

平成 22 年度

地方独立行政法人 青森県産業技術センター

水産部門 事業概要年報

平成 23 年 5 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 22 年度 地方独立行政法人 青森県産業技術センター
水産部門 事業概要年報

平成 23 年 5 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) 資源回復計画推進事業	9
6) 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	11
7) 日本周辺国際魚類資源調査	13
8) 資源評価調査委託事業	15
9) 長後地区広域漁場整備事業増殖場効果調査	17
(2) 漁場環境部	
1) イカ類漁海況情報収集・提供事業	19
2) 陸奥湾海況自動観測	21
3) 貝毒高精度モニタリング手法開発試験	23
4) 省エネ型いか釣り漁法開発・実用化推進事業	25
5) あかいか漁場探査シミュレーションモデル開発事業	27
6) 東通原子力発電所温排水影響調査（海洋環境調査）	29
7) 資源管理に必要な情報提供事業	31
8) 漁業公害調査指導事業	33
9) 漁業者参加型漁場監視体制整備事業	35
10) 浅海定線調査	37
11) 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）	39
12) 大型クラゲ等有害生物出現調査及び情報提供事業	41
13) 地球温暖化による沿岸漁場環境への影響評価・適応策検討調査委託事業	43
14) 資源評価調査委託事業（沖合定線観測）	45
15) 資源評価調査委託事業（スルメイカ漁場一斉調査）	47

	頁
(3) ほたて貝部	
1) ホタテガイ増養殖安定化推進事業	49
2) 韓国向けほや生産体制づくり事業	51
3) 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）	53
4) 青森ほたて生産・販売実証事業（大型貝生産実証試験）	55
5) 青森ほたて生産・販売実証事業（大型貝長距離輸送技術開発試験）	57
6) ゆるぎないなまこ主産地形成事業	59
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）	61
8) 資源管理方策の数値モデルを中心とする評価技法	63
9) 漁業後継者育成研修事業	65
(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	67
2) 低コストなウスメバル種苗の生産技術の開発研究	69
3) 温暖化に打ち勝つこんぶ藻場づくり事業	71
4) 省力・省コスト型種苗生産システム開発事業	73
5) 栽培漁業技術開発事業（マダラ）	75
6) 栽培漁業技術開発事業（マコガレイ）	77
7) 栽培漁業技術開発事業（キツネメバル）	79
8) あおもりの水産資源を育む干潟・藻場づくり推進事業	81
9) 尻屋磯根資源調査 （地球温暖化による沿岸漁場環境への影響評価・適応策検討調査委託事業）	83
10) 東通村太平洋北部沿岸海域資源増大計画基礎調査	85
11) 栽培漁業資源回復等対策事業（陸奥湾・太平洋北海域マダラ）	87
12) ホンダワラ種苗生産技術開発受託研究	89
13) ナマコ・アマモ保護・育生礁の効果等の調査	91
14) 第2鰯ヶ沢地区広域漁場整備事業効果調査	93

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	95
2) 魚類防疫技術試験（魚病診断）	97
3) 養殖衛生管理体制整備事業	99
4) 海産魚類防疫巡回指導事業	101
5) 県産あゆ資源造成事業	103
6) 研究所内の気温・水温・水量	105
(2) 調査研究部	
1) しじみ安定生産対策調査事業	107
2) 十和田湖資源生態調査事業	109
3) さけ・ます資源増大対策調査事業（サケ）	111
4) さけ・ます資源増大対策調査事業（サクラマス）	113
5) 漁業公害調査指導事業	115
6) 東通原子力発電所温排水影響調査（海洋生物調査：サケ）	117
7) 日本海さくらます資源再生事業	119
8) しじみ増殖技術開発事業	121
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）	123

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	高梨 勝美・吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	北海道大学大学院水産科学研究院		

〈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) 近年13年間(平成9～平成21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) 沖底漁業の漁獲成績報告書を活用し、漁場別の操業回数、魚種別漁獲量等について整理。
- 3) あまだい片側留刺網漁業の操業隻数、延操業回数、漁獲魚種、漁獲状況について整理。
- 4) 沖底、片側留刺網、ひらめ刺網、底建網の各漁業について、漁業実態等を聞き取り、整理。

(2) 生物特性の把握

昨年度に引き続き、北海道大学との共同研究で成熟過程、年齢と成長、等について研究。

- 1) 測定頻度等：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、熟度、耳石採取(年齢査定)。
- 3) 成熟状況と産卵期、年齢査定法の改良について整理。

〈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(平成11年)～27.7トン(平成16年)の範囲にあり、ここ数年は20数トンで推移しており、また、底びき網漁業での漁獲が概ね半分を占めていた(表1)。
- ・沖底の操業隻数は平成16年以降4隻で、延操業日数は677～810日、延操業回数は5,407～7,303回、1日当りの操業回数は7.3～9.2回で、平成17年以降若干漁獲努力量が増える傾向がみられた(表2)。
- ・沖底の1回操業当りヤナギムシガレイの漁獲量は2.4～1.6kgで、若干減る傾向がみられた(表2)。
- ・聞き取り結果では、ヤナギムシガレイは昔からそれ程多くは漁獲されていないようであった。

(2) 生物特性の把握

- ・雌のGSI値10以上の率が12月から急に高まり、4月にはその比率が極端に低くなること、また目視による吸水中の卵(透明卵)の出現状況から推定し、産卵期は12～3月と判断された。成熟個体は比較的小型の体長12cm台からみられはじめ、半数が約15cmで成熟していた。
- ・耳石表面観察による輪紋数を、無眼側耳石長軸①、無眼側耳石斜交軸②、有眼側耳石長軸③に沿ってそれぞれ計数し、さらに③の有眼側耳石長軸に沿って切断、薄片化した軸④の輪紋数と比較した(図1)。①と④、②と④の一致率は、それぞれ34%、42%と、低かった。
- ・①や②とは異なり、同一耳石上同一輪の数を比較する③と④の一致率は、雌38%、雄44%を示し(表3)、①と④、②と④の比較とほぼ同程度であった。また、③と④の差が1輪以内であった割合は雌79%、雄67%で、雌の方が読み取り差は小さかった。③<④は雌42%、雄42%であったが、逆に③>④は雌21%、雄14%であり、断面法である④軸の方が輪紋数を多く読む傾向があった。
- ・④の輪紋数が年齢であると仮定した場合、今回検討した最少年齢である横断面2歳の個体においても、表面からは3輪と判定された場合があったことから、2歳以上の全年齢にわたり横断面法による読み取りが必要かもしれない。

〈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:トン

漁法/年	平成9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年	19年	20年	21年
刺網	5.9	6.0	5.7	6.3	9.9	6.7	9.5	11.8	9.3	7.9	5.2	5.7	6.2
定置網	7.2	4.0	2.6	8.2	6.9	4.5	2.6	4.8	3.6	2.7	4.6	6.1	5.1
底びき網	13.5	9.6	8.6	9.3	12.5	16.6	13.9	11.1	10.0	11.9	12.0	12.6	11.3
不明	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表2 沖合底びき網漁業の操業実態と漁獲状況について(漁獲成績報告書より)

	平成年	15年	16年	17年	18年	19年	20年	21年	22年
操業隻数(隻)		5	4	4	4	4	4	4	4
延操業日数(日)		781	709	693	677	764	810	739	729
延操業回数(回)		5,698	5,407	5,522	5,757	6,984	7,303	6,822	6,419
1日当たり平均操業回数(回)		7.3	7.6	8.0	8.5	9.1	9.0	9.2	8.8
ヤナギムシガレイ漁獲量(kg)		13,744	10,893	9,754	11,635	11,689	12,256	11,005	10,594
1操業当りのヤナギムシガレイの漁獲量(kg)		2.4	2.0	1.8	2.0	1.7	1.7	1.6	1.7

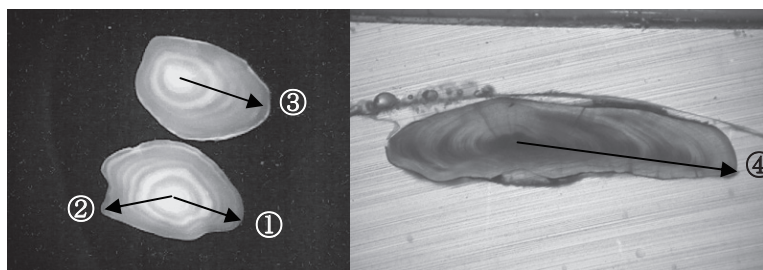


図1 耳石読み取り軸(左:表面①～③軸;右:③軸を断面とした横断面④軸)

表3 有眼側耳石③軸表面読み取り輪数(縦)に対する④軸横断面輪数(横)の関係(左:雌;右:雄;数字は個体数)

		有眼側横断面④輪数													計
有眼側表面③軸輪数	♀	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	1														0
	2														0
	3														11
	4														29
	5														20
	6														19
	7														9
	8														3
	9														4
	10														4
	11														2
	12														0
	13														0
計		0	2	11	21	22	15	5	8	6	4	4	2	1	101

		有眼側横断面④輪数													計
有眼側表面③軸輪数	♂	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	1														0
	2														2
	3														8
	4														22
	5														13
	6														9
	7														8
	8														8
	9														0
	10														1
	11														1
	12														0
	13														0
計		0	2	4	24	6	9	6	4	6	4	3	4	0	72

〈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、耳石横断面法による成長式や成熟年齢等の生物特性を把握することにより、効率的に資源を維持・増大するための漁獲管理項目等について検討する必要がある。

〈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。
- ・漁法別・銘柄別に体長組成を調査し、月別に体長毎の漁獲尾数を整理する。
- ・継続して耳石横断面法による精密な年齢査定を実施し、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。

〈結果の発表・活用状況等〉

日本水産学会春季大会でポスター発表を予定。

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～H24		
担 当 者	伊藤 欣吾・吉田 雅範		
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		

〈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

2010年6月～10月に西津軽堆において、調査船青鵬丸(65トン)で計量魚探調査(SIMRAD EK500, 38kHz)を行った。調査は、西津軽堆の中でも漁場利用の多い海域を対象に、面積1平方マイルを2ヶ所(A海域、B海域)設定し、調査期間中、各々3～4回行った。計量魚探は、観測ラインを1平方マイル中10本とし、日中に約5ノットで航行し、Sv(体積後方散乱強度、単位はdB)を測定した。また、A、B海域の周辺についてもSvを1回測定した。

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。

3 分布密度推定精度の検討

計量魚探調査と三枚網による魚種組成結果から西津軽堆のウスメバル分布密度を推定し、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)と比較し、推定精度を検討した。分布密度の推定には、解析ソフトSonar Data Echoviewを用いて観測ライン1本毎のSvを算出し、三枚網で漁獲されたウスメバルの平均体長のTS(1尾あたりの反射の強さ)で除して、ライン1本毎の分布密度を求め、10本の平均分布密度から1調査海域(1平方マイル)の分布密度を算出した。計量魚探の鉛直方向の解析範囲は、海底直上1mまでの魚群と海底との分離が難しいこと、また、ウスメバルと思われる魚群反応が海底上30m付近まで見られたことから、海底上1m～31mとした。なお、三枚網による魚種組成調査の結果からSvを全てウスメバルのSvとした。また、ウスメバルの体長とTSとの関係は、前年度の試験で求めた次の関係式を用いた。 $TS=20\log BL-67.1$ (BL:標準体長(cm))

〈結果の概要・要約〉

1 計量魚探調査

計量魚探調査は述べ11回実施し、そのうち4回は時化のため船体が傾くことで魚探反応が途切れて解析できなかった。魚群反応は、6月は海底から海底上30mぐらいまで幅広い範囲に見られ、7月は海底上20mぐらいまでパッチ状に、8月は海底上10mぐらいまでパッチ状に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)。

2 三枚網による魚種組成調査

三枚網により漁獲された魚種は14種で、ウスメバルが最も多かった(表1)。ウスメバルの尾叉長は20～28cmにあり、4～5歳が多かった。他の魚種について、計量魚探解析でどのように扱うか検討した。次いで多かったホッケについては、ウスメバルと分布層が似通っているも

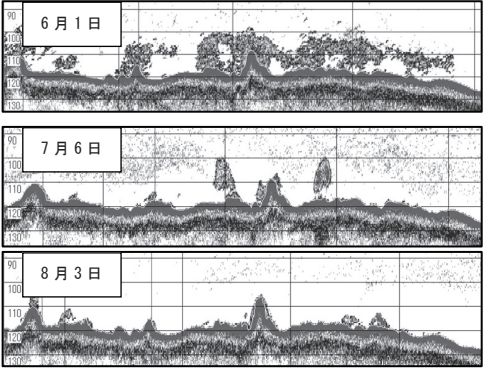
の TS がウスメバルの 100 分の 1 程度であることから、解析上無視することとした。スルメイカについては、分布域がウスメバルよりも沖合で、TS がウスメバルの 3 分の 1 程度であることから、解析上影響が極めて少ないと判断した。マダラ、イボダイ、ウマズラハギについては、分布層が似通っていると思われるが、漁獲割合が少なかったため、解析上無視することとした。その他 8 種については、ウスメバルよりも分布層が深く、海底上 1m 内に分布しているものが多いことから、解析の際、海底上 1m までを除くことで除外できると判断した。

3 分布密度推定精度の検討

調査海域毎の海底上 1～31m の平均 Sv を算出し、三枚網で漁獲されたウスメバルの平均標準体長 (19.5cm) の TS (0.0075dB) で除して、ウスメバル平均分布密度を求めた (図 2)。また、同海域で操業する小泊漁協の刺網船の CPUE とを比較したところ、6 月から徐々に減少する傾向が似通っていることから、ウスメバル分布密度を計量魚探で推定することが可能であろうと考えられた (図 2)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 三枚網で漁獲された魚種の重量と個体数



魚種	重量g					個体数				
	6/25	7/7	7/23	8/3	計	6/25	7/7	7/23	8/3	計
ウスメバル	8,044	2,062	285	3,355	13,746	34	9	1	14	58
ホッケ	8,400		3,800	160	12,360	26		12	1	39
スルメイカ	2,000		1,000	500	3,500	7		3	1	11
マダラ	1,400				1,400	2				2
イボダイ				900	900				2	2
ウマズラハギ				160	160				1	1
エゾイソアイナメ	4,900				4,900	12				12
アイナメ		1,900	1,600	500	4,000		5	3	1	9
エゾメバル				2,000	2,000				8	8
キツネメバル	500			800	1,300	1			3	4
トラサメ			3,500		3,500			11		11
ハバガレイ	600	700			1,300	1	1			2
ムシガレイ			210		210			1		1
メイトガレイ				150	150				1	1

図 1 計量魚探による魚探反応の月変化

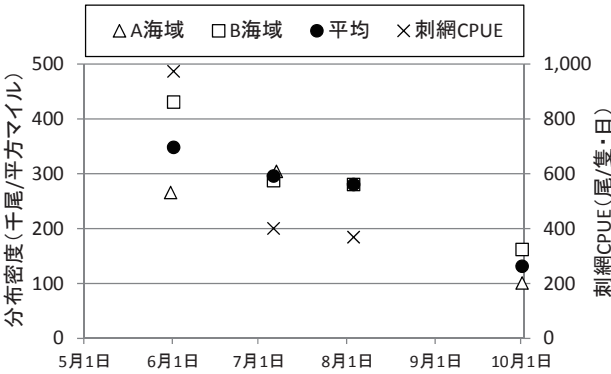


図 2 計量魚探によるウスメバル分布密度と刺網 CPUE の推移

〈今後の問題点〉

西津軽堆に 3 歳以下のウスメバルが分布していないため、若齢魚の分布量を推定できない。

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同様の調査に加え、若齢魚の分布域においても計量魚探調査を実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成22年度青函水産試験研究交流会議において結果を発表した。

青森県水産研究情報誌「水と漁」第6号に結果の概略を掲載した。

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	研究費交付金（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 34 ヶ所の調査点を設定し、試験船青鵬丸により、平成 22 年 4 月～平成 23 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。

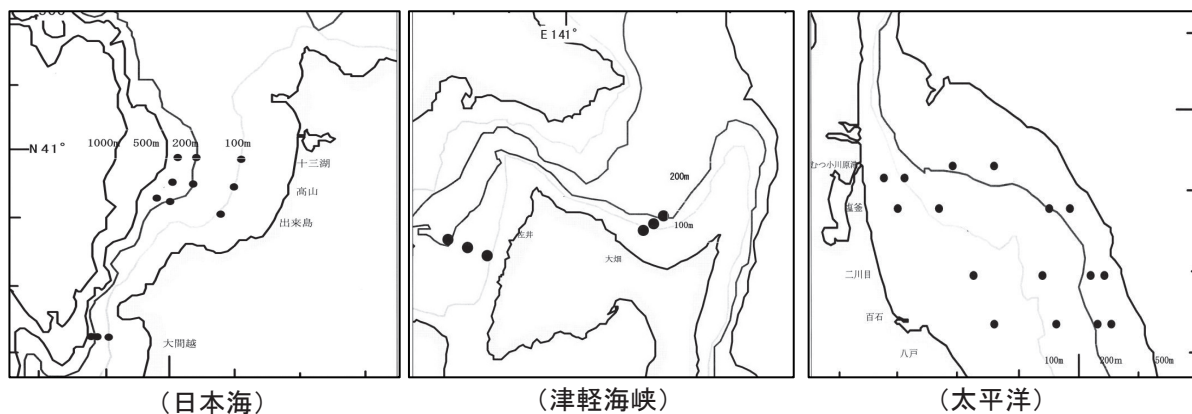


図 1 調査点

〈結果の概要・要約〉

(1) 日本海

- ・マダラについては、平成22年の0歳魚は「150m」、1歳魚は「250m」を中心に分布し、共に分布密度は平成21年よりも高かった(表1)。
- ・スケトウダラについては、平成22年の0歳魚は「150m」、「250m」に分布し、平成20、21年に分布が確認された「50m」では分布が見られなかった。(表1)

(2) 津軽海峡

- ・マダラ、スケトウダラともに0歳魚は「150m」で分布が見られ、分布密度は平成21年よりも低かった(表2)。

(3) 太平洋

- ・マダラについては、平成22年の0歳魚は「50m」～「150m」に分布し、分布密度は「50m」で平成21年より低く、「150m」では平成21年より高かった(表3)。六ヶ所～階上までの沖合について、面積密度法により求めた現存尾数で比較すると、平成21年をやや上回った。
- ・スケトウダラについては、平成22年の0歳魚は「50m」を中心に分布し、分布密度は平成21年を大きく下回った(表3)。

※その他の魚種については別途事業報告にて報告予定

〈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/k m²)

※「－」は調査なし

層化水深	50m	150m	250m	350m	層化水深	50m	150m	250m	350m
0+ H19	－	138	91	0	0+ H19	－	0	17	0
H20	2,733	29	12	0	H20	130	3	177	0
H21	187	91	0	0	H21	22	56	297	0
H22	135	1,166	101	0	H22	0	12	56	0
1+ H19	－	0	6,499	0	1+ H19	－	0	0	203
H20	0	41	34	109	H20	0	0	6	0
H21	0	44	116	0	H21	0	4	400	0
H22	0	148	2,726	82	H22	0	0	2,642	0
2+ H19	－	0	0	169	2+ H19	－	0	0	259
H20	0	35	177	187	H20	0	575	4,805	689
H21	0	8	74	0	H21	0	0	1,819	0
H22	0	16	17	68	H22	0	0	1,763	0

表2 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/k m²)

※「－」は調査なし

層化水深	50m	150m	250m	層化水深	50m	150m	250m
0+ H19	0	4	74	0+ H19	0	0	98
H20	1,225	1,341	0	H20	562	2,772	130
H21	0	564	0	H21	0	1,102	0
H22	0	429	0	H22	0	979	0
1+ H19	0	0	0	1+ H19	0	0	74
H20	0	0	16	H20	0	0	0
H21	0	0	0	H21	0	0	0
H22	0	5	0	H22	0	5	0
2+ H19	0	0	0	2+ H19	0	0	0
H20	0	0	0	H20	0	0	0
H21	0	0	0	H21	0	0	0
H22	0	0	0	H22	0	0	0

表3 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/k m²)

※「－」は調査なし

層化水深	50m	150m	250m	350m	層化水深	50m	150m	250m	350m
0+ H19	－	0	0	0	0+ H19	－	0	153	0
H20	672	713	32	0	H20	25,388	63,186	218	0
H21	2,979	421	0	28	H21	209,046	7,426	231	28
H22	1,916	1,191	0	0	H22	7,336	1,546	66	18
1+ H19	－	0	488	45	1+ H19	－	0	7,044	218
H20	0	0	0	0	H20	0	5,360	1,399	0
H21	163	147	97	0	H21	0	14,620	193,416	0
H22	32	2,724	45	0	H22	0	43,291	505	1,364
2+ H19	－	0	177	227	2+ H19	－	0	766	5,547
H20	246	145	36	568	H20	0	1,095	28,603	3,207
H21	0	0	78	0	H21	0	1,259	42,900	55
H22	0	0	221	54	H22	0	38	31,066	1,023

〈今後の問題点〉

特になし

〈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〉

日本海ブロック北部幼稚魚調査等意見交換会で発表。

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資料提出。

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22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22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22年の両漁協のイカナゴ漁獲量は17トンで、昭和56年～平成21年の平均漁獲量の6.8%であった（図1）。

2 標本船調査

平成22年のイカナゴ漁場は、区分した10海域のうち小田野沢海域で最も漁獲量が多かった（図2）。

3 仔魚分布調査

平成22年のイカナゴ仔魚分布密度は平均6個体/100m³で、平成21年の7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〉

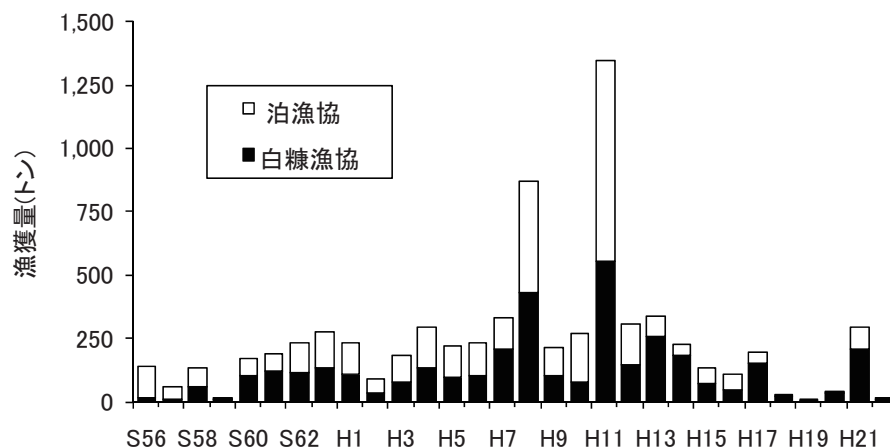


図1 イカナゴの漁獲量の推移

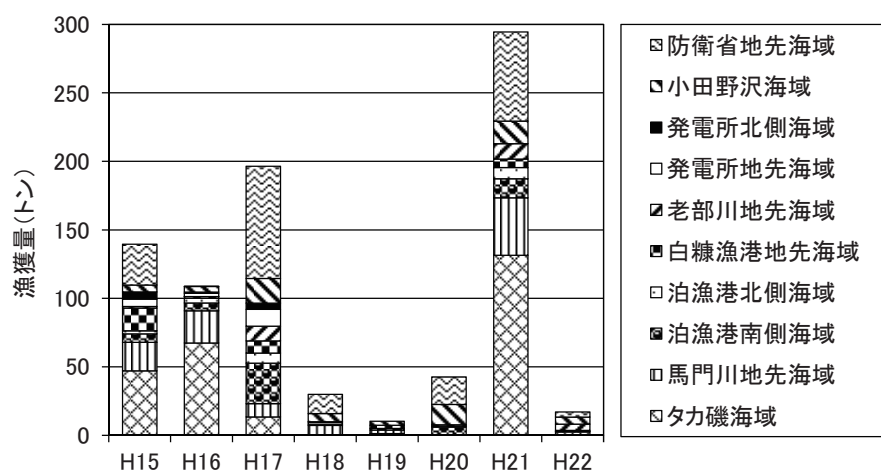


図2 漁場別推定漁獲量

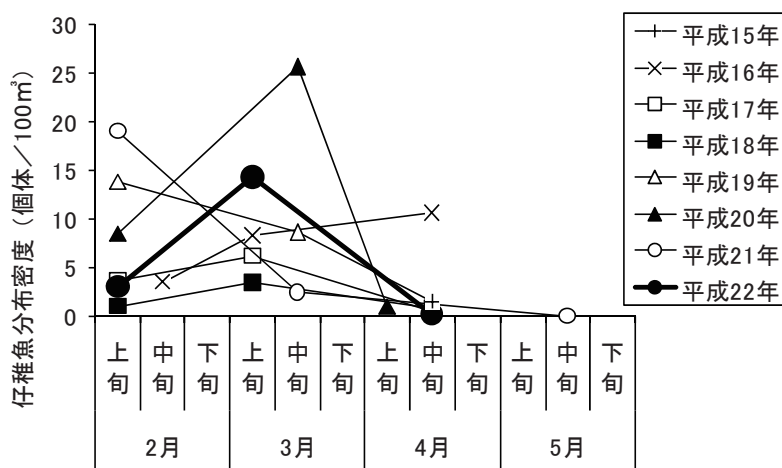


図3 イカナゴ仔魚の推定分布密度

〈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22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22年度第1四半期報）で報告

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	資源回復計画推進事業		
予 算 区 分	受託研究(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H19～H23		
担 当 者	伊藤 欣吾・吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

青森県が実施する資源回復計画推進事業に係る対象魚種について、資源の動向を調査するとともに、会議において報告、協議を行う。

〈試験研究方法〉

- 1 青森県イカナゴ資源回復計画
対象地区（陸奥湾湾口周辺海域及び白糠・泊地区周辺海域）の漁獲統計調査、稚仔分布調査、成魚分布調査、及び資源解析を行った。
- 2 青森県ウスメバル資源回復計画
対象地区（大間越地先～岩屋地先）の漁獲統計調査を行った。
- 3 青森県太平洋海域ヒラメ資源回復計画
対象地区（尻屋漁協～階上漁協）の漁獲統計調査を行った。
- 4 青森県漁業者協議会等
資源回復計画に係る漁業者協議会等に出席し、調査結果等を報告した。
- 5 広域資源回復計画担当者会議等
国が作成した広域資源回復計画に係る担当者会議等に出席し、資源動向を協議した。

〈結果の概要・要約〉

- 1 青森県イカナゴ資源回復計画
対象地区のイカナゴ漁獲量は減少傾向にあり、2010年は極めて低調であった。陸奥湾湾口周辺海域の親魚数は0.3億尾と推定され、豊漁が期待できる3億尾まで回復させる必要があると考えられた（図1）。
- 2 青森県ウスメバル資源回復計画
対象地区のウスメバル漁獲量は2000年以降横ばい傾向にあり、漁獲の主体は4～6歳魚で、2000年以前よりも3歳魚の漁獲割合が少なくなった（図2）。
- 3 青森県太平洋海域ヒラメ資源回復計画
対象地区のヒラメ漁獲量は2005年以降やや減少傾向にあり、漁獲の主体は1歳魚であるが、2006年以降2歳魚の漁獲割合がやや増加した（図3）。

- 4 青森県漁業者協議会等

開催日	開催地	会議名
4月8日	青森市	イカナゴ漁業検討会(陸奥湾湾口周辺海域)
4月12日	六ヶ所村	イカナゴ漁業検討会(白糠・泊地区周辺海域)
7月30日	今別町	イカナゴ資源学習会(竜飛今別漁協)
9月16日	青森市	第1回陸奥湾地区漁業者協議会
9月27日	鯺ヶ沢町	第1回日本海地区漁業者協議会
9月28日	むつ市	第1回太平洋地区漁業者協議会
12月15日	青森市	第2回陸奥湾地区漁業者協議会
12月16日	鯺ヶ沢町	第2回日本海地区漁業者協議会
12月17日	むつ市	第2回太平洋地区漁業者協議会
2月18日	青森市	青森県漁業者協議会

5 広域資源回復計画担当者会議等

開催日	開催地	会議名
6月9日	新潟市	日本海北部海域マガレイワーカーキンググループ
7月1日	仙台市	第1回太平洋北部海域における資源回復計画画行政・担当者会議
7月2日	仙台市	マダラ陸奥湾産卵群資源回復計画に係る情報交換会
8月31日	仙台市	第1回太平洋北部沖合性カレイ類ポスト移行調査事業検討会
11月4日	新潟市	第1回日本海北部海域における資源回復計画行政・担当者会議
2月14日	仙台市	第2回太平洋北部海域における資源回復計画画行政・担当者会議
2月21日	新潟市	第2回日本海北部海域における資源回復計画行政・担当者会議
3月11日	八戸市	第2回太平洋北部沖合性カレイ類ポスト移行調査事業検討会

〈主要成果の具体的なデータ〉

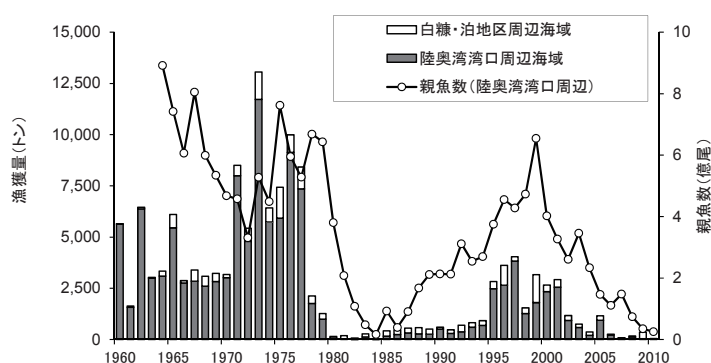


図1 イカナゴの漁獲量と推定親魚数

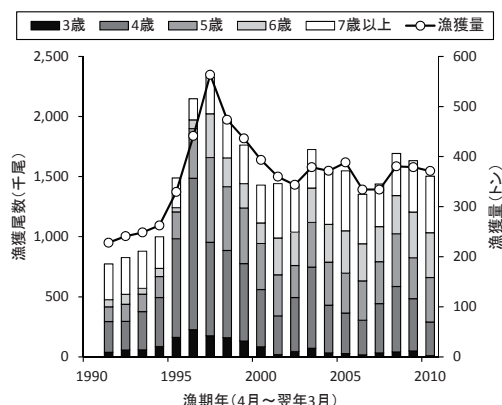


図2 ウスメバルの漁獲量と推定年齢別漁獲尾数

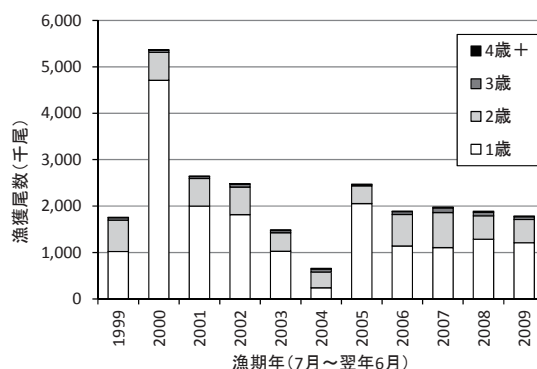
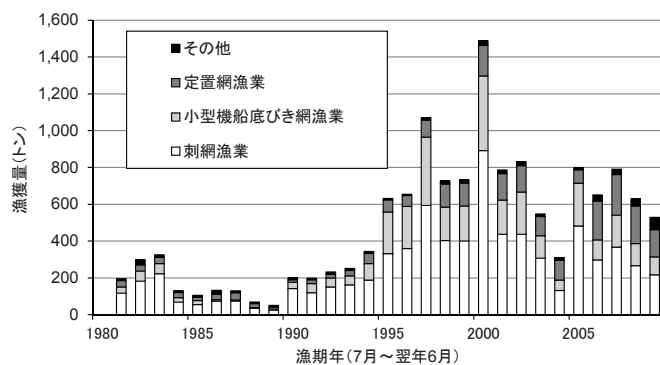


図3 ヒラメの漁業種別漁獲量（左図）と推定年齢別漁獲尾数（右図）

〈今後の問題点〉

イカナゴの白糠・泊地区周辺海域について、資源解析するための基礎データがない。
ウスメバルについて、資源量推定に必要な他海域の年齢別漁獲尾数のデータがない。

〈次年度の具体的な計画〉

漁獲状況調査を継続し、知見を最大限に活用して、資源状態を考察する。

〈結果の発表・活用状況等〉

上記の会議等にて結果を報告。

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((独)水産総合研究センター日本海区水産研究所)		
研 究 実 施 期 間	H21～H23		
担 当 者	三浦 太智		
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)		

〈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22年5月～平成22年12月に鰯ヶ沢漁協、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。

3. 標識放流調査

平成22年5月、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22年の漁獲量は51トン、(前年比120%)で、日本海でサワラが増加し始めた平成12年以降では平成20年の70トンに次ぐものであった。月別では6月が30トンと最も多く、10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、小、中、大銘柄はそれぞれ40cm台、50cm台、60～70cm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以上の雌の生殖線指数(GI)の値を月ごとに見ると、卵成熟の目安となる4.0を上回る個体は5月のみ見られた(図3)。

3. 標識放流調査

平成22年11月に計18尾(尾叉長51～76cm)の標識放流を行った。

また平成21年11月に本県つがる市出来島沖から放流した個体が平成22年5月14日に茨城県会瀬沖で再捕され、冬季に日本海海域から太平洋海域への移動が確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

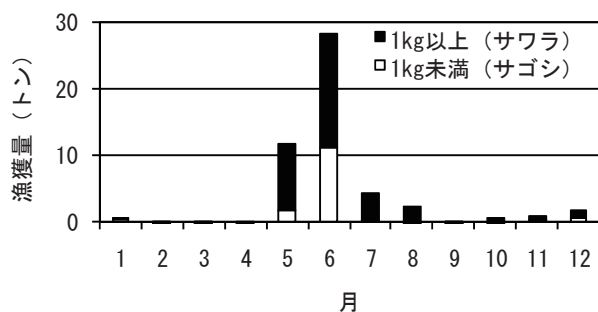


図1 日本海主要漁港におけるサワラの月別銘柄別漁獲量

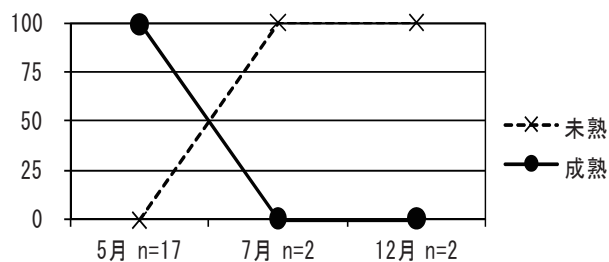


図3 成熟個体の割合の推移
(メス、尾叉長 60cm 以上)

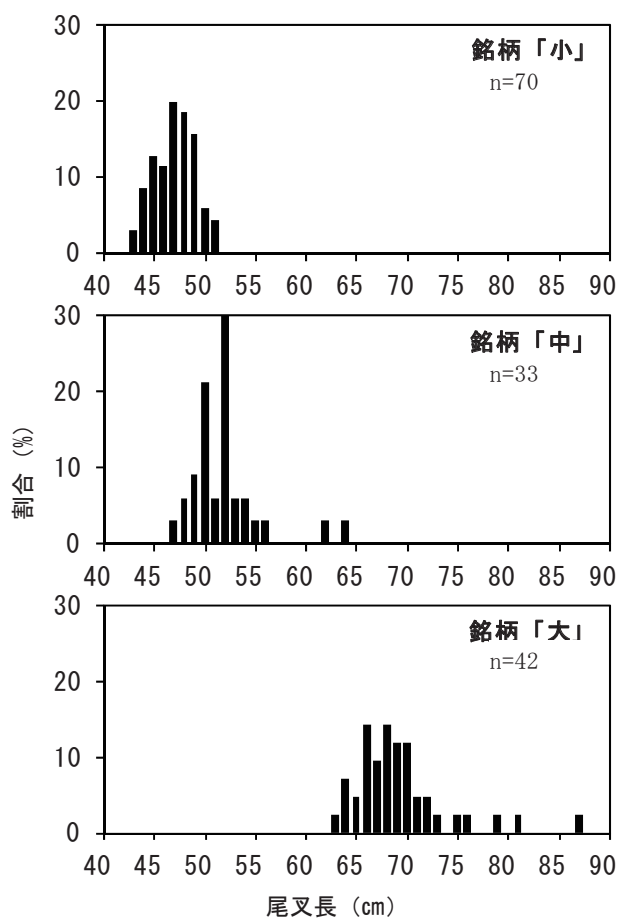


図2 銘柄別サワラの尾叉長組成
(平成22年5月～平成22年12月の集計値)



図4 サワラの標識放流結果

〈今後の問題点〉

漁獲物の体長、年齢の組成及び移動回遊が明らかになっていない。

〈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〉

平成22年度第1回サワラ研究推進会議での調査計画検討

平成22年度第2回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	日本周辺国際魚類資源調査		
予 算 区 分	受託研究((独)水産総合研究センター)		
研 究 実 施 期 間	H13～		
担 当 者	柳谷 智		
協 力 ・ 分 担 関 係	遠洋水産研究所		

〈目的〉

国連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

- 1) マグロ類：次の漁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。
日本海 小泊漁協、新深浦町漁協岩崎支所、深浦漁協
津軽海峡 三厩村漁協
太平洋 尻労漁協、六ヶ所村海水漁協、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)八戸魚市場にて漁獲月日、漁法、銘柄、体重等のデータを水揚げ伝票から収集する。

2 生物測定調査

深浦漁協、三厩村漁協にて、漁獲状況調査に加え、1尾当たりの体重データ等を収集する。

〈結果の概要・要約〉

1 漁獲状況調査

1) マグロ類

平成22年の調査対象7地区のクロマグロの漁獲量をみると7地区全体では395tと前年(623t)の63%だった。海域別にみると、日本海(岩崎、深浦、小泊)では262tと前年(471t)の56%、津軽海峡(三厩)では77tと前年(93t)の83%、太平洋(尻労、六ヶ所、八戸)では56tと前年(60t)の93%であった(図1)。月別漁獲量は日本海(岩崎、深浦、小泊)では6月と9月、太平洋(尻労、六ヶ所、八戸)では6月にピークがあった。津軽海峡(三厩)は、10月にピークがあった(図2)。

2) サメ類

さめ類(90%以上がアブラツノザメ)の年別漁獲量をみると調査対象の八戸に水揚げされたさめ類の漁獲量は360tと前年(621t)の58.0%であった(図3)。さめ類の月別漁獲量をみると1月に105tと最も漁獲され、秋から冬に漁獲が多かった(図4)。

2 生物測定調査

津軽海峡(三厩)における魚体測定の結果をみると尾叉長のモードは1月170cm～185cm、8月165～170cm、9～12月125～135cmで、9月以降小型サイズが漁獲された(図5)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

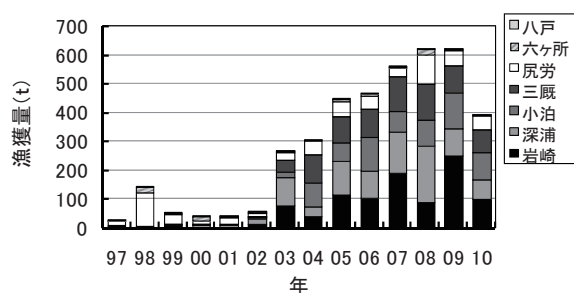


図1 地区別クロマグロ漁獲量

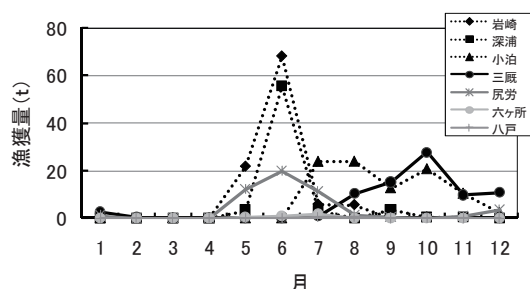


図2 月別クロマグロ漁獲量

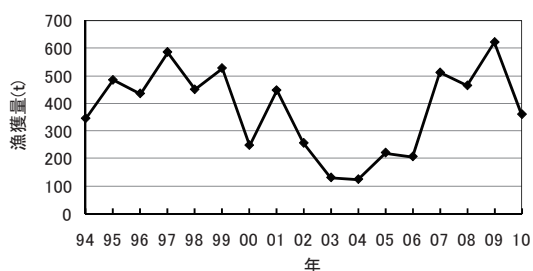


図3 サメ類の年別漁獲量

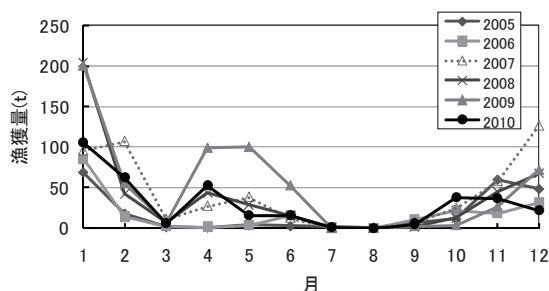


図4 サメ類の月別漁獲量

〈今後の問題点〉

なし。

〈次年度の具体的な計画〉

調査内容は平成22年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成22年度日本周辺国際魚類資源調査委託事業報告会において報告

