

2022 年度

青森県産業技術センター水産部門
事業概要年報

2023 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

2022年度 青森県産業技術センター 水産部門 事業概要年報

2023年7月

目 次

1 水産総合研究所	頁
(1) 資源管理部	
1) マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術に関する試験・研究開発	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) 国際水産資源調査事業現場実態調査(まぐろ・さめ類).....	7
5) 資源管理基礎調査(海産魚類資源調査)	9
6) 新たな栽培・養殖魚種の増養殖体制構築事業(アイナメ資源管理).....	11
(2) 漁場環境部	
1) イカ類漁海況情報収集・提供事業	13
2) 資源評価調査委託事業(スルメイカ漁場一斉調査).....	15
3) スルメイカの漁況予測に関する研究	17
4) 資源管理基礎調査委託事業(海洋環境)浅海定線観測	19
5) 資源評価調査委託事業(日本海及び太平洋定線観測)	21
6) 東通原子力発電所温排水影響調査(海洋環境調査)	23
7) 漁業公害調査指導事業	25
8) 大型クラゲ等出現調査及び情報提供委託事業	27
9) 陸奥湾海況自動観測	29
10) 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)	31
11) 国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業(アカイカ)	33
(3) ほたて貝部	
1) ホタテガイ増養殖安定化推進事業	35
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)	37
3) ICTを利用したホタテガイ養殖作業の効率化技術の開発事業	39
4) ホタテガイ成貝づくりによる生産体制強化事業.....	41
5) 動体検知撮影によるホタテガイ籠内挙動モニタリング.....	43
6) 漁業後継者育成研修事業	45

(4) 資源増殖部

1) マツカワの漁港内における海面養殖技術開発試験事業	46
2) 放流効果調査事業(マコガレイ)	48
3) 放流効果調査事業(キツネメバル)	50
4) 資源管理基礎調査(種苗放流)	52
5) 野辺地マコガレイ種苗作出試験	54
6) 車力マコガレイ種苗作出試験	56
7) ウスメバル放流種苗作出試験(小泊・下前・三厩)	58
8) 日本海で育む磯根資源利用推進事業	60
9) 藻場造成効果調査	62

2 内水面研究所

(1) 養殖技術部

1) 「青い森紅サーモン」生産力強化事業	64
2) 海面サーモンの地域特産品化技術事業	66
3) 海面養殖用サーモン種苗の短期生産技術実証事業	68
4) 養殖衛生管理体制事業	70
5) 魚類防疫支援事業	72
6) 十和田湖資源生態調査事業	74
7) 資源管理基礎調査(ヤマトシジミ、ワカサギ、シラウオ)	76

(2) 調査研究部

1) さけ・ます資源増大対策調査事業(サケ)	78
2) さけ・ます資源増大対策調査事業(サクラマス)	80
3) 漁業公害調査指導事業	82
4) ニホンウナギの資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業	84
5) カワウによる内水面資源の捕食実態把握事業	86
6) 小川原湖産水産物の安全・安心確保対策事業	88
7) シジミの大型種苗生産技術と放流手法の開発事業	90
8) サクラマス資源評価に関する研究事業	92
9) 湖沼のカビ臭原因菌の生態学的多様性に着目した発生予測とファージレメディエーション事業	94

I 水産総合研究所

研究分野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術に関する試験・研究開発		
予算区分	運営費交付金(青森産技)		
研究実施期間	2018～2022年度		
担当者	傳法 利行		
協力・分担関係	下北ブランド研究所		

〈目的〉

青森県産マダイの小型魚及び産卵親魚の保護による資源管理手法、資源管理効果のシミュレーション手法、活魚出荷のための長期蓄養技術を開発する。

〈試験研究方法〉

1 マダイ漁獲データの収集・整理

1980～2021年の県統計の海域別漁獲量データからマダイの漁獲量を収集、整理し、銘柄別、海域別の漁獲動向を調べた。

2 漁獲物の銘柄別魚体測定

2022年4～12月に日本海1漁協（新深浦町漁協本所）、陸奥湾1漁協（横浜町漁協）から銘柄毎に毎月5～30個体程度の標本を採集し、尾叉長、体重、生殖巣重量の測定、性別の判別、年齢形質（耳石または鱗）の採取を行った。

3 マダイ漁獲実態の解明

採取した耳石を250μm厚に切断し、薄片観察法により形成された輪紋数を計数し、年齢査定を行い、得られたデータをもとにマダイ資源量を推定した。

4 資源管理効果シミュレーションの検討

得られた解析結果をもとに、VPA前進法によるマダイ資源管理効果を小型魚保護及び産卵親魚保護の観点からシミュレーションした。

〈結果の概要・要約〉

1 マダイ漁獲データの収集・整理

青森県全域の漁獲量データを整理したところ、各海域の漁獲量は2012年までは概ね増加傾向が見られたが、2013年に減少した後、横ばい傾向で推移した（図1）。

2 漁獲物の銘柄別魚体測定

日本海の標本619個体と陸奥湾の標本39個体を測定した。

3 マダイ漁獲実態の解明

年齢別漁獲尾数を用いて青森県のマダイ資源量を推定したところ、2021年は4,406トンと推定され、資源量は年々減少傾向にあることがわかった（図1）。資源水準は、最大値を高位、中位、低位に3等分すると高位であると考えられた。1980年以降の資源に対する漁獲割合は平均7%であり、本県の漁獲開始年齢は1歳魚からであった。

