

平成 23 年度

青森県産業技術センター 水産部門
事業概要年報

平成 24 年 4 月

地方独立行政法人 青森県産業技術センター
水産総合研究所
内水面研究所

平成 23 年度 青森県産業技術センター 水産部門 事業概要年報

平成 24 年 4 月

目 次

I 水産総合研究所	頁
(1) 資源管理部	
1) ヤナギムシガレイの資源生態調査と管理手法開発	1
2) 計量魚探を用いた新たな資源評価手法の開発	3
3) 重要魚類資源モニタリング調査	5
4) 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
5) 日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発事業	9
6) 資源評価調査委託事業（生物情報収集、生物測定調査等）	11
7) 長後地区広域漁場整備事業増殖場効果調査	13
8) 資源管理基礎調査（海産魚類資源調査）	15
(2) 漁場環境部	
1) 気候変動適応推進プログラム （ピンポイント短期漁場探索のためのHSIモデルの開発）	17
2) イカ類漁海況情報収集・提供事業	19
3) 資源評価調査委託事業（スルメイカ漁場一斉調査）	21
4) 日本周辺国際魚類資源調査（マグロ類、サメ類）	23
5) 資源管理基礎調査（海洋環境）沿岸定線観測	25
6) 資源管理基礎調査（海洋環境）浅海定線観測	27
7) 資源管理基礎調査（海洋環境）温暖化ブイ	29
8) 資源評価調査委託事業（沖合定線観測）	31
9) 東通原子力発電所温排水影響調査（海洋環境調査）	33
10) 大型クラゲ等有害生物出現調査及び情報提供事業	35
11) 大型クラゲ精密分布一斉調査	37
12) 陸奥湾海況自動観測	39
13) 漁業者参加型漁場監視体制整備事業	41
14) 陸奥湾養殖業ステップアップ事業（ホタテガイ）	43
15) 貝類生息環境プランクトン等調査事業（貝毒発生監視調査）	45

16) 漁業公害調査指導事業	47
17) 陸奥湾漁場保全対策基礎調査	49
18) ほたてがい高水温被害回避対策事業 (高水温時の養殖漁場内の水温、潮流の推定方法の確立)	51
19) 猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発事業 (水温予測技術の開発)	53

(3) ほたて貝部

1) ホタテガイ増養殖安定化推進事業	55
2) 海面養殖業高度化事業 (ホタテガイ養殖技術等モニタリング事業)	57
3) 青森ほたて生産・販売実証事業 (大型貝生産実証試験)	59
4) 陸奥湾の海洋環境とホタテガイの成長に関する研究	61
5) ほたてがい高水温被害回避対策事業 (高水温時の養殖技術の開発)	63
6) 猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発 (ホタテガイ養殖生産技術の改善)	65
7) 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発 (アカガイ増養殖手法等開発試験)	67
8) 陸奥湾養殖業ステップアップ事業 (マボヤ種苗の安定供給技術の開発)	69
9) 漁業後継者育成研修事業	71

(4) 資源増殖部

1) 早熟系マコンブ種苗を用いた養殖手法の開発研究	73
2) 低コストなウスメバル種苗の生産技術の開発研究	75
3) 栽培漁業技術開発事業 (マダラ)	77
4) 栽培漁業技術開発事業 (マコガレイ)	79
5) 栽培漁業技術開発事業 (キツネメバル)	81
6) ゆるぎないなまこ主産地形成事業	83
7) あおもりの水産資源を育む干潟・藻場づくり推進事業	85
8) 第2鰯ヶ沢地区広域漁場整備事業効果調査	87
9) 第2岩崎地区広域漁場整備事業効果調査	89
10) 尻屋磯根資源調査	91
11) 資源管理基礎調査 (種苗放流)	93
12) 総合的な管理方策の提案	95
13) マコガレイ種苗生産試験	97
14) 被害漁場環境調査事業	99
15) 三井物産環境基金助成研究	101

Ⅱ 内水面研究所	頁
(1) 生産管理部	
1) 売れるマス類生産技術開発事業	103
2) 十和田湖資源生態調査事業	105
3) 魚類防疫技術試験（魚病診断）	107
4) 養殖衛生管理体制整備事業	109
5) 海産魚類防疫巡回指導事業	111
6) 研究所内の気温・水温・水量	113
(2) 調査研究部	
1) しじみ安定生産対策調査事業	115
2) さけ・ます資源増大対策調査事業（サケ）	117
3) さけ・ます資源増大対策調査事業（サクラマス）	119
4) 漁業公害調査指導事業	121
5) 東通原子力発電所温排水影響調査（海洋生物調査：サケ）	123
6) 日本海さくらます資源再生事業	125
7) 県産金あゆによる白神水系あゆの里づくり推進事業	127
8) 小川原湖内水面資源高品質化推進事業	129
9) 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発 （シジミガイ健苗育成技術開発試験）	131
10) 資源管理基礎調査（ヤマトシジミ、ワカサギ）	133

I 水産総合研究所

研 究 分 野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	ヤナギムシガレイの資源生態調査と管理手法開発		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H21～H25		
担 当 者	永峰 文洋・三浦 太智		
協 力 ・ 分 担 関 係	北海道大学大学院水産科学研究院（H21～H22）		

〈目的〉

日本海における重要な漁業資源となっているヤナギムシガレイについて、その漁業実態、分布、成長、成熟等の生物特性を調査し、資源の安定、増大を図るための資源管理手法を開発する。

〈試験研究方法〉

（１）漁業実態調査

既存資料並びに関係漁協の協力を得て、今年度は次の項目について調査した。

- 1) 平成23年の漁獲状況について、漁協別(支所別)、銘柄別に整理した。
- 2) 平成23年の沖合底びき網漁業の漁場利用状況を調査した。

（２）生物特性の把握

昨年度に引き続き、年齢と成長、等について研究を継続した。

- 1) 測定頻度等：原則毎月、各銘柄毎(サイズ別)に漁協から検体を購入し、測定
- 2) 測定項目：全長、体長、重量、雌雄、生殖腺重量、年齢査定(耳石横断面薄片観察)
- 3) 成熟状況と産卵期、年齢査定

〈結果の概要・要約〉

（１）漁業実態調査

- ・ヤナギムシガレイの年間漁獲量は16.9トン(1999年)～29.3トン(2001年)の範囲にあり、ここ数年は20数トンで推移しており、底びき網漁業での漁獲が半分程度を占めている。2011年の漁獲量は19.6トンと2000年以降では最も低い水準にとどまった。漁法別にみると、底びき網の減少が大きく全漁獲量の30%程度であった(表1)。

（２）生物特性の把握

- ・雌のGSI平均値は2012年1月に10を越え2月まで高い値であった。雄では、7月頃から0.5を越え、10月～12月に1.0を越え、1月には0.5に低下した。(図1)
- ・耳石による年齢査定を行い、魚体測定データおよび漁獲状況調査結果に基づき、平成23年の漁法別年齢別の漁獲尾数を計算した(表2)。年齢別では6歳魚(2005年生まれ)が35.8%と最多で、4歳魚(2007年生まれ)が18.9%を占めていた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 漁法別漁獲量の経年変化

単位:kg

漁 法	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
刺 網	5,945	5,978	5,694	6,334	9,936	6,680	9,473	11,758	9,278	7,909	5,209	5,683	6,155	11,082	9,412
定 置 網	7,248	4,014	2,629	8,182	6,887	4,525	2,554	4,813	3,636	2,705	4,570	6,142	5,124	5,377	4,165
底びき網	13,537	9,587	8,591	9,320	12,489	16,581	13,908	11,118	9,975	11,942	11,967	12,614	11,256	10,755	6,000
不 明	14	163	2	0	19	2	1	3	14	0	0	4	0	1	0
総 計	26,744	19,742	16,916	23,837	29,332	27,789	25,936	27,691	22,903	22,556	21,746	24,443	22,534	27,215	19,578

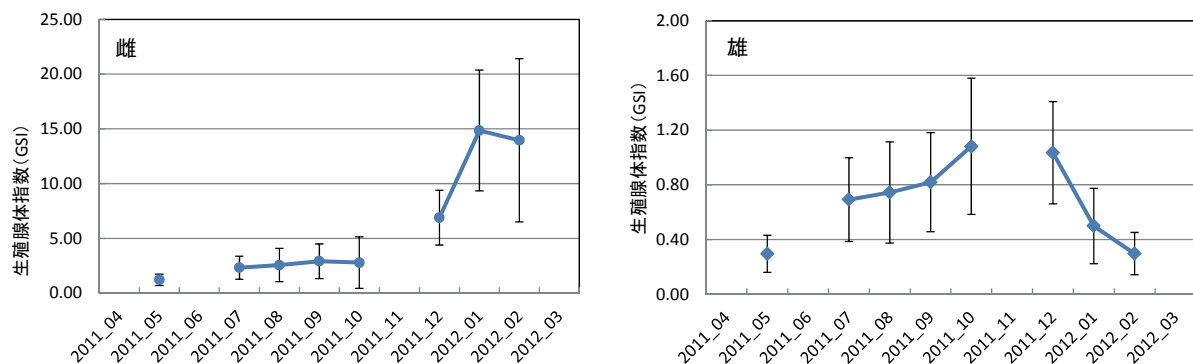


図1 生殖腺指数の推移(平均値±標準偏差, 雌の1月～2月の値は産卵済み個体を除外して計算)

表2 青森県日本海海域におけるヤナギムシガレイの漁法別年齢別漁獲尾数

年齢	底曳網			定置網			刺網			合計		
	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1,916	4,073	5,989	2,391	1,565	3,957	1,105	3,976	5,081	5,412	9,614	15,027
3	2,221	4,184	6,405	5,403	6,603	12,007	1,105	10,369	11,473	8,729	21,156	29,885
4	2,944	8,345	11,290	6,165	3,159	9,325	663	22,061	22,723	9,772	33,565	43,338
5	579	2,682	3,261	5,098	2,510	7,608	429	5,906	6,335	6,106	11,097	17,204
6	8,162	14,487	22,649	11,645	4,096	15,741	3,778	39,862	43,641	23,585	58,446	82,031
7	885	813	1,699	1,283	1,827	3,110	2,162	1,463	3,625	4,330	4,104	8,434
8	423	1,349	1,772	1,438	1,886	3,324	1,961	2,061	4,022	3,822	5,296	9,118
9	423	589	1,012	246	488	734	478	1,232	1,710	1,147	2,310	3,457
10以上	4,994	8,843	13,837	1,387	673	2,061	2,458	2,299	4,757	8,839	11,816	20,655
計	22,548	45,364	67,913	35,057	22,810	57,867	14,138	89,230	103,368	71,744	157,404	229,148

〈今後の問題点〉

ヤナギムシガレイの漁獲尾数や資源状態を推定するため、漁法毎の漁獲努力量(操業隻数、操業日数、操業回数等)並びに漁獲実態(漁法別、銘柄別漁獲量)を経年的に把握するとともに、漁法毎に銘柄別の体長組成を調査していく必要がある。また、成長式や成熟年齢等の生物特性を把握する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

- ・ヤナギムシガレイの漁獲状況、漁業種類毎の操業実態などについて引き続き調査する。
- ・耳石による年齢査定を継続実施し、雌雄別成長や成熟年齢等の生物特性について取りまとめる。
- ・漁法別・銘柄別に体長組成を調査し、漁法別年齢別漁獲尾数を求める。

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・(なし)

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	計量魚探を用いた新たな資源評価手法の開発		
予 算 区 分	研究費交付金(産技センター)		
研 究 実 施 期 間	H21～H23		
担 当 者	伊藤 欣吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所(H21)		

〈目的〉

漁獲量が3分の1にまで減少したウスメバル資源は漁獲のほとんどが4歳魚以上で占められ、それより若齢の1～3歳魚の資源状況が不明であるため、より正確な資源評価に基づく資源管理に取組めない状況にある。資源の安定、回復を図るため、計量魚探を用いた従前よりも正確な資源評価手法を開発し、それに基づく適切な資源管理の方法を検討する。

〈試験研究方法〉

1 計量魚探調査

2011年6月～10月に西津軽堆において、前年と同じ方法で調査船青鵬丸(65トン)による計量魚探調査(SIMRAD EK500, 38kHz)を4回行った。また、水深50m付近の小泊沿岸においても、同様の方法で計量魚探調査を2回行った。

2 三枚網による魚種組成調査

三枚網調査は、計量魚探調査終了後、同海域で日没直前に投網し、約2時間後に揚網した。三枚網の仕様は、長さ80m×5反、高さ7.5m、中網2寸5分、外網1.5尺とした。漁獲されたウスメバルについては、尾叉長と体重を測定し、耳石薄片観察による年齢査定を行った。また、小泊沿岸においても、民間船を用船し三枚網(長さ50m×4反、高さ5m、中網目合11節、外網目合1尺)と釣りによる漁獲調査を行った。

3 計量魚探を用いた新たな資源評価手法の検討

新たな資源評価手法として、西津軽堆における計量魚探と三枚網調査から推定したウスメバルの分布密度と耳石横断面薄片法による年齢組成について、漁業情報に基づく西津軽堆の刺網CPUE(1日1隻あたりの漁獲量)と年齢組成を比較し、推定精度を検討した。また、新たな手法で資源を評価し、現行の資源管理を検証した。

〈結果の概要・要約〉

1 計量魚探調査

計量魚探の魚群反応は、5月は海底から海底上30mぐらいまで幅広い範囲に見られ、6月は海底よりやや浮いてパッチ状に、7月は海底にへばりつくように見られ、月を追うごとに反応が小さくなった(図1)。2011年のウスメバル分布密度は、2010年の67%と推定された。

2 三枚網による魚種組成調査

西津軽堆における三枚網調査の結果、漁獲された魚種は3種で、ホッケが最も多く、次いでウスメバルであった。ウスメバルの尾叉長は190～250mmにあり、年齢は3～6歳であった。最も多かったホッケについてはTSがウスメバルの100分の1程度であることから解析上無視し、アイナメとアサバガレイは海底上1m内に分布していると思われることから海底上1mまでを除くことで除外できると判断した。

小泊沿岸において行った三枚網と釣りの漁獲調査では9魚種が漁獲され、ウスメバル以外のメバル類の漁獲物が多いため、魚群反応を全てウスメバルとすることはできず、また、他のメバル類をエコーグラムから判別することもできないため、小泊沿岸において計量魚探を用いてウスメバルの分布密度を推定するのは難しいと考えられた。

3 計量魚探を用いた新たな資源評価手法の検討

西津軽堆におけるウスメバルについて、月別の刺網 CPUE（1 日 1 隻あたりの漁獲量）と月初めもしくは前月末の計量魚探による分布密度とを対比させて図 2 に示した。2010 年、2011 年ともに分布密度が高いほど刺網 CPUE も多い関係が見られた。このことから、西津軽堆において計量魚探でウスメバルの分布密度を推定することは有効と考えられた。計量魚探を用いて推定した西津軽堆における 2011 年のウスメバルの分布密度は 2010 年の 67% であり、2011 年の盛漁期（6～8 月）の漁獲尾数の前年比（61%）と同程度であったことから、計量魚探はウスメバル資源を的確に捉えていると考えられた。

三枚網調査から推定した西津軽堆におけるウスメバルの年齢組成をみると、2010 年と 2011 年の両年とも 2 歳以下の分布はなかった（図 3）。また、盛漁期の年齢別漁獲尾数をみると、三枚網調査と同様の年齢組成であった（図 3）。これらのことから、西津軽堆では 2 歳魚以下の分布はなく、成長の速い 3 歳魚が混じるという漁場特性であり、小型魚保護の資源管理の取組は適正に実施されていると考えられた。従って、現行の資源管理内容（小型魚保護のための荷受け制限や刺網目合い制限）について見直しの必要性はないと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

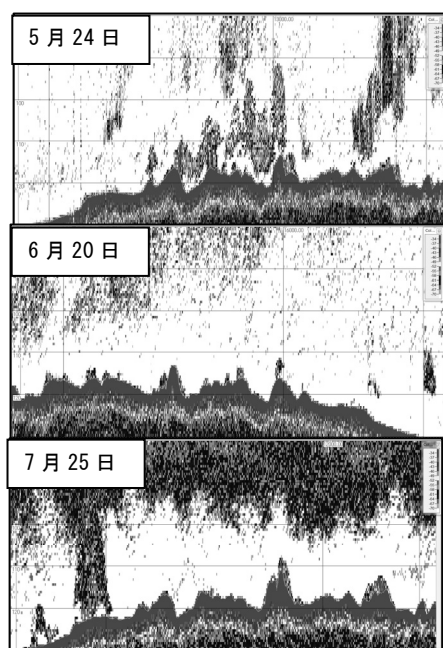


図 1 計量魚探による魚探反応の月変化

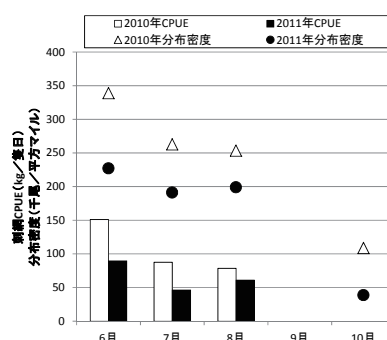


図 2 西津軽堆における刺網 CPUE と計量魚探によるウスメバル分布密度の推移

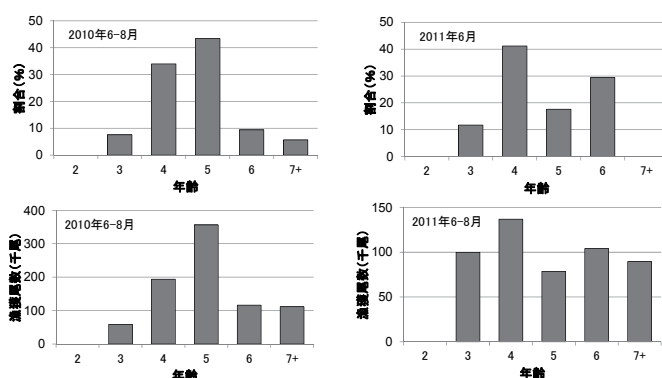


図 3 西津軽堆におけるウスメバル年齢組成（上図）と小泊、下前漁協の年齢別漁獲尾数（下図）

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

本研究は終了し、別事業において計量魚探によるウスメバル資源評価を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

主漁場で操業する漁業者に対して、結果説明を行った。また、魚礁効果調査において、本研究の成果を活用し、ウスメバル蛸集量の推定を行った。

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	重要魚類資源モニタリング調査		
予 算 区 分	研究交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H19～H25		
担 当 者	三浦 太智		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

青森県の重要な水産資源であるタラ類(マダラ、スケトウダラ)、カレイ類(ババガレイ、マコガレイ、ムシガレイ、ヤナギムシガレイ、マガレイ)、ヤリイカ、ハタハタ、ヒラメの計10魚種の分布密度、分布時期、分布域の広がり現状と動向を分析する。

〈試験研究方法〉

日本海、津軽海峡及び太平洋海域に28ヶ所の調査点を設定し、試験船青鵬丸により、平成23年4月～平成24年3月にかけて袖網間隔約10～11mのオッタートロール網(袖網長7.5m、網口幅2m、網口丈2m、内網目合11mm)を使用し、原則として1調査点30分の曳網調査を実施した。採捕されたサンプルは魚体測定(全長、体長、体重)を行った。調査時の水深が50m～100mを「50m」、101m～200mを「150m」、201m～300mを「250m」、301m～400mを「350m」と層化し、解析を行った。

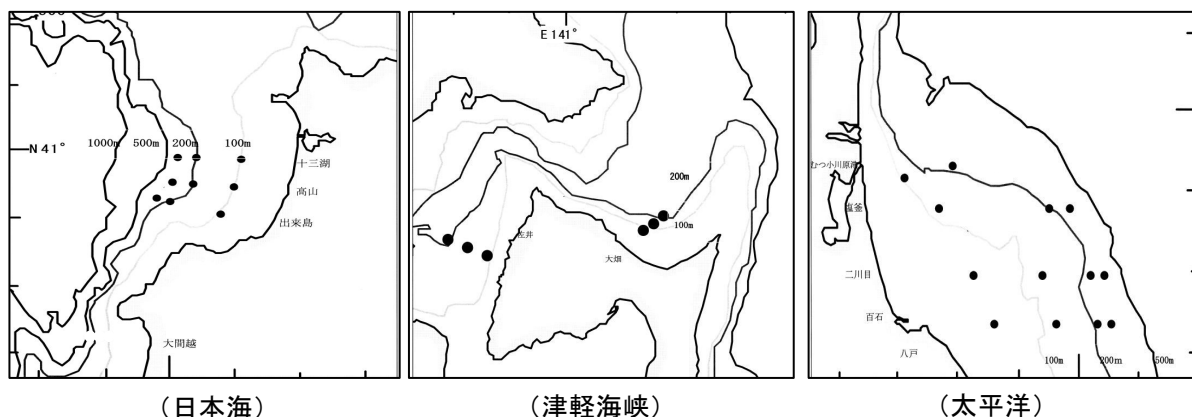


図1 調査点

〈結果の概要・要約〉

(1) 日本海

面積密度法によって推定したマダラ0歳魚の平成23年の現存尾数は平成19年以降で最低であり、1歳魚においても前年を下回った(図1)。スケトウダラは0歳、1歳共にすべての水深帯でほとんど分布が見られなかった(表1)。

(2) 太平洋

面積密度法によって推定したマダラ0歳魚の平成23年の現存尾数は平成14年以降3番目に少なく、1歳魚においても前年を下回った(図2)。スケトウダラは0歳、1歳共にすべての水深帯で前年よりも低い分布密度であった(表2)。

(3) 津軽海峡

平成23年における分布密度はマダラ、スケトウダラ共に比較的高い分布が見られ、「150m」ではスケトウダラ歳魚の分布も見られた(表3)。

※その他の魚種については別途事業報告書にて報告予定である。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 日本海における水深別マダラ(左)、スケトウダラ(右)分布密度(尾/km²)

※「-」は調査なし

層化水深	50m	150m	250m	350m
0+ H19	-	138	91	0
H20	2,733	29	12	0
H21	187	91	0	0
H22	135	1,166	101	0
H23	0	6	150	0
1+ H19	-	0	6,499	0
H20	0	41	34	109
H21	0	44	116	0
H22	0	148	2,726	82
H23	0	540	276	82

層化水深	50m	150m	250m	350m
0+ H19	-	0	17	0
H20	130	3	177	0
H21	22	56	297	0
H22	0	12	56	0
H23	0	13	6	0
1+ H19	-	0	0	203
H20	0	0	6	0
H21	0	4	400	0
H22	0	0	2,642	0
H23	0	3	3	0

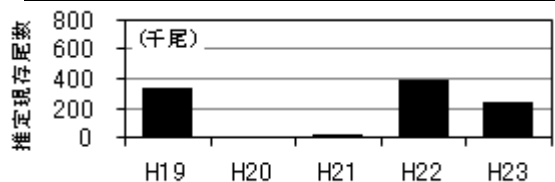
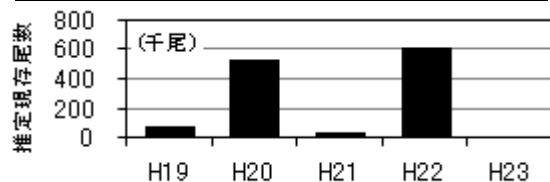


図1 日本海におけるマダラ0歳魚(左)、1歳魚(右)の推定現存尾数

表2 太平洋における水深別マダラ(左)、スケトウダラ(右)分布密度(尾/km²)

※「-」は調査なし

層化水深	50m	150m	250m	350m
0+ H19	-	0	0	0
H20	672	713	32	0
H21	2,979	421	0	28
H22	1,916	1,191	0	0
H23	711	4	0	0
1+ H19	-	0	488	45
H20	0	0	0	0
H21	163	147	97	0
H22	32	2,724	45	0
H23	145	111	0	0

層化水深	50m	150m	250m	350m
0+ H19	-	0	153	0
H20	25,388	63,186	218	0
H21	209,046	7,426	231	28
H22	7,336	1,546	66	18
H23	614	196	5	10
1+ H19	-	0	7,044	218
H20	0	5,360	1,399	0
H21	0	14,620	193,416	0
H22	0	43,291	505	1,364
H23	0	2,502	0	0

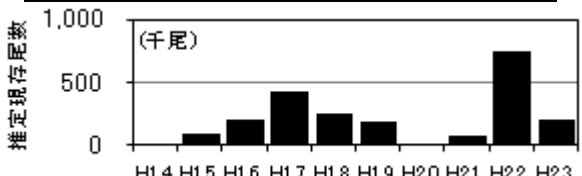
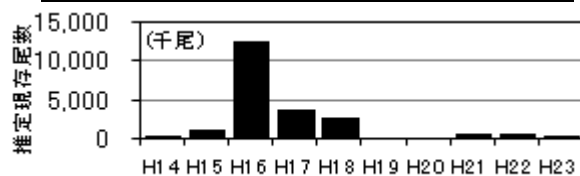


図2 太平洋におけるマダラ0歳魚(左)、1歳魚(右)の推定現存尾数

表3 津軽海峡における水深別マダラ(左)、スケトウダラ(右)分布密度(尾/km²)

※「-」は調査なし

層化水深	100m	150m	200m
0+ H19	0	4	74
H20	1,225	1,341	0
H21	0	564	0
H22	0	429	0
H23	1,359	565	36
1+ H19	0	0	0
H20	0	0	16
H21	0	0	0
H22	0	5	0
H23	0	0	0

層化水深	100m	150m	200m
0+ H19	0	0	98
H20	562	2,772	130
H21	0	1,102	0
H22	0	979	0
H23	3,168	852	39
1+ H19	0	0	74
H20	0	0	0
H21	0	0	0
H22	0	5	0
H23	0	175	0

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

ヤリイカ・ハタハタに関する漁況予測説明会で発表

東北ブロック底魚研究連絡会議のマダラ・スケトウダラ新規加入量調査へ結果報告

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	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）		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H15～H27		
担 当 者	伊藤 欣吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

東北電力東通原子力発電所の温排水が、周辺海域の主要魚種であるイカナゴに与える影響を把握する。

〈試験研究方法〉

1 漁獲動向調査

白糠漁業協同組合と泊漁業協同組合のイカナゴ漁獲量を調べた。

2 標本船調査

平成 23 年 4 月～6 月に白糠漁業協同組合と泊漁業協同組合所属の 8 隻で光力利用敷網漁業の標本船調査を実施し、漁場を 10 海域に分けて解析した。

3 仔魚分布調査

平成 23 年 2 月～4 月毎月 1 回、白糠・泊地区周辺海域の 10 地点において、試験船開運丸によるボンゴネット往復傾斜曳を行い、仔魚の分布密度を調査した。

〈結果の概要・要約〉

1 漁獲動向調査

平成 23 年の両漁協のイカナゴ漁獲量は 119 トンで、昭和 56 年～平成 22 年の平均漁獲量の 49.3%であった（図 1）。

2 標本船調査

平成 23 年のイカナゴ漁場は、区分した 10 海域のうち泊漁港南側海域で最も漁獲量が多かった（図 2）。

3 仔魚分布調査

平成 23 年のイカナゴ仔魚分布密度は平均 7 個体/100m³で、平成 22 年の 6 個体/100m³と同等の値であった（図 3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

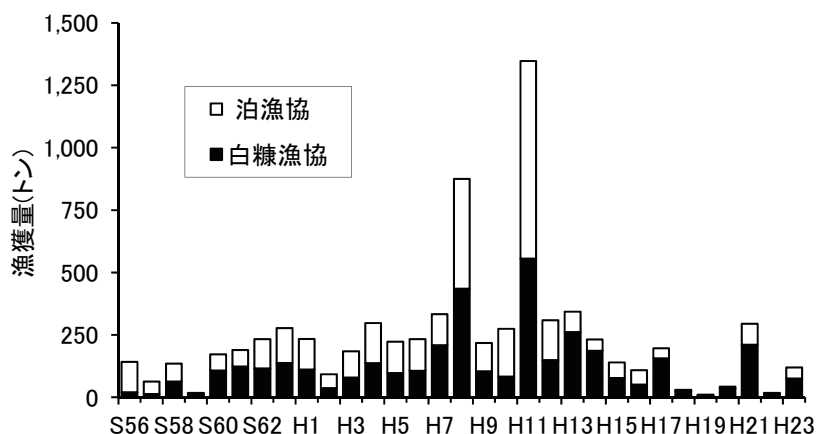


図 1 イカナゴの漁獲量の推移

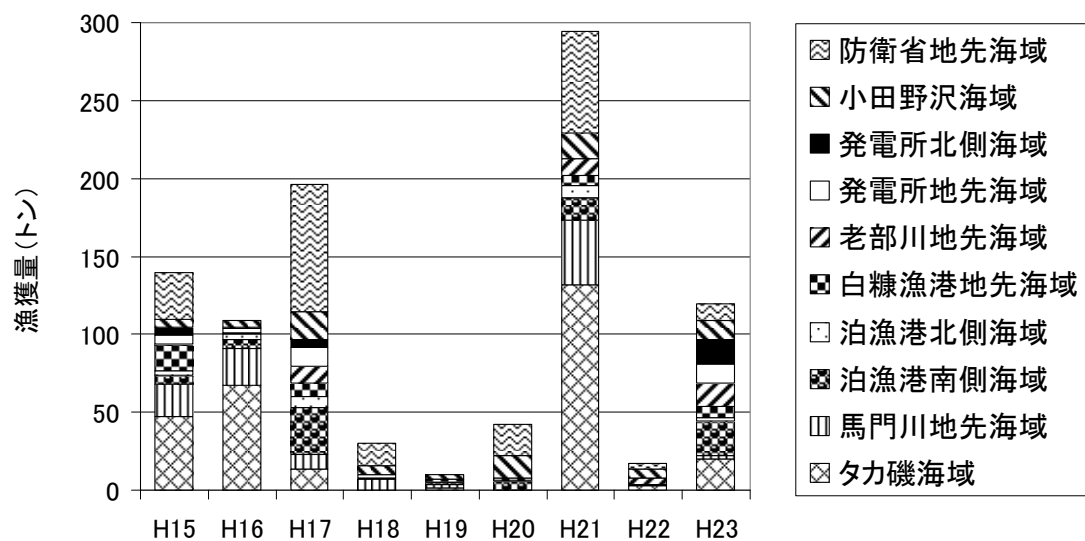


図2 漁場別推定漁獲量

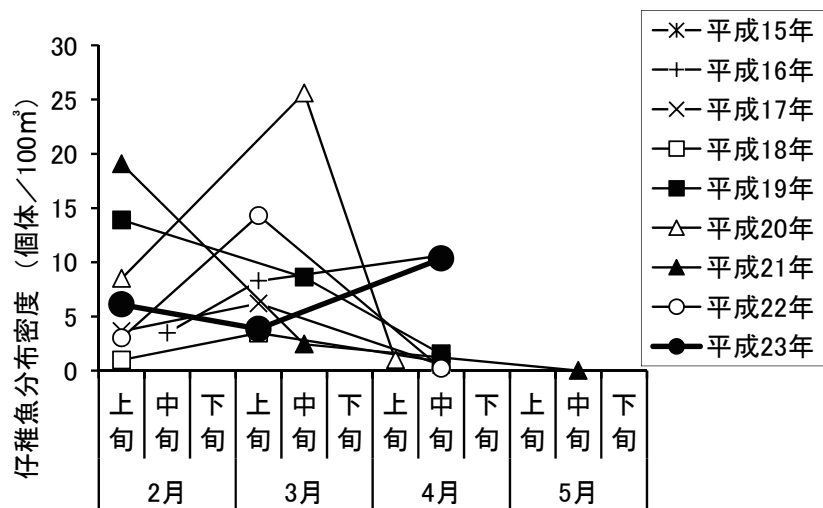


図3 イカナゴ仔魚の推定分布密度

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同じ

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度第3回青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議評価委員会・監視委員会で報告
東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書（平成23年度第1四半期報）で報告

研 究 分 野	資源生態	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発事業		
予 算 区 分	受託研究（農林水産技術会議）		
研 究 実 施 期 間	H21～H23		
担 当 者	柳谷 智		
協 力 ・ 分 担 関 係	日本海府県の水産試験研究機関 （京都府農林水産技術センター海洋センターほか 9 機関、H21～H23）		

〈目的〉

近年、日本海で急増したサワラについて、各地域での漁獲量や尾叉長組成等を調査し、日本海全域での分布回遊や成長・成熟状況等を解明する。

〈試験研究方法〉

1. 漁獲動向調査

青森県日本海におけるサワラ漁獲の主要漁港（新深浦町漁協本所・岩崎支所、深浦漁協）における月別銘柄別漁獲量を調査した。

銘柄は、体重1kg以上を「サワラ」、1kg未満を「サゴシ」とした。

2. 魚体測定調査

平成23年6月～12月に深浦漁協、新深浦町漁協本所及び岩崎支所で主に定置網で水揚げされたサワラの尾叉長、体重、生殖腺重量等を調査した。可能な限り、現地で尾叉長測定を行った。

3. 標識放流調査

平成23年11月に試験船青鵬丸を使用して曳釣りで釣獲調査を行った。釣獲されたサワラの背部にスパゲティタグを装着し船上から放流した。

〈結果の概要・要約〉

1. 漁獲動向調査

日本海主要漁港（新深浦町漁協本所、岩崎支所、深浦漁協）における平成23年の漁獲量は69トン（前年比136%）で、日本海でサワラが増加し始めた平成12年以降では最高の平成20年の70トンと同程度であった。月別では5月が37トンと最も多く、8月以降のサゴシの漁獲量は少なかった（図1）。

2. 魚体測定調査

新深浦町漁協本所におけるサワラの銘柄別尾叉長組成を見ると、中、大銘柄はそれぞれ50～54cm台、70～79cm台が主体となっていた（図2）。産卵が可能であると考えられる尾叉長60cm以上の雌の成熟度指数の値を見ると、卵成熟の目安となる4.0を上回る個体はみられなかった（図3）。

3. 標識放流調査

平成23年11月28日に1尾（尾叉長72cm）の標識放流を行ったが、平成24年3月現在再捕報告はない。

〈主要成果の具体的なデータ〉

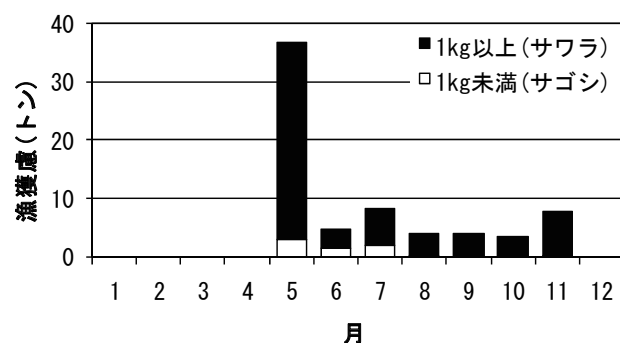


図1 日本海主要漁港におけるサワラの月別銘柄別漁獲量

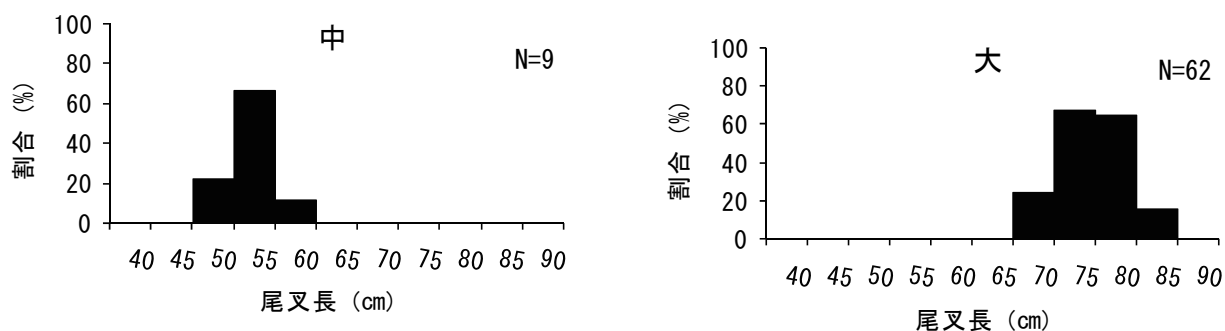


図2 銘柄別サワラの尾叉長組成(平成23年6月～11月の集計値)

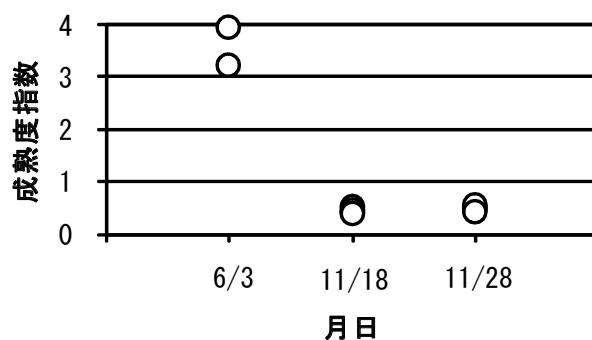


図3 成熟雌の割合の推移(尾叉長 60cm 以上)

〈今後の問題点〉

雌雄による成長、成熟、移動等の生態、漁場間における1歳魚の移動状況が明らかになっていないので、サワラの漁獲動向を注視するべきである。

〈次年度の具体的計画〉

事業終了

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度サワラ研究推進会議での調査結果検討

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	資源評価調査委託事業（生物情報収集、生物測定調査等）		
予 算 区 分	受託研究（水産庁）		
研 究 実 施 期 間	H17～H25		
担 当 者	柳谷 智・伊藤 欣吾・三浦 太智		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

日本の周辺海域で利用可能な魚種の適切な利用と保護を図るため、科学的客観的根拠に基づいて資源評価を行うために必要な関係資料を整備する。

〈試験研究方法〉

1. 漁場別漁獲状況調査

対象漁業：日本海ベニズワイガニかご漁業（新深浦町漁協岩崎支所）

調査方法：漁獲成績報告書

2. 生物情報収集調査

対象地区：県内43漁協及び八戸魚市場

対象魚種：（太平洋）スルメイカ、マイワシ、カタクチイワシ、マサバ、ゴマサバ、マアジ、ヒラメ、ヤナギムシガレイ、サメガレイ、スケトウダラ、マダラ、キチジ、イトヒキダラ、ズワイガニ、キアンコウの計15魚種

（日本海）スルメイカ、ブリ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マサバ、マアジ、ヒラメ、マガレイ、ムシガレイ、アカガレイ、ソウハチ、スケトウダラ、マダラ、ニギス、マダイ、ホッケ、ハタハタ、ヤリイカ、ベニズワイガニ、ホッコクアカエビの計21魚種

調査項目：漁獲量及び漁獲金額（両項目とも月別、漁業種類別、銘柄別毎）

調査方法：電子データの収集

3. 生物測定調査

対象地区：4漁協（新深浦町、鰯ヶ沢、外ヶ浜、八戸みなと）及び八戸魚市場

対象魚種：スルメイカ、ブリ、マイワシ、カタクチイワシ、マサバ、ゴマサバ、マアジ、ヒラメ、マガレイ、マダラ、ハタハタ、キチジの計12魚種

調査項目：体長、体重、性別、生殖腺重量

調査方法：標本買上げ

＊上記の他に新深浦漁町協岩崎支所にてマダラの体長測定を実施。

4. 資源動向調査

小泊～大間越漁協のマダイ、ウスメバル及びヤナギムシガレイの銘柄別漁獲量を調査。

5. 漁場一斉調査

ハタハタを試験船により調査。

6. 新規加入量調査

日本海側のヒラメの新規加入量を調べるために、つがる市沖で桁網（水工研Ⅱ型、目合6mm）を曳いて、ヒラメ稚魚を採集した。

〈結果の概要・要約〉

- ・各調査結果を（独）水産総合研究センターへ報告した。
- ・青森県の主要魚種であるヒラメ、カレイ類、マダラ等の資源評価結果は「未来につなぐ資源管理2012年版」として報告した。漁獲量の水準が高位であった魚種はヒラメ、ムシガレイ、マダイ、低位であった魚種はマガレイ、イカナゴ、陸奥湾のマダラ、ウスメバルであり、漁獲量が増加傾向にある魚種はムシガレイ、マダイ、減少傾向にある魚種はハタハタ、キアンコウであ

った。

- ・日本海におけるヒラメの漁獲尾数は16万尾で、全長30～40cm台が主体であった(図1)。
- ・日本海ヒラメ着底稚魚の水深別平均分布密度の最高値を着底指数とすると、平成23年の着底指数は713ととても高い水準であった。これまでの調査結果から、日本海の着底指数と翌年1才魚の資源尾数との間に正の相関が見られることから、2年後の漁獲対象となる23年産まれの資源はとても高い水準になると考えられた(図2)。
- ・八戸港に漁獲されるマイワシのまき網漁獲量は平成23年2,067トンと増加傾向である(図3)。また、平成23年の体長組成をみると、7,8月は150～180mm台の平成22年級群主体、10月は100mm台の平成23年級群主体、11,12月は120～140mm台と170～180mm台の平成22,23年級群主体と考えられ(図4)、生き残りのよい両年級群が確認されている。

〈主要成果の具体的なデータ〉

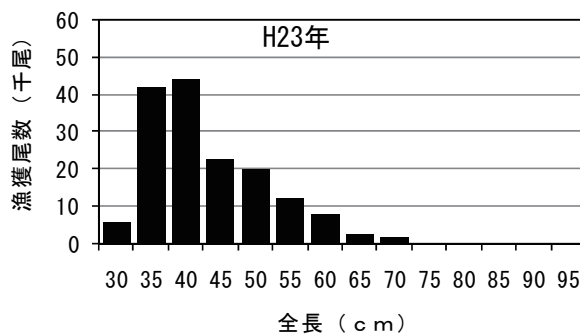


図1 ヒラメ全長別漁獲尾数（日本海）

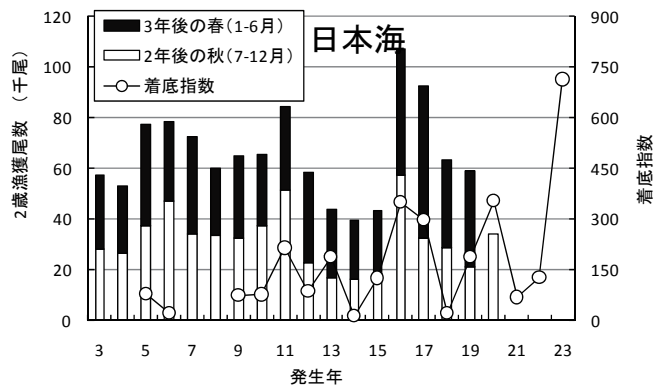


図2 ヒラメ着底指数の推移（日本海）

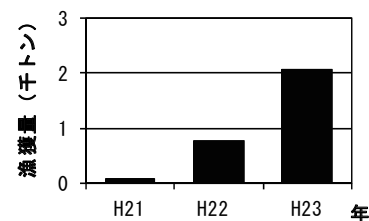


図3 まき網年別漁獲量（八戸港）

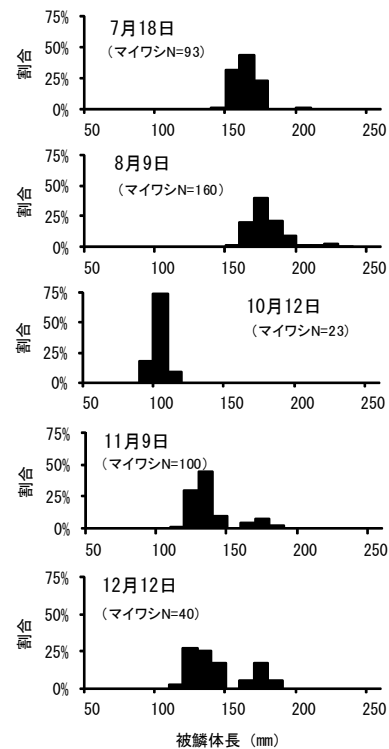


図4 月別体長組成（八戸港）

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的な計画〉

継続して調査を実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

漁業者、学識経験者、行政機関が参加する資源評価会議で資源水準や動向を検討し、その結果は、水産庁が「魚種別系群別資源評価」としてインターネットに掲載し、公表している。

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	長後地区広域漁場整備事業増殖場効果調査		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～		
担 当 者	伊藤 欣吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

佐井村長後沖の長後地区広域漁場整備事業により2009年度と2010年度に設置された高さ21m級の魚礁6基を対象に、計量魚群探知機を用いて蛸集しているウスメバル幼稚魚等の蛸集量を推定する。

〈試験研究方法〉

2011年7月6日、9月13日、12月6日の日中に長後地区広域漁場整備事業増殖場において、調査船青鵬丸（65トン）で計量魚群探知機（SIMRAD EK500, 38kHz）を用いて蛸集状況を調査した。調査は21m級の魚礁6基の直上を東西方向と南北方向に各1回ずつ通るように、約3ノットのスピードで航行し、深度約60cm、水平距離約140cmの分解能で反射強度を測定した（図1）。

計量魚探の解析は、解析ソフトSonar Data Echoviewを用いた。まず、セル（分解能の最小単位）毎に反射の強さを示す 1m^3 あたりのSv（体積後方散乱強度、単位はdB）を計算し、画面上に色分けしてエコーグラム（魚群探知機で得られた画像イメージ）を作成した。魚礁域の識別については、「音響による魚礁蛸集効果評価手法ガイドライン」（水産庁：平成20年度水産基盤整備調査委託事業）に示された「実用的な魚礁エコー除去方法」に基づいて行い、具体的には、Svエコーグラムの表示レベルを変化させて魚礁の輪郭を捉え、その魚礁の輪郭の連続性がなくなる範囲までを魚礁エコーの影響範囲と規定した。魚礁への蛸集範囲については、エコーグラムをみると、鉛直方向では魚礁直上から10mぐらいまで、水平方向15mぐらいまで魚群反応が見られたことから、この範囲にある反応を蛸集量と定めた。

ウスメバルの蛸集量の推定については、蛸集範囲の平均SvをウスメバルのTS（後方散乱断面積、単位はdB）で割って、 1m^3 あたりのウスメバル尾数を算出し、定めた蛸集範囲（魚礁内部を除く）の体積（10, 122 m^3 ）に引き伸ばして、蛸集尾数を求めた。なお、蛸集範囲の魚群反応を全てウスメバルとした。また、ウスメバルの体長とTSとの関係は、兜森・澤田（2011）より以下の関係式を用いた。 $TS=20\log BL-67.1$ （BL:標準体長（cm））

さらに、自航式水中TVカメラロボット（広和株式会社製MARINE VEGA）で、魚礁とその周辺を撮影し蛸集状況を観察した。

〈結果の概要・要約〉

計量魚探によるエコーグラムを見ると、21m級魚礁の側面と上部に魚群反応が見られた。蛸集魚を全てウスメバルとして、蛸集尾数を推定した（表1）。全てウスメバル1歳魚（BL=7cm、体重9g）とすると19～632尾/礁、2歳魚（BL=12cm、体重50g）とすると6～197尾/礁、3歳魚（BL=15cm、体重107g）とすると4～117尾/礁、4歳魚（BL=18cm、体重170g）とすると3～86尾/礁と推定され、夏よりも冬に多いと思われた

水中カメラでは、魚礁内部の奥の方に数十尾のウスメバルと思われる群れや、魚礁の鉄骨付近に数尾のキツネバルが遊泳する状況が観察された（図2）。ウスメバルは水中カメラが近づくと素早く遠ざかるが、キツネメバルには逃避する行動が見られなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

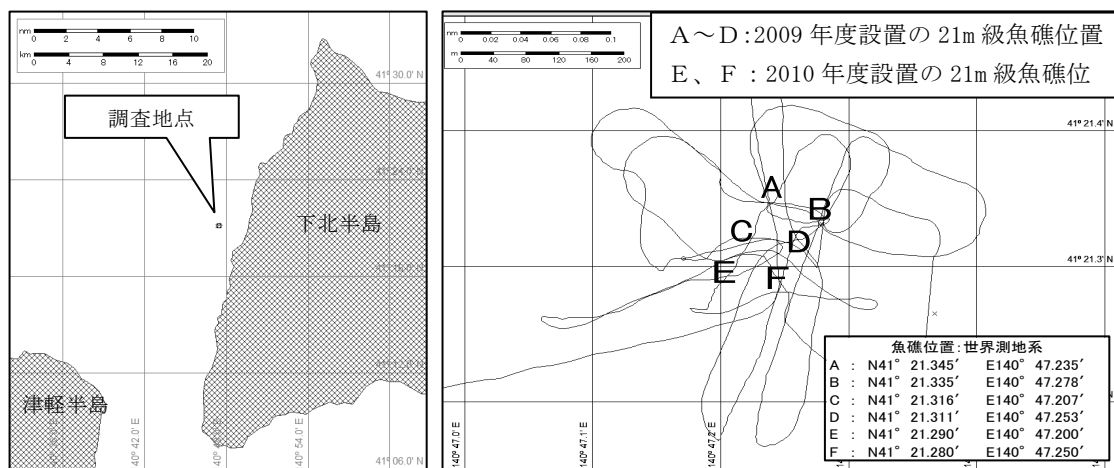


図 1 計量魚探調査の航跡図（世界測地系）

表 1 ウスメバル年齢別換算による 1 魚礁当たりの蛸集尾数

	単位: 尾／礁					
	2011/7/6		2011/9/13		2011/12/6	
1歳魚	65	152	19	148	85	632
2歳魚	20	47	6	48	26	197
3歳魚	12	28	4	28	16	117
4歳魚	9	21	3	20	11	86

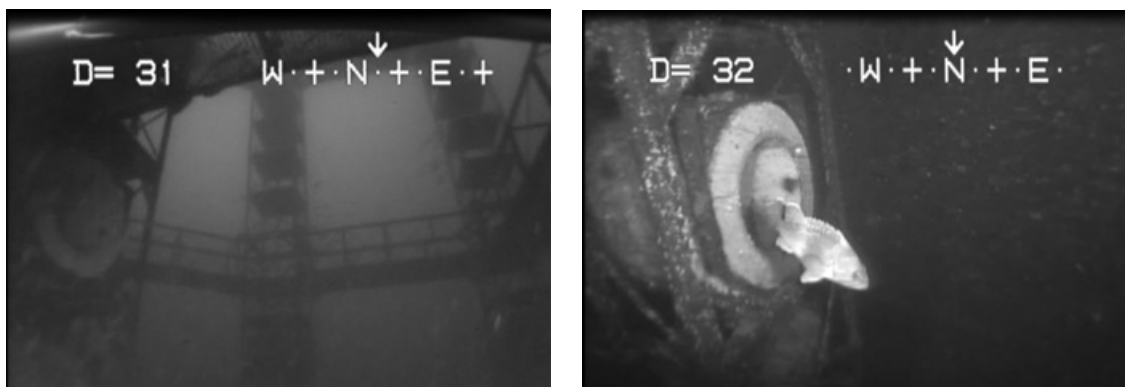


図 2 蛸集状況の写真（画面上部の D 表示は計器不具合のため誤値）

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同じ

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元への結果報告。

研 究 分 野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	資源管理基礎調査（海産魚類資源調査）		
予 算 区 分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研 究 実 施 期 間	H23～H27		
担 当 者	兜森 良則・柳谷 智・伊藤 欣吾・三浦 太智		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

青森県が策定した資源管理指針に基づく資源管理措置の見直し等のため、科学的データに基づくより適切な資源管理を推進するために必要な関係資料を整備する。

〈試験研究方法〉

1. ヒラメ
着底稚魚の分布状況調査（三沢市沖8地点、水工研Ⅱ型桁網、8～9月）
2. ウスメバル
1) 年齢別漁獲尾数の推定調査（小泊・尻労漁協、魚体測定・耳石薄片観察、4～8月）
2) 来遊適水温調査（尻労・猿ヶ森沖、自記式水温計を底建網に設置、4～6月）
3. イカナゴ
1) 稚仔の分布状況調査（陸奥湾湾口11地点、ボンゴネット往復傾斜曳、2～3月）
2) 成魚の分布状況調査（大畑沖、ビームトロール、9月）
3) 夏眠場及び産卵場の探索調査（尻労沖、空釣り漁具及びソリネット、9月及び2月）
4. マダラ
1) 年齢別漁獲尾数の推定調査（脇野沢村漁協、魚体測定・耳石薄片観察、12～2月）
2) 親魚の移動分散調査（脇野沢・牛滝沖でディスクタグ標識、脇野沢沖でデータロガー標識）
3) 放流稚魚の回収率調査（脇野沢村漁協、腹鰭欠損魚の確認、12～2月）

