

平成 29 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 30 年 7 月

地方独立行政法人 青森県産業技術センター
水産総合研究所
内水面研究所

平成 29 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 30 年 7 月

目 次

I 水産総合研究所	頁
(1) 資源管理部	
1) ハタハタ漁況予測手法の開発	1
2) 重要魚類資源モニタリング調査	3
3) 我が国周辺水産資源調査・評価等推進委託事業(資源調査・評価事業)	5
4) 国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業	7
5) 高層魚礁効果調査	9
6) 資源管理基礎調査(海産魚類資源調査)	11
7) 下北地域魅力ある漁業づくり推進事業	13
8) 高品質なサワラ漁獲の新技术開発	15
(2) 漁場環境部	
1) あかいか漁場予測システム実用化事業	17
2) イカ類漁海況情報収集・提供事業	19
3) 資源評価調査委託事業(スルメイカ漁場一斉調査)	21
4) 資源管理基礎調査委託事業(海洋環境)浅海定線観測	23
5) 資源評価調査委託事業(日本海及び太平洋定線観測)	25
6) 東通原子力発電所温排水影響調査(海洋環境調査)	27
7) 漁業公害調査指導事業	29
8) 大型クラゲ等出現調査及び情報提供委託事業	31
9) 陸奥湾海況自動観測	33
10) 気象データを加味した新たな水温予測モデル開発	35
11) 貝類生息環境プランクトン等調査事業(貝毒発生監視調査)	37
(3) ほたて貝部	
1) ホタテガイ増養殖安定化推進事業	39
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)	41
3) 陸奥湾ホタテガイ養殖漁場における波浪予測システムの開発	43
4) ほたてがい輸出拡大推進事業(漁場環境とホタテガイの成長に関する研究)	45
5) 持続可能なホタテガイ生産推進事業	47
6) 低水温年におけるホタテガイ早期採苗試験	49
7) 青森湾西岸で発生したホタテガイ成貝大量へい死の原因究明とへい死軽減技術の開発	51
8) 漁業後継者育成研修事業	53

(4) 資源増殖部

1) 竜飛メバル高付加価値技術導入事業	55
2) 陸奥湾アサリの増養殖技術の開発に関する研究事業	57
3) 放流効果調査事業(マコガレイ)	59
4) 放流効果調査事業(キツネメバル)	61
5) 日本海沿岸漁場造成効果調査	63
6) 三八地区漁場効果調査	65
7) 脇元漁港内増殖場整備事前調査	67
8) 震災被災地増殖場資源回復事業	69
9) 資源管理基礎調査(種苗放流)	71
10) 野辺地マコガレイ種苗作出試験	73
11) 車力マコガレイ種苗作出試験	75
12) ウスメバル放流種苗作出試験(小泊・下前)	77

II 内水面研究所

(1) 生産管理部

1) 養殖衛生管理体制整備事業	79
2) 十和田湖資源生態調査事業	81
3) スーパートラウト作出試験	83
4) 魚類防疫支援事業	85
5) 資源管理基礎調査(ヤマトシジミ、ワカサギ、シラウオ)	87

(2) 調査研究部

1) シジミ安定生産のための資源管理手法の開発事業	89
2) さけ・ます資源増大対策調査事業(サケ)	91
3) さけ・ます資源増大対策調査事業(サクラマス)	93
4) 漁業公害調査指導事業	95
5) 未来につなぐさけ漁業推進事業	97
6) カワウによる内水面魚類被害防止対策事業	99
7) 河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業	101
8) 小川原湖における糸状藍藻類の発生メカニズムの解明と対策の検討事業	103

I 水産総合研究所

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	ハタハタ漁況予測手法の開発		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H26～H29		
担 当 者	三浦 太智		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

青森県日本海沿岸の漁業者にとってハタハタは、ヤリイカやマダラとともに冬期の重要な漁獲対象種の1つであるが、漁獲量の年変動が非常に大きいことから、漁期前に漁況予測を行う手法を開発し、漁業者に情報提供することで営漁計画の効率化に貢献する。

〈試験研究方法〉

1. 未成魚分布調査

2017年4月～7月に日本海海域の14調査地点において、オッタートロール網による未成魚分布調査を行った。1操業毎に採捕されたハタハタの標準体長を測定し、各月の調査点別に年齢別分布密度を求め、0歳魚、1歳魚それぞれの平均分布密度を年別に比較した。

2. 青森県におけるハタハタ漁獲対象資源量及び初漁日の推定

沿岸漁獲物の雌雄別体長組成を調べ、青森県の漁獲量で引き延ばして年齢別漁獲尾数を求めた。また、未成魚分布調査結果から1歳魚の資源量指標値を求め、VPA前進法を行い青森県の漁獲対象資源量を年齢別に推定した。

初漁日は沿岸水温の動向と大潮周期から予測した。

3. 漁獲動向調査

青森県日本海沿岸各漁協、支所が集計したハタハタ漁獲量と漁獲金額を年別に集計した。

4. 漁獲物組成調査

2017年12月に新深浦町漁協岩崎支所、鰯ヶ沢漁協に水揚げされたハタハタの雌雄別の体長測定を行い、雌雄それぞれの体長組成を求めた。

〈結果の概要・要約〉

1. 未成魚分布調査結果

2017年の未成魚分布密度は、0歳魚で33.5個体/1,000m²と前年を上回り、2010年以降の8年中2番目の高水準、1歳魚では8.1個体/1,000m²と前年をやや下回り、同8年中6番目の低水準であった（図1）。

2. 青森県におけるハタハタ漁獲対象資源量及び初漁日の推定結果

青森県における2017年漁期の漁獲対象資源量は前年比77%の1,151トンと推定された（図2）。また、沿岸における漁獲の主体は1、2歳魚になると推定された。

初漁日は12月3日（±1日）と推定された（図3）。

3. 漁獲動向調査結果

2017年の本県日本海のハタハタ漁獲量は604トンで、前年比74%、直近5ヵ年87%であった（図4）。初漁日は12月2日であった。

4. 漁獲物組成調査結果

2017年漁期の本県日本海におけるハタハタ漁獲物の体長は、雄が体長135mm、雌では体長150mmにピークが見られ、雌雄ともに最も漁獲割合が高かったのは1歳魚であったと推定された（図5）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

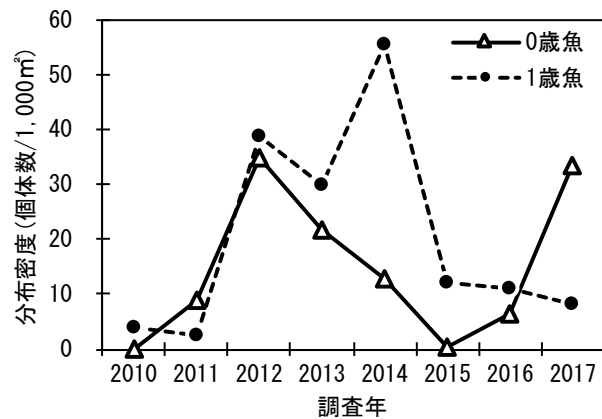


図1 ハタハタ未成年魚分布密度の推移

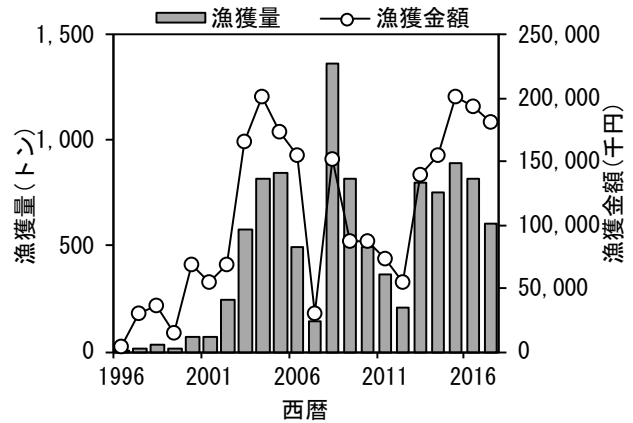


図4 ハタハタ漁獲量、漁獲金額の推移

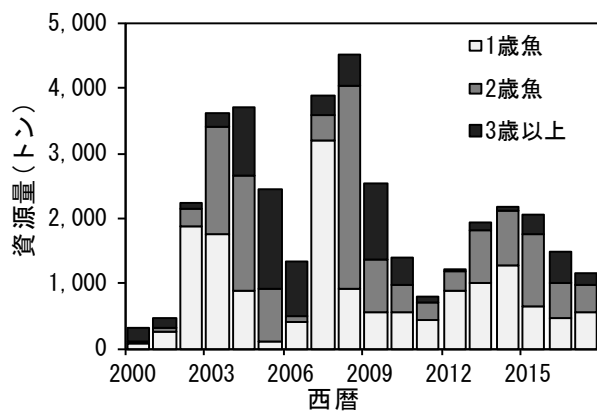


図2 青森県における年齢別漁獲対象資源量

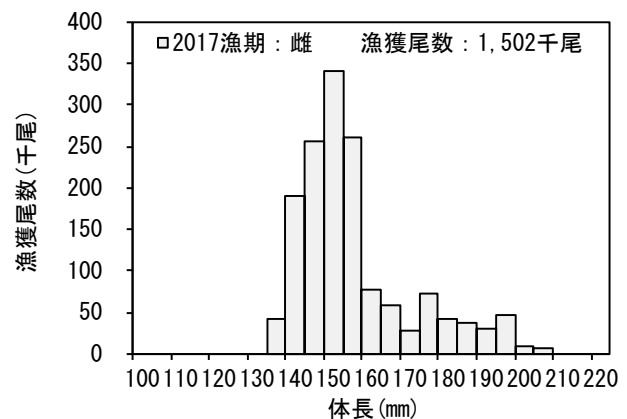
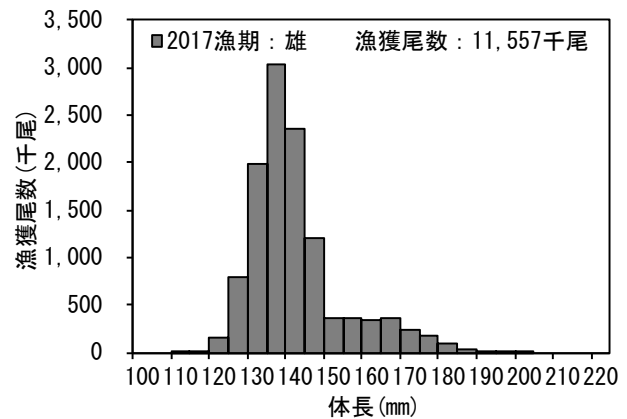


図5 ハタハタ雌雄別体長組成(2017年漁期)

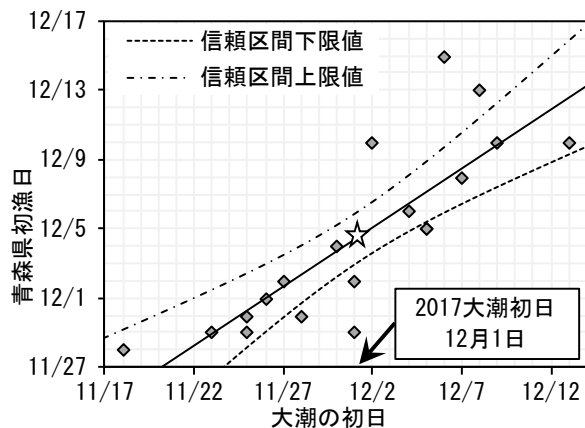


図3 大潮の初日と青森県ハタハタ漁獲量の関係

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

フォローアップとして、今年度と同様の調査を別事業に移行して継続する。

〈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
日本海ブロック資源評価担当者会議で調査結果報告

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	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	H26～H30		
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2種、カレイ類5種、ヤリイカ、ハタハタ、ヒラメの計10魚種について分布の密度、時期、変化の現状と動向を評価する。

〈試験研究方法〉

平成29年4月～9月（以下「前期」）及び平成29年10月～平成30年3月（以下「後期」）に、試験船青鵬丸により、図1に示す津軽海峡及び日本海海域の計15地点において、袖網長7.5 m、身網長11.8 m、網口幅2 m、コットエンド長2.6 mのオッタートロール網を船速2～3ノットで30分間曳網した。漁獲された魚類は個体数を計数し、タラ類2種、カレイ類5種、ヤリイカ、ハタハタ、ヒラメの全長、標準体長、体重を測定した。分布密度は水深50 m帯（水深0～100 m）、水深150 m帯（同101 m～200 m）、水深250 m帯（同201 m～300 m）、水深350 m帯（同301 m以深）の水深帯別に算出した。

採捕されたマダラは、体長150 mm未満を0歳魚、150 mm以上260 mm未満を1歳魚、260 mm以上を2歳以上、スケトウダラは体長160 mm未満を0歳魚、160 mm以上310 mm未満を1歳魚、310 mm以上を2歳以上に各々区分し、年齢別に現存尾数を求めた。

これらの調査結果を平成14年以降の各値と比較した。

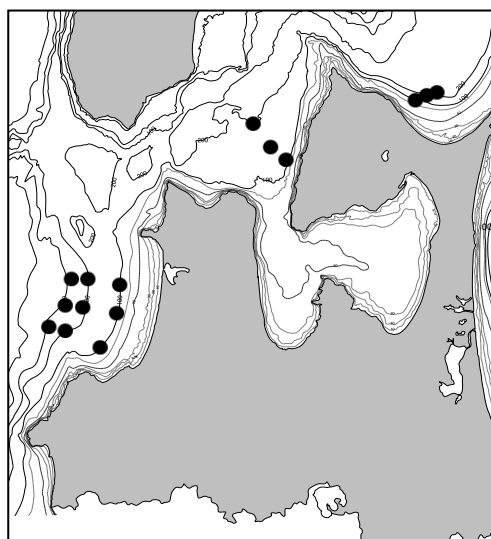


図1 オッタートロール調査地点

〈結果の概要・要約〉

(1) マダラ（日本海）

平成29年前期の現存尾数は、0歳魚では559千尾と、前年の41 %、直近5ヵ年比の169 %で、平成19年以降の11年間で3番目であった（図2）。1歳魚では51千尾と、前年の11 %、直近5ヵ年比の10%で平成19年以降では9番目であった（図2）。

(2) スケトウダラ（日本海）

平成29年前期の現存尾数は、0歳魚では0.5千尾と、前年の14 %、直近5ヵ年比の2 %で、平成19年以降の11年間で9番目であった（図3）。1歳魚では1千尾と、前年の17 %、直近5ヵ年比の4%で平成19年以降では最も少なかった（図3）。

※その他の魚種については事業報告書にて報告する。

〈主要成果の具体的なデータ〉

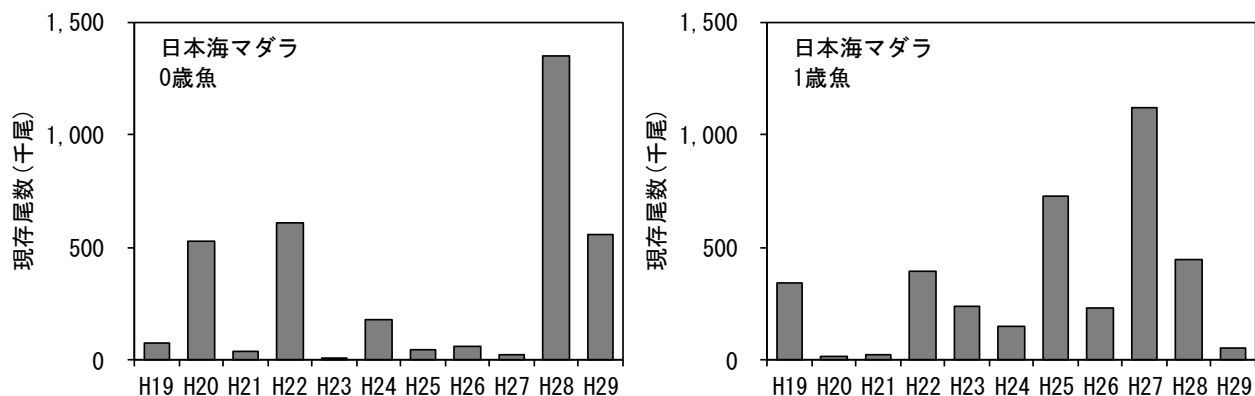


図2 マダラの推定現存尾数の推移(左:0歳魚、右:1歳魚)

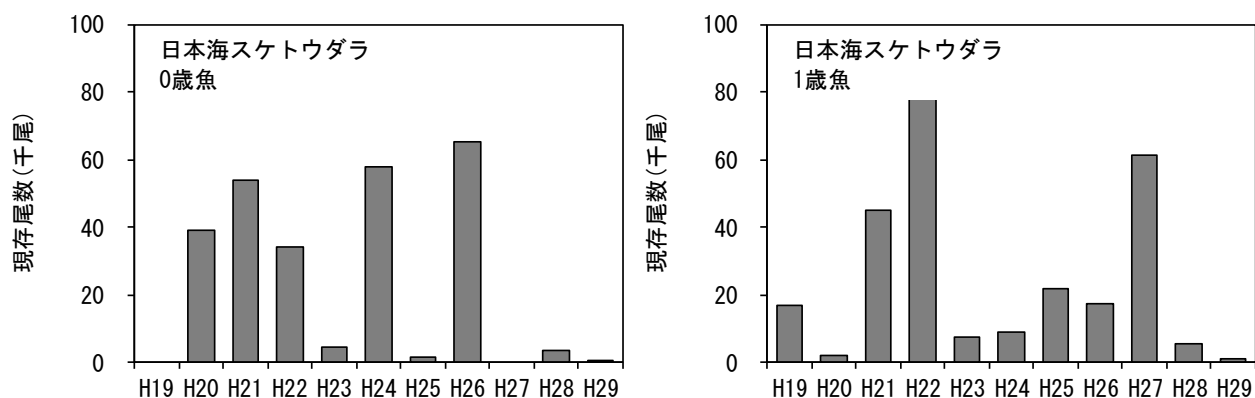


図3 スケトウダラの推定現存尾数の推移(左:0歳魚、右:1歳魚)

〈今後の課題〉

マダラ、スケトウダラの0歳魚、1歳魚の分布状況を他県海域と比較し、年級群豊度を評価する必要がある。

〈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発表。

日本海ブロック資源評価担当者会議へ結果報告。

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	我が国周辺水産資源調査・評価等推進委託事業（資源調査・評価事業）		
予 算 区 分	受託研究（水産庁）		
研 究 実 施 期 間	H28～H32		
担 当 者	和田 由香・伊藤 欣吾・竹谷 裕平・三浦 太智		
協 力 ・ 分 担 関 係	国立研究開発法人水産研究・教育機構		

〈目的〉

日本の周辺海域で利用可能な水産資源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た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. 生物情報収集調査

対象機関：県内 42 漁協及び八戸魚市場

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

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

調査概要：調査対象機関から上記対象種の月別・漁業種別・銘柄別の漁獲量及び漁獲金額の情報を収集し、我が国周辺資源調査情報システム（通称 FRESCO）を介して、（国研）水産研究・教育機構に提供した。

2. 生物測定調査

対象機関：新深浦町漁協、鰯ヶ沢漁協、外ヶ浜漁協、八戸みなと漁協及び八戸魚市場

対象魚種：マイワシ、カタクチイワシ、マダラ、マアジ、ブリ、ハタハタ、マサバ、ゴマサバ、ヒラメ、マガレイ、スルメイカの計 11 魚種

調査概要：水産重要種の基礎的な生物情報の蓄積を目的として、漁獲物をサンプルとして買上げ、マイワシ、カタクチイワシについては被鱗体長、マサバ、ゴマサバについては尾叉長、マダラ、ハタハタ、ヒラメ、スルメイカについては体長を測定した後、体重、生殖腺重量の測定、性別の識別、年齢形質の採取を行った。また、マアジについては尾叉長を測定した。このうち、日本海のヒラメについては年齢別漁獲尾数及び全長別漁獲尾数の推定を行った。

3. ハタハタ新規加入量調査

ハタハタ0歳魚の分布状況を試験船により調査した。

4. 新規加入量調査

ヒラメの新規加入量を調べるため、日本海つがる市沖及び太平洋三沢沖で水工研Ⅱ型桁網を曳網し、着底直後のヒラメ稚魚の分布密度を調査した。

〈結果の概要・要約〉

1. 生物情報収集調査

各調査結果を（国研）水産研究・教育機構へ報告した。

本事業の対象種のうち青森県内の沿岸漁業において重要な漁獲対象種で、比較的地域固有性の強い魚種であるヒラメ、ムシガレイ、マガレイ、マダラ、マダイ、ハタハタ、ウスメバル、キアンコウ、ヤリイカの資源状態の評価を行った。漁獲量の水準が高位であった魚種は日本海のムシガレイ、低位であった魚種は日本海のマガレイ及びウスメバルであり、漁獲量が増加傾向にある魚種は日本海のムシガレイ及び陸奥湾のマダラ、ウスメバル及びキアンコウ、減少傾向にある魚種はマダイであった。

2. 生物測定調査

- ・各調査結果を（国研）水産総合研究センターへ報告した。
- ・平成29年の日本海におけるヒラメの漁獲尾数は127千尾で、全長350-450mmが主体であった（図1）。
- ・八戸港におけるまき網の平成29年のマイワシ漁獲量は30,746トンと過去5カ年同期比306%であった（図2）。漁場は、9月と10月は道東沖が中心で、他は八戸～三陸沖であった。漁獲物は、11月に被鱗体長90-150mmの0歳魚が主体で、ほかには160-230mmの1-2歳魚であった（図3）。

3. ハタハタ新規加入量調査

平成29年のハタハタ0歳魚の分布密度は33.5個体/1000m²と、平成22年以降の平均値22.0個体/1000m²を上回る水準で、平成24年（34.9個体/1000m²）に次いで2番目の高さであった（図4）。

4. 新規加入量調査

日本海のヒラメ新規加入量指数（月別水深別平均分布密度の最高値）は193で、昭和55年以降の平均値147を上回る水準であった（図5）。太平洋のヒラメ新規加入量指数は44で、平成11年以降の平均値54をやや下回る水準であった（図5）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

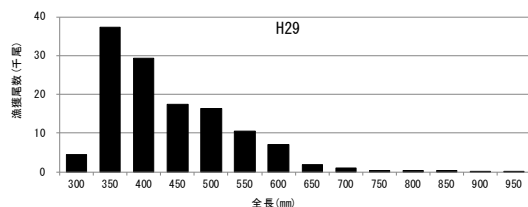


図1 ヒラメの全長別漁獲尾数（日本海）

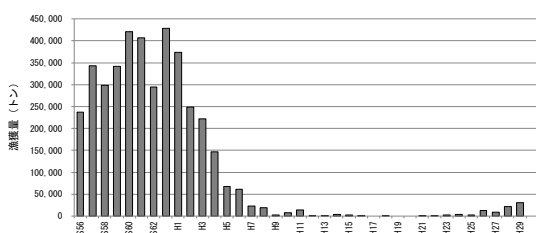


図2 まき網によるマイワシの年別漁獲量（八戸港）

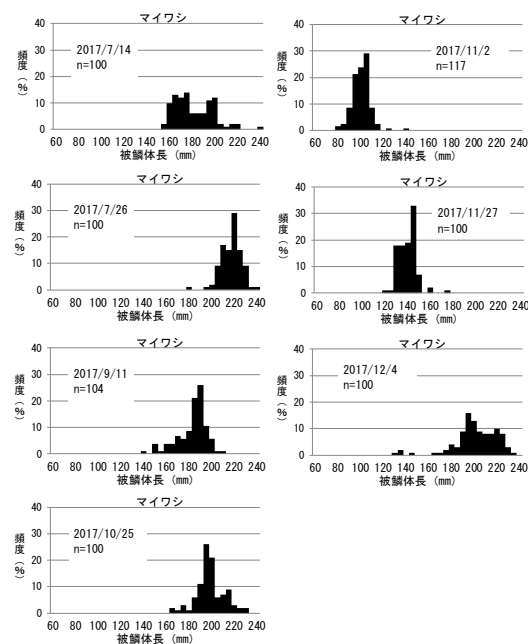


図3 マイワシの月別体長組成（平館港）

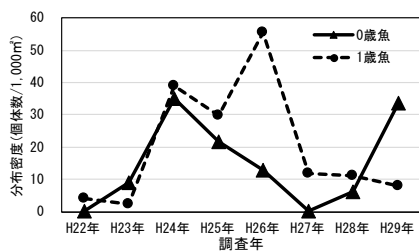


図4 青森県沿岸におけるハタハタ0歳魚、1歳魚の分布密度

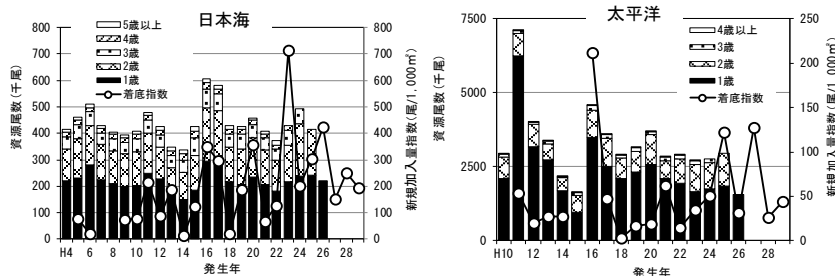


図5 発生年別ヒラメの年齢別資源尾数と新規加入量指数の推移（左図：日本海、右図：太平洋）

〈今後の課題〉

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、その結果を、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、公表した。

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業		
予 算 区 分	受託研究（水産庁）		
研 究 実 施 期 間	H28～H32		
担 当 者	和田 由香		
協 力 ・ 分 担 関 係	国立研究開発法人水産研究・教育機構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補完するための調査を行う。

〈試験研究方法〉

1. クロマグロ

(1) 漁獲状況調査

2017 年 1 月～12 月に調査対象 8 地区にある漁業協同組合等（新深浦町漁業協同組合岩崎支所、深浦漁業協同組合、小泊漁業協同組合、三厩漁業協同組合、大間漁業協同組合、尻労漁業協同組合、六ヶ所村海水漁業協同組合、八戸みなと漁業協同組合及び㈱八戸魚市場）から水揚げ伝票を入手し、月別、漁法別、銘柄別に漁獲量を取りまとめた。

(2) 生物測定調査

2017 年 1 月～12 月に、調査対象とした深浦漁業協同組合、三厩漁業協同組合において、漁協職員が測定したクロマグロの尾叉長、体重データを入手し、月別にとりまとめた。また、大間漁業協同組合において、(国研) 水産研究・教育機構国際水産資源研究所が測定したクロマグロの尾叉長、体重データを入手した。なお、尾叉長の測定は、深浦では漁獲された 3,427 個体中 192 個体、三厩では 691 個体中 369 個体、大間では 3,300 個体中 2,459 個体について行った。

2. サメ類

2017 年 1 月～12 月に調査対象とした八戸地区にある八戸みなと漁業協同組合及び㈱八戸魚市場の水揚げ伝票から、月別、漁法別、銘柄別の水揚量を取りまとめた。

〈結果の概要・要約〉

1. クロマグロ

(1) 漁獲状況調査

調査対象 8 地区全体の漁獲量は 538 トンと前年(400 トン)の 136%であった。海域別にみると、日本海(岩崎、深浦、小泊)では 168 トンと前年(197 トン)の 85%、津軽海峡(三厩、大間)では 318 トンと前年(185 トン)の 171%、太平洋(尻労、六ヶ所、八戸)では 53 トンと前年(19 トン)の 279%であった(図 1)。

定置網を主体とした日本海の深浦、岩崎の漁獲のピークは 6-7 月にみられた。釣り、延縄を主体とした小泊では 7 月に、津軽海峡の三厩、大間では 8-12 月に多く漁獲された。定置網主体の太平洋の尻労では 5 月に漁獲のピークがみられた(図 2)。

(2) 生物測定調査

図 3 に、深浦、三厩、大間に水揚げされたクロマグロの尾叉長組成を示した。深浦では 60-80 cm が主体で、8 月には 100cm 以上のものも漁獲されていた。三厩では 120-140 cmが主体で、11-12 月は 180-200 cm以上が多く漁獲されていた。大間では 180-200 cmが主体で、8-10 月は 120-150cm のものも漁獲されていた。

2. サメ類

全漁獲量の99%をアブラツノザメが占め、そのほかネズミザメ等が少量水揚げされた。八戸のサメ類の漁獲量は、1995年から1999年は400～500トンであったが、2002年から2006年にかけて100～200トンと低迷した。その後漁獲量は2007年に増加し、以降は300～600トンで推移した。2017年の

漁獲量は558トンと前年(6161トン)の91%で、1994年以降では4番目に多かった(図4)。月別では、漁獲量は1-3月と5-6月に多く、2017年は2月に134トンと最も多く漁獲された(図5)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

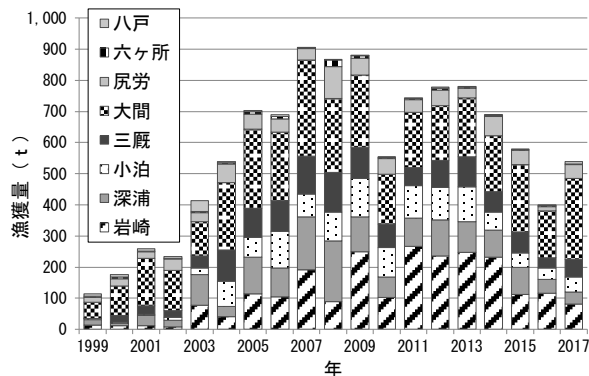


図1 漁協別クロマグロ年間漁獲量の推移

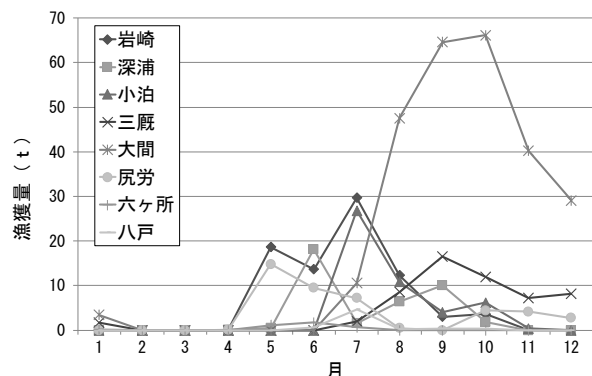


図2 2017年の青森県沿岸8漁協におけるクロマグロ漁獲量の月別推移

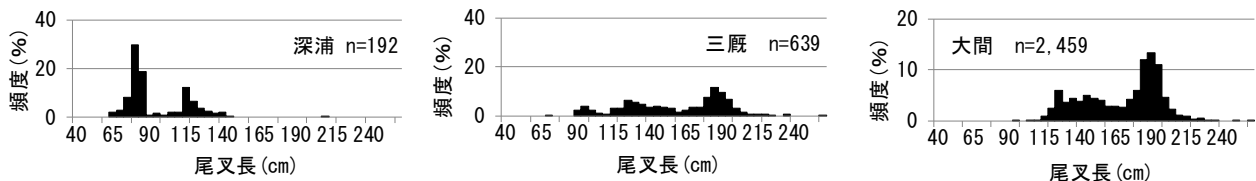


図3 深浦、三厩、大間に水揚げされたクロマグロの尾叉長組成

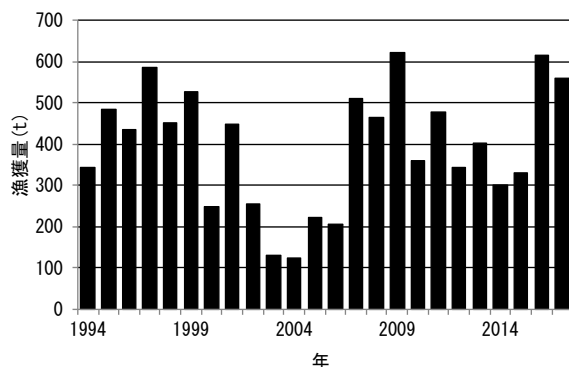


図4 八戸のサメ類月別漁獲量の推移

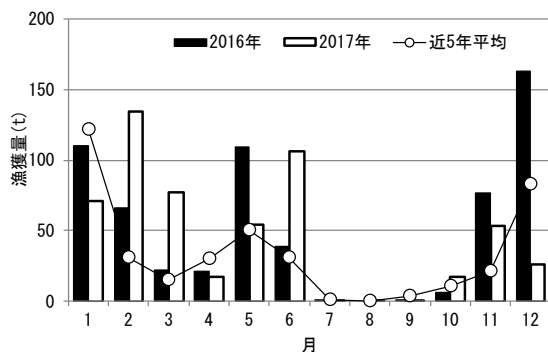


図5 八戸のサメ類年間漁獲量の推移

〈今後の課題〉

深浦漁協における魚体測定は、定置網へのクロマグロの入網が集中した場合には全体を満遍なく測定することが困難となり、加えて漁獲規制の影響もあり、測定サイズに偏りが生じており、漁獲物の体長組成を的確に表しているとは言えない状態である。2017年の測定個体数は3,427個体中192個体と全体の僅か5.6%であった。

〈次年度の具体的な計画〉

継続して調査を実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成29年度国際漁業資源評価調査・情報提供事業年度末打合せにて報告した。

研 究 分 野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	高層魚礁効果調査		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H22～		
担 当 者	竹谷 裕平・伊藤 欣吾・和田 由香・三浦 太智		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

平成28年度までに赤石・風合瀬地区（深浦町沖合、以下「深浦地区」と記す。）に5基×3工区=15基設置された20 m級の魚礁（以下、「高層魚礁」と記す。）について、計量魚群探知機による蛸集総立積の推定や釣獲調査による魚種の特定や魚礁漁場漁獲量の評価等を行った。

〈試験研究方法〉

1. 計量魚群探知機による蛸集総立積の推定

計量魚群探知機調査は、各地区3回、試験船・青鵬丸（65トン）に搭載された計量魚群探知機（SIMRAD EK500, 38kHz）を用いてウスメバル幼稚魚等の蛸集状況を調査した。調査は、高層魚礁の直上を約3ノットのスピードで航行し、深度約60 cm、水平距離約140 cmの分解能で反射強度をそれぞれ2回ずつ測定した。

解析は、Sonar Data Echoview（SonarData Pty Ltd.）を用いた。まず、分解能の最小単位（以下、「セル」と記す。）ごとに1m³あたりの体積後方散乱強度（以下、「Sv値」と記す。単位：dB）を計算し、画面上に色分けしてエコーグラム（魚群探知機で得られた画像イメージ）を作成した。魚礁域の識別については、「音響による魚礁蛸集効果評価手法ガイドライン」（水産庁：平成20年度水産基盤整備調査委託事業）に示された「実用的な魚礁エコー除去方法」に基づいて行った。魚礁への蛸集範囲については、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10 mまで、魚礁の最端から水平方向15 mまでとし、その範囲内の反応を蛸集量と定めた（図1）。

ウスメバルの蛸集量の推定は、蛸集範囲の平均Sv値をウスメバルのTS（後方散乱断面積、単位：dB）で割り、1 m³あたりのウスメバル尾数を算出し、定めた蛸集範囲（魚礁内部を除く）の体積（10, 122 m³）に引き伸ばして、蛸集個体数を求めた。なお、蛸集範囲の魚群反応を全てウスメバルとし、1歳魚（SL=7 cm, 体重9 g）、2歳魚（SL=12 cm, 体重50 g）、3歳魚（SL=15 cm, 体重107 g）、4歳魚（SL=18 cm, 体重170 g）の4例で、それぞれ推定した。また、ウスメバルの体長とTSとの関係は、兜森・澤田より以下の関係式を用いた。

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

2. 釣獲調査による魚種の特定及び魚礁漁場漁獲量の評価

釣獲調査は、2017年6月から同年10月までの期間と同年12月の各月、日の出から日の入りの間に、のべ4隻/月の一本釣り漁業を営む標本船を用いて実施した操業記録から得られた値を用いて、以下の関係式により、（漁業種類別魚種別）魚礁漁場漁獲量（kg/年）を求めた。

(1) 魚礁漁場操業時間÷総操業時間（時間/日）=魚礁漁場漁獲努力量比率

(2) Σ [標本船漁獲量（kg/日）×魚礁漁場漁獲努力量比率]=標本船魚礁漁場漁獲量（魚種別kg/月）

(3) 標本船魚礁漁場漁獲量(kg/月)÷標本船総漁獲量（kg/月）=(月別漁業種類別魚種別) 標本船魚礁漁場漁獲量比率

(4) (月別漁業種類別魚種別) 総漁獲量（kg/年）×(月別漁業種類別魚種別) 標本船魚礁漁場漁獲量比率=(月別漁業種類別魚種別) 魚礁漁場漁獲量（kg/年）

〈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、高層魚礁の側面と上部に魚群反応が見られた。2017

年6月-同年12月の期間67-18,839個体/魚礁であった（図2）。特に、2017年12月は第2工区で15,964個体/魚礁、第3工区で18,839個体/魚礁と高い値を示した。

釣獲調査では、ウスメバル魚礁漁場漁獲量が1,557.6 kg/年（12ヶ月分に引き伸ばし）、6月にCPUE最大83.36 kg/操業と高い値を示したことから、これらの地区に設置された高層魚礁への高い鰈集効果が示唆された（図3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

