ISSN 2185-0151

平成 24 年度

青森県産業技術センター　水産部門
事業概要年報

平成 25 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

ISSN 2185-0151

平成24年度　青森県産業技術センター　水産部門　事業概要年報

平成25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) ハタハタ漁況予測の手法開発　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) 資源評価調査委託事業（生物情報収集、生物測定調査等）　9
6) 日本周辺国際魚類資源調査（マグロ類、サメ類）　11
7) 長後地区広域漁場整備事業増殖場効果調査　13
8) 資源管理基礎調査（海産魚類資源調査）　15

(2) 漁場環境部

1) 気候変動適応研究推進プログラム　17
（ピンポイント短期漁場探索のためのＨＳＩモデルの開発）
2) イカ類漁海況情報収集･提供事業　19
3) 資源評価調査委託事業（スルメイカ漁場一斉調査）　21
4) 中型いか釣り漁業緊急支援事業　23
5) 資源管理基礎調査委託事業（海洋環境）沿岸定線観測　25
6) 資源管理基礎調査委託事業（海洋環境）浅海定線観測　27
7) 資源管理基礎調査委託事業（海洋環境）温暖化ブイ　29
8) 資源評価調査委託事業（沖合定線観測）　31
9) 東通原子力発電所温排水影響調査（海洋環境調査）　33
10) 大型クラゲ等出現調査及び情報提供委託事業　35
11) 大型クラゲ等精密分布一斉調査　37
12) 陸奥湾海況自動観測　39
13) 陸奥湾養殖業ステップアップ事業（ホタテガイ）　41
14) 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)　43
15) 漁業公害調査指導事業　45

16）ほたてがい高水温被害回避対策事業　47
（高水温時の養殖漁場内の水温、潮流の推定方法の確立）
17）猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発　49
（水温予測技術の開発）

(3) ほたて貝部

1）ホタテガイ増養殖安定化推進事業　51
2）海面養殖業高度化事業（ホタテガイ養殖技術等モニタリング事業）　53
3）陸奥湾の海洋環境とホタテガイの成長に関する研究　55
4）ほたてがい高水温被害回避対策事業（高水温時の養殖技術の開発）　57
5）猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発　59
（ホタテガイ養殖生産技術の改善）
6）陸奥湾養殖業ステップアップ事業（マボヤ種苗の安定供給技術の開発）　61
7）漁業後継者育成研修事業　63

(4) 資源増殖部

1）低コストなウスメバル種苗の生産技術の開発研究　65
2）栽培漁業技術開発事業（マコガレイ）　67
3）栽培漁業技術開発事業（キツネメバル）　69
4）陸奥湾なまこ産業ステップアップ事業　71
5）むつ湾のほたてがいを守りなまこと魚を増やす協働事業　73
7）藻場礁経過観察等調査　75
8）第２鯵ヶ沢地区広域漁場整備事業効果調査　77
9）第２岩崎地区広域漁場整備事業効果調査　79
10）下北地区広域漁場整備事業生物調査　81
11）資源管理基礎調査（種苗放流）　83
12）地域環境知形成による新たなコモンズの創生と持続可能な管理　85
13）野辺地マコガレイ種苗作出試験　87
14）車力マコガレイ種苗作出試験　89
15）被害漁場環境調査事業　91
16）震災後の磯根資源復活事業（空ウニ輸送試験）　93
17）三井物産環境基金助成研究　95

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　97
2）十和田湖資源生態調査事業　99

3）魚類防疫技術試験（魚病診断） 101
4）養殖衛生管理体制整備事業 103
5）海産魚類防疫巡回指導事業 105
6）ニジマス四倍体作出試験 107
7）ニンニク粉末添加飼料によるニジマスの肉質向上 109
8）秋季に漁獲された大型モクズガニの蓄養試験 111
9）種苗生産用アユ親魚の成熟促進とハッチングジャーによる卵管理 113
10）青森県天然イワナからの養殖系統の作出 115
11）研究所内の気温・水温・水量（平成 24 年） 117

(2) 調査研究部

1）ヤマトシジミの資源特性モニタリング調査 119
2）さけ・ます資源増大対策調査事業（サケ） 121
3）さけ・ます資源増大対策調査事業（サクラマス） 123
4）漁業公害調査指導事業 125
5）東通原子力発電所温排水影響調査（海洋生物調査：サケ） 127
6）県産金あゆによる白神水系あゆの里づくり推進事業 129
7）小川原湖内水面資源高品質化推進事業 131
8）資源管理基礎調査（ヤマトシジミ、ワカサギ） 133

Ⅰ　水 産 総 合 研 究 所

研究分野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	ヤナギムシガレイの資源生態調査と管理手法開発		
予算区分	研究費交付金（産技センター）		
研究実施期間	H21～H25		
担当者	永峰　文洋・三浦　太智		
協力・分担関係	北海道大学大学院水産科学研究院（H21～H22）		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

（１）漁業実態調査

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）2012年（平成24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）2012年の沖合底曳網漁業の漁場利用状況を調査した。

（２）生物特性の把握

前年度に引き続き、年齢と成長等について研究を継続した。

１）測定頻度等：原則毎月、各銘柄毎(サイズ別)に漁協から検体を購入し、測定した。

２）測定項目：全長、体長、重量、雌雄、生殖腺重量、年齢査定(耳石横断面薄片観察)、成熟度

〈結果の概要・要約〉

（１）漁業実態調査

・2012年の漁獲量は17.3トンにとどまり、2000年以降では最も少なかった。漁業種類別では、底曳網漁業の減少が目立った。(表1)

・2009年以降の漁業種類別漁獲量の銘柄組成の変化を見ると、刺網漁業以外の底曳網漁業と定置網漁業では大型銘柄の減少傾向が認められた（図１）。各銘柄の大きさには変動があり厳密な比較は困難であるが、水揚げ量と標本魚の測定結果から推定した水揚魚の体長組成にも同様の傾向が認められており、今後年齢組成の変化等との比較検討を行い、実態を明らかにしたい。

（２）生物特性の把握

・成熟度は、雌では12月頃から上昇して１～2月にピークが、雄では７月頃から上昇して12月にピークが、それぞれ見られており、成熟の進行、成熟個体出現率の最大値ともほぼ例年並みであった。(図２)

・50%の個体が成熟に達する体長は、雌では129㎜、雄では122㎜と求められた。2011年にはそれぞれ145㎜と123㎜であったことから、雌では小型化の傾向となっていた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表１　漁法別漁獲量の経年変化

単位：ｋｇ

漁法	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
刺網漁業	5,945	5,978	5,694	6,334	9,936	6,680	9,473	11,758	9,278	7,909	5,209	5,683	6,155	11,082	9,412	8,905
定置網漁業	7,248	4,014	2,629	8,182	6,887	4,525	2,554	4,813	3,636	2,705	4,570	6,142	5,124	5,377	4,165	3,940
底びき網漁業	13,537	9,587	8,591	9,320	12,489	16,581	13,908	11,118	9,975	11,942	11,967	12,614	11,256	10,755	6,000	4,451
不明	14	163	2	0	19	2	1	3	14	0	0	4	0	1	0	0
総計	26,744	19,742	16,916	23,837	29,332	27,789	25,936	27,691	22,903	22,556	21,746	24,443	22,534	27,215	19,578	17,296

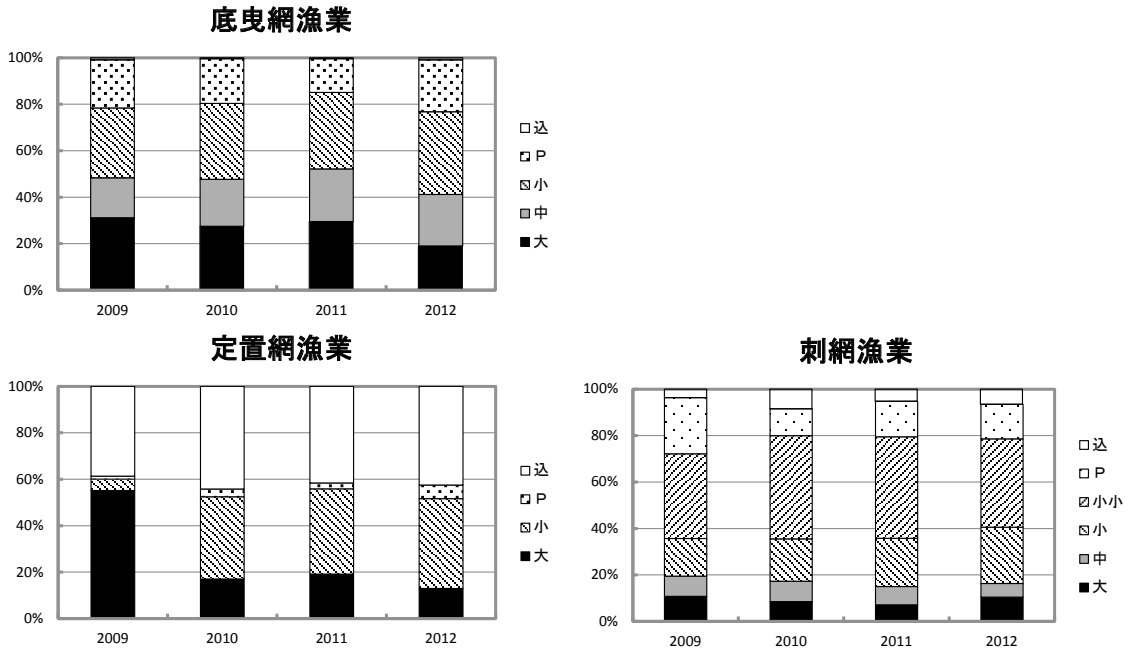


図１　水揚げ魚の銘柄組成

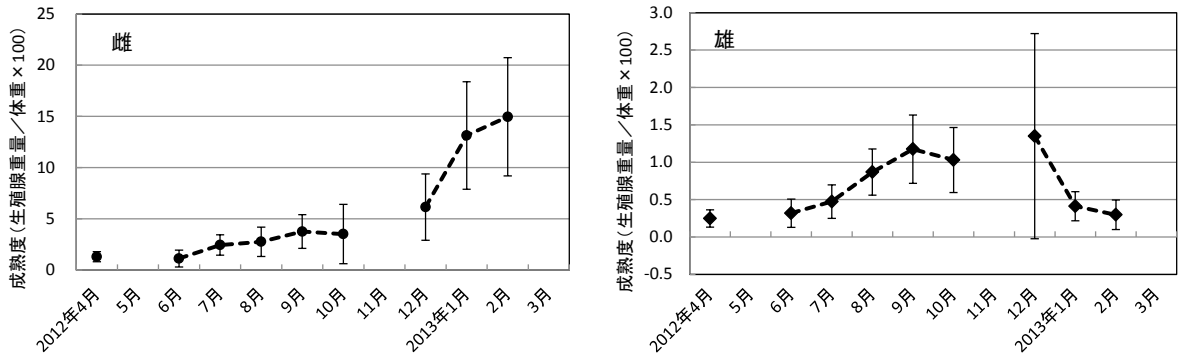


図２　生殖腺指数の推移（平均値±標準偏差，雌の1月～2月の値は産卵済み個体を除外して計算）

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

・ヤナギムシガレイの漁獲状況、漁業種類毎の操業実態などについて引き続き調査する。
・調査結果に基づいて資源評価および資源管理について検討する。

〈結果の発表・活用状況等〉

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	ハタハタ漁況予測の手法開発		
予算区分	研究費交付金（産技センター）		
研究実施期間	H24～H28		
担当者	三浦　太智		
協力・分担関係	なし		

〈目的〉

本県日本海沿岸のハタハタ漁は、漁獲量の年変動が非常に大きく、漁業収入は不安定であることから、漁況予測の手法を開発し、漁業者等へ予測漁況提供する。

〈試験研究方法〉

1. 漁獲量調査

本県日本海の漁協を対象にハタハタの漁獲量を調べ、漁獲動向を解析した。

2. 漁獲物組成調査

平成24年12月に新深浦町漁協岩崎支所、鯵ヶ沢漁協に水揚げされたハタハタの雌雄別の体長、重量を測定した。測定結果を基に本県日本海全体の雌雄別、体長別漁獲尾数を推定した。

3. 沖合分布調査

平成24年4～7月に青森県日本海沖合において、試験船青鵬丸のオッタートロール海底曳によりハタハタの分布、加入状況を調査した。採捕したハタハタの雌雄別の全長、体長、重量を測定した。一度に大量に漁獲した場合はランダムに100尾程度を持ち帰り測定し、残りは、船上で尾数と重量を記録した。

〈結果の概要・要約〉

1. 漁獲量調査

平成24年の本県日本海のハタハタ漁獲量は208トンで、平成20年をピークに減少していた（図1）。

2. 漁獲物組成調査

平成24年の本県日本海におけるハタハタ漁獲物組成は、雄では体長135㎜、155㎜にモードが見られ、それぞれ1歳魚、2歳魚と推定された。雌では150㎜、180㎜にモードが見られ、それぞれ2歳魚、3歳魚と推定された（図2）。

3. 沖合分布調査

平成24年4、5月は1歳魚、6月は0歳魚の分布密度が高かった。7月には分布密度が低下したことから、本県沖合海域から他海域に移動したと考えられた（図3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

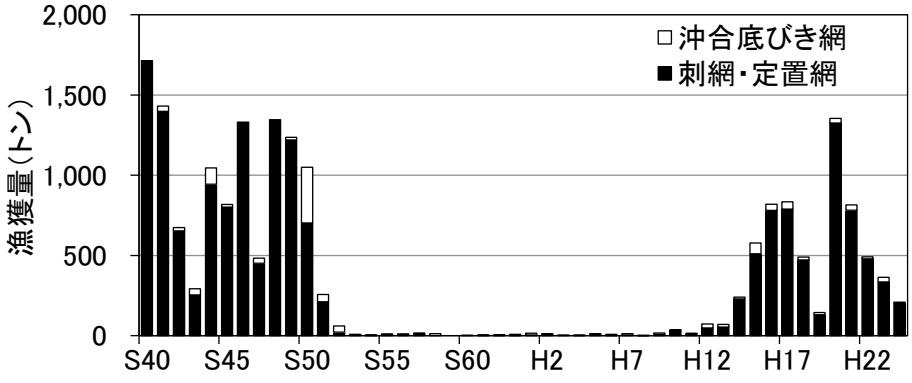


図１　青森県におけるハタハタ漁獲量の推移

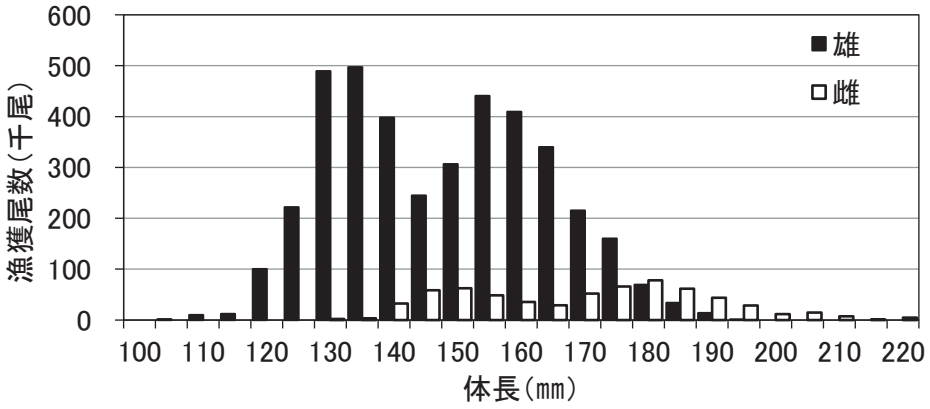


図 2 青森県におけるハタハタ雌雄別体長別漁獲尾数(平成 24 年)

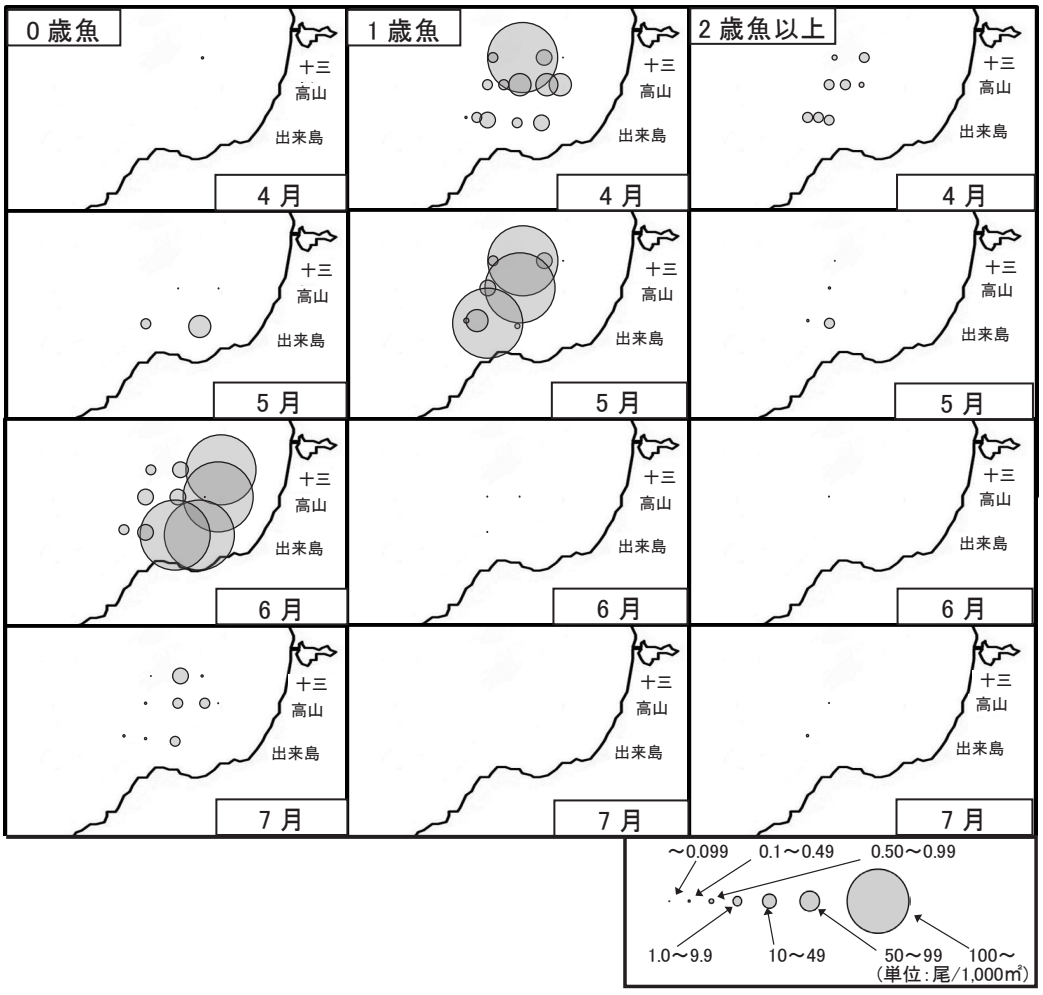


図 3 青森県沖合のハタハタの分布密度(平成 24 年 4～7 月)

〈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〉

ヤリイカ・ハタハタに関する漁況予測説明会で、漁業者へ情報提供

ハタハタ漁事故防止等連絡会議で情報提供

研究分野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	重要魚類資源モニタリング調査		
予算区分	研究交付金（産技センター）		
研究実施期間	H19～H25		
担当者	三浦　太智		
協力・分担関係	なし		

〈目的〉

青森県の重要な水産資源であるタラ類(マダラ、スケトウダラ)、カレイ類(ババガレイ、マコガレイ、ムシガレイ、ヤナギムシガレイ、マガレイ)、ヤリイカ、ハタハタ、ヒラメの計10魚種の分布密度、分布時期、分布域の広がりの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の31調査地点(図1)において、平成24年4月～平成25年3月に試験船青鵬丸によるオッタートロール(袖網間隔約10～11ｍの袖網長7.5m、網口幅2m、網口丈2m、内網目合11mm)の海底曳きを行った。曳網時間は原則として1調査地点30分とした。

採捕されたサンプルは魚体測定(全長、体長、体重)を行った。調査地点の水深帯別（50m～100mを「50m帯」、101m～200mを「150m帯」、201m～300mを「250m帯」、301m～400mを「350m帯」）に分布密度を求め、面積密度法で現存尾数を推定した。なお、マダラとスケトウダラについては例年通り前期調査(4～9月)のデータで解析した。

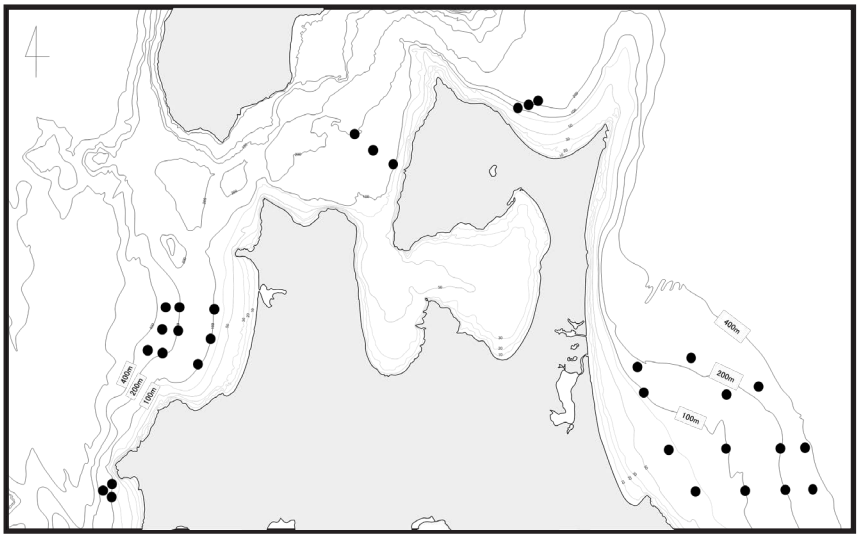


図１　調査地点

〈結果の概要・要約〉

(1)日本海

平成24年前期の現存尾数は、マダラ0歳魚は前年を上回り、1歳魚は前年を下回り(図2)、スケトウダラ0歳魚と1歳魚はともに前年を上回った（図3)。

(2)太平洋

平成24年前期の現存尾数は、マダラ0歳魚は平成14年以降2番目に少なく、1歳魚は前年を下回り(図4)、スケトウダラ0歳魚は前年を上回り、1歳魚は前年を下回った(図5)。

(3)津軽海峡

平成24年前期の分布密度は、マダラ0歳魚は水深200mで高1,564尾／k㎡と平成20年以降で最も高かく、スケトウダラ0歳魚の分布密度は100m、150mで前年を下回り、200mで上回った（表1)。

※その他の魚種については別途事業報告書にて報告予定。

〈主要成果の具体的なデータ〉

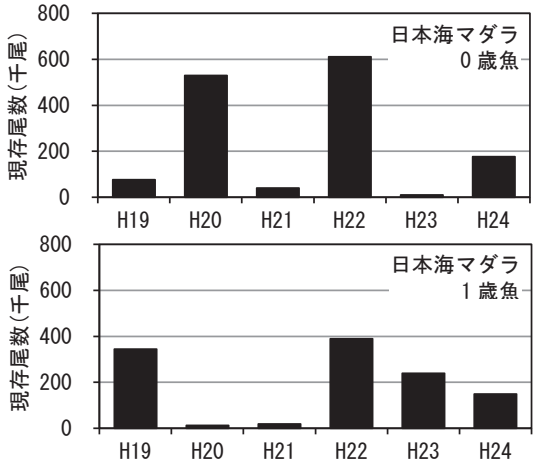


図 2　日本海におけるマダラの推定現存尾数

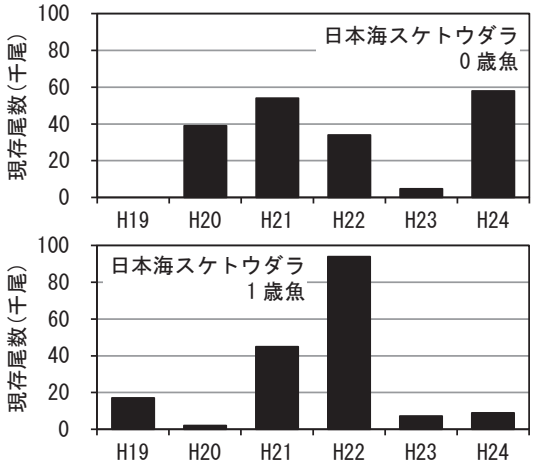


図 3　日本海におけるスケトウダラの推定現存尾数

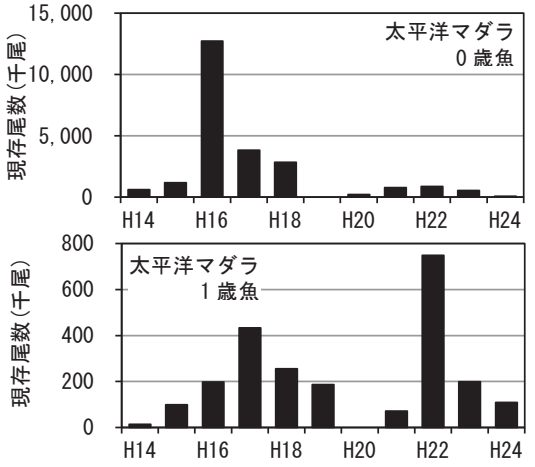


図 4　太平洋におけるマダラの推定現存尾数

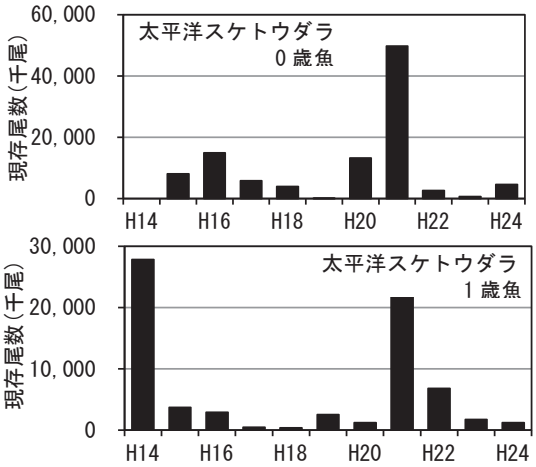


図 5　太平洋におけるスケトウダラの推定現存尾数

表 1　津軽海峡における水深帯別分布密度(単位：尾/k ㎡)

マダラ		100m	150m	200m
0歳魚	H20	1,225	1,341	0
	H21	0	564	0
	H22	0	429	0
	H23	1,359	565	36
	H24	25	92	1,564
1歳魚	H20	0	0	16
	H21	0	0	0
	H22	0	5	0
	H23	0	0	0
	H24	0	0	0

スケトウダラ		100m	150m	200m
0歳魚	H20	562	2,772	130
	H21	0	1,102	0
	H22	0	979	0
	H23	3,168	852	39
	H24	0	225	245
1歳魚	H20	0	0	0
	H21	0	0	0
	H22	0	5	0
	H23	0	175	0
	H24	0	27	0

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

ヤリイカ・ハタハタ学習会で発表。

東北ブロック底魚研究連絡会議のマダラ・スケトウダラ新規加入量調査へ結果報告。

研究分野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	東通原子力発電所温排水影響調査（海洋生物調査：イカナゴ）		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H15～H27		
担当者	今村　豊		
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 24 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 24 年 2 月～4 月各月 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 24 年の両漁協のイカナゴ漁獲量は 0 トンであった（図 1）。

2　標本船調査

平成 24 年は各海域共に漁獲がなかった（図 2）。

3　仔魚分布調査

平成 24 年のイカナゴ仔魚分布密度は平均 1 個体／100m^3 と極めて低かった（図 3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

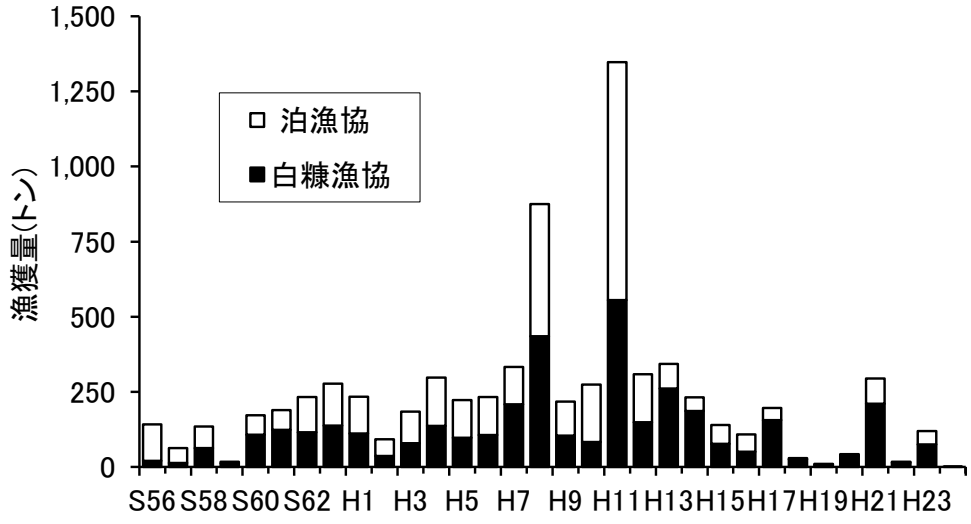


図 1　イカナゴの漁獲量の推移

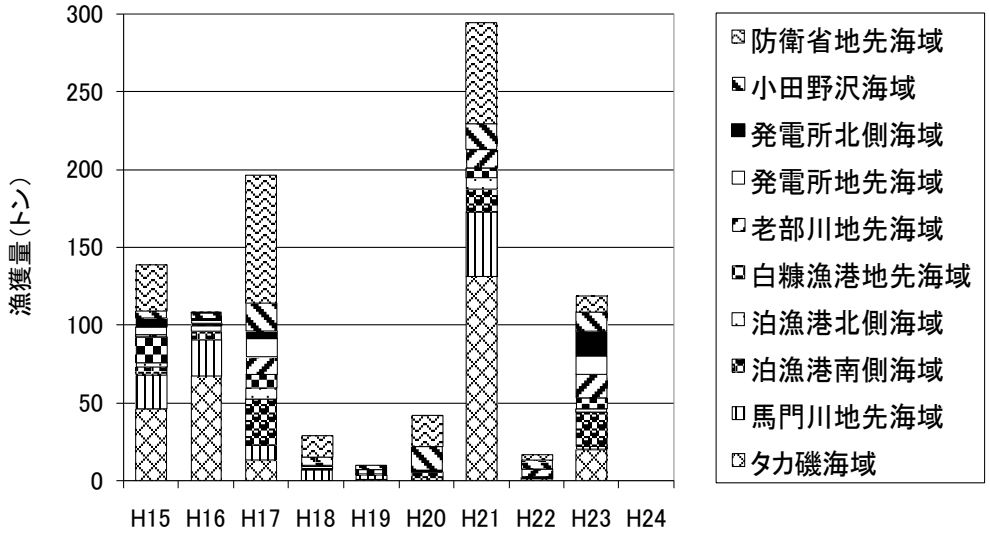


図２　漁場別推定漁獲量

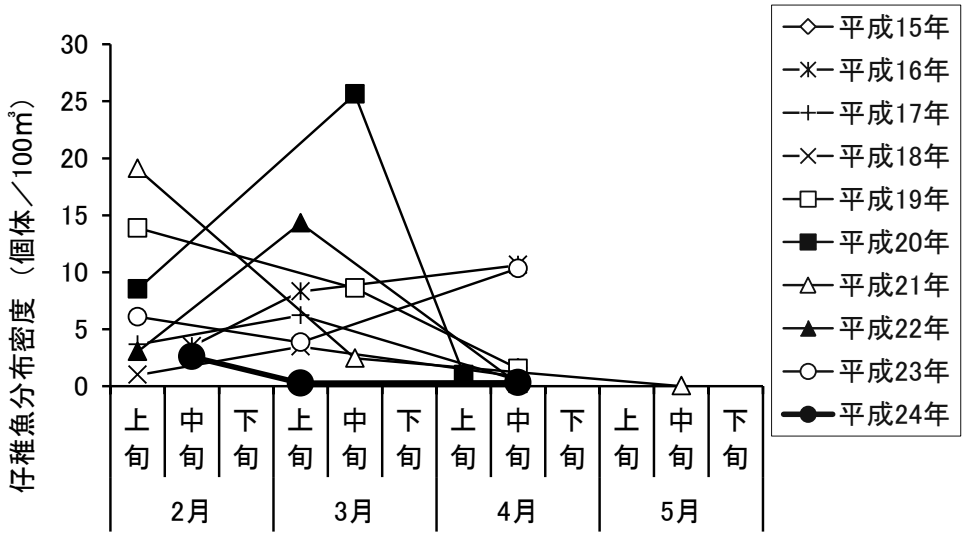


図３　イカナゴ仔魚の推定分布密度

〈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24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24年度第1四半期報）で報告

研究分野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	資源評価調査委託事業（生物情報収集、生物測定調査等）		
予算区分	受託研究（水産庁）		
研究実施期間	H23～H27		
担当者	柳谷　智・伊藤　欣吾・三浦　太智		
協力・分担関係	なし		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1. 漁場別漁獲状況調査

対象漁業：日本海ベニズワイガニかご漁業(新深浦町漁協岩崎支所)

調査方法：漁獲成績報告書

2. 生物情報収集調査

対象地区：県内43漁協及び八戸魚市場

対象魚種：(太平洋) スルメイカ、マイワシ、カタクチイワシ、マサバ、ゴマサバ、マアジ、ヒラメ、ヤナギムシガレイ、サメガレイ、スケトウダラ、マダラ、キチジ、イトヒキダラ、ズワイガニ、キアンコウの計15魚種
(日本海)スルメイカ、ブリ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マサバ、マアジ、ヒラメ、マガレイ、ムシガレイ、アカガレイ、ソウハチ、スケトウダラ、マダラ、ニギス、マダイ、ホッケ、ハタハタ、ヤリイカ、ベニズワイガニ、ホッコクアカエビの計21魚種

調査項目：漁獲量及び漁獲金額（両項目とも月別、漁業種類別、銘柄別毎）

調査方法：電子データの収集

3. 生物測定調査

対象地区：4漁協(新深浦町、鰺ヶ沢、外ヶ浜、八戸みなと)及び八戸魚市場

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

調査項目：体長、体重、性別、生殖腺重量

調査方法：標本買上げ

＊上記の他に新深浦漁町協岩崎支所にてマダラの体長測定を実施。

4. 資源動向調査

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

5. 漁場一斉調査

ハタハタの分布状況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6㎜)を曳いて、ヒラメ稚魚を採集した。

〈結果の概要・要約〉

・各調査結果を（独）水産総合研究センターへ報告した。

・青森県の主要魚種であるヒラメ、カレイ類、マダラ等の資源評価結果は「未来につなぐ資源管理2013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ムシガレイ、マダイ、低位であった魚種はマガレイ、イカナゴ、陸奥湾のマダラ、ウスメバルであり、漁獲量が増加傾向にある魚種はムシガレイ、マダイ、減少傾向にある魚種はヒラメ、マガレイ、ハタハタ、ウス

メバル、キアンコウであった。

・日本海におけるヒラメの漁獲尾数は113千尾で、全長35～60cm台が主体であった(図1)。

・日本海ヒラメ着底稚魚の水深別平均分布密度の最高値を着底指数とすると、平成24年は201と平均的な水準であった（図2)。これまでの調査結果から、日本海では着底指数と翌年1歳魚の資源尾数との間に正の相関が見られることから、2年後に漁獲対象となる本年生まれの資源は平均的な水準と考えられた。

・八戸港におけるマイワシのまき網漁獲量は平成24年4,141トンと増加傾向である(図3)。また、平成24年の体長組成をみると、7、8月は160～180㎜台の平成23年級群主体、10、11月は70～90㎜台の平成24年級群主体、12月は170～200㎜台の平成22、23年級群主体と考えられ、生き残りのよい平成22、23年級群と高い豊度と言われる平成24年級群が確認されている(図4)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

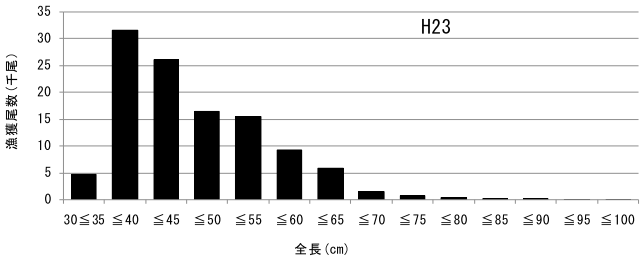


図１　ヒラメ全長別漁獲尾数（日本海）

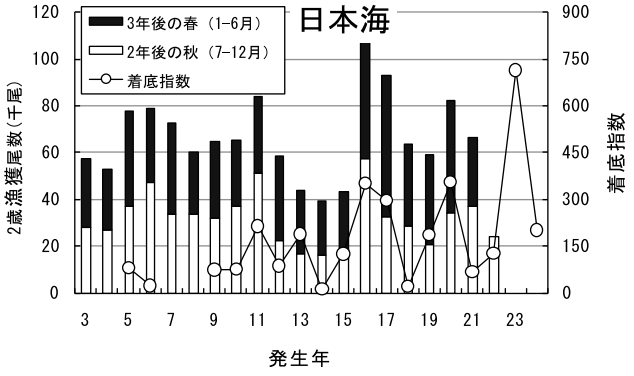


図２　ヒラメ着底指数の推移（日本海）

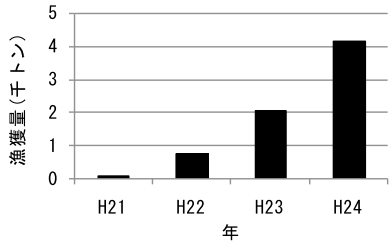


図３まき網による年別漁獲量(八戸港)

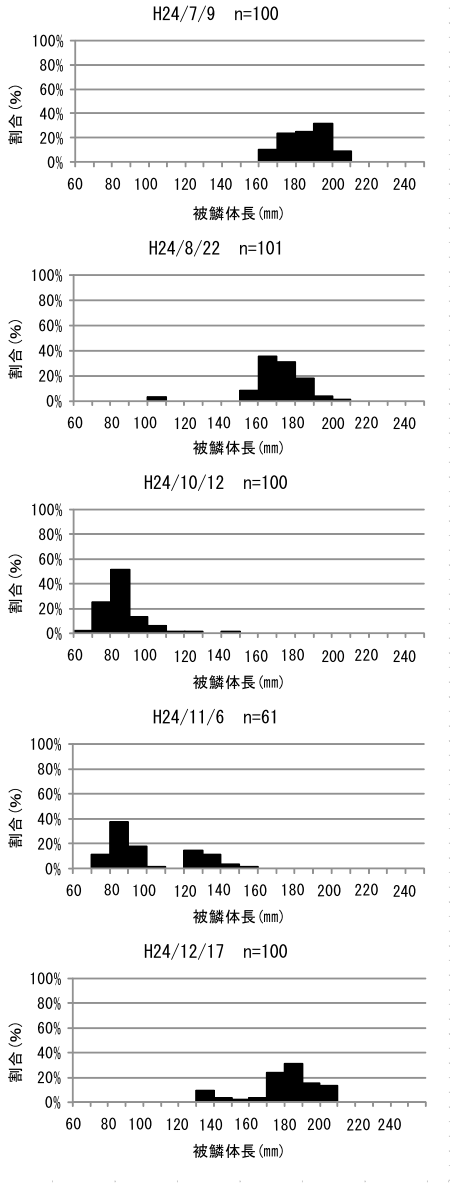


図４　マイワシの月別体長組成（八戸港）

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

継続して調査を実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

漁業者、学識経験者、行政機関が参加する資源評価会議で資源水準や動向を検討し、その結果は、水産庁が「魚種別系群別資源評価」としてホームページに掲載し、公表している。

研究分野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	日本周辺国際魚類資源調査（マグロ類、サメ類）		
予算区分	共同研究（(独）水産総合研究センター他 25 機関）		
研究実施期間	H23～H27		
担当者	柳谷　智		
協力・分担関係	国際水産資源研究所		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1. 漁獲状況調査

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

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

②サメ類　：八戸みなと漁協、（株）八戸魚市場

2. 生物測定調査（マグロ類）

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

〈結果の概要・要約〉

1. 漁獲状況調査

①マグロ類

調査対象 8 地区全体の漁獲量は 777t と前年（743t）の 105%であった。海域別にみると、日本海（岩崎、深浦、小泊）では 457t と前年（462t）の 99%、津軽海峡（三厩、大間）では 261t と前年（236t）の 111%、太平洋（尻労、六ヶ所、八戸）では 59t と前年（46t）の 128%であった（図 1)。

定置網を主体とした日本海の岩崎、深浦は8月にピークがみられた。釣り、延縄を主体とした日本海北部の小泊は8月にピークがみられ、津軽海峡の三厩、大間は10月にピークがみられた。太平洋側は他の2海域に比べて漁獲は少ないが、尻労は7月にピークがみられた（図2)。

②サメ類

調査対象の八戸に漁獲されたサメ類の漁獲量は 345 t と前年(479 t)の 72%であった（図 3)。冬と春にピークが見られ、2012 年は 1 月に 147 t と最も多く漁獲された（図 4)。

2. 生物測定調査（マグロ類）

深浦では伝票記録10,217尾中1,814尾、三厩では1,343尾中1,299尾、大間では953尾(全数不明、(独)水産総合研究センター調査実施)の尾叉長を測定した。深浦では5、6、7月は尾叉長100cm以下がみられたものの、120～160cm台が主体であった。8～11月は60～80cmの小型サイズが主体であった。三厩では7～12月は140～180cm台が主体で月別の尾叉長組成はほぼ同じであった。大間では1月に180～240cm台が主体であった。7～10月は110cm以上がみられたものの、50～90cmの小型サイズが主体であった。12月は160～180cmの大型サイズが主体であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

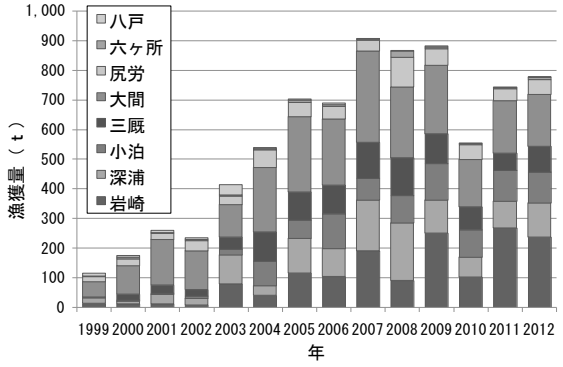


図１　年別、地区別マグロ類漁獲量

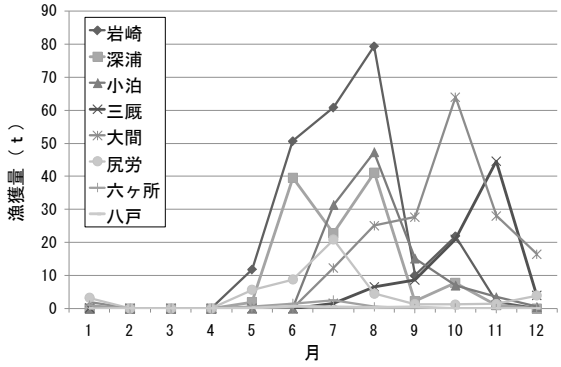


図２　月別、地区別マグロ類漁獲量

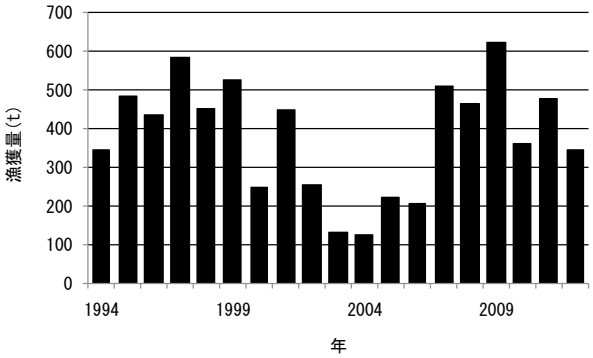


図３　八戸における年別サメ類漁獲量

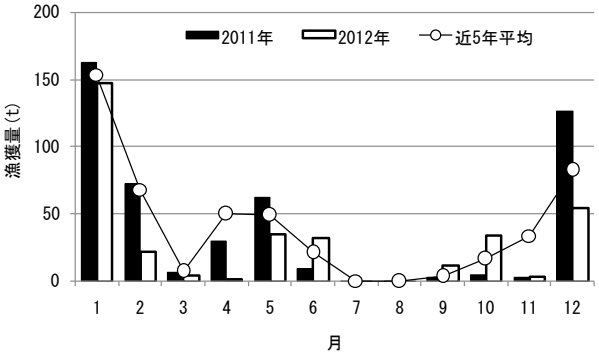


図４　八戸における月別サメ類漁獲量

〈今後の問題点〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

継続して調査を実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成24年度日本周辺国際魚類資源調査委託年度末打合せにて報告

研究分野	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	今村　豊		
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年度から2011年度に設置された高さ21m級の魚礁8基を対象に、計量魚群探知機を用いてウスメバル幼稚魚等の蝟集量を推定する。

〈試験研究方法〉

2012年7月5日、9月11日、12月13日の日中に長後地区広域漁場整備事業増殖場において、試験船青鵬丸（65トン）で計量魚群探知機（SIMRAD EK500, 38kHz）を用いてウスメバル幼稚魚等の蝟集状況を調査した。調査は21m級の魚礁8基の直上を東西方向と南北方向に各1回ずつ通過するように、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）。

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

ウスメバルの蝟集量の推定については、蝟集範囲の平均SvをウスメバルのTS（後方散乱断面積、単位はdB）で割り、1m^{3}あたりのウスメバル尾数を算出し、定めた蝟集範囲（魚礁内部を除く）の体積（10,122m^3）に引き伸ばして、蝟集尾数を求めた。なお、蝟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=20logSL-67.1（SL:標準体長（cm））

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

〈結果の概要・要約〉

計量魚群探知機によるエコーグラムを見ると、21m級魚礁の側面と上部に魚群反応が見られた。蝟集魚を全てウスメバルと仮定して蝟集尾数を推定した（表1）。全てウスメバル1歳魚（SL=7cm、体重9g）とすると6～2,145尾/礁、2歳魚（SL=12cm、体重50g）とすると2～668尾/礁、3歳魚（SL=15cm、体重107g）とすると1～339尾/礁、4歳魚（SL=18cm、体重170g）とすると1～291尾/礁と推定され、夏よりも冬に多く蝟集すると思われた。

水中カメラでは、魚礁内部にウスメバルと思われる群れや、魚礁の鉄骨付近にキツネバルやアイナメが遊泳する状況が観察された（図2）。ウスメバルは水中カメラが近づくと逃避したが、キツネメバルやアイナメは逃避しなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

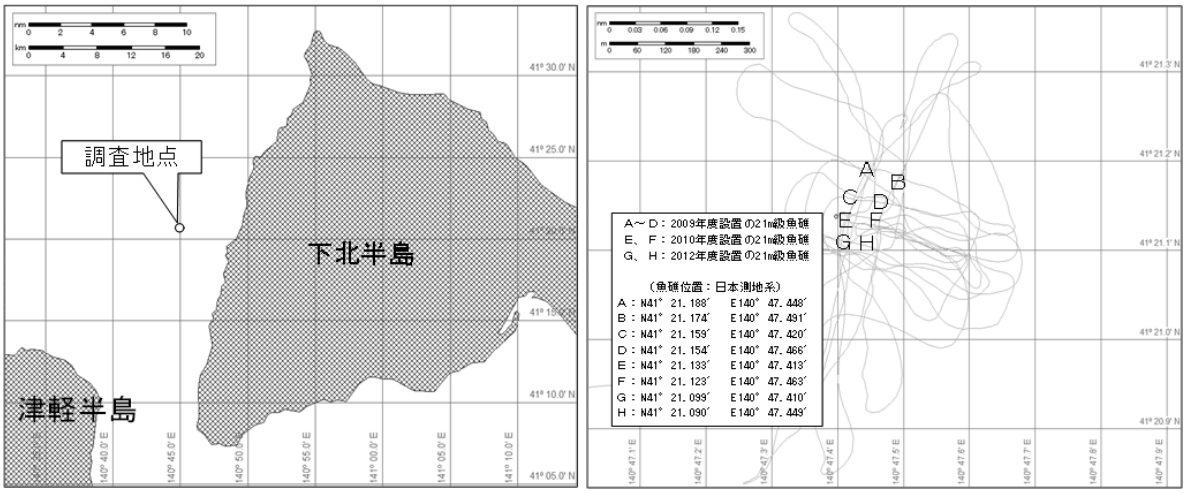


図１　計量魚探調査の航跡図（日本測地系）

表１　ウスメバル年齢別換算による１魚礁当たりの蝟集尾数

単位:尾／礁

	2012/7/5	2012/9/11	2012/12/13
1歳魚	29 ～ 148	115 ～ 497	6 ～ 2,145
2歳魚	9 ～ 46	36 ～ 155	2 ～ 668
3歳魚	5 ～ 28	21 ～ 92	1 ～ 339
4歳魚	4 ～ 20	16 ～ 67	1 ～ 291

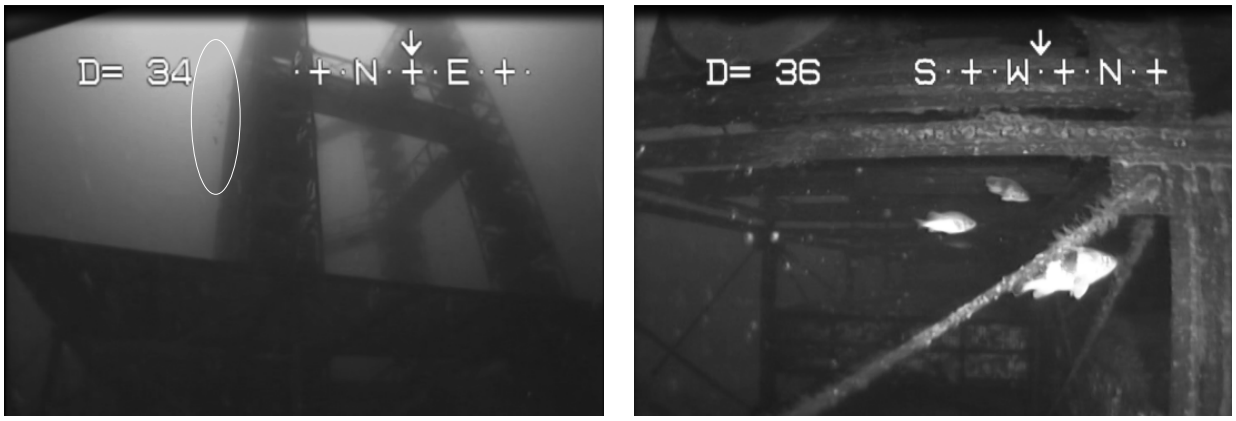


図２　蝟集状況の写真（画面上部のＤ表示は計器不具合のため誤値）

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同じ

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元への結果報告

研究分野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	資源管理基礎調査（海産魚類資源調査）		
予算区分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研究実施期間	H23～H27		
担当者	伊藤　欣吾・柳谷　智・今村　豊・三浦　太智		
協力・分担関係	なし		

