		1			1	1	4
別大						1			1

＊　銘柄の後の数字は重量（kg）を示す。前期は４月～９月、後期は10月～３月。
9～10月は休漁のため調査実績なし。

（２）銘柄別漁獲尾数の推定

表３に出荷伝票及び個人別水揚げデータから推定した銘柄別漁獲尾数を示した。

A漁協での調査日全体の漁獲尾数は6,207尾、漁協全体の2006年４月～2007年３月の総漁獲尾数は38,241尾と推定された。

表３　市場調査日全体および漁協全体の推定漁獲尾数

(A漁協前期)

	市場調査					調査日全体				漁協全体				
	通常	キズ	次	黒化	形	通常	キズ	次	形	通常	キズ	次	虫	形
別小小	409			4		656				3,214	5			2
小小	322			3	9	638			10	3,980	11	18		61
小	111			5	11	351	3		14	1,541	17	25	1	61
中	97	2	2	2	1	253	3	6	7	858	18	10	1	31
大	53	3			2	149	7	9	3	430	22			12
大大	14				3	27		3	2	119	5			6
特	14	1			1	14	1		1	92	3			3

(A漁協後期)

	市場調査					調査日全体				漁協全体			
	通常	キズ	次	黒化	形	通常	キズ	次	形	通常	キズ	次	形
別小小	149				1	769				5,902	3	1	1
小小	306		1	2	1	1,059	2	3	11	7,178	14	10	84
小	375	2		2	16	1,591	6		5	10,422	30	8	16
中	240			2	5	530			5	3,565	17	9	36
大	46				1	36		1	1	365	7	3	
大大	1					16				17			
特	2					15				6	1		

（B漁協前期）

	市場調査				調査日全体			漁協全体		
銘柄	通常	キズ	黒化	別	通常	キズ	別	通常	キズ	別
小小	309			5	750		5	2,586	21	50
小	108		3	4	219	1	4	1,598	21	51
中	141		1	2	419	2	2	1,958	33	54
大	100	2	2		314	3		1,936	39	16
大大	36		1		39	2		368	2	
特	9				10			128	5	

（B漁協後期）

	市場調査				調査日全体			漁協全体		
銘柄	通常	キズ	黒化	別	通常	キズ	別	通常	キズ	別
小小	420	11	8	6	2,842	18	8	28,015	76	125
小	418	8	4	3	2,145	12	2	24,035	85	76
中	299	2	1	3	1,107	3	5	11,295	67	71
大	112			1	271	2	2	2,758	26	33
大大	5		1		11			106	1	
特								14		

＊　調査日全体と漁協全体は、出荷伝票及び個人人別水揚げデータからの推定尾数。
　　黒化は「別（形）」以外銘柄中の黒化尾数。

B漁協での調査日全体の漁獲尾数は8,198尾、漁協全体の2006年4月～2007年3月の総漁獲尾数は75,649尾と推定された。

（3）銘柄別の年齢割合の推定

表4に銘柄別の推定年令割合を、図4に市場調査日全体に引き伸ばした後の推定全長組成を示した。

推定全長組成から「小小」が2～3歳、「小」が3歳、「中」が4～5歳、「大」が5～6歳、「大大」及び「特」が6歳以上と推定された。

表4　銘柄別推定年令割合

前期(4～9月)

	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
別小小	96.48	3.52	0.00	0.00	0.00
小小	81.75	18.25	0.01	0.00	0.00
小	9.43	85.84	4.73	0.00	0.00
中	0.00	18.54	60.06	20.79	0.61
大	0.00	0.03	3.14	42.83	54.00
大大	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
特	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

後期(10～3月)

	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
別小小	98.19	1.81	0.00	0.00	0.00
小小	71.34	28.35	0.32	0.00	0.00
小	23.39	69.39	7.21	0.00	0.00
中	0.13	14.51	80.40	4.96	0.00
大	0.00	0.00	16.47	83.44	0.09
大大	0.00	0.00	0.00	16.04	83.96
特	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