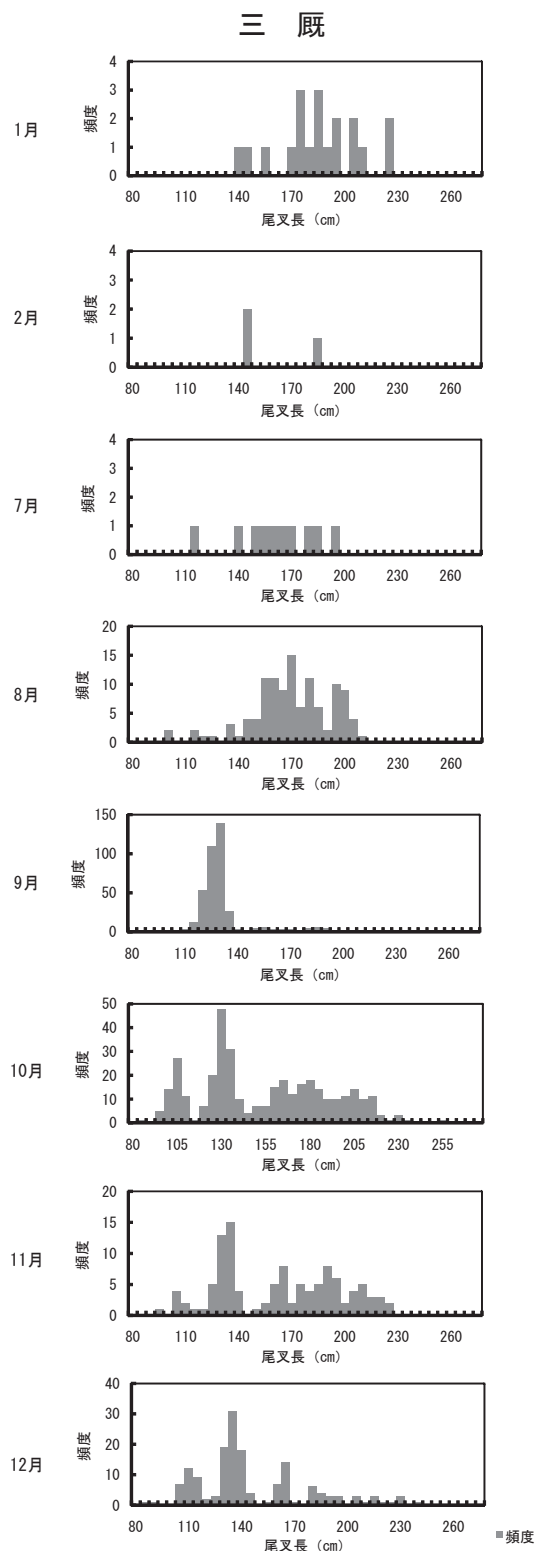


図5 三厩の月別クロマグロ尾叉長組成

* 3月～6月は漁獲なし。

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	資源評価調査委託事業（沖合定線観測、スルメイカ漁場一斉調査を除く）		
予 算 区 分	受託研究（（独）水産総合研究センター）		
研 究 実 施 期 間	H17～H25		
担 当 者	吉田 雅範・伊藤 欣吾・柳谷 智・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：小型機船底曳網漁業（八戸みなと漁協）

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

（日本海）スルメイカ、ヒラメ、スケトウダラ、マダラ、マイワシ、マサバ、マアジ、マガレイ、ハタハタ、ブリ、ベニズワイガニ、アカガレイ、ニギス、マダイ、ホッケ、ホッコクアカエビ、ヤリイカ、ウルメイワシ、カタクチイワシ、ムシガレイ、ソウハチの計 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：ヒラメ、スルメイカ、マダラ、キチジ、マアジ、マイワシ、カタクチイワシ、マサバ、ブリ、マガレイ、ハタハタの計 11 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

- ・ 脇野沢村漁協においてマダラの全長測定及び漁獲魚の標識放流を実施。
- ・ 小泊～大間越漁協の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2011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、キアコウ等、低位であった魚種はマガレイ、イカナゴ、陸奥湾のマダラ、ミズダコ、ウスメバル等であり、漁獲量が増加傾向にある魚種はムシガレイ、マダイ等、減少傾向にある魚種はハタハタ、ミズダコ等であった。
- ・日本海のヒラメについて、誤読の可能性が低い耳石薄片観察法を用いた年齢査定を行うことにより、精度の高い漁獲物の成長式を次のとおり示すことができた。その結果、年齢別漁獲尾数の推定精度が向上した。

$$\text{雄：} Lt=1010(1-\exp(-0.100(t+2.634))) \quad (r^2=0.660)$$

$$\text{雌：} Lt=917(1-\exp(-0.238(t+0.520))) \quad (r^2=0.811)$$

また、漁獲物から得られたこの成長式は全長35cm以上の漁獲制限により実際のヒラメの成長を示していなかった。そこで、漁獲加入前の稚魚期の全長を考慮して成長式を補正し、次式のとおり青森県日本海側の実際のヒラメの成長式を示した。

$$\text{雄：} Lt=493(1-\exp(-0.589(t-0.167)))+49.9 \quad (r^2=0.539)$$

$$\text{雌：} Lt=786(1-\exp(-0.332(t-0.167)))+49.9 \quad (r^2=0.803)$$

- ・脇野沢漁協に水揚げされたマダラの全長組成から平成16、17年産まれの漁獲尾数が多いことが分かった（図1）。冬期の低い水温が一因となって、平成16、17年の陸奥湾はマダラにとって好適な産卵場・生育場となり、平成20、21年漁期の豊漁につながったものと考えられた。
- ・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22年の着底指数は126と平均的な水準であった（図2）。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22年産まれの資源は平均的な水準になると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

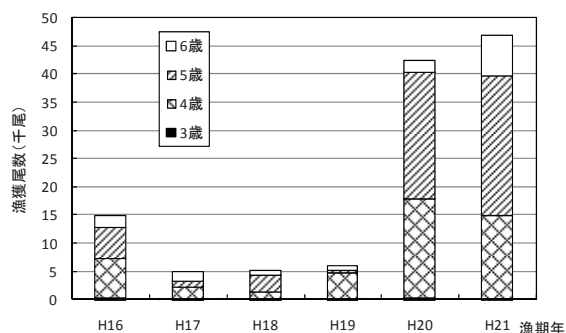


図1 陸奥湾のマダラの年齢別漁獲尾数

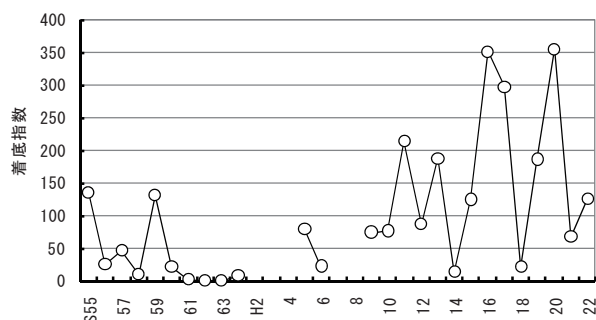


図2 ヒラメ着底指数の推移（日本海）

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

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「我が国周辺海域の漁業資源評価」として印刷すると同時に、インターネットにも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年度に設置された高さ21m級の魚礁4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3月7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、魚礁4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）。

計量魚探データの解析は、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。魚群と魚礁および海底との識別については、魚礁と思われるところの Sv を水平方向にみると、-30dB あたりで大きく差がみられたこと、また、過去の知見として天然漁場（西津軽堆）の濃密な魚群の Sv の最大値が -35.7dB であったことから、-35dB 以上のセルを魚礁または海底とした。また、魚礁の識別については、調査対象の 21m 級魚礁の形状が土台の高さ 6m の凸型であることから、-35dB 以上のセルをこの形に合わせて囲って魚礁とし、海底については、凹凸を考慮して-35dB 以上のセルより一つ上のセルまでを海底とした。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（ $10,122\text{m}^3$ ）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。

$$TS=20\log BL-67.1 \text{ (BL:標準体長 (cm))}$$

〈結果の概要・要約〉

計量魚探によるエコーグラムを図2に示した。21m 級魚礁の側面と上部に魚群反応が見られた。魚礁内部の Sv 値の低い反応カ所は、魚礁の真上からやや外れたところを航行したためと考えられた。

解析した蛸集範囲の Sv 値は-61.93～-55.46dB の範囲であった。蛸集魚を全てウスメバルとして、分布密度と蛸集尾数を推定した。全てウスメバル 1 歳魚（BL=7cm、体重 9g）とすると 763～3,384 尾/礁、2 歳魚（BL=12cm、体重 50g）とすると 238～1,054 尾/礁、3 歳魚（BL=15cm、体重 107g）とすると 142～629 尾/礁、4 歳魚（BL=18cm、体重 170g）とすると 103～459 尾/礁と推定された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

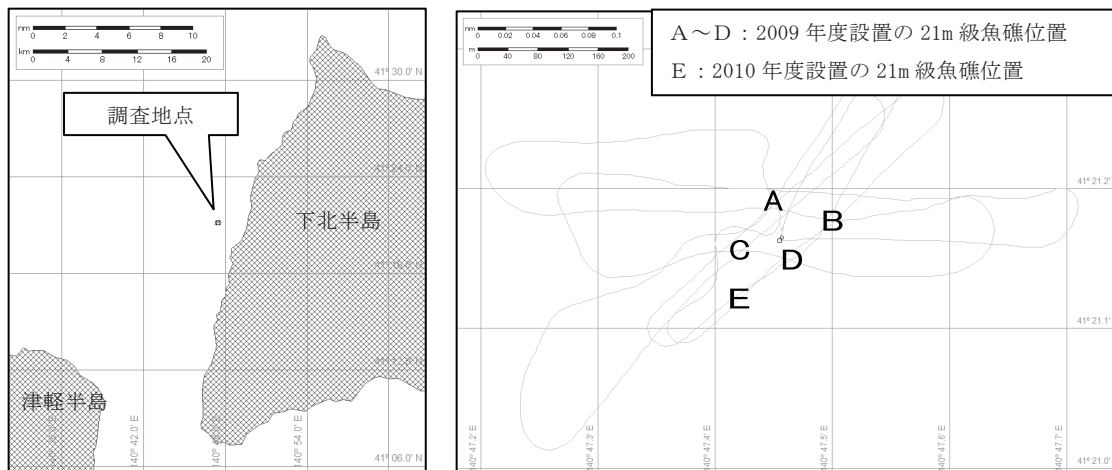


図1 計量魚探調査の航跡図（日本測地系）

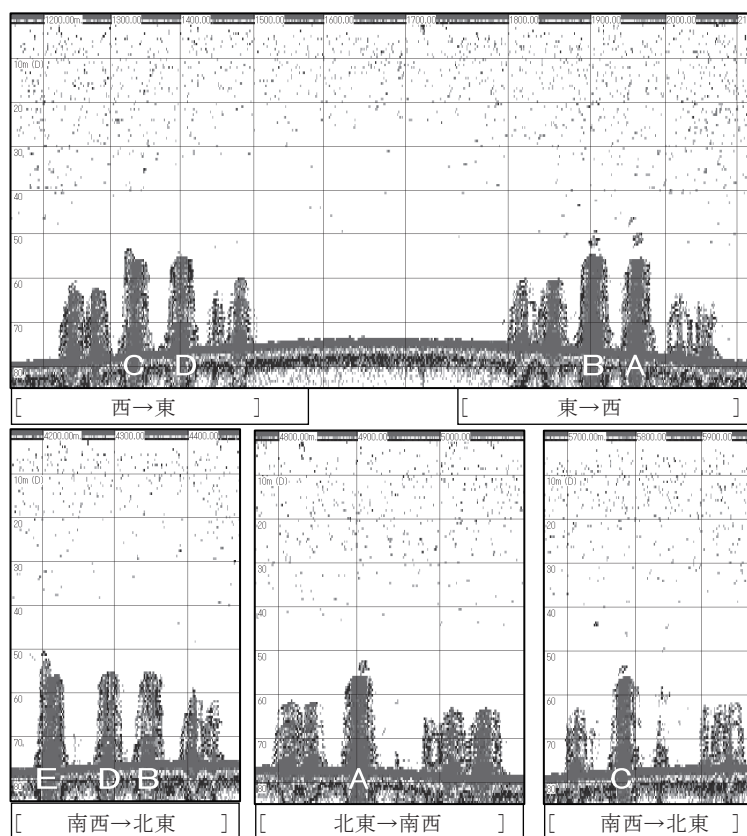


図2 計量魚探調査によるエコーグラム

〈今後の問題点〉

ウスメバルの蛸集状況については、1回のみ調査結果であったことから、時間的、季節的な変化を把握する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

蛸集状況の季節変化の調査を計画する。

〈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	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H22～H25		
担 当 者	高橋 進吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	日本海区水産研究所・北海道区水産研究所		

〈目的〉

主にスルメイカの漁況、分布・回遊等の調査を基にした漁海況情報について、関係漁業者等に情報提供を行い、効率的な操業をサポートし漁業経営の向上に資する。

〈試験研究方法〉

1. 漁獲動向調査

日本海主要港（小泊・下前・鰺ヶ沢・深浦漁協）、津軽海峡主要港（大畑漁協）、太平洋主要港（白糠漁協、八戸港）における月別漁獲量を調査した。

2. イカ釣り漁場調査

試験船「開運丸」を用いて、次の調査項目について日本海でのスルメイカ北上期の調査を行った。第1次調査は平成22年4月17～23日、第2次調査は平成22年5月10～21日に行った。

(1) 海洋観測

各調査点において、CTDを用いて水温・塩分を測定した。また、海上気象観測等を行った。

(2) 漁獲試験（イカ釣り）

所定の調査点において、自動イカ釣り機による釣獲試験（2連式13台による1晩または3時間の操業）を行った。漁獲されたいか類は、種類別に漁獲尾数および外套背長を調べた。

〈結果の概要・要約〉

1. 漁獲動向調査

近海スルメイカ（生鮮）の漁獲量（5月～翌1月）は、日本海886トン（前年比76%）、津軽海峡1,005トン（同76%）、太平洋5,171トン（同72%）、合計7,063トン（同73%）で各海域とも前年より減少した。主に日本海で操業する沖合スルメイカ（凍結）の漁獲量（6月～翌1月）は、13,622トン（前年比73%）で前年より減少した。

2. イカ釣り漁場調査

(1) 第1次調査（図1）

スルメイカは、隠岐島周辺～能登半島西部海域で漁獲がみられた。4月の水温は平年より低く、スルメイカの北上は遅い傾向にあった。

スルメイカの漁獲尾数は0～2,109尾、CPUE（釣機1台1時間あたりの漁獲尾数）は0～17尾であった。スルメイカの魚体サイズ（外套背長）は10～21cmの範囲にあり、17cmにモードがあった。

(2) 第2次調査（図2）

スルメイカは、大和堆周辺～佐渡ヶ島周辺海域で漁獲がみられた。5月の水温も平年より低く、スルメイカの北上は遅く、青森県沖合海域での漁獲はみられなかった。

スルメイカの漁獲尾数は0～2,972尾、CPUEは0～35尾であった。スルメイカの魚体サイズ（外套背長）は11～22cmの範囲にあり、17～18cmにモードがあった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

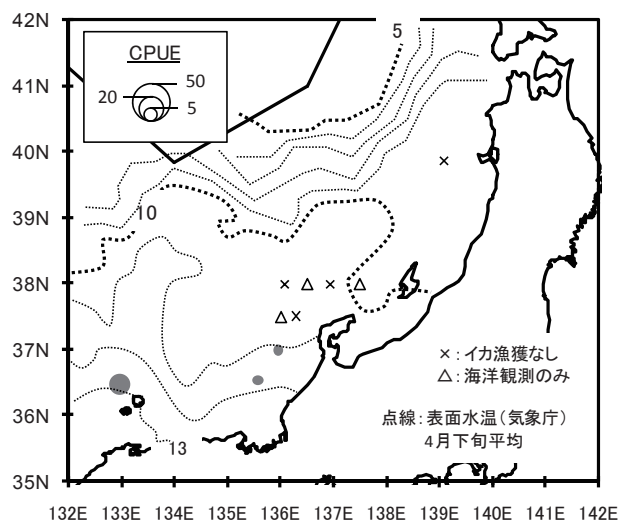


図 1 第 1 次調査におけるスルメイカの水平分布 (CPUE)

* CPUE: 釣機 1 台 1 時間あたりの漁獲尾数

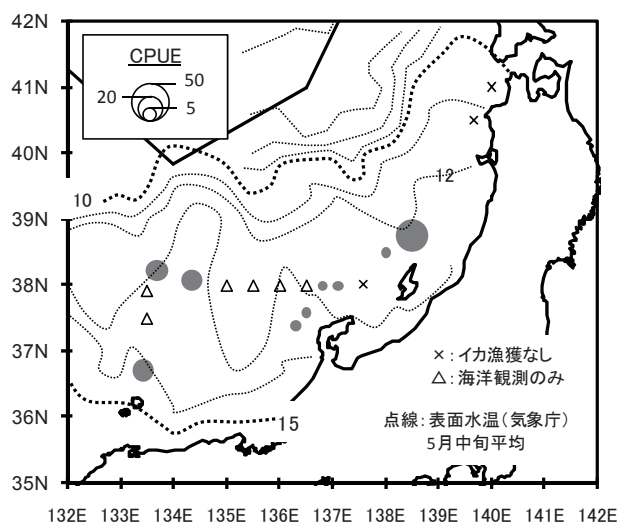


図 2 第 2 次調査におけるスルメイカの水平分布 (CPUE)

* CPUE: 釣機 1 台 1 時間あたりの漁獲尾数

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様

〈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漁獲量等の各水研への情報提供
 中型イカ釣船漁海況会議（八戸市）での漁海況情報等の提供
 東通村漁業連合研究会学習会（小型イカ釣船対象）での漁海況情報等の提供
 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刊

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22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			
	1m	○						
青森ブイ	15m	○						
	30m	○						
	44m(底層)	○						
	海上約4m					○	○	
東湾ブイ	1m	○	○		4, 6, 8, 10,			○
	15m	○	○		15, 20, 25,			
	30m	○	○	○	30, 35, 40m			
	48m(底層)	○	○	○	の10層			
茂浦	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96%、項目別では溶存酸素が85%、水温が93%、塩分が94%、その他は99%以上であった(ただし、塩分については再検討の必要あり)。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月は平年よりやや高めでこの傾向は3月上旬まで継続した。3月からはやや低めの傾向となり、6月下旬まで1℃低い状況が継続したが、7月からは急激に上昇した。8月からは+2℃以上のかかなり高い傾向となり、9月には+4℃以上で観測開始以来最高値を記録した。10月まで+2℃以上、12月まで+1℃以上高い状況が続いた。
- 2) 塩分：平館ブイは6月まで平年並みだったが、7月に急激な低下が認められた。東湾ブイは伝送ワイヤ不良等により1月～4月は欠測が多かった。6月からは1m層で急激に低下した。また、両ブイで高水温となった9月前後から塩分センサの挙動が不安定となったため、データは今後検討する必要がある。
- 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、15m層で6月～8月、底層で6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7月下旬から急激に低下し始め、9月下旬に飽和度が26%と最低になり10月中旬から回復に転じた。
- 5) 蛍光強度：1月中旬から上昇し、2月中旬にピークとなり、3月中旬に低下した。例年みられる秋季の顕著なピークは認められなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

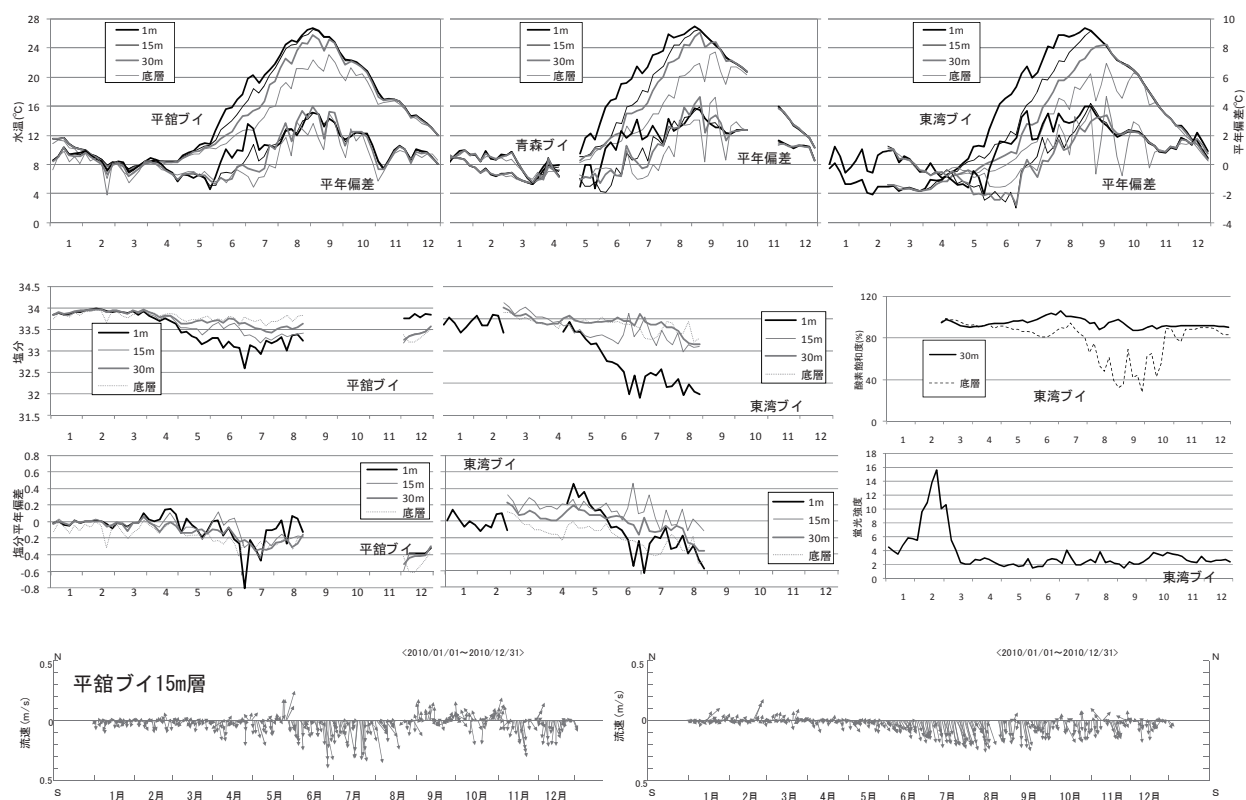


図2 主要項目の観測結果

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、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28ヶ所にメールおよびFAX送信、HP掲載)を発行した(3月16日現在、通算48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	赤潮・貝毒	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	貝毒高精度モニタリング手法開発試験		
予 算 区 分	研究費交付金(産技センター)		
研 究 実 施 期 間	H22		
担 当 者	高坂 祐樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈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 22 年 4 月～平成 23 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)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) 適正なリスク評価を行うための検査方法の探索

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)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 22 年における *D. fortii* と *M. rubra* の出現状況及び水深 20m の水温の推移を図 1 に示した。

平成 22 年も *M. rubra* が先行して出現し、その後 *D. fortii* が出現した。しかし、両者の量比は前年までの結果と異なり一致しなかった。これまでの貝毒モニタリングの結果から、両者が一致しなかった要因は、平成 22 年の水温や塩分が *D. fortii* にとって好適でない可能性が示唆された。なお、*M. rubra* の同定は(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所との共同研究(平成 20, 21 年度)で技術供与されたものである。

2 簡易測定キットの本県産サンプルにおける実用性

プランクトン及びホタテガイの簡易測定キットと機器分析(LC/MS/MS)における関係を図 2 に示した。プランクトン及びホタテガイともに両法における相関係数は 0.81 と高く、本県産のサンプルを簡易測定キットで実用的に測定できると考えられた。なお、平成 22 年度は本試験サンプルにおいてマウス試験の陽性検体はなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

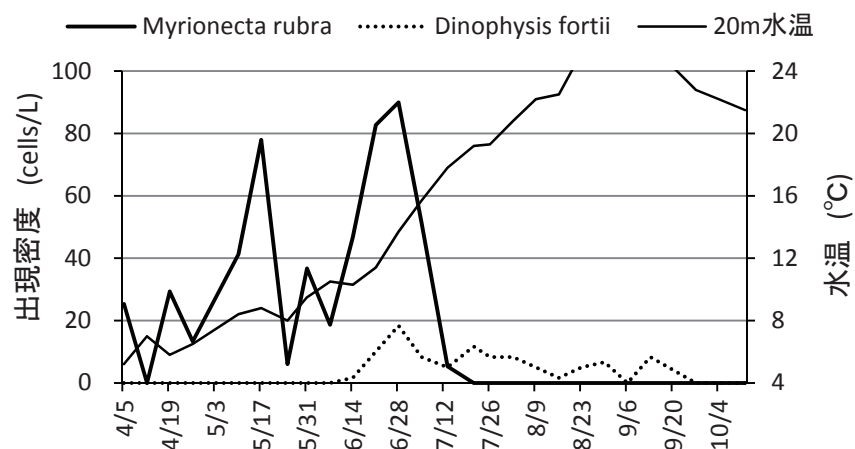


図1 *D. fortii* と *M. rubra* と 20m 深水温の推移 (2010)

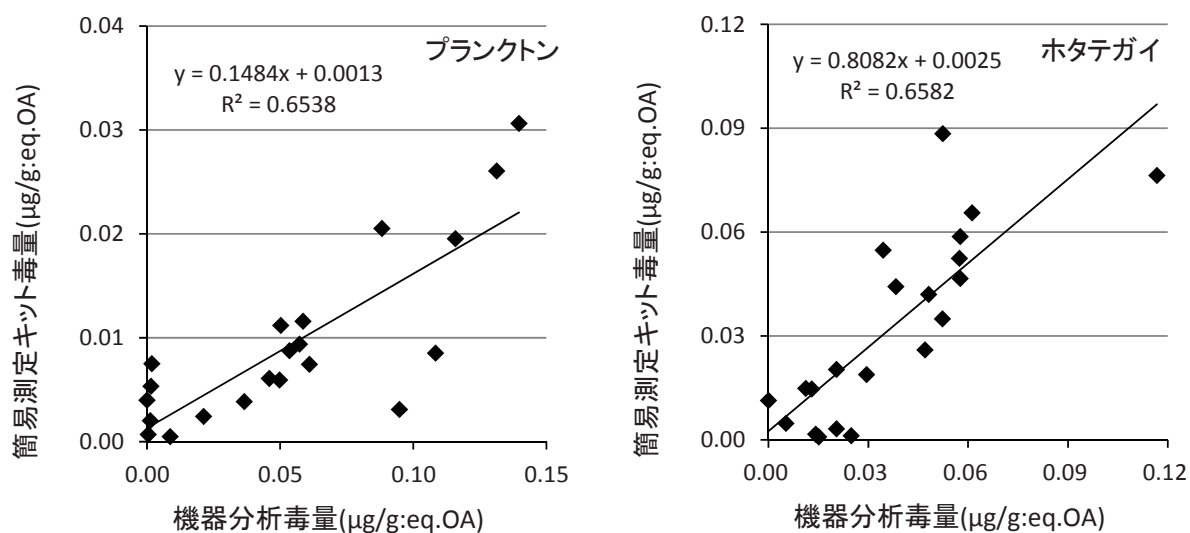


図2 プランクトン及びホタテガイにおける簡易測定キットと機器分析結果の関係

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的な計画〉

本試験は平成 22 年度で終了

〈結果の発表・活用状況等〉

平成 23 年度から青森県の重点事業『陸奥湾養殖業ステップアップ事業』の一環で、本試験の結果をもとに実用化研究を実施予定。

研 究 分 野	漁業生産技術	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	省エネ型イカ釣り漁法開発・実用化推進事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H21～H22		
担 当 者	高橋 進吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	水産振興課		

〈目的〉

本県漁業の中で主要な位置を占めるイカ釣り漁業は、集魚灯用として多量の燃料を消費するため、昨今の燃油高騰によって漁家経営は大きな影響を受けている。

イカ釣り漁業の省エネルギー化を進めるため、従来の照明器具に比べ消費電力が低く、耐久性に優れた LED を活用した水中灯を使用し、メタルハライド船上灯の使用割合を減ずる省エネ型漁法の開発に取り組み、漁業現場への普及に向けた実証試験を行う。

〈試験研究方法〉

平成 22 年 9 月 16～28 日に日本海、10 月 4～8 日に太平洋において、試験船「開運丸」による主にスルメイカを対象としたイカ釣り漁場調査（自動イカ釣り機 2 連式 13 台）を行った。イカ釣り漁灯は、メタルハライド船上灯 120kw と LED 水中灯 600w を用いて、表 1 のとおりの試験設定として操業を行った。LED 水中灯は、船尾から水深 30m に垂下投入し、明るさを減光し点灯または点滅の設定とした。

表1 イカ釣り漁灯の時間別試験設定

		(日没)				(日出)			
		18時	20時	22時	00時	02時	04時		
日本海	MH船上灯120kw				点	灯			
	LED水中灯600w				点	灯	点	減	
太平洋	MH船上灯120kw				点	灯			
	LED水中灯600w				点	灯			
	LED水中灯600w				点	または			
					点	減			

このような操業条件で、メタルハライド船上灯のみの操業と LED 水中灯との併用操業における CPUE（釣機 1 台 1 時間当たりの漁獲尾数）を比較検討した。また、操業中は魚群探知機によるイカの反応（画像）を記録した。

〈結果の概要・要約〉

(1) 日本海（図 1）

沖合～沿岸域で 6 回操業を行ったが、時化等のためほぼ同条件で操業できたのは、沖合域での 3 回であった。LED 水中灯の調光は 50%、25%、10%に、点滅は毎秒 1 回に設定した。

各試験において、メタルハライド船上灯のみの操業に比べ、水中灯を垂下投入した時間は CPUE が減少した。調光別にみると、調光 50%に比べ 10%ではその影響が弱い傾向にあり、明るさが強いと CPUE の減少は大きかった。また、同じ調光でも点滅にすると CPUE の減少は抑えられる傾向にあった。なお、魚探反応は、水深 20～40m に強い反応がみられる場合が多かった。

(2) 太平洋（図 2）

八戸沖の水深 150～300m の大陸棚上で 4 回操業を行い、ほぼ同条件で操業できた。LED 水中灯の調光は 70%、20%に、点滅は 5 秒に 1 回の設定とした。

調光 20%（点滅）を除き、メタルハライド船上灯のみの操業に比べ、水中灯を垂下投入した時間は CPUE が減少した。調光別にみると、調光 70%と 20%では大きな差はみられなかった。魚探反応は、水深 20～100m と日本海に比べて深い水深帯まで強い反応がみられる場合が多く、漁場水深が 300m 以浅

なことから、主に着底イカを集群していると考えられた。日本海に比べて水中灯の明るさの強弱による差がみられなかったのは、このようなイカの分布状況の影響も考えられた。

日本海と太平洋の結果を概略すると、LED水中灯の明るさを弱めると漁獲成績の減少は抑えられるものの、メタルハライド船上灯のみの操業に比べて漁獲成績は減少する場合が多いことから、LED水中灯はスルメイカの集群を分散させるような逆効果となる場合が多いと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

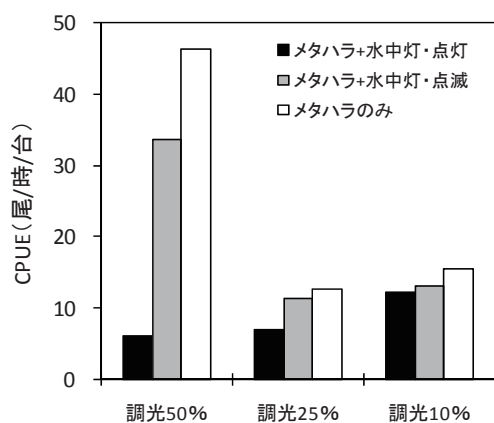


図1 調光別点灯条件別のCPUEの変化
(日本海)

* CPUE: 釣機 1 台 1 時間あたりの
漁獲尾数

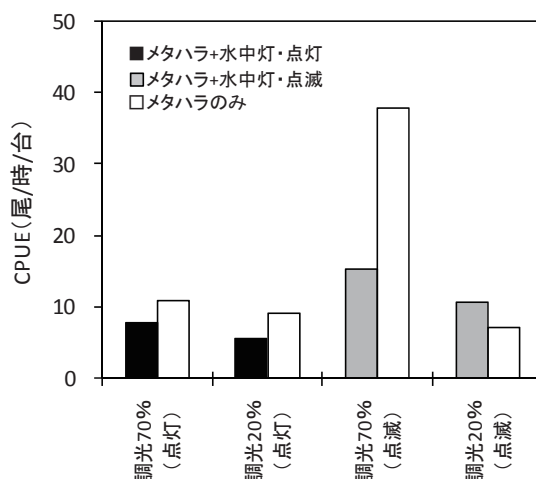


図2 調光別点灯条件別のCPUEの変化
(太平洋)

* CPUE: 釣機 1 台 1 時間あたりの
漁獲尾数

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度で終了

〈結果の発表・活用状況等〉

LED漁灯開発に関するミニシンポジウムでの調査結果報告
イカ釣り漁業LED利用技術研究推進連絡会での調査結果報告

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	あかいか漁場探査シミュレーションモデル開発事業		
予 算 区 分	研究費交付金(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H21～H22		
担 当 者	佐藤 晋一・田中 淳也		
協 力 ・ 分 担 関 係	京都大学、遠洋水産研究所、(独)海洋研究開発機構、(財)日本海洋科学振興財団		

〈目的〉

中型イカ釣船のアカイカ操業をサポートするため、これまでの調査で蓄積したアカイカに関するデータや、衛星による大気・海洋のデータ等を用い、アカイカ漁場形成予測を行うことが可能なシミュレーションモデルの開発を目指す。

〈試験研究方法〉

(1) 漁場調査

三陸沖の30調査点で試験船開運丸により11月、12月、1月にアカイカ操業及び海洋観測（水温、塩分、流向流速、クロロフィル・栄養塩・動植物プランクトン等）を実施した。

(2) アカイカ漁場形成要因の把握

平成11年～平成21年のアカイカに関する標本船・試験船データを基に日本近海で獲れる冬春生まれ群のアカイカを対象に、アカイカの漁場形成過程を予測するシミュレーションモデル開発を京都大学に委託した。

〈結果の概要・要約〉

(1) 漁場調査

結果を図1-1～図1-3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1～161尾、CPUEは0.02～2.48（尾/台/時間）、12月調査における漁獲尾数は5～766尾、CPUEは0.06～4.47（尾/台/時間）、1月調査における漁獲尾数は0～21尾、CPUEは0～0.19（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21～48cm、12月調査では19～43cm、1月調査では28～43cmの範囲であった。

(2) アカイカ漁場形成要因について

海面高度、海面水温等の衛星観測データを用いたアカイカに対するHISモデルのプロトタイプを開発し、初期解析によるテストプロダクトを作成するとともに、この結果と過去の研究事例の結果とを比較し、問題点を明らかにすることにより、今後の実用化へ向けたHISモデルの開発・改良の方向性についての検討を行った。

〈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増やす必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

本事業は今年度で終了。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（競争的資金）でアカイカの漁獲及び漁場環境（クロロフィルや栄養塩、動植物プランクトン）に関するデータを引き続き収集する。

〈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。

〈主要成果の具体的なデータ〉

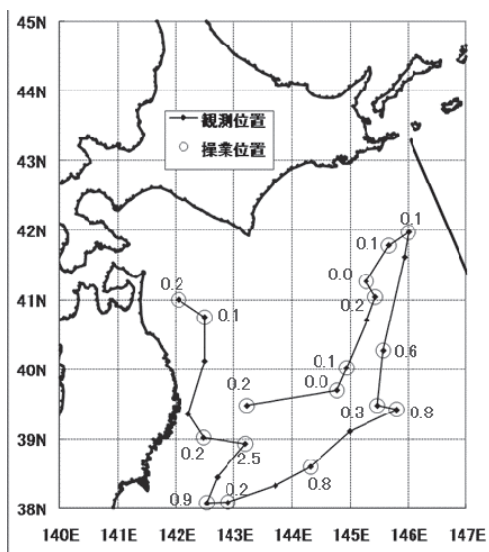


図1-1 アカイカのCPUE(11月)

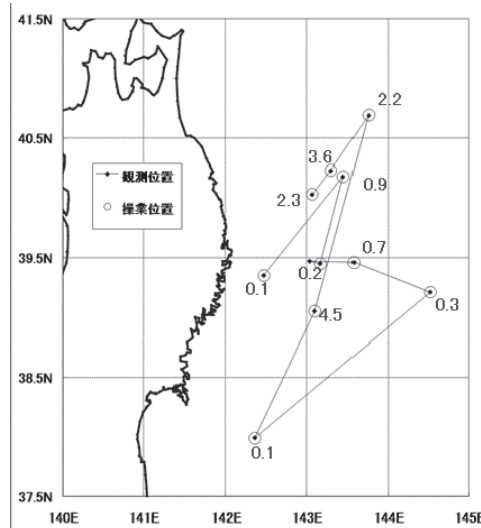


図1-2 アカイカのCPUE(12月)

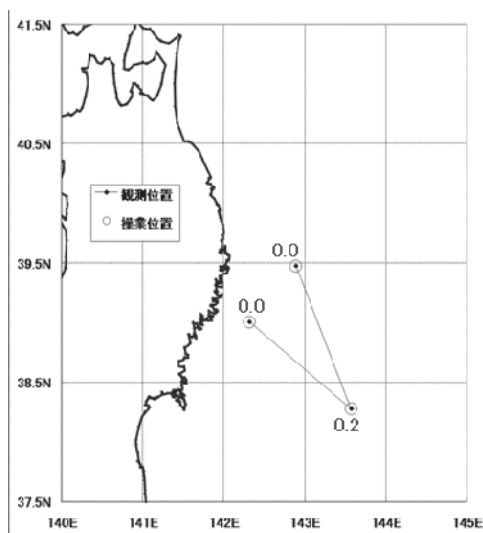


図1-3 アカイカのCPUE(1月)

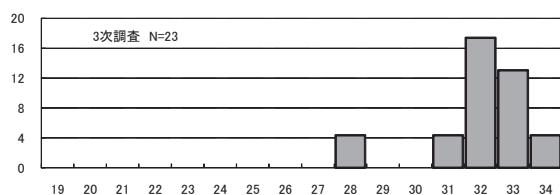
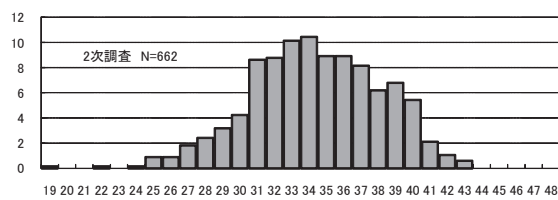
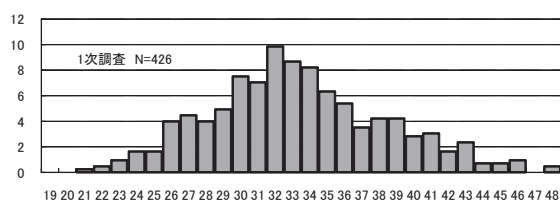


図2 調査時期別のアカイカ外套背長組成

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。

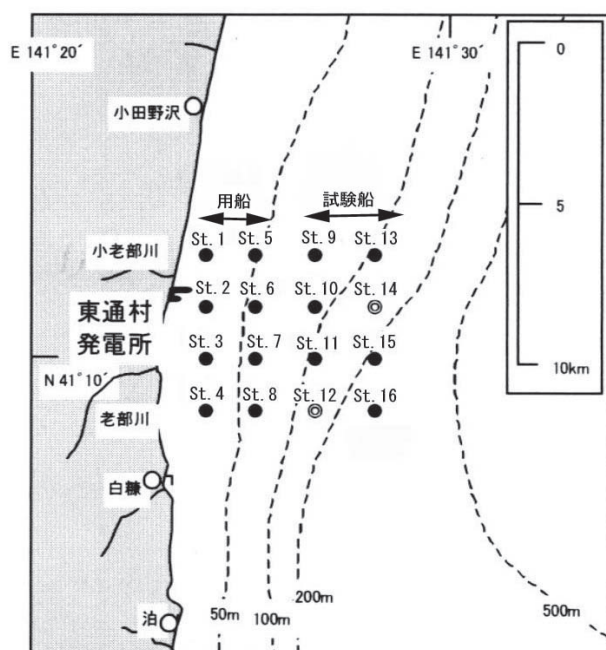


図1 調査位置図

〈結果の概要・要約〉

○平成21年度第3四半期

表層水温は13.8℃～14.4℃、表層塩分は33.9、クロロフィルa量は1.3μg/ℓ～1.5μg/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107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*Oikopleura* spp. 等50種類が出現し、平均出現個体数は141個体/m³であった。