〈目的〉

青森県資源管理指針の対象魚種の資源動向を調べるため、対象魚種に関するデータを整備する。

〈試験研究方法〉

1　ヒラメ

着底稚魚の分布状況調査（三沢市沖8地点、水工研Ⅱ型桁網、8～9月）

2　ウスメバル

（1）年齢別漁獲尾数の推定調査（小泊・尻労漁協、魚体測定・耳石薄片観察4～8月）

（2）来遊適水温調査（尻労、自記式水温計を底建網に設置、4～6月）

3　イカナゴ

（1）稚仔の分布状況調査（陸奥湾湾口11地点、ボンゴネット往復傾斜曳、2～3月）

（2）成魚の分布状況調査（大畑沖、オッタートロール、9月）

（3）夏眠場及び産卵場の探索調査（尻労・小田野沢沖で空釣り漁具、尻労沖でソリネット、9月及び2月）

4　マダラ

（1）年齢別漁獲尾数の推定調査（脇野沢村漁協、魚体測定・耳石薄片観察、12～2月）

（2）親魚の移動分散調査（脇野沢・牛滝沖でディスクタグ標識、脇野沢沖でデータロガー標識）

（3）放流稚魚の回収率調査（脇野沢村漁協、腹鰭欠損魚の確認、12～2月）

〈結果の概要・要約〉

1　ヒラメ

平成24年の着底指数（水深別平均分布密度の最高値）は50と平成23年度より高く、1歳魚の漁獲尾数は平成23年度を上回ることが推察された（図1）。

2　ウスメバル

小泊漁協の主漁期では3～7歳以上が漁獲され4歳魚の割合が最も高かった。尻労漁協の主漁期では2～6歳が漁獲され3～4歳魚の割合が高かった（表1、2）。

尻労沖の盛漁期の水温は9.3～13.1℃の範囲内で、2012年に1日当たり約1トン以上漁獲された好漁期の水温は10.8～11.9℃の範囲であった。

3　イカナゴ

湾口部の特定4調査点の平均分布密度は、0.034個体/m^3で極めて低かった（図2）。成魚の分布調査では、大畑沖水深200mで2尾が採集され、その標準体長は145㎜及び148㎜であり、耳石観察で年齢査定した結果、1歳であった。大畑沖水深200mでの成魚の分布密度は極めて低い状況が継続していた。

夏眠場調査では、尻労及び小田野沢沖水深 50m でイカナゴが 10 尾採集され、その標準体長は 92～175㎜ であり、耳石観察により最も短い個体が当歳魚、その他は 1 歳魚であった。過去の調査で、尻労沖に当歳魚の夏眠場があることが確かめられているが、1 歳魚の夏眠場があることも確かめられた。

産卵場の探索調査では、イカナゴ卵が採集されなかったものの、イカナゴ仔魚が多数採集されたことから、近くに産卵場があることが推察された。

4　マダラ

平成24年漁期の脇野沢村漁協での全長は75～85cmが主体であった（図3）。全水揚の約77%にあたる8,379尾を調査し、12尾の腹鰭標識魚が確認され、混入率は約0.14%であった。親魚標識放流は3

月15日時点で、脇野沢沖及び佐井村牛滝沖からは計131尾にディスクタグ標識を装着し（うち脇野沢沖からの25尾がデータロガー標識による二重標識）放流した。また、平成23年漁期に漁獲されたマダラのうち244尾の年齢査定を行ってAge-Length Keyを作成し、平成23年漁期の年齢別漁獲尾数を推定し結果、漁獲の主体は4～6歳魚（85%）であった（図4）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

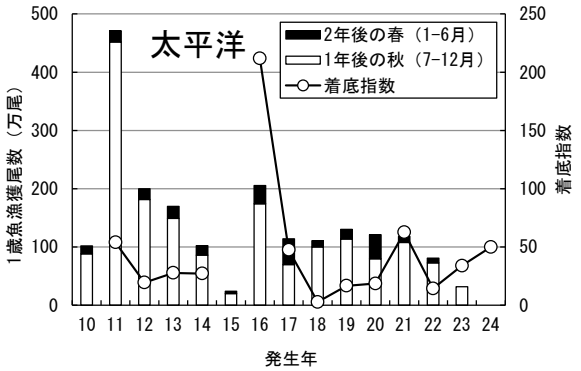


図1　太平洋～津軽海峡東部海域のヒラメ着底指数と1歳魚漁獲尾数の推移

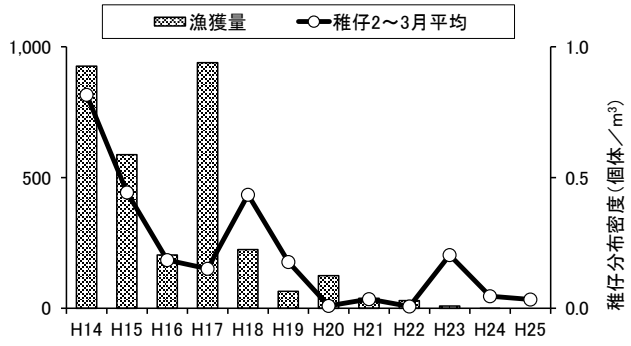


図2　イカナゴ漁獲量と稚仔分布密度の推移

表1　小泊漁協における平成24年6～8月のウスメバル年齢別漁獲尾数の推定

銘柄	漁獲量(kg)	測定尾数				平均体重	漁獲尾数	年齢組成・年齢別漁獲尾数(最下段)				
	6～8月	6/14	6/28	7/17	7/23	(g)		3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上
小(P含む)	7,578	30	16	47	33	207	36,568	17%	74%	9%	1%	0%
中	53,584	22	24	37	25	265	201,874	7%	67%	21%	2%	3%
大	13,566	15	26	24	17	385	35,238	1%	4%	21%	15%	60%
計	74,729	67	66	108	75		273,679	21,478	162,862	53,489	9,185	26,664

表2　尻労漁協における平成24年4～6月のウスメバル年齢別漁獲尾数の推定

銘柄	漁獲量(kg)	測定尾数			平均体重	漁獲尾数	年齢組成・年齢別漁獲尾数(最下段)				
	4～6月	5/24	6/6	6/27	(g)		2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
P	1,203		99	42	85	14,115	89%	11%	0%	0%	0%
小(小小含)	3,980	41	32	21	168	23,717	1%	87%	12%	0%	0%
中	3,688	28	29	15	217	17,013	0%	43%	57%	0%	0%
大	2,626	23	24		275	9,565	0%	0%	98%	2%	0%
特	137		18		357	385	0%	0%	50%	44%	6%
計	11,634	92	202	78		64,794	12,866	29,516	22,017	374	21

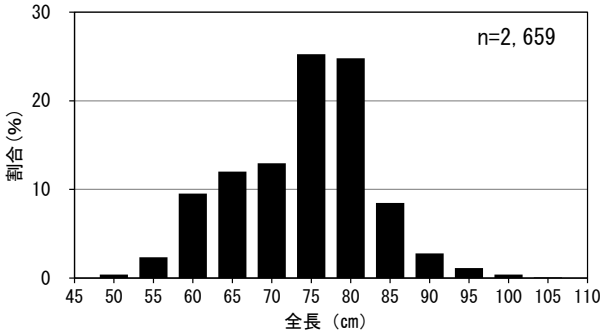


図3　脇野沢村漁協における平成24年漁期のマダラ全長組成

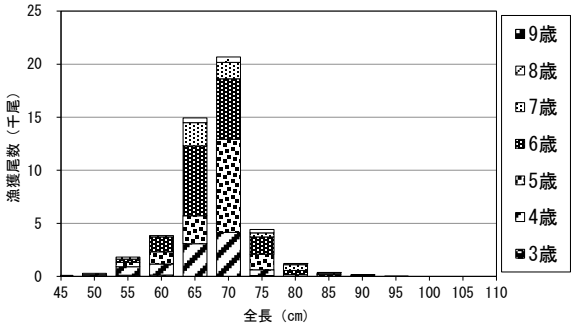


図4　陸奥湾海域における平成23年漁期のマダラ年齢別漁獲尾数

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様の調査内容で実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

太平洋・陸奥湾・日本海の各地区及び県全体の資源管理協議会、東北ブロック底魚研究連絡会議、当研究所ホームページで調査結果等を報告した。

研究分野	漁況海況	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	気候変動適応研究推進プログラム （ピンポイント短期漁場探索のためのＨＳＩモデルの開発）		
予算区分	受託研究((独)海洋研究開発機構)		
研究実施期間	H22～H26		
担当者	蛯名　政仁、永峰　文洋		
協力・分担関係	(独)海洋研究開発機構、京都大学、気象庁気象研究所、北海道大学、水産総合研究センター国際水産資源研究所		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

(1)標本船データの提供

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

(2)水温データ等の収集

昨年から、GPSデータロガーによる八戸港所属の中型いか釣り船のGPSデータと表面水温データの収集、及びアルゴフロートによる北太平洋海域における海洋データ収集を実施中である。

(3) 漁場調査

試験船開運丸により冬季（11月、12月、1月）の三陸漁場におけるアカイカ試験操業及び海洋観測（水温、塩分、流向流速、クロロフィル・栄養塩等）を実施した。

〈結果の概要・要約〉

(1)標本船データの提供

今年度は平成24年度分について整理を行い、HSIモデルの基礎データとしてプロジェクトに提供した。

(2)水温データ等の収集

昨年5月にアカイカ操業の中型船である第68源栄丸と第38宏福丸にGPSロガーを取り付け、船内のGPSデータと表面水温データを取り込めるよう設定し、現在もGPSデータロガーによるデータの収集を行っている。

(3)漁場調査

結果を図1と図2に示した。11月調査における各操業点でのアカイカ漁獲尾数は0～2,830尾、CPUEは0.00～21.94尾（尾/台/時間）、12月調査における漁獲尾数は0～495尾、CPUEは0.00～3.13（〃）、0～144尾、CPUEは0.00～1.41尾（〃）であった。1月調査における漁獲尾数は0～495尾、CPUEは0.00～3.13（〃）であった。また、漁獲されたアカイカの外套背長は、11月調査では22～43㎝、12月調査では24～47㎝、1月調査では27～46㎝の範囲であった。

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

1998 年度以前の標本船データについても整理を行い、提供する。

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

〈結果の発表・活用状況等〉

4月と12月に開催された中型いか釣り船を対象とした漁海況会議で発表した。

平成22, 23, 24年度の各報告書「気候変動に伴う水産資源・海況変動予測技術の革新と実利用化」

〈主要成果の具体的なデータ〉

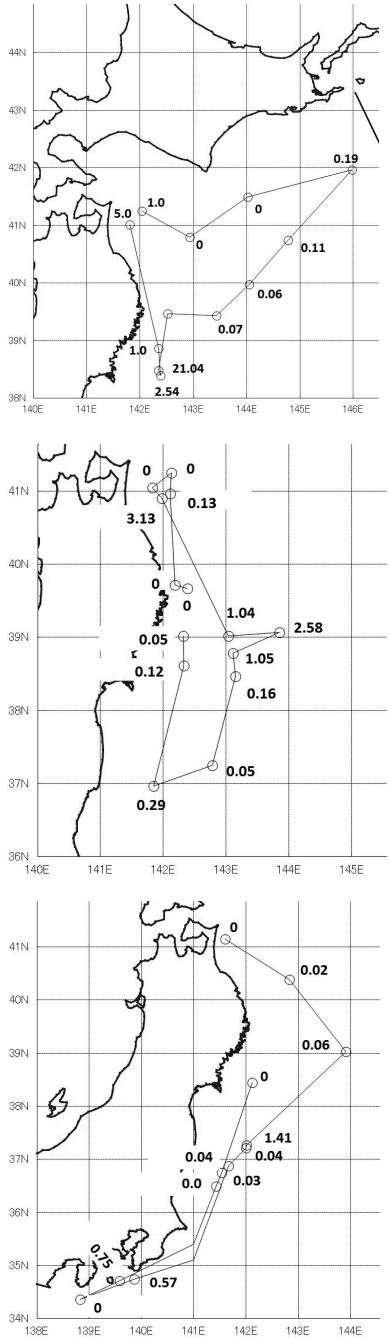


図1　アカイカのCPUE（尾/台/時間）
（上段から11月、12月、1月）

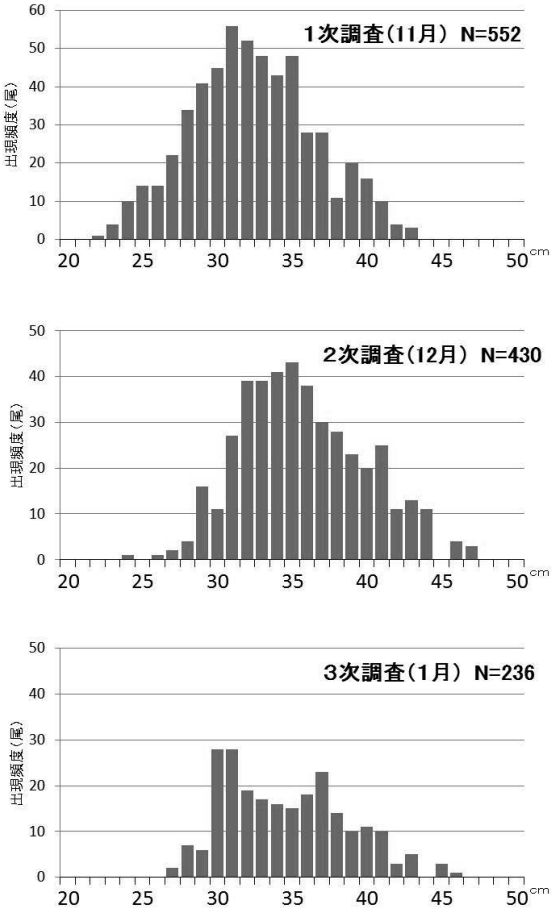


図2　調査時期別のアカイカ外套背長組成

研究分野	資源生態	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	イカ類漁海況情報収集・提供事業		
予算区分	研究交付金（産技センター）		
研究実施期間	H22～H25		
担当者	清藤真樹		
協力・分担関係	北海道区水産研究所、日本海区水産研究所		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1、学習会の開催

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

2、漁獲動向調査

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

〈結果の概要・要約〉

1、学習会の開催

小型漁船を対象とした学習会は平成24年5月8日に野牛漁協、5月29日に東通村（連合研究会）、6月6日に泊漁協で行い、前年の漁況、（独）水研センターの調査結果などの他、本県の漁況と資源についての説明を行った。また、中型イカ釣り漁船を対象とした学習会は、4月26日に八戸市で行い、操業船の漁獲結果からの前漁期の状況、資源の状況等の説明を行った。

2、漁獲動向調査

5月から1月の近海スルメイカ漁獲量は、日本海は1,882トン（前年比137.9%）、津軽海峡は965トン（同64.9%）、太平洋は6,037トン（同75.4%）、合計8,884トン（同81.8%）であった。これは本県近海は8月～9月にかけて2010年並みの高水温となり太平洋、津軽海峡は漁獲量が減少する影響を受けたが、日本海では同時期に秋田県～青森県沿岸に冷水塊が入り込んで高水温の影響が少なく漁獲が伸びたことによるものである（図1）。

また、主に日本海で操業する中型イカ釣り漁船のスルメイカの6月から1月の漁獲量は14,180トン（同92.1%）であった。同期間の1隻当たりの水揚量は78.0トン/隻となり、前年の75.4トン/隻を上回ったが、延隻数は173隻（2011年は延隻数201隻）と減少しており、10月以降天候不順が続き操業日数が伸びなかったことが漁獲量の減少につながったものと考えられた（図2）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

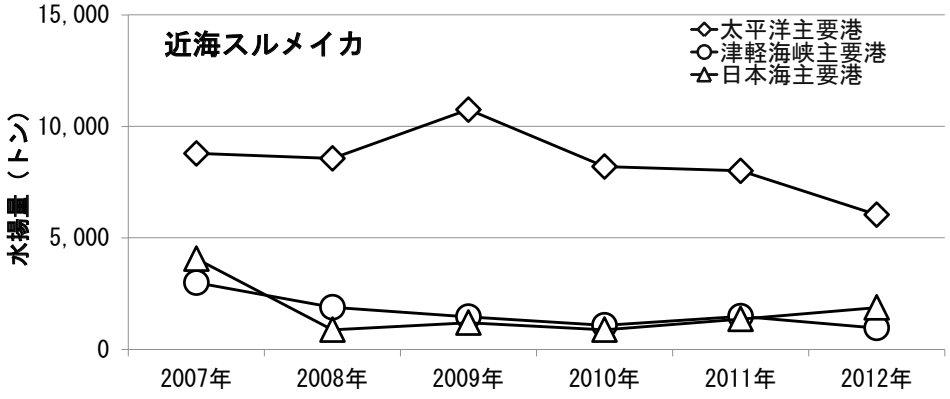


図1　県内主要港における近海スルメイカ（下氷）の水揚量の推移

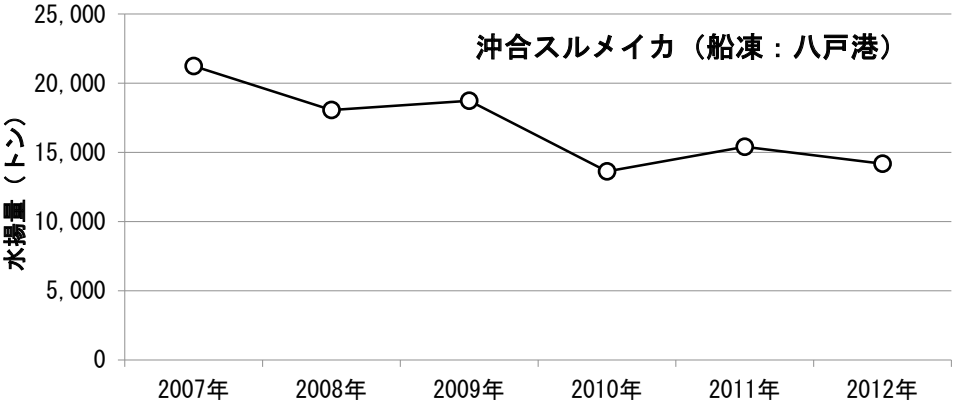


図3　八戸港における沖合スルメイカ（船凍）の水揚量の推移

〈今後の問題点〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

24年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

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

研究分野	資源生態	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	資源評価調査委託事業（スルメイカ漁場一斉調査）		
予算区分	受託研究（水産庁）		
研究実施期間	H17～H27		
担当者	清藤　真樹		
協力・分担関係	北海道区水産研究所ほか 4 機関		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

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

1、第1次調査

①期間　平成24年6月7日から6月12日（試験船・開運丸）

②調査項目：海洋観測（35地点、CTDによる水温、塩分測定）

：漁獲調査（14地点、自動イカ釣り機（2連式3～5台）による釣獲試験。種別の尾数、外套長の測定）

1、第2次調査

①期間　平成24年8月30日から9月1日（試験船・開運丸）

②調査項目：海洋観測（32地点、CTDによる水温、塩分測定）

：漁獲調査（8地点、自動イカ釣り機（2連式4～5台）による釣獲試験。種別の尾数、外套長の測定）

〈結果の概要・要約〉

1、第 1 次調査

海洋観測結果は、津軽暖流域の最高水温は0m層、50m層、100m層でやや低め、津軽暖流の水塊深度はやや浅め、尻屋崎東方への張り出しはやや弱めとなっていた。

漁獲調査結果は、14地点すべてでイカ類の漁獲はなかった。

2、第 2 次調査

海洋観測結果は、津軽暖流域の最高水温は0m層ではなはだ高め、50m層は平年並み、100m層はやや高めとなっていた。津軽暖流の水塊深度はやや深め、尻屋崎東方への張り出しは平年並みであった。

漁獲調査結果は、8地点すべてでイカ類の漁獲があった。8地点中3地点でスルメイカ、7地点でアカイカが漁獲された。スルメイカの有漁率は37.5%、アカイカの有漁率は87.5%であった。漁獲されたスルメイカの外套長は17cmから31cmで、各地点当たりの漁獲尾数は3尾から184尾、1台（2ライン）・1時間当たりのCPUEは0.25から23.00であった。また、漁獲されたアカイカの外套長は16cmから33cmで、各地点当たりの漁獲尾数は1尾から164尾、1台（2ライン）・1時間当たりのCPUEは0.08から13.12であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

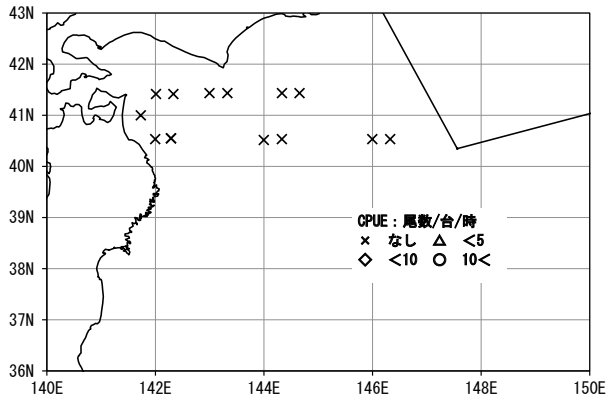


図1　6月調査結果（スルメイカ）

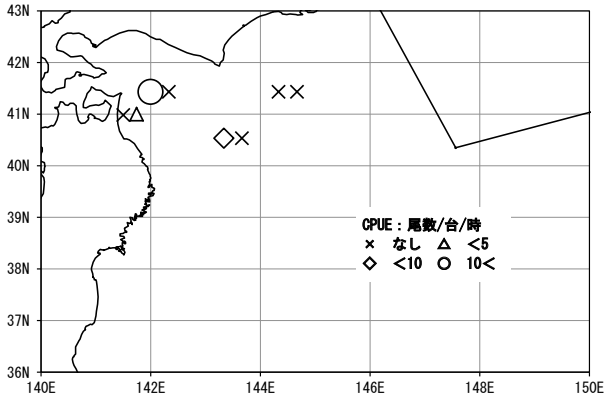


図2　9月調査結果（スルメイカ）

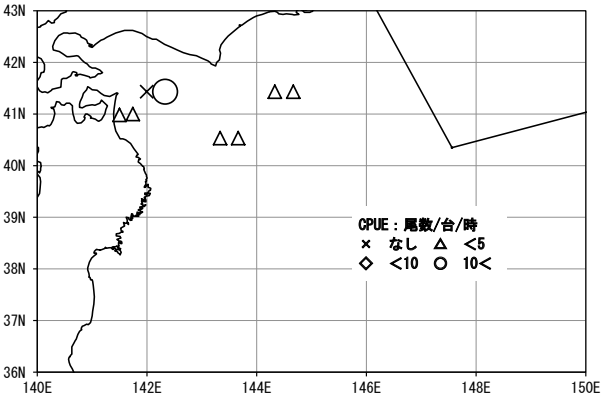


図3　9月調査結果（アカイカ）

〈今後の問題点〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

24年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

北海道区水産研究所に調査結果を報告（太平洋スルメイカ漁況予報に活用）

研究分野	資源生態	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	中型いか釣り漁業緊急支援事業		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H24～H25		
担当者	清藤　真樹		
協力・分担関係			

〈目的〉

北海道西方海域（武蔵堆）周辺における秋期スルメイカ漁場の形成要因と生物特性を把握し、漁場探索の効率化等の経費節減を図り、震災で多大な影響を受けた中型いか釣り漁業の支援、経営改善を図る。

〈試験研究方法〉

北海道西方海域（武蔵堆）周辺において釣獲試験を行い、中型いか釣り漁船に速報する。また、調査データを蓄積して同海域における漁場形成特性を把握し、効率的な漁場探索指標として活用する。

1、第1次調査

①期　　間：平成24年9月19日から10月3日
②操業回数：12回
③調査項目：海洋観測（CTDによる水温、塩分測定）
　　：漁獲調査（自動イカ釣り機による釣獲試験。外套長の測定）

2、第2次調査

①期　　間：平成24年10月16日から10月28日
②操業回数：2回
③調査項目：海洋観測（CTDによる水温、塩分測定）
　　：漁獲調査（自動イカ釣り機による釣獲試験、外套長の測定）

〈結果の概要・要約〉

1、第1次調査

海洋観測結果では、0m水温20.2～26.6℃、50m水温3.3～16.1℃、100m水温1.7～9.8℃であった。漁獲調査結果は有漁率100％、1操業当たりの尾数は37～4,921尾、外套長の範囲は16～34cmであった。CPUE（尾/台/時）は1.64～31.95であり、各層水温と比較すると0mでは21℃、50mでは6℃、100mでは3℃付近で高いCPUEとなった。全体的に北海道沿岸の水温は高い状態となっており、ロシア側の200海里ラインに近い海域で漁獲が好調であった。この情報により北海道西方海域で操業していた一部漁船は石川県北方（大和堆）に移動した（図1、2、3）。

2、第2次調査

調査期間中は悪天候のため調査回数は2回のみとなった。海洋観測結果は、0m水温16.2～17.3℃、50m水温16.1℃、100m水温8.9～12.7℃であった。漁獲調査結果は有漁率100％、1操業当たりの尾数は38～45尾、外套長の範囲は15～27cm、CPUE（尾/台/時）は0.47～4.26であった。近年、本県中型漁船も操業を行うようになったオホーツク海（網走沖周辺）の調査を行ったがCPUE（尾/台/時）は1以下であり、この情報により青森県所属船は日本海における操業を継続することとなった（図4）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

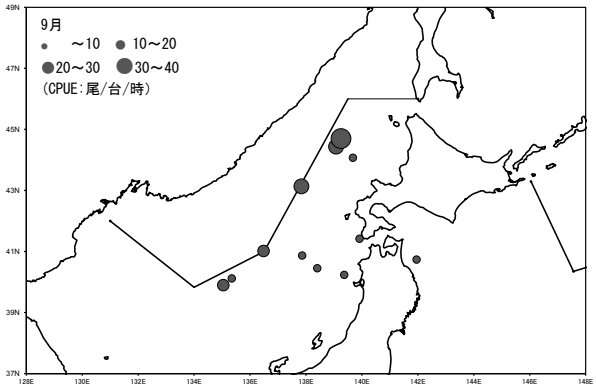


図1　第1次調査結果

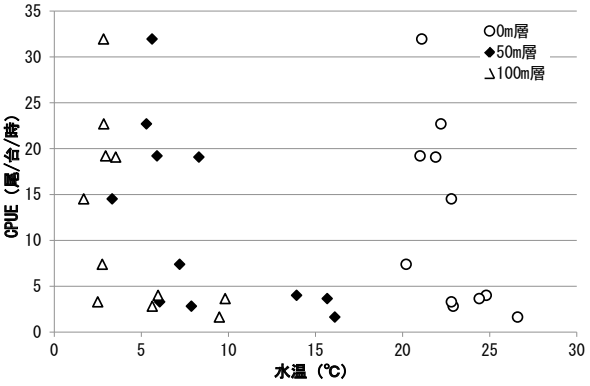


図2　各層水温とCPUEの関係

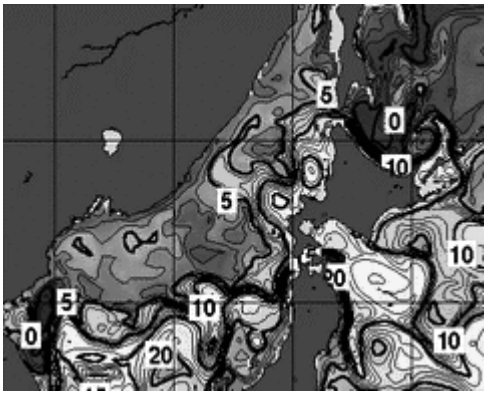


図3　50m水温図（気象庁：9月中旬）

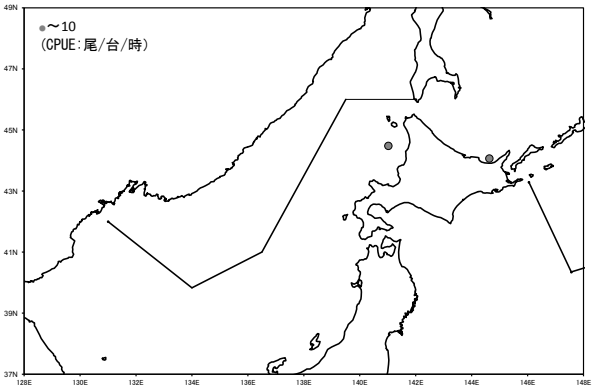


図2　第2次調査結果

〈今後の問題点〉

調査を継続してデータを蓄積する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

24年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

外洋性イカ（スルメイカ・アカイカ）に関する基礎資料集の発行

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	資源管理基礎調査委託事業（海洋環境）沿岸定線観測		
予算区分	受託研究(青森県資源管理協議会)		
研究実施期間	H23～H27		
担当者	小泉　広明・清藤　真樹		
協力・分担関係	日本海区水産研究所、東北区水産研究所		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

青森県の日本海沿岸定線観測を実施し、対馬暖流(日本海)の流勢指標を平年（1963～2011年平均値）と比較した。また、収集・分析した情報は、ウオダス漁海況速報や水産総合研究所のホームページを通じ情報提供を行った。

〈結果の概要・要約〉

1　日本海(観測月：7月と1、2月を除いた各月1回)

青森県日本海沖における対馬暖流の勢力は 3 月から 6 月は平年並み、8 月はやや弱勢、9 月はかなり強勢、10 月はかなり弱勢、11 月は平年並み、12 月はやや強勢で推移した。

0m最高水温は 9 月から 11 月がはなはだ高め、6 月がかなり高めであった以外は、やや低めからやや高めに推移した。50m層最高水温は 11 月がはなはだ高めであった以外は、かなり低めからかなり高めに推移した。100m層最高水温は 9 月と 11 月がかなり高めであった以外は、かなり低めからやや高めに推移した。

100m層 5℃等温線の沿岸からの位置で対馬暖流の流幅をみると、舳作線では 12 月がはなはだ広めであった以外は、かなり狭めからやや広めに推移した。十三線では 5 月、8 月、9 月がはなはだ狭めであった以外は、かなり狭めからやや広めで推移した。

対馬暖流の水塊深度を 7℃等温線の最深度でみると、8 月がはなはだ浅めであった以外は、やや浅めからかなり深めで推移した。

対馬暖流の北上流量について水深 300m層を無流面とした地衡流量でみると、8 月ははなはだ少なめであった以外は、かなり少なめからかなり多めに推移した。

〈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

2012年

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

記号	±	+、−	++、−−	+++、−−−
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

〔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必要である。

〈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24年度漁海況予報関係事業結果報告書、平成24年度定線観測結果表

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	資源管理基礎調査委託事業（海洋環境）浅海定線観測		
予算区分	受託研究(青森県資源管理協議会)		
研究実施期間	H23～H27		
担当者	小泉　広明・髙坂　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)

2　調査点　　陸奥湾内の8点(図1)。

3　調査方法及び項目

①　海上気象　　天候、雲量、気温、気圧、風向、風力、波浪

②　水色、透明度

③　水温、塩分　　0m層、5m層、10m層、10m以深は10m毎の各層と底層(海底上2m)

④　溶存酸素　　St.1～6の20m層と底層(海底上2m)及びSt.2、4の5m層

4　調査回数　　毎月1回、計11回実施（11月は欠測）

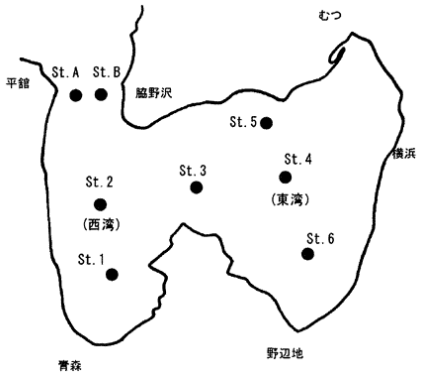


図1　調査点

〈結果の概要・要約〉

平成24年における陸奥湾の海況の特徴は以下のとおりである。

1　透明度の全調査点の最高値は8月のSt.Aの23m、最低値は12月のSt.3の10mであった。

2　水温の年間の推移は、平年に比べ、7月までは低め基調で調査が下旬となった6月を除いてはなはだ低めの値も見られた。9月からは一転して高めの傾向が強くなり、9、10月ではなはだ高めの値が観測された。12月は平年並みからやや低めに落ち着いた。

水温の全調査点の最高値は9月のSt.1の0m層で27.1℃、最低値は3月のSt.6の10m層で2.90℃であった。

3　塩分の年間の推移は、平年に比べ、1～5月までは全湾で低め基調で、2月を除きはなはだ低めの値が観測された。7～10月は観測点や層によってバラツキはあるものの概ね平年並みからかなり高めで推移し、12月は平年並みとなった。

塩分の最高値は10月のSt.Aの50m層及び底層で34.309、最低値は4月のSt.2の0m層で30.726であった。

4　溶存酸素量の全調査点の最高値は、3月のSt.6の20m層で10.79mg/L、最低値は10月のSt.6の底層で4.11mg/Lであった。

溶存酸素飽和度の全調査点の最高値は、10月のSt.3の20m層で109.76%、最低値は9月のSt.4の底層で55.36%であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1　平成24年における観測値の最高値・最低値の出現月と調査点

調査項目	水深	最高値	出現月	調査点	最低値	出現月	調査点
透明度(m)		23	8月	St.A	10	12月	St.3
	0m	27.1	9月	St.1	1.5	3月	St.6
	5m	26.55	9月	St.1	1.42	3月	St.6
	10m	26.25	9月	St.4	1.40	3月	St.6
水温	20m	25.81	9月	St.B	1.56	3月	St.6
(℃)	30m	25.47	9月	St.A	2.07	2月	St.6
	40m	24.89	9月	St.A	2.31	2月	St.4
	50m	23.99	9月	St.A	5.90	3月	St,B
	底層	22.02	10月	St.5	2.07	2月	St.6
	0m	33.977	6月	St.A	30.726	4月	St.2
	5m	34.027	6月	St.A	31.852	5月	St.6
	10m	34.035	6月	St.A	32.099	5月	St.6
塩分	20m	34.026	6月	St.B	32.584	4月	St.5
	30m	34.043	8月	St.B	32.753	4月	St.5
	40m	34.247	8月	St.A	32.876	4月	St.4
	50m	34.309	10月	St.A	33.527	12月	St.B
	底層	34.309	10月	St.A	32.860	4月	St.5
	5m	10.49	3月	St.4	6.59	9月	St.2
溶存酸素		106.06	10月	St.4	93.42	2月	St.4
(上:mg/L)	20m	10.79	3月	St.6	6.67	10月	St.1
(下：%)		109.76	10月	St.3	83.64	3月	St.5
	底層	10.29	2月	St.3	4.11	10月	St.6
		100.67	12月	St.3	55.36	9月	St.4

〈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24年度資源管理基礎調査　浅海定線調査結果報告書

研究分野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	資源管理基礎調査委託事業（海洋環境）　温暖化ブイ		
予算区分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研究実施期間	H23～H27		
担当者	清藤　真樹		
協力・分担関係	水産振興課		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

平成 23 年度から引き続き東通村尻屋沖定置網に自動観測ブイを設置し、水深 1m、5m、10m の毎時水温を観測中（6 月～7 月はブイメンテナンスのため欠測）。

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

〈結果の概要・要約〉

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

また、月別平均水温（各層の水温に大きな差がないため表面水温を使用）と尻屋の定置網で漁獲される主な魚種14種類の月別漁獲量を比較すると、マダイ、ゴマサバ、ウマヅラハギ、ミズダコで相関が高く、マダイでは15℃以上、ゴマサバでは21℃以上、ミズダコでは13℃以下（7～10月禁漁による影響も考えられる）で漁獲が増加していた。

表　平成24年の各層の月平均水温（℃）及び主要魚種（定置網）の月別漁獲量との相関係数

	月平均水温 ℃		
	1m	5m	10m
1月	9.2	9.2	9.2
2月	7.2	7.2	7.2
3月	6.7	6.7	6.8
4月	8.4	8.4	8.3
5月	9.5	9.4	9.3
6月	欠測	欠測	欠測
7月	欠測	欠測	欠測
8月	21.8	21.4	21.0
9月	24.6	24.5	24.4
10月	20.3	20.3	20.2
11月	16.6	16.6	16.6
12月	12.2	12.2	12.2

魚種名	年間漁獲量 Kg	相関係数 R^2		
		0m	5m	10m
マダイ	**1,713**	**0.8335**	**0.8444**	**0.8565**
ゴマサバ	**31,880**	**0.5520**	**0.5318**	**0.5098**
ミズダコ	**99,414**	**0.4298**	**0.4377**	**0.4420**
ブリ	69,327	0.2752	0.2647	0.2536
クロマグロ	14,755	0.1956	0.1991	0.2050
キアンコウ	5,073	0.1386	0.1423	0.1445
サクラマス	6,792	0.1156	0.1180	0.1195
スルメイカ	993,471	0.0990	0.0900	0.0798
マダラ	1,074	0.0918	0.0951	0.0971
ヒラメ	6,914	0.0470	0.0489	0.0507
サワラ	11,595	0.0010	0.0010	0.0008
ヤリイカ	9,028	0.0000	0.0001	0.0001
サケ	26,555	0.0000	0.0001	0.0003

〈主要成果の具体的なデータ〉

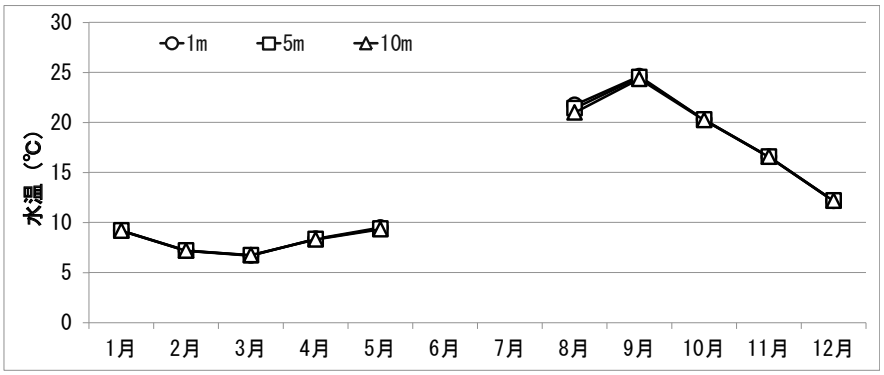


図1　日別、各層水温の推移

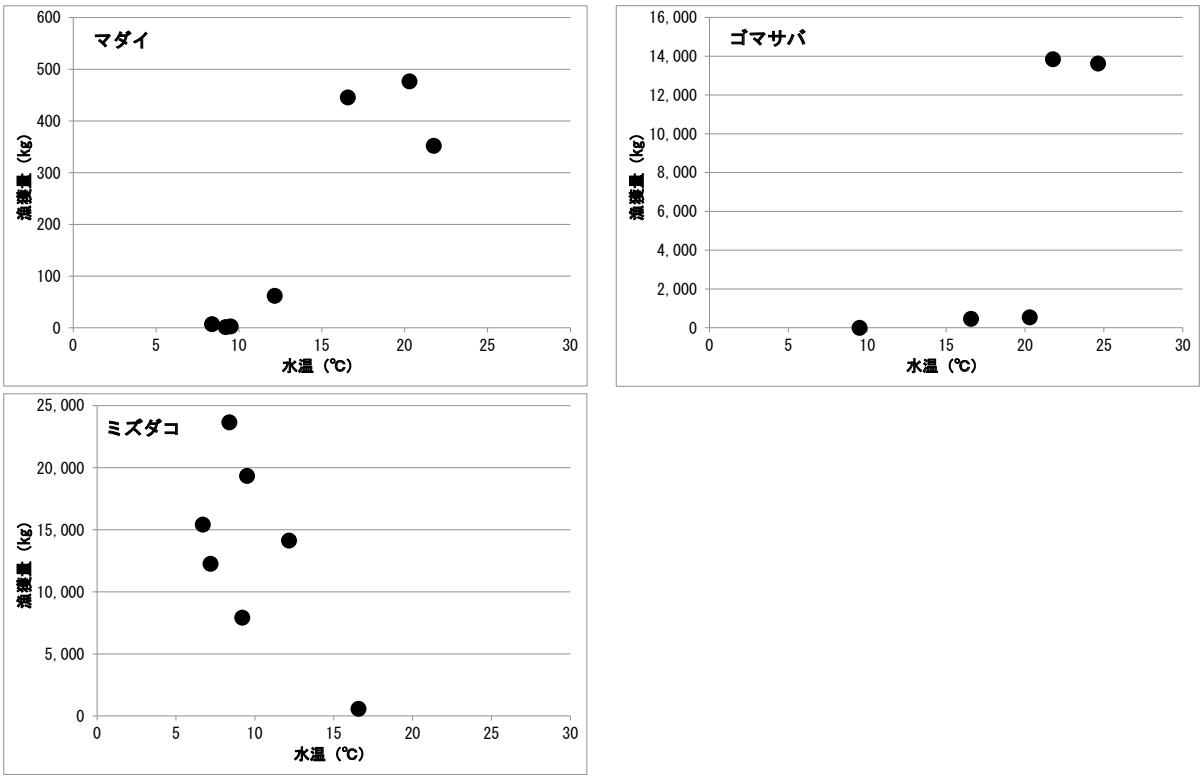


図2　月別平均水温と月別漁獲量の関係

〈今後の問題点〉

継続して水温観測データを蓄積する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

24年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成24年度事業報告書に掲載予定

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	資源評価調査委託事業（沖合定線観測）		
予算区分	受託事業(青森県)		
研究実施期間	H24～H28		
担当者	小泉　広明・清藤　真樹		
協力・分担関係	日本海区水産研究所、東北区水産研究所		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

青森県の日本海沖合定線観測及び太平洋沖合定線観測を実施し、対馬暖流(日本海)及び津軽暖流(太平洋)の流勢指標を平年（1963～2011年平均値）と比較した。また、収集・分析した情報は、ウオダス漁海況速報や水産総合研究所のホームページを通じ情報提供を行った。

〈結果の概要・要約〉

1　日本海(観測月：7月と1、2月を除いた各月1回)

対馬暖流の流勢指標の推移を表1に示した。0m層最高水温は、9、10、11月ははなはだ高め、6月はかなり高め、3、4、月は平年並み、5、12月はやや高め、8月はやや低めであった。50m層最高水温は、11月ははなはだ高め、9、10、12月はかなり高め、3、4、5、6月は平年並み、8月はかなり低めであった。100m層最高水温は、9、11月はかなり高め、12月はやや高め、3、4、5、6、10月は平年並みであった。

2　太平洋(観測月：3、6、9、12月の各月1回)

津軽暖流の流勢指標の推移を表2に示した。0m層最高水温は9、12月がはなはだ高めであった。50m層最高水温は12月がはなはだ高めであった。100m層最高水温は12月がはなはだ高めであった。また、各層ともに6月が低めであった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

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

2012年

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

記号	±	+、−	++、−−	+++、−−−
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

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

2012年度

		6月	9月	12月	3月
各層最高水温（℃）	0m	－	＋＋＋	＋＋＋	±
	50m	－	±	＋＋＋	±
	100m	－	＋	＋＋＋	±
水塊深度(m)		＋＋	＋	±	－
張り出し位置(東経)		＋＋	±	＋＋	－
記　　号		±	+、－	++、－－	+++、－－－
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

〈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24年度漁海況予報関係事業結果報告書、平成24年度定線観測結果表

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	東通原子力発電所温排水影響調査(海洋環境調査)		
予算区分	受託研究(青森県)		
研究実施期間	H15～H27		
担当者	扇田　いずみ		
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。

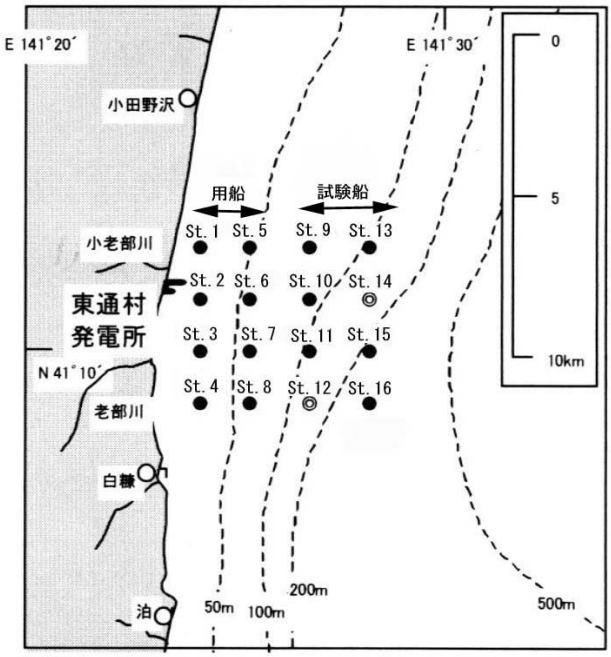


図1　調査位置図

〈結果の概要・要約〉

○平成23年度第3四半期

表層水温は13.5℃～14.0℃、表層塩分は33.8～33.9、クロロフィルa量は0.2μg/ℓ～0.3μg/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55個/1,000㎥であった。稚仔はハゼ科1種類が出現し、平均出現個体数は20個体/1,000㎥であった。動物プランクトンは*Oikopleura* spp.等65種類が出現し、平均出現個体数は494個体/㎥であった。

○平成23年度第4四半期

表層水温は4.7℃～6.5℃、表層塩分は33.4～33.9、クロロフィルa量は0.2μg/ℓ～0.6μg/ℓであった。卵はスケトウダラ1種類が出現し、平均出現個数は143個/1,000㎥であった。稚仔はスケトウダラ1種類が出現し、平均出現個体数は49個体/1,000㎥であった。動物プランクトンは*Fseudocalanus newmani*等45種類が出現し、平均出現個体数は109個体/㎥であった。

○平成24年度第1四半期

表層水温は12.5℃～13.0℃、表層塩分は33.5～33.7、クロロフィルa量は0.2μg/ℓ～0.5μg/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403個/1,000㎥であった。稚仔はナガハダカ等2種類が出現し、平均出現個体数は63個体/1,000㎥であった。動物プランクトンは*Oithona atlantica*等46種類が出現し、平均出現個体数は562個体/㎥であった。

○平成24年度第2四半期

表層水温は23.8℃～25.8℃、表層塩分は33.5～33.7、クロロフィルa量は0.1μg/ℓ～0.2μg/ℓであった。卵はホタルイカ等3種類が出現し、平均出現個数は145個/1,000㎥であった。稚仔はネズッポ科等2種類が出現し、平均出現個体数は69個体/1,000㎥であった。動物プランクトンは*Sagitta*

spp.等73種類が出現し、平均出現個体数は621個体/㎥であった。

なお、東通原子力発電所1号機は、平成23年2月6日からの定期検査以降運転を休止しており、今回の期間中に温排水の放水はなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表１　調査結果概要

年　　度	平成 23 年	23 年	24 年	24 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	H23/11/26	H24/3/4	H24/6/14	H24/9/19,21
表層水温(℃)	13.5～14.0	4.7～6.5	12.5～13.0	23.8～25.8
表層塩分	33.8～33.9	33.4～33.9	33.5～33.7	33.5～33.7
クロロフィル a 量(μg/ℓ)	0.2～0.3	0.2～0.6	0.2～0.5	0.1～0.2
卵平均個数(個/1,000 ㎥)	55	143	403	145
卵出現種類数	1	1	2	3
稚仔平均個体数(個体/1,000 ㎥)	20	49	63	69
稚仔出現種類数	1	1	2	2
動物プランクトン平均個体数(個体/㎥)	494	109	562	621
動物プランクトン出現種類数	65	45	46	73

〈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24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23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23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24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24年度 第2四半期)

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	大型クラゲ等出現調査及び情報提供委託事業		
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～H29		
担当者	小泉　広明		
協力・分担関係	水産振興課・漁業情報サービスセンター		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　洋上調査