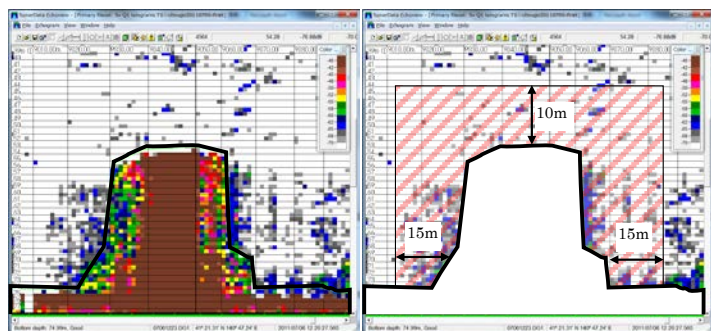


図1 魚礁のエコーグラムと解析範囲の設定

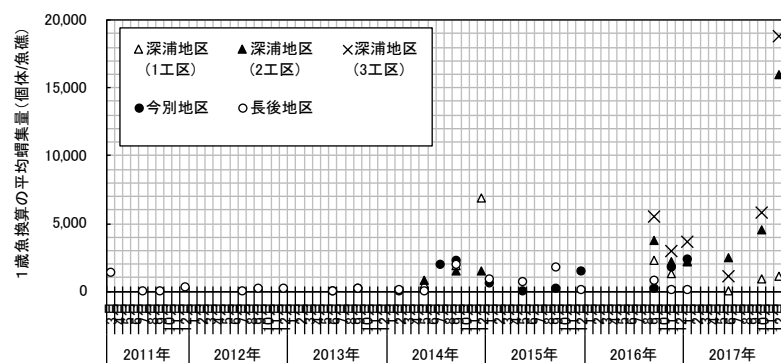
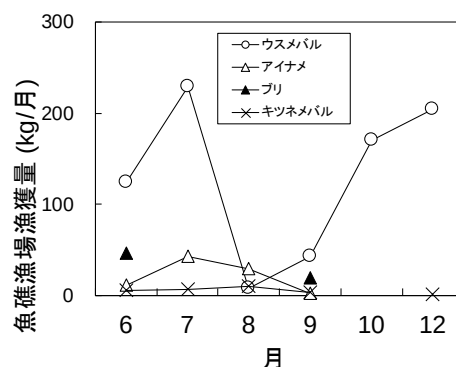


図2 ウスメバル1歳魚に換算した場合の平均推定鰈集量の推移

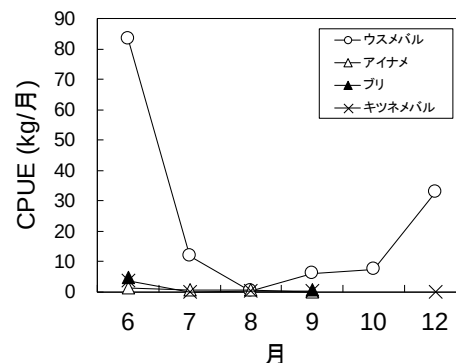


図3 高層魚礁における各魚種魚礁漁場漁獲量及びCPUEの月推移

〈今後の課題〉

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～H30		
担 当 者	伊藤 欣吾・竹谷 裕平・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 ウスメバル

- （1）漁獲量調査（海域別漁獲量、小泊・三厩・尻労漁協の銘柄別漁獲量）
- （2）資源量推定（小泊・三厩・尻労漁協、魚体測定・耳石薄片観察4～12月、コホート解析）

2 イカナゴ

- （1）幼魚（コウナゴ）分布調査（陸奥湾：今別町・外ヶ浜町・佐井村、太平洋：東通村・六ヶ所村、4～6月）
- （2）イカナゴ定置網観察標本船調査（三厩漁協、竜飛今別漁協（本所・東部支所）、外ヶ浜漁協及び佐井村漁協（磯谷地区・長後地区）の6地区、4～6月）
- （3）稚仔の分布状況調査（陸奥湾湾口12地点、ボンゴネット往復傾斜曳、4月、2～3月）
- （4）成魚の分布状況調査（佐井村沖、むつ市大畑沖、オッタートロール、9月）
- （5）夏眠場及び産卵場の探索調査（尻労・佐井村沖で空釣り漁具、尻労沖でプランクトンネット、9月及び2月）

3 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、12～3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）
- （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、12～3月）

〈結果の概要・要約〉

1 ウスメバル

青森県における平成29年のウスメバル漁獲量は343トンで、前年比170％に増加した（図1）。資源量は平成19年の2,449トンピークに平成27年の972トンまで減少した後、平成28年1,840トン、平成29年2,182トンと増加に転じた（図2）。加入量は、平成17年級以降低調に推移していたが、平成26年級が卓越的に高いと推定された。今後は平成26年級を獲りすぎないようにし、資源の維持回復を図る必要があると考えられた。

2 イカナゴ

幼魚（コウナゴ）分布調査及びイカナゴ定置網観察標本船調査ともにコウナゴの出現は極めて低い状況であった。湾口部の分布密度調査地点の平均分布密度（2～3月平均）は、0.016個体/m³と極めて低かった（図3）。成魚の分布調査では、佐井村沖及び大畑沖水深100～200 mにおける6回の曳網で6個体のみ採集され、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、佐井村沖では採集されなかったが、尻労沖水深30～50 mでイカナゴが59個体採集された。尻労沖における産卵場の探索調査で、イカナゴ卵は採集されなかった（図4）。

3 マダラ

平成29年漁期（平成28年11月～）の脇野沢村漁協における漁獲物の全長は、500～950mmの範囲で、700mmにピークが見られた（図3）。また、平成28年漁期の年齢別漁獲尾数を推定した結果、漁獲の主体は5歳魚（70％）であった（図4）。親魚の移動分散を調査するため、3月10日に、親魚計100個体に

ディスクタグ標識を装着し、佐井村牛滝沖から放流した。なお、腹鰭欠損標識魚の漁獲物への混入状況については事業報告書で報告する。

〈主要成果の具体的なデータ〉

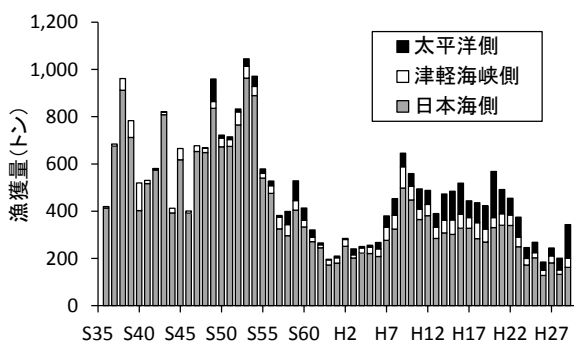


図1 青森県ウスメバル漁獲量の年推移

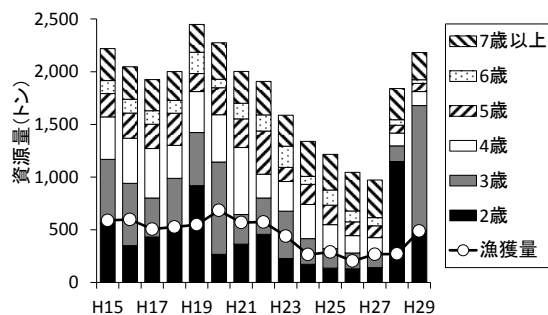


図2 青森県ウスメバル年齢別資源量の年推移

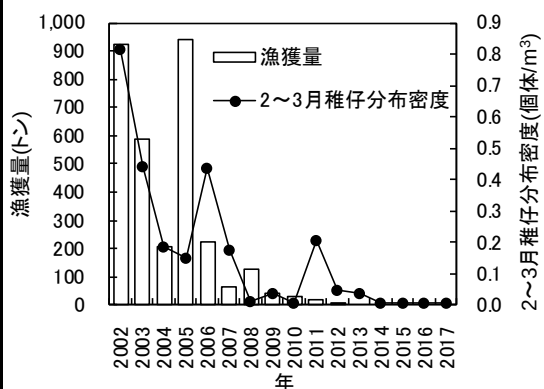


図3 イカナゴ漁獲量と稚仔分布密度の推移

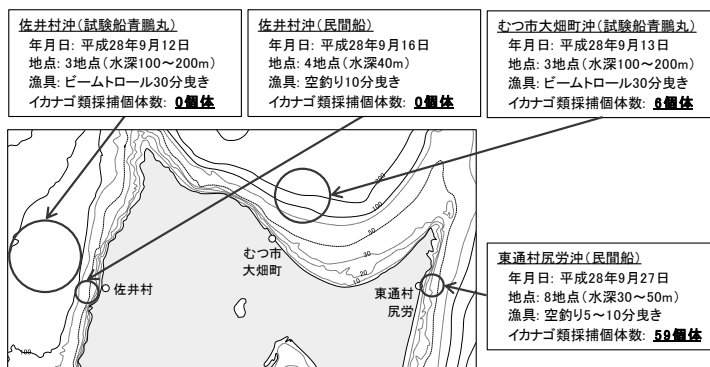


図4 イカナゴ成魚の分布調査結果

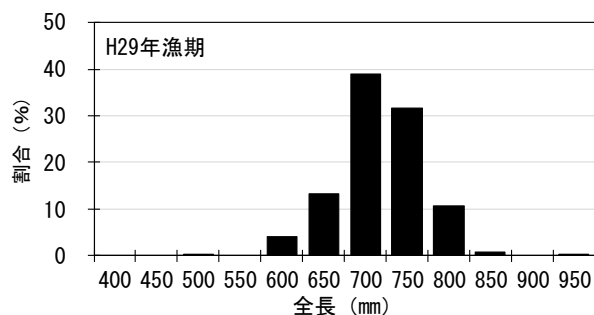


図5 脇野沢村漁協における平成29年漁期のマダラ全長組成

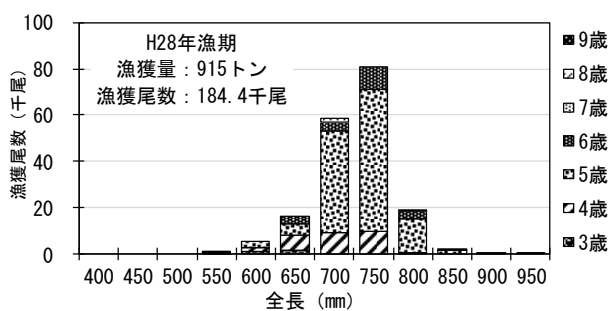


図6 陸奥湾海域における平成28年漁期のマダラ年齢別漁獲尾数

〈今後の課題〉

特になし

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同様に調査する。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県資源管理協議会、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	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	下北地域魅力ある漁業づくり推進事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H28～H29		
担 当 者	竹谷 裕平・三浦 太智		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

キアンコウとミズダコは下北地域の重要な漁業対象種であるが、近年ともに漁獲量が激減しており、有効な資源管理手法の開発が急務とされている。本事業では、両魚種それぞれについて資源管理協議会を発足して改良漁具（キアンコウ刺網、ミズダコ籠網）の実用化試験を行い、協議会を通じて関係漁業者に成果を普及する。

〈試験研究方法〉

1. キアンコウ改良網試験

蛇浦漁協の沿岸水深55-85 mにおいて、一般的に用いられている目合1尺2寸（36.36 cm、以下「通常網」と、2種の改良網（「改良網1」：1尺3寸（39.39 cm）、「改良網2」：1尺5寸（45.45 cm））を用いて試験的に操業した。キアンコウ刺網において、任意の目合によるサイズ選択性を明らかにする選択性マスターカーブを、最尤法で作成した（藤森・東海 1999）。漁期年別・網種単位のCPUE（Catch per unit effort：1操業あたりの漁獲個体数）およびIPUE（Income per unit effort：1操業あたりの漁獲金額）を、1網15反に換算した。

2. ミズダコ改良籠試験

佐井村漁協、石持漁協において、通常籠と、直径55 mmの脱出口4つを取付けた改良籠（図2）を併用して操業し、漁獲されたミズダコについて体重を記録した。また、この2漁協に易国間漁協を加えた3漁協の漁場および水槽内において、水中カメラ付きの改良籠を用いた籠内の撮影を行った。

〈結果の概要・要約〉

1. キアンコウ改良網試験

次の選択性マスターカーブを得た。1尺3寸以上で未成魚の乱獲を防止することができるとともに、1尺4-5寸で商品価値の高い中銘柄（5-10 kg）を中心に漁獲することができると考えられた。 $S(R) = -0.204R^3 + 0.131R^2 + 1.746R + 0.440$ （ R ：全長（mm）/ 目合（mm））また、目合を拡大することで大型魚が漁獲されやすくなるとともにCPUEが減少する一方、IPUEに有意差がなかったことから、目合の拡大は漁家収入を維持したまま未成魚の乱獲防止に繋がると考えられた。

2. ミズダコ改良籠試験

通常籠、改良籠ともに漁獲されたミズダコの主体は6kg～10kgで、改良籠では3kg未満は漁獲されなかった。3kg以上の漁獲個体数は通常籠が186個体、改良籠が120個体と約1.5倍の差が生じた（図3）。

改良籠で漁獲個体数が少なかった要因として、混獲魚種の入網状況や餌の消耗具合の差が考えられた。今後、餌の量や脱出リングの取付け位置を改善することによる漁獲への影響を検討する必要がある。

水中カメラ付きの改良籠により、漁場ではミズダコの入網の様子が確認されたが、脱出行動は確認されなかった。また、水槽内の撮影では、3kg未満のミズダコが脱出する様子や、5kgのミズダコが脱出できずに断念する様子が確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

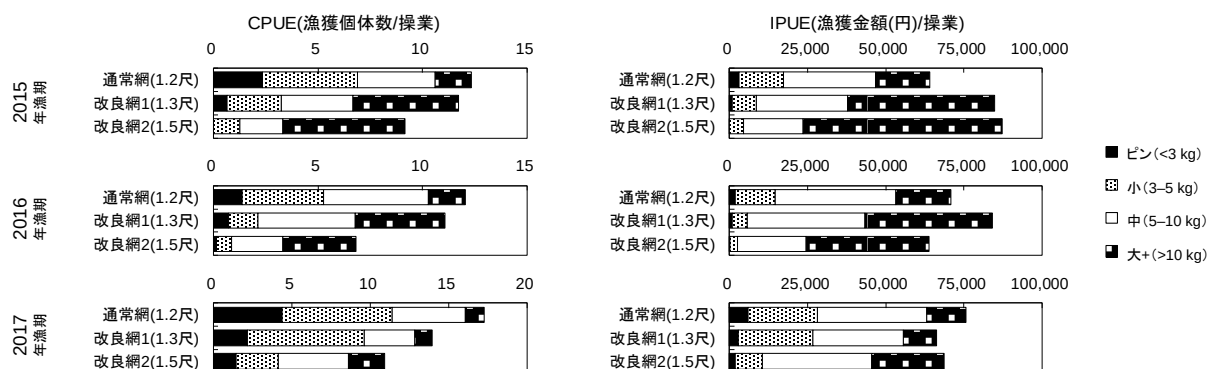


図1 キアンコウ刺網の網種別CPUE・IPUEの比較



図2 改良籠（丸籠）

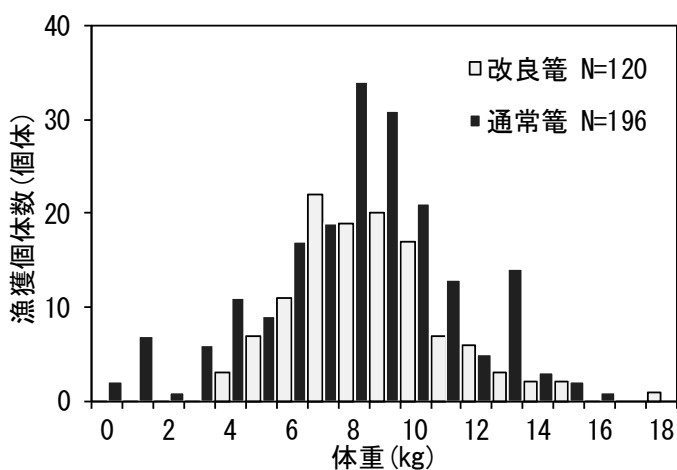


図3 通常籠と改良籠を併用した漁獲試験で漁獲されたミズダコの体重組成

〈今後の課題〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

地元協議会等を通じて普及を図る。

〈結果の発表・活用状況等〉

1. キアンコウ改良網試験

- ・風間浦村きあんこう資源管理協議会、各漁協勉強会等において講演。
- ・主たる水揚げ港である蛇浦漁協では、産卵期における漁獲努力量のうち約半分の刺網で改良網が導入されている。

2. ミズダコ改良籠試験

- ・ミズダコ資源管理研修会（2/19）、東北ブロック底魚研究連絡会議（2/27）において報告。
- ・研修会において、実証データや水中カメラ映像を用いた普及を図り、これまでに脱出リング約400個を配布した。

研 究 分 野	漁業生産技術	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研 究 事 業 名	高品質なサワラ漁獲の新技術開発		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H29～H30		
担 当 者	田中 友樹・伊藤 欣吾		
協 力 ・ 分 担 関 係	下北ブランド研究所		

〈目的〉

クロマグロの漁獲規制により、収入の減少が予想されるクロマグロ釣り・延縄漁業者に対して、代替漁業を提案し収入の維持を図る必要がある。青森県では、近年定置網によるサワラの漁獲量が上昇しているが、釣りや延縄による漁獲は殆どない。そこで、サワラを対象とした曳釣漁法を開発し、クロマグロ漁業の代替漁業として提案する。

〈試験研究方法〉

1 曳釣調査

鱒ヶ沢沖において、平成29年5月～10月の日出から10時までサワラの曳釣調査を行った。調査は、ナイロンの道糸に小型の錘（ビシ）を装着したビシマ、潜行板、ハリス、疑似餌によって構成された中層用の曳釣漁具（図1）と、道糸、ダンブまたは潮切りヒコーキ（図2）、ハリス、疑似餌で構成された上層用の曳釣漁具を併用して行った。また、両漁具の疑似餌には引角、弓角、サバまたはタコベイトを使用した（図3）。漁獲した魚類に関するデータとして、種名、尾叉長、漁具の種類、疑似餌の種類、疑似餌の色を記録した。

2 標本船調査

平成29年8月～10月において深浦町と鱒ヶ沢町の漁業者13名に対し、中層用の曳釣漁具及び引角を配布し、サワラ曳釣調査を依頼した。調査項目は、操業日、漁獲物の魚種別漁獲個体数及び合計重量とした。

3 電気釣り調査

平成29年6月6日と11月27日の2回、深浦町風合瀬地区の沖合にて、試験船青鵬丸により夜間に集魚灯を使用した一本釣りを実施した。餌には短冊切りにしたイカまたはブリを使用し、漁獲した魚類は種名と個体数を記録した。

〈結果の概要・要約〉

1 曳釣調査

調査は5月～6月（春季）に3回、8月～11月（秋季）に4回実施し、中層用漁具にてブリ24個体を漁獲したが、サワラは漁獲されなかった（表1）。漁獲したブリの平均尾叉長は春季合計が460 mm、秋季合計が374 mmと春季の方が大型であった。ブリを漁獲した疑似餌は、弓角が11個体、引角が13個体と両者で大きな差はなかったが、サバ及びタコベイトでは漁獲されなかった。また、ブリが漁獲された疑似餌の色及び個体数は、赤色が8個体、桃色が4個体、緑色が12個体であった。

2 標本船調査

漁業者13名のうち、1日以上操業したのは5名で、のべ調査実施回数は9回であり、そのうちサワラの漁獲回数は2回であった。漁獲したサワラは合計14個体であり、総重量は18 kgであった。また、このサワラと共に小型ブリ11個体が漁獲された。

3 電気釣り調査

電気釣りで漁獲されたのは、6月6日にブリが28個体、マゾイが2個体、クロソイが3個体、フグ類が2個体、11月27日にブリが311個体、フグ類が1個体、マダイが2個体であったが、サワラは漁獲されなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

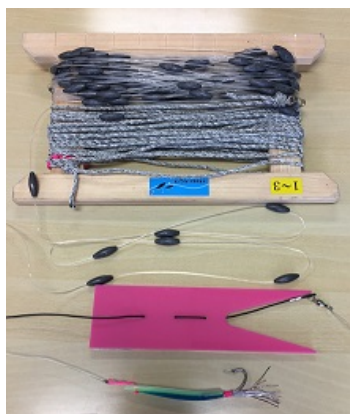


図1 中層用曳釣漁具写真。上段がビシマ、中段が潜行板、下段が疑似餌（弓角）。



図2 上段がダンブ、中段が潮切りヒコーキ（左舷用）、下段が潮切りヒコーキ（右舷用）。



図3 疑似餌写真。最上段がサバ、二段目がタコベイト、三段目が弓角、最下段が引角。

表1 平成29年曳釣調査結果。

	サワラ			ブリ									
	漁具(個体数)		漁具(個体数)		FL(mm)			疑似餌(個体数)					
	上層用	中層用	上層用	中層用	平均	最大	最小	引角 (赤)	引角 (桃)	弓角 (緑)	サバ	タコベイト (赤)	タコベイト (銀)
春季合計	0	0	0	18	460	624	350	6	3	9	0	0	0
秋季合計	0	0	0	6	374	400	347	2	1	3	0	0	0
合計	0	0	0	24	439	624	347	8	4	12	0	0	0

〈今後の課題〉

曳釣調査や電気釣り調査を継続し、データを蓄積する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に、平成30年の5月～11月にサワラの曳釣調査と電気釣り調査を実施する。また、同時期にサワラ延縄試験を実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし

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	あかいか漁場予測システム実用化事業		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H27～H29		
担 当 者	今村 豊		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

効率的操業体制を確立するため、国等で開発した探索モデルを活用して、精度が高く運用しやすい本県独自のアカイカ漁場予測システムを実用化する。

〈試験研究方法〉

北海道大学に委託し、独自モデル及び予測情報の精度向上を行い、併せて受信機の整備等について漁業者等と協議を行った。

また、11月、12月及び1月に漁場予測を実施している海域で、試験船「開運丸」による試験操業を行い、システムの有効性を検証した。得られた漁海況データはシステムに取り入れ精度の向上を図った。

1. 第1次調査

(1) 期 間：平成29年11月5日から11月20日

(2) 調査海域：三陸沖合から道東沖合海域

(3) 操業回数：6回

(4) 調査項目：seabird社製CTDによる表層から最深500mまでの水温測定
2連式14台の自動イカ釣り機により釣獲されたイカ類（種毎）の全尾数計数及び各種毎最大50個体の外套長測定

2. 第2次調査

(1) 期 間：平成29年12月16日から12月22日

(2) 調査海域：三陸沖合から道東沖合海域

(3) 操業回数：6回

(4) 調査項目：seabird社製CTDによる表層から最深500mまでの水温測定
2連式14台の自動イカ釣り機により釣獲されたイカ類（種毎）の全尾数計数及び各種毎最大50個体の外套長測定

2. 第3次調査

(1) 期 間：平成30年1月12日から1月21日

(2) 調査海域：三陸沖合から道東沖合海域

(3) 操業回数：7回

(4) 調査項目：seabird社製CTDによる表層から最深500mまでの水温測定
2連式14台の自動イカ釣り機により釣獲されたイカ類（種毎）の全尾数計数及び各種毎最大50個体の外套長測定

〈結果の概要・要約〉

1. 第1次調査の海洋観測結果では、各層の水温は、0m層が13.0～18.4℃、50m層が12.7～18.5℃、100m層が6.6～15.5℃であった。6地点すべてでアカイカの漁獲があり、有漁率は100％であった。1操業当たりの尾数は1～37尾、外套長の範囲は26～44cmであった。CPUEは0.01～0.50尾/台/時であった（図1）。

2. 第2次調査の海洋観測結果では、各層の水温は、0m層が11.3～14.6℃、50m層が11.3～14.7℃、100m層が11.3～14.7℃であった。6地点中5地点でアカイカの漁獲があり、有漁率は83％であった。

1 操業当たりの尾数は0～205尾、外套長の範囲は23～40cmであった。CPUEは0～1.50尾/台/時であった(図2)。

3. 第3次調査の海洋観測結果では、各層の水温は、0m層が10.4～12.5℃、50m層が10.5～12.7℃、100m層が10.5～12.7℃であった。7地点中6地点でアカイカの漁獲があり、有漁率は86%であった。

1 操業当たりの尾数は0～154尾、外套長の範囲は21～40cmであった。CPUEは0～1.13尾/台/時であった(図3)。

4. 各調査共に予測された海域でのアカイカの漁獲が見られたことから、漁場予測システムの有効性が確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

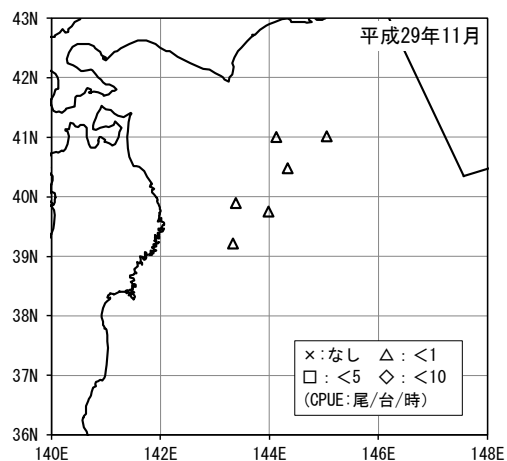


図1 第1次調査・操業位置及びCPUE.

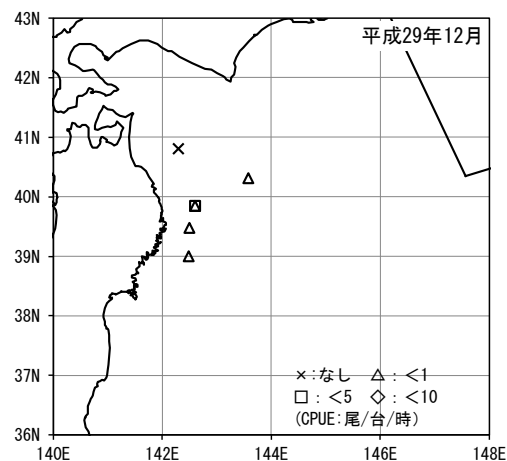


図2 第2次調査・操業位置及びCPUE.

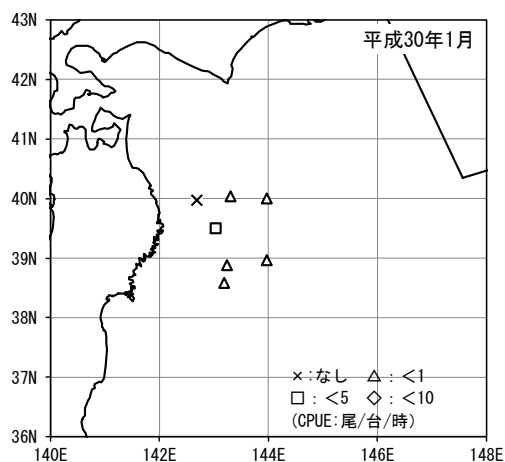


図3 第3次調査・操業位置及びCPUE.

〈今後の課題〉

漁場予測システムの精度向上のため、試験操業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〉

本年度で終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

システムは業界の要望を受け暫定的に運用しており、操業結果は八戸漁業用海岸局を通じ、県内漁業者、関係機関に情報提供し、操業計画に利用された。また、操業結果は外洋性イカ（スルメイカ・アカイカ）に関する基礎資料集に掲載した。

研 究 分 野	資源生態	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	イカ類漁海況情報収集・提供事業		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H26～H30		
担 当 者	今村 豊		
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た。

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、漁獲状況把握の基礎資料とした。

〈結果の概要・要約〉

1. 学習会の開催

平成29年5月25日に東通村（連合研究会）、6月9日に泊漁協において、小型漁船漁業者を対象とする学習会を開催し、前年の漁況、（国研）水産研究・教育機構の調査結果、本県の漁況について説明した。

4月25日には八戸市で中型イカ釣り漁船漁業者を対象に学習会を開催し、操業船の漁獲結果を基に、前漁期の漁況、資源の状況等を説明した。

2. 漁獲動向調査

(1)近海スルメイカ

2017年度の近海スルメイカの水揚げ動向について、主要港全体でみると、水揚げ量は2,346トン（暫定値）で、前年比96%、近10年平均比32%であった。また、CPUEは209.8kg/隻（暫定値）で、前年比85%、近10年平均比44%であった。

海域別にみると、日本海（小泊・下前・鰺ヶ沢・深浦港）の水揚量は384トン（暫定値）で、前年比49%、近10年平均比27%であった。また、CPUEは271.2kg/隻（暫定値）で、前年比72%、近10年平均比54%であった。

大畑港の水揚量は294トン（暫定値）で、前年比114%、近10年平均比23%であった。また、CPUEは137.5kg/隻（暫定値）で、前年比115%、近10年平均比35%であった。

白糠港の水揚量は515トン（暫定値）で、前年比149%、近10年平均比41%であった。また、CPUEは137.5kg/隻（暫定値）で、前年比110%、近10年平均比48%であった。

八戸港の水揚量は1,152トン（暫定値）で、前年比109%、近10年平均比34%であった。また、CPUEは297.0kg/隻（暫定値）で、前年比80%、近10年平均比43%であった。

(2)凍結スルメイカ

最近5年間（2012～2016年度）の漁業動向をみると、中型イカ釣り漁船の延べ航海回数（水揚げ回数）は113回から214回で、平均174回となっている。2017年度は107回（暫定値）で、前年比95%、近5年平均比66%となった。

また、同期間の八戸港における船凍スルメイカの年間水揚量は6,872トンから15,070トンで、平均11,354トンとなっている。2017年度は6,425トン（暫定値）で、前年比93%、近5年平均比57%となった。

1航海当りの水揚量は61トンから77トンで、平均70トンとなっている。2017年度は69トンで、前年比99%、近5年平均比88%であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

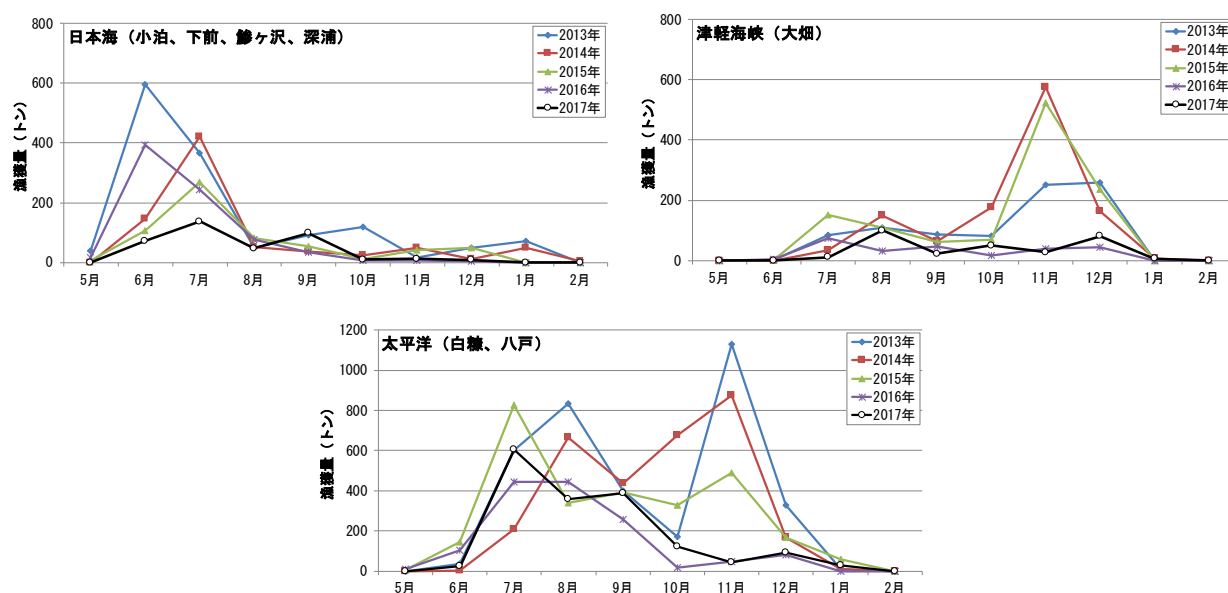


図1 県内主要港における近海スルメイカ（下水）の水揚量の推移

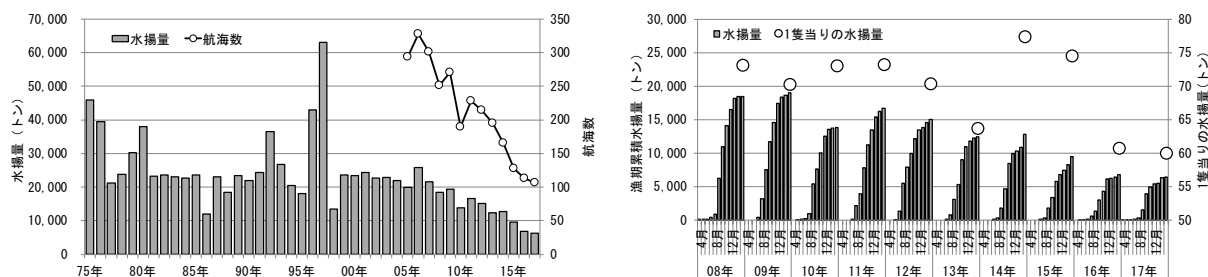


図2 八戸港における沖合スルメイカ（船凍）の水揚量の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

平成29年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

日本海・太平洋での漁況予報に関する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を発行

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	H28～H32		
担 当 者	今村 豊		
協 力 ・ 分 担 関 係	北海道区水産研究所ほか 4 道県の研究機関		

〈目的〉

太平洋海域におけるイカ類資源の有効利用及びイカ類漁業の操業の効率化と経営安定に寄与するため、北海道区水産研究所と北海道と東北の研究機関と連携して、スルメイカの漁況予報に必要な分布・回遊、成長・成熟及び海洋環境などに関する資料を収集する。

〈試験研究方法〉

1. 第1次調査

(1) 期 間：平成29年6月2日から6月8日（試験船・開運丸）

(2) 調査内容：seabird社製CTD・911plusによる表層から最深500mまでの水温・塩分測定（35地点）及び平年値との比較
2連式3台の自動イカ釣り機で釣獲したイカ類（種毎）の全尾数計数及び各種毎最大100個体の外套長測定（14地点）

2. 第2次調査

(1) 期 間：平成29年8月31日から9月6日（試験船・開運丸）

(2) 調査内容：seabird社製CTD・911plusによる表層から最深500mまでの水温・塩分測定（32地点）及び平年値との比較
2連式5台の自動イカ釣り機で釣獲したイカ類（種毎）の全尾数計数及び各種毎最大100個体の外套長測定（8地点）

なお、本調査は、北海道沖の太平洋沿岸のイカ類の漁海況予報を目的に、北海道区水産研究所と北海道と東北にある4研究機関が分担して実施した。

〈結果の概要・要約〉

1. 第1次調査

津軽暖流の各層水温は0m層が「やや高め」、50m層が「はなはだ高め」、100m層が「かなり高め」、水塊深度は「かなり浅め」、津軽暖流の東方への張り出しは「平年並み」であった。

14地点中1地点でスルメイカが漁獲され、有漁率は7%であった。有漁地点のスルメイカの漁獲尾数は2尾、1台（2ライン）・1時間当たりのCPUEは0.33で、スルメイカの外套長は14cm及び17cmであった。

2. 第2次調査

津軽暖流の各層水温は、0m層、50m層及び100m層共に「平年並み」、水塊深度は「やや浅い」、津軽暖流の東方への張り出しは「やや弱め」であった。

8地点中4地点でイカ類の漁獲があった。8地点中1地点でスルメイカ、3地点でアカイカが漁獲された。スルメイカの有漁率は13%、アカイカの有漁率は36%であった。有漁地点のスルメイカの漁獲尾数は1尾、1台（2ライン）・1時間当たりのCPUEは0.17で、スルメイカの外套長は20cmであった。また、有漁地点のアカイカの漁獲尾数は1～13尾、1台（2ライン）・1時間当たりのCPUEは0.01～2.17で、漁獲されたアカイカの外套長は24～31cmであった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

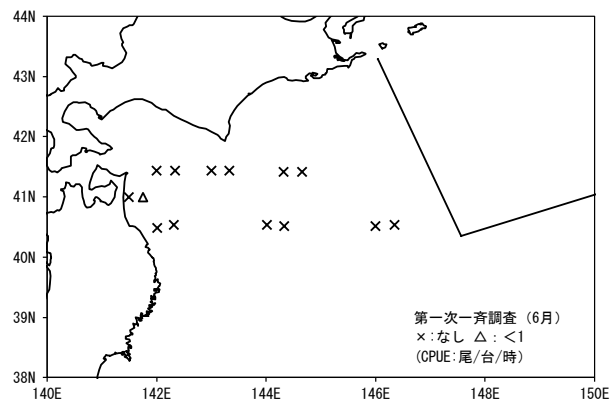


図1 6月調査結果 (スルメイカ)