○平成21年度第4四半期

表層水温は3.3℃～5.3℃、表層塩分は32.6～33.2、クロロフィルa量は0.9μg/ℓ～2.2μg/ℓであった。卵はキュウリエソ等2種類が出現し、平均出現個数は35個/1,000m³であった。稚仔はイカナゴ等2種類が出現し、平均出現個体数は104個体/1,000m³であった。

動物プランクトンは*Pseudocalanus newmani*等38種類が出現し、平均出現個体数は74個体/m³であった。

○平成22年度第1四半期

表層水温は12.0℃～12.7℃、表層塩分は33.6～33.8、クロロフィルa量は1.3μg/ℓ～3.6μg/ℓであった。卵はカタクチイワシ等3種類が出現し、平均出現個数は171個/1,000m³であった。稚仔はムラソイ1種類が出現し、平均出現個体数は17個体/1,000m³であった。動物プランクトンはEgg of EUPHAUSIACEA等35種類が出現し、平均出現個体数は539個体/m³であった。

○平成22年度第2四半期

表層水温は24.6℃～25.6℃、表層塩分は33.3～33.7、クロロフィルa量は0.1μg/ℓ～1.3μg/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97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167個体/1,000m³であった。動物プランクトンは*Penilia avirostris*等65種類が出現し、平均出現個体数は316個体/m³であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 調査結果概要

年 度	平成 21 年	21 年	22 年	22 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	H21/11/26	H22/2/26	H22/6/8	H22/9/1
表層水温(℃)	13.8～14.4	3.3～5.3	12.0～12.7	24.6～25.6
表層塩分	33.9	32.6～33.2	33.6～33.8	33.3～33.7
クロロフィル a 量(μg/l)	1.3～1.5	0.9～2.2	1.3～3.6	0.1～1.3
卵平均個数(個/1,000 m ³)	107	35	171	97
卵出現種類数	1	2	3	3
稚仔平均個体数(個体/1,000 m ³)	－	104	17	167
稚仔出現種類数	－	2	1	5
動物プランクトン平均個体数(個体/m ³)	141	74	539	316
動物プランクトン出現種類数	50	38	35	65

〈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22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21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21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22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22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	資源管理に必要な情報提供事業		
予 算 区 分	研究費交付金(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H19～H23		
担 当 者	小泉 広明・田中 淳也・高坂 祐樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	日本海区水産研究所		

〈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・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、12月は高め、5、6月は低めであった。50m層最高水温は、3、8、9、10、12月は高め、5、6、11月は低めであった。100m層最高水温は、9、10、12月は高め、11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。各層共に9、12月が高めであった。

3 沿岸定地水温(周年)

沿岸定地水温の推移を図1、2に示した。

日本海：1～7月は平年並みで推移していたが、8～10月は高めに推移した。

津軽海峡：1～6月は平年並みで推移していたが、8～10月は高めに推移した。

陸奥湾：1～5月は平年並みで推移していたが、6月は低めに、8～10月は高めで推移した。

太平洋：陸奥湾と同様の傾向で推移した。

〈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

		2月	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)	船作線	±	±	+	+++	+++	++	±	±	-	±
	十三線	±	±	±	+	+	±	±	++	-	+
水塊深度(m)		++	±	±	±	+	+	±	±	---	+
北上流量(Sv)(10 ⁶ m ³ /s)		+++	±	+	±	+	+	+	±	---	±
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	±	+, -	++, --	+++, ---

表2 太平洋における津軽暖流の流勢指標の推移

		3月	6月	9月	12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
	++, --	+++ , ---

※平年比(%) = 平年偏差/標準偏差 × 100

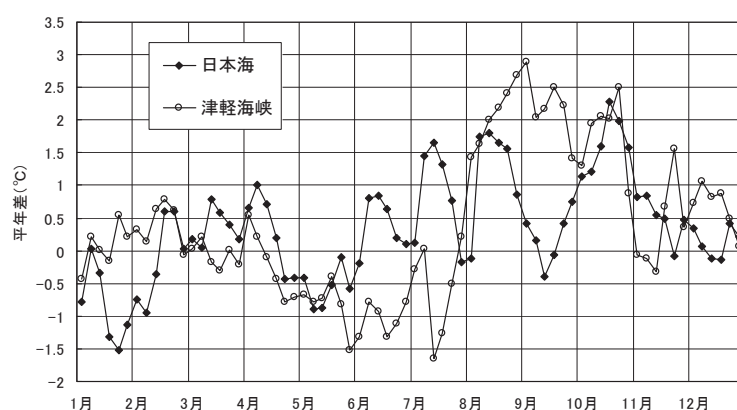


図1 日本海、津軽海峡の沿岸定地水温の推移(半月平均値)

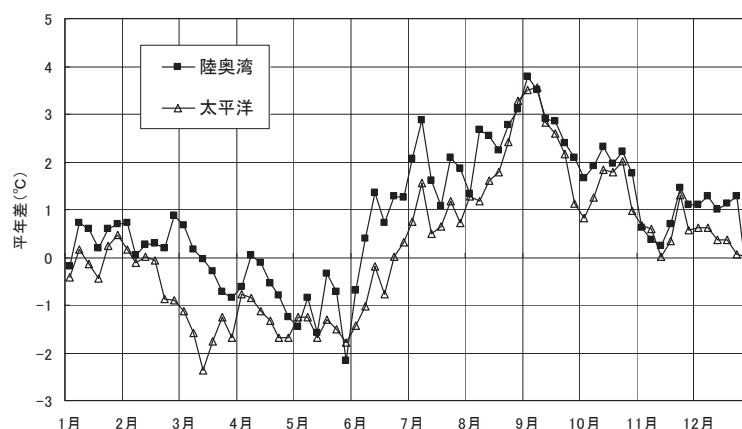


図2 陸奥湾、太平洋の沿岸定地水温の推移(半月平均値)

〈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22年度漁海況予報関係事業結果報告書、平成22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	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	S47～H29		
担 当 者	高坂 祐樹・小泉 広明		
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

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2回/年

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)

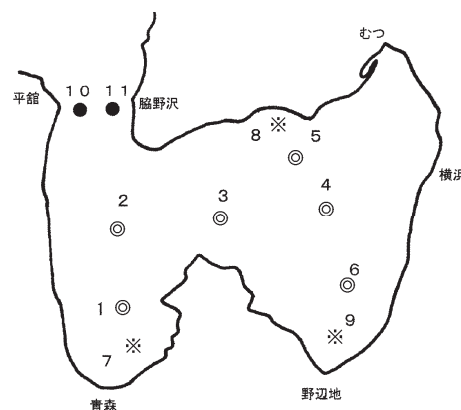


図1 調査定点図

●: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〉

各項目の推移を図(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。平成22年度の傾向を以下に示した。

溶存酸素は例年よりやや低めで推移した。栄養塩については、DIN($\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N}$)、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 及び $\text{SiO}_2\text{-Si}$ がいずれも例年並みかやや高めであった。

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。底生生物については、多様度指数は例年同様で、大きな変化は見られなかったが、生息密度は7月のSt.8で過去最高値を記録した。

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〉

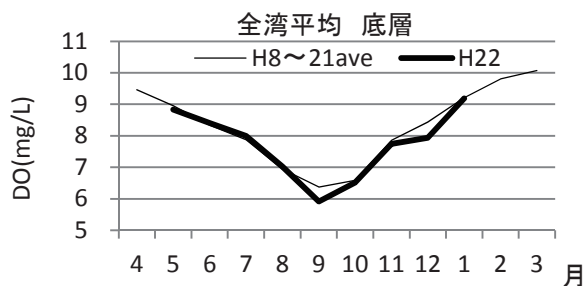


図2 溶存酸素(DO)の推移

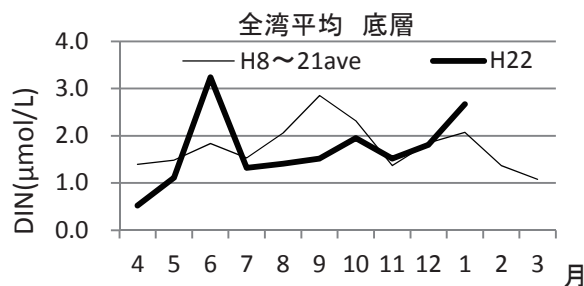


図3-1 溶存無機態窒素(DIN)の推移

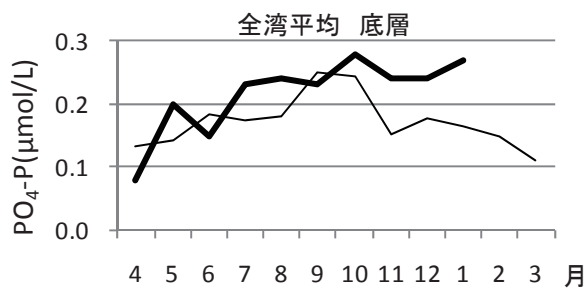


図 3-2 リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)の推移

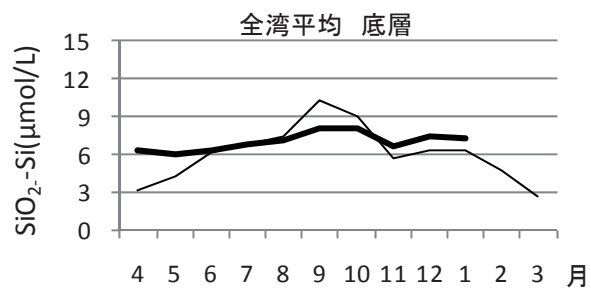


図 3-3 ケイ酸態ケイ素($\text{SiO}_2\text{-Si}$)の推移

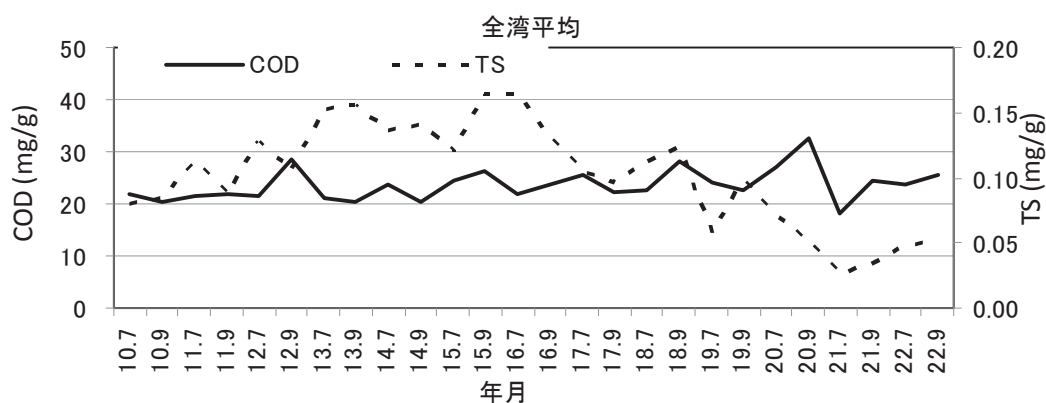


図 4 底質の化学的酸素要求量(COD)と全硫化物(TS)の推移

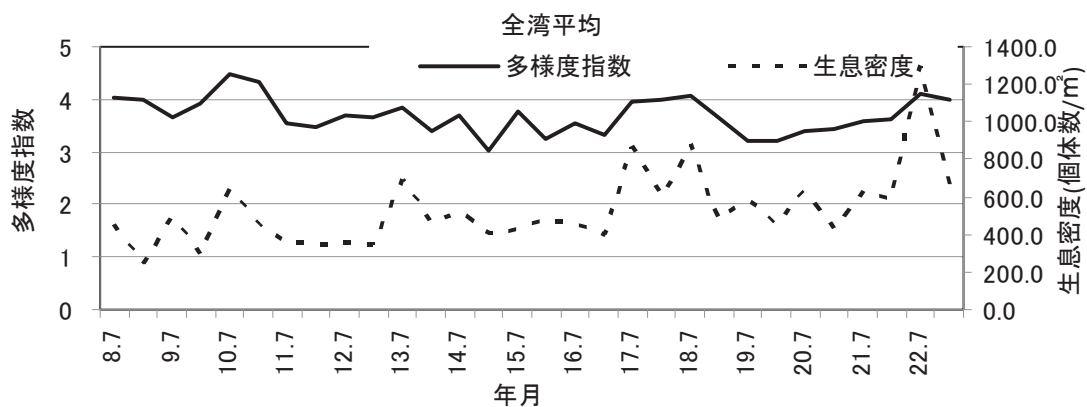


図 5 底生生物の多様度指数と生息密度の推移

〈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	海洋構造	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	研究費交付金(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H13～H22		
担 当 者	小泉 広明		
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粒度組成及び含泥率(MC)：湿式篩分法により粒径 63 μ m より小さい粒子の割合を求めた。

〈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乾泥となっている。

COD については、青森、野辺地が基準値を超えていたが、TS は全地点で基準値内であった(表 1)。

各地点の分析値の推移(図 1)を見れば、青森、野辺地でCODが増加していたが、その後は平成22年度に大きく増加した項目はなく、漁場環境は概ね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51分 東経140度44分	H8.8.31	26.8	45.38	0.10	13.99	37.90
野辺地 北緯40度55分 東経141度09分	H22.8.25	32	24.07	0.02	17.71	19.44
むつ 北緯41度14分 東経141度09分	H22.9.15	18	8.42	0.17	15.71	67.82
脇野沢 北緯41度07分 東経140度51分	H22.9.21	41	10.08	0.06	15.07	66.41

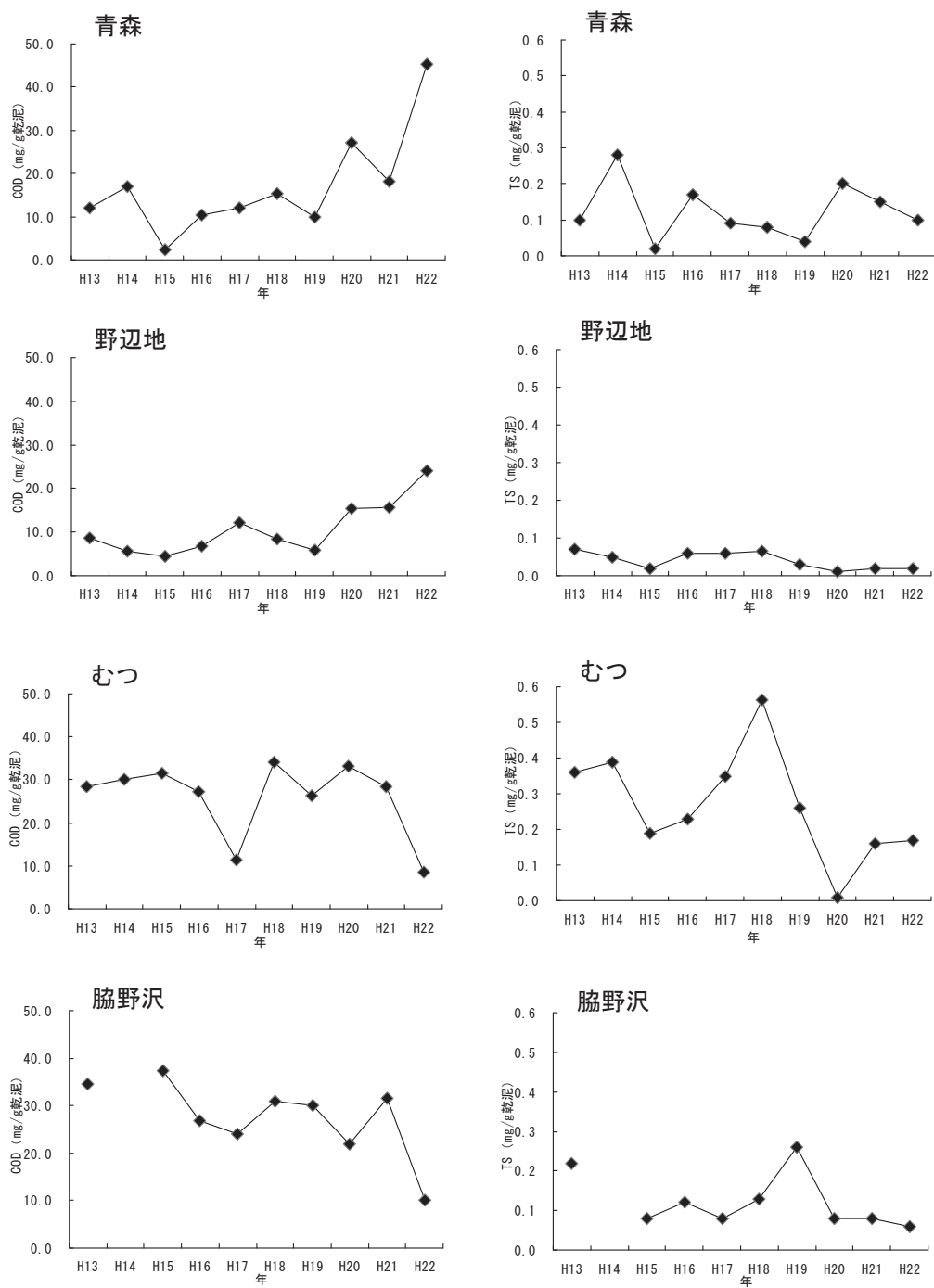


図2 COD と TS 分析結果

〈今後の問題点〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

- ・4項目について引き続き分析する。

〈結果の発表・活用状況等〉

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	浅海定線調査		
予 算 区 分	受託研究(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H20～H22		
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 天気、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

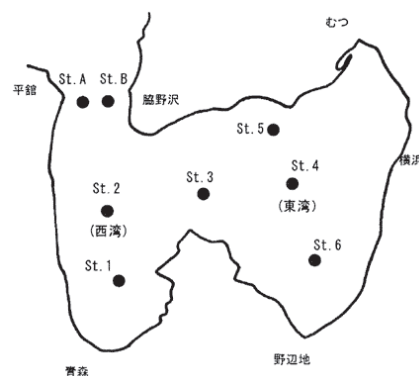


図1 調査点

〈結果の概要・要約〉

平成22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。

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、年間を通じ、年間並みからやや低めの範囲であった。

透明度の全調査点の最高値はSt.6・9月の17m、最低値はSt.A・4月の7mであった

- 2 水温の年間の推移は平年に比べ、5月に西湾でかなり低め、9月の全湾及び10月の西湾ではなはだ高め、10月の東湾、全湾及び12月の全湾でかなり高め、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St.B・20m層の9月の26.63℃、最低値はSt.B・底層の2月の4.20℃であった。

- 3 塩分の年間の推移は平年に比べ、9月と11月の全湾及び10月と12月の西湾でかなり低め、その他は年間並みからやや低めの範囲であった。

塩分の最高値はSt.B・底層の9月の34.210、最低値はSt.5・0m層の7月の32.135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、12月の全湾ではなはだ低め、8月と12月の西湾、9月と10月の全湾でかなり低め、その他は年間並みからやや低めの範囲であった。

底層の溶存酸素量の年間の推移は平年に比べ、12月に西湾ではなはだ低め、9月の西湾及び12月の東湾でかなり低め、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、St.4・底層の2月の10.16mg/l、最低値はSt.3・底層の9月の

2.96mg/lであった。

溶存酸素飽和度の全調査点の最高値は、St. 4・20m層の7月の103.97%、最低値はSt. 3・底層の9月の38.68%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22年)

(平年偏差比の階級表現)					調査項目	月	平年偏差比(%)		
はなはだ低め	-200%以下			西湾			東湾	全湾	
かなり低め	-200%未満～-130%以下			St. 1, 2			St. 3～6	St. 1～6	
やや低め	-130%未満～-60%以下			透明度	1月	-34			
平年並み	±60%未満				2月	-13	-42	-27	
やや高め	+60%以上～+130%未満				3月	-50	—	—	
かなり高め	+130%以上～+200%未満				4月	-100	-117	-111	
はなはだ高め	+200%以上				5月	-17	-69	-51	
					6月	-129	-113	-118	
					7月	-117	-94	-102	
					8月	-88	-33	-51	
					9月	-42	0	-14	
					10月	-50	0	-17	
					11月	-84	-29	-47	
					12月	-100	-96	-97	
調査項目	月	平年偏差比(%)							
		西湾	東湾	全湾					
		St. 1, 2	St. 3～6	St. 1～6					
水温(全層)	1月	-11			塩分(全層)	1月	-25		
	2月	16	-3	6		2月	39	29	34
	3月	-2				3月	9		
	4月	-51	-54	-53		4月	30	19	23
	5月	-136	-112	-120		5月	-22	7	-3
	6月	-53	-85	-74		6月	-52	-33	-40
	7月	-44	2	-14		7月	-107	-81	-90
	8月	7	17	13		8月	-124	-84	-98
	9月	248	242	244		9月	-149	-143	-145
	10月	202	166	178		10月	-142	-111	-122
	11月	20	25	23		11月	-168	-143	-151
	12月	156	168	164		12月	-142	-117	-126
20m層 溶存酸素量	1月	-48			20m層 溶存酸素飽和度	1月	-78		
	2月	-72	-62	-67		2月	-50	-33	-41
	3月	-44				3月	1		
	4月	-36	-26	-29		4月	-62	-55	-57
	5月	-67	-53	-57		5月	-173	-167	-169
	6月	3	-16	-10		6月	-69	-150	-120
	7月	11	46	34		7月	-38	4	-10
	8月	-141	-2	-48		8月	-110	12	-29
	9月	-170	-167	-168		9月	-58	-36	-43
	10月	-192	-168	-176		10月	-106	-126	-119
	11月	-106	-122	-116		11月	-102	-144	-130
	12月	-196	-206	-203		12月	-193	-158	-170
底層 溶存酸素量	1月	-26			底層 溶存酸素飽和度	1月	-61		
	2月	-32	1	-16		2月	-69	-26	-48
	3月	51				3月	47		
	4月	-25	32	13		4月	-62	-2	-22
	5月	-76	-27	-43		5月	-111	-68	-82
	6月	-8	2	-2		6月	-18	-40	-33
	7月	-22	54	28		7月	-65	31	-1
	8月	-34	63	31		8月	-48	64	27
	9月	-139	-34	-69		9月	-98	17	-21
	10月	47	-21	2		10月	92	-6	27
	11月	-113	-39	-63		11月	-113	-74	-90
	12月	-268	-139	-182		12月	-251	-57	-122

〈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22年度資源管理体制・機能強化総合対策事業(資源管理に必要な情報の提供)浅海定線調査結果報告書

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 22 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。

陸奥湾全 8 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。

国内公定法であるマウス毒性試験による貝毒検査を、(社)青森県薬剤師会衛生検査センターに委託した。

〈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 55cells/L(前年は 245cells/L)、野辺地定点で 40cells/L(同 130cells/L)と、両定点とも前年より大幅に減少した。

D. acuminata の最高出現密度は、野内定点で 45cells/L(同 65cells/L)と前年より減少、野辺地定点では 95cells/L(同 50cells/L)と前年より増加した。

D. mitra の最高出現密度は、野内定点で 185cells/L(同 135cells/L)と前年より増加、野辺地定点では 120cells/L(同 210cells/L)と前年より減少した。

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

平成 22 年のホタテガイ等の下痢性貝毒による毒化状況を表 2 に示した。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。ホタテガイはいずれの海域でも毒化が確認されなかった。暖流系海域の付着性二枚貝は 3 月 23 日と 6 月 7 日までの間に 4 回マウス毒性が検出され、毒力はいずれも 0.05～0.1MU/g(可食部)、出荷自主規制期間は 3 月 26 日～9 月 9 日の 167 日間であった。寒流系海域の付着性二枚貝は 8 月 2 日にマウス毒性が検出され、毒力は 0.05～0.1MU/g(可食部)、出荷自主規制期間は 8 月 5 日～10 月 15 日の 71 日間であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図 1 平成 22 年の貝毒モニタリング調査海域図

表 1 平成 22 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 (°C)	塩分 (PSU)
<i>D. fortii</i>	陸奥湾西部(野内)	4/19	9/6	55	5/31	10	11.5	32.93
	陸奥湾東部(野辺地)	3/15	9/13	40	6/28	33	11.3	33.18
<i>D. acuminata</i>	陸奥湾西部(野内)	3/8	-	45	9/6	10	26.7	32.94
	陸奥湾東部(野辺地)	3/15	-	95	4/19	33	5.8	33.39
<i>D. mitra</i>	陸奥湾西部(野内)	8/9	-	185	8/9	20	23.0	33.34
	陸奥湾東部(野辺地)	8/9	9/27	120	8/23	33	23.4	33.26

表 2 平成 22 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
暖流系海域	付着性二枚貝	3/23~6/7	0.05~0.1	3/26~ 9/9 (167日間)
寒流系海域	付着性二枚貝	8/2	0.05~0.1	8/5~ 10/15 (71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 22 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	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・田中 淳也		
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、日本海での洋上調査を11月5日に実施したが、大型クラゲの出現は見られなかった。

2 出現量調査

六ヶ所村漁業協同組合では、11月21、23日に各1個体が確認されただけであった。

3 標本船調査

今年度は、出現は全く観察されなかった。

4 水温ブイ調査 (図 1)

1m・10m・20m層共に9月第1半旬に水温のピークがあり、その後、降温が続いた。ピーク時の水温は1m層で28.1℃、10m層で27.8℃、20m層で27.7℃であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

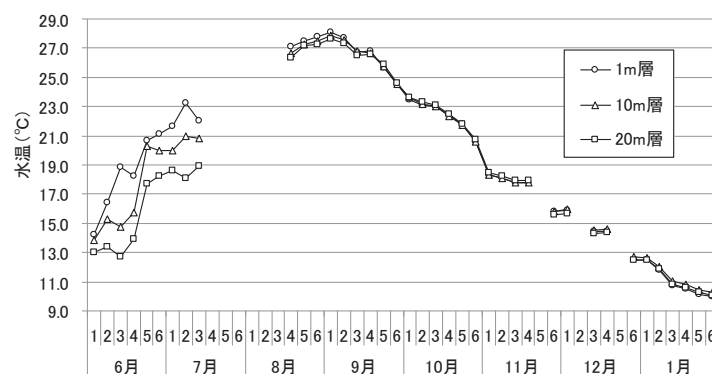


図1 水温ブイによる水深別水温観測結果（半旬）

〈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22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	地球温暖化による沿岸漁場環境への影響評価・適応策検討調査委託事業		
予 算 区 分	受託研究((独)水産総合研究センター)		
研 究 実 施 期 間	H20～H22		
担 当 者	田中 淳也		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

青森県尻屋埼沖において、定地自動観測ブイと調査船による海況観測を組み合わせた沿岸漁場環境モニタリング手法を開発して、リアルタイムで水温情報を発信する。また、コンブ等の磯根資源や主要魚介類の漁獲状況を把握し、沿岸漁場環境モニタリングより得られた水温変動との関係解析を行うことにより、関係機関と協力して地球温暖化が磯根資源に与える影響を評価する手法を開発する。

〈試験研究方法〉

1 自動観測ブイによる水温観測

青森県尻屋地先に設置した自動観測ブイにより、1m、5m、10mの水温の毎時観測を行う。観測データはテレメータ受信する。

2 尻屋埼東方における調査船観測

11月に尻屋埼東方における調査船観測を行う。

3 磯根資源調査結果の解析

1982年、2009年、2010年の磯根資源調査結果について整理し、田中(1997)に基づくLFD指数(L:Laminariaeコンブ目、F:Fucalesヒバマタ目、D:Dictyotalesアミジグサ目)を算出する。計算式は下記のとおり。

$LFD = (W \times 1 + H \times 2) / (C + W + H)$ ($0 \leq LFD \leq 2$) C:寒帯性種数、W:温帯性種数、H:熱帯性種数

〈結果の概要・要約〉

1 自動観測ブイによる水温観測

水温自動観測ブイによる水温観測結果を図1に、前年差を図2に示した。また、当研究所が調査している定地水温の内、尻屋地先直近である尻屋地先の定地水温平年値(1986～2009年の平均値)を図1に併記し、平年の比較値とする。

2010年の尻屋地先水温は1月から2月中旬にかけて高めで推移したが、2月下旬から3月中旬にかけて著しく低くなり、最大の前年差は5.40℃だった。4月以降も低めになり、この傾向は6月下旬まで続いた。7月上旬からは急激に水温が上昇し、8月12日～9月30日は欠測したものの、10月下旬までかなり高い傾向が継続したと推察される。また、高めの傾向は年末まで持続した。

2 尻屋埼東方における調査船観測

11月の観測結果を表1に示した。各層水温はかなり高め～はなはだ高め、水塊深度はやや浅め、張り出し位置は平年並みだった。

3 磯根資源調査結果の解析

田中(1997)に基づき、LFD指数を求めた結果を表2に示した。1982年が0.29で寒帯性の指数に近く、2009-2010年が0.56で寒帯性と温帯性の指数の間点に位置する結果となり、青森県尻屋地先において、地球温暖化が沿岸漁場環境へ与える影響の評価手法として磯根資源調査結果から得られるLFD指数を指標とできる可能性が示唆された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

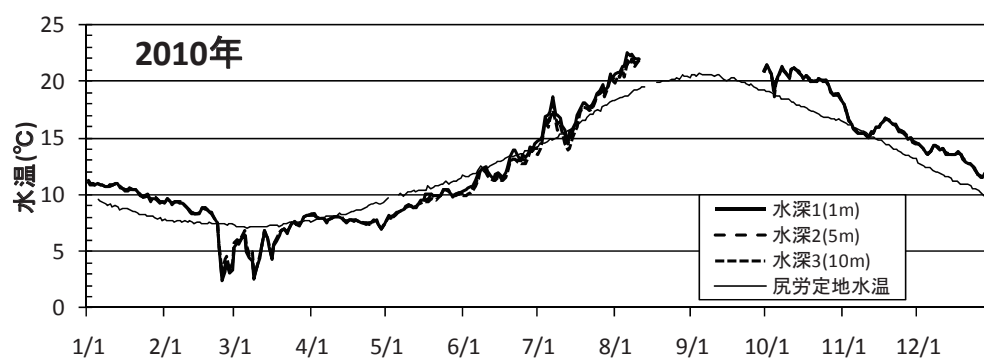


図1 尻屋ブイ層別日平均水温(尻労定地水温含む)

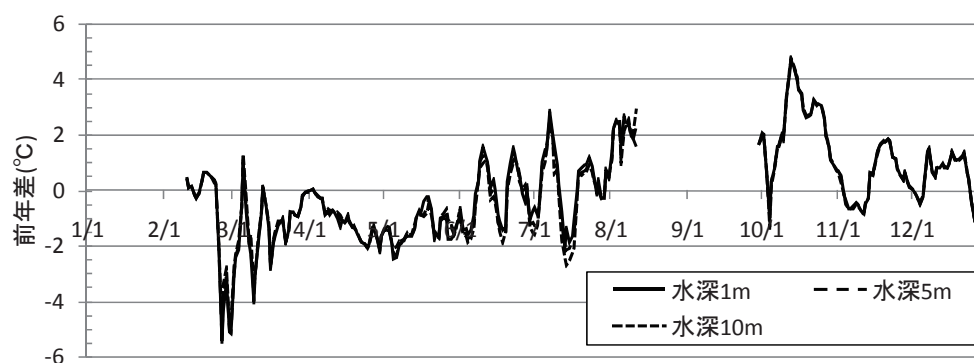


図2 尻屋ブイ層別日平均水温前年差

表1 津軽暖流流勢指標

津軽暖流流勢指標11月

10月27日～29日：開運丸

		2006	2007	2008	2009	2010	平年差	平年比
各層最高水温 (°C)	0m			16.9	18.3	19.5	+3.17	+220
	50m			17.00	17.75	19.53	+2.99	+216
	100m			15.56	17.50	17.92	+1.70	+140
水塊深度 (m)				206	194	232	-47	-85
張り出し位置 (東経)				143° 32′	142.13	143.15	-0.15	-20

平年比
評価

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

表2 尻屋地先 LFD 指数算出結果

	L			F			D			LFD指数
	C	W	H	C	W	H	C	W	H	
1982年	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0.29
2009年	3	1	0	0	3	0	0	1	0	0.63
2010年	4	1	0		2	0	0	0	0	0.43
2009-2010年	4	1	0	0	3	0	0	1	0	0.56

〈今後の問題点〉

海藻は季節による消長があるため、年1回の調査では把握しきれない可能性があり、月1回や四半期に1回など調査回数を増やす必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

平成22年度で終了

〈結果の発表・活用状況等〉

「自動観測ブイを用いたリアルタイム沿岸漁場環境モニタリングによる地球温暖化影響評価手法の開発」報告会議で報告

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	資源評価調査委託事業(沖合定線観測)		
予 算 区 分	受託研究((独)水産総合研究センター)		
研 究 実 施 期 間	H17～H22		
担 当 者	小泉 広明・田中 淳也		
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〉

沖合域の海洋観測により海況に関する情報を収集・分析し、漁海況予報等の資料とするほか、水産資源の安定のための基礎資料を得る。

〈試験研究方法〉

青森県の日本海沖合定線、太平洋沖合定線において、CTDにより水深1,000mまでの水温等を観測する。併せてノルパックネットにより水深0～150mの鉛直曳きを行い、卵稚仔・プランクトンを採集し、サンプルは分析依頼機関へ送付する。太平洋ではニスキン採水器により水深0～150mで採水し、クロロフィルの分析を行う。

〈結果の概要・要約〉

観測により得られた水温等のデータは(独)水産総合研究センターへ送信した。各調査結果に基づき、日本海における対馬暖流勢力及び太平洋における津軽暖流勢力についてウオダス漁海況速報等を通じて漁業関係者へ情報提供を行った。

1 日本海(表1)

(1)各層最高水温

6月は0m層がはなはだ低め、50m層がやや低め。9月は50m層、100m層がはなはだ高め、11月は50mではかなり低め、100m層ではなはだ低め。

(2)対馬暖流の流幅

6月は舳作崎線ではなはだ広め、その他はやや狭め。

(3)水塊深度

11月はかなり浅め、その他はやや深めから平年並み。

(4)北上流量

6、9月はやや多め、11月はかなり少なめ。

(5)対馬暖流の勢力

6月はやや強め、11月はかなり弱め。

(6)卵稚仔出現状況(表2)

卵・稚仔共にマイワシのみが出現し、カタクチイワシは前年と比較し減少した。

2 太平洋(表3)

(1)各層最高水温

6月は0mでやや低め、9、12月は0m層、50m層ではなはだ高め、100m層でかなり高め。

(2)水塊深度

6、3月は平年並み、9、12月はやや浅め。

(3)津軽暖流の東方への張り出し位置

6月は西偏・9、12、3月は平年並み。

(4)卵稚仔出現状況(表4)

卵・稚仔共にカタクチイワシのみが出現した。前年と比較し、6、9月とも卵・稚仔共に減少した。

(5)クロロフィルの分析
分析中。

〈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

		6月	9月	11月	3月
各層最高水温(°C)	0m	---	++	±	-
	50m	-	+++	---	-
	100m	±	+++	---	±
流幅(マイル)	舩作線	+++	±	-	+
	十三線	+	±	-	±
水塊深度(m)		+	±	---	±
北上流量(Sv.(10 ⁶ m ³ /s))		+	+	---	±
対馬暖流の勢力		+	±	---	+

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

※平年は1963～2009年の平均値

※平年比(%) = 平年偏差/標準偏差 × 100

表2 日本海における卵稚仔出現状況(個)

			マイワシ	カタクチイワシ	サバ類
2009年	6月	卵	0	140	0
		稚仔	0	68	0
2010年	6月	卵	8	0	0
		稚仔	15	0	0

表3 太平洋における津軽暖流の流勢指標の推移

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

※平年は1963～2009年の平均値

※平年比(%) = 平年偏差/標準偏差 × 100

表4 太平洋における卵稚仔出現状況(個)

			マイワシ	カタクチイワシ	サバ類
2009年	6月	卵	0	202	0
		稚仔	0	12	0
	9月	卵	0	6	0
		稚仔	0	38	0
2010年	6月	卵	0	192	0
		稚仔	0	1	0
	9月	卵	0	7	0
		稚仔	0	37	0

〈今後の問題点〉

冬季観測を確実に実施できるように運行計画を作成する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

海洋観測調査指針に基づき平成22年度と同様の調査を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

発表：平成22年度漁海況予報関係事業結果報告書、平成22年定線観測結果表、ウオダス

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（（独）水産総合研究センター）		
研 究 実 施 期 間	H22～H25		
担 当 者	高橋 進吾		
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の安定に寄与するために、スルメイカの漁況予報等に必要な分布・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、北海道、青森県、岩手県、宮城県、北海道区水産研究所が各地先海域を担当して、共同で行う太平洋いか類漁場一斉調査である。青森県は試験船「開運丸」を用いて、次の調査項目について青森県沖合海域での調査を行った。第1次調査は平成22年6月8～16日、第2次調査は平成22年8月31日～9月7日に行った。

（1）海洋観測

各調査点において、CTDを用いて水温・塩分を測定した。また、海上気象観測等を行った。

（2）漁獲試験（イカ釣り）

所定の調査点において、自動イカ釣り機による釣獲試験（2連式4～6台による2～3時間の操業）を行った。漁獲されたいか類は、種類別に漁獲尾数および外套背長を調べた。

〈結果の概要・要約〉

（1）第1次調査（図1）

青森県沖合海域ではスルメイカの漁獲はみられず、冷水性のツメイカ、タコイカが漁獲された。調査海域には親潮（100m層水温で5℃以下）が広く分布し、水温は総じて低かった。

（2）第2次調査（図2）

青森県沖合海域では、津軽暖流の影響が及ぶ沿岸域でスルメイカ、アカイカの漁獲がみられたが、沖合域には親潮（100m層水温で5℃以下）が分布し、スルメイカはほとんど漁獲されなかった。

スルメイカの漁獲尾数は0～208尾、CPUE（釣機1台1時間あたりの漁獲尾数）は0～21尾であった。スルメイカの魚体サイズ（外套背長）は15～23cmの範囲にあり、18～19cmにモードがあった。

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

北海道区水産研究所に調査結果報告（太平洋スルメイカ漁況予報に活用）

〈主要成果の具体的なデータ〉

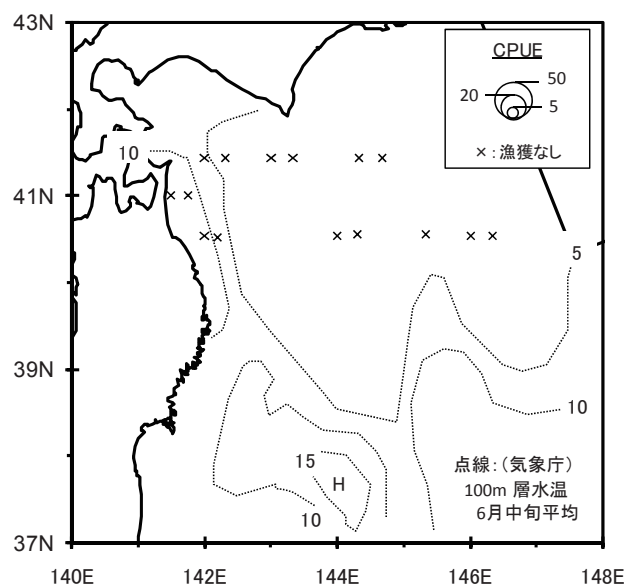


図 1 第 1 次調査におけるスルメイカの水平分布 (CPUE)

* CPUE: 釣機 1 台 1 時間あたりの漁獲尾数

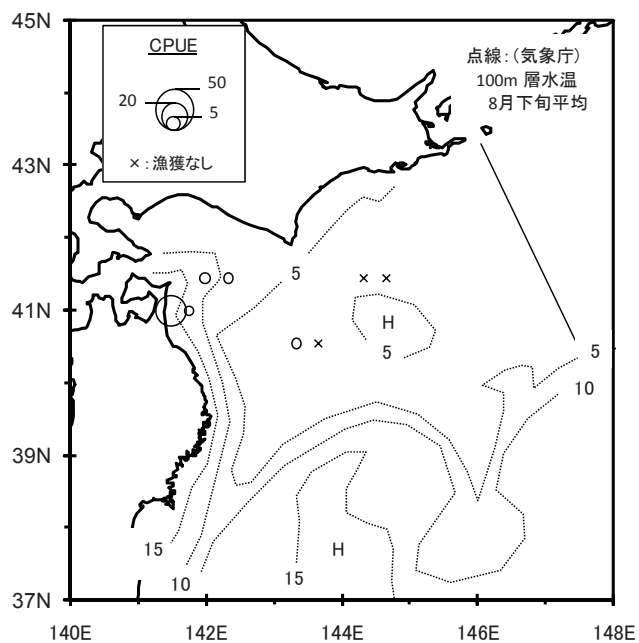


図 2 第 2 次調査におけるスルメイカの水平分布 (CPUE)

* CPUE: 釣機 1 台 1 時間あたりの漁獲尾数

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

水温は前年12月から西湾（青森湾）、東湾（東湾）ともに例年並みから例年よりもやや高めに推移し、産卵の刺激となる水温の上昇は2月上旬から3月中旬にかけて何度も見られた。