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

2　出現量調査

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

3　標本船調査

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

〈結果の概要・要約〉

1　洋上調査

今年度は、洋上調査を日本海では9月27日～28日、太平洋では11月22日～25日に実施したが、大型クラゲの出現は全く確認されなかった。

2　出現量調査

10 月 4 日の外ヶ浜町平舘沖から、10 月 22 日のむつ市大畑沖まで、県内全域から 50 件 131 個体の出現報告があった。

3　標本船調査

今年度は、出現は全く確認されなかった。

表1　平成24年度の青森県内の出現報告

報告月日	都道府県名	漁業種類	日時	目撃海域 （地域又は緯度経度）	数量 （個数）	サイズ （ｃｍ）	付記事項
10月4日	青森県	底建網	9月27日	外ヶ浜町平舘沖	2	100	1個体/1ヶ統×2
10月5日	青森県	底建網	10月3日	佐井村牛滝沖	2	60～100	1個体/1ヶ統×2
10月5日	青森県	沖合底曳網	10月4日	鰺ヶ沢沖12マイル	1	50	
10月9日	青森県	底建網	10月8日	むつ市関根浜沖	3	60～100	1個体/1ヶ統×3
10月9日	青森県	小型定置	10月9日	階上町沖	3	100	3個体/1ヶ統
10月10日	青森県	定置網	10月9日	八戸市沖	1	90	1個体/1ヶ統
		定置網	10月9日	三沢市沖	2	90	2個体/1ヶ統
10月11日	青森県	小型定置網	10月7日	六ヶ所村トド島沖	3	100	1個体/1ヶ統×3
		小型定置網	10月9日	むつ市大畑町沖	1	80	
		底建網	10月5日	むつ市大畑町沖	1	40	
		小型定置網	10月10日	むつ市大畑町沖	2	50	2個体/1ヶ統
		大型定地網	10月11日	深浦町深浦沖	2	100	2個体/1ヶ統
10月12日	青森県	小型定置網	10月11日	東通村石持沖	4	50～100	3個体/1ヶ統
		大型定置網	10月12日	八戸市白浜沖	5	80～100	5個体/1ヶ統
10月15日	青森県	底建網	10月11日	佐井村牛滝沖	1	80	
		底建網	10月12日	外ヶ浜町平舘沖	1	50	
		小型定置網	10月12日	六ヶ所村出戸沖	4	50	4個体/1ヶ統
		大型定置網	10月14日	深浦町深浦沖	2	50	2個体/1ヶ統
10月16日	青森県	小型定置網	10月6日	おいらせ町一川目沖	1	60	
		底建網	10月11日	佐井村牛滝沖	1	50～80	
		大型定置網	10月15日	三沢市四川目沖	2	90	2個体/1ヶ統
10月16日	青森県	小型定置網	10月7日	東通村尻労沖	2	100～120	2個体/1ヶ統
		小型定置網	10月8日	東通村尻労沖	2	100～120	2個体/1ヶ統
		小型定置網	10月10日	東通村尻労沖	4	100～120	4個体/2ヶ統
		小型定置網	10月11日	東通村尻労沖	5	100～120	5個体/2ヶ統
		小型定置網	10月14日	東通村尻労沖	5	100～120	5個体/2ヶ統
		小型定置網	10月15日	東通村尻労沖	5	100～120	5個体/2ヶ統
		小型定置網	10月16日	東通村尻労沖	4	100～120	4個体/2ヶ統
10月17日	青森県	小型定置網	10月14日	東通村白糠沖	1	80	
		小型定置網	10月16日	東通村白糠沖	1	80	
		小型定置網	10月15日	むつ市大畑沖	1	100	
		小型定置網	10月16日	むつ市大畑沖	1	100	
		小型定置網	10月16日	むつ市大畑沖	1	100	
		小型定置網	10月16日	六ヶ所村六ヶ所沖	1	50	
10月18日	青森県	小型定置網	10月18日	むつ市大畑町大畑沖	2	100	2個体/1ヶ統
		小型定置網	10月14日	六ヶ所村泊沖	3	100	3個体/1ヶ統
10月22日	青森県	小型定置網	10月19日	階上町榊沖	7	50	7個体/1ヶ統
		大型定置網	10月19日	八戸市種差沖	3	100	3個体/1ヶ統
		小型定置網	10月18日	むつ市大畑沖	1	50	
		小型定置網	10月19日	むつ市大畑沖	2	50～60	2個体/1ヶ統
		小型定置網	10月19日	東通村小田野沢沖	2	100	2個体/1ヶ統
		底建網	10月10日	むつ市関根浜沖	2	60～80	2個体/2ヶ統
		大型定置網	10月22日	深浦町深浦沖	20	100	
		大型定置網	10月22日	深浦町深浦沖	4	100	
		小型定置網	10月22日	深浦町深浦沖	1	100	
		小型定置網	10月20日	むつ市関根浜沖	3	40～80	
		底建網	10月22日	むつ市関根浜沖	1	70	
		小型定置網	10月21日	むつ市大畑町沖	1	80	
		小型定置網	10月22日	むつ市大畑町沖	1	60	
11月8日	青森県	小型定地網	11月8日	階上町小船渡沖	1	100	

〈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24年度と同様の調査を行う。また、得られたデータより来遊予測手法の確立を目指す。

〈結果の発表・活用状況等〉

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

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	大型クラゲ等精密分布一斉調査		
予算区分	受託研究(特定非営利活動法人水産業・漁村活性化推進機構)		
研究実施期間	H23～H25		
担当者	小泉　広明		
協力・分担関係	日本海区水産研究所		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

１．調査海域
　青森県日本海海域
２．調査船舶
　青鵬丸
３．調査期間
　平成24年11月15日から11月26日
４．調査方法
　開口部6m×6mのLCネット、ネット水深50mから傾斜曳き、ワープの繰り出し、巻き上げ速度は毎秒0.3m、船速2.5ノット、LCネットのヘッドロープには漁網監視装置（ネット水深計）を装着。

〈結果の概要・要約〉

洋上調査

今年度は、洋上調査を日本海で11月15日～16日、11月19日、11月22日及び11月26日に25点でＬＣネット調査を実施したが、大型クラゲの出現は見られなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1　LCネット調査結果

地点	年月日	投網開始時刻	投網開始地点		※ネット水深	ワープ長	巻上開始時刻	巻上開始地点		曳網終了時刻	曳網終了地点		表面水温	クラゲ採集個体数
			北緯	東経				北緯	東経		北緯	東経		
ST1	2012/11/19	10:05	40° 45′ 02	139° 55′ 00	50m	150m	10:20	40° 45′ 79	139° 53′ 93	10:30	40° 46′ 02	139° 53′ 56	18.6℃	0
ST2	2012/11/19	10:45	40° 45′ 00	139° 52′ 49	50m	150m	11:01	40° 45′ 76	139° 51′ 45	11:13	40° 46′ 01	139° 51′ 17	18.6℃	0
ST3	2012/11/19	11:28	40° 45′ 01	139° 50′ 01	50m	150m	11:43	40° 45′ 58	139° 49′ 13	11:52	40° 45′ 83	139° 48′ 77	18.8℃	0
ST4	2012/11/19	12:07	40° 45′ 01	139° 47′ 53	50m	150m	12:28	40° 45′ 61	139° 46′ 65	12:40	40° 45′ 82	139° 46′ 37	18.7℃	0
ST5	2012/11/19	12:51	40° 45′ 01	139° 45′ 01	50m	150m	13:06	40° 45′ 58	139° 44′ 21	13:15	40° 45′ 92	139° 43′ 77	18.7℃	0
ST6	2012/11/15	9:30	40° 49′ 86	140° 04′ 77	50m	150m	9:45	40° 50′ 40	140° 04′ 99	9:54	40° 50′ 63	140° 03′ 50	18.8℃	0
ST7	2012/11/15	10:05	40° 50′ 22	140° 02′ 19	50m	150m	10:20	40° 50′ 56	140° 01′ 47	10:28	40° 50′ 47	140° 01′ 09	18.6℃	0
ST8	2012/11/15	10:40	40° 50′ 18	139° 59′ 58	50m	150m	10:56	40° 50′ 48	139° 58′ 92	11:05	40° 50′ 66	139° 58′ 43	18.7℃	0
ST9	2012/11/15	11:15	40° 50′ 27	139° 57′ 20	50m	150m	11:30	40° 50′ 46	139° 56′ 61	11:37	40° 50′ 70	139° 56′ 30	18.9℃	0
ST10	2012/11/15	11:50	40° 50′ 32	139° 55′ 42	50m	150m	12:05	40° 50′ 76	139° 56′ 35	12:13	40° 51′ 03	139° 56′ 87	19.0℃	0
ST11	2012/11/26	9:40	40° 55′ 01	140° 05′ 01	50m	150m	9:54	40° 55′ 61	140° 04′ 01	10:04	40° 55′ 80	140° 03′ 76	16.6℃	0
ST12	2012/11/26	10:18	40° 55′ 05	140° 02′ 51	50m	150m	10:35	40° 55′ 58	140° 01′ 56	10:48	40° 55′ 76	140° 01′ 36	16.3℃	0
ST13	2012/11/26	11:00	40° 55′ 01	140° 00′ 16	50m	150m	11:13	40° 55′ 65	139° 59′ 31	11:24	40° 55′ 80	139° 59′ 06	16.6℃	0
ST14	2012/11/26	11:38	40° 55′ 05	139° 57′ 46	50m	150m	11:50	40° 55′ 50	139° 56′ 61	11:58	40° 55′ 69	139° 56′ 36	16.2℃	0
ST15	2012/11/26	12:15	40° 55′ 05	139° 55′ 01	50m	150m	12:28	40° 55′ 42	139° 54′ 26	12:35	40° 55′ 60	139° 53′ 81	16.3℃	0
ST16	2012/11/16	9:50	41° 00′ 16	140° 04′ 68	50m	150m	10:05	41° 00′ 65	140° 04′ 02	10:13	41° 00′ 94	140° 03′ 71	18.8℃	0
ST17	2012/11/16	10:27	41° 00′ 25	140° 02′ 06	50m	150m	10:41	41° 00′ 72	140° 01′ 52	10:50	41° 00′ 94	140° 01′ 28	18.7℃	0
ST18	2012/11/16	11:03	41° 00′ 22	139° 59′ 52	50m	150m	11:18	41° 00′ 67	139° 58′ 83	11:25	41° 00′ 97	139° 58′ 64	18.6℃	0
ST19	2012/11/16	11:40	41° 00′ 21	139° 57′ 23	50m	150m	11:55	41° 00′ 56	139° 56′ 46	12:03	41° 00′ 70	139° 56′ 01	18.7℃	0
ST20	2012/11/16	12:15	40° 59′ 92	139° 55′ 35	50m	150m	12:30	40° 59′ 67	139° 56′ 23	12:38	40° 59′ 66	139° 56′ 68	17.8℃	0
ST21	2012/11/22	10:12	41° 05′ 01	140° 05′ 11	50m	150m	10:26	41° 05′ 50	140° 04′ 01	10:34	41° 05′ 66	140° 03′ 71	17.8℃	0
ST22	2012/11/22	10:50	41° 05′ 01	140° 02′ 46	50m	150m	11:04	41° 05′ 35	140° 01′ 56	11:15	41° 05′ 73	140° 01′ 21	17.6℃	0
ST23	2012/11/22	11:29	41° 05′ 02	140° 00′ 16	50m	150m	11:45	41° 05′ 58	139° 59′ 16	11:54	41° 05′ 62	139° 58′ 96	17.6℃	0
ST24	2012/11/22	12:12	41° 05′ 01	139° 57′ 41	50m	150m	12:28	41° 05′ 56	139° 56′ 51	12:38	41° 05′ 63	139° 56′ 36	17.7℃	0
ST25	2012/11/22	12:54	41° 04′ 94	139° 55′ 01	50m	150m	13:10	41° 05′ 39	139° 54′ 16	13:20	41° 05′ 66	139° 53′ 76	17.6℃	0

※水深計故障のためネット水深は推定

〈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24年度と同様の調査を行う。また、得られたデータより来遊予測手法の確立を目指す。

〈結果の発表・活用状況等〉

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

研究分野	海洋構造	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	陸奥湾海況自動観測		
予算区分	研究費交付金(産技センター)		
研究実施期間	H21～H25		
担当者	扇田　いずみ		
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－平成24年1月～12月の毎時連続観測、定地観測－平日午前９時

観測地点と内容：図１及び表１のとおり

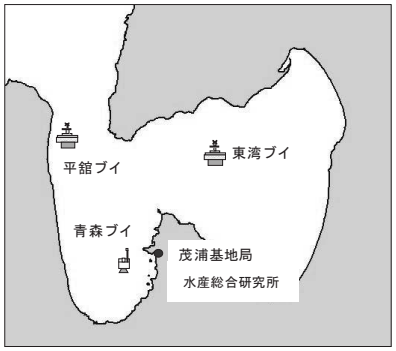


図１　観測地点

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
平舘ブイ	1m	○	○		4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40mの10層			
	15m	○	○					
	30m	○	○					
	45m(底層)	○	○					
青森ブイ	1m	○						
	15m	○						
	30m	○						
	44m(底層)	○						
東湾ブイ	海上約4m					○	○	
	1m	○	○		4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40mの10層			○
	15m	○	○					
	30m	○	○	○				
	48m(底層)	○	○	○				
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91.1%、項目別では気温が81.5%、ADCP(流向流速)が89.2%、塩分が92.6%、風向風速が92.9%、水温が93.2%、蛍光強度と溶存酸素が98.7%であった。主な観測項目に関しては以下のとおりであった。

1)水温：1月から水温は低下し、低水温傾向は7月上旬まで続いた。特に、東湾ブイでは、2月中旬～2月下旬にかけて、水深1m層～底層まで過去最低水温となる１℃台の水温を記録した。8月下旬から水温は上昇し、全ブイで猛暑年であった平成22年と同程度の高水温となった。また、例年は9月上旬に高水温のピークを迎えるが、本年は9月中旬にピークがずれ込む特異な年となった。

2)塩分：通年低めの傾向となった。平舘ブイ、東湾ブイともに4月～6月にかけて急激な変動がみられた。

3)流況(平舘ブイ)：通年南北流が卓越した。1月～4月は0.1m/s程度の流速だった。15m層では5月～7月に0.2m/s程度の南下流が多く、一時的に強い北上流も発生した。40m層では7月～9月に特に0.2m/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8月上旬から急激に低下し始め、9月上旬に飽和度が27%と最低になり10月中旬から回復に転じた。

5)蛍光強度：1月上旬、10月中旬にピークが見られた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

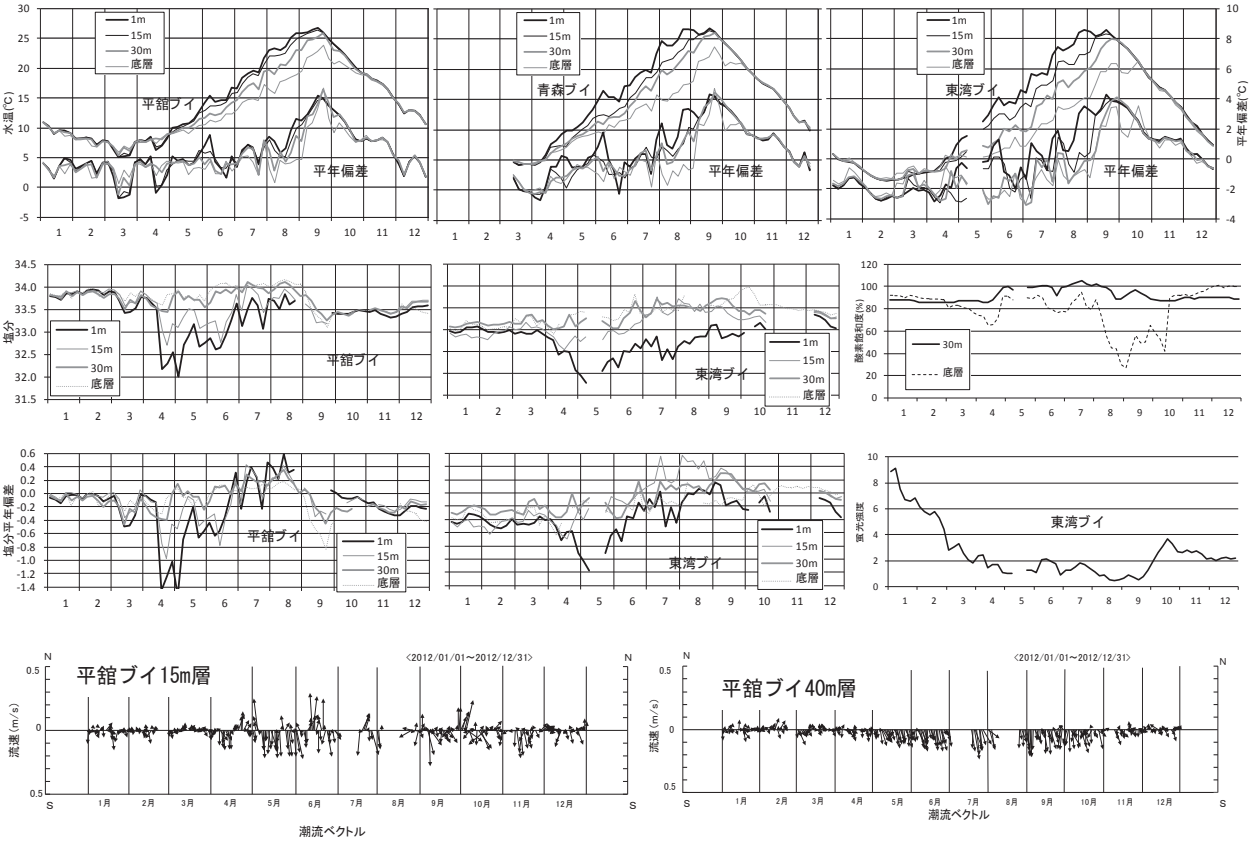


図２　主要項目の観測結果

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

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

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

〈結果の発表・活用状況等〉

・ホームページ上で毎時観測結果を即時公表した。
・陸奥湾海況情報(毎週水曜日、漁業関係機関等39ヶ所にメールおよびFAX送信、HP掲載)を発行した(3月6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	陸奥湾養殖業ステップアップ事業（ホタテガイ）		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	H23～H24		
担当者	高坂　祐樹		
協力・分担関係	水産振興課、(独)水研センター中央水産研究所、県環境保健センター		

〈目的〉

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

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

〈試験研究方法〉

1 調査回数

平成 24 年 4 月～平成 25 年 3 月（国内向け貝毒モニタリング時に調査）

2 調査場所

貝毒モニタリング野辺地定点（水深 35m）

3 調査内容

1)貝毒発生予測

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

2)検査手法の検討

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

〈結果の概要・要約〉

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

平成 24 年における *D. fortii* と *M. rubra* の出現状況及び水深 20m の水温の推移を、野内定点は図 1、野辺地定点は図 2 に示した。

野辺地定点における *M. rubra* の計数は前事業などを含めて平成 20 年から実施している。*M. rubra* の出現ピークと *D. fortii* の出現ピークの日数差は野内定点が 35 日、野辺地定点が 42 日であった。両定点とも *M. rubra* が先行して出現し、その後捕食者である *D. fortii* が出現しており、これまで確認されている傾向と一致した。

2 キットの本県産サンプルにおける実用性

昨年度、プランクトンの簡易抽出法を行ったが、機器分析との相関はとれるものの量比は機器分析の 4 分に 1 程度で回収率がよくないと考えられた。今回は、以前から知られているカラムによる抽出方法を使用し、昨年度の野辺地定点のサンプルを再分析した。その結果、機器分析の DTX1 毒量が 1μg を下回るサンプルについてはキットとの量比、相関ともに良好であった。キットの感度が高いため、高濃度の毒は測定範囲から振り切れていると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

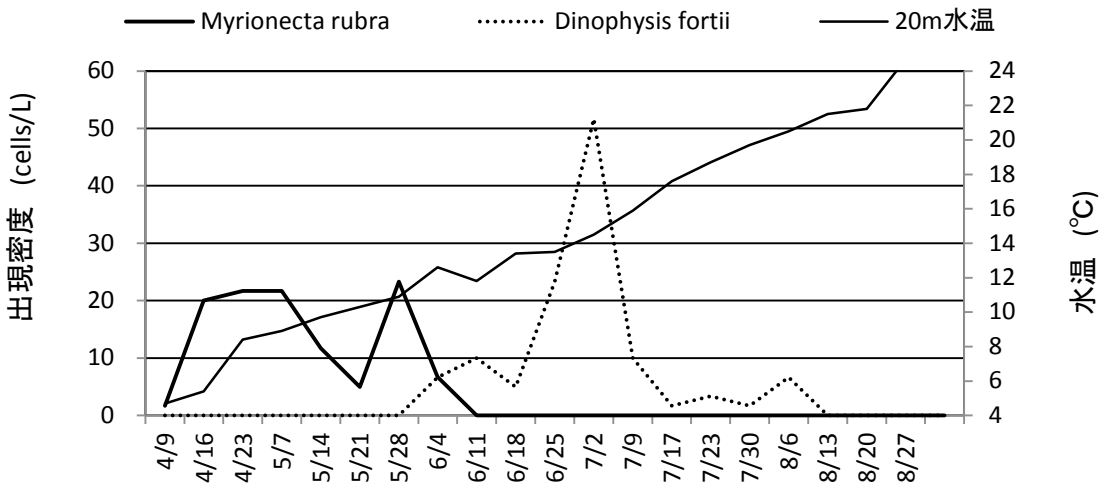


図 1 *D. fortii* と *M. rubra* と水深 20m 水温の推移(平成 24 年:野内定点)

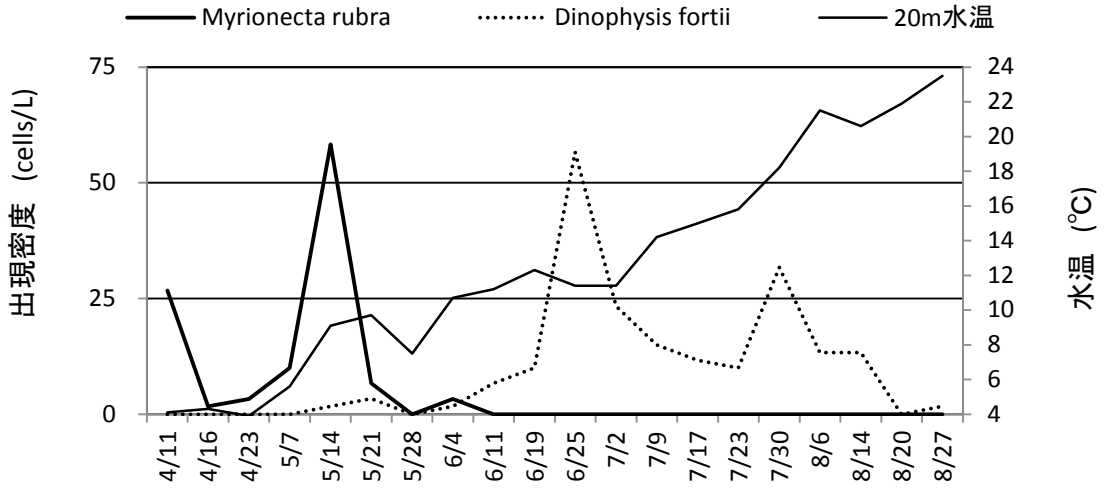


図 2 *D. fortii* と *M. rubra* と水深 20m 水温の推移(平成 24 年:野辺地定点)

〈今後の問題点〉

発売中止になった簡易測定キットの代替法である HPLC カラムスイッチング法による本県ホタテガイの試分析を行ったが、抽出法や分析条件などのメソッドの改良が必要である。また、貝毒発生予測のためにプランクトンの毒性を迅速に分析しなければならない。

〈次年度の具体的計画〉

本事業は平成 24 年度で終了であるが、HPLC カラムスイッチング法による分析は平成 25、26 年度の県重点事業『夏の陸奥湾活ほたてがい提供促進事業』で確立を目指す。

〈結果の発表・活用状況等〉

本事業の結果の一部は、平成 24 年 11 月 21 日に青森県ほたて流通振興協会主催の貝毒機器分析研修会及び中央水産研究所鈴木衛生管理グループ長執筆の食品衛生学雑誌情報ひろば(H25 年度発行予定)の中で、貝毒規制値シミュレーションデータとして活用される。

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24年における貝毒モニタリング調査海域図を図1に示した。

陸奥湾2定点において水温、塩分等の観測及び渦鞭毛藻類の同定、計数を周年定期的に実施した。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に実施し、その他の海域では出荷時期に合わせて実施した。

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

〈結果の概要・要約〉

1 貝毒原因プランクトンの出現動向（表1）

1)麻痺性貝毒原因プランクトン

例年同様、全く出現しなかった。

2)下痢性貝毒原因プランクトン

D. fortii の最高出現密度は、野内定点で 170cells/L(前年は 745cells/L)、野辺地定点で85cells/L(同1450cells/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15cells/L(同70cells/L)と前年より減少、野辺地定点では95cells/L(同90cells/L)と前年と同程度であった。

D. mitra の最高出現密度は、野内定点で 140cells/L(同 125cells/L)、野辺地定点では40cells/L(同45cells/L)と両定点とも前年と同程度であった。

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 24 年の毒化状況を表 2 に示した。前年は陸奥湾西部及び東部海域をはじめとし、津軽海峡東部海域のホタテガイも毒化が確認されたが、平成 24 年はホタテガイによる毒化事例はなく、暖流系海域の付着性二枚貝でのみ毒化が確認された。マウス毒性は検出されたのは6月18日と7月2日の2回で毒力はいずれも0.05～0.1MU/g:可食部だった。出荷自主規制期間は77日で、前年の197日に比べ大幅に減少した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

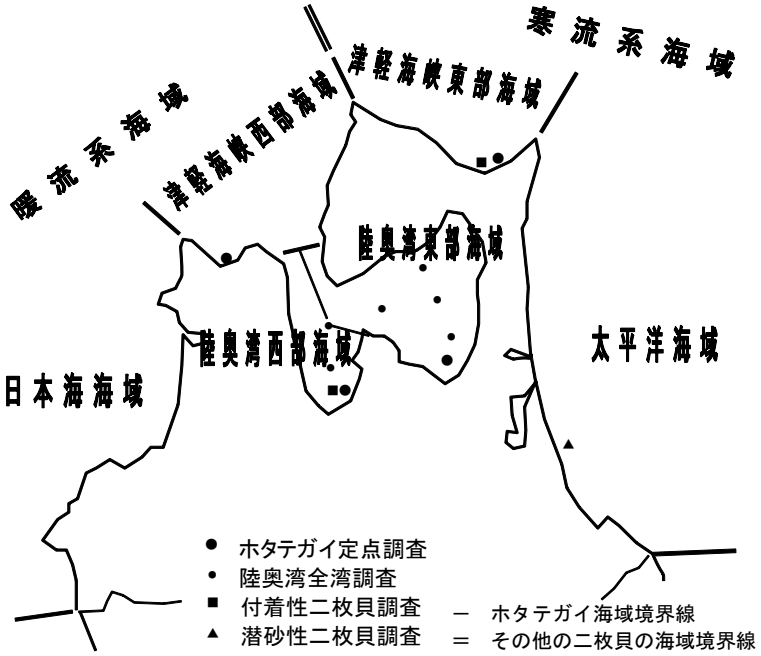


図１　平成 24 年の貝毒モニタリング調査海域図

表１　平成 24 年の主要な *Dinophysis* 属の出現状況

貝毒プランクトンの種類	海域(場所)	初期出現月日	終期出現月日	最高出現 密度 (cells/L)	月日	採取層 (m)	水温 (℃)	塩分 (PSU)
D. fortii	陸奥湾西部(野内)	5/28	8/20	170	7/2	30	13.8	33.73
	陸奥湾東部(野辺地)	6/11	8/27	85	6/25	20	11.4	32.93
D. acuminata	陸奥湾西部(野内)	4/16	9/24	15	7/2	30	13.8	33.73
	陸奥湾東部(野辺地)	4/16	9/10	95	9/4	10	24.3	33.84
D. mitra	陸奥湾西部(野内)	7/17	－	140	7/23	0	20.2	31.34
	陸奥湾東部(野辺地)	7/17	－	40	7/17	10	18.8	32.90

表２　平成 24 年のホタテガイ等の下痢性貝毒による毒化状況

生産海域	貝　種	マウス毒性検出期間	最高毒力 (MU/g:可食部)	出荷自主規制期間と日数
暖流系海域	付着性二枚貝	6/18～7/2	0.05～0.1	6/21～9/6(77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メールで随時情報提供し、出荷自主規制状況も含めてホームページ上で一般公開をした。また、平成 24 年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議海区水産業部会貝毒研究分科会で発表した。

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	漁業公害調査指導事業		
予算区分	受託研究(青森県)		
研究実施期間	H8～H29		
担当者	高坂　祐樹・永峰　文洋		
協力・分担関係	内水面研究所		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1 水質調査
1)調査海域(図 1 参照) 陸奥湾内 St.1～11 の 11 定点
2)調査回数　毎月 1 回 (11 月は欠測、3 月は未分析)
3)調査方法及び項目
海上気象、水色、透明度、水温、塩分、DO、pH、栄養塩
2 生物モニタリング調査
1)調査海域　底質は St.1～9 の 9 定点
底生生物は St.7～9 の 3 定点
2)調査回数　7、9 月の年 2 回
3)調査方法及び項目
海上気象、底質(粒度組成、化学的酸素要求量(COD)、全硫化物(TS)、強熱減量(IL))、底生生物(個体数、湿重量、種の同定、多様度指数)

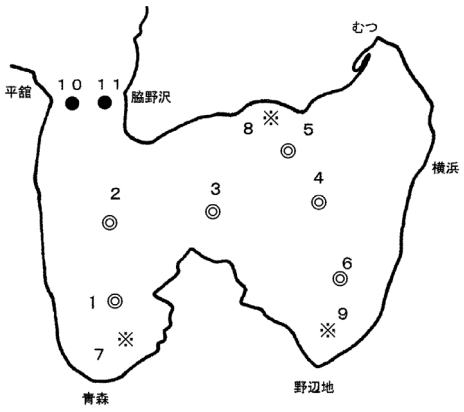


図 1　調査定点図
●:水質調査定点 ◎:水質・底質調査定点
※:水質・底質・底生生物調査定点

〈結果の概要・要約〉

平成 24 年度の各項目の推移を、溶存酸素は図 2、栄養塩は図 3-1～3-3、底質は図 4、底生生物は図 5 に示した。

溶存酸素は概ね例年どおりの推移を示した。栄養塩は DIN(NH_4-N+ NO_3-N+NO_2-N)、 PO_4-P、SiO_2-Si のいずれも 10 月に例年よりかなり高めの値を示した。そのほか例年と比較して、12 月の PO_4-P は低め、5 月と 2 月の DIN は高めであった。

底質は、TS が平成 21 年度以降低めの傾向が続いていた。COD は例年同様の傾向であった。底生生物は、多様度指数と生息密度ともに例年同様で、大きな変化は見られなかった。

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

〈主要成果の具体的なデータ〉

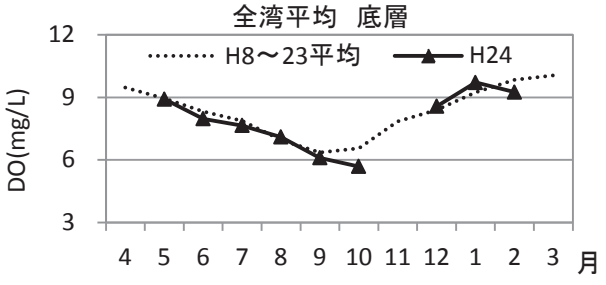


図 2　溶存酸素(DO)の推移

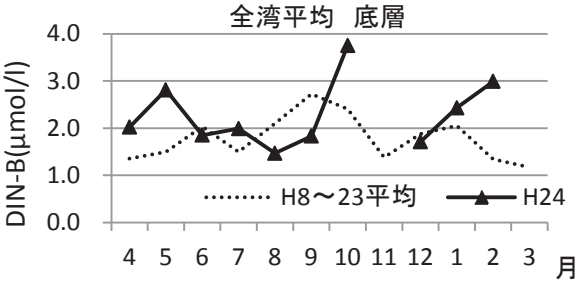


図 3-1　溶存無機態窒素(DIN)の推移

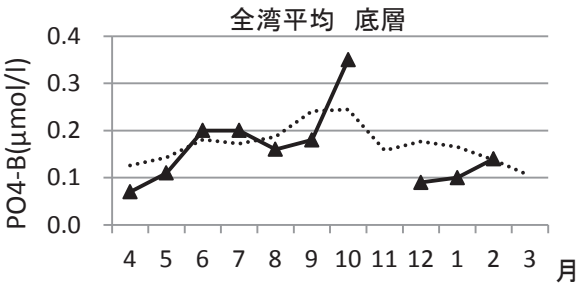


図 3-2　リン酸態リン(PO_4-P)の推移

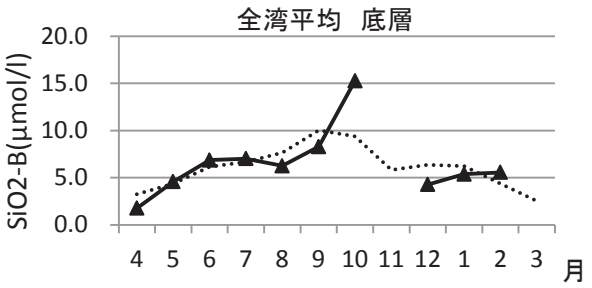


図 3-3　ケイ酸態ケイ素(SiO_2-Si)の推移

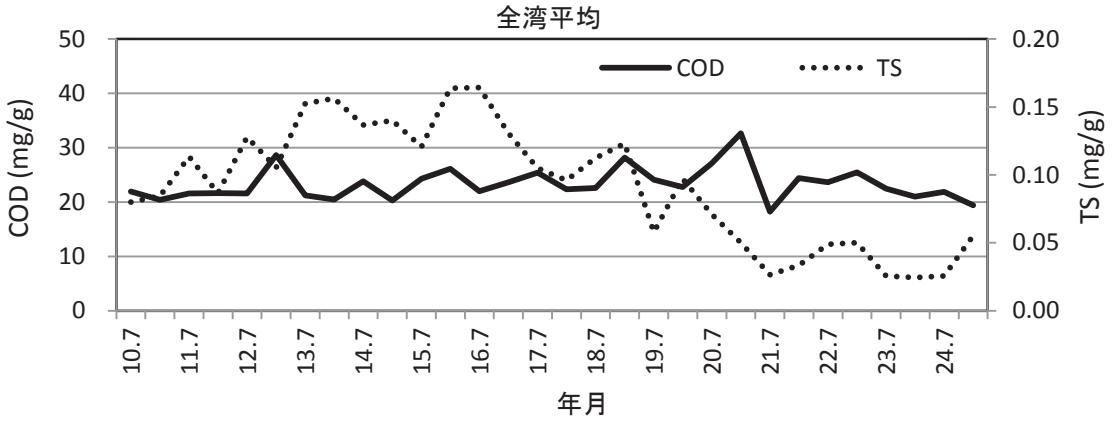


図 4　底質の化学的酸素要求量(COD)と全硫化物(TS)の推移

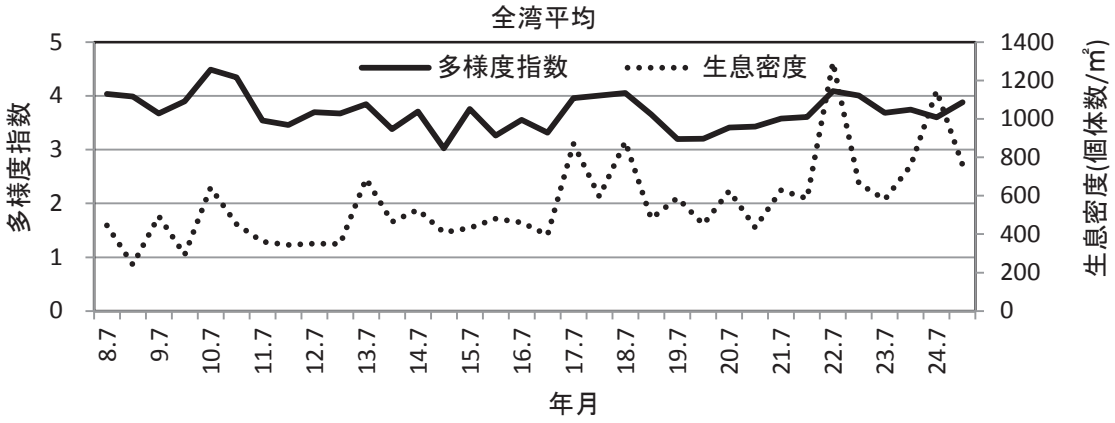


図 5　底生生物の多様度指数と生息密度の推移

〈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	ほたてがい高水温被害回避対策事業(高水温時の養殖漁場内の水温、潮流の推定方法の確立)		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	H23～H25		
担当者	扇田　いずみ		
協力・分担関係			

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

○ホタテガイ養殖漁場内のモニタリング

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

(2)観測項目　流向流速、溶存酸素。ただし、溶存酸素は沖合定点のみ。

(3)観測層　表1のとおり

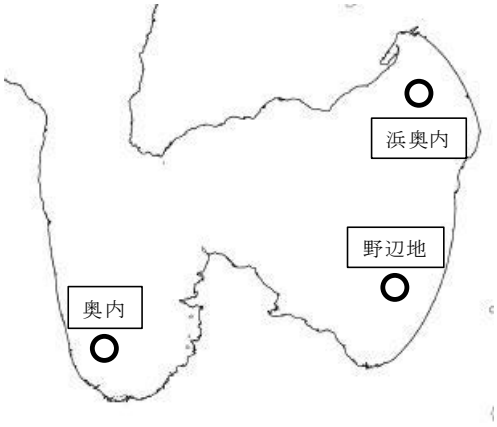


図1　観測地点

表1　観測機器別の観測層
(上：流向流速、下：溶存酸素)

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

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

〈結果の概要・要約〉

1　流向流速観測

図2に3地点の中層での流向流速観測結果を示した。湾口部に最も近い奥内では、夏季に湾口部からの外海水流入の影響とみられる強い南下流が頻繁に発生した。野辺地では、汀線に沿うように北東又は南西方向に向かう流れが多く、地形的な影響がうかがえた。浜奥内は北西から北北西又は南東に向かう流れが多く、野辺地と同様に地形的な影響がうかがえた。全体的に夏季に流れが強く、奥内は沿岸寄り、野辺地では沖合寄りの流れが強い傾向にあり、浜奥内は同程度であった。

2　溶存酸素

図3に3地点の溶存酸素の観測結果を示した。野辺地は8月下旬から、奥内と浜奥内は9月中旬から低下し、9月から10月にかけて最低値となり、鉛直混合が始まった10月下旬以降は回復する季節変動を示した。最も低かったのは野辺地地点で、日平均値が水産用水基準4.3mg/Lを下回ったのは16日間であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

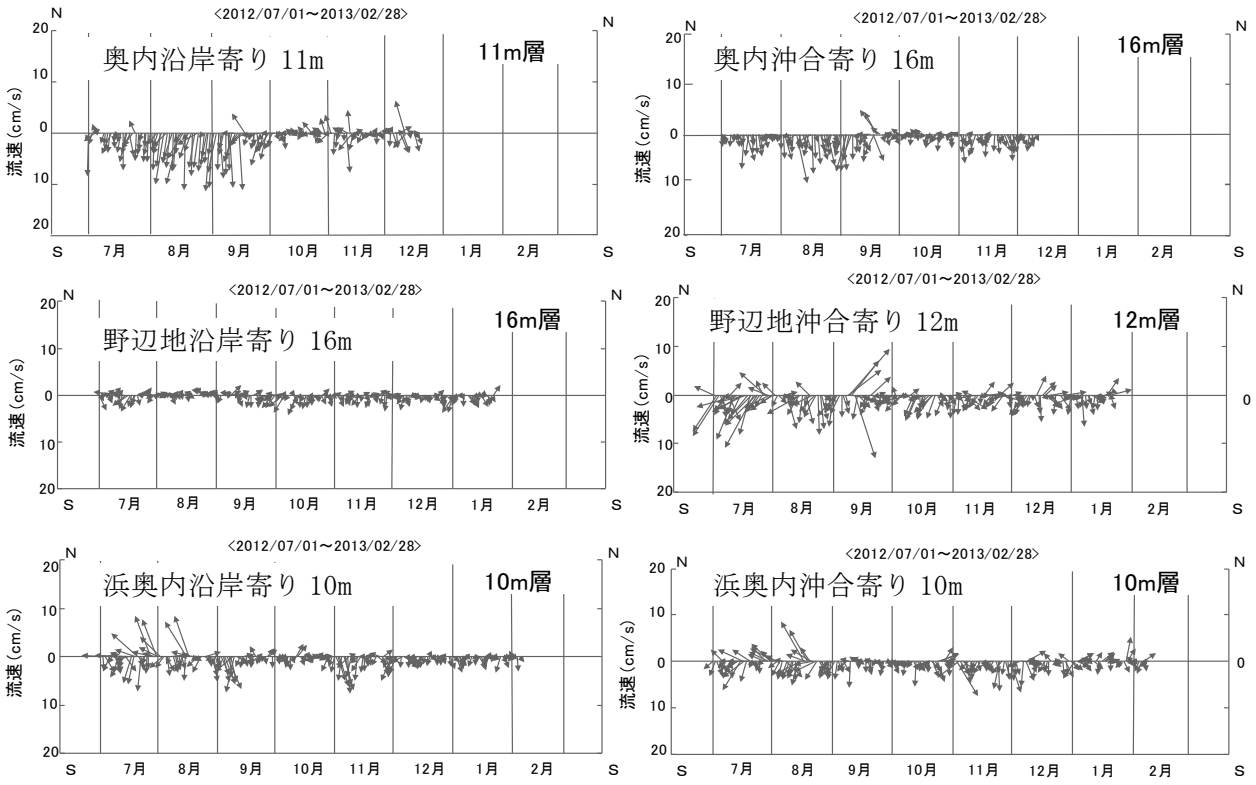


図 2　3 地点中層での流向流速(日別合成平均)

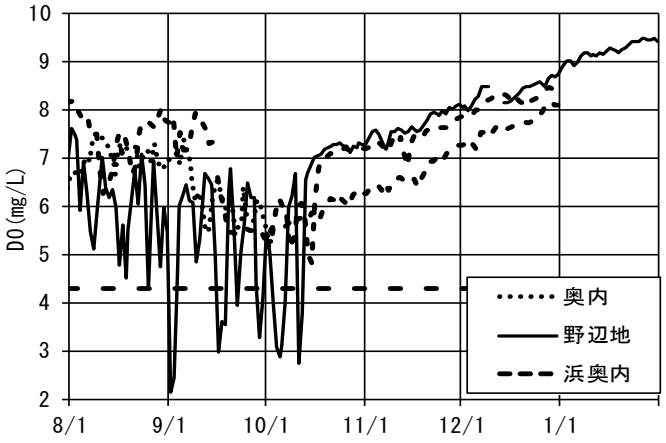


図 3　3 地点での溶存酸素(日平均)
※破線は水産用水基準 4.3mg/L

〈今後の問題点〉

ブイロボットデータとの比較を行う。

〈次年度の具体的計画〉

平成24年度と同様の観測を継続する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成25年2月27日新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発)に係る研究推進会議で報告。

研究分野	海洋構造	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発 (水温予測技術の開発)		
予算区分	受託研究(農林水産省農林水産技術会議)		
研究実施期間	H23～H25		
担当者	清藤　真樹		
協力・分担関係	北海道大学、東北大学、東北区水産研究所、いであ株式会社、宮城県		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　ホタテガイ養殖漁場内の水温モニタリング

2011年度に引き続き青森市奥内、野辺地町、むつ市浜奥内に設置した水温自動観測ブイ（簡易ブイ）で毎時観測を行った(図1)。

2　ブイロボットデータの統計的解析

ブイロボットの各層水温データについて統計的解析を行った。水温経験的予測システム(東北水研)を利用し、現在の3基体制になった1985年以降の各層の半旬平均値を用いてクラスター解析、主成分分析を行った。また、同システムを利用して水温予測自己回帰モデルの基本形を作成した。

〈結果の概要・要約〉

1　ホタテガイ養殖漁場内の水温モニタリング

2012年1月～12月の簡易ブイの各層半旬平均値について図2に示した。各ブイの全層での水温変動は、奥内ブイが3.63～27.02℃、野辺地ブイが1.45～26.92℃、浜奥内ブイが0.76～27.32℃であった。2011年と比較して最高水温は奥内で＋2.14度、野辺地で＋2.09度、浜奥内で＋2.27度であった。また、ブイロボットと簡易ブイの各層データを比較（相関R^2）したところ表１のとおりとなった。

2　ブイロボットデータの統計的解析

ブイロボットの半旬平均水温データの主成分分析を行ったところ、下記の第1主成分が得られた。

$Z1 = 0.275TA_1+0.263TA_{15}+0.250TA_{30}+0.223TA_b+0.317AO_1+0.309AO_{15}+0.309AO_{30}+0.270AO_b$
$+0.334TO_1+0.314TO_{15}+0.303TO_{30}+0.278TO_b$

（※Z_1:第1主成分）

また、この第1主成分を自己回帰分析した結果、水温予測には5半旬前までの主成分スコアを採用することが適当と考えられたため、水温予測自己回帰モデルを下記のとおり試作した。

$Z_n = 1.09983\times Z_{n-1}-0.24522\times Z_{n-2}+0.08854\times Z_{n-3}-0.08006\times Z_{n-4}+0.07005\times Z_{n-5}$

（※ある半旬nの主成分スコア）

このZ_nに第一主成分で得られた各係数（例：平舘表層TA_{15}では0.263）を乗することで、予測偏差が得られることとなる。

〈主要成果の具体的なデータ〉

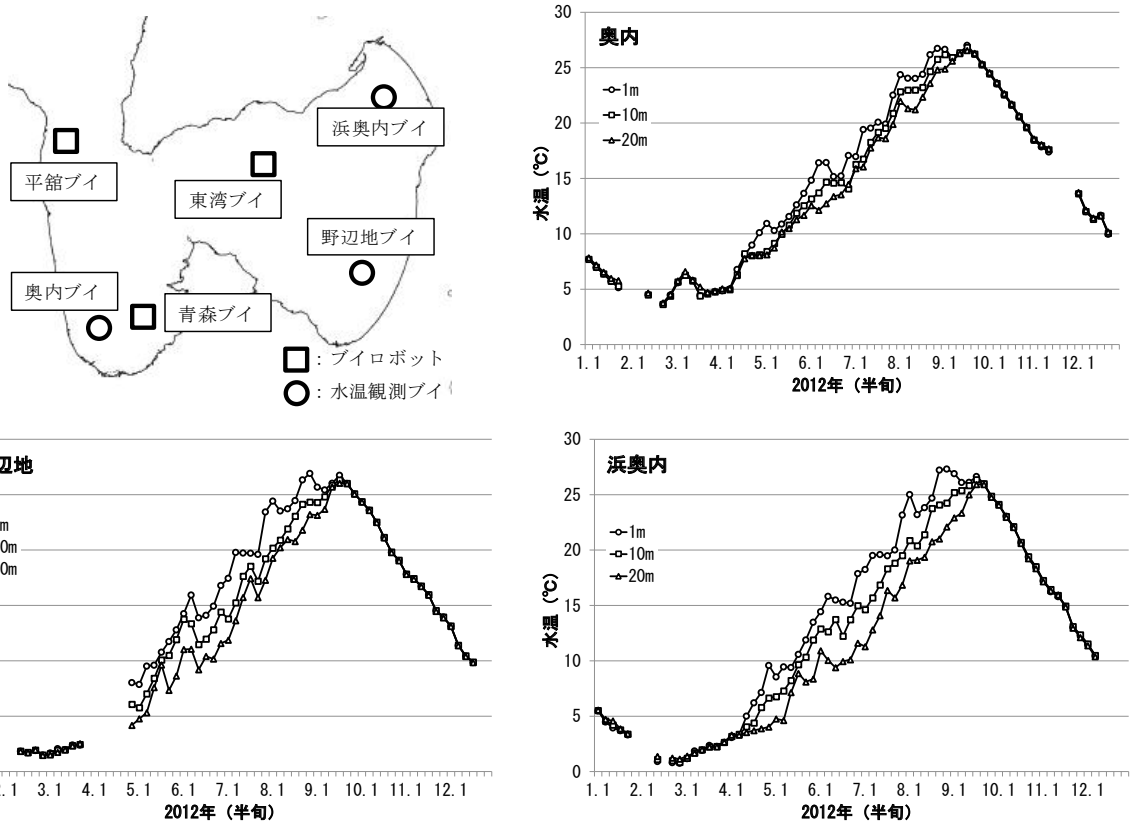


図1　簡易ブイの設置地点及び半旬平均水温の推移

表１　ブイロボットと簡易ブイの関係

		奥内			野辺地			浜奥内		
		1m	10m	20m	1m	10m	20m	1m	10m	20m
平舘	1m	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.96	0.95	0.97	0.96
	15m	0.95	0.97	0.98	0.95	0.97	0.97	0.93	0.97	0.97
	30m	0.92	0.96	0.97	0.91	0.96	0.98	0.89	0.95	0.98
青森	1m	**1.00**	0.98	0.97	0.99	0.97	0.91	0.99	0.98	0.93
	15m	0.97	**0.99**	**1.00**	0.95	0.99	0.98	0.94	0.99	0.98
	30m	0.94	0.97	0.99	0.90	0.97	0.99	0.90	0.97	**0.99**
東湾	1m	0.99	0.98	0.97	**1.00**	0.98	0.94	**0.99**	**0.99**	0.95
	15m	0.97	0.99	0.99	0.96	**0.99**	**0.99**	0.95	0.99	0.99
	30m	0.89	0.94	0.96	0.86	0.93	0.97	0.85	0.93	0.98

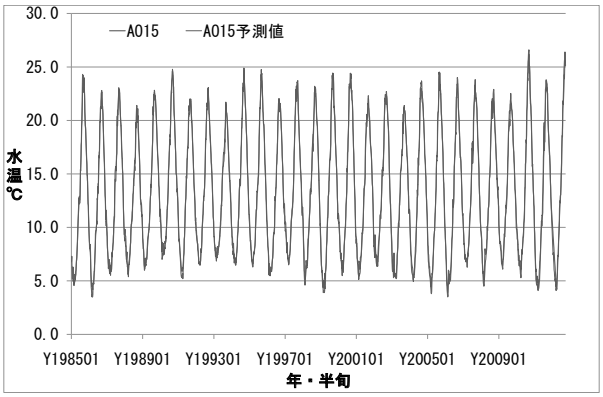


図2　自己回帰予測モデル

〈今後の問題点〉

半旬平均値の自己回帰モデルの基本形は完成した。

〈次年度の具体的計画〉

新ブイの運用を継続する。今年度の解析結果及び連携機関の解析結果から水温予測モデルに導入可能な要素を抽出し精度向上を図る。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成24年度事業報告書に掲載予定

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、親貝成熟度調査、ホタテガイ・ヒトデ等ラーバ調査、付着稚貝調査等を行った。

2　採苗予報、養殖管理情報の提供

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

3　増養殖実態調査による管理指導

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

〈結果の概要・要約〉

1　採苗予報調査

水温は1月から西湾（青森ブイ、奥内ブイ）、東湾（東湾ブイ）とも例年よりもかなり低めに推移し、産卵の刺激となる水温の上昇は例年よりも遅く、2月下旬から4月下旬にかけて見られた。