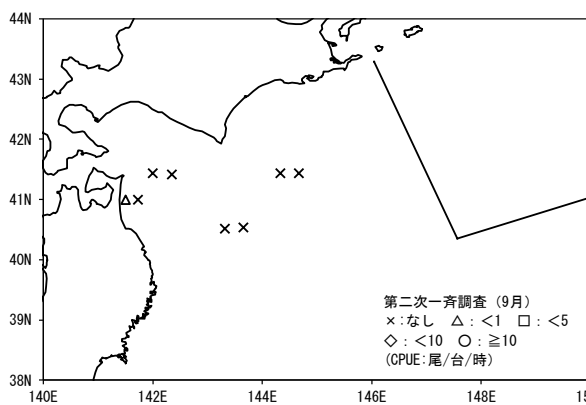


図2 9月調査結果 (スルメイカ)

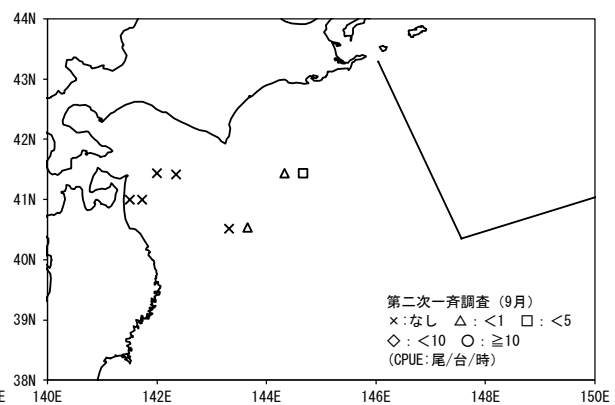


図3 9月調査結果 (アカイカ)

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

平成29年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

北海道区水産研究所に調査結果を報告 (太平洋スルメイカ漁況予報に活用)

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（青森県資源管理協議会）		
研 究 実 施 期 間	H23～H29		
担 当 者	佐藤 晋一		
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を行うため、基礎データを収集する。

〈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 海面（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）

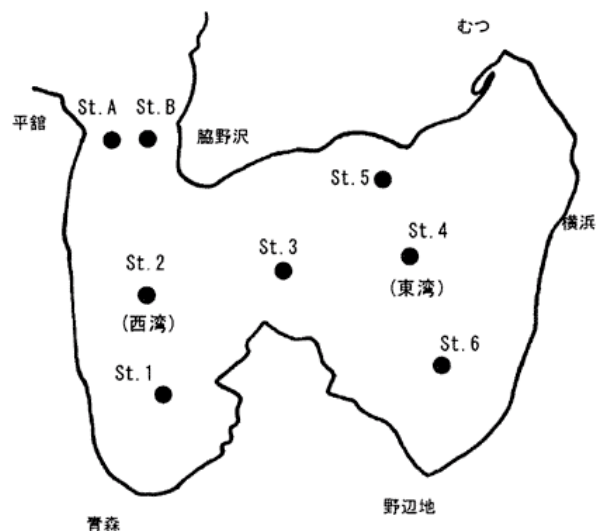


図1. 調査点の位置

〈結果の概要・要約〉

1) 透明度

透明度の平年比は9月が高く、7月と12月が低かった。透明度の全調査データ中の最高値は9月のSt. Bの20m、最低値は7月のSt. 1の6mであった。透明度の最高値及び最低値は前年より低かった。

2) 水温

水温の推移を平年との比較でみると、6月をピークに3月～6月までは高温傾向で経過し、その後9月に低温傾向を示したが、7月～12月は概ね平年並みであった。

水温の全調査データ中の最高値は8月のSt. 6の5m層の23.75℃、最低値は2月のSt. 5の0m層の3.9℃であった。最高水温は前年を0.85度下回り、最低水温は1度下回った。

3) 塩分

塩分の推移を平年との比較でみると、4月及び9月から10月はやや高めに経過した。

塩分の全調査データ中の最高値は9月のSt. Aの40m層の34.369、最低値は1月のSt. 6の0m層の31.932であった。最高塩分は前年より若干高く、最低値は若干低かった。

4) 溶存酸素量

溶存酸素量は、1月から2月及び4月にやや高め、5月から6月及び10月から12月はやや低めであった。

溶存酸素量の全調査データ中の最高値は、2月のSt. 5の20m層で10.62mg/L (101.34%)、最低値は10月のSt. 3の底層で3.79mg/L (48.31%)であった。最高最低値の出現月、出現St.、出現層は前年と同じであった。溶存酸素量の最低値は前年より低め(-0.60)であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 平成29年（1～12月）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)		20	9月	St.B	6	7月	St.1
水温 (℃)	0m	23.3	8月	St.5,6	3.9	2月	St.5
	5m	23.75	8月	St.6	3.93	2月	St.5
	10m	23.47	8月	St.4	3.92	2月	St.5
	20m	22.32	9月	St.B	3.99	2月	St.5
	30m	21.72	9月	St.B	4.12	2月	St.5
	40m	20.72	10月	St.A	4.63	2月	St.3
	50m	20.56	10月	St.A	4.55	2月	St.2
	底層	20.30	9月	St.6	4.56	2月	St.2
塩分	0m	34.008	2月	St.B	31.932	1月	St.6
	5m	33.979	2月	St.B	32.613	8月	St.4
	10m	33.982	2月	St.B	32.618	8月	St.4
	20m	33.983	2月	St.B	33.082	6月	St.4
	30m	34.036	8月	St.A	33.242	6月	St.4,6
	40m	34.191	8月	St.B	33.347	5月	St.4
	50m	34.307	9月	St.A	33.494	6月	St.3
	底層	34.365	9月	St.A	33.353	7月	St.5
溶存酸素 (上:mg/L) (下: %)	5m	10.40	2月	St.4	6.90	8月	St.4
		107.91	4月	St.2	93.95	12月	St.2
	20m	10.62	2月	St.5	6.94	10月	St.1
		110.92	4月	St.1	93.16	12月	St.2
	底層	10.32	2月	St.2	3.79	10月	St.3
		103.95	4月	St.6	48.31	10月	St.3

〈今後の課題〉

観測結果の特徴や経年変動などを整理し、海況予報のための資料として活用する。

〈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29年度青森県資源管理基礎調査浅海定線調査結果報告書（電子版）を発行し、ホームページに掲載した。

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	資源評価調査委託事業（日本海及び太平洋定線観測）		
予 算 区 分	受託研究（水産庁）		
研 究 実 施 期 間	H28～H32		
担 当 者	今村 豊		
協力・分担関係	東北区水産研究所、日本海区水産研究所		

〈目的〉

青森県日本海及び太平洋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。

〈試験研究方法〉

1 日本海定線観測調査

青森県の日本海定線（図1）において、試験船開運丸及び青鵬丸により7月と1月を除く各月1回、seabird社製CTDによる表層から最深1000mまでの水温と塩分の測定、採水による塩分、クロロフィルの測定、プランクトン、卵稚仔の分析を実施し、対馬暖流（日本海）の流勢指標を平年（1963～2014年平均値）と比較した。

2 太平洋定線観測調査

青森県の太平洋定線（図1）において3月、6月、9月、12月の各月1回、seabird社製CTDによる表層から最深1000mまでの水温と塩分の測定、採水による塩分、クロロフィルの測定、プランクトン、卵稚仔の分析を実施し、各流勢指標を平年（1963～2016年平均値）と比較した。

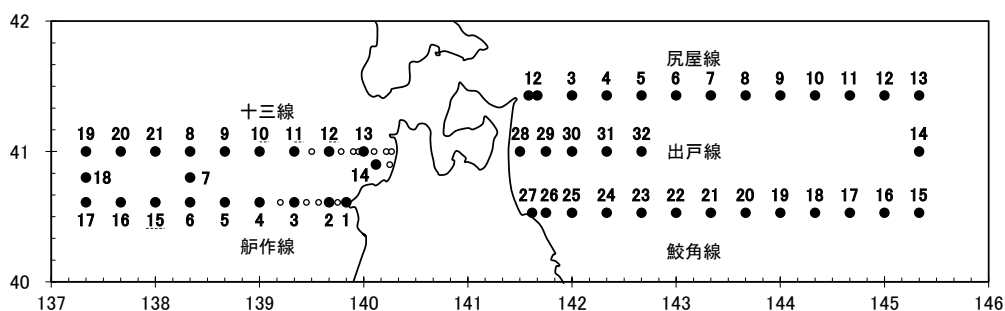


図1 日本海及び太平洋定線図

〈結果の概要・要約〉

1 日本海定線観測調査（表1）

0m層最高水温は、3月及び6月が「やや高め」、5月が「はなはだ高め」、10月が「かなり低め」であった。50m層最高水温は、3月～6月及び9月が「やや高め」、11月が「やや低め」であった。100m層最高水温は3月及び8月～10月が「やや高め」、5月が「やや低め」であった。

対馬暖流の流幅を100m層5℃等温線の沿岸からの位置でみると、戸作線では3月及び8～9月が「はなはだ広め」、4月、6月及び12月が「やや広め」、5月が「かなり狭め」、10月が「かなり狭め」であった。十三線では4月及び10月が「かなり広め」、5月及び9月が「はなはだ広め」、6月、5月及び11～12月が「やや広め」、8月が「はなはだ狭め」であった。

対馬暖流の水塊深度を7℃等温線の最深度でみると2月が「かなり深め」、4月、6月及び8月～9月が「やや深め」、5月及び11月が「やや浅め」であった。

対馬暖流の北上流量について水深300m層を無流面とした地衡流量でみると4月及び8月が「やや多め」、5月が「はなはだ少なめ」、6月が「かなり多め」、11月が「かなり少なめ」であった。

戸作線の東経138度20分～139度50分、水深0～300mの水温を積算した「断面積算水温」により対馬暖流の勢力を評価すると、4月が「かなり強め」、3月、6月及び8月～9月が「はなはだ強め」、

4月～5月及び10月～12月が「やや強め」であった。

2 太平洋定線観測調査（表2）

3月は、津軽暖流の各層水温は0m層が「やや高め」、50m層及び100層が「かなり高め」、水塊深度は「かなり深め」、津軽暖流の東方への張り出しは「はなはだ東偏」であった。6月は、津軽暖流の各層水温は0m層が「やや高め」、50m層が「はなはだ高め」、100m層が「かなり高め」、水塊深度は「かなり浅め」、津軽暖流の東方への張り出しは「やや西偏」であった。9月は、津軽暖流の各層水温は各層共に「平年並み」、水塊深度は「やや浅め」、津軽暖流の東方への張り出しは「やや西偏」であった。12月は、津軽暖流の各層水温は各層共に「平年並み」、水塊深度は「平年並み」、津軽暖流の東方への張り出しは「平年並み」であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 日本海定線観測結果

観測項目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
各層最高水温(℃)	0m	実測値	-	10.2	9.7	9.9	14.5	17.4	-	25.2	25.3	20.3	18.1	14.6
		平年比	-	4%	82%	32%	205%	86%	-	21%	-13%	-181%	-33%	-47%
	50m	実測値	-	10.35	9.66	10.00	10.94	12.59	-	18.29	22.86	20.72	17.62	15.11
		平年比	-	-8%	60%	124%	84%	72%	-	9%	94%	26%	-85%	-34%
	100m	実測値	-	18.29	22.86	20.72	17.62	15.11	-	14.05	16.31	16.07	15.70	14.95
		平年比	-	9%	94%	26%	-85%	-34%	-	92%	130%	119%	15%	4%
流幅(マイル)	船作線	実測値	-	50.6	94.6	54.0	12.9	55.3	-	65.8	77.7	62.4	53.2	58.3
		平年比	-	51%	330%	127%	-193%	111%	-	230%	222%	184%	32%	65%
	十三線	実測値	-	56.0	57.3	87.1	90<	62.5	-	89.9<	99.7	73.1	80.2	76.6
		平年比	-	-19%	7%	180%	279%<	72%	-	229%<	274%	137%	129%	116%
水塊深度(m)	実測値	-	239.0	188.3	223.3	156.0	230.5	-	246.7	229.4	184.3	174.5	187.3	
	平年比	-	133%	0%	96%	-92%	102%	-	119%	118%	-13%	-71%	-43%	
	実測値	-	2.867	2.424	3.189	-0.462	3.683	-	3.756	3.103	3.043	1.635	2.815	
北上流量(Sv.(10 ⁶ m ³ /s))	平年比	-	45%	2%	129%	-435%	156%	-	75%	-6%	39%	-173%	-31%	
	実測値	-	2.944	3.007	2.325	2.406	3.300	-	4.283	4.907	3.780	3.430	3.373	
断面積算水温(℃)	平年比	-	158%	229%	100%	93%	209%	-	215%	306%	98%	91%	66%	

※平年比＝平年偏差／標準偏差×100

表2 太平洋定線観測結果

観測項目		3月	6月	9月	12月	
各層最高水温(℃)	0m	実測値	8.7	14.7	20.9	13.1
		平年比	126%	92%	-54%	-54%
	50m	実測値	8.90	13.41	19.68	13.30
		平年比	147%	205%	-13%	-55%
	100m	実測値	8.89	12.90	16.51	13.30
		平年比	167%	194%	-0%	-44%
水塊深度(m)	実測値	327.7	206.4	256.6	260.1	
	平年比	157%	-139%	-105%	10%	
張出位置(東経)	実測値	142° 44.4'	142° 13.8'	142° 45.6'	143° 17.4'	
	平年比	225%	-107%	-127%	36%	

※平年比＝平年偏差／標準偏差×100

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

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

定線観測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、(国)水産総合研究センター、関係道府県と協力して、海況を解析・予測し漁業者に提供する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成29年度漁海況予報関係事業結果報告書に掲載

平成29年度定線観測結果表に掲載

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～H29		
担 当 者	佐藤 晋一		
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〉

平成27年度から16の調査点がSt. 2及びSt. 5～8の5点(図1)に縮小され、これに伴い調査項目も表層～底層の水温・塩分のみに変更されている。

表層は採水し棒状水銀温度計及び塩分計を、その他はCTDを使用して測定した。

〈結果の概要・要約〉

○平成28年度第3四半期

表層水温は12.7℃～13.2℃、表層塩分は34.0～34.1であった。

○平成28年度第4四半期

表層水温は7.4℃～7.5℃、表層塩分は全点で34.0であった。

○平成29年度第1四半期

表層水温は12.8℃～13.0℃、表層塩分は33.3～33.4であった。

○平成29年度第2四半期

表層水温は19.4℃～20.2℃、表層塩分は33.6～33.9であった。

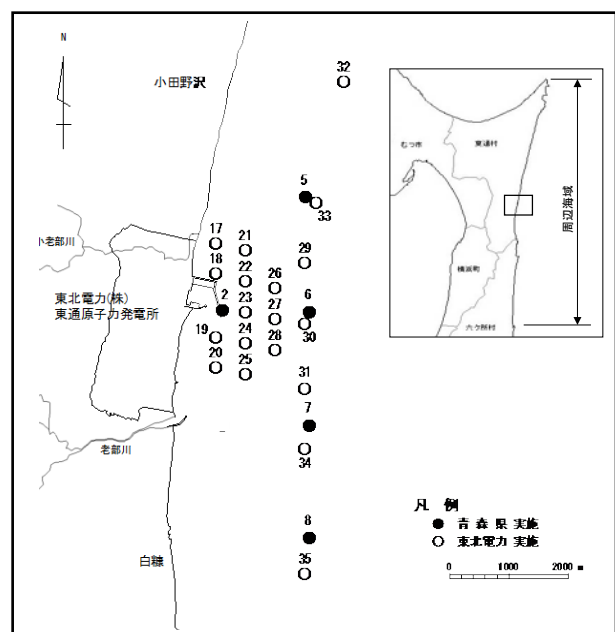


図1 調査位置図

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、今回の調査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	H28	H28	H29	H29
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	H28/11/11	H29/3/12	H29/6/6	H29/8/30
表層水温 (℃)	12.7～13.2	7.4～7.5	12.8～13.0	19.4～20.2
表層塩分	34.0～34.1	34.0～34.0	33.3～33.4	33.6～33.9

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

平成29年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・ 四半期ごとに開催された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にて結果を報告した
- ・ 以下の報告書に掲載
 - 東通原子力発電所温排水影響調査報告書(平成28年度 第3四半期報)
 - 東通原子力発電所温排水影響調査報告書(平成28年度 第4四半期報)
 - 東通原子力発電所温排水影響調査報告書(平成29年度 第1四半期報)
 - 東通原子力発電所温排水影響調査報告書(平成29年度 第2四半期報)

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	今村 豊・高坂 祐樹・扇田 いずみ・佐藤 晋一		
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) 陸奥湾内 St. 1～11 の11 定点
- 2) 調査回数 毎月1回(11月は除く、3月は未実施)
- 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)

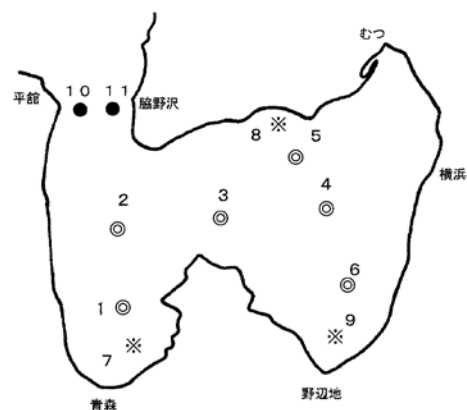


図1 調査定点図

●: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〉

各項目の推移について、溶存酸素を図2、栄養塩を図3-1～3-3、底質を図4、底生生物を図5に示した。

溶存酸素は概ね例年どおりの推移を示した。栄養塩は変動が大きい成分もあったが期間を通しておおむね例年並みの傾向で推移した。底質は、TS、CODともに経年変化の範囲内であった。底生生物は、多様度指数、生息密度ともに経年変化の範囲内であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

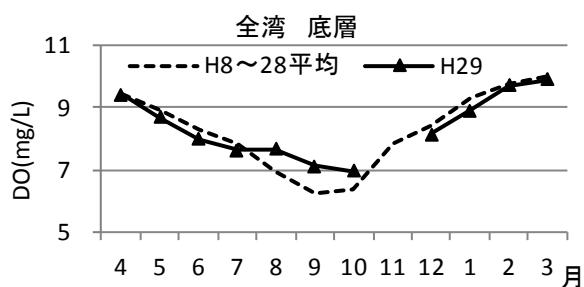


図2 溶存酸素(DO)の推移

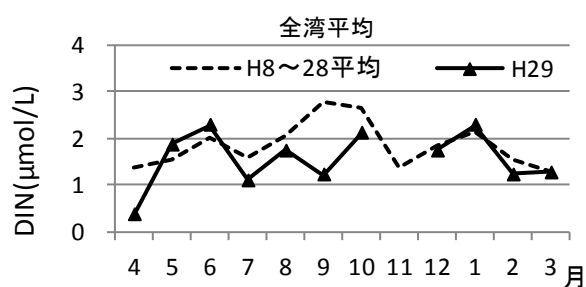


図3-1 溶存無機態窒素(DIN)の推移

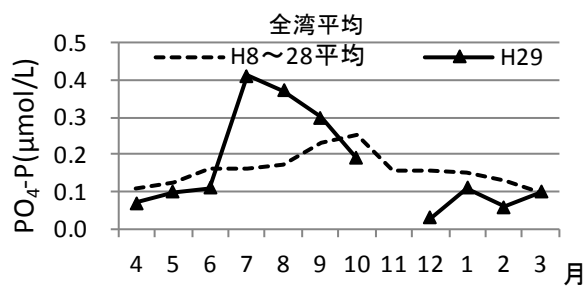


図 3-2 リン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$) の推移

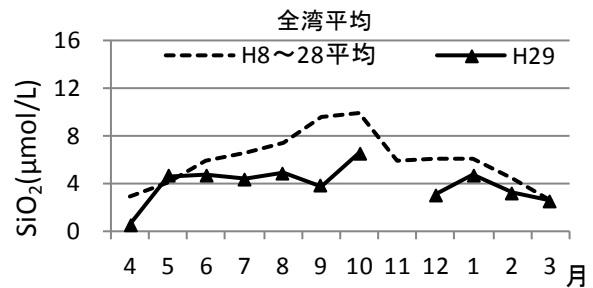


図 3-3 ケイ酸態ケイ素 ($\text{SiO}_2\text{-Si}$) の推移

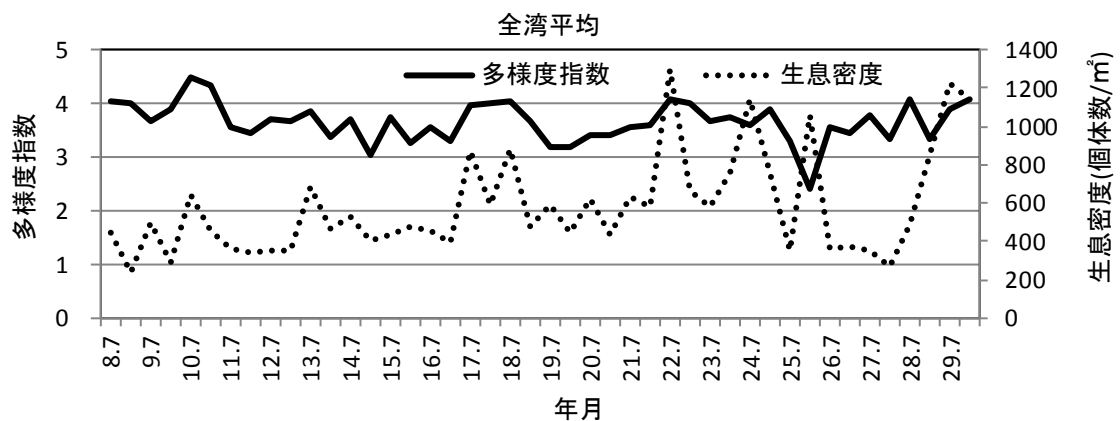


図 4 底質の化学的酸素要求量 (COD) と全硫化物 (TS) の推移

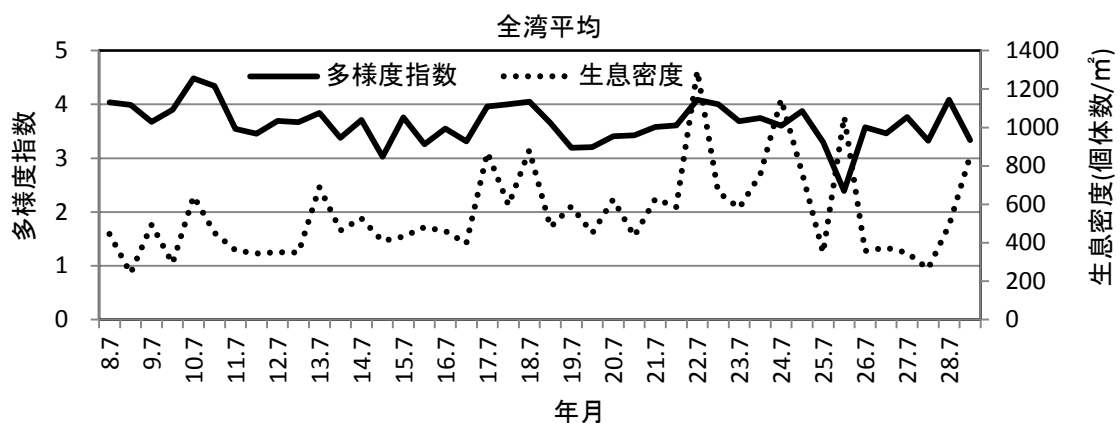


図 5 底生生物の多様度指数と生息密度の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

平成 29 年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

水産振興課に報告

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	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((一社)漁業情報サービスセンター)		
研 究 実 施 期 間	H19～H29		
担 当 者	佐藤 晋一		
協 力 ・ 分 担 関 係	水産振興課、日本海沿岸各県の水試等		

〈目的〉

大型クラゲ(エチゼンクラゲ)等の出現・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本県日本海沖で大型クラゲ目視調査を実施した。

2 出現量調査

県内の漁協からキタミズクラゲ及び大型クラゲの出現情報を収集した。

3 標本船調査

キタミズクラゲは六ヶ所村漁業協同組合所属の小型定置網漁業船で6月～8月の期間、大型クラゲは新深浦町漁業協同組合所属の小型定置網漁業船で9月～2月の期間入網状況を調査した。

〈結果の概要・要約〉

1 洋上調査

本県の日本海沖で10月6日、10月16～17日及び11月2～3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

(1) キタミズクラゲ

発見情報は全くなかった。

(2) 大型クラゲ

発見情報は全くなかった。

3 標本船調査

(1) キタミズクラゲ

期間を通してキタミズクラゲの入網はみられなかった。

ミズクラゲやアカクラゲの入網が期間を通してみられたが、1ヶ統当たり最高50キロ程度、サイズも傘径20センチ以下がほとんどで、例年に比べて少ない量であった。

(2) 大型クラゲ

9～2月の調査期間中、大型クラゲの入網はみられなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 平成 29 年度キタミズクラゲ標本船調査結果

月	調査 日数	乗網 日数 (%)	個体数			水温 (℃)	被害の 有無
			大型	中型	小型		
			(31cm 以上)	(21～30cm)	(11～20cm)		
6	9	0(0.0)	0	0	0	15.0～15.2	なし
7	18	0(0.0)	0	0	0	15.4～19.4	なし
8	2	0(0.0)	0	0	0	19.4～19.5	なし

表 平成 29 年度大型クラゲ標本船調査結果

月	調査 日数	乗網 日数 (%)	個体数			水温 (℃)	被害の 有無
			大型	中型	小型		
			(100cm 以上)	(51～99cm)	(50cm 以下)		
9	15	0(0.0)	0	0	0	—	なし
10	31	0(0.0)	0	0	0	—	なし
11	30	0(0.0)	0	0	0	—	なし
12	30	0(0.0)	0	0	0	—	なし
1	15	0(0.0)	0	0	0	—	なし
2	16	0(0.0)	0	0	0	—	なし

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

平成29年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

出現調査結果等は、他県の状況も加えて、HPや漁海況速報「ウオダス」に掲載し漁業関係者等に情報提供した。

また、漁業情報サービスセンターへ報告し、その情報は全国的な出現状況のとりまとめ及び出現予測情報の基礎データとして活用された。

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～H29		
担 当 者	扇田 いずみ・高坂 祐樹		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

観測期間等：ブイー平成29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	水温	塩分	溶存酸素	観測項目 流向流速	気温	風向風速	蛍光強度
平館ブイ	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)	○	○					
	海上約4m					○	○	
東湾ブイ	1m	○	○					
	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99.9%、項目別ではADCP（流向流速）が99.7%、水温、塩分、溶存酸素、蛍光強度が99.9%、気温と風向風速が100%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(図2)。

- 1) 水温：1月から7月までは平年並みから高めであったが、8月以降は低めから平年並みで推移した。
- 2) 塩分：全ブイともに3月までは平年並みから高めで推移し、4月から30m層と底層で低めとなった。
7月の下旬から水温の低下に伴い塩分の急激な上昇が確認された。9月以降は概ね平年並みから高めで推移した。
- 3) 流況(平館ブイ)：通年南北流が卓越した。15m層では6月から8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月から9月に0.2m/s程度の南下流が多かった。
- 4) 酸素飽和度：30m層では大きな低下はなかったが、底層では8月上旬から低下し始め、10月上旬に飽和度が40%と最低になり11月上旬から回復に転じた。
- 5) 蛍光強度：2月下旬にピークが見られた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

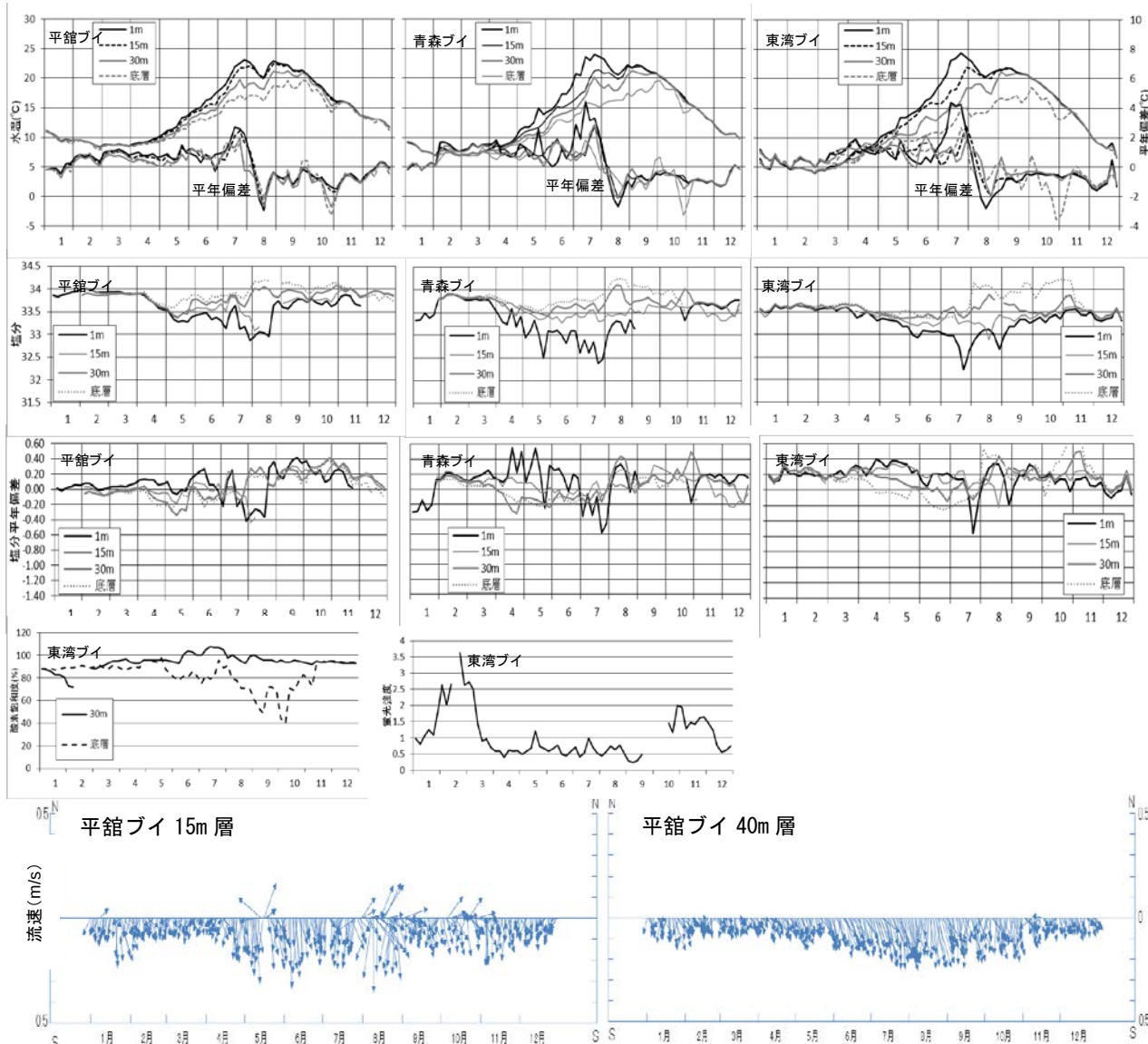


図2 主要項目の観測結果

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

〈今後の課題〉

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

〈次年度の具体的な計画〉

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

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・ホームページ上で毎時観測結果を即時公表した。
- ・陸奥湾海況情報(週1回発行、漁業関係機関等36ヶ所にメール配信、HP掲載)を発行した(2月9日現在、通算44号発行)。
- ・ホタテガイ情報会議等において最新の海況情報を発表したほか、その他機関にデータを提供した。

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	気象データを加味した新たな水温予測モデル開発		
予 算 区 分	開発研究		
研 究 実 施 期 間	H26～H30		
担 当 者	高坂 祐樹・扇田 いずみ		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

ブイロボットの海洋観測データのほか、気象庁等の他データを使用した複合的な解析による、これまで経験したことのない環境変動にも対応可能な「新・水温予測システム」を開発し、経験的モデルと併用し予測水温のリアルタイム配信を目指す。

〈試験研究方法〉

ブイデータのRDB化を行うにあたって、現システムでは性能的に不十分であったため、システムの再開発を行い、その上でブイデータのRDBを構築した。

〈結果の概要・要約〉

1. 新水温予測モデルの開発

1) 予測範囲の拡大と精度検証の高度化(図1)

RDB化によるデータ処理能力の向上と再開発時の水温予測ルーチンの改良により、予測の範囲拡大と精度検証の高度化を実現した。

2) 簡易ブイの平年値作成(図2)

簡易ブイも平年比較したいという要望に応じて、観測年数が少なくても見やすい滑らかな平年値を得る手法を開発した。

2. リアルタイム配信システムの構築

1) システムの再開発(図3)

RDB化による高速処理に必要なブイシステム全体の再開発を行った。その際、言語もC#に変更し、最新のフレームワークに対応させた。

2) ブイデータのRDB化

これまでの旧ブイロボシステムのファイル保存形式からRDBへデータフォーマットを一新し、高速で汎用性の高いデータ利用を可能とした。

〈主要成果の具体的なデータ〉

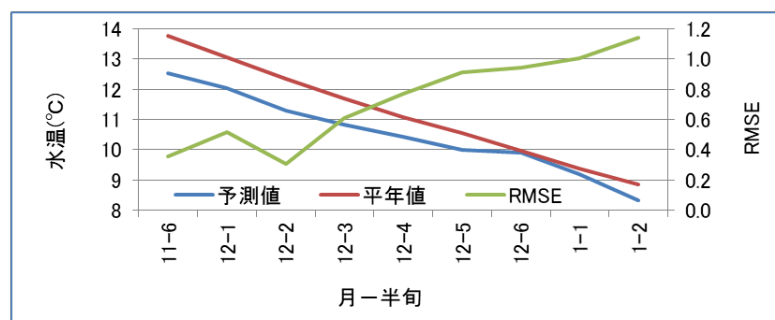


図1 1ヶ月半（9半旬）先までの予測試験（RMSEは誤差指標）



図2 簡易ブイの平年値(青線)の表示例

項目	実行設定	最終実行日時
実行 自動観測	☒ Server1 ☐ Server2 ☐ Off	2000/12/31 23:00:00 正常に終
実行 気象	☐ Server1 ☐ Server2 ☒ Off	2000/12/31 23:00:00 正常に終
実行 衛星	☐ Server1 ☐ Server2 ☒ Off	2000/12/31 23:00:00 正常に終
実行 データ同期	☐ Server1 ☐ Server2 ☒ Off	2000/12/31 23:00:00 正常に終
実行 ファイル転送	☐ Server1 ☐ Server2 ☒ Off	2000/12/31 23:00:00 正常に終

スレッドステータス
 メイン: スケジュール待機 サブ1: タスク受けスタンバイ

処理ログ
 2017/12/13 18:40:31 ブイデータ取得完了
 2017/12/13 18:40:18 ブイロボデータ取得開始
 2017/12/13 17:30:20 2017/12/13 17:30:20 hour_wt4_yo2017.csv
 2017/12/13 17:30:20 ブイデータ取得完了
 2017/12/13 17:30:18 2017/12/13 17:30:18 hour_wt4_yg2017.csv
 2017/12/13 17:30:18 ブイデータ取得完了
 2017/12/13 17:30:17 2017/12/13 17:30:17 hour_wt4_wk2017.csv
 2017/12/13 17:30:17 ブイデータ取得完了

図3 再開発システムのコントロールパネル

〈今後の課題〉

予測水温を配信している『海ナビ@あおもり』システムの安定運用・管理を継続する。

〈次年度の具体的計画〉

これまで得られた知見をもとに、過去30年以上のブイロボ観測データをはじめとする全データで予測モデルを再計算して完成させる。また、予測水温を提供させるシステム実装部分について、気象データ処理部をH29で再開発した新システムに移行させ、機能アップした新システムの運用を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

昨年引き続き、当研究所WEBサイト「海ナビ@あおもり」において予測値をリアルタイムで発信した。

研 究 分 野	赤潮・貝毒	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研 究 事 業 名	貝類生息環境プランクトン等調査事業(貝毒発生監視調査)		
予 算 区 分	受託(青森県)		
研 究 実 施 期 間	S53～H29		
担 当 者	高坂 祐樹・扇田 いずみ		
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 29 年における貝毒モニタリング調査海域図を図 1 に示した。

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

なお、国内公定法である LC/MS/MS 機器分析による貝毒検査は、青森県が委託している(一社)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

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

陸奥湾における *Dinophysis* 目主要 3 種の出現状況を表 1 に示した。

Dinophysis fortii の最高出現密度は、野内定点で 245cells/L、野辺地定点で 30cells/L と、両定点とも前年の 385cells/L、175cells/L より減少した。

Dinophysis acuminata の最高出現密度は、野内定点で 60cells/L、野辺地定点では 35cells/L と、両定点とも前年の 235cells/L、45cells/L より減少した。

Phalacroma mitra の最高出現密度は、野内定点では 55cells/L、野辺地定点で 260cells/L と、両定点とも前年の 160cells/L、340cells/L より減少した。

2 ホタテガイ等二枚貝の毒化状況

1) 麻痺性貝毒

全海域、全対象種ともに麻痺性、下痢性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

ホタテガイではいずれの海域でも毒量は規制値以下で貝毒は発生しなかった。付着性二枚貝では暖流系海域で毒量が規制値を越えた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