母貝調査で調べた養殖2年貝の生殖巣指数は、西湾、東湾ともに12月下旬から2月上旬まで上昇し、2月上旬以降には生殖巣指数が下降した。このことから西湾、東湾ともに2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、西湾では3月下旬（2,964個体/m³）、東湾では4月上旬（3,724個体/m³）に最も多くラーバが出現し、いずれもラーバの出現数は昨年よりも少なかった（図2、3）。殻長別ラーバの出現数の推移から、西湾では4月中旬に、東湾では4月下旬に採苗器投入の指示を出した。

ムラサキイガイ等のラーバの出現数は昨年とほぼ同程度であった。

ヒトデラーバ調査の結果からブラキオウリア幼生の累積出現数は全湾平均が0.2個体/m³で、採苗器への付着もほとんど見られなかった。

第2回付着稚貝調査の結果、間引きを行った採苗器は、西湾で平均殻長3.25mm、平均付着数が約27,000個体/袋、東湾で平均殻長1.93mm、平均付着数は約34,000個体/袋であり、稚貝の必要数は十分確保された。

2 採苗予報、養殖管理情報の提供

平成22年4月～5月は毎週1回、6月～翌年3月までは毎月1回情報会議を行い、採苗速報を17回、養殖管理情報を8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22年春季養殖ホタテガイ実態調査の結果、殻長は昭和60年以降の平均値と同じで、全重量と軟体部重量は昭和60年以降の平均値を下回り、軟体部指数は昭和60年以降の平均値を上回った。

平成22年秋季養殖ホタテガイ実態調査の結果、成貝（平成21年産貝）、稚貝（平成22年産貝）のいずれも湾内の各地区（上磯、青森、平内、上北、下北）で例年と比べてへい死率が高く、特に青森地区でへい死率が9割以上と非常に高く、全湾平均で約7割がへい死した結果となった（表1）。これらの要因として、成貝がへい死する可能性のある23℃以上の水温が、夏季（7月～9月）に養殖ホタテガイの一般的な垂下水深である15m層で42～56日間、さらに深い30m層で22～43日間記録された（表2）こと、さらに稚貝がへい死する可能性のある26℃以上の水温が、15m層で7～14日間、30m層で0～5日間記録された（表3）ことから、夏季に湾内で発生した高水温による影響が考えられた。

地まき増殖実態調査の結果、殻長、全重量、軟体部重量、軟体部指数は昭和60年以降の平均値を若干下回った。また、へい死率は湾内の平均値で98.2%と平成9年以降最も高い結果となった。この要因として、いずれの地点においても漁場の水深が30m以浅であったこと、成貝がへい死する可能性のある23℃以上の水温が、夏季に30m以浅で長期間継続した（表2）ことから、夏季に湾内で発生した高水温による影響が考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

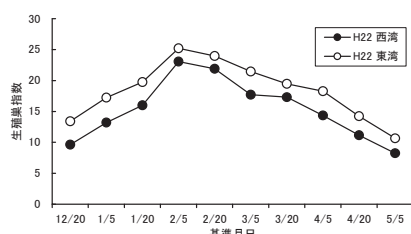


図1 養殖ホタテガイ2年貝の生殖巣指数の推移

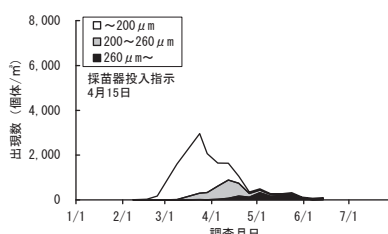


図2 西湾におけるホタテガイラーバの出現状況

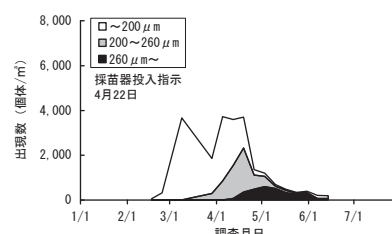


図3 東湾におけるホタテガイラーバの出現状況

表1 各地区におけるへい死率の平年値

地区	稚貝(未分散)		成貝	
	H22	平年値*	H22	平年値**
上磯	68.5	10.7	74.2	7.8
青森	91.3	7.1	99.2	12.4
平内	57.4	7.0	75.8	13.5
上北	49.5	7.5	64.4	11.5
下北	25.4	5.3	26.6	6.1
全湾	66.6	8.0	66.7	11.5

*: H2～H21の平均値、**: S60～H21の平均値

表2 各ブイにおける日平均水温が23℃以上の累積日数(1m層～30m層)

	平館ブイ	青森ブイ	東湾ブイ
1m層	58日	69日	67日
15m層	56日	54日	42日
30m層	43日	43日	22日

表3 各ブイにおける日平均水温が26℃以上の累積日数(1m層～30m層)

	平館ブイ	青森ブイ	東湾ブイ
1m層	17日	22日	17日
15m層	14日	13日	7日
30m層	3日	5日	0日

〈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年の母貝数は最低限には達していたものの、母貝の割合の半分以上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。さらに、夏季に発生した異常高水温の影響により、母貝数の大幅な減少が見込まれている。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年産稚貝の必要数を確実に確保すること、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	韓国向けほや生産拡大事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H21～H22		
担 当 者	工藤 敏博		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

安心安全な陸奥湾産マボヤを用いた種苗生産技術の確立を図る。

〈試験研究方法〉

1 天然ホヤを用いた種苗生産試験

野辺地産天然ホヤ266個体（平均重量300g）を1.15m³角形水槽2面に収容し、調温又は無調温ろ過海水をかけ流して自然産卵させた。得られた受精卵は、あらかじめパームロープ製採苗器（延べ長さ18m）を設置した水槽に収容し、採苗を行った。稚ホヤが付着してから1カ月間静置した後、これらの採苗器を当研究所の棧橋に一時的に垂下し、その後中間育成試験に供した。

2 養殖ホヤを用いた種苗生産試験

野辺地産養殖ホヤ61個体（平均重量260g）を0.25m³角形水槽に収容し、調温又は無調温ろ過海水をかけ流して自然産卵させた。得られた受精卵は、あらかじめパームロープ製採苗器（延べ長さ8.4m）を設置した水槽に収容し、採苗を行った。稚ホヤが付着してから1カ月間静置した後、これらの採苗器を当研究所の棧橋に一度垂下し、その後中間育成試験に供した。

3 天然採苗試験

天然採苗の可能性を探るため、野辺地町漁協のホタテガイ養殖施設に時期別、場所別にパームロープ製採苗器を設置した。

〈結果の概要・要約〉

1 天然ホヤを用いた種苗生産試験

平成22年11月18日～12月10日にかけて、2回次の採卵を実施し、約52,500千粒の卵を得た。産卵日数はいずれも21日間で、期間を通しての1個体当たりの産卵数は平均197千粒であった。また、平均受精率は87.2%で、ふ化率は62.5～93.4%であった（表1）。

得られた受精卵は、採苗器24本及び48本を収容しておいた3.0m³水槽（水量1.5 m³）2面に、2.0及び4.0個体/mlの密度で収容し、10日程度止水・微通気で飼育した後、流水飼育を行い、平成22年12月27日に当研究所の棧橋に垂下した（表2）。

これらの採苗器は表3に示したとおり中間育成を開始したが、平成23年6～7月にホヤ及びその他付着物の状況を調査する予定である。

2 養殖ホヤを用いた種苗生産試験

平成22年12月20日～平成23年1月20日にかけて採卵を実施し、約10,800千粒の卵を得た。産卵日数は18日間で、期間を通しての1個体当たりの産卵数は平均177千粒であった。また、平均受精率は91.0%でであった。

得られた受精卵は、採苗器を15本ずつ収容しておいた0.25m³角形水槽（水量0.16 m³）2面に6.0個体/mlの密度で収容し、10日程度止水・微通気で飼育した後、流水飼育を行い、平成22年12月27日に当研究所の棧橋に垂下した。

これらの採苗器は当研究所棧橋及び野辺地漁協のホタテガイ養殖施設で中間育成を開始したが、

平成23年6～7月にホヤ及びその他付着物の状況を調査する予定である。

3 天然採苗試験

平成22年11月12日、11月17日及び12月2日に野辺地町漁協区画漁業権内の沖と岡に設置されたホタテガイ養殖施設に採苗器をそれぞれ計10本設置した。これらは平成23年6～7月にホヤ及びその他付着物の状況を調査する予定である。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 マボヤ種苗生産技術開発(陸奥湾産天然親ボヤ)における採卵結果

回次	採卵試験月日	採卵日数 (日)	水温(℃)	使用親ホ ヤ数(個)	総採卵数(千 個)	1個体当たり採 卵数(千個/個 体)	1日1個体当た り採卵数(千個/ 個体・日)	平均受精率 (%)
1	H22.11.18～12.10	21	11.7～14.8	134	25,030	187	9	87.2
2	H22.11.18～12.10	21	11.9～15.0	132	27,440	208	10	87.2
合計又は平均		21		266	52,470	197	9	87.2

表2 マボヤ種苗生産技術開発(陸奥湾産天然親ボヤ)における試験結果

水槽	受精卵収容月日	受精卵収容数 (千個)	受精卵収容密 度(個/ml)	種系収容数	種系1cm当たり 受精卵収容密 度(個/cm)	種系1cm当た り付着個数 (12/24調査)
3m ³ 角型(水量 1.5m ³)	H22.11.19～12.2	5,965	4.0	48	69	11.8
〃	H22.11.18～11.19	3,000	2.0	24	69	26.5

表3 マボヤ種苗生産技術開発における中間育成試験設定内容

試験目的	中間育成場所	試験開始年 月日	採苗器設 置本数	開始時付 着密度 (個/cm)
ホタテガイ養殖施設での検討(西湾)	久栗坂実験漁場	H23. 1. 12	5	26.5
〃(東湾)	野辺地町漁協	H22. 12. 27	5	26.5
外海域での検討	佐井村漁協	H23. 2. 1	10	11.8
〃	北金ヶ沢	H23. 2. 3	10	11.8
浅海域での検討、水槽からの沖出し時期比較	水総研の棧橋	H22. 12. 14	2	26.5
〃	〃	H22. 12. 27	5	26.5
〃	〃	H23. 1. 11	2	26.5
浅海域での検討、振動の影響比較	水総研の棧橋	H22. 12. 27	5	11.8
〃	水総研の筏のロープ	〃	8	11.8
合計			52	

〈今後の問題点〉

人工採苗は可能であることがわかったが、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となっている。

〈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	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	吉田 達		
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地区における漁業者の養殖施設に垂下した平成22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原因の解明と対策

平成22年7月27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)と波浪の影響を受け難くした改良調整玉(数珠繋ぎ区、可動区、ゴム区)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22年産貝を1段当たり130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。9月24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

稚貝採取時のへい死率は0～2.21%と低かったが、分散時のへい死率は17.7～84.9%と非常に高かった(図1)。稚貝採取時の平均殻長は7.9～10.5mmと平年並みであったが、分散時の平均殻長は13.0～25.0mmと例年に比べると小さかった(図2)。へい死率が高く、成長が不良であったのは、8～9月にかけての異常高水温が主たる原因と考えられた。これについては、平成23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原因の解明と対策

波浪の影響を最も受け易い上段(1～3段目)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96.0%に対して、改良調整玉は59.0～73.5%と低かった。平均殻長も従来区の14.0mmに対して、改良調整玉は14.9～15.4mmと大きかった。

メモリー式加速度計のデータを用いて、改良調整玉(へい死率が最も低く、殻長が最も大きかったゴム区)と従来調整玉の幹綱の上下動を図5に示した。ゴム区よりも従来区の上下動が激しく、分散を求めるとゴム区は 0.00017m/s^2 、従来区は 0.00151m/s^2 と、その差は10倍近く見られた。

これらの結果から、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ことが明らかになった。

なお、本試験期間中は過去に例のない異常高水温(日平均水温で 26°C を越えた日が17日)に見舞われたが、このような環境下においてもへい死率を減少できたことから、改良調整玉(特にゴム区)は異常高水温時におけるへい死対策としても有効であると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

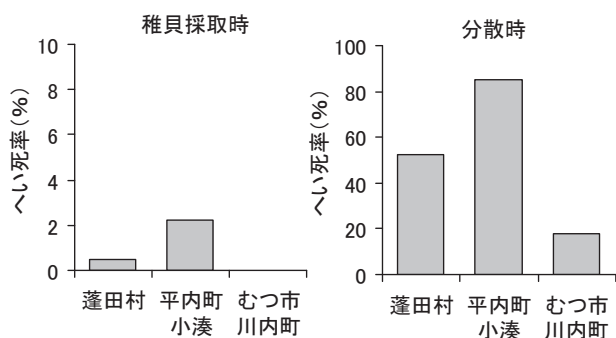


図1 地区別、時期別のへい死率

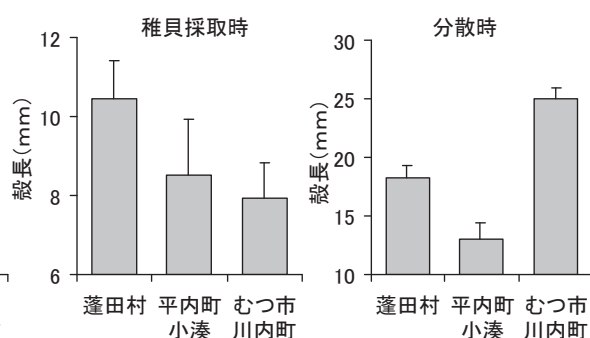


図2 地区別、時期別の殻長

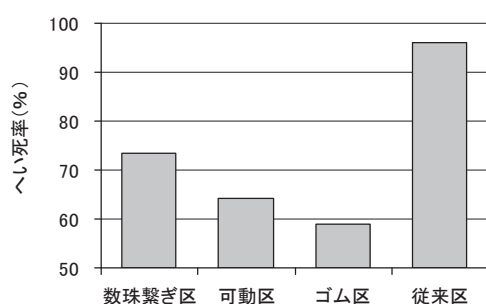


図3 調整玉の種類別のへい死率

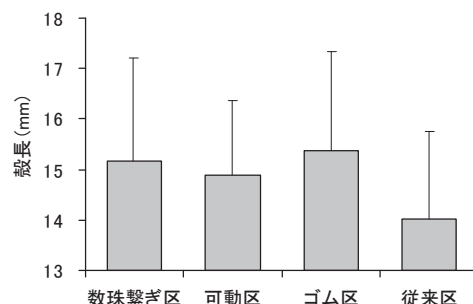


図4 調整玉の種類別の殻長

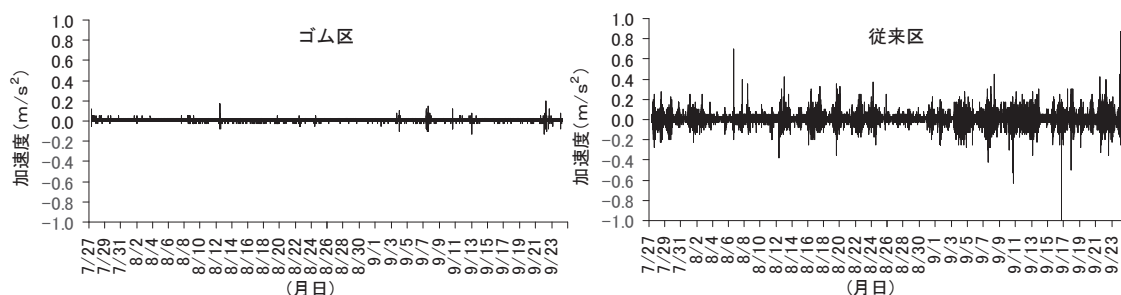


図5 改良調整玉（ゴム区）と従来調整玉の幹網の上下動

〈今後の問題点〉

研究所と漁業者の養殖施設では籠数や調整玉の箇所数などが異なることから、漁業者の施設における改良調整玉の効果を確認する必要がある（現在、2地区で実証試験を実施中）。

また、異常高水温時におけるへい死対策を検討するために、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について、調査地点や調査項目を拡充する必要がある。

〈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22年度の結果をもとに、改良調整玉（ゴム区）をさらに改良して、漁業者の養殖施設で実証試験を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

青函交流ホタテガイ部会、陸奥湾内漁業研究会等連絡協議会、平内町漁業連合研究会、青森地区漁村青年協議会、東青漁業士会、後潟漁協および蓬田村漁協における学習会で発表。

改良調整玉（ゴム区）は平成23年2月28日に特許出願済み。

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	吉田 達		
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年産貝については、外ヶ浜町平館で平成22年4月26日、青森市奥内で4月9日、むつ市川内町で4月22日に、目合4分のパールネットに4個体/段で収容した。外ヶ浜町平館で11月19日、青森市奥内で11月18日、むつ市川内町で11月16日に、付着物除去のための籠交換を行った。

平成22年産貝については、外ヶ浜町平館、青森市奥内で平成22年6月25日に、むつ市川内町で7月2日に、目合1分のパールネットに200個体/段で仮採苗した。その後、外ヶ浜町平館で8月3日、青森市奥内で8月4日、むつ市川内町で8月17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、外ヶ浜町平館で11月19日、青森市奥内で11月18日、むつ市川内町で11月16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年産貝の籠換え時の生残率は25.0～94.7%、異常貝率は6.7～64.3%でいずれも高く、とりわけ青森市奥内で非常に高かった（図1）。開始時と比較すると、殻長は16.6～19.6mm、全重量は32.8～55.4gの増加に留まった。

平成22年産貝の本採苗時のへい死率は0～1.7%と良好であったが、分散時には10.0～85.7%となり、外ヶ浜町平館と青森市奥内で非常に高かった（図2、図3）。分散時の異常貝率は0～64.3%であり、青森市奥内で非常に高かった。開始時と比較すると、殻長は7.1～19.1mmの増加に留まった。

平成21年産貝、平成22年産貝ともにへい死率、異常貝率が高く、成長が不良であったのは、8～9月にかけての異常高水温が原因と考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

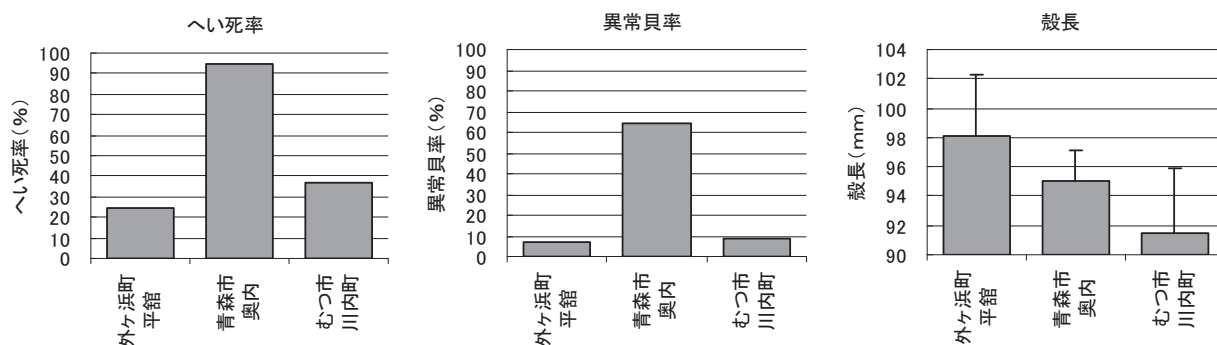


図1 平成21年産ホタテガイの測定結果（籠換え時）

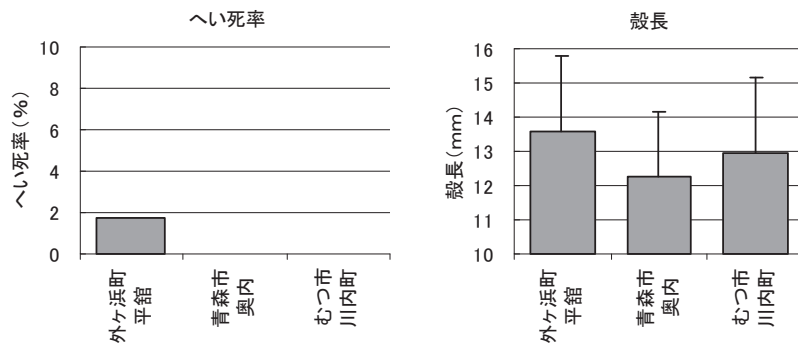


図2 平成22年産ホタテガイの測定結果（本採苗時）

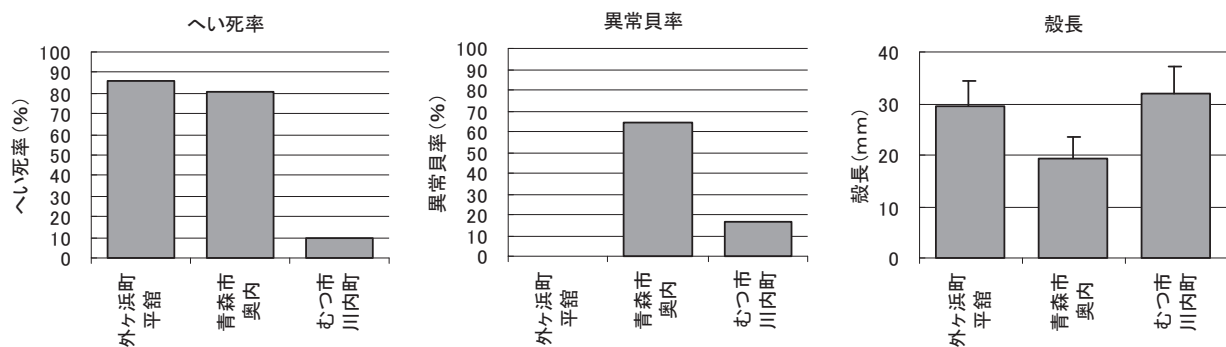


図3 平成22年産ホタテガイの測定結果（分散時）

〈今後の問題点〉

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。

〈次年度の具体的計画〉

平成21年産貝（外ヶ浜町平館、むつ市川内町）の測定を行うとともに、漁業者の養殖貝と成長や販売価格を比較する。

平成22年産貝、平成23年産貝（外ヶ浜町平館、青森市奥内、むつ市川内町）については、大型貝生産マニュアルにそって再試験を行う。

〈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・ほたて貝部
研 究 事 業 名	青森ほたて生産・販売実証事業（大型貝長距離輸送技術開発試験）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～H23		
担 当 者	工藤 敏博		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

北九州地方では大型活ホタテガイに対する強い引き合いがあるが、これまでトラックによる長距離活貝輸送がネックとなっていた。このため、ホタテガイをへい死させることなくトラックで青森県から北九州地方へ輸送し、地元の活貝水槽に収容後も一定期間生き残る輸送技術の開発を行う。

〈試験研究方法〉

1 水温別酸素消費量比較試験

活貝輸送時の酸素供給量の目安を把握するため実施した。DO メーターを用い、約 200g/個のホタテガイ（以下の試験でも同サイズのものを使用）が水温 4、10、15 及び 20℃でどの程度酸素を消費するかを調査した。

2 酸素及び空気供給比較試験

活貝輸送の際に空気と酸素のどちらを供給した方が効率的かを調査した。水温を 15℃に設定し、ホタテガイを海水重量の 30%収容して、空気を 6.2 l/分供給したもの、酸素を 0.5 l/分及び 2.0 l/分供給したものの 3 区を設け、止水で 30 時間飼育した。これらは取り上げた後、水温 20℃の海水をかけ流しながら 7 日飼育を行い、生残率等を調査した。

3 水温別収容密度比較試験

活貝輸送時の効率的な水温、収容密度を把握するため実施した。水温を 10 及び 15℃とし、ホタテガイを海水重量の 20、30、50%収容して止水・通気として 30 時間飼育した。これらは取り上げた後、水温 10 及び 20℃の海水をかけ流しながら 4～7 日飼育を行い、生残率等を調査した。

4 輸送時段数比較試験

活貝輸送の際にホタテガイを水槽内でどの程度重ねると生残率に影響があるのかを調査した。籠にホタテガイを 8 個体/段で 10 段重ねに収容したものと 8 個体/段で 5 段重ねに収容したものを水槽に収容し、水温 10℃・止水・通気として 30 時間飼育した。これらは取り上げた後、水温 10℃の海水をかけ流しながら 7 日飼育を行い、生残率等を調査した。なお、貝にはあらかじめ段毎にマーキングをし、へい死した貝が何段目であったのかも調査した。

5 水温差影響試験

活貝到着後、蓄養水槽にホタテガイを収容する際の温度差の影響について調査した。籠にホタテガイを 20 個体ずつ収容し、10℃及び 20℃のろ過海水をかけ流して 7 日飼育したもの、毎日午前 8 時 30 分～午後 5 時までは 5℃及び 10℃、午後 5 時～翌日午前 8 時 30 分は 20℃ろ過海水をかけ流して 7 日間飼育したものの 4 試験区について、生残率等を比較した。

6 水温耐性試験

北九州地方の蓄養水槽でホタテガイを蓄養できる時期を特定するため実施した。水槽にホタテガイ 30 個体を収容し、水温 16、20、23、24、25、27℃のろ過海水をかけ流して 7 日間飼育し、生残率等を調査した。

7 籠収容密度別蓄養試験

北九州地方の蓄養水槽での効率的な蓄養方法を検討するため実施した。籠にホタテガイを 8 個体収容したもの（1 段）、16 個体収容したもの（2 段重ね）、32 個体収容したもの（4 段重ね）を水槽に収容し、水温 18 及び 23℃の海水をかけ流して 7 日間飼育し、生残率等を調査した。

〈結果の概要・要約〉

1 水温別酸素消費量比較試験

図1に水温20℃の時の試験結果の一例を示した。試験開始から7時間程度までは直線的にDOが低下したが、その後DOが2 mg/l前後に低下した段階で消費率が低下する傾向が見られた。

2 酸素及び空気供給比較試験

どの区もへい死は見られなかったが、酸素濃度が高いほど軟体部指数が低下する傾向が見られた。

3 水温別収容密度比較試験

止水時の水温が10℃の場合は、収容密度が海水重量の20%でも50%重量でも生残率にほぼ差は見られず高い値であった。しかし、止水時の水温を15℃とした場合は収容密度が高いほど生残率が低下する傾向が見られた。

4 輸送時段数比較試験

現在試験を実施中である。

5 水温差影響試験

10℃で飼育したものと、10℃と20℃を交互にして飼育したものは7日後でもへい死はほぼ見られなかったが、20℃で飼育したものと、5℃と20℃を交互にして飼育したものは25%前後のへい死率であった。

6 水温耐性試験

図2に示したとおり、24℃まではほぼへい死は見られなかったが、25℃では1日後からへい死が見られ、7日後の生残率は17%程度となった。また、27℃では飼育直後から急激にへい死が見られ、9時間後にすべてがへい死した。

7 籠収容密度別蓄養試験

18℃で飼育した場合は、いずれの区もへい死はほぼ見られなかったが、23℃で飼育した場合は60%以上のへい死が見られ、籠の中の収容密度が高いほどへい死率が高い傾向が見られた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

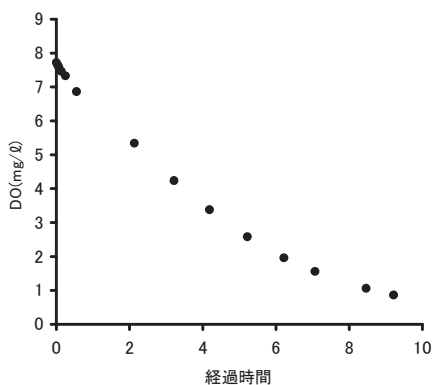


図1 水温別酸素消費量試験の1例(水温20℃)

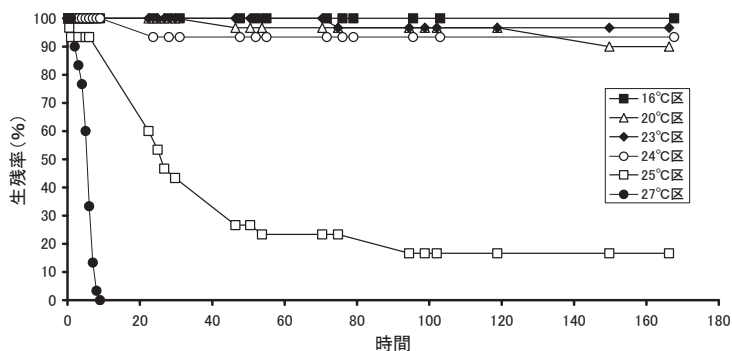


図2 高水温耐性試験における生残率の推移

〈今後の問題点〉

トラックによる輸送時には振動の影響も生じることから、実際に運搬して実証する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

室内試験は今年度で終了する。

〈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・ほたて貝部
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	松尾みどり		
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。これについて、効果的な種苗放流方法を明らかにすることで、マナマコ資源を造成する。

〈試験研究方法〉

1 有効な標識の開発

体重20g前後の生きたマナマコに対し、以下の標識を試み、その効果を観察した。

・染色

生細胞の染色に用いられるニュートラルレッド及びメチレンブルー、食用色素のニューグリーン、スーパーブルー、紅、黄、緑、コチニール色素の8種を、濃度50～1000ppmで溶解したろ過海水溶液を作成し、マナマコを30分～4時間浸漬した。

香辛料のターメリックを貝化石と混合し、マナマコに摂餌させた。

マナマコの真皮または疣足の内部に、黒または朱の墨汁を注射器で注入した。

・外部標識

マナマコに釣糸またはアンカータグを装着した。

右体側3列の疣足のうち、背中側2列または腹側1列のいずれかの疣足を切除した。

焼ゴテを用いて、表皮に火傷を負わせた。

2 マナマコ放流試験

陸奥湾の水深10mの海底に、10m四方の試験区を4種類設定した。試験区は、スゲアマモ天然藻場を利用した藻場区、コンクリートブロック125基を5m四方の範囲に並べた転石区、ホタテガイ貝殻約1トンを敷設した貝殻区、海底の砂泥をそのまま利用した砂泥区である。

平成22年10月に、各試験区に小型のマナマコが生息していないことを潜水調査で確認した。各試験区中央の1m²に、麻酔体長（Lメントールで麻酔し、体が伸びきった時の体長）が平均20mmのマナマコ人工種苗を放流した。貝殻区では2,000個体、その他の試験区では各1,000個体を放流した。翌11月は週1回、その後は月1回、マナマコの分散を潜水調査した。

3 種苗放流効果把握試験

陸奥湾のマナコ桁曳網漁場1ヶ所にて、ドゥルーリー法を用いて漁期前資源量を推定した。この漁場の前回の推定資源量及び漁獲量から、この漁場で行われていた種苗放流及び漁獲した小型個体の再放流の効果を検討した。

〈結果の概要・要約〉

1 有効な標識の開発

標識直後に識別できたのは、ニュートラルレッド、メチレンブルー、朱の墨汁、釣糸、アンカータグ及び疣足切除だった。このうち、2ヶ月後に識別できたのは、メチレンブルー及び腹側1列の疣足切除だった。

2 マナマコ放流試験

全ての試験区で、放流後1週間で試験区内の残存個体数が半数以下となった（図1）。藻場区及び転石区では、2週目に個体数が若干増加したが、それ以降は減少し、11週目には藻場区が75個体、転石区が160個体だった。砂泥区では、1週目の27個体から減少し、11週目には0個体となった。

貝殻区表層では、7個体から28個体の間で増減を繰り返した。一方、貝殻区の中心及び中心から2m～4m離れた場所（2箇所目）の2地点における貝殻層内部の種苗の生息密度について、中心では1週目に1,148個体/m²だったが、その後増減し、11週目に26個体/m²となった（図2）。2箇所目では、3週目に132個体/m²と最多だったが、その後は減少し、11週目に32個体/m²となった。中心表層に放流した種苗が貝殻層の内部に潜り込み、そこから試験区縁辺に向かって移動したと考えられた。

3 種苗放流効果把握試験

平成22年度の漁期前資源量は、50トン～60トンと推定された。この漁場の前回の推定資源量は60トン前後、漁獲量は推定漁獲可能量19トンを上回る28トンで、資源の減少が危惧されていた。それにもかかわらず、今回の試験で資源が維持されていると推定されたことから、種苗放流または再放流の効果があったと推定された。今後、放流量のデータを入力し、検討する予定である。

〈主要成果の具体的なデータ〉

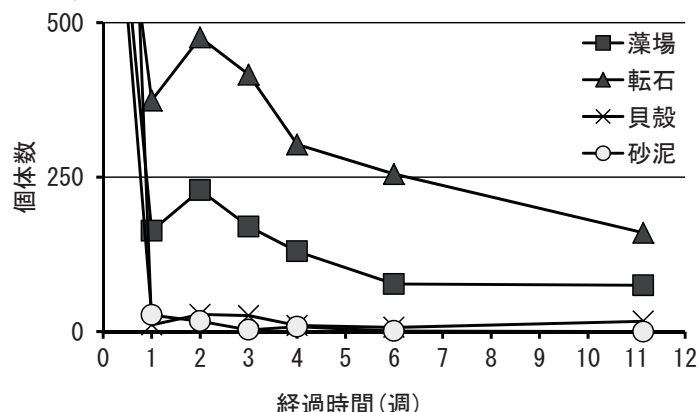


図1 試験区内で観察された放流種苗の個体数。貝殻区においては、表層に生息する個体のみを計数。

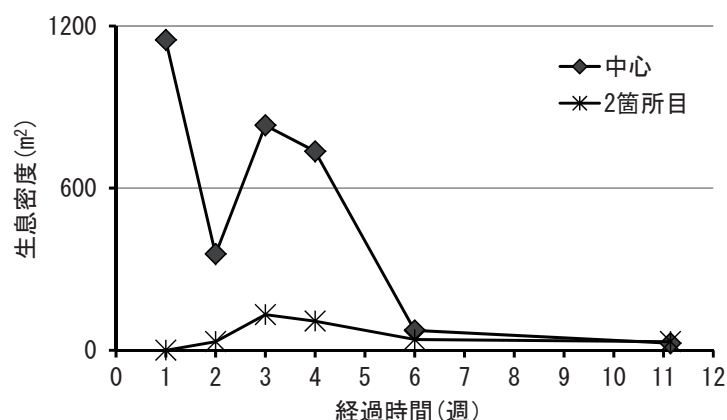


図2 貝殻区内の2ヶ所における放流種苗の生息密度。2箇所目は、中心から2m～4m離れている。

〈今後の問題点〉

標識について、メチレンブルーは食品添加物として認められておらず、疣足切除は青森県内で一般的な放流サイズ（麻酔体長20mm）に施すことが難しいため、より有効な標識を探す必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

試験を継続し、年度末に放流マニュアルとしてまとめる。

〈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・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(日本海区水産研究所)		
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22年7～9月)に、むつ市川内地先の養殖貝を入手するとともに、大湊湾でアカガイ桁網を用いて天然貝を採捕し、成熟状況を調べた。母貝調査に合わせ、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。平成21年7～8月に川内地先の7地点へ投入した採苗器を、平成22年4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

養殖方法別の生残率や成長等を調べるため、平成21年10月に川内実験漁場へ垂下したアカガイを平成22年10月に回収した。また、放流方法別、サイズ別、密度別の生残率や成長等を調べるため、平成21年7月に川内地先の海底へ放流したアカガイを平成22年7月に回収した。それぞれ殻長、全重量、軟体部重量等の測定を行った他、色彩計を用いて肉色等の状態を調べた。

3 品質改良技術の開発

色彩計を用いて国内産(仙台湾、七尾湾)天然貝の可食部の明度と色度を測定した。また、密閉性の強い梱包容器を用いて、容器内の酸素濃度を変化させ、肉色の変化を調べた。さらに、大湊湾の海底泥中で1～6ヶ月蓄養して肉色の変化を調べた。

〈結果の概要・要約〉

1 効率的な天然採苗技術の開発

大湊湾では天然貝が採捕されなかった。養殖2年貝は成熟せず、養殖3～5年貝は昨年よりやや早く8月中旬に産卵した(図1)。産卵の刺激となる水温は22～23℃と考えられた。浮遊幼生の出現数は昨年同様、西湾より東湾で多く、特に東湾北東部で多かった。出現数のピークは8月下旬で昨年よりやや早かった(図2)。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、7月よりも8月が多く、付着基質別でみるとネトロンネットが多かった(図3)。

2 効率的な増養殖技術の開発

養殖試験において、潜砂効果のある底面を改良したネットで養殖したアカガイは、殻皮の改善は見られたものの、成長や肉色の改善は見られなかった(図4)。最も生残率や成長が良好だったのは、コンクリート錘を付けて安定性を増した試験区であった。増殖試験では、囲い網区の生残率が16.7%～47.4%と非囲い網区の0～15.8%より高かったが、成長は不良であった。大型種苗ほど生残率は高く、放流密度による成長差は見られなかった。肉色と殻皮の改善は見られた。

3 品質改良技術の開発

国内産天然貝の肉色基準値は、明度が50.3～50.9、赤系色度が21.3～24.7、黄系色度が21.7～24.9と考えられた(図5)。梱包容器内の酸素濃度を変化させても、肉色の改善は見られなかったが、海底泥中で蓄養すると1ヶ月目から明度と黄系色度の低下が見られ、天然貝の肉色に近づいた(図6)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

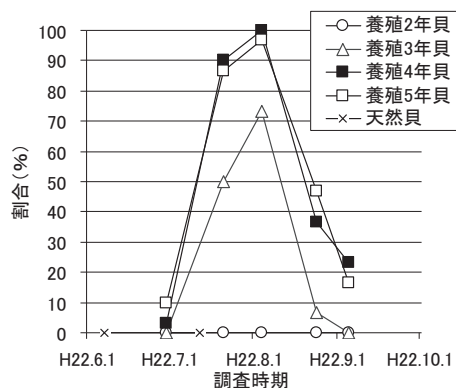


図1 生殖腺の外部観察で成熟を確認できたアカガイの割合の推移

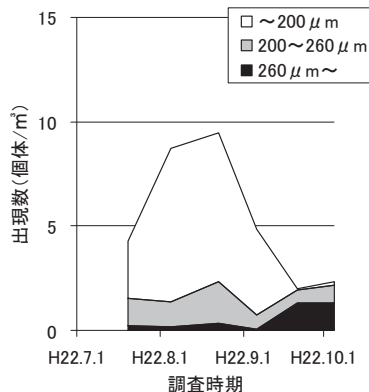


図2 東湾におけるアカガイ浮遊幼生の出現数の推移

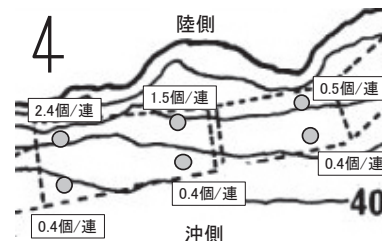


図3 川内地先に設置した採苗器への稚貝付着数

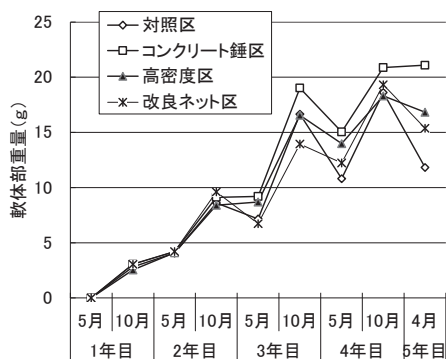


図4 養殖方法別試験における軟体部重量の推移

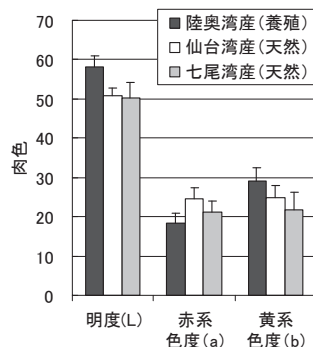


図5 国内産の養殖貝と天然貝の肉色(パーは標準偏差)

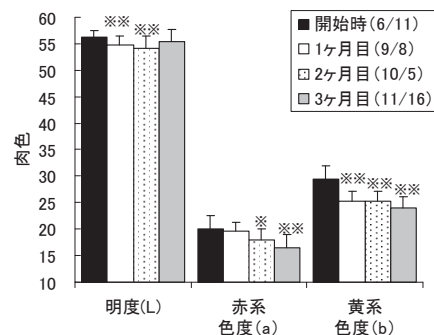


図6 海底泥中で蓄養した貝の肉色の変化(パーは標準偏差、開始時に比べて、※※はP<0.01、※はP<0.05で有意差あり)

〈今後の問題点〉

増殖試験ではヒトデによる食害を防止する試験区を設置して、養殖試験では波浪の影響を受け難い試験区を設置して、それぞれの生残率や成長、肉色を比較することにより、効率的な増養殖手法を明らかにする必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

- ・養殖母貝の成熟状況、浮遊幼生の出現・分布状況の年変動を明らかにする。
- ・試験採苗器の追跡調査を行って、稚貝の付着数や成長等を明らかにする。
- ・養殖改良試験、地まき放流試験の追跡調査を行って、生残率や成長等を明らかにする。
- ・海底泥中で大量かつ効率的に蓄養できる方法を開発する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年2月22日にむつ市川内町で調査結果報告会を開催。

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	資源管理方策の数理モデルを中心とする評価技法に関する研究		
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	H22		
担 当 者	松尾みどり		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