親貝成熟度調査で調べた養殖2年貝の生殖巣指数は､西湾では12月下旬から2月上旬まで上昇し、その後、生殖巣指数が降下した。東湾では12月下旬から4月上旬まで上昇し、その後、生殖巣指数が降下した。このことから西湾では2月上旬以降、東湾では4月上旬以降に産卵が開始されたと推定された（図1)。

ホタテガイラーバ調査の結果、西湾では5月上旬（1,799個体/m^3)、東湾では5月下旬（1,774個体/m^3）に最も多くラーバが出現し、西湾ではラーバの出現数は昨年とほぼ同程度であったが、東湾で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5月中旬に、東湾では5月下旬に採苗器投入の指示を出した。

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

ヒトデラーバ調査の結果からブラキオラリア幼生の累積出現数は全湾平均で0.1個体/m^3と少なかったため（図5)、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、西湾では間引き、袋替えをしていない採苗器は平均殻長2.36㎜、平均付着数が約28,000個体/袋、行った採苗器は平均殻長2.58㎜、平均付着数が約5,064個体/袋、東湾では間引き、袋替えをしていない採苗器は平均殻長1.65㎜、平均付着数が約154,000個体/袋、行った採苗器は平均殻長1.52㎜、平均付着数が約73,000個体/袋であり、稚貝の必要数は確保された。

２　採苗予報、養殖管理情報の提供

平成24年4月～6月は毎週1回、7月～翌年3月までは毎月1回情報会議を行い、採苗速報を20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24年春季養殖ホタテガイ実態調査の結果、殻長、全重量、軟体部重量、軟体部指数はいずれも昭和60年以降の平均値を下回った。

平成24年秋季養殖ホタテガイ実態調査の結果、へい死率は成貝（平成23年産貝）で18.6%、未分散稚貝（平成24年産貝）では24.3%と、昭和60年以降の平均値（それぞれ13.4%、10.5%）を上回り、特に青森地区でいずれもへい死率が6割以上と非常に高かった。この要因として、青森地区は津軽暖流由来の暖水塊が滞留やすく、また、漁場水深が浅いため日射による加温の影響を受けやすいためと考えられた。

地まき増殖実態調査の結果、へい死率は湾内の平均値で75.4%と平成9年以降5番目に低い結果となった。また、殻長、全重量、軟体部重量、軟体部指数はいずれも昭和60年以降の平均値とほぼ同じであった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

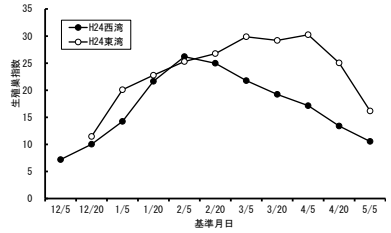


図1　養殖ホタテガイ2年貝の生殖巣指数の推移

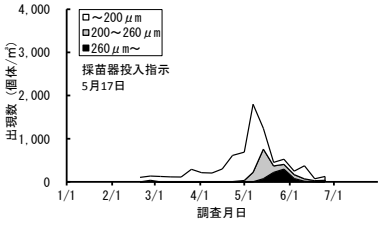


図2　西湾におけるホタテガイラーバの出現状況

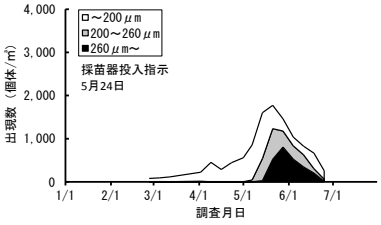


図3　東湾におけるホタテガイラーバの出現状況

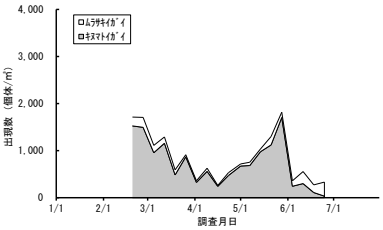


図4　全湾におけるムラサキイガイ等の出現状況

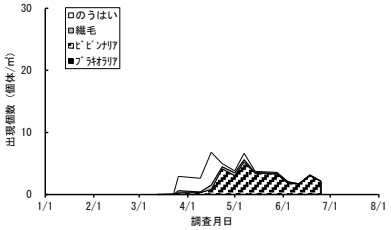


図5　全湾におけるヒトデラーバの出現状況

〈今後の問題点〉

陸奥湾で必要とされる採苗器1袋当り2万個の稚貝を付着させるためには、約1億7千万枚の親貝が必要であるとされているが、平成22年夏季から秋季に発生したホタテガイ大量へい死の影響により平成24年の親貝数は通常の約5割までしか回復していない。さらに、夏季から秋季に発生した異常高水温の影響により、親貝数が減少する可能性が考えられる。このため平成25年以降安定的に稚貝を確保するためには、平成23年産貝を平成25年の産卵用親貝として確保すること、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。

〈次年度の具体的計画〉

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

〈結果の発表・活用状況等〉

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

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	海面養殖業高度化事業(ホタテガイ養殖技術等モニタリング事業)		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	H20～H24		
担当者	東野　敏及		
協力・分担関係	北海道大学大学院水産科学研究院		

〈目的〉

養殖ホタテガイのへい死や成長等の実態及び水温、波浪、潮流等によるホタテガイのへい死や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2地区（蓬田村、平内町小湊）における漁業者の養殖施設に垂下した平成24年産ホタテガイの成長、生残率等を測定するとともに、同じ養殖施設に水温、流れ、施設の動揺に関するデータを収集するために、メモリー式観測機器を設置した。

2　ホタテガイのへい死率を低減する養殖施設の開発

(1)ゴム式改良調整玉を用いた場合の養殖管理手法の検討

平成23年10月4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及びゴム式改良調整玉を取り付け、改良調整玉直下の幹綱に底玉を付けた試験区（以下、ゴム底玉あり区）と底玉を付けない試験区（以下、ゴム底玉なし区）を設け、各調整玉直下には20kgの土俵を錘として取り付けた。また、幹綱の浮力が増大した場合の改良調整玉の効果を検証するため、改良調整玉の直下に10kgの軽い土俵を取り付けた試験区（以下、ゴム10kg土俵区）も併せて設置した。各試験区の幹綱には、平成23年産貝を1段当り15個体ずつ収容したパールネットを垂下した。幹綱水深は波浪の影響を受け易くするために8mにした。平成24年5月24日にホタテガイ及び土俵に取り付けたメモリー式加速度計を回収して、段別に生貝数、死貝数、殻長等を測定した他、養殖施設の上下動を調べた。

(2)ゴム式改良調整玉に使用するゴムの検討

平成24年7月31日に久栗坂実験漁場のホタテガイ養殖施設へ価格及び太さが異なる2種類のゴム（A社製ゴム：太さ7㎜で高価、B社製ゴム：太さ8㎜で安価）を使用し、各ゴムの本数を変えた4種類の改良調整玉(A社製ゴム2m×2本区、A社製ゴム2m×1本区、B社製ゴム2m×2本区、B社製ゴム2m×1本区)を取り付け、各試験区の調整玉直下の幹綱に底玉を付け、20kgの土俵を垂下した。平成24年9月14日に土俵に取り付けたメモリー式加速度計を回収して養殖施設の上下動を調べた。

〈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

蓬田村、平内町小湊地区の2地区のへい死率は、稚貝採取時は両地区ともに低い値であったが、夏季の異常高水温の影響により、稚貝分散時は特に平内町小湊地区で53.5％と高かった（図1)。

貝の大きさについては、稚貝採取時は蓬田村で9.9㎜、平内町小湊で7.7㎜、稚貝分散時は蓬田村で28.1㎜、平内町小湊で18.1㎜と両地区ともに稚貝採取及び分散時には前年度に比べ小さかった(図2)。これらは、春先の低水温及び夏季の異常高水温により成長が停滞したためと考えられる。

稚貝採取後のホタテガイの成長に与える水温、流れや施設の動揺の影響に関しては、平成25年3月にホタテガイの最終測定を行う際に、メモリー式観測機器を回収して検証する予定。

2 ホタテガイのへい死率を低減する養殖施設の開発

(1)ゴム式改良調整玉を用いた場合の養殖管理手法の検討

底玉を養殖施設に取り付けて施設を浮かせ気味にし、ゴムの伸縮を維持することにより、へい死率、貝の成長、波浪に対する施設の上下動抑制効果において良い結果が得られた（図3～5)。

(2)ゴム式改良調整玉に使用するゴムの検討

価格が違う2種類のゴムについて養殖施設の上下動抑制効果を調べたところ、2本使用することによって安価なゴムでも高価なゴムと同様の上下動抑制効果が得られることが明らかとなった(図6)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

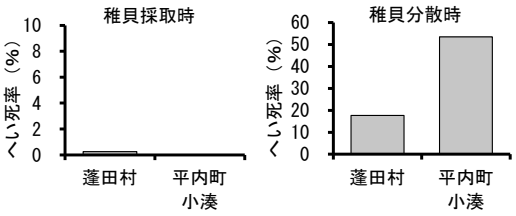


図1 地区別、時期別のへい死率
（稚貝分散時の蓬田村は参考値）

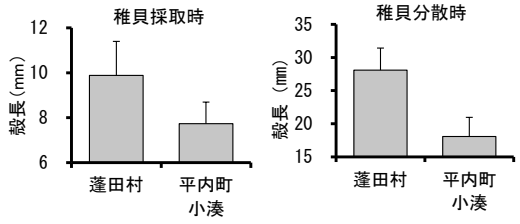


図2 地区別、時期別の殻長

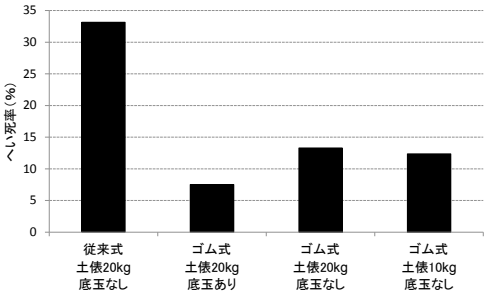


図3 各試験区のへい死率

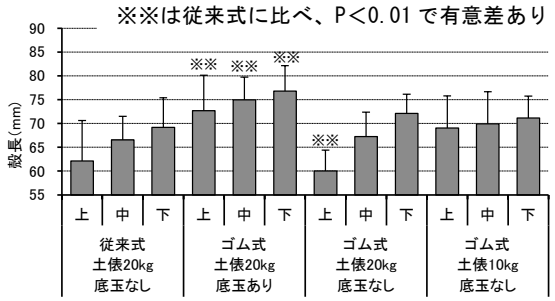


図4 各試験区の殻長

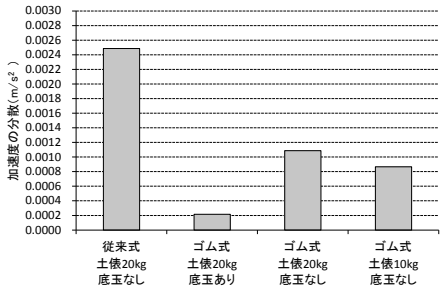


図5 各試験区の養殖施設の上下動の違い

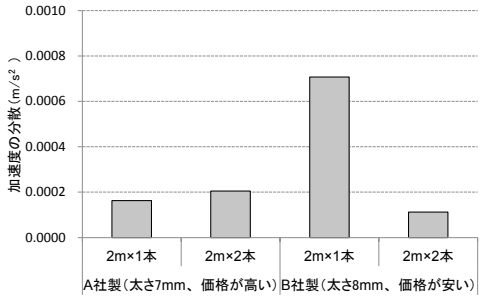


図6 ゴムの種類別、本数別の養殖施設の上下動の違い

〈今後の問題点〉

高価なゴムと同様の上下動抑制効果を得るには安価なゴムを2mで2本使用する必要があり、高価なゴムを2mで1本使用した場合とコストが変わらないため、安価なゴムを3mで1本使用してコストを抑えた場合における養殖施設の上下動抑制効果及びホタテガイの成育について調べる必要がある。

〈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、コストを抑えたゴム式改良調整玉を用いた場合のホタテガイの成育状況について調べる予定である。

〈結果の発表・活用状況等〉

青函交流ホタテガイ部会、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発）研究推進会議で発表。

研究分野	増養殖技術、海洋構造	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部 水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	陸奥湾の海洋環境とホタテガイの成長に関する研究		
予算区分	運営費交付金（産技センター）		
研究実施期間	H22～H25		
担当者	伊藤　良博、扇田いずみ		
協力・分担関係	北海道大学大学院水産科学研究院		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　海洋環境及び餌料環境の把握

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

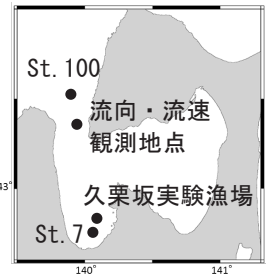


図1　観測地点図

2　ホタテガイの成長量の把握

平成24年4月から平成25年3月にかけて､久栗坂実験漁場のホタテガイ養殖施設に垂下した平成23年産のホタテガイの殻長、全重量、軟体部重量等を測定し、ホタテガイの成長量を調べた。

〈結果の概要・要約〉

1　海洋環境及び餌料環境の把握

久栗坂実験漁場で採水､ろ過後にアセトン抽出法でクロロフィルａ量を測定した結果を図２に示す｡0.7μｍ以上のクロロフィル量は平成 24 年 4 月上旬及び 5 月下旬に 1.0 mg/m^3 前後の値を示したが、9 月までは 0.5 mg/m^3 未満の値で推移した。その後増加し、10 月上旬から 12 月下旬にかけては 0.55～0.78 mg/m^3 で推移したが、平成 25 年 1 月には 0.3 mg/m^3 前後に減少した。今年度は例年に比べやや遅い時期（2 月以降）に春のプランクトンの大増殖が起こるものと予想された。

一方、久栗坂沖の栄養塩（ここでは全窒素のみ示す｡）については、平成 24 年 6 月下旬から 9 月上旬にかけて 20m 層で 0～0.1μmol/g と低い値を示したが、10 月から上昇し、平成 25 年 2 月上旬には 20m、底層ともに高い値を示した（図 3)。

脇野沢沖における流向・流速の推移を図4、湾口部沖側の水深別の水温の推移を図5に示す。6月から9月上旬にかけて流速10cm/sの強い南下流が発生していた。また、湾口部沖側の水温は、鉛直混合→躍層形成→躍層解消→鉛直混合の通常の季節変動を示していた。

2　ホタテガイの成長量の把握

平成23年産ホタテガイの平均殻長を図6に示した。平均殻長は平成24年4月6日には75.1㎜で、その後、次第に増加し、7月24日には90.8㎜にまで成長していた。8月20日には89.3㎜、9月19日には89.8㎜と成長が停滞した後、12月から再び増加し平成25年1月21日には107.5㎜まで成長した。2月4日には再び成長が停滞したものの再び増加し、2月18日には109.6㎜に成長していた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

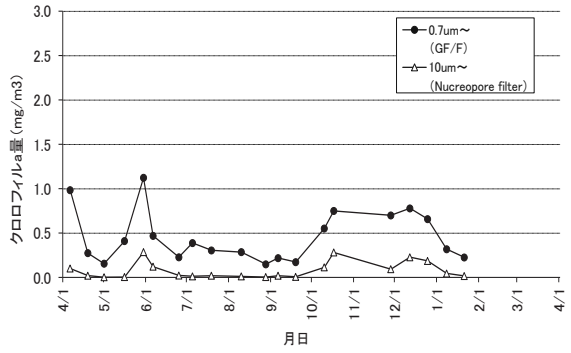


図2 久栗坂実験漁場でのアセトン抽出法によるサイズ別のクロロフィルa量の推移

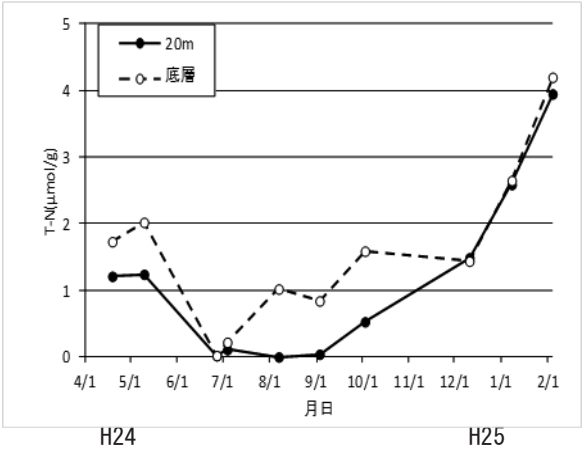


図3 久栗坂沖の栄養塩（全窒素）の推移

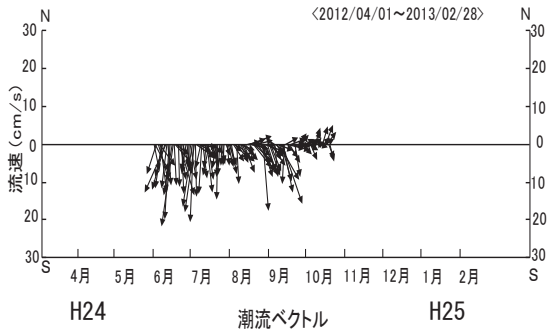


図4 脇野沢沖における流向・流速の推移

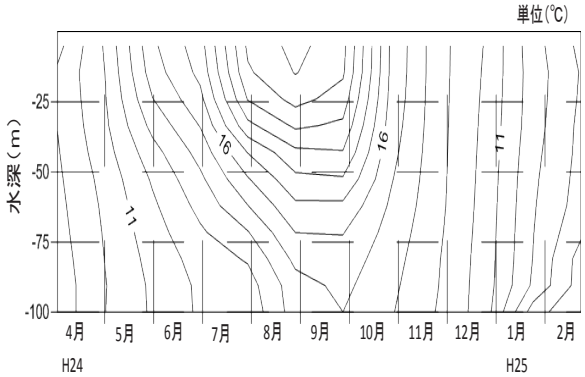


図5 湾口部沖側（St.10）の水深別水温

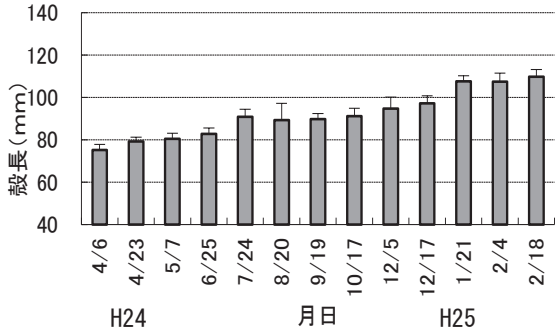


図6 平成23年産貝の平均殻長の推移（久栗坂）

〈今後の問題点〉

平成22年度からクロロフィルa量や水温といった海洋環境とホタテガイの成長をほぼ同じ調査地点（久栗坂沖）においてモニタリングを実施している。ホタテガイの稚貝から半成貝までの成長については平成22～24年度の3年間のデータがあるが、この間、平成22年及び24年夏季の異常高水温、平成22～23年冬季及び平成23～24年冬季の異常低水温などを経て、ホタテガイの成長に水温が及ぼす影響が他の環境条件より予想以上に大きいのではないかと思われるが、更にデータを積み重ねる必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

平成25年度においても、平成24年度同様、引き続き、クロロフィル量や水温等の海洋環境やホタテガイの成長についてモニタリングを行い、データを収集していく。

〈結果の発表・活用状況等〉

陸奥湾養殖ホタテガイ実態調査報告会、陸奥湾内漁業研究会長等連絡協議会、ほたて販売担当者会議、青森市漁業研究リーダー会総会、平内漁業連合研究会役員会での報告の資料とした。

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	ほたてがい高水温被害回避対策事業（高水温時の養殖技術の開発）		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	H23～H25		
担当者	東野　敏及		
協力・分担関係			

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　稚貝の効率的な保存方法の開発

平成24年7月31日に久栗坂実験漁場のホタテガイ養殖施設において、水深8m（上層）、水深25m（中層）及び水深45m（下層）へ稚貝採取したパールネット及び採苗器を垂下し、平成24年10月10日（稚貝分散時）にそれらを回収し、生貝数、死貝数、殻長、全重量を測定し、各試験区におけるへい死率及びホタテガイの成長の違いを調べた。

2　漁場環境とホタテガイ生育状況のモニタリング

前年度に引き続き、陸奥湾内において2010年の夏の高水温時にホタテガイが大量へい死し、被害の大きかった青森市奥内、野辺地、むつ市浜奥内の3地区の沖側と陸側の養殖施設において、水温や溶存酸素等の養殖環境の観測と同時に、通常の養殖水深帯と底層にパールネットを垂下し、夏の稚貝採取時、秋の稚貝分散時及び春の半成貝出荷時の3回、定期的にサンプリングを行い、へい死率、異常貝率、殻長、全重量等を測定した。

〈結果の概要・要約〉

1　稚貝の効率的な保存方法の開発

稚貝のへい死率についてはパールネット及び採苗器（網及び袋）では上層＞中層＞下層の順で高い値であった（図1)。また、稚貝の平均殻長については、パールネットでは下層＞中層＞上層の順で統計的に有意に高い値を示していた。また、採苗器では、パールネットよりも低い値であった。さらに、網、袋ともに下層＞中層の順で統計的に有意に高い値を示していた。(図2)。稚貝の平均全重量についても、平均殻長と同様の傾向を示していた（図3)。上層、中層、下層の日平均水温については､上層では稚貝のへい死率の危険性が高まる26℃以上の日が中層､下層に比べ多かった(図4)。

以上の結果から、ホタテガイのへい死率や成長を考えると、稚貝の保存方法としては、パールネットを使用し、水温が低い深い場所に沈めるのが最も効果的であると考えられた。また、やむを得ず採苗器のまま保存する場合であっても、深い場所で保存することが稚貝のへい死率を低減させる効果的な手段であると考えられた。

2　漁場環境とホタテガイ生育状況のモニタリング

稚貝分散時のへい死率は青森市奥内地区、野辺地地区で前年度に比べ非常に高かった（図5)。水温は、前年度と比べ稚貝の成長が止まる23℃及びへい死の危険性が高まる26℃を超える日が多かった。底層における溶存酸素量の著しい低下は見られなかった。稚貝のへい死率が最も高かった青森市奥内地区では、中層に比べ水温が低い底層で、へい死率が低く、成長が良い傾向が見られた（図5～6)。以上のことから、稚貝のへい死率や成長は水温の影響を大きく受けているものと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

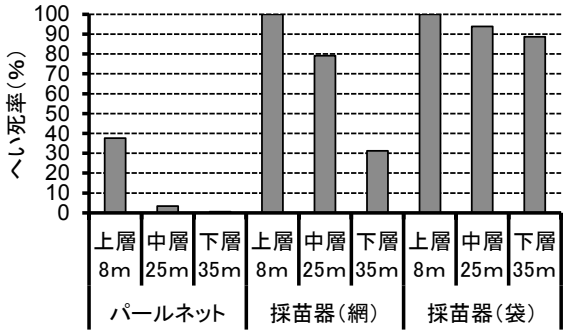


図1　水深別のパールネット及び採苗器における稚貝のへい死率

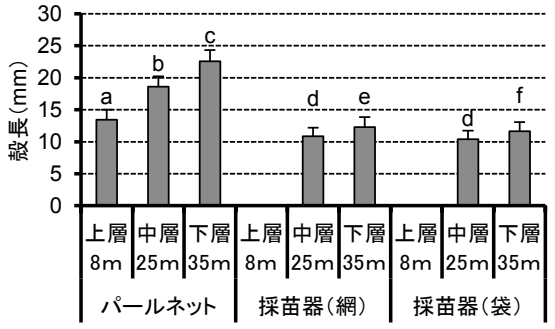


図2　水深別のパールネット及び採苗器における稚貝の平均殻長（異なるアルファベットはP＜0.01で有意差あり）

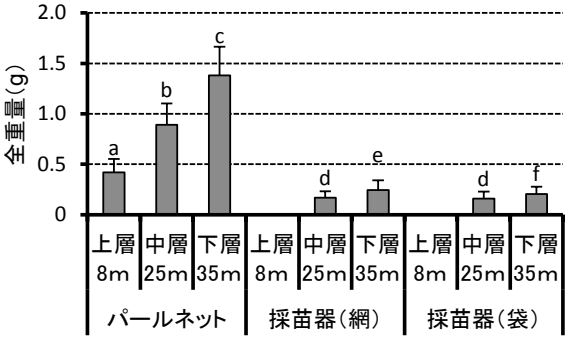


図3　水深別のパールネット及び採苗器における稚貝の平均全重量（異なるアルファベットはP＜0.01で有意差あり）

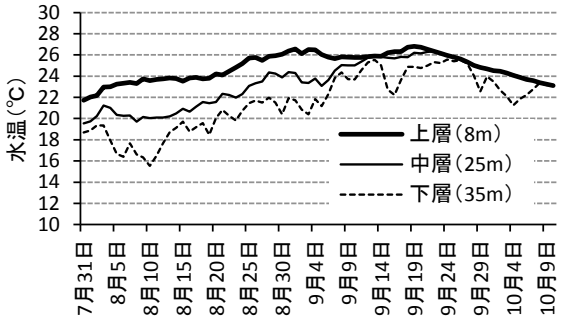


図4　水深別の日平均水温の推移

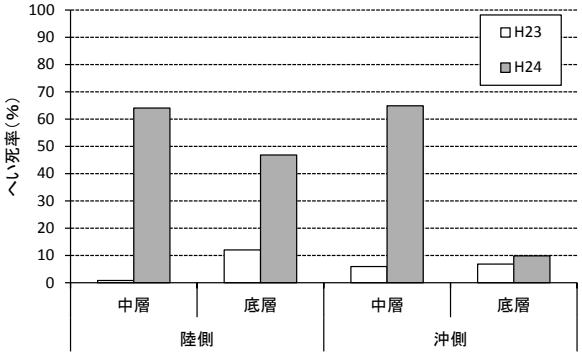


図5　ホタテガイ稚貝のへい死率(青森市奥内地区)

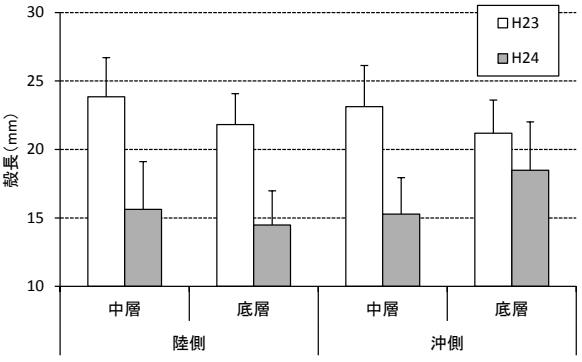


図6　ホタテガイ稚貝の平均殻長（青森市奥内地区）

〈今後の問題点〉

特になし。

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に陸奥湾内の3地区における水温や溶存酸素量等の養殖環境とホタテガイの生残や成育を引き続きモニタリングすることで、年変動を明らかにする。

〈結果の発表・活用状況等〉

ホタテガイ高水温被害対策本部会議、陸奥湾内の漁協の学習会・座談会で発表。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	猛暑時のホタテガイへい死率を低減する養殖生産技術の開発 （ホタテガイ養殖生産技術の改善）		
予算区分	受託研究(農林水産省　農林水産技術会議)		
研究実施期間	H23～H25		
担当者	小谷　健二		
協力・分担関係	宮城県、東北大学		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

止水状態でビーカーに1時間程高密度で収容して酸欠の負荷を与えた貝と与えなかった貝を20℃、23℃、24℃、25℃、26℃、27℃にそれぞれ水温を調整した1ノット程度の流れの負荷がある流水水槽と流れの負荷のない水槽へ収容し、市販の浮遊珪藻を定量送液ポンプで給餌しながら40日間の飼育試験を行った。飼育期間中は各水槽の水温をメモリー式水温計で記録したほか、ポータブル溶存酸素計を用いて溶存酸素量を測定した。試験開始時の生貝と終了時の各試験区の生存貝について殻長、全重量等を測定し、終了時の各試験区の値を開始時の値と比較した。各試験区のへい死率の推移や組織観察等の結果から、ホタテガイ0年貝（稚貝）のへい死に至る水温と日数を調べた。

また、水温と流れの負荷経験後の0年貝のへい死と成長について明らかにするため、室内試験終了後に各試験区の生存貝を養殖実験漁場に垂下して飼育試験を実施した。

〈結果の概要・要約〉

水温が20℃および23℃ではいずれの試験区もへい死率は低かった（2～22%）が、24℃～27℃ではいずれの試験区もへい死率が高く（46～100%）、27℃の試験区では全試験区で全滅した（図1)。流速負荷と安静区、止水の有無別、サイズ別にへい死率を比較したが、いずれも明瞭な差は認められなかった（図1)。

24℃～27℃の死貝数の日別の推移を確認したところ、水温が高くなる程、死貝数が急激に増加し始める期日が早まっており、24℃および25℃よりも、26℃および27℃ではその期日がかなり早かった（図2)。

エネルギー貯蔵機能を有する中腸腺について、試験開始時と終了時で値を比較した結果、全試験区において開始時よりも有意に減少しており、1 年貝と同様に、①水温により摂餌量が低下、②呼吸のエネルギーが摂餌だけでは足りず、③中腸腺から不足したエネルギーを補充して、生命を維持していたものと推測された（図 3)。

以上のことから、0 年貝は①水温が 23℃を超えると成長の停止・衰弱が始まり、②26℃以上でへい死の危険性が高まり、③27℃以上で急死すると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

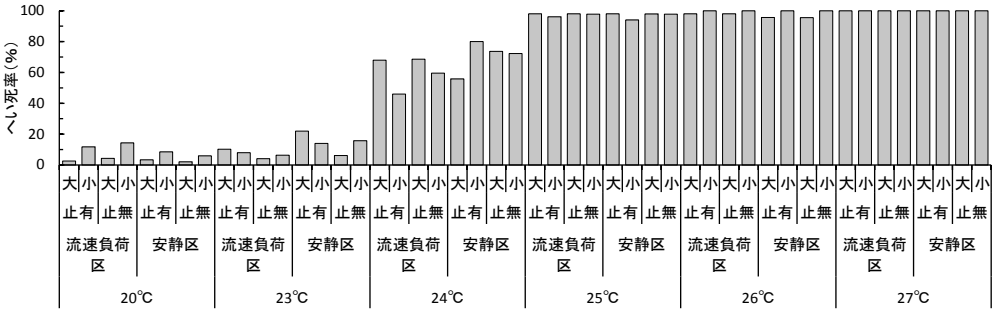


図1　試験終了時における各試験区のへい死率

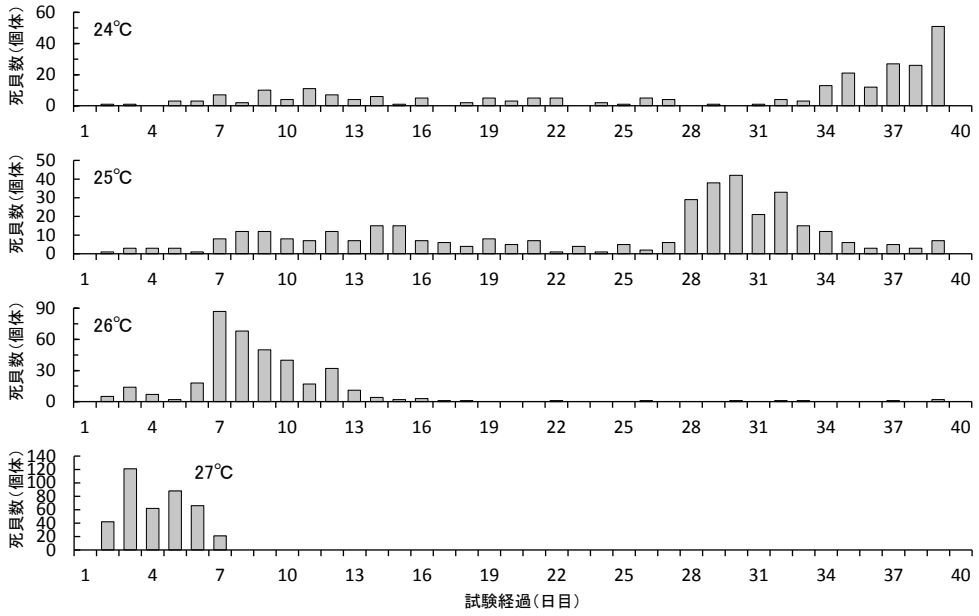


図2　水温24～27℃の試験経過に伴う死貝数の推移

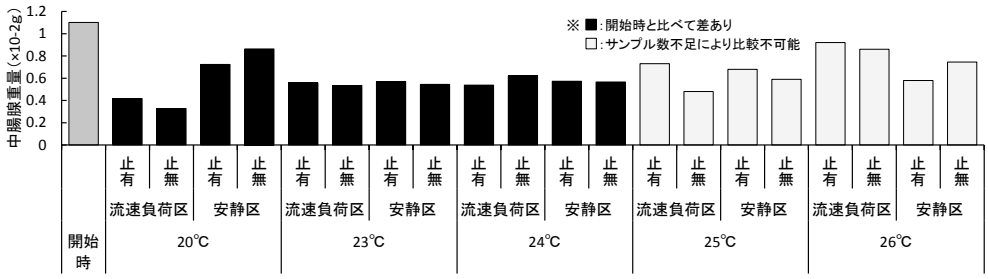


図3　試験開始時および終了時の各試験区の中腸線重量

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

・2年貝について水温、流れの負荷条件を変えた室内飼育試験を行い、へい死に至る水温と日数を明らかにする。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成24年度青函交流ホタテガイ部会、水産試験研究成果報告会、ほたてがい座談会・学習会、実用技術開発事業の研究推進会議で報告した他、ホタテガイ養殖管理情報で情報提供を行った。

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	陸奥湾養殖業ステップアップ事業（マボヤ種苗の安定供給技術の開発）		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H23～H24		
担当者	伊藤　良博		
協力・分担関係	青森地方水産業改良普及所、八戸水産事務所、（社）青森県栽培漁業振興協会		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　中間育成試験

（1）（社）青森県栽培漁業振興協会において人工採苗したパームロープ製採苗器（以下「種糸」と呼ぶ）を平成 23 年 12 月～平成 24 年 2 月に沖出しし、本養殖に用いる時期（7～10 月）までの間、陸奥湾内 4 ヶ所（野辺地町・青森市久栗坂・当研究所久栗坂実験漁場、当研究所桟橋）、外海域 1 ヶ所（階上町）で中間育成を実施した。

なお、久栗坂実験漁場では、キヌマトイガイ等の付着を防ぐため幹綱水深の浅い養殖施設で中間育成を行っており、その際、振動による脱落を防ぐため、ゴムを用いた改良調整玉を用いて試験した。

（2）平成 24 年 12 月～平成 25 年 2 月に沖出しした種糸を、（1）と同様に陸奥湾内 4 ヶ所、外海域 1 ヶ所で中間育成試験を実施している。

久栗坂実験漁場では、これも（1）と同様に、幹綱水深の浅い養殖施設でゴムを用いた改良調整玉を用いて試験している。これらは平成 25 年 6 月以降に調査予定である。

2　天然採苗試験

（1）平成 23 年 11～12 月に数回に分けて陸奥湾内 3 ヶ所（野辺地町・青森市久栗坂・当研究所久栗坂実験漁場）の養殖施設にパームロープ製採苗器を設置し、天然採苗試験を実施した。

（2）平成 24 年 11～12 月に（1）と同様に陸奥湾内 3 ヶ所の養殖施設で天然採苗試験を実施している。これらは平成 25 年 6 月以降に調査予定である。

〈結果の概要・要約〉

1　中間育成試験

平成 23 年 12 月～平成 24 年 2 月に沖出しした種苗を平成 24 年 7 月に測定したところ、種糸 1 本あたりの付着数は、陸奥湾内の養殖施設で 300～8,000 個、水産総合研究所前の桟橋で 800～5,500 個、外海域（階上）の養殖施設で 16,000～20,000 個であった（表 1）。

陸奥湾内では、陸奥湾内産天然マボヤから採苗した種糸、及び陸奥湾内産養殖マボヤから採苗した種糸とも、キヌマトイガイ等の付着生物が多く、多くの漁業者から養殖用種糸としては使用出来ないとの意見があった。

外海（階上）では稚ボヤの付着数が多く、他の付着生物は少なかった。

また、幹綱水深の浅い施設では、通常の施設（幹綱水深 15m）と比較して、マボヤ及びキヌマトイガイ等の付着数に差異は見られなかった。

2　天然採苗試験

平成 23 年 11～12 月に陸奥湾内の養殖施設に採苗器を設置し、平成 24 年 7 月に測定したところ、種糸 1 本あたりの付着数は 60～1,100 個と、場所と水深による差が見られた（表 2）。陸奥湾での天然採苗は効率が低く実用的でないと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1　マボヤ中間育成試験結果

親の由来	設置場所	開始年月日	終了年月日	種糸1本当たり平均付着数（個）	平均サイズ（mm）	付着生物
陸奥湾産天然（白ホヤ）	久栗坂実験漁場8m 三つ編	H24.1.18	H24.7.5	400	3.0	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	久栗坂実験漁場8m 塩ビ枠	H24.1.18	H24.7.5	7,000	2.0	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	久栗坂実験漁場15m 三つ編	H24.1.18	H24.7.5	100	2.9	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	久栗坂実験漁場15m 塩ビ枠	H24.1.18	H24.7.5	3,500	2.8	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	水総研の桟橋　三つ編	H23.12.28	H24.7.3	800	3.2	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	水総研の桟橋　塩ビ枠	H23.12.28	H24.7.3	5,000	3.0	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	野辺地（漁業者）　三つ編	H24.1.10	H24.7.5	300	2.1	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	野辺地（漁業者）　塩ビ枠	H24.1.10	H24.7.5	8,000	2.1	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
陸奥湾産養殖（赤ホヤ）	久栗坂実験漁場8m 三つ編	H24.2.14	H24.7.5	700	1.3	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	久栗坂実験漁場8m 塩ビ枠	H24.2.14	H24.7.5	判別不能	判別不能	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	久栗坂実験漁場15m 三つ編	H24.2.14	H24.7.5	1,500	1.2	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	久栗坂実験漁場15m 塩ビ枠	H24.2.14	H24.7.5	判別不能	判別不能	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	水総研の桟橋　三つ編	H24.2.14	H24.7.3	1,700	2.1	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	水総研の桟橋　塩ビ枠	H24.2.14	H24.7.3	5,500	2.2	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	野辺地（漁業者）　三つ編	H24.2.8	H24.7.5	900	1.1	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	野辺地（漁業者）　塩ビ枠	H24.2.8	H24.7.5	7,200	2.1	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	久栗坂（漁業者）　三つ編	H24.2月中旬	H24.7.4	1,500	1.6	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	久栗坂（漁業者）　塩ビ枠	H24.2月中旬	H24.7.4	3,000	1.5	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	階上（漁業者）　三つ編	H24.2月中旬	H24.7.13	16,000	3.0	ほとんど無し
	階上（漁業者）　塩ビ枠	H24.2月中旬	H24.7.13	20,000	3.6	ほとんど無し

表2　マボヤ天然採苗試験結果

設置場所	開始年月日	終了年月日	採苗器（種糸）1本当たり平均付着数（個）	平均サイズ（mm）	付着生物
野辺地漁業者漁場	H23.11.20	H24.7.5	1100	1.7	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H23.12.8	H24.7.5	判別不能	判別不能	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H23.12.8	H24.7.5	判別不能	判別不能	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H23.12.21	H24.7.5	判別不能	判別不能	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H23.12.21	H24.7.5	判別不能	判別不能	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
久栗坂漁業者漁場	H23.12.2	H24.7.4	140	3.1	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H23.12.2	H24.7.4	110	2.6	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H23.12.21	H24.7.4	60	1.7	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
	H23.12.21	H24.7.4	判別不能	判別不能	キヌマトイガイ、ハイドロゾア
久栗坂実験漁場	H23.11.18	H24.7.5	300	3.4	キヌマトイガイ、ハイドロゾア

〈今後の問題点〉

中間育成中の種糸へのキヌマトイガイ等の付着物により、稚ホヤの脱落・成長不良があると見られ、本養殖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生物の付着回避の効果的な方法の開発が課題である。

また、外海の階上で中間育成した種糸は稚ボヤの付着数が多く、かつ他の付着生物は少なく、本養殖用種苗として良いものと思われるが、

・　陸奥湾内では、外海からの種糸導入について、麻痺性貝毒プランクトンの侵入の懸念が払拭されていないこと

・　需要に応じられる規模で階上等の外海で中間育成出来るか

等の問題点がある。

〈次年度の具体的計画〉　な　し

〈結果の発表・活用状況等〉

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

研究分野	普及・育成	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	漁業後継者育成研修事業		
予算区分	受託(青森県)		
研究実施期間	H22～H24		
担当者	小笠原　大郎・伊藤　良博		
協力・分担関係	水産振興課、八戸・むつ・鰺ヶ沢水産事務所、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、基本的な漁業技術・知識習得のため実施した。

(1)研修期間　平成24年5月31日～同年8月1日(休日を除く計43日)

(2)受講生　毎日受講する研修生10名、希望科目のみ受講する聴講生10名の計20名であった。研修生の出身地は平内町4名、六ヶ所村3名、青森市1名、野辺地町1名、東通村1名であった。聴講生の出身地は平内町であった。

(3)修了生　全開講日数の半数以上を出席した者に修了証書を授与した。修了生は6名で、出身地は平内町2名、青森市1名、野辺地町1名、六ヶ所村1名、東通村1名であった。

(4)研修内容

・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、篭、釣り)、ロープワーク、漁具補修など(表2)
・視　察　県内の水産関連施設(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。

・資格取得講習　一級・二級小型船舶操縦士、第三級海上特殊無線技士、潜水士(表4)
・現地漁業実習　なし(受講希望者がないため)

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、現地においてロープワーク等の技術講習を実施した(表5)。

表１ 講義

月　日	午　前(※)	午　後	
	内　容	内　容	講師　所属・氏名
6月1日	方位について		
6月4日		ほたて貝天然採苗技術について	水産総合研究所　吉田ほたて貝部長
6月5日		水産総合研究所の概要	〃　上原子企画経営監
6月11日	船舶用語、漁法について	貝毒について	〃　髙坂主任研究員
6月18日		漁業制度の概要、栽培漁業・資源管理について	水産振興課　對馬ＧＭ、高橋技師
6月25日	ホヤ人工採苗養殖について	海図の知識	水産総合研究所　小笠原技師
7月2日		ホヤの養殖について	〃　伊藤総括研究管理員
7月9日		海上航行のルール	〃　小笠原技師
7月19日	海図の知識・使い方		
7月20日	海図の使い方	漁業士会の活動について	東青漁業士会　田中副会長
7月26日	〃		
7月30日		海難事故防止について	青森海上保安部　警備救難課・交通課職員

※午前の講師は、「資陽塾」担当者。

表２ 実習

期　間	内容		
	ロープワーク等	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・玉からめ 各種ロープ(三撚り、クロス)のさつま加工 結索標本製作	かご、さし網、釣り	操船、漁具製作 実習船整備
7月1日～7月30日	基本的な結び方、三編み、石・玉からめ 各種ロープ(サザンクロス、ワイヤー)のさつま加工 漁網補修技術、結索標本製作	かご、さし網、釣り	操船、実習船整備

表３ 視察

月　日	視察先
6 月 8 日	社団法人青森県栽培漁業振興協会、八食センター
6 月 22 日	鰺ヶ沢町アユ・イトウ養殖場、海の駅『わんど』、試験船「青鵬丸」

表４ 資格取得講習

資　格	開講期間	開催場所	受講者数	合格者数	備　考
一級・二級小型船舶操縦士	8月20日～8月24日	水産総合研究所	一級　4 二級　2	一級　4 二級　2	
潜水士	9月7日～9月10日	ゆーさ浅虫	1	1	「資陽塾」研修生以外の受講者：19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28日	八戸水産会館	1	1	「資陽塾」研修生以外の受講者：34名

表５ 出前講座

月　日	開催場所	受講者の所属等	受講者数	講座内容
10月 28日	東通村役場	東通村漁業連合研究会	7	基本的な結び方、飾り結び
1月 25日	平内町漁業協同組合浦田支所	浦田漁業研究会	12	基本的な漁網補修技術

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	低コストなウスメバル種苗の生産技術の開発研究		
予算区分	研究費交付金(産技センター)		
研究実施期間	H22～H24		
担当者	菊谷　尚久		
協力・分担関係	青森市水産指導センター		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　陸奥湾に出現するウスメバル稚魚を効率よく採集する方法の検討

青森市奥内地区において、ウスメバル稚魚を蝟集させるトラップを設置し、トラップに蝟集するウスメバル稚魚を採集し、蝟集時期、サイズ、蝟集数について把握した。

2　低コストな飼育方法の開発

採集したウスメバル稚魚を用いた種苗生産試験を実施し、冷凍コペポーダを用いた餌料系列について検討した。また、漁業協同組合の既存の飼育施設において中間育成試験を実施し、減耗の少ない中間育成技術について検討した。さらに、平成23年9月16日から民間の陸上養殖施設において、中間育成した１歳魚（全長94㎜）を用いた養殖試験を実施した。

3　種苗放流効果の検討

中間育成した１歳魚、２歳魚を用いて、ダーツタグ標識による放流を実施した。

〈結果の概要・要約〉

1　陸奥湾に出現するウスメバル稚魚を効率よく採集する方法の検討

ホタテガイ養殖施設の浮き球に海藻を付けたトラップにより、効率的にウスメバル稚魚を採集する方法を開発した。

採集した稚魚は37,500尾と前年度を大きく上回った（表１）。

2　低コストな飼育方法の開発

種苗生産試験では、配合飼料までの餌料を冷凍コペポーダのみとすることで、低コスト（金額、労力）で効率よく配合飼料へ切り替える飼育が可能となり、30㎜サイズ3.0万尾のウスメバル稚魚を生産した（生残率79%）。

生産した稚魚は当研究所及び日本海側3か所（小泊、下前、深浦）において中間育成を実施し（表２）、飼育した稚魚約11.5千尾を放流した（表３）。

養殖試験での飼育は順調であり、平成25年1月末現在目立ったへい死もなく順調に成長している（平均全長192～197㎜、平均体重148.5～162.1g：平成25年1月28日測定）。

3　種苗放流効果の検討

放流効果範囲について調査するため、当研究所で中間育成した１歳魚及び２歳魚の稚魚221尾にダーツ標識を装着し、深浦地先より11月9日に標識放流した（表4）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表１　ウスメバル稚魚採集結果　（尾）

採集時期	H22	H23	H24
5月	6,200	238	500
6月以降	92,500	262	37,000
合計	98,700	500	37,500

表２　ウスメバル中間育成結果

漁協	施設	飼育期間	飼育水温 ℃	収容		取り上げ		生残率 （%）	備考
				尾数 （尾）	平均全長 （mm）	尾数 （尾）	平均全長 （mm）		
下前	陸上水槽	9.6～10.30	16.8～27.0	5,800	44.5	4,692	56.3	80.9	滑走細菌による減耗
小泊	海上生簀	9.13～11.5	15.8～26.8	9,500	47.8	6,900	73.3	72.6	
深浦	陸上水槽	8.22～9.2	－	4,200	49.2	－	－	－	9/1夜の停電により給水ポンプが停止。約半数がへい死したため、9/2に生残魚を緊急放流した。

表３　ウスメバル放流結果（無標識）

放流月日	放流場所	放流場所 水温	放流尾数 （尾）	平均全長（mm） 範囲	平均体重（g） 範囲	標識
平成24年10月30日	下前漁港内	23.0℃	4,692	56.3	3.1	無標識
				36～64	1.0～4.8	
平成24年11月5日	小泊漁港前沖 （D=5mの天然礁周辺）	19.0℃	6,900	73.3	6.1	無標識
				58～87	3.0～10.2	

表４　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） 範囲	平均体重（g） 範囲	標識種類	備考
24年11月9日	深浦漁港	15.7℃	130 （内115尾標識）	141.4	55.2	黄色ダーツタグ （刻印：アオスイ0001～0115）	２＋魚
				121～152	32～70		
			114 （内106尾標識）	123.9	30.4	黄色ダーツタグ （刻印：アオスイ0116～0221）	１＋魚
				115～134	22～41		

〈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〉

本研究は今年度で終了。

稚魚の採集、標識放流については「資源管理基礎調査」の中で継続実施していく。

中間育成、放流については、希望する機関において継続実施していく。

〈結果の発表・活用状況等〉

「平成24年度日本海種苗生産研究会」「平成24年度増養殖研究会」で結果について発表した。

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～H26		
担当者	髙橋　進吾		
協力・分担関係	青森地方水産業改良普及所・野辺地町漁協		

〈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

野辺地地先で漁獲されたマコガレイ親魚8尾(雌4尾、雄4尾)から、平成23年12月26日に人工採卵を行い、そのふ化仔魚を用いてこれまでの生産技術を検証するための種苗生産試験を行った。

(2)中間育成

種苗生産試験で得られた稚魚を用いて陸上水槽で中間育成を行い、標識放流用の稚魚を確保した。

2　放流効果調査

(1)種苗放流

放流後の移動・分散を調べるため、中間育成で確保した標識放流用の稚魚にアンカータグ標識を装着し放流した。また、体色異常魚を計数し標識魚とした。

(2)市場調査

太平洋系群(平成20年が最終放流)の放流効果を調べるため、三沢市魚市場に水揚げされたマコガレイの体色異常等の標識の有無を確認した。

〈結果の概要・要約〉

1　種苗安定生産技術開発

(1)種苗生産（表1）

ふ化仔魚18.8万尾(ふ化率46%)を用いて種苗生産試験を行った結果、平均全長20.6㎜、3.2万尾の稚魚を生産し、生残率は17%であった。

(2)中間育成（表2）

種苗生産で取り上げた稚魚3.2万尾を用いて、中間育成を開始した。

陸上水槽により60日～184日間の飼育を行い、平均全長35.5㎜～93.0㎜、計17,850尾を生産し、平均生残率は56%であった。

2　放流効果調査

(1)種苗放流（表2）

平成24年5～7月にかけて計14,300尾(平均全長36㎜前後)を野辺地地先に放流した。

9月になると全長80㎜以上に成長し、9月5日に平均全長86㎜、1,750尾(うち700尾は青色アンカータグ標識魚)、9月26日に平均全長93㎜、1,800尾(うち400尾は体色異常魚)をそれぞれ野辺地地先に標識放流した。