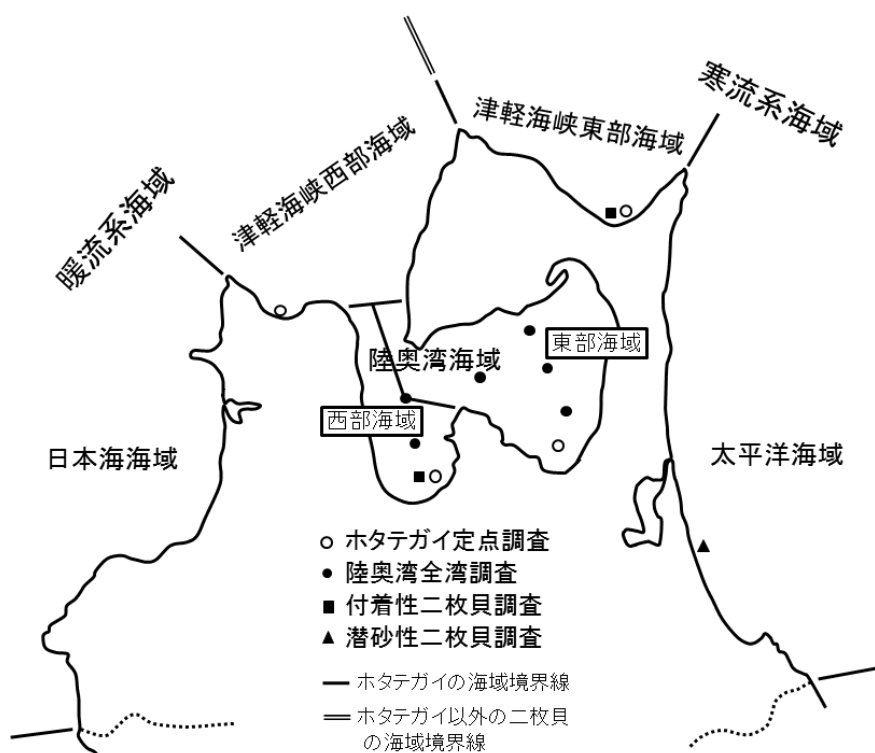


図1 平成29年の貝毒モニタリング調査海域図

表1 平成29年の主要な *Dinophysis* 目の出現状況

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	密度 (cells/L)	最高出現			
					月日	採取層 (m)	水温 (°C)	塩分 (PSU)
<i>D. fortii</i>	陸奥湾西部(野内)	3/13	8/21	245	7/3	30	15.0	33.0
	陸奥湾東部(野辺地)	4/17	9/4	30	6/19	30	13.7	34.1
<i>D. acuminata</i>	陸奥湾西部(野内)	2/6	—	60	4/3	30	8.0	33.8
	陸奥湾東部(野辺地)	2/6	—	35	7/3	5	19.9	33.1
<i>P. mitra</i>	陸奥湾西部(野内)	7/18	—	55	7/24	10	22.4	33.0
	陸奥湾東部(野辺地)	7/18	—	260	7/25	20	21.0	33.0

〈今後の課題〉

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した。また、平成29年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議海区水産部会貝毒研究分科会で発表した。

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	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	H26～H30		
担 当 者	山内 弘子		
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

平成29年1月から5月の15m層の水温は、平舘ブイと青森ブイでは1月から2月上旬にかけて平年並み、2月中旬以降が平年より高め、東湾ブイでは1月から3月上旬にかけて平年並み、3月中旬以降が平年より高めに推移した。産卵の刺激となる0.5℃以上の海水温の小刻みな上昇は、昨年と同じく平年より早い2月上旬以降に見られた。

親貝成熟度調査の結果、養殖2年貝の生殖巣指数は、西湾、東湾ともに平成28年12月後半から平成29年2月前半まで上昇した後、降下した。このことから産卵は、西湾、東湾ともに2月後半に始まったと推測された（図1）。

ホタテガイラーバ調査の結果、出現密度の最大値は、西湾、東湾ともに平成29年4月中旬で、それぞれ10,230個体/m³、21,296個体/m³と、平成4年度～平成28年度の平均値であるそれぞれ2,453個体/m³、6,791個体/m³より多かった（図2、3）。採苗器投入開始適期は、殻長別ラーバの出現密度の推移をもとに、西湾、東湾ともに4月中旬と推定し、投入指示を出した。

ムラサキイガイとキヌマトイガイのラーバの出現密度は、いずれも昨年とほぼ同程度に推移した（図4）。

ヒトデラーバ調査の結果、ブラキオラリア幼生の平均出現密度が全湾平均で0個体/m³と少なかったため（図5）、採苗器への付着はほとんど見られなかった。

第2回全湾一斉付着稚貝調査の結果、ホタテガイ稚貝の平均付着数が、西湾では間引き前の採苗器が約298,000個体/袋、間引き後の採苗器が約74,000個体/袋、東湾では間引き前の採苗器が約736,000個体/袋、間引き後の採苗器が約29,000個体/袋となり、稚貝の必要数である採苗器1袋当たり2万個の稚貝は確保された。

2 採苗予報、養殖管理情報の提供

情報会議を平成29年4月～5月に毎週1回、6月に3回、7月～翌年3月に毎月1回行い、採苗速報を20回、養殖管理情報を6回発行し、新聞、ホームページ、電子メール、携帯電話で情報を提供した。

3 増養殖実態調査等による管理指導

平成29年春季養殖ホタテガイ実態調査の結果、平成28年産貝のへい死率は全湾平均で8.4%と、昭和60年度～平成28年度の平均値（以下、平年値という）4.9%を上回り、過去5番目に高い値であった。殻長、全重量、軟体部重量は全湾平均でそれぞれ7.0cm、40.7g、16.5gと、平年値（それぞれ7.3cm、45.8g、17.8g）をやや下回ったが、軟体部指数は全湾平均で39.0と平年並み（38.8）であった。

平成29年秋季養殖ホタテガイ実態調査の結果、1歳貝である平成28年産貝のへい死率は全湾平均で34.4%と、平年値（13.2%）を上回り、過去3番目に高かった。殻長、全重量、軟体部指数は、全湾平均でそれぞれ8.3cm、67.9g、33.0と、平年並み（それぞれ8.6cm、73.4g、33.8）であったが、軟体部重量は全湾平均で22.4gと、平年値（25.7g）を下回った。0歳貝である平成29年産貝のへい死率は、未分散稚貝が全湾平均で12.1%と平年並み（11.2%）であったが、分散済み稚貝が全湾平均で8.7%と、平年値（4.2%）を上回り、過去3番目に高かった。殻長は、未分散稚貝が全湾平均で2.4cm、分散済み稚貝が全湾平均で2.5cmと、平年並み（それぞれ2.5cm、2.7cm）、全重量は、未分散稚貝が全湾平均で1.4g、分散済み稚貝が全湾平均で1.8gと、平年値（それぞれ2.0g、2.5g）を下回った。

地まき増殖実態調査の結果、へい死率は湾内の平均値が31.2%と平成3年度～28年度までの平均値（21.1%）を上回った。また、殻長、全重量、軟体部重量、軟体部指数は、湾内の平均値がそれぞれ75.5mm、46.9g、14.0g、29.7と、平年並み（それぞれ76.5mm、46.6g、13.8g、29.4）であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

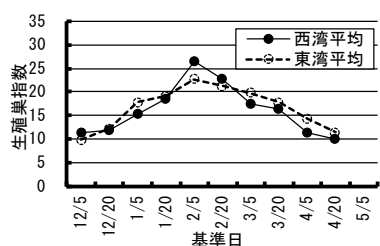


図1 養殖ホタテガイ2年貝の生殖巣指数の推移

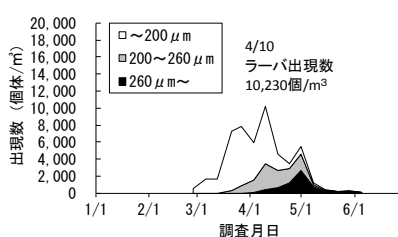


図2 西湾におけるホタテガイラーバの出現状況

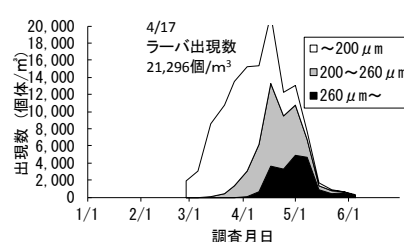


図3 東湾におけるホタテガイラーバの出現状況

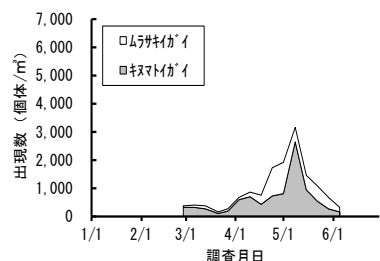


図4 全湾におけるムラサキガイ、キヌマイトガイ等の出現状況

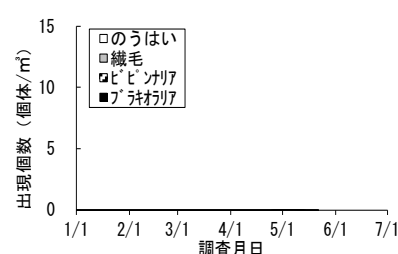


図5 全湾におけるヒトデラーバの出現状況

〈今後の課題〉

採苗器への付着稚貝数の予測方法は、過去の親貝数の推定値と付着稚貝調査時の付着稚貝数の関係をもとに予測しているが、予測される付着稚貝数の予測範囲の幅が広いため、より精度の高い推定方法に改良する必要がある。また、採苗器1袋当たり数10万～100万個単位で稚貝が付着した場合、成長不良や稚貝採取の遅れが問題化しているため、大量付着時の適切な採苗技術を開発する必要がある。

〈次年度の具体的な計画〉

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

〈結果の発表・活用状況等〉

ホームページ・電子メール・携帯電話で採苗速報・養殖管理情報として提供するとともに、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～H29		
担 当 者	森 恭子		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

養殖ホタテガイの生残に及ぼす水温、波浪、潮の流れ等の影響を明らかにし、これに応じたへい死軽減技術を開発する。

〈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

蓬田村、平内町小湊の2地区の漁業者の養殖施設に垂下した平成29年産ホタテガイの成長、生残率等を調べるとともに、同じ養殖施設に流向流速計、深度計及び加速度計を設置し、水温、流れ、施設の上下動を調べた。

2 高水温時における新貝へい死予測手法の開発

高水温によるへい死予測に基づく情報発信を行うため、実験漁場（久栗坂、川内）に、水深とパールネット1段あたりの入れ枚数を変えて垂下した平成28年産ホタテガイの成長、生残率等を調べるとともに、同じ施設の水温データを取得した。

〈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、平内町小湊の2地区における稚貝採取時のへい死率は、蓬田地区が18.9%と過去10ヶ年の平均(以下、平年値)3.3%より高く、小湊地区が5.0%と過去11ヶ年の平均(以下、平年値)1.4%よりやや高かった。稚貝分散時は、蓬田地区が23.1%と平年値12.9%より高く、小湊地区が4.5%と平年値2.6%より低かった(図1)。

貝の大きさについては、稚貝採取時は、蓬田地区が8.5mm、小湊地区が7.9mm、稚貝分散時は、蓬田地区が23.9mm、小湊地区が28.4mmと、蓬田地区の平年値(それぞれ9.4mm、23.3mm)と、小湊地区の平年値(それぞれ9.4mm、25.1mm)よりいずれも稚貝採取時は小さく、稚貝分散時は大きかった。

平成30年3月後半に、ホタテガイを収容したパールネットと流向流速計、深度計及び加速度計を回収し、稚貝分散後のホタテガイの成長及び生残率、水温、流れや養殖施設の上下動のデータを収集することになっている。

2 高水温時における新貝へい死予測手法の開発

各地点における試験期間中の水温の累積日数(図2)を見ると、へい死の危険性が高まるような値は見られなかったが、久栗坂の試験区はH28と比較してへい死率、異常貝率が非常に高かった(図3)。

〈今後の課題〉

なし

〈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、新貝へい死予測手法に係るデータ収集と蓄積、高水温時の新貝簀替え時期の比較試験を行う。

〈主要成果の具体的なデータ〉

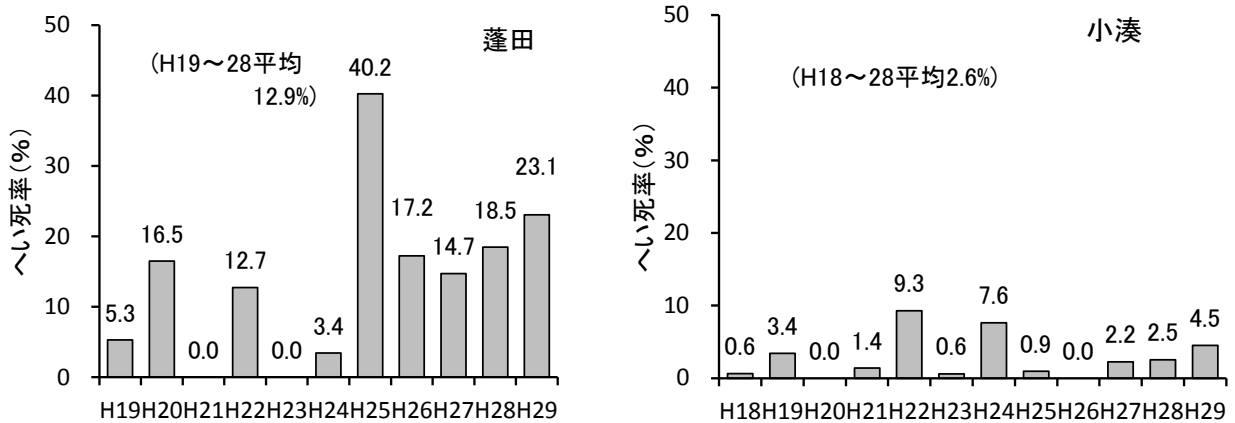


図1 蓬田、平内町小湊地区における稚貝分散時のへい死率の推移

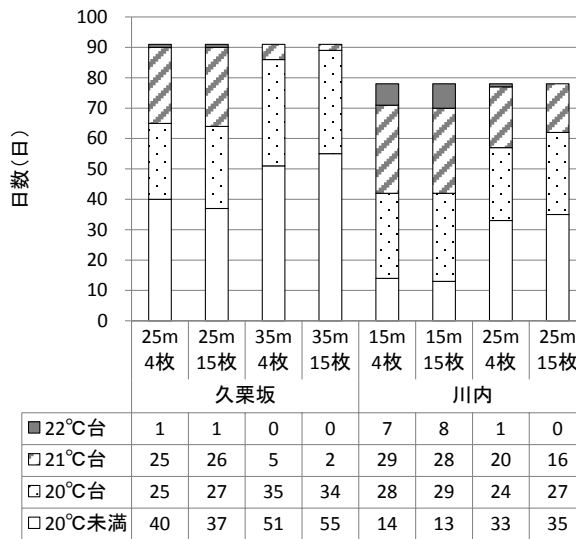


図2 各地点における水深別の水温の累積日数

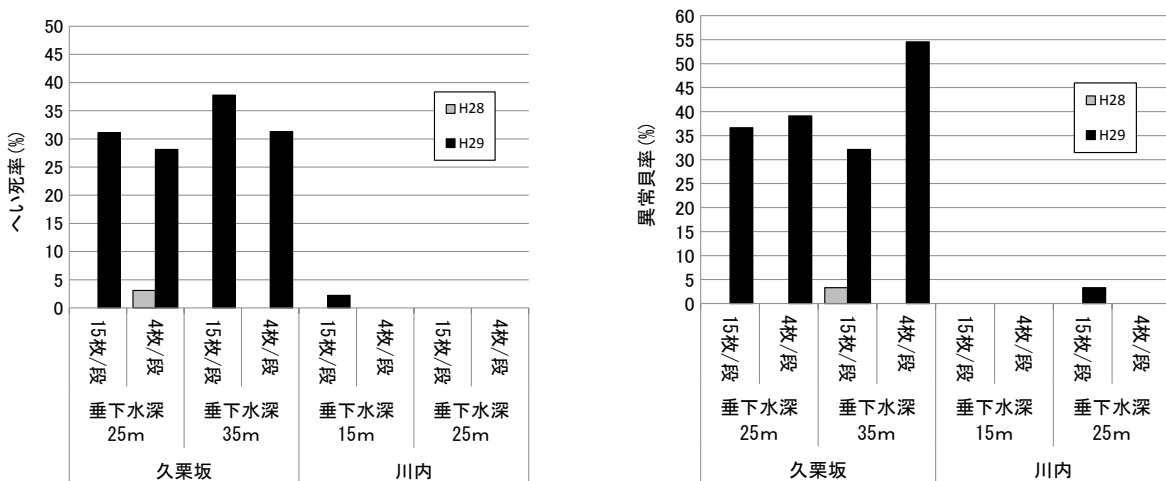


図3 久栗坂及び川内実験漁場における試験終了時のへい死率と異常貝率

〈結果の発表・活用状況等〉

普及員や関係漁協、漁業者へ情報提供を行った。

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	陸奥湾ホタテガイ養殖漁場における波浪予測システムの開発		
予 算 区 分	運営費交付金(産技センター)		
研 究 実 施 期 間	H26～H30		
担 当 者	森 恭子		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

陸奥湾のホタテガイ養殖漁場における波浪データを収集・解析して、波浪予測システムを開発する。

〈試験研究方法〉

1 予測に必要な波浪データの収集

ブイ式波高計により、むつ市脇野沢沖及び野辺地町有戸沖の湾内2地点で波浪データを収集した。

2 気象庁データの補正

ブイ式波高計による平内町浦田沖及びむつ市浜奥内沖の実測値と、気象庁の予報値（沿岸波浪GPV）との関係について、㈱吉田産業に解析依頼し補正式を作成した。

〈結果の概要・要約〉

1 予測に必要な波浪データの収集

平成29年4月19日～9月20日にかけて、ブイ式波高計を脇野沢沖に設置し、波浪データを収集した。また、平成29年9月22日から、ブイ式波高計を有戸沖に設置し、平成30年4月まで波浪データを収集中（図1、図2、図3）。

2 気象庁データの補正

気象庁の予報値と浦田沖及び脇野沢沖で得られたブイ式波高計の実測値との関係式を作成した（図4）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

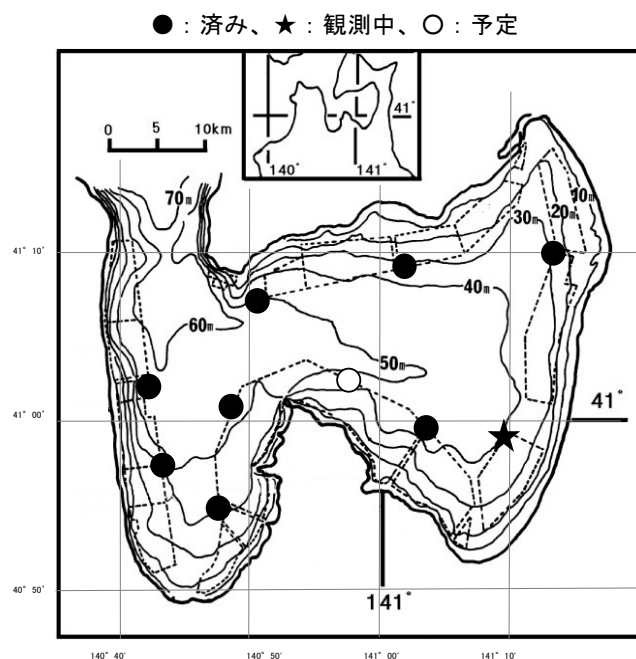


図1 波浪観測地点



図2 ブイ式波高計の設置状況

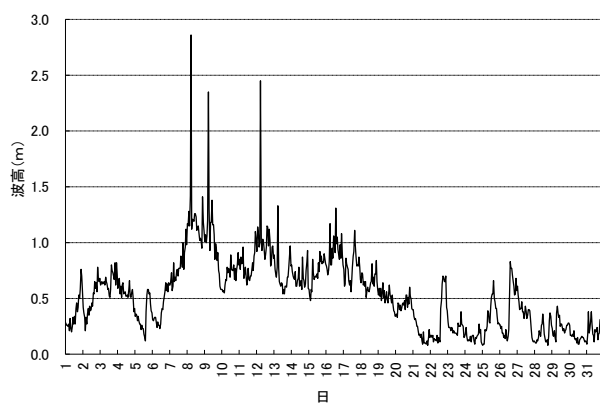


図3 脇野沢沖における有義波高（平成29年8月）

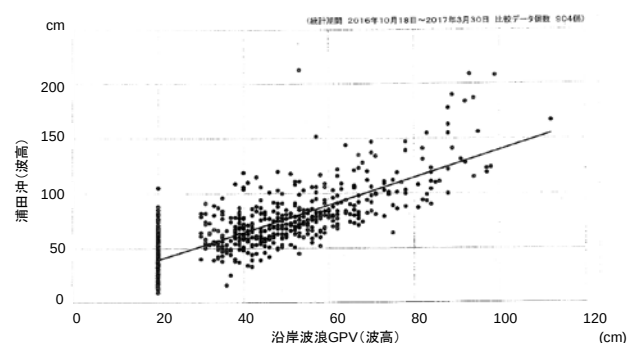


図4 ブイ式波高計と沿岸波浪GPVの波高比較（浦田沖）

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

ブイ式波高計により、平成30年4月～9月に平内町東田沢で波浪データを収集する。また、ブイ式波高計による野辺地町有戸沖及び平内町東田沢沖の実測値と、気象庁の予報値との関係式を作成する。

さらにこれまで作成した関係式を用いた波浪予測を、水産総合研究所のホームページや携帯電話で表示させるシステムを構築し試験運用を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

研究期間の最終年度となる次年度に試験運用を行った後、平成31年度から本運用を開始し、海ナビ@あおもりで情報公開予定。

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	ほたてがい輸出拡大推進事業(漁場環境とホタテガイの成長に関する研究)		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H28～H29		
担 当 者	山内 弘子		
協 力 ・ 分 担 関 係			

〈目的〉

平成 28 年度に改良したホタテガイ成長予測モデル（陸奥湾全湾モデル）に平成 29 年度のデータを追加し、モデルを検証するとともに、精度向上のための改良を行う。

〈試験研究方法〉

1 ホタテガイ成長予測モデルの検証

平成28年度の久栗坂実験漁場、川内実験漁場、陸奥湾西湾の蓬田村の漁業者養殖施設のデータ（稚貝分散時の殻長、パールネット1段当りの収容密度、稚貝分散時期（9月1日から分散までの日数）、12月～翌年3月の平均水温、10月～翌年3月のクロロフィルa量、翌年4月のホタテガイ1年貝の全重量）を追加して陸奥湾全湾モデルの検証を行った。

2 ホタテガイ成長予測モデルの精度向上

川内実験漁場で水深15m層から毎月2回バンドーン採水器を用いて採水し、アセトン抽出によってクロロフィルa量を求めたほか、メモリー式クロロフィル濁度計を同実験漁場の水深15mに設置し、1時間間隔でクロロフィルa量を計測した。両データを用いて、前述のモデルの精度向上を試みた。

〈結果の概要・要約〉

1 ホタテガイ成長予測モデルの検証

久栗坂実験漁場、川内実験漁場、蓬田村、平内町小湊の漁業者養殖施設における稚貝分散時の殻長（S）、パールネット1段当りの収容密度（De）、9月1日から分散までの日数（Da）、12月～翌年3月の青森ブイ水深15m層の平均水温（T）、10月～翌年3月の水深10m層のクロロフィルa量（C）、翌年4月のホタテガイ1年貝の全重量（Y）のデータから得られた重回帰式を求めた。

$$Y=1.190 \times S - 0.323 \times De - 0.339 \times Da + 1.500 \times T + 10.915 \times C + 7.525$$

昨年度のサンプル数34から本年度は45に増やしたが、4月の全重量の実測値と推定値の相関係数rは0.86で、昨年度の相関係数（0.87）と同様の値を示し、危険率1%以下で有意な正の相関が認められた(図1)ことから、昨年度、改良したモデルの精度は高いものと考えられた。

目的変数に対する説明変数の影響度合を調べるため、標準化したデータを用いて、標準偏回帰係数を求めたところ、以下の順であった。

9月1日から分散までの日数（0.746）＞分散時殻長（0.588）＞収容密度（0.288）＞クロロフィルa量（0.232）＞水温（0.172）

2 ホタテガイ成長予測モデルの精度向上

図2に示すとおり、10月から翌年3月までのアセトン抽出とクロロフィル計には有意な相関が見られたことから、クロロフィル計の値を用いることが可能と考え、蓄積したデータ数で解析を試みたが、クロロフィルが説明変数として無効となったほか、従来モデルよりも予測精度が低下した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

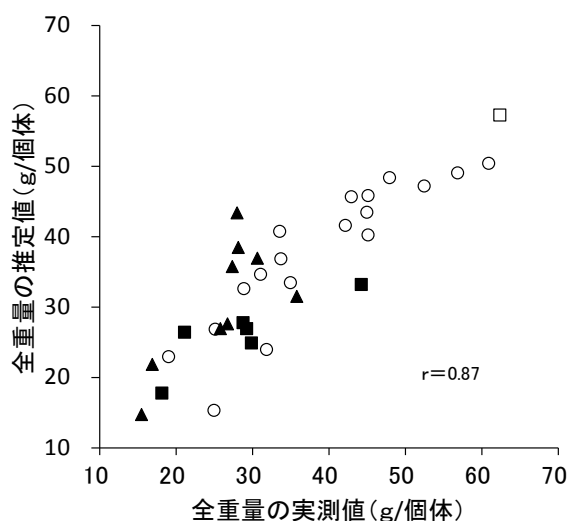


図1 陸奥湾全湾モデルを用いた久栗坂実験漁場（○）、川内実験漁場（□）、蓬田村（▲）と平内町小湊（■）の漁業者養殖施設における4月の1年貝の全重量の推定値と実測値

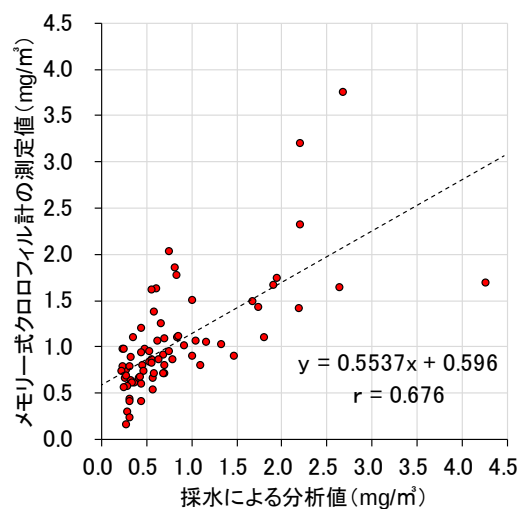


図2 平成22～28年度の採水分析とメモリー式クロロフィル濁度計によるクロロフィル量（10月から翌年3月）

〈今後の課題〉

初期モデルと異なり、翌年4月のホタテガイ1年貝の全重量に与えるクロロフィル量の影響は水温より大きいことが分かった。クロロフィル量については、1ヶ月に2回の採水分析値を用いていることから、メモリー式クロロフィル濁度計の1時間ごとのデータを蓄積し、再解析する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

本事業は終了するため、既存事業においてデータ収集と解析を継続する予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

漁業者対象の学習会等で、4月の全重量を決定する影響が1～3番目に大きい変数は、「9月1日から分散までの日数」、「稚貝分散時殻長」、「パールネット1段当りの収容密度」と、いずれも漁業者が対処できるものであることを紹介した。

研 究 分 野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	持続可能なホタテガイ生産推進事業		
予 算 区 分	研究費交付金(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H29～H30		
担 当 者	小谷 健二		
協 力 ・ 分 担 関 係	北海道大学大学院環境科学院		

〈目的〉

陸奥湾内の養殖ホタテガイの餌となる植物プランクトンについて基礎生産量調査を実施し、湾内の餌料環境の季節周期や年変動を明らかにする。また、半成貝を対象に効率的な生産方法について実証試験を実施し、水揚げ量が最大となる最も効率的な収容密度と出荷時期を明らかにする。

〈試験研究方法〉

(1) 基礎生産量調査

久栗坂実験漁場と川内実験漁場(図1)において、平成29年1月から1ヵ月に1回ポンプを用いて5層の水深から海水を汲み上げ、未培養と培養のサンプルをそれぞれ培養瓶に採取した。培養サンプルについては $\text{NaH}^{13}\text{CO}_2$ 水溶液を添加した後、採取地点毎に海水を採取した水深に垂下されるようにロープに取り付けた。両地点の培養サンプルは、いずれも久栗坂実験漁場に24時間設置して培養を行った後に回収した。採取した未培養と培養のサンプルはそれぞれ濾紙で濾過して凍結保存後、分析を委託した北海道大学大学院環境科学院へ送付し、両実験漁場の毎月の基礎生産量の分析を行った。得られた毎月の基礎生産量のデータをもとに過去の基礎生産量のデータとの比較を行い、本試験の基礎生産量の季節周期や年変動を検証した。

(2) 効率的な半成貝生産方法に関する実証試験

青森市後潟沖(図2)において、平成29年9月25日に目合3分のパールネット(10段/連)に1段当り稚貝を15枚、20枚、25枚、30枚、35枚収容した試験区を各5連作成し、漁業者の養殖施設に垂下した。

〈結果の概要・要約〉

(1) 基礎生産量調査

基礎生産量の分析が終了している、平成29年1月から6月までの結果を図3、4に示した。

久栗坂実験漁場の 1m^2 当りの基礎生産量は、1～2月が $91\sim159\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ で推移し、3月に $453\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ まで増加した後に減少し、4月以降は $96\sim230\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ で推移した。川内実験漁場の 1m^2 当りの基礎生産量は、1月が $235\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ の値を示し、2月に $420\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ まで増加した後に減少し、3～5月が $107\sim130\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ で推移し、6月に再び $282\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ まで増加した。また、 1m^2 当りの基礎生産量の最大値は、久栗坂実験漁場が3月、川内実験漁場が2月に出現していることから、それぞれ3月と2月に植物プランクトンの春のブルームが起こったと考えられた。

過去3年(平成12～14年)のデータと比較したところ、1～6月の 1m^2 当りの基礎生産量の推移は、久栗坂実験漁場では最大値が1ヶ月遅く出現しているものの、概ね同じような動きを示していた。川内実験漁場では過去の調査地点が異なっているため、単純な比較はできないものの、夏場に 1m^2 当りの基礎生産量が上昇する時期が1ヶ月早く出現していることを除き、概ね同じような動きを示していた。

(2) 効率的な半成貝生産方法に関する実証試験

平成30年4月から8月にかけて1月に1回各試験区のネット1連を回収し、各試験区のへい死率、異常貝率の計測、殻長、全重量、軟体部重量の測定を行い、得られたデータをもとに水揚げ量が最大となる最も効率的な収容密度と出荷時期を明らかにする予定。

〈主要成果の具体的なデータ〉

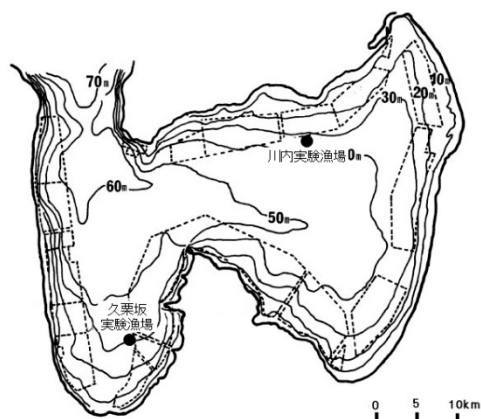


図1 基礎生産量調査の調査地点

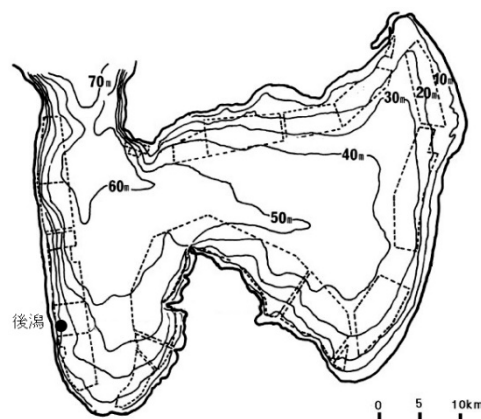


図2 効率的な半成貝生産方法に関する実証試験の調査地点

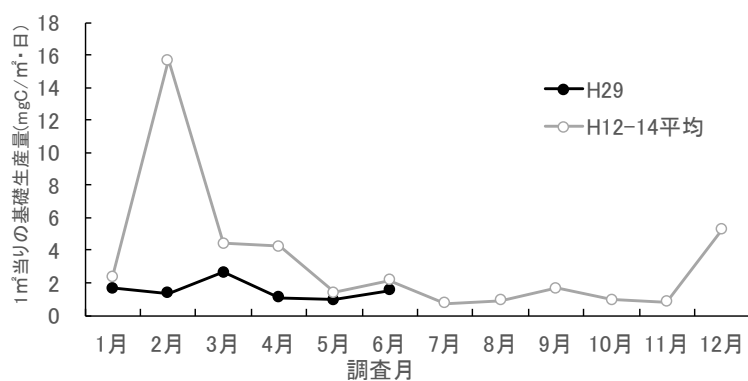


図2 陸奥湾西湾における1 m²当りの基礎生産量の推移(H29、H12-14 平均：久栗坂実験漁場)

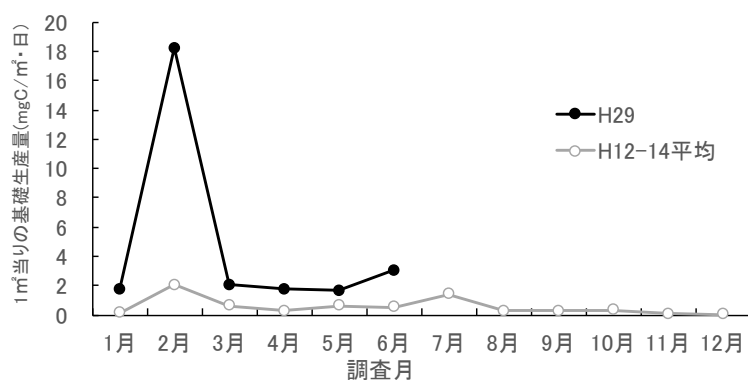


図3 陸奥湾東湾における1 m²当りの基礎生産量の推移(H29：川内実験漁場、H12-14 平均：東田沢沖)

〈今後の課題〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

データを蓄積するため、引き続き平成29年度と同様の調査を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成30年3月に、本事業の中間報告会で結果を報告した。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	低水温年におけるホタテガイ早期採苗試験		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H28～H29		
担 当 者	小谷 健二		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

低水温の影響で産卵が遅れることにより、採苗器の投入が遅れた場合でも8月上旬までに稚貝採取できる方法を開発する。

〈試験研究方法〉

1 通常間引き区

川内実験漁場の養殖施設において、平成29年5月16日に採苗器(通常採苗器)を投入した後、7月18日に採苗器の間引きを行い、8月21日に採苗器を回収した。

2 早期間引き区(通常採苗器)

川内実験漁場の養殖施設において、平成29年5月16日に採苗器(通常採苗器)を投入した後、6月29日に採苗器の間引きを行い、8月21日に採苗器を回収した。

3 早期間引き区(特大採苗器)

川内実験漁場の養殖施設において、平成29年5月16日に採苗器(特大採苗器)を投入した後、6月29日に採苗器の間引きを行い、8月21日に採苗器を回収した。

4 2回分け区

川内実験漁場の養殖施設において、平成29年5月16日に採苗器(通常採苗器)を投入した後、7月18日に採苗器を回収し、目合1分のパールネット1連(5段/連)に1段当りの収容枚数を1段目が200枚、2段目が400枚、3段目が600枚、4段目が800枚、5段目が1,000枚となるように仮採苗を行い、8月21日にパールネットを回収した。

〈結果の概要・要約〉

8月上旬に早期間引き区(通常採苗器)と早期間引き区(特大採苗器)の採苗器、2回分け区のパールネットを回収する予定であったが、7月下旬から8月下旬にかけて発生した強いヤマセ(図1)の影響により回収することが出来なかった。そのため、8月21日に通常間引き区も含めた全ての試験区の採苗器とパールネットを回収せざるを得ず、試験区間での比較を行うことができなかった。参考までに試験終了時における目合2分の篩で選別して稚貝採取した場合の流し網100g当りの採苗数を表1、稚貝の平均殻長を図2に示す。