4 資源管理効果シミュレーション手法の開発

VPA前進法により、漁獲開始年齢を引き上げた場合の資源量の将来予測と、漁獲率を引き下げた場合の資源量の将来予測を計算した（図2、図3）。漁獲開始年齢を4歳以上に引き上げた場合と漁獲率を現状の8割以下に抑えることで資源の維持・増大を期待できると試算された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

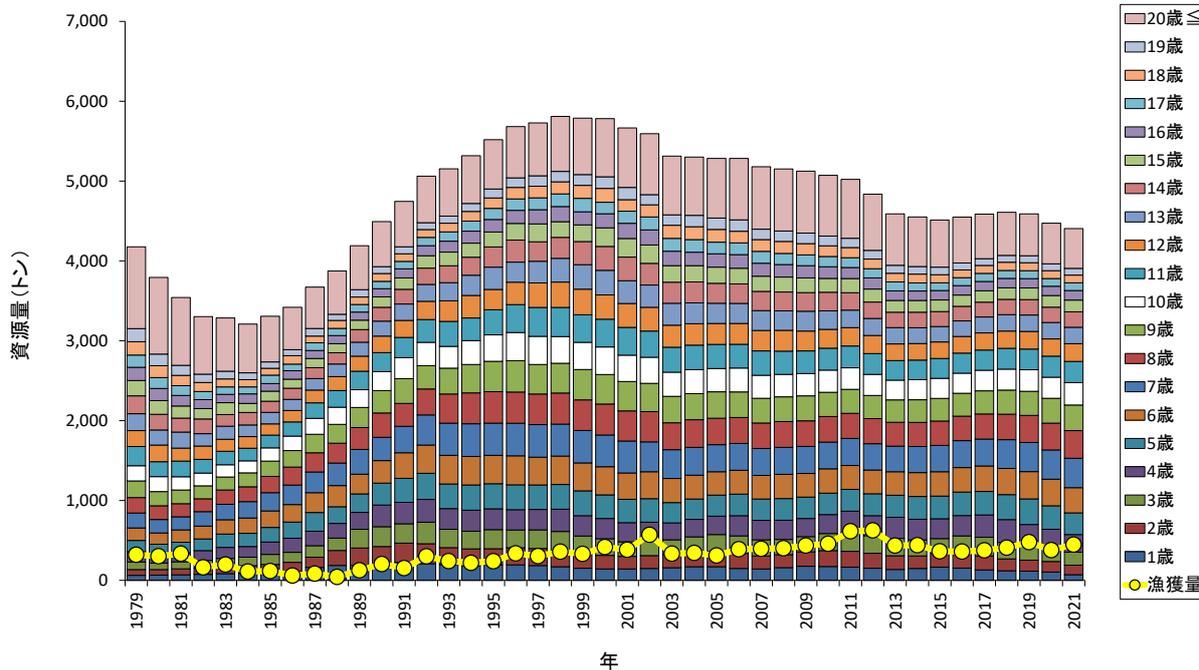


図1 青森県におけるマダイの推定資源量と漁獲量の推移

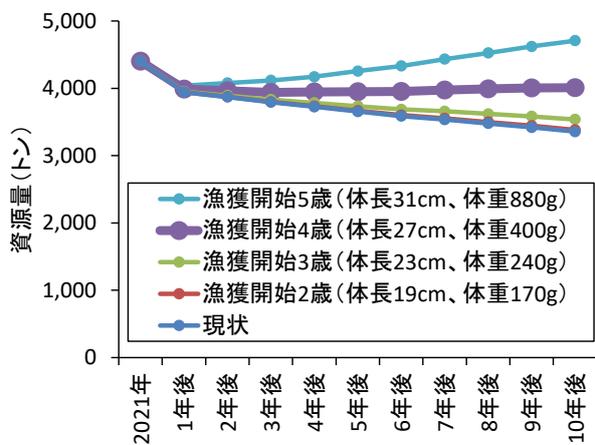


図2 漁獲開始年齢を引き上げた場合の資源量予測

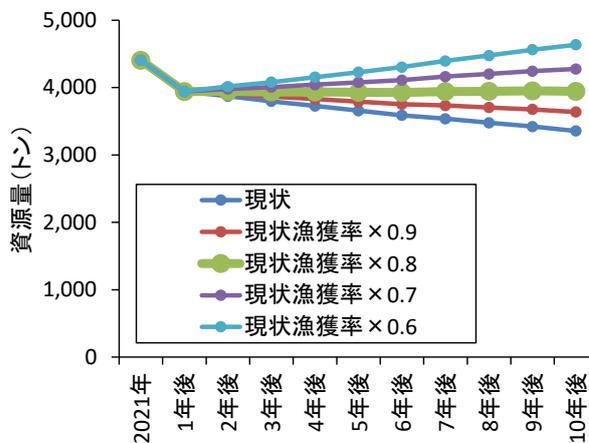


図3 漁獲率を引き下げた場合の資源量予測

〈今後の課題〉

資源量推定の精度向上、サンプル不足銘柄データの収集及び毎年のデータの更新のため、引き続き漁獲物の銘柄別魚体測定データの蓄積していく必要がある。

〈次年度の具体的な計画〉

資源評価調査委託事業により、モニタリング調査を継続して基礎データを収集する。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和4年度成果報告会にて研究成果を報告した。

研究分野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	重要魚類資源モニタリング調査		
予算区分	運営費交付金（青森産技）		
研究実施期間	2009～2023年度		
担当者	佐藤 大介		
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〉