(2)市場調査

平成25年2月、放流後5年程度を経過していることから全長30㎝以上（5歳魚：雄31㎝、雌40㎝）を主体に計141尾について測定したが、標識魚は確認されなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 マコガレイ種苗生産結果

ふ化仔魚の収容			取り上げ稚魚				生残率
年月日	平均全長（mm）	尾 数（万尾）	年月日	飼育期間	平均全長（mm）	尾 数（万尾）	（%）
H24.1.12	4.3	18.8	H24.3.26	74 日	20.6	3.2	17

表2 マコガレイ中間育成(陸上水槽)結果

開 始				終 了（放 流）						生残率
年月日	平均全長（mm）	尾 数（尾）	使用水槽	年月日	飼育期間	平均全長（mm）	尾 数（尾）	うち標識尾数	標識種類	（%）
H24.3.26	20.6	9,000	円型30t･1面	H24.5.25	60 日	36.2	6,000	0		67
H24.3.26	20.6	8,000	円型20t･1面	H24.5.25	60 日	36.2	5,000	0		63
H24.3.26	20.6	7,000	角型15t･1面	H24.7.5	101 日	35.5	3,300	0		47
H24.3.26	20.6	4,000	円型10t･1面	H24.9.5	163 日	86.0	1,750	700	青色アンカータグ	44
H24.3.26	20.6	4,000	円型10t･1面	H24.9.26	184 日	93.0	1,800	400	体色異常	45
	合 計	32,000				合 計	17,850	1,100		56

〈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

〈次年度の具体的計画〉

・有効な標識の種類及び方法の検討と放流効果の推定

〈結果の発表・活用状況等〉

・平成24年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議増養殖分科会

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（キツネメバル）		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H22～H26		
担当者	髙橋　進吾		
協力・分担関係	(社)青森県栽培漁業振興協会・鰺ケ沢水産事務所・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

これまでの海中網生簀による飼育試験では、高水温や網スレによるへい死が発生し生残率が低いことが多かった(生残率5～68%)ため、比較的生残率の良いと予想される陸上水槽による飼育試験を行った。

(社)青森県栽培漁業振興協会で生産したキツネメバル稚魚を平成24年7月25日に、新深浦町漁協活魚施設の陸上水槽(3t水槽、3面)、及び当研究所の陸上水槽(15t水槽、1面)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。

〈結果の概要・要約〉

1　中間育成技術開発（表1、図1）

新深浦町漁協(日本海)では、85 日間の飼育で平均全長 65㎜(収容時比+17㎜)、生残率 67%であった。今年は 8 月下旬～9 月下旬まで飼育水温が 26～29℃と昨年に比べ 2～3℃高く推移し、この期間は滑走細菌症によるへい死が発生し成長も停滞した。陸上水槽による生残率は、昨年の海中網生簀での結果(58%)を上回る 67%で、高水温によるへい死はみられたものの生残率は良かったことから、網スレによるへい死拡大は防止できたと考えられた。

一方、当研究所(陸奥湾)では、91 日間の飼育で平均全長 72㎜(収容時比+24㎜)、生残率 96%であった。高水温期の飼育水温は、日本海に比べ 2～3℃低く推移し(高くても 26℃台)、成長の停滞や大きなへい死もみられなかった。これらから、キツネメバルにとっての飼育水温の限界上限は 26℃程度と考えられた。

2　放流技術開発

新深浦町漁協で飼育した稚魚は、試験終了日(10 月 18 日)に全数を北金ヶ沢漁港沖合に無標識放流した。当研究所で飼育した稚魚は、大型魚に標識付け(右腹鰭抜去)を行い、11 月 1 日に 1,500 尾(平均全長 79㎜、平均体重 12g)を北金ヶ沢漁港内に標識放流した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 キツネメバル中間育成(陸上水槽)試験結果

飼育場所	開始時					終了時					
	年月日	収容尾数(尾)	平均全長(mm)	平均体重(g)	水槽規模	年月日	飼育日数	放流尾数(尾)	平均全長(mm)	平均体重(g)	生残率(%)
深浦町(日本海)	H24.7.25	6,000	48	1.5	3 t 3面	H24.10.18	85	4,019	65	6.2	67
平内町(陸奥湾)	H24.7.25	5,700	48	1.5	15 t 1面	H24.10.24	91	5,500	72	9.2	96

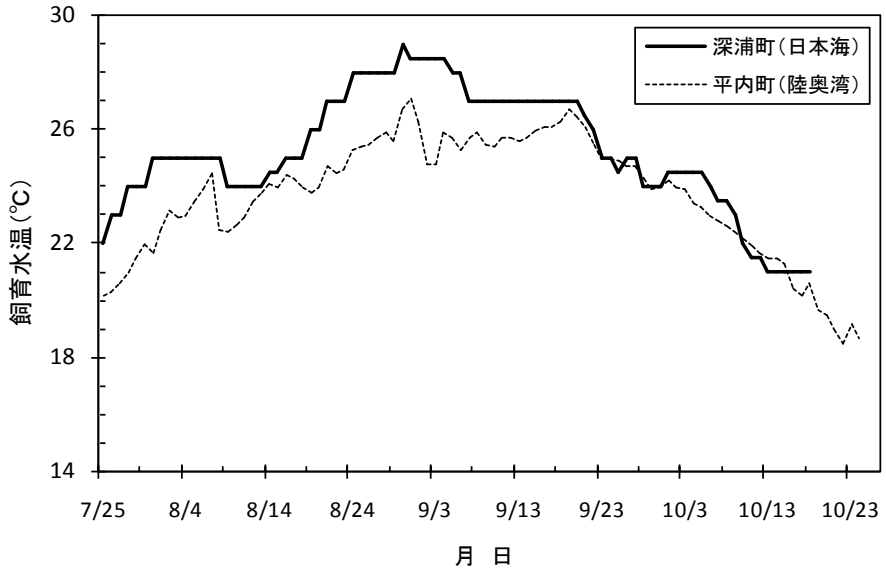


図1 中間育成試験(陸上水槽)期間の飼育水温の推移

〈今後の問題点〉

・過去5ヶ年の標識放流でも再捕報告がないことから、再捕率向上の検討が必要

〈次年度の具体的計画〉

・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24年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議資源生産部会冷水性ソイ・メバル類分科会

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	陸奥湾なまこ産業ステップアップ事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H24～H25		
担当者	野呂英樹		
協力・分担関係			

〈目的〉

近年の陸奥湾海域の高水温がマナマコに及ぼす影響を、室内飼育試験および天然海域における水深別及び海域別の飼育試験により把握し、併せて篭蓄養技術の開発を検討する。

〈試験研究方法〉

○室内飼育試験

夏季高水温の再現や、急激な温度低下を再現するため以下の試験区を設定した（図 1)。

水槽①：平成 24 年 8 月 17 日～11 月 5 日まで水中ヒーターを使用

水槽②：平成 24 年 8 月 2 日～11 月 5 日まで冷海水を注入し、天然海域よりも低い水温に設定

水槽③：平成 24 年 8 月 17 日～11 月 5 日まで水中ヒーターを使用したのち、急激に水温を下げるため 11 月 7 日冷海水を注入し水温を 5℃に保持

それぞれの水槽には体重 100 g 以上の大型個体と 50 g 以下の小型個体を数個体ずつ飼育し、週に 1 回程度、マナマコの体表や疣足の状態を確認するとともに、個体ごとに体重の変化を記録し、体重変化の平均を求めた。

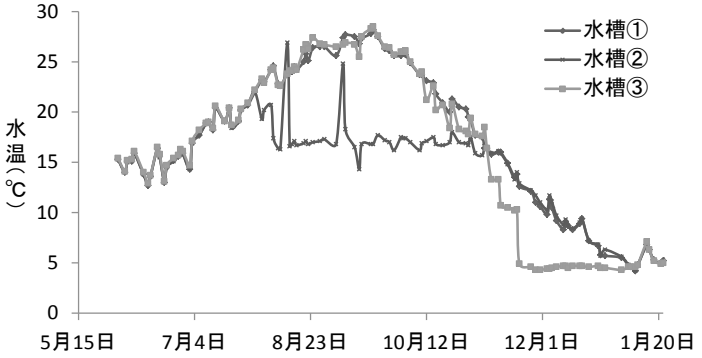


図 1.　室内飼育試験の水温の変化

○天然海域試験

深浦町北金ヶ沢地先、むつ市川内町地先、六ヶ所村泊地先の計3地点において、5個体から25個体のマナマコを収容した篭を設置し、1か月に1回程度、体重の測定を行った。

また、北金ヶ沢地先では、高水温に対する生理的影響を調べるため、マナマコを10-20個体収容した（図 2)。

図 2. 丸タコ篭の側面をトリカルネットで覆い、ホタテガイ貝殻を充填した写真

〈結果の概要・要約〉

○室内飼育試験

6 月上旬から 9 月中旬に、いずれの試験区でもマナマコの体重は減少傾向にあった（表 1)。水温が低下する 9 月中旬以降は、体重が増えてきており、夏眠から目覚め摂餌活動を行っていたと考えられた。

○天然海域試験

春から秋にかけて天然海域で篭内に収容していたマナマコの体重は、いずれの調査海域でも減少していた（表 2)。マナマコの体重は、北金ヶ沢地先、川内町地先、泊地先の順で、それぞれ約 82%、約 43%、約 34%の割合で減少した。特に北金ヶ沢地先で、体重の減少が大きかった。

5 月 15 日に設置した図 2 の篭を 12 月 13 日に引き上げたところ、マナマコの体表に異常が認められたため、研究所に持ち帰り、回復状況を飼育観察している（図 3)。

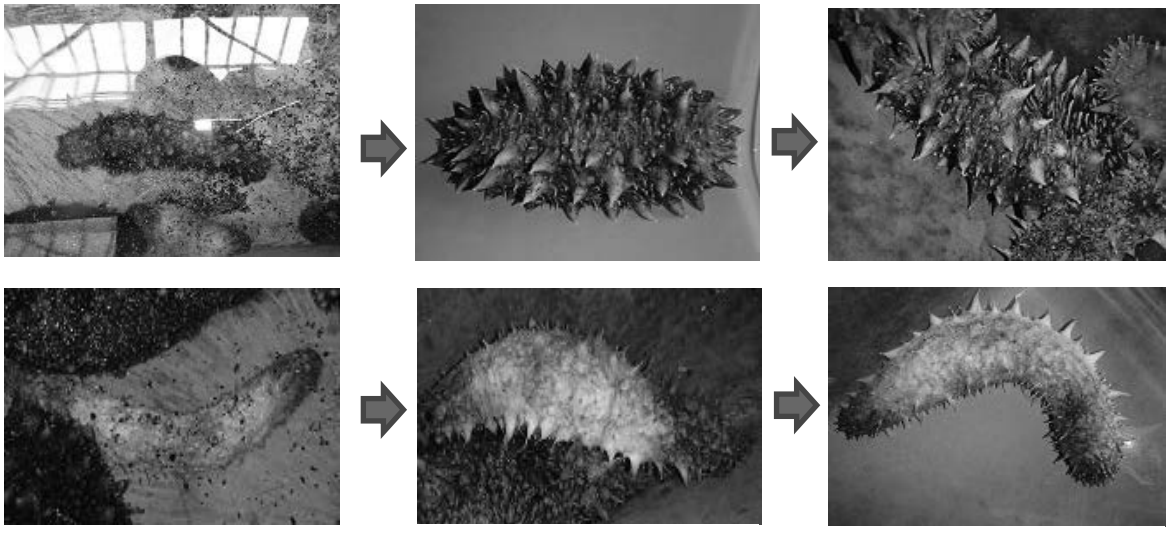
〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1.　室内飼育におけるマナマコの体重変化

	計測月日	体重(g) 個体数	平均	範囲(最大-最小)	個体ごとの重量変化の平均(%)
水槽①(大型個体)	平成24年6月7日	10	220.5	290.5-177.5	-
	平成24年9月18日	9	155.0	170.8-140.3	-30.7
水槽①(小型個体)	平成24年6月7日	10	27.1	37.7-15.4	-
	平成24年9月18日	10	15.8	34.5-5.7	-45.0
水槽②	平成24年6月7日	10	127.8	330.6-12.0	-
	平成24年9月18日	10	79.9	202.6-4.7	-37.0
水槽③	平成24年6月7日	6	119.7	237.7-16.3	-
	平成24年9月18日	6	76.6	158.8-8.6	-44.0

表 2.　天然海域におけるマナマコの体重変化

試験地	調査月日	体重(g) 個体数	平均	範囲(最大-最小)	重量の変化(%)
北金ヶ沢地先①	平成24年5月15日	5	254.3	302.1-217.0	-
	平成25年2月7日	5	43.2	75.0-25.0	-81.9
北金ヶ沢地先②	平成24年5月15日	11	26.9	103.3-2.2	-
	平成24年9月26日	11	12.4	50.0-2.0	-54.0
川内町地先	平成24年5月29日	13	128.7	258.9-6.5	-
	平成24年9月6日	13	73.0	160.0-1.0	-43.3
泊地先	平成24年4月19日	25	60.9	147.6-16.6	-
	平成24年10月2日	25	38.4	97.2-16.5	-34.1



平成 24 年 12 月 14 日　　平成 25 年 1 月 15 日　　平成 25 年 2 月 8 日

図 3. 飼育観察中の体表異常マナマコ

〈今後の問題点〉

体表異常ナマコを飼育観察し高水温に対する基礎的知見を収集するとともに、天然海域での篭蓄養技術の開発に向け、継続して試験を行っていく必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

事業継続予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

海洋牧場管理運営協議会において結果報告を行った。

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	むつ湾のほたてがいを守りなまこと魚を増やす協働事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H24～H25		
担当者	野呂英樹、藤川義一		
協力・分担関係			

〈目的〉

陸奥湾における新たな漁場保全及び増殖場造成の手法である貝殻敷設やアマモ移植について、ホタテガイ養殖場の環境改善効果、マナマコ・ウスメバル等水産資源の培養効果を調査する。

〈試験研究方法〉

1　貝殻敷設による水質・底質浄化効果、水産資源培養効果調査

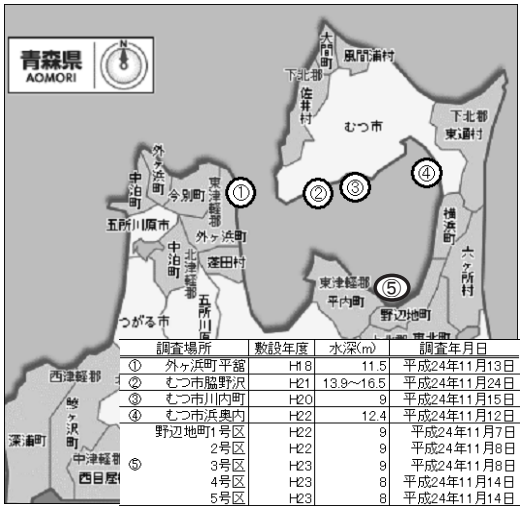
各調査地点において、1m方形枠を設置し、貝殻表面に生息している動物及び貝殻層内に生息しているマナマコを採取した（図1）。

2　アマモ移植による水質・底質浄化効果、水産資源培養効果調査

スゲアマモを移植し、その後の移植状況を観察した（図 2）。

3　ホタテガイ養殖による水産資源涵養効果の把握

ホタテガイ養殖施設に付着する稚ナマコの数を把握するため、平成24年6月にパールネット及び丸篭1基ずつをラッセル袋（目合6㎜、横550×縦450×高さ600(㎜)）で覆い試験を開始した。大湊地先では平成24年12月に、川内町地先では平成25年3月に、ラッセル袋で覆ったパールネット及び丸篭に付着する生物が落ちないよう注意しながら養殖施設を引き上げ、ラッセル袋内に生息する稚ナマコの数、体重を計測した。



	調査場所	敷設年度	水深(m)	調査年月日
①	外ヶ浜町平舘	H18	11.5	平成24年11月13日
②	むつ市脇野沢	H21	13.9～16.5	平成24年11月24日
③	むつ市川内町	H20	9	平成24年11月15日
④	むつ市浜奥内	H22	12.4	平成24年11月12日
⑤	野辺地町1号区	H22	9	平成24年11月7日
	2号区	H22	9	平成24年11月8日
	3号区	H23	9	平成24年11月8日
	4号区	H23	8	平成24年11月14日
	5号区	H23	8	平成24年11月14日

図 1　各調査地点と貝殻敷設年度等

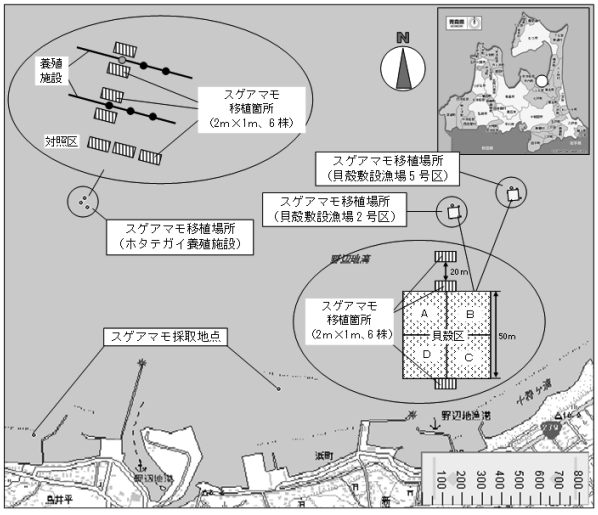


図 2　スゲアマモを移植した地点の詳細

〈結果の概要・要約〉

1　貝殻敷設による水質・底質浄化効果、水産資源培養効果調査

陸奥湾内のホタテガイ貝殻敷設漁場では、敷設年度が新しい漁場ほど稚ナマコが多く生息していた（図3）。

２　アマモ移植による水質・底質浄化効果、水産資源培養効果調査

平成24年12月にスゲアマモを計84か所に移植し、平成25年3月には2株が一部枯死し、4株が流失したが、残り78株のスゲアマモは経過が良好であった（表1）。

３　ホタテガイ養殖による水産資源涵養効果の把握

稚ナマコ付着個体数は、0～37個体/篭であった（表2）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

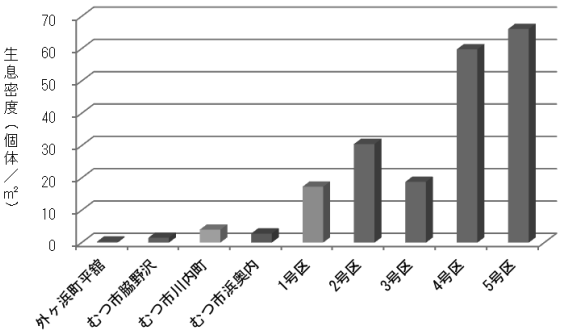


図３　各調査地点におけるマナマコの生息密度

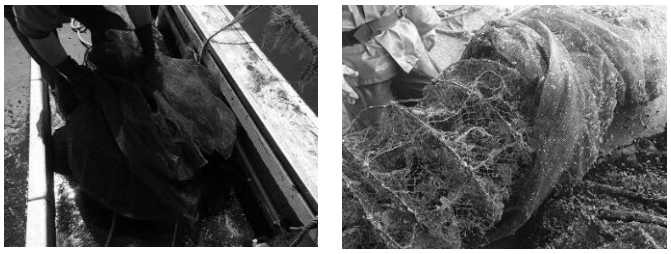


写真１　稚ナマコ付着調査時の写真

表１　スゲアマモ移植状況調査結果
（平成 25 年 3 月調査時）

場所	番号	良好	一部枯死	枯死	流失	備考	場所	番号	良好	一部枯死	枯死	流失	備考
施設沖1	1	○					施設対象区1	1	○				
	2	○						2	○				
	3		○					3	○				
	4	○						4	○				
	5	○						5	○				
	6	○						6	○				
施設沖2	1	○					施設対象区2	1	○				
	2	○						2	○				
	3	○						3	○				
	4	○						4	○				
	5	○						5	○				
	6	○						6	○				
施設丘1	1	○					施設対象区3	1	○				
	2	○						2	○				
	3	○						3	○				
	4	○						4	○				
	5	○						5	○				
	6	○						6	○				
施設丘2	1	○					施設対象区4	1	○				
	2	○						2	○				
	3	○						3	○				
	4	○						4	○				
	5		○					5	○				
	6	○						6	○				
2号区沖	1	○					5号区沖	1	○				
	2	○						2	○				
	3	○						3	○				
	4				○			4	○				
	5	○						5				○	
	6	○						6	○				
2号区丘	1	○					5号区丘	1	○				
	2	○						2	○				
	3	○						3	○				
	4	○						4	○				
	5	○						5				○	
	6	○						6	○				
2号区対照区	1	○					5号区対照区	1	○				
	2	○						2	○				
	3	○						3	○				
	4				○			4	○				
	5	○						5	○				
	6	○						6	○				

株番号
①　②　③
④　⑤　⑥
沖

表２　　調査海域と稚ナマコ付着個体数

地点	北緯	東経	水深（m）	篭の設置水深（m）	篭の種類	設置年月日	引揚げ年月日	稚ナマコ付着数
大湊地先	41° 12.931′	141° 09.554′	16.0	10.0	パールネット	平成24年6月25日	平成24年12月11日	0
	41° 12.861′	141° 09.562′	16.0	10.0	丸篭10段	平成24年6月25日	平成24年12月11日	37
川内町地先	41° 09.014′	141° 02.200′	32.6	15.0	パールネット	平成24年6月26日	平成25年3月4日	32
					丸篭10段			14

〈今後の問題点〉

特になし。

〈次年度の具体的計画〉

事業継続予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

調査結果を委託先（青森県農林水産部水産局漁港漁場整備課）へ報告した。

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	藻場礁経過観察等調査		
予算区分	委託研究（東北防衛局）		
研究実施期間	H24		
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〉

下北半島東通村猿ヶ森地先海域に設置された藻場礁について、施設の安定性やマコンブ等海藻の生育や水産動物の生息状況を調査し、造成手法や漁業生産増大効果、投資効果を明らかにする。

〈試験研究方法〉

調査は、平成24年7月から平成25年2月にかけて3～4カ月に1回（1回目：平成24年7月11 日、25日、2回目：平成24年11月19日、22日、3回目：平成25年2月12日）、東通村猿ヶ森地先妹沼沖水深15m地点（以後「工区Ⅰ」とする）及び猿ヶ森川沖水深18m地点（以後「工区Ⅱ」とする）に約10mの間隔で3基ずつ、計6基の藻場礁設置場所で実施した。

1 藻場礁の安定性調査

各藻場礁について、礁体の傾きや砂への洗掘や埋没の程度を目視調査した。各藻場礁の最上部、最下部の水深及び礁体の端から5mの距離にある地点の砂層厚を測定した。各藻場礁周辺で底質（砂）を採取し、粒径（砂の粒の大きさ）、強熱減量（海底の有機物量の程度）を測定した。

2 水産生物調査

各藻場礁に生育する海藻と生息する底生動物を枠取り採取し、種別に密度及び現存量を調査した。生息する魚類のサイズ、密度を目視調査した。採取物のうち、マコンブについては葉長、重量を測定した。また、藻場礁内での魚介類の産卵の有無を観察し、ヤリイカの卵嚢については、卵嚢の付着面積、卵数を測定した。

3 餌料生物調査

藻場礁周辺の高さ10㎝程度の表層面に生息する表在性と深さ3㎝程度の砂層内に生息する底生性のマクロベントスについて、種別に密度と現存量を調査した。

4 藻場礁の効果

藻場礁が持つ機能のうち、藻場礁設置による効果が認められた「魚類蝟集効果」「魚体重増加効果」「幼稚魚育成効果」「産卵場効果」「海藻漁獲効果」「水質浄化効果」について年間便益額を算出した。

〈結果の概要・要約〉

1 藻場礁の安定性調査

工区Ⅰの藻場礁は、調査を通じて砂の堆積厚が徐々に減少する反面、洗掘が進行し傾きが見られた。工区Ⅱの藻場礁は、調査を通じて大きな傾きはなく、砂の堆積厚や洗掘の深さが一定の値で維持された(図1)。

2 水産生物調査

藻場礁にはマコンブが優占して生育していた。マコンブは、7月には葉長が最も長く（図2)、11月には葉の先端部が末枯れして葉長が短くなるが、2月には葉の下部が再生して2年目マコンブへと生長した。7月には工区Ⅰの藻場礁のマコンブは葉長が短く生育密度が高く、工区Ⅱのそれは葉長が長く現存量が高い値を示した（図2、図3)。

藻場礁内にはアイナメやキツネメバルなどが生息し、その周辺にはウスメバルやウミタナゴなどが回遊していた。

藻場礁内には平成24年11月にアイナメの卵塊、平成25年2月にはヤリイカの卵嚢が観察された（図4)。ヤリイカの卵嚢は最大で0.2×0.4mの範囲に付着し、総卵数が8,840個であった。

3 餌料生物調査

表在性ベントスは、刺胞細胞3種、扁形動物1種、紐形動物1種、触手動物2種、軟体動物20種、環形動物9種、節足動物41種、棘皮動物3種、脊索動物3種の計83種が採取された。底生性マクロベントスは、軟体動物3種、環形動物6種、節足動物13種、棘皮動物2種の計24種が採取された。マクロベントスは藻場礁付近では対照区とした場所と比較して現存量が高い値を示した。表在性マクロベントスの平均現存量は、Ⅰ工区で9.43g/㎡、藻場礁Ⅱ工区で6.87ｇ/m^2であった。また、底生性マクロベントス量は、Ⅰ工区で35.00g/㎡で、藻場礁Ⅱ工区で4.50g/㎡であった。

4 藻場礁設置の効果

Ⅰ工区及びⅡ工区の年間便益額は、魚類蝟集効果では各々4 千円、13 千円、魚体重増加効果では各々192 千円、269 千円、海藻漁獲効果は各々4 千円、水質浄化効果は各々5 千円、4 千円となり、合計額が各々205 千円、290 千円であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

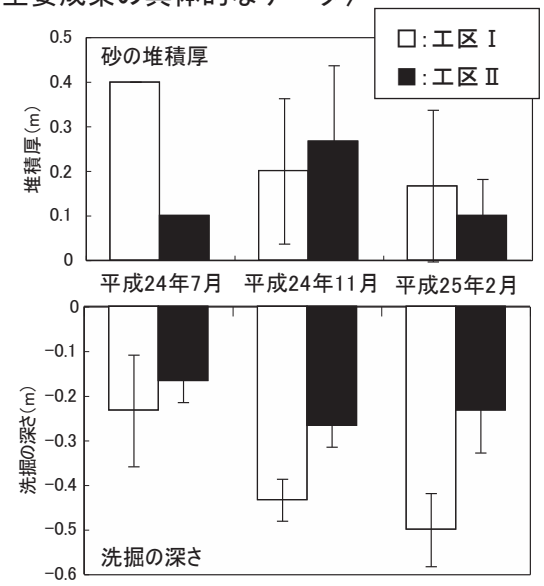


図1　藻場礁における砂の堆積厚と洗掘の深さ

図4　藻場礁に産み付けられたヤリイカの卵

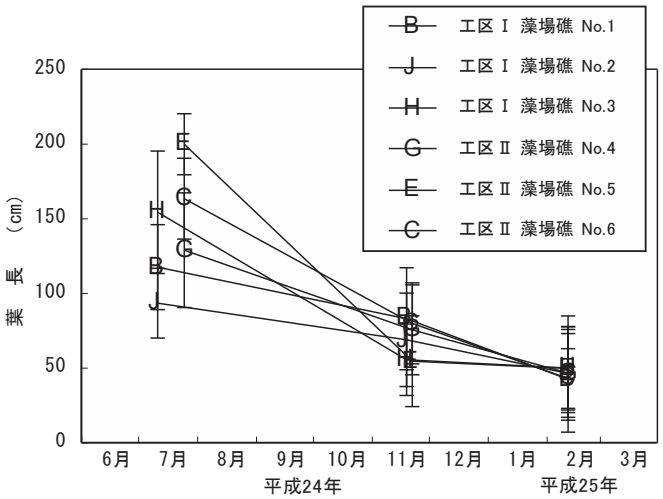


図2　藻場礁に生育するマコンブの葉長

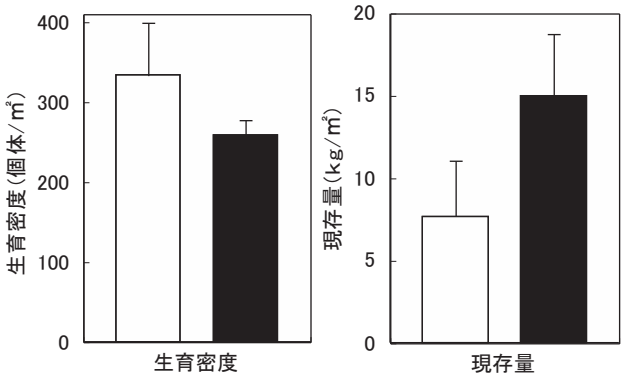


図3　藻場礁に生育するマコンブの生育密度と現存量
凡例は図1と同じ

〈今後の問題点〉

藻場礁の効果（便益）について、漁場造成事業等の計画策定で使用するためには、複数年による調査を実施し、便益の平均値を求める必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

未定。

〈結果の発表・活用状況等〉

東通村尻労・猿ヶ森沿岸海域資源増大計画樹立検討委員会、猿ヶ森漁業協同組合総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～H27		
担当者	鈴木　亮		
協力・分担関係	鰺ヶ沢漁業協同組合		

〈目的〉

第2鰺ヶ沢地区広域漁場内の着底基質（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の海藻及び水産生物、ハタハタの産卵状況を把握する。

〈試験研究方法〉

１　ホンダワラ類の生育状況調査

平成24年6・7月及び平成25年1月に第2鰺ヶ沢地区広域漁場内の着底基質、比較検討のため造成漁場周辺にある旧離岸堤跡の藻場（以下、天然藻場）に生育するホンダワラ類等の海藻及び生息する底生動物の枠取り・被度目視観察調査、魚類の目視観察調査を行った。

２　ハタハタの産卵状況調査

平成24年1月に第2鰺ヶ沢地区広域漁場内の着底基質、比較検討のため天然藻場に生育するホンダワラ類等の海藻に産み付けられたハタハタ卵塊の付着状況を枠取り及び目視観察により調査を行った。

〈結果の概要・要約〉

１　ホンダワラ類の生育状況調査

広域漁場内において、6月にホンダワラ類4種、その他海藻21種、7月にホンダワラ類4種、その他海藻13種、翌1月にはホンダワラ類4種、その他海藻6種が観察された（表1、2、3）。魚類の蝟集状況については7月にメバル類稚魚、ウミタナゴが多く確認された。また、天然藻場では、6月にホンダワラ類4種、その他海藻11種、7月にホンダワラ類4種、その他海藻14種、翌1月にホンダワラ類2種、その他海藻4種が観察された。魚類の蝟集状況については広域漁場内と同様、メバル類稚魚、ウミタナゴの蝟集が確認された。

２　ハタハタの産卵状況調査

枠取り調査及び着底基質と天然藻場（243.4×2.2m）の目視観察を行った結果、ホンダワラ類1種（ジョロモク）1株にハタハタ卵塊1個が確認された。

今回の調査において産卵状況が低レベルであった理由として、ホンダワラ類海藻の1礁体当りの現存量は10.2kg/11.9㎡で、平成23年度調査の55.1kg/11.9㎡と比較して約5分の1の量と少なく、平成24年漁期（平成24年12月1～31日）の鰺ヶ沢漁協の水揚量も63ｔと、平成20年以降で最も少ない水揚量であったことと、ハタハタの雌雄比も雌2：雄8（当研究所 資源管理部調査）と雌の来遊が少なかったことから、ハタハタの産卵量そのものが低レベルであったと思われる。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1　ホンダワラ類生育被度目視観察結果（6 月）

綱	目	科	属	和　名	海藻着底基質（セッカブロック20t型）								旧離岸堤跡	
					St. 1	St. 1-1	St. 2	St. 3	St. 3-1	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
					水深 2.4m	水深 3.7m	水深 2.1m	水深 2.4m	水深 4.1m	水深 0.8m	水深 1.8m	水深 1.0m	水深 1.6m	水深 2.8m
褐藻	ﾋﾊﾞﾏﾀ	ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ	ｼﾞｮﾛﾓｸ	ｼﾞｮﾛﾓｸ									30%	
			ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ	ﾌｼｽｼﾞﾓｸ	+	10%	60%	70%	30%	20%	20%	10%	30%	30%
				ｱｶﾓｸ		50%			10%		+			40%
				ﾌｼｲﾄﾓｸ							30%	+		
				ﾐﾔﾍﾞﾓｸ			10%	10%		60%	30%	80%		+

注）”+”は被度5%未満を示す。

表 2　ホンダワラ類生育被度目視観察結果（7 月）

綱	目	科	属	和　名	海藻着底基質（セッカブロック20t型）									旧離岸堤跡	
					St. 1	St. 1-1	St. 2	St. 3	St. 3-1	St. 4	St. 5	St. 6´	St. 6-1	St. 7	St. 8
					水深 2.5m	水深 3.8m	水深 2.2m	水深 2.3m	水深 3.7m	水深 1.2m	水深 2.1m	水深 1.2m	水深 2.3m	水深 2.3m	水深 3.3m
褐藻	ﾋﾊﾞﾏﾀ	ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ	ｼﾞｮﾛﾓｸ	ｼﾞｮﾛﾓｸ										20%	
			ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ	ﾌｼｽｼﾞﾓｸ	10%	10%	20%	40%	10%	10%	30%	10%	40%	30%	20%
				ｱｶﾓｸ		20%	10%		10%					20%	30%
				ﾌｼｲﾄﾓｸ							20%				5%
				ﾐﾔﾍﾞﾓｸ	+		20%	20%		30%	40%	90%	60%		

注）”+”は被度5%未満を示す。

表 3　ホンダワラ類生育被度目視観察結果（翌 1 月）

綱	目	科	属	和　名	海藻着底基質（セッカブロック20t型）				旧離岸堤跡	
					St. 2	St. 3	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8'
					水深 1.9m	水深 2.1m	水深 1.5m	水深 1.0m	水深 1.8m	水深 2.3m
褐藻	ﾋﾊﾞﾏﾀ	ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ	ｼﾞｮﾛﾓｸ	ｼﾞｮﾛﾓｸ	+	+	+		40%	+
			ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ	ﾌｼｽｼﾞﾓｸ	10%	10%	20%	50%	10%	20%
				ﾌｼｲﾄﾓｸ			+			
				ﾔﾂﾏﾀﾓｸ		+				

注）”+”は被度5%未満を示す。

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

継続して調査を実施する予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県漁港漁場整備課へ第2鰺ヶ沢地区広域漁場整備事業効果調査報告書で報告。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	第2岩崎地区広域漁場整備事業効果調査		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H22～H29		
担当者	鈴木　亮		
協力・分担関係	新深浦町漁業協同組合岩崎支所		

〈目的〉

第2鰺ヶ沢地区広域漁場内の着底基質（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の海藻及び水産生物、ハタハタの産卵状況を把握する。

〈試験研究方法〉

1　ホンダワラ類の生育状況調査

平成24年6・7月及び平成25年1月に第2岩崎地区広域漁場内の着底基質、比較検討のため造成漁場周辺の天然藻場に生育するホンダワラ類等の海藻及び生息する底生動物の枠取り・被度目視観察調査、魚類の目視観察調査を行った。

2　ハタハタの産卵状況調査

平成24年1月に第2岩崎地区広域漁場内の着底基質、造成漁場周辺の天然藻場に生育するホンダワラ類等の海藻に産み付けられたハタハタ卵塊の付着状況を枠取り及び目視観察により調査を行った。

〈結果の概要・要約〉

1　ホンダワラ類の生育状況調査

広域漁場内において、確認されたホンダワラ類は、6・7・11・翌1月に1種のみであった。その他海藻については6月に8種、7月に10種、11月に4種、翌1月には2種が観察された。魚類の蝟集状況については7月にはクロソイ、アイナメ、ウミタナゴの生息が確認できた。また、天然藻場では、6月にホンダワラ類5種、その他海藻4種、7月にホンダワラ類6種、その他海藻4種、11月にホンダワラ類4種、その他海藻2種、翌1月にホンダワラ類6種、その他海藻2種が観察された。魚類の蝟集状況については、7月にメバル類稚魚、ウミタナゴの蝟集が確認された。

2　ハタハタの産卵状況調査

今回の調査では、着底基質においてはハタハタ卵塊の付着している藻体を確認することはできなかった。天然藻場においては、枠取り調査でホンダワラ類4種（ジョロモク、フシスジモク、ヤツマタモク、ヨレモク）にハタハタ卵塊が付着していた（表1）。また、目視観察した結果、ホンダワラ類4種（ヨレモク、ヤツマタモク、フシスジモク、トゲモク）にハタハタ卵塊が付着していた（表2）。

卵塊が付着していたホンダワラ類の中で付着率が高かったのはヨレモクであり、全体の75％を占めていた。これは昨年度においても同じで、56％と全体の半分強を占めていた。ヨレモクの生育密度が低い調査地点でも付着率が高いことから、ハタハタがヨレモクを選択して卵塊を産み付けているのではないかと思われる。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表１　枠取り調査によりハタハタ卵塊付着状況の結果

枠取り範囲:0.25㎡

St.1 ヨレモク場			
和 名	藻体重量（g）	卵塊数（個）	卵塊重量（g）
ヨレモク	18.3	16	303.0
	20.5	20	356.6
	18.2	34	548.7
ジョロモク	18.4	4	79.8
	13.1		
	15.9		
	18.7		
	11.3		
合 計	134.4	74	1288.1

St.2 ヤツマタモク場			
和 名	藻体重量（g）	卵塊数（個）	卵塊重量（g）
ヤツマタモク	158.1	5	91.7
	138.8	1	18.7
	135.8		
	120.7		
	82.4		
	70.5		
	139.7		
	62.2		
合 計	908.2	6	110.4

St.2 フシスジモク場			
和 名	藻体重量（g）	卵塊数（個）	卵塊重量（g）
フシスジモク	24.2	4	91.7
	23.6	3	75.6
	20.8	2	34.6
	20.6		
	28.2		
	24.7		
	27.5		
ヨレモク	15.8	2	42.4
	18.2		
	17.2		
	11.4		
合 計	232.2	11	244.3

表２　ハタハタ卵塊付着状況目視観察結果

調査地点：St.1ﾖﾚﾓｸ場					調査範囲：1㎡									調査地点：St.2ﾔﾂﾏﾀﾓｸ場								調査範囲：1㎡								調査地点：St.3ﾌｼｽｼﾞﾓｸ場								調査範囲：1㎡							
水深(m)					2.9									水深(m)		2.4						水深(m)		2.3																	
底質(%)					岩盤：90 礫： 転石： 砂：10									底質(%)		岩盤：80 礫： 転石：5 砂：15						底質(%)		岩盤：80 礫： 転石：10 砂：10																	
種名記号	No.	生卵塊	死卵塊	孵化済	生混・合孵化	カピ	卵塊無し株数	種名記号	No.	生卵塊	死卵塊	孵化済	生混・合孵化	カピ	卵塊無し株数	種名記号	No.	生卵塊	死卵塊	孵化済	生混・合孵化	カピ	卵塊無し株数	種名記号	No.	生卵塊	死卵塊	孵化済	生混・合孵化	カピ	卵塊無し株数	種名記号	No.	生卵塊	死卵塊	孵化済	生混・合孵化	カピ	卵塊無し株数	種名記号	No.	生卵塊	死卵塊	孵化済	生混・合孵化	カピ	卵塊無し株数
ヨ	1	4						ヨ	23	1						ヤ	1	3						フ	1	3						フ	1							ヨ	1						
ヨ	2	3						ヨ	24	1						ヤ	2	20						フ	2	1						フ	2							ヨ	2						
ヨ	3	1						ヨ	25	4						ヤ	3	7						フ	3	3						フ	3							ヨ	3						
ヨ	4	8						ヨ	26	20						ヤ	4	1						フ	4	4						フ	4							ヨ	4						
ヨ	5	4						ヨ							1	ヤ	5	1						フ	5	1						フ	5							ヨ	5						
ヨ	6	2														ヤ	6	5						フ	6	2						フ	6							ヨ	6						
ヨ	7	2														ヤ	7	6						フ								フ							29	ヨ	7						
ヨ	8	3														ヤ	8	6						ヨ	1	1														ヨ	8						
ヨ	9	10														ヤ							9	ヨ	2	2														ヨ	9						
ヨ	10	2														ヨ	1	7						ヨ	3	2														ヨ	10						
ヨ	11	22														ヨ	2	4						ヨ	4	1														ヨ	11						
ヨ	12	21														ヨ	3	5						ヨ	5	1														ヨ	12						
ヨ	13	41														ヨ	4	4						ヨ	6	2														ヨ	13						
ヨ	14	14														ヨ	5	2						ヨ	7	1														ヨ	14						
ヨ	15	2														ヨ	6	1						ヨ															12	ヨ	15						
ヨ	16	13														ヨ	7	8						ト	1	1														ヨ	16						
ヨ	17	1														ヨ	8	5																						ヨ	17						
ヨ	18	8														ヨ	9	1																						ヨ	18						
ヨ	19	8														ヨ	10	4																						ヨ	19						
ヨ	20	34														ヨ	11	5																						ヨ	20						
ヨ	21	17														ヨ	12	1																						ヨ	21						
ヨ	22	2														ヨ							6																ヨ	22						

注）種名記号：ヨ-ヨレモク、フ-フシスジモク、ヤ-ヤツマタモク、ト-トゲモク

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

継続して調査を実施する予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県漁港漁場整備課へ第2岩崎地区広域漁場整備事業効果調査報告書で報告。

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	下北地区広域漁場整備事業生物調査		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H24		
担当者	鈴木　亮		
協力・分担関係	石持漁業協同組合		

〈目的〉

下北地区における東日本大震災後の磯根資源と底質の状況を把握する。

〈試験研究方法〉

1　底生生物調査

平成24年10月に東通村石持地先、調査地点24ヶ所（図1）において海藻0.25㎡、底生動物1㎡分を採取し、種別個体数及び湿重量を測定した。

2　底質調査

平成24年10月に東通村石持地先、調査地点24ヶ所において半径約5mの範囲で底質の状況、鉄筋を用いて砂層厚を測定した。

〈結果の概要・要約〉

1　底生生物調査

生育・生息密度の変動について、キタムラサキウニを除く底生生物に、大きな変動はみられなかった。キタムラサキウニの殻長組成について、平成13年の調査と比較を行った結果、震災前に確認された殻長15mm以下の個体は今回の調査では確認されなかった（図2)。

2　底質調査

平成12年との比較ではaj2ラインの水深2.5mでは砂の占める割合、砂層厚ともに大幅に増加していた。また、aj6ラインの水深2.5mでは底質の75%を占めていた砂が消失し、水深5mでは砂層厚は変わらないものの砂の占める割合が大幅に増加していた。さらに、aj4ラインの水深15mでは、砂の占める割合は変わらないものの、砂層厚は大幅に減少していた。砂は波浪や潮流の影響を受けて大きく変動することが知られているが、今回aj2及びaj6ラインでみられたような比較的浅所での比較的大きな砂の変動は、津波のような大規模な物理的な圧力の影響による可能性が考えられる（表1)。

底生生物の生育・生息密度の変動について、三陸沿岸では小型のウニ、アワビが震災後減少したとの報告があり、特に宮城県石巻市泊浜及び気仙沼市岩井崎においては、エゾアワビ稚貝が90%以上減少するなど、津波による深刻な被害の実態が明らかになっている。しかし、本調査では震災前の情報が不足しており、震災の影響を判断するのが難しい状況にあった。今後、津波の被害状況をより詳細に把握するためには定期的なモニタリング調査を継続実施する必要があると思われる。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1　震災前後の底質組成と砂層厚の変化量

	底質組成(砂が占める割合%)の変化量						砂層厚(cm)の変化量					
水深(m)	aj1	aj2	aj3	aj4	aj5	aj6	aj1	aj2	aj3	aj4	aj5	aj6
2.5	0	60	0	0	0	−75	0	41	0	5	0	−32
5	0	0	0	10	5	60	0	0	0	−20	3	5
10	20	10	20	−20	30	10	30	0	−15	−15	12	5
15	15	−30	−10	0	20	5	−15	10	−10	−53	4	10

変化量＝今回調査結果 − 平成13年調査結果

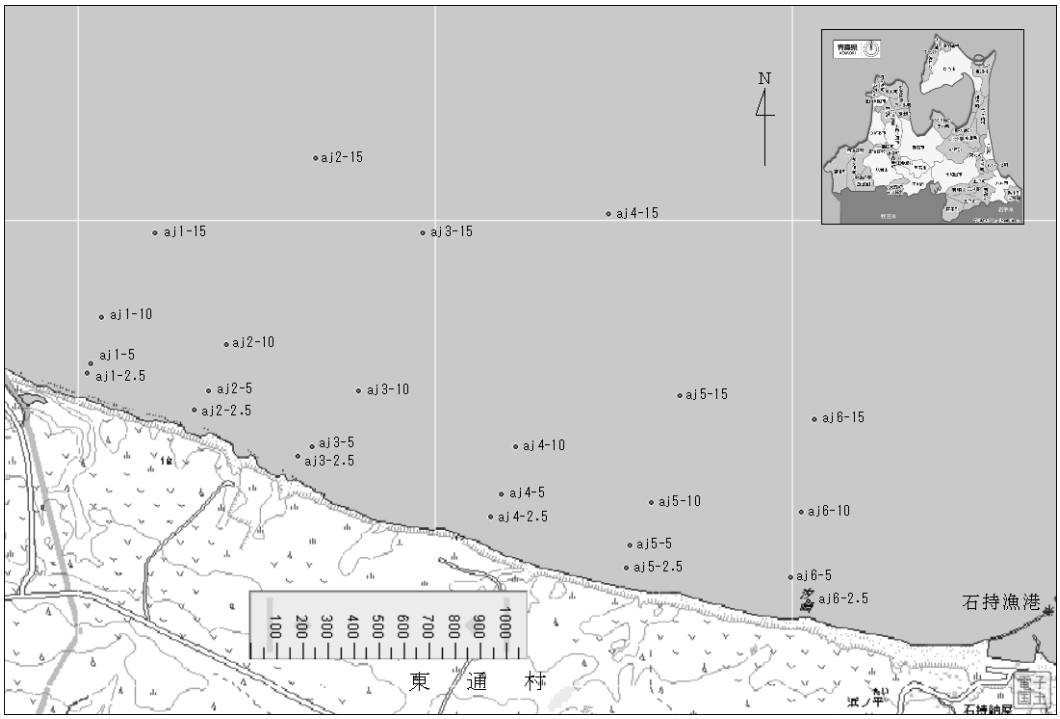


図１　調査範囲及び調査地点

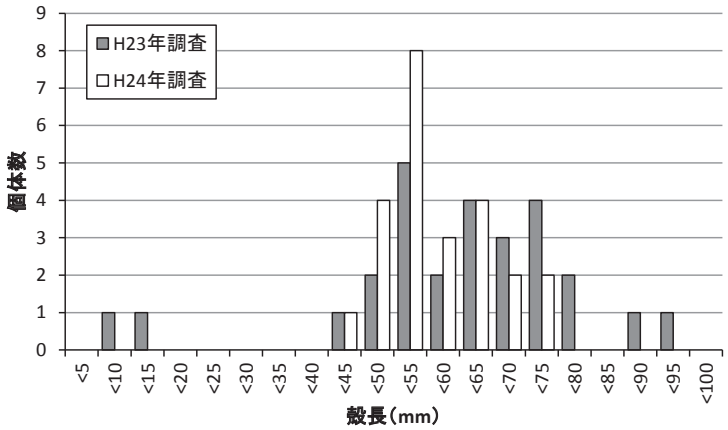


図２　震災前後のキタムラサキウニ殻長組成の変化

〈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〉

青森県漁港漁場整備課へ下北地区広域漁場整備事業生物調査報告書で報告。

研究分野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	資源管理基礎調査（種苗放流）		
予算区分	受託（青森県資源管理協議会）		
研究実施期間	H23～		
担当者	菊谷　尚久（ウスメバル）、鈴木　亮（マダラ）		
協力・分担関係	青森市水産指導センター・脇野沢村漁協		

〈目的〉

青青森県資源管理指針に掲載されている魚種別管理資源の内、ウスメバル、マダラを対象に調査を実施する。ウスメバルでは、陸奥湾来遊稚魚の動向と稚魚の移動分散について、マダラでは移動分散についての調査を行う。

〈試験研究方法〉

1　ウスメバル（陸奥湾来遊稚魚の動向）

1）実施方法：トラップ採集稚魚の計数及び体長組成調査
2）調査場所：青森市奥内沖
3）調査期間：平成 24 年 5～6 月

2　ウスメバル（稚魚の移動分散の把握）

1）実施方法：中間育成後のダーツタグ標識放流調査
2）調査場所：深浦沖
3）調査期間：平成 24 年 11 月 9 日（深浦）

3　マダラ（移動分散の把握）

1）実施方法：腹鰭切除標識による放流
2）調査場所：脇野沢沖
3）調査期間：平成 24 年 7 月 31 日

〈結果の概要・要約〉

1　ウスメバル（陸奥湾来遊稚魚の動向）

平成 24 年度に採集したウスメバル稚魚は 37,500 尾であり、前年度を上回ったものの、平成 22 年度の約 4 割の採集尾数となった(表 1)。採集したウスメバル稚魚の平均全長は、5 月では 31.1mm、6 月では 26.5mm であった。

2　ウスメバル（稚魚の移動分散の把握）

陸奥湾内で採集したウスメバル稚魚を当研究所内で中間育成した 1 歳魚及び 2 歳魚を用い、ダーツタグ標識を装着して日本海側の深浦から 221 尾を標識放流した（表 2)。

なお、当初予定していた太平洋側尻労からの標識放流は、供試できる尾数が少ないことから中止とした。

3　マダラ（移動分散の把握）

脇野沢村漁協が種苗生産したマダラ稚魚 1 千尾を譲り受けて標識放流用種苗とした。

当初は腹鰭抜去標識を計画していたものの、供試稚魚サイズが小さく抜去標識は不可能と判断されたため、切除標識に変更し、むつ市脇野沢より 230 尾を放流した（表 3)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表１　ウスメバル採集結果