〈主要成果の具体的なデータ〉

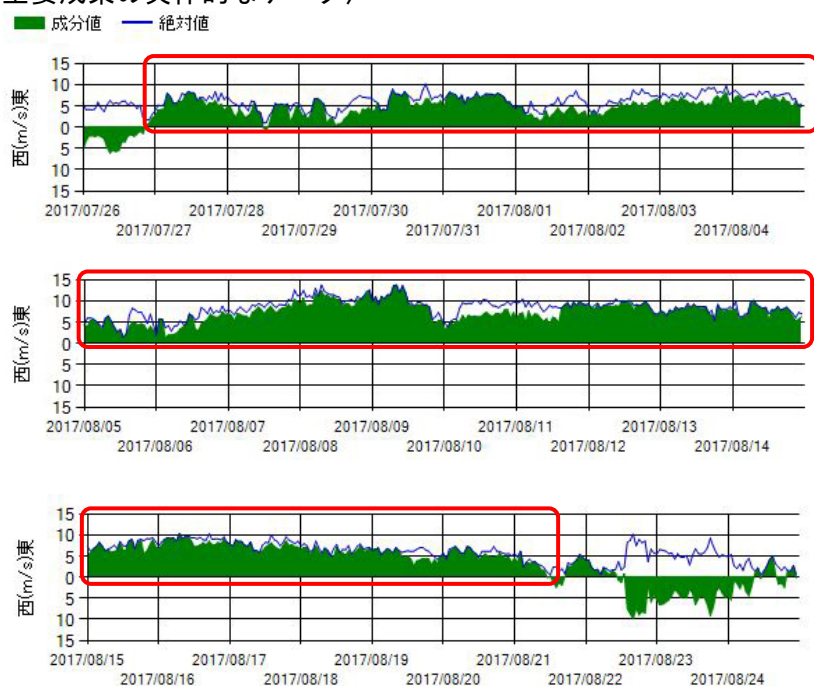


図1 東湾ブイにおける7月27日～8月21日の海上の西風と東風の頻度と風速(赤枠内が長期間発生した強いヤマセ)

表 1 試験終了時における目合 2 分の篩で選別して稚貝採取した場合の流し網 100g 当りの採苗数

試験区	篩に残る稚貝数 (個体/100g)
通常間引き区	9,105
早期間引き区	通常採苗器 3,360
"	特大採苗器 17,455
2回分け区	1段目 77,858
	2段目 56,058
	3段目 69,813
	4段目 60,729
	5段目 94,364
平均	71,764

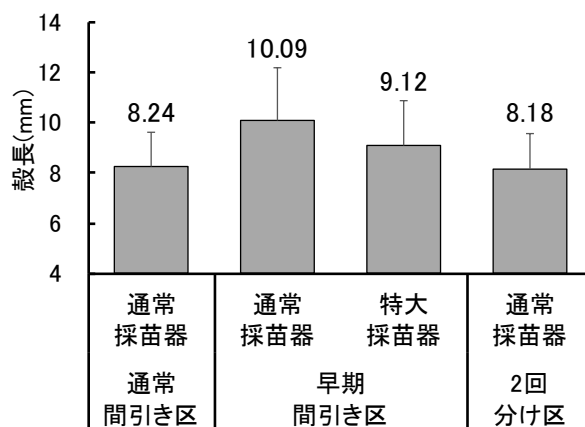


図2 試験終了時における各試験区の2分の篩で選別した場合の種苗として利用できる稚貝の平均殻長

〈今後の課題〉

低水温により採苗器投入が遅れた年に検証を行う必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

平成29年度で事業終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

前年度の結果をもとに漁業者や関係団体の会議、学習会で技術を普及した。平成30年3月に、産技センター内の研究推進会議で結果を報告した。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研 究 事 業 名	青森湾西岸で発生したホタテガイ成貝大量へい死の原因究明とへい死軽減技術の開発		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H29		
担 当 者	吉田 達		
協 力 ・ 分 担 関 係	なし		

〈目的〉

陸奥湾の青森湾西岸で今まで見られないような成貝の大量へい死が発生したことから、へい死原因の解明とへい死軽減技術の開発を行う。

〈試験研究方法〉

平成27年産貝を用いて、平成28年11月30日に青森市後潟地先の漁業者の養殖施設へ養殖籠の種類別、収容密度別、錘の有無別、施設の垂下位置別の試験区を作成した。平成29年6月6日に回収して、それぞれの試験区の生貝、死貝を計数し、30個体の殻長、全重量、軟体部重量、中腸腺重量、生殖腺重量を測定し、異常貝の有無を確認した。

養殖施設にはメモリー式深度計、メモリー式加速度計、メモリー式流速計を設置して、幹綱深度と施設の上下動、流向流速を記録するとともに、漁業者に調査野帳を配布し、施設の上下動に影響する玉付け月日、個数、位置を記録して貰った。

〈結果の概要・要約〉

試験終了時のへい死率は65～93%、異常貝率は80～100%といずれの試験区でも非常に高かった（図1、2）。へい死率については、錘あり区が錘なし区よりも有意($P<0.01$)に低かったが、他の試験区では明瞭な差は見られなかった（図1）。

へい死率が高かった原因として、①前年秋の稚貝分散が大幅に遅れ、異常貝率が非常に高い貝を収容したこと、②試験開始時に機械を用いて付着物除去を行い、貝にダメージを与えたこと、③試験開始から2月に養殖施設を浮かせ過ぎて（図3）、波浪による上下動の影響（図4）を受けたことが考えられた。

このため、へい死を軽減するためには、①前年秋の稚貝分散を早めに行い、異常貝率の低い良質な貝を本養殖に用いること、②流れや波浪の影響を受けないように、養殖籠へ錘を付け、施設を10m以深に沈め、過剰浮力が生じないように深度調整することが重要と考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

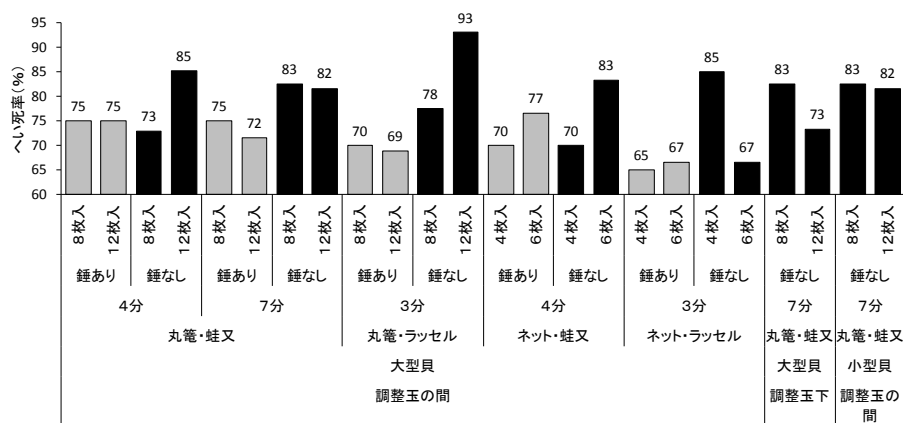


図1. 垂下位置別、籠の種類別、錘の有無別、収容密度別のへい死率

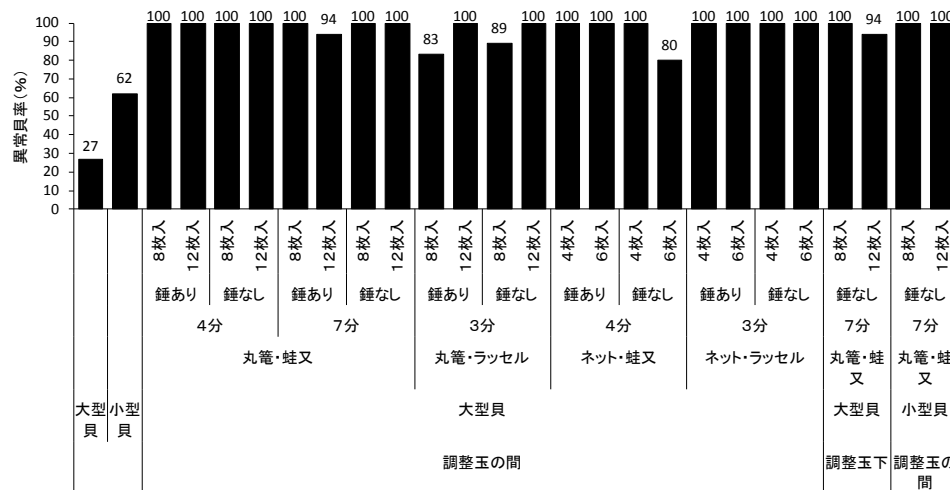


図2. 垂下位置別、籠の種類別、锤の有無別、收容密度別の異常貝率

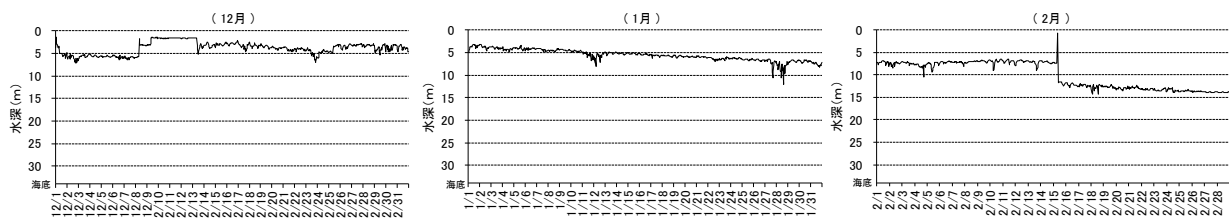


図3. 養殖施設の幹綱水深（平成28年12月～平成29年2月）

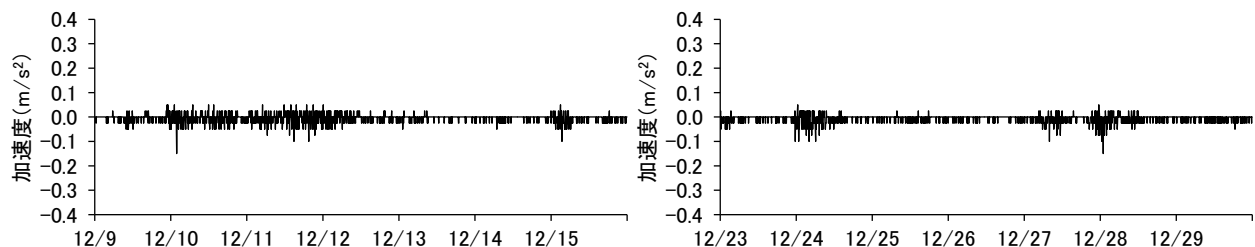


図4. 養殖施設の上下方向の加速度（平成28年12月9～15日、23～29日）

〈今後の課題〉

異常貝率の非常に高い種苗を試験に用いたため、養殖籠の種類、收容密度、施設の垂下位置については、明瞭な差が確認できなかった。

〈次年度の具体的計画〉

平成30年度の県重点事業の予算を拡充して、成貝へい死軽減技術のための試験を実施予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

試験実施地区の漁業者に結果をフィードバックした他、陸奥湾内の漁協職員、漁業者を対象とした学習会を開催し、へい死軽減技術を普及した。

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	H24～H29		
担 当 者	小笠原 大郎・埜見 泰宏・工藤 圭司		
協 力 ・ 分 担 関 係	水産振興課、八戸・むつ・鯺ヶ沢水産事務所、青森地方水産業改良普及所		

〈目的〉

本県では、漁業者の減少と高齢化が進行し漁業後継者も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 漁業基礎研修

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

(1) 研修期間

平成29年6月1日～同年7月31日

(2) 受講生

受講生数は12名であり、出身地内訳は平内町2名、青森市1名、野辺地町4名、風間浦村1名、佐井村4名であった。

(3) 研修内容

- ・水産知識 漁業関係法令・制度、栽培漁業・資源管理、ホタテ貝養殖、漁獲物の鮮度保持など(表1)
- ・漁業技術 各種ロープワーク、沿岸漁業実習(表2)
- ・視察研修 県内の水産関連施設(表3)

2 資格取得講習

「賓陽塾」受講生のうち希望者を対象に、漁業へ就業する上で必要な一級・二級小型船舶操縦士、第三級海上特殊無線技士及び潜水士の資格取得のため実施した(表4)。

3 出前講座

漁業者の団体等を対象に、漁業技術等のレベルアップのため実施した(表5)。

表 1 水産知識

月 日	内 容	講師 所属・氏名
6月2日	水産総合研究所の概要	水産総合研究所 兜森企画経営監
6月5日	ホタテガイ天然採苗技術について	〃 吉田ほたて貝部長
6月12日	簿記・漁業経営	青森県農林水産政策課農業普及改良グループ 久保田主幹
6月19日	漁業制度の概要	青森県農林水産部水産局水産振興課 大川総括主幹
〃	栽培漁業・資源管理について	〃 〃 白板主幹
6月30日	漁獲物の鮮度保持	〃 〃 油野主査
7月4日	海上航行のルール	水産総合研究所 小笠原二等航海士

表 2 漁業技術研修

月 日	内 容	
	ロープワーク	沿岸漁業実習
6月2日～6月30日	端止め、基本的な結び方、石・玉からめ、三よりロープの接合、クロスロープの接合	漁具作製、ホタテ貝養殖業、かご・さし網・釣り漁業
7月1日～7月28日	クロスロープの接合、サザンクロスロープの接合 漁網補修技術、三編み、ワイヤーロープの接合、 結索標本作製	ホタテ貝養殖業、かご・さし網・釣り漁業

表 3 視察研修

月 日	視察先
6月16日	公益社団法人青森県栽培漁業振興協会、八食センター

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22日～8月27日	水産総合研究所	一級 2 二級 5	一級 2 二級 5	
潜水士	8月30日～9月1日	ゆーさ浅虫	4	3	希望者を県内開催の講習へ斡旋
第三級海上特殊無線技士	10月29日	八戸水産会館	4	4	〃

表 5 出前講座

月 日	開催場所	受講者の所属	受講者数	内 容
8月29日	蓬田村漁業協同組合	蓬田村漁業研究会	10	三打ちロープの接合
8月30日	川内町漁業協同組合	川内町漁業協同組合青年部	10	クロスロープの接合

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	竜飛メバル高付加価値技術導入事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H28～H29		
担 当 者	鈴木 亮		
協 力 ・ 分 担 関 係	竜飛ひらめ養殖生産組合、総合販売戦略課、下北ブランド研究所、青森 地方水産業改良普及所、観光企画課		

〈目的〉

平成25～27年度に開発したウスメバルの養殖技術の高度化に加え、科学的根拠に裏付けられた鮮度保持技術を開発科学的根拠することにより、養殖ウスメバル（以下、竜飛メバルと称す）の新たな需要創出及び知名度向上を図る。

〈試験研究方法〉

1 活魚輸送試験

フィルター及びエアレーションを設置した活魚運搬用15L発泡スチロールボックス（水量10L）5箱に、平均体重250gの竜飛メバルを2尾ずつ封入し、外ヶ浜町竜飛からむつ市大畑まで24時間かけ輸送し、到着後24時間の生残状況を調べた。

試験の前後にアンモニウムイオン、硝酸、亜硝酸、COD、BODを測定し、試験中は自記式水温計を用い水温を常時測定した。

2 養殖技術の高度化試験

酸欠対策として、飼育密度をこれまでの2,000尾/10トンから2,000尾/15トンに変え、高密度飼育の検討を行った。

コスト削減のため、配合餌料を鯛養殖用餌料12,000円/袋から鱸養殖用餌料4,800円/袋に変更した。

3 知名度向上対策

青森県調理師会主催の勉強会、大農林水産祭、あおもりの肴フェア、東京シーフードショーでPR活動を行った。各イベントではPR用チラシの配布、試験販売、試食及びアンケート調査などを行った。

〈結果の概要・要約〉

1 活魚輸送試験

輸送によるへい死はなく、到着後水槽で24時間飼育したが、全て生残し活力も十分保たれていた。輸送前に比べ輸送後は海水中のアンモニウムイオンが増加したが、亜硝酸、硝酸は変化していなかったことから、硝化細菌が発生していないフィルターは、アンモニウムイオン低減には効果がないことが考えられた。活魚輸送前後のK値については測定中。

2 養殖技術の高度化試験

餌料を鱸養殖用に変更したがへい死はなく、餌料コストを半分以下にすることができた。水槽規模を10tから15tに変更、溶存酸素低下時期の魚体測定を中止するなどの酸欠対策によって、平成28年度のようにへい死する個体はなかった。また、平成28年度の影響で成長が遅れぎみではあるものの、それ以上の遅延は見られなかった（図1）。

3 知名度向上対策

試食による竜飛メバルの評価は、「初めは養殖魚と聞いていて期待はしていなかったが、食べてみて脂乗りが良いがあっさりとしている」、「甘みがあるうえ、歯ごたえが良い」、「生臭さが一切ない」、「身色も透明で見栄えが良い」、など高評価であった。また、試験販売では出展した80尾が完売となった。また、試食及びアンケート調査においても高評価であった（写真1）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

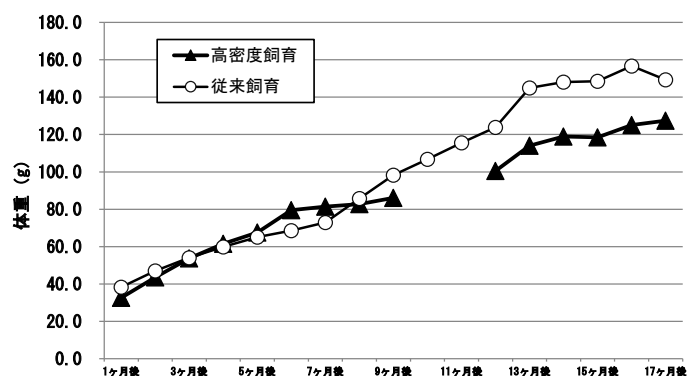


図1 飼育方法別の体重の推移



写真1 PR活動（左上：青森県調理師会の勉強会、右上：東京シーフードショー、
左下：あおもりの肴フェア、右下：PR用チラシ）

〈今後の課題〉

溶存酸素量低下時期における高密度飼育の取扱い。新たな人材の育成などの生産体制づくりが必要である。

〈次年度の具体的計画〉

竜飛ひらめ養殖生産組合及び外ヶ浜町との連携を強化し、人材の育成、増産後の体制づくり、ブランド化のためのPR活動に重点を置き実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

地域産品ブランド化スキルアップセミナーにおいて、事業の取組成果について発表。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	陸奥湾アサリの増養殖技術の開発に関する研究事業		
予 算 区 分	運営費交付金(産技センター)		
研 究 実 施 期 間	H28～H29		
担 当 者	杉浦 大介		
協 力 ・ 分 担 関 係	野辺地町漁業協同組合、むつ市漁業協同組合		

〈目的〉

青森県におけるアサリ資源の有効利用を促進するため、効率的な天然採苗技術及び短期蓄養技術を開発する。野辺地では平成28年秋以降、アサリが急減し蓄養用アサリの採取が困難となった。H29年度は①採苗適地の把握、②短期垂下蓄養手法の改善、③漁獲量の推定を目的とした。

〈試験研究方法〉

1 採苗適地の把握

採苗器として、2×3mm 目合のラッセル袋(620×320mm)に、1袋あたりケアシェル(カキ殻加工固形物)1kgと川砂4kgを入れた「標準型」と30cm四方の「人工芝」(毛の長さ約10mm、毛が固いタイプ:商品名システムターフ ST-30)を用いた。

平成28年6月23日と8月24日に標準型を各5袋、野辺地川河口周辺の過去の調査で採苗数の多かった1地点(図1)に設置し、平成30年2月15日に回収した。設置から回収までの間に地形が大きく変化した(図1)。

平成28年8月25日にむつ市芦崎湾潮間帯の4定線(図2のa-d:汀線から沖方向に約100m以内)に5袋ずつ標準型採苗器を設置し、平成29年3月15日に回収した。平成29年8月25日に芦崎湾のラインa、b各3地点に人工芝を1枚ずつ、四隅を長さ30cmのピンポールで固定して敷設し、平成29年12月14日に回収した。人工芝敷設時および回収時に周辺でアサリを杓取り採取した。敷設時は30cm四方の方形杓を使用し、回収時は水深が深かったため幅25cmのジョレンを距離40cm引いた。採取の深さは10cmとした。採苗器の内容物を目合2mmと1mmの篩にかけてアサリを選別し、生貝と死殻を計数した。

2 短期垂下蓄養技術の改善

芦崎湾における垂下式短期蓄養によるアサリ肥満度向上の可能性を検討するため、カキ用丸カゴ(直径40cm、目合2分、ラッセル網)6個を用いた蓄養試験を行った。アサリと基質のカゴ内での揺れを軽減するため、カゴには目合2×3mmの内網を装着した。平成29年9月26日に芦崎湾の1地点(図2)でアサリを採取してカゴに収容した。アサリのサイズは殻長 34.02 ± 2.91 mm、重量 11.2 ± 3.15 g(1カゴのみ測定)だった。アサリの収容密度は1カゴあたり 55 ± 3.0 個体、 587 ± 7.03 gであり、基質として軽石大粒とアンスラサイトの重量比7:3混合物を3L収容した。これらを、平成29年9月29日にむつ市漁協前沖の水深1.5m層に垂下した。その後、平成29年10～12月の各月に2カゴずつ回収し、同時期に芦崎湾でジョレンを用いて採取した天然個体と肥満度(軟体部重量÷(殻長×殻高×殻幅))を比較した。

3 アサリ漁獲量の推定

芦崎湾のアサリ漁獲量の参考情報とするため、平成29年4月29日の潮干狩り一般開放日に出口調査を行った。184人の漁獲物重量から1人当たり平均重量を算出し、当日の来場者数2000人を乗じて漁獲量を推定した。

〈結果の概要・要約〉

1 採苗適地の把握

野辺地では標準型採苗器から、生貝が平均 0.8 個体/袋、死殻が平均 2.8 個体/袋採取された（図 3）。芦崎湾では、ライン a に設置した標準型採苗器から平均 7.6 個体/袋のアサリが採取されたが、ライン b-d ではアサリ生貝は採取されなかった。人工芝敷設時、周辺では 4 地点でアサリが 11～100 個体/㎡採取された。人工芝では殻長 2.31～10.73mm のアサリが採取され、採苗数はライン a の中間地点で 2 個体（22 個体/㎡）、沖側地点で 11 個体（122 個体/㎡）だった。採取されたアサリは、芝の間に挟まった状態だった。これらの地点周辺の杵取りでは 110 個体/㎡、340 個体/㎡、人工芝では殻長 11mm 以下の個体が 30 個体/㎡、100 個体/㎡採取された。ライン b の人工芝ではアサリは採取されず、人工芝回収時に行った周辺の杵取りでも採取されなかった。

2 短期垂下蓄養技術の改善

芦崎湾において垂下蓄養試験を行った結果、9 月から 2 ヶ月間の垂下で、肥満度が開始時の 1.5～1.7 倍に向上した（図 4）。この数値は、同時期の天然アサリの 1.2～1.3 倍であった。蓄養 2 ヶ月後と 3 ヶ月後ではほとんど差がなかった。開始時と比べて、個体当たり重量は 2 ヶ月間で 6.8% 増大し、3 ヶ月後には 2.2% 減少した。調査期間を通して生残率は 92～98% の範囲にあった。

3 アサリ漁獲量の推定

芦崎湾における平成 29 年の潮干狩りの漁獲量は 12 トンと推定された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

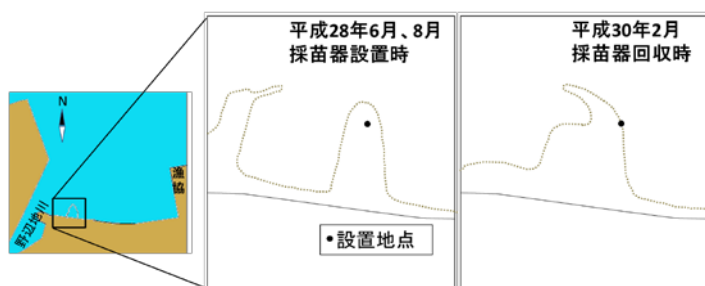


図 1 野辺地のアサリ採苗器設置地点（●）



図 2 芦崎湾の調査ライン

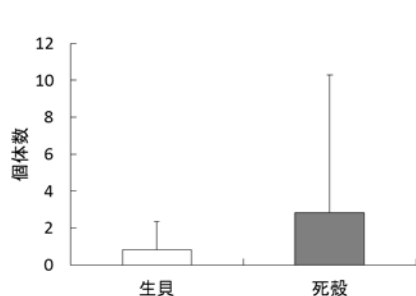


図 3 野辺地のアサリ採苗数

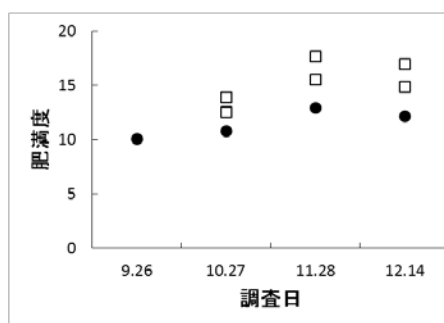


図 4 芦崎湾における垂下蓄養（□）及び天然アサリ（●）の肥満度の推移（垂下蓄養は 1 カゴの平均値）

〈今後の課題〉

芦崎湾においては天然資源の維持、野辺地では減少した資源の回復状況の把握

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

漁協に結果報告を行った。

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	放流効果調査事業（マコガレイ）		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H27～H30		
担 当 者	村松 里美・鈴木 亮・吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	野辺地町漁業協同組合		

〈目的〉

第7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と放流技術の開発に取り組む。

〈試験研究方法〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産

これまでに開発した生産技術を検証するために、野辺地地先で漁獲されたマコガレイ親魚を用いて人工採卵・授精を2回行い、得られたふ化仔魚の飼育試験を行った。1回目の人工採卵・授精（生産回次1）は平成28年12月9日に雌4尾、雄9尾を用いて行い、2回目の人工採卵・授精（生産回次2）は12月21日に雌3尾、雄4尾を用いて行った。

(2) 中間育成

種苗生産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

陸奥湾系群の放流効果を調べるため、野辺地町漁協に水揚げされたマコガレイについて、体色異常及び外部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、2）

1回目の生産（生産回次1）では、ふ化仔魚28万尾（ふ化率54.4%）を用いて種苗生産を行い、平均全長15.5mmの稚魚18.2万尾（生残率65.0%）を得た。2回目の生産（生産回次2）ではふ化仔魚3.5万尾（ふ化率8.1%）を用いて種苗生産を行い、平均全長16.0mmの稚魚2万尾（生残率57.1%）を得た。生産回次2の採卵を行った12月21日は、漁獲物の中に成熟した雌個体が少なかった。同日は採卵時期が遅く、卵質が悪かったためにふ化率が低かった可能性がある。

(2) 中間育成（表2）

1回目の生産（生産回次1）では稚魚18.2万尾を陸上水槽で中間育成し、育成した稚魚16.3万尾を3月9日～6月6日に野辺地漁港に放流した。2回目の生産（生産回次2）では稚魚2万尾を陸上水槽で中間育成し、育成した稚魚1.9万尾を3月9日に野辺地漁港に放流した。

2 放流効果調査

平成29年10月5日に、野辺地町漁協に水揚げされたマコガレイ376尾の体色異常及び外部標識を確認したところ、4尾が黒化魚で体色異常の割合は1.06%であった。ただし、平成21年度から種苗を放流していない三沢市漁協でも1.12%の体色異常魚が出現しているため、本調査で得られた体色異常割合1.06%をそのまま放流効果とすることができない。平成29年度から鰭抜去した個体を放流しており、漁獲加入するのは平成30年度以降と考えられるため、鰭抜去魚の再捕状況を見て放流効果を考察したい。なお、本調査ではアンカータグ、ダーツタグ等が装着された個体及び鰭抜

去された個体は確認されなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 マコガレイふ化仔魚生産結果

生産 回次	採卵～卵管理					ふ化状況		
	採卵日	採卵数 (万粒)	受精率 (%)	受精卵数 (万粒)	水温 (℃)	ふ化日	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)
1	H28.12.9	73.8	87.6	64.6	8.7-9.8	H28.12.19	35.1	54.4
2	H28.12.21	68.4	62.9	43.0	7.2-9.2	H29.1.3	3.5	8.1

表1 マコガレイ稚魚の生産結果

生産 回次	ふ化仔魚の収容			取上げた稚魚の状況				生残率 (%)
	収容日	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)	飼育 期間	水温 (℃)	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)	
1	H28.12.20	4.2	28.0	70日	11.5-14.5	15.5	18.2	65.0
2	H29.1.4	4.4	3.5	55日	11.0-14.0	16.0	2.0	57.1

表2 マコガレイ種苗放流結果

生産 回次	中間育成開始状況			放流状況			
	開始日	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)	放流日	全長 (mm)	放流尾数 (万尾)	標識
1	H29.3.1	15.5	18.2	H29.3.9	9.0-17.9	5.8	なし
				H29.3.30	20.7-21.5	5.9	なし
				H29.4.27	-	2.2	なし
					35.9	2	なし
				H29.6.6	45.2	0.4 (3,673尾)	腹ヒレ抜去
2	H29.2.28	16.0	2.0	H29.3.9	17.2	1.9	なし

〈今後の課題〉

- ・有効な標識の種類や方法の検討と放流効果の推定

〈次年度の具体的計画〉

- ・有効な標識の種類や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28年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議沿岸水産資源部会異体類分科会で報告

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	放流効果調査事業（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	H27～H30		
担 当 者	村松 里美・鈴木 亮・吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	(社)青森県栽培漁業振興協会・鰺ヶ沢水産事務所・新深浦町漁業協同組合		

〈目的〉

第7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放流技術開発に取り組む。

〈試験研究方法〉

1 放流技術開発

(1) 種苗放流

青森県栽培漁業振興協会が種苗生産し、同施設で継続して中間育成した当歳魚に、標識として腹鰭抜去を施し、深浦町北金ヶ沢漁港内に放流した。

(2) 市場調査

放流効果を把握するため、平成29年4月～12月に深浦町北金ヶ沢市場に水揚げされたキツネメバルについて、標識(腹鰭抜去)の有無を確認した。

〈結果の概要・要約〉

1 放流技術開発

(1) 種苗放流（表1、表2）

平成29年10月19日に、左腹鰭抜去を施した10,000尾の当歳魚を、深浦町北金ヶ沢漁港内に放流した。

(2) 市場調査

深浦町北金ヶ沢市場では、市場に水揚げされるキツネメバルの銘柄を、1尾当たりの体重が200g未満を「P」、200g以上400g未満を「小」、400g以上1.6kg未満を「大」、1.6kg以上を「大大」としている。銘柄「大大」の漁獲量が非常に少なく、銘柄「P」は、漁獲量が多い日以外は、通常「小ガサ」という銘柄でクロソイ等の小型メバル類との混合銘柄となっている。平成29年4月～12月に市場に水揚げされていたキツネメバル計336尾について、標識(腹鰭抜去)の有無を確認したところ、右腹鰭が抜去された2尾の雄（全長190mm及び全長207mm）と左腹鰭が抜去された1尾の雌（全長199mm）を確認した。標識魚の混獲率は0.9%であった（表2、3）。平成25年4月から平成29年12月までに再捕されたウスメバルは6尾で、放流年ごとの回収率は0.01～0.07%であった（表4）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 キツネメバルの放流結果

放流月日	放流場所	平均全長 (mm)	放流尾数 (尾)	うち 標識尾数	標識の 種類	年齢
H29.10.19	北金ヶ沢漁港内	76	10,000	10,000	左腹鰭抜去	当歳

表 2 キツネメバル標識魚の混入率（平成 29 年 4 月～12 月調査）

銘柄	調査 日数	測定尾数 (尾)	標識魚 (尾)	混入率 (%)	全長(cm)		体重(g)
					最小	最大	
P	3	79	1	1.3	17.0	25.0	133
小	7	160	2	1.3	18.9	29.0	245
大	8	97	0	0.0	22.6	40.3	587
合計	3	336	3	0.9			

表 3 平成 29 年 4 月～12 月に再捕されたキツネメバル

水揚げ月日	銘柄	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (g)	性別	標識部位	年齢
H29.4.17	P	190	157	128.6	雄	右	3歳
H29.5.18	小	199	164	134.1	雌	左	4歳
H29.6.19	小	207	170	172.8	雄	右	3歳

表 4 放流年ごとの回収率

再捕年	放流年 放流尾数 (鰭抜去)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
		2,400	5,800	1,500	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
H25		1							
H26			1						
H27									
H28				1					
H29					1	2			
合計		1	1	1	1	2	0	0	0
回収率(%)		0.04	0.02	0.07	0.01	0.02	-	-	-

〈今後の課題〉

市場調査の継続実施による放流効果の推定

〈次年度の具体的計画〉

- ・ 鰭抜去標識魚の継続放流
- ・ 市場調査による放流効果の推定

〈結果の発表・活用状況等〉

平成29年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議沿岸資源生産部会冷水性ソイ・メバル類分科会で発表。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	日本海沿岸漁場造成効果調査		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H29		
担 当 者	杉浦 大介		
協 力 ・ 分 担 関 係	鯺ヶ沢漁業協同組合、赤石水産漁業協同組合、新深浦町漁業協同組合、 風合瀬漁業協同組合、深浦漁業協同組合		

〈目的〉

日本海地区の増殖場内に設置された藻類増殖礁と周辺の天然藻場において、ホンダワラ類等海藻類の生育やハタハタの産卵状況を調査し、増殖場の造成効果を把握する。

〈試験研究方法〉

平成29年6月～11月と平成30年1月～3月に、鯺ヶ沢町鯺ヶ沢地区、赤石地区、深浦町風合瀬地区、深浦（広戸）地区、岩崎地区の5地区において下記の調査を実施した。調査の完了した6月～11月調査についてのみ概要を示す。赤石地区における刺網を用いた魚類蝸集状況調査と海藻類の窒素、リン、炭素の含有量調査、風合瀬地区における稚魚来遊量調査については分析中のため省略する。

- 1 海藻類の生育状況調査：増殖礁上に生育する海藻類の被度を調査するとともに、各地区4～6地点では0.01～1㎡分枠取りを行い、種毎に個体数、湿重量を測定した。
- 2 底生動物の生息状況調査：底生動物を0.04～2㎡分枠取り採取し、種毎に個体数、サイズ、湿重量を測定した。また、海藻類と着底基質を競合する固着性動物については種毎に被度を観察した。
- 3 魚類等の生息状況調査：増殖礁の周辺に生息する魚類の個体数、サイズ、産卵状況を潜水により目視調査した。
- 4 ホンダワラ類葉上動物の生息状況調査：赤石地区の増殖礁上に生育するホンダワラ類の葉上動物を、ホンダワラ類藻体1株ごとに採集し、種毎に個体数と湿重量を測定した。

〈結果の概要・要約〉

（1）鯺ヶ沢地区

- 1 海藻類の生育状況調査：全体でホンダワラ類は5種出現した。調査地点の河口からの距離や基質の種類（セッカブロック、旧離岸堤）と優占するホンダワラ類の種の対応関係は不明瞭だった。
- 2 底生動物の生息状況調査：固着性動物はイワガキとオオヘビガイが優占し、最大で礁体の35%を覆っていた。地点間でこれら固着性動物と海藻類の被度の関係は不明瞭だった。
- 3 魚類等の生息状況調査：全長60cmのクロダイが1地点で1尾、全体で5種が観察された。

（2）赤石地区

- 1 海藻類の生育状況調査：全体でホンダワラ類は9種出現し、水深3～4m台の地点に多く、水深6m以深では少ない傾向だった。
- 2 底生動物の生息状況調査：固着性動物の優占種はイワガキ、フジツボ類、オオヘビガイ等であり地点ごとに異なった。礁体上の海藻類と固着性動物の被度には地点間であまり明瞭な関係がなかった。
- 3 魚類等の生息状況調査：小型のメバル属やアイナメ等、全体で4種が観察された。
- 4 ホンダワラ類葉上動物の生息状況調査：フシスジモク、ヨレモク、トゲモク、ジョロモクの葉上動物を調査した。フシスジモクには1株あたり甲殻類11種、多毛類1種が出現した。ヨレモクは甲殻類12種、腹足類1種が出現した。トゲモクは甲殻類16種、多毛類1種、腹足類3種が出現した。ジョロモクでは甲殻類13種、多毛類2種、腹足類1種が出現した。

（3）風合瀬地区

- 1 海藻類の生育状況調査：人工礁でホンダワラ類は2種出現したが生育量は非常に少なかった（被度は最大で5%）。ワカメやその他の海藻類も非常に少なかった。天然礁ではノコギリモクが優占した。

2 底生動物の生息状況調査：ムラサキイガイやイワガキ、フジツボ類といった固着性種が多かった。

3 魚類等の生息状況調査：計17種が確認された。

(4) 深浦（広戸）地区概要

1 海藻類の生育状況調査：優占種はイシモヅクとミツデソゾだった。被度は最大50%だった。

2 底生動物の生息状況調査：主にフジツボ類が付着し、イガイ科とイワガキがわずかに出現した。

3 魚類等の生息状況調査：小型のマダイ、イシダイ、アイナメ等、全体で7種が確認された。

(5) 岩崎地区概要

1 海藻類の生育状況調査：ホンダワラ類は2種出現した。フシスジモク幼体が主体で、マメタワラ幼体も出現した。

2 底生動物の生息状況調査：イワガキの優占した地点が多かった。

3 加入ヨレモク分布調査：平成26年にヨレモク種苗を設置した礁体では、最大127本のヨレモクが加入していた。

(6) 要約

地区ごとに生育するホンダワラ類の種はある程度限定されていた。同一地区内の地点間の生育量の差異は水深、礁体の種類や固着性動物の被度だけでは説明できなかった。赤石地区では深所に多い植食者の影響も考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表. 赤石地区ライン1、2における海藻被度