〈結果の概要・要約〉

1. ヒラメ
平成23年の着底指数（水深別平均分布密度の最高値）は34と平成22年より高く、1歳魚の漁獲尾数は平成22年を上回ることが期待された（図1）。
2. ウスメバル
小泊漁協の主漁期では3～7歳以上で占められ4歳魚が最も多かった。尻労漁協の主漁期では2～5歳で占められ3歳魚が約88%と最も多かった。小泊漁協では高齢魚が多く、尻労漁協では若齢が多いという特徴があった（表1、2）。
尻労・猿ヶ森沖の盛漁期の水温は9.3～13.1℃の範囲で、特に1日当たり約5トン以上の漁獲があった好漁期の水温は9.5～11.4℃の範囲であった。
3. イカナゴ
湾口部の特定4点の平均稚仔分布密度は0.05個体/m³と極めて低かった（図2）。成魚の分布調査では、水深150mで2尾、200mで3尾が採集され、その標準体長は166～191mm、耳石薄片観察で査定した結果、最長個体は3歳、その他は2歳であった。大畑沖水深200mでの2歳以上の分布密度は極めて少ない状況が継続していた。
夏眠場探索では、水深50及び60mで計12尾が採集され、その標準体長は100～130mm、耳石薄片観察で査定した結果、全て当歳魚であった。尻労沖では平成19年にも当歳魚7尾が採集されおり、当該海域が夏眠場であることが確かめられた。
産卵場探索では、イカナゴ卵が採集されなかったものの、水深40mでふ化後間もない卵黄をもった仔魚が5尾採集されたことから、近くに産卵場があるものと推察された。
4. マダラ
脇野沢村漁協では平成23年漁期の全長は70cm台が主体であった（図3）。全水揚の約77%にあ

たる12,048尾を調査し、18尾の腹鰭標識魚を確認した。混入率は約0.15%であった。親魚標識放流は3月15日時点でディスクタグ標識を26尾、うち9尾がデータロガー標識による二重標識として放流した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

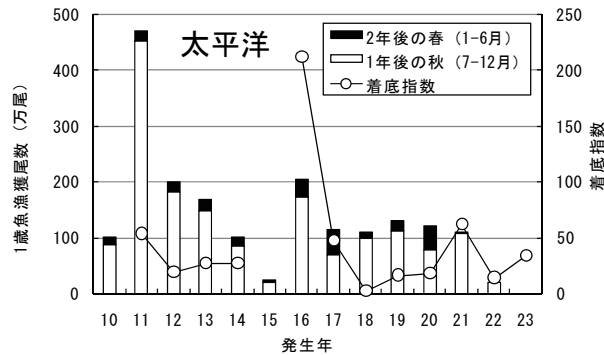


図1 太平洋～津軽海峡東部海域のヒラメ着底指数と1歳魚漁獲尾数の推移

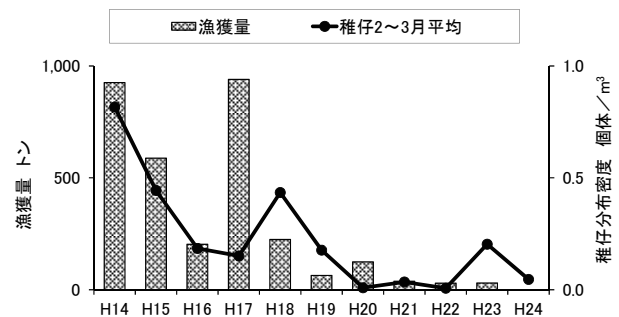


図2 イカナゴ漁獲量と稚仔分布密度の推移

表1 小泊漁協における平成23年6～8月のウスメバル年齢別漁獲尾数の推定

銘柄	漁獲量(kg)	測定尾数			平均体重 (g)	漁獲尾数	年齢組成(%)					漁獲尾数		
		6~8月	6/30	7/26			8/24	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	3歳	4歳
P	1,657				45	146	11,372	93	7	0	0	0	4歳	101,296
小	17,952	32	31	37	192	93,340	58	32	6	3	1	5歳	59,822	
中	64,378	23	22	25	277	232,652	0	30	21	31	17	6歳	84,656	
大	16,821	15	15	19	393	42,808	0	2	10	20	67	7歳以上	69,647	
計	100,808	70	68	126		380,171						計	380,171	

表2 尻労漁協における平成23年4～6月のウスメバル年齢別漁獲尾数の推定

銘柄	漁獲量(kg)	測定尾数		平均体重(g)	漁獲尾数	年齢組成(%)				漁獲尾数	
		4～6月	5/26			2歳	3歳	4歳	5歳	2歳	3歳
P	1,799	110		81	22,290	73	27			17,621	199,516
小	9,201	48	53	129	71,233	2	98			9,797	
小	18,068	44	42	154	117,130		100			120	
中	2,233	30	32	209	10,665	60	40				
大	1,545	24	23	273	5,655	2	96	2			
特	24		11	292	82		100				
計	32,870	256	161		227,055					227,055	

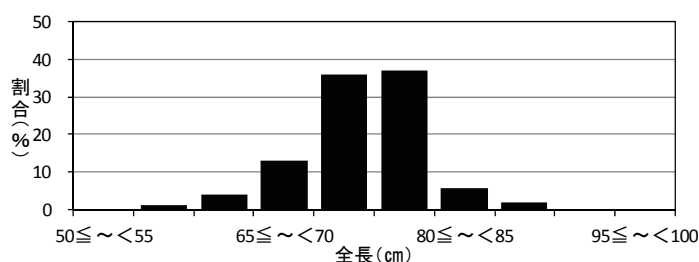


図3 脇野沢村漁協における平成23年漁期のマダラ全長組成

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様の調査内容で実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

太平洋・陸奥湾・日本海の各地区及び県全体の資源管理計画検討協議会、水産試験研究成果報告会、青函水産試験研究交流会議、水産研究情報誌「水と漁」第8号、太平洋北部資源回復計画行政研究担当者会議、当研究所ホームページで調査結果等を報告した。

研 究 分 野	漁況海況	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	気候変動適応研究推進プログラム (ピンポイント短期漁場探索のためのH S Iモデルの開発)		
予 算 区 分	受託研究((独)海洋研究開発機構)		
研 究 実 施 期 間	H22～H26		
担 当 者	佐藤 晋一		
協 力 ・ 分 担 関 係	(独)海洋研究開発機構、京都大学、気象庁気象研究所、北海道大学、水産総合研究センター国際水産資源研究所		

〈目的〉

地球温暖化による気候変動や十年変動等に伴う生物激変に適応した漁業の実現に向けて、資源魚種の漁場分布変化を適切に把握するために、海洋物理場から生態系にわたる海洋環境の高分解能・高精度の診断・予測と資源魚種の生育環境等を考慮に入れた漁場推定が必要である。ピンポイント短期漁場探索のためのH S Iモデルの開発のため、三陸漁場におけるアカイカに関する基礎データを収集することを目的とする。

〈試験研究方法〉

(1) 標本船データの提供

H S Iモデルの高度化のため、青森県の中型船によるアカイカ操業状況を取りまとめ、プロジェクトに提供した。

(2) 水温データ等の収集

G P Sデータロガーを八戸港所属の中型いか釣り船に取り付け、船内のG P Sデータと表面水温データを収集した。また、アルゴフロートによるデータ収集を開始した。

(3) 漁場調査

試験船開運丸により冬季の三陸漁場におけるアカイカ試験操業及び海洋観測（水温、塩分、流向流速、クロロフィル・栄養塩等）を実施した。

〈結果の概要・要約〉

(1) 標本船データの提供

今年度は平成22年度から23年度の2年分について整理を行い、H S Iモデルの基礎データとしてプロジェクトに提供した。

(2) 水温データ等の収集

5月13日、八戸市館鼻岸壁においてアカイカ夏漁に出港前の中型船、第68源栄丸と第38宏福丸にGPSロガーを取り付け、船内のGPSデータと表面水温データを取り込めるよう設定した。なお、第38宏福丸は東日本大震災の際の津波の被害で水温センサーが損傷していたためGPSデータのみの収集となった。現在もGPSデータロガーによるデータ収集は継続中である。また、試験船開運丸による11月及び12月の調査時に、(独)海洋研究開発機構より搬入したアルゴフロート計4台を投入し、海洋環境データの収集を開始した。

(3) 漁場調査

結果を図1-1～図1-2及び図2に示した。11月調査における各操業点でのアカイカ漁獲尾数は0～2,712尾、CPUEは0.00～15.19（尾/台/時間）、12月調査における漁獲尾数は0～46尾、CPUEは0.00～0.50（尾/台/時間）であった。また、漁獲されたアカイカの外套背長は、11月調査では22～49cm、12月調査では25～44cmの範囲であった。

〈今後の問題点〉

調査回数を重ね、モデルの精度を高めるために必要なデータ量をさらに増やす必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

1998 年度以前の標本船データについても整理を行い、提供する。

試験船による試験操業や海洋観測の資料も昭和 51 年度以降について整理を行う。さらに、最近の調査で実施している物理量と漁業対象生物の間を埋める資料として栄養塩類やクロロフィルのデータや ADCP データ（流向流速データ）も今後に向けて蓄積し、提供したい。

〈結果の発表・活用状況等〉

4月下旬に開催される中型いか釣り船を対象とした漁海況会議で発表した。

平成22年度報告書 気候変動に伴う水産資源・海況変動予測技術の革新と実利用化

平成23年度報告書 気候変動に伴う水産資源・海況変動予測技術の革新と実利用化

〈主要成果の具体的なデータ〉

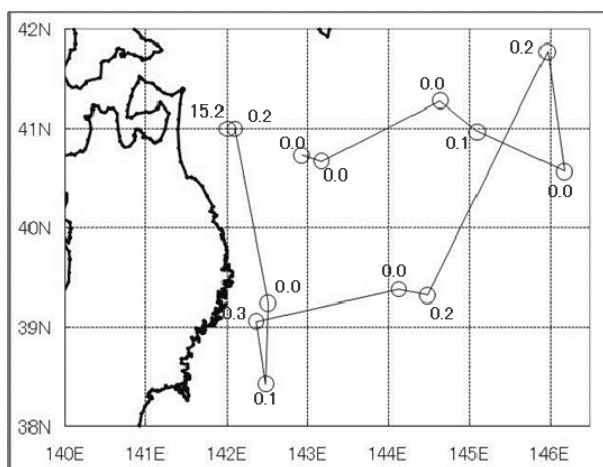


図1-1 アカイカのCPUE (11月)

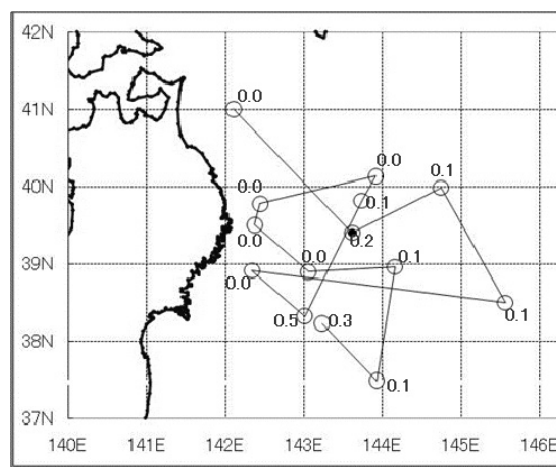


図1-2 アカイカのCPUE (12月)

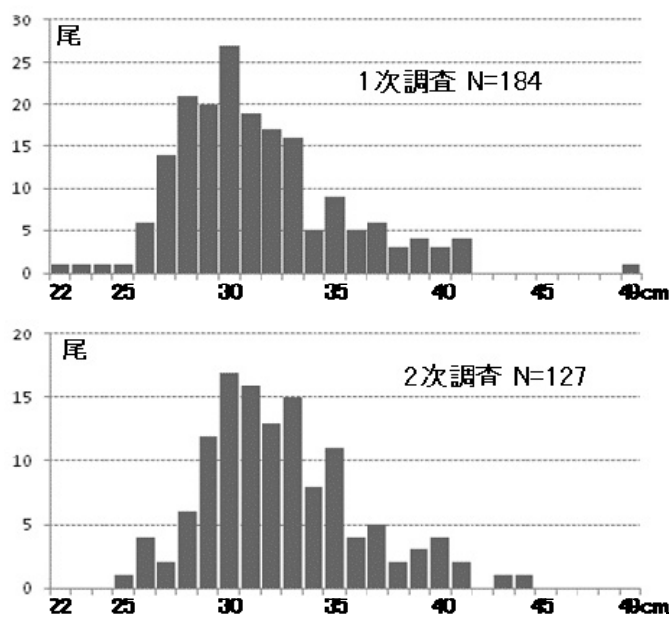


図2 調査時期別のアカイカ外套背長組成

研 究 分 野	資源生態	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	イカ類漁海況情報収集・提供事業		
予 算 区 分	研究交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H22～H25		
担 当 者	清藤真樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	北海道区水産研究所、日本海区水産研究所		

〈目的〉

主にスルメイカの分布・回遊、漁況等の調査を漁海況情報として、漁業関係者に情報提供を行い、効率的な操業の一助とし、漁業経営の安定、向上に資する。

〈試験研究方法〉

1、学習会の開催

漁業者を対象とした学習会を開催し、前漁期の状況、本県漁期前の情報を発信する。

2、漁獲動向調査

日本海主要港（小泊、下前、鯨ヶ沢、深浦）、津軽海峡主要港（大畑）、太平洋主要港（白糠、八戸）における月別漁獲量調査を行い、漁獲状況の基礎資料とする。

3、イカ釣り漁場調査

試験船・開運丸により、漁獲調査及び海洋観測を行い、日毎の操業結果を配信する。

①第一次調査：平成23年5月10日から5月18日（北陸から山陰の日本海海域7地点）

②第二次調査：平成23年9月23日から10月5日（北海道西方の日本海海域10地点）

〈結果の概要・要約〉

1、学習会の開催

小型漁船を対象とした学習会は平成23年4月27日に野牛漁協、6月7日に東通村（連合研究会）、6月16日に泊漁協で行い、前年の漁況、（独）水研センターの調査結果などの他、本県の漁況と資源についての説明を行った。また、中型イカ釣り漁船を対象とした学習会は、4月28日に八戸市で行い、操業船の結果からの前漁期の状況、資源の状況等の説明を行った。

2、漁獲動向調査

5月から1月の近海スルメイカ漁獲量は、日本海は1,403トン（前年比158%）、津軽海峡は1,346トン（同132%）、太平洋は3,739トン（同72.3%）、合計6,488トン（同91.7%）であった。また、6月から2月にかけて主に日本海で操業する船凍スルメイカの漁獲量は15,402トン（同113.1%）であった。今漁期は太平洋アカイカの回遊状況が悪く、通常1月から2月に太平洋でアカイカ漁を行うほぼ全船が日本海のスルメイカ操業を行った。この期間を除いた6月から12月までの漁獲量をみると13,001トン（同109.2%）であった。

3、イカ釣り漁場調査

下記調査結果は、操業毎に無線局を通じて提供するとともに、ウオダスにより沿岸各漁協に提供した。

①第一次調査（図1、2）

スルメイカ北上群の状況を把握するために佐渡島から山陰沖合で計7回の操業試験調査を行った。

濃密な群れは確認できなかったが、対馬沖では外套長モードが22cm、隠岐沖では17cm、石川沖で14cm、佐渡沖では10cmと北上するほど小型個体となった。本県周辺で漁場を形成するのは主に冬生まれ群で、遊泳力が弱い段階で対馬暖流の北上が開始されることから、かなり早い段階でその流れに乗って北上してくるものと推察され、今回はその一端を確認することができた。

②第二次調査結果（図3、4）

秋期に本県中型いか釣り漁船の主な操業海域となる北海道西方沖の状況を把握するための調査を

行った。JADEの平成23年9月30日の50m水温図によると北海道沿岸に暖水塊があり、水温15℃付近の寒流との境目で漁獲が好調であった。逆に蛸集しやすいとされる武蔵堆周辺は暖水塊の中であったため漁獲が伸びなかった。太平洋沿岸では水温よりも大陸棚に蛸集しやすい傾向が見られるが、同海域では水温の影響が強いものと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

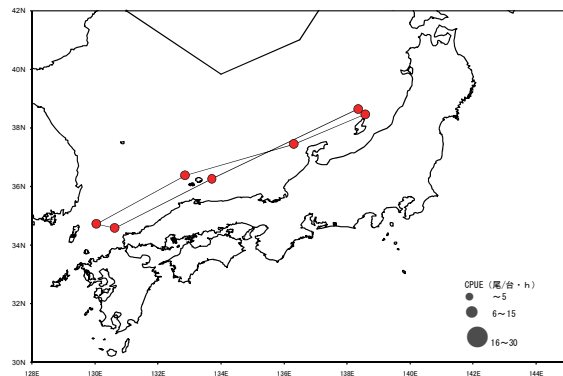


図1 5月操業結果（スルメイカ）

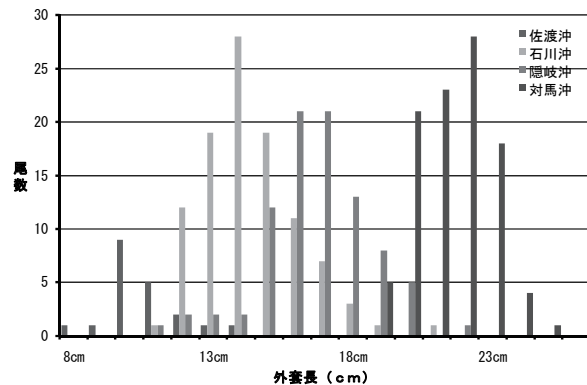


図2 海域別外套長組成

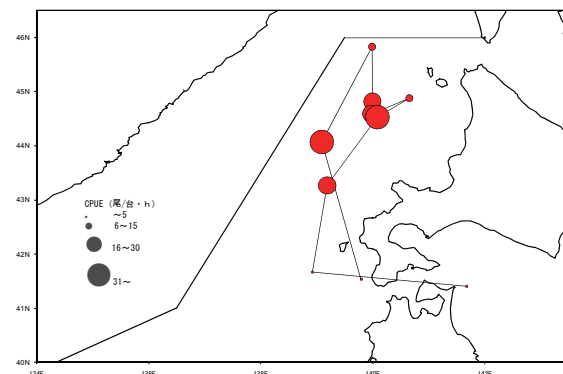


図3 9月操業結果（スルメイカ）

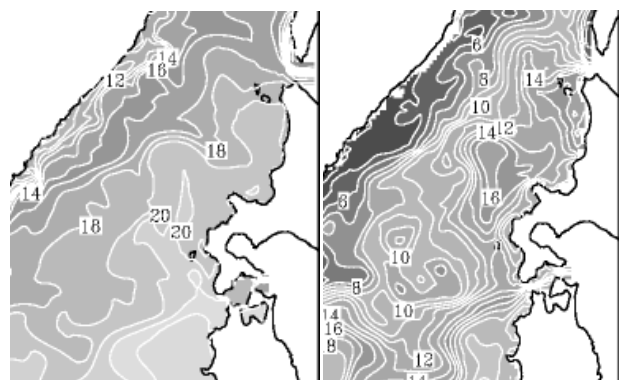


図4 0m（左）及び50m水温図（JADE）

〈今後の問題点〉

なし。

〈次年度の具体的な計画〉

23年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

日本海・太平洋での漁況予報に関するデータについて日水研、北水研に提供
外洋性イカ（スルメイカ・アカイカ）に関する基礎資料集の発行

研 究 分 野	資源生態	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	資源評価調査委託事業（スルメイカ漁場一斉調査）		
予 算 区 分	受託研究（水産庁）		
研 究 実 施 期 間	H22～H25		
担 当 者	清藤 真樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	北海道区水産研究所ほか 4 機関		

〈目的〉

太平洋海域におけるいか類資源の合理的利用並びにいか類漁業の操業の効率化と経営安定に寄与するため、スルメイカの漁況予報に必要な分布・回遊、成長・成熟および海洋環境などに関する資料を収集する。

〈試験研究方法〉

本調査は、宮城県沖から北海道沖の太平洋海域において、北海道、青森県、岩手県、宮城県、北海道区水産研究所が担当海域を持ち、6月と9月の規程期間中に一斉に調査を行い、その結果を北海道区水産研究所が取りまとめ、漁況予報等に活用している。

1、第一次調査

- ①期間 平成23年6月2日から6月8日（試験船・開運丸）
- ②調査項目：海洋観測（35地点、CTDによる水温、塩分測定）
：漁獲調査（14地点、自動イカ釣り機（2連式4～5台）による釣獲試験。種別の尾数、外套長の測定）

1、第二次調査

- ①期間 平成23年9月1日から9月11日（試験船・開運丸）
- ②調査項目：海洋観測（32地点、CTDによる水温、塩分測定）
：漁獲調査（8地点、自動イカ釣り機（2連式4～5台）による釣獲試験。種別の尾数、外套長の測定）

〈結果の概要・要約〉

1、第一次調査

海洋観測結果は、津軽暖流域の表面最高水温ははなはだ低く、50m層はかなり低め、100m層はやや低めで、津軽暖流の水塊深度はやや浅めだったが、尻屋崎東方への張り出しはかなり強めとなっていた。

漁獲調査結果は、14地点中2地点でイカ類の漁獲があった。八戸港に近い沿岸よりの海域1地点でスルメイカ、最も沖合の海域1地点でツメイカが漁獲された。スルメイカの有漁率（漁獲地点/全地点）は7.1%であった。漁獲されたスルメイカは外套長が8cmから13cmの5尾で、1台（2ライン）・1時間当たりのCPUEは0.16であった。

2、第二次調査

海洋観測結果は、津軽暖流域の表面及び50m層の最高水温はやや高めとなっていた。津軽暖流の水塊深度及び尻屋崎東方への張り出しは平年並みであった。

漁獲調査結果は、8地点中7地点でイカ類の漁獲があった。8地点中5地点でスルメイカ、6地点でアカイカが漁獲された。スルメイカの有漁率は62.5%、アカイカの有漁率は75.0%であった。漁獲されたスルメイカの外套長は16cmから26cmで、各地点当たりの漁獲尾数は1尾から28尾、1台（2ライン）・1時間当たりのCPUEは0.04から0.84であった。また、漁獲されたアカイカの外套長は19cmから41cmで、各地点当たりの漁獲尾数は1尾から84尾、1台（2ライン）・1時間当たりのCPUEは0.06から2.79であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

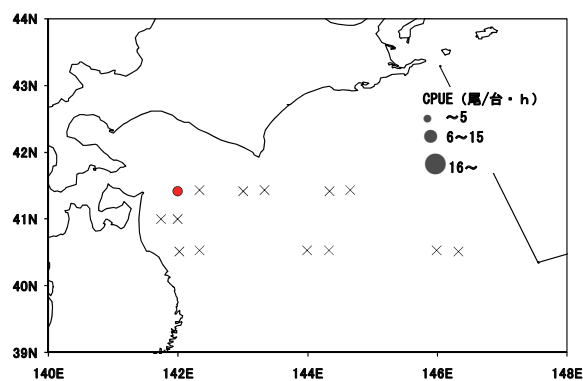


図1 6月調査結果（スルメイカ）

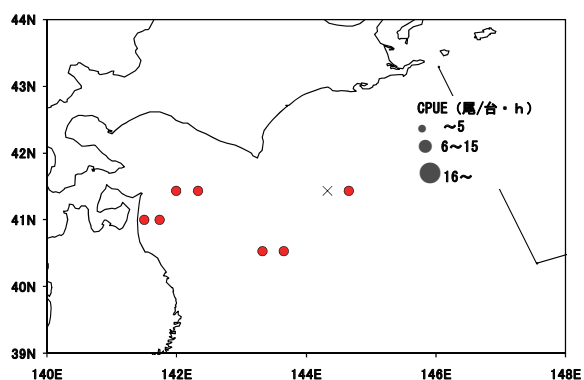


図2 9月調査結果（スルメイカ）

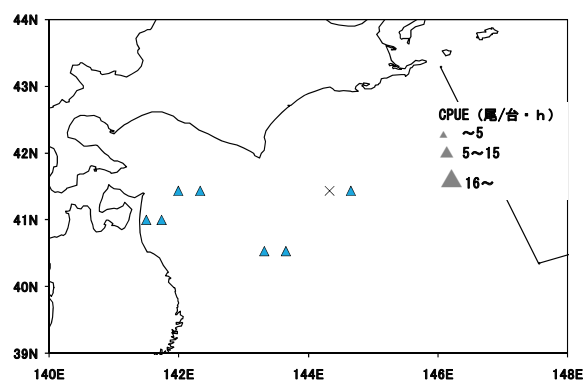


図3 9月調査結果（アカイカ）

〈今後の問題点〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

23年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

北海道区水産研究所に調査結果を報告（太平洋スルメイカ漁況予報に活用）

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	日本周辺国際魚類資源調査（マグロ類、サメ類）		
予 算 区 分	共同研究（（独）水産総合研究センター他 25 機関）		
研 究 実 施 期 間	H13～		
担 当 者	清藤 真樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	国際水産資源研究所		

〈目的〉

国際海洋法条約に基づき、公海を回遊しているマグロ類及びサメ類の科学的データを完備するための調査を行う。

〈試験研究方法〉

1、漁獲状況調査

2魚種について、次の市場等で水揚げ伝票から漁獲月日、漁法、銘柄、体重等のデータを収集する。

①マグロ類：小泊漁協、新深浦町漁協岩崎支所、深浦漁協、三厩村漁協、大間漁協、尻労漁協、六ヶ所海水漁協、八戸みなと漁協、（株）八戸魚市場

②サメ類：八戸みなと漁協、（株）八戸魚市場

2、生物測定調査

深浦漁協、三厩村漁協において、漁獲状況調査に加え、1尾当たりの体重、尾叉長データを収集する。

〈結果の概要・要約〉

1、漁獲状況調査

①マグロ類

調査対象 8 地区全体では 743t と前年（553t）の 134%だった。海域別にみると、日本海（岩崎、深浦、小泊）では 462t と前年（262t）の 176%、津軽海峡（三厩、大間）では 236t と前年（236t）の 100%、太平洋（尻労、六ヶ所、八戸）では 46t と前年（55t）の 84%であった（図 1）

日本海の岩崎、深浦は、近年 5 年間の定置網比率が特に高く 90%以上となっており、6月～7月にピークを迎える。2010年は6月に岩崎で68トン、深浦で56トンとほぼ同等の漁獲量でピークを迎えたが、2011年は岩崎で144トン、深浦で31トンと偏った漁獲が見られた。

釣り、延縄を主体とした日本海北部の小泊から、津軽海峡の三厩、大間にかけては、昨年同様7月～12月にかけて平均的に漁獲された。太平洋側は他の二海域に比べて漁獲は少ないが、尻労で5月と11月の2回ピークが見られた（図2）。

②サメ類

調査対象の八戸に水揚げされたさめ類の漁獲量は 479 t と前年(360 t)の 133%であった(図 3)。

冬と春にピークが見られ、2011 年は 1 月に 162 t と最も漁獲された（図 4）。

2、生物測定調査

深浦では伝票記録6,398尾中887尾、三厩では486尾中475尾、大間では2,001尾中1,189尾の尾叉長を測定した。深浦では5月に尾叉長115cmに最頻値があったものの、8月以降は70cmと小型化した。三厩と大間は、ほぼ同じ傾向を示し、期間を通じて150cm付近が最頻値となった。また、三厩では8月、大間では7月～12月の間、200cm付近の大型個体が見られた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

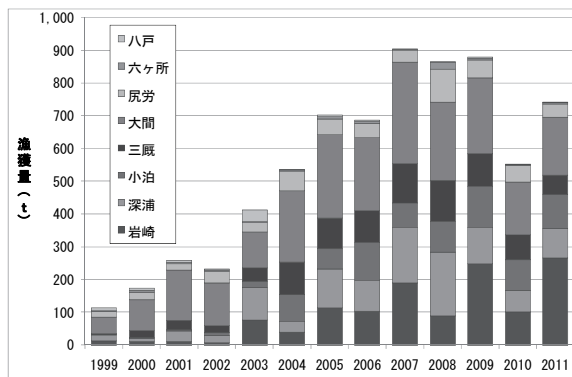


図1 年別、地区別マグロ漁獲量

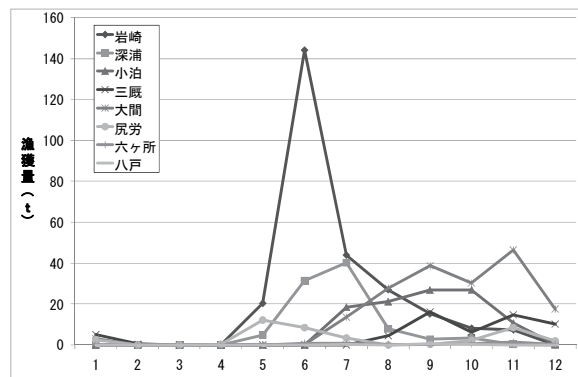


図2 月別、地区別マグロ漁獲量

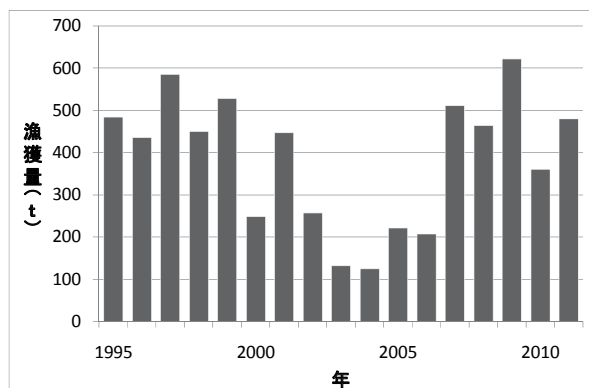


図3 年別サメ類漁獲量

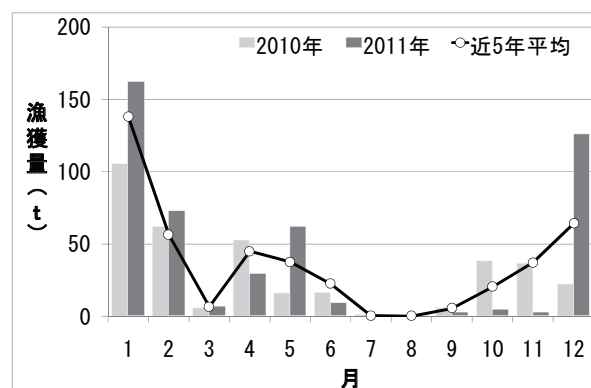


図4 月別サメ類漁獲量

〈今後の問題点〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

23年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度日本周辺国際魚類資源調査委託年度末打合せにて報告

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	資源管理基礎調査（海洋環境）沿岸定線観測		
予 算 区 分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研 究 実 施 期 間	H23～H27		
担 当 者	小泉 広明・佐藤 晋一		
協 力 ・ 分 担 関 係	日本海区水産研究所、東北区水産研究所		

〈目的〉

青森県日本海、太平洋、津軽海峡の沿岸域における海況情報を収集し、得られた情報を漁業者等に提供するものである。

〈試験研究方法〉

青森県の日本海沿岸定線観測を実施し、対馬暖流（日本海）の流勢指標を平年（1963～2010年平均値）と比較した。また、収集・分析した情報は、ウオダス漁海況速報や水産総合研究所のホームページを通じ情報提供を行った。

〈結果の概要・要約〉

1 日本海（観測月：7月と1、2月を除いた各月1回）

青森県日本海沖における対馬暖流の勢力は3月、5月はやや強勢、9月はやや弱勢、10月、11月はかなり強勢、12月はかなり強勢で推移した。

0m最高水温は6月がはなはだ低めであった以外はやや低めからやや高めに推移した。50m層最高水温は6月から10月にはなはだ低めからかなり低めであった以外は、平年並からやや高めに推移した。100m層最高水温は8月にかなり低めであった以外は、やや低めからやや高めに推移した。

100m層5℃等温線の沿岸からの位置で対馬暖流の流幅をみると、舳作線では3月から5月、11月はかなり広め、10月ははなはだ広めであった。十三線では4月、5月、11月、12月がかなり広め、10月ははなはだ広めであった。

対馬暖流の水塊深度を7℃等温線の最深度でみると、6月はやや浅め、5月、10月、12月はやや深め、それ以外は平年並みであった。

対馬暖流の北上流量について水深300m層を無流面とした地衡流量でみると、5月はやや多め、6月、10月はやや少なめであった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 日本海における対馬暖流の流勢指標の推移

※平年比(%)＝平年偏差/標準偏差×100

		2011年								
		3月	4月	5月	6月	8月	9月	10月	11月	12月
各層最高 水温(℃)	0m	－	±	±	---	－	+	+	+	+
	50m	±	±	±	---	---	---	---	±	+
	100m	±	±	±	±	---	±	－	±	+
流幅 (マイル)	舳作線 十三線	++	++	++	±	+	---	+++	++	+
水塊深度(m)	北上流量	±	++	++	±	+	±	+++	++	++
		±	±	+	－	±	±	+	±	+
対馬暖流の勢力		±	±	+	±	+	－	++	++	++

階級	平年並み	やや	かなり	はなはだ
階級平年比の範囲	±60%未満	±130%未満	±200%未満	±200%以上
記号	±	+, -	++, --	+++, ---

〈今後の問題点〉

収集した海況情報と漁況情報との関係について解析が進んでいない。

〈次年度の具体的計画〉

定線観測等により収集した情報を、引き続きウオダス漁海況速報や水産総合研究所のホームページ等を通じ情報提供を行う。また、収集した海況情報と漁況情報との関係について解析を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

発表：平成23年度漁海況予報関係事業結果報告書、平成23年度定線観測結果表

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	資源管理基礎調査（海洋環境）浅海定線調査		
予 算 区 分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研 究 実 施 期 間	H23～H27		
担 当 者	小泉 広明・高坂 祐樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	東北区水産研究所		

〈目的〉

陸奥湾の海況の特徴や経年変動などを把握し、海況予報のための基礎資料を得るため、昭和 47 年度から実施している。

〈試験研究方法〉

- 1 調査船 なつどまり (24トン、770ps、16.5ノット)
- 2 調査点 陸奥湾内の8点(図1)。
- 3 調査方法及び項目
 - ① 海上気象 天候、雲量、気温、気圧、風向、風力、波浪
 - ② 水色、透明度
 - ③ 水温、塩分 0m層、5m層、10m層、10m以深は10m毎の各層と底層(海底上2m)
 - ④ 溶存酸素 St. 1～6の20m層と底層(海底上2m)及び St. 2、4の5m層
- 4 調査回数 毎月1回、計12回実施

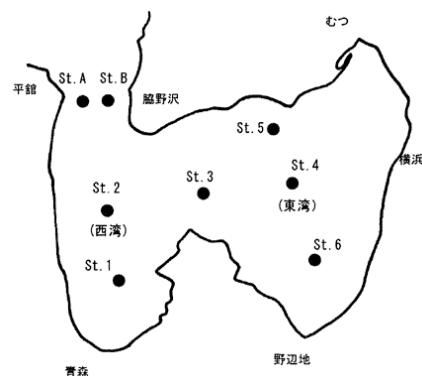


図1 調査点

〈結果の概要・要約〉

平成23年の陸奥湾内の海況の特徴は以下のとおりであった。

なお、St. 1、2を西湾、St. 3～6を東湾、St. 1～6を全湾とし、各調査項目について月毎の平均値を海域(以下、西湾、東湾、全湾と記す。)毎に求め、その年間偏差比(表1)と本年に観測された各調査項目の最高値、最低値を比較した。なお、年間値は昭和47年から平成22年の値を使用した。

年間偏差比が±60未満を年間並み、±60以上～±130未満をやや高めまたは低め、±130以上～±200未満をかなり高めまたは低め、±200以上をはなはだ高めまたは低めと表現した。

- 1 透明度の年間の推移は平年に比べ、1月に西湾で、2月に全湾でかなり低め、8月に東湾ではなはだ高め、その他は年間並みからやや高めの範囲であった。

透明度の全調査点の最高値は8月・St. 4の23m、最低値は2月・St. 1, 3の7mであった。

- 2 水温の年間の推移は平年に比べ、6月に東湾で、8月に西湾でかなり低め、その他は年間並みからやや低めの範囲であった。

水温の全調査点の最高値は9月・St. A・5m層の24.90℃、最低値は2月・St. 5・0m層、5m層の2.90℃であった。

- 3 塩分の年間の推移は平年に比べ、1月に西湾、2月、4月に全湾、3月に東湾、5月西湾及び全湾、7月に全湾でかなり低め、12月に西湾はなはだ低め、その他は年間並みからやや低めの範囲であった。

塩分の最高値は8月・St. A・底層の34.354、最低値は5月・St. 1・0m層の30.713であった。

- 4 20m層の溶存酸素量の年間の推移は平年に比べ、やや高めからやや低めの範囲であった。

底層の溶存酸素量の年間の推移は平年に比べ、7月に西湾で、12月に東湾でかなり低め、9月、12月に西湾でかなり高め、その他はやや高めからやや低めの範囲であった。

溶存酸素量の全調査点の最高値は、2月・St. 5・20m層の10.32mg/ℓ、最低値は10月・St. 4・底層の4.64mg/ℓであった。

溶存酸素飽和度の全調査点の最高値は、9月・St. 2・5m層の105.81%、最低値は10月・St. 4・底層の60.19%であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 西湾（St. 1, 2）、東湾（St. 3～6）、全湾（St. 1～6）の平年偏差比（平成23年）

表5 西湾（St. 1, 2）、東湾（St. 3～6）、全湾（St. 1～6）の平年偏差比（平成23年）

調査項目		平年偏差比の階級表現		
		平年偏差比(%)		
		西湾 St. 1, 2	東湾 St. 3～6	全湾 St. 1～6
		はなはだ低め	-200%以下	
		かなり低め	-200%未満～-130%以下	
		やや低め	-130%未満～-60%以下	
		平年並み	±60%未満	
		やや高め	+60%以上～+130%未満	
		かなり高め	+130%以上～+200%未満	
		はなはだ高め	+200%以上	

調査項目	月	平年偏差比(%)		
		西湾 St. 1, 2	東湾 St. 3～6	全湾 St. 1～6
水温（全層）	1月	-30		
	2月	-104	-97	-99
	3月	8	-102	-64
	4月	-92	-77	-82
	5月	-90	-119	-109
	6月	-110	-140	-129
	7月	18	-20	-6
	8月	-145	-119	-128
	9月	4	42	28
	10月	-5	31	18
	11月			
	12月	-115	-32	-61
20m層 溶存酸素量	1月	3		
	2月	108	-14	26
	3月	-57	-80	-72
	4月	-19	37	19
	5月	-14	17	7
	6月	-58	43	9
	7月	-123	-116	-118
	8月	-25	-49	-41
	9月	19	-29	-13
	10月	-78	-93	-88
	11月			
	12月	127	-79	-10
底層 溶存酸素量	1月	-94		
	2月	60	19	32
	3月	-46	0	-15
	4月	-35	-81	-66
	5月	-38	-37	-37
	6月	-58	-23	-35
	7月	-166	76	-5
	8月	43	16	25
	9月	154	16	62
	10月	-72	-51	-58
	11月			
	12月	-179	-139	-33

調査項目	月	平年偏差比(%)		
		西湾 St. 1, 2	東湾 St. 3～6	全湾 St. 1～6
透明度	1月	-133		
	2月	-188	-196	-193
	3月	-25	21	6
	4月	-17	-25	-22
	5月	-50	-21	-31
	6月	21	13	15
	7月	17	96	70
	8月	-38	200	121
	9月	-34	17	0
	10月	-34	100	56
	11月			
	12月	-33	4	-8
塩分（全層）	1月	-155		
	2月	-161	-140	-148
	3月	-59	-133	-120
	4月	-173	-163	-167
	5月	-166	-132	-144
	6月	-86	-94	-91
	7月	-121	-134	-130
	8月	31	16	21
	9月	18	-54	-29
	10月	-22	-58	-46
	11月			
	12月	-293	48	-71
20m層 溶存酸素飽和度	1月	-19		
	2月	68	-94	-40
	3月	-29	-331	-230
	4月	-153	-61	-92
	5月	-95	-151	-132
	6月	-182	-113	-136
	7月	-113	-146	-135
	8月	-78	-109	-98
	9月	29	-5	7
	10月	-108	-117	-114
	11月			
	12月	-20	-103	-75
底層 溶存酸素飽和度	1月	-257		
	2月	-12	-92	-65
	3月	-21	-121	-87
	4月	-6	-119	-81
	5月	-62	-58	-59
	6月	-74	-46	-55
	7月	-148	36	-25
	8月	-33	-45	-41
	9月	100	14	42
	10月	-102	-49	-67
	11月			
	12月	29	-97	-55

〈今後の問題点〉

観測結果の特徴や経年変動などを整理し、海況予報のための手法を開発する。

〈次年度の具体的な計画〉

今年度同様に調査を継続。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度資源管理基礎調査 浅海定線調査結果報告書

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	資源管理基礎調査（海洋環境） 温暖化バイ		
予 算 区 分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研 究 実 施 期 間	H23～		
担 当 者	清藤 真樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	水産振興課		

〈目的〉

青森県が策定した資源管理指針に基づく資源管理措置について、見直しの検討等に必要となる科学データを収集するための海洋環境に関する調査を行う。

〈試験研究方法〉

平成 23 年 6 月 14 日に東通村尻屋沖定置網に自動観測バイを設置し、水深 1m、5m、10m の毎時水温を観測中。

観測データは携帯電話の通信機能を用いて、当所内サーバーに受信しデータを蓄積している。

〈結果の概要・要約〉

水温上昇期においては、上層と下層の水温に違いが見られたが、下降期はほぼ同じ水温で推移した。

また、月別平均水温（各層の水温に大きな差がないため表面水温を使用）と尻屋の定置網で漁獲される主な魚種14種類の月別漁獲量を比較すると、マダラ、ミズダコ、カレイ類で相関が高く、マダラでは13℃、ミズダコでは17℃（7～10月禁漁による影響も考えられる）、カレイ類では、18℃を越えると漁獲されなくなることが分かった。

表 各層の月平均水温（℃）及び主要魚種（定置網）の月別漁獲量との相関係数

	水温（℃）				相関係数（R ² ）		
	0m	5m	10m		0m	5m	10m
6月	13.0	12.6	12.4	アンコウ	0.391	0.394	0.393
7月	17.3	16.9	16.5	ブリ	0.150	0.162	0.173
8月	21.1	20.8	20.4	サケ	0.005	0.008	0.010
9月	21.3	21.3	21.1	サワラ	0.000	0.000	0.000
10月	17.8	17.8	17.7	スルメイカ	0.111	0.110	0.112
11月	15.4	15.4	15.4	カレイ類	0.694	0.697	0.697
12月	11.7	11.7	11.7	メバル	0.097	0.108	0.113
1月	9.2	9.2	9.2	マダラ	0.027	0.020	0.016
2月	7.2	7.2	7.2	マダイ	0.025	0.027	0.028
				マダラ	0.602	0.595	0.591
				ヤリイカ	0.228	0.227	0.225
				ヒラメ	0.001	0.003	0.004
				ミズダコ	0.667	0.659	0.654
				サクラマス	0.308	0.326	0.334

〈主要成果の具体的なデータ〉

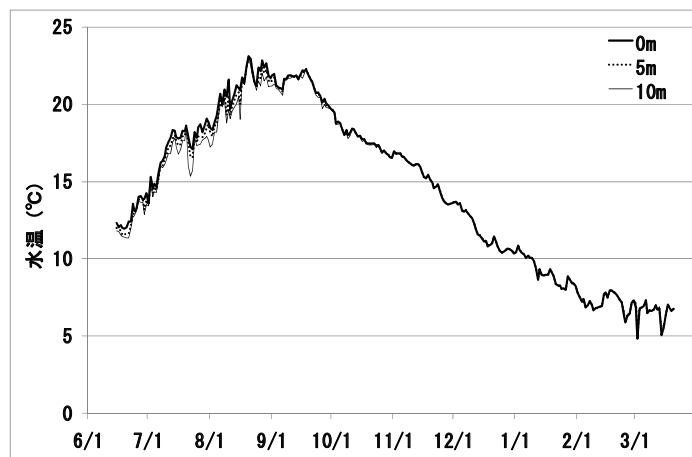


図1 日別、各層水温の推移

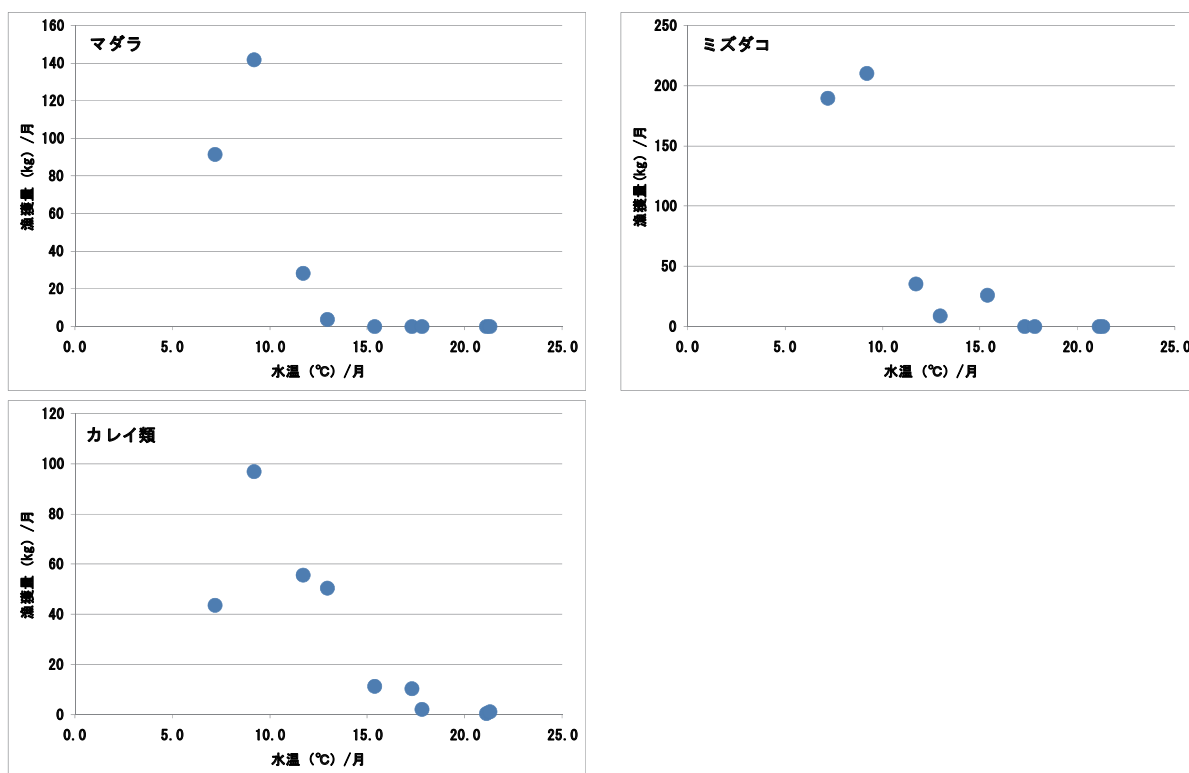


図2 月別平均水温と月別漁獲量の関係

〈今後の問題点〉

継続して水温観測データを蓄積する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

23年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度事業報告書に掲載予定

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	資源評価調査委託事業（沖合定線観測）		
予 算 区 分	受託事業（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H19～H23		
担 当 者	小泉 広明・佐藤 晋一		
協 力 ・ 分 担 関 係	日本海区水産研究所、東北区水産研究所		

〈目的〉

青森県日本海、太平洋、津軽海峡の沿岸域における海況情報を収集し、得られた情報を漁業者等に提供するものである。

〈試験研究方法〉

青森県の日本海沖合定線観測及び太平洋沖合定線観測を実施し、対馬暖流（日本海）及び津軽暖流（太平洋）の流勢指標を平年（1963～2008年平均値）と比較した。また、収集・分析した情報は、ウオダス漁海況速報や水産総合研究所のホームページを通じ情報提供を行った。

〈結果の概要・要約〉

1 日本海（観測月：7月と1、2月を除いた各月1回）

対馬暖流の流勢指標の推移を表1に示した。0m層最高水温は、9、10、11、12月は高め、3、6、8月は低めであった。50m層最高水温は、12月は高め、6、8、9、10月は低めであった。100m層最高水温は、12月は高め、8、10月は低めであった。

2 太平洋（観測月：3、6、9、12月の各月1回）

津軽暖流の流勢指標の推移を表2に示した。0m層最高水温は9、12月が高めであった。50m層最高水温は9月が高めであった、また、各層ともに6月が低めであった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 日本海における対馬暖流の流勢指標の推移 ※平年比(%) = 平年偏差/標準偏差 × 100

		2011年									
		3月	4月	5月	6月	8月	9月	10月	11月	12月	
各層最高 水温(°C)	0m	-	±	±	---	-	+	+	+	+	
	50m	±	±	±	---	---	---	---	±	+	
	100m	±	±	±	±	---	±	-	±	+	
流幅 (マイル)	航作線	++	++	++	±	+++	---	+++	++	+	
	十三線	±	++	++	±	±	±	+++	++	++	
水塊深度(m)		±	±	+	-	±	±	+	±	+	
北上流量		±	±	+	-	-	±	-	±	±	
対馬暖流の勢力		+	±	+	±	±	-	++	++	---	

階級	平年並み	やや	かなり	はなはだ
階級平年比の範囲	±60%未満	±130%未満	±200%未満	±200%未満
記号	±	+, -	++, --	+++, ---

表2 太平洋における津軽暖流の流勢指標の推移 ※平年比(%) = 平年偏差/標準偏差 × 100

		6月	9月	12月	3月
各層最高 水温(°C)	0m	---	+	+	
	50m	--	++	±	
	100m	-	±	±	
水塊深度(m)		-	±	±	
張り出し位置(東経)		++	±	+	

階級	平年並み	やや
平年比の範囲	±60%未満	±130%未満
記号	±	+, -
	かなり	はなはだ
	±200%未満	±200%以上
	++, --	+++, ---

〈今後の問題点〉

収集した海況情報と漁況情報との関係について解析が進んでいない。

〈次年度の具体的計画〉

定線観測等により収集した情報を、引き続きウオダス漁海況速報や水産総合研究所のホームページ等を通じ情報提供を行う。また、収集した海況情報と漁況情報との関係について解析を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

発表：平成23年度漁海況予報関係事業結果報告書、平成23年度定線観測結果表

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	東通原子力発電所温排水影響調査(海洋環境調査)		
予 算 区 分	受託研究(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H15～H27		
担 当 者	田中 淳也・小泉 広明		
協 力 ・ 分 担 関 係	東北電力株式会社		

〈目的〉

平成17年度から営業運転を開始した東北電力株式会社東通原子力発電所1号機から排出される温排水の影響を把握する。

〈試験研究方法〉

○水温・塩分

東通原子力発電所立地位置周辺海域の16地点(図1)において、CTDを用いて表層～水深400mの水温・塩分を測定する。

○クロロフィルa

St. 12およびSt. 14の2地点において、表層～水深50mの10m毎に採水し、試料をろ過後、蛍光分光光度計で分析する。

○卵・稚仔、プランクトン

St. 12およびSt. 14の2地点において、ノルパックネットにより表層～150mの鉛直曳きを行い卵・稚仔、プランクトンを採集し、出現種と個体数を分析する。

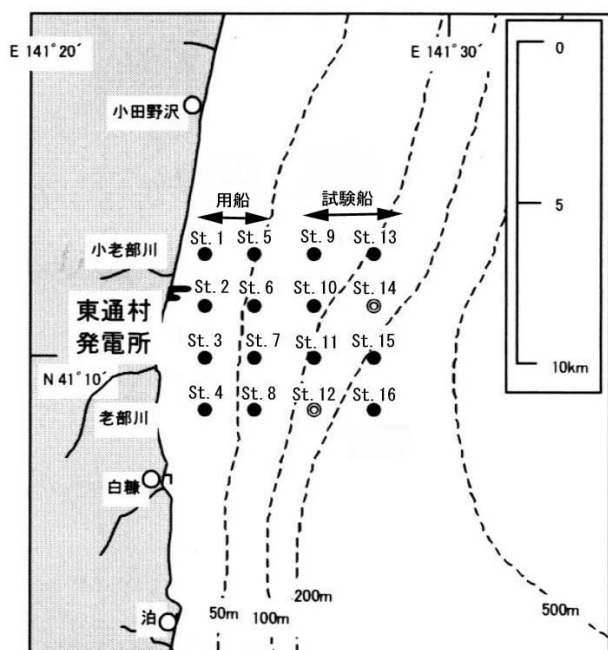


図 1 調査位置図

〈結果の概要・要約〉

○平成22年度第3四半期

表層水温は15.3℃～15.8℃、表層塩分は33.5～33.6、クロロフィルa量は0.5μg/l～0.7μg/lであった。卵はキュウリエソ1種類が出現し、平均出現個数は21個/1,000m³であった。稚仔は八腕形目1種類が出現し、平均出現個体数は18個体/1,000m³であった。動物プランクトンは*Oikopleura* spp.等57種類が出現し、平均出現個体数は411個体/m³であった。