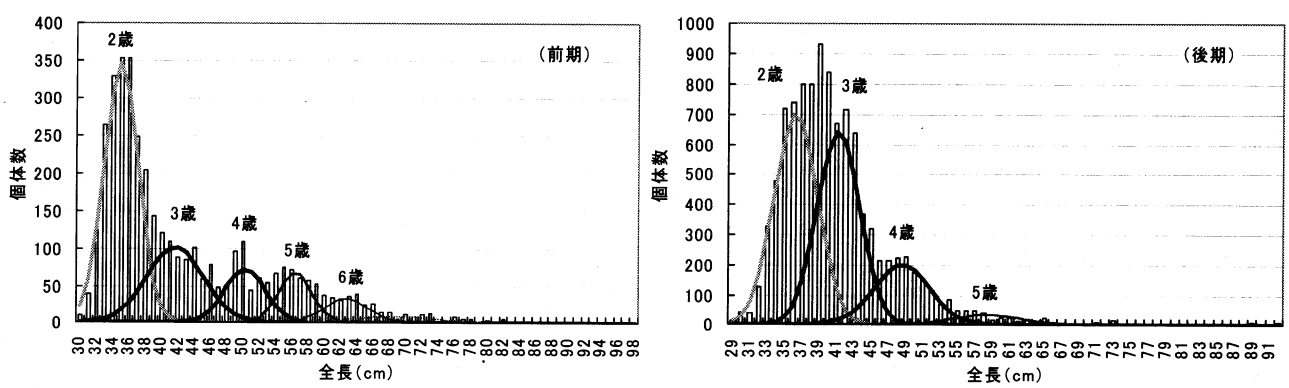


図4　市場調査日全体に引き伸ばした後の推定全長組成

（4）年齢別漁獲尾数と黒化魚混獲率の推定

表5に年齢別推定漁獲尾数と黒化魚混獲率を示した。

A漁協では2歳魚20,042尾（混獲率1.2%）、3歳魚12,406尾（混獲率1.9%）、4歳魚4,401尾（混獲率2.1%）、5歳魚886尾（混獲率2.1%）、6歳以上506尾（混獲率3.1%）と推定された。

B漁協では2歳魚28,131尾（混獲率2.1%）、3歳魚28,745尾（混獲率1.8%）、4歳魚12,862尾（混獲率1.3%）、5歳魚4,214尾（混獲率1.8%）、6歳以上1,697尾（混獲率3.4%）と推定された。

表5　年齢別推定漁獲尾数と黒化魚混獲率

（A漁協）

	漁獲尾数			黒化尾数			混獲率
年齢	前期(4～9月)	後期(10～3月)	全体	前期(4～9月)	後期(10～3月)	全体	全体
2歳	6,590	13,452	20,042	125	111	236	1.2%
3歳	2,438	9,968	12,406	142	96	238	1.9%
4歳	644	3,757	4,401	36	59	94	2.1%
5歳	390	496	886	15	3	19	2.1%
6歳以上	484	22	506	16	0	16	3.1%

（B漁協）

	漁獲尾数			黒化尾数			混獲率
年齢	前期(4～9月)	後期(10～3月)	全体	前期(4～9月)	後期(10～3月)	全体	全体
2歳	2,330	25,801	28,131	50	532	582	2.1%
3歳	2,298	26,447	28,745	104	409	513	1.8%
4歳	1,370	11,492	12,862	47	117	164	1.3%
5歳	1,278	2,936	4,214	38	36	74	1.8%
6歳以上	1,591	106	1,697	40	18	58	3.4%

（5）ネオヘテロボツリウムの寄生状況

表6に測定尾数と寄生魚尾数、図5に寄生率の推移を示した。寄生率は6～11月に低かったが、12月から高くなり、1月に最大となった。全長40cmを超える銘柄「中」の寄生率は「小」以下と類似していた。「大」以上の寄生率は測定個体数が少ないのではっきりしないが、体重4kg以上の「大大」でも寄生を確認した。