（尾）

採集時期	H22	H23	H24
5月	6,200	238	500
6月以降	92,500	262	37,000
合計	98,700	500	37,500

表２　標識放流結果（ウスメバル）

放流月日	放流場所	放流場所 水温	放流尾数 （尾）	平均全長（mm） 範囲	平均体重（g） 範囲	標識種類	備考
24年11月9日	深浦漁港	15.7℃	130 （内115尾標識）	141.4 121～152	55.2 32～70	黄色ダーツタグ （刻印：アオスイ0001～0115）	２＋魚
			114 （内106尾標識）	123.9 115～134	30.4 22～41	黄色ダーツタグ （刻印：アオスイ0116～0221）	１＋魚

表３　標識放流結果（マダラ）

放流年月日	放流場所	放流場所 表面水温	放流尾数 （尾）	平均全長(mm) 範囲	標識種類
平成24年7月31日	脇野沢	23.7℃	1,000 （内標識230）	92.0 83～98	右腹鰭切除

〈今後の問題点〉

１　ウスメバル（陸奥湾来遊稚魚の動向）
　陸奥湾に来遊する稚魚の年変動の把握
　ウスメバル漁獲対象資源の変動と陸奥湾来遊稚魚との関係の把握
２　ウスメバル（稚魚の移動分散の把握）
　標識魚の再捕状況の把握、移動分散経路の解明
３　マダラ（移動分散の把握）
　標識魚の再捕状況の把握、移動分散経路の解明

〈次年度の具体的計画〉

１～３とも同様の内容で事業を継続する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成24年度青森県資源管理基礎調査結果報告書に記載

研究分野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	地域環境知形成による新たなコモンズの創生と持続可能な管理		
予算区分	受託研究（独立行政法人　人間文化研究機構　総合地球環境学研究所　研究プロジェクト「地域環境知形成による新たなコモンズの創生と持続可能な管理」）		
研究実施期間	H24		
担当者	野呂　英樹		
協力・分担関係			

〈目的〉

生態系の変動に対する地域環境知の集積とその効果を、水産資源管理を事例として定量的に評価・検討するため、青森県陸奥湾のナマコの体重別資源構成・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25年1月31日及び2月1日の2回、陸奥湾内にあるマナマコ漁場内の水深7.5m～13mの18地点で、20m^{2}の範囲に生息するマナマコを全量採取した。採取したマナマコの体重（湿重量。消化管内容物及び体腔液を含む）を測定した。また、平成17年度から実施した同試験結果も含め、平成24年度の漁期後資源量を推定するとともに、採取したマナマコの年齢別個体数の経年変化について検討した。ただし、マナマコには年齢形質がないため、解析は体重ごと（0齢：0.1g～21.7g、1齢：21.8g～84.1g、2齢：84.2g～146.5g、3齢：146.6g～208.9g、4齢：209.0g～271.3g、5齢：271.4g以上）に区分して行った。

〈結果の概要・要約〉

平成24年度漁期後の資源量は393トンで、平成17年度から試験を開始し最小の値であった（図1）。

採取地点数及び面積は毎年同じであるため、採取したマナマコの年齢別個体数を単純に比較することができる。調査地点の総個体数は、平成24年度には前年よりも51個体多い558個体採取されたが（図2）、このうち漁獲対象となる2齢以上のマナマコは、前年に比べ減少した（図3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

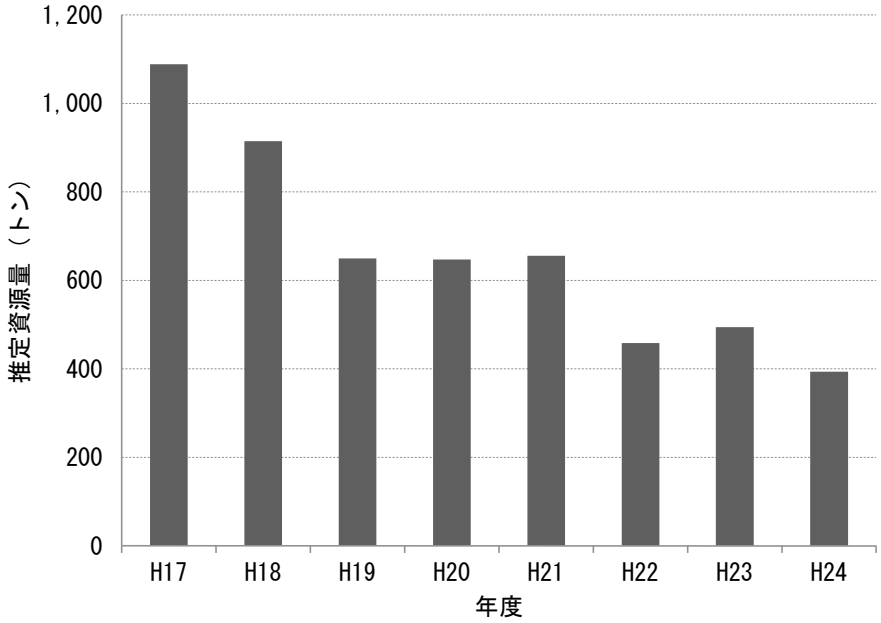


図1　漁場内のマナマコの推定資源量の推移

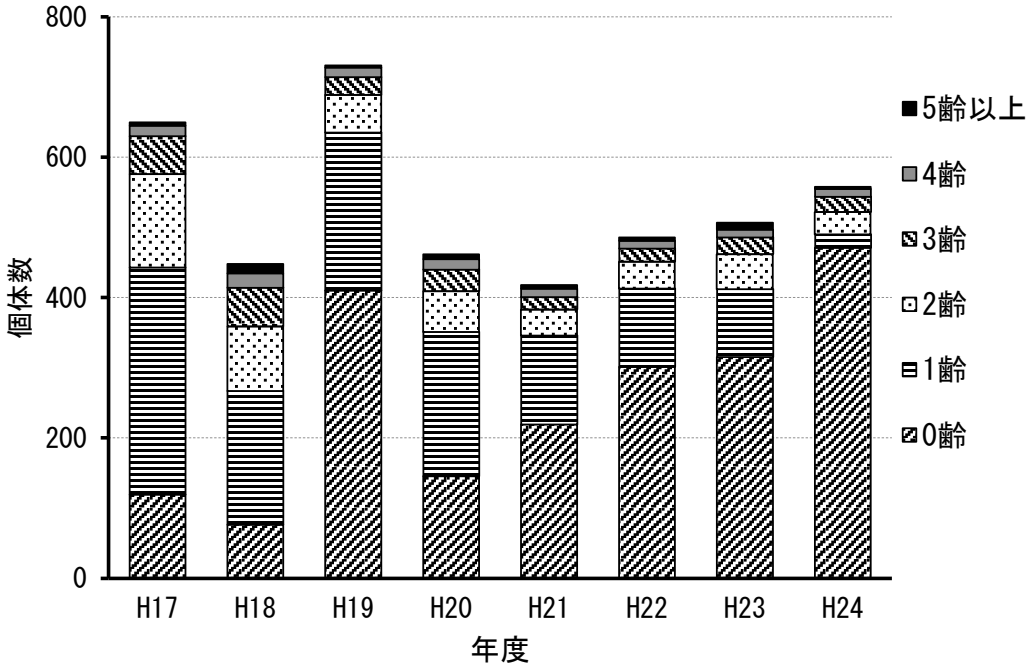


図2　漁場内のマナマコ年齢別個体数

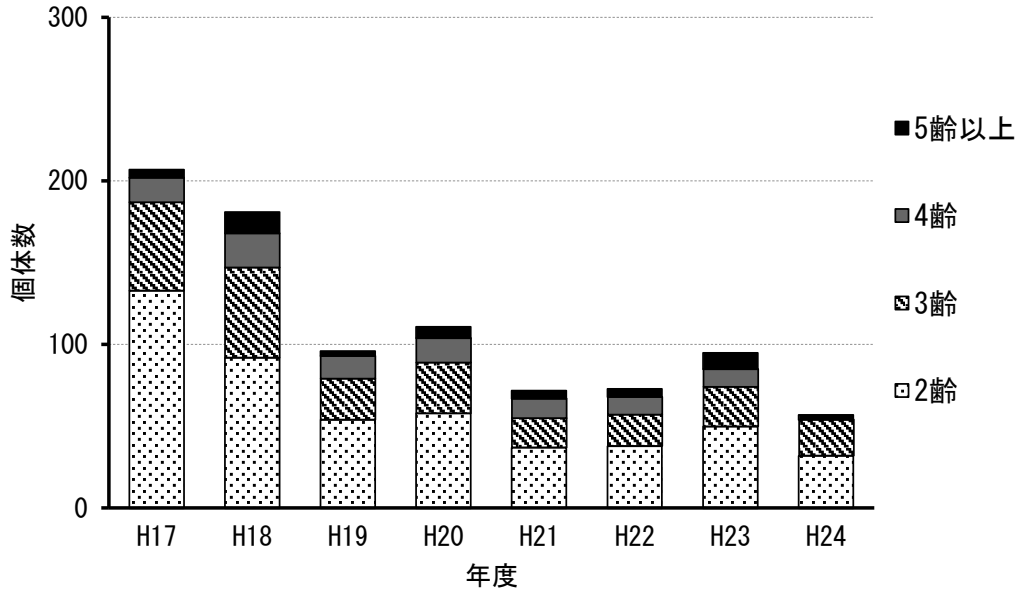


図3　漁場内のマナマコ2齢以上の年齢別個体数

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

今年度で事業終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

調査結果を委託先（人間文化研究機構総合地球環境学研究所）へ報告した。

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	野辺地マコガレイ種苗作出試験		
予算区分	受託研究（野辺地町漁協）		
研究実施期間	H23～		
担当者	髙橋　進吾		
協力・分担関係			

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　種苗安定生産技術開発

(1)種苗生産

野辺地地先で漁獲されたマコガレイ親魚 12 尾(雌 5 尾、雄 7 尾)から、平成 24 年 12 月 29 日に人工採卵を行い、そのふ化仔魚を用いて種苗生産試験を行った。

(2)中間育成

種苗生産試験で得られた稚魚を用いて陸上水槽で中間育成を行い、野辺地地先に放流する。

〈結果の概要・要約〉

1　種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産（表 1、2）

ふ化仔魚 15.0 万尾(ふ化率 98%)を用いて種苗生産試験を行った結果、平均全長 23.8mm、2.7 万尾の稚魚を生産し、生残率は 18%であった。

(2)中間育成

種苗生産で取り上げた稚魚 2.7 万尾を用いて、中間育成を開始した。

陸上水槽により1ヶ月程度の飼育を行い、4月中旬頃に野辺地地先に放流予定である。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 人工授精結果

総採卵数（収容卵数）（万粒）	ふ 化 仔魚数（万尾）	ふ化率（%）	うち、種苗生産に用いた仔魚数（万尾）
100	98.4	98	15.0

表2 マコガレイ種苗生産結果

ふ化仔魚の収容			取り上げ稚魚				生残率
年月日	平均全長（mm）	尾 数（万尾）	年月日	飼育期間	平均全長（mm）	尾 数（万尾）	（%）
H25.1.9	4.0	15.0	H25.3.21	71 日	23.8	2.7	18

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

地元漁協から依頼があれば、継続して試験を実施予定

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元・漁協への試験結果の報告

研究分野	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	車力マコガレイ種苗作出試験		
予算区分	受託研究（車力漁協）		
研究実施期間	H24～		
担当者	髙橋　進吾		
協力・分担関係			

〈目的〉

日本海系群(車力産)のマコガレイ親魚から種苗の作出試験を行い、種苗放流による日本海系群の資源造成を図る。

〈試験研究方法〉

1　種苗安定生産技術開発

(1)種苗生産

車力地先で漁獲されたマコガレイ親魚 18 尾(雌 14 尾、雄 4 尾)から、平成 24 年 4 月 3 日に人工採卵を行い、そのふ化仔魚を用いて種苗生産試験を行った。

(2)中間育成

種苗生産試験で得られた稚魚を用いて陸上水槽で中間育成を行い、車力地先に放流した。

〈結果の概要・要約〉

1　種苗安定生産技術開発

(1)種苗生産（表 1、2)

ふ化仔魚 34.0 万尾(ふ化率 82%)を用いて種苗生産試験を行った結果、平均全長 21.4mm、5.2 万尾の稚魚を生産し、生残率は 15%であった。

(2)中間育成（表3)

種苗生産で取り上げた稚魚 5.2 万尾を用いて、中間育成を開始した。

陸上水槽により14日～69日間の飼育を行い、7月～9月にかけて合計28,300尾(平均全長29.3～54.5㎜)を車力地先に放流した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 人工授精結果

生産回次	総採卵数（収容卵数）（万粒）	ふ化仔魚数（万尾）	ふ化率（%）	うち、種苗生産に用いた仔魚数（万尾）
1	100	77.6	77.6	16.0
2	90	77.9	86.6	18.0
計	190	155.5	81.8	34.0

表2 マコガレイ種苗生産結果

生産回次	ふ化仔魚の収容			取り上げ稚魚				生残率
	年月日	平均全長（mm）	尾 数（万尾）	年月日	飼育期間	平均全長（mm）	尾 数（万尾）	（%）
1	H24.4.15	4.2	16.0	H24.7.5	81 日	22.4	2.2	14
2	H24.4.18	4.3	18.0	H24.7.4	77 日	20.4	3.0	17
	合 計		34.0			21.4	5.2	15

表3 マコガレイ中間育成(陸上水槽)結果

生産回次	開 始				経 過				生残率
	年月日	平均全長（mm）	尾 数（尾）	使用水槽	年月日	飼育期間	平均全長（mm）	尾 数（尾）	（%）
1-1	H24.7.5	22.4	12,000	円型20t・1面	H24.7.19	14 日	29.3	10,000	83
1-2	H24.7.5	22.4	10,000	円型10t・2面	H24.8.8	34 日	38.4	4,500	45
2-1	H24.7.4	20.4	6,000	円型10t・1面	H24.8.8	35 日	36.6	2,600	43
2-2	H24.7.4	20.4	14,000	円型30t・1面	H24.8.22	49 日	54.5	6,200	44
2-3	H24.7.4	20.4	10,000	円型30t・1面	H24.9.11	69 日	48.7	5,000	50
		合 計	52,000				合 計	28,300	54

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

地元漁協から依頼があれば、継続して試験を実施予定

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元・漁協への試験結果の報告

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	被害漁場環境調査事業		
予算区分	受託研究（水産庁）		
研究実施期間	H23～H24		
担当者	藤川義一・野呂英樹・橋詰翔太郎・菊谷尚久・野呂恭成		
協力・分担関係			

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

階上町から三沢市に至る共同漁業権漁場内において、岩礁性藻場や増殖場におけるマコンブやウニ、アワビ等の主要な磯根資源の現存量や密度を調査した。また、浅海砂浜域において底質等の環境調査に加え、ウバガイ等の水産資源の現存量を調査した。さらに、本調査結果について、平成 14 年度に実施した藻場・水産資源マップ作成調査（以下「平成 14 年度調査」とする）平成 23 年度に実施した被害漁場環境調査事業（以下「平成 23 年度調査」とする）調査結果と比較し、漁場の回復状況について検討した。

〈結果の概要・要約〉

1　浅海砂浜域

1）回復状況調査

八戸みなと漁協管内の離岸堤、防波堤の近傍では、津波襲来後一時的に砂層厚、シルト、強熱減量が減少し、ウバガイの生息量も減少した。

ウバガイは、全体の53%の地点で採取され、平成14年度調査時の33%、23年度調査時の42%に比べて増加した。ウバガイの殻長は、3齢で64㎜と漁獲サイズに達することが分かった。また、ウバガイは殻長50～64㎜サイズが採取されなかったため、次年度以降の漁獲の減少が懸念された。

殻長31㎜未満の当歳貝と考えられるウバガイ稚貝は、三沢市地先では水深3.5～10mの範囲で2.5～387個体/㎡、おいらせ町地先では水深3.5～7.5mの範囲で2.5～5.0個体/㎡の密度で生息し、各々水深5mで最大値を示した。三沢市地先水深5mでウバガイ当歳貝が高密度に生息し、ウバガイの新規加入が考えられた。ウバガイ稚貝が多く生息した三沢市地先では、シルトの含有率、強熱減量の値が低く、ヨコエビ等のベントスの密度が高かった。

2　岩礁性藻場

1）岩礁性藻場

岩礁域に生育する海藻（草）は、ワカメが全体の 46%の地点から最も高い現存量で採取された。マコンブは、全体の 11%の地点で採取され、平成 14 年度調査時の 6%、平成 23 年度調査時の 2%と比べて増加した。海藻（草）は津波来襲後に減少したが、現在は回復傾向にあると考えられた。

平成 24 年 10～12 月の水深 2.5mに形成した裸地面上には平成 25 年 2 月にコンブ目植物の生育が観察された。このため、当調査海域では、10 月～12 月の期間に海藻着生基質を設置することでウニ、アワビ等に餌料価値の高いコンブ目植物藻場を造成できると考えられた。

底生動物は、キタムラサキウニが全体の 66%の地点から採取され、密度、現存量ともに平成 23 年度調査時には減少したが、現在回復傾向にあると考えられた。水深 2.5～7.5m の岩盤場は、海藻が繁茂し、キタムラサキウニ生殖腺指数が高いため、ウニ移植放流場に適すると考えられた。エゾアワビは全体の 20%の地点から採取され、平成 14 年度、23 年度調査時と比較して大きな変化は認められなかった。

２）増殖場

増殖場に生育する海藻（草）の種数と現存量は、岩礁性藻場に比べ各々2/3、5/7 以下の低い値を示した。底生動物のうち、キタムラサキウニは全体の 69%の地点で採取され、平成 23 年度調査時には全ての増殖場で減少したが、今回の調査では増加が見られた。増殖場でのキタムラサキウニの密度は高いため、適正な管理が必要であると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

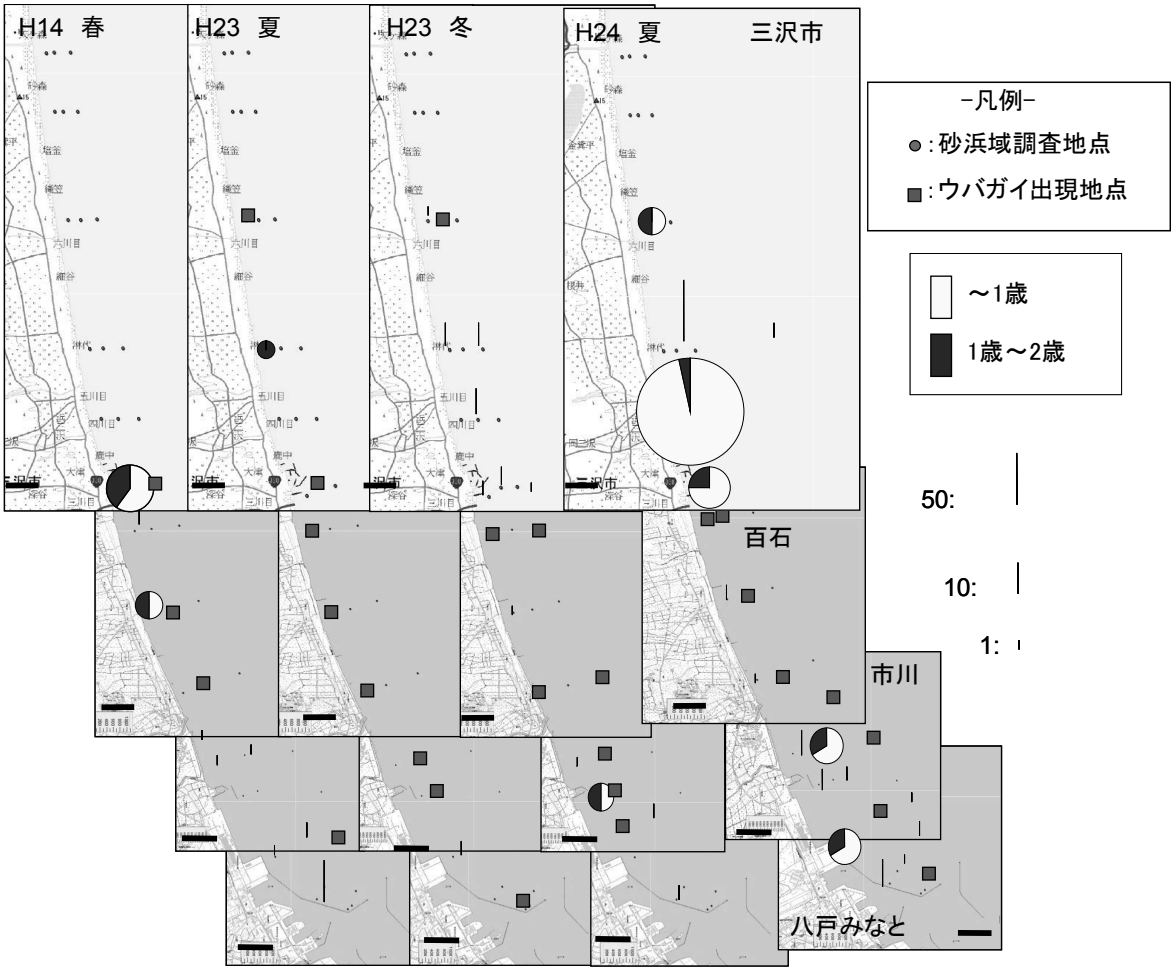


図　浅海砂浜域におけるウバガイ稚貝の分布

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

震災地域で重要な水産資源であるウバガイ、マコンブ、キタムラサキウニ等の資源回復のための重点調査を5月から翌年2月にかけて隔月実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成24年5月及び平成25年3月に平成24年度被害漁場環境調査事業推進委員会において調査結果を報告した。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	震災後の磯根資源復活事業（空ウニ輸送試験）		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H24～H25		
担当者	鈴木　亮		
協力・分担関係	易国間漁業協同組合、泊漁業協同組合、むつ水産事務所		

〈目的〉

大津波で磯根資源に甚大な被害を受けた三八地域へ、他の地域からキタムラサキウニ（以下、ウニ）を輸送して移植するため、輸送に適した条件、時期を検討する。

〈試験研究方法〉

1　夏季試験

平成24年8月に①「乱積み+海水有（1ｔ活魚水槽使用)」、②「乱積み+海水無（1ｔ活魚水槽使用）+緩衝剤（こんぶ)」、③「平積み+海水無（プラスチックコンテナ容器使用）+緩衝剤（上下に海水で湿らせたムシロ)」の3区の輸送条件を設け、出発地から3.5時間（下北地区～八戸地区を想定）かけ輸送し、当研究所内の水槽に収容した。輸送中、自記式水温計で各試験区の温度及び外気温を測定した。また、収容後1ヶ月間の生残について比較検討した。

2　冬季試験

平成24年11月に①「乱積み+海水有（1ｔ活魚水槽使用)」、②「乱積み+海水無（1ｔ活魚水槽使用）+緩衝剤（上下に海水で湿らせたムシロ)」、③「平積み+海水無（プラスチックコンテナ容器使用）+緩衝剤（上下に海水で湿らせたムシロ)」の3区の輸送条件を設け、出発地から3.5時間（下北地区～八戸地区を想定）かけ輸送し、当研究所内の水槽に収容した。輸送中、自記式水温計で各試験区の温度及び外気温を測定した。また、収容後1ヶ月間の生残について比較検討した。

〈結果の概要・要約〉

1　夏季試験

各試験区の1ヶ月後の生残率は、①で99.3%（輸送中の温度変化＝20.9～21.9℃)、②で58.8%（同＝24.7～28.4℃)、③で37.4%（同＝23.3～26.6℃）と①の条件で輸送したウニの生残率が最も高かった。その理由として、①では輸送中の温度の昇温を抑えることができたことが要因と推察される（表1、図1)。

2　冬季試験

夏季試験を踏まえて外気温及び水温が低くなる11月に試験を行ったところ、各試験区の1ヶ月後の生残率は、①で94.3%（輸送中の温度変化＝15.7～16.1℃)、②で73.1%（同＝15.4～16.9℃)、③で88.6%（同＝12.8～14.8℃）と、どの輸送条件においても生残率が80%以上であった（表2、図2)。

2回の試験において、ウニを輸送する上で最も重要な条件は輸送中の温度であり、水温・外気温が低下する時期に輸送を実施し、なお且つ、①の条件で輸送することにより生残率は高くなることが分かった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表１　各輸送条件による１ヶ月後の生残状況（夏季試験）

	試験開始個体数（個）	へい死個体数（個）	生残個体数（個）	生残個体割合（%）
①乱積み＋海水有	1,417	81	1,336	94.3
②乱積み＋海水無	1,093	294	799	73.1
③平積み＋海水無	536	61	475	88.6

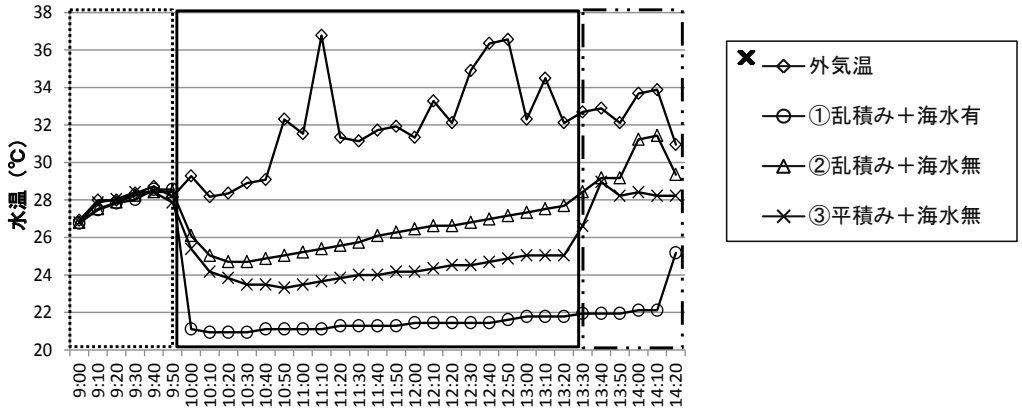


図１　各輸送試験区及び外気温の温度推移（夏季試験）

表２　各輸送条件による１ヶ月後の生残状況（冬季試験）

	試験開始個体数（個）	へい死個体数（個）	生残個体数（個）	生残個体割合（%）
①乱積み＋海水有	307	2	305	99.3
②乱積み＋海水無	364	150	214	58.8
③平積み＋海水無	321	201	120	37.4

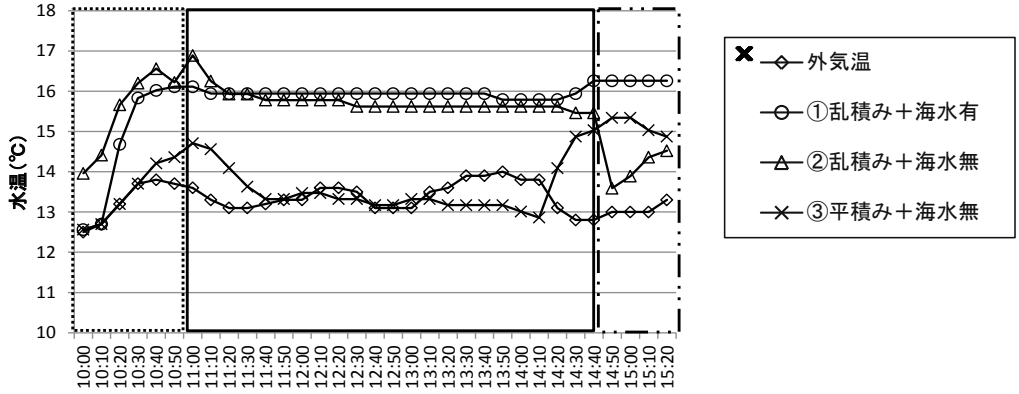


図２　各輸送試験区及び外気温の温度推移（冬季試験）

〈今後の問題点〉

今回の試験において、ウニの積み下ろしにおいて時間を要したので、短縮できる方法を検討する。

〈次年度の具体的計画〉

次年度はウニの輸送規模を拡大して実施する予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

試験で生き残ったウニを最も結果が良かった①の条件で輸送し、三八地域の漁協地先に平成24年9月、平成25年3月に移植放流を行った。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	三井物産環境基金助成研究		
予算区分	その他（三井物産環境基金）		
研究実施期間	H23～H25		
担当者	藤川　義一、野呂　英樹		
協力・分担関係	八戸市鮫浦漁業協同組合		

〈目的〉

コンブ養殖産地である東北太平洋沿岸の八戸地域は、東日本大震災に伴う津波の影響を受け海藻養殖施設が壊滅した。マコンブは地域における主要な生産物であり、ウニ・アワビの餌料や水質浄化機能としての役割を持つため、マコンブ資源の低下による沿岸生態系への悪影響が懸念される。このため、本研究では、早期に収穫できる高品質「すきこんぶ」用早熟系マコンブ種苗の作出と高収量な養殖手法を確立するとともに、コンブ養殖による漁場環境改善効果を把握し、マコンブ養殖生産の回復並びに漁場環境保全を図ることを目的とした。

〈試験研究方法〉

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

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

平成24年1月から8月にかけての各月1回、養殖マコンブのなかから大型の藻体を沖出し時期別及び種苗種類別（早熟系F6株及びF1株種苗）に、また、養殖施設上に生育する天然マコンブについて、それぞれ20個体前後を選び出し、葉長、葉幅、葉重量を測定した。

平成 24 年 5 月 17 日に、時期別に沖出した早熟系 F6 株種苗および F1 種苗をそれぞれ 158～269 個体採取し、藻体別に葉重量と成熟の有無を調査した。

〈結果の概要・要約〉

八戸市鮫地先に沖出した早熟系 F6 株及び F1 株養殖マコンブと天然マコンブの生長を図 1 に示した。養殖及び天然マコンブはいずれも冬季から春季にかけて良く生長し、平成 24 年 5 月から 7 月にかけて最大値を示した。早熟系 F 6 株種苗は早期に沖出しした種苗では良く生長し、平成 23 年 11 月 24 日に沖出しした早熟系 F6 株種苗は 5 月に葉長が 6 月に葉幅が最大値を示した。12 月 5 日に沖出した早熟系 F6 株種苗は 11 月 24 日に沖出した種苗に比べ、葉長、葉幅、葉重量はいずれも劣ったが、生長過程は概ね同様であった。12 月 19 日に沖出しした早熟系 F6 株種苗は、それより早期に沖出した種苗に比べ 1 カ月程度遅れて生長した。12 月 19 日に沖出しした F1 株種苗は、同時期に沖出しした早熟系 F6 種苗と比べ生長が大きく劣った。いずれの沖出し種苗も 7 月以降には葉の先端から末枯れが見られるようになり、7～8 月には葉長、葉重量が大きく減少した。

平成 24 年 5 月 17 日における各時期に沖出した早熟系 F6 株及び F1 株養殖マコンブの藻体重量別の出現個体数と子嚢斑形成個体数を図 2 に示した。子嚢斑は、早熟系 F6 株の藻体に形成されたが、早熟系株ではない F1 株の藻体には認められなかった。なお、子嚢斑は葉の上部の部分に認められ、葉重量が 180ｇ以上の大型の藻体に形成された。このため、子嚢斑は、大型に生長した種苗ほど形成割合が高く、平成 23 年 11 月 24 日、12 月 19 日、12 月 5 日の沖出し時期の順にそれぞれ全体の 5.1%、3.2%、1.9%の割合で形成された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

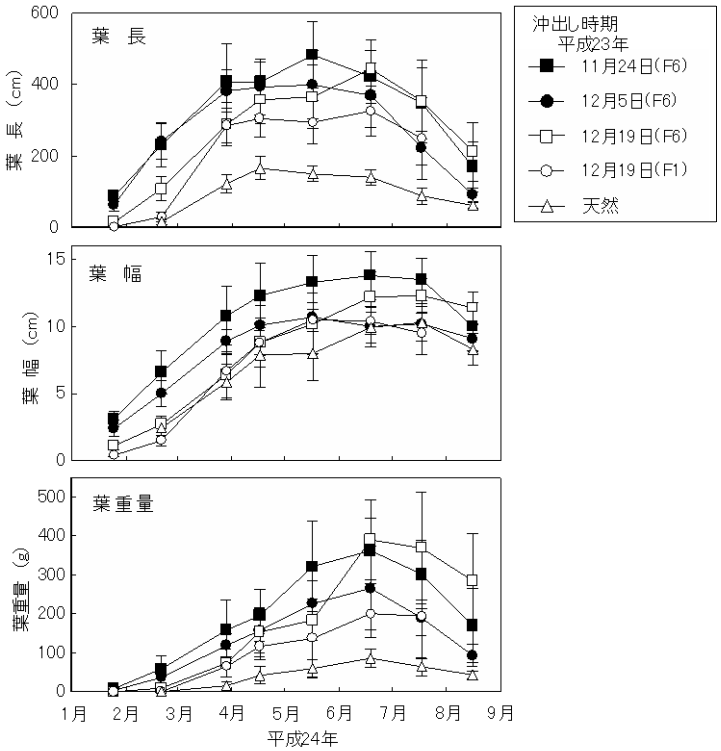


図1　八戸市鮫地先に沖出した早熟系F6株及びF1株養殖マコンブと天然マコンブの生長

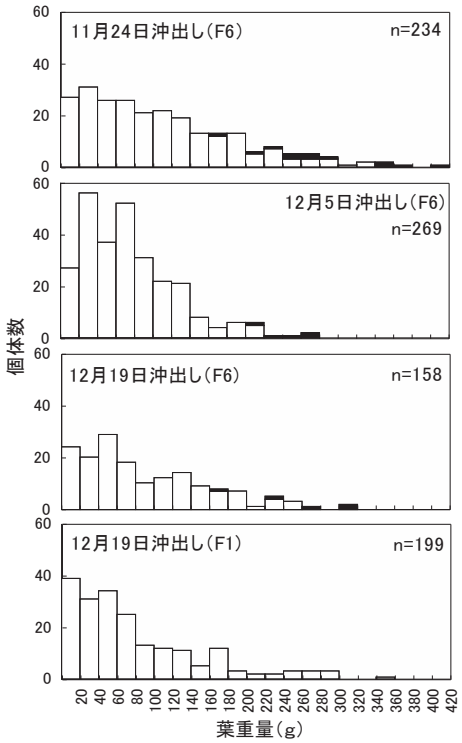


図 2　各時期に沖出した早熟系 F6 株及び F1 株養殖マコンブの葉重量別の出現個体数と子嚢斑形成個体数　（平成 24 年 5 月 17 日）
黒色は子嚢斑形成藻体を示す

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

早期成熟系F7マコンブ種苗の生長を継続調査し、養殖マコンブとしての収量を把握する。
養殖施設周辺に集まる魚類などを調査し、マコンブ養殖による水産資源の育成効果を把握する。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし。

Ⅱ　内　水　面　研　究　所

研究分野	水産遺伝育種	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研究課題名	売れるマス類生産技術開発事業		
予算区分	研究費交付金（産技センター）		
研究実施期間	H17～H25		
担当	前田　穣		
協力・分担関係	青森県養鱒協会		

〈目的〉

ニジマスについて、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　クローン魚の夏季（早期）採卵試験

平成21年に作出し、平成22年10月から自然日長下で育成した成長優良系クローン魚（0175系）に対し、平成23年12月から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、平成24年夏季に採卵試験を行った。長日処理、短日処理ともに大型電照設備（40W・8基/面）と遮光設備を備えた屋外水槽で行い、長日処理は1日19時間、短日処理は1日4時間の照明とし、それ以外は暗条件とした。長日処理は12月15日から3月14日までの3ヶ月間、短日処理は3月15日から排卵が確認できるまで行った。雌親魚別に採卵を行い、10尾以上の普通ニジマス雄から得られた混合精子による受精を行い、雌親別に卵質を確認した。

2　クローン魚の冬季（通常）採卵試験

平成21年に作出し、平成22年10月から自然日長下で育成した成長優良系クローン魚（0175系）を親魚として24年冬季に採卵試験を行った。雌親魚別に採卵を行い、10尾以上の普通ニジマス雄から得られた混合精子による受精を行い、雌親別に卵質を確認した。

〈結果の概要・要約〉

1　クローン魚の夏季採卵試験

成長優良系クローン魚（0175系）から平成21年以降に得られた卵の平均発眼率を図1に示した。今年度の夏季採卵の平均発眼率は36.5%と高くなり、例年の冬季採卵と同等の卵質であった。今年度の電照施設内の水面照度は約1500Lxであり、以前に日周期コントロールを行った電照施設（平成23年度は約100Lx、平成22年度は約600Lx）に比べて十分な照度があり、卵質の向上につながったものと思われた。

親魚別の抱卵数組成を図2に、親魚別の発眼率組成を図3に示した。夏季採卵の結果、3000粒以上を抱卵したのは21尾中20尾であり、親魚別に卵管理を行った際の発眼率が70%を超えたのは7尾から得られた卵であった。

2　クローン魚の冬季採卵試験

今年度の冬季採卵の平均発眼率は21.1%と例年より低くなった。また、3000粒以上を抱卵したのは41尾中39尾であり、親魚別に卵管理を行った際の発眼率が70%をこえたのは3尾から得られた卵であった。

3　クローン魚の採卵方法

抱卵数と発眼率の関係を図4に示した。夏季採卵、冬季採卵ともに十分な抱卵があるにもかかわらず、発眼率が低い個体が多いことから、採卵期に近づいてからの成熟の進行に問題があることが疑われた。クローン魚を生産する場合は、親魚別に卵管理し、卵質が低い群を使用しないことが省力化につながるものと思われた。また、生殖腺刺激ホルモン注射の併用についても検討するべきと思われた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

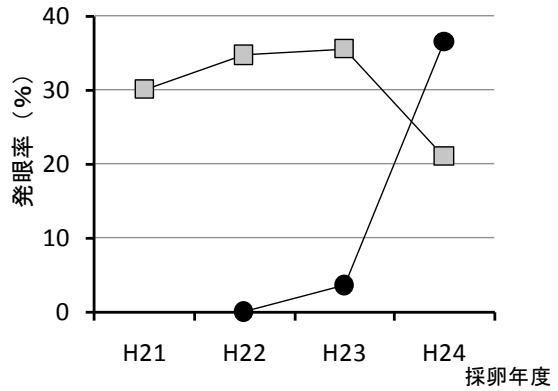


図１　クローン魚卵の平均発眼率の推移

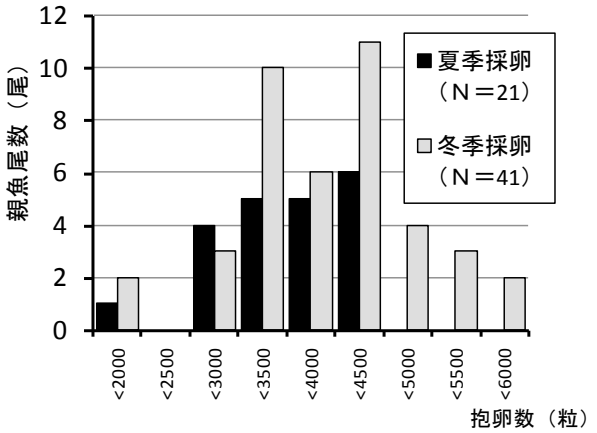


図２　親魚別の抱卵数組成

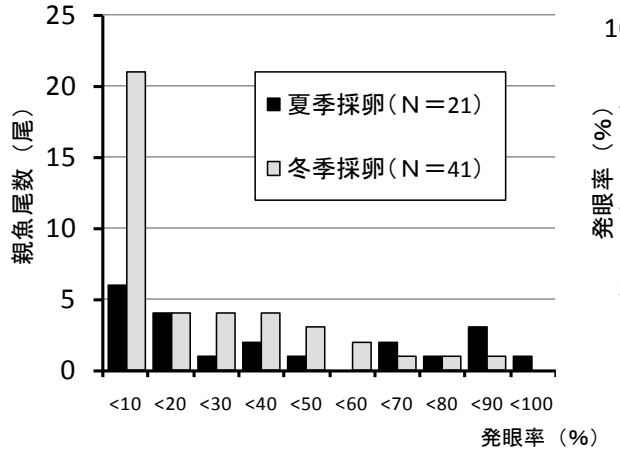


図３　親魚別の発眼率組成

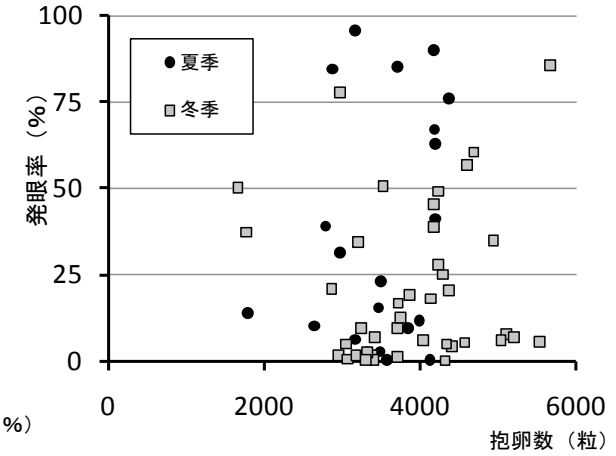


図４　抱卵数と発眼率の関係

〈今後の問題点〉

バイオテクノロジーを用いた養殖魚の産業利用に必要となる、「三倍体魚等の特性評価」の申請を行う。

〈次年度の具体的計画〉

作出したクローン二倍体魚、クローン三倍体魚を用いて、「三倍体魚等の水産物の利用要領」に基づいた、成長特性試験、環境特性試験、摂餌特性試験を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成 25 年度青森県養鱒協会総会で報告予定。

研究分野	資源評価	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研究事業名	十和田湖資源生態調査事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	S42～		
担当者	前田　穣		
協力・分担関係	十和田湖増殖漁協、秋田県水産振興センター		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　水温観測：ふ化場前生出地先における午前10時の表面水温観測データ（自記温度計：Titbit）を整理した。

2　漁獲量調査：宇樽部、休屋、大川岱の3集荷場におけるヒメマス及びワカサギの日別取扱量を漁協から入手し、取りまとめた。

3　年齢組成調査：大川岱集荷場において、ヒメマスの魚体測定、採鱗、標識確認を5～11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㎜）を設置し、採捕したヒメマス等の魚体測定を行った。

5　回帰親魚調査：ふ化場前沖等で採捕したヒメマス親魚データを漁協から入手し整理した。採卵時にヒメマス親魚の魚体測定、標識確認を行った。

6　放流稚魚調査：放流稚魚の測定を行い、放流状況を把握した。

7　ワカサギ関連調査：主要河川において、ワカサギの遡上・産卵状況等を目視により調査した。

〈結果の概要・要約〉

1　表面水温は1月から5月上旬まで平年より低く推移したが、6月中旬から8月中旬までは平年値をまたぐ形で上下に変動した。8月下旬から10月中旬にかけては高温で推移し、10月下旬からはは平年並みに推移した（図1）。

2　集荷場におけるヒメマス取扱量（内臓復元重量）は10.4トンと、対前年比72%（前年14.4トン）となった。ワカサギの取扱量は40.0トン（前年51.9トン）となり、前年に引き続いて取扱量が多くなった（図2）。

3　漁獲されたヒメマスは1＋魚から4＋魚で、2＋魚が59%、3＋魚が38%を占めた（図3）。時期別にみると4月から8月までは比較的3＋魚が漁獲されていたが、9、11、12月は2＋魚の漁獲が大部分となり、3＋魚の多くが秋に成熟し、再生産に参加したと思われた（図4）。

4　試験刺網は4月～10月に4回実施し、ヒメマス225尾、ワカサギ554尾を採捕した。昨年とは異なり、10月の1＋魚採捕尾数は少なかった（表1）。

5　親魚採捕尾数（曳網及び遡上）はメス6,149尾、オス8,590尾の合計14,739尾であった（図5）。採卵に使用した親魚はメス2,397尾、オス2,160尾で、96.4万粒を採卵した（昨年95.7万粒）。親魚（雌雄各180尾を測定）は、雄が体重100～569g（平均188g）、雌が体重124～460g（平均204g）であった。採卵親魚の標識率は4.4%であった。

6　ヒメマス稚魚の放流は3月28日、5月2日、6月17日の計3回で、合計700千尾が放流された。6月17日に放流した稚魚は平均体重4.4ｇであった。

7　5月9日から7月19日間でワカサギの遡上及び川底の石に付着した卵を確認した。7月19日に確認された卵はすべて発眼卵であり、産卵は7月初旬で終了したものと思われた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

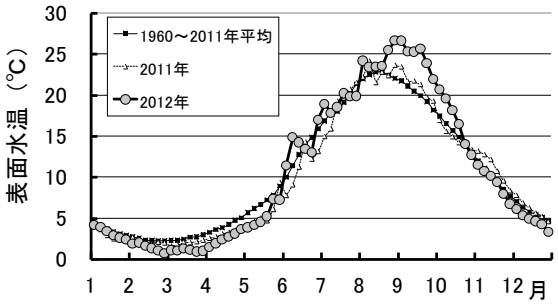


図1　十和田湖における表面水温の推移

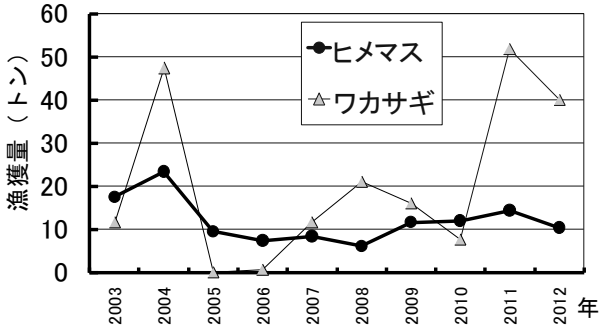


図2　ヒメマス・ワカサギ漁獲量の推移

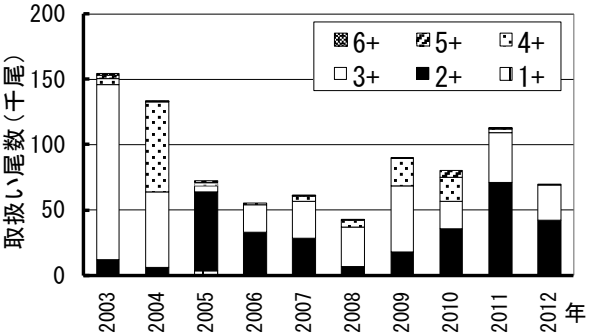


図3　ヒメマス年齢組成の推移

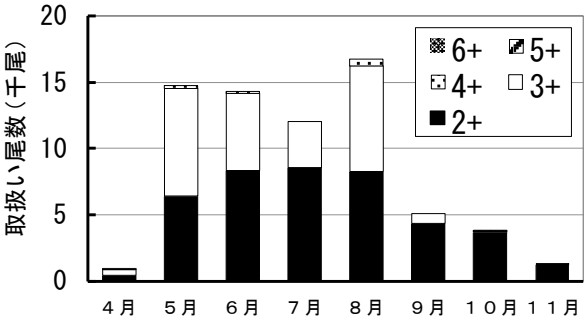


図4　ヒメマス月別年齢組成

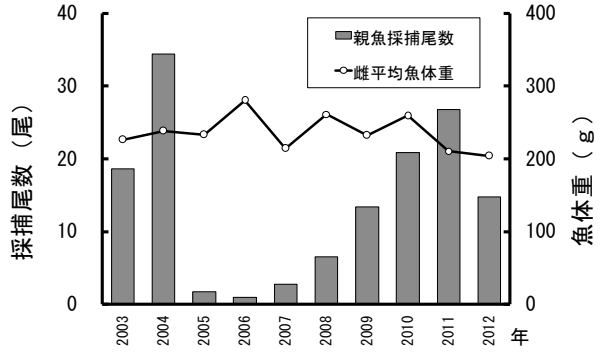


図5　親魚採捕尾数と雌平均体重の推移

表1　試験刺網で採捕したヒメマスの年齢組成

（実数:尾）

年齢	4月	6月	8月	10月
0+魚	0	8	0	0
1+魚	0	5	7	2
2+魚	7	17	33	23
3+魚	0	6	84	4
4+魚	0	1	10	0
不明	0	0	15	3
合計	7	37	149	32

〈今後の問題点〉

今後も年齢組成解析を中心とした調査を継続し、ヒメマス稚魚の適正放流数、適正サイズについての検証を行う必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

平成24年度と同様。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成24年度十和田湖資源対策会議で発表した。

研究分野	病理	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研究課題名	魚類防疫技術試験（魚病診断）		
予算区分	研究費交付金（産技センター）		
研究実施期間	H19～H28		
担当	榊　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 24 年の魚病診断件数は 14 件であった。

魚種別に見ると、ニジマスが 4 件と多く、次いでサクラマス、アユが 3 件、シロサケ、イワナが 2 件であった。

細菌性疾病では、細菌性鰓病 3 件、冷水病 2 件、エロモナス症 1 件が発生した。

月別では例年同様、春から夏期にかけての発生が多い傾向にあった。

2　アユ冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症の病原菌保菌検査

県内種苗施設で生産されたアユ人工種苗について、平成 23 年 4 月 24～27 日にかけて 16 検体（1 検体 5 尾プール）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24年1月～平成24年12月）

疾病名	魚種					合計
	ニジマス	シロサケ	サクラマス（ヤマメ含む）	イワナ	アユ	
伝染性造血器壊死症（IHN）	1					1
細菌性鰓病		1		2		3
エロモナス症					1	1
冷水病	2					2
腸管鞭毛虫症			1			1
白点病	1					1
合併症 ①（細菌性鰓病＋ｲｸﾁｵﾎﾞﾄﾞ症+水カビ病）		1				1
その他（飼育環境等）			2			2
不　明					2	2
計	4	2	3	2	3	14

表２　魚種別月別診断件数

（平成24年1月～平成24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			2		4
シロサケ		1		1									2
サクラマス							3						3
イワナ						1			1				2
アユ			1	1			1						3
計	0	1	1	2	1	1	4	1	1	0	2	0	14

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

魚病診断、防疫指導、魚病情報収集・技術指導を今年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

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

研究分野	病理	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研究事業名	養殖衛生管理体制整備事業		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H19～H28		
担当者	榊　昌文・前田　穣・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19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　（106名）	1　水産防疫対策について 2　養殖衛生対策関連事業について 3　最近の魚病関連情報 4　その他
3月8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　（107名）	1　平成24年度の疾病発生状況等 2　平成24年度の防疫対策の実施状況 3　平成25年度予算 4　その他