○平成22年度第4四半期

表層水温は6.8℃～7.6℃、表層塩分は33.8～33.9、クロロフィルa量は0.2μg/l～0.6μg/lであった。卵はキュウリエソ等4種類が出現し、平均出現個数は195個/1,000m³であった。稚仔は出現しなかった。動物プランクトンは*Fritillaria* sp.等41種類が出現し、平均出現個体数は378個体/m³であった。

○平成23年度第1四半期

表層水温は10.8℃～11.9℃、表層塩分は33.4～33.7、クロロフィルa量は0.2μg/l～1.0μg/lであった。卵はキュウリエソ1種類が出現し、平均出現個数は123個/1,000m³であった。稚仔は出現しなかった。動物プランクトンはEgg of EUPHAUSIACEA等29種類が出現し、平均出現個体数は1,234個体/m³であった。

○平成23年度第2四半期

表層水温は21.8℃～23.1℃、表層塩分は33.2～33.4、クロロフィルa量は0.1μg/l～0.7μg/lであった。卵はキュウリエソ等3種類が出現し、平均出現個数は864個/1,000m³であった。稚仔はカタチイワシ等5種類が出現し、平均出現個体数は130個体/1,000m³であった。動物プランクトン

は*Sagitta* spp. 等53種類が出現し、平均出現個体数は699個体/m³であった。

なお、東通原子力発電所1号機は、平成23年2月6日より定期検査を実施しており、温排水の放水はなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 調査結果概要

年 度	平成 22 年	22 年	23 年	23 年
四半期	第 3 四半期	第 4 四半期	第 1 四半期	第 2 四半期
調査日	H22/11/25	H23/3/5	H23/5/28	H23/8/30
表層水温(℃)	15.3～15.8	6.8～7.6	10.8～11.9	21.8～23.1
表層塩分	33.5～33.6	33.8～33.9	33.4～33.7	33.2～33.4
クロロフィル a 量(μg/l)	0.5～0.7	0.2～0.6	0.2～1.0	0.1～0.7
卵平均個数(個/1,000 m ³)	21	195	123	864
卵出現種類数	1	4	1	3
稚仔平均個体数(個体/1,000 m ³)	18	－	－	130
稚仔出現種類数	1	－	－	5
動物プランクトン平均個体数(個体/m ³)	411	378	1,234	699
動物プランクトン出現種類数	57	41	29	53

〈今後の問題点〉

当該海域の調査を継続してデータの蓄積を図り、長期的観点から見た温排水の影響について評価を行う必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

東通原子力発電所温排水影響調査計画に基づき、平成23年度と同様の調査を四半期毎に実施する。調査結果は県が設置する青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議において四半期毎に報告する。

〈結果の発表・活用状況等〉

東通原子力発電所温排水影響調査報告書(平成22年度 第3四半期)
 東通原子力発電所温排水影響調査報告書(平成22年度 第4四半期)
 東通原子力発電所温排水影響調査報告書(平成23年度 第1四半期)
 東通原子力発電所温排水影響調査報告書(平成23年度 第2四半期)

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	大型クラゲ等有害生物出現調査及び情報提供事業		
予 算 区 分	受託研究((社)漁業情報サービスセンター)		
研 究 実 施 期 間	H19～H23		
担 当 者	小泉 広明		
協 力 ・ 分 担 関 係	水産振興課・漁業情報サービスセンター		

〈目的〉

大型クラゲの出現・分布状況を試験船による洋上調査及び県内漁協・漁業者からの聞き取り等により迅速に把握し、漁業者等に情報提供し漁業被害の軽減を図る。

〈試験研究方法〉

1 洋上調査

試験船開運丸及び青鵬丸により、日本海及び太平洋で目視調査を実施し、漁業情報サービスセンターへ報告する。

2 出現量調査

県内の漁協から大型クラゲの出現情報を入手し、漁業情報サービスセンターへ報告する。

3 標本船調査

新深浦町漁業協同組合所属の小型定置網漁業船を標本船とし、大型クラゲの入網状況を調査する。

4 水温ブイ調査

深浦町新深浦町漁協沖水深 30m 地点の水深 1m 層、10m 層、20m 層に設置している自動観測ブイにより、水温の連続観測を実施する。収集したデータは、漁業情報サービスセンターほか関係機関へ配信する。

〈結果の概要・要約〉

1 洋上調査

今年度は、洋上調査を日本海では9月27日～28日、太平洋では11月26日～28日に実施したが、大型クラゲの出現は全く確認されなかった。

2 出現量調査

今年度は、出現は全く確認されなかった。

3 標本船調査

今年度は、出現は全く確認されなかった。

4 水温ブイ調査 (図 1)

1m層は8月第4半旬にピークがあり 26.8℃で、10m層は8月第5半旬にピークがあり 26.9℃で、20m層は8月第6半旬に水温のピークがあり 26.5℃であった。その後、降温が続いた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

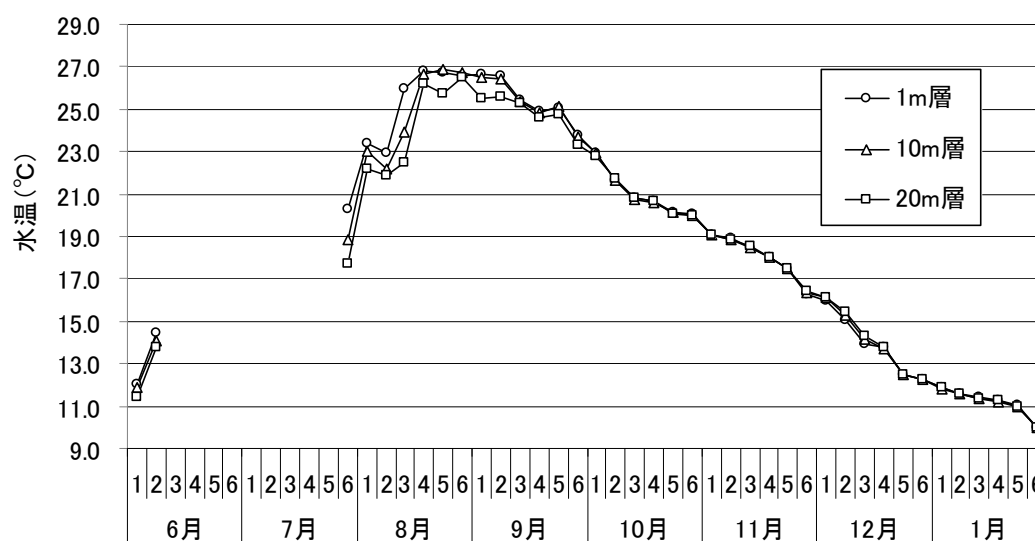


図1 水温ブイによる水深別水温観測結果（半旬）

〈今後の問題点〉

来遊予測手法の確立が必要。

〈次年度の具体的計画〉

実施要領に基づき、平成23年度と同様の調査を行う。また、得られたデータより来遊予測手法の確立を目指す。

〈結果の発表・活用状況等〉

出現調査結果等は、漁業情報サービスセンターへ報告した。その情報は、東北海域の出現予測情報や水温の短期変動の把握における基礎データとして活用された。

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	大型クラゲ精密分布一斉調査		
予 算 区 分	受託研究(特定非営利活動法人水産業・漁村活性化推進機構)		
研 究 実 施 期 間	H23～H27		
担 当 者	小泉 広明		
協 力 ・ 分 担 関 係	日本海区水産研究所		

〈目的〉

青森県海域における大型クラゲの分布密度LCネットを用いて定量的に把握するとともに、大型クラゲの傘径等生物情報を収集して、漁業者等に迅速に提供することにより、漁具の交換及び大型クラゲ駆除等各種対策を効率的に実施し、大型クラゲによる漁業被害を未然に防止・低減することを目的とする。

〈試験研究方法〉

1. 調査海域
青森県日本海海域
2. 調査船舶
青鵬丸
3. 調査期間
平成23年10月31日から11月9日
4. 調査方法
開口部6m×6mのLCネット、ネット水深50mから傾斜曳き、ワープの繰り出し、巻き上げ速度は毎秒0.3m、船速2.5ノット、LCネットのヘッドロープには漁網監視装置（ネット水深計）を装着。

〈結果の概要・要約〉

洋上調査

今年度は、洋上調査を日本海で10月31日～11月2日、及び11月8日～9日に25点でLCネット調査を実施したが、大型クラゲの出現は見られなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 LCネット調査結果

地点	日付	投網開始時刻	投網開始地点		ネット水深	ワープ長	巻上開始時刻	巻上開始地点		曳網終了時刻	曳網終了地点		表面水温	クラゲ目視個体数
			北緯	東経				北緯	東経		北緯	東経		
St.1	2011/10/31	9:55	40° 45′ 01	139° 55′ 13	53m	138m	10:10	40° 44′ 52	139° 54′ 60	10:20	40° 44′ 31	139° 54′ 43	18.8℃	0
St.2	2011/10/31	10:38	40° 44′ 90	139° 52′ 27	51m	140m	10:50	40° 44′ 43	139° 51′ 87	10:52	40° 44′ 21	139° 51′ 84	18.8℃	0
St.3	2011/10/31	11:13	40° 45′ 00	139° 49′ 83	55m	127m	11:25	40° 44′ 60	139° 49′ 45	11:33	40° 44′ 38	139° 49′ 31	18.5℃	0
St.4	2011/10/31	12:13	40° 44′ 80	139° 47′ 71	51m	121m	12:25	40° 44′ 36	139° 47′ 36	12:33	40° 44′ 16	139° 47′ 34	18.9℃	0
St.5	2011/10/31	12:50	40° 44′ 94	139° 45′ 00	53m	90m	13:00	40° 44′ 51	139° 44′ 78	13:07	40° 44′ 23	139° 44′ 78	18.9℃	0
St.6	2011/11/1	9:06	40° 50′ 46	140° 04′ 86	51m	155m	9:18	40° 50′ 88	140° 04′ 49	9:24	40° 50′ 91	140° 04′ 38	18.5℃	0
St.7	2011/11/1	9:38	40° 50′ 05	140° 02′ 47	50m	148m	9:49	40° 50′ 31	140° 02′ 05	9:55	40° 50′ 39	140° 01′ 89	18.6℃	0
St.8	2011/11/1	10:06	40° 50′ 11	140° 00′ 06	51m	165m	10:19	40° 50′ 44	139° 59′ 61	10:05	40° 50′ 58	139° 59′ 41	18.7℃	0
St.9	2011/11/1	10:39	40° 50′ 12	139° 57′ 56	51m	155m	10:50	40° 50′ 46	139° 57′ 13	10:56	40° 50′ 59	139° 56′ 95	18.4℃	0
St.10	2011/11/1	11:46	40° 49′ 94	139° 54′ 85	50m	262m	12:00	40° 50′ 34	139° 55′ 42	12:10	40° 50′ 44	139° 55′ 64	18.8℃	0
St.11	2011/11/2	9:53	40° 59′ 59	140° 04′ 64	52m	132m	10:02	40° 59′ 32	140° 04′ 26	10:10	40° 59′ 24	140° 04′ 14	18.5℃	0
St.12	2011/11/2	10:27	40° 59′ 86	140° 02′ 44	53m	140m	10:36	40° 59′ 54	140° 02′ 01	10:48	40° 59′ 44	140° 01′ 87	18.6℃	0
St.13	2011/11/2	10:57	40° 59′ 89	140° 00′ 04	52m	161m	11:08	40° 59′ 57	139° 59′ 55	11:15	40° 59′ 46	139° 59′ 38	18.7℃	0
St.14	2011/11/2	12:10	41° 00′ 21	139° 58′ 14	53m	133m	12:20	40° 59′ 92	139° 57′ 76	12:25	40° 59′ 81	139° 57′ 62	18.7℃	0
St.15	2011/11/2	12:43	40° 59′ 94	139° 55′ 16	52m	106m	12:52	40° 59′ 63	139° 55′ 42	12:59	40° 59′ 65	139° 55′ 43	18.8℃	0
St.16	2011/11/8	10:40	41° 09′ 97	140° 05′ 01	52m	135m	10:59	41° 09′ 61	140° 04′ 47	11:07	41° 09′ 44	140° 04′ 18	18.2℃	0
St.17	2011/11/8	11:12	41° 10′ 02	140° 02′ 49	53m	142m	11:23	41° 09′ 66	140° 02′ 01	11:30	41° 09′ 42	140° 01′ 62	18.5℃	0
St.18	2011/11/8	11:45	41° 09′ 95	140° 02′ 49	53m	156m	11:57	41° 09′ 68	139° 59′ 61	12:07	41° 09′ 49	139° 59′ 32	18.7℃	0
St.19	2011/11/8	12:13	41° 09′ 97	139° 57′ 53	51m	120m	12:22	41° 09′ 71	139° 57′ 17	12:34	41° 09′ 37	139° 56′ 79	18.7℃	0
St.20	2011/11/8	13:10	41° 09′ 93	139° 55′ 03	54m	140m	13:21	41° 09′ 73	139° 54′ 68	13:31	41° 09′ 44	139° 54′ 29	18.8℃	0
St.21	2011/11/9	11:15	41° 14′ 99	140° 04′ 98	51m	121m	11:20	41° 14′ 56	140° 04′ 44	11:28	41° 14′ 34	140° 04′ 18	18.3℃	0
St.22	2011/11/9	11:48	41° 14′ 95	140° 02′ 49	52m	130m	12:00	41° 14′ 73	140° 02′ 17	12:07	41° 14′ 46	140° 01′ 81	18.4℃	0
St.23	2011/11/9	12:19	41° 15′ 02	140° 02′ 02	52m	135m	12:29	41° 14′ 63	139° 59′ 54	12:37	41° 14′ 34	139° 59′ 13	18.5℃	0
St.24	2011/11/9	13:10	41° 15′ 03	139° 57′ 53	53m	130m	13:22	41° 14′ 65	139° 57′ 08	13:30	41° 14′ 27	139° 56′ 50	18.5℃	0
St.25	2011/11/9	13:37	41° 15′ 09	139° 55′ 06	52m	145m	13:49	41° 14′ 63	139° 54′ 65	13:57	41° 14′ 34	139° 54′ 26	18.5℃	0

〈今後の問題点〉

来遊予測手法の確立が必要。

〈次年度の具体的計画〉

実施要領に基づき、平成23年度と同様の調査を行う。また、得られたデータより来遊予測手法の確立を目指す。

〈結果の発表・活用状況等〉

LCネット調査結果等は、日本海区水産研究所へ報告した。その情報は、日本海東北海域の出現予測情報として活用された。

研 究 分 野	海洋構造	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	陸奥湾海況自動観測		
予 算 区 分	研究費交付金(産技センター)		
研 究 実 施 期 間	H19～H28		
担 当 者	田中 淳也・小泉 広明		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

海況自動観測システムと茂浦定地観測によりホタテガイ等重要水産資源の漁業生産基盤である陸奥湾の海洋環境、漁場環境のモニタリングを行い、得られた情報を陸奥湾海況情報として提供する。

〈試験研究方法〉

観測期間等：ブイー平成23年1月～12月の毎時連続観測、定地観測一平日午前9時

観測地点と内容：図1及び表1のとおり



図1 観測地点

表1 観測項目

観測地点	観測水深	観 測 項 目						
		水温	塩分	溶存酸素	流向流速	気温	風向風速	蛍光強度
平館ブイ	1m	○	○		4, 6, 8, 10,			
	15m	○	○		15, 20, 25,			
	30m	○	○		30, 35, 40m			
	45m(底層)	○	○		の10層			
青森ブイ	1m	○						
	15m	○						
	30m	○						
	44m(底層)	○						
東湾ブイ	海上約4m					○	○	
	1m	○	○		4, 6, 8, 10,			○
	15m	○	○		15, 20, 25,			
	30m	○	○	○	30, 35, 40m			
茂浦	48m(底層)	○	○	○	の10層			
	表面	○	○(比重)			○	○(風力)	

〈結果の概要・要約〉

システム全体の年間データ取得率は93.3%、項目別では風向風速が76.9%、気温が77.0%、ADCPが88.4%で、その他は99%以上であった。主な観測項目に関しては以下のとおりであった。

- 1) 水温：1月から水温は低下し、低水温傾向は6月まで続いた。特に、青森ブイでは、3月中旬～4月中旬にかけて、水深1m層～30m層まで平年より2℃以上低い水温が出現し、また、東湾ブイ15m層では6月の月平均値が平年より2.9℃低く、6月の月平均値としては観測開始以来最も低くなった。7月から水温は上昇し、平館ブイの全層では8月中旬～9月上旬に、青森ブイの全層では8月中旬～9月中旬に平年より1℃以上高くなったが、全体としては平年並みの傾向となり、11月まで継続した。しかし、12月からは平館ブイで低下し、2℃以上低い水温が出現した。
- 2) 塩分：通年低めの傾向となった。平館ブイで6月～7月にかけて、東湾ブイで7月～8月にかけて急激な変動がみられた。
- 3) 流況(平館ブイ)：通年南北流が卓越した。1月～5月は0.2m/s程度の流速だった。15m層では6月～8月に0.3m/s程度の強い南下流が多く、一時的に強い北上流も発生した。40m層では7月～9月に特に0.3m/s程度の南下流が多かった。
- 4) 酸素飽和度：例年と同じく、30m層では大きな低下はなかったが、底層では9月上旬から急激に低下し始め、10月中旬に飽和度が28%と最低になり11月上旬から回復に転じた。
- 5) 蛍光強度：2月上旬、7月下旬、12月中旬にピークが見られた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

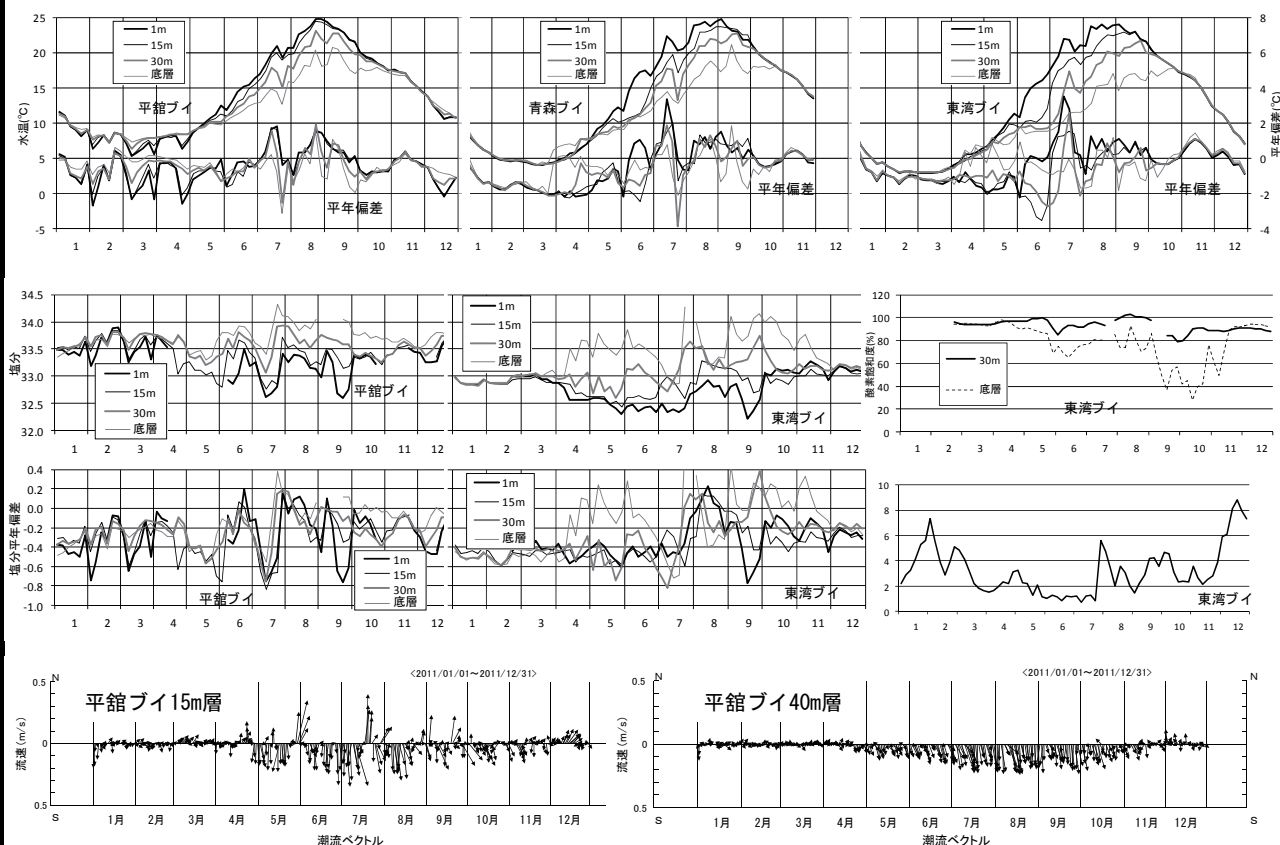


図2 主要項目の観測結果

上段左から順に、水温と平年偏差、塩分、溶存酸素飽和度、塩分平年差、蛍光強度(全て半旬平均値)、日合成流を示す。

〈今後の問題点〉

システム運用計画に基づき、より効率的・経済的な運用方法の検討を継続する必要がある。

〈次年度の具体的な計画〉

引き続き全項目を観測することとし、システムの適切な保守・運営を行いデータ取得率や情報提供率の目標(各95%、100%)を達成できるよう実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・ホームページ上で毎時観測結果を即時公表した。
- ・陸奥湾海況情報(毎週水曜日、漁業関係機関等39ヶ所にメールおよびFAX送信、HP掲載)を発行した(3月7日現在、通算49号発行)。
- ・ホタテガイ漁業会議等において最新の海況情報を発表したほか、その他機関にデータを提供した。

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	漁業者参加型漁場監視体制整備事業		
予 算 区 分	受託研究(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H13～H29		
担 当 者	高坂 祐樹・清藤 真樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森県水産振興課、青森地方水産業改良普及所、むつ水産事務所		

〈目的〉

漁業者自らが漁場環境の積極的な監視活動を行うことにより、漁場保全及び監視に対する意識の向上を図る。

〈試験研究方法〉

調査方法：漁業者がエクマンバージ採泥器で採取した底泥を分析した。

調査地点：脇野沢、むつ、野辺地、青森

分析項目：

- ①化学的酸素要求量(COD)：アルカリ性過マンガン酸カリウム-ヨウ素滴定法。
- ②全硫化物(TS)：検知管法。
- ③強熱減量(IL)：550℃6 時間強熱。
- ④含泥率(MC)：湿式篩分法により粒径 63 μ m より小さい粒子の割合。

〈結果の概要・要約〉

内湾の水産用水基準値(2005年版)は、COD $\leq$ 20mg/g乾泥、TS $\leq$ 0.2 mg/g乾泥である。

平成 23 年度の分析値を表 1 に示した。COD は、青森、脇野沢で基準値を超えていたが、TS は全地点で基準値内であった。

地点ごとの分析値の推移を図 1 に示した。野辺地のTSが過去最高値となっているが、水産用水基準値内であり正常と判断できる。その他についても概ね経年変化内であり、汚染を示唆するような値は認められなかった。

これらのことから、調査地点における漁場環境は保全されているものと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 底質分析結果

	調査地点	採取年月日	水深 (m)	COD (mg/g乾泥)	TS (mg/g乾泥)	IL (%)	MC (%)
青森	北緯40度52分 東経140度44分	平成23年10月13日	26.4	26.40	0.12	4.51	22.2
野辺地	北緯40度56分 東経141度09分	平成23年10月19日	31.0	5.61	0.16	2.95	9.5
むつ	北緯41度15分 東経141度40分	平成23年9月12日	7.8	4.67	0.10	4.71	14.1
脇野沢	北緯41度8分 東経140度52分	平成23年10月5日	39.0	23.87	0.07	7.94	52.3

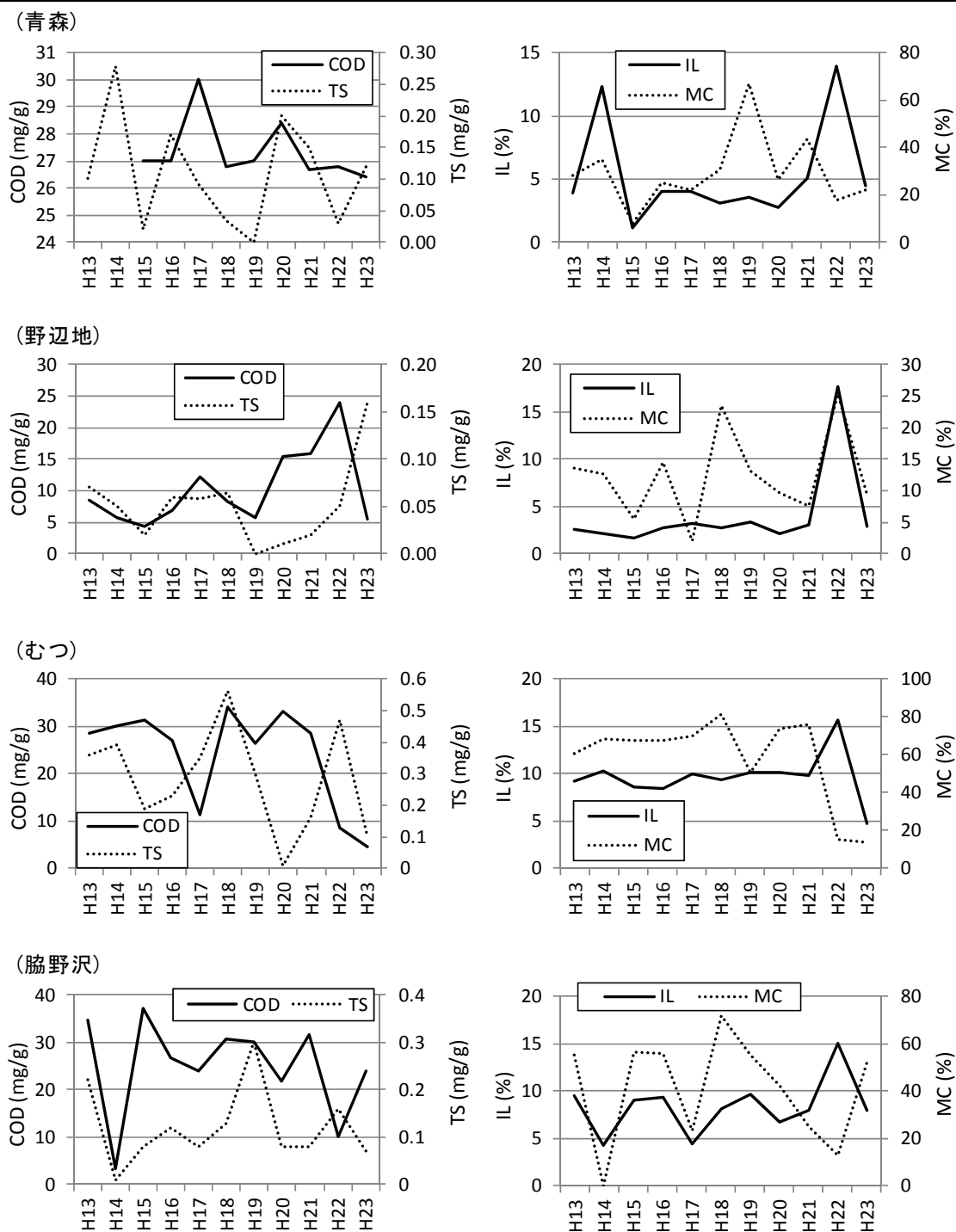


図1 底質の項目別推移 (H13~H23)

〈今後の問題点〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

継続して分析を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

特になし。

研 究 分 野	赤潮・貝毒	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	陸奥湾養殖業ステップアップ事業（ホタテガイ）		
予 算 区 分	研究費交付金(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H23～H24		
担 当 者	高坂 祐樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	水産振興課、(独)水研センター中央水産研究所、県環境保健センター		

〈目的〉

現行の国内法による貝毒モニタリングでは、毒性検査中の流通の問題、マウスを使用する検査手法に起因した出荷規制の長期化による経済的損失、予測困難な貝毒発生によるホタテガイ産業の経営上のデメリットなど課題が山積している。本研究では国際規格に適合した迅速・高精度・安価な検査手法の実用化、貝毒原因プランクトンの餌生物のモニタリング等による貝毒発生予測手法の確立を行い、陸奥湾の基幹産業であるホタテガイの食品としての安全性確保、生産性と漁家経営の安定性の向上に資する。

なお、本研究の一部は(独)水産総合研究センター中央水産研究所と青森県環境保健センターとの共同研究である。

〈試験研究方法〉

1 調査回数

平成23年4月～平成24年3月（国内向け貝毒モニタリング時に調査）

2 調査場所

貝毒モニタリング野辺地定点（水深35m）

3 調査内容

1) 貝毒発生予測

貝毒原因プランクトンとその餌生物の同定、計数を行い、貝毒原因プランクトンの発生予測に必要な知見を得る。また、原因プランクトンとホタテガイの毒を高速液体クロマトグラフィ/質量分析計(LC/MS/MS：以下『機器分析』)で分析し、毒成分が伝わる仕組みを明らかにすることにより、ホタテガイへの毒の蓄積状況の推定を行う。

2) 検査手法の検討

国際規格の改正に対応した簡易測定キット((株)トロピカルテクノセンター製 DSP Rapid Kit、以下『キット』)と、世界的標準法として認定されている機器分析、及びマウス試験で同じ検体を分析し、結果の比較検証を行うことで、モニタリング手法としての実用性を把握する。

〈結果の概要・要約〉

1 貝毒原因プランクトン *Dinophysis fortii* とその餌生物 *Myrionecta rubra* の関係

平成23年における *D. fortii* と *M. rubra* の出現状況及び水深20mの水温の推移を、野内定点は図1、野辺地定点は図2に示した。

野辺地定点における *M. rubra* の計数は前事業などを含めて平成20年から実施している。野辺地定点では平成23年の同種の最大出現密度が217cells/L(0m, 20m, 30m層平均値)で、過去最高であった。野内定点では平成23年から同種を計数しているが、最大出現密度は475cells/L(同)で野辺地定点の2倍程度であった。両定点とも *M. rubra* が先行して出現し、その後捕食者である *D. fortii* が出現しており、これまで確認されている傾向と一致した。

2 キットの県産サンプルにおける実用性

キットを用いて、実際のモニタリングでリアルタイムに毒力の測定を行った。キットの検査日数は1～2日間で、現行のマウス試験(2～4日)より短かった。マウス試験と比較したところ、毒化初期と終期でマウス試験のほうがキットより毒力が高くなる傾向がうかがえた。同一サンプルによるマウス試験、簡易測定キット、機器分析の比較は現在解析中である。

〈主要成果の具体的なデータ〉

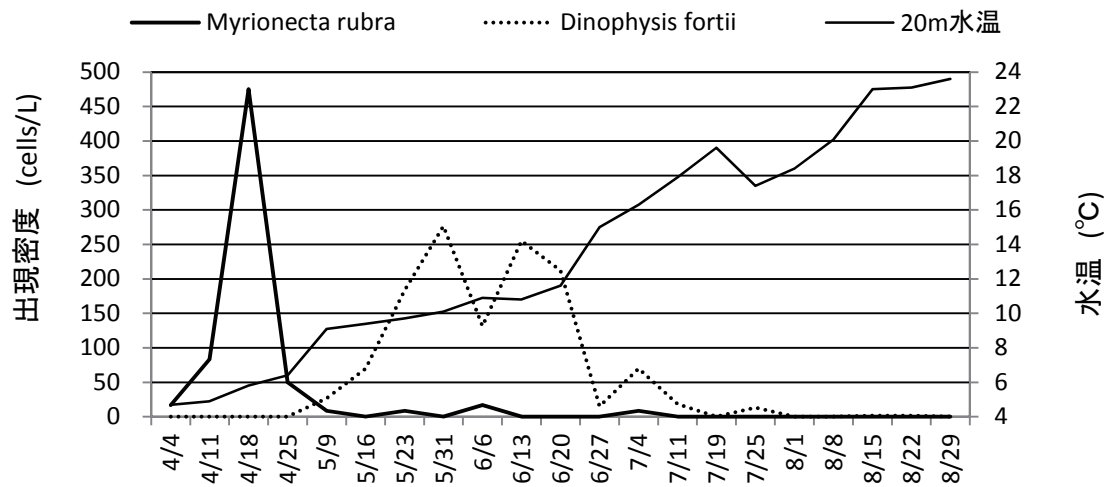


図1 *D. fortii* と *M. rubra* と水深 20m 水温の推移 (平成 23 年:野内定点)

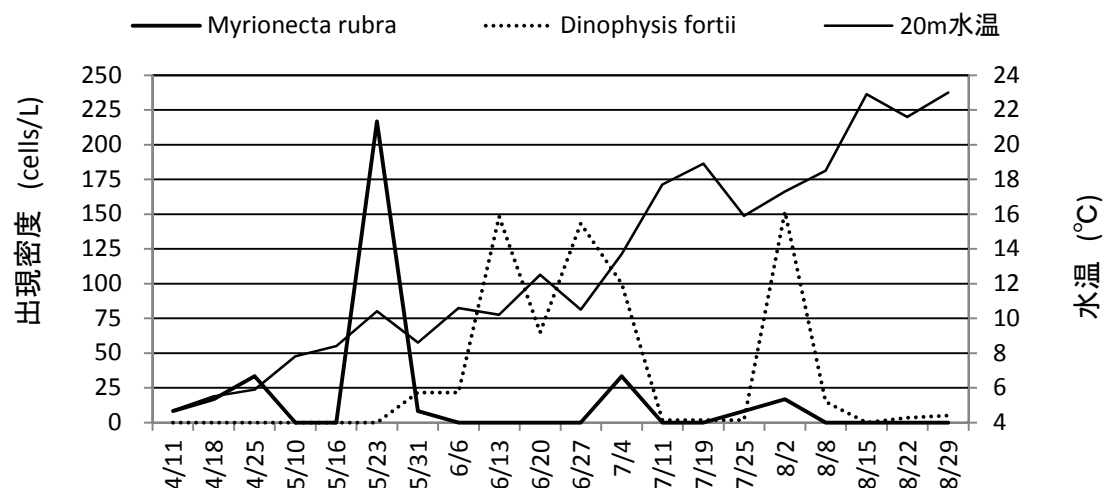


図2 *D. fortii* と *M. rubra* と水深 20m 水温の推移 (平成 23 年:野辺地定点)

〈今後の問題点〉

キットは平成 23 年度で販売中止になるため、代替法(HPLC 法を検討)を導入する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

平成 23 年度と同様に調査を継続しデータの蓄積を行うとともに、各要因の相互関係を把握し、新たなモニタリング手法の構築を図る。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成 23 年度総合特別区域指定申請及び、平成 24 年 1 月 12 日に開催されたはたて貝毒機器分析勉強会において、本研究のデータを活用した。

研 究 分 野	赤潮・貝毒	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	貝類生息環境プランクトン等調査事業(貝毒発生監視調査)		
予 算 区 分	受託研究(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H8～H24		
担 当 者	高坂 祐樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森県水産振興課・(社)青森県薬剤師会衛生検査センター		

〈目的〉

青森県沿岸域における貝毒原因プランクトンの出現動向並びにホタテガイ等二枚貝の毒化を監視することにより、二枚貝の水産食品としての安全性確保に努める。

〈試験研究方法〉

平成 23 年における貝毒モニタリング調査海域図を図 1 に示した。

陸奥湾 2 定点において水温、塩分等の観測及び渦鞭毛藻類の同定、計数を周年定期的実施した。二枚貝の貝毒検査を、陸奥湾 2 定点及び関根浜定点では周年定期的実施し、その他の海域では出荷時期に合わせて実施した。

なお、国内公定法であるマウス毒性試験による貝毒検査は、青森県が委託している(社)青森県薬剤師会衛生検査センターで実施した。

〈結果の概要・要約〉

1 貝毒原因プランクトンの出現動向 (表 1)

1) 麻痺性貝毒原因プランクトン

例年同様、全く出現しなかった。

2) 下痢性貝毒原因プランクトン

D. fortii の最高出現密度は、野内定点で 745cells/L(前年は 55cells/L)、野辺地定点で 1450cells/L(同 40cells/L)と、両定点とも前年より大幅に増加した。

D. acuminata の最高出現密度は、野内定点で 70cells/L(同 45cells/L)と前年より増加、野辺地定点では 95cells/L(同 95cells/L)と前年と同じであった。

D. mitra の最高出現密度は、野内定点で 125cells/L(同 185cells/L)、野辺地定点では 45cells/L(同 120cells/L)と両定点とも前年より減少した。

2 ホタテガイ等二枚貝の毒化状況

1) 麻痺性貝毒

全海域、全対象種ともに出荷自主規制の基準値未満であった。

2) 下痢性貝毒

陸奥湾西部海域、陸奥湾東部海域の養殖ホタテガイ、陸奥湾東部海域、津軽海峡東部海域の地まきホタテガイ、暖流系海域と寒流系海域の付着性二枚貝で毒化が確認された。

陸奥湾西部の養殖ホタテガイでは、最高毒力が可食部換算で 0.9～1.0MU/g で、1980 年以降で最高値を記録した。出荷自主規制日数も 98 日で、陸奥湾を 2 つの海域区分に分けた 1999 年以降において最長の日数であった。このほかの最高毒力は陸奥湾東部の養殖ホタテガイで 0.4～0.5MU/g、地まきホタテガイで 0.5～0.6MU/g、暖流系海域の付着性二枚貝で 0.7～0.8MU/g で、いずれも例年より毒性がかなり高かった。

津軽海峡東部海域の地まきホタテガイでは 2003 年以来 8 年ぶりに毒化が確認され、同時期に関根浜のムラサキイガイからも毒性を検出した。津軽海峡東部海域ではプランクトンのモニタリングを行っていないが、何らかの貝毒原因プランクトンが出現していたと推測された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

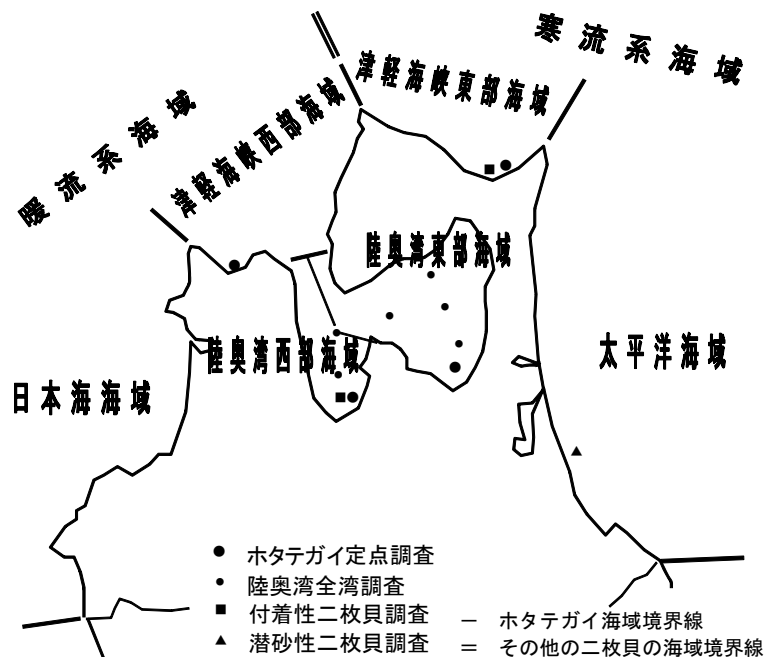


図 1 平成 23 年の貝毒モニタリング調査海域図

表 1 平成 23 年の主要な *Dinophysis* 属の出現状況

貝毒プランクトンの種類	海域(場所)	初期出現月日	終期出現月日	最高出現				
				密度 (cells/L)	月日	採取層 (m)	水温 (℃)	塩分 (PSU)
<i>D. fortii</i>	陸奥湾西部(野内)	4/18	8/15	745	5/31	20	10.1	33.03
	陸奥湾東部(野辺地)	4/26	8/29	1450	6/27	30	11.3	33.21
<i>D. acuminata</i>	陸奥湾西部(野内)	3/7	11/7	70	6/6	20	10.9	32.94
	陸奥湾東部(野辺地)	1/24	10/5	95	8/15	0	25.1	32.95
<i>D. mitra</i>	陸奥湾西部(野内)	8/8	9/12	125	8/15	10	23.7	33.33
	陸奥湾東部(野辺地)	8/15	9/20	45	8/15	20	22.9	33.18

表 2 平成 23 年のホタテガイ等の下痢性貝毒による毒化状況

生産海域	貝種	マウス毒性 検出期間	最高毒力 (MU/g:可食部)	出荷自主規制 期間と日数
陸奥湾西部海域	養殖ホタテガイ	5/23~8/8	0.9~1.0	5/26~ 9/ 1 (98日間)
陸奥湾東部海域	養殖ホタテガイ	6/6~8/2	0.4~0.5	6/ 9~ 8/25 (77日間)
陸奥湾東部海域	地まきホタテガイ	6/13	0.5~0.6	6/16~ 7/ 7 (21日間)
津軽海峡東部海域	地まきホタテガイ	5/23~6/13	0.05~0.1	5/27~ 7/ 7 (41日間)
暖流系海域	付着性二枚貝	4/4~9/20	0.7~0.8	4/ 7~10/21 (197日間)
寒流系海域	付着性二枚貝	6/6	0.05~0.1	6/ 9~10/ 7 (120日間)

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

引き続き計画どおりに調査を行い、毒化原因プランクトンの出現動向及びホタテガイ等二枚貝の毒化を監視する。

〈結果の発表・活用状況等〉

貝毒速報等で関係機関等に随時情報提供した。また、平成 23 年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議海区水産業部会貝毒研究分科会で発表した。

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	漁業公害調査指導事業		
予 算 区 分	受託研究(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H8～H29		
担 当 者	高坂 祐樹・清藤 真樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	内水面研究所		

〈目的〉

陸奥湾の沿岸域漁獲対象生物にとって良好な漁場環境を維持するため、水質、底質、底生生物などの調査を継続し、長期的な漁場環境の変化を監視する。

〈試験研究方法〉

1 水質調査

- 1) 調査海域(図1参照) 陸奥湾内 St. 1～11 の 11 定点
- 2) 調査回数 毎月1回 (11月は欠測、3月は未分析)
- 3) 調査方法及び項目
海上気象、水色、透明度、水温、塩分、DO、pH、栄養塩

2 生物モニタリング調査

- 1) 調査海域 底質は St. 1～9 の 9 定点
底生生物は St. 7～9 の 3 定点
- 2) 調査回数 7、9月の年2回
- 3) 調査方法及び項目
海上気象、底質(粒度組成、化学的酸素要求量(COD)、全硫化物(TS)、強熱減量(IL))、底生生物(個体数、湿重量、種の同定、多様度指数)

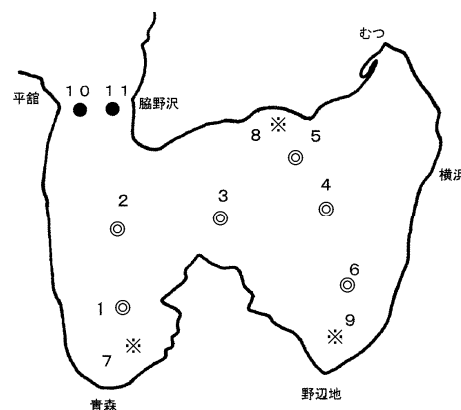


図1 調査定点図

●:水質調査定点 ◎:水質・底質調査定点
※:水質・底質・底生生物調査定点

〈結果の概要・要約〉

平成23年度の各項目の推移を、溶存酸素は図2、栄養塩は図3-1～3-3、底質は図4、底生生物は図5に示した。

溶存酸素は概ね例年どおりの推移を示した。栄養塩はDIN($\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N}$)と $\text{SiO}_2\text{-Si}$ が10月及び12月で例年の2倍程度の高い値を示した。 $\text{PO}_4\text{-P}$ は概ね例年並みかやや低めで推移した。

底質は、TSが例年より低めの傾向であったが、CODは例年同様の傾向であった。底生生物は、多様度指数と生息密度ともに例年同様で、大きな変化は見られなかった。

以上の結果から、陸奥湾では、明らかな有機汚染の進行は認められなかったものの、今後も注意深く推移を見守っていく必要があると判断された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

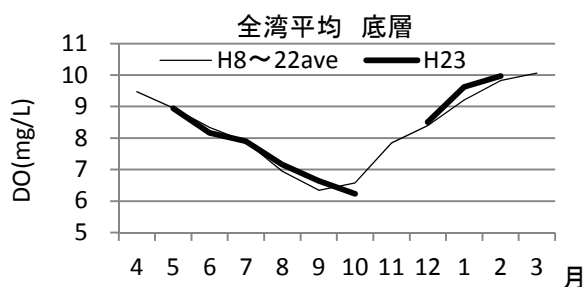


図2 溶存酸素(DO)の推移

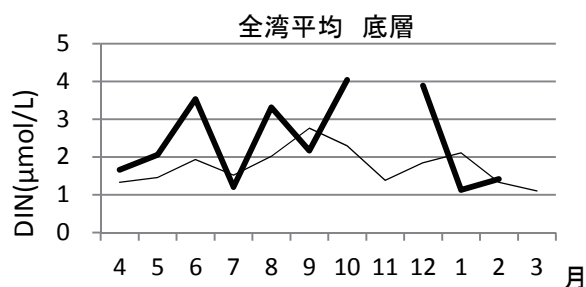


図3-1 溶存無機態窒素(DIN)の推移

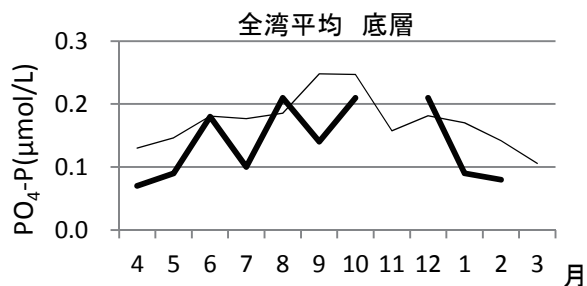


図 3-2 リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)の推移

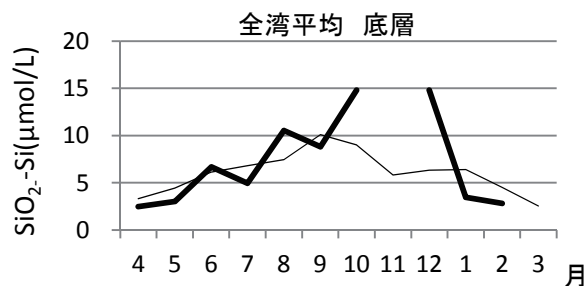


図 3-3 ケイ酸態ケイ素($\text{SiO}_2\text{-Si}$)の推移

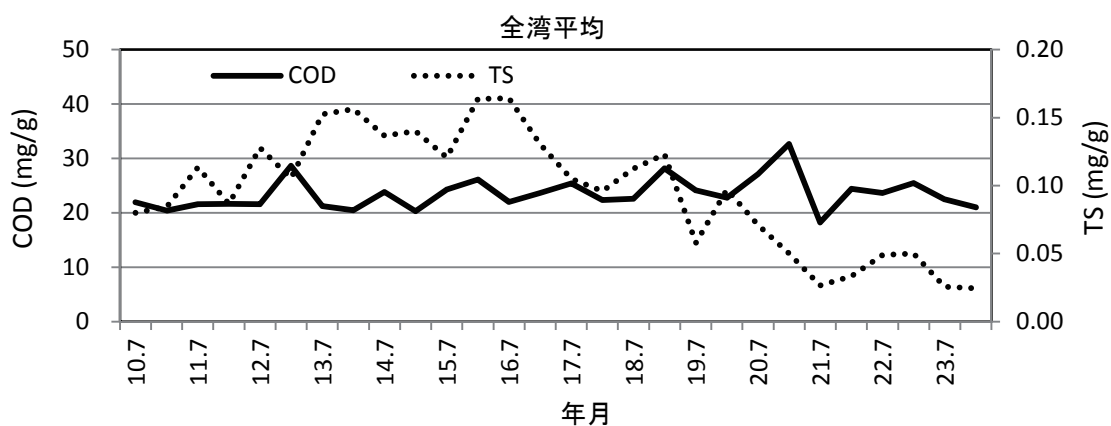


図 4 底質の化学的酸素要求量(COD)と全硫化物(TS)の推移

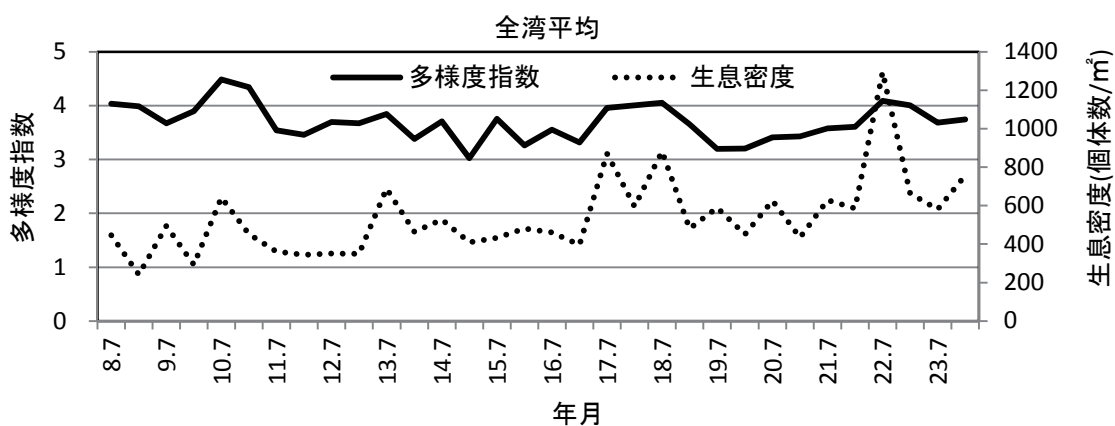


図 5 底生生物の多様度指数と生息密度の推移

〈今後の問題点〉

特になし。

〈次年度の具体的計画〉

引き続き計画的に調査を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

特になし

研 究 分 野	海洋環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	陸奥湾漁場保全対策基礎調査		
予 算 区 分	県交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H23		
担 当 者	清藤 真樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

陸奥湾は、ホタテガイ養殖漁業を中心とした漁場利用が高度にすすんでいるとともに、閉鎖性が強く海水交換が行われにくい海域であるために、漁場環境保全をはかり、またホタテガイの成育環境を維持するためにも、長期的に監視することが必要とされている。本調査は陸奥湾の漁場環境保全の基礎データを収集することを目的に1979年(昭和54年)から4年毎に実施しているものであり、今回の2011年調査は9回目になる。

〈試験研究方法〉

水質、底質、底生生物について下記の項目の分析を行った。

- 1、水質：水色、透明度、水温、塩分、DO（溶存酸素量）、COD(化学的酸素要求量)、栄養塩
- 2、底質：MC（含泥率）、IL（強熱減量）、COD（化学的酸素要求量）、フェオフィチン、TS（全硫化物）
- 3、底生生物：多毛類、甲殻類、軟体類、棘皮類、触手動物、その他

〈結果の概要・要約〉

1、水質

①水色

5～7。

②透明度

16～22m。

③水温

0m層 22.3～24.7℃、20m層 22.43～23.25℃、底層 14.97～22.83℃。

④塩分

0m層 31.58～33.21、20m層 32.62～33.50、底層 33.10～34.11。

⑤DO(溶存酸素量)

20m層 6.21～7.03mg/L(飽和度 87.0～98.4%)、底層 4.46～6.89mg/L(飽和度 55.8～94.1%)。水産用水基準値（内湾漁場・夏期底層 4.3mg/L 以上）未満の地点はなかった（基準値未満は2003年0地点、2007年1地点）。

⑥COD(化学的酸素要求量)

0m層 0.01～0.56mg/L、20m層では 0.13～0.35mg/L、底層では 0.01～0.29mg/L。水産用水基準値（一般海域 1.0mg/L 未満）を越えた地点はなかった（2003年0地点、2007年0地点）。

⑦NO₃-N(硝酸態窒素)

0m層 0.11～0.54μmol/L、20m層 0.05～0.23μmol/L、底層 0.07～5.64μmol/L。

⑧NO₂-N(亜硝酸態窒素)

0m層 0.00～0.04μmol/L、20m層 0.00～0.07μmol/L、底層 0.05～1.90μmol/L。

⑨NH₄-N(アンモニア態窒素)

0m層 0.14～1.18μmol/L、20m層 0.03～0.70μmol/L、底層 0.08～3.58μmol/L。

⑩DIN(溶存態無機窒素、NO₃-N+NO₂-N+NH₄-N)：

0m層 0.31～1.51μmol/L、20m層では 0.23～0.83μmol/L、底層 0.52～6.70μmol/L。水産用水基準値(水産Ⅰ種 21.4μmol/L (0.3mg/L) 未満)を越えた地点はなかった（2003年0地点、2007年0地点）。

⑪PO4-P(リン酸態リン)