社会・経済的側面を含めた管理方策評価のための情報収集として、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22年4月27日及び5月10日と、平成23年1月26日及び27日の2回、陸奥湾内のあるマナマコ桁曳網漁場にてマナマコを潜水採取した。採取は漁場内の水深7.5m～13mの18地点で実施し、各地点で20m²の広さに生息するマナマコを全量採取した。陸上にて、採取したマナマコの体重（湿重量。消化管内容物及び体腔液を含む）を測定し、平成21年度及び22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。

〈結果の概要・要約〉

平成21年度漁期後資源量は656トン、22年度漁期後資源量は458トンで、22年度は同様に試験を行った過去6年間のうち最少となった（図1）。

毎年の採取地点数及び面積がほぼ同じであるため、採取したマナマコの年齢別個体数を単純に比較したところ、総個体数については、平成20年～22年の3年間にほとんど変化がなかった（図2）。しかし、漁獲対象となる2齢以上については減少しており（図3）、このことが総重量（≒資源量）の減少に影響を与えたと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

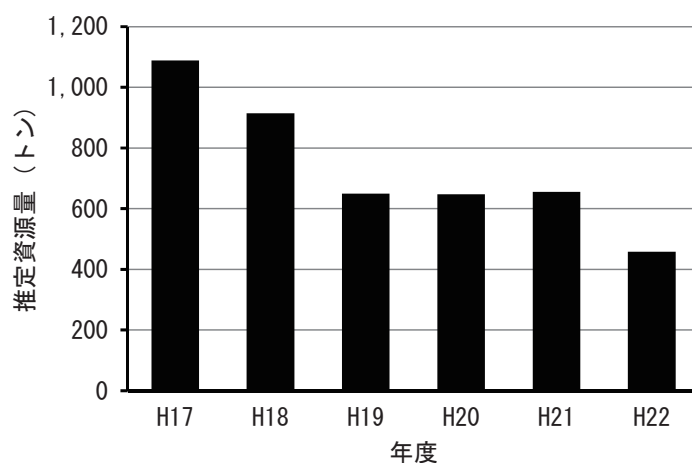


図1 推定資源量の推移

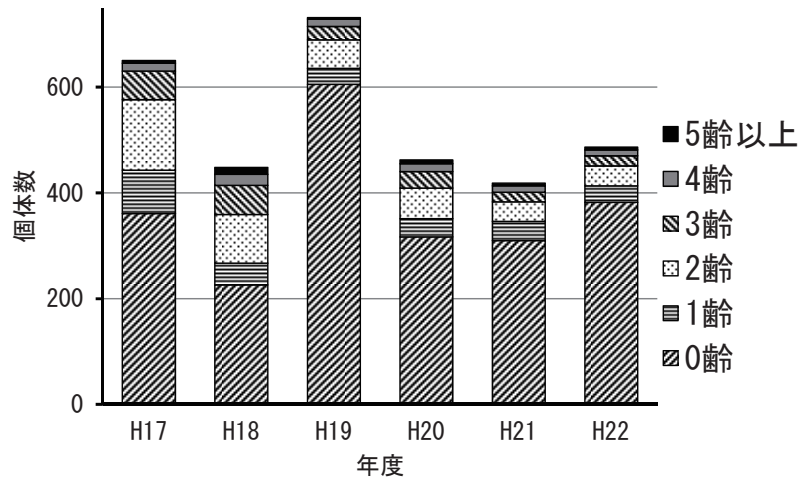


図2 潜水採取したマナマコにおける年齢別個体数

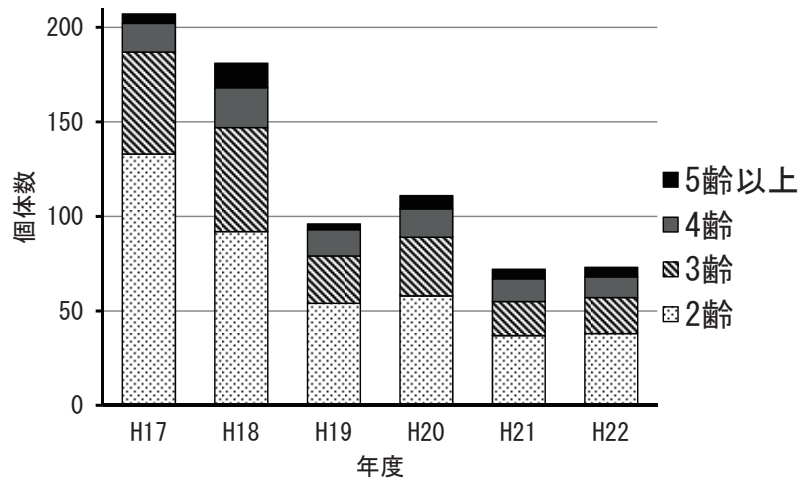


図3 潜水採取したマナマコにおける2歳以上の年齢別個体数

〈今後の問題点〉

0歳（小型個体）における採取個体数の誤差について、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	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22年6月1日～同年7月30日(休日を除く計43日)
- (2) 受講生 毎日受講する研修生20名、希望科目のみ受講する聴講生10名の計30名であった。研修生の出身地は平内町13名、野辺地町4名、三沢市1名、外ヶ浜町2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12名で出身地は平内町8名、野辺地町3名、三沢市1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、第三級海上特殊無線技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		
6 月 2 日	方位について	水産総合研究所の概要	水産総合研究所	伊藤企画経営監(午後)
6 月 3 日	船舶用語について			
6 月 4 日	天気図の見方			
6 月 7 日		ホタテの体を知って養殖しよう	水産総合研究所	工藤はたて 貝部長
6 月 8 日	航海基礎			
6 月 14 日		貝毒について	水産総合研究所	高坂主任研究員
6 月 16 日	潮汐、小型船舶の免許制度について		水産総合研究所	小笠原技師
6 月 21 日	船舶の航行について	ナマコについて	水産総合研究所	松尾研究員(午後)
6 月 28 日		陸奥湾の海況について	水産総合研究所	田中主任研究員
6 月 29 日		海図の知識	水産総合研究所	小笠原技師
7 月 5 日		漁業制度の概要について	水産振興課	高林漁業管理GM
7 月 6 日		気象について	水産総合研究所	小笠原技師
7 月 12 日		栽培漁業・資源管理について	水産振興課	吉田栽培・資源管理GM
7 月 13 日		海上航行のルールについて	水産総合研究所	小笠原技師
7 月 20 日		漁業士会の活動等について	青森県漁業士会	神山東青漁業士会長
7 月 29 日		海難事故防止について	青森海上保安部	交通課職員

※午前の講師は、小笠原技師(賓陽塾担当者)が担当。

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	簀・さし網 釣り	操船・航海計器 漁具製作
7月1日～7月30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	簀・さし網 釣り	漁具製作

表 3 視察研修

月 日	視察先
6月11日	社団法人青森県栽培漁業振興協会、八食センター、内水面研究所
7月2日	海の駅「わんど」、鯔ヶ沢町アユ・イトウ養殖場

表 4 資格取得講習

資格取得講習	講習期間	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 3名 二級 6名	一級 3名 二級 6名	一般受講者：2名
潜水士	9月8日～9月10日	青い森アリーナ	1名	1名	一般受講者：18名 (試験日及び会場：9月12日、私立青森大学)
第三級海上特殊無線技士	10月31日	八戸水産会館	5名	5名	一般受講者：27名

表 5 出前講座

月 日	開催場所	受講者数	受講者の所属	内 容
5 月 14 日	風合瀬漁業協同組合	5 名	風合瀬漁業協同組合	基本的な結び方
10 月 24 日	東通村体育館	4 名	東通村漁業連合研究会	基本的な結び方、飾り結び
2 月 18 日	旭町ふれあい館(東北町)	18 名	小川原湖漁業協同組合	石(玉)からめ、基本的な結び方

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～H25		
担 当 者	山田嘉暢		
協 力 ・ 分 担 関 係	八戸鮫浦漁協、三厩村漁協、外ヶ浜町、八戸水産事務所、青森地方水産業改良普及所		

〈目的〉

本県マコンブの養殖生産の向上と漁業生産の回復と安定のため、本県の沿岸環境やその変化に適応した増養殖品種の開発が求められており、マコンブの育種に係る一連の試験を行うものである。

〈試験研究方法〉

1. 早熟系種苗の作出

八戸市鮫浦地先で早期に成熟する種苗を使い、研究所内で人工採苗を行って早期成熟群を選別、培養し、その種糸を沖出することを繰り返し、早期に収穫することができる高品質の「すきこんぶ」種苗の作出を試みる。

2. 沖出し養殖試験

1. で作出した早熟系種苗を用いて、八戸市鮫地先及び深浦町北金ヶ沢地先で生長を比較するため、時期別の沖出し養殖試験を行った。

〈結果の概要・要約〉

1. 早期に収穫できる「すきこんぶ」種苗の作出

平成22年7月8日に蕪島地先の海藻養殖施設で養殖している早期成熟群F4株のマコンブを採取し、研究所に運搬した。この藻体を150ℓFRP角型水槽に収容し光量 $80\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、水温 15°C 、短日条件下で、週毎にPESI栄養塩液を添加し成熟させた。7月27日には藻体に子嚢斑の形成が認められたため、F5株を人工採苗し、所内で週毎にPESI栄養塩液を添加し培養し、10月下旬には葉長5mmの種苗を作出した。

2. 沖出し養殖試験

葉長が約5mmになった10月下旬から沖出しを予定していたが、高水温のため種苗が沖出しできず、水温が 15°C 以下に低下した11月18日から、11月26日、12月1日、12月17日、12月21日に八戸鮫浦地先の延縄式海藻養殖施設に八戸鮫浦早期成熟群F5種苗を沖出した。

また深浦町北金ヶ沢地先の延縄式海藻養殖施設に同じF5種苗を用いて、水温が 17°C 以下に低下した11月19日から、11月25日、12月2日、12月13日、12月27日に沖出した。

平成23年1月24日に八戸市鮫浦地先に沖出した種苗の生長調査を実施したところ、11月中旬に沖出した藻体の平均葉長は5.3cm(最大23.0cm、最小1.0cm)、11月下旬は5.7cm(最大34.0cm、最小1.0cm)、12月上旬は2.9cm(最大16.3cm、最小0.8cm)、12月中旬は1.7cm(最大3.2cm、最小0.9cm)、12月下旬は1.7cm(最大3.5cm、最小1.0cm)に生長していた。また12月中旬に沖出した地元の養殖用スキコンブ種苗の天然株(八戸水産高校が地元天然株を用いて作成)は2.9cm(最大13.7cm、最小1.0cm)に生長していた。

11月下旬に沖出した藻体の平均葉長が最も良く、次いで11月中旬の生長が良かった。12月上旬から下旬に沖出したものや天然株の平均葉長は1.7～2.9cmの範囲でほぼ同じ値であった。

平成23年1月24日に深浦町北金ヶ沢地先に沖出した種苗の生長調査を実施したところ、11月中旬に沖出した藻体の平均葉長は16.9cm(最大50.0cm、最小3.5cm)、11月下旬は6.8cm(最大26.3cm、最小1.5cm)、12月上旬は8.5cm(最大44.5cm、最小0.7cm)、12月中旬は14.2cm(最大44.2cm、最小4.0cm)、12月下旬は1.7cm(最大5.5cm、最小0.4cm)に生長していた。

11月下旬に沖出しした藻体の平均葉長が最も良く、次いで12月中旬の生長が良かった。しかし最大葉長では11月中旬及び12月上旬、中旬に沖出しした藻体で40cmを超えており、旬別の生長差はそれほど生じていないものと思われた。また八戸市鮫地先より深浦町北金ヶ沢地先のほうが、平均葉長が長い傾向が認められた。また外部形態を比較すると八戸鮫浦地先の藻体は色調も濃く、葉に「龍紋状の凹凸紋様」がないが、深浦町北金ヶ沢地先では、「龍紋状の凹凸紋様」が顕著に現れており、生育環境の違いによる形態の差が認められた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 沖出し時期別のマコンブ種苗の平均葉長及び葉幅（八戸市鮫地先）

マコンブ種苗の沖出し時期	水深 (m)	平均葉長 (cm)	最大	最小	平均葉幅 (cm)	最大	最小	N (本)
八戸鮫浦早期成熟群(F5) 11月中旬沖出し	約7m	5.3	23.0	1.0	1.1	4.3	0.2	90
八戸鮫浦早期成熟群(F5) 11月下旬沖出し	約7m	5.7	34.0	1.0	1.0	3.5	0.2	76
八戸鮫浦早期成熟群(F5) 12月上旬沖出し	約7m	2.9	16.3	0.8	0.9	3.0	0.2	48
八戸鮫浦早期成熟群(F5) 12月中旬沖出し	約7m	1.7	3.2	0.9	0.6	1.0	0.1	17
八戸鮫浦早期成熟群(F5) 12月下旬沖出し	約7m	1.7	3.5	1.0	0.5	1.4	0.3	18
八戸鮫浦天然株 12月中旬沖出し	約4m	2.9	13.7	1.0	0.8	2.8	0.3	46

表2 沖出し時期別のマコンブ種苗の平均葉長及び葉幅（深浦町北金ヶ沢地先）

マコンブ種苗の沖出し時期	水深 (m)	平均葉長 (cm)	最大	最小	平均葉幅 (cm)	最大	最小	N (本)
八戸鮫浦早期成熟群(F5) 11月中旬沖出し	約8m	16.9	50.0	3.5	1.9	3.6	0.8	30
八戸鮫浦早期成熟群(F5) 11月下旬沖出し	約8m	6.8	26.3	1.5	1.2	2.5	0.1	30
八戸鮫浦早期成熟群(F5) 12月上旬沖出し	約8m	8.5	44.5	0.7	1.1	2.6	0.2	30
八戸鮫浦早期成熟群(F5) 12月中旬沖出し	約8m	14.2	44.2	4.0	1.4	3.2	0.6	30
八戸鮫浦早期成熟群(F5) 12月下旬沖出し	約8m	1.7	5.5	0.4	0.6	1.6	0.2	15

〈今後の問題点〉

収穫時期まで生長調査を実施し、早期沖出しのメリットについて検討する。

八戸市鮫地先と深浦町北金ヶ沢地先とでは沖出し養殖している葉体の外部形態に差が認められており、生長等も含め引き続き調査する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

- ・早熟系マコンブを使った養殖用コンブ種苗の開発
- ・早期沖出し養殖技術の開発

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・大間町水産講演会
- ・深浦町海洋牧場管理運営協議会

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	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、ウスメバル稚魚が蛸集する時期・サイズ・蛸集量について把握し、ウスメバル稚魚を効率よく集めるための方法について検討する。
- 2 低コストな飼育方法の開発
冷凍コペポダを用いた餌料系列について検討する。また、高水温と減耗との関係を把握し、減耗の少ない中間育成技術について検討する。
- 3 種苗放流効果の検討
生産した稚魚についてはダーツタグ等の標識放流を実施する。

〈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
ウスメバル稚魚の採集では、ホタテ養殖施設のフロートにホンダワラ類を装着したものが、簡単に効率よく稚魚の採集ができることが分かった。ホンダワラ類の種類としてはアカモクが有効であった(図1)。
- 2 低コストな飼育方法の開発
飼育に冷凍コペポダを導入したことにより、低コストでへい死も少ない飼育が可能となり、7月までに全長3～4cmサイズ約9万尾の種苗を生産することができた。
生産した稚魚は日本海側3か所(小泊、下前、風合瀬)に6.5万尾を無標識放流し(表1)、残りの稚魚は当研究所及び日本海側2か所(下前、深浦)において中間育成試験を実施した。日本海での中間育成では、11月までには7cmサイズまで成長し、既存の施設・技術で充分飼育が可能であることが分かった(表2)。
水温が22℃を超えると稚魚の活性が低下してへい死し易くなることが判明し、選別、輸送、標識付け作業の時期について検討すべき課題となった。
- 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、0歳魚及び1歳魚の稚魚850尾にダーツ標識を装着し、小泊地先より12月2日に標識放流した(表3、図2)。また、鰭抜去標識の再生率を把握するため、鰭抜去魚約500尾を継続飼育中である。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図1 アカモクを装着した浮玉



図2 ダーツ標識を装着したウスメバル

表1 ウスメバル稚魚放流状況（中間育成なし）

放流月日	放流場所	放流場所 水温	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	標 識
				範囲	範囲	
平成22年8月11日	風合瀬漁港前沖 (D=6.3mの天然礁周辺)	28.3℃	24,614	45.4	1.3	無標識
				40~55	0.8~2.1	
平成22年8月31日	下前漁港前沖 (D=30mの人工礁上)	26.8℃	20,000	40.9	0.9	無標識
				32~52	0.4~1.9	
平成22年9月2日	小泊漁港前沖 (D=5.4mの天然礁周辺)	28.5℃	20,000	40.9	0.9	無標識
				32~52	0.4~1.9	

表2 ウスメバル中間育成結果

漁協	飼育期間	施設	収 容		取り上げ		生残率 (%)
			尾数 (尾)	平均全長 (mm)	尾数 (尾)	平均全長 (mm)	
下前	9.21~10.22	陸上水槽	3,655	56.8	3,405	70.6	93.2
深浦	9.24~11.16	陸上、海上生簀	12,263	41.4	10,000	71.0	81.5

表3 ウスメバル標識放流結果

放流月日	放流場所	放流場所 水温	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	標識種類
				範囲	範囲	
平成22年12月2日	小泊漁港 (岩壁からサイホン)	11.6℃	383 (全数標識)	113.1	26.2	黄色ダーツタグ (刻印：アオスイ2010)
				98~124	17.3~36.7	
			827 (内467尾標識魚)	77.2	6.6	黄色ダーツタグ (刻印：アオスイ2010)
				65~88	3.7~10.0	

〈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	温暖化に打ち勝つコンブ藻場づくり事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H21 年～H22		
担 当 者	山田 嘉暢		
協 力 ・ 分 担 関 係	北大北方生物圏フィールド科学センター室蘭及び忍路臨海実験所		

〈目的〉

温暖化が進行しても本県のコンブ藻場を維持するために、高温耐性をもつ藻場造成用コンブ母藻を育種するとともに、母藻の供給体制等を整備し、藻場造成手法を開発する。

〈試験研究方法〉

1 高温耐性のあるコンブの育種（北海道大学に委託）

(1) 配偶体選抜育種

大間産コンブから、高温でも成熟（卵や精子を形成）し、発芽・発生する雌雄配偶体を選抜する。

また大間以外の本県各地先（鰺ヶ沢、小泊、佐井、外ヶ浜、八戸）由来のコンブから配偶体を選抜する。

(2) 配偶体選抜交配育種

国内で最も水温が高い海域に生育する本県小泊産コンブと幅広く品質のよい大間産コンブを交配させ両方の形質をもつ配偶体を育種する。また小泊と大間産マコンブの組合せ以外で、本県各地先（鰺ヶ沢、小泊、佐井、外ヶ浜、八戸）由来のコンブの組合せから高温耐性、生長等の優良形質を目的に交配した配偶体を選抜する。

2 高温耐性のある藻場造成手法の開発（北海道大学に一部委託）

マコンブ遊走子の飛散距離を推定するため、平成22年12月15日に深浦町北金ヶ沢地先水深約8mの多機能静穏域において、10本の延縄式海藻養殖施（100m）のうち、陸側から5本目の養殖施設の中心に、八戸鮫浦産マコンブ成熟藻体5枚をスポアバックに入れて垂下した。また遊走子のコレクターと

して、長さ7mのロープに1m間隔で長さ10cmの塩ビ管を取り付けたものを、陸側から8本目までの海藻養殖施設の両端と中心に合わせて32本設置した。

〈結果の概要・要約〉

1 高温耐性のあるコンブの育種

(1) 配偶体選抜育種

今年度の事業開始以前に採集され、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター室蘭臨海実験所において無菌培養保存されていた青森県産株の配偶体選抜育種試験を行った。

大間、鰺ヶ沢、小泊、佐井、外ヶ浜、八戸由来の無菌培養保存されていた配偶体及び一部、成熟したコンブ母藻から採苗した遊走子を単離して14℃、16℃、18℃、20℃区を設定し選抜育種試験を行った。

選抜育種試験の結果、各設定温度で生残し、幼孢子体程度の大きさまで培養した藻体（表 1）を当研究所に搬入し、成熟させ採苗するために培養を継続している。

(2) 配偶体選抜交配育種

今年度の事業開始以前に採集され、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター室蘭臨海実験所において無菌培養保存されていた青森県産株の配偶体選抜交配育種試験を行った。

大間、鰺ヶ沢、小泊、佐井、外ヶ浜、八戸由来の無菌培養保存されていた配偶体及び一部、成熟したコンブ母藻から採苗した遊走子を単離して14℃、16℃、18℃、20℃区を設定し、前述の産地の

組合せから交配育種試験を行った。

交配育種試験の結果、各設定温度で生残し、幼胞子体程度の大きさまで培養した藻体（表 2）を当研究所に搬入し、成熟させ採苗するために培養を継続している。

2 高温耐性のある藻場造成手法の開発

マコンブが生長した5月にコレクターを取り揚げし、飛散状況及び着生水深等について調査を行う予定である。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 配偶体選抜育種したマコンブ恒温耐性株一覧

年月日	水温	産地	♂株	×	産地	♀株
平成22年5月10日	20℃	鰐ヶ沢	♂	×	鰐ヶ沢	♀
平成22年11月26日	18℃	鰐ヶ沢	♂	×	鰐ヶ沢	♀
平成22年9月2日	16℃	鰐ヶ沢	♂	×	鰐ヶ沢	♀
平成22年8月18日	14℃	鰐ヶ沢	♂	×	鰐ヶ沢	♀
平成22年11月25日	14℃	鰐ヶ沢	♂	×	鰐ヶ沢	♀
平成22年5月10日	20℃	大間	♂	×	大間	♀
平成23年3月3日	18℃	大間A	♂	×	大間A	♀
平成22年8月3日	14℃	大間A	♂	×	大間A	♀
平成22年8月18日	14℃	大間A	♂	×	大間A	♀
平成22年12月16日	14℃	大間	♂	×	大間	♀
平成23年3月9日	14℃	大間A	♂	×	大間A	♀
平成23年1月18日	18℃	小泊	♂	×	小泊	♀
平成23年3月3日	18℃	小泊	♂	×	小泊	♀
平成22年11月25日	14℃	小泊	♂	×	小泊	♀
平成23年1月18日	18℃	佐井	♂	×	佐井	♀
平成22年11月25日	14℃	佐井	♂	×	佐井	♀
平成22年9月2日	16℃	外ヶ浜	♂	×	外ヶ浜	♀
平成22年8月18日	14℃	外ヶ浜	♂	×	外ヶ浜	♀
平成22年11月25日	14℃	外ヶ浜	♂	×	外ヶ浜	♀

表 2 配偶体選抜交配選抜したマコンブ恒温耐性株一覧

年月日	水温	産地	♂株	×	産地	♀株
平成23年3月3日	18℃	鰐ヶ沢	♂	×	小泊	♀
平成23年3月9日	18℃	鰐ヶ沢	♂	×	大間A	♀
平成22年8月3日	14℃	鰐ヶ沢	♂	×	大間A	♀
平成22年9月9日	14℃	鰐ヶ沢	♂	×	大間	♀
平成22年11月25日	14℃	鰐ヶ沢	♂	×	小泊	♀
平成22年11月25日	14℃	鰐ヶ沢	♂	×	外ヶ浜	♀
平成23年3月3日	18℃	大間A	♂	×	鰐ヶ沢	♀
平成23年3月9日	18℃	大間	♂	×	小泊	♀
平成22年9月2日	16℃	大間A	♂	×	鰐ヶ沢	♀
平成22年8月3日	14℃	大間A	♂	×	鰐ヶ沢	♀
平成22年9月2日	14℃	大間A	♂	×	小泊	♀
平成22年8月3日	14℃	大間A	♂	×	佐井村	♀
平成22年8月3日	14℃	大間A	♂	×	外ヶ浜	♀
平成23年3月3日	18℃	小泊	♂	×	鰐ヶ沢	♀
平成23年3月3日	18℃	小泊	♂	×	大間A	♀
平成22年8月3日	14℃	小泊	♂	×	大間A	♀
平成22年11月25日	14℃	佐井	♂	×	小泊	♀
平成22年11月25日	14℃	佐井	♂	×	外ヶ浜	♀
平成23年2月11日	18℃	外ヶ浜	♂	×	小泊	♀
平成23年2月15日	18℃	外ヶ浜	♂	×	佐井	♀
平成22年9月2日	16℃	八戸②	♂	×	外ヶ浜	♀
平成22年9月2日	14℃	八戸①	♂	×	外ヶ浜	♀
平成22年9月2日	14℃	八戸	♂	×	外ヶ浜	♀
平成22年8月18日	14℃	八戸	♂	×	佐井	♀

〈今後の問題点〉

14℃～20℃の範囲で作出した恒温耐性株を試験に用いるためには、培養して成熟させ、人工採苗し、種糸（F1株）を作成する必要がある。また作成した各高温耐性F1株の特性を把握するため、生育調査や外部形態の観察、収量などを調査し、各地先の目的に沿った母藻を検索する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

大間町水産講演会

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	省力・省コスト型種苗生産システム開発事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H21～H22		
担 当 者	鈴木 亮		
協 力 ・ 分 担 関 係	(独)水産総合研究センター能登島栽培漁業センター		

〈目的〉

魚類の種苗生産では、初期生物餌料であるシオミズツボワムシ（以下ワムシ）の長期的かつ安定的に培養することが必要不可欠である。そこで、長期に亘り安定的にワムシを培養することが可能とされている粗放連続培養法を導入し、当研究所に適した方法を検討し安定的な種苗生産の確立を図る。

〈試験研究方法〉

1 省力・省コスト型ワムシ安定培養技術開発

L型ワムシ小浜株（能登島栽培漁業センターの高密度輸送試験の一環として譲渡されたワムシ）を用い、1t パンライト水槽及び5t 円形 FRP 水槽を使用して、培養水温 18℃、80%希釈海水での粗放連続培養と、従来の培養法である 1t アルテミアふ化槽による植継式培養とについて、日間増殖率、培養に掛かるコスト（餌代、光熱原料費、人件費）の比較検討を行った。

2 省力・省コスト型種苗生産技術開発

ヒラメ仔魚を1tパンライト水槽に2万尾ずつ収容し、30日間のワムシ給餌を行い、飼育環境、給餌量、ワムシ強化剤を同一条件とし、試験区Ⅰには粗放連続培養ワムシ、試験区Ⅱには植継式培養ワムシを栄養強化のため二次培養したものを給餌し、試験区Ⅲには粗放連続培養ワムシを無強化で給餌した。また、試験区Ⅳには粗放連続培養ワムシを収穫槽で栄養強化させることにより、連続的に給餌する方法で、比較試験を行った。

〈結果の概要・要約〉

1 省力・省コスト型ワムシ安定培養技術開発

1t パンライト 2 基を用いた粗放連続培養では 171 日の培養を行い、その間の平均密度は培養槽 A で 219.6 個/cc、培養槽 B で 217.1 個/cc、平均増殖率は培養槽 A で 26.5%、培養槽 B で 26.9%であった。ワムシ 100 万個体を生産するために掛かったコストは 336.1 円/日であった。5t 円形水槽を用いた粗放連続培養では 60 日間の培養を行い、平均密度は 129.8 個/cc、平均増殖率 24.1%、コストは 100.2 円/日であった。植継式培養では 60 日間の培養を行い平均増殖率 11.7%、コストは 620.3 円/日であった。今回導入した粗放連続培養は長期的かつ安定的に推移し、低コストで培養できる培養方法であり、粗放連続培養は従来の植継式培養と比較して、大幅なコストダウンと労力軽減が可能となることがわかった。（表 1、2）

2 省力・省コスト型種苗生産技術開発

取り上げ時の結果では、試験区Ⅰは生残率 32.8%、平均全長 11.6cm、試験区Ⅱは生残率 27.2%、平均全長 10.8cm、試験区Ⅲは飼育日数 12 日目で全滅した。試験区Ⅳは 29.4%、平均全長 11.3cm であり、また、試験区Ⅱについては飼育日数 28 日目で腸管白濁症と思われる個体が確認された。更なるコストの軽減を目的としたワムシを連続給餌する方法では、従来の飼育方法と比べ遜色ない生残率であり、ワムシの二次培養を省くことにより、更にコストを軽減する可能性が示された。（表 3）

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 粗放連続培養及び植継式培養の試験結果

培養方法		ワムシ密度（個/cc）		日間増殖率（％）		収穫量（100万個体/日）	
		平均	最小～最大	平均	最小～最大	平均	最小～最大
1t連続培養	培養槽A	219.6	51～372	26.5	-62.1～186.5	62.0	14～106
	培養槽B	217.1	52～363	26.9	-15.5～225.0	61.5	18～103
5 t 連続培養		129.8	83～194	24.1	-22.3～80.6	154.0	91～318
植継式培養		158.7	156～593	11.9	-24.0～59.6	—	—

表2 ワムシ100万個体当りの生産コスト

	餌代※ （円）	光熱原料費 （円）	人件費 （円）	合計 （円）
1t粗放 連続培養	126.7	175.1	34.3	336.1
5t粗放 連続培養	73.4	26.5	0.4	100.2
植継式培養	100.7	187.1	22.3	310.1

※ 冷蔵濃縮淡水クロレラ((株)クロレラ工業社製 生クロレラV12)

表3 ヒラメ種苗生産に伴う試験区別の作業時間及び生産コスト

	試験期間中の作業内容及び作業時間					ヒラメ1尾当たりの生産コスト			
	収穫作業	強化作業	給餌	底掃除	合計	餌料(ワムシ)	強化剤	人件費	合計
試験区Ⅰ	20分	10分	20分	20分	70分	6.2円	3.5円	4.1円	13.8円
試験区Ⅱ	20分	10分	20分	20分	70分	46.5円	4.2円	4.9円	55.6円
試験区Ⅳ	—	3分	—	20分	23分	6.2円	3.0円	1.5円	10.7円

〈今後の問題点〉

- ・粗放連続培養技術の当所の生産現場への導入
- ・生物餌料由来の細菌性疾病対策
- ・ワムシ元種の培養方法の検討

〈次年度の具体的計画〉

- ・粗放連続培養技術の当所の生産現場への導入
- ・生物餌料由来の細菌性疾病対策
- ・ワムシ元種の培養方法の検討

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・平成22年度青森県水産試験研究成果報告会
- ・平成22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増養殖分科会

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	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～H26		
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。

標識放流用種苗を確保するため、生産した稚魚を脇野沢村漁協に運搬し、海中網生簀による中間育成を行った。また、LED水中集魚灯を点灯し、それに蟄集する天然プランクトンを餌料とした無給餌飼育試験を行った。

2 標識放流調査

中間育成した稚魚を脇野沢地先及び佐井村とむつ市脇野沢の境界付近に標識（全数右腹鰭抜去）し、放流した。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70万尾を1月14, 25日に10～15トン水槽5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、5月20日まで飼育試験を行った結果、平均全長34～42mmの稚魚43千尾を生産した。生残率は0～15.7%となり、特にワムシ給餌期における減耗が大きかった（表1）。

飼育試験で得られた稚魚を脇野沢村漁協の中間育成施設に運搬し、海中網生簀2面で飼育した結果、6月23, 25日に平均全長62～81mmの稚魚31千尾（生残率72%）を取り上げた。冷凍コペーダと配合餌料を併用した飼育を行った結果、昨年よりも生残率は向上した。

無給餌飼育試験では約1カ月間の飼育を行い、取り上げ時の結果は、試験区では平均全長53.0mm生残率97.8%、通常飼育区では平均全長62.2mm生残率77.3%となり、天然プランクトンを活用した中間育成が可能であると考えられた。

2 標識放流調査

中間育成した稚魚全数に標識（右腹鰭抜去）を付けて、6月23日には佐井村とむつ市脇野沢の境界付近（船上放流）、6月25日には脇野沢の中間育成施設（直接放流）から放流した。昨年度までの放流種苗の再捕実績は表3のとおりであり、平成21年漁期の標識魚の回帰は近年になく高い水準にあった。

〈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 (℃)	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)	
H22	1-1	1.2	1.14～4.28	8.4～13.5	円型・10t	10	4.6	0.63	40.3	6.3
	1-2	1.2	1.14～5.10	7.3～13.8	円型・10t	10	4.6	0.71	42.0	7.1
	1-3	1.2	1.14～3.5	7.6～11.4	円型・10t	10	4.6	廃棄	-	-
	1-4	1.2	1.14～5.20	3.6～10.0	角型・15t	30	4.6	1.43	34.1	4.8
	2-1	1.9	1.25～5.17	6.5～11.6	円型・10t	10	4.8	1.57	36.3	15.7
計		1.2、1.9	1.14～5.20	3.6～13.8	10t4面、15t1面	70	4.6,4.8	4.3	34.1-42.0	6.2

表 2 マダラ中間育成結果

年	回次	生産期間	収 容		取 上		生残率 (%)	肥満度
			尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)		
H22	1-1	4.28～6.23	0.63	40.3	0.47	67.3	74.0	
	1-2	5.10～6.25	0.71	42.0	0.47	81.6	65.7	
	1-3	-	-	-	-	-	-	
	1-4	5.20～6.23	1.43	34.1	1.11	62.2	77.3	8.96
	2-1	5.17～6.25	1.57	36.3	1.09	66.4	69.6	
無給餌		5.20～6.23	0.11	34.1	0.11	53.0	97.8	8.40

表 3 マダラ人工種苗の再捕実績

再捕年	放流年 放流尾数	H2 647	H3 805	H4 5,000	H5 29,600	H6 28,000	H7 126,000	H8 12,000	H9 52,000	H10 55,000	H11 136,000	H12 75,000	H13 55,000	H14 66,500	H15 0	H16 58,000	H17 20,000	H18 10,000	H19 30,000	不明	合計 (尾)
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
累積再捕尾数(尾)		8	11	12	25	20	6	3	1	1	4	1	3	1	0	19	15	2	0	26	158
累積再捕率(%)		1.24	1.37	0.24	0.08	0.07	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	—	0.03	0.08	0.02	0.00		

再捕年:漁期年(12月～翌年6月)

放流尾数:鰭切除及び抜去標識放流尾数(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(特にワムシ給餌期)における生残率向上のための技術開発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〉

70mm サイズ 1 万尾以上の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22年度栽培漁業日本海北・西ブロック会議マダラ分科会、平成22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部会増養殖分科会、平成22年度栽培漁業太平洋北ブロック会議、平成22年度栽培漁業日本海北・西ブロックにて報告した。

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	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～		
担 当 者	高橋 宏和		
協 力 ・ 分 担 関 係	鱒ヶ沢水産事務所・車力漁協・三沢市漁協		

〈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親魚 18 尾（雌 8 尾、雄 10 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種苗を用い、当研究所及び車力漁港内の海上網生簀で中間育成を行い、標識放流用種苗を確保した。

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種苗にアンカータグ標識を装着し放流した。

(2) 市場調査

三沢市魚市場において、三沢市漁協青年研究会の協力により放流魚の混獲状況を調査した。

(3) 標識残存調査

パンチング標識を2ヶ所に付けた平成20年産の種苗100尾を当研究所で継続飼育し、標識の残存・視認率について調べた。

〈結果の概要・要約〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産

ふ化仔魚 39 万尾を用いて昨年までの飼育手法により種苗生産試験を行った結果、平均全長 17.9～21.2 mm、約 72,900 尾の稚魚を生産し、生残率は 18.5%と昨年の生残率 19.6%を下回った（表1）。

(2) 中間育成

種苗生産試験で取り上げた種苗約72,900尾を用いて6月より中間育成を行った。陸上水槽飼育において平均全長は64.1～85.0mm（一部21.5mm）、生残率は19.3%であった。海中生簀飼育は、8月24日に5,000尾を収容したが、9月17日に31尾しか生き残らなかった。

2 放流効果調査

(1) 種苗放流

車力地先において、8月10日に平均全長21.5mmの無標識魚を約1,000尾、10月29日に平均全長64.1mmの無標識魚を約4,300尾、11月9日に平均全長85.0mmの青色アンカータグを装着した標識魚を約5,300尾放流した（表2）。

昨年の放流標識魚（赤色アンカータグ）の再捕報告は無い。

(2) 市場調査

三沢魚市場において平成23年1～3月までに三沢市魚市場に水揚げされたマコガレイ放流魚の市場調査結果については、現在、取りまとめ中である。

(3) 標識残存調査

パンチング標識を付けてから1年後の標識残存率は、標識が2ヶ所残存していた個体が27.4%、1ヶ所残存していた個体が29.4%、標識が消滅していた個体が43.5%であった。視認率は標識が判別可能な個体が56.5%（うち判別に熟練を要する個体は53.2%）、判別不可能な個体は43.5%であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 種苗生産結果

親魚入手先	ふ化仔魚収容			取り上げ稚魚			生残率 (%)
	月日	平均全長 (mm)	尾数 (尾)	月日	平均全長 (mm)	尾数 (尾)	
車力漁協	4月8日	4.1	157,000	6月9日	20.8-21.2	45,600	29.0
	4月19日	4.3	237,000	6月22日	17.9-20.1	27,300	11.5
合計 (平均)			394,000			72,900	18.5

表 2 種苗放流結果

由来	放流月日	放流尾数	標識尾数	平均全長 (mm)	放流場所	標識種類
車力	8月10日	1,000	0	21.5	車力漁港内水深3m	無標識
	10月29日	4,300	0	64.1	車力漁港内荷捌所前	無標識
	11月9日	7,360	5,360	85.0	車力漁港内荷捌所前	青色アンカータグ
	11月9日	1,375	0	67.3	車力漁港内荷捌所前	無標識
合計		14,035	5,360			

〈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

〈次年度の具体的な計画〉

- ・有効な標識の種類及び方法の検討

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・平成22年度栽培漁業太平洋北ブロック会議マコガレイ分科会

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	栽培技術開発事業（きつねめばる）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～H26		
担 当 者	鈴木 亮		
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種苗を平成22年7月29日及び9月15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。

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。また、平成21年産種苗(1歳魚)にアンカー及びダーツ標識を装着し、放流を行った。

〈結果の概要・要約〉

1 中間育成技術開発

中間育及び高温耐性試験結果を表1に示した。

平均全長46mmの稚魚2万尾を用いて7月29日に中間育成試験を開始したが、8月26日頃より大量斃死が見られ、43日目で約1,000尾の生残となった(生残率5%、平均全長46mm)。残っていた殆どの稚魚は尾鰭の欠損、赤く爛れるなどの症状が見られたため、病理検査したところ原因は滑走細菌症によるものと判明し、これが蔓延し大量斃死に繋がったと推察される。滑走細菌症が蔓延した要因としては、中間育成期間中の水温が23.5～27.5℃(図1)と高水温が長期間続いたためと推察された。

次に、平均全長60mmの稚魚1万尾を用いて、9月15日より再度中間育成を行ったところ、65日間の飼育で9,850尾を取り上げ、生残率は98.5%であったものの、取り上げ時の平均全長が67mmと成長は悪かった。

2 放流技術開発

標識放流結果を表2に示した。

1回目の中間育成試験で生残した約1,000尾については、平成22年9月10日に無標識で網生簀から放流した。2回目の中間育成試験で取り上げた9,850尾のうち2,426尾は右腹鰭を抜去して、11月19日に多機能静穏域消波堤付近に放流し、残りの7,424尾は同日、無標識で網生簀より放流を行った。

平成21年度産種苗を用いて、平成22年7月15日に、平均全長113mm(最小79mm：最大147mm)の1歳魚2,000尾に黒色アンカータグ(半分切落とし)を装着し、11月19日には平均全長117mm(最小109mm：最大125mm)の1歳魚120尾に黄色ダーツタグ(アオスイ2010)を装着し、それぞれ多機能静穏域消波堤付近に放流した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 中間育成試験結果

実施場所	開始時					終了時					
	年月日	尾数 (尾)	全長(mm)	体重(g)	施設種類	年月日	飼育 日数	尾数 (尾)	全長(mm)	体重(g)	生残率 (%)
			平均±SD 最小～最大	平均±SD 最小～最大					平均±SD 最小～最大	平均±SD 最小～最大	
深浦町北金ヶ沢 (多機能静穏域)	2010/7/29	20,000	46±3 40～50	1.6±0.4 0.6～2.3	網生簀 5×5×3m×1面	2010/9/10	43	1,000※	46±3 40～55	1.6±0.3 0.8～2.2	5.0%
	2010/9/15	10,000	60±3 55～65	4.1±0.6 3.0～5.3	網生簀 5×5×3m×1面	2010/11/19	65	9,850	67±5 57～78	6.4±1.2 4.1～10.2	98.5%