網	目	和 名	ライン1					ライン2					水深(m)
			St. 1-1 (2. 0)	St. 1-2 (1. 5)	St. 1-3 (0. 8)	St. 1-4 (0. 7)	St. 1-5 (1. 3)	St. 2-1 (1. 5)	St. 2-2 (1. 4)	St. 2-3 (0. 7)	St. 2-4 (0. 7)	St. 2-5 (1. 5)	
緑藻	アオサ	アナアオサ	+			+	+					+	
褐藻	ヒバマタ	スキモク	+		+								
		シヨロモク	70%						+	+	+	+	
		フシスシモク	+		+	5%	15%			10%	20%	20%	
		アカモク				60%	+					10%	
		ミヤベモク				5%					50%	+	
紅藻	サンゴモ	ウスカワカニノテ	+	20%	10%	15%	10%	5%	10%	20%	5%	15%	
		ヒリヒバ	+	10%	10%	10%	30%	5%	15%		5%	5%	
	テングサ	マクサ					5%	10%		+		5%	
	スキノリ	ツノマタ	+	20%	20%	+	20%	40%	5%	30%	10%	10%	
		ヒラコトシ						10%					
		アカハギンナンソウ		10%	10%	+	+	+	+	5%	+	+	
		フタラク		+	+		+			+		+	
		ムカデノリ			+		+	+		+	+		
		イハラノリ		+	20%		5%		40%	20%		+	
	マサゴシハナリ	フシツナギ			+		+	10%		+		10%	
	イサス	ハイウスハノリ		20%	20%		+	10%	5%	5%	+		
		コブソゾ		10%	5%		+		+	+	+		
		ソゾ属		5%			+		5%		+	10%	
		イソムラサキ					+			+		+	
出現種数			7	9	12	8	16	9	9	13	11	15	
合計			76%	97%	100%	98%	95%	92%	83%	97%	96%	92%	

注) +は5%未満、合計には1%として計上した。() はブロック上面の水深でDL換算済み。

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的な計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県漁港漁場整備課へ、赤石・風合瀬地区漁場モニタリング調査報告書及び第2岩崎地区外漁場モニタリング調査報告書で報告する予定。

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	三八地区漁場効果調査		
予 算 区 分	受託研究(青森県)		
研 究 実 施 期 間	H28 - H29		
担 当 者	内山 弘章, 吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	八戸鮫浦漁業協同組合		

〈目的〉

三八地区水産環境整備事業により整備した法師浜漁場、金浜漁場において、藻類の繁茂状況等を確認するとともに、事業効果を把握し、今後の維持管理や新たな増殖場の整備計画に生かす。

〈試験研究方法〉

NKリーフ（以下「礁体」と呼ぶ）を海底に設置した両漁場において、平成26年に造成された区域と平成27年に造成された区域に1本ずつ調査線を設定した。平成29年7月2日と7月3日（夏季調査）および12月3日と12月7日（冬季調査）に1回ずつ、調査線上の礁体から夏季調査時は10基、冬季調査時は6基を選び、下記の各項目を調査した。また、漁場外から1地点の対照区と、過去に大久喜地区に造成した投石区についても同様の調査を行った。

1 海藻草類の生育状況調査

各礁体に生育している海藻草類の被度を目視で調査するとともに、0.01～0.25m²分枠取り採取を行い、種ごとに個体数および重量を測定し、1 m²あたりの数値に換算した。

2 底生動物の生息状況調査

各礁体に生息する底生動物を 0.01～3m²分枠取り採取し、種ごとに個体数および重量を測定し、1 m²あたりの数値に換算した。

3 魚類生息状況調査

各礁体の半径約 3m 内に生息する魚を種ごとに全長・尾数を記録した。また、魚介類の卵塊が観察された場合にはこれを採取し、種ごとに卵数、重量、付着面積を測定した。

4 海藻の成分分析調査

夏季調査時に法師浜漁場でマコンブ、金浜漁場でワカメを 2 検体ずつ採取した。可能な限り付着物を取り除き、80℃で 24 時間乾燥させ、窒素・リン・炭素の含有量を測定した。

5 餌料生物調査

夏季調査時にマコンブを仮根部ごと礁体からはがしとり、海水中でマコンブの仮根部の間に生息する小型動物を可能な限り採取した。これらをホルマリンで固定したのち、可能な限り下位まで分類し、それぞれの個体数と湿重量を測定した。

6 増殖場内の水温調査

増殖漁場内の礁体 1 基に自記式水温ロガーを設置し、6 時間ごとに水温を測定した。

〈結果の概要・要約〉

1 海藻草類の生育状況調査

夏季調査時には、平成 26 年に設置した礁体に紅藻が被度 50～90%と高密度に生育していた。褐藻はスジメ、ワカメ、マコンブが主に観察され、合計の被度は 35%以下であった。平成 27 年に設置した礁体では、褐藻類が合計の被度 55～65%で生育しており、褐藻が優占する礁体が多かったが、一部の礁体では緑藻または紅藻の方が被度は高かった。冬季調査時には、すべての礁体で褐藻類の被度が減少した一方で、紅藻類の被度が増加した。

2 底生動物の生息状況調査

調査全体を通して、海綿動物門 1 種、刺胞動物門 1 種、軟体動物門 15 種、環形動物門 2 種、節足動物門 6 種、棘皮動物門 5 種、原索動物門 4 種が採取された。漁場内では、冬季調査時のみ

ウニ類およびアワビ類が採取された。

3 魚類生息状況調査

夏季調査時に、両漁場の礁体周辺でウミタナゴとメバル属、礁体の下部でアイナメ、砂底でツノガレイ属の魚がそれぞれ観察された。冬季調査時には、両漁場でメバル属とツノガレイ属が観察されず、法師浜漁場ではウミタナゴとアイナメが、金浜漁場ではクジメが、それぞれ観察された。

4 海藻の成分分析調査

乾燥した海藻1gあたりに含まれる各成分の量は、マコンブで窒素が11～12mg、リンが1.07～1.18mg、炭素が321～331mgであった。また、ワカメでは窒素が15mg、リンが1.67～1.71mg、炭素が321～323mgであった。

5 餌料生物調査

夏季調査時において、小型動物がマコンブの仮根部1本当たり平均0.049g採取された。

6 増殖場内の水温調査

法師浜漁場における調査期間の水温は、最高21.0℃（9月1日）、最低11.0℃（12月3日）であった。

金浜漁場における調査期間の水温は、最高21.2℃（7月27日）、最低10.8℃（12月7日）であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉



(a) 平成27年設置礁体（法師浜漁場・夏）



(b) 平成27年設置礁体（法師浜漁場・冬）



(c) 平成26年設置礁体（金浜漁場・夏）



(d) 平成26年設置礁体（金浜漁場・冬）

図1 設置年度ごとの礁体上の海藻の生育状況

(a)と(b)、(c)と(d)は互いに同じ礁体の写真である。

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度で終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県漁港漁場整備課へ三八地区漁場モニタリング調査報告書で報告。

研 究 分 野	環境一般	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	脇元漁港内増殖場整備事前調査		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H29		
担 当 者	遊佐 貴志		
協 力 ・ 分 担 関 係	十三漁業協同組合		

〈目的〉

脇元漁港内において、水質環境や生物調査を行い、増殖場としての活用効果を検討する。

〈試験研究方法〉

1 水質測定

2017年8月22日から12月20日まで、脇元漁港奥部と口部の2か所に自記式水温塩分計を設置し、海底直上の水温と塩分の測定を行った。漁港内外を結ぶ水路内と漁港外には、同期間に自記式水温計を設置し、海底直上の水温を測定した。また、2017年8月から12月まで月に1回、携帯式溶存酸素計を用いて、自記式水温塩分計または水温計を設置した4か所の海底直上におけるDOを測定した。

2 水産生物調査

2017年8月22日に、脇元漁港内に調査ラインを設定（図1）し、その左右1mおよび接する岸壁に生息する動物とアマモの分布を目視により記録した。

2017年9月15日に、水質測定を行った4か所において、潜水により方形枠（1㎡）を設定し、動植物を採取し、種ごとに個体数と重量を測定した。また、漁港奥部と口部の2か所近傍において、生物の垂直分布をスケッチにより記録した。

〈結果の概要・要約〉

1 水質測定

水温は測定開始直後の8月26日に最高の25.8℃を記録し、測定終了まで低下傾向であった。地点間では、11月中ごろまで差は見られなかったが、それ以降は漁港内2か所が漁港外や水路内よりも低くなっていた。塩分は漁港奥部で非常に低く、ほぼ25以下で推移した。漁港口部では30前後の期間が長かったが、10月中は25～26程度まで低下していた。DOは全地点で8月に最低（4.5-5.9mg/l）を記録し、その後徐々に増加、12月に最大（10.6-10.9mg/l）となった。

脇元漁港内で、マナマコ、キタムラサキウニ、マボヤ、エゾアワビ、イワガキの増養殖を考えた場合、漁港内の水質は、DOは問題なかったが、水温と塩分は不適な状態であると考えられた。水温は最高水温が25℃を超えると影響が出るものが多い。また、低温時にも成長速度低下などの影響を受ける場合があり、漁港外よりも水温低下の早い漁港内では、成長に適した水温期間が短く、成長の鈍化が起こる可能性が示唆された。塩分は調査期間を通じて非常に低く、生存が困難な状態であると考えられた。

2 水産生物調査

ライン調査および潜水調査において、動物の現存量は非常に少ない状態であった。移動力を持つ動物（マナマコ、キタムラサキウニ、巻貝類など）は、夏季の高水温を避けて漁港外へ移動した可能性があるが、移動力のないイワガキなどはほとんど見られず、マボヤは小型個体しか見られなかったことから、これらは加入しても水温や塩分の不適な条件により死滅してしまうと考えられた。

岸壁上の植生は地点間で差が見られた（図2）が、海底付近の20～30cmには植物が生育していなかった。これは、漁港内の海底付近では漂砂により海藻類の付着が阻害されていることを示唆しているのかもしれない。また、アマモの分布は漁港内で広く確認され（図1）、分布しない場所は船舶の航路と比較的よく一致しており、スクリュウが起こす水流により底質のかく乱が起きるために、アマモが生育しにくいものと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

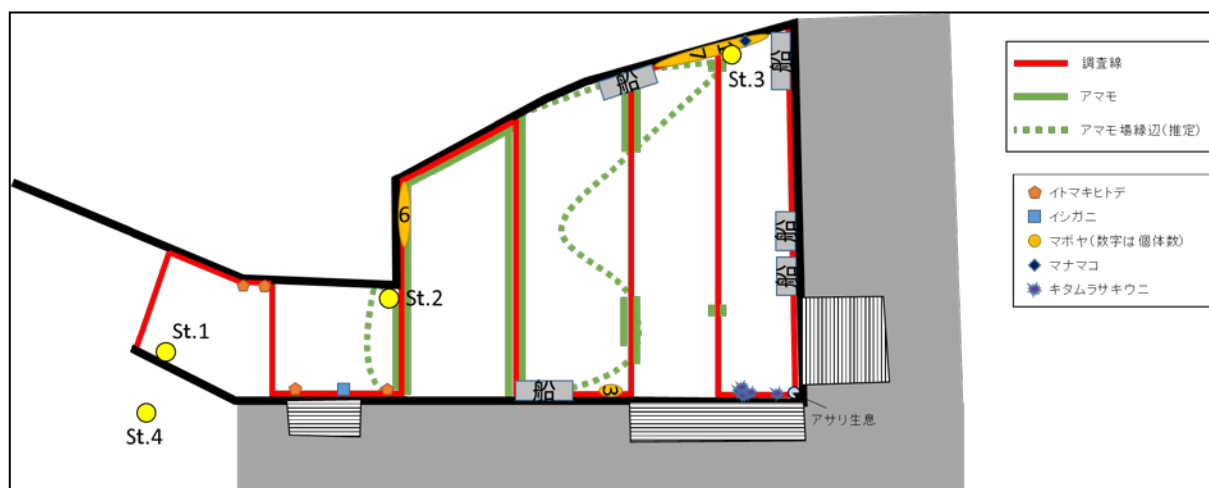


図1. 脇元漁港内ライン調査結果概要

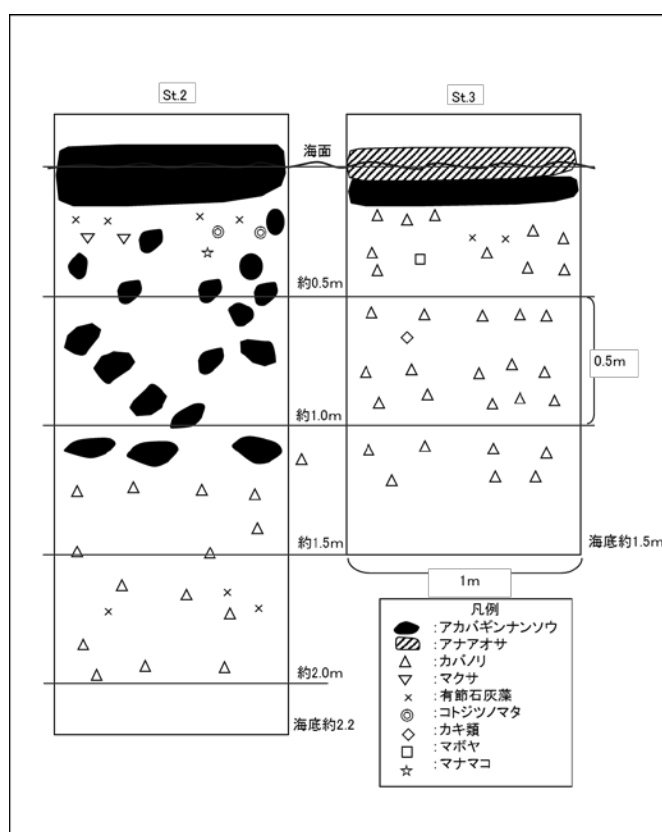


図2. 岸壁調査生物分布スケッチ

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

なし

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研 究 事 業 名	震災被災地増殖場資源回復事業		
予 算 区 分	受託研究（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H27-H29		
担 当 者	遊佐 貴志、鈴木 亮		
協 力 ・ 分 担 関 係	蛇浦漁業協同組合・八戸鮫浦漁業協同組合・八戸市南浜漁業協同組合・階上漁業協同組合		

〈目的〉

下北地域の漁場から磯焼けの原因であるキタムラサキウニを採取し、ウニ資源が減少した三八地域の漁場に輸送・放流することにより、両地域の水産資源の回復を図る。

〈試験研究方法〉

1. キタムラサキウニ駆除試験

コンクリート製増殖礁が沈設された風間浦漁場内蛇浦第3工区において、2015年11月17日、25日、30日の3日間で、1,674㎡の範囲のキタムラサキウニを駆除した。駆除は殻径4cm以上の個体は採捕し、4cm未満の個体はハンマーで潰して行った。駆除前に区域内の増殖礁3基とその近傍の岩盤5㎡に生息するキタムラサキウニを、殻径4cm以上と未満に分けて計数し、生息密度を算出した。駆除から約1年2ヵ月後の2017年1月26日に、同海域に生息するキタムラサキウニの生息密度と海藻の生育状況を調査した。

2. キタムラサキウニ移植放流試験

2017年5月17日から6月28日にSCUBA潜水またはウニ簗により、風間浦漁場内からキタムラサキウニの採集を行った。採取したキタムラサキウニは、45L蓋付きプラスチックカゴに、一カゴ当たり約7kg収容し、蛇浦漁港内の岸壁に垂下し、輸送日まで蓄養した。輸送には4トントラックを使用し、カゴのまま積み込み空気中で輸送する方法（カゴ輸送）と、注水した0.8トン水槽3槽に収容して輸送する方法（水槽輸送）の2パターンで行った。輸送したキタムラサキウニは、八戸鮫浦漁業協同組合（鮫浦）、八戸市南浜漁業協同組合（白浜、深久保、種差、法師浜、大久喜、金浜）、階上漁業協同組合（荒谷、追越、大蛇、小舟渡）の各漁場に、2017年5月19日から6月30日までの間に放流した。

〈結果の概要・要約〉

1. キタムラサキウニ駆除試験

2015年の駆除前と2017年のキタムラサキウニの密度を比較すると、増殖礁では4cm以上の個体の密度が低下していたが、4cm未満の個体や岩盤上では有意な差はなかった（図1、2）。キタムラサキウニ駆除作業では、殻径4cm以上の個体17,919個体と殻径4cm未満の個体14,748個体を駆除した。これを駆除面積除すると増殖礁1基（5㎡）当たり殻径4cm以上53.5個体と4cm未満44.1個体を駆除したことになる。岩盤上の4cm未満では駆除数が生息数を上回っているが、増殖礁は立体構造を持ち表面積が大きいことや、高密度ほど駆除しやすいため、実際の駆除数は、ブロック上で多く、岩盤上では少なかったと考えられる。

海藻の生育状況は、岩盤上にイソキリがわずかに見られたのみで、依然として磯焼け状態が継続していた。

2. キタムラサキウニ移植放流試験

風間浦漁場において、合計で5,353kg、116,667個体のキタムラサキウニを採捕した。これらを各漁場へ輸送した（表1）。放流量は合計で4,656kg（八戸鮫浦漁協管内1,497kg、八戸市南浜漁協管内1,604kg、階上漁協管内 1,555kg）であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

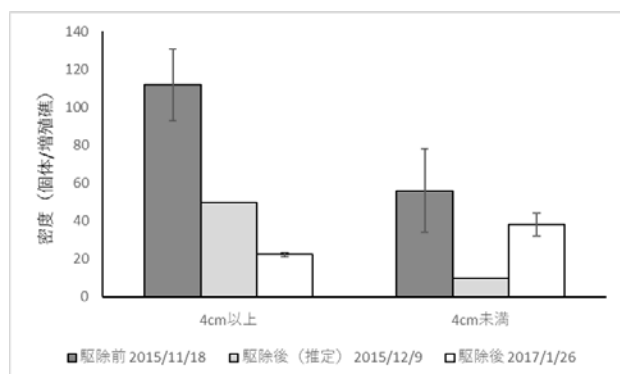


図1. 増殖礁のキタムラサキウニ密度変化

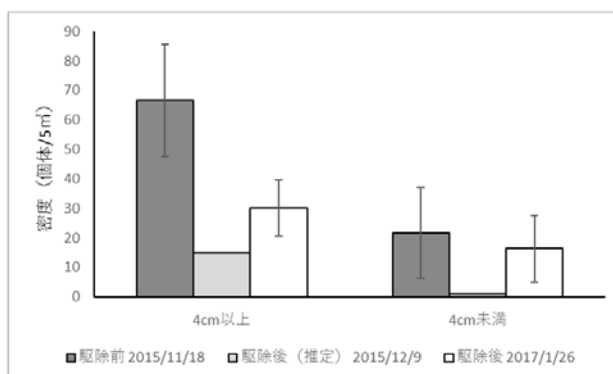


図2. 岩盤上のキタムラサキウニ密度変化

表1. 増殖礁のキタムラサキウニ密度変化

輸送日	採取日	輸送先	輸送方法	輸送量 (kg)
5月19日	5月17日 ～ 5月19日	水産総合研究所	カゴ	767
5月23日	5月19日 ～ 5月22日	法師浜	カゴ	299
		大久喜		299
		白浜		299
5月25日	5月24日 ～ 5月25日	鮫浦	カゴ	1,281
5月30日	※	鮫浦	カゴ	67
5月31日	5月30日	追越	カゴ	298
		荒谷	カゴ	298
6月7日	6月6日	小舟渡	カゴ	161
		大蛇		350
6月21日	6月18日 ～ 6月21日	鮫浦	水槽	149
		種差		231
		深久保		231
6月30日	6月28日	金浜	水槽	245
		小舟渡		224
		追越		112
		荒谷		112

※5/30日の個体は5/19日に水産総合研究所に輸送し、飼育したもの。

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県農林水産部水産局漁港漁場整備課に「震災被災地増殖場資源回復事業業務委託報告書」を提出。

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	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研 究 実 施 期 間	H23～H30		
担 当 者	鈴木 亮		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森市水産振興センター・脇野沢村漁協		

〈目的〉

青森県資源管理指針に掲載されている魚種別資源管理対象種のうち、ウスメバルについては陸奥湾来遊稚魚の動向と移動分散を、マダラについては移動分散の調査を行う。

〈試験研究方法〉

- 1 ウスメバル（陸奥湾来遊稚魚の動向）
 - 1) 調査方法：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 29 年 5～6 月
- 2 ウスメバル（移動分散の把握）
 - 1) 調査方法：中間育成後の標識放流調査（ダーツタグ標識）
 - 2) 放流場所：東通村尻労沖
 - 3) 放流月日：平成 29 年 6 月 27 日
- 3 マダラ（稚魚の移動分散の把握）
 - 1) 調査方法：中間育成後の標識放流調査
 - 2) 放流場所：むつ市脇野沢地先水深 30m 付近
 - 3) 放流月日：平成 29 年 6 月 14 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 29 年度に採集したウスメバル稚魚は 14 千尾で、前年比 40%であった（表 1）。時期別の採集割合をみると、5 月までの採集割合が 93%、6 月以降での採集割合が 7%と、平成 28 年度と同じ傾向であった。5 月の水温が例年より高めに推移したことによる早期来遊が考えられる。採集したウスメバル稚魚の平均全長は 14.8mm で例年と比べ小サイズであった。

比較的流れ藻が岸に寄り易い状況であったが、ウスメバル稚魚の採集量は少なかった。これは、5 月下旬頃から海藻トラップ周辺をブリの幼魚が旋回している行動が多く見られたことから、海藻トラップに付いたウスメバル稚魚が捕食されたものと思われた。
- 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、2 歳魚まで育成した 1,961 尾に外部標識として黒色結束バンドを装着し、尻労地先から放流した（表 2）。
- 3 マダラ（移動分散の把握）

当研究所で生産したマダラ稚魚 25,000 尾のうち 20,000 尾（平均全長 30.0mm）を無標識で放流した。残りは 36 日間中間育成し、3,250 尾（平均全長 58.4mm）の種苗を得て、標識として左腹鰭を抜去し、むつ市脇野沢より放流した（表 4）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 ウスメバル採集結果

(尾)

採集時期	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
5月	6,200	238	500	71,000	500	40,000	30,000	13,000
6月以降	92,500	262	37,000	83,000	13,500	5,000	5,000	1,000
合計	98,700	500	37,500	154,000	14,000	45,000	35,000	14,000
採取時 平均全長(mm)	27.4	26.2	28.5	24.9	29.3	25.4	14.2	14.8

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	年級	年齢	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	標識種類
						範囲	範囲	
平成29年6月26日	尻労前沖 (船上放流)	-	平成27年	2歳魚	1,961 (全数標識)	129.6	36.7	結束バンド (黒色)
						117-145	28-51	

表 3 標識放流結果 (マダラ)

生産年度	生産機関	平均全長 (mm)	標識種類	放流尾数(尾)			放流年月日	放流場所
				標識有り	標識無し	合 計		
28	水産総合研究所	58.4	左腹鰭抜去	3,250	-	3,250	平成29年6月14日	脇野沢地先(水深30m)
		30.0	無標識	-	20,000	20,000	平成29年5月9日	脇野沢地先(水深15m)

〈今後の課題〉

- 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29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	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（野辺地町漁業協同組合）		
研 究 実 施 期 間	H29		
担 当 者	村松 里美・鈴木 亮・吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	野辺地町漁業協同組合		

〈目的〉

野辺地産のマコガレイについて種苗の作出試験を行い、種苗放流により陸奥湾系群の資源造成を図る。

〈試験研究方法〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産

野辺地町地先で漁獲されたマコガレイ親魚を当研究所に搬入し、平成 29 年 12 月 5 日に親魚 7 尾(雌 5 尾、雄 2 尾)を用いて 1 回目(生産回次 1)の人工採卵を、平成 29 年 12 月 12 日及び 13 日に親魚 27 尾(雌 12 尾、雄 16 尾)を用いて 2 回目(生産回次 2)を実施した。人工採卵で得られた受精卵はふ化盆に付着させ、500L 水槽内に垂下して卵管理を行った。ふ化盆は、ふ化数日前に飼育水槽に移動し、ふ化した仔魚の成長と生残を調査した。

(2) 中間育成

種苗生産で得られた稚魚を用いて陸上水槽で中間育成を行い、野辺地地先に放流予定である。

〈結果の概要・要約〉

1 種苗安定生産技術開発

(1) 種苗生産(表 1、2)

① 生産回次 1

平成 29 年 12 月 16 日にふ化した仔魚 36.7 万尾(ふ化率 50.0%)を用いて種苗生産を開始した。平成 30 年 1 月末で、平均全長 15.1mm の稚魚約 15 万尾の飼育を行った。

② 生産回次 2

平成 29 年 12 月 24 日にふ化した仔魚 19.2 万尾(ふ化率 58.3%)を用いて種苗生産を開始した。平成 30 年 1 月末で、平均全長 10.7mm の稚魚約 14.2 万尾の飼育を行った。

(2) 中間育成

3 月中旬に稚魚を取り上げ中間育成を開始し、平成 30 年 3～5 月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 マコガレイふ化仔魚生産結果

生産 回次	採卵～卵管理					ふ化状況		
	採卵日	採卵数 (万粒)	受精率 (%)	受精卵数 (万粒)	水温 (℃)	ふ化日	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)
1	H29. 12. 5	77. 1	95. 5	73. 6	8. 3-10. 5	H29. 12. 16	36. 7	49. 8
2	H29. 12. 12及び13	104. 6	31. 5	32. 9	7. 0-8. 5	H29. 12. 24	19. 2	58. 3

表 2 マコガレイ稚魚の生産結果

生産 回次	飼育中の稚魚			生残率 (%)
	飼育 期間	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	
1	52	15. 1	15. 0	40. 9
2	44	10. 7	14. 2	74. 0

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

地元漁協の依頼を受けて試験を実施予定

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元・漁協へ試験結果を報告

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	H29		
担 当 者	鈴木 亮・村松 里美・吉田 雅範		
協 力 ・ 分 担 関 係	車力漁業協同組合		
〈目的〉 つがる市車力産のマコガレイについて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 平成 29 年 3 月 28 日につがる市車力地先で漁獲されたマコガレイ親魚 15 尾(雌 8 尾、雄 7 尾)を当研究所に搬入し、人工採卵を行い、得られたふ化仔魚を用いて仔稚魚の成長と生残を調査した。生産回次 1 回目（生産回次 1）は受精卵を水槽の底面に付着させ、生産回次 2 回目（生産回次 2）はふ化盆に受精卵を付着させて卵管理を行った。 (2) 中間育成 種苗生産で得られた稚魚を用いて陸上水槽で中間育成を行い、平成 29 年 6～11 月につがる市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） ① 生産回次 1 ふ化仔魚 135.9 万尾(ふ化率 99.4%)のうち 30 万尾を用いて種苗生産を行った結果、平均全長 13.3mm、10 万尾の稚魚が得られ、生残率は 33.3%であった。 ② 生産回次 2 ふ化仔魚 46.5 万尾（ふ化率 87.4%）のうち 46.5 万尾を用いて種苗生産を行った結果、平均全長 13.5 mm、23.9 万尾の稚魚が得られ、生残率 51.5%であった。 (2) 中間育成（表2） ① 生産回次 1 種苗生産で得られた稚魚10万尾を用いて、陸上水槽で中間育成を開始した。 中間育成で得られた稚魚2千尾(平均全長27.2mm)を、平成29年7月につがる市車力地先に放流した。 ② 生産回次 2 種苗生産で取り上げた稚魚23.9万尾を用いて、陸上水槽で中間育成を開始した。 中間育成で得られた合計15.12万尾(平均全長13.5～85.3mm)の稚魚を、平成29年6～11月につがる市車力地先に放流した。			

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 マコガレイふ化仔魚生産結果

生産 回次	採卵～卵管理					ふ化状況		
	採卵日	採卵数 (万粒)	受精率 (%)	受精卵数 (万粒)	水温 (℃)	ふ化日	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)
1	H29. 3. 28	145. 0	94. 3	136. 8	7. 5-11. 5	H29. 4. 7	135. 9	99. 4
2	H29. 3. 28	70. 4	75. 4	53. 1	7. 4-11. 2	H29. 4. 7	46. 5	87. 4

表 2 マコガレイ稚魚生産結果

生産 回次	ふ化仔魚の収容			取上げた稚魚の状況				生残率 (%)
	収容日	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	飼育 期間	水温 (℃)	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	
1	H29. 4. 10	4. 2	30. 0	57日	11. 0-17. 3	13. 3	10. 0	33. 3
2	H29. 4. 6*	4. 2	46. 5	57日	11. 1-16. 5	13. 5	23. 9	51. 4

* 卵管理をしていた水槽から飼育水槽へふ化盆を移動

表 3 マコガレイ放流結果

生産 回次	中間育成開始状況			放流状況		
	開始日	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	放流 月日	平均全長 (mm)	放流尾数 (万尾)
1	H29. 6. 8	13. 3	10. 0	H29. 7. 13	27. 2	0. 2
				H29. 6. 9	13. 5	10. 0
				H29. 7. 13	27. 2	1. 8
2	H29. 6. 8	13. 5	23. 9	H29. 8. 23	29. 7	2. 0
				H29. 10. 15	—	1. 0
				H29. 11. 8	85. 3	0. 32

〈今後の課題〉

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・漁協へ試験結果を報告

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	ウスメバル放流種苗作出試験（小泊・下前）		
予 算 区 分	受託研究（小泊・下前漁協）		
研 究 実 施 期 間	H29		
担 当 者	村松 里美・鈴木 亮		
協 力 ・ 分 担 関 係	小泊漁業協同組合、下前漁業協同組合、青森市水産振興センター		

〈目的〉

陸奥湾内へ流れ藻に付随して移動してきたウスメバル稚魚を採集し、放流適サイズまで中間育成し放流用種苗の作出を行い、種苗放流による資源造成の可能性について検討する。

〈試験研究方法〉

1 ウスメバル稚魚の採集

平成29年5月15日から6月8日に、陸奥湾内の青森市奥内地区及び後潟地区のホタテガイ養殖施設19箇所に、ホンダワラ海藻トラップを設置してウスメバル稚魚を採集した。

2 放流用種苗の作出

採集したウスメバル稚魚を平成29年6月1日から当研究所の角型10トン水槽2面に收容し、飼育を行った。中間育成後、平成30年2月19日に下前漁協へ、2月27日に小泊漁協へ搬送した。

〈結果の概要・要約〉

1 ウスメバル稚魚の採取

採集したウスメバル稚魚は合計6,000尾で、水槽2面に3,000尾/面を收容して中間育成を開始した。

2 放流用種苗の作出（表1）

中間育成後の生残率は93.3%で、5,600尾の放流用種苗を得た。

平成30年2月19日に下前漁協、2月27日に小泊漁協へ、平均全長98.4mm、平均体重14.9gの種苗各2,800尾を運搬した。小泊漁協は、運搬したその日に漁港内へ全数放流した（写真1）。また、下前漁協は、陸上水槽1基を使用して、更に1か月間の中間育成を行った後に（写真2）、3月27日に漁港内へ全数放流した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 放流用種苗の作出結果

機関	中間育成 開始日	收容尾数 (尾)	收容開始サイズ		中間育成 終了日	取上げ尾数 (尾)	取上げ時サイズ		放流場所
			平均全長 (mm)	平均体重 (g)		サイズ別 尾数	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	
小泊漁協	H29. 6. 1	3,000	14. 8	-	H30. 2. 19	2,800	98. 4	14. 9	小泊漁港
下前漁協		3,000			H30. 2. 27	2,800			下前地先



写真1 小泊漁港内へ放流の様子



写真2 下前漁協の陸上水槽へ収容の様子

〈今後の課題〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

小泊、下前漁業協同組合から依頼があれば、継続して試験を実施予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

小泊、下前漁業協同組合へ試験結果の報告書で報告

Ⅱ 内 水 面 研 究 所

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	H17～30		
担 当 者	高橋 進吾・前田 穰・沢目 司・松田 忍		
協 力 ・ 分 担 関 係	水産総合研究所		
〈目的〉 健全で安全な養殖魚の生産を図るため、養殖衛生管理及び疾病対策に関する技術・知識の普及、指導等を行う。 〈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、隣接する複数の道県等で構成される地域合同検討会に出席した(表1～3)。 2 養殖衛生管理指導 水産用医薬品の適正使用等について、青森県養殖衛生管理推進会議(表4)や現地調査時に指導を行った。 3 養殖場の調査・監視 水産用医薬品の使用状況や養殖場実態のための調査について、現地調査時やアンケートによる調査、監視を行った。 4 疾病対策 (1) 現地での指導時等に検査依頼のあった特定疾病等の魚病診断を行い、疾病の早期発見、発生予防、及びまん延防止に努めた。 (2) 特定疾病等 ・コイヘルペスウイルス(KHV)病について、岩木川で採捕した5尾を検査した結果、陰性であった。 ・アユの冷水病およびエドワジエライクタルリ症について、生産した種苗を検査した結果、いずれも陰性であった。放流用種苗を配布する際には種苗来歴カードが添付されていた。			

〈主要な成果の具体的なデータ〉

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	担当機関
2018(H30)年 3月2日	農林水産省 (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、(国研)水産研究・教育機構、(公社)水産資源保護協会	(1)水産防疫対策の実施状況等 (2)平成29年度水産防疫対策委託事業の概要 (3)水産業事関係の動き (4)平成30年度予算の概要 (5)その他	農林水産省 消費・安全局

表2 東北・北海道ブロック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	担当機関
2017(H29)年 11月16～17日	秋田県 秋田市	北海道、青森県、秋田県、岩手県、山形県、宮城県、福島県、新潟県、農林水産省消費・安全局、(国研)増養研魚病センター(公社)水産資源保護協会(18名)	(1)講演 「サケ科魚類の魚病診断技術について」 「アクアレオウィルスの疫学調査」 (2)魚病研究・症例報告 ・岩手県におけるアクアレオウィルス対策 ・ギンザケのピブリオ病とEIBSの防疫対策 ・輸出錦鯉の衛生管理 ・秋田県における吸水前受精卵消毒の普及 (3)各道県の魚病発生事例 (4)総合討論	秋田県 水産振興センター

表3 北部日本海ブロック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	担当機関
2017(H29)年 11月8日	新潟県 長岡市	青森県、山形県、富山県、石川県、新潟県、農林水産省消費・安全局、(国研)増養研魚病センター(12名)	(1)講演 「魚病診断における精度管理について」 (2)魚病研究・症例報告 ・石川県で発生した魚病 ・ヒラメの大量へい死事例 (3)各道県の魚病発生事例 (4)総合討論	新潟県 内水面水産試験場

表4 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	担当機関
2018(H30)年 3月9日	青森県 青森市	青森県(水産振興課、水産事務所、水産業改良普及所)、水総研、内水研、栽培協会、浅虫水族館、市町村、内水面漁協、養鱒業者	(1)養殖衛生管理体制整備事業 (2)県内の魚病発生状況 (3)魚病に係る情報提供 (4)養殖水産動物に使用する抗菌剤の取扱い	青森県 水産振興課

〈今後の課題〉

引き続き、魚類防疫に関する情報提供、魚病の発生防止、及び被害軽減に努める。

〈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〉

全国会議及び地域合同検討会で収集した魚病関連情報、養殖場での衛生管理指導の内容、魚病の発生状況等について、県内関係者に対して青森県養殖衛生管理推進会議で報告した。

また、会議等で得られた情報は、魚病診断技術の向上及び養殖場の巡回指導等に活用した。

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	高橋 進吾		
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 漁獲動向調査

宇樽部、休屋及び大川岱地区の3集荷場で、毎月のヒメマス及びワカサギの取扱量を調べた。

2 集荷場調査

5～10月に月1回、主に宇樽部集荷場で魚体測定、採鱗、標識確認、胃内容物分析用サンプル採取(秋田県水産振興センターが分析)を行った。また、採取した鱗と標識の確認により年齢査定を行った。

3 親魚調査

種苗生産用親魚の魚体測定、標識確認を行った。

4 種苗放流調査

放流日、放流数、放流サイズを調べた。

5 水温調査

十和田湖ふ化場前沖で自記式水温計により観測した。

〈結果の概要・要約〉

1 漁獲動向調査

平成29年のヒメマス漁獲量は17.2トン(対前年比75%)で前年を下回った。ワカサギは15.8トン(対前年比115%)で前年を上回った(図1)。ヒメマス漁獲量の月別変化をみると5月は4トン台と多く、6～9月は2～3トンと過去5年平均並み、10月は1トン台と過去5年平均を下回った(図2)。

2 集荷場調査

漁獲されたヒメマスの年齢組成(満年齢)は、3歳魚(出現割合65%)と4歳魚(同32%)が主体で、前年に比べると3歳魚の割合が増加した(図3)。漁獲されたヒメマスの月別変化をみると、7月は3歳魚と4歳魚がほぼ同程度(平均体重150g)であったが、7月以外は3歳魚が主体(平均体重130g前後)であった(図4)。

3 親魚調査

ヒメマスの採捕親魚尾数は、雌14,247尾、雄23,061尾の計37,308尾であった(図5)。
種苗生産に使用した親魚は、雌2,470尾、雄2,531の計5,001尾で、前年(4,356尾)を上回ったものの、採卵数は1,131千粒と前年並み(1,181千粒)であった。採卵した雌の平均体重は208gと前年(234g)より小さく、1尾当たりの採卵数は前年より少なかったことから、採卵尾数は前年より増加した。