0m 層 0.00～0.05 $\mu\text{mol/L}$ 、20m 層 0.00～0.02 $\mu\text{mol/L}$ 、底層 0.01～0.52 $\mu\text{mol/L}$ 。水産用水基準値(水産Ⅰ種 0.97 $\mu\text{mol/L}$ (0.03mg/L)未満)を越えた地点はなかった(2003 年 0 地点、2007 年 1 地点)。

⑫SiO2(ケイ酸)

0m 層 0.52～11.43 $\mu\text{mol/L}$ 、20m 層 0.58～3.27 $\mu\text{mol/L}$ 、底層 2.50～32.90 $\mu\text{mol/L}$ 。

2、底質

①MC(含泥率:粒度組成から粒径 63 μm 以下の泥の割合を求めたもの)

3.77～62.22%。平均値 33.02%。

②IL(強熱減量)

2.01～10.67%。平均値 5.98%。

③COD(化学的酸素要求量)

2.59～35.25mg/g。平均値 15.69mg/g。水産用水基準値 20mg/g を越えたのは 14 地点だった(2003 年 13 地点、2007 年 16 地点)。

④フェオフィチン

3.09～21.12 $\mu\text{g/g}$ 。平均値 9.66 $\mu\text{g/g}$ 。

⑤TS(全硫化物)

0.00～0.57mg/g の範囲で、平均値 0.09mg/g。水産用水基準値 0.2mg/g を越えたのは 4 地点だった(2003 年 13 地点、2007 年 4 地点)。

3、底生生物

①出現比率

0～316 個/0.1 m^2 。

②多様度指数(H' : 数値が大きい程、多様な動物群があり漁場環境が良好)

0～4.79/地点。平均 2.75。

③編組比率

多毛類 67.3%、甲殻類 11.4%、軟体動物 6.2%、棘皮動物 8.1%、触手動物 0.7%、その他 6.3%。

④汚染指標種(多毛類のヨツバナスピオ A、同 B、軟体動物のチョノハナガイ、シズクガイ)

出現した汚染種はシズクガイで、むつ市田名部沖の St.10 で 5 個体/0.1 m^2 、青森市奥内沖の St.34 で 2 個体/0.1 m^2 であった。St.10 では COD、St.34 では COD 及び TS が水産用水基準を越えていた(前回は 4 地点で 2 指標種が出現し、内 2 地点で COD、TS が水産用水基準を超えていた)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 各分析項目の平均の経年変化

水質	2003年	2007年	2011年
DO mg/L	6.92	6.33	6.41
COD mg/L	0.14	0.23	0.21
NO ₃ -N $\mu\text{mol/L}$	0.56	0.80	0.79
NO ₂ -N $\mu\text{mol/L}$	0.28	0.29	0.22
NH ₄ -N $\mu\text{mol/L}$	0.46	0.10	0.55
DIN $\mu\text{mol/L}$	1.30	1.19	1.56
PO ₄ -P $\mu\text{mol/L}$	0.14	0.20	0.08
SiO ₂ $\mu\text{mol/L}$	5.30	5.20	7.34

底質	2003年	2007年	2011年
MC %	32.49	29.39	33.02
IL %	5.92	6.94	5.98
COD mg/g	14.16	16.46	15.69
フェオフィチン $\mu\text{g/g}$	14.06	18.47	9.66
TS mg/g	0.13	0.08	0.09

ベントス	2003年	2007年	2011年
多毛類 %	50.3	52.8	67.3
甲殻類 %	7.0	16.6	11.4
棘皮動物 %	7.4	8.0	8.1
軟体動物 %	33.7	18.1	6.2
その他 %	1.6	4.5	6.3
多様度 (H')	2.578	-	2.746

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度事業報告に掲載予定

研 究 分 野	海洋構造	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	ほたてがい高水温被害回避対策事業(高水温時の養殖漁場内の水温、潮流の推定方法の確立)		
予 算 区 分	研究費交付金(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H23～H25		
担 当 者	田中 淳也		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

2010年夏季の陸奥湾異常高水温時に特にへい死被害の大きかった沿岸の養殖漁場に観測機器を設置し、沖合の陸奥湾海況自動観測システム(通称ブイロボット)のデータとの関係を解析し、養殖漁場内の環境を推定する方法を確立する。

〈試験研究方法〉

○ホタテガイ養殖漁場内のモニタリング

(1)観測点 青森市奥内、野辺地町、むつ市浜奥内の3地点(図1)における養殖漁場内の沿岸寄りの定点と沖合よりの定点で計6定点。

(2)観測項目 流向流速、溶存酸素。ただし、溶存酸素は沖合定点のみ。

(3)観測層 表1のとおり

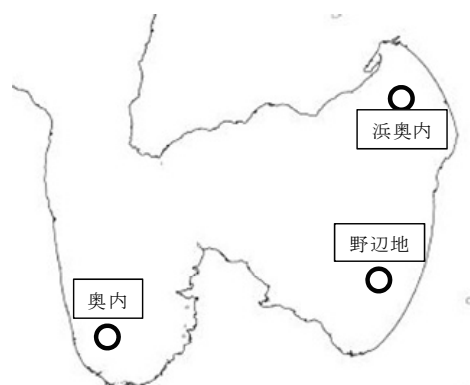


図1 観測地点

表1 観測機器別の観測層

(上：流向流速、下：溶存酸素)

設置地先	場所	観測層(m)							
奥内	沿岸寄り	11		16					
	沖合寄り			16			30		
野辺地	沿岸寄り			16		24			
	沖合寄り		12						34
浜奥内	沿岸寄り	10		15					
	沖合寄り	10			20				

設置地先	場所	観測層(m)
奥内	沖合寄り	33
野辺地	沖合寄り	40
浜奥内	沖合寄り	26

〈結果の概要・要約〉

1 流向流速観測

流向流速観測は、ホタテガイ養殖施設の垂下水深にあたる中層と、底層の2層で実施した。図2に3地点の中層での流向流速観測結果を示した。湾口部に最も近い奥内では、夏季に湾口部からの外海水流入の影響とみられる強い南下流が頻繁に発生した。野辺地では、汀線に沿うように北東又は南西方向に向かう流れが多く、地形的な影響がうかがえた。浜奥内は北西から北北西又は南東に向かう流れが多く、野辺地と同様に地形的な影響がうかがえた。全体的に夏季に流れが強く、奥内、浜奥内では沿岸寄り、野辺地では沖合寄りの流れ強い傾向にあった。また、図には示さないが野辺地の沖合寄りでは中層と底層で流向が逆転する様子が見られた。

2 溶存酸素

図3に3地点の溶存酸素の観測結果を示した。3地点共に8月下旬から低下し、9月から10月にかけて最低値となり、鉛直混合が開始した10月下旬以降は回復する季節変動を示した。最も低かったのは野辺地地点で、水産用水基準4.3mg/Lを下回る日平均値が18日あった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

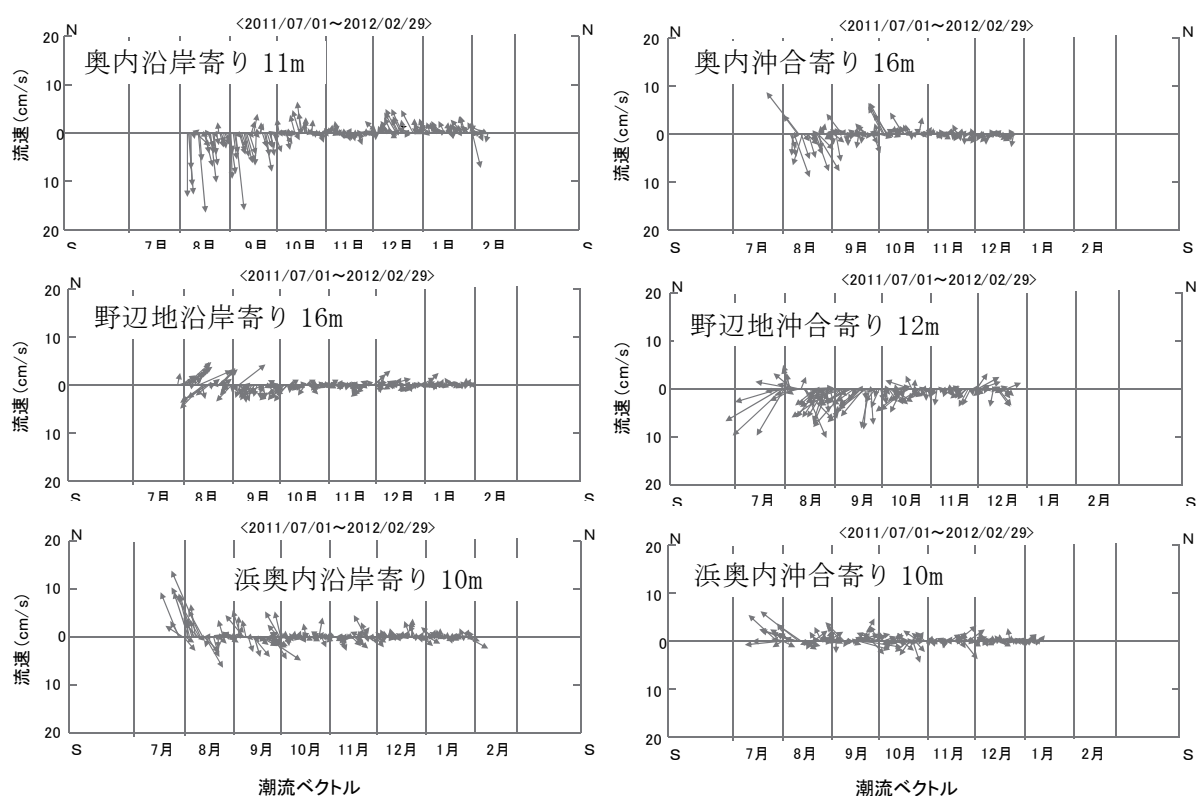


図 2 3 地点中層での流向流速(日別合成平均)

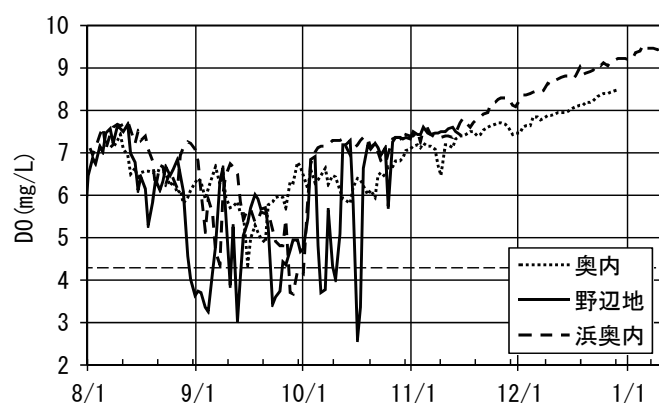


図 3 3 地点での溶存酸素(日平均)

※破線は水産用水基準 4.3mg/L

〈今後の問題点〉

ブイロボットデータとの比較を行う。

〈次年度の具体的計画〉

平成23年度と同様の観測を継続する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年12月21日陸奥湾ホタテガイ高水温被害回避対策専門家委員会で報告。

研 究 分 野	海洋構造	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発(水温予測技術の開発)		
予 算 区 分	受託研究(農林水産省農林水産技術会議)		
研 究 実 施 期 間	H23～H25		
担 当 者	田中 淳也		
協 力 ・ 分 担 関 係	北海道大学、東北大学、東北区水産研究所、いであ株式会社、宮城県		

〈目的〉

猛暑時のホタテガイへい死率を低減させるために、陸奥湾海況自動観測システム(通称ブイロボット)とホタテガイ養殖漁場に設置する自動観測ブイの観測結果から、湾の沖合域と漁場の関係をとらえることで湾内全体の海況を把握し、漁場での水温を統計的に予測する手法を開発する環境を整える。

〈試験研究方法〉

1 ホタテガイ養殖漁場内の水温モニタリング

2010年夏季のホタテガイ大量へい死時に特に被害が大きかった青森市奥内、野辺地町、むつ市浜奥内に水温自動観測ブイを設置して毎時観測を行った(図1)。観測は2011年8月10日から順次開始し、観測層は1m層、10m層、20m層とした。

2 ブイロボットデータの統計的解析

ブイロボットの各層水温データについて統計的解析を行った。採用データの期間は観測開始の1975年からとしたが、平舘ブイでは1975年～1984年まで30m層センサーが未実装でデータが欠損しているため、1985年～2010年までの同ブイの15m層及び45m層の平均値から求めた推測値を当てはめて補完した。また、東湾ブイは観測開始が1985年であり、1975年～1984年までデータが欠損しているため、1985年～1994年までの大島ブイから求めた推測値を当てはめて補完した。統計的解析は、水温経験的予測システム(東北水研)を利用して、クラスター解析、主成分分析を行った。また、同システムを利用して水温予測自己回帰モデルを試作した。

〈結果の概要・要約〉

1 ホタテガイ養殖漁場内の水温モニタリング

各ブイ、各層の2012年2月第6半旬までの半旬平均値について図2に示した。各ブイの全層での水温変動は、奥内ブイが3.63～24.88℃、野辺地ブイが1.47～24.83℃、浜奥内ブイが0.51～25.05℃だった。ブイロボットと新ブイの盛夏時の1m層の水温比較を図3に示した。東湾の3ブイ(東湾、野辺地、浜奥内ブイ)は、水温値と変動が異なり、西湾の3ブイ(平舘、青森、奥内ブイ)のうち、特に青森ブイと奥内ブイは水温値も変動もほぼ同様となることが分かった。

2 ブイロボットデータの統計的解析

ブイロボット水温データをクラスター解析した結果、6クラスターに分類された(表1)。C1、C2、C4が西湾、C3、C5、C6が東湾と地理的な分類ができ、C1～C3が上層、C4～C6が下層と空間的な分類ができた。また、クラスター別累年平均水温を図4に示した。各クラスターの水温変動について、C1、C2、C4は外海水と、C3は気温と連動する傾向が見られ、水温の変動要因が示唆された。

この6クラスターを主成分分析した結果、下記の第1主成分が得られた。

$$z_1 = 0.361 \cdot T_{C1} + 0.435 \cdot T_{C2} + 0.431 \cdot T_{C3} + 0.356 \cdot T_{C4} + 0.390 \cdot T_{C5} + 0.464 \cdot T_{C6}$$

※ z_1 : 第1主成分 T_C : クラスター別水温

因子負荷量の解析結果から、この主成分は①全体的な昇温高温②湾内中層及び下層の影響を受けやすい主成分であることが示唆された。

この第1主成分を自己回帰分析した結果、水温予測には2ヶ月前までの主成分スコアを採用することが適当と考えられたため、水温予測自己回帰モデルを下記のとおり試作した。

$$z_t = -0.139 \cdot z_{t-2} + 0.877 \cdot z_{t-1}$$

※ある月tの主成分スコア

〈主要成果の具体的なデータ〉

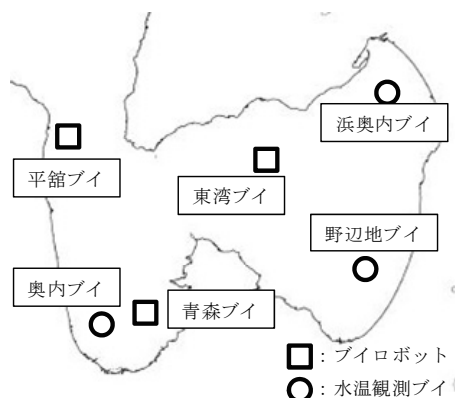


図1 ブイ定点

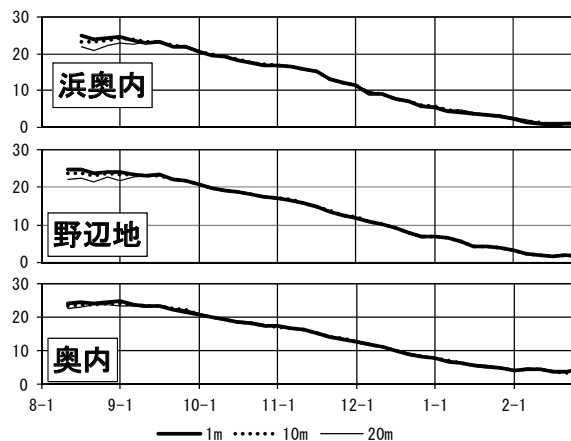


図2 水温観測結果

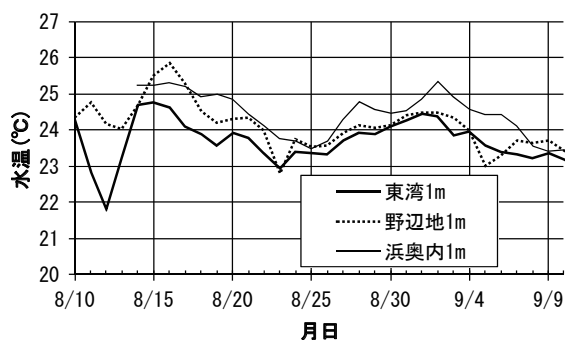


図3 ブイロボットと水温観測ブイの1m層比較(左：東湾、野辺地、浜奥内ブイ 右：平館、青森、奥内ブイ)

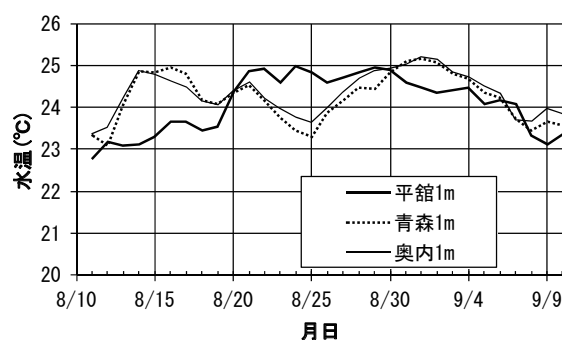


表1 クラスター区分

クラスター	観測層	
C1	平館1m層	平館15m層
C2	青森15m層	青森30m層
C3	青森1m層	東湾1m層
C4	平館30m層	平館45m層 青森44m層
C5	東湾48m層	
C6	東湾15m層	東湾30m層

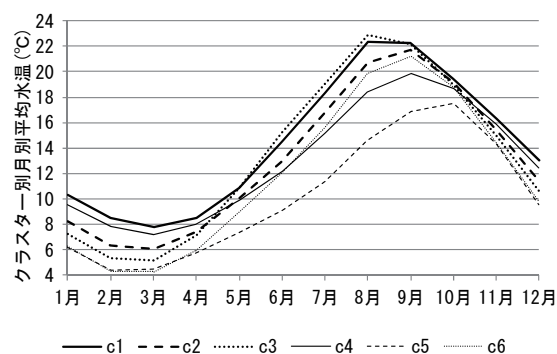


図4 クラスター別平均水温

〈今後の問題点〉

統計的な解析は過去に実測されたデータを使用するため、過去に起こらなかった事象を予測することが難しい。今後は、モデル値と実測値の誤差を説明できる要素を探し出す必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

新ブイの運用を継続する。今年度の解析結果及び連携機関の解析結果を基に水温予測手法を確立する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成24年1月24日北海道海洋グループ会議で発表

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	ホタテガイ増養殖安定化推進事業		
予 算 区 分	研究費交付金(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H21～H25		
担 当 者	小谷 健二		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森県水産振興課、青森地方水産業改良普及所、下北地域県民局むつ水産事務所、青森市、平内町、外ヶ浜～脇野沢村漁協・研究会他		

〈目的〉

湾内漁業者に必要なホタテガイ稚貝を確保するための調査・研究を行い、リアルタイムな採苗・養殖管理情報を提供する。

〈試験研究方法〉

1 採苗予報調査

採苗予報等の情報を提供するため、水温データの把握、母貝成熟度調査、ホタテガイ・ヒトデ等ラーバ調査、付着稚貝調査等を行った。

2 採苗予報、養殖管理情報の提供

採苗予報調査等を基に採苗情報会議を行い、採苗速報・養殖管理情報を作成し、ホームページ・電子メール・携帯メールで情報を提供するとともに、現場で漁業者に注意・改善点を指導した。

3 増養殖実態調査による管理指導

適切なホタテガイの増養殖管理を行うため、養殖実態調査、地まき増殖実態調査、増養殖管理等に係る現地指導を実施した。

〈結果の概要・要約〉

1 採苗予報調査

水温は1月から西湾（青森ブイ）、東湾（東湾ブイ）とも例年よりもかなり低めに推移し、産卵の刺激となる水温の上昇は例年よりも遅く、3月下旬から4月下旬にかけて見られた。

母貝調査で調べた養殖2年貝の生殖巣指数は、西湾では12月下旬から2月上旬まで上昇し、そこから3月下旬まではほぼ横ばいの状況となり、3月下旬以降から急激に降下した。東湾では12月下旬から3月下旬まで上昇し、4月上旬以降から生殖巣指数が降下した。このことから西湾では3月下旬以降、東湾では4月上旬以降に産卵が開始されたと推定された（図1）。

ホタテガイラーバ調査の結果、西湾、東湾ともに5月下旬（それぞれ1,692個体/m³、3,466個体/m³）に最も多くラーバが出現し、西湾ではラーバの出現数は昨年よりも少なかったが、東湾では昨年とほぼ同程度であった（図2、3）。殻長別ラーバの出現数の推移から、西湾、東湾ともに5月中旬に採苗器投入の指示を出した。

ムラサキイガイのラーバの出現数は昨年とほぼ同程度であったが、キヌマトイガイのラーバの出現数は昨年よりも高めに推移した（図4）。

ヒトデラーバ調査の結果からブラキオラリア幼生の累積出現数は全湾平均が1.5個体/m³で（図5）、間引き、袋替えを行わなかった採苗器では若干の付着が認められた。

第2回付着稚貝調査の結果、西湾では間引き、袋替えをしていない採苗器では平均殻長2.00mm、平均付着数が約8,000個体/袋であり、稚貝が不足したが、付着数の多い東湾の地区から融通してもらうことで最低限の必要数が確保された。東湾では間引き、袋替えをしていない採苗器は平均殻長1.57mm、平均付着数が約50,000個体/袋、間引きを行った採苗器は平均殻長1.80mm、平均付着数が約16,000個体/袋であり、稚貝の必要数は確保された。

2 採苗予報、養殖管理情報の提供

平成23年4月～6月は毎週1回、7月～翌年3月までは毎月1回情報会議を行い、採苗速報を18回、養殖管理情報を6回発行し、新聞、ホームページ、電子メール、携帯メールで情報を提供した。

3 増養殖実態調査等による管理指導

平成23年春季養殖ホタテガイ実態調査の結果、殻長、全重量、軟体部重量、軟体部指数はいずれも昭和60年以降の平均値を下回った。この要因として、昨年夏季に発生した異常高水温と冬季の低水温の影響により成長が遅れたためと考えられた。

平成23年秋季養殖ホタテガイ実態調査の結果、へい死率は成貝（平成22年産貝）で8.3%、未分散稚貝（平成23年産貝）では2.0%と、いずれも昨年の値（それぞれ66.7%、66.6%）および昭和60年以降の平均値（それぞれ13.6%、10.8%）を下回った。

地まき増殖実態調査の結果、へい死率は湾内の平均値で65.6%と平成9年以降3番目に低い結果となった。また、殻長、全重量、軟体部重量は昭和60年以降の平均値とほぼ同じとなり、軟体部指数は昭和60年以降の平均値を上回り、最も高かった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

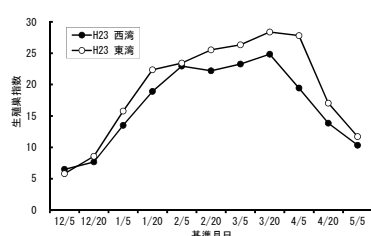


図1 養殖ホタテガイ2年貝の生殖巣指数の推移

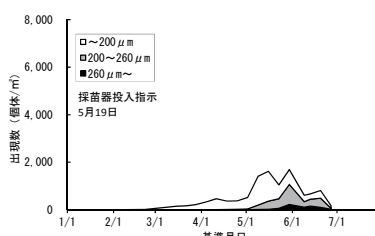


図2 西湾におけるホタテガイラーバの出現状況

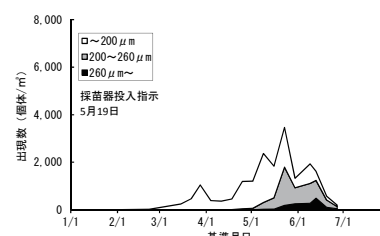


図3 東湾におけるホタテガイラーバの出現状況

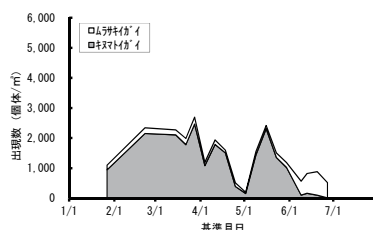


図4 全湾におけるムラサキガイ等の出現状況

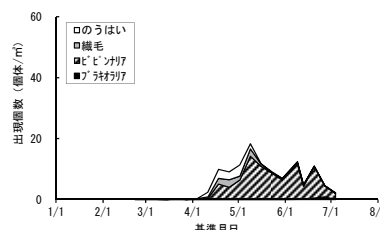


図5 全湾におけるヒトデラーバの出現状況

〈今後の問題点〉

陸奥湾で必要とされる採苗器1袋当たり2万個の稚貝を付着させるためには、約2億5千万枚の母貝が必要であるとされているが、平成22年夏季から秋季に発生したホタテガイ大量へい死の影響により平成23年の母貝数は通常の約3割に減少しており、さらに母貝の割合がほぼ半分を占めている半成貝は、成貝の1/10しか産卵しないこと、また環境条件によって正常に成熟しないことが分かっている。このため平成24年以降安定的に稚貝を確保するためには、平成23年産稚貝をできる限りへい死させずに母貝として残すこと、そして養殖成貝、地まき貝の保有数を増やすことが必要である。

〈次年度の具体的な計画〉

各種調査を精査し継続する他、海況に応じて必要な調査を行い、的確な情報を迅速に提供する。

〈結果の発表・活用状況等〉

採苗速報・養殖管理情報としてホームページ・電子メール・携帯メールで情報を提供するとともに、各種会議の資料として配布した。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	海面養殖業高度化事業(ホタテガイ養殖技術等モニタリング事業)		
予 算 区 分	研究費交付金(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H20～H24		
担 当 者	東野 敏及		
協 力 ・ 分 担 関 係	北海道大学大学院水産科学研究院		

〈目的〉

養殖ホタテガイの実態及び水温、波浪、潮流等によるホタテガイの成長等への影響を明らかにし、これに応じた養殖指導対策を講ずることにより、ホタテガイ養殖業の安定的発展を図る。

〈試験研究方法〉

1 漁場環境、養殖ホタテガイのモニタリング

湾内3地区(蓬田村、平内町小湊、むつ市川内町)における漁業者の養殖施設に垂下した平成23年産ホタテガイの成長、生残率等を測定するとともに、同じ養殖施設に水温、流れ、施設の動揺に関するデータを収集するために、メモリー式観測機器を設置した。

2 ホタテガイのへい死率を低減する養殖施設の開発

平成23年8月5日に久栗坂実験漁場のホタテガイ養殖施設へ従来調整玉(従来区)とゴムの長さや本数を変えた3種類の改良調整玉(ゴム2m×2本区、ゴム2m×1本区、ゴム1m×1本区)を取り付けた。それぞれの試験区の幹綱には、目合3分、段数10段、鉛100匁の錘を取り付けたパールネットを垂下し、平成23年産貝を1段当り100個体ずつ収容した。幹綱水深は波浪の影響を受け易くするために8mにした。10月14日にパールネットを回収して、段別に生貝数、死貝数、殻長等を測定した他、メモリー式加速度計を回収してパールネットの上下動を調べた。

〈結果の概要・要約〉

1 漁場環境、養殖ホタテガイのモニタリング

稚貝採取時及び分散時のへい死率は3地区において各々0.3～1.0%、2.2～8.4%と低い値であった(図1)。稚貝採取時の平均殻長は蓬田村で12.1mmと過去5年間で最も高く、小湊及び川内町で7.5～8.5mmと過去5年間で最も低い値であった。また、分散時の平均殻長は蓬田村では29.7mmと大きかったが、小湊、川内町では各々21.2mm、28.2mmと夏季に異常高水温であった平成22年を除くと平成19年以降で最も小さかった(図2)。春先の水温が低く、産卵が遅れたことが東湾での稚貝採取時及び分散時の平均殻長が小さかった主な原因であると考えられた。稚貝採取後のホタテガイの成長に与える水温、流れや施設の動揺の影響に関しては、平成24年3月にホタテガイの最終測定を行う際に、メモリー式観測機器を回収して、検証する予定。

2 ホタテガイのへい死率を低減する養殖施設の開発

波浪の影響を最も受け易いパールネット上段のへい死率と殻長を図3、図4に示した。へい死率は従来区の5.5%に対して、ゴム2m×2本区及びゴム2m×1本区は0.8～3.1%と低かった。一方、ゴム1m×1本区は27.1%と従来区よりも高かった。平均殻長は従来区の14.8mmに対して、ゴム1m×1本区で16.6mm、ゴム2m×1本区で17.8mm、ゴム2m×2本区で18.7mmとゴムの本数が多くて長いほど大きな値を示した。

ゴム2m×2本区と従来区の幹綱の上下動の加速度の分散を図5に示した。ゴム2m×2本区よりも従来区の上下動が激しく、加速度の分散には約2倍の差が見られた。

これらの結果から、ゴム2m×1本及びゴム2m×2本の改良調整玉を用いることにより、波浪による幹綱の上下動を抑えて、ホタテガイの生残率や成長を促進できると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

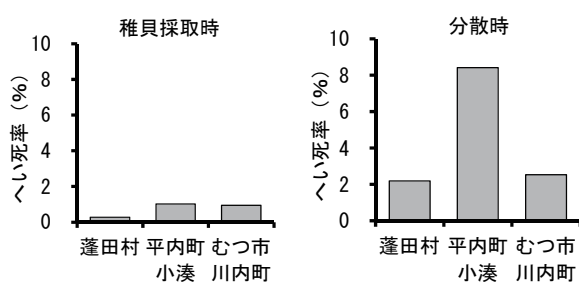


図1 地区別、時期別のへい死率

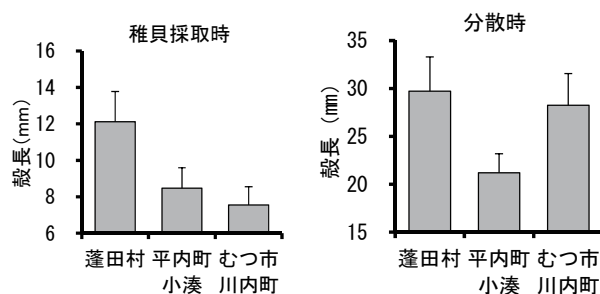


図2 地区別、時期別の殻長

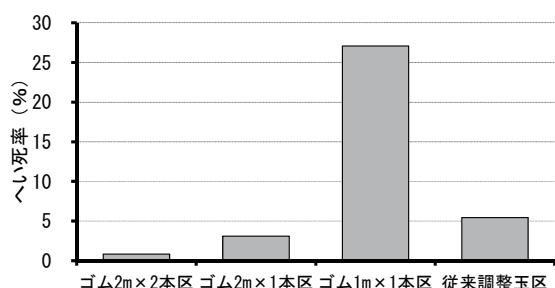


図3 調整玉の種類別のへい死率

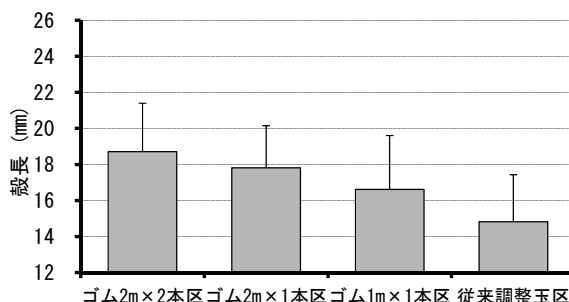


図4 調整玉の種類別の殻長

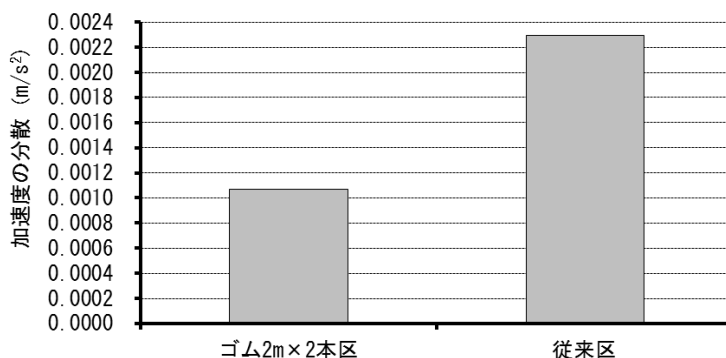


図5 ゴム2m×2本区と従来区の幹綱の上下動における加速の分散

〈今後の問題点〉

ホタテガイのへい死率を低減する養殖施設の開発において、幹綱への底玉の付け方により養殖施設の沈む力と浮く力のバランスに違いが生じるため、ゴム式改良調整玉を用いる場合、これまでとは逆転の発想で、底玉を少し多めに付け、ゴムが伸びきった状態にならないようにする必要があるものと考えられるため、底玉を多めに付けて施設を浮き気味にした場合と、底玉を少なめに付けて沈み気味にした場合におけるゴム式改良調整玉の効果を検証する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

引き続き、漁業者の養殖施設における漁場環境やホタテガイのモニタリングを行うとともに、平成23年度の結果をもとに、底玉を多めに付けて施設を浮き気味にした場合と、底玉を少なめに付けて沈み気味にした場合におけるゴム式改良調整玉の効果の検証を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

青函交流ホタテガイ部会、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発）研究推進会議、ホタテガイ高水温被害対策専門家委員会などで発表。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	青森ほたて生産・販売実証事業（大型貝生産実証試験）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～H23		
担 当 者	伊藤 良博		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森地方水産業改良普及所、むつ水産事務所		

〈目的〉

平成21年度に作成した大型貝生産マニュアルを用いて、これまで大型貝生産が困難といわれた地域で実証試験を行う。

〈試験研究方法〉

平成21年産貝（平成22年4月から目合4分のパールネットに4個体/段で収容）については、青森市奥内で4月11日、外ヶ浜町平館で平成23年4月13日、むつ市川内町で4月25日に、それぞれ測定し、試験終了した。

平成22年産貝については、青森市奥内で平成23年4月11日、外ヶ浜町平館で平成4月13日、むつ市川内町で4月25日に、目合4分のパールネットに4個体/段で収容し（第2回分散）、青森市奥内で10月20日、むつ市川内町で11月10日、外ヶ浜町平館で12月20日に、付着物除去のための籠交換を行った。

平成23年産貝については、この年の母貝の産卵が遅れ、採苗適期も遅れたため仮採苗を省略し、青森市奥内で平成23年8月5日、外ヶ浜町平館で8月19日、むつ市川内町で8月24日に、目合2分のパールネットに30個体/段で本採苗した後、青森市奥内で10月20日、むつ市川内町で11月10日、外ヶ浜町平館で12月20日に、目合3分のパールネットに8個体/段に分散した。

各作業時には、生貝数、死貝数、殻長等を測定し、成長やへい死率等を比較した。

〈結果の概要・要約〉

平成21年産貝の試験終了時の殻長・全重量は青森市奥内で11.6cm・170.1g、外ヶ浜町平館で11.1cm・150.4g、むつ市川内町で10.5cm・120.3gで、大型貝生産マニュアルで目標とした大型活貝向けサイズに達しなかった（図1）。

平成22年産貝は、平成23年4月の第2回分散時はへい死率は0～4%、異常貝率は3.3～6.7%で、殻長、全重量、軟体部重量は、約1ヶ月後の春季陸奥湾ホタテガイ養殖実態調査結果の全湾平均とほぼ同じであった。

秋の籠換え時のへい死率は2.1～11.0%、異常貝率は0～3.3%で、秋季陸奥湾ホタテガイ養殖実態調査結果の全湾平均とほぼ同じであった。また、同実態調査と同時期に測定した青森市奥内（他の2地区は測定時期が違うため比較出来ない）では殻長・全重量・軟体部重量とも西湾平均、全湾平均を上回っていた（図2）。

平成23年4月～11月の成長を見ると、むつ市川内で、殻長は24.8mm、全重量は47.4gの増加で、平成21年貝の平成22年4月～11月の成長量より殻長で7.6mm、全重量で15.0g成長量が大きかった。（他の2地区は平成22年同期のへい死率が高く比較出来ない）

平成23年産貝の本採苗時のへい死率は0%、分散時には0～2%と低かった。

また、秋季陸奥湾ホタテガイ養殖実態調査と同時期に測定した青森市奥内では殻長・全重量とも西湾平均、全湾平均を上回っていた。

平成22年産貝、平成23年産貝は、平成24年4月に最終調査する予定である。

〈主要成果の具体的なデータ〉

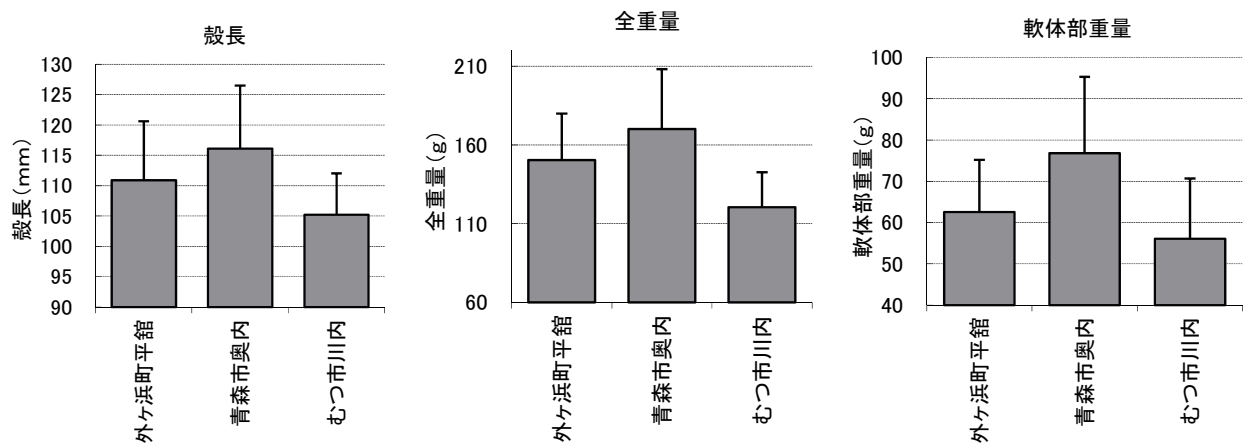


図 1 平成21年産ホタテガイの測定結果（平成23年4月終了時）

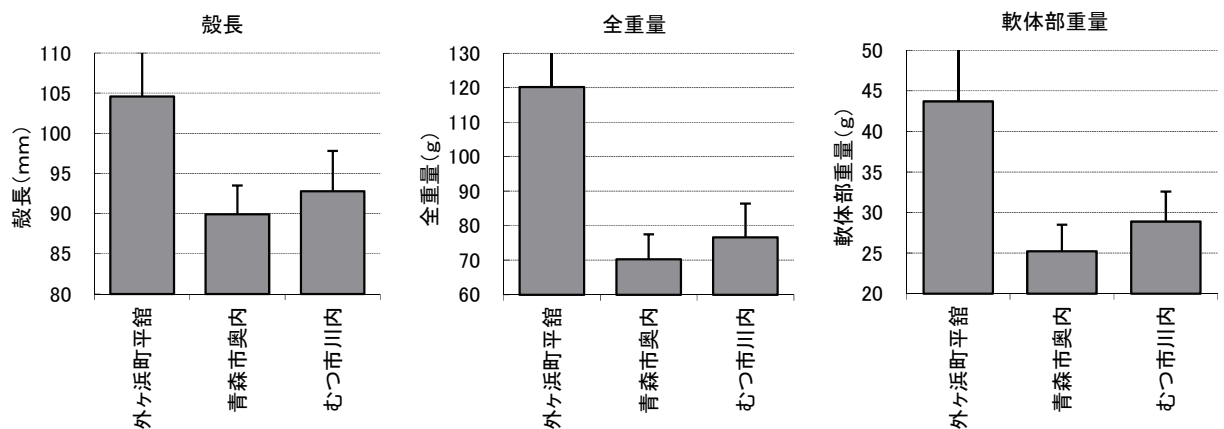


図 2 平成22年産ホタテガイの測定結果（平成23年10～12月簞換え時）

〈今後の問題点〉

平成21年産貝、平成22年産貝とも平成22年8～9月にかけての異常高水温によるへい死や成長不良のため、大型貝生産マニュアルに示す殻長や全重量を下回る結果となった。

また、平成23年産貝は、親貝の産卵が遅れ、大型貝生産マニュアルに示す仮採苗が出来なかったが、稚貝採取時に収容密度を低くすることで、秋季陸奥湾ホタテガイ養殖実態調査の平年値以上に成長させることが出来た。

養殖サイクルの中で、未だかつてない悪条件を経験した結果として今後の参考に生かしたい。

〈次年度の具体的計画〉

本事業は今年度で終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし。

研 究 分 野	増養殖技術、海洋構造	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部 水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	陸奥湾の海洋環境とホタテガイの成長に関する研究		
予 算 区 分	運営費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H22～H25		
担 当 者	東野 敏及、田中 淳也		
協 力 ・ 分 担 関 係	北海道大学大学院水産科学研究院		

〈目的〉

陸奥湾の海洋環境とホタテガイの成長との関係を解明し、ホタテガイの計画的な生産に資する。

〈試験研究方法〉

1 海洋環境及び餌料環境の把握

久栗坂実験漁場及び久栗坂沖の定点（漁業公害調査事業のSt. 7）において、クロロフィルaは月2回、栄養塩は月1回採水して、分析を行った（図1）。さらに、クロロフィルaについては、久栗坂実験漁場においてメモリー式クロロフィル計で通年毎時観測を行った。また、湾口部沖側の定点（St. 100）において、毎月海洋観測を行い、湾口部（脇野沢沿岸）でメモリー式流向流速計による通年毎時観測を行った。



図1 観測地点図

2 ホタテガイの成長量の把握

平成23年4月から平成24年3月にかけて、久栗坂実験漁場のホタテガイ養殖施設に垂下した平成22年産のホタテガイの殻長、全重量、軟体部重量等を測定し、ホタテガイの成長量を調べた。

〈結果の概要・要約〉

1 海洋環境及び餌料環境の把握

採水、ろ過後にアセトン抽出法でクロロフィルa量を測定した結果を図2に示す。0.7 μm 以上のクロロフィル量は平成23年4月から9月までは0.15～0.59 mg/m^3 で推移していたが、その後、次第に増加し、10月上旬には1.01 mg/m^3 にまで増加した。10月下旬には0.38 mg/m^3 と減少したが、平成24年1月中旬から2月下旬にかけて1.68～2.18 mg/m^3 と高い値を示した。これらの変化は、春と秋の植物プランクトンのブルーミングによるものと考えられた。また、クロロフィル計の測定値とアセトン抽出法でのクロロフィルa量の関係を見ると、相関係数が0.428と相関があること（図3）から、今後の解析にはクロロフィル計の値を使用できるものと考えられた。一方、久栗坂沖の栄養塩（ここでは全窒素のみ示す。）については、平成23年6月上旬及び10月上旬～12月中旬にかけて底層で3.4～4.4 $\mu\text{mol}/\text{g}$ と高い値を示していた（図4）。

脇野沢沖における流向・流速の推移を図5、湾口部沖側の水深別の水温の推移を図6に示す。6月から7月下旬及び9月下旬から10月上旬にかけて流速10 cm/s の強い南下流が、7月上旬及び9月上旬に強い北上流が発生しており、それに伴い湾内外へ海水が流出入していると考えられた。また、湾口部沖側の水温は、鉛直混合→躍層形成→躍層解消→鉛直混合の通常の季節変動となることがわかった。

2 ホタテガイの成長量の把握

平成22年産ホタテガイの平均殻長を図7に示した。平均殻長は平成23年4月4日には74.6 mm であったが、その後、次第に増加し、8月29日には90.8 mm にまで成長していた。しかし、9月28日には90.6 mm 、10月24日には90.3 mm と成長は止まっていた。その後、11月28日には95.9 mm まで成長したが、12月9日には再び成長が止まったものの、12月21日以降、再び増加し、平成24年3月8日には113.8 mm にまで成長していた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

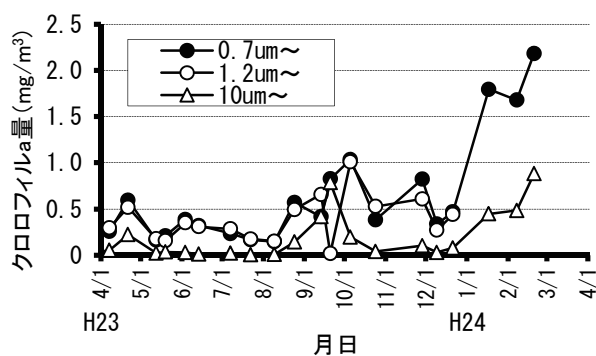


図2 久栗坂実験漁場でのアセトン抽出法によるサイズ別のクロロフィルa量の推移

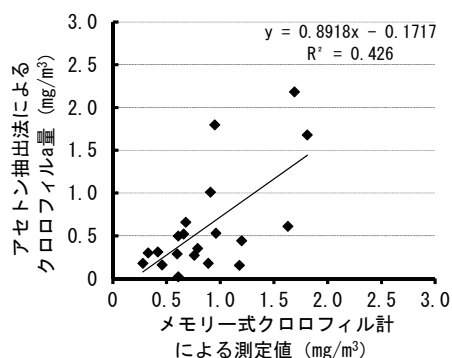


図3 メモリー式クロロフィル計の測定値とアセトン抽出法によるクロロフィルa量との関係

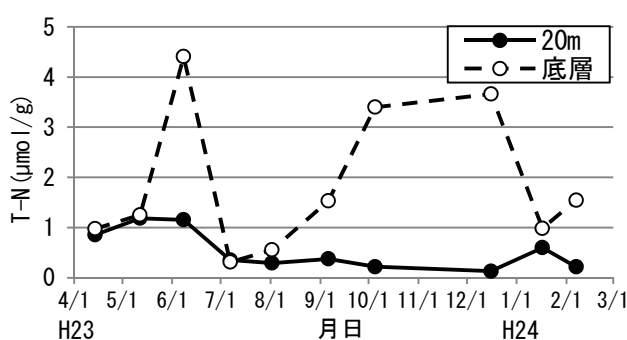


図4 久栗坂沖の栄養塩（全窒素）の推移

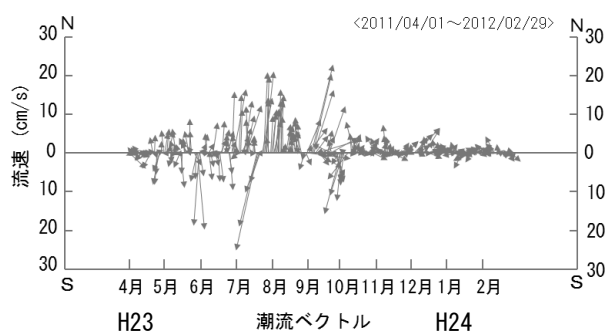


図5 脇野沢沖における流向・流速の推移

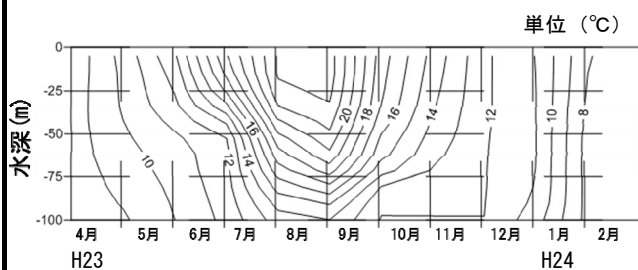


図6 湾口部沖側の水深別の水温の推移

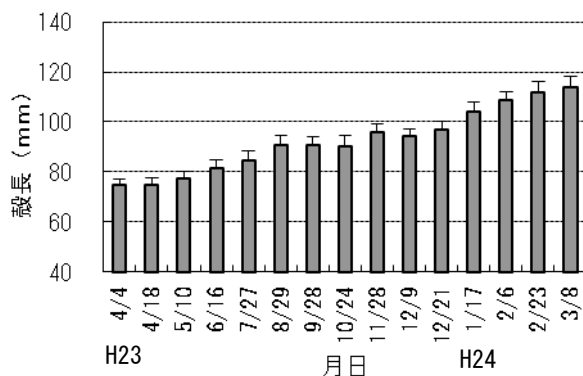


図7 平成22年産貝の平均殻長の推移（久栗坂）

〈今後の問題点〉

平成22年度からクロロフィルa量や水温といった海洋環境とホタテガイの成長をほぼ同じ調査地点（久栗坂沖）においてモニタリングを実施しているが、ホタテガイの稚貝から半成貝までの成長については平成22年度、平成23年度の2年間のデータしか得られておらず、それらの関係を解明するにはデータが不足している。

〈次年度の具体的計画〉

平成24年度においても、平成23年度同様、引き続き、クロロフィル量や水温等の海洋環境やホタテガイの成長についてモニタリングを行い、データを収集していく。

〈結果の発表・活用状況等〉

陸奥湾内漁業研究会等連絡協議会、平内ホタテ貝殻処理協同組合研修会、はたて販売担当者会議、青森市漁業研究リーダー会総会で発表。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	ほたてがい高水温被害回避対策事業（高水温時の養殖技術開発）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H23～H25		
担 当 者	東野 敏及		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

高水温の被害を受けにくいホタテガイ増養殖技術を開発することにより、ホタテガイ生産における異常高水温による被害を回避する。

〈試験研究方法〉

1 稚貝の効率的な保存方法の開発

平成23年8月5日に久栗坂実験漁場のホタテガイ養殖施設において、水深25m（中層）と水深45m（底層）へ稚貝採取したパールネット及び採苗器を垂下し、平成23年10月14日（稚貝分散時）にそれらを回収し、生貝数、死貝数、殻長、全重量を測定し、各試験区におけるへい死率及びホタテガイの成長の違いを調べた。

2 へい死率を低減する養殖施設の開発

海面養殖業高度化事業におけるホタテガイのへい死率を低減する養殖施設の開発を参照。

〈結果の概要・要約〉

1 稚貝の効率的な保存方法の開発

稚貝のへい死率についてはパールネットでは中層及び底層で0%であった。また、採苗器では、中層で7.9%、底層で3.5%であり、中層でやや高い値であった（図1）。また、稚貝の平均殻長については、パールネットでは中層で27.5mm、底層で23.6mmであり、中層で統計的に有意に高い値を示していた。また、採苗器では、中層で14.1mm、底層で14.8mmであり、パールネットよりも低い値であった（図2）。さらに、稚貝の平均全重量については、パールネットでは中層で2.1g、底層で1.4gであり、中層で統計的に有意に高い値を示していた。また、採苗器では、中層で0.3g、底層で0.4であり、平均殻長と同様、パールネットよりも低い値であった（図3）。

以上の結果から、へい死率、ホタテガイの成長を考えると、稚貝の保存方法としては、パールネットを使用し、中層に垂下する方法が最も良いが、夏季高水温時は高水温の影響によりへい死率が上昇する可能性があるため、採苗器よりもパールネットを使用し、水温が比較的低い深い場所に沈めて保存する方法が最も効果的であると考えられた。また、やむを得ず採苗器のまま保存する場合であっても、深い場所で保存することが稚貝のへい死率を低減させる効果的な手段であると考えられた。

2 へい死率を低減する養殖施設の開発

海面養殖業高度化事業におけるホタテガイのへい死率を低減する養殖施設の開発を参照。

〈主要成果の具体的なデータ〉

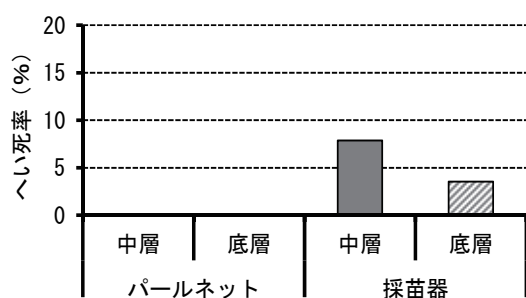


図1 水深別のパールネット及び採苗器における稚貝のへい死率

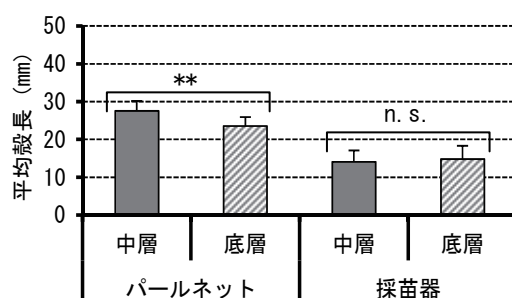


図2 水深別のパールネット及び採苗器における稚貝の平均殻長

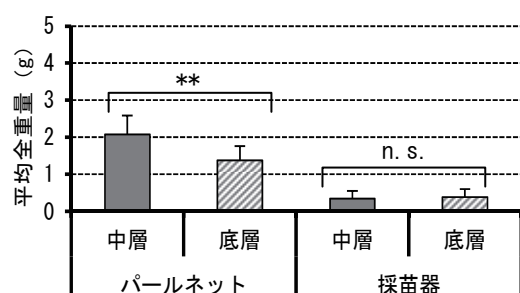


図3 水深別のパールネット及び採苗器における稚貝の平均全重量

** : $p < 0.01$ (t 検定による)
n. s. : 非有意

〈今後の問題点〉

今回、水深25m（中層）と水深45m（底層）での稚貝の保存方法について検討を行ったが、試験実施場所付近の青森ブイの水温の推移から、中層付近の水温については23℃を超える日がほとんどなかった（図4）ことから、より浅い水深帯の試験区を追加して、水温が高い場所における稚貝の保存方法の効果を、再度、検証する必要がある。