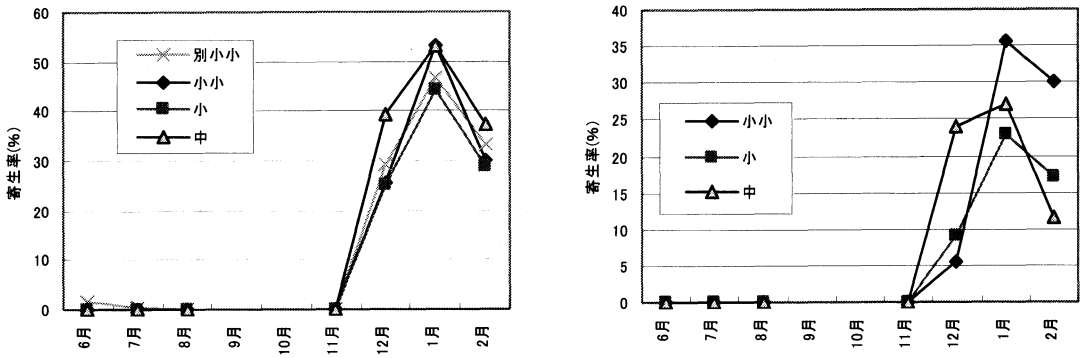
表6　銘柄別月別の測定尾数及び寄生魚尾数

A漁協

	測定尾数								寄生魚尾数							
銘柄	6月	7月	8月	11月	12月	1月	2月	計	6月	7月	8月	11月	12月	1月	2月	計
別小小	167	217	25	21	75	45	9	559	3	1	0	0	22	21	3	50
小小	106	176	49	85	122	81	20	639	0	0	0	0	31	43	6	80
小	60	45	17	107	132	102	52	515	0	0	0	0	33	45	15	93
中	68	24	12	48	89	68	40	349	0	0	0	0	35	36	15	86
大	52	5	0	4	8	20	15	104	0	0	0	0	2	5	2	9
大大	16	0	0	0	0	1	0	17	0	0	0	0	0	1	0	1
特	16	0	0	0	1	1	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0

B漁協

	測定尾数								寄生魚尾数							
銘柄	6月	7月	8月	11月	12月	1月	2月	計	6月	7月	8月	11月	12月	1月	2月	計
小小	162	128	24	125	165	59	83	746	0	0	0	0	9	21	25	55
小	70	38	4	67	120	148	99	546	0	0	0	0	11	34	17	62
中	95	48	0	77	79	59	86	444	0	0	0	0	19	16	10	45
大	73	29	0	10	30	40	34	216	0	0	0	0	9	8	15	32
大大	34	2	0	0	0	4	1	41	0	0	0	0	0	0	0	0
特	6	3	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0



A 漁協　　B 漁協

図 5　ネオヘテロボツリウムの銘柄別寄生率の推移

2　放流稚魚黒化パターン調査

表 7 に生産ラウンド別の放流稚魚の正常、黒化、奇形及び白化の割合を示した。

正常魚率は 3～10%、黒化率 84～91%、奇形率 0～3%、白化率 2～10%であった。

稚魚の放流尾数は 1R が 21 万尾、2R が 9 千尾、3R が 19 万 7 千尾、宮古種苗が 40 万 5 千尾の合計 82 万 1 千尾なので、2006 年日本海に放流した黒化魚は約 71 万尾（86%）と推定された。

表 7　生産ラウンド別黒化魚等の割合（2006 年）

種類	正常	黒化	奇形	白化	判別尾数
1R	6%	86%	0%	8%	98
2R	3%	85%	2%	10%	102
3R	5%	91%	0%	4%	100
宮古	10%	84%	3%	2%	58

考　察

本調査で得た黒化尾数は、鰺ヶ沢漁協及び大戸瀬漁協以外の漁協（重量割合で日本海全体の 3 割程度を占める）、定置網以外の漁法（2 割程度）並びに活魚（1 割程度）を含んでおらず、日本海全体での回収率を算出する際には注意が必要である。

1990 年～2005 年に日本海に放流された黒化魚尾数及び割合を表 8 に示した（青森県栽培漁業振興協会調べ改変）。1999 年～2004 年の黒化割合は 100%であるため、今回集計した混獲率の補正は必要ない。

図 6 に銘柄別全長割合を示した。今回の市場調査から得られた結果は、小田切（1985）[3]の結果と大差がなかった。銘柄別全長割合の年変動は小さいと考えられる。

ヒラメ資源を適切に管理するためには、放流資源の動態、天然資源の動態及び放流資源が天然資源に及ぼす影響を把握する必要がある。本調査を継続し、解析を進めたい。

表８　日本海に放流された黒化稚魚尾数及び割合

放流年	青森県日本海に放流した黒化魚尾数(万尾)							黒化割合
	1R	2R	3R	4R	岩手	宮古	合計	(%)
1990	21	26	28	0	0	0	75	100.0
1991	60	70	20	0	0	0	150	100.0
1992	38	49	62	0	0	0	149	100.0
1993	57	46	22	0	0	0	124	99.7
1994	64	65	25	0	0	0	153	100.0
1995	51	31	50	0	0	0	132	100.0
1996	55	30	28	0	0	0	113	100.0
1997	32	51	31	0	0	0	115	100.0
1998	58	35	0	0	0	0	93	99.9
1999	88	20	0	0	0	0	109	100.0
2000	64	26	0	0	0	0	89	100.0
2001	81	11	0	0	0	0	92	100.0
2002	68	25	0	0	0	0	93	100.0
2003	68	16	0	0	0	0	84	100.0
2004	13	0	0	0	0	0	13	100.0
2005	33	18	5	9	0	0	66	62.5