2022年4～9月（以下「2022年前期」）及び2022年10月～2023年3月（以下「2022年後期」）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ノット～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 m～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、160 mm以上300 mm未満を1歳魚、300 mm以上を2歳以上に区分し、スケトウダラは、体長210 mm未満を0歳魚、210 mm以上320 mm未満を1歳魚、320 mm以上を2歳以上に区分した。両魚種について年齢別に現存尾数を推定した。

これらの調査結果を2007年以降の各値と比較した。

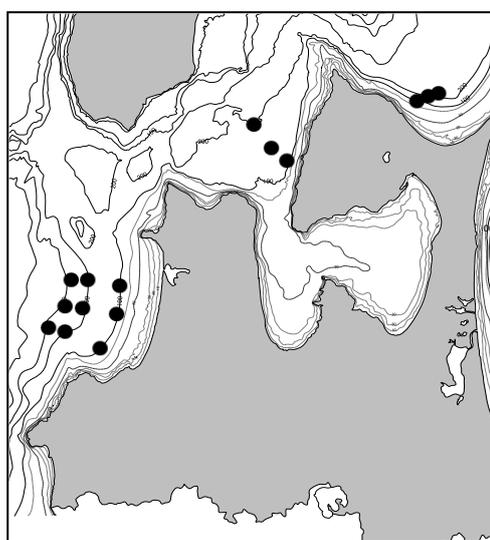


図1 オッタートロール調査地点

〈結果の概要・要約〉

(1) マダラ（日本海）

2022年前期の現存尾数は、0歳魚が4千尾と前年の70%、1歳魚が12千尾と前年の4,648%、2歳以上が4千尾と前年の33%であった（図2）。

2007年以降の16年間では、0歳魚が上から12番目、1歳魚が同12番目の水準であった（図2）。

(2) スケトウダラ（日本海）

2022年前期は、0歳魚、1歳魚の分布が確認されなかった。2歳以上は3千尾と前年の4%であった（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〉

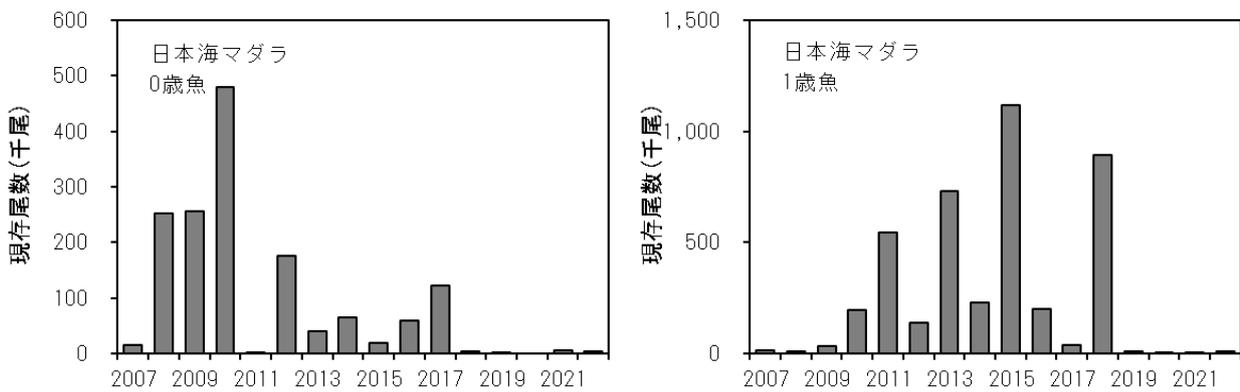


図2 マダラの推定現存尾数の推移(左:0歳魚、右:1歳魚)