※ 高水温の影響で殆ど全滅状態の為、途中放流

表2 放流結果

放流年月日	放流サイズ		放流尾数 (尾)	内標識尾数 (尾)	放流場所	標識種類
	全長(mm)	体重(g)				
	平均±SD 最小～最大	平均±SD 最小～最大				
2010/7/15	113±14 79～147	17.5±7.2 5.1～70.7	2,000	2,000	深浦町北金ヶ沢 (多機能静穏域 消波堤付近)	黒色アンカータグ 半分切落とし
2010/11/19	117±5 109～125	43.5±3.6 37.7～50.3	120	120	深浦町北金ヶ沢 (多機能静穏域 消波堤付近)	黄色ダーツタグ アオスイ2010
2010/11/19	67±5 57～78	6.4±1.2 4.1～10.2	9,850	2,426	深浦町北金ヶ沢 (多機能静穏域 消波堤付近)	右腹鰭抜去
合 計			11,970	4,546		

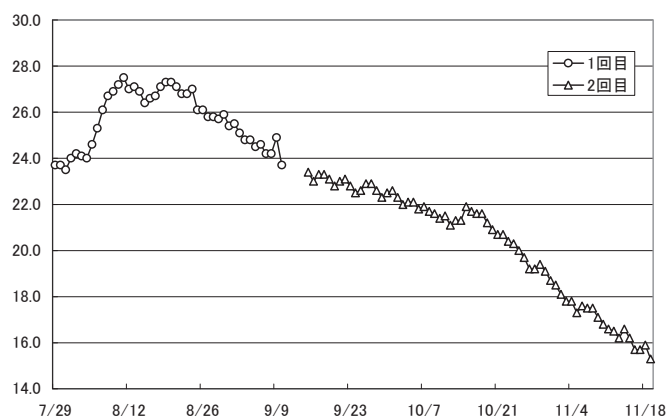


図1 中間育成試験中の水温の推移

〈今後の問題点〉

- ・ 高水温の影響で滑走細菌症などの疾病による、大量斃死が起っており、中間育成の見直しが必要である。
- ・ 平成18年より標識放流を実施しているが、現在まで再捕報告がないことから、再捕率の向上について検討が必要である。

〈次年度の具体的計画〉

- ・ 同海域で中間育成が確立しているクロソイとの比較試験を実施する。
- ・ 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22年度栽培漁業太平洋北ブロック会議冷水性ソイ・メバル分科会

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	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・鈴木 亮		
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 調査適地選定

平成22年6～7月に野辺地町地先の14地点、むつ市浜奥内地先の12地点に潜水し、岩盤、転石、礫、砂、泥の占める割合を観察するとともに、砂層の厚さ、海草藻の生育被度、底生動物の生息密度、魚類の出現個体数を調査した。

2 砂泥内調査（潮間帯）

平成22年7月、9月、平成23年2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。

3 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。

4 潜水調査（水深1～15m）

平成22年8月、10月、12月、平成23年2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。

5 桁曳網調査（水深5～15m）

平成23年1月に、野辺地町地先の水深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。

6 マコガレイ稚魚放流調査

平成22年7月に、標識マコガレイ稚魚を野辺地町地先の砂礫場、アマモ藻場、ホンダワラ類藻場、貝殻敷設場に放流し、放流から5時間後、3日後の生息数を調査した。

〈結果の概要・要約〉

1 調査適地選定

調査結果に基づき、平成22年8月に開催された当調査事業協議会において調査場所が選定された。

2 砂泥内調査（潮間帯）

野辺地町地先の干潟様海域ではアサリが2～3kg/m³程度生息し、調査を通じて殻長のモードが大きくなる傾向を示した。平成23年2月には殻長8～20mmの小型個体も出現した（図1）。

3 地曳網調査（水深2m以浅）

野辺地町地先の水深2m以浅では10種の魚類、2種の底生動物が採取された。魚類はシロウオが平成22年10月に1,393個体と最も多く採取され、続いてシログスが7月、10月に各々126個体、292個体、カタクチイワシが10月、12月に各々248個体、264個体採取された。底生動物は、平成22年12月にトゲクリガニ、マナマコの2種が計9個体採取された（表1）。

4 潜水調査（水深1～15m）

水深 2～10m にある海草藻の生育場や貝殻敷設場では、キタムラサキウニ、マナモコなどの底生動物やウミタナゴ、メバル、マダイなどの魚類の多様な水産生物の生息が観察された（図 2）。

5 桁曳網調査（水深 5～15m）

野辺地町地先の水深 5～15m の海域では、マナモコやトゲクリガニ等の底生動物やマコガレイ等の魚類が採取された。

6 マコガレイ稚魚放流調査

標識マコガレイ稚魚は、放流から5時間後に貝殻敷設場で4個体、ホンダワラ類藻場で12個体観察されたが、砂礫場、アマモ類藻場では海水の透明度が低く観察できなかった。放流から3日後には、アマモ類藻場で3個体観察された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

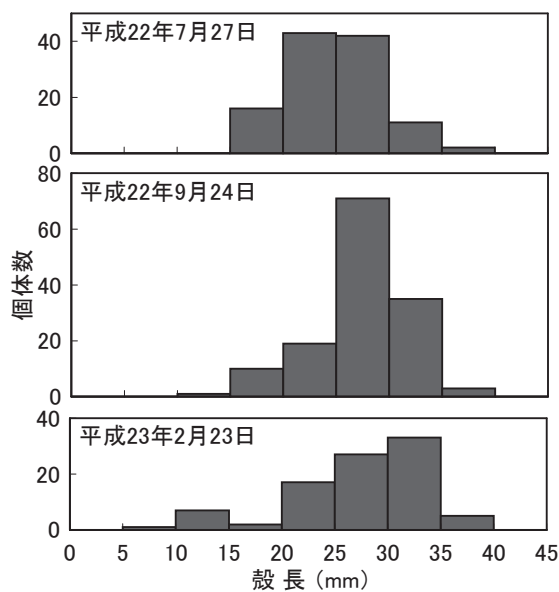


図 1 野辺地町地先干潟様海域で採取されたアサリの殻長組成

表 1 野辺地町地先干潟様海域における地曳網で採取された水産生物の個体数

種 名	調査時期			
	平成22年7月	平成22年10月	平成22年12月	平成23年2月
魚類				
マコガレイ			1	
イシガレイ	1		3	7
ヌマガレイ	2			2
ヒラメ	3		3	
スズキ	2			
シロウオ		1,393	1	
シロギス	126	292		
チカ		17	58	
カタクチイワシ		248	264	5
クロソイ	1			
シラウオ		1		8
底棲動物				
トゲクリガニ			7	
マナモコ			2	
計	135	1,951	339	22

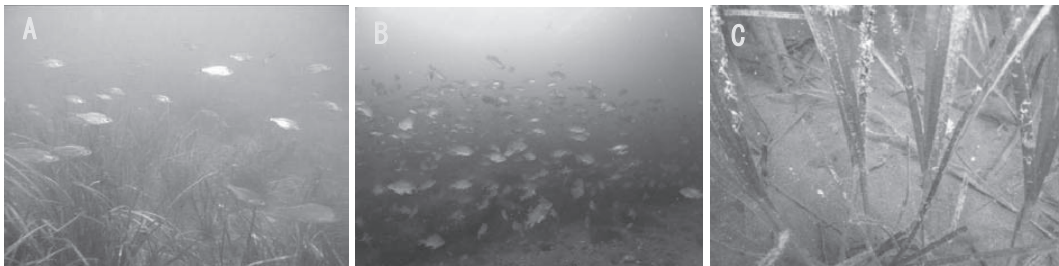


図 2 海草藻場や貝殻敷設に出現した主な魚類
A: ウミタナゴ、B: メバル、C: マコガレイ

〈今後の問題点〉

マコガレイ稚魚の移動を把握するため、放流適期や標識方法を検討する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

平成 23 年 12 月にかけて調査を継続実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成22年8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	尻屋磯根資源調査（地球温暖化による沿岸漁業環境への影響評価・適応策検討調査委託事業）		
予 算 区 分	受託研究（（独）水産総合研究センター）		
研 究 実 施 期 間	S57～		
担 当 者	高橋 宏和・藤川 義一		
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 22 年 6 月 8 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共に、貝殻螺頂部分の着色から人工種苗を判定した。調査線 1、4、7、9、13、14 から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 個については、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 年目マコンブの平均生育密度は、前年の調査では 11 地点で 2.4 本/m²であったが、本調査では全調査点 53 地点において着生が確認できなかった（図 1）。2 年目マコンブの着生が観察されなかった要因は前年の 1 年目マコンブの生息密度が 1984 年の調査開始以降最も低い 1.3 本/m²であったことが反映されたためと考えられ、平成 22 年のマコンブ漁の不漁に繋がった。

○1 年目マコンブ

1 年目マコンブの平均生育密度は 42.0 本/m²と前年に比べ増加した（図 2）。水深別の生息密度は水深 2.5m で平均 106.3 本/m²、水深 5.0m で平均 70.9 本/m²と多かった。1 年目マコンブの生育密度は平年並みであったため、平成 23 年のマコンブ漁は平年並みの漁獲が期待できる。

○エゾアワビ

アワビは、調査地点全体の 22% に相当する 12 地点から 19 個体が採取され、調査海域の南側ライン 1～2 の付近での分布密度が高かった。調査地点全体の生息密度は前年とほぼ同程度の平均 0.32 個/m²で、水深別では水深 2.5～10m で平均 0.45 個/m²と高く、水深 15m 以深では平均 0.1 個体/m²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 17.5% で、前年の 30% に比べ減少した。一方、殻長 9cm 未満の個体が全体の 80% を占め、今後漁獲加入していくこととなる。

○キタムラサキウニ

キタムラサキウニは、調査地点全体の 73.6% に相当する 39 地点で採取され、調査地点全体では生息密度が平均 3.0 個/m²、現存量が平均 418 g/m²であった。過去 10 年間の平均密度（2.7 個/m²、330 g/m²）と比較して、生息密度、現存量ともに高かった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

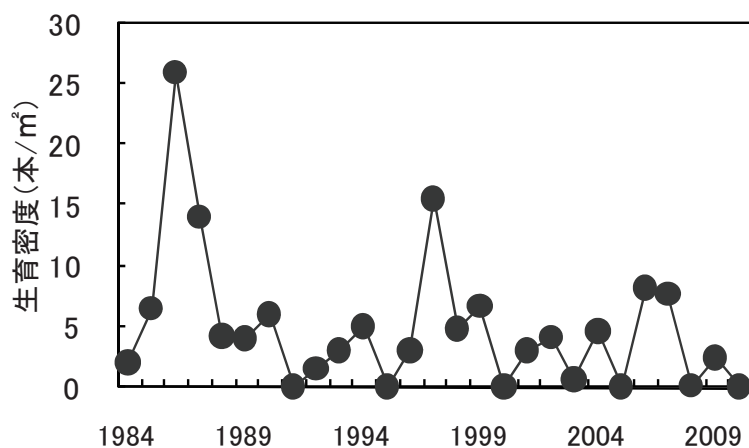


図1 尻屋沿岸における2年目マコンブの生育密度

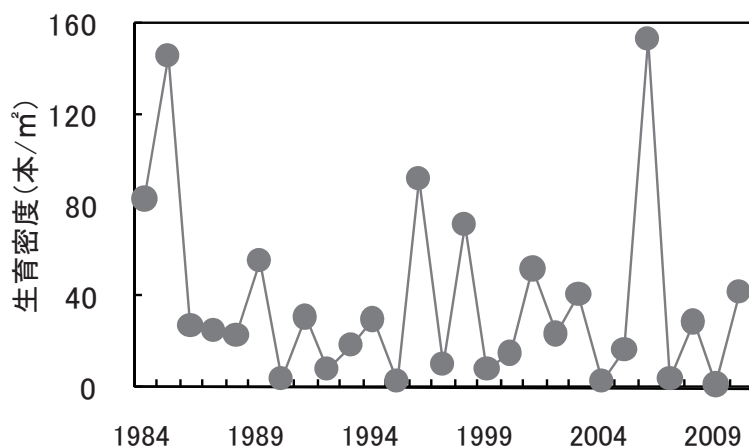


図2 尻屋沿岸における1年目マコンブの生育密度

〈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依然高く、小型個体の加入がみられた。このため、磯焼けの発生、持続が懸念される。なお、全体として身入りは低い水準であるが、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、駆除や海藻が生育する浅所に移殖放流する必要があると考えられる。

〈次年度の具体的計画〉

平成23年6月に調査を継続実施する予定である。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成22年6月8日の調査当日、尻屋漁業研究会に対し調査結果の概要を報告した。

平成22年8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	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	東通村太平洋北部沿岸海域資源増大計画基礎調査		
予 算 区 分	委託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H21～H22		
担 当 者	藤川 義一		
協 力 ・ 分 担 関 係	猿ヶ森漁業協同組合・尻労漁業協同組合・小田野沢漁業協同組合		

〈目的〉

青森県東通村猿ヶ森地先における増殖施設設置によるコンブ、アワビ等水産資源の増大効果や投資効果を明らかにするとともに、増殖施設の有効かつ効果的な活用方法について検討し、関係機関に必要な提言を行う。

〈試験研究方法〉

1 底質調査

平成22年5、6月に、猿ヶ森地先の海岸線沿いに200m間隔で40本の調査線を設定し、各調査線上の水深7.5m、10m、12.5m、15m又は10m、12.5m、15m、17.5mの計160地点について底質の状況（岩盤、転石、礫、砂、泥に区分）、砂層の厚さ、起伏、底質粒径（砂の粒の大きさ）、強熱減量（海底の有機物量の程度）、海藻の生育被度（海底に占める海藻が生育している面積割合）を調べた。

2 天然礁水産資源調査

平成22年10月2日、12日に、東通村猿ヶ森地先の水深15m前後にある小規模天然礁（飛び根）において、礁体の規模を計測するとともに、マコンブ等海藻の生育位置を観察した。

3 増殖試験施設調査

平成21年11月に、南田代根の水深15mに設置した高さ1.5m、幅3.2mの既製の藻場礁、また、重さ1,000kg/個程度の基礎捨石を直径6m程度の範囲に高さ2m程度に積み上げた施設（積み上げ石材施設）と同様の石材を10m四方位程度の範囲に1割程度の面積に散在させた施設（ばらまき石材施設）を1組として、南北約3.5km間隔の北から水深15m（No.1）、15m（No.2）、17m（No.3）地点に各々1組ずつ計3組、南側の海域の水深12m（N0.4-1）、15m（N0.4-2）、18m（No.4-3）の地点に各々1組ずつ計3組設置し、施設の安定性や砂への洗掘・埋没状況、水産生物の生息状況を調査した。

4 漂着マコンブ調査

平成22年10月に、猿ヶ森海岸におけるマコンブの漂着状況を調査した。

〈結果の概要・要約〉

1 底質調査

調査地点では多くが砂層域であった。浅所ほど砂層が厚くなる傾向が見られ、水深7.5mでは砂層厚100cm以上の地点が全体の42%を占めた。水深12.5m、15mでは砂層厚60～80cmの地点が多く、深17.5mでは砂層厚60cm未満の地点が全体の85%の割合を占めた（図1）。

強熱減量は各調査地点で0.3～1.8%の範囲にあった。砂の粒径は、南側の海域では北側の海域に比べ低い傾向にあった。岩盤場は13地点で観察され、面積が大きい場ではキタムラサキウニが高密度に生息し、海藻の生育被度は小さかった。

2 天然礁水産資源調査

マコンブは、直径2～3.5mの飛び根で高密度に生育し、直径十数mの飛び根では緩やかな傾斜面の縁辺部で生育が観察された。飛び根の縁辺部に生育するマコンブでは、茎や根部に砂が堆積している様子が観察された。

3 増殖試験施設調査

水深15m～17mに設置した積み上げ石材施設や藻場礁では、施設の高さが比較的維持されたが、ばらまき石材施設では多くの石材が砂に埋没した。水深18mに設置した積み上げ石材施設は施設の

高さが最も維持され、ばらまき石材施設では石材の埋没数が少なかった。(図2、図3)

施設ではマコンブが優占して生育し、その現存量は平成22年6月に最大となった。平成23年2月には2年目マコンブに加え、1年目マコンブの生育が観察された。また、施設ではエゾアワビ、キタムラサキウニ、ヒラサザエ、マナマコなどの有用底生生物の生息が観察された。キタムラサキウニが高密度に生息した施設では、マコンブの現存量が少なかった。施設周辺では、ウスメバル、マアジ、ウミタナゴなどの魚群が観察された(図4)。

4 漂着マコンブ調査

猿ヶ森海岸ではマコンブの漂着が観察されなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

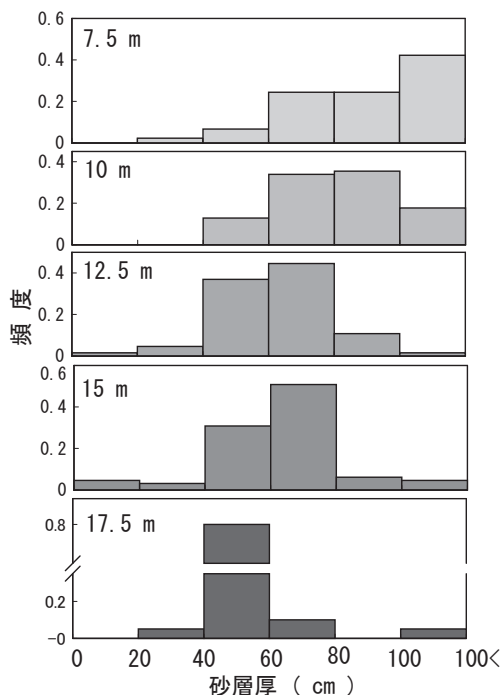


図1 猿ヶ森地先の水深別と砂層厚頻度

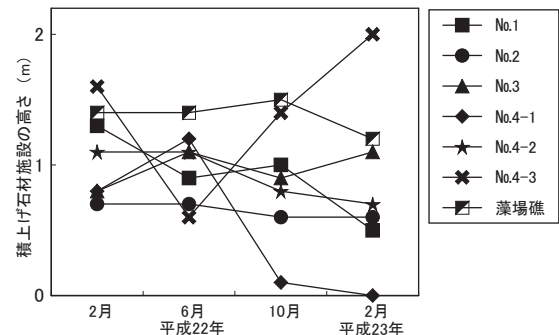


図2 積上げ石材施設の高さの推移

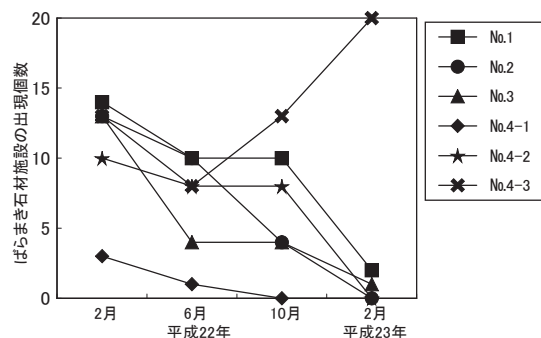


図3 ばらまき石材施設の出現個体数の推移



図4 施設周辺に出現した主な魚類

A: ウスメバル、B: マアジ、C: ウミタナゴ

〈今後の問題点〉

調査海域における砂の移動には年による変動も予想されるため、各施設での洗掘、埋没状況を継続調査し、増殖場造成適地を検討する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

なし。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成22年5月及び10月に東通村水産振興推進協議会検討委員会において調査結果を報告した。

研 究 分 野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源管理部、資源増殖部
研 究 事 業 名	栽培漁業資源回復等対策(陸奥湾・太平洋北海域マダラ)		
予 算 区 分	補助金((社)全国豊かな海づくり推進協会)		
研 究 実 施 期 間	H21～H22		
担 当 者	兜森 良則、菊谷 尚久		
協 力 ・ 分 担 関 係	北海道・青森県・脇野沢村漁協		

〈目的〉

マダラ陸奥湾産卵群の資源を回復し安定した漁獲を維持するため、標識放流を行い、その後の再捕状況を調査し、放流効果と回遊経路を把握する。

〈試験研究方法〉

1 標識放流

鰭再生により、放流魚と天然魚の区別が困難になる場合があるため、本事業では標識方法を従来の腹鰭切除から腹鰭抜去へ変更し、全数を右腹鰭抜去標識とした。また、移動経路把握のため、放流魚の一部については腹鰭抜去に加えリボントグ及びアンカータグも装着した。また、放流適地を検討するため、放流場所の異なる脇野沢放流群と佐井放流群の2群を設定し、脇野沢放流群は、むつ市脇野沢の蛸田漁港内にあるマダラ中間育成生簀から、佐井放流群は、佐井村とむつ市脇野沢との境界付近から放流した(図1)。

2 市場調査

場所：むつ市脇野沢村漁業協同組合荷捌き所

期間：平成22年12月～平成23年3月

内容：漁獲魚の腹鰭切除の痕跡の有無とその左右の別を確認するとともに、全長、体重を測定した。

〈結果の概要・要約〉

1 標識放流

佐井放流群については、平成22年6月23日に、右腹鰭抜去標識した平均全長68mmの稚魚9,200尾(内540尾は赤色リボントグの二重標識)を、船上に設置した1トン活魚水槽に收容し、通気を行った上で約35分かけて脇野沢と佐井の境界付近の沖(水深65m)に運び、船上からバケツにて放流した。また、脇野沢放流群については、平成22年6月25日に、右腹鰭抜去標識した平均全長74mmの稚魚42,700尾(内423尾はピンク色リボントグ、100尾は黄色アンカータグの二重標識)を蛸田漁港内の中間育成生簀から直接放流した(表1)。

2 市場調査

平成22年12月～H23年1月の総漁獲尾数3,705尾の約42%に相当する1,560尾について測定した結果、その全長範囲は52～97cmで、モードは64～67cmと80～81cmであった(図2)。

また、総漁獲尾数3,705尾の全てについて痕跡確認調査を行い、6尾(混入率約0.2%)を確認した。右痕跡魚は4尾で、全長67～91cmの範囲にあり3歳、5歳、7歳のいずれか、左痕跡魚は2尾で、全長63～90cmの範囲にあり4歳、6歳のいずれかと推測された。

平成21、22年漁期における腹鰭切除標識痕調査では、その混入率は2ヶ年とも約0.2%であった。算出した混入率は、脇野沢村漁協の全水揚げ尾数のうち、平成21年漁期にはその87%を、平成22年漁期には100%を調査して得られたもので信頼性の高い値であり、ややラフな試算をすれば回収率は陸奥湾だけで1%に及ぶ可能性が考えられ、より強力な調査体制であれば、更なる放流効果が見込める可能性が高いことが示唆される。

また、平成21年度からは、腹鰭標識において、再生率が高いため調査現場において見落としや判断に迷う個体が見られる腹鰭切除方式から、再生率の低い抜去方式に替えたので回収率の

底上げもなお一層期待される。

〈主要成果の具体的なデータ〉

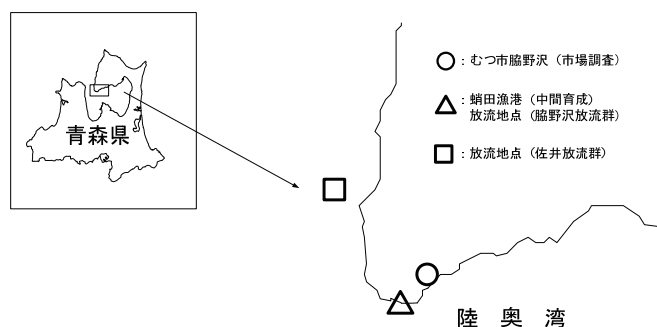


図1 調査位置

表1 標識放流結果

年度	放流群	放流月日	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm) 範囲	平均体重 (g) 範囲	標 識	二重標識 (リボンタグ) 平均全長mm (範囲)	二重標識 (アンカータグ) 平均全長mm (範囲)
H22	脇野沢放流群	6月25日	42,700	74.0	3.5	全数右腹鰭抜去	内423尾ピンク色リボンタグ	内100尾黄色アンカータグ
				48~127	0.9~18.9		101.1 (80~128)	116.5 (100~148)
	佐井放流群	6月23日	9,200	68.0	2.7	全数右腹鰭抜去	内540尾赤色リボンタグ	
				50~105	1.0~11.2		88.1 (80~97)	

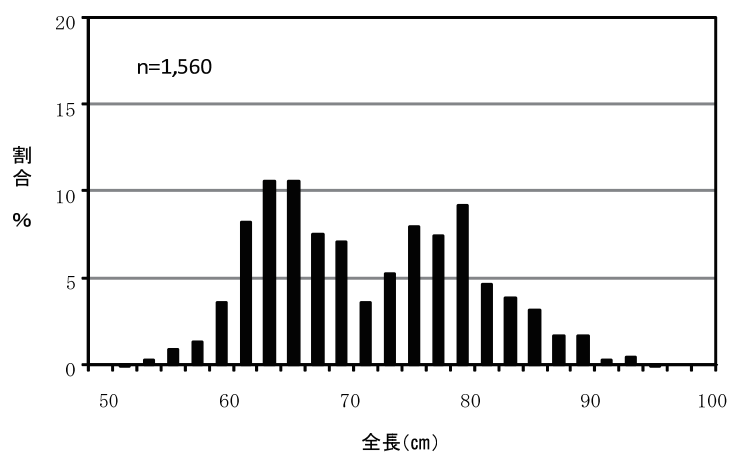


図2 マダラ全長組成 (H22年12月～H23年1月、脇野沢)

〈今後の問題点〉

大型種苗確保のための種苗生産技術の向上と鰭抜去標識放流の有効性の検討。

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

平成22年度栽培漁業資源回復等対策事業報告書(陸奥湾・太平洋北海域マダラ)に記載

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	ホンダワラ種苗生産技術開発受託研究		
予 算 区 分	受託研究（岡部株式会社）		
研 究 実 施 期 間	H22		
担 当 者	山田 嘉暢		
協 力 ・ 分 担 関 係	東京海洋大学・プラス事業海士町推進協議会		

〈目的〉

合成樹脂製結束バンド(ケーブルタイ)を用いたホンダワラ類の種苗生産技術に関する周辺技術の研究開発を行う。

〈試験研究方法〉

1 ケーブルタイを用いた多年性ホンダワラ類（ヨレモク）の種苗生産方法の検討

(1) 幼胚による種苗生産の検討

平成 22 年 6 月下旬に深浦町麴木地先から採取したヨレモクを当研究所に運搬し、1.4m³FRP 製の水槽で濾過海水をかけ流して管理した。7 月中旬には生殖器床に幼胚が観察されたため、水槽底面に放出された幼胚をサクシオンホースで集め、ステンレス製篩で濾して夾雑物を取り除いた後、滅菌海水で洗浄した。幼胚を採苗する基質としてケーブルタイを用い、これを 5 mm 間隔になるようトリカルネットの網目に計 2500 本を挟み込んだケーブルタイホルダーを 1 枠作成した。このホルダーを 150ℓFRP 水槽に収容し、幼胚を駒込ピペットでケーブルタイのヘッド部に彫った直径 2 mm の凹みに播種した後、珪藻防除のため遮光シートで水槽上面を覆って暗黒条件にした。

(2) 組織培養による種苗生産の検討

平成 22 年 12 月中旬に野辺地町地先から採取したヨレモクを当研究所に運搬し洗浄して、主枝を 3～5cm、根幹部を 1～3cm 角にメスで切り出して、500ℓのふ化槽に収容した。ふ化槽には、照明として蛍光灯で長日（15 時間明期、9 時間暗期）条件にし、チタンヒーターで 20℃に加温し、通気をして、PESI 栄養塩液を週 2 回添加した。ふ化槽の海水は、概ね 5 日に 1 回、全量を交換した。

2 ケーブルタイを用いた多年性ホンダワラ類（ヒジキ）の種苗生産方法の検討

(1) 幼胚による種苗生産の検討

平成 22 年 7 月上旬に青森県佐井村地先から採取したヒジキ成熟藻体 20kg を当研究所に運搬し、1.4m³FRP 製の水槽で濾過海水をかけ流して管理した。7 月下旬には生殖器床に幼胚が観察されたため、水槽底面に放出された幼胚をサクシオンホースで集め、ステンレス製篩で濾して夾雑物を取り除いた後、滅菌海水で洗浄した。幼胚を採苗する基質としてケーブルタイを用い、これを 5 mm 間隔になるようトリカルネットの網目に計 2500 本を挟み込んだケーブルタイホルダーを 1 枠作成した。このホルダーを 150ℓFRP 水槽に収容し、幼胚を駒込ピペットでケーブルタイのヘッド部に彫った直径 2 mm の凹みに播種した後、珪藻防除のため遮光シートで水槽上面を覆って暗黒条件にした。

(2) 組織培養による種苗生産の検討

種苗生産で使用した母藻を1.4m³FRP 製の水槽に収容し、濾過海水をかけ流して、PESI栄養塩液を週2回添加しながら12月上旬まで管理した。

〈結果の概要・要約〉

1 ケーブルタイを用いた多年性ホンダワラ類(ヨレモク)の種苗生産方法の検討

(1) 幼胚による種苗生産の検討

幼胚を暗黒条件で静置中に外気温の影響で水温が35℃以上になり、止水で静置していた幼胚は高水温のため枯死し、試験を中止した。

(2) 組織培養による種苗生産の検討

1 月中旬に、主枝から新しい芽が観察されたため、これを種苗として瞬間接着剤でケーブルタイに接着し、ケーブルタイホルダーに差し込みして、1.4m³FRP 製の水槽に収容し、濾過海水をかけ流して管理した。この後は毎週 1 回、水槽ごと海水を全量交換して PESI 培養液を添加し、自然光下で通気培養しながら種苗を管理して 3 月下旬まで培養し（図 1）、ヨレモク種苗約 100 本を作出した。

2 ケーブルタイを用いた多年性ホンダワラ類（ヒジキ）の種苗生産方法の検討

(1) 幼胚による種苗生産の検討

幼胚を暗黒条件で静置中に外気温の影響で水温が35℃以上になり、止水で静置していた幼胚は高水温のため枯死し、試験を中止した。

(2) 組織培養による種苗生産の検討

12 月上旬に、主枝から発芽したヒジキが観察されたため、これを種苗として瞬間接着剤でケーブルタイに接着し、ケーブルタイホルダーに差し込みし、1.4m³FRP 製の水槽に収容し、濾過海水をかけ流して管理した。この後は毎週 1 回、水槽ごと海水を全量交換して PESI 培養液を添加し、自然光下で通気培養しながら種苗を管理して 3 月下旬まで培養し（図 2）、約 20 本のヒジキ種苗を作出した。

しかし、培養中のヒジキ種苗は、幹根部がケーブルタイに伸展してからも、強い衝撃や通気の強弱により容易にケーブルタイから脱落する傾向が見られた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

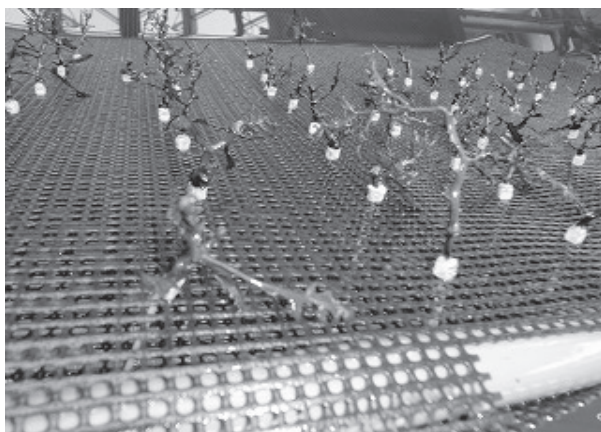


図 1 ヨレモクケーブルタイ種苗

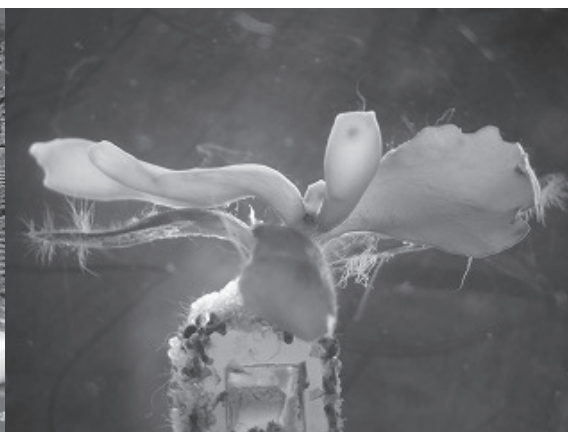


図 2 ヒジキケーブルタイ種苗

〈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〉

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	ナマコ・アマモ保護・育成礁の効果等の調査		
予 算 区 分	委託研究（（社）青森県建設業協会）		
研 究 実 施 期 間	H21～H22		
担 当 者	藤川 義一		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森市漁業協同組合・野辺地町漁業協同組合		

〈目的〉

青森市野内及び野辺地町地先に設置されたナマコ・アマモ保護・育成礁について、礁体の安定性やスゲアマモやナマコ、カニ、ウニ、カレイ等水産生物の保護・育成機能を調査する。

〈試験研究方法〉

1 水産生物調査

平成 22 年 3 月、6 月、9 月に青森市野内地先、平成 22 年 3 月、7 月、9 月、12 月に野辺地先において、ナマコ・アマモ保護・育成礁体内に移植されたスゲアマモの全長及び海底から 30 センチの位置の茎周囲を測定した。また、礁体及び礁体周辺に生息する底生動物を杓取り採取し、密度及び現存量を調査するとともに、礁体周辺に生息する魚類の出現数を目視調査した。

なお、調査したナマコ・アマモ保護・育成礁は、青森市野内地先では平成 21 年 12 月にアマモ類の生育場に 23 基（試験区 A）、アマモ類の生育が少ない場に 22 基（試験区 B）が各々 30cm 間隔で、野辺地町地先では平成 20 年 9 月に 100cm 間隔で 3 基（試験区 A）、平成 21 年 2 月に 200cm 間隔で 7 基（試験区 B）、平成 22 年 1 月にアマモ類の生育場に 30cm、60cm、120cm 間隔で各々 20 基（試験区 C-1 試験区 C-2、試験区 C-3）、アマモ類の生育が少ない場に 30cm 間隔で 20 基（試験区 D）が設置されている。

2 設置礁体調査

「1 水産生物調査」の調査日に各礁体の洗掘、埋没の有無を観察した。

3 底曳網操業調査

平成 22 年 12 月に野辺地町地先のナマコ・アマモ保護・育成礁設置場所でナマコ桁曳網操業を行い、桁曳網による礁体の移動や破損の有無を確認するとともに、礁体内に生育するアマモの切断、流失を調査した。また、礁体設置場所及びその周辺でのマナマコの漁獲率を求めた。

4 刺網操業調査

平成 23 年 1 月に青森市野内地先のナマコ・アマモ保護・育成礁設置場所で刺網操業を行い、礁体への網掛かりの有無を確認するとともに、礁体内に生育するアマモの切断、流失を調査した。また、礁体設置場所及びその周辺に設置した刺網の漁獲物を調査した。

〈結果の概要・要約〉

1 水産生物調査

礁体内に生育したスゲアマモの全長、茎周囲は 6～9 月に最大値を示し、12 月には減少した。

礁体内ではナマコ、キタムラサキウニ、イシガニ、ホヤなどの底生生物が採取された。底生動物は、平成 22 年 9 月に野辺地町地先 C 区の礁体が周辺に比べ 11～29 倍の高い密度を示し、C-3 区では 1 礁体あたり 11 個体のマナマコが採取された（図 1）。マナマコは、野辺地町地先では平成 22 年 7 月、9 月に 50～150g サイズが、12 月には 0～50 g 以下の小型個体が多く採取された（図 2）。魚類は、野辺地町地先の C 区で最も多く出現し、アイナメ、ウミタナゴ、マアジ、メバルなどの 11 種が視界 5m で計 1,600 個体観察された。

2 設置礁体調査

青森市野内地先に設置した設置礁体の一部で洗掘が認められた。野辺地町地先に設置した礁体では、洗掘、埋没のいずれも認められなかった。

3 底曳網操業調査

底曳網操業による設置礁体の滑動や転倒、破損は確認されなかった。また、底曳網操業で礁体内に生育するスゲアマモの一部が数 cm 程度切断されたが流失は確認されなかった。

底曳網によるマナマコの漁獲率は、設置場所周辺では 0.41 であったが、礁体設置場所では 120cm 間隔で 0.20、60cm 間隔で 0.12、30cm 間隔で 0.08 に減少することが推察された（図 3）。

4 刺網操業調査

刺網操業による礁体への網掛かりや礁体内に生育するスゲアマモの切断、流失は確認されなかった。

礁体設置場所に設置した刺網ではアイナメやメバル等の魚礁性魚類が漁獲された。刺網によるマナマコの漁獲個体数は礁体設置場所では周辺に比べ少なかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

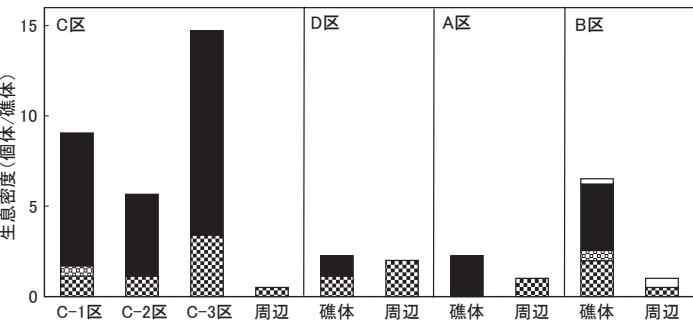


図 1 野辺地町地先の礁体における底生動物の生息密度

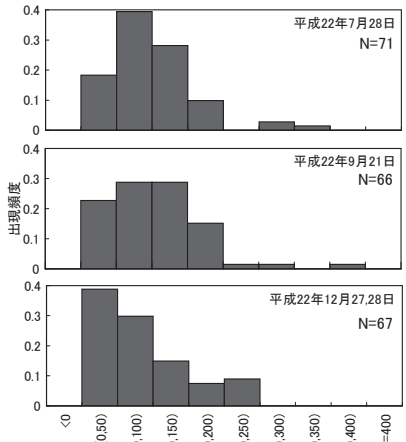


図 2 野辺地町地先の礁体から採取されたマナマコの体重組成

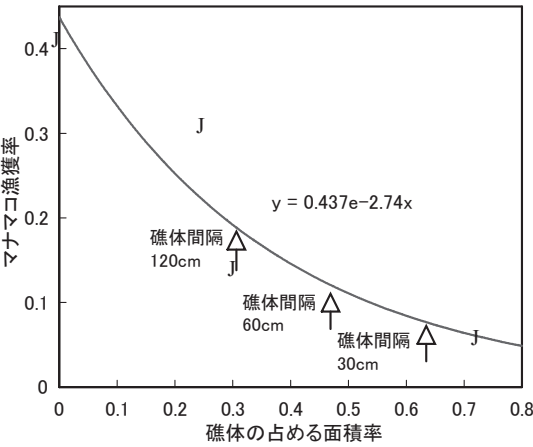


図 3 底曳網操業によるマナマコの漁獲率

表 1 刺網操業で採取された水産生物の個体数

種 名	調査区		
	A区	B区	周辺
魚類			
アイナメ	3	1	
クロソイ	1	1	
マコガレイ			3
メバル		2	1
タケノコメバル		2	
底生生物			
マナマコ	3	3	15
キタムラサキウニ	4	17	
トゲクリガニ	2		3

〈今後の問題点〉

青森市野内地先において設置礁体の洗掘を防ぐための対策を検討する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

なし。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成22年4月、9月、11月、平成23年1月に漁場・地球環境再生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鰺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～H23		
担 当 者	高橋 宏和		
協 力 ・ 分 担 関 係	鰺ヶ沢漁協、新深浦町漁協岩崎支所		

〈目的〉

第2鰺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22年6月に第2鰺ヶ沢地区広域漁場内に4調査線及び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23年1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23年2月に深浦町岩崎地先と鰺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、緑藻1種（アオサ）、褐藻9種（エゾヤハズ、セイヨウハバノリ、ケウルシグサ、ワカメ、マコンブ、フシスジモク、ホンダワラ、アカモク、フシイトモク）、紅藻8種（ツノマタ、ムカデノリ、フダラク、フシツナギ、イギス属、ミツデソゾ、ソゾ属、イソムラサキ）の計18種が確認された。出現した魚種は、ウミタナゴ、クロダイ、メバル、ウスメバル、クジメ、アイナメの計6種であった。

(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、着底基質本体にはハタハタの卵塊が付着していたものの、藻体へのハタハタ卵塊の付着は確認されなかった。このことから、当初、ハタハタの卵塊は、ホンダワラ類及び着底基質に付着していたものの、その後時化等の影響により海藻に付着していた卵塊は脱落した可能性が考えられた（図1）。

(3) ハタハタの産卵状況調査－Ⅱ

深浦町岩崎地先では、ホンダワラ類6種（ジョロモク、フシスジモク、トゲモク、ヤツマタモク、マメタワラ、ヨレモク）が確認され、水深20～45mではヨレモクが80～90%を占めていた。

ヨレモクには孵化済みのハタハタ卵塊が多数付着していたことから、離岸堤により波浪の影響を受けなかったのではないかと推測された（表1）。

鰺ヶ沢町地先では、ホンダワラ類3種（アカモク、ミヤベモク、ヨレモク）が確認されたものの、ハタハタ卵塊はアカモクに1塊が確認されたに過ぎなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