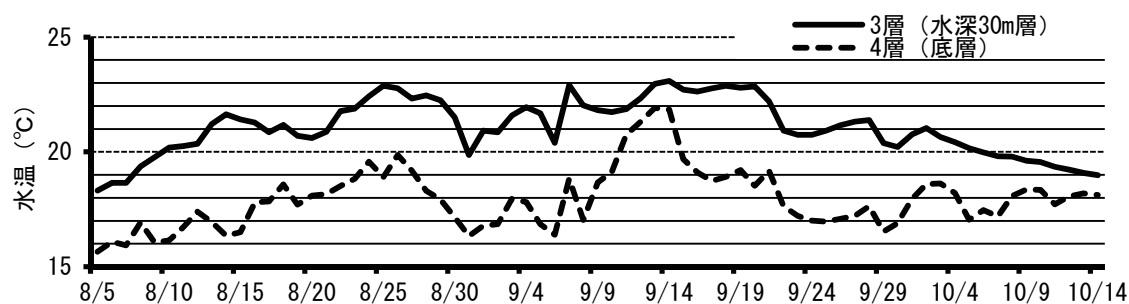


図4 試験期間における青森ブイでの水温の推移

〈次年度の具体的計画〉

水深8m、25m、45mにおいて、稚貝採取したパールネット及び採苗器を垂下し、水温の違いによる稚貝の保存方法の効果についての検証を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

ホタテガイ高水温被害対策専門家委員会で発表。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発 (ホタテガイ養殖生産技術の改善)		
予 算 区 分	受託研究(農林水産省 農林水産技術会議)		
研 究 実 施 期 間	H23～H25		
担 当 者	小谷 健二		
協 力 ・ 分 担 関 係	宮城県、東北大学		

〈目的〉

異常高水温時におけるホタテガイへい死率の低減による生産量の安定化と養殖業者および加工業者の経営の安定化を図るために異常高水温時における養殖管理技術のマニュアル化、へい死率を低減する養殖施設の開発を行う。

〈試験研究方法〉

0.6～0.8ノットの流れの負荷を3日間与えた貝と与えなかった貝を20℃、22℃、23℃、24℃、25℃、26℃にそれぞれ水温を調整した水槽へ流速負荷区および対照区としてそれぞれ20個体ずつ収容し、市販の浮遊珪藻を定量送液ポンプで給餌しながら32日間の飼育試験を行った(試験1)。さらに、流れの負荷の条件を変更し、試験終了まで毎日、流れの負荷を与える条件下で20日間の飼育試験を行った(試験2)。飼育期間中は各水槽の水温をメモリー式水温計で記録したほか、ポータブル溶存酸素計を用いて溶存酸素量を測定した。また、へい死貝を定期的に計数して水槽から回収し、走査型電子顕微鏡にて鰓と外套膜の組織観察を行った。試験開始時の生貝と終了時の各試験区の生存貝について殻長、全重量等を測定し、終了時の各試験区の値を開始時の値と比較した。各試験区のへい死率の推移や組織観察等の結果から、ホタテガイ1歳貝のへい死に至る水温と日数を調べた。

〈結果の概要・要約〉

試験1では、へい死は26℃の試験区のみで確認されたものの、流れの負荷の有無による明確な差は認められなかった。また、組織観察は生貝では試験開始時と終了時のいずれも鰓と外套膜に異常が認められなかったが、死貝では鰓の崩壊、摂餌部分の繊毛の癒着や剥離、外套膜内褶への血球付着が認められた(図1～5)。

試験2では、へい死率は26℃の流速負荷区および対照区で25%と最も高い値を示したが、その他の水温試験区では22℃、25℃の流速負荷区、23℃の対照区で5%とほとんどへい死しなかった(図6)。累積死貝数は、26℃試験区以外では試験開始時から6日目までにへい死していたのに対し、26℃試験区では10日目以降にへい死が始まっていた。全ての水温試験区の流速負荷区と対照区間においてへい死率に明確な差がなかった(図6)。また、全試験区において中腸線重量が試験開始時よりも有意に減少し、貝柱重量が24℃、25℃、26℃試験区において有意に減少した(図7、8)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

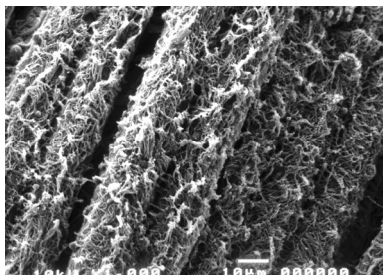


図1 鰓の摂餌部分の電子顕微鏡写真(生貝)

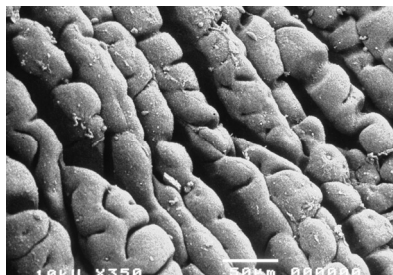


図2 外套膜内褶の電子顕微鏡写真(生貝)

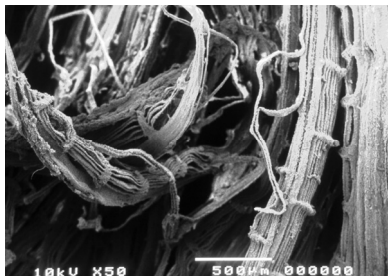


図3 鰓の電子顕微鏡写真（死貝）

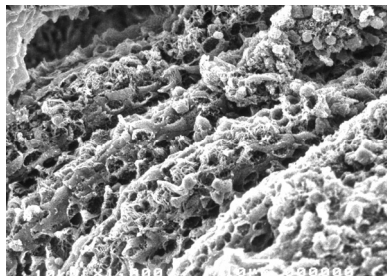


図4 鰓の摂餌部分の電子顕微鏡写真（死貝）

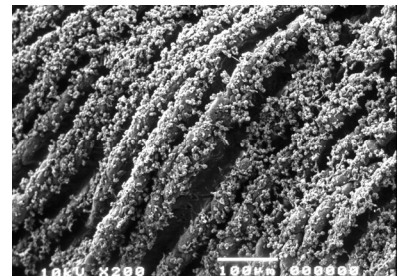


図5 外套膜内褶の電子顕微鏡写真（死貝）

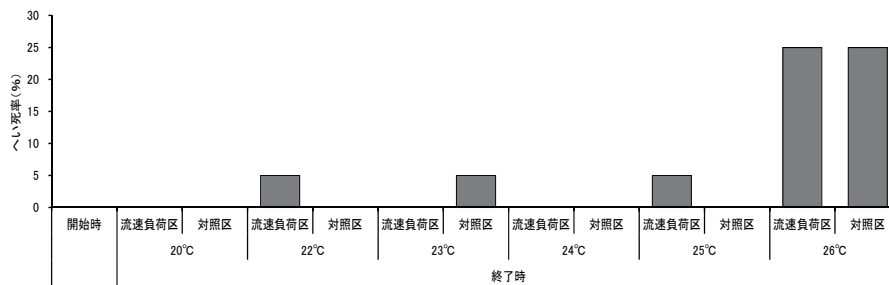


図6 試験2終了時における各試験区のへい死率

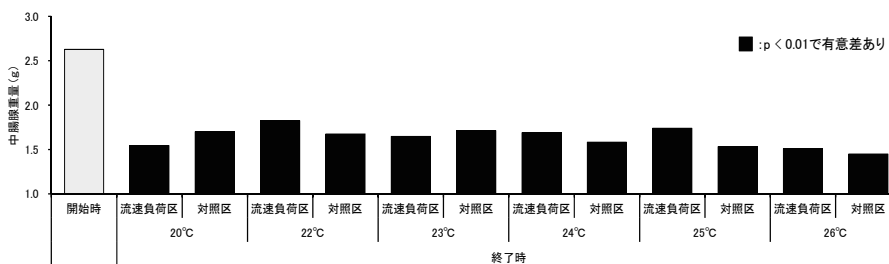


図7 試験2開始時および終了時の各試験区の中腸線重量

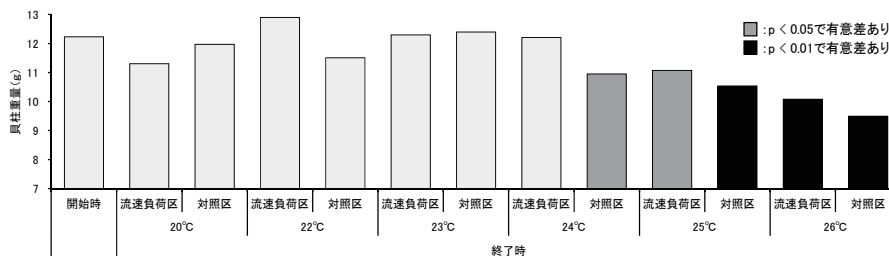


図8 試験2開始時および終了時の各試験区の貝柱重量

〈今後の問題点〉

0年貝（稚貝）および養殖2年貝（成貝）について1年貝と同様の試験を行い、高水温、酸欠、流れ等の複合的負荷に対する耐性を明らかにする必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

- ・0年貝について水温、流れと酸欠の負荷条件を変えた室内飼育試験を行い、へい死に至る水温と日数を明らかにする。
- ・室内試験後、屋外にて飼育試験を行い、その後の貝の成長等を明らかにする。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度青函交流ホタテガイ部会で発表。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖システムの開発 (アカガイ増養殖手法等開発試験)		
予 算 区 分	受託研究(農林水産技術会議)		
研 究 実 施 期 間	H21～H23		
担 当 者	吉田 達		
協 力 ・ 分 担 関 係	宮城県、東北大学、東北区水産研究所		

〈目的〉

陸奥湾におけるアカガイ生産量の増大を図るために効率的な増養殖技術を開発するとともに、市場価値の高い高品質な貝を生産し、出荷するための技術を開発する。

〈試験研究方法〉

1 効率的な天然採苗技術の開発

産卵期前後(平成23年7～9月)に、むつ市川内地先の養殖貝を入手して、成熟状況を調べた。また、成熟度調査に合わせ、陸奥湾内9地点で浮遊幼生を採取して出現数や分布状況を調べた。さらに、平成23年8～9月にむつ市川内地先の7地点へ投入した採苗器を、平成24年2～3月に回収して、付着数を調べた。

2 効率的な増養殖技術の開発

改良調整玉及び養殖水深の違いによる生残率や成長を調べるため、平成22年11月に川内実験漁場へ垂下したアカガイを平成23年11月に回収した。

また、放流方法別の生残率や成長を調べるため、平成22年11月に川内地先の海底へ放流したアカガイを平成23年11月に回収した。

それぞれ生貝・死貝数、殻長、全重量、軟体部重量の測定を行った他、色彩計を用いて肉色の状態を調べた。

3 品質改良技術の開発

平成23年11月～平成24年2月に籠網を用いて、大湊湾の海底泥中でアカガイを一時蓄養し、月に1回、生貝・死貝数、殻長、全重量、軟体部重量の測定を行った他、色彩計を用いて肉色の状態を調べた。

〈結果の概要・要約〉

1 効率的な天然採苗技術の開発

養殖3～5年貝の産卵時期は8月下旬であった(図1)。産卵の刺激となる水温は22～23℃と考えられ、年変動があることが分かった。浮遊幼生の出現数は、西湾より東湾で多く、特に東湾北東部が多かった。出現数のピークは9月上旬(図2)で、年変動があることが分かった。川内地先に設置した採苗器への稚貝付着数は、沖側よりも陸側、東側よりも西側が多かった(図3)。また、9月投入より8月投入の採苗器の方が付着数は多かった。

2 効率的な増養殖技術の開発

ゴム式調整玉と従来式調整玉ではへい死率、成長に顕著な差が見られなかった。これは、施設全体の浮力不足でゴムが伸びきったことが原因と考えられた。また、幹綱水深8mよりも20mでへい死率が低く、成長が良好であった。これは、幹綱水深が浅いほど、水温が高く、波浪の影響により養殖施設の上下動が激しくなるためと考えられた。

地まき増殖試験では、低密度区、高密度区とも、放流1年後には重量が約1.2倍に増加したものの、

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	陸奥湾養殖業ステップアップ事業（マボヤ種苗の安定供給技術の開発）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H23～H24		
担 当 者	伊藤 良博		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森地方水産業改良普及所、むつ水産事務所、鰺ヶ沢水産事務所、（社）青森県栽培漁業振興協会		

〈目的〉

安心安全な陸奥湾産のマボヤを用いたマボヤ種苗の安定供給技術の開発を目的とした。

〈試験研究方法〉

1 中間育成試験

- （1）「韓国向けほや生産拡大事業」において人工採苗試験に用いたパームロープ製採苗器（以下「種糸」と呼ぶ）を平成22年12月～平成23年3月に沖出しし、本養殖に用いる時期（7～10月）までの間、陸奥湾内4ヶ所、外海域2ヶ所で中間育成を実施した。
- （2）青森県栽培漁業協会が生産した種糸を、平成23年12月～平成24年2月に沖出しし、陸奥湾内4ヶ所、外海域1ヶ所で中間育成試験を実施している。

なお、久栗坂実験漁場では、キヌマトイガイ等の付着を防ぐため幹綱水深の浅い養殖施設で中間育成を行っており、その際、振動による脱落を防ぐため、ゴムを用いた改良調整玉を用いて試験している。これらは、平成24年6月以降に調査予定である。

2 天然採苗試験

- （1）平成22年11～12月に数回に分けて野辺地町漁協区画漁業権内漁場のホタテガイ養殖施設（沖側及び岡側）、マボヤ養殖施設の幹綱にパームロープ製採苗器を設置した。
- （2）平成23年11～12月に数回に分けて野辺地町漁協区画漁業権内漁場のホタテガイ養殖施設（沖側及び岡側）、マボヤ養殖施設、及び陸奥湾でマボヤ養殖施設が多い青森市久栗坂海域での天然採苗試験を実施している。これらは、平成24年6月以降に調査予定である。

〈結果の概要・要約〉

1 中間育成試験

平成22年産種糸を平成23年6月29日～11月29日に調査した（表1）。

陸奥湾内のホタテガイ養殖施設ではキヌマトイガイ主体の付着生物が多く、マボヤの付着数は種糸1本あたり0～123個であった。しかし、当所桟橋に垂下した種糸は付着生物が比較的少なく、種糸1本あたり570～2,190個であった。

なお、青森県栽培漁業振興協会が生産した塩ビ枠使用の種糸は付着密度が低く、種糸として利用可能か検討が必要なので、参考値とする。

また、沖出し時期が早いほど、垂下したロープが波浪で振動し難いほど、マボヤの付着数は多かった。

外海域では、佐井で種糸1本あたり40個の付着があり、ムラサキイガイの付着は見られたものの、キヌマトイガイ等は見られなかった。北金ヶ沢では種糸が流失し調査出来なかった。

2 天然採苗試験

平成22年に設置した採苗器（種糸）を平成23年7月6日に調査した（表2）。

採苗器（種糸）1本あたりの付着数は、沖側で120～480個、岡側で0～30個、養殖ホヤ付近では0個であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 マボヤ中間育成試験結果

親の由来	生産場所	目的	設置場所	沖出し年月日	確認年月日	種系1本当たり平均付着個数(個)	平均被覆幅(mm)	その他付着物等
陸奥湾産天然	水総研:種系収容密度標準	① ホタテガイ養殖施設での検討	久栗坂実験漁場	H23.1.12	H23.7.1	3	1.8	キヌマトイガイ
			野辺地	H22.12.27	H23.7.6	120	2.4	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
		② 水槽からの沖出し時期比較	水総研の棧橋	H22.12.14	H23.6.29	2,190	4.6	なし
			水総研の棧橋	H22.12.27	H23.6.29	690	3.4	なし
			水総研の棧橋	H23.1.11	H23.6.29	570	3.3	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	水総研:種系収容密度2倍	① 振動の有無比較	水総研の棧橋	H22.12.27	H23.6.29	1,020	3.3	なし
			水総研の棧橋(筏のロープ)	H22.12.27	H23.6.29	270	3.3	キヌマトイガイ
		② 陸奥湾外での中間育成検討	佐井	H23.2.1	H23.9.12	40	4.2	ムラサキイガイ
			北金ヶ沢(魚類養殖筏)	H23.2.3	H23.8.30	流失	-	
	宮城県産養殖	水総研	野辺地	H23.2.1	H23.7.6	0	-	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
			野内	H23.3.22	H23.10.4	123	2.2	キヌマトイガイ
			水総研の棧橋	H23.1.25	H23.6.29	4	2.4	キヌマトイガイ、ムラサキイガイ
		階上栽培セ	野辺地	H23.1.25	H23.11.29	2,235	3.6	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
			野内	H23.3.22	H23.10.4	5000(推定値)	2.4	キヌマトイガイ、ムラサキイガイ

※当所生産の種系は、原則8mmパームロープを2つに折って三つ撚りにしたもので、「陸奥湾天然」の種系の長さは3.0m(総延長18m)、「宮城県産養殖」の種系の長さは1.4m(総延長8.4m)

※階上生産の種系は塩ビ枠に6mmパームロープ100mを巻き付けたもの

表2 マボヤ天然採苗試験結果

設置場所	垂下月日	漁場の水深(m)	投入時水温(℃)	確認月日	採苗器(種系)1本当たり平均付着個数(個)	平均被覆幅(mm)	その他付着物等
野辺地 沖 (親:天然ホヤ)	H22.11.12	39	15.3	H23.7.6	150	3.1	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H22.11.17	39	14.4	H23.7.6	480	2.8	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H22.12.2	39	12.8	H23.7.6	120	1.9	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
野辺地 岡 (親:天然ホヤ)	H22.11.12	29	15.4	H23.7.6	30	3.1	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H22.11.17	29	14.3	H23.7.6	30	3.3	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H22.12.2	29	13.4	H23.7.6	0	-	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
野辺地 ホヤ養殖施設 (親:養殖ホヤ)	H22.12.1	39	13.4	H23.7.6	0	-	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H22.12.20	39	10.5	H23.7.6	0	-	キヌマトイガイ、ハイドロゾア

※採苗器は原則8mmパームロープを2つに折って三つ撚りにしたもので、長さは3.0m(総延長18m)、

※採苗器の垂下水深は、「親:天然ホヤ」は海底ぎりぎりまで下げて垂下。「親:養殖ホヤ」は養殖ホヤと同水深に垂下。

〈今後の問題点〉

中間育成中の種系へのキヌマトイガイ等の付着物により、稚ホヤの脱落・成長不良があると見られ、本養殖用の種系として十分使えるものとはなっていない。本養殖に向けて半年以上必要な中間育成期間中にキヌマトイガイ等の稚ホヤの成育に障害となる生物の付着回避方法の開発が課題である。

〈次年度の具体的計画〉

- ・キヌマトイガイ等の付着を防ぐ中間育成方法を検討する。
- ・外海域での中間育成場所の検討 (以上は、一部今年度から実施中)

〈結果の発表・活用状況等〉

陸奥湾マボヤ養殖業に関する情報交換会、陸奥湾養殖業ステップアップ事業現地説明会等で、関係組合、養殖業者にその時点までの調査結果を説明した。

研 究 分 野	普及・育成	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	漁業後継者育成研修事業		
予 算 区 分	受託(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H22～H24		
担 当 者	小笠原 大郎・小倉 大二郎		
協 力 ・ 分 担 関 係	水産振興課、八戸・むつ・鯺ヶ沢水産事務所、青森地方水産業改良普及所		

〈目的〉

漁業者の減少と高齢化が進行し漁業後継者が不足していることから、本県水産業の維持・発展を図るため、短期研修(通称「賓陽塾」)を実施し、優れた漁業後継者を確保・育成する。

〈研修結果〉

1 通常研修

漁業に就業して間もない人、漁業への就業を希望している人を対象に、基礎的な漁業技術・知識習得のため実施した。

- (1) 研修期間 平成23年5月31日～同年7月29日(休日を除く計43日)
- (2) 受講生 毎日受講する研修生11名、希望科目のみ受講する聴講生10名の計21名であった。研修生の出身地は平内町7名、野辺地町1名、六ヶ所村2名、外ヶ浜町1名であった。聴講生の出身地は平内町であった。
- (3) 修了生 全開講日数の半数以上を出席した者に修了証書を授与した。修了生数は7名で出身地は平内町4名、野辺地町1名、六ヶ所村2名であった。
- (4) 研修内容 講義は研修棟学習室で、実習は陸奥湾海上及び工作室で実施した。
 - ・講 義 水産に関する基礎知識、漁業関係法令・制度、水難救助など(表1)
 - ・実 習 沿岸漁業(さし網、簗、釣り)、ロープワーク、漁具補修技術(表2)
 - ・視察研修 水産関連施設及び水産試験研究機関(表3)

2 選択研修

漁業への就業に必要な資格の取得、技術等のレベルアップのため実施した。なお、現地漁業実習は受講希望者がいないことから、実施しなかった。

- ・資格取得講習 一級・二級小型船舶操縦士、潜水士の資格取得講習を実施した(表4)。

3 出前講座

通常研修を受講することが困難な遠方(三八、下北、日本海地区)の漁業者を対象に、漁業技術のレベルアップのため、ロープワーク等の現地講習を実施した(表5)。

表 1 講義

月 日	内 容		講師	
	午前	午後	所属	氏名
6月1日 6月7日 6月13日 6月16日 6月20日 6月27日 6月28日 6月30日 7月4日 7月5日 7月11日 7月22日 7月28日	方位について 方位、コンパス、操船について 運航一般 運航一般 海図の使い方	水産総合研究所の概要 ほたて貝天然採苗技術について 貝毒について 漁業制度の概要、栽培漁業・資源管理について 陸奥湾の海況について 海図の知識 ホタテガイについて 海上航行のルール 漁業士会の活動等について 海難事故防止について	水産総合研究所 水産総合研究所 水産総合研究所 水産振興課 水産総合研究所 水産総合研究所 水産総合研究所 水産総合研究所 東青漁業士会 青森海上保安部	伊藤企画経営監 吉田ほたて貝部長 高坂主任研究員 對馬GM、二木GM 田中主任研究員 小笠原技師 東野研究員 小笠原技師 野坂副会長 警備救難課職員

※午前の講師は、「賓陽塾」担当者(小笠原)。

表 2 実習

期 間	内 容		
	ロープワーク	漁 業	船舶運航・その他
6月1日～6月30日	基本的な結び方、石からめ、三つ編み 各種ロープ(三撚り、クロス)さつま加工	籠・さし網	操船、漁具製作
7月1日～7月28日	各種ロープ(サザンクロス、ワイヤー)さつま加工 網補修、結索標本製作	籠・さし網 釣り	操船、漁具製作

表 3 視察研修

月 日	視察先
6月10日	社団法人青森県栽培漁業振興協会、試験船「開運丸」、八食センター
6月24日	鯨ヶ沢町アユ・イトウ養殖場、海の駅『わんど』、試験船「青鵬丸」

表 4 資格取得講習

資格	開講期間	開催場所	受講者数	合格者数	備考
一級・二級小型船舶操縦士	8月23日～8月27日	水産総合研究所	一級 5 二級 7	一級 5 二級 7	「賓陽塾」研修生以外の受講者：5名
潜水土	9月7日～9月10日	青い森アリーナ	1	1	「賓陽塾」研修生以外の受講者：13名 試験日及び会場：9月12日、青森大学

表 5 出前講座

月 日	開催場所	受講者数	受講者の所属	講座内容
10月30日	東通村体育館	6	東通村漁業連合研究会	基本的な結び方、飾り結び
1月23日	野辺地町漁業協同組合	17	野辺地町漁業協同組合	ワイヤーロープさつま加工
2月10日	旭町ふれあい館(東北町)	19	小川原湖漁業協同組合	石・玉からめ、基本的な結び型

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	早熟系マコンブ種苗を用いたコンブ養殖手法の開発研究		
予 算 区 分	研究費交付金(産技センター)		
研 究 実 施 期 間	H22～H23		
担 当 者	藤川義一、野呂英樹、山田嘉暢（むつ水産事務所）		
協 力 ・ 分 担 関 係	新深浦町漁業協同組合、八戸市鮫浦漁業協同組合		

〈目的〉

本県のマコンブ養殖の生産向上と安定のため、早期に収穫できる高品質「すきこんぶ」用早熟系マコンブ種苗の作出と高収量のための養殖手法を確立する。

〈試験研究方法〉

1. 早熟系マコンブ種苗の作出

平成 23 年 6 月 29 日、7 月 29 日に深浦町北金ヶ沢地先の海藻養殖施設から採取した早熟系 F5 株マコンブを水産総合研究所内の 150ℓFRP 角型水槽に収容し、水温 10℃の濾過海水をかけ流しながら、光量 40 μmol/㎡/s、12L:12D 条件下で週毎に PESI 培養液を添加して培養した。9 月 27 日～10 月 13 日に藻体表面に形成された子嚢斑部分を滅菌海水中に静置して遊走子を放出させ、得られた遊走子をクレモナ糸に付着させた状態で、温度 10℃、光量 20mol/㎡/s、12L:12D 条件下で PESI 培地を週毎に全量を交換しながら培養し、葉長数mmの早熟系 F6 株マコンブ種苗を作出した。

2. 高収量養殖手法の確立

八戸市鮫地先において、水温が15℃以下となった平成22年11月18日、11月26日、12月1日、12月17日、12月21日にノレン式養殖施設の垂下ロープ部分に早熟系F6株マコンブ種苗を結着して沖出した。

深浦町北金ヶ沢地先において、水温が17℃以下となった平成22年11月19日、11月25日、12月2日、12月13日、12月27日にノレン式養殖施設の垂下ロープ部分に同種苗を結着して沖出し、平成23年1月24日、4月7日、5月19日、6月29日、7月29日、8月24日に、生育した藻体のなかから大型の藻体を沖出し時期別に各々20個体前後選び出し、葉長、葉幅、葉重量（8月24日を除く）を測定した。

〈結果の概要・要約〉

1. 早熟系マコンブ種苗の作出

平成23年6月29日、7月29日に深浦町北金ヶ沢地先の養殖施設から採取した早熟系F5株養殖マコンブを水産総合研究所内の水槽内で培養したところ、9月下旬には藻体表面に子嚢斑が形成され、いわゆる成熟藻体を得ることができた。その成熟藻体を人工採苗することで11月下旬には早熟系F6マコンブ種苗を作出することができた。

2. 高収量養殖手法の確立

八戸市鮫地先では平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災による大津波を受けて養殖施設が流失したため、調査の中断を余儀なくされた。

深浦町北金ヶ沢地先における各時期に沖出した早熟系 F5 株マコンブの生長を図 1 に示した。早熟系 F5 株マコンブは早期に沖出した種苗では良く生長し、平成 22 年 11 月に沖出した種苗の葉長、葉幅は平成 23 年 4 月に平均 279cm、11.8cm、葉重量は 5 月に平均 150 g でそれぞれ最大値を示した。一方、最も遅い平成 22 年 12 月 27 日に沖出した種苗では、それより先に沖出した種苗に比べ藻体の生長が著しく劣り、葉長、葉幅、葉重量は調査を通じて最大で各々平均 104cm、7.2cm、20.1g の値に留まった。なお、いずれの沖出し時期のマコンブも平成 23 年 5 月以降には藻体の先端から末枯れが見られるようになり、8 月には多くの個体が流失した。

また、早熟系 F5 株マコンブは、平成 23 年 6 月以降には実入りが十分に増したため、6 月 29 日、7 月 29 日に採取した藻体について、早熟系 F6 マコンブ種苗作出用の母藻に供することができた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

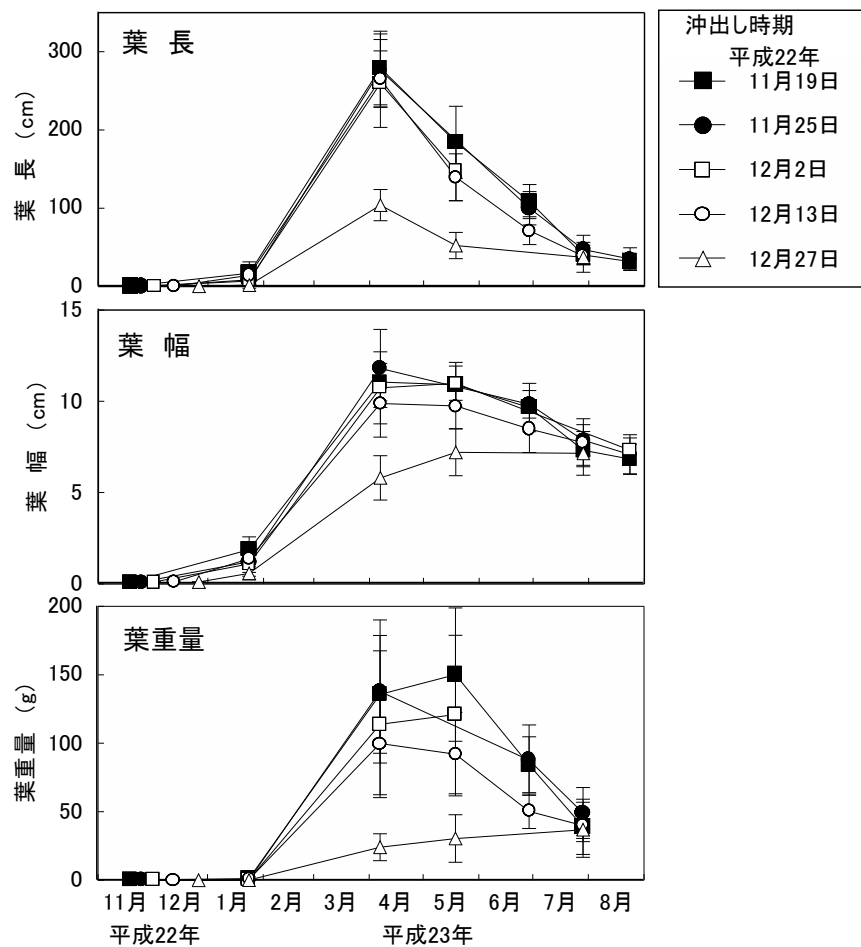


図1 深浦町北金ヶ沢地先における各時期に沖出した早熟系F5株マコンブの生長

〈今後の問題点〉

八戸市鮫地先に沖出した早熟系F6マコンブ種苗の生長を収穫時期にかけて継続調査する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

八戸市鮫地先に沖出した早熟系F6マコンブ種苗の生長を三井物産環境基金助成研究で継続調査し、養殖マコンブとしての収量を把握する。

〈結果の発表・活用状況等〉

養殖マコンブの生長調査結果について、平成24年3月に開催された深浦町海洋牧場管理運営協議会で報告した。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	低コストなウスメバル種苗の生産技術の開発研究		
予 算 区 分	研究費交付金(産技センター)		
研 究 実 施 期 間	H22～H24		
担 当 者	菊谷 尚久		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森市水産指導センター		

〈目的〉

漁業者からの要望の高いウスメバル放流用種苗を低コストで生産する技術を開発し、安価な種苗を生産・提供する体制を構築する。

〈試験研究方法〉

- 1 陸奥湾に出現するウスメバル稚魚を効率よく採集する方法の検討
青森市奥内地区において、ウスメバル稚魚を蛸集させるトラップを設置し、トラップに蛸集するウスメバル稚魚を採集し、蛸集時期、サイズ、蛸集数について把握した。
- 2 低コストな飼育方法の開発
採集したウスメバル稚魚を用いた中間育成試験を実施した。また、平成23年9月16日から民間の陸上養殖施設において、中間育成した1歳魚（全長94mm）を用いた養殖試験を実施した。
- 3 種苗放流効果の検討
中間育成した1歳魚を用いて、ダーツタグ標識による放流を実施した。また、鰭抜去標識における鰭の再生について把握するため、腹鰭抜去した稚魚を研究所内において継続飼育して観察した。

〈結果の概要・要約〉

- 1 陸奥湾に出現するウスメバル稚魚を効率よく採集する方法の検討
平成23年度に採集したウスメバル稚魚は500尾であり、前年度を大きく下回る採集結果となった（表1）。また、時期別の採集割合をみると（図1）、前年多量の稚魚がみられた6月以降での採集が特に少なかった。採集したウスメバル稚魚の平均全長は、5月では29.8mm、6月では22.7mmであった。
- 2 低コストな飼育方法の開発
平成23年度採集稚魚については、採集した稚魚が少なかったため、当初予定していた中間育成試験は実施できなかった。
養殖試験では、平成24年2月末現在目立ったへい死もなく順調に成長している（全長143mm：平成24年2月23日測定）。
- 3 種苗放流効果の検討
放流効果範囲について調査するため、1歳魚の稚魚にダーツ標識を装着し標識放流した（表2）。また、鰭抜去標識魚の1年後の鰭の再生状況は、腹鰭が5割以上再生した個体が11.1%であった（表3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 ウスメバル採集結果

(尾)		
採集時期	H23	H22
5月	238	6,200
6月以降	262	92,500
合計	500	98,700

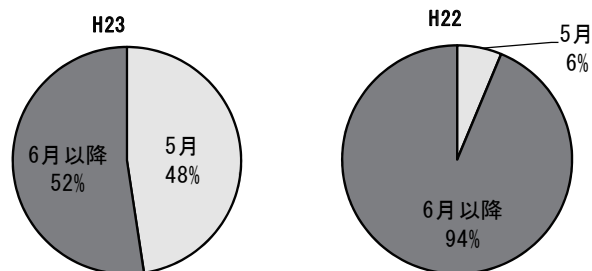


図 1 時期別ウスメバル採集割合

表 2 ウスメバル標識放流結果

放流月日	放流場所	放流場所 表面水温	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm)	標識種類
				範囲	
平成23年10月20日	尻労前沖	11.6℃	900 (全数標識)	109.8 97~119	赤色ダーツタグ (刻印: アオスイ0001~0900)
平成23年11月30日	深浦漁港内	10.7℃	850 (全数標識)	116.9 87~130	黄色ダーツタグ (刻印: アオスイ2011)

表 3 鰭抜去標識魚の1年後の鰭の再生状況

鰭再生の程度	尾	%
完全に再生	10	1.8
完全ではないが5割以上再生	52	9.3
5割未満再生	201	35.8
鰭の再生なし	298	53.1
	561	

〈今後の問題点〉

採集の最適時期の検討、高水温による減耗の軽減、放流効果範囲の把握、コスト性検討

〈次年度の具体的計画〉

30mm サイズ 12 万尾種苗の生産、中間育成試験、ダーツ標識放流の継続

〈結果の発表・活用状況等〉

なし

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	栽培漁業技術開発事業（マダラ）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～H23		
担 当 者	菊谷 尚久		
協 力 ・ 分 担 関 係	脇野沢村漁協		

〈目的〉

青森県第6次栽培漁業基本計画に基づき、陸奥湾産卵群のマダラ資源の増大を図るため、種苗安定生産技術開発と標識放流調査に取り組む。

〈試験研究方法〉

1 種苗安定生産技術開発

脇野沢地先で漁獲されたマダラ親魚を脇野沢村漁協の室内水槽に収容し、自然産卵及び人工授精により得られた受精卵を当研究所に搬入した。ふ化した仔魚を用いて種苗生産試験を行い、安定生産技術を検討した。

2 標識放流調査

中間育成した稚魚を脇野沢地先に標識放流（全数左腹鰭切除）した。また、脇野沢村漁協に水揚げされたマダラのうち人工種苗（腹鰭切除の標識魚）の混獲状況を調査し、放流効果推定の基礎資料とした。

〈結果の概要・要約〉

1 種苗安定生産技術開発

ふ化仔魚100万尾を1月20、27日に10～30トン水槽4面に収容し、前年度と同様の餌料系列及び栄養強化により飼育試験を行った。

ワムシ給餌期終了までは順調であったが、その後、異常浮上する個体が多数みられ種苗生産を中止した。異常浮上したマダラ仔魚を観察したところ、体内に大きな気胞を確認し（図1）、また、用水の溶存ガス飽和度は104～108%と過飽和の状態を示したことから、異常浮上の原因はガス病であると推察された。

2 標識放流調査

当研究所におけるマダラ種苗生産では標識放流用種苗を生産できなかったことから、脇野沢村漁協が種苗生産したマダラ稚魚1万尾を譲り受け標識放流用種苗とした。

当初は腹鰭抜去標識を計画したものの、供試稚魚サイズが小さく鰭抜去は不可能と判断されたため腹鰭切除標識に変更し、6,900尾に左腹鰭切除の標識を付して、6月24日に脇野沢の中間育成施設から放流した。

昨年度までの放流種苗の再捕実績は表2のとおりであり、平成22年漁期の標識魚は8尾確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 マダラ種苗生産結果

年	回次	産卵月日	生産期間	飼育水温 (°C)	使用水槽	収 容		取 上		生残率 (%)
						尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	
H23	1-1	1.8	1.20~3.1	9.7~10.8	円型・30t	30	4.7	廃棄	-	0.0
	1-2	1.8	1.20~3.10	6.3~8.8	円型・10t	10	4.7	廃棄	-	0.0
	1-3	1.8	1.20~3.22	2.9~4.9	角型・15t	30	4.7	廃棄	-	0.0
	2-1	1.8	1.27~2.18	8.8~11.7	円型・30t	30	4.5	廃棄	-	0.0
	計	1.8	1.20~3.22	2.9~11.7	30t2面、10t1面、15t1面	100	4.5-4.7	0.0	-	0.0

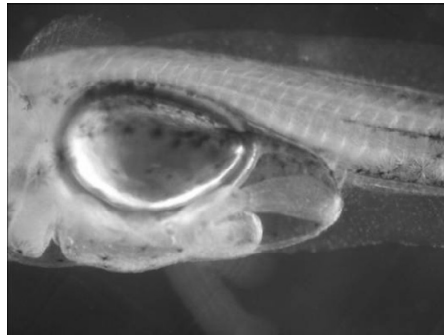
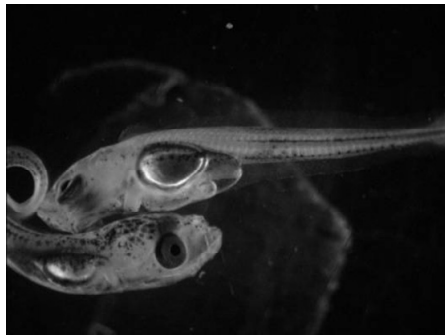


図 1 ガス病と考えられたマダラ仔魚（3月6撮影：10mmサイズ：1-2回次の種苗）

表 2 マダラ人工種苗の再捕実績

	放流年	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	不明	合計 (尾)
再捕年	放流尾数	647	805	5,000	29,600	28,000	126,000	12,000	52,000	55,000	136,000	75,000	55,000	66,500	0	58,000	20,000	10,000	30,500	13,500	24,700		
H6年		1																					1
H7年		5	2																			4	11
H8年		1	4	4																		6	15
H9年		1	4	5	18	8																4	40
H10年			1		2	10	3																16
H11年				2	3	2	1															4	12
H12年				1	2		1	2														5	11
H13年							1	1															2
H14年									1	1													2
H15年											3												3
H16年																							0
H17年											1	1	3									1	6
H18年																							0
H19年																							0
H20年																4						2	6
H21年														1		15	15	2					33
H22年																1	1	5	1				8
累積再捕尾数(尾)		8	11	12	25	20	6	3	1	1	4	1	3	1	0	20	16	7	1	0	0	26	166
累積再捕率(%)		1.236	1.366	0.240	0.084	0.071	0.005	0.025	0.002	0.002	0.003	0.001	0.005	0.000	—	0.034	0.080	0.070	0.003	0.000	0.000		

再捕年：漁期年（12月～翌年6月）

放流尾数：鰭切除及び抜き標識放流尾数(尾)

累積再捕率(%)：ある年の放流群の累積再捕尾数/ある年の標識放流尾数×100(%)

〈今後の問題点〉

種苗生産初期における生残率向上のための技術開発（ガス病対策）と早期沖出し技術の開発
中間育成における大型放流用種苗生産のための技術開発。

〈次年度の具体的計画〉

栽培漁業技術開発事業での事業は今年度で終了。

次年度からは、資源管理基礎調査においてマダラ稚魚の生産と標識放流を実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度北部日本海ブロック魚類防疫地域合同検討会で発表

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	栽培漁業技術開発事業（マコガレイ）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～H26		
担 当 者	高橋 進吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	鱒ヶ沢水産事務所・車力漁協		

〈目的〉

第6次栽培漁業基本計画の技術開発対象種となっているマコガレイの種苗生産技術、放流技術等の関連技術開発に取り組む。

〈試験研究方法〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産

車力地先で漁獲されたマコガレイ親魚 17 尾（雌 12 尾、雄 5 尾）から人工採卵を行い、そのふ化仔魚を用いてこれまでの生産技術を検証するための種苗生産試験を行った。

(2) 中間育成

種苗生産試験で得られた稚魚を用いて、当研究所の陸上水槽および車力漁港内の海中網生簀で中間育成を行い、標識放流用の稚魚を確保した。

2 放流効果調査

(1) 種苗放流

放流後の移動・分散を調べるため、中間育成で確保した標識放流用の稚魚にアンカータグ標識を装着し放流した。

〈結果の概要・要約〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産

これまでの飼育方法により、ふ化仔魚 15.8 万尾（ふ化率 39%）を用いて種苗生産試験を行った結果、平均全長 28mm、3.6 万尾の稚魚を生産し、生残率は 23%で、過去 2 ヶ年とほぼ同程度であった（表 1）。

(2) 中間育成

種苗生産で取り上げた稚魚 3.6 万尾を用いて、7 月から中間育成を開始した。

陸上水槽による飼育結果（表2）では、平均全長53～95mm（一部は30mmで調整放流）、計 1.3 万尾（調整放流を含めると 1.9 万尾）、生残率 51%であった。

海中網生簀による飼育結果（表3）では、7月28日から平均全長42mmで開始し、76日間の飼育で平均全長75mm（収容時比+33mm）、生残率13%で、成長は比較的順調だったものの、生残率は陸上水槽に比べるとかなり低かった。

2 放流効果調査

(1) 種苗放流

7月28日に平均全長30mm、6,200尾を車力漁港内に調整放流した。9月以降は平均全長50mm以上について計13,200尾を車力漁港内に放流し、そのうち80mm以上の計4,500尾には黄色アンカータグを装着し標識放流した（表2）。

昨年放流標識魚（青色アンカータグ）の再捕報告は無い。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 マコガレイ種苗生産結果

親 魚 入手先	ふ化仔魚の收容			取り上げ稚魚				生残率
	年月日	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	年月日	飼育 期間	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	
車力漁協	2011/4/17	4.1	158,000	2011/7/6	80 日	27.9	36,000	22.8

表2 マコガレイ中間育成(陸上水槽)結果

生産 回次	開 始			終 了(放 流)						生残率
	年月日	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	年月日	飼育 期間	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	うち 標識尾数	標識種類	
1	2011/7/6	25.0	7,000	2011/7/28	22 日	30.0	6,200	0	(調整放流)	88.6
2	2011/7/6	27.9	9,000	2011/9/1	57 日	53.2	4,000	0	無標識	44.4
3	2011/7/6	30.8	7,000	2011/10/20	106 日	82.9	4,200	3,000	黄色アンカータグ	60.0
4	2011/7/6	27.9	10,000	2011/11/2	119 日	95.0	5,000	1,500	黄色アンカータグ	50.0
5	2011/7/6	30.8	3,000	2011/7/28	22 日	41.6	2,500		(海中飼育へ)	83.3
合 計		27.9	36,000				*13,200	4,500		

* 生産回次2-4の集計。

表3 マコガレイ中間育成(海中網生簀)結果

開 始			終 了(放 流)						生残率
年月日	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	年月日	飼育 期間	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	うち 標識尾数	標識種類	
2011/7/28	41.6	2,500	2011/10/12	76 日	75.0	330	300	黄色アンカータグ	13.2

〈今後の問題点〉

- ・有効な標識の種類及び方法の検討と放流効果の推定
- ・日本海系群は夏場の高水温による減耗が大きく、3年連続で放流目標（80mmサイズ、2万尾）が未達成

〈次年度の具体的計画〉

- ・有効な標識の種類及び方法の検討と放流効果の推定
- ・日本海系群から陸奥湾系群への種苗生産試験の移行

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・平成23年度日本海種苗生産研究会
- ・平成23年度日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議資源生産部会増養殖研究会

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	栽培漁業技術開発事業（キツネメバル）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～H26		
担 当 者	高橋 進吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	(社)青森県栽培漁業振興協会・鯺ヶ沢水産事務所・新深浦町漁協		

〈目的〉

第6次栽培漁業基本計画の技術開発対象種となっているキツネメバルの中間育成技術、放流技術等の関連技術開発に取り組む。

〈試験研究方法〉

1 中間育成技術開発

(社)青森県栽培漁業振興協会で生産したキツネメバル種苗を平成23年8月9日に、深浦町北金ヶ沢地先(多機能静穏域)に設置した海上網生簀に収容し、中間育成試験を行った。また、これまでも高水温による減耗が発生していることから、クロソイとの飼育比較試験を行った。

2 放流技術開発

中間育成した稚魚(当歳魚)に標識として、鰭抜去を行い放流した。

〈結果の概要・要約〉

1 中間育成技術開発

キツネメバル・クロソイ中間育成(海中飼育)試験結果を表1に示した。

キツネメバルは、平成23年8月9日から平均全長52mmで開始し、79日間の飼育で平均全長69mm(収容時比+17mm)、生残率は58%であった。例年同様に高水温期(水温25℃以上、今年は8月下旬～9月上旬)には滑走細菌症によるへい死がみられ、この期間は餌喰いも悪かった。キツネメバルは、海中飼育では網の近くに寄り添うように遊泳しており、網生簀の揺れにより体表が網スレを引き起こしやすいため、細菌症に感染しやすい状況にあると推察された。

一方、クロソイは、平成23年8月9日から平均全長46mmで開始し、79日間の飼育で平均全長93mm(収容時比+47mm)、生残率は58%であった。クロソイは、高水温の影響によるへい死は特にみられず期間を通じて餌喰いが良く成長も良かったものの、サイズのばらつきが大きく、共喰いによる減耗が大きいと思われた。

なお、飼育期間中の水温は17～27℃の範囲で、9月中旬以降は24℃以下に低下した(図1)。

2 放流技術開発

平成23年10月27日にキツネメバルは生残した全数の約5,800尾を北金ヶ沢漁港内に標識(左腹鰭抜去)放流し、クロソイは生残した全数の約5,800尾を多機能静穏域付近に無標識放流した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 キツネメバル・クロソイ中間育成(海中飼育)試験結果

実施 機関	魚種名	年月日	開 始			施設種類	年月日	終 了(放 流)			生残率 (%)
			収容 尾数 (尾)	平均 全長 (mm)	平均 体重 (g)			飼育 *放流 日数 尾数	全 長(mm) 平均±S.D 最小～最大	体 重(g) 平均±S.D 最小～最大	
新深浦 町漁協	キツネ メバル	2011/8/9	10,000	51.9	2.8	網生簀・1面 5×5×3m	2011/10/27	79 5,842	69±3 64～75	6.8±1.0 5.0～8.4	58.4
	クロソイ	2011/8/9	10,000	46.3	2.5	網生簀・1面 5×5×3m	2011/10/27	79 5,822	93±10 72～114	13.5±4.2 6.3～22.7	58.2

* キツネメバルは全数を標識(左腹鰭抜去)放流、クロソイは無標識放流。

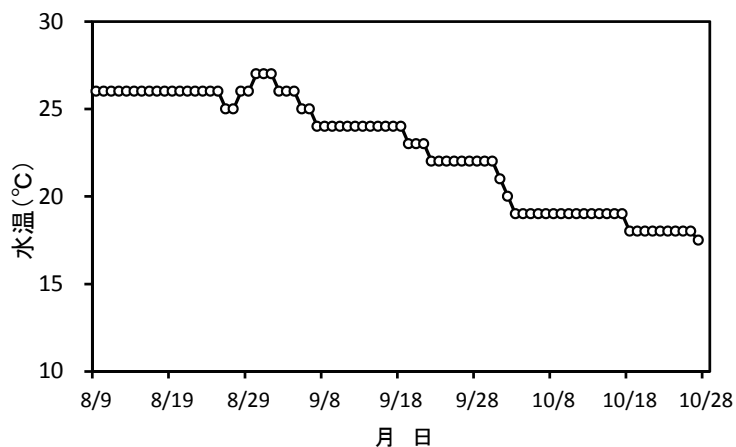


図1 海中飼育試験期間の海面水温の推移

〈今後の問題点〉

- ・ 高水温や滑走細菌症による減耗が大きいため、中間育成の見直しが必要
- ・ 過去5ヶ年の標識放流でも再捕報告がないことから、再捕率向上の検討が必要

〈次年度の具体的計画〉

- ・ 網スレによる疾病発生を防止し生残率を向上させるため、「陸上水槽」による飼育試験
- ・ 標識の脱落及び再生が少ない鰭抜去した標識魚の継続放流

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議資源生産部会冷水性ソイ・メバル類分科会

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	ゆるぎないなまこ主産地形成事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～H23		
担 当 者	野呂英樹		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

マナマコは、近年の急激な漁獲量増加によって資源の枯渇が懸念されているため、効果的な種苗放流方法を明らかにし、マナマコ資源増大のための技術を得る。

〈試験研究方法〉

1 稚ナマコ生息状況調査

陸奥湾の水深10mの海底に、10m四方の試験区を以下4種類設定した。

- ・ 藻場区（アマモ類が繁茂している藻場海域）
- ・ 転石区（天然の転石がある岩礁域）
- ・ 平成21年敷設貝殻区（以下「H21貝殻区」という。）
- ・ 平成22年敷設貝殻区（以下「H22貝殻区」という。）

藻場区・転石区・H22貝殻区では、平成23年5月から10月までの計6回、H21貝殻区は平成23年6月～10月までの計5回潜水調査した。調査では、概ね体長5cm未満の個体を採取し、個体数及び重量を測定した。

2 ホタテガイ貝殻敷設場における稚ナマコ収容力

陸奥湾の水深10mの海底に、10m四方に敷設されたホタテガイ貝殻場の中央1㎡にナマコ人工種苗（麻酔体長20mm前後）を2,000個体放流し、貝殻区の中心から2～4m離れた場所における貝殻層内部を含めた種苗の生息密度を調べた。

〈結果の概要・要約〉

1 稚ナマコ生息状況調査

稚ナマコの生息密度は藻場区、転石区、H21 貝殻区、H22 貝殻区の順に高い値となり、藻場区では、アマモの根や葉に、転石区では岩陰に、貝殻区では貝殻と貝殻の間に生じる隙間などに多く生息していた（図 1）。稚ナマコの生息密度は、H22 貝殻区では 18 個体/㎡、H21 貝殻区では 11 個体/㎡、転石区では 7 個体/㎡、藻場区では 2 個体/㎡であり、H21 貝殻区が H22 貝殻区に比べ低い値となった。この理由として、貝殻に堆積物が次第に蓄積して、生息場所となる隙間が減少し、稚ナマコの収容力が低下したことが考えられる。

H21 貝殻区では、前年に発生・着底した成長の遅い個体が貝殻層内部に生息していたと推測され、天然海域においてもマナマコは個体間の成長差が大きいことがわかった。

貝殻敷設場は稚ナマコにとって非常によい着底場・生育場であることが分かったが、敷設から年数が経つにつれ、稚ナマコの生息数が減少することが予想されたため、稚ナマコ収容力回復のための方策（貝殻の掘り起こし等）を検討する必要がある。

2 ホタテガイ貝殻敷設場における稚ナマコ収容力

貝殻区の中心から 2m～4m 離れた場所における貝殻層内部を含めた種苗の生息密度は、放流から 3 週目に 132 個体/㎡と最大値を示し、21 週目に 32 個体/㎡に減少した（図 2）。放流後 7 週目以降には約 30 個体/㎡の一定の密度で生息していたことから、ホタテガイ貝殻内の稚ナマコの収容力は 1 ㎡当り 30 個体前後であることが推測された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