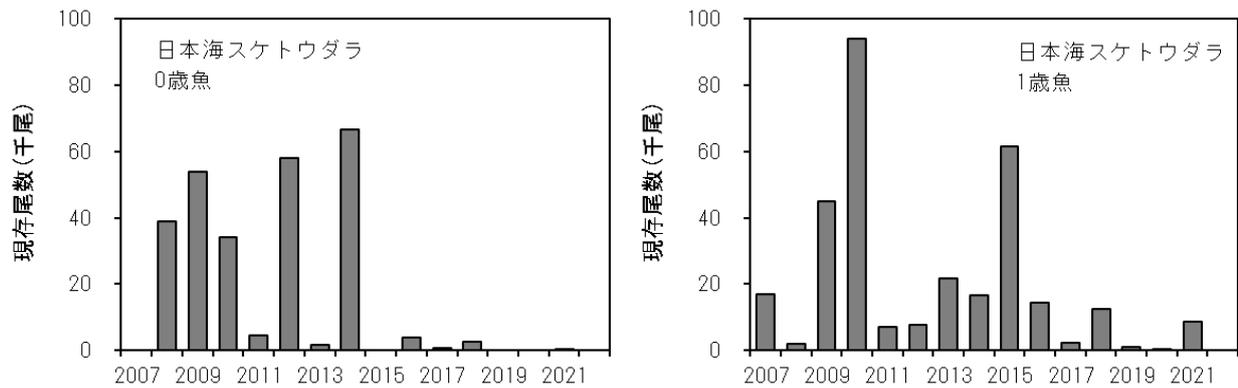


図3 スケトウダラの推定現存尾数の推移(左:0歳魚、右:1歳魚)

〈今後の問題点〉

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	2019年度～2022年度		
担当者	和田由香・今村豊・田中友樹・村松里美・松谷紀明・傳法利行・佐藤大介・石黒智大		
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て資源評価を行うために必要な関係資料を整備する。

〈試験研究方法〉

1. 生物情報収集調査

対象機関：県内 40 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、ウルメイワシ、マアジ、マサバ、ゴマサバ、ブリ、キチジ、マダラ、スケトウダラ、イトヒキダラ、キアンコウ、サメガレイ、ヤナギムシガレイ、スルメイカ、ズワイガニ、サワラ、アイナメ、アカガレイ、イカナゴ、イシガレイ、イシカワシラウオ、イラコアナゴ、エゾイソアイナメ、ケガニ、ケンサキイカ、サヨリ、サワラ、シロメバル、ジンドウイカ、スズキ、タチウオ、ババガレイ、ホシガレイ、マアナゴ、マガレイ、マコガレイ、マダコ、ミギガレイ、ミズダコ、ヤナギダコ、アブラボウズ、ウミタナゴ、カガミダイ、カナガシラ、カンパチ、クジメ、クロウシノシタ、ケムシカジカ、バラメヌケ、ヒラツメガニ、ヒラマサ、ユメカサゴ、ウバガイ、エゾアワビの計 55 魚種

（日本海）マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マアジ、マサバ、ゴマサバ、ブリ、マダラ、スケトウダラ、ホッケ、ハタハタ、ニギス、ヒラメ、マガレイ、アカガレイ、ヤナギムシガレイ、スルメイカ、ヤリイカ、ベニズワイガニ、ホッコクアカエビ、ウスメバル、マダイ、アカムツ、ウマヅラハギ、キアンコウ、キツネメバル、クロソイ、クロダイ、ケガニ、シイラ、チダイ、ハツメ、ヒレグロ、モロトゲアカエビ、アラ、コブダイ、トヤマエビ、マゴチ、マハタ、マフグ、サザエの計 41 魚種

調査概要：調査対象機関から上記対象種の月別・漁業種類別・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：深浦漁協、新深浦町漁協、鯨ヶ沢町漁協、小泊漁協、三厩漁協、外ヶ浜漁協、横浜町漁協、関根浜漁協、尻労漁協、三沢市漁協、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、ウスメバル、マダイ、キツネメバル、クロソイ、ホッケの計 16 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、対象魚種の漁獲物を買上げ、精密測定と年齢形質の採取を行った。

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. ヒラメ新規加入量調査

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市沖で水工研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マダラ、低位であった魚種はムシガレイ、マガレイ、ハタハタ、ウスメバル、ヤリイカであり、漁獲量が増加傾向にある魚種はマダラ、減少傾向にある魚種はヒラメ、ムシガレイ、マガレイ、ハタハタ、ウスメバル、ヤリイカであった。

2. 生物測定調査

・各調査結果を（国研）水産研究・教育機構へ報告した。

・2022年の日本海におけるヒラメの漁獲尾数は72千尾で、全長350-599mmが主体であった（図1）。

・日本海（陸奥湾含む）のさば類の漁獲量は900トンで、過去5カ年平均の321%であった（図2）。2-4月に尾叉長210-279mmの2歳魚主体、6月に尾叉長300-389mmの3-4歳魚主体であった（図3）。

3. ハタハタ新規加入量調査

2022年のハタハタ0歳魚の分布密度は0個体/1000m²と、2011年以降では最も低かった（図4）。

4. ヒラメ新規加入量調査

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120で、1980年以降以降の平均値147を下回る水準であった（図5）。太平洋のヒラメ新規加入量指数は13で、1999年以降の平均値58を下回り、過去3番目に低い水準であった（図5）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