4 種苗放流調査

平成29年3月16日に35万尾(平均体重0.5g)、4月16日に10万尾(平均体重1.4g)、6月16日に25万尾(平均体重4.7g)の計70万尾(うち標識放流(脂鰭カット46,764尾))を放流した。

5 水温調査

十和田湖ふ化場前沖での表面水温は、5～6月平年並み、7月やや高め、8月中旬～10月上旬やや低めで推移した(図6)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

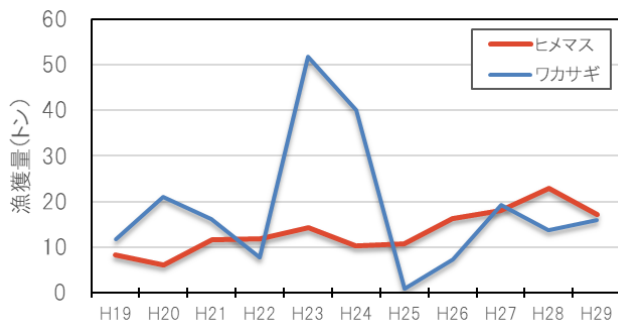


図1 ヒメマスとワカサギ漁獲量の月別変化



図2 ヒメマス漁獲量の月別変化

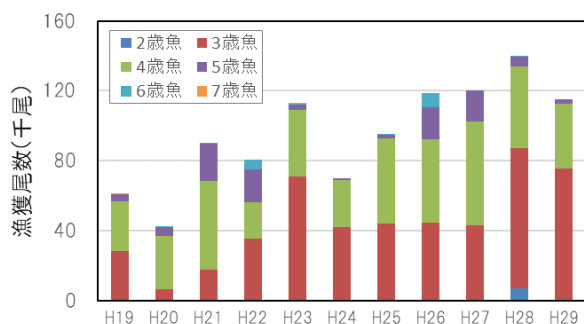


図3 ヒメマス年齢組成の経年変化

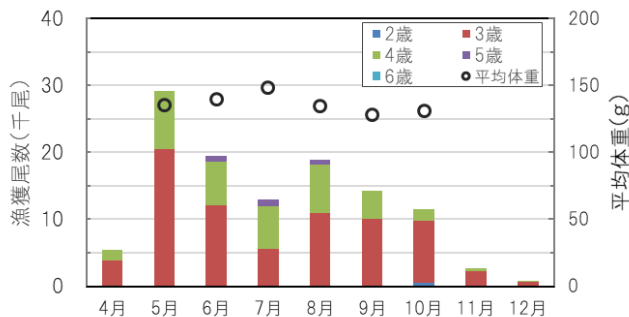


図4 ヒメマス年齢組成の月別変化(平成29年)

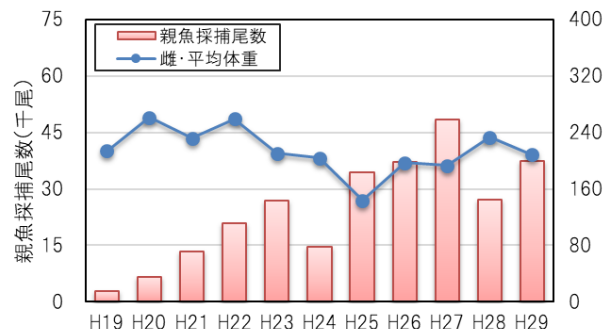


図5 親魚採捕尾数と雌平均体重の推移

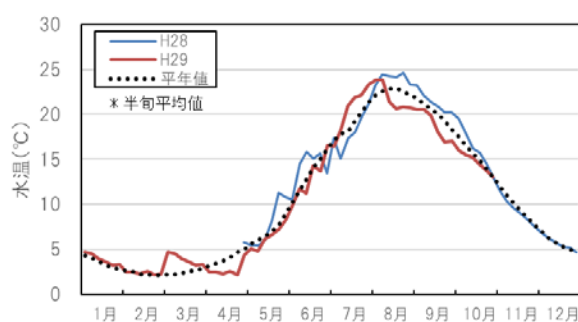


図6 表面水温の推移(十和田湖ふ化場前)

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同じ

〈結果の発表・活用状況等〉

平成29年度十和田湖資源対策会議及び十和田湖水質・生態系会議で報告
平成29年度十和田湖環境保全会議、水産試験研究成果報告会で報告

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	スーパートラウト作出試験		
予 算 区 分	研究費交付金（産技センター）		
研 究 実 施 期 間	H26～H30		
担 当 者	前田 穰		
協 力 ・ 分 担 関 係	青森県養鱒協会		

〈目的〉

淡水大型ニジマスの地域特産品化にむけた検討を行う。異種交配を用いて、ヒメマス、サクラマス親魚とした新しい系統を作出する。

〈試験研究方法〉

1 全雌三倍体ニジマスの初期成長等の比較

2016 年 12 月に採卵し、全雌三倍体化处理を行った「青森系ニジマス×海水耐性系ドナルドソンニジマス全雌三倍体魚（以下青×ドナ 3N）」、「クローンニジマス全雌三倍体魚（以下、クローン 3N）」、「海水耐性系ドナルドソンニジマス全雌三倍体魚（以下、ドナルド 3N）」、「青森系ニジマス全雌三倍体魚（以下、青森系 3N）」について、46 日齢から 334 日齢まで飼育し、成長を比較した。飼育開始時の各試験魚群の平均体重は 0.13～0.17 g とした。

全雌三倍体化处理は、性転換雄から得た精子で受精した卵の第二極体放出を阻止することによって行った。第二極体放出阻止は、受精 10 分後に温水浸漬処理(26℃・20 分間)することにより行った。

飼育期間中、1～2 週間に一度の頻度で体重測定を行い、最も成長の良い試験魚群の体重をもとにライトリッツ給餌率に従った 1 日の給餌量を決定し、毎日、給餌を行った。

飼育終了時に各試験魚の尾部を観察し、スレの発生を比較した。

2 地域特産品化の取組

2016 年 10 月に、マス類養殖業者 5 名、青森産技職員 5 名を構成員とした試食会を開催し、マス類養殖業者が育成した「青×ドナ 3N」と内水面研究所が育成した「クローン 3N」の刺身について比較を行った。

3 ヒメマス♀×サクラマス♂異種交配魚の作出の試み

ヒメマス卵をサクラマス性転換処理魚から得られた精子で受精し、第二極体放出阻止により三倍体化させたものを育成し、発眼率を確認した。第二極体放出阻止は、受精 20 分後に温水浸漬処理(26℃・20 分間)することにより行った。

〈結果の概要・要約〉

1 全雌三倍体ニジマスの初期成長等の比較

250 日齢までは「ドナルド 3N」の平均体重が最も重かったが、271 日齢以降では「青×ドナ 3N」の平均体重が最も重くなり、「青×ドナ 3N」が最も成長が良かった（図 1）。「ドナルド 3N」は飼育中に 2 回鰓病を発生し、その都度、成長が停滞したが、飼育密度がほぼ同じであるにもかかわらず、他試験魚群での鰓病の発生はなかった。

「青×ドナ 3N」の通常鰭魚の出現率は 48%であったが、「ドナルド 3N」の通常鰭魚の出現率は 0%であった（図 2）。鰭のスレは魚病感染の入り口となるため、魚病感染耐性からも「青×ドナ 3N」が養殖系統として望ましいことが分かった。

2 地域特産品化の取組

試食会の結果、総合評価で「クローン 3N」に比べて「青×ドナ 3N」が良いと回答したのが 6 名、両者に差は無いと回答したのが 4 名であり、「青×ドナ 3N」の食味がやや優れているという結果となった。成長が良いことに加えて、食味に優れることから、「青×ドナ 3N」を淡水養

殖大型ニジマス用種苗系統とし、地域特産品化を進めることとした。

3 ヒメマス♀×サクラマス♂交雑魚の作出の試み

2489 粒の卵を処理し、48 粒の発眼卵が得られた。発眼率は 1.9%であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

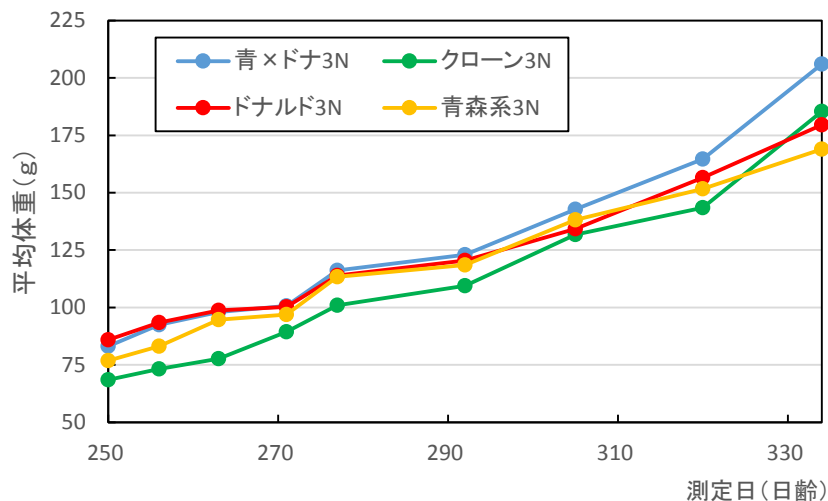
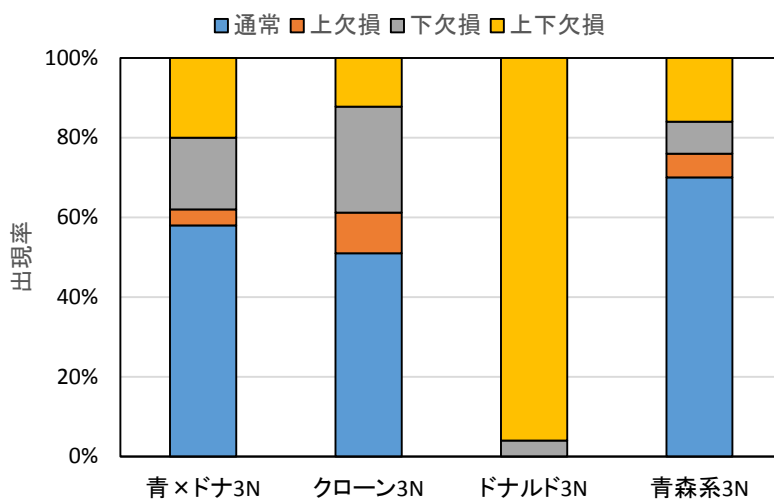


図1 全雌三倍体ニジマスの成長 (250～334 日齢)



上写真：通常

下写真：上下欠損

図2 全雌三倍体ニジマス尾部のスレの状態

〈今後の課題〉

地域特産品化のためには、マス類養殖業者間での淡水大型ニジマスの品質の均一化が必要。

〈次年度の具体的計画〉

淡水大型ニジマスの地域特産品化にむけた検討を継続する。

過去4年間に作出された異種交配魚の中から、淡水養殖大型ニジマスの次に地域特産品化を目指す新系統を選定する。

〈結果の発表・活用状況等〉

内水面研究所研修会で報告した。

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	魚類防疫支援事業		
予 算 区 分	研究費交付金(産技センター)		
研 究 実 施 期 間	H26～30		
担 当 者	高橋 進吾・前田 穰・沢目 司・松田 忍		
協 力 ・ 分 担 関 係	水産総合研究所		

〈目的〉

健全で安全な養殖魚や種苗の生産を図るため、魚病の診断、防疫・養殖衛生管理・飼育に関する技術指導等を行うとともに、専門的な知識を有する技術者(魚類防疫士)を養成する。

〈結果の概要・要約〉

1 魚病診断

平成29年の診断件数は、内水面が16件で、7魚種から8種類の疾病が確認された(表1)。また、海面では1件(1魚種)で、疾病名は不明であった(表2)。

2 防疫・養殖衛生管理・飼育に関する指導

県内34ヶ所の増養殖場で防疫・養殖衛生管理・飼育に関する状況を確認し、必要な技術指導を行った。

3 魚類防疫士の養成等

養殖衛生管理技術者養成研修(本科専門コース)の3年目研修に1名が参加した。また、関連会議等に参加し魚病検査技術の習得と情報収集を行った。

〈主要な成果の具体的なデータ〉

表1 内水面魚種の魚病診断件数

(平成29年1月～12月)

疾 病 名	魚 種 名							合 計
	ニジマス	イワナ	イトウ	アユ	サケ	コイ	フナ	
冷水病	1							1
IHN	4							4
細菌性鰓病+IHN	1							1
細菌性鰓病		1	1					2
カラムナリス症			1					1
サルミンコーラ		1						1
運動性エロモナス症						1		1
ミズカビ着生					1			2
不明	1		1	1			1	3
計	7	2	3	1	1	1	1	16

表2 海面魚種の魚病診断件数

(平成29年1月～12月)

疾 病 名	魚種名	合 計	発生月
	ニジマス		
不明	1	1	4月
計	1	1	

〈今後の課題〉

引き続き、魚類防疫に関する情報提供、魚病の発生防止、及び被害軽減に努める。

〈次年度の具体的計画〉

魚類防疫士の資格受験に必要な要件を得るため、養殖衛生管理技術者養成研修(本科基礎コース)の1年目研修を受講予定。その他は今年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県養殖衛生管理推進会議で魚病診断の内容等を報告した。

習得した技術や情報は、魚病診断技術の向上及び養殖場の巡回指導等に活用した。

研 究 分 野	資源評価	機 関 ・ 部	内水研・生産管理部、調査研究部
研 究 事 業 名	資源管理基礎調査（ヤマトシジミ、ワカサギ、シラウオ）		
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～H30		
担 当 者	高橋 進吾・長崎 勝康		
協 力 ・ 分 担 関 係	小川原湖漁協、十三漁協、車力漁協、八戸水産事務所、鱈ヶ沢水産事務所		

〈目的〉

資源管理方策について検討するため、ワカサギ、シラウオの漁獲状況、及びヤマトシジミの現存量を把握する。

〈試験研究方法〉

1 ワカサギ

小川原湖漁協船ヶ沢分場での取扱数量を調査するとともに、4～6月、10月～翌年2月に魚体測定を行った。

2 シラウオ

小川原湖漁協船ヶ沢分場での取扱数量を調査するとともに、4～6月、10月～翌年2月に魚体測定を行った。

3 ヤマトシジミ現存量調査

8月7日と17日に十三湖39地点で、また、8月22日、23日に小川原湖89地点で、エクマンバージ採泥器により各地点2回のサンプリングを行い、1mm目合の篩に残ったヤマトシジミを採取した。採取したサンプルは、全個体の殻長を測定し、重量は商品サイズとされる殻長18.5mm以上と18.5mm未満に分けて、それぞれの合計重量を計量し、現存量を推定した。

〈結果の概要・要約〉

1 ワカサギ

2017年(1～12月)の小川原湖漁協船ヶ沢分場のワカサギ取扱数量は約89トン(対前年比93%)で前年を下回った(図1)。ワカサギの平均尾叉長は、10月52.6mm、11月56.3mm、12月65.6mm、2月65.2mmで推移し、前年より成長は良かった。

2 シラウオ

2017年(1～12月)の小川原湖漁協船ヶ沢分場のシラウオ取扱数量は約40トン(対前年比84%)で前年を下回った(図2)。シラウオの平均全長は、10月47.2mm、11月48.3mm、12月58.8mm、2月60.6mmで推移し、概ね前年並みであった。

3 ヤマトシジミ現存量調査

十三湖全体の現存量は、殻長18.5mm未満の商品サイズに達しないものが約7,700トン(2016年10,100トン)、18.5mm以上の商品サイズが約1,000トン(2016年1,700トン)、合計約8,700トン(2016年11,800トン)と推定され、昨年より3,100トン減少した(図4、6)。

小川原湖全体の現存量は、殻長18.5mm未満の商品サイズに達しないものが約16,500トン(2016年14,850トン)、18.5mm以上の商品サイズが約8,400トン(2016年9,050トン)、合計約24,900トン(2016年23,900トン)と推定され、昨年とほぼ同じ水準であった(図3、5)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

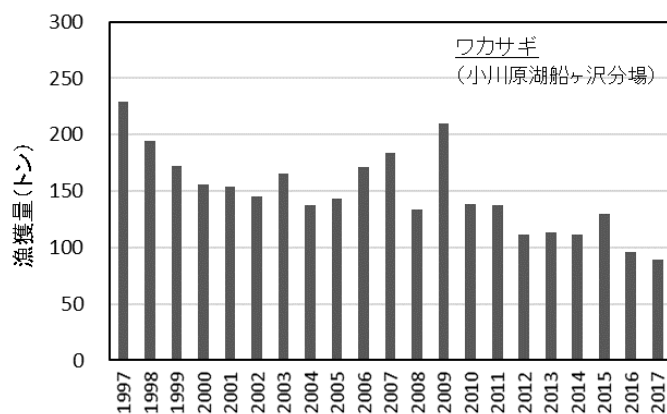


図1 小川原湖船ヶ沢分場のワカサギ取扱数量の経年変化(1～12月集計)

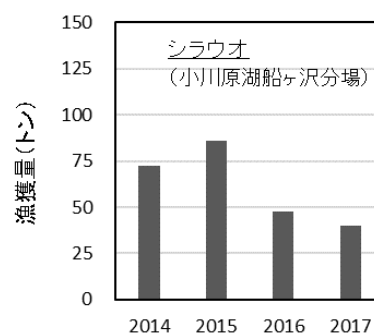


図2 小川原湖船ヶ沢分場のシラウオ取扱数量の経年変化(1～12月集計)

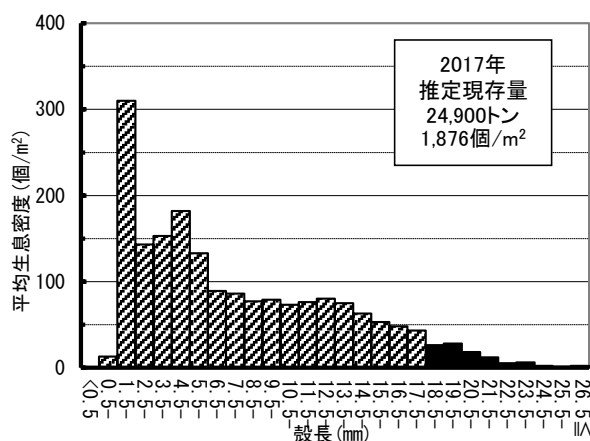


図3 小川原湖のヤマトシジミ殻長別生息密度

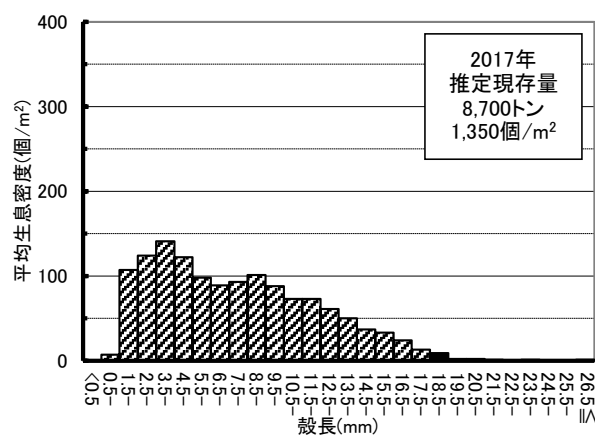


図4 十三湖のヤマトシジミ殻長別生息密度

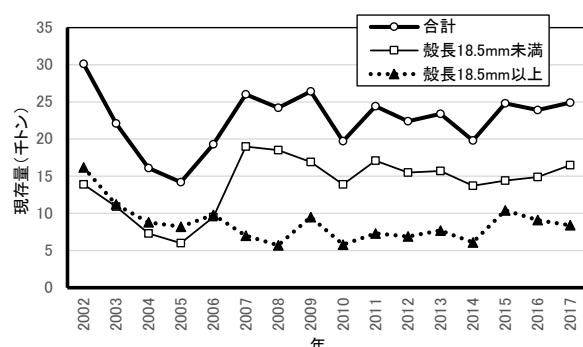


図5 小川原湖のヤマトシジミ現存量の推移

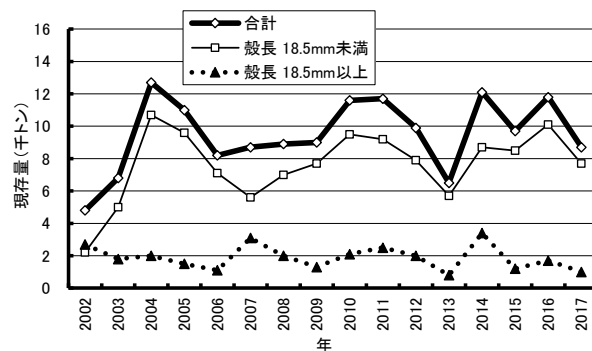


図6 十三湖のヤマトシジミ現存量の推移

〈今後の課題〉

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〉

青森県資源管理基礎調査結果報告書として、青森県資源管理協議会に提出

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	シジミ安定生産のための資源管理手法の開発事業		
予 算 区 分	研究費交付金(産技センター)		
研 究 実 施 期 間	H26～H30		
担 当 者	長崎 勝康		
協 力 ・ 分 担 関 係	小川原湖漁協		

〈目的〉

ヤマトシジミ（以後シジミという）の持続的漁業生産に向けた資源管理手法として、大型種苗生産技術を開発する。

〈試験研究方法〉

1 ヤマトシジミ大型種苗生産技術開発

アサリ稚貝飼育用アップウェリング水槽を使った閉鎖循環システムを使い、シジミの着底稚貝から殻長 1mm までの高密度種苗生産を試みた。システムは 5000水槽、アップウェリング水槽 3 個、1200ろ過槽、ポンプ、及びヒーターで構成され、飼育は、シジミの成長が良いとされる水温 25℃、塩分 8psu で行った。飼育水は 5000水槽からポンプで濾過槽へ汲み上げ、ろ過槽からアップウェリング水槽の上面へ注水し、底面を抜けて流れるようにした（図 1）。アップウェリング水槽底面には目合 0.09mm のネットを設置し、着底直後の平均殻長 0.2mm のシジミ稚貝約 30 万～57 万個を収容した（表 1）。餌は、市販の冷凍のナンノクロロプシスを 80 倍希釈したものとキートセロス・カルシトランスを等量混合し、飼育当初は朝夕 2 回、23 日目からは一日 3 回与えた。飼育約 70 日後に 0.7mm 目合のフルイにかけて稚貝を回収し、フルイから抜けた稚貝はそのまま飼育を続けた。113～132 日後に再度フルイにかけて成長したものを回収した。

2 シジミ種苗生産のための低コスト餌料の開発

シジミの種苗生産時の経費削減のため、単価の高いキートセロス・カルシトランスに代わる餌料について検討した。二枚貝餌料は 10 μ m 前後の細かい粒子が求められるため、容易に細粒化でき、栄養面でも期待できるプレーンヨーグルトを 50 倍に希釈して使用した。

試験では餌として A：キートセロスのみ、B：ヨーグルトとナンノクロロプシス混合、C：ナンノクロロプシスのみを 1 日 3 回与えた。飼育は 4 リットル水槽に着底稚貝を約 1,000 個体収容し、水温 25℃、塩分 8psu で 40 日間飼育した。

〈結果の概要・要約〉

1 ヤマトシジミ大型種苗生産技術開発

飼育開始時に平均殻長 0.2mm であったシジミは、132 日目までに平均殻長 1mm の稚貝として 27.7 万～30.6 万個回収され、アップウェリング容器 1 個あたり、殻長 1mm の稚貝が約 30 万個程度生産できることが示された。5000水槽には同容器が 4 個設置できるため、5000水槽で 100 万程度の生産が可能である。飼育水の換水は行わず、蒸発分のみ淡水を補充し塩分を調整した。飼育水中のアンモニア態窒素は少しずつ増加したが 0.1mg/l を超えることはなく、ろ過装置により飼育に適した水質が維持された（図 2）。閉鎖循環システムを使い、着底稚貝からの高密度種苗生産が可能であることが示された。

2 シジミ種苗生産のための低コスト餌料の開発

A のキートセロス区、及び B のヨーグルトとナンノクロロプシスを混合して与えた区では、飼育 40 日目に目標とする殻長 1mm サイズに達した。B 区の殻長は 1.1mm で、A 区の 1.3mm に比べて成長がやや劣る結果となったものの、ヨーグルトがシジミの餌として有効であることが示された。ヨーグルトは 50 倍希釈で使用できるため 10 あたり 5.3 円と極めて安価であり、今後の事業化に向けて課題となっていた生産コストについて大幅な削減が期待される。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図 1 循環飼育水槽

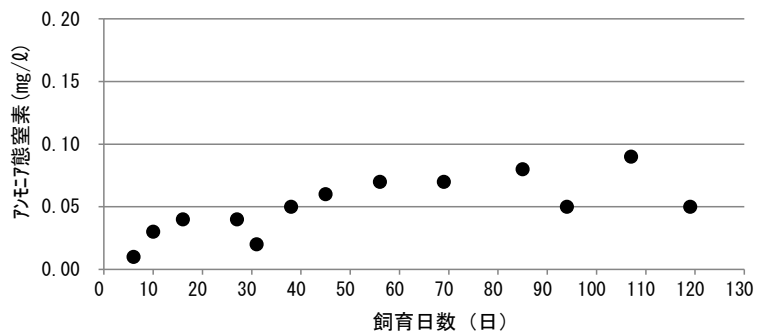


図 2 循環飼育及び止水飼育時のアンモニア態窒素の推移
(飼育日数は最初に稚貝を収容した 7/25 からの日数)

表 1 閉鎖循環システムによるシジミ種苗生産結果

水槽 No	い			ろ			は		
	月 日	平均殻長 (mm)	(万個)	月 日	平均殻長 (mm)	(万個)	月 日	平均殻長 (mm)	(万個)
収 容	7/25	0.2	30.0	7/31	0.2	34.0	8/4	0.2	56.8
1 回目回収	10/2(69)*	1.0	17.3	10/5(66)	1.0	12.4	10/17(74)	0.9	10.6
2 回目回収	11/15(113)	1.1	12.5	12/1(123)	1.0	15.3	12/14(132)	0.9	20.0
合 計			29.8			27.7			30.6

※ () 中の数字は収容後の日数

表 2 シジミ着底稚貝の餌料別飼育結果

	A キートセロスのみ	B ヨーグルト+ナシロ	C ナシロのみ
開始時			
平均殻長 (μm)	163	163	163
収容数(個)	1,037	1,021	1,024
40日後			
平均殻長 (μm)	1,304	1,071	544
生残数(個)	1,000	950	690
生残率(%)	96	93	67

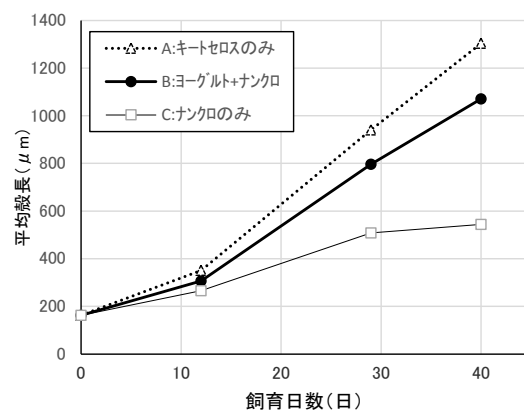


図 3 餌料別シジミ着底稚貝の殻長推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的な計画〉

閉鎖循環システムによる種苗生産技術を現場に導入する。また、餌料体系を含めた種苗生産技術のマニュアル化を図る。

〈結果の発表・活用状況等〉

二枚貝類飼育技術研究会、シジミ資源研究会、小川原湖漁業協同組合理事会等において成果を報告し、技術の普及を図った。

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	H29～H33		
担 当 者	松谷 紀明		
協 力 ・ 分 担 関 係	県内 12 ふ化場、国立研究開発法人水産研究・教育機構東北水産研究所		

〈目的〉

さけ資源の増大及び回帰率向上のため、県内ふ化場の増殖実態を把握し、適正な種苗生産、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) 旬毎に各ふ化場に、雌雄各 50 尾の尾叉長、体重測定及び採鱗を依頼し、年齢査定を行った。新井田川、川内川、追良瀬川は国立研究開発法人水産研究・教育機構東北水産研究所（以下東北水研）が査定したデータを使用した。また、馬淵川の繁殖形質についても東北水研のデータを使用した。

(2) 青森県農林水産部水産局水産振興課が、県内各ふ化場からデータを得て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、70%エタノールで固定・保存後、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

2017 年度の県全体でのさけ親魚河川捕獲尾数は、121,937 尾（対前年比 79.6%）であった。地区別では対前年度比で太平洋 81.5%、津軽海峡 40.0%、陸奥湾 59.5%、日本海 99.2%となっていた。河川別では五戸川、奥入瀬川、老部川、野辺地川、追良瀬川及び笹内川で前年度を上回る捕獲数であった一方、新井田川及び馬淵川では、河川の増水による捕獲の中断や捕獲開始時期の遅れの影響もあり、捕獲尾数はそれぞれ 15,808 尾（対前年比 56.5%）、17,096 尾（対前年比 49.4%）であった。捕獲盛期は太平洋では 12 月上旬、陸奥湾では 11 月上旬から中旬、日本海では 11 月上旬にピークとなり、津軽海峡では 10 月上旬、11 月中旬及び 12 月中旬に複数のピークがみられた（図 1）。

繁殖形質調査の結果を表 1 に示した。2016 年度の調査結果と比較すると、3 年魚及び 5 年魚のサイズは前年と同様であったが、4 年魚は平均尾叉長が 1.6cm、平均体重が 0.3kg 増加していた。

2 増殖実態調査

2016 年産稚魚が適期・適サイズで放流された割合は、太平洋 4.3%（前年比-2.9 ポイント）、津軽海峡 16.5%（前年比-27.9 ポイント）、陸奥湾 20.7%（前年比-21.6 ポイント）、日本海 27.3%（前年比+21.4 ポイント）となっていた。最も適期適サイズ放流の割合が低い太平洋では、他の海域と比較して適期前に放流している割合が高い傾向がみられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

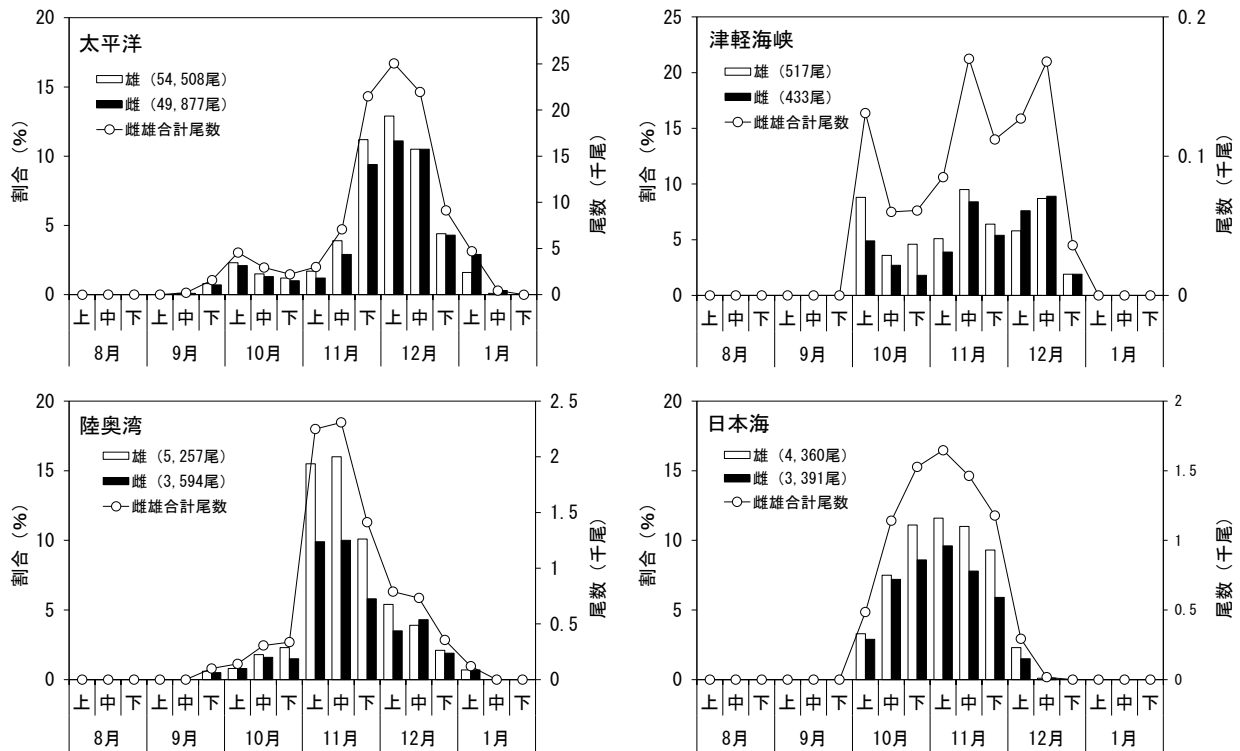


図1 時期別サケ親魚河川捕獲割合（2017年度）

表1 馬淵川のサケ繁殖形質調査結果（2017年）

河川名	年齢	尾数	尾叉長 (cm)				体重 (kg)				孕卵数 (粒)			
			最大	最小	平均	標準偏差	最大	最小	平均	標準偏差	最大	最小	平均	標準偏差
馬淵川	3	6	68.0	56.0	62.5	4.2	3.3	1.8	2.5	0.5	3,523	1,398	2,288	715
	4	23	74.0	65.0	68.8	2.5	4.4	2.6	3.3	0.5	3,581	1,119	2,523	559
	5	20	81.0	65.0	71.4	4.1	5.7	2.8	3.9	0.7	4,126	1,299	2,725	635

〈今後の課題〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様の調査を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

サケふ化放流事業・調査計画説明会及び下北・東青地区さけますふ化場協議会で調査結果を報告。
東通村漁業連合研究会、奥入瀬・百石サケマス増殖対策協議会等の研修会で調査結果を報告。
平成29年度さけます資源増大対策調査事業報告書で報告予定。

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	H29～H33		
担 当 者	静 一徳		
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、河川早期放流効果及び放流状況、親魚回帰状況等を調査する。

〈試験研究方法〉

1. 河川早期放流効果調査

鱭切除（脂鱭）した2015年級サクラマス種苗を2016年10月～11月に老部川、川内川、追良瀬川の3河川へ放流した。その後、2016年11月～2017年7月まで、老部川で4回、追良瀬川で3回、川内川で3回、放流後の成長、生残、スモルト化状況について追跡調査した。

2. ふ化場生産技術調査

老部川、川内川、追良瀬川の各ふ化場で0⁺秋放流用種苗と1⁺スモルト放流用種苗の飼育指導を行い、放流等のデータを集計した。

3. 海域移動分布調査

2017年3月～6月に尻労、関根浜の定置網で混獲されたサクラマス幼魚の標識確認を行い、日別捕獲数をとりまとめた。

4. 河川回帰親魚調査

老部川、川内川、追良瀬川の3河川で、採捕された親魚の魚体測定（尾叉長、体重）、標識部位、捕獲数及び採卵数等のデータを集計した。

5. 産卵床調査

10月31日に老部川本流及び支流中ノ又沢の4.4kmの区間で、目視による産卵床調査を実施した。

〈結果の概要・要約〉

1. 河川早期放流効果調査（図1）

調査定点における0⁺秋放流魚の推定生息数の推移から、冬期間の残存率は老部川が18%、川内川及び追良瀬川が2%と推定された。春の降海率は老部川が71%、川内川が50%、追良瀬川が20%と推定された。

2. ふ化場生産技術調査

0⁺秋放流用として、脂鱭を切除した0⁺サクラマス120,642尾を2016年10月、11月に3河川へ放流した。1⁺スモルト放流用として、鱭切除による標識（老部川：脂鱭＋右・左腹鱭、追良瀬川：脂鱭＋左腹鱭、川内川：脂鱭＋左腹鱭）を付けた1⁺サクラマス167,690尾を、2017年4月～5月に3河川へ放流した。

3. 海域移動分布調査（図2～図3）

2016年の定置網によるサクラマス幼魚の捕獲数は、尻労85尾、関根浜44尾であった。尻労では表面水温10℃前後で捕獲数が多く、13℃以上ではほとんど捕獲がなかった。

4. 河川回帰親魚調査（表1）

河川回帰親魚捕獲数と採卵数は、老部川が遡上系78尾（標識魚割合21%）で14.7万粒、川内川が遡上系7尾（57%）で1.1万粒、追良瀬川が遡上系9尾で1.5万粒であった。

5. 産卵床調査（表2）

産卵床数は12床確認されたもののサクラマス親魚が確認されず、またサケ親魚が上流まで分布していたことから、多くがサケの産卵床と推定され、サクラマス産卵床数は計数困難となった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