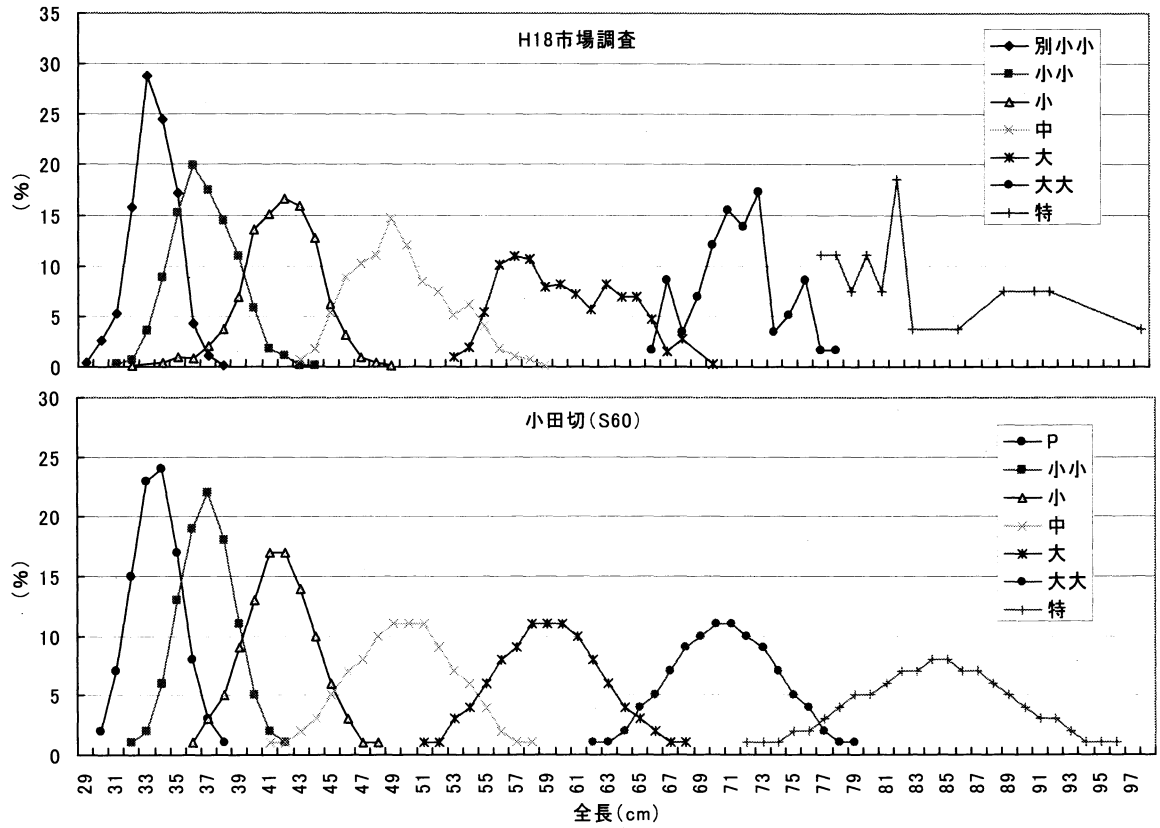


図６　ヒラメの銘柄別全長割合

参考文献

1)　宮津栽培漁業センター（2005）：市場調査における放流魚の黒化判別. 宮津栽培漁業センター資料

2)　小田切譲二（1985）：青森県北部日本海におけるヒラメ資源の研究. 青水試事業報告, 196-223

3)　独立行政法人水産総合研究センター（2005）：放流効果解析プログラム Version1.0. 独立行政法人水産総合研究センター発行

ISSN 1349-3094

平成18年度青森県水産総合研究センター事業概要年報

平成19年7月

目　　次

I　青森県水産総合研究センター

(1)　資源管理部

①　「青森ヤリイカ」ブランド化推進事業　1

②　資源回復計画作成推進事業

1)　ウスメバル・ヒラメ・マダラ・小型底曳網漁業　3

2)　イカナゴ　5

③　東通原子力発電所温排水影響調査（海洋生物調査：イカナゴ）　7

④　資源評価調査委託事業（マガレイ・ハタハタ）　9

⑤　資源評価調査委託事業（漁場別漁獲・生物測定・沿岸資源動向・資源評価システム構築）　11

⑥　うすめばるトータルプラン推進事業（資源管理調査）　13

⑦　最近のサワラの漁獲に関して　15

(2)　漁業開発部

①　沿岸魚類資源動向調査（底魚魚類調査）　17

②　沿岸魚類資源動向調査（ヒラメ稚魚分布密度調査）　19

③　日本周辺高度回遊性魚類資源調査　21

④　サケ・マス増殖管理推進事業

1)サケ　23

2)サクラマス　25

⑤　ブランドさくらます資源開発事業　27

⑥　沿岸漁場整備開発調査

1)魚礁蝟集魚定量化試験（高層魚礁調査）　29

2)多機能静穏域評価試験　31

⑦　東通原子力発電所温排水影響調査（海洋生物調査：サケ）　33

⑧　うすめばるトータルプラン推進事業（移動生態調査）　35

(3)　漁場環境部

①　試験船体験航海事業　37

②　イカ類漁場調査　39

③ 津軽海峡の流量調査事業（青函交流プロジェクト） 41
④ 地域漁況海況情報提供事業（資源管理に必要な情報の提供） 43
⑤ 資源評価調査委託事業（沖合定線観測・浮魚資源調査） 45
⑥ 東通原子力発電所温排水影響調査（海洋環境調査） 47
⑦ アカイカ資源調査 49
⑧ アカイカ未利用資源調査 51
⑨ 浮魚類の資源評価にかかわる調査研究（用船） 53
⑩ 大型クラゲ出現調査及び情報提供事業（出現状況調査、ブイによる水温観測） 55