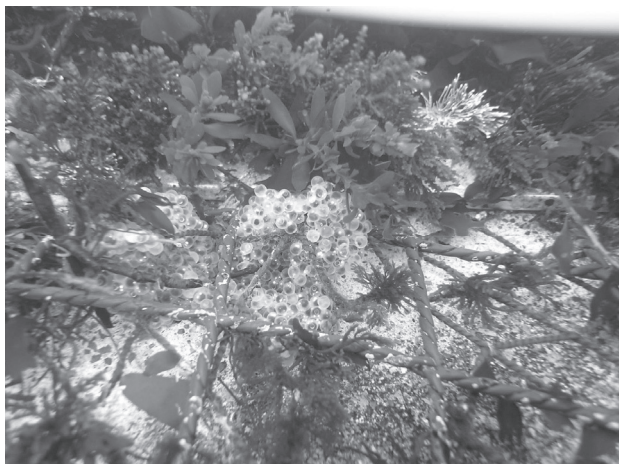


図 1 着底基質本体に付着したハタハタ卵塊 (H23. 1. 12)

表 1 深浦町岩崎地先におけるホンダワラ類海藻へのハタハタ卵塊付着状況

種名	付着株数	生卵	死卵	孵化済み	カビ	非付着株数
ジョレモク	25	0	0	105	0	22
ヨレモク	311	0	0	948	0	153
ヤツマタモク	37	0	0	73	0	48
トゲモク	0	0	0	0	0	1
マメタワラ	3	0	0	5	0	13
フシスジモク	1	0	0	1	0	0
合計	377	0	0	1,132	0	237

〈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

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、食品総合研究所		

<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. クローン魚の成熟コントロール

成長優良系クローン（11 尾）に対し、長日処理及び短日処理による日周期コントロールを行い、早期成熟の有無を確認した。長日処理、短日処理ともに遮光設備の備えた屋内水槽で行い、長日処理は 1 日 19 時間、短日処理は 1 日 4 時間、蛍光灯で照明した。長日処理は 12 月 15 日から 3 月 15 日の 3 ヶ月間、短日処理は 3 月 16 日から排卵が確認できるまで行った。

2. 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（17α-メチルテストステロン）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。性転換の確認はふ化後 314～331 日に精液搾出により行った。

3. 鮮度保持技術の検討

0～10 日間餌止めを行った全雌三倍体ニジマス、フェノキシエタノールで麻酔を掛けた後に即殺し、1 %食塩水内で 30 分間血抜きを行ってから、3℃で貯蔵した。一定時間ごとに、尾藤らの方法による硬直指数の測定と背部普通肉の採取を行った。背部普通肉から、ATP 関連化合物を測定し、K 値および IMP 含有率を求めた。

<結果の概要・要約>

1. クローン魚の成熟コントロール

8 月 16 日に 10 尾、9 月 1 日に 1 尾が排卵しており、クローン魚においても日周期コントロールにより早期成熟が可能であることが確認できた。卵質を確認するためにヒメマス、ニジマス（アルビノ不活化精子）を用いて受精を行ったが、発眼卵は得られなかった。

2. クローン魚の性転換雄作出

ID10 系統試験魚は、精液搾出の結果、97 尾中 30 尾で放精し、クローン魚での性転換雄の作出が可能であることが確認できた。0175 系統試験魚では、放精は認められなかった。ID10 系統、0175 系統ともに、未放精魚は未成熟であることも考えられることから、引き続き飼育し、来年度、再確認を行うこととした。

3. 鮮度保持技術の検討

硬直指数は、餌止め 5・10 日間の試験魚では即殺後の上昇が早く、餌止め 0～3 日間の試験魚では上昇が遅かった（図 1）。また、K 値は餌止め 5・10 日間の試験魚に比べ、餌止め 0～3 日間の試験魚で低い値で推移した（図 2）。このことから、餌止め 0～3 日間のニジマスは、死後硬直の発生が遅く、鮮度保持期間も長くなることが明らかとなった。

餌止め 0～3 日間の試験魚は、硬直指数の結果から、即殺後 36 時間で完全硬直し、48 時間から解硬したことが明らかになった。また、うまみ成分であるイノシン酸は即殺後 36 時間で最高値を示し、その後緩やかに減少した（図 3）。餌止め 0～3 日間のニジマス 3℃で貯蔵した場合、即殺後 36～48 時間が食感、うまみのバランスがとれ、食味に優れることが示唆された。

＜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	偽オス化率(%)
ID10系統	H22/1/6	97	30	31
0175系統	H22/1/3	55	0	0
	H22/1/20	24	0	0

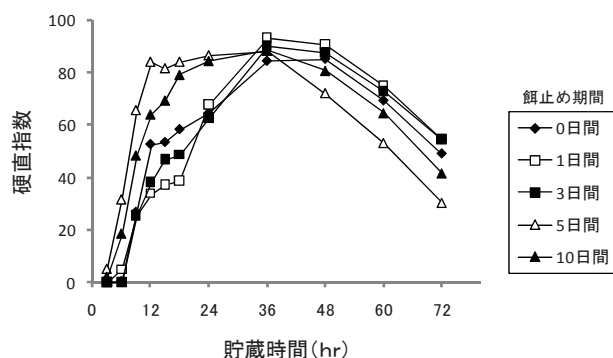


図 1 貯蔵時の硬直指数の推移

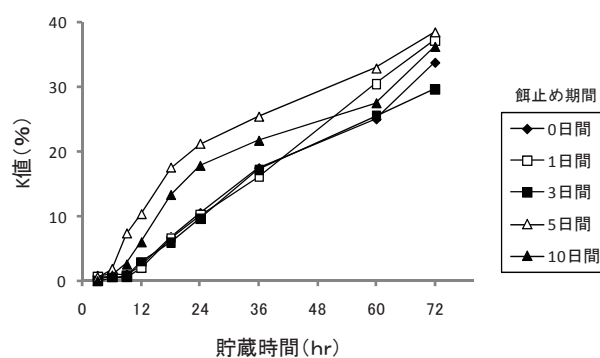


図 2 貯蔵時の K 値の推移

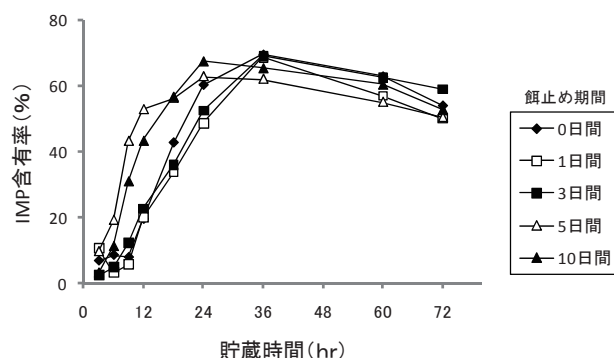


図 3 貯蔵時の IMP 含有率の推移

＜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な、「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。

＜次年度の具体的計画＞

- ・クローン魚の量産化を図るため、性転換魚の作出並びに交配試験（二倍体魚・三倍体魚作出）を行う。
- ・クローン魚を親魚とする試験魚について、「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。

＜結果の発表・活用状況等＞

平成 23 年度青森県養鱒協会総会で報告予定

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	榎 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22年の魚病診断件数は17件であった。

魚種別に見ると、アユが6件と多く、次いでイトウ3件、サクラマスが2件であった。

疾病別に見ると、不明が6件、冷水病3件であった。

月別では7月・8月の発生が多かった

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22年5月6～11日にかけて12検体（1検体5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22年1月～平成22年12月）

疾 病 名	魚 種									合 計
	ニジマス	イwana	サケ	サクラマス	イトウ	アユ	ヒメダカ	コイ	ウグイ	
細菌性鰓病			1							1
冷水病						3				3
水カビ病						1				1
イクチオボド症							1			1
白点病				1						1
黒点病									1	1
水腫症					1					1
その他（飼育環境等）						1		1		2
不 明	1	1		1	2	1				6
計	1	1	1	2	3	6	1	1	1	17

※サクラマス（ヤマメ含む）

表2 魚種別月別診断件数

(平成22年1月～平成22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
イwana											1		1
サケ			1										1
サクラマス						1	1						2
イトウ							2	1					3
アユ		1		1	1		1	2					6
ヒメダカ								1					1
ウグイ									1				1
コイ							1						1
計	1	1	1	1	1	1	5	4	1	0	1	0	17

＜今後の問題点＞

引き続き、問題となっているウイ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・北海道内水面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～H22		
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
10月21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 (100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

表 2 東北・北海道内水面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1日 ～2日	秋田県 秋田市	北海道・東北 6 県、新潟県、東京海洋大学、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 (16名)	1 講演「サケ科魚類の細菌性腎臓病原菌の PCR 法による検出」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

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25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 (47名)	1 平成 22 年度養殖衛生管理体制整備事業について 2 平成 21 年度・22 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 21 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 1 日～2 日	秋田県秋田市	魚類防疫士連絡協議会 東北ブロック研修会
12 月 2 日～12 月 3 日	三重県伊勢市	平成 22 年度魚病症例研究会

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

4. 疾病対策(平成 22 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 13 日～12 月 21 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(17 件)を行った。

(2) 特定疾病対策及びアユ冷水病対策

コイヘルペスウィルス(KHV)は、天然水域(河川)1 箇所から 1 回、1 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河川で採取した検体計60 尾を培養法・PCR法により検査したが、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蔓延防止を図るため、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22年12月末現在の魚病診断件数は、表1に示すとおり合計8件で、前年度と同じであった。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、キツネメバルが3件と、もっとも多かった。疾病別では、滑走細菌症が7件とその大半を占めていた（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、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〉

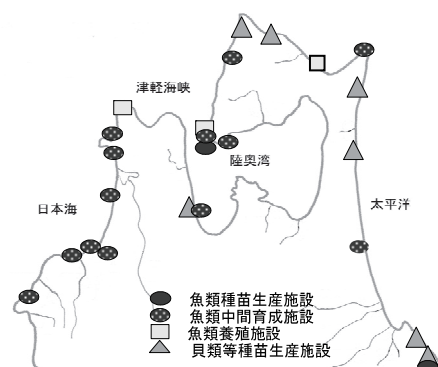


図1 防疫指導対象の海産魚介類増養殖場

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	合計
ヒラメ	2	3	4	4	3	0	16
クロソイ	3	7			1	1	12
マコガレイ	5	1	4	2	1	2	15
マダラ			1				1
ウスメバル	7	3	4	2	1	1	18
キツネメバル	1		3	3	2	3	12
ニジマス	2	1		1			4
エゾアワビ							0
マツカワガレイ						1	1
ヌマガレイ	2						2
合計	22	15	16	12	8	8	81

表2 魚種別疾病別診断件数

(平成22年1月～12月)

疾病名	マツカワ ガレイ	マコガレイ	ウスメバル	キツネ メバル	クロソイ	合計
滑走細菌症	1	2	1	3		7
寄生虫症(カリグス)					1	1
合計	1	2	1	3	1	8

〈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	増養殖技術	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研 究 事 業 名	県産あゆ資源造成事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H21～H22		
担 当 者	前田 穰・松田 忍		
協 力 ・ 分 担 関 係	県、県栽培漁業振興協会、鰯ヶ沢町		

〈目的〉

安心・安全な県産アユ種苗の生産を存続させ、アユ資源の造成をはかるために、効率的で安全性の高い種苗生産方法を検証する。今年度は、短日処理による早期成熟、ハッチングジャー（円筒型孵化器）による卵管理、卵からの冷水病菌除去手法を検討した。

〈試験研究方法〉

1. 短日処理による早期成熟試験

鰯ヶ沢町あゆ養殖場内に遮光シート及び蛍光灯を備えた円型3tキャンバス水槽を設置し、鰯ヶ沢町から提供を受けた種苗生産用アユを収容して、短日処理（明4時間、暗20時間）を行った。対照は自然日長下で飼育を行い、生殖腺指数の変化及び放精排卵個体割合を比較した。期間は、平成22年7月31日～9月10日の計42日間で、飼育水は鰯ヶ沢町あゆ養殖場施設で用いられている赤石川からの取水を用いた。餌はアユ用配合飼料を用い、給餌量は1日あたり体重の6%とし、3回に分けて8月10日まで毎日与えた。

2. ハッチングジャーによる卵管理試験

平成22年9月12日に鰯ヶ沢町で採卵した卵を青森県栽培漁業振興協会（階上町）に搬入し、8角型20tコンクリート水槽内に設置したハッチングジャー（アース社製MPC-6 容量6L）に収容、ふ化までの管理を行った。

3. 冷水病フリーアユ種苗の生産試験

鰯ヶ沢町で種苗生産用の採卵に使用したアユ親魚及び受精卵について冷水病保菌検査を実施した。親魚は雌雄各30尾ずつから鰓を採取し6尾分を1検体とし、受精卵は10粒を1検体として検査を行った。受精卵は、冷水病菌の消毒効果があるとされるプロノポール製剤による消毒の効果を確認するために、プロノポール製剤処理後についても検査を行った。冷水病原因菌の検出にはPCR法を用い、検出方法は「アユ冷水病防疫に関する指針」で定めた方法に従った。なお、受精卵はサランロック及びハッチングジャーにより発眼までの管理を行った。

〈結果の概要・要約〉

1. 短日処理による早期成熟試験

試験結果を図1、表1に示した。雌の生殖腺指数及び排卵割合は、対照魚雌に比べて短日処理魚で高くなった。雄の生殖腺指数及び放精割合は、短日処理魚と対照魚に差はなかった。短日処理を行った雌雄を用いて8月30日に採卵を行った結果、発眼率は64%であり、種苗生産用として十分な卵質であった。今年度の種苗生産用の採卵は9月8日から行なったが、短日処理することにより採卵時期を9日間早め、8月30日に採卵できることが確認できた。

例年、種苗生産に必要となる雌は150尾にもかかわらず、1200尾程度を確保しているが、採卵を行う9月初旬での排卵率が10%程度と低いことにも起因している。短日処理魚雌の9月10日での排卵割合が88.6%と高いことから、短日処理を行うことにより種苗生産用親魚尾数を減らせる可能性が示唆された。

2. ハッチングジャーによる卵管理試験

卵は、表2の手順により白陶土処理及び搬送を行い、2基のハッチングジャーに50万粒ずつ収容した。発眼率は34.2%、66.2%であり、サランロックでの管理（通常85%以上）と比べて

低くなったものの、発眼卵の孵化率は98.8%と高かった（表3）。死卵はハッチングジャー収容の翌日から観察されたため、死因は白陶土処理または搬送の手順が不適切なためと思われる。多くの死卵が発生したにもかかわらず、飼育水の循環が均一であるハッチングジャーの特性によりプロノポール製剤の効きが良く、水カビの発生はなかった。

3. 冷水病フリーアユ種苗の生産試験

アユ親魚の保菌検査では、10 検体中 9 検体が PCR 陽性であった。受精卵については PCR 陰性（0/10）となったが、経過観察のため、プロノポール製剤による消毒処理を行った。結果、サランロックで管理した受精卵ではすべての処理区で陰性であり、ハッチングジャーで管理した受精卵では 1 回処理区で陽性（1/10）確認されたのみで他は陰性となった（表4）。今回は親魚から受精卵への冷水病感染が軽微であったため、消毒効果は確認できなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

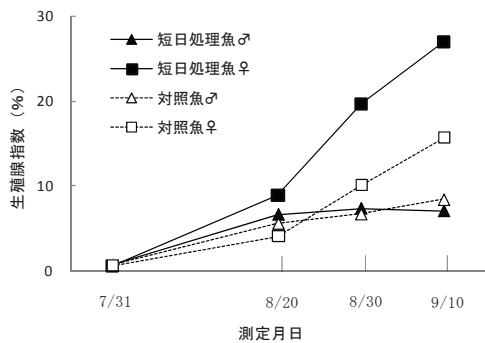


図1 生殖腺指数の推移

表1 放精した雄の割合及び排卵した雌の割合

		8月30日	9月10日
短日処理区	♂	98.9% (93/94尾)	100.0% (30/30尾)
	♀	30.8% (32/104尾)	88.6% (39/44尾)
対照区	♂	—	100.0% (200/200尾)
	♀	—	10.5% (126/1200尾)

表2 ハッチングジャー管理用卵の処理手順

手順1	5リットルの飼育水に白陶土1kgを加え、攪拌し、均一に懸濁
手順2	媒精後のあゆ卵（50万粒）を少量ずつ流し入れ、45分間、静かに攪拌
手順3	観賞魚用網で受精卵を漙し取り、飼育水を上からかけ、余分な白陶土を除去
手順4	飼育水で濡らした布で受精卵塊を包み、氷冷したクーラーボックスに入れ搬送

表3 ハッチングジャーによる卵管理結果

	収容卵数	発眼率	孵化率※
ハッチングジャーA	50万粒	34.2%	98.8%
ハッチングジャーB	50万粒	66.2%	

※A、B合計の発眼卵に対する孵化率

表4 冷水病PCR検査結果

産卵親魚		プロノポール製剤処理回数				
		0回	1回	2回	3回	4回
サランロック	♂ 陽性(4/5)	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
ハッチングジャー	♀ 陽性(4/5)	陰性	陽性(1/10)	陰性	陰性	—※

※ハッチングジャーで管理した卵は、管理4日目で発眼したため、4回目のプロノポール製剤処理は行えなかった

〈今後の問題点〉

- ・ハッチングジャー収容時での死卵発生を抑えるために、運搬方法の検討、改良が必要である。
- ・親魚養成（河川水飼育）時における冷水病防疫体制について検討を行う必要がある。

〈次年度の具体的な計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

平成22年12月3日に青森県庁で開催された県産あゆ資源造成事業第3回打合せで報告した。

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 22 年）		
予 算 区 分	その他（内水面研究所）		
研 究 実 施 期 間	H22.1.1～H22.12.31		
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：平成 22 年 10 月中旬から月 3 回（旬毎）、ポータブル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。

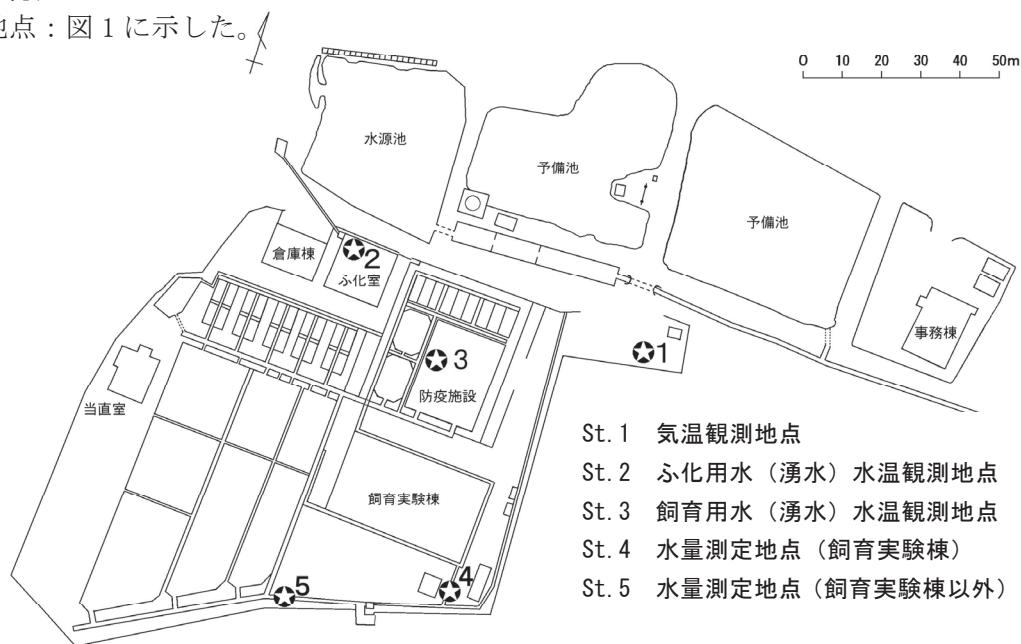


図 1 観測点の位置

・ 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 21 年の値を用いた。

最高値は 35.8℃（8 月 6 日）で、観測方法を変更した平成 15 年以降最も高かった。最低値は -12.7℃（1 月 17 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 及び 5 で測定した水量の合計値を表 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 22 年）

	月	1月			2月			3月			4月			5月			6月		
	旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
気温 （℃）	最低	-7.0	-12.7	-6.7	-12.1	-11.3	-10.0	-6.6	-5.5	-7.5	-3.5	-2.8	-2.2	2.2	4.4	3.7	6.8	11.9	13.8
	最高	5.5	10.5	8.5	8.3	6.0	16.8	10.3	13.2	11.5	18.6	16.9	20.5	26.3	26.9	25.5	25.7	27.3	33.1
	※1 午前10時	2.2	-0.1	2.3	-0.5	0.2	5.3	2.7	4.9	4.3	11.5	8.4	10.6	16.8	14.6	14.3	20.0	21.5	23.5
	※2 過去平均	1.2	0.4	0.8	1.2	0.9	1.6	3.3	5.1	6.7	9.5	12.1	13.3	16.8	16.1	17.5	18.8	20.0	21.9
ふ化用水 （℃）	午前10時	12.2	12.2	12.4	12.3	12.4	12.5	12.4	12.5	12.4	12.6	12.5	12.6	12.7	12.7	12.7	13.0	13.1	13.4
飼育用水 （℃）	午前10時	12.6	12.6	12.6	12.5	12.5	12.6	12.5	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.7	12.7	12.8
	月	7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
気温 （℃）	最低	17.6	16.7	20.0	19.0	15.6	19.4	12.6	13.0	7.5	7.7	1.5	0.9	-4.7	-2.0	-2.5	-2.8	-9.3	-5.9
	最高	28.3	33.7	33.2	35.8	33.0	35.5	35.2	27.5	26.6	24.6	26.1	22.2	15.2	17.4	18.0	14.8	12.0	10.4
	※1 午前10時	23.0	25.0	28.6	29.7	28.4	29.7	28.4	22.3	18.3	20.1	17.5	12.8	8.9	7.3	8.1	6.7	3.3	1.7
	※2 過去平均	21.0	22.1	23.2	26.5	24.8	23.9	23.1	22.4	20.0	17.9	17.2	14.9	9.1	7.7	7.6	5.4	3.4	1.9
ふ化用水 （℃）	午前10時	13.3	13.3	13.6	13.5	13.5	13.6	13.5	13.5	13.3	13.1	13.0	12.8	12.8	12.7	12.7	12.7	12.6	12.5
飼育用水 （℃）	午前10時	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.9	12.9	12.8	12.8	12.8	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.6	12.6
飼育水量 （トン／時）												301.8	342.3	386.2	315.2	342.3	319.8	331.1	326.8

(※1 旬の平均 ※2 平成 15 年～平成 21 年の旬平均値)

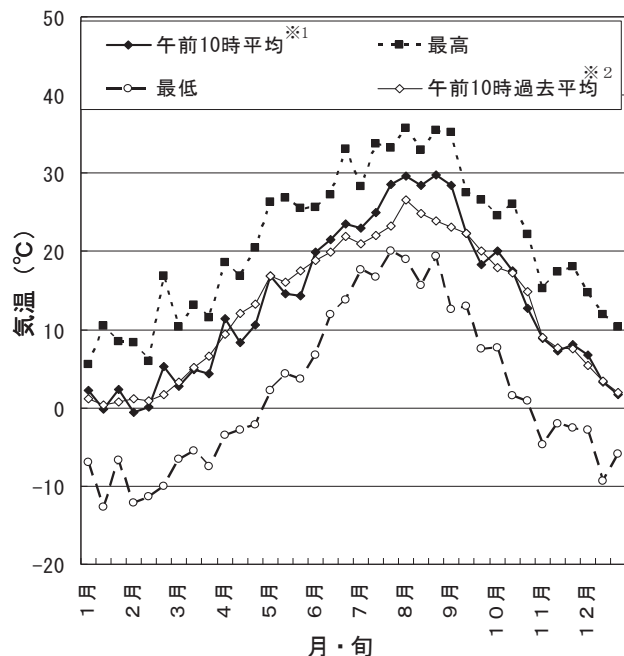


図 2 旬別気温の推移（平成 22 年）

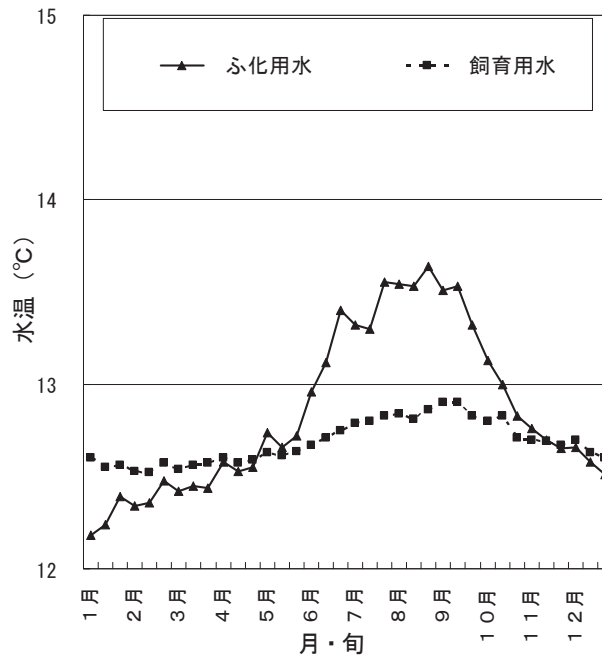


図 3 旬別水温の推移（平成 22 年）

〈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	部 名	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	雫石 志乃舞・長崎 勝康		
協 力 ・ 分 担 関 係	小川原湖漁協、十三漁協、車力漁協、八戸水産事所、鰻ヶ沢水産事務所		

〈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対策を図るために、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〉

現存量調査：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。

成長試験：小川原湖の2地点と、十三湖の3地点で個体識別マークを施したシジミ成貝100個を収容した籠を湖底に設置し、夏季のおよそ4ヶ月間でどの程度成長するのかについて調査した。

〈結果の概要・要約〉

1. 現存量調査

1-1 小川原湖

- ・2010年のシジミ現存量はおよそ19,700トンと推定され、2009年の26,400トンから減少した。
- ・殻長18.5mm未満のシジミ現存量は13,900トンで、昨年度と比較すると3,000トン減少した。特に殻長1～3mmの小型稚貝の減少が顕著であった。これは昨年度、浮遊幼生の発生のピークが9月であったことから、稚貝が篩の目合いにかかる程度には成長できなかったことが原因と考えられる。

1-2 十三湖

- ・2010年のシジミ現存量はおよそ11,620トンと推定され、2009年の9,100トンから増加した。
- ・殻長18.5mm以上のシジミ現存量は2,140トンで昨年と比較すると840トン増加した。殻長18.5mm未満のシジミ現存量は9,480トンで昨年度と比較すると1,680トン増加した。しかし、昨年と比較すると、4～8mmサイズの稚貝の減少が著しかった。

2. 成長試験

2-1 小川原湖

湖南部と湖北部の2地点で試験をした結果、湖南部の方が成長が良いことがわかった。特に5～7mmの小型稚貝は2倍程度成長した。一方、湖北部では1.1～1.3倍程度までしか成長しないことがわかった。

2-2 十三湖

中島地区、岩木川河口地区、オサノセ地区の3地点で試験を行った結果、中島地区の成長が最も良かった。小型の稚貝ほど成長が良く、5mmの稚貝は2.8倍まで成長した。最も成長が悪かったのはオサノセ地区でその成長率は1.3～2.3倍であった。

〈今後の問題点〉

現存量の変動の要因として、自然環境や浮遊幼生発生数などが考えられるが、どの程度相関関係があるか、また、今後の資源量の変動の予測が可能かどうか検討する必要がある。

〈主要成果の具体的なデータ〉

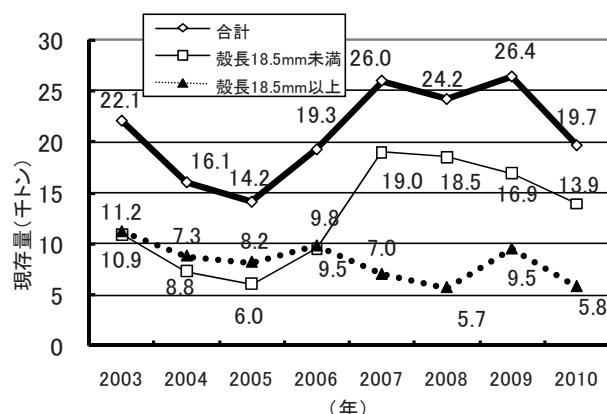


図1 2010年小川原湖ヤマトシジミ現存量推移

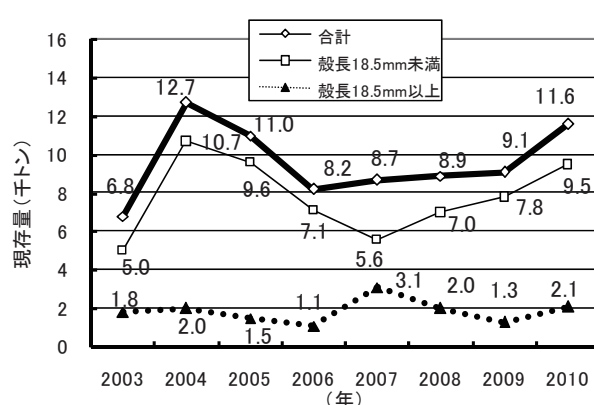


図2 2010年十三湖ヤマトシジミ現存量推移

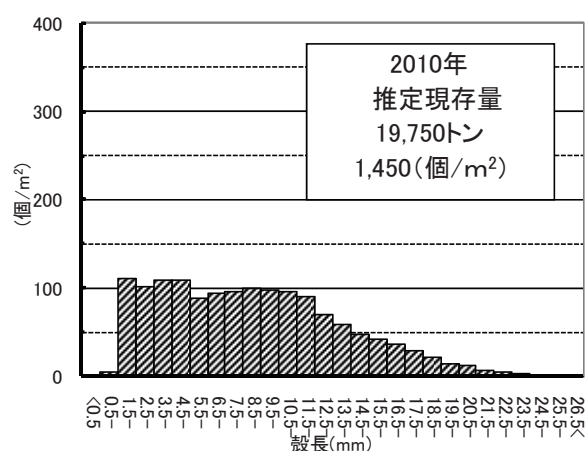


図3 2010年小川原湖ヤマトシジミ殻長別生息密度

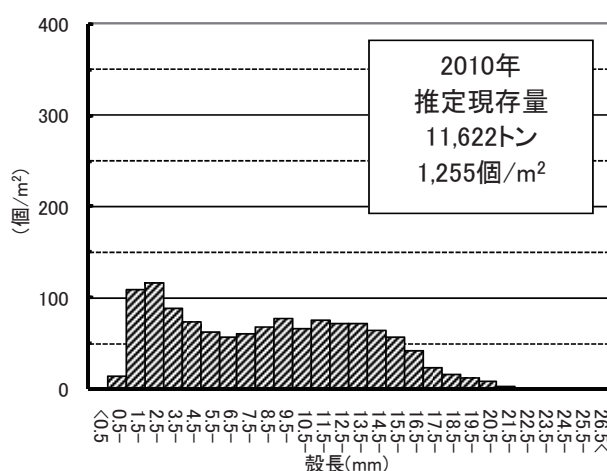


図4 十三湖ヤマトシジミ殻長別生息密度

試験開始時 殻長	小川原湖		十三湖		
	湖南部	湖北部	中島	岩木川	オサノセ
14mm	136	112	143	135	132
13mm	131	114	158	139	135
12mm	143	115	160	151	144
11mm	149	123	172	150	154
10mm	163	117	190	175	155
9mm	172	124	203	178	172
8mm	179	127	211	208	191
7mm	200	127	242	198	210
6mm	215	132	241	211	211
5mm	238	136	280	267	229

表1 小川原湖及び十三湖における成長試験のヤマトシジミ成長率(%)

※殻長5～14mmの各サイズ10個体平均(試験期間6月上旬～10月上旬)

〈次年度の具体的な計画〉

小川原湖及び十三湖において資源量調査、成長試験を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

小川原湖と十三湖において関係機関、漁業関係者に対する報告会を開催。
シジミ漁業管理(漁獲量制限、禁漁期間・区間設定等)を行うための資料として活用。

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	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	相坂 幸二		
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 十和田湖の表面水温は 3 月下旬から 5 月中旬まで平年よりやや低く推移したが、6 月中旬から昇温し、10 月中旬にかけては平年並みから高めに推移した（図 1）。
- 2 集荷場におけるヒメマス取扱量（内臓復元重量）は 11.9 トンと、対前年比 103%（前年 11.6 トン）となっていたが、依然として資源量は低い水準となっている。4 月から 8 月までの取扱量は過去 5 年間と比較し好調であったが、9 月に産卵を控えた親魚と内臓除去重量で 150 g 以上のヒメマスの集荷について制限されたことから 9 月の取扱量はやや減少している。
ワカサギの取扱量は 7.7 トンと対前年比 48%（前年 16.1 トン）と低い水準となっていた（図 2）。
- 3 漁獲されたヒメマスは 1⁺から 6⁺で、2⁺が 43.8%となっており、次いで 3⁺（26.2%）、4⁺（22.8%）と 2⁺の割合が増加していた。時期別にみると 4 月から 8 月までは 2⁺、3⁺、4⁺が混獲されていたが、9 月以降は 2⁺の漁獲が中心（83～97%）となっていた。これは昨年 8 月以降の湖内の餌料環境が良かったことから、2⁺の成長が良く出荷サイズに達したことに加え、9 月の集荷制限により大型魚が集荷されなかったために 3⁺以上の割合が低下したものとする（図 3）。
- 4 試験刺網は 4 月～10 月に 4 回実施し、ヒメマス 434 尾、ワカサギ 546 尾を採捕した（表 1）。
- 5 親魚採捕尾数（曳網及び遡上）はメス 9,581 尾、オス 11,294 尾の合計 20,875 尾であった（図 5）。この内、採卵に使用した親魚はメス 2,455 尾、オス 2,515 尾で、9／27～10／15 の期間に 8 回採卵を行い、98.7 万粒を採卵した（昨年 91.1 万粒）。雌 1 尾当たりの採卵数は 402 粒であった。親魚（雌雄各 240 尾）の測定結果は雄が体長 21.7～39.6 cm（平均 27.3 cm）、体重 104～708g（平均 230.9g）、雌は体長 22.0～42.8 cm（平均 28.3 cm）、体重 55～814g（平均 258.9g）であった（図 6）。採卵親魚の標識率は 12.1%であった。
- 6 ヒメマス稚魚の放流は 4 月 15 日から 6 月 18 日まで計 4 回で、合計 700 千尾が放流され、放流稚

魚の大きさは平均被鱗体長で 4.5 cm～6.9 cm、平均体重 1.3 g～4.0 g であった。

7 6月3日に宇樽部川及び鉛沢河口部において行ったワカサギ目視調査で遡上親魚及び川底の石に付着した卵を確認した（5月18日は親魚の遡上及び卵は確認できなかった）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

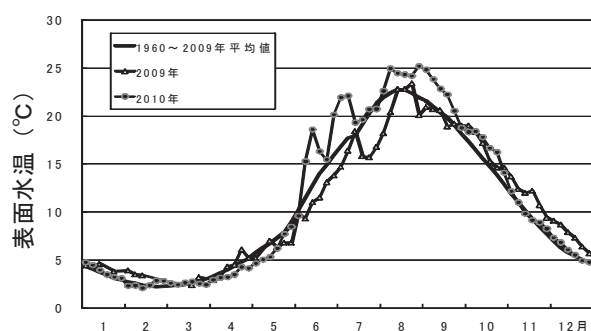


図1 十和田湖における表面水温の推移

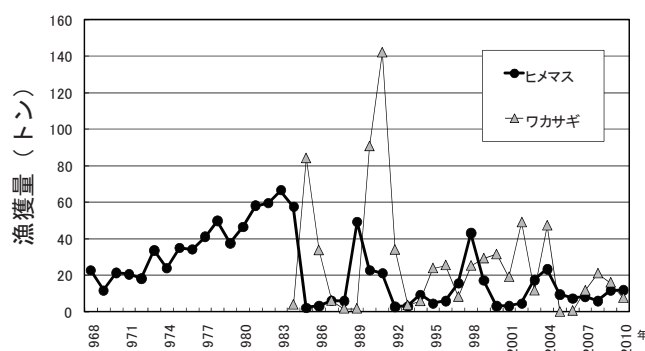


図2 ヒメマス・ワカサギ漁獲量の推移

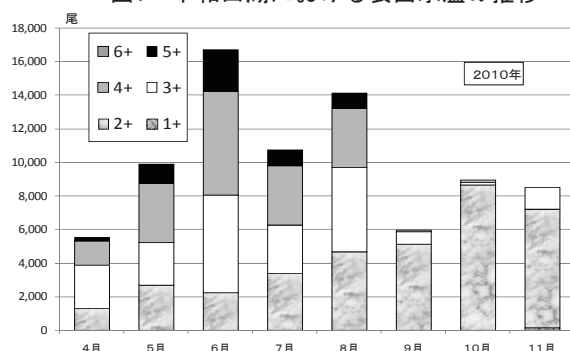


図3 ヒメマス月別年齢組成（大川岱集荷場）

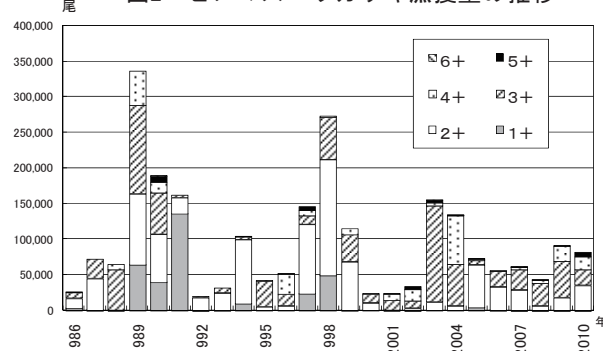


図4 ヒメマス年齢組成の推移（集荷場）

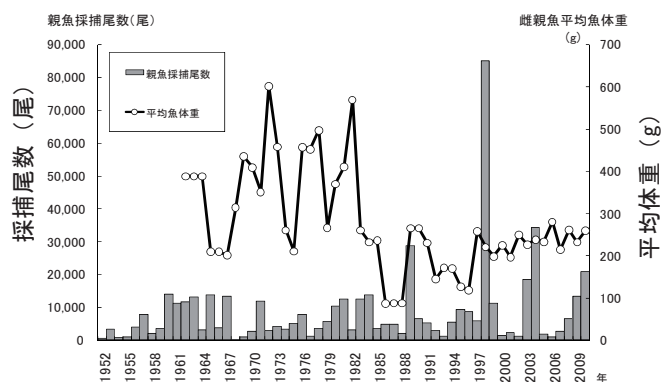


図5 親魚採捕尾数と雌平均体重の推移

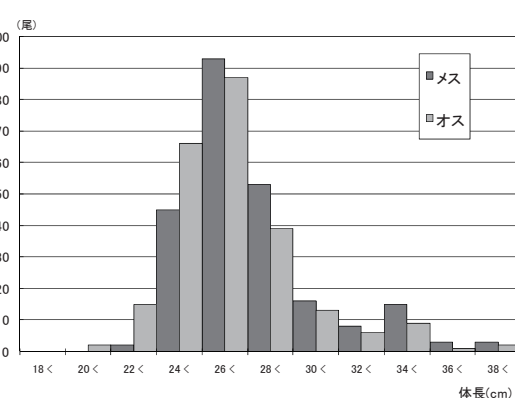


図6 採卵親魚の体長組成（2010年）

表1 試験刺網で採捕したヒメマス及びワカサギの魚体測定結果

ヒメマス				ワカサギ		
採捕日	採捕尾数	平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	採捕尾数	平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)
4月23日	388	18.4(14.3～25.6)	71.1(26.1～181.7)	2	11.5(11.3～11.6)	12.7(12.7)
6月18日	6	20.9(15.3～27.4)	94.4(35.4～176.1)	0	—	—
8月19日	29	22.3(15.6～28.4)	142.7(43.9～303.9)	16	8.8(8.0～10.5)	5.1(3.9～7.1)
10月29日	11	18.7(14.3～23.8)	76.6(30.5～137.9)	528	8.4(7.6～9.2)	5.1(3.9～6.6)

※(最小～最大)

〈今後の問題点〉

ヒメマス資源を安定させるため、ヒメマス放流稚魚の初期生残に及ぼす要因（飼料環境、ワカサギの発生状況等）についての調査を行う必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

平成22年度と同様。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし

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、放流指導を行い、回帰率の向上を図る。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

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。また、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）。また、馬淵川、追良瀬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 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

・河川捕獲親魚数はすべての地区で 11 月下旬にピークがみられた（図 1）。太平洋、日本海地区では例年みられる前期群の来遊数が減少していた。

・県全体の河川捕獲尾数は 126,637 尾となっており、対前年比では 53.3%であった。今年度は 8 月中旬以降の沿岸海水温が平年より 3～5℃高めに推移したため、サケ親魚前期群の回帰が妨げられたことや、回帰資源の主群となる 4 歳魚の出現数が少ないことから、2006 年級の資源量が少なかったことなどが捕獲数減少の要因と考えられる。