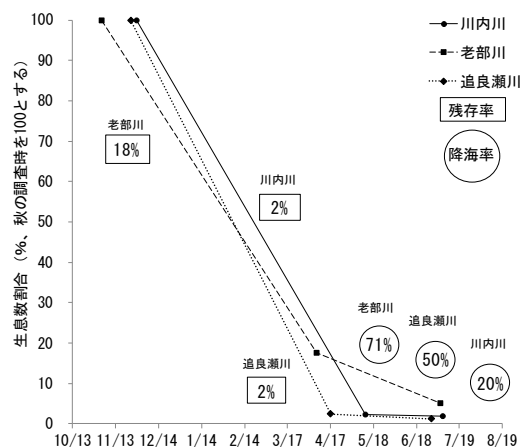


図1 2016年秋～2017年春の調査定点における0+秋放流魚の生息数推移

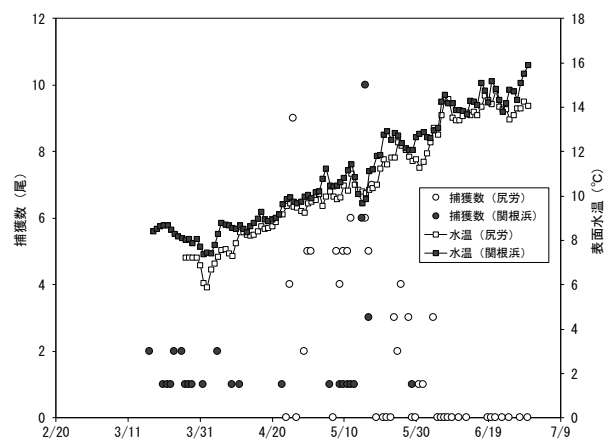


図2 定置網におけるサクラマス幼魚日別捕獲数と表面水温の推移(2017年)

表1 2017年の河川回帰親魚捕獲数と採卵数

河川名	由来	捕獲尾数(尾)	標識魚尾数(調査数)	標識魚割合(%)	採卵数(万粒)
老部川	遡上系	78	16(78)	20.5	14.7
	池産系	-	-	-	2.1
川内川	遡上系	7	4(7)	57.1	1.1
	池産系	-	-	-	50.3
追良瀬川	遡上系	9	0(7)	0.0	1.5
	池産系	-	-	-	39.5

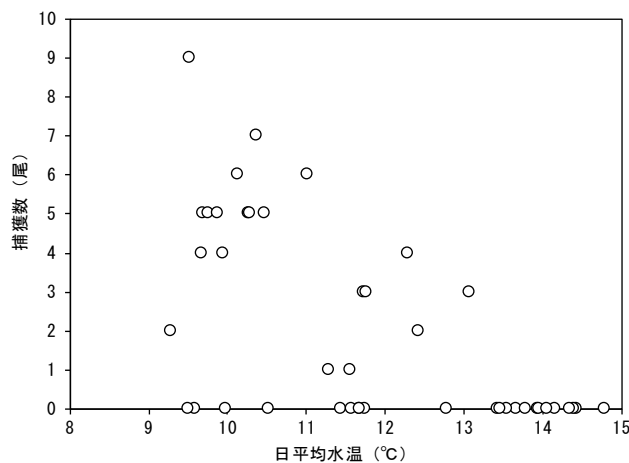


図3 尻労定置網によるサクラマス幼魚捕獲数と表面水温の関係(2017年)

表2 2017年の老部川でのサクラマス産卵床調査結果

		本流
産卵床数(残留型のものも含む)		-
調査区間(km)		4.35
産卵床密度(産卵床数/100m)		-
サクラマス親魚(尾)	生体	0
	死体	0

〈今後の課題〉

放流適期、適サイズの検討。野生資源状況。

〈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〉

さけます資源増大対策調査事業報告書に報告予定である。

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（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H8～H30		
担 当 者	静 一徳・長崎 勝康		
協 力 ・ 分 担 関 係	小川原湖漁業協同組合・十三湖漁業協同組合・八戸水産事務所・鱒ヶ沢水産事務所		

〈目的〉

小川原湖、十三湖の良好な漁場環境を維持するため、両湖の水質と底質の現況を調査、把握する。

〈試験研究方法〉

(1) 水質調査

小川原湖に設けた7定点にて4月～11月に毎月1回の計8回、十三湖に設けた6定点にて4月～11月に毎月1回の計8回、透明度、水温、塩分、溶存酸素量、酸素飽和度、pHの観測を行った。

(2) 底質調査

同地点（ただし、小川原湖の中央地点除く）にて、5月、7月、9月の計3回、底質・底生動物調査（エクマンバージ採泥器による採泥）を実施した（図1）。

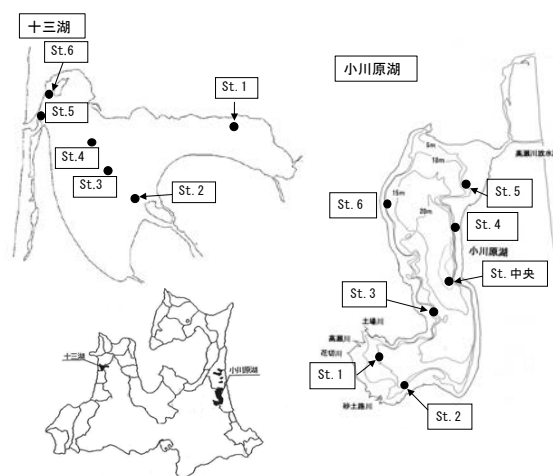


図1 小川原湖および十三湖調査地点

〈結果の概要・要約〉

1. 小川原湖

(1) 水質調査

2017年は水温は8月以降平年より低く、pHは4月～8月に高い傾向がみられたが、塩分、D0に関しては調査期間を通して平年値と大きな差はなかった。

(2) 底質・底生動物調査

底質は例年はSt. 2で泥の割合が高い傾向がみられるが、2017年は定点間で泥の割合に大きな違いはみられなかった。底生生物はヤマトシジミ、多毛綱、貧毛綱、ユスリカ科が多く出現した。

2. 十三湖

(1) 水質調査

2017年の水温は、5月、6月、7月が平年より高く、夏場の高水温によるシジミへの悪影響が懸念されたが、7月下旬から8月中旬に北東風のヤマセにより気温が低い日が続き水温も低下し、8月は平年より低くなった。9月以降は平年並みで推移した。

(2) 底質・底生動物調査

底質は、例年どおり最深部のSt. 3で泥の割合及び強熱減量が高かった。底生生物は個体数では貧毛綱、多毛綱、ヤマトシジミが多く、重量ではヤマトシジミが圧倒的に優先していた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

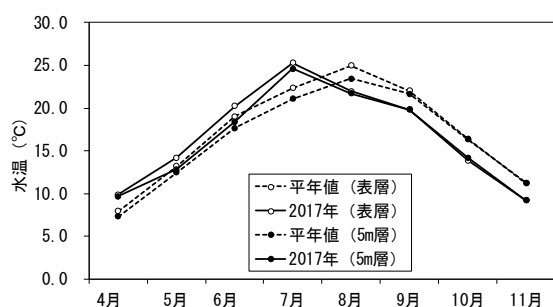


図2 小川原湖における水温の推移

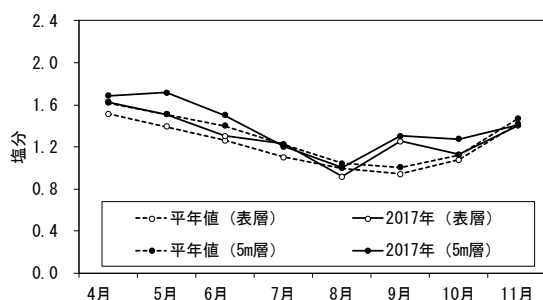


図3 小川原湖における塩分の推移

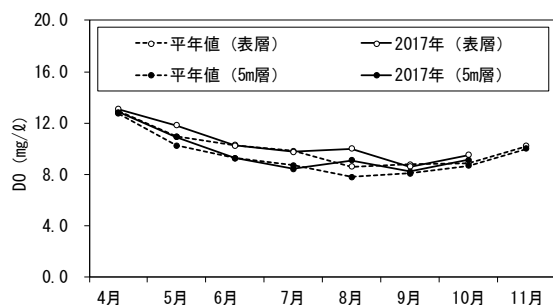


図4 小川原湖における溶存酸素量の推移

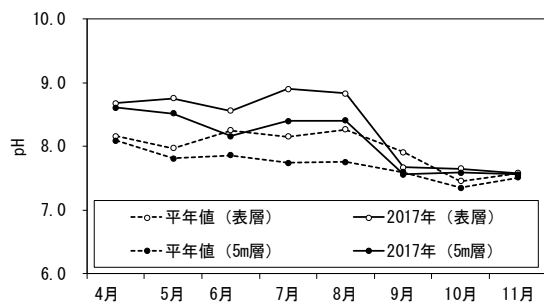


図5 小川原湖におけるpHの推移

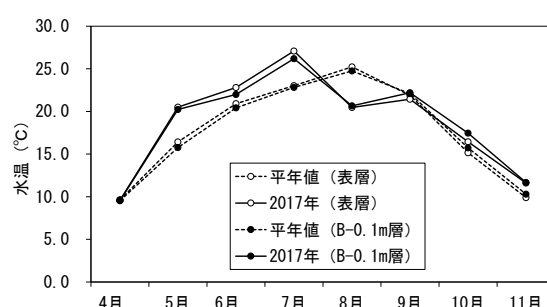


図6 十三湖における水温の推移

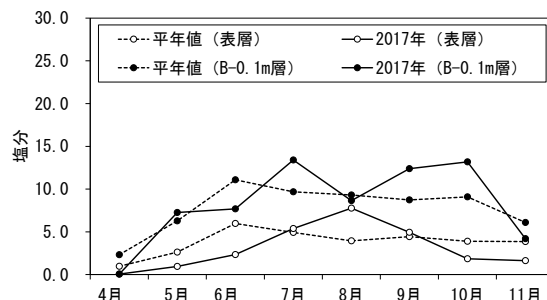


図7 十三湖における塩分の推移

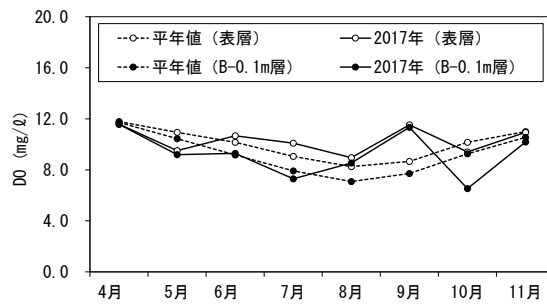


図8 十三湖における溶存酸素量の推移

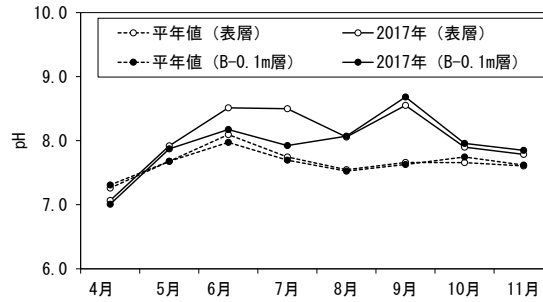


図9 十三湖におけるpHの推移

〈今後の課題〉

特になし。

〈次年度の具体的計画〉

本年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

平成29年度漁場保全対策推進事業調査報告書として水産振興課へ提出した。

結果は随時小川原湖漁協と十三漁協、車力漁協、八戸水産事務所、鰯ヶ沢水産事務所に報告した。

研 究 分 野	増養殖技術	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	未来につなぐさけ漁業推進事業		
予 算 区 分	研究費交付金（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H28～H29		
担 当 者	松谷 紀明		
協 力 ・ 分 担 関 係	新深浦町漁業協同組合、奥入瀬川鮭鱒増殖漁業協同組合		

〈目的〉

サケ稚魚の適期放流に向け、低水温用水に起因する成長遅滞解消のために、閉鎖循環型サケ卵管理システムを用いた加温飼育により、発眼期までの期間を短縮できるか確認する。

〈試験研究方法〉

1 受精卵輸送

2017年12月8日に奥入瀬川で捕獲したサケ親魚から採卵し、受精・吸水後の卵53万粒を卵箱に収容後、新深浦町漁業協同組合笹内川ふ化場に運搬した。

2 閉鎖循環型サケ卵管理システム実証試験

増収型アトキンス式ふ化槽を改良した閉鎖循環型サケ卵管理システム（図1）の5区画に、受精卵計44万粒を収容し、水温コントローラーを12.7℃に設定し試験区とした。対照区として、平均水温7.8℃の沢水かけ流しの増収型アトキンス式ふ化槽に、受精卵9万粒を収容した。飼育水温、発眼率、発眼期となる積算水温240℃・日、検卵（積算水温360℃・日前後）及び池散布（積算水温450℃・日前後）までの日数について対照区と比較した。

〈結果の概要・要約〉

1 受精卵輸送

奥入瀬川ふ化場での受精から、新深浦町漁協笹内川ふ化場への収容までに要した時間は約7時間であった。受精から8時間後が卵の第一分割が始まる目安となるが、それ以内に収容が完了した。翌日、卵の状態を観察した結果、運搬作業による斃死はみられなかった。

2 閉鎖循環型サケ卵管理システム実証試験

試験期間中の試験区の平均水温は11.8℃であった。発眼の目安となる積算水温240℃・日までの到達日数は、閉鎖循環試験区が20日目、対照区が30日目であり、10日短縮された。検卵までの日数は、閉鎖循環試験区が30日目、対照区が45日目であり、15日短縮された。池散布までの日数は、閉鎖循環試験区が38日目、対照区が58日目であり、20日短縮された（図2、表1）。発眼率は閉鎖循環試験区が95%、対照区が96%であり、同等の成績であった（表1）。また、試験終了時の積算電気量はヒーターが185kWh、ポンプが100kWhであった。積算電気料金は、1kWh=22円で計算するとそれぞれ4,070円、2,200円であり、合計6,270円であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

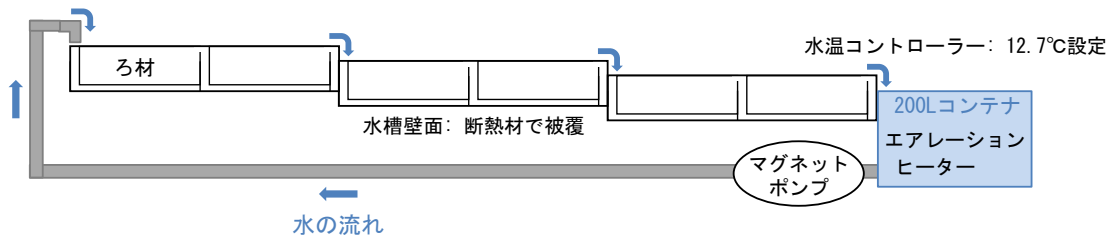


図1 閉鎖循環型サケ卵管理システム概要

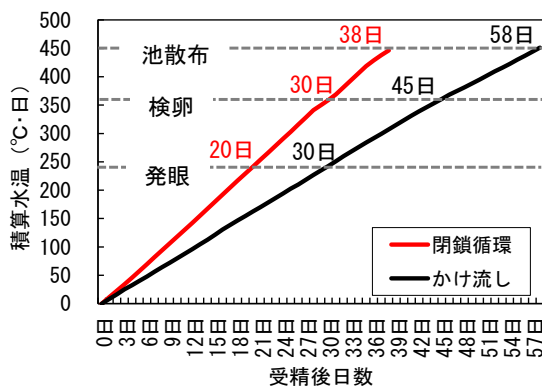


図2 受精後経過日数と積算水温

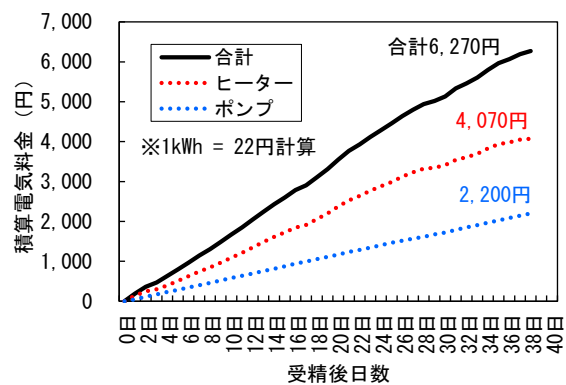


図3 受精後経過日数と積算電気料金

表1 試験成績

	閉鎖循環試験区	対照区
親魚捕獲河川	奥入瀬川	
採卵年月日	2017年12月8日	
発眼月日（積算水温240℃・日）	2017年12月28日	2018年1月7日
検卵年月日	2018年1月7日	2018年1月22日
検卵時積算水温（℃・日）	359	361
平均卵重量（g）	0.26	0.24
発眼率（%）	95	96
池散布年月日	2018年1月15日	2018年2月4日
池散布時積算水温（℃・日）	447	451

$$\text{発眼率} = \frac{\text{発眼卵数}}{\text{供試卵数}} \times 100$$

〈今後の課題〉

ミズカビ発生時の対策について検討が必要である。

〈次年度の具体的計画〉

今年度で終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

さーもん・かふえ 2017、奥入瀬・百石サケマス増殖対策協議会において試験結果について報告した。

研 究 分 野	生態系	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	カワウによる内水面魚類被害防止対策事業		
予 算 区 分	受託（青森県）		
研 究 実 施 期 間	H28～H29		
担 当 者	静 一徳		
協 力 ・ 分 担 関 係	弘前大学・青森県内水面漁業協同組合連合会・県内内水面漁業協同組合		

〈目的〉

カワウによる青森県内の内水面資源の食害状況を把握する。

〈試験研究方法〉

有害駆除や学術研究捕獲により捕獲されたカワウの胃内容物を分析した。新井田川では釣りと刺網によるカワウ捕獲を新井田川漁業協同組合と協同で実施した。

胃内容物中のサケ稚魚は消化が進行し、捕食魚数や捕食魚重量を定量することが難しい場合があった。サケ稚魚の頭部が確認できる場合には頭部の数を計数し、捕食されたサケ稚魚数とした。またサケ稚魚は1gを基準に放流されていることから、1尾を1gとみなし、頭部の数から捕食全重量を、又は消化物全重量から総尾数を換算した。

新井田川で写真撮影による捕食状況調査を実施した。カワウの逃避により100 m～200 m以上の接近が困難であったため、高倍率ズームが可能なCOOLPIX P900（Nikon社）で円偏光フィルターを装着して捕食シーンを撮影した。魚体の形状や当河川における魚種分布情報から捕食魚種、またカワウの口裂長が約9 cmであることを利用し、捕食魚種の大まかな全長（5 cm刻み）を推定した。また9月～2月に松館川の新井田川鮭鱒ふ化場隣接区域において投網(30節)10投を目安として魚種採集し、魚種組成と生息量の推移を調査した。

〈結果の概要・要約〉

以下に河川ごとの結果を示す。

1. 奥入瀬川

2017年7月に捕獲された雌のカワウ2羽と2018年2月に捕獲された雄のカワウ1羽を分析した。7月の胃内容物はいずれも空胃であった。2月の1羽の胃内容物重量は45 gで、全てサケ稚魚であった。

2. 新井田川

2018年2月に捕獲されたカワウ7羽（雌3羽、雄4羽）を分析した。胃内容物は2羽が空胃であり、残り5羽の胃内容物重量は1 g～117 gで、全てサケ稚魚であった。

2017年7月～2月に撮影を実施した。捕食シーンの写真10枚の内、2枚がハゼ類、8枚がカレイ類と推定された。既往の魚種分布情報から、ハゼ類についてはマハゼ、カレイ類についてはヌマガレイである可能性が高い。

新井田川支流の松館川における魚種分布調査ではサケ、ヤマメ、ワカサギ、アユ、ウグイ、ウツセミカジカ、ウキゴリ、ボラ、ヌマガレイが出現した。12月を除く時期ではヌマガレイが多く出現し、撮影により推定されたカワウのカレイ類捕食数の多さとの関連が示唆された。投網1投当たりの個体数、重量では、9月に1投当たり約9尾と最も多く、12月にかけて減少し、2月に1投当たり3尾に増加した。2月にはサケ稚魚が出現した。調査地点がサケ稚魚放流口と隣接していることから、ふ化場由来のサケ稚魚と考えられた。また2月の投網調査では、新井田川鮭鱒ふ化場サケ稚魚放流口の下流においては、サケ稚魚が大量に入ることが懸念されたため、放流口より上流で投網を実施した。放流口下流ではさらに多くのサケ稚魚が分布していたことが推測される。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 カワウ測定結果

採捕年月日	場所	性別	全長 (cm)	体重 (kg)	右翼長 (cm)	口裂長 (cm)	胃内容物重量 (g)	捕食魚数 (尾)	胃内容物魚種
2017/7/2	奥入瀬川	♀	77.8	1.8	32.8	8.7	0.0	0	空胃
2017/7/2	奥入瀬川	♀	74.9	1.7	32.4	8.8	0.0	0	空胃
2018/2/16	新井田川	♂	78.9	2.5	34.8	9.4	0.0	0	空胃
2018/2/19	新井田川	♀	74.5	2.0	33.4	8.9	34.4	(34)	サケ稚魚
2018/2/20	新井田川	♂	79.0	2.1	35.2	9.7	(123.0)	123	サケ稚魚
2018/2/22	新井田川	♀	76.5	1.9	32.5	8.7	70.7	(71)	サケ稚魚
2018/2/23	新井田川	♂	83.5	2.2	34.7	10.2	116.6	(117)	サケ稚魚
2018/2/25	新井田川	♀	74.5	1.6	31.4	8.6	(1.0)	1	サケ稚魚
2018/2/25	新井田川	♂	77.3	2.2	34.7	9.5	0.0	0	空胃
2018/2/28	奥入瀬川	♂	81.2	2.2	35.4	9.6	44.7	(45)	サケ稚魚

※()は重量、尾数からの推定値

表2 捕食シーン撮影結果(新井田川)

撮影日	撮影場所	推定魚種	推定全長 (cm)
2017/7/7	新井田川(新井田公園前)	ハゼ類	約10cm
2017/7/12	新井田川(新井田公園前)	ハゼ類	約15cm
2017/7/12	新井田川(新井田公園前)	カレイ類	約10cm
2017/7/12	新井田川(新井田公園前)	カレイ類	約10cm
2017/7/12	新井田川(新井田公園前)	カレイ類	約5cm
2017/7/12	新井田川(新井田公園前)	カレイ類	約5cm
2017/7/24	新井田川(松館川合流点)	カレイ類	約5cm
2017/7/24	新井田川(松館川合流点)	カレイ類	約5cm
2017/10/5	新井田川(新井田公園前)	カレイ類	約5cm



図1 撮影した捕食シーン
(7月7日、ハゼ類と推定)

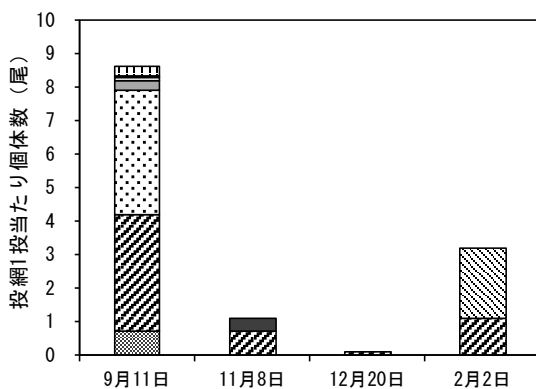


図3 魚種個体数組成
(2017年～2018年、松館川)

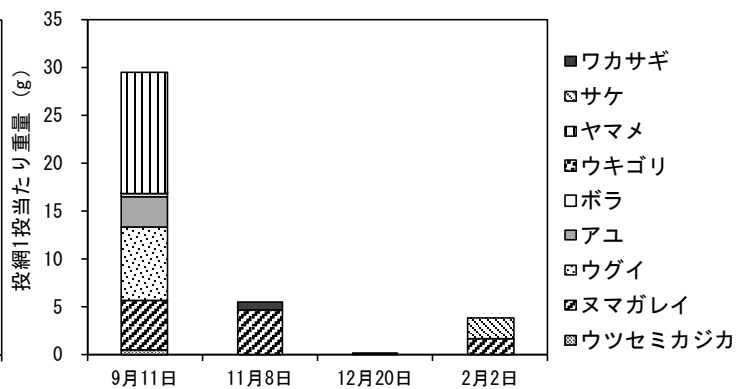


図3 魚種重量組成
(2017年～2018年、松館川)

〈今後の課題〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

今年度で終了

〈結果の発表・活用状況等〉

平成29年度カワウ被害防止対策研修会、県南地域カワウ被害防除対策に向けた検討会で報告

研 究 分 野	資源生態	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研 究 事 業 名	河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業		
予 算 区 分	受託研究費（水産庁）		
研 究 実 施 期 間	H28～H30		
担 当 者	松谷 紀明		
協 力 ・ 分 担 関 係	国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所、小川原湖漁業協同組合、六ヶ所村漁業協同組合、三沢市漁業協同組合、猿ヶ森漁業協同組合、東通村、むつ水産事務所		

〈目的〉

近年、淡水域での生活履歴をほとんどもたない「海ウナギ」が存在し、再生産に寄与している可能性が示唆されている。本研究は、汽水湖である小川原湖を中心に、ニホンウナギの漁獲実態、汽水ウナギの分布・出現状況及び生物学的特性について把握することを目的とした。

〈試験研究方法〉

1 漁獲実態の把握

4名のウナギ漁業者に操業日誌への記録を依頼し、得られた操業記録を整理した。

2 移動・分布・成長の把握

イラストマー標識及びDNAによる個体識別をしたウナギを小川原湖に放流し、標識魚の追跡調査をした。

3 生物学的特性の把握

2017年6～11月に小川原湖において、ふくろ網及び延縄により漁獲されるウナギを精密測定した。2017年10～11月に高瀬川において建網により、産卵回遊のため湖及び河川から海へと下る下りウナギを採集し、その生物学的特性を調べた。2017年3～7月に高瀬川においてシラスウナギの来遊を調査した。

〈結果の概要・要約〉

1 漁獲実態の把握

ウナギは小川原湖内の水深 1-11m 域で漁獲されていた。ウナギ延縄の CPUE(kg/操業)は 8 月に減少する傾向がみられた（図 1）。

2 移動・分布・成長の把握

最も大きく成長した個体は、2016 年 5 月の放流時に全長 36.7cm、体重 53.9g であったものが、505 日後には全長 59.8cm、体重 276g となって再採捕され、小川原湖内における放流ウナギの良好な成長がみられた（図 2）。また、湖の北西部から北東部へ移動する傾向がみられた（図 3）。

3 生物学的特性の把握

小川原湖において性成熟の進行した状態である銀ウナギがこれまでの調査で最も早期となる 7 月に出現した。漁獲物の雌雄比は、雄:雌=2:114 と雌が優占していた（図 4）。

高瀬川における下りウナギ調査では、10 月に 6 尾、11 月に 3 尾のウナギが採集された。そのうち両月共に銀ウナギが 2 尾、成長期である黄ウナギが 10 月に 4 尾、11 月が 1 尾であった。性判別可能であった 8 尾はすべて雌であった。銀ウナギは、黄ウナギよりも生殖腺指数が高く、卵巣発達が進行しており、小川原湖及び高瀬川から産卵回遊へ向かうものと考えられた（図 5）。

シラスウナギ来遊調査では、青森県において初めて 3 月の来遊が確認された（表 1）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

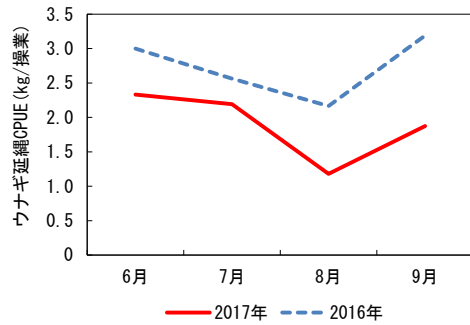


図 1 小川原湖におけるウナギ延縄漁業の月別 CPUE

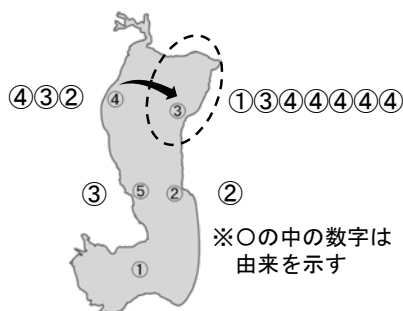


図 3 小川原湖における標識魚の移動
○の中の数字は由来を示す。

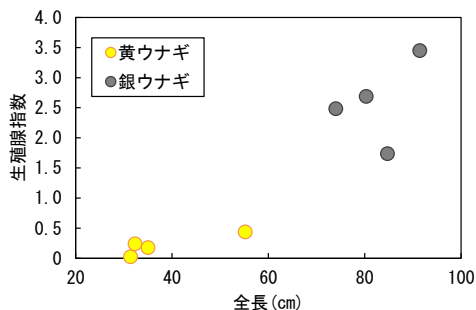


図 5 高瀬川下りウナギ調査において採集されたウナギの全長と生殖腺指数の関係
生殖腺重量計測不可であった全長 21.0cm、体重 10.9g の黄ウナギ 1 尾を除く。

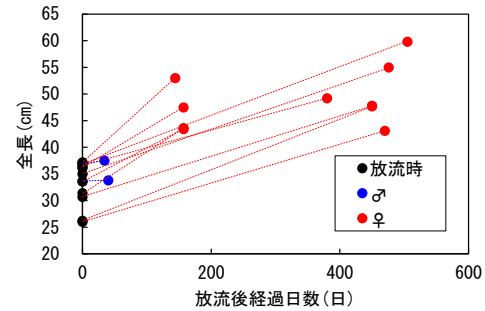


図 2 再採捕された標識ウナギの成長

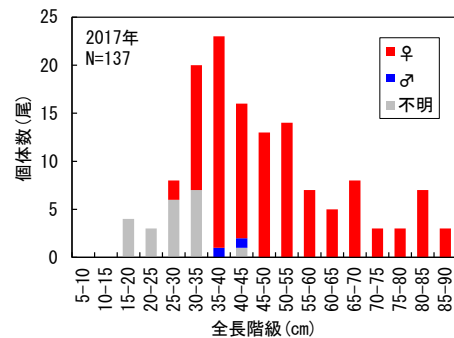


図 4 小川原湖において漁獲されたウナギの全長別性別判別結果

表 1 高瀬川シラスウナギ来遊調査結果

調査年月日		採捕尾数 (尾)
2017年	3月29日	1
	4月27日	0
	5月26日	0
	6月23～24日	0
	7月24日	0

〈今後の課題〉

なし。

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同様の調査を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

計10件の新聞、テレビ報道等を通じて広く県民に発信した。

下りウナギ保護を進める行政機関の取り組みの参考資料として採用された。

平成 29 年度日本水産学会東北支部大会において口頭発表し、同支部の支部長賞を受賞した。

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	小川原湖における糸状藍藻類の発生メカニズムの解明と対策の検討事業		
予 算 区 分	役員特別枠		
研 究 実 施 期 間	H29～H30		
担 当 者	静 一徳		
協 力 ・ 分 担 関 係	北里大学、小川原湖漁業協同組合		

〈目的〉

形態的な特徴に乏しい異臭産生性糸状藍藻類のモニタリング手法を確立し、小川原湖で異臭被害の原因となる糸状藍藻類の発生メカニズムを解明するとともに対策を検討する。

〈試験研究方法〉

- 1 糸状藍藻類、環境項目モニタリング
小川原湖において糸状藍藻類と環境項目のモニタリングを実施した。糸状藍藻類は 1mℓ当たりの 100 μ m 糸状体数(units/mℓ)として算出した。
- 2 水質の長期的変動解析
モニタリングデータを解析し、糸状藍藻類発生との関係を調べた。
- 3 増殖特性試験
単離培養株を用いて、塩分の増殖速度への影響について培養試験を実施した。
- 4 簡便なモニタリング技術の検討
異臭原因種の特定のため、単離培養株の作成を行い、DNA 塩基配列解析により各株の系統解析と異臭合成関連遺伝子の有無を調べた。

〈結果の概要・要約〉

- 1 糸状藍藻類、環境項目モニタリング (図 1)
小川原湖では糸状藍藻類発生時に、国土交通省により異臭物質 2-MIB が観測されており、糸状藍藻類が異臭原因と考えられた。2017 年度は 10 月に 300～400 units/mℓが確認された。
- 2 水質の長期的変動解析
糸状藍藻類の大量発生年は透明度が低く、塩分、pH が高い傾向が認められた。特に糸状藍藻類の発生には、外生因子である塩分が直接的、又は塩分変動と付随する因子が関係していると考えられた。
- 3 増殖特性試験
小川原湖の塩分に近い 0 %～5 %で培養試験を実施し、低塩分で増殖速度が遅い傾向が認められたが、結果のバラつきが大きく再試験が必要と考えられた。
- 4 簡便なモニタリング技術の検討
小川原湖、姉沼、内沼の水サンプルから糸状藍藻類の単離培養株を 15 株確立した。13 株について 16SrRNA 遺伝子上流約 420 bp の塩基配列を決定後 BLAST 検索を行い、各株は Planktothrix 属、Limnothrix 属、Pseudanabaena 属の 3 属であることが推定された。また、各株の抽出 DNA に対して Suurnäkki et al. (2015) のシアノバクテリア 2-MIB 合成酵素遺伝子特異的プライマーにより PCR を実施した結果、姉沼から単離した 5 株から当遺伝子が確認された。5 株はいずれも Pseudanabaena 属の同一種と推定され、形態的にもこれまでのモニタリング対象と一致していたことから、当種が小川原湖における異臭産生性糸状藍藻類の 1 種と推定された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

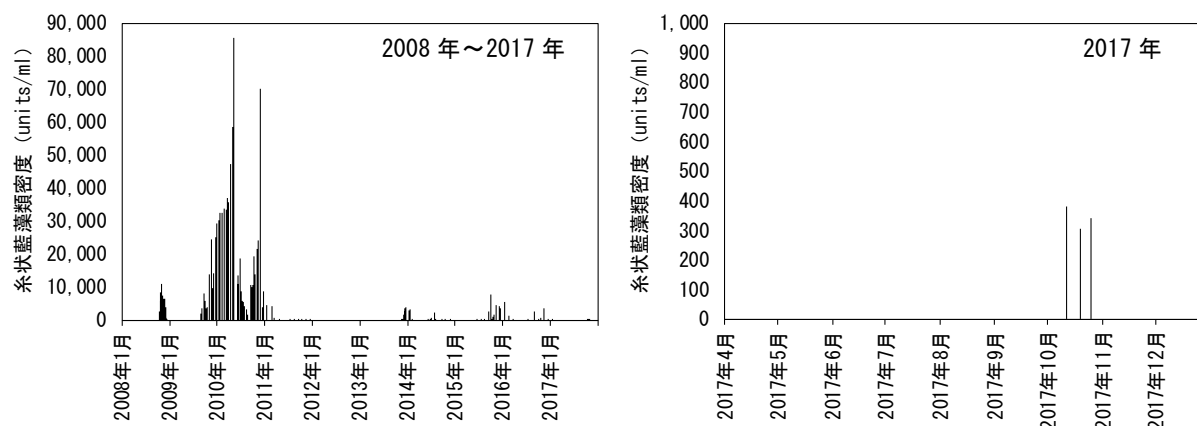


図1 糸状藍藻類の推移(2008年～2017年)

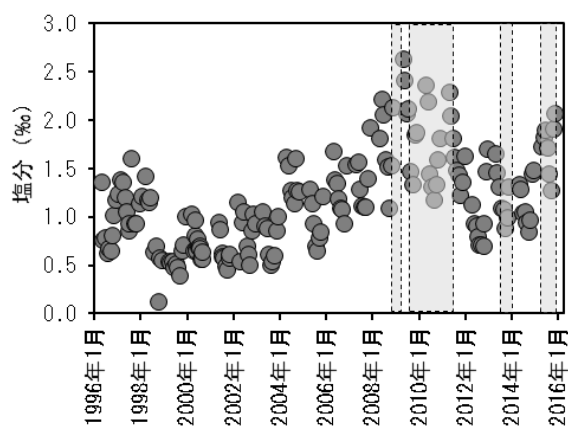


図2 小川原湖 0m の塩分の推移(囲み部分は糸状藍藻類発生時期)

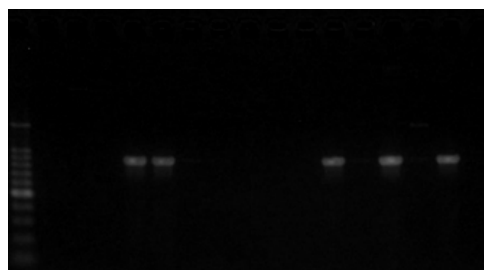


図3 シアノバクテリア 2-MIB 合成酵素遺伝子特異的プライマーによるPCR結果(13株中5株で増幅確認)

〈今後の課題〉

発生機構解明、異臭産生種に特化した糸状藍藻類の計数方法考案、対策検討

〈次年度の具体的計画〉

発生機構解明、モニタリング手法考案、対策検討

〈結果の発表・活用状況等〉

糸状藍藻類の発生状況について関係者への情報提供を行った。

地方独立行政法人 青森県産業技術センター

○水産総合研究所

〒039-3381 青森県東津軽郡平内町大字茂浦字月泊 10

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

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

○内水面研究所

〒034-0041 青森県十和田市大字相坂字白上 344-10

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

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