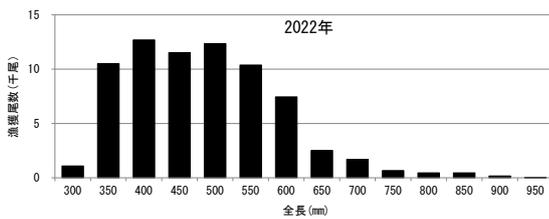


図1 ヒラメの全長別漁獲尾数（日本海）

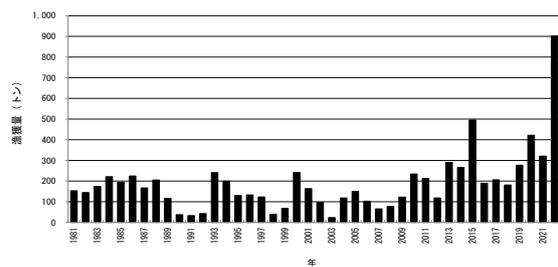


図2 日本海（陸奥湾含む）におけるさば類の漁獲量

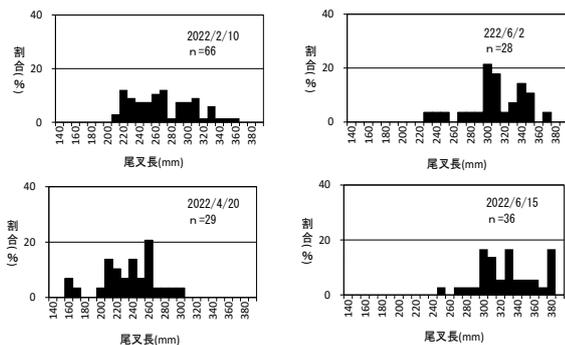


図3 マサバの月別体長組成（深浦町北金ヶ沢）

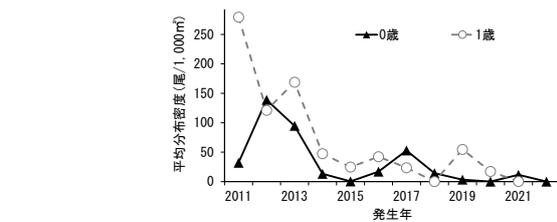


図4 青森県沿岸におけるハタハタ0歳魚、1歳魚の分布密度

〈今後の課題〉

特になし

〈次年度の具体的な計画〉

継続して調査を実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

漁業者、学識経験者、行政機関が参加する資源評価会議で資源水準や動向を検討し、その結果を水産庁が「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。

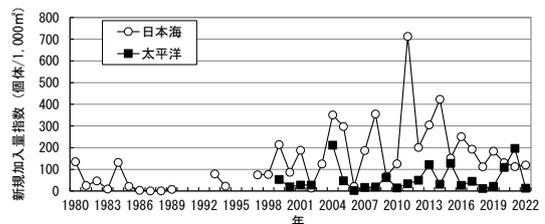


図5 ヒラメの新規加入量指数の推移

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	国際水産資源調査事業現場実態調査（まぐろ・さめ類）		
予算区分	受託研究（水産庁）		
研究実施期間	2019～2022年度		
担当者	田中 友樹		
協力・分担関係	国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所		

〈目的〉

国際海洋法条約に基づき、公海を回遊しているまぐろ類及びさめ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

2022年1月～12月に調査対象となる漁業協同組合等（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

2022年1月～12月に調査対象とした三厩漁業協同組合において、漁協職員が測定した尾叉長、体重データを入手し、月別に取りまとめた。また、大間漁業協同組合において、(国研)水産研究・教育機構水産資源研究所が測定した体重30kg以上の個体を中心に測定した尾叉長データを入手した。なお、尾叉長の測定は、三厩では1,121個体中865個体、大間では2,776個体中1,746個体について行った。深浦では、水揚げされた全6,313個体の体重を測定した。

2. サメ類

2022年1月～12月に調査対象とした八戸地区にある㈱八戸魚市場の水揚げ伝票から、月別、漁法別、銘柄別の漁獲量を取りまとめた。

〈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地区全体では588トンと前年(461トン)の127%であった(図3)。海域別にみると、日本海(岩崎、深浦、小泊)では245トンと前年(174トン)の140%、津軽海峡(三厩、大間)では289トンと前年(255トン)の113%、太平洋(尻労、六ヶ所、八戸)では54トンと前年(32トン)の167%であった(図1)。

定置網を主体とした日本海の深浦と岩崎では7月に多く漁獲された。釣り、延縄を主体とした小泊では7月に多く漁獲され、津軽海峡の三厩では9月に、大間では7月以降安定して漁獲され続けた。定置網主体の太平洋の尻労では5、6月に漁獲のピークがみられた(図2)。