・平成 22 年度の年齢組成は、奥入瀬川、川内川が 4 年魚＞5 年魚＞3 年魚の順、馬淵川、新井田川、老部川、大畑川、野辺地川、清水川、追良瀬川、笹内川では 5 年魚＞4 年魚＞3 年魚の順、野辺地川が 3 年魚＞4 年魚＞5 年魚の順となっていた。

2 増殖実態調査

・県内 12 ふ化場に対し、捕獲、採卵時における親魚の取り扱いに対する指導、採卵後の卵管理、稚魚飼育管理（溶存酸素等）や間引き放流の指導を行った。

・平成 21 年産の放流稚魚は適期・適サイズの範囲で放流された割合は、太平洋 0%、津軽海峡 9.5%、陸奥湾 21.6%、日本海 9.3%となっており、特に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減少していた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

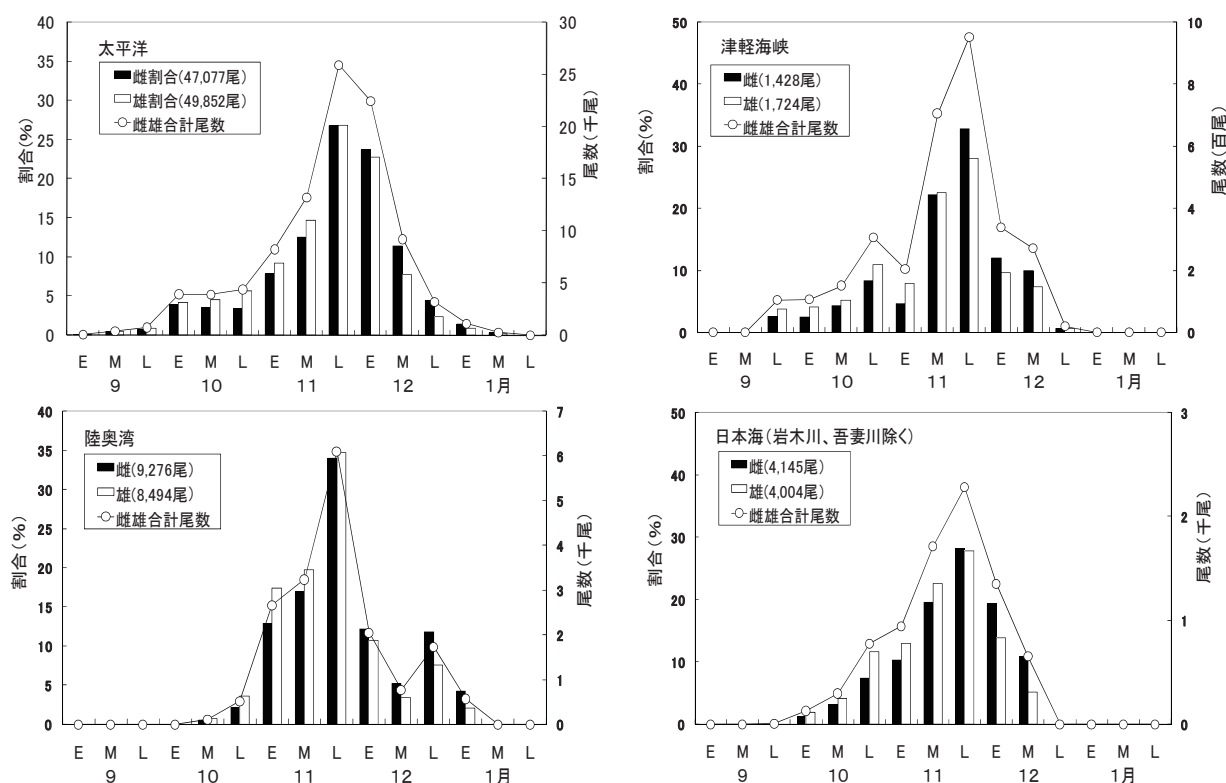


図1 サケ親魚河川捕獲推移（平成22年度） ※E：上旬、M中旬、L下旬

表1 繁殖形質調査結果（平成22年）

調査河川	年齢	測定尾数	体長(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 (99尾)	3	7	61.0	56.0	58.9	2.1	2.4	1.7	2.0	0.3	2565	1514	2112	330.7	7.4	6.7	7.1	0.2
	4	32	71.5	62.0	67.3	2.6	4.0	2.3	3.2	0.4	4198	1663	2783	617.6	8.2	7.0	7.7	0.3
	5	58	77.0	60.0	68.6	3.6	4.7	2.1	3.3	0.6	4480	1277	2652	695.5	9.2	7.5	7.8	0.4
	6	1	—	—	77.0	—	—	—	5.4	—	—	—	4147	—	—	—	7.5	—
	R	1	—	—	72.0	—	—	—	3.7	—	—	—	2212	—	—	—	7.9	—
追良瀬川 (97尾)	3	6	67.5	59.0	62.8	2.6	3.4	2.3	2.7	0.3	3650	2256	2777	492.4	7.7	7.0	7.4	0.2
	4	21	74.0	60.0	67.5	3.5	4.1	2.2	3.3	0.5	3943	1566	2903	628.0	9.1	6.9	7.7	0.5
	5	67	80.0	64.0	71.3	3.4	5.5	2.7	3.4	0.6	4614	1512	3208	784.7	10.2	6.8	8.1	0.6
	6	3	74.0	69.0	71.0	2.2	4.5	3.2	2.2	0.6	3943	2151	3056	731.7	8.1	7.5	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〉

- ・県内2地区のさけ・ますふ化場協議会及びふ化場担当者会議で活用
- ・さけます資源増大対策調査事業報告書（平成22年度）で報告予定
- ・学習会（東通村）における来遊資源予測

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 サクラマス早期放流効果調査

平成22年10月～11月に鰭切除(脂ビレ)したサクラマス0+秋放流魚を老部川で80,227尾(桃色リボンタグ740尾含む)、川内川で129,525尾(赤色リボンタグ292尾含む)及び追良瀬川で81,015尾(青色リボンタグ1,000尾含む)の合計290,767尾放流した。その後、老部川、川内川で平成22年11月～翌年3月まで各6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

平成22年4月～6月に鰭切除(脂鰭と右腹鰭)したサクラマス1+スモルト幼魚放流を老部川に75,512尾、川内川に53,400尾、追良瀬川に22,700尾の合計151,612尾放流した。また、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22年1月～5月にかけて標識魚水揚げ状況調査を、尻労、関根浜、佐井(牛滝)、深浦(黒崎)において平成22年1月～6月にかけて定置網へのサクラマス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、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サクラマスの魚体測定(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。

〈結果の概要・要約〉

1 サクラマス早期放流効果調査

老部川、川内川のサクラマス平均体重は、水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)が「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」で示した範囲内を下回り、小型で推移する傾向が見られた(図1)。平成23年3月までスモルト化した個体は見られなかった。

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幼魚混獲率は白糠漁協で0.2%、大畑町漁協で1.7%、深浦漁協で0.7%、新深浦町漁協で0.1%であった(表1)。幼魚混獲調査におけるサクラマス混獲数は、尻労で314尾(標識魚34尾)、関根浜で49尾(標識魚0尾)、佐井(牛滝)で0尾、深浦(黒滝)で3尾(標識魚0尾)であった。

3 生産技術調査

各ふ化場のサクラマス平均体重については、水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)が「サクラマスの増養殖技術」で示した「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」と比較すると、追良瀬川は8月～翌年3月までスモルト出現モデルの範囲内で推移した。川内川では8月～11月までスモルト出現モデルの範囲内で、それ以降はこの範囲を下回る傾向で推移した。老部川では8月～翌年3月までスモルト出現モデルの範囲を下回る傾向で推移した(図2)。

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716尾(標識魚混獲率65.6%)で10.7万粒、川内川が8尾(87.5%)で5.2万粒、追良瀬川が110尾(2.3%)で11.5万粒であった(表2)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

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	38,253	89	0.2
大畑町漁協	15,986	270	1.7
深浦漁協	3,101	23	0.7
新深浦町漁協	5,928	8	0.1

(平成22年1月～5月)

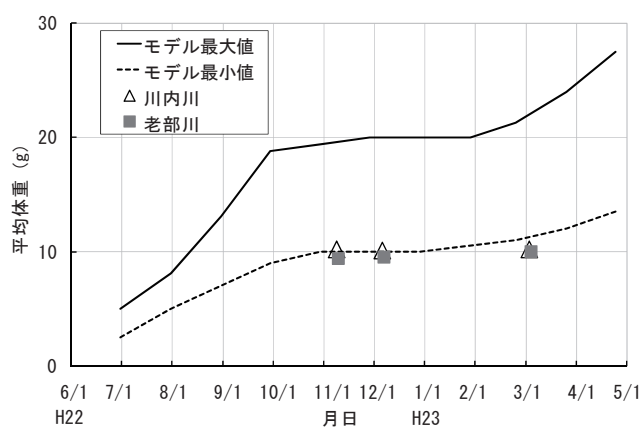


図1 川内川、老部川の追跡調査におけるサクラマス平均体重の推移
(*モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。)

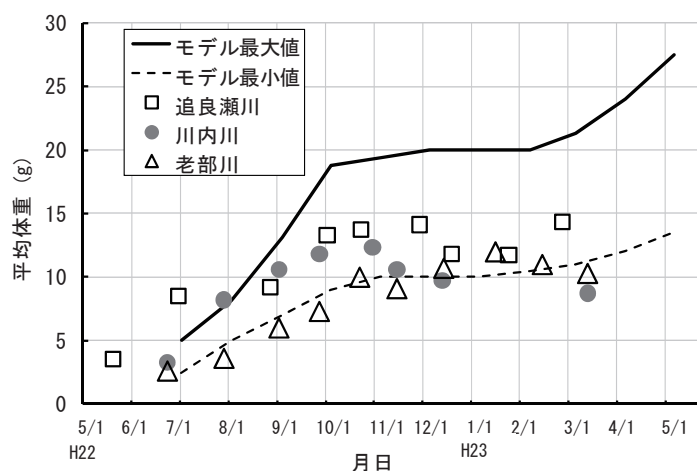


図2 各ふ化場におけるサクラマス平均体重の推移
(*モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。)

表2 サクラマスの河川親魚捕獲数と採卵数(H22)

老部川				川内川				追良瀬川			
捕獲 尾数	標識魚 尾数	標識魚 混獲率 (%)	採卵数 (万粒)	捕獲 尾数	標識魚 尾数	標識魚 混獲率 (%)	採卵数 (万粒)	捕獲 尾数	標識魚 尾数	標識魚 混獲率 (%)	採卵数 (万粒)
716	470	65.6	10.7	8	7	87.5	5.2	河川 23	2	8.7	11.5
								海産 87	2	2.3	

〈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	部名	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	雫石 志乃舞		
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〉

漁場環境の現況と問題点を把握し、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、溶存酸素量、酸素飽和度、塩分、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、7及び9月の計3回、底質及び底生動物調査（エクマンバージ採泥器による採泥）、並びに1地点において大型水草群落調査を繁茂期（8月）及び衰退期（11月）の計2回実施した。

〈結果の概要・要約〉

1. 小川原湖

1-1 水質調査

過去14年間の平均値と比較すると、水温は4月は低めであったが、5月から8月にかけて高めに推移した。小川原湖は例年であれば貧酸素水塊が夏頃に上昇するが、今年5月には5m層の酸素飽和度が50%未満となる地点があった。塩分は表層及び5m層ともに昨年同様、平均値よりも高い値を示した。

1-2 底質調査

St. 1、St. 2及びSt. 3では泥の割合が多く、St. 4、St. 5及びSt. 6では中粒砂～細粒砂が大部分を占めていた。底生生物はSt. 6ではヤマトシジミが優占種となっていた。

1-3 大型水草群落調査

岸側にはヨシ、沖側にはヒメガマの群落が形成されていた。繁茂期の密度は前年と比べるとおよそ1.4倍の99本/m²であった。衰退期には繁茂期のおよそ2割減となる80本/m²であった。

2. 十三湖

2-1 水質調査

過去14年間の平均値と比較すると、塩分濃度は5月、6月が高めであった一方、8月から11月にかけて低かった。これは十三湖は水深が浅く、天候に影響されやすいため、降雨量が多かった8月以降、塩分濃度が低下した時期が多かったためと考えられる。

2-2 底質調査

底質はSt. 3のみ泥の割合が多く、他の地では中粒砂～細粒砂が大部分を占めていた。底生生物はSt. 3を除く地点でヤマトシジミが優占種となっていた。また、時期によってはSt. 5及びSt. 6においてヨコエビ類が確認された。

2-3 大型水草群落調査

ヨシの単一群落が形成されていた。繁茂期は前年比約3割減となる106本/m²であり、衰退期は繁茂期の約1割減となる95本/m²であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

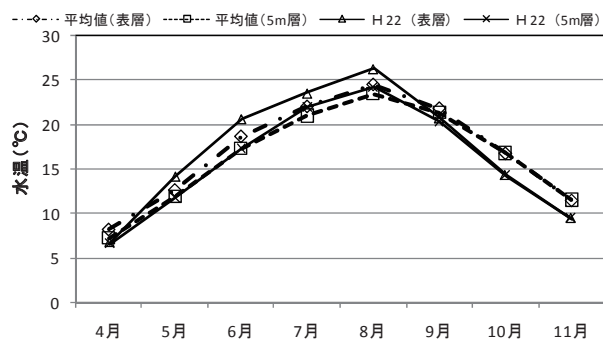


図1 小川原湖7地点平均水温

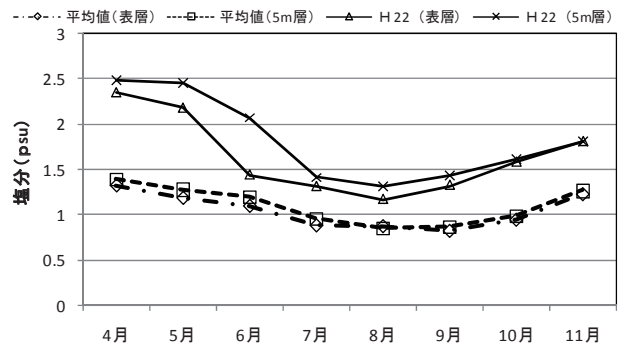


図2 小川原湖7地点平均塩分

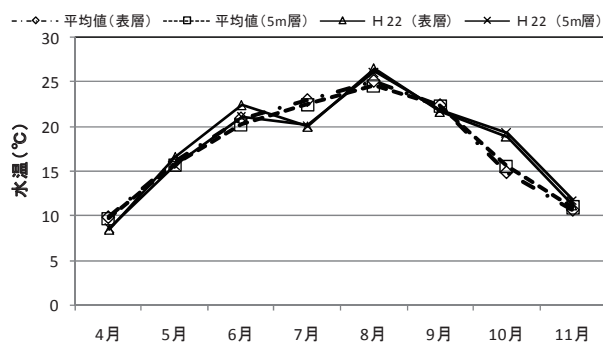


図3 十三湖6地点平均水温

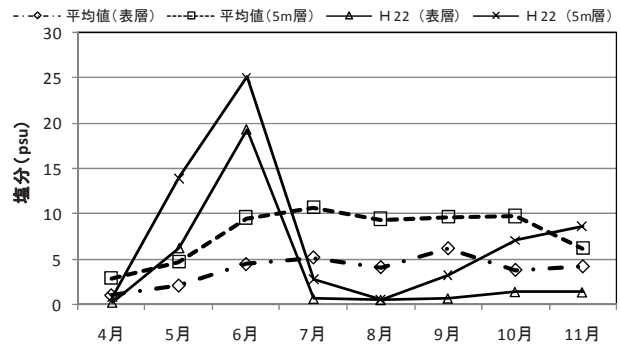


図4 十三湖6地点平均塩分

〈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〉

結果は随時小川原湖漁協、十三漁協及び車力漁協に報告。

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）にして日平均水温を観測した。			
2 主要魚種漁獲動向（サケ）			
（1）サケ沿岸漁獲変動：平成21年漁期のサケ沿岸漁獲尾数を整理した。			
（2）サケ標識放流：11月7日14尾、11月27日17尾、12月2日5尾、12月7日24尾の計60尾のサケ親魚に標識を付け白糠漁港前沖に放流した。			
〈結果の概要〉			
1 定置水温			
平成21年のサケ定置網海域日平均水温は、9月18.6～20.3℃（昨年18.7～21.5℃）、10月16.6～19.7℃（昨年16.8～18.9℃）、11月14.2～17.5℃（昨年13.9～17.0℃）、12月11.6～14.4℃（昨年11.6～14.5℃）、1月10.3～11.7℃（昨年9.0～11.7℃）であった。			
2 主要魚種漁獲動向（サケ）			
（1）サケ沿岸漁獲変動			
平成21年漁期のサケ沿岸漁獲尾数は青森県全体で98.1万尾（前年比81.8%）、そのうち太平洋側が63.6万尾（前年比65.4%）であった。また、白糠漁協小田野沢漁協の合計値は12.3万尾（前年比81.6%）であった（図1）。			
（2）サケ標識放流			
標識放流を行った60尾のうち、11月7日放流群が2尾、11月27日放流群が2尾の合計4尾が採捕された。			

〈主要成果の具体的なデータ〉

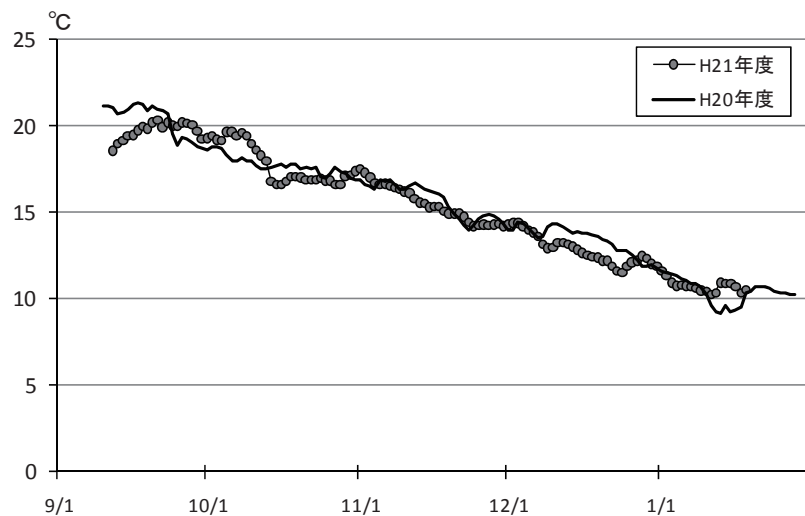


図1 サケ定置網敷設海域の日平均水温の推移

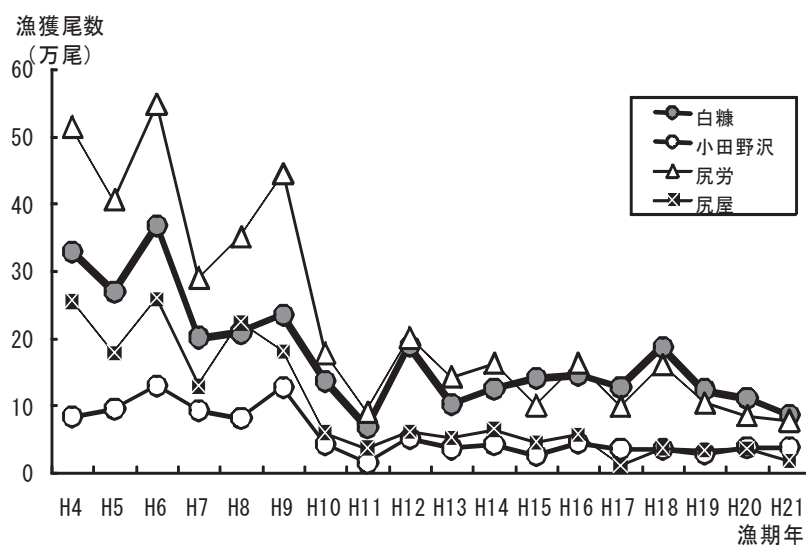


図2 東通村太平洋側各漁協のサケ沿岸漁獲尾数の推移

〈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21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
- ・青森県（2009）東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書平成21年度（第3四半期）
- ・平成21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・新深浦町漁協		

〈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(脂ビレ)したサクラマス稚魚(0+春)を平成22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123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237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6月～12月まで各6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。

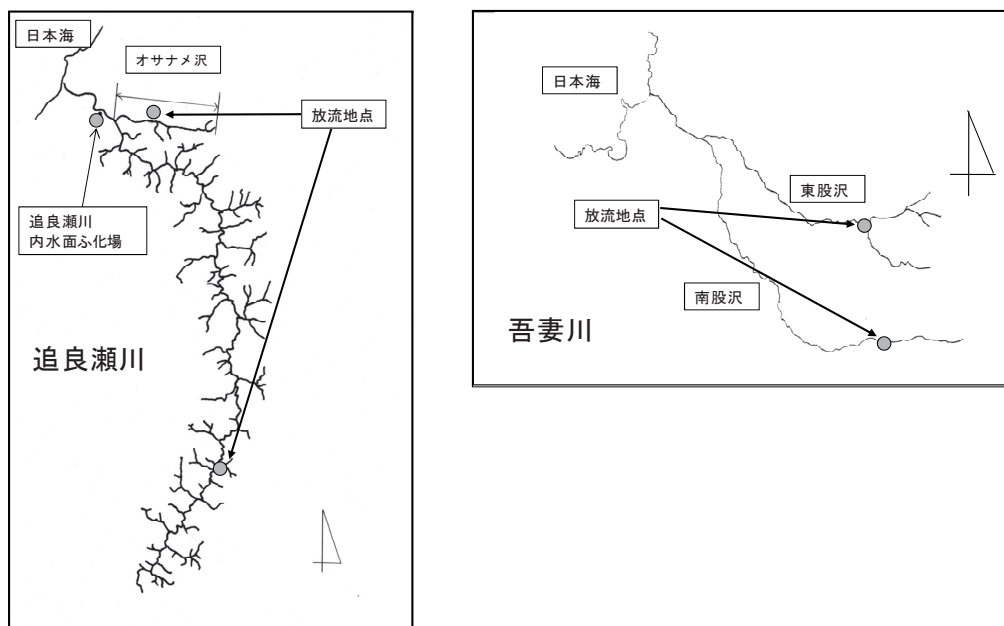


図1 サクラマス稚魚(0+春)放流地点図(左:追良瀬川、右:吾妻川)

〈結果の概要・要約〉

1 放流手法別効果実証試験

追良瀬川、吾妻川におけるサクラマス稚魚(0+春)の体重は、6月～7月まで水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)が「サクラマスの増殖技術」で示した「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」の範囲内および範囲を上回る個体が多く見られた。しかし、8月～12月まではスモルト

ト出現モデルの範囲内および範囲を下回る個体が多く見られた。調査期間を通してスモルト化した個体は見られなかった(図2、図3)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

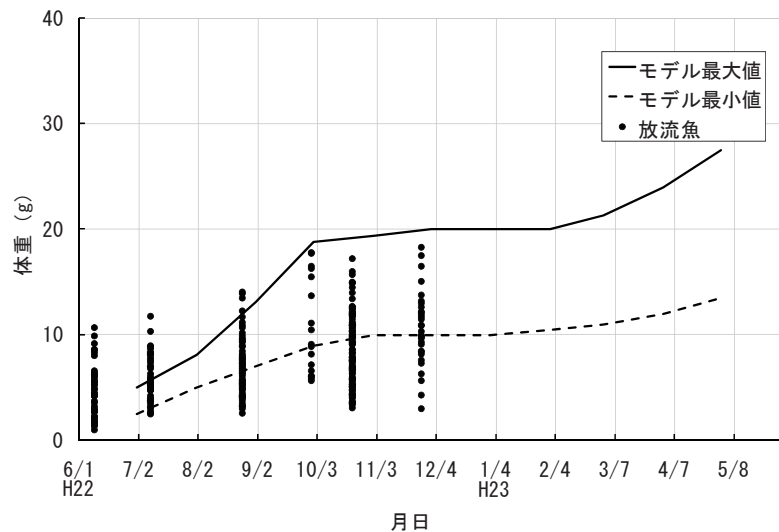


図2 追良瀬川におけるサクラマス追跡調査時における体重測定結果(0+春放流)
(* モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。)

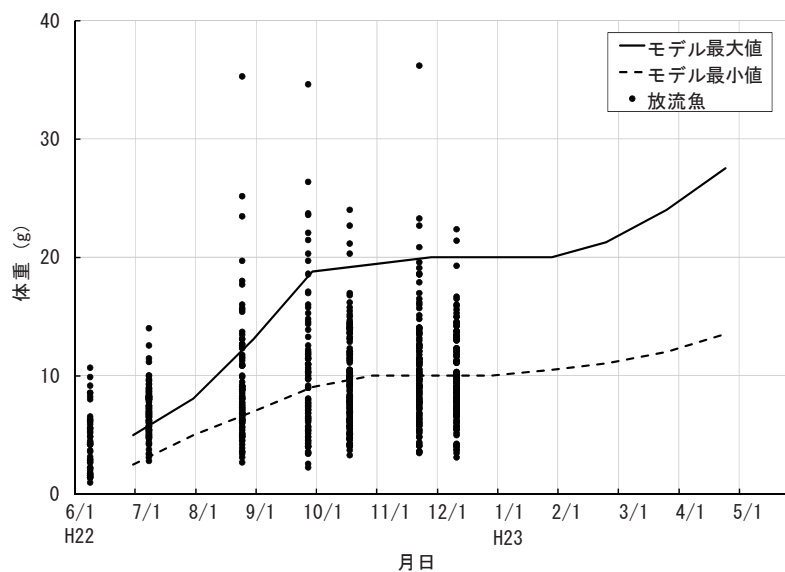


図3 吾妻川におけるサクラマス追跡調査時における体重測定結果(0+春放流)
(* モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。)

〈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。

〈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〉

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	増養殖技術	部名	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	しじみ増殖技術開発事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H21～H22		
担 当 者	長崎 勝康・栗石 志乃舞		
協 力 ・ 分 担 関 係	小川原湖漁協、十三漁協、車力漁協、八戸水産事所、鰯ヶ沢水産事務所		

〈目的〉

ヤマトシジミ（以下シジミ）資源は年変動が激しく、その変動要因として再生産が不安定であることや着底稚貝以降の生残に関する問題が大きいと考えられている。本県のシジミ漁業維持増大のために、種苗放流による増殖手法の開発及び減耗要因の解明と対策について検討する。

〈試験研究方法〉

- シジミ浮遊幼生調査（小川原湖、十三湖）
6月から9月にかけて、小川原湖11地点、十三湖9地点で湖水中の浮遊幼生出現数の調査を行った。
- シジミ産卵母貝成熟調査
小川原湖南部におけるシジミの身入度（軟体部重量g/（殻長mm×殻幅×殻高）×10,000）の推移および成熟、産卵状況について調査を行った。
- 食害による減耗対策の検討
7月7日に十三湖東部オサノセ禁漁区に食害防止のためのネットを設置し、10月7日に保護区および無処理区において15×15cmの面積で底質を2回採取し、1mmのフルイにかけて残ったシジミをサンプルとして比較した。

〈結果の概要・要約〉

- シジミ浮遊幼生調査
 - 小川原湖
浮遊幼生は7月中旬から9月下旬まで確認された。発生ピークは7月23日と9月11日で、11地点の平均出現数は、それぞれ約7,000、6,000個/m³であった（図1）。2009年の発生は、2010年に比べて1ヶ月ほど遅い8月中旬から9月上旬に見られており、また天然親貝による種苗生産では、7月上旬から採卵可能となることが多いことから、小川原湖におけるシジミの産卵時期は、天候等により盛期は年により異なるものの、概ね7月上旬から9月下旬と考えられた。
 - 十三湖
浮遊幼生は6月中旬から9月中旬まで確認された。発生ピークは7月21日と7月28日で、9地点の平均出現数は10,000～12,000個/m³であった（図2）。2009年の発生は、7月1日にピークがあり8月下旬でほぼ収束していた。十三湖におけるシジミの産卵時期は、小川原湖より半月ほど早い6月中旬から9月中旬と考えられた。
- シジミ産卵親貝成熟調査
2008～2010年の小川原湖南部のシジミ身入度は、4月において1.0未満であるが5月以降急激に増加し、7月上旬には1.5～1.7に達した（図3）。
- 食害による減耗対策の検討
ネットによる保護区と無処理区で明らかな差は見られなかった（図3）。以前の結果では、保護ネット区において殻長2～5mmサイズの生残数が明らかに高くなっていた。今回の結果でもネットによる保護区では、これらのサイズが少ないながらも見られていたが、無処理区では見られなかった。このように明らかな効果が見られなかった背景には、年による発生量の変動や、水域、天候、流れなどさまざまな要因があるものと考えられた。

〈今後の問題点〉

シジミの食害生物として、魚類ではウグイ、コイ、ニゴイなど、鳥類ではホシハジロ、キ

シクロハジロなど潜水ガモの仲間が知られており、それらの食害軽減対策として防除ネットの設置を検討してきた。今後、ネットの設置について現場の実情に合わせた改善を行うとともに、食害魚類の積極的採捕などによる駆除等の対策も平行して進めることが必要と考えられた。

〈次年度の具体的計画〉

2ヵ年で事業終了

〈結果の発表・活用状況等〉

小川原湖と十三湖において関係機関、漁業関係者に対する報告会を開催。

〈主要成果の具体的なデータ〉

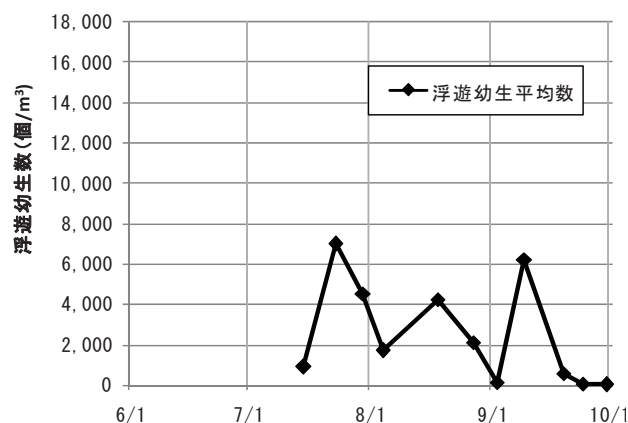


図 1 小川原湖ヤマトシジミ浮遊幼生出現数 (2010)

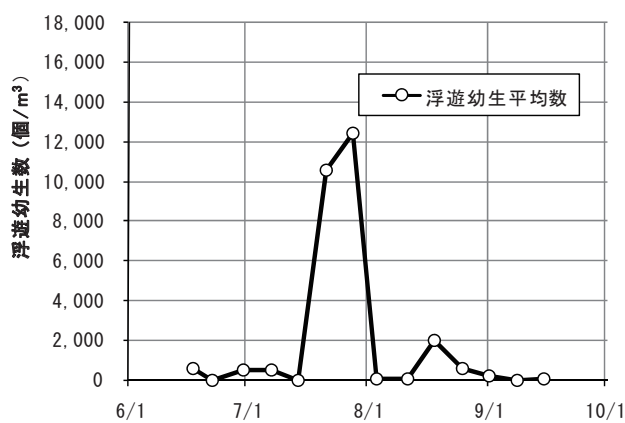


図 2 十三湖ヤマトシジミ浮遊幼生出現数 (2010)

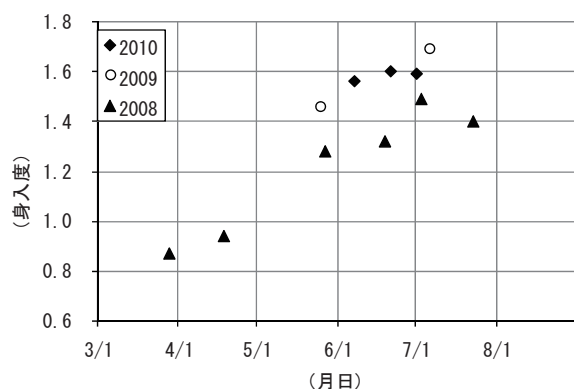


図 3 小川原湖南部のヤマトシジミ身入度の推移
身入度: 軟体部重量 g / (殻長 mm × 殻幅 mm × 殻高 mm) × 10,000

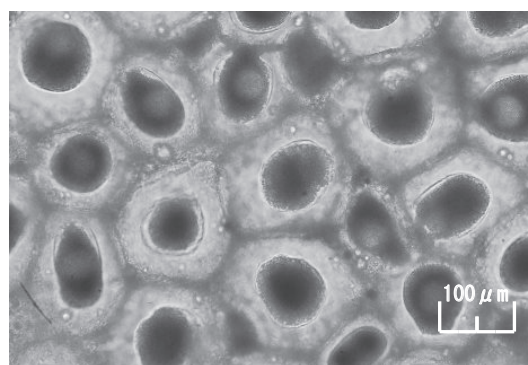


図 4 成熟が進んだヤマトシジミの卵巣

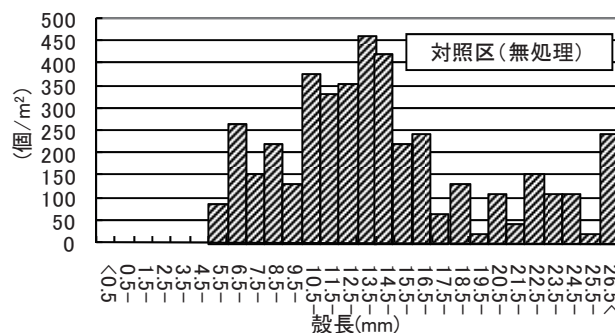
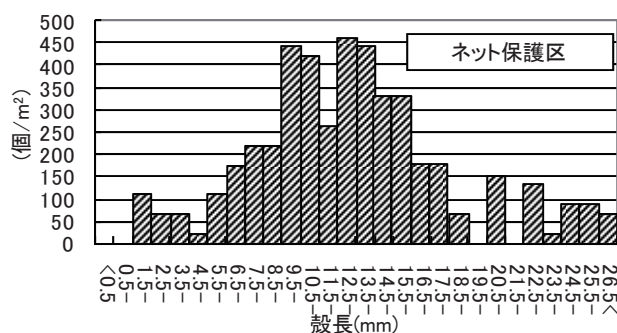


図 5 十三湖東部（オサノセ）におけるシジミ食害防止ネットの有無による殻長別生息密度
2010 年 7 月 7 日に保護ネットを設置し、10 月 7 日にサンプリング、測定

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	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		
予 算 区 分	受託研究（（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所）		
研 究 実 施 期 間	H21～H23		
担 当 者	長崎 勝康・栗石 志乃舞		
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産業的向上を進めるため、健苗育成技術の開発を行う。

〈試験研究方法〉

- 着底稚貝からの小型ダウンウェリング式ヤマトシジミ密度別飼育試験
試験用小型ダウンウェリング容器に産卵から11日目のヤマトシジミ着底稚貝（殻長0.2mm）を4区の収容密度（50・100・200・400万/m²）で産卵から60日目まで（49日間）飼育を行った。飼育は、塩分8psu、水温25℃で行い、市販の*Chaetoceros calcitrans*（商品名 サンカルチャー）を飼育水中に400倍濃度（約12.5万cells/ml）になるように給餌を行った。
- 殻長0.7mmからの小型ダウンウェリング式ヤマトシジミ密度別飼育試験
試験用小型ダウンウェリング装置に産卵から74日目のヤマトシジミ稚貝（平均殻長0.7mm）を2区の収容密度（61・122万/m²）で32日間飼育を行った。飼育は、塩分8psu、水温25℃で行い、*Chaetoceros*を飼育水中に400倍濃度となるように給餌を行った。
- 餌料の種類別ヤマトシジミ稚貝成長試験
殻長0.5～1.0mmの稚貝36個（平均殻長0.7mm）を300mlビーカーに収容し、*Chaetoceros calcitrans*、市販クロレラ（商品名 生クロレラ-V12）、*Chaetoceros*とクロレラの混合、および二枚貝用配合飼料（商品名 M-1）と*Chaetoceros*の混合により飼育を行った。給餌量は、*Chaetoceros*を飼育水中400倍濃度となるようにして、他の餌はそれとほぼ等量となるように設定し、朝夕2回与えた。飼育水温は25℃、塩分は8psuで行った。

〈結果の概要・要約〉

- 着底稚貝からの小型ダウンウェリング式ヤマトシジミ密度別飼育試験
飼育49日目（産卵後60日目）の平均殻長は、収容密度50万/m²で1.4mm、100万/m²で1.5mm、200万/m²で1.3mm、440万/m²で1.2mmとなり、全ての区で平均殻長1.0mmを超えた。生残率は26～68%でバラツキが大きく、傾向は見られなかった。440万/m²の区は終了時で約300万/m²の密度となった。
- 殻長0.7mmからの小型ダウンウェリング式ヤマトシジミ密度別飼育試験
終了時（32日目）の平均殻長は、収容密度61万/m²で2.3mm、122万/m²で2.2mmとなり、差は見られなかった。生残率は、収容密度61万/m²で100%、122万/m²で96%となり0.7mm以降の減耗は少ないものと考えられた。
- 餌料の種類別ヤマトシジミ稚貝成長試験
Chaetoceros とクロレラの混合飼料区が最も成長が早く、次いで M-1 と *Chaetoceros* の混合飼料区の順となり、それぞれ *Chaetoceros* 単独区の 2 倍と 1.5 倍の成長を示した。

〈今後の問題点〉

生産密度100万/m²以上の高密度で殻長1mm以上のヤマトシジミを2ヶ月間で生産する技術の開発を目標としており、試験規模では達成された。今後事業規模での生産を行うための技術の応用が必要である。

〈次年度の具体的計画〉

大型のダウンウェリング容器による稚貝生産方法を検討する。

〈結果の発表・活用状況等〉

第6回シジミ資源研究会（10月広島県開催）および小川原湖漁業協同組合における研究会（12月）でヤマトシジミ稚貝の育成条件について報告。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 着底稚貝からの小型ダウンウェリング式ヤマトシジミ密度別飼育試験結果

試験区（収容密度）	飼育日数	開始時（受精後11日目）		終了時（受精後60日目）			
		収容数 （個）	平均殻長 （mm）	生残数 （個）	生残率 （%）	平均殻長 （mm）	最終密度 （万/m ³ ）
50万/m ²	49	1,060	0.2	447	42	1.4	21
100万/m ²	49	2,120	0.2	559	26	1.5	26
200万/m ²	49	4,240	0.2	1,879	44	1.3	89
440万/m ²	49	9,348	0.2	6,342	68	1.2	299

底面積21.2cm²の小型ダウンウェリング容器により、塩分8psu、水温25℃で飼育。給餌は市販のサンカルチャー(*Chaetoceros calcitrans*)を飼育水中400倍希釈となるように連続滴下。

表 2 殻長0.7mmからの小型ダウンウェリング式ヤマトシジミ密度別飼育試験結果

受精後日数	試験区 （収容密度）	61万/m ²	122万/m ²
74日	収容数(個)	1,300	2,600
	平均殻長(mm)	0.7	0.7
106日 (32日間)	生残数(個)	1,300	2,500
	生残率(%)	100	96
	平均殻長(mm)	2.3	2.2
	最終密度(万/m ²)	61	118

底面積21.2cm²の小型ダウンウェリング容器により、塩分8psu、水温25℃で飼育。給餌は市販のサンカルチャー(*Chaetoceros calcitrans*)を飼育水中400倍希釈となるように連続滴下。

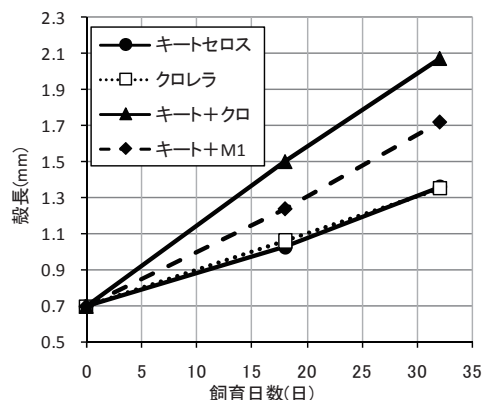


図 1 餌料の種類別ヤマトシジミ稚貝成長試験結果

キートセロス：市販の *Chaetoceros calcitrans*。クロレラ：市販 V12
M1：日本農産工業二枚貝用配合飼料、各飼料を単独または混合して朝夕給餌、塩分 8psu、水温 25℃で飼育。

表 3 餌料の種類別ヤマトシジミ稚貝成長試験結果

飼育日数	餌種類	キートセロス	クロレラ	キートセロス クロレラ	キートセロス M1
0	収容数(個)	36	36	36	36
	平均殻長(mm)	0.7	0.7	0.7	0.7
32日	生残数(個)	35	35	36	36
	生残率(%)	97	97	100	100
	平均殻長(mm)	1.4	1.4	2.1	1.7

キートセロス：市販のサンカルチャー(*Chaetoceros calcitrans*)、クロレラ：市販V12

M1：日本農産工業二枚貝用配合飼料、各飼料を単独または混合して朝夕給餌

300mlビーカを使用し、200mlの飼育水、塩分8psu、水温25℃で飼育。

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/>