表2　地域合同検討会

東北・北海道魚類防疫地域合同検討会

開催時期	開催場所	構成員(参加者)	議　題
11月8日 ～9日	岩手県 盛岡市	北海道・東北6県、新潟県、東京大学、農林水産省、(社)日本水産資源保護協会、(独)水産総合研究センター養殖研究所 (27名)	1　講演「日本のクロアワビから検出された Xenohaliotis californiensis 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

北部日本海ブロック地域合同検討会

開催場所	開催場所	構成員（参加者）	議　題
11月2日 ～3日	富山県 富山市	青森県、秋田県（欠）、山形県（欠）新潟県、石川県、農林水産省(独)水産総合研究センター増養殖研究所　（9名）	1　各県における魚病発生の概要 2　講演「アワビのキセノハリオチス症に関する情報」 3　事例報告「定置網で漁獲された傷のついたフクラギについて」 4　情報交換・総合討論

2　養殖衛生管理指導

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

3　養殖場の調査・監視

水産用医薬品等の養殖資機材の使用状況調査(※1)を行った。

※1 調査：現地調査及びアンケート調査

※2 指導：現地指導及び会議(青森県養殖衛生管理推進会議)において指導

表3　青森県養殖衛生管理推進会議

開催時期	開催場所	構成員(参加者)	議　題
3月1日	青森市	水産振興課、水産総合研究所、水産事務所、水産業改良普及所、栽培漁業振興協会、県営浅虫水族館、県内水面漁業協同組合連合会、県養鱒協会、内水面研究所 (45名)	1　平成24年度養殖衛生管理体制整備事業について 2　平成24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24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8日～9日	青森県青森市	魚類防疫士連絡協議会　東北ブロック研修会
12月20日	東京都	養殖衛生管理技術者養成特別コース研修

4　疾病対策(平成24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16日～11月15日：17箇所、21回)を行ったほか、検査依頼のあった病魚の診断(内水面関係：14件、海面関係2件)を行った。

(2)　特定疾病対策及びアユ疾病対策

コイヘルペスウィルス(KHV)は、天然水域（河川）2箇所から2回、5検体のPCR法により検査したが、全て陰性であった。

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施設で採取した放流前の検体計60尾を培養法・PCR法により検査したが、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～H25		
担当者	榊　昌文・*菊谷　尚久		
協力・分担関係	*青森県産業技術センター水産総合研究所		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　魚病診断（内水面研究所）

海産魚介類増養殖場からの魚病相談及び防疫巡回指導時の依頼により病魚の外観症状、解剖所見並びに定法により病原体検査を行った。

2　防疫指導（内水面研究所・水産総合研究所）

海産魚介類増養殖場21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24年12月末現在の魚病診断件数は、表1に示すとおり合計20件であった。

魚種別に見ると、例年同様、栽培漁業対象種が大部分を占めており、ヒラメが7件と最も多く、次いでキツネメバル、ウスメバルが4件であった。

疾病別では、滑走細菌症が6件と多かった（表2)。

2　防疫指導

海産魚介類増養殖場を巡回した結果、使用できる水産用医薬品が限られていることや例年顕著な疾病の発生が少ないことから、水産用医薬品を保有している施設は少なく、使用しているところも少なかった。また、水産用医薬品の適正使用については、毎年の巡回指導により周知されてきている。

3　魚病情報収集・技術研修

県養殖衛生管理推進会議、全国養殖衛生管理推進会議、東北・北海道魚類防疫地域合同検討会、魚類防疫体制整備事業北部日本海ブロック地域合同検討会等で情報交換を行った。

〈主要成果の具体的なデータ〉

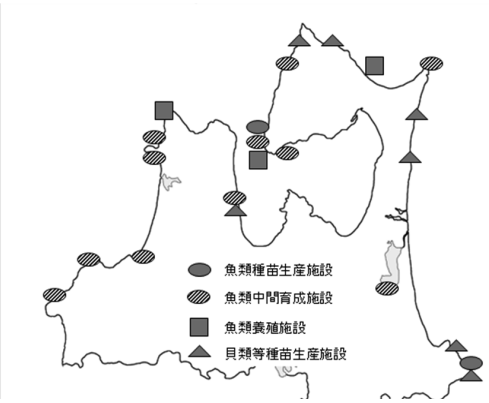


図1　防疫指導対象の海産魚介類増養殖場

表１　年別魚種別魚病相談、診断件数の推移

魚種名	18年	19年	20年	21年	22年	23年	24年	合計
ヒラメ	3	4	4	3	0	4	7	25
マコガレイ	1	4	2	1	2	2		12
マダラ		1				1	1	3
キツネメバル		3	3	2	3	3	4	18
ウスメバル	3	4	2	1	1		4	15
クロソイ	7			1	1	1		10
ニジマス	1		1			1	1	4
エゾアワビ						1	1	2
マツカワガレイ					1		1	2
ヌマガレイ								0
マナマコ						1	1	2
アユ						1		1
合 計	15	16	12	8	8	15	20	94

表２　魚種別疾病別診断件数　　（平成 24 年 1 月～12 月）

疾病名	魚種								
	ヒラメ	マツカワガレイ	マダラ	キツネメバル	ウスメバル	ニジマス	エゾアワビ	マナマコ	合　計
IHN						1			1
滑走細菌症				3	3				6
ビブリオ病				1					1
寄生虫症	1								1
腹部膨満症	3								3
腸管白濁症	3								3
不明(ガス病)			1						1
不明(高水温)		1			1			1	3
不明							1		1
合　計	7	1	1	4	4	1	1	1	20

※ニジマスは海面養殖，アユは種苗生産期

〈今後の問題点〉

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

〈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	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	ニジマス四倍体作出試験		
予算区分	その他（内水研）		
研究実施期間	H23～H24		
担当	前田　穣・沢目　司・松田　忍		
協力・分担関係			

〈目的〉

ニジマス全雌三倍体魚や異質三倍体魚の安定生産に必要となるニジマス四倍体魚を作出する。

〈試験研究方法〉

1　四倍体判定親魚からの四倍体魚の作出

平成 23 年度に四倍体魚と判定した雌 14 尾と雄 4 尾を親魚とした掛け合わせ魚について、倍数性の判定を行った。受精に用いた精子は 1～4 尾分を混合して用い、受精後の育成は雌親魚別に行った。倍数性の判定は、採血後にも生残できるサイズとなった 9～12 月齢に尾部の血管から採血し、田村・榊の方法（青森県水産総合研究センター　内水面研究所事業報告 No.1）に準じて行った。

2　高温・高ｐH 処理による四倍体魚の作出

青森系ニジマスを親魚として得られた受精卵を高温・高ｐH 水（30℃、ｐH10）に浸漬し、第一卵割阻止による四倍体魚の作出を試みた。受精卵 3 万 7 千粒については、高温・高ｐH 処理を受精後積算水温 35℃・ｈと 50℃・ｈの 2 回行った（以下、35℃・ｈ＋50℃・ｈ区）。受精卵 4 万 2 千粒については、高温・高ｐH 処理を受精後積算水温 35℃・ｈと 40℃・ｈの 2 回行った（以下、35℃・ｈ＋40℃・ｈ区）。得られた高温・高ｐH 処理魚については、3 月齢にサイズによる選別、10 月齢に体型による選別を行い、9～10 月齢に上記と同様の方法で倍数性の判定を行った。

3　高圧力処理による四倍体魚の作出

青森系ニジマスを親魚として得られた受精卵に 650kg/cm^2、6 分間の圧力処理を行い、第一卵割阻止による四倍体魚の作出を試みた。各処理区の圧力処理は 1 回とし、受精後積算水温 45℃・ｈから 2℃・ｈ間隔で 71℃・ｈまで行い比較を行った。各処理区には受精卵約 6 千粒を供した。得られた圧力処理魚については、12～14 月齢に上記と同様の方法で倍数性の判定を行った。

〈結果の概要・要約〉

1　四倍体判定親魚からの四倍体魚の作出

倍数性の判定結果を表 1 に示した。4 判-1～4 判-6 及び 4 判-13 から得られた試験魚は、四倍体化率が 86%を超え、三倍体化率が 0%であったため、赤血球だけではなく、雌親魚の生殖腺も四倍体化しているものと思われた。4 判-7～4 判-12 の雌から得られた試験魚の四倍体化率は 43～83%、三倍体化率が 10～40%となり、使用した雌雄親魚が生殖腺モザイクであったか、雄親魚が三倍体魚であることが疑われた。4 判-14 は赤血球は四倍体化しているものの、生殖腺は二倍体である体細胞モザイク魚であると思われた。本検討により 298 尾について判定を行い、205 尾の四倍体魚が得られた。

2　高温・高ｐH 処理による四倍体魚の作出

倍数性の判定結果を表 2 に示した。35℃・ｈ＋50℃・ｈ区では、3 月齢で小サイズおよび奇形に選別されたものから四倍体魚が得られた。35℃・ｈ＋40℃・ｈ区では、3 月齢で奇形に選別されたものと 10 月齢に小サイズから体型（通常に比べ尾部が細く尾びれが長い）で選別したものから四倍体魚が得られた。いずれの試験区についてもふ化後 3 週間の処理魚では 30%以上の四倍体化が報告されているが（青森県水産総合研究センター　内水面研究所事業報告 No.1）、四倍体魚について運動性や餌食いが二倍体魚に比べて劣ることが観察されており、9 月齢まで四倍体魚と二倍体魚を混在したまま育成した場合は四倍体魚の生残が著しく少なくなるものと思われた。4 倍体魚の作出にあたっては、サイズ選別の実施を今回以上に頻繁に行うことが有効である

と思われた。本検討により 1,086 尾について判定を行い、22 尾の四倍体魚が得られた。

3　圧力処理による四倍体魚の作出

処理を行った受精卵の発眼率及びふ化後 14 月齢での生残率を図１に、4 倍体化率及びモザイク化率を図 2 に示した。53℃・ｈ及び 59℃・ｈでの 4 倍体化魚が出現し、いずれの四倍体魚化率も１％であった。四倍体化率及びモザイク化率から、53～59℃・ｈでの圧力処理により、ある程度、四倍体魚が作出できたものと思われるが、育成途中に選別を行わなかったため、生残できなかったものと思われた。本検討により 857 尾について判定を行い、2 尾の四倍体魚が得られた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表１　四倍体判定親魚から得られた試験魚の倍数性判定結果

雌親魚の作出方法	親魚識別番号	四倍体化率(%)	三倍体化率(%)	二倍体化率(%)	雄の使用尾数
2n♀×4n♂の第二極体放出処理	4判-1	100	0	0	1
	4判-2	100	0	0	4
	4判-3	100	0	0	3
	4判-4	100	0	0	3
	4判-5	92	0	8	1
	4判-6	86	0	14	3
	4判-7	83	10	7	1
	4判-8	73	17	10	4
	4判-9	68	23	10	3
	4判-10	67	30	3	3
	4判-11	57	23	20	3
	4判-12	43	40	17	3
圧力処理	4判-13	100	0	0	4
	4判-14	0	100	0	1

表２　高温・高ｐＨ処理魚の倍数性判定結果

処理区	選別方法	四倍体化率(%)	三倍体化率(%)	二倍体化率(%)	モザイク率(%)
35℃･h＋50℃･h	3月齢で大サイズを選別	0	0	96	4
	3月齢で小サイズを選別	9	0	55	36
	3月齢で奇形を選別	9	0	57	34
	10月齢に小サイズ群から再選別	1	0	69	30
35℃･hと＋40℃･h	3月齢で大サイズを選別	0	0	99	1
	3月齢で中サイズを選別	0	0	91	9
	3月齢で小サイズを選別	0	0	56	44
	3月齢で奇形を選別	5	0	45	50
	10月齢に小サイズ群から再選別	1	0	35	64

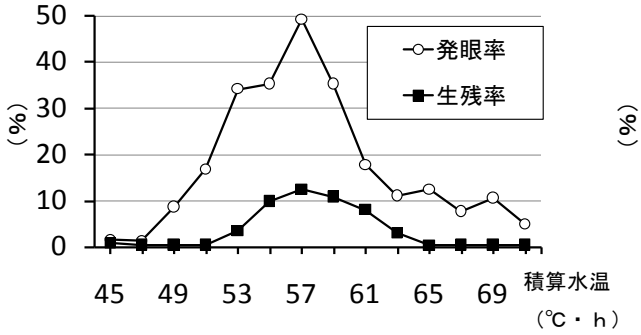


図１　圧力処理後の発眼率と 10 月齢での生残率

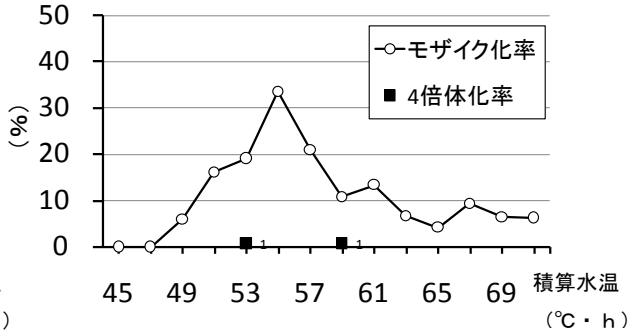


図２　圧力処理魚の四倍体化率とモザイク率

〈今後の問題点〉

二ジマス全雌三倍体魚等の安定生産のために、四倍体魚の増加に努める。

〈次年度の具体的計画〉

四倍体魚からの採卵を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成 25 年度青森県養鱒協会総会で報告予定。

研究分野	魚類栄養	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研究課題名	ニンニク粉末添加飼料によるニジマスの肉質向上		
予算区分	その他（内水研）		
研究実施期間	H24		
担当	前田　穣		
協力・分担関係			

〈目的〉

ニンニク乾燥粉末を添加した飼料を給餌することにより、食品機能性と食味の向上を試みる。

〈試験研究方法〉

十和田おいらせ農業協同組合が製造販売している「プレミアムにんにくパウダー」を 0%、0.5%、1.0%含むニジマス用飼料を調製し、試験に供した。飼料の調製は農産工業株式会社水産技術センターに依頼した。

体重 210ｇ前後のニジマス全雌三倍体魚を 3 つの 1 トン水槽に 20 尾ずつ収容し、それぞれの水槽にライトリッツの給餌率に従って各飼料を給餌し、1 週間ごとに体重を測定した。

給餌 4 週間後に各水槽から 10 尾ずつを取り上げ、ビタミン B1 含有量の測定と食味試験を行った。ビタミン B1 含有量の測定は三枚下ろし身（皮を含む）について行い、測定は社団法人青森県薬剤師会衛生検査センターに依頼した。食味試験は刺身と焼き魚について、内水面研究所職員をパネラーとしたアンケートによって行った。アンケートは 0%区に対する比較として、「良い」、「やや良い」、「同じ」、「やや悪い」、「悪い」の 5 段階評価で行った。

各水槽の残り 10 尾についてはさらに 8 週間継続して給餌を行った後に、ビタミン B1 含有量の測定と食味試験を行った。

〈結果の概要・要約〉

給餌期間中の体重増加率を図 1 に示した。給餌 7 週間後では各試験区に成長の違いは見られなかったが、8 週間以降は 0%区に比べ、0.5%区、1%区の成長が良くなった。0.5%区と 1%区には成長の差はなかった。

給餌 4 週間後と 12 週間後のビタミン B1 含有量を表 1 に示した。鶏においては飼料に 0.3%のニンニク粉末を加えることにより肉中のビタミン B1 含有量が 2～2.8 倍となることが報告されているが（青森県農林総合研究センター畜産試験場報告 21 号）、いずれの試験区においてもビタミン B1 含有量の増加は認められなかった。

給餌 4 週間後と 12 週間後に調製した、刺身についての食味試験結果を図 2、図 3 に示した。刺身のにおいについては、給餌 12 週間後においても変化は認められなかった。刺身の味については、12 週間給餌後の 0.5 区、1%区において「やや良い」が増加していた。

給餌 4 週間後と 12 週間後に調製した、焼き魚についての食味試験結果を図 4、図 5 に示した。焼き魚のにおいについては、給餌 12 週間後 0.5 区、1%区において「良い」が増加していた。焼き魚の味については、12 週間給餌後の 0.5 区、1%区において「良い」、「やや良い」が顕著に増加していた。

にんにく粉末を飼料に添加することにより、成長率の向上と焼き魚にした場合の食味の向上が確認できた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

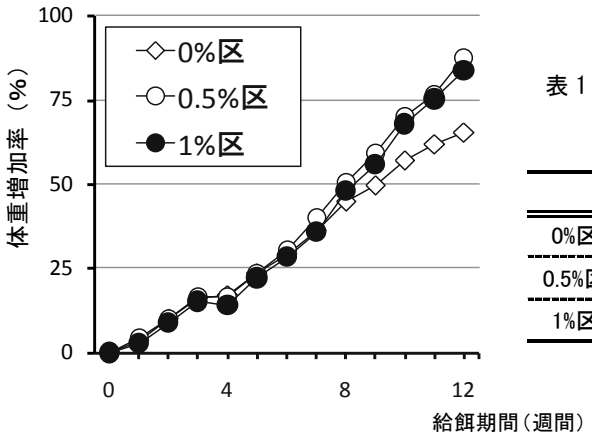


図1　ニンニク粉末添加飼料を
給餌した場合の体重増加率

表1　ニンニク粉末添加飼料を給餌した場合の
ビタミンB1含有量の推移

	餌	給餌前	給餌4週間後	給餌12週間後
0%区	1.30	0.16	0.16	0.15
0.5%区	1.60		0.15	0.18
1%区	1.63		0.16	0.17

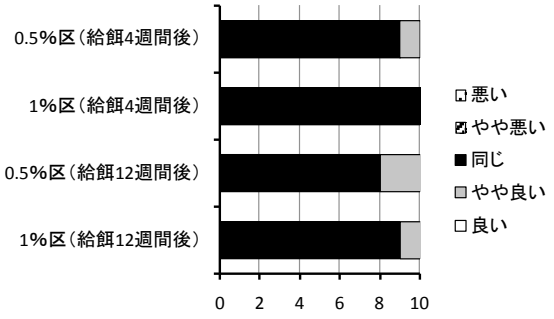


図2　食味試験結果（刺身・におい）

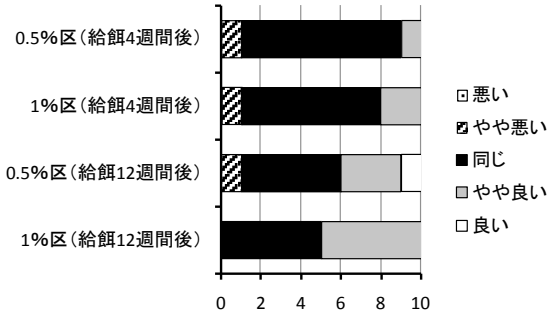


図3　食味試験結果（刺身・味）

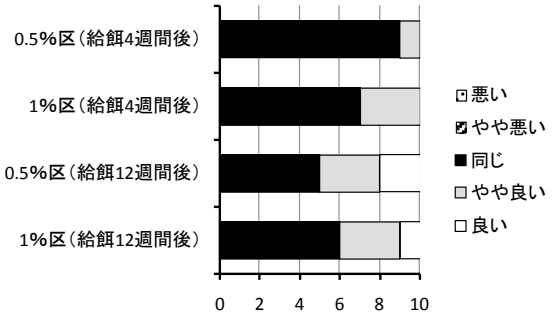


図4　食味試験結果（焼き魚・におい）

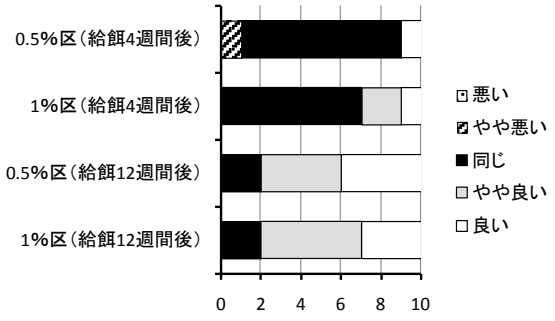


図5　食味試験結果（焼き魚・味）

〈今後の問題点〉

刺身用大型ニジマスについて、ニンニク粉末添加飼料を給餌した場合の食味向上等について確認する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

1.5kgサイズのニジマスにニンニク粉末添加飼料を給餌し、食品機能性と食味の向上を試みる。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成25年度青森県養鱒協会総会で報告予定。

研究分野	加工流通技術	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研究課題名	秋季に漁獲された大型モクズガニの蓄用試験		
予算区分	その他（内水研）		
研究実施期間	H22～H23		
担当	前田　穣		
協力・分担関係	小川原湖漁協		

〈目的〉

秋季に漁獲される大型モクズガニを1～2月まで蓄用を行い、高価格で販売することを検討する。

〈試験研究方法〉

1　給餌併用による蓄用試験

例年11・12月に多獲される大型個体を蓄養し、モクズガニの漁獲が少ない時期に販売する技術を検討するために、大型個体（甲幅39.2～58.9㎜）をプラスチック製の篭に個別に収容し、円形1トン水槽内で平成22年11月26日から2ヶ月間の蓄用試験を行った。

水温は12℃で飼育し、各種餌料を1週間に1回、重量にしてモクズガニ体重の1%となるように与えた。餌は「エビ用EP（エクストリュージョン・ペレット)」、「マス用ＥＰ」、「アワビ用配合餌料（小型板状)」、「マス用DP（ドライペレット)」、「コイ用DP」を市販のまま与えた。「ウナギ用配合餌料」は加水混合したものを与えた。「エビ用EP」および「アユ用配合餌料」はサイズが小さいため、そのまま養殖篭に投入すると篭目からこぼれ落ちるため、ウナギ配合餌料と1対1の割合で加水混合して与えた。各給餌区では、20個体ずつ試験を行った。

2　無給餌での蓄用試験

80個体の大型モクズガニをプラスチック製の篭に個別に収容し、無給餌での蓄養試験を行った。試験は、平成23年12月19日から平成24年3月16日に、小川原湖漁協の屋外水槽に垂下し行った。

〈結果の概要・要約〉

1　給餌併用による蓄用試験

結果概要を表1に示した。生残率は80～95%であり、試験終了時の体重は試験開始時の92.4～107.2%であった。生残率は高いものの、成長は認められなかった。餌料区による生残率、体重の変化に大きな差はなかった。

モクズガニは「水温が10℃以下になると運動が鈍り摂餌しなくなること（昭和45年度岡山県水産試験場報告)」が報告されている。今回の試験においても、活発な摂餌は観察されず、12℃での肥育は困難と思われた。一方、生残率は高かったことから、低水温管理と無給餌による蓄養の可能性が示された。

2　無給餌での蓄用試験

平成24年3月16日に確認したところ、61個体が生残していた。生残個体のうち19個体について体重測定を行ったが、体重は垂下時の94～107%であり、大きな変化はなかった。この19個体を原料としたカニ汁について、漁協職員5名と試食を行ったが、非常に美味であり、冬季蓄養による品質の低下は認められなかった。冬季蓄養時のモクズガニは活性が低く、脚部を束ねることも容易であった（図1)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表１　給餌併用による蓄用試験の結果

供給餌料	体重（ｇ）		開始時を基準とした終了時の体重変化（%）	終了時の生残率（%）
	開始時平均	終了時平均		
エビ用EP	62.4	63.0	98.2～105.6	85
マス用EP	60.6	62.8	96.7～107.2	85
ウナギ用配合餌料	63.0	65.0	92.4～103.9	95
アユ用配合餌料	61.4	60.6	95.7～106.9	90
アワビ用配合餌料	62.7	63.1	96.7～102.5	80
マス用DP	60.9	64.6	95.4～105.1	85
コイ用DP	62.0	64.7	95.0～105.3	85

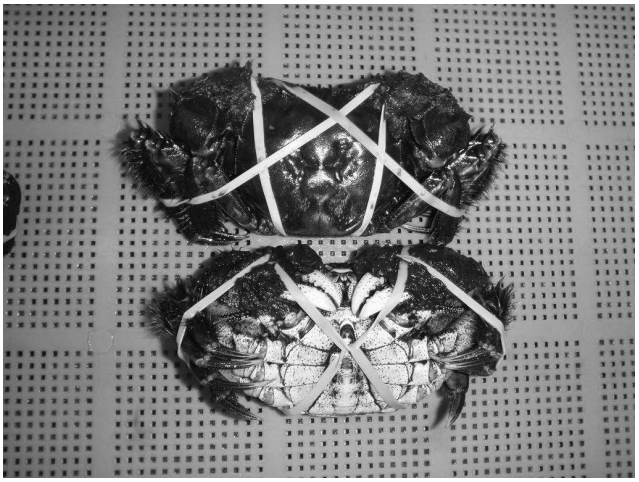


図１　出荷用のモクズガニ

〈今後の問題点〉

モクズガニの養殖技術の確立が、小川原湖漁協より求められている。

〈次年度の具体的計画〉

平成 24 年 5 月から育成を行っている小型モクズガニを用いた養殖試験を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

東北町に報告を行った。

研究分野	飼育環境	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研究課題名	種苗生産用アユ親魚の成熟促進とハッチングジャーによる卵管理		
予算区分	その他（内水研）		
研究実施期間	H23～H24		
担当	前田　穣		
協力・分担関係	県栽培漁業振興協会、鰺ヶ沢町		

〈目的〉

県産アユ種苗の効率的な生産方法として、短日処理による早期成熟とハッチングジャー（円筒型孵化器）による卵管理の前処理方法を検討した。

〈試験研究方法〉

1　短日処理による早期成熟試験

鰺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、鰺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、生殖腺指数の変化を比較した。期間は、平成24年7月25日～9月12日の計50日間で、飼育水は鰺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。9月12日に採卵を行い、青森県栽培漁業振興協会（階上町）において、11月23日まで育成を行った。

2　受精卵の輸送方法の検討

鰺ヶ沢町で採卵した卵を青森県栽培漁業振興協会（階上町）の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）で卵管理を行うことを目的に受精卵の運搬方法の検討を行った。鰺ヶ沢町あゆ養殖場で自然日長下で育成した親魚から得られた受精卵を白陶土処理を行った後に、水切りをしてから飼育水で濡らしたサラシで包んで輸送した「サラシ輸送区」、電池式のエアーポンプを備えたトスロンタンクに飼育水と共に収容して輸送した「通気輸送区」、ビニール袋の中に飼育水ともに収容した後に酸素ガスを封入した「酸素封入輸送区」にわけて輸送を行い、ハッチングジャーで卵管理を行った。白陶土処理は、媒精卵を飼育水に投入して受精を行い、2分間吸水させてから、白陶土を濃度が20%となるように加え、1時間程度、静かに攪拌することにより行った。なお、収容先の水温が23℃と外気温と同じであることから、輸送中の温度管理は行わなかった。

3　白陶土による受精卵の付着性除去方法の検討

ハッチングジャーで卵管理を行う際に必要となる白陶土による受精卵の付着性除去方法の検討を行った。鰺ヶ沢町あゆ養殖場で自然日長下で育成した親魚から得られた卵について、媒精卵を飼育水に投入して受精を行い、2分間吸水させてから、白陶土を濃度が5、10、20%となるように加え、1時間程度、静かに攪拌した。上記の酸素封入輸送により、青森県栽培漁業振興協会に搬入し、ハッチングジャーによる卵管理を行った。

〈結果の概要・要約〉

1　短日処理による早期成熟試験

対照区に比べて短日処理区の生殖腺指数の上昇は早く（図1）、8月22日には排卵が見込まれる生殖腺指数が23を超える個体が出現した（図2）。しかし、短日処理区で最初に排卵が確認できたのは9月3日と大幅に遅れ、排卵個体の割合も5%と低かった。9月9日に採卵した卵の受精6時間後の正常卵率も50%と低くなった。これは多くの個体にとって排卵適期であった8月下旬に飼育水が高いまま推移したため（図3）、正常な排卵が起こらなかったためと思われた。なお、自然日長化で飼育した親魚については、降雨により水温が急激に低下した9月5日以降に急激な成熟が観察された。適切な排卵を促すためには、生殖腺指数から排卵適期を把握し、

地下水等の併用により飼育水温を急激に下げることが有効であると思われた。

短日処理区の親魚から 9 月 12 日に再度採卵を行った結果、受精後の正常卵率は 87%、発眼率は 58%であり、11 月 23 日まで育成を行った際の生残、成長は対照区から得られた稚魚と同様の成績であった。

2　受精卵の輸送方法の検討

ハッチングジャーによる卵管理を行った結果、どの輸送方法でも 71%以上の発眼率となった（表 1）。輸送時の簡便さから酸素封入輸送が最も適するものと思われた。

3　白陶土による受精卵の付着性除去方法の検討

いずれの試験区の発眼率も 67%と実用レベルにあったが、白陶土 5%処理区の発眼率が 76%と最も高くなった（表 2）。平成 22 年度に検討を行った際の発眼率は 34～66%と低かったが、「受精後に白陶土を加え」、「輸送時に冷却しすぎないこと」という改善もあって、安定した輸送、卵管理が可能となった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

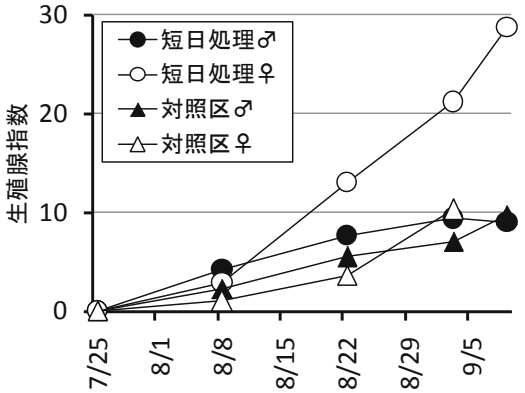


図 1　短日処理魚の生殖腺指数の推移

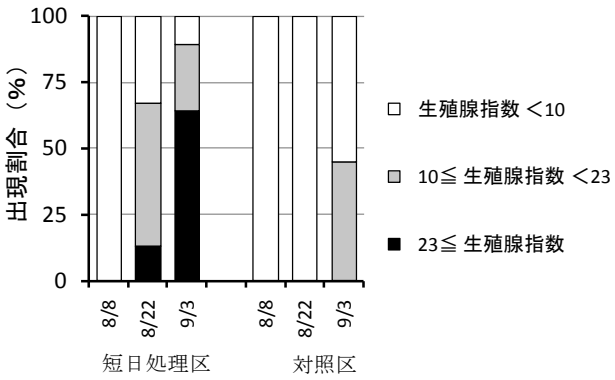


図 2　雌親魚の成熟個体の出現割合

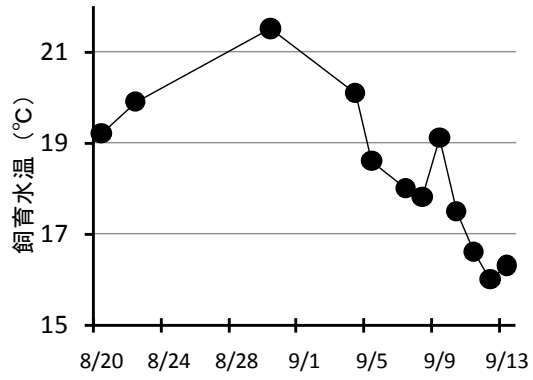


図 3　飼育水温の推移

表 1　輸送区別の発眼率

	発眼率(%)
さらし輸送区	78
通気輸送区	74
酸素封入輸送区	71

表 2　白陶土処理区別の受精後卵正常率及び発眼率

	受精後の正常卵率(%)	発眼率(%)
白陶土5%処理区	93	76
白陶土10%処理区	88	68
白陶土20%処理区	96	67

〈今後の問題点〉

池産親魚による継代が 10 代続いているため、近交弱勢の出現が危惧される。

〈次年度の具体的計画〉

生産親魚の一部に天然遡上アユを用いることを試みる。

〈結果の発表・活用状況等〉

鰺ヶ沢町に情報提供を行った。

研究分野	水産遺伝育種	機関・部	内水面研究所・生産管理部
研究事業名	青森県天然イワナからの養殖系統の作出		
予算区分	その他（内水面研究所）		
研究実施期間	H15～		
担当者	沢目　司　・　榊　昌文　・田村　直明（鰺ヶ沢水産事務所）		
協力・分担関係	なし		

〈目的〉

青森県内の放流履歴がないと思われる３河川から採捕したイワナより、養殖に適した系統を作出する。

〈試験研究方法〉

１．系統毎の成長の検討

2005年～2006年にかけて「大幌内川」、「馬門川」、「中里川」（図1）から採捕した個体を親魚（大幌内川雌15尾・雄18尾、馬門川雌3尾・雄4尾、中里川雌1尾・雄2尾）とし、各系統のF1個体から各300尾を平成21年6月から11月までの156日間系統毎に湧水で飼育した。給餌はライトリッツ給餌率に従い、各区の給餌量は最も大きい群の給餌量に合わせた。また、30日毎に測定を行い15日毎に給餌量を調整した。

２．初期育成方法の検討

（１）孵化後の生残について

大幌内川系 F1 個体 700 尾を孵化用水と同じ 8℃の調温水を用いて、50 リットル FRP 水槽で飼育した。飼料はマス用餌付飼料をライトリッツ給餌率に従い、1 週間毎に計数及び全重量を計量し 63 日後まで飼育した。

（２）餌付飼料別の比較

馬門川系 F2 群で餌付飼料別に生残と成長の比較を行った。30 リットルのコンテナに各 1,000 尾を収容し、8℃の調温水で飼育した。飼料はマス用餌付飼料区（対照区）、マス用篩飼料区（400μの篩でふるったもの）、ヒラメ用初期飼料区の 3 区を設けた。ライトリッツ給餌率より多めの給餌を行い、90 日後の生残と成長を計数した。

（３）系統別餌付飼料別の生残について

大幌内川、馬門川、中里川、各系統（F2～F3）について、マス用餌付飼料、ヒラメ用餌付飼料を用いて、餌付後 90 日間飼育し生残を確認した。

〈結果の概要・要約〉

１．系統毎の成長の検討

期間を通して中里川系が最も良い成長を示した（表 1、図 2）。どの系統も湧水飼育ではおおむね 1 年で出荷サイズ（おおむね 80g）になる結果となった。

２．孵化成績の検討

（１）孵化後の生残について

開始 5 週目を過ぎてから大量斃死が続き、最終的に生残率 21.1%体重は 0.15g であった。主たる斃死の要因は摂餌不良による餓死と考えられた。（図 3）

（２）餌付飼料別の比較

対照区、マス用篩飼料区は、前述同様摂餌不良による餓死が見られた。ヒラメ初期飼料区は生残率で 66.7%、体重も対照区、マス用篩飼料区に比べ 2 倍以上に成長した。（図 4）ヒラメ初期飼料を使用することで、摂餌不良による生残率の低下を改善できるものと考えられた。

（３）各系統孵化後の生残について

各系統ともに、09 年に餌付にマス飼料を与え、10 年 11 年にはヒラメ用初期飼料で餌付をしたところ、稚魚生残率が向上した。（図 5）

〈主要成果の具体的なデータ〉

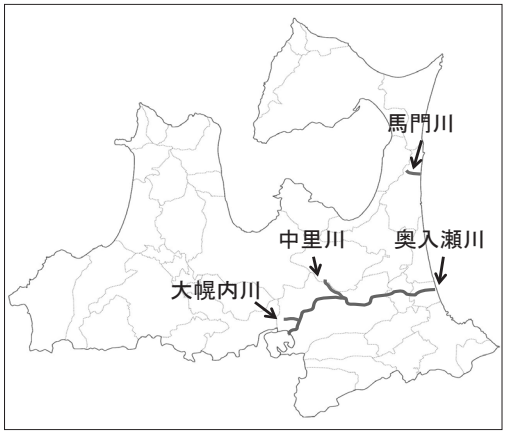


図１　イワナ採捕河川

表１　系統別飼育成績

項目		中里川系イワナ (2009.6.10～2009.11.13)	大幌内川系イワナ (2009.6.10～2009.11.13)	馬門川系イワナ (2009.6.10～2009.11.13)
開始時	尾数(尾)	300	300	300
	平均体重(g)	4.1	2.7	3.5
	飼育重量(kg)	1.23	0.81	1.05
終了時	尾数(尾)	300	297	295
	平均体重(g)	140.1	92.2	88.7
	飼育重量(kg)	42.0	27.4	26.2
結　果	日数	156	156	156
	減少尾数(尾)	0	3	5
	生残率(%)	100	99	98.3
	増加体重(g)	136	89.5	85.2
	増加重量(kg)	40.8	26.6	25.1
	給餌量(kg)	42.4	42.4	42.4
	飼料効率(%)	96.2	62.7	59.2
	増肉係数	1.04	1.60	1.69

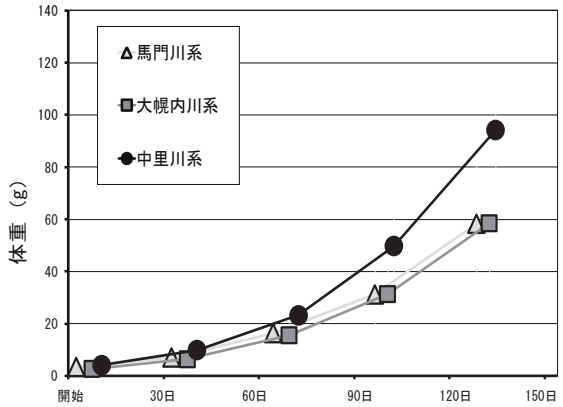


図２　イワナ各系統成長の推移

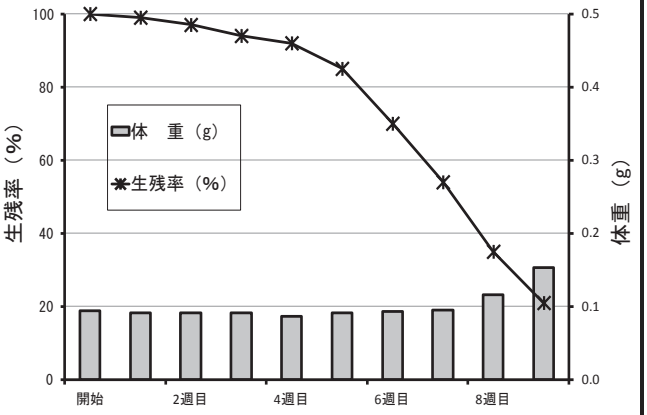


図３　F1 の餌付後の成長・生残の推移

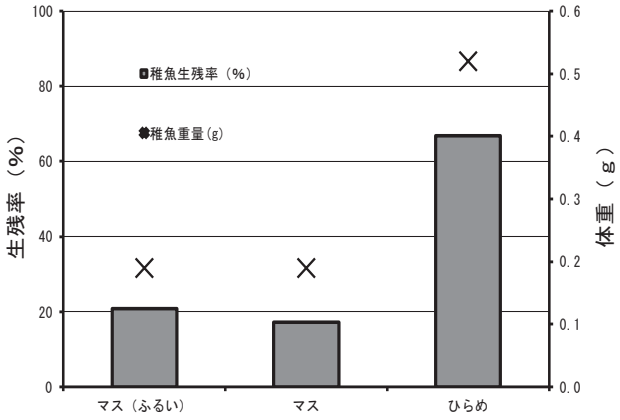


図４　F2 の餌付飼料別生残率及び重量

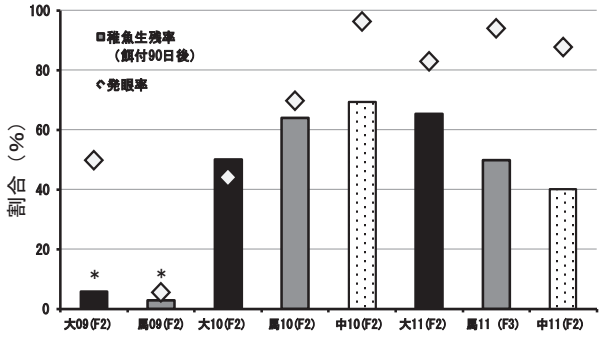


図５　各系統のふ化後の生残成績

※マス用餌付飼料を給餌、他はヒラメ初期飼料を給餌

大:大幌内川系、馬：馬門川系、中：中里川系、数字は採卵年

〈今後の問題点〉

天然魚の親魚の数から大幌内川系が親魚候補として有用と考えられ、現在F3を保有しているが、地域固有の特質等を含めデータの蓄積が不足している。

〈次年度の具体的計画〉

継代及び飼育データの蓄積。

〈結果の発表・活用状況等〉

養殖業者への養殖指導。

研究分野	飼育環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	研究所の気温・水温・水量（平成 24 年）		
予算区分	その他（内水面研究所）		
研究実施期間	H24.1.1～H24.12.31		
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：㈱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：㈱ティアンドディ製温度記録計（おんどとり Jr.TR－52）のセンサー部を給水管中に設置して、1 時間間隔の観測データを記録した。

・水量：月に 3 回、ポータブル式電磁流速計を用いて断面流速を測定し、1 時間あたりの水量を求めた。

〈結果の概要・要約〉

・観測及び測定地点：図 1 に示した。

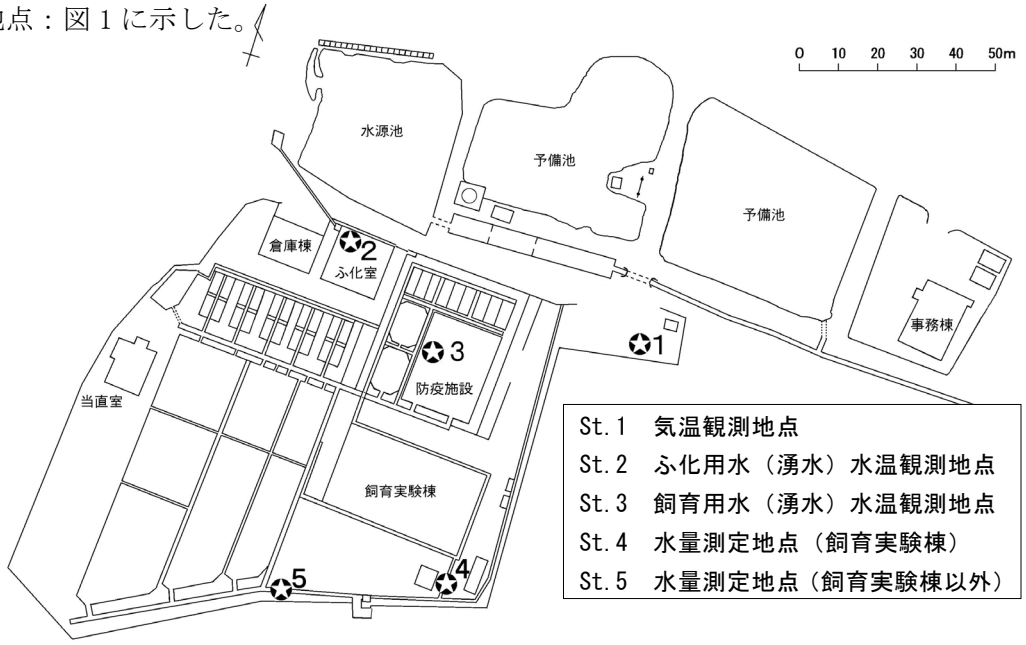


図 1　観測点の位置

・観測・測定結果

(1)気温

期間中の旬毎の極値、午前 10 時の平均値、過去の午前 10 時の平均値を表 1 及び図 2 に示した。なお、過去の午前 10 時の平均値は、平成 15 年～平成 23 年の値を用いた。

最高値は 35.2℃（8 月 20 日）、最低値は-13.7℃（1 月 31 日及び 2 月 4 日）だった。

(2)ふ化用水温及び飼育用水温

期間中の旬毎の午前 10 時の平均値を表 1 及び図 3 に示した。

(3)水量測定

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

〈主要成果の具体的なデータ〉

表１　旬別気温・水温・水量の推移（平成 24 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	-8.7	-13.4	-13.7	-13.7	-12.3	-12.2	-12.9	-9.0	-9.1	-4.5	-1.0	-1.3	7.0	5.5	6.9	8.3	11.1	9.0
	最高	6.2	5.2	4.4	6.7	8.0	5.1	8.1	10.4	14.2	14.9	17.6	26.7	28.1	23.1	25.9	25.8	25.8	27.7
	※1 午前10時	0.6	-1.7	-2.2	-0.5	-0.5	0.4	2.6	2.6	5.2	5.9	11.1	16.1	16.1	15.7	17.7	19.8	17.5	20.5
	※2 過去平均	1.4	0.3	1.1	0.8	0.7	2.4	3.2	5.1	6.1	9.9	11.3	12.7	16.8	15.7	16.8	19.1	20.3	22.3
ふ化用水（℃）	午前10時	12.4	12.3	12.3	12.3	12.4	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.6	12.7	12.8	12.8	12.9	12.9	12.8	12.9
飼育用水（℃）	午前10時	12.7	12.7	12.7	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.8	12.8	12.8	12.8	12.9	12.8	12.8	12.9
飼育水量（トン／時）									249.6			311.8			315.9			308.3	

	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	14.7	11.0	14.3	17.6	13.7	20.1	16.4	16.6	10.2	5.1	5.2	0.8	-4.7	-1.7	-4.6	-7.9	-7.7	-10.6
	最高	28.3	31.9	34.8	33.9	35.2	34.9	32.1	33.8	26.6	26.5	22.3	19.5	12.5	14.1	12.9	9.5	9.0	6.4
	※1 午前10時	21.4	20.8	26.2	24.7	26.9	30.0	27.1	29.2	21.0	19.8	17.7	14.8	8.5	6.9	4.2	1.9	2.1	-0.8
	※2 過去平均	21.4	22.7	24.4	27.2	25.6	25.2	24.3	22.4	19.7	18.4	17.3	14.4	9.0	7.6	7.7	5.7	3.4	1.9
ふ化用水（℃）	午前10時	12.9	13.0	13.0	13.0	13.1	13.2	13.3	13.3	13.1	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7	12.5	12.5	12.6	12.5
飼育用水（℃）	午前10時	12.9	12.9	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.1	13.1	13.0	13.0	12.9	12.9	12.8	12.7	12.7	12.7
飼育水量（トン／時）			317.2			359.8			398.7			343.4			330.6			291.4	

（※1　旬の平均　　※2　平成 15 年～平成 23 年の旬平均値）

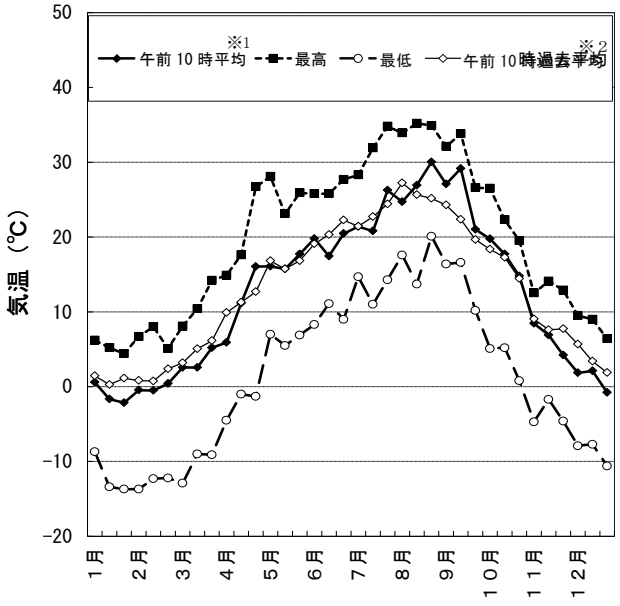


図 2　旬別気温の推移（平成 24 年）

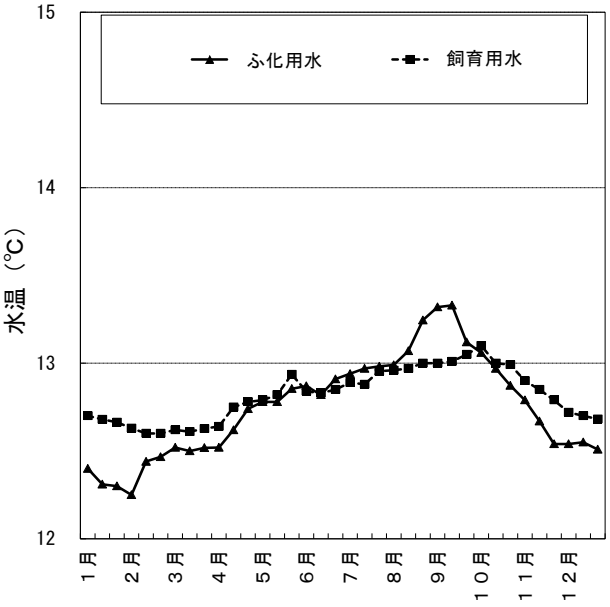


図 3　旬別水温の推移（平成 24 年）

〈今後の問題点〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

今年度同様

〈結果の発表・活用状況等〉

飼育管理作業に活用

研究分野	資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	ヤマトシジミの資源特性モニタリング調査		
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	佐藤　晋一、相坂　幸二、大水　理晴		
協力・分担関係	小川原湖漁協、十三漁協、車力漁協、八戸水産事務所、鰺ヶ沢水産事務所		

〈目的〉

小川原湖及び十三湖のヤマトシジミ（以下シジミ）の現存量調査を行って、成長、減耗などを加味し、漁獲サイズ未満のシジミが今後1年間で漁獲サイズへ加入する量を推定し、持続可能な漁獲数量を提示することで、効率的な資源管理を図る。

〈試験研究方法〉

ヤマトシジミ資源量調査：エクマンバージ採泥器（15×15cm）により、小川原湖（89地点）、十三湖（39地点）（図1）で底質試料を2回採取し、1mm目合いのフルイ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。

〈結果の概要・要約〉

1　小川原湖

資源量は、およそ 22,400 トン（平成 23 年 24,400 トン）と推定された。殻長 18.5mm 以上の漁獲対象サイズが約 6,900 トン(平成 23 年 7,300 トン)、18.4mm 以下のシジミが約 15,500 トン(平成 23 年 17,100 トン)と推定され、前年と比べて殻長 18.5mm 以上のものが 400 トンの減少、殻長 18.4mm 以下で 1,600 トン減少、合計では、2,000 トンの減少となった。