(2) 生物測定調査

三厩、大間に水揚げされたクロマグロの尾叉長組成を図3に示した。三厩では100cm～259cmと幅広いサイズのものが漁獲されており、漁獲のピークが見られた9月は140cm～144cmが、10月は125cm～129cmが多く漁獲されていた。大間では40cm～269cmと幅広いサイズが漁獲されており、7月は165cm～169cmが、9月は185cm～189cmが多く漁獲されていた。深浦での漁獲は26kg未満が中心で、最も多く漁獲された7月では5kg～7kgと10kg～13kgを主体に漁獲されていた(図3)。

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が少量水揚げされた。主な漁法は

底曳網で、全体の98.9%を占めた。2022年における漁獲量は178トンと前年(163トン)の109%であった(図4)。月別では、漁獲量は1、2月に多く、1月に106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〉

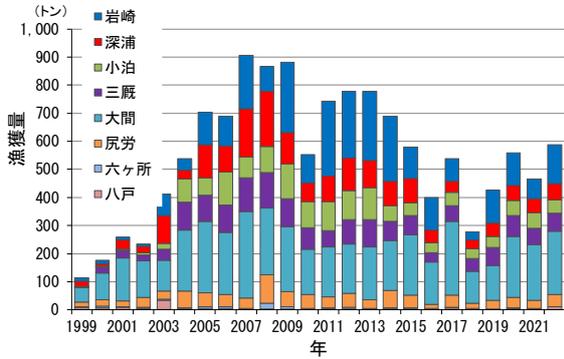


図1 漁協別クロマグロ年間漁獲量の推移

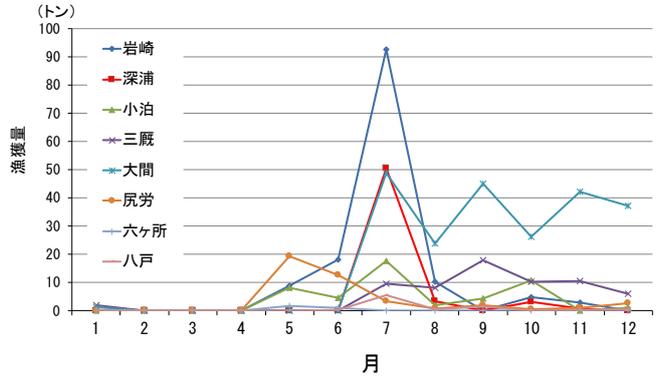


図2 青森県沿岸8漁協におけるクロマグロ漁獲量の月別推移

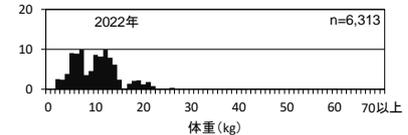
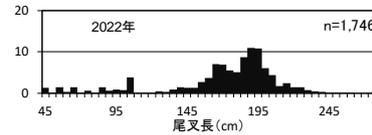
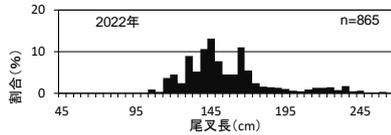


図3 三厩(左)、大間(中)、深浦(右)に水揚げされたクロマグロの尾又長又は体重組成 ※大間は30kg以上を中心に測定

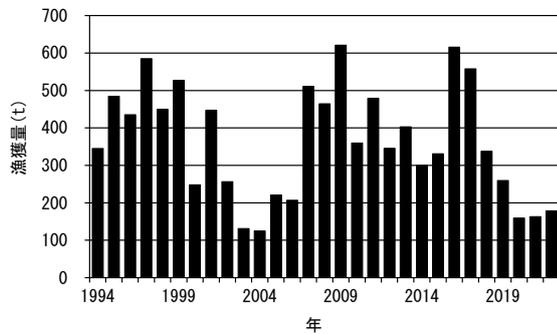


図4 八戸のサメ類年間漁獲量の推移

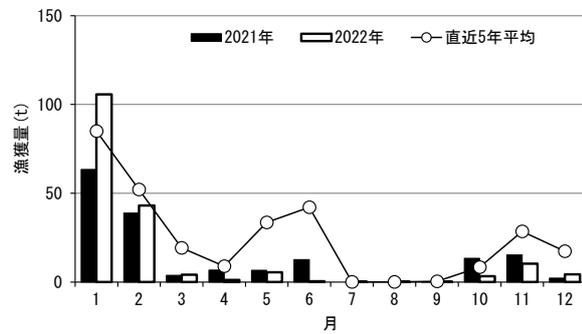


図5 八戸のサメ類月間漁獲量の推移

〈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〉

水産研究・教育機構水産資源研究所に報告書を提出した。

研究分野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
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	2011～2022年度		
担当者	松谷 紀明・傳法 利行・佐藤 大介		
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（県統計海域別漁獲量、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4～3月、コホート解析）

2 イカナゴ類

- (1) 稚仔分布調査（陸奥湾湾口12地点、ボンゴネット往復傾斜曳、2～3月）
- (2) 幼魚分布調査（今別町・外ヶ浜町・佐井村、5・6月）
- (3) 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）
- (4) 夏眠期の分布調査（大畑沖オッタートロール、佐井村・尻労沖空釣り漁具、9～10月）
- (5) 産卵場の探索調査（尻労沖、プランクトンネット、3月）