Ⅱ 青森県水産総合研究センター増養殖研究所

(1) 浅海環境部

① 陸奥湾海況自動観測 57
② 海況予報高度化技術確立調査 59
③ 陸奥湾海況自動観測システム更新整備事業 61
④ 浅海定線調査 63
⑤ 漁場環境監視調査 65
⑥ 漁業者参加型漁場監視体制整備事業 67
⑦ 赤潮・貝毒等発生監視調査 69
⑧ 下痢性貝毒発生に関する効率的なモニタリング手法の開発 71

(2) ほたて貝部

① ホタテガイ増養殖IT推進事業 73
② 海面養殖業高度化事業 75
③ ホタテガイによる環境モニタリング法に関する研究開発 77
④ 活き活き水産物流通モデル支援事業 79
⑤ 美味しいホタテガイ生産手法開発試験 81

(3) 魚類部

① 資源増大技術開発事業（マダラ） 83
② 資源増大技術開発事業（マコガレイ） 85
③ キツネメバル資源増大技術開発事業 87
④ ウスメバルトータルプラン推進事業・資源添加調査事業 89
⑤ 海産魚類防疫対策事業 91

(4) 磯根資源部

① ホンダワラが育む豊かな海づくり試験 93
② 海藻の幸による清らかな里づくり試験 95
③ 多機能静穏域関連調査（養殖試験） 97
④ ホタテ貝殻を活用した豊かな海づくり事業 99
⑤ ナマコ資源の培養による清らかな海の里づくり試験 101
⑥ 尻屋磯根資源調査 103
⑦ 磯焼け対策実証調査 105
⑧ 海の恵みを育む増殖場再生事業増殖場調査 107
⑨ 前潟活用調査 109
⑩ 岩崎漁港自然調和型事業調査 111
⑪ 陸奥湾スゲアマモ藻場移植調査 113

Ⅲ 青森県水産総合研究センター内水面研究所

(1) 研究開発部

① 売れるマス類生産技術開発事業 115
② 十和田湖資源対策調査 117
③ 魚病診断事業 119
④ 養殖水産動物保健対策推進事業 121
⑤ 研究所の気温・水温 123

(2) 調査普及部

① さけ・ます資源増大対策調査事業（サケ） 125
② さけ・ます資源増大対策調査事業（サクラマス） 127
③ シジミ資源管理対策調査事業 129
④ 外来魚被害対策事業 131
⑤ イワナ資源増大技術開発試験 133
⑥ 漁業公害調査指導事業 135

平成18年度

青森県水産総合研究センター事業報告

平成20年3月

青森県水産総合研究センター

〒038-2761 青森県西津軽郡鰺ヶ沢町大字舞戸町字鳴戸384－37

TEL　0173－72－2171
FAX　0173－72－2778
http://www.applenet.jp/~aosui/