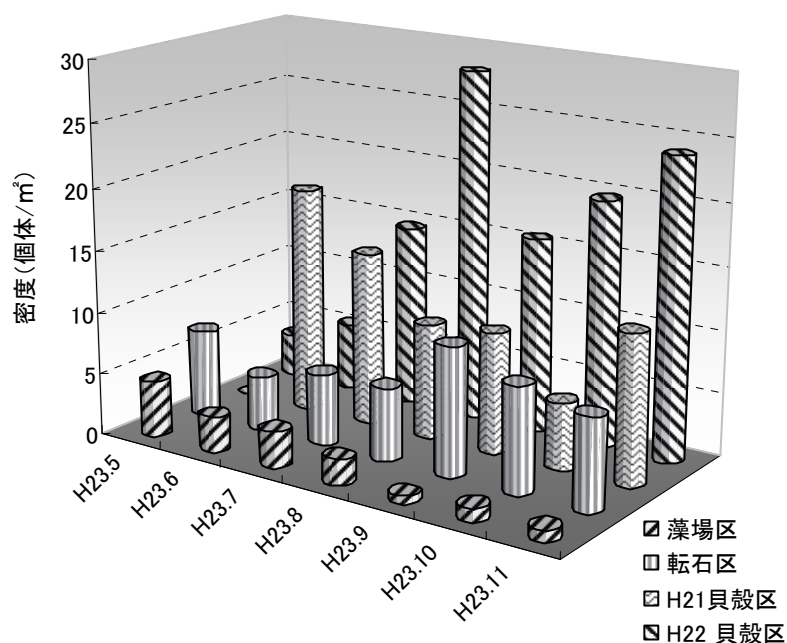


図1 天然稚ナマコの生息状況

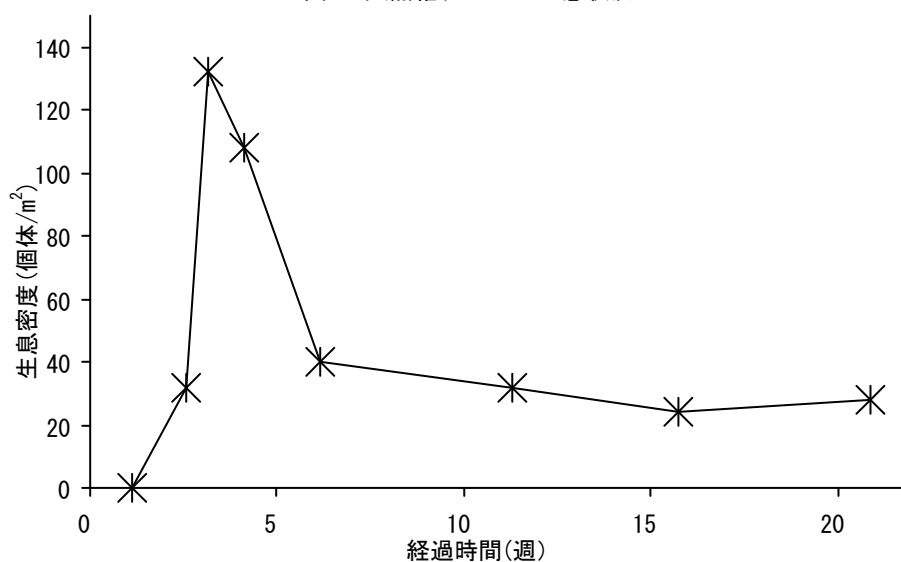


図2 貝殻区の中央から2m~4m離れた場所の稚ナマコの生息密度

〈今後の問題点〉

ナマコは標識付けが困難であることや年齢形質が存在しないため、生態や生活史などの不明な点が多くあり、資源解析手法を検討する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

今年度で事業終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

本事業で得られた研究成果を「ナマコ種苗放流マニュアル」(平成24年3月)として取りまとめ、関係機関へ配布した。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	あおもりの水産資源を育む干潟・藻場環境づくり推進事業		
予 算 区 分	委託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～H23		
担 当 者	藤川義一・野呂英樹・高橋宏和・尾鷲政幸・高橋進吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	野辺地町漁業協同組合・むつ市漁業協同組合		

〈目的〉

陸奥湾に現存する干潟様海域や藻場等の浅海域における水産生物の生息状況（涵養機能）を調査し、干潟・藻場造成技術開発のための基礎資料を得る。

〈試験研究方法〉

1 砂泥内調査（潮間帯）

平成22年7月、9月、平成23年2月、4月、5月、6月、8月、11月に、野辺地町地先の干潟様海域の砂泥内に生息するアサリを鋤簾で採取し、個体別に殻長及び重量を測定した。

2 地曳網調査（水深2m以浅）

平成22年7月、10月、12月、平成23年2月、4月、5月、6月、7月、8月に、野辺地町地先水深2m以浅の干潟様海域約1,200㎡の範囲に生息する水産生物を地曳網で採取し、個体別に全長、重量を測定した。

3 潜水調査（水深1～15m）

平成22年8月、10月、12月、平成23年2月、4月、5月、6月、7月、8月、10月に野辺地町地先の砂礫場（水深1m）、アマモ藻場（水深2m）、スゲアマモ藻場（水深3m）、ホンダワラ類藻場（水深7m）及び貝殻敷設場（水深8m）の5地点、平成22年9月、10月、平成23年4月、5月、6月、7月、9月にむつ市浜奥内地先の砂礫場（水深2m、11m）、アマモ類藻場（水深6m、8m、10m）の5地点に潜水し、底生生物を杓取り採取するとともに、魚類の出現数を調査した。

4 桁曳網調査（水深5～15m）

平成23年1月、4月、5月、7月、8月に、野辺地町地先の水深3m、5m、10m、15mの砂礫場に生息する水産生物を桁曳網で採取し、種別に個体数、重量を測定した。

5 マコガレイ稚魚放流調査

平成23年5月に、水産総合研究所で生産した全長約3cmのマコガレイ稚魚20,000尾を水深1mの砂礫場に放流し、放流後の生息密度を調査した。

〈結果の概要・要約〉

1 砂泥内調査（潮間帯）

野辺地町地先の潮間帯では、調査を通じてアサリが397～849g/㎡の範囲で採取され、成長が確認された。平成23年2月には新規加入と見られる殻長8～20mmの個体が出現した。

2 地曳網調査（水深2m以浅）

野辺地町地先の水深2m以浅の干潟様海域では、調査を通じて57種の魚類、各々3種のイカ類及びカニ類、4種の底生動物が地曳網で採取された。採取生物は小型個体が多く、このうち、ボラ、シロウオ、ハゼ科魚類及びウグイは各々22.2個体/㎡、11.6個体/㎡、8.6個体/㎡及び5.4個体/㎡の高い密度で採取された。

3 潜水調査（水深1～15m）

野辺地町地先の水深2～3mの海草藻場では、アマモが平成22年8月に0.9kg/㎡、スゲアマモが平成23年6月に4.8kg/㎡で最大現存量を示した。平成23年5～6月には多くのマコガレイ稚魚が観察され、干潟様海域、アマモ藻場及びスゲアマモ藻場で各々2.3個体/㎡、6.7個体/㎡及び8.0個体/㎡で最大密度を示した。むつ市浜奥内地先ではスゲアマモが平成22年9月に1.3kg/㎡で最大

現存量を示した。平成23年5～6月には多くのマコガレイ稚魚が観察され、各地点で3.0～5.2個体/㎡の密度で生息した。

4 桁曳網調査（水深5～15m）

野辺地町地先の水深3～10mの海域では、平成23年1～5月の水深5mでマナマコが23～27個体/100㎡の高い密度で採取された。また、トゲクリガニが比較的多く採取された。

5 マコガレイ稚魚放流調査

野辺地町地先の水深1mの砂礫域に放流したマコガレイ稚魚は、水深1～2mの砂礫場及びアマモ場で2カ月以上生息が観察された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

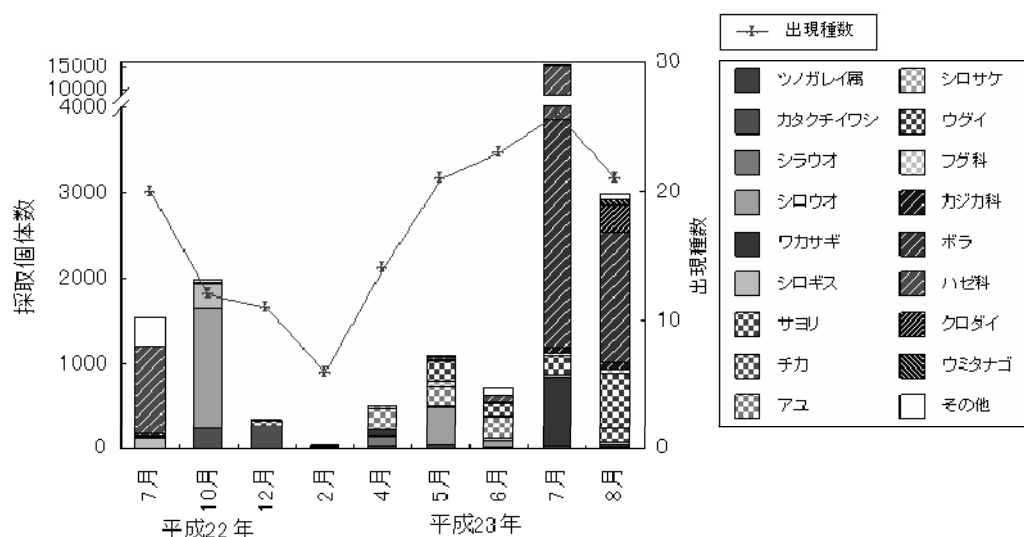


図1 野辺地町地先の干潟様海域における地曳網で採取された魚類の個体数と出現種数変化



図2 海草藻場や貝殻敷設に出現した主な魚類

A: ウミタナゴ、B: メバル、C: マコガレイ

〈今後の問題点〉

干潟・藻場造成事業を計画するには、本調査による水産資源効果を便益換算する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

本年度で終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年8月、平成24年3月に干潟・藻場の再生及び利用のあり方検討協議会において調査結果を報告した。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	第2鰻ヶ沢地区広域漁場整備事業効果調査		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～H24		
担 当 者	高橋 宏和		
協 力 ・ 分 担 関 係	鰻ヶ沢漁業協同組合		

〈目的〉

第2鰻ヶ沢地区広域漁場内の着定基質（日本コーケン：セッカブロック20t型）に生育するホンダワラ類等海藻等の水産生物及びホンダワラ類等海藻へのハタハタ産卵状況を調査する。

〈試験研究方法〉

(1) ホンダワラの生育状況調査

平成23年6月及び9月に第2鰻ヶ沢地区広域漁場内に8調査地点を設定し、着底基質に生息する海藻の被度、底生動物の枠取り、魚介類の目視調査を行った。

(2) ハタハタの産卵状況調査－Ⅰ

平成24年2月にホンダワラ類の生育状況調査と同調査地点において、海藻の被度、底生動物の枠取り、魚介類の目視調査を行うとともに、ホンダワラ類に付着するハタハタ卵塊について調査した。

(3) ハタハタの産卵状況調査－Ⅱ

平成24年2月に鰻ヶ沢町地先において、海藻の被度、底生動物の枠取り、魚介類の目視調査を行うとともに、ホンダワラ類に付着するハタハタ卵塊について調査した。

〈結果の概要・要約〉

(1) ホンダワラの生育状況調査

調査範囲内で確認された海藻は、7月は緑藻1種（アナアオサ）、褐藻8種（エゾヤハズ、セイヨウハバノリ、ワカメ、ジョロモク、フシスジモク、アカモク、ノコギリモク、ミヤベモク）、紅藻10種（有節石灰藻、ツノマタ、アカバギンナンソウ、ムガデノリ、フダラク、キョウノヒモ、フシツナギ、ハイウスバノリ、ソゾ属、イソムラサキ）の計19種が観察された。9月は、緑藻2種（アナアオサ、ミル）、褐藻7種（スギモク、フシスジモク、アカモク、ノコギリモク、フシイトモク、ミヤベモク、マメタワラ）、紅藻9種（有節石灰藻、ツノマタ、アカバギンナンソウ、ムガデノリ、フダラク、フシツナギ、アミクサ、ソゾ属、イソムラサキ）の計18種が観察された。

(2) ハタハタの産卵状況調査－Ⅰ

ホンダワラ類の種別、個体別にハタハタ卵塊の付着状況について確認したところ、ホンダワラ類6種（スギモク、ジョロモク、フシスジモク、アカモク、フシイトモク、ミヤベモク）が確認され、フシスジモクへの産卵が確認された（表1）。

(3) ハタハタの産卵状況調査－Ⅱ

ホンダワラ類の種別、個体別にハタハタ卵塊の付着状況について確認したところ、ホンダワラ類6種（スギモク、ジョロモク、フシスジモク、アカモク、フシイトモク、ミヤベモク）が確認され、ホンダワラ類3種（フシスジモク、ジョロモク、フシイトモク）への産卵が確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 第 2 鰯ヶ沢地区広域漁場内におけるホンダワラ類海藻へのハタハタ 卵塊付着状況

調査地点		3－1						調査地点		4－2					
水深(m)		2.0						水深(m)		1.2					
底質(%)		ブロック：100 礫： 転石： 砂：						底質(%)		ブロック：100 礫： 転石： 砂：					
種名 記号	No.	生 卵 塊	死 卵 塊	孵 化 済	済 生 混 合 ・ 孵 化	カ ビ	株 卵 塊 無 し	種名 記号	No.	生 卵 塊	死 卵 塊	孵 化 済	済 生 混 合 ・ 孵 化	カ ビ	株 卵 塊 無 し
フ	1	3					26	フ	1			1			
フ	2	1		1				フ	2			3			
フ	3	3						フ	3	2		2			
フ	4	3		1				フ	4	1		1			
フ	5	1													
フ	6	1		1											
フ	7			1											
フ	8			4											
フ	9	1		1											
フ	10			2											
フ	11			2											
フ	12			3											
フ	13			2											

注) 種名記号フーフシスジモク
生卵塊は孵化済卵が混在する。

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

・次年度についても継続して調査を実施する予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	第2岩崎地区広域漁場整備事業効果調査		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H23～H26		
担 当 者	高橋 宏和		
協 力 ・ 分 担 関 係	新深浦町漁業協同組合岩崎支所		

〈目的〉

第2岩崎地区広域漁場内の着定基質（円形セピア）に生育するホンダワラ類等海藻等の水産生物及びホンダワラ類等海藻へのハタハタ産卵状況を調査する。

〈試験研究方法〉

(1) ホンダワラの生育状況調査－Ⅰ

平成23年6月に第2岩崎地区広域漁場周辺及び天然礁に8調査地点を設定し、各調査地点に生息する海藻の被度、底生動物の枠取り、魚介類の目視調査を行った。

(2) ホンダワラの生育状況調査－Ⅱ

平成23年9月に第2岩崎地区広域漁場周辺及び天然礁に8調査地点を設定し、各調査地点に生息する海藻の被度、底生動物の枠取り、魚介類の目視調査を行った。

(3) ハタハタの産卵状況調査

平成24年2月に第2岩崎地区広域漁場周辺及び天然礁に8調査地点を設定し、海藻の被度、底生動物の枠取り、魚介類の目視調査を行うとともに、ホンダワラ類に付着するハタハタ卵塊について調査した。

〈結果の概要・要約〉

(1) ホンダワラの生育状況調査－Ⅰ

調査範囲内では海藻は、緑藻1種（アナアオサ）、褐藻12種（エゾヤハズ、ハバモドキ、ケウルシグサ、ワカメ、ツルアラメ、スギモク、ジョロモク、フシスジモク、ミヤベモク、ヤツマタモク、マメタワラ、ヨレモク）、紅藻12種（有節石灰藻、無節石灰藻、マクサ、ツノマタ、フダラク、キョウノヒモ、カバノリ、フシツナギ、フジマツモ、モロイトグサ、イソムラサキ、アマモ）の計25種が観察された。

(2) ホンダワラの生育状況調査－Ⅱ

調査範囲内では海藻は、緑藻1種（アナアオサ）、褐藻12種（エゾヤハズ、ハバモドキ、ケウルシグサ、ワカメ、ツルアラメ、スギモク、ジョロモク、フシスジモク、ミヤベモク、ヤツマタモク、マメタワラ、ヨレモク）、紅藻12種（有節石灰藻、無節石灰藻、マクサ、ツノマタ、フダラク、キョウノヒモ、カバノリ、フシツナギ、フジマツモ、モロイトグサ、イソムラサキ、アマモ）の計25種が観察された。

(3) ハタハタの産卵状況調査

ホンダワラ類の種別、個体別にハタハタ卵塊の付着状況について確認したところ、天然礁においてホンダワラ類5種（ヨレモク、マメタワラ、フシスジモク、ジョロモク、ヤツマタモク）への産卵が確認された（表1）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 岩崎地天然礁におけるホンダワラ類海藻へのハタハタ卵塊付着状況

調査地点：st.5		調査範囲：1㎡						調査地点：st.6		調査範囲：1㎡						調査地点：st.7		調査範囲：1㎡						調査地点：st.8		調査範囲：1㎡					
水深(m)		2.9						水深(m)		1.8						水深(m)		2.4						水深(m)		2.7					
底質(%)		岩盤：100 礫： 転石： 砂：						底質(%)		岩盤：100 礫： 転石： 砂：						底質(%)		岩盤：80 礫： 転石： 20 砂：						底質(%)		岩盤：70 礫：10 転石：10 砂：10					
種名 記号	No.	生 卵 塊	死 卵 塊	孵 化 済	生 混・ 合 化	カ ビ	株 数 無 し	種名 記号	No.	生 卵 塊	死 卵 塊	孵 化 済	生 混・ 合 化	カ ビ	株 数 無 し	種名 記号	No.	生 卵 塊	死 卵 塊	孵 化 済	生 混・ 合 化	カ ビ	株 数 無 し	種名 記号	No.	生 卵 塊	死 卵 塊	孵 化 済	生 混・ 合 化	カ ビ	株 数 無 し
ヨ	1		7	15				ヤ	1			8				フ	1			2			14	ジ	1			5			
ヨ	2		3	6				ヤ	2			3				フ	2			1				ジ	2			7			
ヨ	3		2	9				ヤ	3			1				フ	3			3				ジ	3			8			
ヨ	4			2				ヤ	4			3				フ	4			1				ジ	4			25			
ヨ	5		1	10				ヤ	5			2				フ	5			1				ジ	5			4			
ヨ	6		8	30				ヤ	6			1				フ	6			1				ジ	6			3			
ヨ	7			8				ヤ	7			3				フ	7			4				ジ	7			10			
ヨ	8		4	10				ヤ	8			4				フ	8			3				ジ	8			14			
ヨ	9			10				ヤ	9			8				フ	9			1				ジ	9			15			
ヨ	10			7				ヤ	10			4				フ	10			1				ジ	10			3			
ヨ	11			8				ヤ	11			1				フ	11			2				ジ	11			4			
ヨ	12			3				ヨ	1			9				フ	12			4				ジ	12			6			
ヨ	13			7				ヨ	2			14				ヨ	1			3				ジ	13			14			
マ	1			10				ヨ	3			4				ヨ	2			4				ジ	14			16			
マ	2			2				ヨ	4			8				ヨ	3			15				ジ	15			6			
ヤ	1			1				ヨ	5			2				ヨ	4			2				ジ	16			7			
								ヨ	6			8				ヨ	5			6				ジ	17			10			
								ヨ	7			2				ヨ	6			6				ジ	18			12			
								ヨ	8			5				ヨ	7			1				ジ	19			7			
								ヨ	9			3				ヨ	8			7				ヨ	1			1			
								ヨ	10			2				ヨ	9			1				ヨ	2			1			
								ヨ	11			1																			

注) 種名記号：ヨ-ヨレモク、マ-マメタワラ、フ-フシスジモク、ヤ-ヤツタタモク、ジ-ジョロモク

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

- ・次年度についても継続して調査を実施する予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	尻屋磯根資源調査		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	S57～		
担 当 者	野呂 英樹・藤川 義一・高橋 進吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	尻屋漁業研究会・尻屋漁業協同組合 下北地域県民局地域農林水産部むつ水産事務所		

〈目的〉

尻屋沿岸の磯根資源の状況を把握し、造成漁場を含む地先漁場の管理に資する。

〈試験研究方法〉

平成 23 年 6 月 9 日に、太平洋に面する尻屋沿岸に 15 調査線を設け、各々の水深 2.5m、5m、10m、15m、20m にある計 65 調査点に潜水し、海藻を 50cm または 1m 四方の枠で 1～2 枠分、底棲動物を 1m 四方 2 枠分採取し、種ごとに個体数と湿重量を求めた。底棲動物のうちエゾアワビについては、殻長を測定するとともに、貝殻螺頂部分の着色から人工種苗を判定した。採取されたキタムラサキウニのうち、漁獲サイズにある計 160 個について、生殖腺重量を測定し、生殖腺指数を求めた。

〈結果の概要・要約〉

○2 年目マコンブ

2 年目マコンブの生育密度は、前年の調査では全ての調査地点において採取されなかったが、本調査では平均 8.6 本/㎡であった（図1）。

○1 年目マコンブ

1 年目マコンブの生育密度は平均 44.1 本/㎡と前年に比べ増加した（図 2）。水深別では水深 2.5m で平均 83.5 本/㎡、水深 5.0m では平均 94.7 本/㎡、水深 10m では平均 37.6 本/㎡であった。1 年目マコンブは平年並みに生育していたため、平成 24 年のコンブ漁は平年並みであると考えられる。

○エゾアワビ

エゾアワビは、調査地点全体の 32% に相当する 21 地点から 39 個体が採取され、調査海域の南側に比較的多く生息していた。調査地点全体の生息密度は平年よりやや高い平均 0.44 個/㎡で、水深別では水深 2.5～10m で平均 0.60 個/㎡と高く、水深 15m 以深では平均 0.2 個体/㎡以下に留まった。殻長 9cm 以上の漁獲サイズの個体は、全体の 28% で、前年の 30% とほぼ同様であった。一方、殻長 9cm 未満の個体が全体の 71% を占め、今後の漁獲加入が期待できた。

○キタムラサキウニ

キタムラサキウニは、調査地点全体の 75.0% に相当する 51 地点で採取され、調査地点全体では生息密度が平均 5.1 個/㎡、現存量が平均 456 g/㎡であった。過去 10 年間では生育密度が平均 2.9 個/㎡、現存量が平均 331 g/㎡であったため、資源の増加が考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

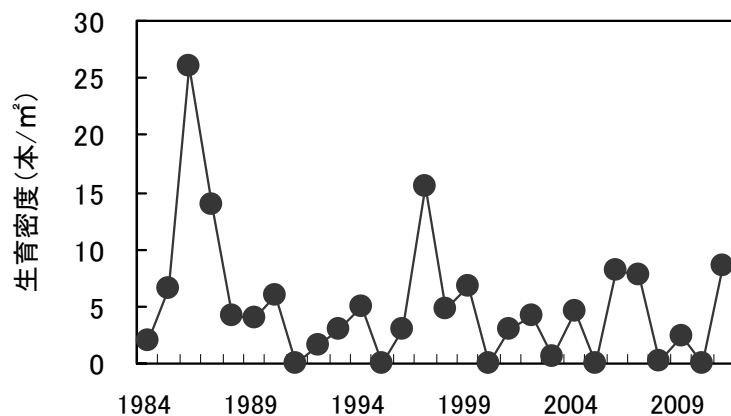


図1 尻屋沿岸における2年目マコブの生育密度

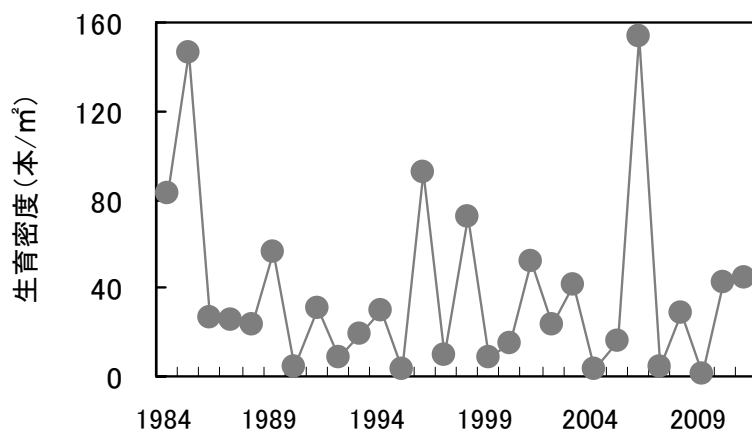


図2 尻屋沿岸における1年目マコブの生育密度

〈今後の問題点〉

調査海域では、キタムラサキウニの生息密度が高く、小型個体の加入がみられたため、磯焼けの発生、持続が懸念される。なお、身入りは全体的に低い水準であるが、水深2.5mでは15%以上の身入りを示したため、浅所の個体を積極的に漁獲すべきと思われる。一方、10m以深では、身入りが不良なことから、駆除や海藻の生育場に移殖放流する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

平成24年6月に調査を継続実施する予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年6月9日の調査当日、尻屋漁業研究会に対し調査結果概要を報告した。
平成23年7月に、尻屋行業協同組合へ調査報告書を提出した。

研 究 分 野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	資源管理基礎調査（種苗放流）		
予 算 区 分	受託（青森県資源管理協議会）		
研 究 実 施 期 間	H23～		
担 当 者	菊谷 尚久		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森市水産指導センター・脇野沢村漁協		

〈目的〉

青森県資源管理指針に魚種別に掲載された魚類の内、特に本県にとって重要である魚類の資源に係る調査を実施する。ウスメバルでは、陸奥湾蛸集稚魚の動向と資源との関係についての把握及び稚魚の移動分散の把握について、マダラでは移動分散の把握についての調査を行う。

〈試験研究方法〉

- 1 ウスメバル（陸奥湾蛸集稚魚の動向と資源添加への係わりの把握）
 - 1) 実施方法：トラップ採集稚魚の計数及び体長組成調査
 - 2) 調査場所：青森市奥内沖
 - 3) 調査期間：平成 23 年 5～7 月
- 2 ウスメバル（稚魚の移動分散の把握）
 - 1) 実施方法：中間育成後のダーツタグ標識放流調査
 - 2) 調査場所：尻労沖、深浦沖
 - 3) 調査期間：平成 23 年 10 月 20 日（尻労）、平成 23 年 11 月 30 日（深浦）
- 3 マダラ（移動分散の把握）
 - 1) 実施方法：腹鰭切除標識による放流
 - 2) 調査場所：脇野沢沖
 - 3) 調査期間：平成 23 年 6 月 24 日

〈結果の概要・要約〉

- 1 ウスメバル（陸奥湾蛸集稚魚の動向と資源との関係の把握）

平成 23 年度に採集したウスメバル稚魚は 500 尾であり、前年度を大きく下回った（表 1）。また、採集したウスメバル稚魚の平均全長は、5 月では 29.8mm、6 月では 22.7mm であった。
- 2 ウスメバル（稚魚の移動分散の把握）

平成 22 年度に採集したウスメバル稚魚を当研究所内で中間育成した 1 歳魚を用い、ダーツタグ標識を装着して太平洋側の尻労から 900 尾、日本海側の深浦から 850 尾をそれぞれ標識放流した（表 2）。
- 3 マダラ（移動分散の把握）

脇野沢村漁協が種苗生産したマダラ稚魚 1 万尾を譲り受けて標識放流用種苗とした。

当初は腹鰭抜去標識を計画していたものの、供試稚魚サイズが小さく鰭抜去は不可能と判断されたため、腹鰭切除標識に変更して標識放流を実施し、むつ市脇野沢より 6,900 尾を標識放流した（表 3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 ウスメバル採集結果

採集時期	H23	H22
5月	238	6,200
6月以降	262	92,500
合計	500	98,700

表 2 標識放流結果（ウスメバル）

放流月日	放流場所	放流場所 表面水温	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm) 範囲	標識種類
平成23年10月20日	尻労前沖	11.6℃	900 (全数標識)	109.8 97~119	赤色ダーツタグ (刻印：アオスイ0001~0900)
平成23年11月30日	深浦漁港内	10.7℃	850 (全数標識)	116.9 87~130	黄色ダーツタグ (刻印：アオスイ2011)

表 3 標識放流結果（マダラ）

放流月日	放流場所	放流場所 表面水温	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm) 範囲	標識種類
平成23年6月24日	脇野沢	10.2℃	10,000 (内標識6,900)	43.9 34~53	左腹鰭切除

〈今後の問題点〉

- ウスメバル（陸奥湾蛸集稚魚の動向と資源との関係の把握）
陸奥湾に蛸集する稚魚の年変動の把握、ウスメバル漁獲対象資源の変動と陸奥湾蛸集稚魚との関係の把握
- ウスメバル（稚魚の移動分散の把握）
標識魚の再捕状況の把握、移動分散経路の解明
- マダラ（移動分散の把握）
標識魚の再捕状況の把握、移動分散経路の解明

〈次年度の具体的計画〉

- 1～3とも同様の内容で事業を継続する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度青森県資源管理基礎調査結果報告書に記載

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	総合的な管理方策の提案		
予 算 区 分	受託研究（（独）水産総合研究センター中央水産研究所）		
研 究 実 施 期 間	H23		
担 当 者	野呂 英樹		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

社会・経済的側面を含めた管理方策を評価するため、青森県陸奥湾のナマコの重量別資源構成・成熟度等に関するデータを収集・解析する。

〈試験研究方法〉

平成24年2月1日及び2月22日の2回、陸奥湾内にあるマナマコ桁曳網漁場内の水深7.5m～13mの18地点で、20m²の範囲に生息するマナマコを全量採取した。採取したマナマコの重量（湿重量。消化管内容物及び体腔液を含む）を測定した。また、平成17年度から実施した同試験結果も含め、平成23年度の漁期後資源量を推定するとともに、採取したマナマコの年齢別個体数の経年変化について検討した。ただし、マナマコには年齢形質がないため、解析は重量ごと（0齢：0.1g～21.7g、1齢：21.8g～84.1g、2齢：84.2g～146.5g、3齢：146.6g～208.9g、4齢：209.0g～271.3g、5齢：271.4g以上）に区分して行った。

〈結果の概要・要約〉

資源量は平成23年度漁期後に494トンで、過去最小であった平成22年の458トンよりやや増加した（図1）。

採取地点数及び面積は毎年同じであるため、採取したマナマコの年齢別個体数を単純に比較することができた。総個体数は、平成23年度には前年よりも21個体多い507個体採取され（図2）、このうち漁獲対象となる2齢以上のマナマコは、前年に比べやや増加したが（図3）、平成17年に比べ半分程度であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

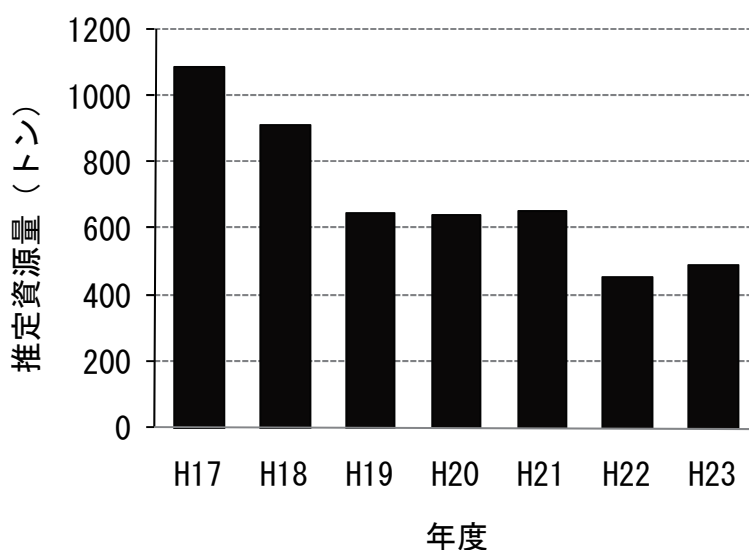


図1 推定資源量の推移

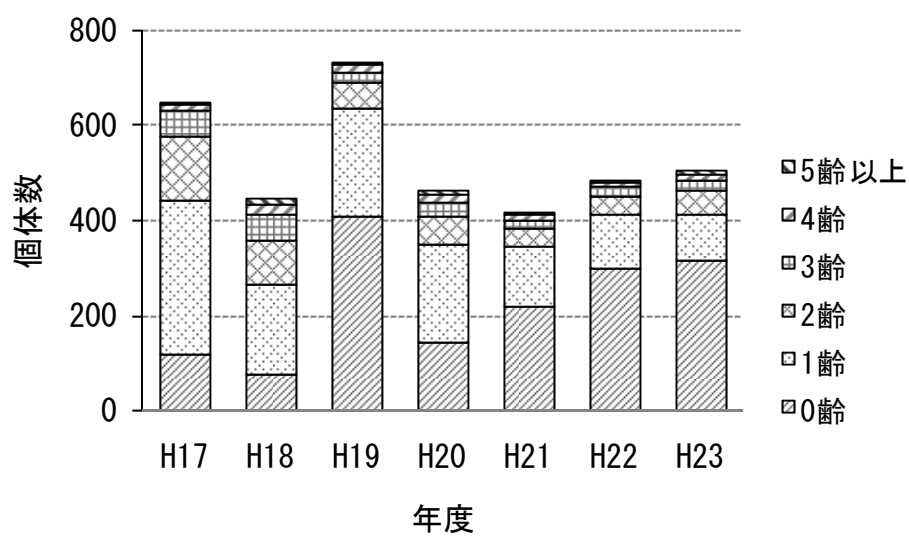


図2 析曳網漁場内におけるマナマコの年齢別個体数

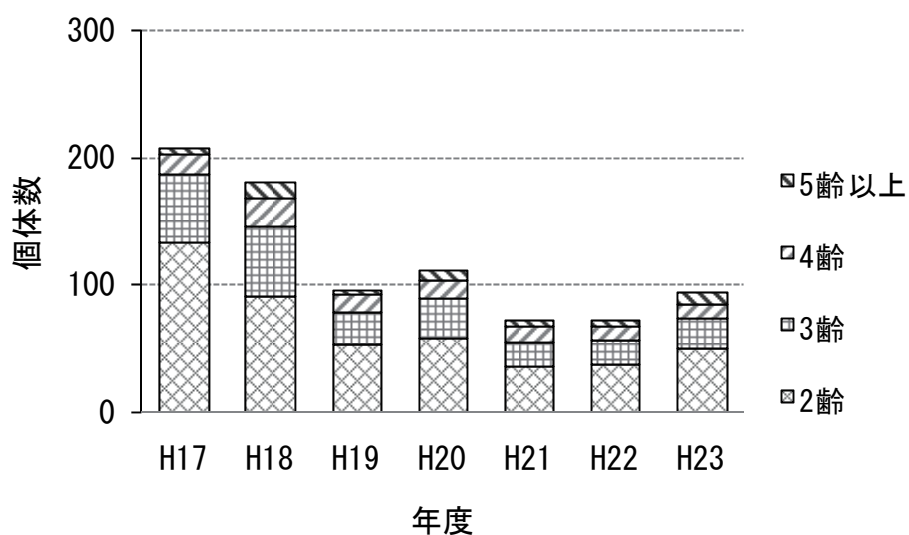


図3 析曳網漁場内におけるマナマコの2歳以上の年齢別個体数

〈今後の問題点〉

重量による年齢区分では、特に0歳は誤差が生じた可能性があり、他の年齢解析方法について検討する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

今年度で事業終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	マコガレイ種苗作出試験		
予 算 区 分	受託研究（野辺地町漁協）		
研 究 実 施 期 間	H23～		
担 当 者	高橋 進吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森地方水産業改良普及所		

〈目的〉

陸奥湾系群（野辺地産）のマコガレイ親魚から種苗の作出試験を行い、種苗放流による陸奥湾系群の資源造成を図る。

〈試験研究方法〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産

野辺地町地先で漁獲されたマコガレイ親魚 11 尾（雌 8 尾、雄 4 尾）から人工採卵を行い、そのふ化仔魚を用いて他系群での生産技術を応用して種苗生産試験を行った。

(2) 中間育成

種苗生産試験で得られた稚魚を用いて、当研究所の陸上水槽で中間育成を行った後、種苗放流を実施予定である。

〈結果の概要・要約〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産

これまでの飼育方法により、ふ化仔魚 16.0 万尾（ふ化率 46%）を用いて種苗生産試験を行った結果、平均全長 21mm、2.6 万尾の稚魚を生産し、生残率は 16%であった（表 1）。

(2) 中間育成

種苗生産で取り上げた稚魚 2.6 万尾を用いて、3 月から中間育成を開始した。

陸上水槽により 20 日程度の飼育を行い、4 月上旬頃に野辺地町地先海域に稚魚（平均全長 30mm 程度の目安）を放流予定である（表 2）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 マコガレイ種苗生産結果

親 魚 入手先	ふ化仔魚の収容			取り上げ稚魚				生残率 (%)
	年月日	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	年月日	飼育 期間	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	
野辺地 町漁協	2012/1/12	4.3	160,000	2012/3/19	67 日	21.0	26,000	16.3

表2 マコガレイ中間育成(陸上水槽)経過

(平成24年3月末現在)

生産 回次	開 始				終了(放流)の目安		
	年月日	平均全長 (mm)	尾 数 (尾)	使用水槽	年月日	飼育 期間	平均全長 (mm)
1	2012/3/19	21.0	20,000	円型・30t	2012/4/6	18 日	30
2	2012/3/19	21.0	6,000	円型・10t	2012/4/6	18 日	30
合 計		21.0	26,000				

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

地元漁協から申込みがあれば、継続して試験を実施予定

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元・漁協への試験結果の報告

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	被害漁場環境調査事業		
予 算 区 分	受託研究（水産庁）		
研 究 実 施 期 間	H23～24		
担 当 者	藤川義一・野呂英樹・菊谷尚久・野呂恭成		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

東日本大震災による津波のダメージを受けた青森県太平洋沿岸において、岩礁性藻場と浅海砂泥域の水産資源や漁場環境の実態とその回復状況を把握するとともに、ウニ・アワビ等の植食性動物の減少に伴う海藻類の遷移過程を調査し、沿岸漁場環境の回復と水産業の復興に資する。

〈試験研究方法〉

階上町から三沢市に至る共同漁業権漁場内において、岩礁性藻場や増殖場におけるマコンブやウニ、アワビ等の主要な磯根資源の現存量や密度を調査した。また、浅海砂浜域において底質等の環境調査に加え、ウバガイ等の水産資源の現存量を調査した。さらに、本調査結果について、平成 14 年度に実施した藻場・水産資源マップ作成調査（以下「平成 14 年度調査」とする）結果と比較し、漁場の回復状況について検討した。

〈結果の概要・要約〉

1 浅海砂浜域

浅海砂泥域の調査地点はすべて砂場であった。いずれの地点も浮泥は観察されなかった。砂層厚は平成14年度に実施した藻場・水産資源マップ作成調査と比較して、三沢市地先の水深5m、10m地点では厚くなり、八戸市八戸みなと漁協管内の水深5m、10mでは薄くなる傾向が見られた。

浅海砂泥域砂での底生動物は、ハスノハカシパンが調査地点全体の56%にあたる26地点で採取され、生息密度は平均38.6個体/m²、現存量は平均882.4g/m²と最も高かった。ウバガイは、調査地点全体の42%にあたる19地点で採取され、生息密度は平均19.7個体/m²、現存量は平均1444.9g/m²の値であった。ウバガイは、殻長10mm未満の小型個体が採取個体数全体の17.3%の割合で採取された。

2 岩礁性藻場

1) 岩礁域

岩礁域の底質は、調査した 44 地点のうち岩場が 28 地点、転石・小石場が 7 地点、砂場が 10 地点であった。いずれの地点ともに浮泥の堆積は認められなかった。

岩礁域での海藻（草）は、ハリガネが調査地点全体の 18%にあたる 8 地点で採取され、現存量が平均 167.4g/m²で最も高かった。マコンブは、八戸市地先の八戸鮫浦漁協管内の 1 地点で 2 年目藻体が採取された。

岩礁域での底生動物は、キタムラサキウニが調査地点全体の 54%にあたる 26 地点で採取され、平均 69.8g/m²の高い現存量を示した。キタムラサキウニの生息密度は、調査海域全体で平均 1.6 個体/m²の値を示し、水深による顕著な差は認められず、平成 14 年度調査結果と比較して同程度であった。エゾアワビの生息密度は、水深 2.5m、5m、10m で各々平均 2.4 個体/m²、1.4 個体/m²、1.0 個体/m²と浅所ほど高く、平成 14 年度調査結果と比較して大きな減少は認められなかったが、平成 14 年度調査結果と比較して殻長 9cm 以上の大型個体が減少した。

2) 増殖場

増殖場での増殖施設の敷設率は、八戸市地先の鮫浦漁協管内で 90～100%（平均 93%）、八戸市

南浜漁協管内で40～100%（平均78%）、階上町地先では0～100%（平均47%）であった。各調査地点で、施設の洗掘、埋没、浮泥の堆積は観察されなかった。

増殖場での海藻（草）は、ハリガネが調査地点全体の17%にあたる8地点で採取され、現存量が平均129.7g/m²で最大値を示した。マコンブは、階上町地先の1地点で1年目藻体の幼体が採取された。

増殖場での底生動物は、キタムラサキウニが調査地点全体の83%にあたる40地点で採取され、現存量が平均104.0g/m²を示した。キタムラサキウニの生息密度は、調査海域全体では平均2.5個体/m²で、平成14年度調査結果と同程度であった。なお、北に位置する八戸市の鮫浦漁協管内にある増殖場では、平成14年度調査ではキタムラサキウニの最大現存量が16.0個体/m²であったのに対し、今回の調査では最大現存量が1.0個体/m²以下の値に留まった。エゾアワビは、生息密度が平均0.2個体/m²であり、平成14年度調査結果と比較して大きな差は認められなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

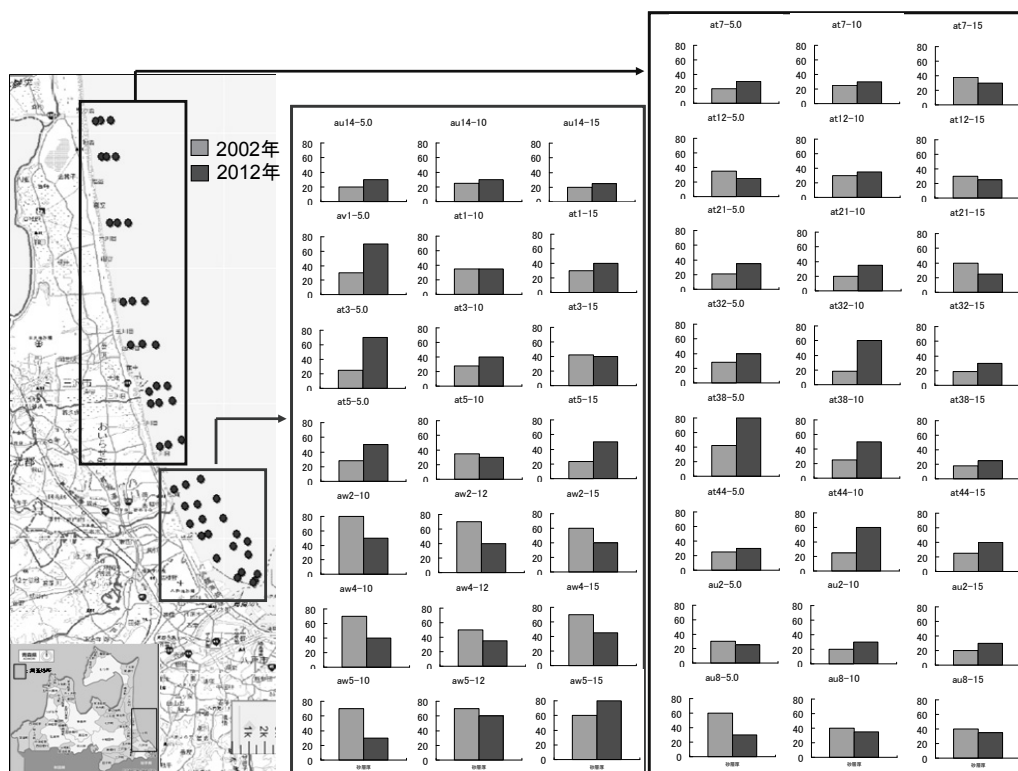


図 浅海砂浜域における砂層厚

〈今後の問題点〉

漁場環境や水産資源の現状と過去の調査結果と比較から、震災による津波の影響を詳細に把握し、有効な漁場回復手法を検討する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

回復状況調査を春季（5～6月）と冬季（12～翌年2月）の2回実施する。

磯根資源回復等重点調査を5月から翌年2月まで隔月実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成24年3月に平成23年度被害漁場環境調査事業第2回事業推進委員会において調査結果を報告した。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	三井物産環境基金助成研究		
予 算 区 分	その他（三井物産環境基金）		
研 究 実 施 期 間	H23～H25		
担 当 者	藤川義一、野呂英樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	八戸市鮫浦漁業協同組合		

〈目的〉

本県のマコンブ養殖の生産向上並びに漁場環境保全のため、早期に収穫できる高品質「すきこんぶ」用早熟系マコンブ種苗の作出と高収量な養殖手法を確立するとともに、コンブ養殖による漁場環境改善効果を把握する。

〈試験研究方法〉

早熟系マコンブ種苗について、八戸市鮫地先の海藻養殖施設に結着して沖出し、高収量のための養殖手法を検討した。

水温が15℃以下となった平成23年11月26日、12月6日、12月21日に、八戸市鮫浦地先のコンブ養殖施設の幹綱部分に早熟系F6マコンブ種苗を巻きつけて沖出した。また、平成23年12月21日には、平成22年10月19日に八戸鮫浦地先に生育する天然マコンブの成熟藻体を採取し、水産総合研究所内で早熟系F6種苗と同様の方法で採苗・培養した葉長数mmのF1株マコンブ種苗を併せて沖出した。

平成24年1月25日に、生育した藻体のなかから大型の藻体を沖出し時期別及び種苗別（F1及び早熟系F6種苗）に各々20個体前後選び出し、葉長、葉幅を測定した。

〈結果の概要・要約〉

八戸市鮫地先に沖出した早熟系F6株の養殖マコンブの生長を図1、図2に示した。早熟系F6株マコンブは、早期に沖出した種苗ほど良く生長し、平成24年1月25日には平成23年11月24日、12月5日、12月19日に沖出した種苗の順に各々葉長が平均88.3cm、64.3cm、15.3cm、葉幅が平均3.1cm、2.4cm、1.1cm、葉重量が平均8.7g、4.2g、0.4g値を示した。また、平成23年12月19日に沖出したF1株マコンブは、早熟系F6株マコンブに比べて生長が劣り、葉長、葉幅、葉重量が各々平均2.6cm、0.4cm、0.1gの値に留まった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

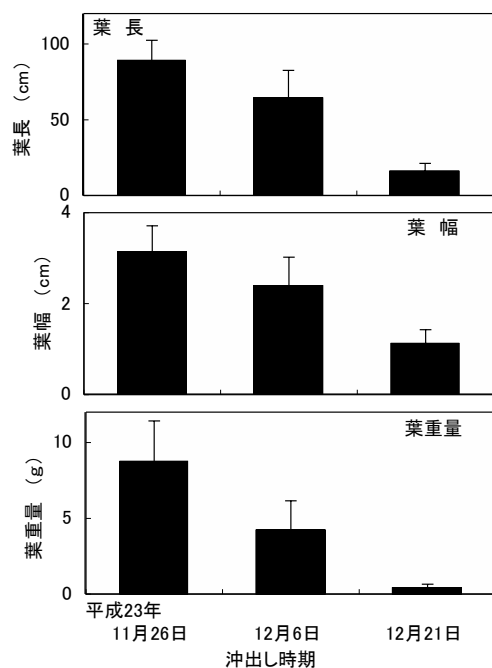


図 1 八戸市鮫地先における各時期に沖出した早熟系 F6 株マコンブの生長（平成 24 年 1 月 25 日）

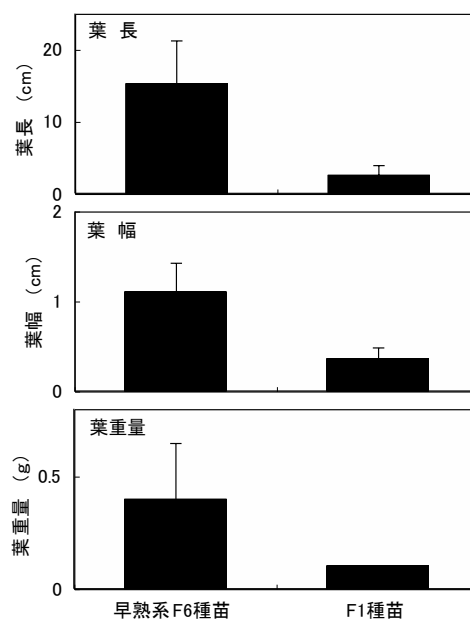


図2 八戸市鮫地先における平成23年12月21日に沖出した早熟系F6株とF1株マコンブの生長（平成24年1月25日）

〈今後の問題点〉

耐波性の優れたコンブ養殖施設に種苗を効率良く結着する方法を検討する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

早熟系F6マコンブ種苗の生長を継続調査し、養殖マコンブとしての収量を把握する。

また、養殖施設周辺に集まる魚類などを調査し、養殖コンブによる水産資源の育成効果を把握する。また、周辺の海水の栄養塩やコンブの窒素、リン、炭素固定量を調査し、コンブ養殖による環境浄化効果などを把握する。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし。

Ⅱ 内 水 面 研 究 所

研 究 分 野	水産遺伝育種	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研 究 課 題 名	売れるマス類生産技術開発事業		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H17～H25		
担 当	前田 穰		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森県養鱒協会		

<目的>

ニジマス、イワナ等のマス類について、バイテク技術の応用や肉質保持技術により、市場競争力の強い養殖魚の量産技術開発を行う。

<試験研究方法>

1. クローン魚の性転換雄作出

成長優良系クローン魚 2 系統を用いて、雄性ホルモンの経口投与による性転換雄作出試験を行った。試験魚は当所で選抜した「ID10 系統」と「0175 系統」を親魚とする全雌 2 倍体魚を用い、雄性ホルモンの経口投与は餌付け開始から 60 日間行った。性転換の確認は精液搾出により行った。

2. クローン試験魚の生産

平成 21 年に作出した成長優良 0175 系クローンを親魚とする二倍体魚及び三倍体魚の生産試験を行った。二倍体魚は普通受精により生産し、三倍体魚は普通受精後、積算水温 2℃・h に 26℃の高温処理し、ゲノムセットを増加させることにより生産した。18 尾の雌から個別に採卵を行い、卵管理を行った。精子は性転換雄 8 尾から得た精子をプールにして用いた。

3. 四倍体魚の作出

平成 19・20 年に四倍体化处理を行った試験魚について、赤血球長径からの倍数性判定を行った。四倍体化处理は「高温高 pH 処理」、「高圧処理」、「四倍体魚と二倍体魚の掛け合わせ」により行った。「高温高 pH 処理」、「高圧処理」、倍数性判定は田村・榊の方法（青森県水産総合研究センター 内水面研究所事業報告集 No, 1）に準じた。「四倍体魚と二倍体魚の掛け合わせ」は、当所で作出した四倍体雄と二倍体雌を掛け合わせることで得られた受精卵（三倍体）を受精後積算水温 2℃・h に 26℃の高温処理し、第二極体の放出を阻止することにより、ゲノムセットを増加させた。得られた四倍体雌から個別に採卵し、掛け合わせ試験も行った。精子は四倍体雄から得た精子をプールして用いた。

4. 鮮度保持技術の検討

1 日間餌止めを行った全雌三倍体ニジマスを即殺、苦悶死、二酸化炭素麻酔後に即殺、フェノキシエタノール麻酔後に即殺の処理を行った後、1 %食塩水内で 30 分間血抜きを行い、3℃で貯蔵した。二酸化炭素麻酔は 10 分間、二酸化炭素を水槽内に通気することにより行った。苦悶死は 30 分間、水の無い状態で放置した後に殺処理を行った。一定時間ごとに尾藤らの方法による硬直指数の測定を行った。

<結果の概要・要約>

1. クローン魚の性転換雄作出

ID10 系統試験魚は 0⁺秋での放精魚の出現率が 30%と高かったが、1⁺秋以降の放精魚の出現率は増加しなかった。0⁺で放精した個体は全て 1⁺でも放精することが確認できた。0175 系統の試験魚は 0⁺秋では放精魚は出現せず、1⁺秋以降の放精魚の出現率も 5～13%と低かった(表 1)。

2. クローン試験魚の作出

4 尾の雌から得られた二倍体卵の発眼率は 52.6～65.4%、三倍体卵の発眼率は 21.4～57.7%であった。残りの 14 尾の雌から得られた二倍体卵の発眼率は 0.0～18.6%、三倍体卵の発眼率は 0.0～18.9%であった（表 2）。孵化魚については、成長特性試験に用いている。