3 マダラ（陸奥湾産卵群）

- (1) 年齢別漁獲尾数と資源量推定（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）
- (4) 陸奥湾稚魚分布調査（陸奥湾、青鵬丸、オッタートロール、5～6月）

〈結果の概要・要約〉

1 ウスメバル

青森県における2022年のウスメバル漁獲量は前年比92%の291トンであった（図1）。資源量は2017年に増加したものの、2020年以降減少した（図2）。2022年の資源水準と動向は、低位、減少と判断された。加入量は、2014年級が卓越的に高かったものの、2016年級以降では低いと推定されたことから、できるだけ獲り控えし、資源回復を図る必要があると考えられた。

2 イカナゴ類

陸奥湾湾口周辺海域では2022年もイカナゴ類の禁漁措置を講じた。湾口域における稚仔魚の平均分布密度（2～3月平均）は0.001個体/m³と極めて低かった（図3）。幼魚分布調査及び定置網観察標本船調査ともに幼魚の出現は極めて低い状況であった。夏眠期の調査では、佐井村沖及び尻労沖、大畑沖全調査地点においてイカナゴ類の採捕はなかった。（図4）。尻労沖における産卵場調査においても、イカナゴ卵及び仔稚魚は採集されなかった。

3 マダラ（陸奥湾産卵群）

マダラ陸奥湾産卵群の漁獲量は2014年漁期に急増し、2016年漁期以降は高位水準が続いている（図5）。耳石による年齢査定から推定した2004年漁期以降の年齢別漁獲尾数は、いずれの漁期も3～5歳魚が主体で、2016年漁期以降はこれに6歳以上、2019年漁期及び2020年漁期は2歳魚の漁獲も加わって多年齢化していた（図6）。2017年から開始した陸奥湾稚魚分布調査の結果、分布密度の平均値は2017年に121尾/1,000 m²、2018年に82尾/1,000 m²、2021年に186尾/1,000 m²と高く、2019年に8尾/1,000 m²、2020年に3尾/1,000 m²と低かった。2022年は46尾/1,000 m²と6年間で4番目に高い値であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