平均生息密度は、前年の 1,930 個/m^2 から 1,260 個/m^2 に減少した。密度が減少したのは殻長 7 mm以下と殻長 11～20 mmのサイズで、特に殻長 1～6mm の小型貝の減少が顕著であった(図 2, 3)。

2　十三湖

資源量はおよそ 9,900 トン(平成 23 年 11,700 トン)と推定された。このうち、殻長 18.5mm 以上の漁獲対象サイズは約 2,000 トン(平成 23 年 2,500 トン)、18.5mm 未満のサイズは 7,900 トン(平成 23 年 9,200 トン)と推定され、1,300 トンの減少となった。

平均生息密度は、1,505 個/m^2 であり、前年の 1,306 個/m^2 より 15%多くなった。殻長 6.5mm 未満の稚貝の密度が最も多く、例年並みの組成を示した(図 4, 5)。

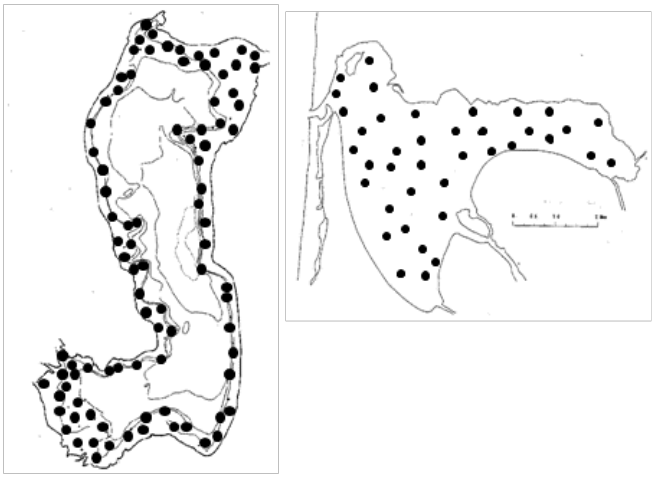


図１　小川原湖と十三湖の調査地点

〈主要成果の具体的なデータ〉

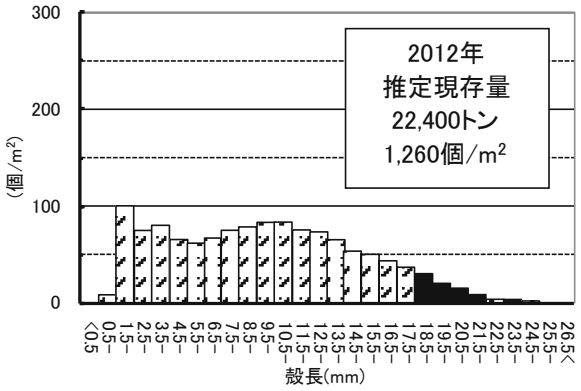


図 2　ヤマトシジミの殻長別平均生息密度（小川原湖）

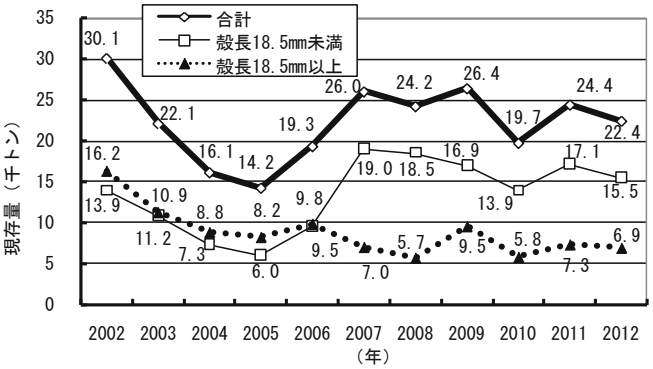


図 3　ヤマトシジミ資源量の推移（小川原湖）

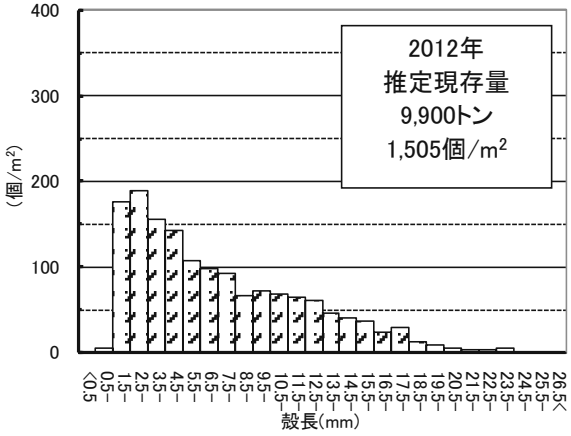


図 4　ヤマトシジミの殻長別平均生息密度（十三湖）

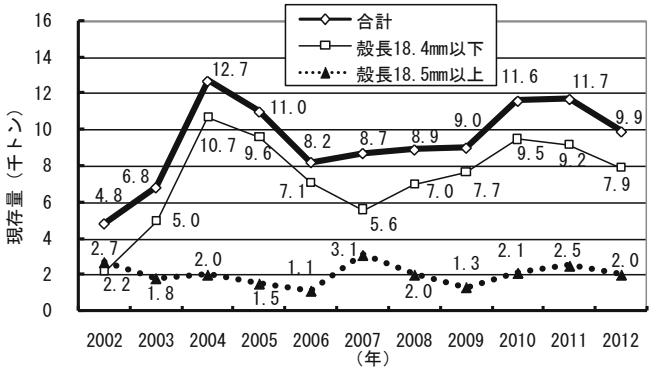


図 5　ヤマトシジミ資源量の推移（十三湖）

〈今後の問題点〉

湖内での成長量試験が不足しており、湖内各地での試験の補完が必要である。

〈次年度の具体的計画〉

引き続き、小川原湖及び十三湖のヤマトシジミ現存量調査を夏季に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成24年度ヤマトシジミ現存量調査報告書（小川原湖・十三湖・高瀬川）　平成25年3月
小川原湖漁協、協力組織合同通常総会において資源量結果について報告を行った。
十三湖漁協および車力漁協関係者向けに調査結果報告会を開催し、報告を行った。

研究分野	飼育環境・資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	さけ・ます資源増大対策調査事業（サケ）		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H6～H28		
担当者	相坂　幸二		
協力・分担関係	県内 12 ふ化場		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　河川回帰親魚調査

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

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

2　増殖実態調査

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

〈結果の概要・要約〉

1　河川回帰親魚調査

(1) 県全体の河川捕獲尾数は 252,154 尾、対前年比では 173.7%であった。地区別では対前年比で太平洋 178.6%、津軽海峡 73.2%、陸奥湾 178.4%、日本海 85.4%となっていた。河川別では大畑川、清水川、赤石川、追良瀬川及び笹内川で前年度を下回る捕獲数であった。

(2)河川捕獲親魚数については、太平洋で 11 月下旬から 12 月中旬、津軽海峡では 10 月中旬、陸奥では 11 月下旬、日本海では 10 月中旬にピークがみられた（図１）。大畑川及び日本海地区の河川で例年 11 月中旬から下旬に捕獲の盛期となるが、今年度は捕獲の盛期と降雨による増水が重なったことにより 11 月の捕獲数が減少したものと考えられた。

平成 24 年度の河川捕獲親魚の年齢組成は馬淵川、新井田川、奥入瀬川、老部川、大畑川、野辺地川及び清水川では 4 年魚＞5 年魚＞3 年魚の順、川内川、赤石川及び追良瀬川では 4 年魚＞3 年魚＞5 年魚の順となっており、全体で 3 年魚の捕獲数が減少していた（笹内川は欠測)。

2　増殖実態調査

平成 23 年産放流稚魚の適期・適サイズでの範囲内で放流された割合は、太平洋 1.2%（前年比-3.2 ﾎﾟｲﾝﾄ)、津軽海峡 16.4%（前年比-53.5 ポイント)、陸奥湾 16.9%（前年比-25 ポイント)、日本海 6.2%（前年比-3.2 ポイント）となっていた。太平洋では適期前に稚魚の放流が進み、適期・適サイズでの割合が低くなっている。各海域の放流稚魚の平均魚体重 1ｇ以上の割合は太平洋で 30.6%（前年比-21.9ﾎﾟｲﾝﾄ)、津軽海峡で 61.4%（前年比-4.8ﾎﾟｲﾝﾄ)、陸奥湾で 36.8%（前年比-29.2ﾎﾟｲﾝﾄ)、日本海で 44.5%（前年比+4.4ﾎﾟｲﾝﾄ）と日本海を除く 3 海域で 1ｇ以上の割合が減少した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

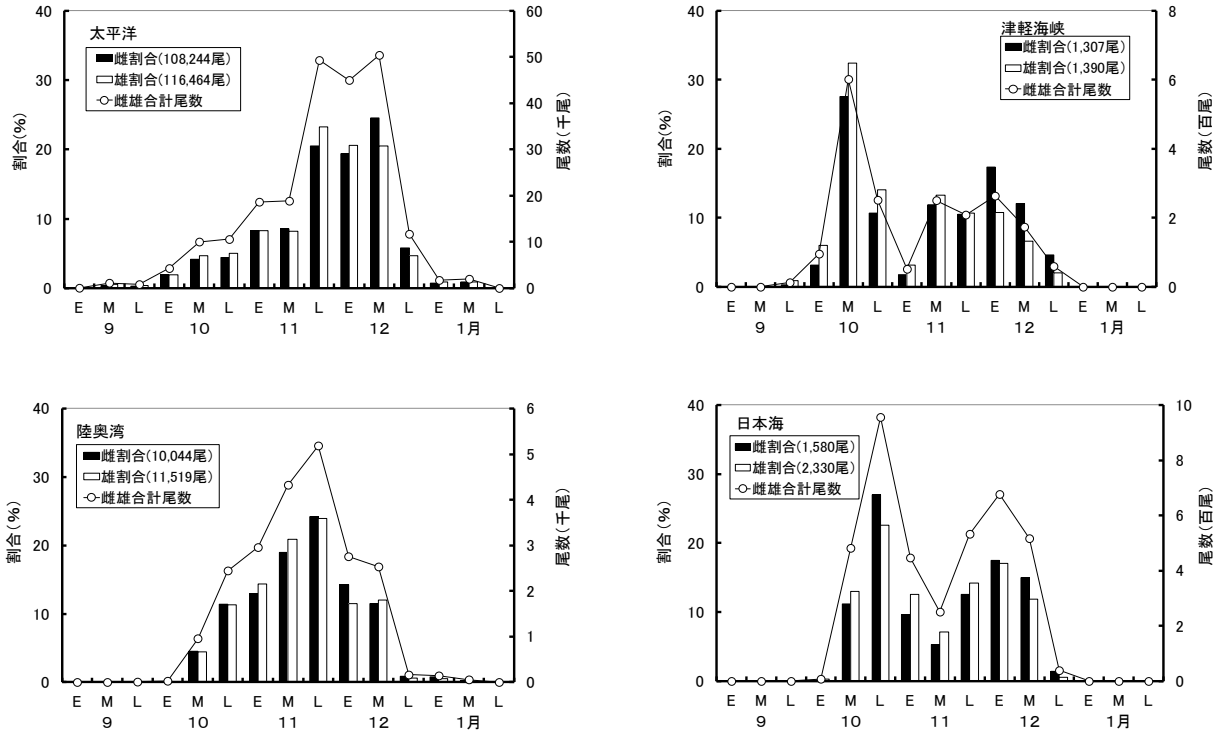


図1　サケ親魚河川捕獲推移（平成24年度）　※E:上旬、M:中旬、L:下旬

表1　サケ繁殖形質調査結果（平成24年）

調査河川	年齢	測定尾数	尾叉長(cm)				体重(g)				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	3	1	63.9				2.8				1960				7.5			
	4	41	73.9	56.3	62.6	3.5	4.3	1.6	2.5	0.5	3038	989	1865	483	8.2	7.0	7.6	0.3
	5	56	77.0	60.3	67.4	3.6	5.0	2.1	3.1	0.6	3339	1325	2214	546	8.4	6.9	7.7	0.3

〈今後の問題点〉

・採卵、卵管理から稚魚の適正飼育方法の徹底。
・適期・適サイズ放流割合を高め、回帰率の向上を図る。

〈次年度の具体的計画〉

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

〈結果の発表・活用状況等〉

・さけ・ますふ化場協議会及びふ化場担当者会議で活用。
・東通村漁業連合研究会研修会で活用。
・さけます資源増大対策調査事業報告書（平成 24 年度）で報告予定。

研究分野	増養殖技術	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	さけ・ます資源増大対策調査事業（サクラマス）		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H6～H28		
担当者	大水理晴		
協力・分担関係	老部川内水面漁協・川内町内水面漁協・追良瀬内水面漁協		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　早期放流効果調査

平成23年10月と12月に鰭切除(脂鰭)した0+秋放流魚を老部川で55,625尾(桃色リボンタグ237尾含む)、川内川で55,625尾(赤色リボンタグ141尾含む)及び追良瀬川で56,550尾の合計167,800尾放流した。その後、平成23年11月～翌年6月まで老部川で5回、川内川で3回追跡調査を行い、放流後の成長過程及びスモルト化状況等について調査した。

2　移動分布調査

白糠、大畑町、新深浦町及び深浦漁協の4漁協において平成24年1月～5月にかけて平成23年以前に放流した標識魚の水揚げ状況調査を、尻労、関根浜、佐井(牛滝)、深浦(黒崎)において平成24年3月～6月にかけて定置網への幼魚入網状況を把握する幼魚混獲調査を実施した。

3　生産技術調査

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

4　河川回帰親魚調査

老部川、川内川、追良瀬川の3河川において、採捕された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等のデータを収集した。

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

〈結果の概要・要約〉

1　早期放流効果調査

老部川と川内川の平均体重の推移は、老部川では11月に放流してから翌年5月上旬まで模式図で示した範囲を下回り、その後、5月下旬以降はこの範囲内で推移した。川内川では12月に放流してから翌年5月下旬までこの範囲内で推移した(図1)。放流した稚魚のスモルト化の状況は、老部川と川内川では翌年5月下旬よりスモルト(MS・LS)へ移行する個体が多く見られた(図2)。

2　移動分布調査

標識魚水揚げ状況調査における標識魚の混獲率は大畑町漁協で2.0%、深浦漁協で0.9%、新深浦町漁協で12.6%であった(表1)。同年の幼魚混獲調査における幼魚の混獲数は、尻労で147尾(標識魚13尾)、関根浜で33尾(標識魚0尾)、佐井(牛滝)で0尾、深浦(黒滝)で1尾(標識魚0尾)であった。

3　生産技術調査

各ふ化場の平均体重の推移は、老部川では9月～11月まで模式図の範囲を下回り、その後はこの範囲内で推移した。川内川では9月以降、追良瀬川では7月以降この範囲内で推移した(図3)。スモルト化の状況は、老部川では翌年5月上旬、川内川と追良瀬川では翌年4月中旬からスモルト(MS・LS)へ移行する個体が多く見られた(図4)。

各ふ化場において飼育した幼魚は、平成24年4月～6月に鰭切除(脂鰭と右腹鰭)し、老部川に62,331尾と川内川に50,000尾、追良瀬川に50,900尾の合計163,231尾、スモルト放流に使用した。

4　河川回帰親魚調査

河川親魚捕獲数と採卵数は、老部川が356尾(標識魚混獲率66.9%)で41.5万粒、川内川が10尾(50.0%)で0.9万粒、追良瀬川が84尾(10.7%)で11.0万粒であった(表2)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

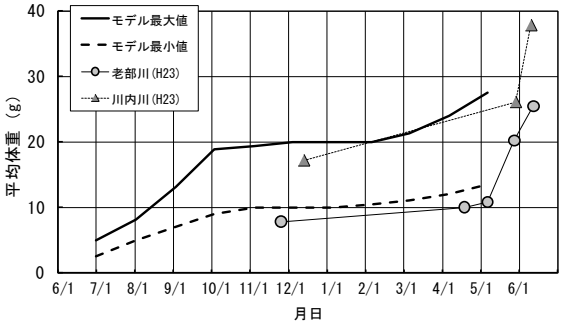


図１　老部川と川内川での追跡調査におけるサクラマス放流魚の平均体重の推移（※モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。）

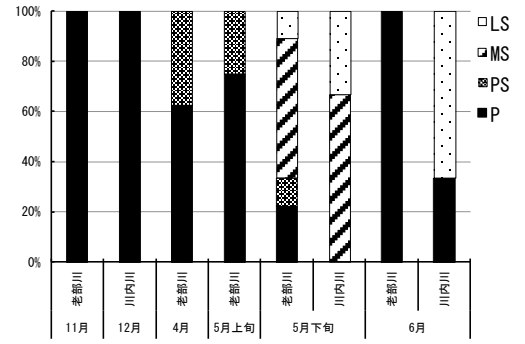


図２　老部川と川内川の追跡調査におけるサクラマス放流魚のスモルト化の推移

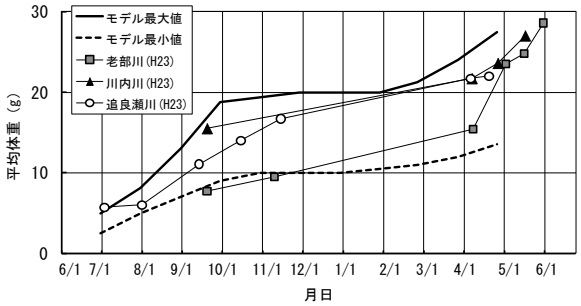


図３　老部川と川内川、追良瀬川の各ふ化場におけるサクラマス飼育魚の平均体重の推移（※モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。）

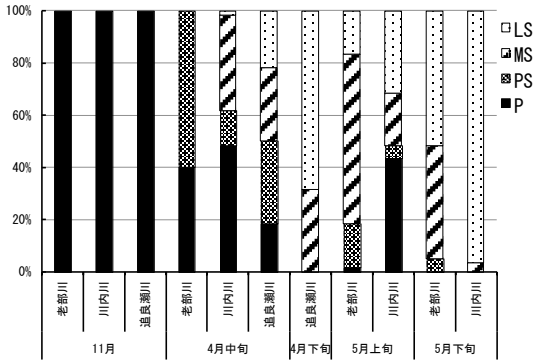


図４　老部川と川内川、追良瀬川のふ化場におけるサクラマス飼育魚のスモルト化率の推移

表１　サクラマス標識魚水揚げ状況

	調査尾数	標識尾数	標識魚混獲率(%)
白糠漁協	42,907	－	－
大畑町漁協	8,711	174	2.0
深浦漁協	2,554	23	0.9
新深浦町漁協	366	46	12.6

（平成24年1月～5月）

表２　サクラマスの河川親魚捕獲数と採卵数(H24)

河川名	由来	捕獲尾数	標識魚尾数	標識率(%)	採卵数(万粒)
老部川	遡上系	356	238	66.9	41.5
川内川	遡上系	10	5	50.0	0.9
追良瀬川	遡上系	16	6	37.5	11.0
	海産系	68	3	4.4	

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

本年度と同様。

〈結果の発表・活用状況等〉

さけます資源増大対策調査事業報告書に報告予定。

研究分野	漁場環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	漁業公害調査指導事業		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H8～H29		
担当者	大水理晴、佐藤晋一		
協力・分担関係	小川原湖漁業協同組合、十三漁業協同組合		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

小川原湖に設けた7定点について4月から11月まで毎月1～2回の計9回（平成24年度は10月のみ2回実施）、同様に十三湖に設けた6定点を4月から11月まで毎月1回の計8回、水質調査（透明度、水温、塩分、溶存酸素量、酸素飽和度、pH）を行った。また、同地点（小川原湖の中央地点除く）において、5月と7月、9月（平成24年度は小川原湖で10月に実施）の計3回、底質・底生動物調査（エクマンバージ採泥器による採泥）を実施した（図1）。

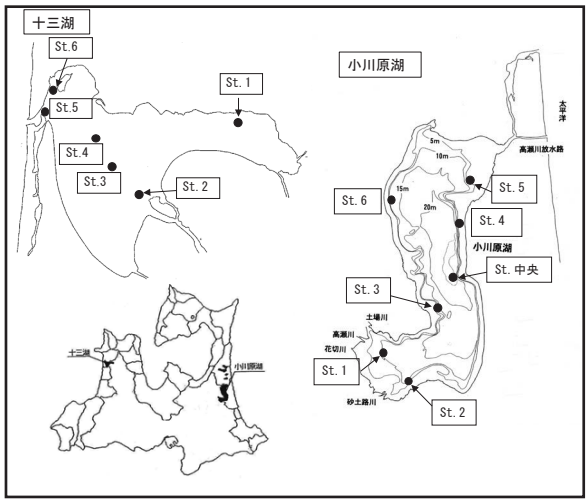


図１ 小川原湖および十三湖調査地点

〈結果の概要・要約〉

1. 小川原湖

(1) 水質調査

過去16年間の平均値と比較すると、水温は表層では4月と6月、7月は低め、8月と9月は高めに、5m層では7月と8月は低め、9月は高め、その他は平年並みに推移した（図2）。塩分は0m層と底層では11月は高め、その他は平年並み～低めに推移した（図4）。溶存酸素量は4月に高め、その他は平年並み～低めに推移した（図6）。透明度は6月に低め、その他は高めに推移した（図8）。

(2) 底質・底生動物調査

底質は全調査月・地点で中粒砂（粒径250～500μm）と細粒砂（粒径125～250μm）の割合が多く、泥（粒径65μm以下）の割合が多かったのは5月のSt.1であった。

底生生物は、二枚貝綱（ヤマトシジミ）と貧毛綱、多毛綱、昆虫綱（ユスリカ科）が多く見られた。

2. 十三湖

(1) 水質調査

過去16年間の平均値と比較すると、水温は表層とB-0.1m層では4月と6月は低め、7月と9月、10月は高め、その他は平年並みに推移した（図3）。また、塩分は表層とB-0.1m層では7月と8月、10月は高め、4月と5月、9月、11月は低め、その他は平年並みに推移した（図5）。溶存酸素量は表層とB-0.1m層では8月と9月、10月は低め、7月は高め、その他は平年並みに推移した（図7）。透明度は6月と9月、10月、11月に低め、7月と8月は高め、その他は平年並みに推移した（図9）。

(2) 底質・底生動物調査

底質は全調査月・地点でSt.1～3では泥（粒径65μm以下）～細粒砂（粒径125～250μm）、St.4～6では細粒砂（粒径125～250μm）～粗砂粒（粒径500～1000μm）の割合が多く、泥（粒径65μm以下）の割合が多かったのは5月のSt.3と4、7月のSt.1と3、9月のSt.1と2であった。

底生生物には、二枚貝綱（ヤマトシジミ）と貧毛綱、多毛綱、昆虫綱（ユスリカ科）が多くみら

れた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

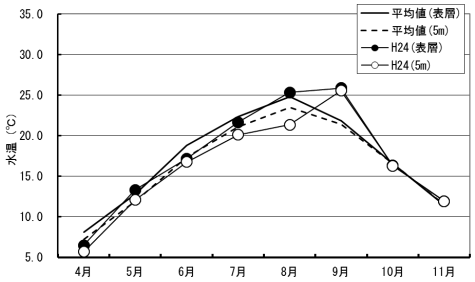


図２ 小川原湖における水温の推移

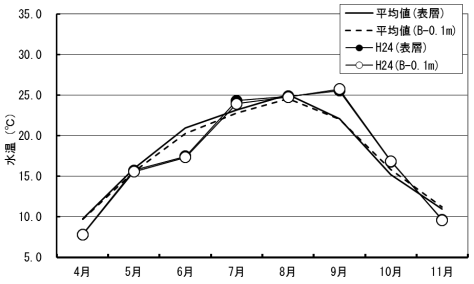


図３ 十三湖における水温の推移

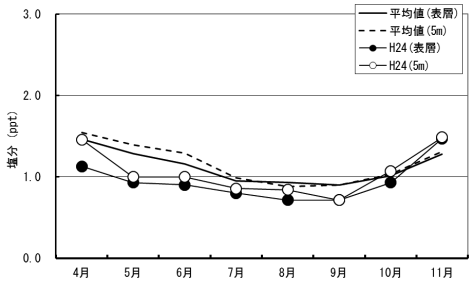


図４ 小川原湖における塩分の推移

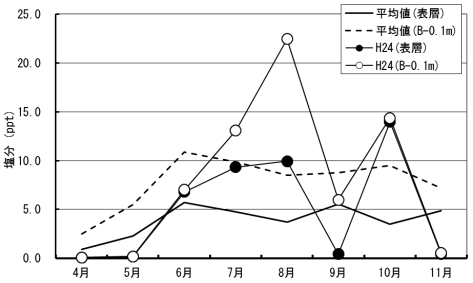


図５ 十三湖における塩分の推移

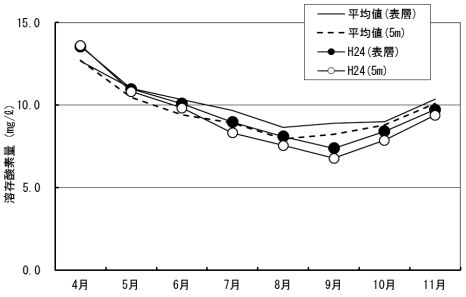


図６ 小川原湖における溶存酸素量の推移

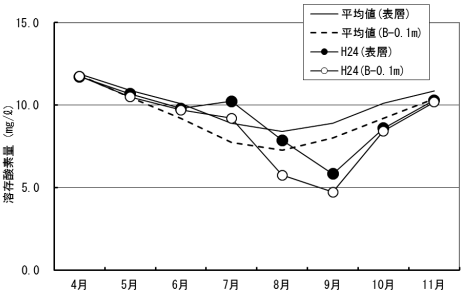


図７ 十三湖における溶存酸素量の推移

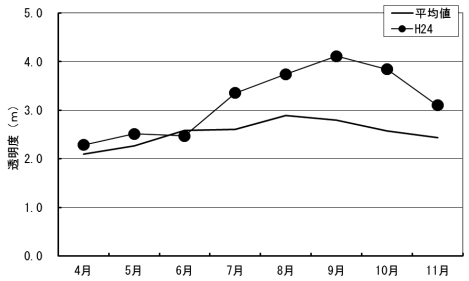


図８ 小川原湖における透明度の推移

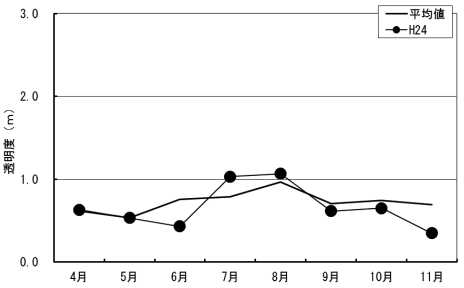


図９ 十三湖における透明度の推移

〈今後の問題点〉

特になし。

〈次年度の具体的計画〉

本年度と同様。

〈結果の発表・活用状況等〉

結果は随時小川原漁協と十三漁協、車力漁協、八戸水産事務所、鰺ヶ沢水産事務所に報告。
平成24年度青森県水産試験研究成果報告会にて発表。

研究分野	資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	東通原子力発電所温排水影響調査（海洋生物調査：サケ）		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H15～H27		
担当者	相坂　幸二		
協力・分担関係	青森県農林水産部水産局水産振興課		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

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

2　主要魚種漁獲動向（サケ）

（1）　サケ沿岸漁獲変動：平成23年漁期のサケ沿岸漁獲尾数を整理した。

（2）　サケ標識放流

① 小田野沢前沖の定置網で採捕されたサケに対して、11月28日30尾（ロガー+ディスクタグ15尾、ディスクタグ15尾）、11月29日10尾（ディスクタグ）の計40尾に標識を装着し、同水域で放流した。

② 老部前沖の定置網で採捕されたサケに対して、12月2日40尾（ロガー+ディスクタグ15尾、ディスクタグ25尾）に標識を装着し、同水域で放流した。

〈結果の概要〉

1　定置網水温

平成23年のサケ定置網敷設海域の日平均水温は、9月は16.3～19.9℃（前年20.6～25.3℃）、10月は16.7～18.7℃（前年18.7～21.2℃）、11月は13.5～16.9℃（前年14.4～18.3℃）、12月は10.4～13.5℃（前年11.3～14.3℃）、1月は7.9～10.4℃（前年8.8～11.7℃）であった（図1）。

2　主要魚種漁獲動向（サケ）

（1）サケ沿岸漁獲変動

平成23年漁期のサケ沿岸漁獲尾数は青森県全域で84.8万尾（前年比82.6%）、そのうち太平洋側が59.7万尾（前年比86.0%）であった。

また、白糠漁協と小田野沢漁協の合計値は10.4万尾（前年比57.0%）であった（図2）。

（2）サケ標識放流

標識放流を行った80尾のうち、11月28日放流群が7尾、12月2日放流群が4尾の合計11尾が再捕された（表1）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

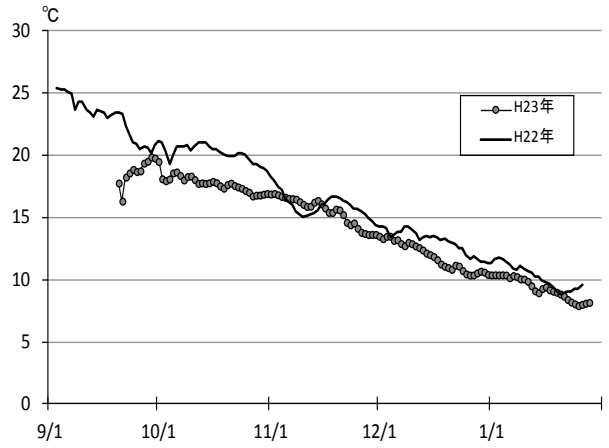


図1 サケ定置網敷設海域の日平均水温の推移

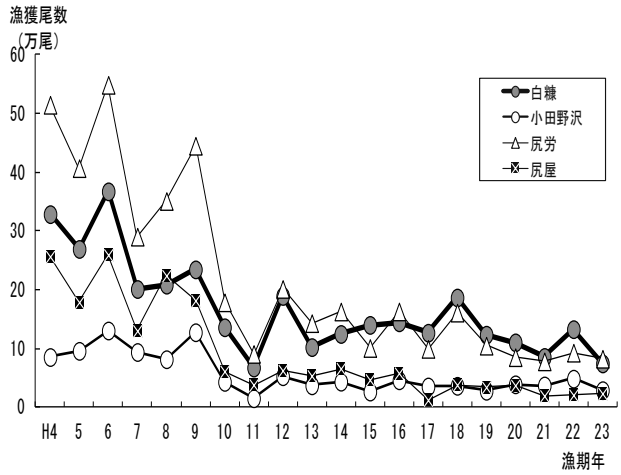


図2 東通村太平洋側各漁協のサケ沿岸漁獲尾数の推移

表1 サケ親魚標識放流の再捕結果

○ 平成23年11月28日放流群(11月28日小田野沢沖定置網で採捕)

No.	再捕月日	再捕場所	再捕漁法	標識種類
1	11月30日	白糠	大型定置	ロガー
2	12月1日	泊	小型定置	ロガー
3	12月2日	小田野沢	大型定置	ロガー
4	12月2日	野牛	小型定置	ロガー
5	12月2日	尻屋	小型定置	ロガー
6	12月2日	外ヶ浜町	小型定置	ロガー
7	12月2日	尻屋	小型定置	ディスク

○ 平成23年12月2日放流群(12月2日老部沖定置網で採捕)

No.	再捕月日	再捕場所	再捕漁法	標識種類
1	12月7日	野牛	小型定置	ロガー
2	12月6日	八戸市	大型定置	ディスク
3	12月15日	奥入瀬川	やな	ディスク
4	1月13日	石持	小型定置	ディスク

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

・平成 24 年度第 1 回青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議監視委員会で報告。
・東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書平成 23 年度 (第 3 四半期)。
・平成23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	飼育環境・資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	県産金あゆによる白神水系あゆの里づくり推進事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H23～H25		
担当者	相坂　幸二		
協力・分担関係	赤石清流会、岩木川漁協、追良瀬内水面漁協、鰺ヶ沢町 鰺ヶ沢水産事務所、水産振興課		

〈目的〉

県産アユ種苗を白神水系に放流し、県産種苗の放流効果について検証する。

〈試験研究方法〉

1　材料

県産アユ種苗（平均体重7.6ｇ）に外部標識として脂鰭を切除後、6月4日に赤石川（鰺ケ沢町)、岩木川（弘前市)、6月5日に追良瀬川（深浦町）に各2万尾、計6万尾を放流した。

2　方法

(追跡調査)

(1)釣獲調査

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

(2)魚籠調査

7月8日に岩木川で行われた釣り大会において、採捕魚の魚体測定及び標識の有無を確認した。

(3)投網調査

9月13日に岩木川において、投網によりアユを採捕し、魚体測定及び標識の有無を確認した。

〈結果の概要・要約〉

(1)釣獲調査結果

赤石川では全採捕数 2,896 尾の内、標識魚が 90 尾で標識率は 3.1％であった。

岩木川では全採捕数 2,153 尾の内、標識魚が 588 尾で標識率は 25.9％であった。

追良瀬川では全採捕数 953 尾の内、標識魚が 289 尾で標識率は 30.3％であった。

(2)魚籠調査

調査尾数 76 尾の内、標識魚が 29 尾で標識率は 38.2％であった。

(3)投網調査

採捕された 73 尾中、標識魚は 1 尾で、標識率は 1.4％であった。

(4)放流地点を中心に調査（遊漁）が行われていた岩木川、追良瀬川では標識率が高くなっていたことから、昨年同様に放流魚が有効に利用されていると考えられた。

解禁当初の 7 月の標識率が高く、その後 8 月、9 月と低下していったことからも、県産種苗は解禁当初からの前半の遊漁に対して貢献していたものと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1　赤石川におけるアユ釣獲調査結果（標識率）　(%)

調査点	7月	8月	9月	平均
①	−	0.0	0.0	0.0
②	0.0	−	0.8	0.5
③	36.1	5.1	3.0	14.2
④	5.8	0.0	0.0	2.4
⑤	2.1	2.1	1.2	2.0
⑥	4.4	0.3	0.0	0.9
⑦	0.0	0.0	−	0.0
⑧	0.0	0.0	−	0.0
平均	6.4	1.5	1.2	3.1

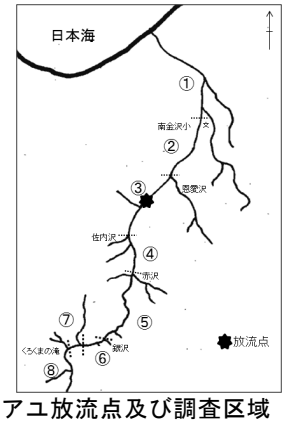


図1 稚アユ放流点及び調査区域（赤石川）

表2　岩木川におけるアユ釣獲調査結果（標識率）　(%)

調査点	7月	8月	9月	平均
①	21.5	10.9	0.0	
②	10.4	12.2	8.7	15.8
③	31.9	11.8	3.2	11.1
④	40.9	25.6	12.5	22.0
⑤	−	0.0	0.0	37.0
⑥	−	−	−	−
⑦	7.7	−	−	7.7
⑧	−	−	−	−
平均	34.4	14.4	6.5	25.9

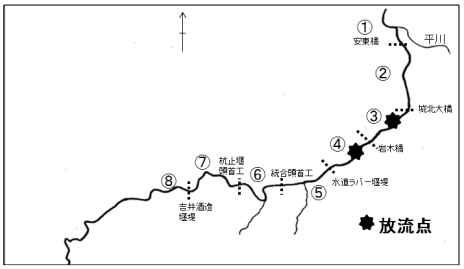


図2 稚アユ放流点及び調査区域（岩木川）

表3　追良瀬川におけるアユ釣獲調査結果（標識率）(%)

調査点	7月	8月	9月	平均
①	18.2	11.5	0.0	11.7
②	21.7	31.7	−	26.0
③	57.1	24.2	26.7	49.2
④	75.0	0.0	−	41.4
⑤	−	−	−	−
⑥	−	−	−	−
⑦	−	−	−	−
平均	36.1	23.7	20.0	30.3

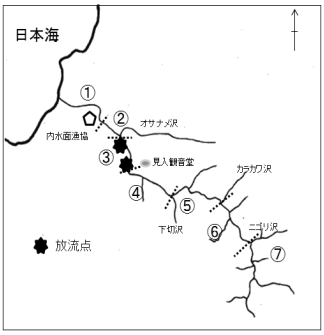


図3 稚アユ放流点及び調査区域（追良瀬川）

—は調査実績なし。　調査点の網掛け部は放流点を示す。

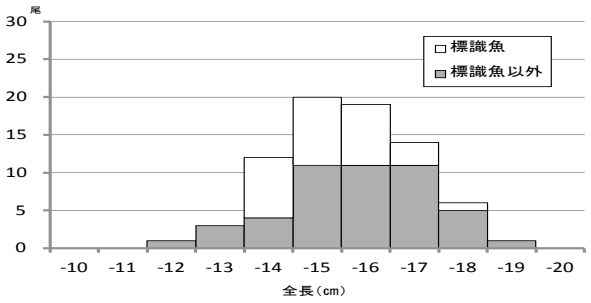


図4　岩木川における魚籠調査結果

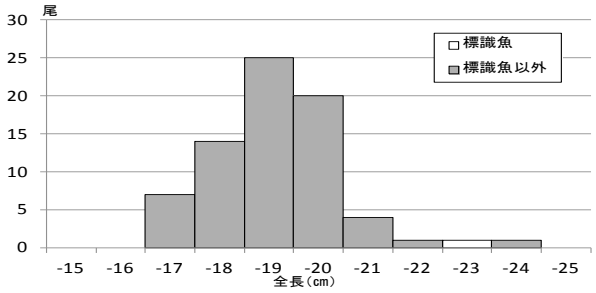


図5　岩木川における投網調査結果

〈今後の問題点〉なし

〈次年度の具体的計画〉

・今年度同様

〈結果の発表・活用状況等〉

・白神水系あゆの里づくり推進協議会で報告予定。

研究分野	漁場環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	小川原湖内水面資源高品質化推進事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H23～H24		
担当者	佐藤　晋一、大水　理晴		
協力・分担関係	八戸水産事務所、小川原湖漁協		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1.糸状藍藻類モニタリング調査

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

また、採水サンプルの2-MIB、各種ミネラルについても工業総研に依頼して分析・モニタリングを行った。

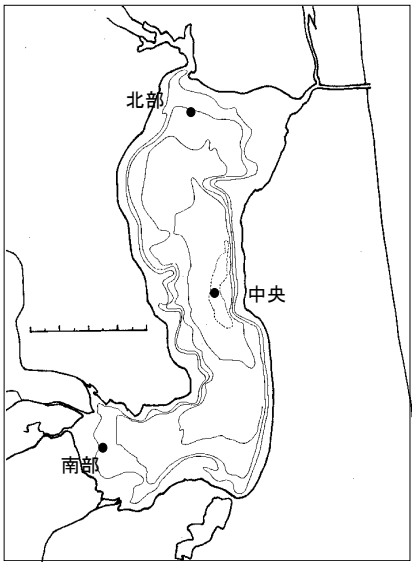


図1　糸状藍藻モニタリング地点

2.ヤマトシジミの着臭・脱臭試験

市販の2-MIBを使用した各種濃度の溶液をシジミの飼育水として着臭・脱水試験を実施した。

容量12.5ℓの容器（25×37×13.5cm）に、2-MIB濃度で100ng/ℓ区、1000ng/ℓ区、5000ng/ℓ区、10000ng/ℓ区を設けて、それぞれにシジミ500gを収容した。水温は20℃に調整し、緩い通気を行った。また、代謝を促すため市販のキートセロスを給餌し、2週間の飼育を行った。2-MIBは比較的揮発しやすいので、1～4回にわたって途中で再添加した。

脱臭試験は5000ng/ℓ区で、1回2-MIBを再添加したものを2週間後に2-MIB添加のない飼育水で2週間飼育して行った。

〈結果の概要・要約〉

1.糸状藍藻類モニタリング調査

今年度は、小川原湖で臭いの原因となっている糸状藍藻の出現はみられず、1年を通して臭いの問題は発生しなかった。

リン、ケイ素、亜鉛、鉄、銅の各濃度はモニタリング期間をとおして大きな変動はなかった。 ナトリウム、カリウム、マンガン、マグネシウム、カルシウムの各濃度は、中央の水深 10m においては春から夏にかけて低下、8,9 月に上昇、再度低下した後、上昇する傾向を示し、その他では春から夏にかけて低下した後、秋に上昇する傾向を示した。 モリブデン、ホウ素は秋から冬にかけて上昇する傾向を示した。

2. ヤマトシジミの着臭・脱臭試験

サンプルは工業総研に送付し、シジミ軟体部の2-MIB分析を依頼した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

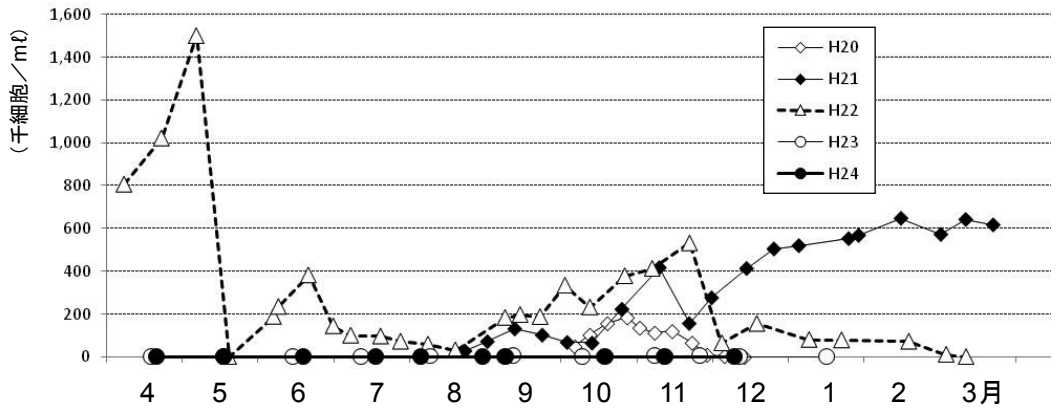


図 2　小川原湖の糸状ラン藻類の出現状況（糸状数と平均長から細胞数に換算した）

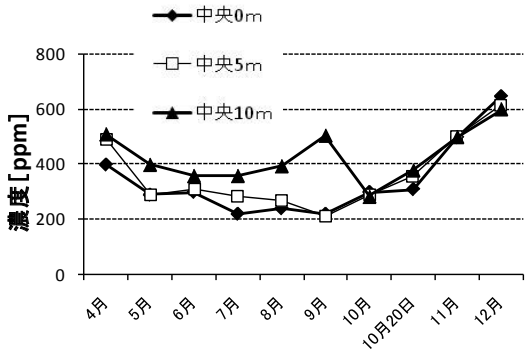


図 3　ナトリウム濃度の推移（H24）

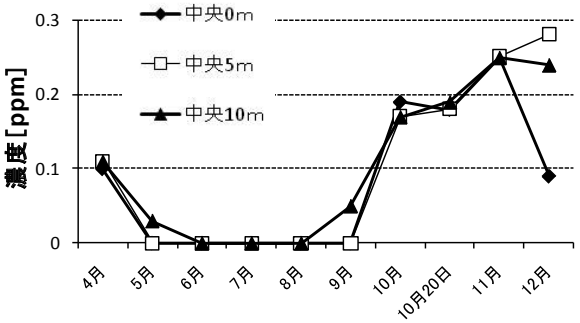


図 4　ホウ素の推移（H24）

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

事業終了。小川原湖の漁場環境モニタリングのなかで糸状ラン藻類のモニタリングを継続していく。

〈結果の発表・活用状況等〉

糸状藍藻モニタリング結果については、調査回毎に小川原湖漁協および関係機関に提供した。また、事業の経過説明を小川原湖漁協、協力組織合同通常総会において報告した。

研究分野	資源評価	機関・部	内水研・調査研究部、生産管理部
研究事業名	資源管理基礎調査（ヤマトシジミ、ワカサギ）		
予算区分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研究実施期間	H23～H27		
担当者	佐藤　晋一、前田　穣		
協力・分担関係	小川原湖漁協、十三漁協、車力漁協、八戸水産事務所、鰺ヶ沢水産事務所		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1　ヤマトシジミ：小川原湖漁協に水揚げされるヤマトシジミについて、日々の漁獲量等を調査するとともに、水揚げされたヤマトシジミについての生物測定を行った。

2　ワカサギ：小川原湖漁協に水揚げされるワカサギについて船ヶ沢分場取扱数量を取りまとめた。月1回、船ヶ沢分場に水揚げされたワカサギについて体長等を測定した。8月に実施した船びき網調査で得られたワカサギについても同様の測定を行った。

〈結果の概要・要約〉

1　ヤマトシジミ

①水揚げ状況

期間中の水揚げは 1,142 トンであった（2 月末現在、前年比 98.8%）。7 月と 10 月に 138 トン台で、ピークがみられた。銘柄別の内訳をみると、Ｌは 96.6%、２Ｌは 2.9%、３Ｌは 0.5%であった。

②測定結果

平均殻長をみると、最少だったのは 6 月 8 日の 17.78mm、最大は翌 1 月 8 日の 22.65mm で、6 月から 1 月までは殻長が大きくなる傾向がみられた。殻長組成からモードをみると、6 月から 8 月までは 19mm から 22mm と、成長する傾向がみられたが、9 月以降はモードが 17mm から 21mm の間でバラついていた。9 月から 2 月には体重も測定したが、平均体重の最少は 2 月 4 日の 3.18g、最大は 9 月 14 日の 4.25g であった。9 月から 1 月までは体重が増大する傾向がみられた。

2　ワカサギ

①船ヶ沢分場でのワカサギ取扱数量

取扱数量は約 75 トンとやや少なかったが、H22 年の異臭問題以降、ワカサギの価格が低迷していることを受けて、漁獲制限数量を低い水準で継続しているためと考えられる。

②体長組成

昨年とは異なり、船びき網調査では体長 4.5cm と 6.0cm にモードを持つ二峰型となり、船ヶ沢分場の漁獲物では 6.5cm にモードを持つ単峰型となった。年により年級構造や生活史多型に違いがあることも考えられる。

〈主要成果の具体的なデータ〉

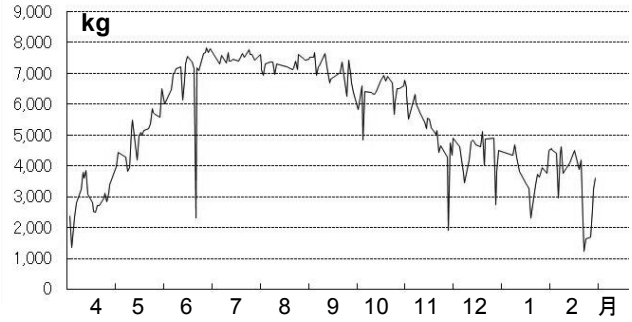


図 1　ヤマトシジミの日別漁獲量
（小川原湖漁協　H24）

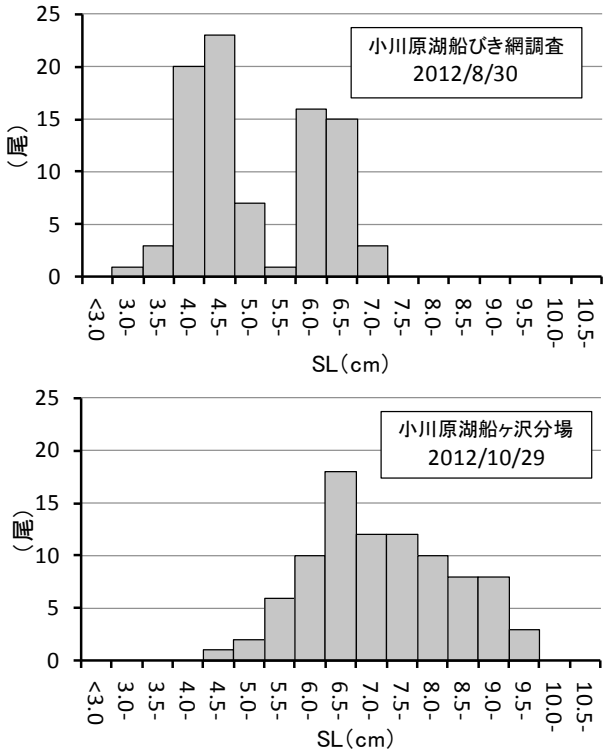


図 3　ワカサギの体長組成

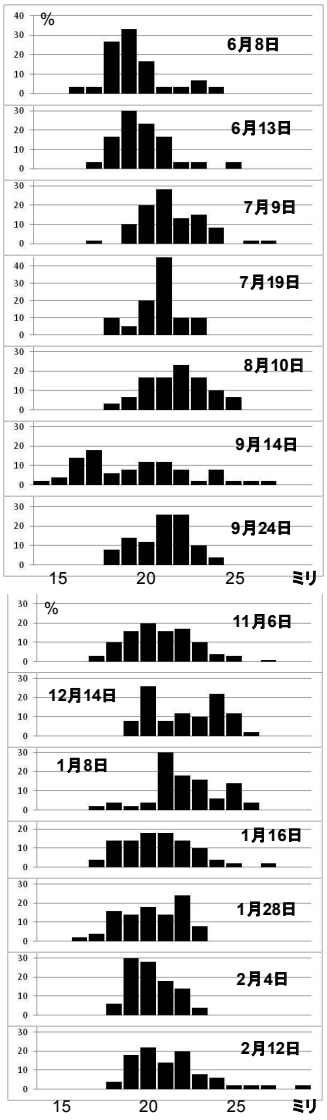


図 2　測定別の殻長組成
（小川原湖漁協・ヤマトシジミ　H24）

〈今後の問題点〉

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

〈次年度の具体的計画〉

・フィールドにおけるヤマトシジミの成長を調査し、資源量診断の基礎データとする。
・小川原湖のワカサギ漁獲量の集計と体長組成調査を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県資源管理基礎調査結果報告書として資源管理協議会に提出される。
小川原湖漁協、協力組織合同通常総会において資源量結果について報告を行った。

地方独立行政法人　青森県産業技術センター

〇水産総合研究所

〒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/

〇内水面研究所

〒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/