3. 四倍体魚の作出

「四倍体魚と二倍体魚の掛け合わせ」により得られた試験魚 37 尾と「高圧処理」によって得られた 2 尾を四倍体魚と判定した（表 3）。四倍体魚のうち、排卵した雌は 12 尾、放精した雄は 4 尾であった。掛け合わせ試験の結果は、9 尾の雌から得られた卵の発眼率は 71.0～93.3%であり良好であった。いずれの雌から得られた卵も、二倍体卵よりも卵径が大きく、卵重も重かった（表 4）。孵化魚については育成を行い、適正サイズで倍数性の判定を行う予定。

4. 鮮度保持技術の検討

二酸化炭素は残留性がないことから、食用魚の即殺時の補助麻酔として有効であることを期待して、鮮度保持効果の確認を行った。二酸化炭素麻酔魚の硬直指数は、即殺魚の硬直指数と同様に推移し、大量に殺処理を行う場合でも、即殺魚と同様の鮮度保持が期待できた（図 1）。

＜主要成果の具体的なデータ＞

表 1 クローン魚性転換試験結果

	孵化日	試験魚尾数	放精尾数		
			H22/12/1 ^{※2}	H23/12/16	H23/12/27
ID10系統	H22/1/6	88	26(30%) ^{※3}	—	30(34%)
0175系統	H22/1/3	53	0	7(13%)	7(13%)
	H22/1/20	22	0	1(5%)	1(5%)

※1 測定日 ※2 ()内は放精魚の割合

表 3 四倍体魚の判定試験結果

作出方法	処理時(積算水温)	試験魚尾数	4倍体	モザイク	3倍体	2倍体
高温・高pH処理	30℃・h+40℃・h	30	0	0	0	30
	40℃・h+45℃・h	56	0	1	0	45
	40℃・h+60℃・h	46	0	5	0	41
圧力処理	55℃・h	53	2	0	0	51
2n♀×4n♂	2℃・h	77	37	27	5	8

表 4 四倍体魚の掛け合わせ試験結果

親魚の作出方法	抱卵数	卵径(mm)	卵重(mg)	発眼率
2n♀×4n♂の 第二極体放出処理	1375	5.9	130	93.3
	1798	6.2	137	89.3
	792	6.0	131	85.3
	849	5.6	104	82.1
	1029	5.8	118	79.4
	1336	6.0	136	77.4
	1910	5.5	101	73.9
	849	5.9	138	71.7
	1243	5.5	105	71.0
	454	5.4	—	39.6
	1100	6.5	108	3.4
	1258	5.8	117	19.6
圧力処理	1258	5.8	117	19.6

※2倍体ニジマスの卵径は約5mm、卵重は約80mg

表 2 クローン試験魚の発眼率

採卵 年月日	抱卵数 (粒)	発眼率(%)	
		二倍体卵	三倍体卵
12月16日	2169	65.4	21.4
	3075	57.6	52.4
	2319	57.2	57.7
	2740	18.6	18.9
	2589	17.7	11.9
	2465	4.5	1.1
	2675	4.1	3.2
	2217	1.6	1.0
	2186	1.5	0.7
	2976	0.6	3.3
	2474	52.6	43.4
	2854	3.3	0.9
12月21日	3242	2.0	2.1
	3124	1.2	1.3
	2584	1.1	2.7
	1783	0.9	0.7
	2688	0.1	0.1
	2812	0.0	0.0

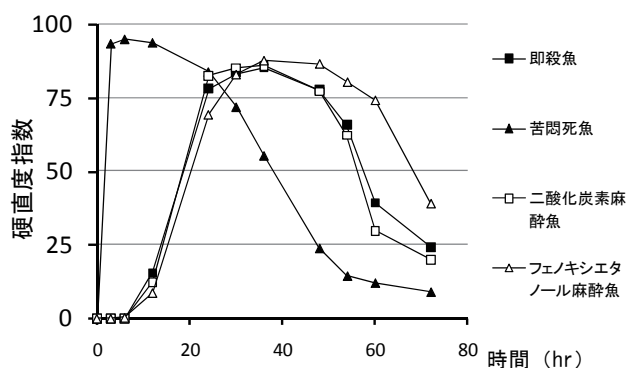


図 1 貯蔵時の硬直指数の推移

＜今後の問題点＞

バイオテクノロジーを用いた養殖魚の産業利用に必要となる、「三倍体魚等の特性評価」の申請に用いるデータを収集する。

＜次年度の具体的な計画＞

- ・作出したクローン二倍体魚、クローン三倍体魚を用いて、「三倍体魚等の水産物の利用要領」に基づいた、成長特性試験、環境特性試験、摂食特性試験を行う。
- ・四倍体魚の増加に努める。

＜結果の発表・活用状況等＞

平成 24 年度青森県養殖協会総会で報告予定。

研 究 分 野	資源評価	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研 究 事 業 名	十和田湖資源生態調査事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	S42～		
担 当 者	前田 穰		
協 力 ・ 分 担 関 係	十和田湖増殖漁協、秋田県水産振興センター		

〈目的〉

十和田湖におけるヒメマス漁業の安定に資するため、ヒメマス及びワカサギの資源状態及び生態に関するデータの収集と取りまとめを行う。

〈試験研究方法〉

1. 水温観測：ふ化場前生出地先における午前 10 時の表面水温観測データ（自記温度計：Titbit）を整理した。
2. 漁獲量調査：宇樽部、休屋、大川岱の 3 集荷場におけるヒメマス及びワカサギの日別取扱量を漁協から入手し、取りまとめた。
3. 年齢組成調査：大川岱集荷場において、ヒメマスの魚体測定、採鱗、標識確認を 4～11 月に行い、採取した鱗から年齢査定を行った。
4. 刺網試験：生出地先において刺網（目合 16、23、30、38、50 mm）を設置し、採捕したヒメマス等の魚体測定を行った。
5. 回帰親魚調査：ふ化場前沖等で採捕したヒメマス親魚データを漁協から入手し整理した。採卵時にヒメマス親魚の魚体測定、標識確認を行った。
6. 放流稚魚調査：放流稚魚の測定を行い、放流状況を把握した。
7. ワカサギ関連調査：主要河川において、ワカサギの遡上・産卵状況等を目視により調査した。

〈結果の概要・要約〉

1. 表面水温は 1 月下旬から 7 月上旬まで平年よりやや低く推移したが、7 月中旬から平年並となり、8 月下旬から 9 月下旬はやや高め、10 月は平年並みに推移した。なお、11 月及び 12 月については平成 24 年 2 月からの湖面結氷により自記温度計が回収できなかったため、集計できなかった（図 1）。
2. 集荷場におけるヒメマス取扱量（内臓復元重量）は 14.4 トンと、対前年比 121%（前年 11.9 トン）となった。ワカサギの取扱量は 51.9 トンと対前年比 673%（前年 7.7 トン）となり、記録上 4 番目に多かった（図 2）。
3. 漁獲されたヒメマスは 1+魚から 6+魚で、2+魚が 63%、3+魚が 34%を占めた（図 3）。時期別にみると 4 月から 8 月までは比較的 3+魚が漁獲されていたが、9、11、12 月は 2+魚の漁獲が大部分となり、3+魚の多くが秋に成熟し、再生産に参加したと思われる（図 4）。
4. 試験刺網は 4 月～10 月に 4 回実施し、ヒメマス 463 尾、ワカサギ 1,017 尾を採捕した。10 月に採捕されたヒメマスは、224 尾のうち 176 尾が 2010 年に放流された 1+魚であり、2010 年放流群の生残も良いものと思われる（表 1）。
5. 親魚採捕尾数（曳網及び遡上）はメス 11,839 尾、オス 14,935 尾の合計 26,774 尾であった（図 5）。採卵に使用した親魚はメス 2,545 尾、オス 2,604 尾で、95.7 万粒を採卵した（昨年 98.7

万粒)。親魚(雌雄各180尾を測定)は、雄が体重107～545g(平均175g)、雌が体重133～444g(平均210g)であった。採卵親魚の標識率は9.7%であった。

6. ヒメマス稚魚の放流は3月28日、5月3日、6月17日の計3回で、合計700千尾が放流された。

5月3日の放流した稚魚は平均体重3.0g、6月17日に放流した稚魚は平均体重3.8gであった。

7. 5月12日から7月22日間でワカサギの遡上及び川底の石に付着した卵を確認した。7月22日に確認された卵はすべて発眼卵であり、産卵は7月初旬で終了したものと思われる。

〈主要成果の具体的なデータ〉

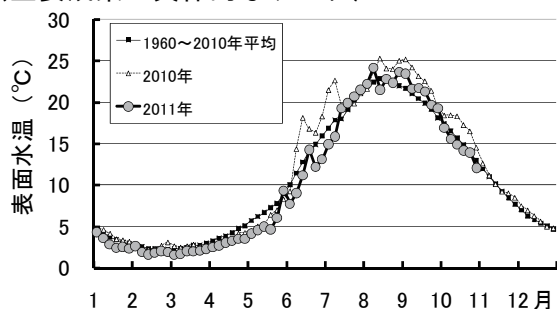


図1 十和田湖における表面水温の推移

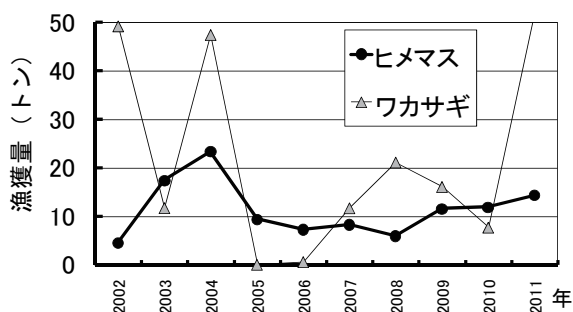


図2 ヒメマス・ワカサギ漁獲量の推移

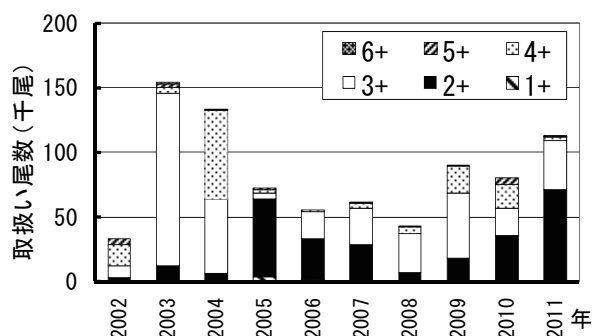


図3 ヒメマス年齢組成の推移

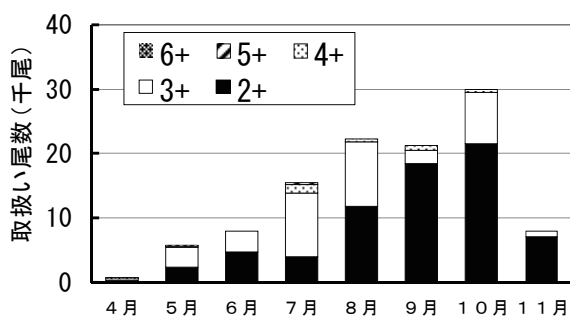


図4 ヒメマス月別年齢組成

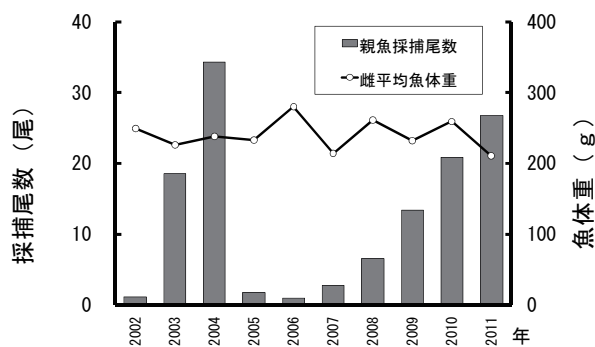


図5 親魚採捕尾数と雌平均体重の推移

表1 試験刺網で採捕したヒメマスの年齢組成

(実数:尾)				
年齢	4月	6月	8月	10月
0+魚	0	0	1	4
1+魚	0	0	2	176
2+魚	13	49	42	43
3+魚	9	27	43	4
4+魚	1	3	2	0
5+魚	0	1	0	1
合計	23	80	89	224

〈今後の問題点〉

今後も年齢組成解析を中心とした調査を継続し、放流魚の生残、成長についてのモニタリングを続けていく必要がある。また、ワカサギ取扱量の著しい変動は、ヒメマス資源に悪影響を及ぼす懸念があることから、ワカサギの効果的な駆除方法について検討していく必要がある。

〈次年度の具体的な計画〉

平成23年度と同様。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度十和田湖資源対策会議で発表した。

研 究 分 野	病理	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研 究 課 題 名	魚類防疫技術試験（魚病診断）		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H19～H28		
担 当	榑 昌文・松田 忍		
協 力 ・ 分 担 関 係			

＜目的＞

青森県内における淡水魚類の魚病を診断し、魚病被害の抑制及び防疫対策に役立てることを目的とする。

＜試験研究方法＞

1. 魚病診断

内水面養殖業者及び海産魚類増養殖場から検査依頼があった病魚及び河川等でのへい死事故により持込みのあった検体について、病魚の外観症状、解剖所見並びに定法により病原体検査を行った。

2. アユ放流種苗の冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症の病原菌保菌検査

県内種苗生産施設で生産されたアユ種苗について、放流前に検体を採取し、PCR 法による冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症の病原菌保菌検査を行った。

＜結果の概要・要約＞

1. 魚病発生時における診断

表 1 に魚種別疾病別診断件数を、表 2 に月別診断件数を示した。

平成 23 年の魚病診断件数は 13 件であった。

魚種別に見ると、ニジマスが 4 件と多く、次いでアユが 3 件、シロサケが 2 件であった。

細菌性疾病では、冷水病 3 件、細菌性鰓病 1 件が発生した。

月別では例年同様、春から夏期にかけての発生が多い傾向にあった。

2. アユ冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症の病原菌保菌検査

県内種苗施設で生産されたアユ人工種苗について、平成 23 年 4 月 25～5 月 1 日にかけて 16 検体（1 検体 5～6 尾）の検査を行ったが、冷水病並びにエドワジエラ・イクタルリ感染症の病原菌は検出されなかった。

＜主要成果の具体的なデータ＞

表 1 魚種別疾病別診断件数

（平成23年1月～平成23年12月）

疾 病 名	魚 種							合計
	ニジマス	シロサケ	ヒメマス	アユ	コイ (ニシキゴイ含む)	ドジョウ	ナマズ	
細菌性鰓病			1					1
冷水病	1			2				3
合併症								
①(細菌性鰓病+キロネラ症)		1						1
②(トリコジナ症+イクチオフト症)		1						1
③(キロネラ症+ミスガビ病)							1	1
その他(飼育環境等)	2					1		3
不 明	1			1	1			3
計	4	2	1	3	1	1	1	13

※サクラマス(ヤマメ含む)

表2 魚種別月別診断件数

(平成23年1月～平成23年12月)

魚 種	診 断 月												計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ニジマス		1			1	1		1					4
シロサケ		2											2
ヒメマス							1						1
アユ				1				1		1			3
コイ(ニシキゴイ含む)						1							
ドジョウ					1								1
ナマズ	1												1
計	1	3	0	1	2	2	1	2	0	1	0	0	13

〈今後の問題点〉

引き続き、問題となっているウィルス病等の発生防止に努めるとともに、異常へい死が発生した場合は、早期診断・対策により被害軽減に努める必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

魚病診断、防疫指導、魚病情報収集・技術指導を今年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

県養殖衛生管理推進会議、東北・北海道魚類防疫地域合同検討会で魚病診断に係る内容を報告した。

研 究 分 野	病理	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研 究 事 業 名	養殖衛生管理体制整備事業		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H19～H23		
担 当 者	榎 昌文・前田 穰・沢目 司・松田 忍		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

県内の養殖生産者等に対し、養殖衛生管理及び疾病対策に関する技術・知識の普及、指導等を行い、健全で安全な養殖魚の生産を図る。

〈結果の概要・要約〉

1. 総合推進対策

養殖衛生対策を具体的に推進する上で必要な事項について検討する全国養殖衛生管理推進会議(表1)、更に、隣接する複数の道県等で構成される地域合同検討会(表2)に出席した。また、県内の内水面養殖業者等を対象とした青森県養殖衛生管理推進会議(表3)に出席した。

表 1 全国養殖衛生管理推進会議

開催時期	開催場所	構成員(参加者)	議 題
6月22日	東京都	都道府県、農林水産省消費安全局、東北農政局、関東農政局、水産庁、内閣府沖縄総合事務局、(独)水産総合研究センター養殖研究所、(社)日本水産資源保護協会 (102名)	1 01E 総会の報告について 2 コイヘルペスウィルス (KHV) 病への対応について 3 水産防疫対策について 4 平成 23 年度予算要求について 5 平成 22 年度並びに 23 年度養殖衛生対策関連事業について 6 最近の魚病関連情報 7 その他
3月16日	東京都	都道府県、農林水産省消費安全局、東北農政局、関東農政局、水産庁、内閣府沖縄総合事務局、(独)水産総合研究センター養殖研究所、(社)日本水産資源保護協会 (118名)	1 水産防疫対策について 2 平成 24 年度予算要求について 3 平成 23 年度養殖衛生対策関連事業について 4 最近の魚病関連情報 5 その他

表 2 東北・北海道魚類防疫地域合同検討会

開催時期	開催場所	構成員(参加者)	議 題
11月10日 ～11日	青森県 青森市	北海道・東北 6 県、新潟県、東京大学、農林水産省、(社)日本水産資源保護協会、(独)水産総合研究センター養殖研究所 (22名)	1 講演「海外からの疾病の侵入例とその危険性」について 2 各道県における魚病発生状況について 3 話題提供・魚病研究及び症例報告 4 ブロック内における魚病問題について

2. 養殖衛生管理指導

水産用医薬品等の適正使用を図るため、使用実態調査^(※1)及び指導^(※2)を行った。また、養殖衛生管理技術等の向上を図るため、研修会等(表 4)へ参加した。

3. 養殖場の調査・監視

水産用医薬品等の養殖資機材の使用状況調査^(※1)を行った。

※1 調査：現地調査及びアンケート調査

※2 指導：現地指導及び会議(青森県養殖衛生管理推進会議)において指導

表 3 青森県養殖衛生管理推進会議

開催時期	開催場所	構成員(参加者)	議 題
1 月 30 日	青森市	水産振興課、水産総合研究所、 水産事務所、水産業改良普及 所、栽培漁業振興協会、県営 浅虫水族館、県内水面漁業協 同組合連合会、県養鱒協会、 内水面研究所 (45 名)	1 平成 23 年度養殖衛生管理体制整備事業について 2 平成 22 年度・23 年度の魚病発生状況について 1) 内水面関係 2) 海面関係 3 魚病に係る情報提供 1) ニジマス・在来マス類等の疾病実態調査(全国) 2) 平成 23 年度魚病発生の概要と特徴(東北・北海道、北部日 本海) 4 水産用医薬品の適正使用について 5 その他

表 4 養殖衛生管理技術者等育成研修

開催時期	開催場所	内 容
11 月 10 日～11 日	青森県青森市	魚類防疫士連絡協議会 東北ブロック研修会
12 月 2 日	三重県伊勢市	平成 23 年度水産増養殖関係研究推進会議「魚病部会」

4. 疾病対策(平成 23 年 1 月から 12 月末までの集計)

(1) 疾病監視対策及び発生対策

養殖場等で現地指導(4 月 12 日～12 月 27 日:19 箇所、20 回)を行ったほか、検査依頼のあった病魚の診断(内水面関係:13 件、海面関係 7 件)を行った。

(2) 特定疾病対策及びアユ疾病対策

コイヘルペスウィルス(KHV)は、個人池 1 箇所から 1 回、7 検体を PCR 法により検査したが、陰性であった。

冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症の原因菌は、県内 1 河川で採取した放流前の検体計 60 尾を培養法・PCR 法により検査を実施したが、検出されなかった。

〈今後の問題点〉

引き続き、魚類防疫に関する情報提供及び魚病の発生防止、被害軽減に努める必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県養殖衛生管理推進会議で、内水面研究所が収集した魚病関連情報を提供、さらに、養殖衛生管理指導状況(水産用医薬品の実態調査、指導)、養殖場等での防疫指導及び魚病診断に係る内容等について、青森県内の内水面養殖業者等の関係者に対して報告した。また、会議及び研修会等で得られた情報は魚病診断技術の向上及び巡回指導時に事例紹介し、防疫対策に活用した。

研 究 分 野	病理	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研 究 事 業 名	海産魚類防疫巡回指導事業		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H13～H23		
担 当 者	榎 昌文・*高橋 宏和		
協 力 ・ 分 担 関 係	*青森県産業技術センター水産総合研究所		

〈目的〉

海産魚類の増養殖場における魚病被害の軽減とそのまん延防止を図るため、魚病発生時の早期診断及び治療等対策を行うとともに、増養殖場を巡回し防疫指導を行う。

〈試験研究方法〉

1. 魚病診断（内水面研究所）
海産魚介類増養殖場からの魚病相談及び防疫巡回指導時の依頼により病魚の外観症状、解剖所見並びに定法により病原体検査を行った。
2. 防疫指導（内水面研究所・水産総合研究所）
海産魚介類増養殖場22ヶ所(図1)を対象に巡回し、魚病の発生状況、水産用医薬品の使用状況、防疫対策状況等を調査するとともに防疫指導を行った。
3. 魚病情報収集・技術研修
魚病関連の会議や研修に参加し、情報交換及び収集を行った。

〈結果の概要・要約〉

1. 魚病診断
平成23年12月末現在の魚病診断件数は、表1に示すとおり合計15件であった。
魚種別に見ると、例年同様、栽培漁業対象種が大部分を占めており、ヒラメが4件と最も多く、次いでキツネメバルの3件であった。
疾病別では、滑走細菌症が4件と多かった（表2）。
2. 防疫指導
海産魚介類増養殖場を巡回した結果、使用できる水産用医薬品が限られていることや例年顕著な疾病の発生が少ないことから、水産用医薬品を保有している施設は少なく、使用しているところも少なかった。また、水産用医薬品の適正使用については、毎年の巡回指導により周知されてきている。
3. 魚病情報収集・技術研修
県養殖衛生管理推進会議、全国養殖衛生管理推進会議、東北・北海道魚類防疫地域合同検討会、魚類防疫体制整備事業北部日本海ブロック地域合同検討会、水産増養殖関係研究開発推進特別部会「魚病部会」等で情報交換を行った。

〈主要成果の具体的なデータ〉

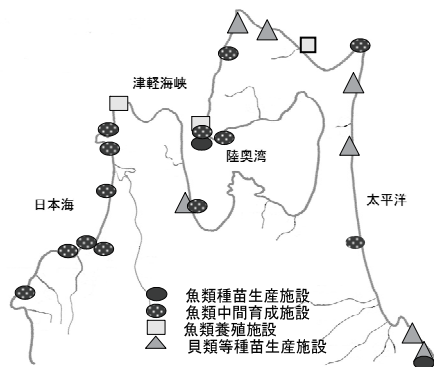


図1 防疫指導対象の海産魚介類増養殖場

表1 年別魚種別魚病相談、診断件数の推移

魚種名	17年	18年	19年	20年	21年	22年	23年	合計
ヒラメ	2	3	4	4	3	0	4	20
マコガレイ	5	1	4	2	1	2	2	17
マダラ			1				1	2
キツネメバル	1		3	3	2	3	3	15
ウスメバル	7	3	4	2	1	1		18
クロソイ	3	7			1	1	1	13
ニジマス	2	1		1			1	5
エゾアワビ							1	1
マツカワガレイ						1		1
ヌマガレイ	2							2
マナマコ							1	1
アユ							1	1
合 計	22	15	16	12	8	8	15	96

表2 魚種別疾病別診断件数

(平成23年1月～12月)

疾病名	魚 種									合 計
	ヒラメ	マコガレイ	マダラ	キツネメバル	クロソイ	ニジマス	エゾアワビ	マナマコ	アユ	
ビブリオ病				1						1
腸管白濁症	2									2
腹部膨満症	2									2
滑走細菌症		2		1	1					4
ガス病			1							1
その他				1		1			1	3
不明							1	1		2
合 計	4	2	1	3	1	1	1	1	1	15

※ニジマスは海面養殖、アユは種苗生産期

〈今後の問題点〉

魚病診断については水産総合研究所と連携を図り、魚病発生時の迅速な対応に努める必要がある。また、キツネメバル等の中間育成において夏季に滑走細菌症が多発し、被害が大きかったことから、夏季の滑走細菌症対策について検討する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

確定診断が必要な魚病診断については内水面研究所が中心となって実施し、水産総合研究所は簡易な魚病検査等を実施する。海面の防疫指導、魚病情報収集・技術研修等については今年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県養殖衛生管理推進会議、魚類防疫体制整備事業北部日本海ブロック地域合同検討会で魚病診断に係る内容を報告した。なお、全国会議及び研修会等で得られた情報は魚病診断技術の向上及び巡回指導時に事例紹介し、防疫対策に活用した。

研 究 分 野	飼育環境	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研 究 事 業 名	研究所の気温・水温・水量（平成 23 年）		
予 算 区 分	その他（内水面研究所）		
研 究 実 施 期 間	H23.1.1～H23.12.31		
担 当 者	松田 忍		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

所内における気温、水温の観測及び飼育水量の測定を行い、飼育魚等の飼育管理に資する。

〈観測・測定方法〉

- ・ 気温：(株)ティアンドディ製温度記録計（おんどとり Jr. TR - 52）を百葉箱中に設置して、5 分間隔の観測データを記録した。
- ・ 水温：(株)ティアンドディ製温度記録計（おんどとり Jr. TR - 52）のセンサー部を給水管中に設置して、1 時間間隔の観測データを記録した。
- ・ 水量：月に 3 回、ポータブル式電磁流速計を用いて断面流速を測定し、1 時間あたりの水量を求めた。

〈結果の概要・要約〉

- ・ 観測及び測定地点：図 1 に示した。

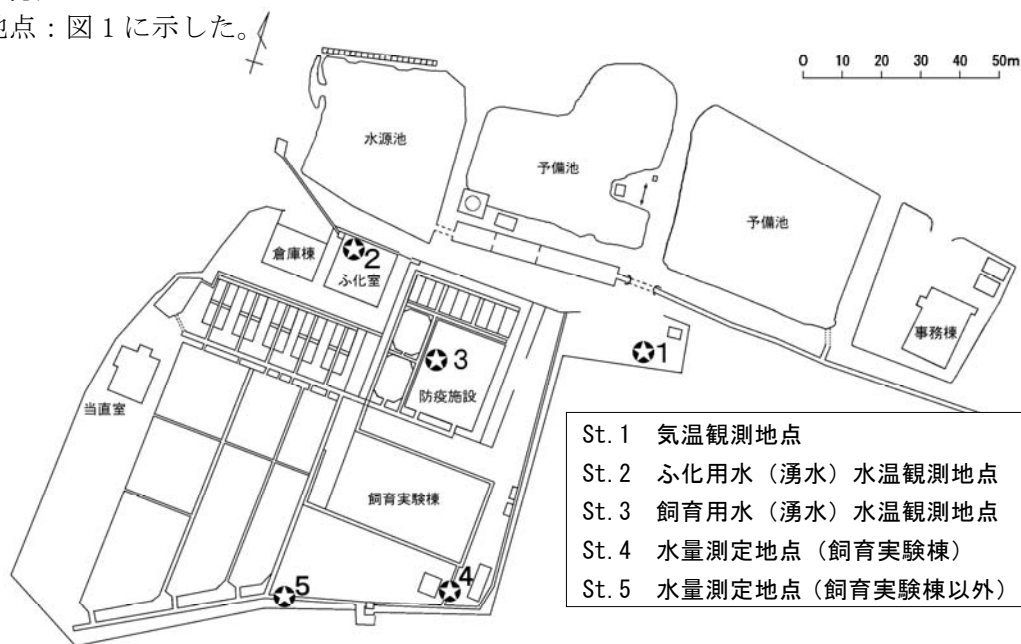


図 1 観測点の位置

・ 観測・測定結果

(1) 気温

期間中の旬毎の極値、午前 10 時の平均値、過去の午前 10 時の平均値を表 1 及び図 2 に示した。なお、過去の午前 10 時の平均値は、平成 15 年～平成 22 年の値を用いた。

最高値は 35.0℃（8 月 14 日）、最低値は-15.2℃（1 月 16 日）だった。

(2) ふ化用水温及び飼育用水温

期間中の旬毎の午前 10 時の平均値を表 1 及び図 3 に示した。

(3) 水量測定

St. 4 および St. 5 において月に 3 回（旬毎）測定し、その合計値を表 1 に示した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 旬別気温・水温・水量の推移（平成23年）

	月	1月			2月			3月			4月			5月			6月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
気温 (℃)	最低	-8.2	-15.2	-13.6	-11.2	-8.1	-8.5	-8.8	-6.7	-8.2	-4.4	-2.3	0.7	0.7	4.1	4.2	3.9	8.2	12.2
	最高	5.5	2.6	5.6	9.0	7.8	14.8	9.1	13.0	12.9	18.8	21.9	18.2	21.3	25.3	21.3	29.3	30.8	29.7
	※1 午前10時	-1.2	-1.8	-0.8	1.6	2.4	3.7	1.7	6.0	5.9	9.7	10.9	12.3	15.0	17.6	15.2	22.0	21.4	22.9
	※2 過去平均	1.3	0.3	1.0	1.0	0.8	2.0	3.2	5.1	6.4	9.7	11.6	12.9	16.8	15.9	17.1	19.0	20.2	22.1
ふ化用水 (℃)	午前10時	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.5	12.5	12.5	12.6	12.6	12.6	12.7	12.8	12.7	12.7	12.7	12.7	12.9
飼育用水 (℃)	午前10時	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.7	12.7	12.7	12.8	12.7	12.8	12.8	12.8
飼育水量 (トン/時)		376.1	356.4	363.9	340.8	342.4	363.2	348.4	292.3	319.7	276.4	308.6	263.8	295.6	302.7	302.9	297.1	307.7	342.9
	月	7月			8月			9月			10月			11月			12月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
気温 (℃)	最低	16.3	15.9	9.6	17.7	18.3	14.7	15.2	12.6	7.6	4.1	3.4	0.4	-4.7	-3.0	-1.6	-4.8	-6.0	-8.7
	最高	33.5	33.7	31.0	33.6	35.0	30.5	31.7	32.5	25.1	21.8	24.2	24.6	20.6	16.1	13.5	9.8	7.6	5.6
	※1 午前10時	25.5	26.0	23.1	27.6	26.7	23.8	25.9	21.6	19.8	16.6	18.0	15.9	9.6	7.8	6.6	3.1	0.9	0.4
	※2 過去平均	21.2	22.4	23.9	26.9	25.3	24.6	23.8	22.4	19.8	18.1	17.2	14.6	9.0	7.6	7.7	5.5	3.4	1.9
ふ化用水 (℃)	午前10時	13.1	13.1	12.9	13.1	13.3	13.4	13.7	13.8	13.5	13.3	13.3	13.1	12.9	12.7	12.6	12.5	12.5	12.4
飼育用水 (℃)	午前10時	12.9	12.9	12.8	12.9	12.9	12.9	13.0	13.0	13.0	12.9	12.9	12.9	12.8	12.8	12.8	12.7	12.7	12.7
飼育水量 (トン/時)		306.4	311.5	368.9					305.9	341.0	353.7	358.9	352.3	364.7	354.8				

(※1 旬の平均

※2 平成15年～平成22年の旬平均値)

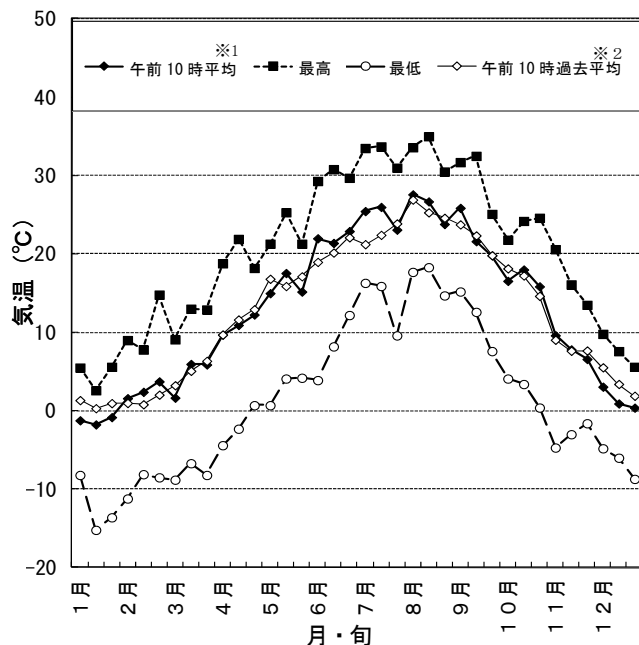


図2 旬別気温の推移（平成23年）

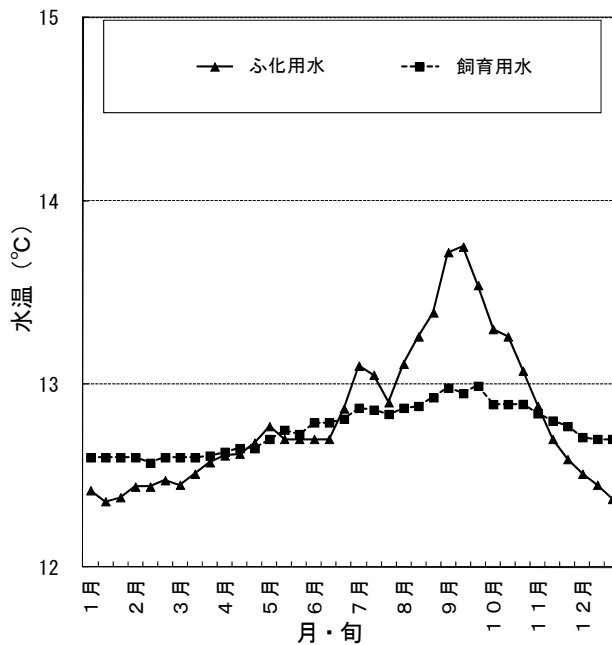


図3 旬別水温の推移（平成23年）

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

今年度同様

〈結果の発表・活用状況等〉

飼育管理作業に活用

研 究 分 野	資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	しじみ安定生産対策調査事業		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H19～H25		
担 当 者	長崎 勝康		
協 力 ・ 分 担 関 係	小川原湖漁協、十三漁協、車力漁協、八戸水産事務所、鰯ヶ沢水産事務所		

〈目的〉

小川原湖及び十三湖のヤマトシジミ（以下シジミ）の効率的な資源管理を図るために、現存量、成長、発生状況などを調査し、シジミ資源の実態を明らかにする。

〈試験研究方法〉

生息密度別成長試験

小川原湖の2地点（北部、南部）と、十三湖の2地点（北東部、北西部）にそれぞれ1×1mのシジミ高密度区と低密度を設定し、区画の中央部に25cm×25cmの枠を設けて個体識別標識を施した殻長5～14mmのシジミ各サイズ10個ずつ計100個を収容し、夏季のおよそ4ヶ月間の成長と生息密度との関係について調べた。（小川原湖6/8～9/29、十三湖6/21～10/5）

十三湖の2地点および小川原湖の北部では試験区を禁漁区内に設定したため、高密度区は禁漁区のままとし、低密度区については1×1mの区域の中のシジミをできるだけ除去した。また小川原湖の湖南部では、低密度区は同様に1×1m内のシジミを除去し、高密度区については小川原湖北部試験区で低密度区設定のため除去したシジミを1×1mの高密度区の中に均等に放流した。

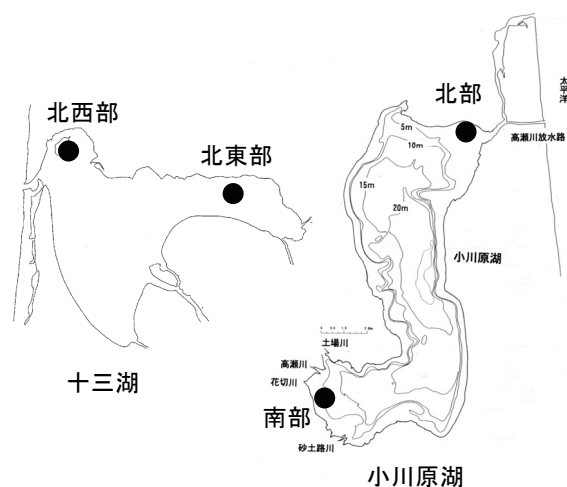


図1 小川原湖と十三湖の試験地点

〈結果の概要・要約〉

生息密度別成長試験

- ・小川原湖の試験開始時および終了時の高密度区の生息重量は2.8kg～4.4kg/m²、低密度区で4～617g/m²であった。また十三湖の高密度区では3.4～14.1kg/m²、低密度区で40～1,126g/m²であった。
- ・小川原湖では、北部、南部とも低密度区の成長が早く、期間内の殻長成長量は、北部の低密度区で高密度区の約1.9倍、また南部の低密度区は高密度区の約1.6倍となり高密度条件下で成長が停滞することが確認された。
- ・小川原湖では、少なくとも1m²あたりの生息重量が3～4kgを超えると成長の停滞が見られる。
- ・十三湖でも同様に北東部、北西部ともに概ね低密度区の成長が早く低密度区の殻長成長量は高密度区に比べて北東部で1.2倍、北西部で1.5倍となった。
- ・平成23年度の現存量調査結果において小川原湖で、生息密度が3kg/m²を超えたのは89地点中1地点、十三湖では39地点中2地点となっていた。一方、親貝保護のための禁漁区等においては、3～4kg/m²を大きく超える区域が見られるため、今後成長なども考慮したうえで適切な管理方法について考えていく必要がある。また今後、シジミの成長に影響がでない最大の生息密度について検討していく必要がある。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 試験区別ヤマトシジミ生息密度（小川原湖）

月日	小川原湖北部		小川原湖南部	
	高密度	低密度	高密度	低密度
6/8	2,773	67	-	4
9/29	3,763	158	4,402	617

(g/m²)

表 2 試験区別のヤマトシジミ生息密度（十三湖）

月日	十三湖北東部		十三湖北西部	
	高密度	低密度	高密度	低密度
6/21	3,388	40	11,089	1,126
10/5	6,469	635	14,093	593

(g/m²)

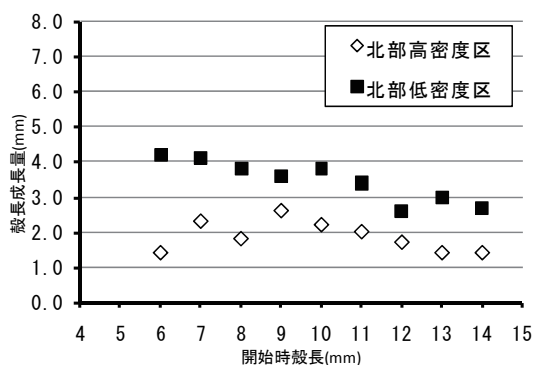


図 2 ヤマトシジミ密度別殻長別成長量
(小川原湖北部 6/8～9/28)

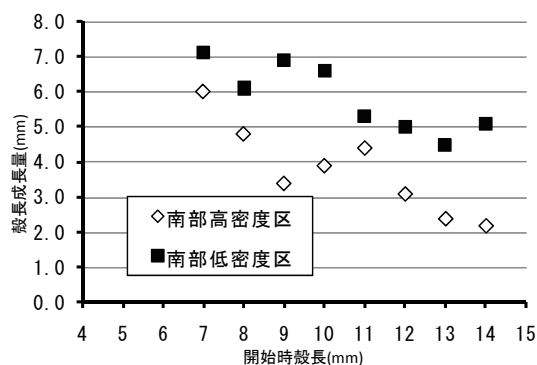


図 3 ヤマトシジミ密度別殻長別成長量
(小川原湖南部 6/8～9/28)

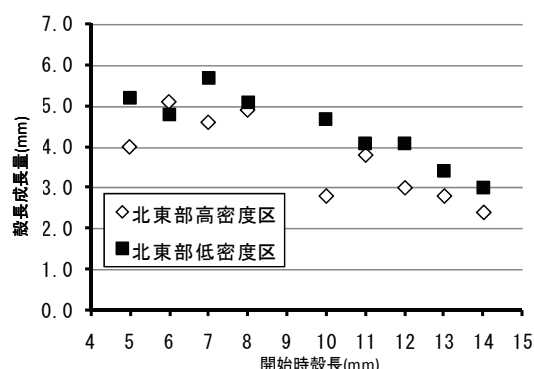


図 4 ヤマトシジミ密度別殻長別成長量
(十三湖北東部 6/21～10/5)

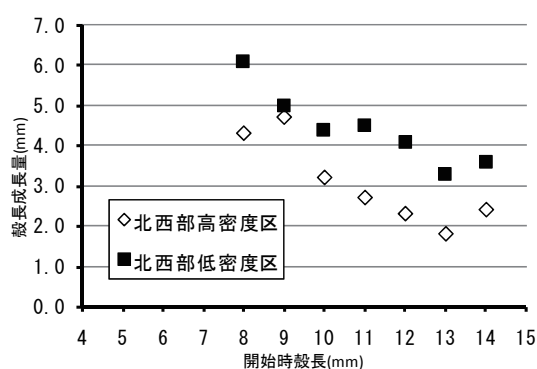


図 5 ヤマトシジミ密度別殻長別成長量
(十三湖北西部 6/21～10/5)

〈今後の問題点〉

試験区に收容したシジミの回収率がやや低く、試験区からの流失等について検討が必要である。

〈次年度の具体的計画〉

小川原湖および十三湖において成長調査等を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

小川原湖漁協協力組織合同通常総会で結果報告を行った。

十三湖漁協および車力漁協関係者向けに調査結果報告会を開催し、報告を行った。

研 究 分 野	飼育環境・資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	さけ・ます資源増大対策調査事業（サケ）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H6～H23		
担 当 者	相坂 幸二		
協 力 ・ 分 担 関 係	県内 12 ふ化場		

〈目的〉

さけ資源の増大及び回帰率の向上のため、県内ふ化場の増殖実態を把握し、適正種苗生産、放流指導を行う。また、河川回帰親魚調査により資源評価、来遊予測のための基礎資料を得る。

〈試験研究方法〉

1 河川回帰親魚調査

(1) 旬毎に雌雄各 50 尾の尾叉長、体重測定及び採鱗を各ふ化場に依頼し、年齢査定を行った（新井田川、川内川、追良瀬川は（独）水産総合研究センター東北水産研究所「以下東北水研」が査定したデータを使用した。また、馬淵川の繁殖形質についても東北水研のデータを使用した）。

(2) 青森県農林水産部水産局水産振興課が県内各ふ化場から集計した旬別漁獲尾数について整理した。

2 増殖実態調査

県内 12 ふ化場を巡回し、さけ親魚の捕獲から採卵・ふ化飼育管理の実態を把握するとともに、技術指導を行った。また、放流回毎に 100 尾の稚魚をサンプリングし、10%ホルマリン固定後、魚体測定を行い、放流時期等のデータを整理した。

〈結果の概要・要約〉

1 河川回帰親魚調査

(1) 県全体の河川捕獲尾数は 145, 163 尾となり、対前年比では 114.6%とやや増加していたが、河川別では、新井田川、奥入瀬川及び笹内川を除くすべての河川で前年を下回っていた。特に日本海では対前年比で 52.1%、陸奥湾で 68%と大幅な減少となり、放流計画に必要な卵の確保が難しい状況であった。

(2) 平成 23 年 3 月 11 日に発生した震災の影響で沿岸域の漁業施設が失われたため、漁獲圧が低下し、河川への遡上が増加すると見込んでいたが、実際には遡上数は大きく増加しなかったことから、回帰資源そのものが少なかったものと考えられる。

河川捕獲親魚数については、太平洋で 11 月下旬から 12 月上旬に、津軽海峡、陸奥湾、及び日本海では 11 月中旬にピークがみられた（図 1）。

平成 23 年度の河川捕獲親魚の年齢組成は、馬淵川、奥入瀬川、大畑川、川内川、追良瀬川は 4 年魚＞5 年魚＞3 年魚の順、野辺地川、清水川は 4 年魚＞3 年魚＞5 年魚の順、老部川、笹内川は 5 年魚＞4 年魚＞3 年魚の順、新井田川は 3 年魚＞4 年魚＞5 年魚の順となっていた。

2 増殖実態調査

平成 22 年産放流稚魚の適期・適サイズでの範囲内で放流された割合は、太平洋 4.4%、津軽海峡 69.9%、陸奥湾 41.9%、日本海 9.4%となっていた。津軽海峡及び陸奥湾では改善がみられたが、依然として太平洋では適期前に稚魚の放流が進み、適期・適サイズでの割合が低くなっている。

先に述べた 3 月の震災では、揚水ポンプの非常用電源の燃料が確保できなかったふ化場において、緊急放流が行われたことから、4 年後の回帰資源、種卵確保への影響が懸念される。

〈主要成果の具体的なデータ〉

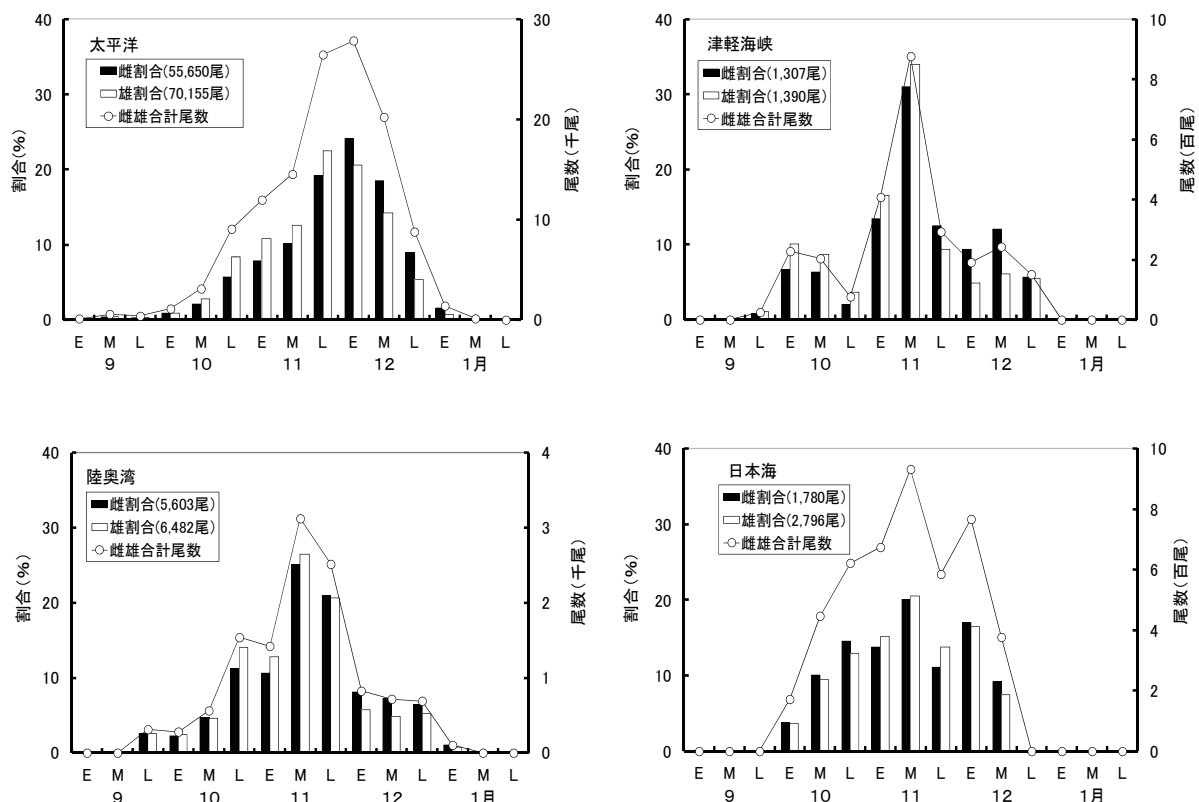


図1 サケ親魚河川捕獲推移（平成23年度） ※E：上旬、M中旬、L下旬

表1 サケ繁殖形質調査結果（平成23年）

調査河川	年齢	測定尾数	尾叉長(cm)				体重(kg)				孕卵数(粒)				卵サイズ(mm)			
			最大	最小	平均	偏差	最大	最小	平均	偏差	最大	最小	平均	偏差	最大	最小	平均	偏差
馬淵川	3	7	64.8	56.0	59.7	2.8	2.6	1.8	2.1	0.3	2245	968	1544	352	7.7	6.7	7.3	0.4
	4	74	75.1	55.2	65.8	3.8	5.1	1.8	3.0	0.6	3596	1284	2187	559	8.4	7.0	7.7	0.3
	5	13	75.0	63.3	69.1	3.0	4.2	2.6	3.4	0.5	2896	1683	2351	348	8.8	7.6	8.0	0.3
	6	6	76.2	67.5	73.1	2.9	5.0	3.8	4.5	0.5	4073	2784	3417	477	8.3	7.3	7.8	0.3

〈今後の問題点〉

・サケ稚魚の適正飼育管理と適期・適サイズでの放流割合を高め、回帰率の更なる向上を図る必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

- ・河川回帰親魚調査及び増殖実態調査は今年度と同様に行う。
- ・資源評価データの蓄積を図る。

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・さけ・ますふ化場協議会及びふ化場担当者会議で活用。
- ・東通村漁業連合研究会研修会で活用。
- ・さけます資源増大対策調査事業報告書（平成23年度）で報告予定。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	さけます資源増大対策調査事業（サクラマス）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H6～H23		
担 当 者	大水理晴		
協 力 ・ 分 担 関 係	老部川内水面漁協・川内町内水面漁協・追良瀬内水面漁協		

〈目的〉

サクラマス放流効果の把握と増殖技術の向上を図るために、河川回帰親魚調査、生産技術調査、移動分布調査及びサクラマス早期放流効果調査を行う。

〈試験研究方法〉

1 早期放流効果調査

平成22年10月～11月に鰭切除（脂鰭）したサクラマス0+秋放流魚を老部川で80,227尾（桃色リボントグ740尾含む）、川内川で129,525尾（赤色リボントグ292尾含む）及び追良瀬川で81,015尾の合計290,767尾放流した。その後、平成22年11月～翌年6月まで老部川で7回、川内川で5回追跡調査を行い、放流後の成長過程及びスモルト化状況等について調査した。

2 移動分布調査

白糠、大畑町、新深浦町及び深浦漁協の4漁協において平成23年1月～5月にかけて平成22年以前に放流した標識魚の水揚げ状況調査を、尻労、関根浜、佐井（牛滝）、深浦（黒崎）において平成23年1月～6月にかけて定置網への幼魚入網状況を把握する幼魚混獲調査を実施した。

3 生産技術調査

老部川と川内川、追良瀬川の各ふ化場において0+秋放流および1+春スモルト放流のために飼育中の魚体測定（尾叉長、体重）を行なうとともに飼育状況等のデータを収集した。

4 河川回帰親魚調査

老部川、川内川、追良瀬川の3河川において、採捕されたサクラマス回帰親魚の魚体測定（尾叉長、体重）、採鱗、標識部位、河川親魚捕獲数及び採卵数の等のデータを収集した。

※早期放流効果調査と生産技術調査では、サクラマス稚魚の成長過程を比較検討するために、水産庁北海道さけ・ますふ化場（1989）が示した「降海型スモルトの出現率を高めるための成長制御模式図」を用いた。以下の文ではこれを「模式図」と表記する。

〈結果の概要・要約〉

1 早期放流効果調査

老部川と川内川の平均体重の推移は、老部川では10月に放流してから翌年3月まで模式図で示した範囲を下回り、その後、4月以降はこの範囲内で推移した。川内川では11月に放流してから翌年4月までこの模式図の範囲を下回る傾向で推移した（図1）。放流した稚魚のスモルト化の状況は、老部川と川内川では翌年4月下旬よりスモルトへ移行する個体が多く見られた（図2）。

2 移動分布調査

標識魚水揚げ状況調査におけるサクラマス標識魚の混獲率は白糠漁協で0.2%、大畑町漁協で1.9%、深浦漁協で0.6%、新深浦町漁協で0.7%であった（表1）。同年の幼魚混獲調査における幼魚の混獲数は、尻労で261尾（標識魚13尾）、関根浜で44尾（標識魚3尾）、佐井（牛滝）で0尾、深浦（黒滝）で4尾（標識魚0尾）であった。

3 生産技術調査

各ふ化場の平均体重の推移は、老部川では6月～翌年4月まで模式図の範囲を下回り、その後はこの範囲内で推移した。川内川では12月以降この範囲を下回る傾向で推移し、追良瀬川では9月～翌年4月までこの範囲内で推移した（図3）。スモルト化の状況は、老部川と川内川では翌年4月上旬、追良

瀬川では翌年4月下旬からスモルトへ移行する個体が多くみられた(図4)。

各ふ化場において飼育したサクラマス幼魚は、平成23年4月～6月に鰭切除(脂鰭と左腹鰭)し、老部川に50, 116尾と川内川に50, 200尾、追良瀬川に50, 125尾の合計150, 441尾、スモルト放流に使用した。

4 河川回帰親魚調査

河川親魚捕獲数と採卵数は、老部川が802尾(標識魚混獲率82.0%)で107.0万粒、川内川が28尾(64.3%)で2.8万粒、追良瀬川が93尾(9.7%)で17.4万粒であった(表2)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

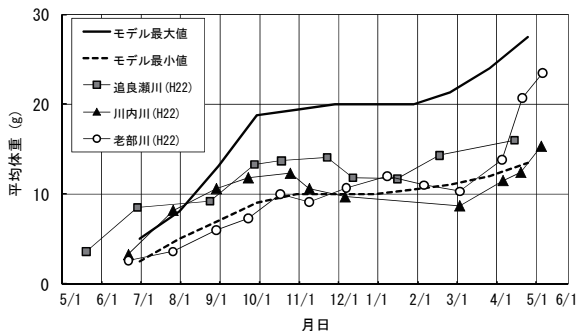


図1 平成22年度の老部川と川内川での追跡調査におけるサクラマス平均体重の推移(※モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。)

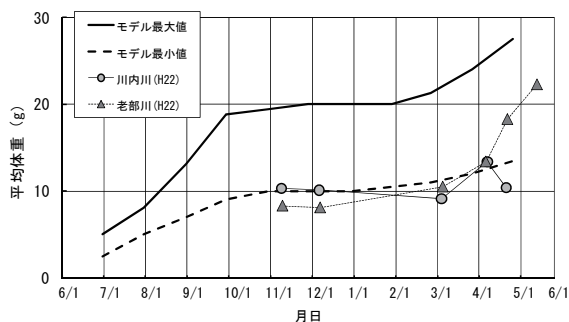


図3 平成22年度の各ふ化場におけるサクラマス平均体重の推移(※モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。)

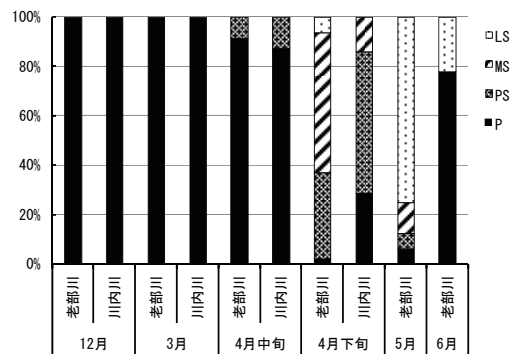


図2 平成22年度の老部川と川内川の追跡調査におけるスモルト化率の推移

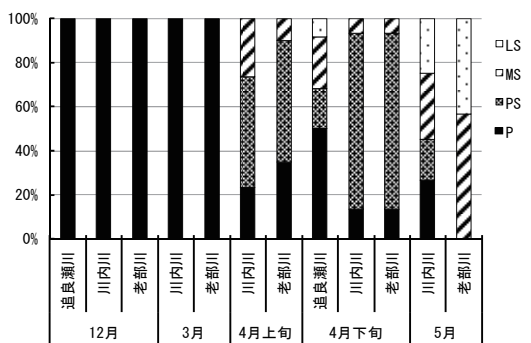


図4 平成22年度の各ふ化場におけるスモルト化率の推移

表1 サクラマス標識魚水揚げ状況

	調査尾数	標識尾数	標識魚混獲率(%)
白糠漁協	12,839	26	0.2
大畑町漁協	6,991	134	1.9
深浦漁協	4,719	28	0.6
新深浦町漁協	4,075	28	0.7

(平成23年1月～5月)

表2 サクラマスの河川親魚捕獲数と採卵数(H23)

河川名	由来	捕獲尾数	標識魚尾数	標識率(%)	採卵数(万粒)
老部川	遡上系	802	658	82.0	107
川内川	遡上系	28	18	64.3	3
追良瀬川	遡上系	22	6	27.3	17
	海産系	71	3	4.2	

〈今後の問題点〉

過去のデータとの比較を行うため、これまで行ったサクラマスに関する調査結果を取りまとめる。

〈次年度の具体的計画〉

本年度と同様。

〈結果の発表・活用状況等〉

さけます資源増大対策調査事業報告書に報告予定。

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	漁業公害調査指導事業		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H8～		
担 当 者	大水理晴		
協 力 ・ 分 担 関 係	小川原湖漁業協同組合、十三湖漁業協同組合		

〈目的〉

漁場環境の現状と問題を把握し、将来にわたって資料を蓄積するとともに、経年変化を明らかにする。

〈試験研究方法〉

小川原湖に設けた7定点について4月から11月まで毎月1回の計8回、同様に十三湖に設けた6定点を4月から11月までの計8回、水質調査（透明度、水温、塩分、溶存酸素量、酸素飽和度、pH）を行った。また、同地点（ただし、小川原湖の中央地点除く）において、5月と7月、9月の計3回、底質・底生動物調査（エクマンバージ採泥器による採泥）を実施した（図1）。

〈結果の概要・要約〉

1. 小川原湖

(1) 水質調査

過去15年間の平均値と比較すると、水温は表層で7月と8月は平年より高め、その他は概ね平年並みに推移した。5m層では概ね平年並みで推移した（図2）。塩分は表層で6月と11月で高く、4月と5月、7月～10月は平年より低く推移した。5m層では5月と6月、11月は平年より高く、4月と7月～9月は平年より低く推移した（図4）。透明度は11月に平年より高かった（図6）。

(2) 底質・底生調査

底質は全調査地点で中粒砂（粒径 $250\sim 500\mu\text{m}$ ）と細粒砂（粒径 $125\sim 250\mu\text{m}$ ）の割合が多く、St. 3では粗粒砂（粒径 $500\sim 1000\mu\text{m}$ ）の割合も多かった。

底生生物は、二枚貝類（ヤマトシジミ）と貧毛類、昆虫類（ユスリカ科）が多かった。

2. 十三湖

(1) 水質調査

過去15年間の平均値と比較すると、水温は0m層と底層で7月と11月は高く、8月と9月は低く推移した（図3）。塩分は平年より0m層と底層で平年より高く推移した。また、透明度は平年並みもしくは平年より低く推移した（図5、図7）。

(2) 底質・底生調査

底質はSt. 1で細粒砂（粒径 $125\sim 250\mu\text{m}$ ）と微細粒砂（粒径 $65\sim 125\mu\text{m}$ ）、St. 2で泥（粒径 $65\mu\text{m}$ 以下）と細粒砂（粒径 $125\sim 250\mu\text{m}$ ）、St. 3では泥（粒径 $65\mu\text{m}$ 以下）、St. 4～St. 6で粗粒砂（粒径 $500\sim 1000\mu\text{m}$ ）と中粒砂（粒径 $250\sim 500\mu\text{m}$ ）、細粒砂（粒径 $125\sim 250\mu\text{m}$ ）の割合が多かった。

底生生物には、二枚貝類（ヤマトシジミ）と貧毛類、多毛類、等脚類（ウミナナフシ）、端脚類が多くみられた。

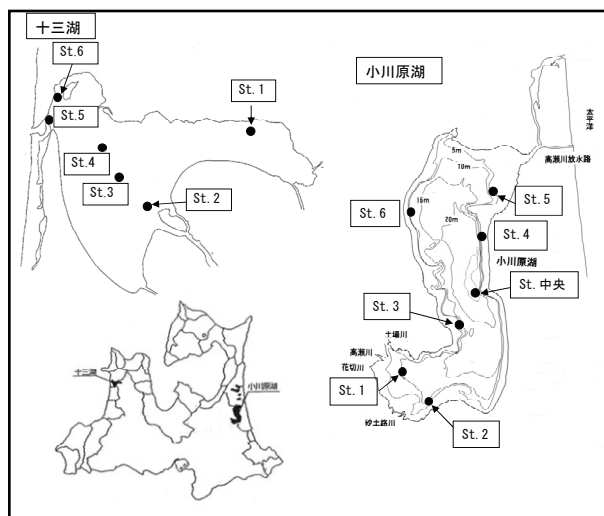


図1 小川原湖および十三湖調査地点

〈主要成果の具体的なデータ〉

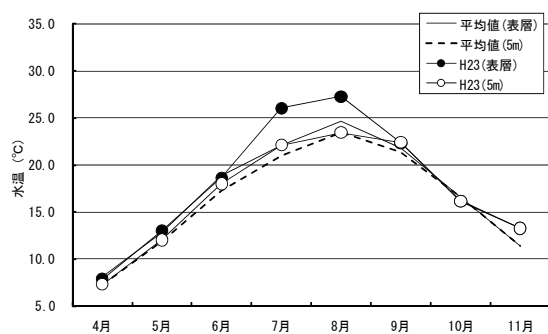


図2 小川原湖における水温の推移

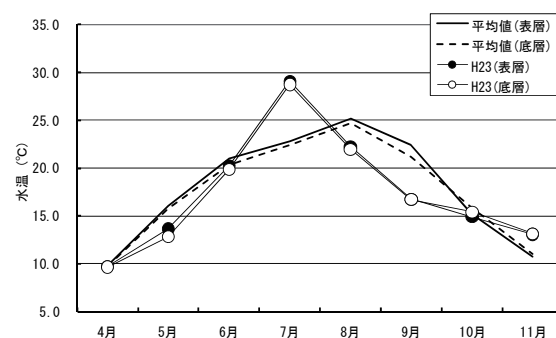


図3 十三湖における水温の推移

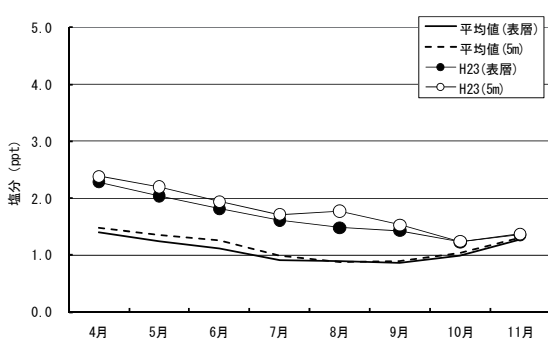


図4 小川原湖における塩分の推移

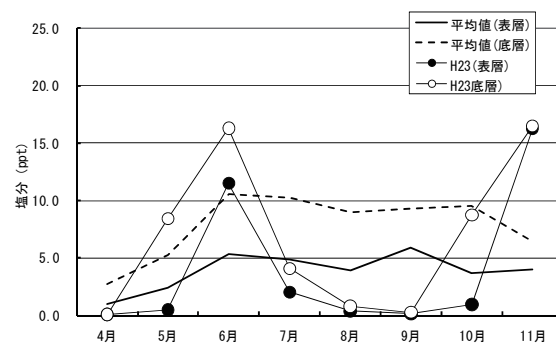


図5 十三湖における塩分の推移

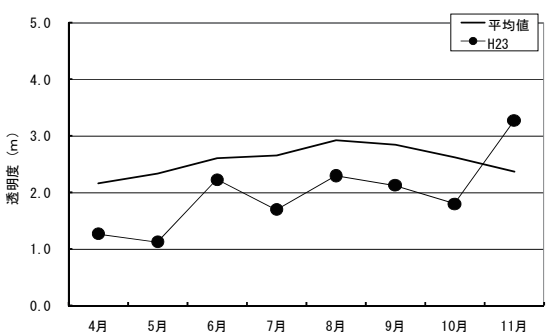


図6 小川原湖における透明度の推移

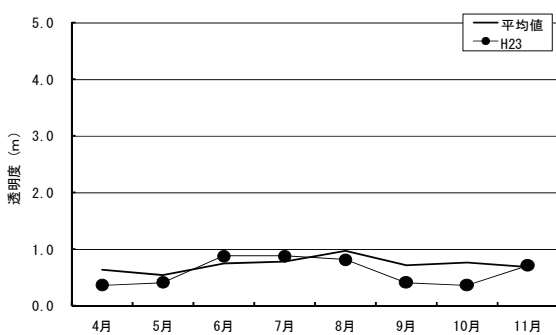


図7 十三湖における透明度の推移

〈今後の問題点〉

特になし。

〈次年度の具体的計画〉

本年度と同様。

〈結果の発表・活用状況等〉

結果は随時小川原漁協と十三漁協、車力漁協に報告。

研 究 分 野	資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	東通原子力発電所温排水影響調査（海洋生物調査：サケ）		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H15～H27		
担 当 者	相坂 幸二		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森県農林水産部水産局水産振興課		

〈目的〉

東北電力東通原子力発電所の温排水が、施設前面海域及び周辺海域に与える影響を把握する。なお、本調査は東北電力東通原子力発電所温排水影響調査計画に基づく調査項目のうち定置網水温及び主要魚種漁獲動向（サケ）について実施した。

〈試験研究方法〉

1 定置網水温：サケ定置網に自記式水温計を設置（4地区）して水温を観測した。

2 主要魚種漁獲動向（サケ）

（1）サケ沿岸漁獲変動：平成22年漁期のサケ沿岸漁獲尾数を整理した。

（2）サケ標識放流

① 小田野沢漁港前沖の定置網で採捕されたサケに対して、12月7日30尾（ロガー）、12月8日15尾（ディスクタグ）の計45尾に標識を装着し、同水域で放流した。

② 白糠漁港前沖の定置網で採捕されたサケに対して、12月10日25尾（ディスクタグ）、12月11日15尾（ディスクタグ）の計40尾に標識を装着し、同水域で放流した。

〈結果の概要〉

1 定置網水温

平成22年のサケ定置網敷設海域の日平均水温は、9月20.6～25.3℃（昨年18.6～20.3℃）、10月18.7～21.2℃（昨年16.6～19.7℃）、11月14.4～18.3℃（昨年14.2～17.5℃）、12月11.3～14.3℃（昨年11.6～14.4℃）、1月8.8～11.7℃（昨年10.3～11.7℃）であった（図1）。

2 主要魚種漁獲動向（サケ）

（1）サケ沿岸漁獲変動

平成22年漁期のサケ沿岸漁獲尾数は青森県全体で102.6万尾（前年比104.6%）、そのうち太平洋側が69.4万尾（前年比109.1%）であった。また、白糠漁協小田野沢漁協の合計値は18.1万尾（前年比148.0%）であった（図2）。

（2）サケ標識放流

標識放流を行った85尾のうち、12月7日放流群が12尾、12月8日放流群が1尾、12月10日放流群が2尾の合計15尾が採捕された（表1）。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図 1 サケ定置網敷設海域の日平均水温の推移

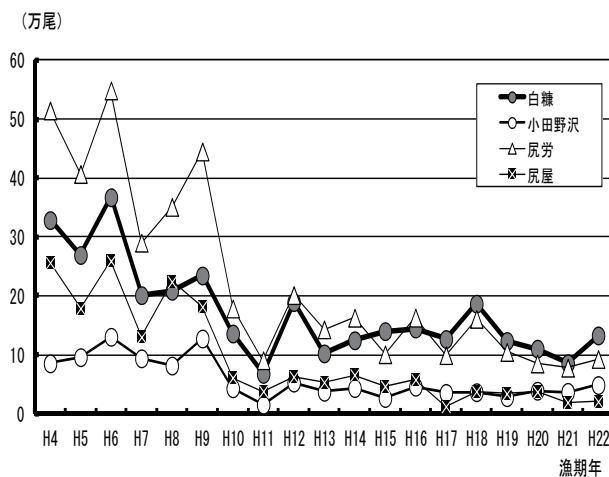


図 2 東通村太平洋側各漁協のサケ沿岸漁獲尾数の推移

表 1 サケ親魚標識放流の採捕結果

○ 平成22年12月7日放流群(東通村小田野沢沖)

No.	月日	場所	漁法	標識種類
1	12月8日	尻労	定置網	ロガー
2	12月8日	尻労	刺網	ロガー
3	12月8日	尻屋	定置網	ロガー
4	12月9日	八戸市	定置網	ロガー
5	12月9日	大畑川	やな	ロガー
6	12月9日	白糠	定置網	ロガー
7	12月10日	老部	定置網	ロガー
8	12月10日	尻労	定置網	ロガー
9	12月12日	尻労	定置網	ロガー
10	12月13日	八戸市	定置網	ロガー
11	12月13日	八戸市	定置網	ロガー
12	12月13日	白糠	定置網	ロガー

○ 平成22年12月8日放流群(東通村小田野沢沖)

No.	月日	場所	漁法	標識種類
1	12月9日	白糠	定置網	ディスク

○ 平成22年12月10日放流群(東通村白糠沖)

No.	月日	場所	漁法	標識種類
1	12月13日	白糠	定置網	ディスク
2	12月13日	白糠	定置網	ディスク

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・平成 23 年度第 1 回青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議合同会議で報告。
- ・青森県（2010）東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書平成 22 年度（第 3 四半期）。
- ・平成22年度東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	日本海さくらます資源再生事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～H23		
担 当 者	大水理晴		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森県水産振興課・深浦町・追良瀬内水面漁協・深浦漁協		

〈目的〉

日本海における最も効果的なサクラマス増殖事業の在り方を検討し、サクラマス増殖推進体制を確立するために、大量放流可能なサクラマス稚魚(0+春)放流技術の実証試験を行う。

〈試験研究方法〉

1 放流手法別効果実証試験

鰭切除(脂鰭)したサクラマス稚魚(0+春)を平成23年6月に深浦町の追良瀬川支流オサナメ沢に10,000尾(白色リボンタグ97尾含む)、大池第1発電所に30,000尾、合計40,000尾放流した。また、吾妻川支流東股沢に20,000尾(緑色リボンタグ145尾含む)、南股沢に19,000尾、合計39,000尾放流した(図1)。その後、追良瀬川・吾妻川で7月～11月まで各5回追跡調査を行い、放流後の成長過程及びスモルト化状況等について調査を行った。

※調査継続中のため、結果については平成22年放流分を中心に示す。また、サクラマス稚魚の成長過程を比較検討するために、水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)が示した「降海型スモルトの出現率を高めるための成長制御模式図」を用いた。以下の文ではこれを「模式図」と表記する。

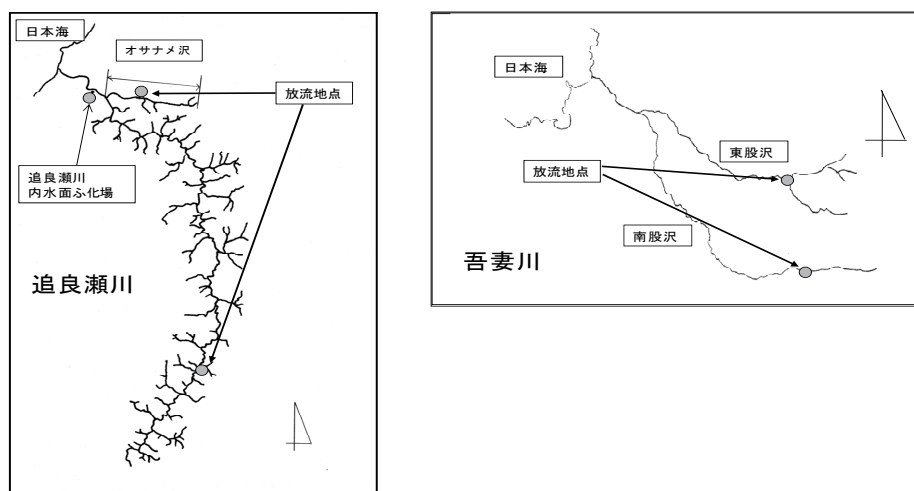


図1 サクラマス稚魚(0+春)放流地点図(左:追良瀬川、右:吾妻川)

〈結果の概要・要約〉

1 放流手法別効果実証試験

平成23年に追良瀬川と吾妻川に放流したサクラマス稚魚(0+春)の平均体重は、6月～7月まで模式図の範囲内で推移したが、8月～12月までは模式図の範囲内もしくは最小値付近で推移した。この傾向は平成22年に放流した稚魚と同じであった(図2)。

平成22年に放流した稚魚の追跡調査結果からは、放流魚と天然魚は両河川でスモルト化した個体が翌年4月下旬から多く見られたことから翌年4月下旬から5月下旬頃が降海時期と考えられた。また、追良瀬川と吾妻川ではスモルト化した稚魚が天然魚より0+春放流魚に多く見られたことから、0+春放流には放流効果があることが期待される(図3)。

今後はサクラマス0+春放流魚の資源量等を含め、検討する必要があると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

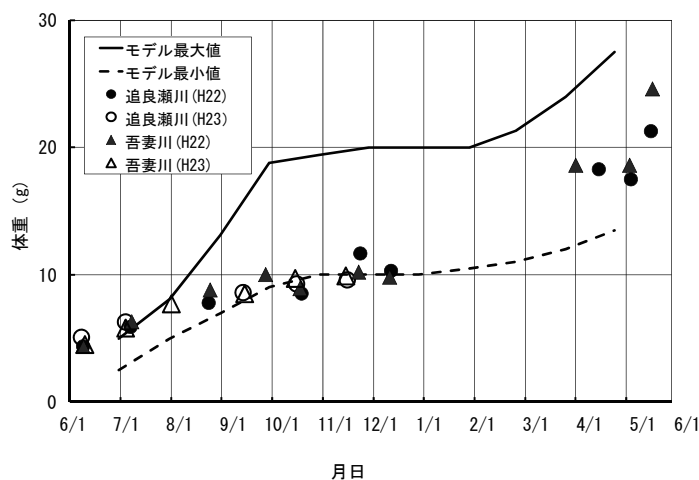


図2 追良瀬川と吾妻川における0+春放流サクラマスの平均体重の推移(平成22年度春および平成23年度春放流)
(※モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。)

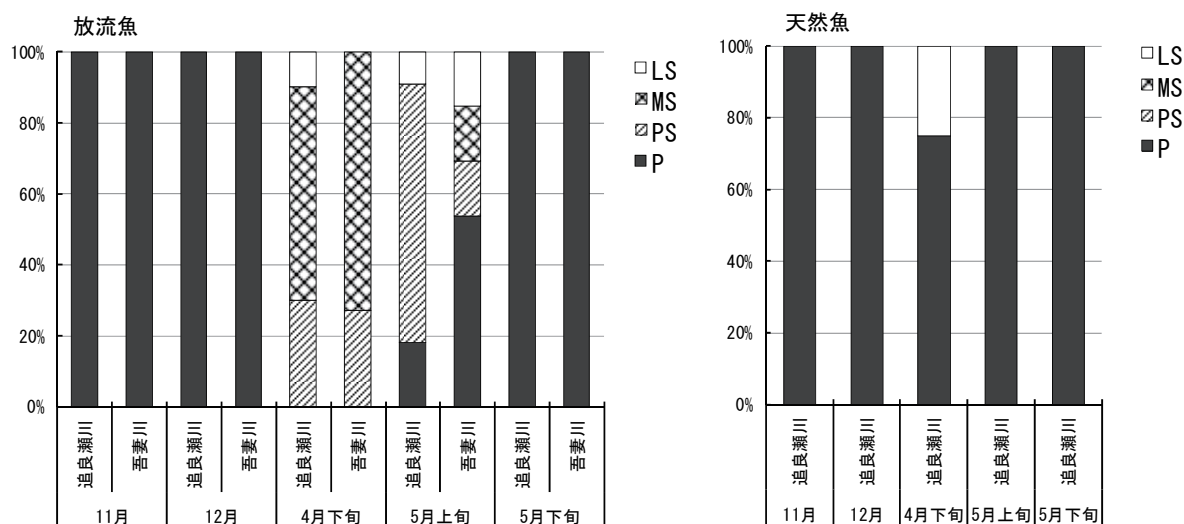


図3 追良瀬川と吾妻川におけるサクラマス放流魚と天然魚のスモルト化率の推移(平成22年度0+春放流)

〈今後の問題点〉

サクラマス稚魚(0+春)放流の効果を検証するために、今年度9月に行った追良瀬川オサナメ沢の放流魚資源調査を来年度の春に実施し、サクラマス放流稚魚(0+春)の資源量を比較検討する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

今年度で事業終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

サクラマス増殖事業推進体制協議会での発表予定。

研 究 分 野	飼育環境・資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	県産金あゆによる白神水系あゆの里づくり推進事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H23～H25		
担 当 者	相坂 幸二		
協 力 ・ 分 担 関 係	赤石清流会、岩木川漁協、追良瀬内水面漁協、鱒ヶ沢町 鱒ヶ沢水産事務所、水産振興課		

〈目的〉

県産アユ種苗を白神水系に放流し、県産種苗の放流効果について検証する。

〈試験研究方法〉

1 材料

県産アユ種苗（平均体重6.5g）に外部標識として脂鰭を切除後、5月21日に赤石川（鱒ヶ沢町）、5月27日に岩木川（弘前市）、追良瀬川（深浦町）に各2万尾、計6万尾を放流した。

2 方法

（追跡調査）

（1）釣獲調査

7月から9月の間、友釣りにより採捕されたアユに占める標識魚の割合と採捕場所を調査するために、各河川で3名の信頼できる遊漁者に依頼し、採捕日ごとに、採捕場所と標識の有無について記録してもらった。

（2）魚籠調査

7月24日に追良瀬川、7月31日に岩木川で行われた釣り大会において、採捕魚の魚体測定及び標識の有無を確認した。

（3）落ちアユ調査

10月5日に岩木川において、投網により落ちアユを採捕し、魚体測定及び標識の有無を確認した。

〈結果の概要・要約〉

（1）釣獲調査結果

赤石川では全採捕数 2,906 尾の内、標識魚が 52 尾で標識率は 1.8%であった。

岩木川では全採捕数 1,404 尾の内、標識魚が 344 尾で標識率は 24.5%であった。

追良瀬では全採捕数 1,085 尾の内、標識魚が 410 尾で標識率は 37.8%であった。

（2）魚籠調査

岩木川：181 尾の内、標識魚が 89 尾で標識率は 49.2%であった。

追良瀬川：149 尾の内、標識魚が 18 尾で標識率は 12.1%であった。

（3）落ちアユ調査

採捕された 118 尾中、標識魚は 1 尾で、標識率は 0.8%であった。

（4）放流地点を中心に調査（遊漁）が行われていた岩木、追良瀬川では標識率が高くなっていたことから、放流魚が有効に利用されていると考えられた。一方、赤石川では地域協議会によるアユ稚魚の大量放流（無標識）が行われたことにより標識率が低くなっていたものと考えられた。

放流魚は縄張りの形成が弱く釣れないと指摘されることがあるが、今年度の調査では解禁当初の7月の標識率が高く、その後8月、9月と低下し、10月の投網による採捕ではほとんど確認できなかった。このことから、県産種苗は解禁当初からの前半の遊漁に対して貢献していたと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 赤石川におけるアユ釣獲調査結果（標識率）（％）

調査点	7月	8月	9月	平均
①	-	-	0.0	0.0
②	0.6	0.0	0.0	0.4
③	10.6	3.1	1.7	5.4
④	1.7	1.8	0.0	1.5
⑤	0.4	0.5	0.0	0.4
⑥	0.0	0.0	-	0.0
⑦	0.0	-	-	0.0
⑧	-	-	-	0.0
平均	2.6	1.4	0.7	1.8

表2 岩木川におけるアユ釣獲調査結果（標識率）（％）

調査点	7月	8月	9月	平均
①	22.9	-	-	22.9
②	18.2	6.4	8.7	13.4
③	31.1	-	7.5	25.5
④	47.5	52.9	8.3	45.0
⑤	32.7	33.3	7.7	28.4
⑥	15.9	-	-	11.9
⑦	0.0	-	-	0.0
⑧	17.4	-	-	17.4
平均	30.2	13.2	7.2	24.5

表3 追良瀬川におけるアユ釣獲調査結果（標識率）（％）

調査点	7月	8月	9月	平均
①	0.0	2.6	0.0	1.2
②	3.2	-	-	3.2
③	59.4	13.0	-	55.0
④	13.3	-	-	13.3
⑤	2.9	0.0	-	2.6
⑥	-	-	-	-
⑦	-	-	-	-
平均	42.6	7.7	0.0	37.8

—は調査実績なし。調査点の網掛け部は放流点を示す。

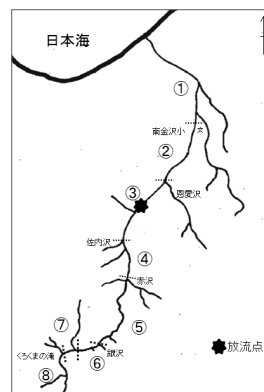


図1 稚アユ放流点及び調査区域（赤石川）

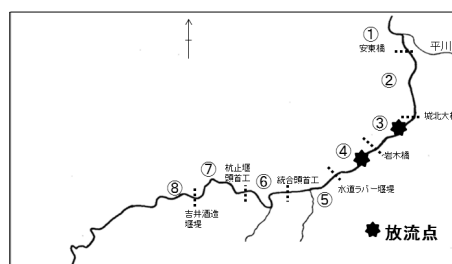


図2 稚アユ放流点及び調査区域（岩木川）



図3 稚アユ放流点及び調査区域（追良瀬川）

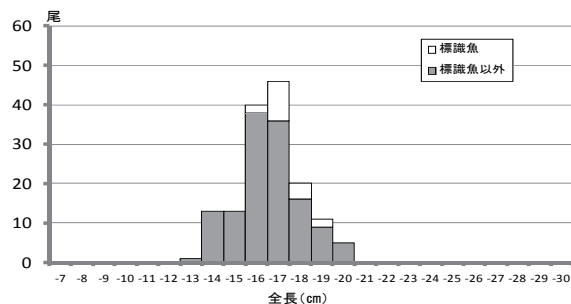


図4 追良瀬川における魚籠調査結果

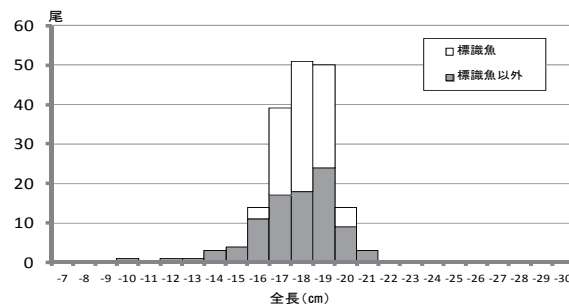


図5 岩木川における魚籠調査結果

〈今後の問題点〉なし

〈次年度の具体的計画〉

- ・今年度同様

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・平成23年度青森県水産試験研究成果報告会で発表。
- ・平成23年度全国河川湖沼養殖研究会アユ資源研究部会で発表。
- ・白神水系あゆの里づくり推進協議会で報告予定。

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	小川原湖内水面資源高品質化推進事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H23～H24		
担 当 者	長崎 勝康		
協 力 ・ 分 担 関 係	八戸水産事務所、小川原湖漁協		

〈目的〉

小川原湖の重要な内水面資源であるヤマトシジミの商品価値低下を招く着臭問題について、臭い物質を生産するとされる糸状藍藻類のモニタリングを行い、その出現状況を把握するとともに、水揚げされたヤマトシジミの着臭軽減のための蓄養方法を検討する。

〈試験研究方法〉

1. 糸状藍藻類モニタリング調査

小川原湖の北部、中央部、南部の3地点において水深0, 5m（中央部は、0, 5, 10m）から採水し、糸状藍藻類の出現状況を確認した。確認は、血球算定板を用い、糸状体の長さ和本数を記録した。（小川原湖で問題となっている糸状藍藻は、その形体的特徴から*Limnothrix planctonica*の可能性が高いとされているが、同種はこれまでに臭い物質（2-MIB）生産についての知見がないためここでは糸状藍藻とする。）

2. ヤマトシジミの蓄養水温、塩分と濾水量

シジミの蓄養中の代謝量の指標のひとつとして蓄養水温、塩分と濾水量の関係を調べた。容量12.5ℓの容器に、淡水13℃区、淡水20℃区、塩分4psu 20℃区を設けて、それぞれにシジミ340gを収容した。また濾水量を比較するために各水槽にキートセロス カルシトランスを80-90万細胞/mlとなるように添加し、1時間毎に水槽内の密度を計数した。

3. 糸状藍藻類の培養条件試験

小川原湖で問題となっている糸状藍藻の適した増殖条件を明らかにするために、水温別に培養を行った。培養は、小川原湖水から分離培養した糸状藍藻を用い、5.7万細胞/mlの密度にした培養液（植物用液体肥料ハポネックス4000倍）を300ml三角フラスコに入れ、緩く通気を行った。水温は、10, 15, 20, 25, 30℃とし、32W蛍光灯2本を約30cm上部に設置し、培養期間中は連続で照射した。

〈結果の概要・要約〉

1. 糸状藍藻類モニタリング調査

- ・小川原湖で臭いの原因となっている糸状藍藻の出現密度は、9月と11月に約6,000細胞/mlで最大であったが、平成20～22年に問題になったときのような10万細胞/mlを超えるような高密度での出現はみられず、1年を通して出現数は低い水準が続き、臭いの問題は発生しなかった。

2. ヤマトシジミの蓄養水温、塩分と濾水量に関する試験

- ・シジミの濾水量は水温13℃より20℃で早く、また塩分については淡水（0psu）より4psuが早い結果となり、水温、塩分が濾水量に大きく影響していることが分かった。

3. 糸状藍藻類の培養条件試験

- ・最も増殖が早かったのは、水温30℃区で水温が低くなるに従い、増殖速度も低下し、10℃区が最も遅い増殖速度であった。
- ・25℃区と30℃区では2日目まで急激に増加したが、その後増加率は低下した。
- ・10℃区は、最も遅い結果となったが、開始時の5.7万細胞/mlが培養7日目には232.5万細胞/mlとなり平均すると24時間毎におよそ1.7倍に増加しており、比較的低い水温でも十分増殖することが確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

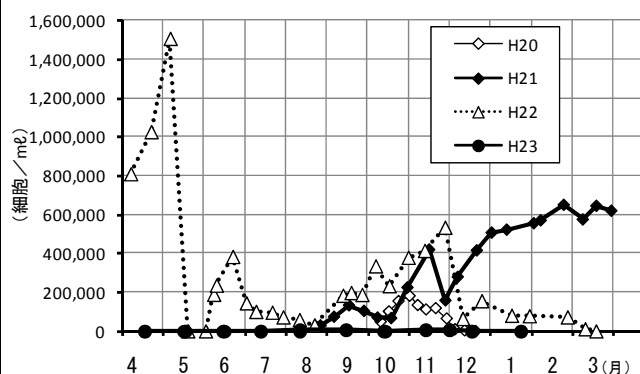


図 1 小川原湖の糸状藍藻の出現状況
糸状数と平均長から細胞数に換算

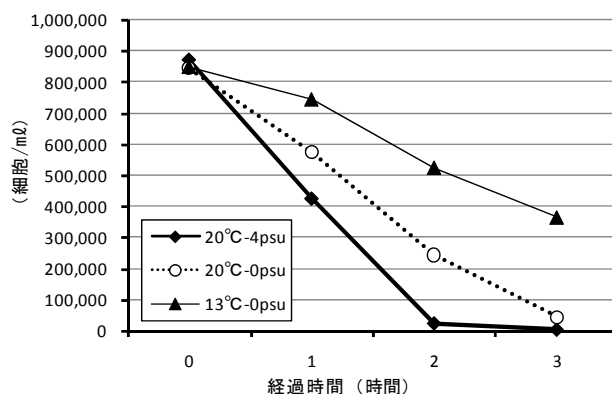


図 2 ヤマトシジミ蓄養水温、塩分別飼育水中
のキートセロス密度の推移

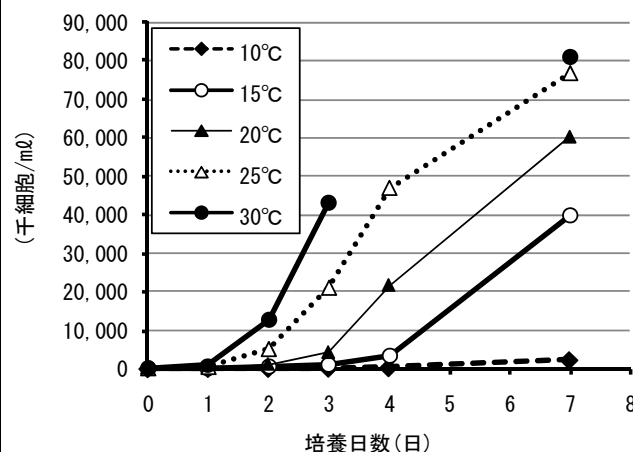


図 3 糸状藍藻の培養水温別密度の推移
(各水温で 24 時間照明)

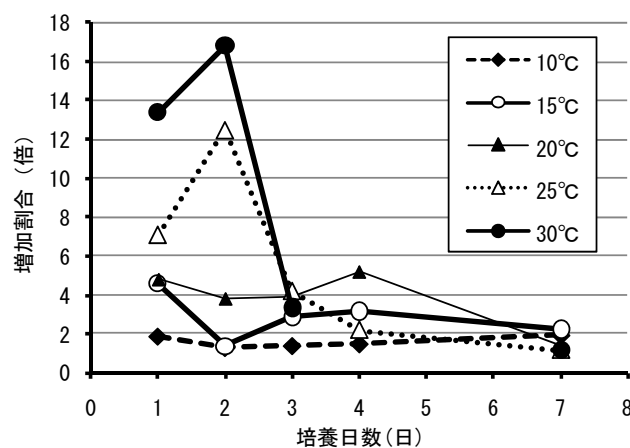


図 4 糸状藍藻水温別培養時の 24 時間毎
の増加割合
(増加割合=計数時密度/24 時間前密度)

〈今後の問題点〉

植物プランクトンの増減には多くの要因が複雑に関係しており、根本的な解決には多方面からの検討が必要である。

〈次年度の具体的計画〉

小川原湖の糸状藍藻類のモニタリングの継続と培養糸状藍藻によるシジミへの着臭試験、および着臭軽減のための蓄養条件の検討を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

糸状藍藻モニタリング結果については、調査回毎に小川原湖漁協および関係機関に提供した。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発 (シジミガイ健苗育成技術開発試験)		
予 算 区 分	受託研究(農林水産技術会議)		
研 究 実 施 期 間	H21～H23		
担 当 者	長崎 勝康		
協 力 ・ 分 担 関 係	瀬戸内海区水産研究所、滋賀県、小川原湖漁協		

〈目的〉

ヤマトシジミの資源維持に向けた増殖技術の向上を図るため、健苗育成技術開発を行う。

〈試験研究方法〉

1. ヤマトシジミ塩分別飼育試験

汽水域に棲息するヤマトシジミの成長に最適な塩分を求めるために、0, 2, 4, 8, 16, 24, 32psuに調整した飼育水で、稚貝（平均殻長1.8mm）の飼育を行った。飼育には300mℓビーカーを使用し、水温25℃、餌は市販のキートセロスとナンノクロロプシスを混合して朝夕与えた。水替えは4～5日に1回行い、34日間の飼育を行った。

2. ヤマトシジミ密度別止水飼育試験

4ℓ容器に50, 100, 200, 400万/m²の密度で着底稚貝（受精後17日目）を収容し、43日間（受精後60日目まで）飼育を行った。飼育は、塩分8psu、水温25℃で行い、微通気のみ施した。餌は、市販のキートセロスとナンノクロロプシスを混合して朝夕与えた。

3. 市販稚貝育成容器による高密度飼育試験

稚貝（受精後22日目）を収容した稚貝育成容器（図2）を1トン水槽に設置し、ポンプで飼育水を育成容器上部から注水する循環式飼育で77日間の高密度育成を行った。飼育は、塩分8psuとし、1～2週間に1回程度飼育水を交換した。期間中の水温は21～32℃であった。餌は、市販のキートセロスとクロレラ、ナンノクロロプシスを混合し朝夕与えた。

〈結果の概要・要約〉

1. ヤマトシジミ塩分別飼育試験

飼育水の塩分は、8psu区が最も良い成長を示し、飼育期間中に平均殻長は1.8mmから3.2mmになり、およそ1.8倍に成長した。次いで4psu、16psuの順で良い成長を示した(図1、表1)。

2, 24, 32psuの区では、ほとんど成長が認められず、特に32psu区では、36個中16個が期間中に斃死した。ヤマトシジミの成長に適した塩分は、4～8psuであり、高すぎる塩分や低すぎる塩分は成長を阻害する結果となった。

2. ヤマトシジミ密度別止水飼育試験

飼育43日目（受精後60日目）の平均殻長は、収容密度50万/m²で1.2mm、100万/m²で1.1mm、200万/m²で0.8mm、440万/m²で0.7mmとなり、密度が高くなるにつれて成長が停滞する傾向が見られた(表2)。生残率は81～98%と高く、密度による差は見られなかった。これらの結果から、ヤマトシジミの止水による簡易な高密度飼育が可能であることが示された。

3. 市販稚貝育成容器による高密度飼育試験

飼育42日目で平均殻長0.65mm、77日目で1.27mmに成長した。生残数は28.1万個となり、浮遊幼生時からの生残率は89%と非常に高い結果となった(表3)。終了時の1m²あたりの収容密度は、490万個となり目標としていた100万個/m²の5倍近い高密度での飼育が可能であることが示された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 飼育水の塩分別ヤマトシジミ稚貝の成長

飼育塩分	0psu	2psu	4psu	8psu	16psu	24psu	32psu
開始時							
平均殻長 (mm)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
収容数 (個)	36	36	36	36	36	36	36
終了時 (34日目)							
平均殻長 (mm)	2.4	2.0	3.0	3.2	2.7	1.8	1.7
生残数 (個)	36	36	34	35	35	36	20

300ml ビーカ使用、水温25℃、4～5日に1回水替え
市販キートセロスとナンノクロロプシスを混合して朝夕給餌

表 2 ヤマトシジミ稚貝の密度別育成結果 (止水飼育)

収容密度 (万個/m ²)	50	100	200	400
試験開始時 (受精後17日目)				
稚貝収容数 (個)	11,350	22,700	45,400	90,800
平均殻長 (mm)	0.28	0.28	0.28	0.28
43日目 (受精後60日目)				
生残数 (個)	10,200	18,500	44,700	85,900
生残率 (%)	90	81	98	95
平均殻長 (mm)	1.2	1.1	0.8	0.7
1m ² 生産数 (万個)	45	81	197	378

40容器使用、水温25℃、塩分8psu、4～5日に1回水替え
市販キートセロスとナンノクロロプシスを混合して朝夕給餌

表 3 ヤマトシジミ稚貝の市販の
稚貝育成容器による飼育結果

	個数 (万個)	平均殻長 (mm)
浮遊幼生 (受精後2日目)	31.5	
飼育開始 (受精後22日目)		0.20
42日目 (受精後64日目)		0.65
77日目 (受精後99日)	28.1	1.27

1m²生産数490万個、生残率89%
塩分8psu、水温21～32℃
市販キートセロス、クロレラ、ナンノクロロプシスを混合して朝夕給餌

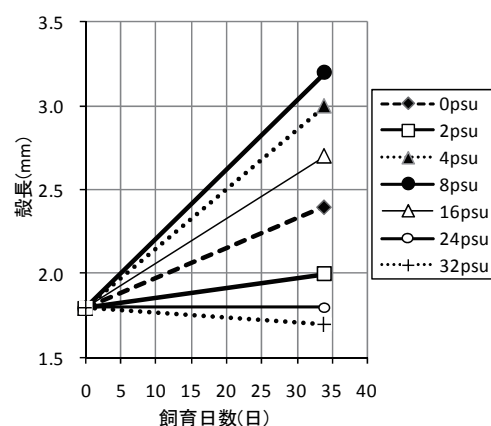


図 1 飼育水の塩分別ヤマトシジミ稚貝の成長
300ml ビーカに 36 個収容、水温 25℃
市販キートセロスとナンノクロロプシスを混合
して朝夕給餌



図 2 市販の稚貝育成容器

〈今後の問題点〉

小川原湖漁協におけるヤマトシジミ種苗放流事業において、ここで示された方法を用いて大型種苗育成を試みながら現場に合った生産方法を確立する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

事業終了

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度日本水産学会近畿支部前期例会シンポジウム 琵琶湖・淀川水系のシジミ類—生物学と漁業—において発表した。

小川原湖漁協、協力組織合同通常総会において報告を行った。

研 究 分 野	資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	資源管理基礎調査（ヤマトシジミ、ワカサギ）		
予 算 区 分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研 究 実 施 期 間	H23～		
担 当 者	長崎 勝康		
協 力 ・ 分 担 関 係	小川原湖漁協、十三漁協、車力漁協、八戸水産事務所、鰯ヶ沢水産事務所		

〈目的〉

本県内水面漁業でもっとも重要な魚種のひとつであるヤマトシジミとワカサギの安定漁業に向けた資源管理のため、資源量および漁獲状況等を明らかにする。

〈試験研究方法〉

- 1 ヤマトシジミ資源量調査：エクマンバージ採泥器（15×15cm）により、小川原湖（89地点）、十三湖（39地点）で試料を2回採取し、1mm目合いの篩に残ったシジミを用いて殻長別分布や現存量を推定した。
- 2 ワカサギ漁獲状況取りまとめ：小川原湖漁協で漁獲されるワカサギについて総漁獲量および船ヶ沢分場取扱数量について取りまとめた。

〈結果の概要・要約〉

1 ヤマトシジミ資源量調査

小川原湖の資源量は、およそ 24,400 トン（平成 22 年 19,700 トン）と推定された。殻長 18.5mm 以上の商品サイズが約 7,300 トン（平成 22 年 5,800 トン）、18.4mm 以下のシジミが約 17,100 トン（平成 22 年 13,900 トン）と推定され、昨年と比べて殻長 18.5mm 以上のものが 1,500 トンの増加、殻長 18.4mm 以下で 3,200 トン増加、合計では、4,700 トンの増加となった。平均生息密度は、昨年の 1,500 個/㎡ から 1,900 個/㎡ に増加した。特に殻長 2～6mm の小型貝の増加が顕著であった（図 1, 2）。

十三湖の資源量はおよそ 11,700 トン（平成 22 年 11,620 トン）と推定された。このうち、殻長 18.5mm 以上の商品サイズの個体は 2,500 トン（平成 22 年 2,140 トン）、18.5mm 未満のサイズは 9,200 トン（平成 22 年 9,480 トン）と推定され、昨年とほぼ同じ水準となった。平均生息密度は、1,306 個/㎡ であり、昨年の 1,255 個/㎡ とほぼ同じ水準であった。殻長 5mm 以下の稚貝の数は H22 年、H23 年と低い水準が続いており、今後の資源の推移に注意が必要である（図 3, 4）。

2 ワカサギ漁獲状況

船ヶ沢分場が開設された平成 7 年以降の 9～12 月の取扱量は、100 トンを超える年が続いたが、平成 16 年は 70 トン、平成 20 年は 61 トンと不漁の年も見られた。しかし、いずれの年も翌年の漁獲数量は回復している（図 5）。

平成 23 年度の 9～12 月の船ヶ沢分場におけるワカサギの取扱数量は、約 87 トンとやや少ない数量となった。これは、ワカサギの魚価低迷が続き、価格安定のための漁獲制限数量を低い水準で継続していたことによるものであった。期間中の船曳き網漁では短時間で毎日の制限数量を漁獲していることから、資源量的な問題はなかったものと考えられる。

船ヶ沢分場のワカサギ体長組成を見ると、明らかにサイズの異なるグループが見られ、複数年級群が生息していると考えられる（図 6）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

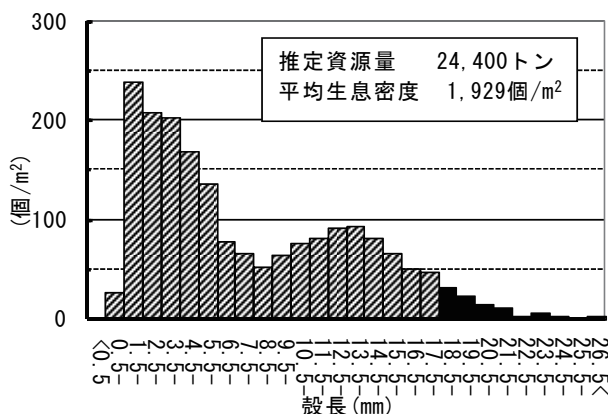


図1 小川原湖のヤマトシジミ殻長別平均生息密度(H23)

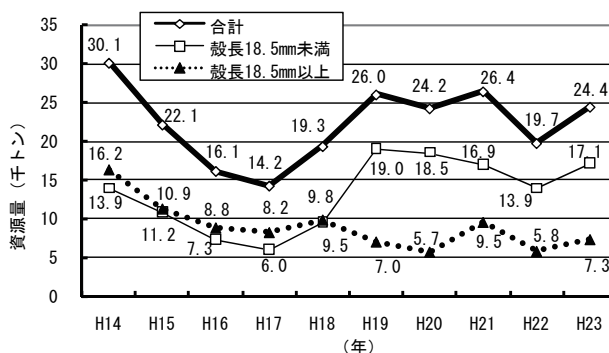


図2 小川原湖におけるヤマトシジミ資源量の推移

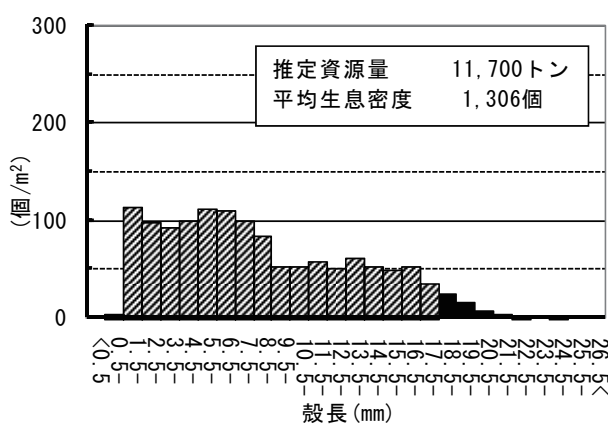


図3 十三湖のヤマトシジミ殻長別平均生息密度(H23)

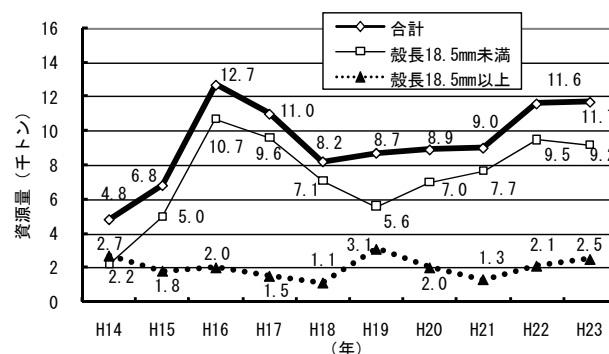


図4 十三湖におけるヤマトシジミ資源量の推移

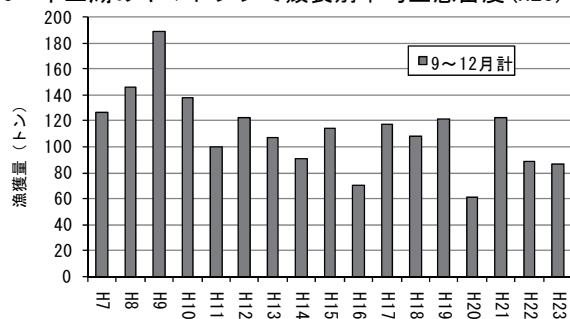


図5 小川原湖船ヶ沢分場のワカサギ取扱数量の推移

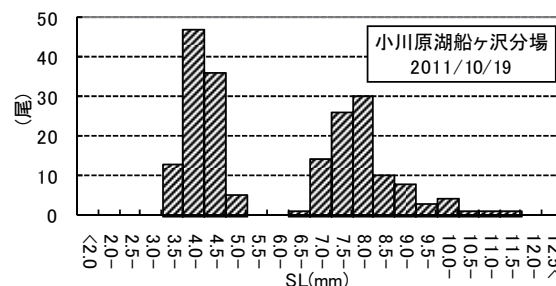


図6 船ヶ沢分場のワカサギ体長組成 (H23.10)

〈今後の問題点〉

小川原湖のワカサギについては、継続的な調査データが少ないため、今後のデータ蓄積が重要である。

〈次年度の具体的計画〉

小川原湖、十三湖のヤマトシジミ現存量調査を夏季に実施する。

小川原湖のワカサギ漁獲量の集計を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県資源管理基礎調査結果報告書として資源管理協議会に提出される。

小川原湖漁協、協力組織合同通常総会において資源量結果について報告を行った。

地方独立行政法人 青森県産業技術センター

○水産総合研究所

〒039-3381 青森県東津軽郡平内町大字茂浦字月泊 10

TEL:017-755-2155 FAX:017-755-2156

<http://www.aomori-itc.or.jp/>

○内水面研究所

〒034-0041 青森県十和田市大字相坂字白上 344-10

TEL:0176-23-2405 FAX:0176-22-8041

<http://www.aomori-itc.or.jp/>