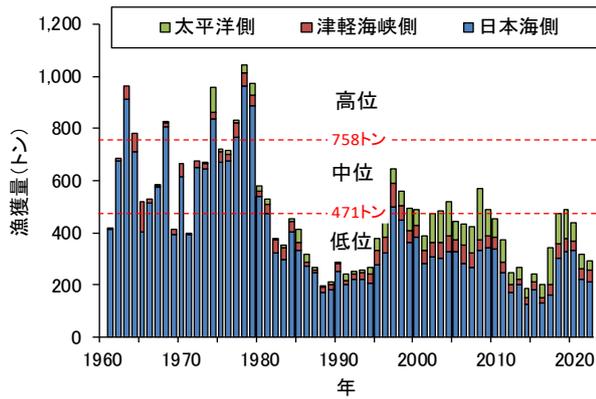


図1 青森県ウスメバル漁獲量の年推移

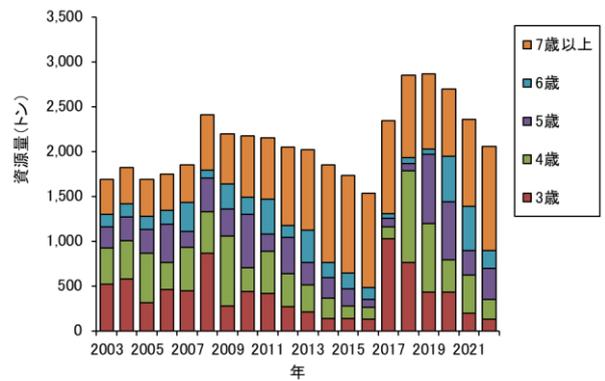


図2 青森県ウスメバル年齢別資源量の年推移

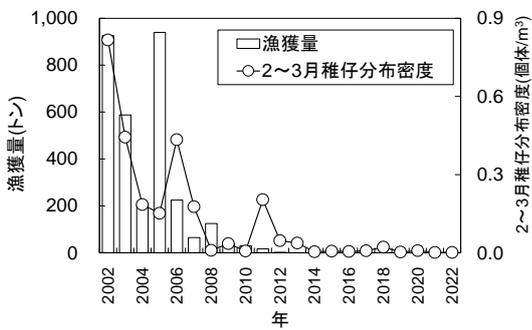


図3 陸奥湾湾口周辺海域におけるイカナゴ類の漁獲量と稚仔分布密度の推移

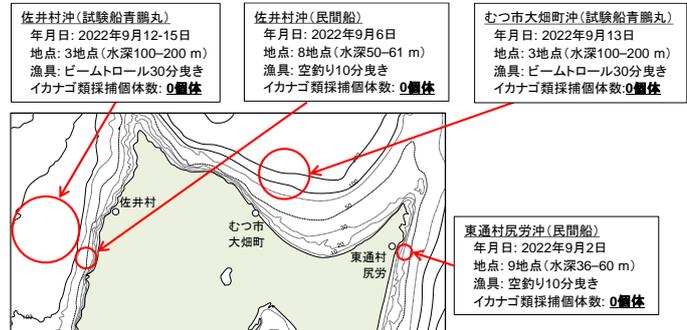


図4 夏眠期のイカナゴ類分布調査結果

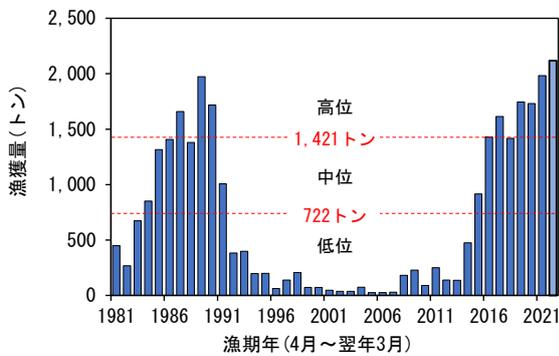


図5 マダラ陸奥湾産卵群の漁獲量の推移
(2022年漁期は翌年1月までの概算値)

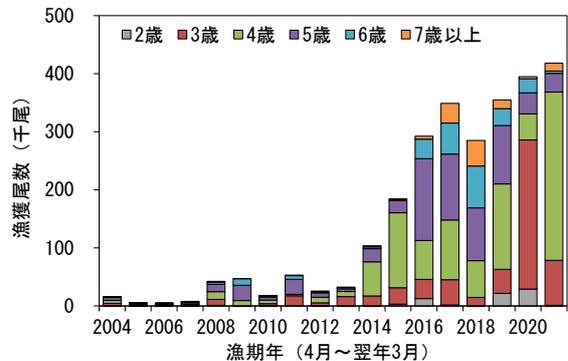


図6 マダラ陸奥湾産卵群の年齢別漁獲尾数の推移

〈今後の課題〉

特になし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に調査する。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県資源管理計画検討協議会、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	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	新たな栽培・養殖魚種の増養殖体制構築事業（アイナメ資源管理）		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	2021～2023年度		
担当者	石黒智大・田中友樹		
協力・分担関係	青森県水産振興課、青森県栽培漁業振興協会、内水面研究所		
<p>〈目的〉</p> <p>青森県におけるアイナメ資源増産体制の構築に向け、アイナメの生態データに基づく効果的な種苗放流や資源管理方策が必要であることから、天然魚の年齢査定等を実施し、成長等の生態を解明する。</p> <p>〈試験研究方法〉</p> <p>(1) 漁獲状況調査</p> <p>青森県統計から 1981 年～2022 年に漁獲された、“あいなめ”を海域別に集計した。なお、八戸の沖合底曳網漁業（以下：八戸沖底）は一部にウサギアイナメが含まれることから、別に集計した。</p> <p>(2) 生物測定調査</p> <p>2022 年 4 月～2023 年 2 月に津軽海峡東部海域の大畑町漁協、関根浜漁協から買い上げたアイナメおよび、2022 年 10 月に関根浜沖の釣獲調査で得られたアイナメについて、精密測定（体長、体重、生殖腺重量、内臓除去重量、生殖腺の目視観察）と耳石薄片法による年齢査定を行った。上記の測定結果に基づいて、体長と体重の関係式・年齢と体長の成長式の推定、GSI（生殖腺重量/内臓除去重量*100）による産卵期・成熟体長（ロジスティック式による 50%成熟体長）・成熟年齢（年齢別成熟割合）の推定を行った。</p> <p>(3) 標識放流</p> <p>2023 年 2 月にアイナメの標識放流を行った。大畑町漁協において水揚げされたアイナメを水槽に蓄養し、後日、体長、体重を測定し、ダートタグを取り付けた。その後、大畑沖（水深 13～15m）にて放流した。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>(1) 漁獲状況調査</p> <p>青森県における 2022 年の“あいなめ”漁獲量は 68.5 トンで、前年比 111%に増加した一方、1981 年以降 2 番目に少なかった（図 1）。海域別の漁獲量をみると、最近 5 年において最も漁獲量が多いのは津軽海峡東部（全体比：41%）であり、次いで多いのは陸奥湾（22%）であった。</p> <p>(2) 生物測定調査</p> <p>得られたアイナメは 523 個体（体長 136-461 mm）で、年齢の範囲は 0-12 歳であった。体長-体重関係には有意な雌雄差はみられず、雌雄込みのアロメトリー式で表された（図 2）。年齢-体長には雌雄差がみられ、雌雄別の von Bertalanffy の成長式で表された（図 3）。GSI の月別推移の結果、10 月頃に上昇がみられ、11-1 月に高い値を示した。このことから、本海域におけるアイナメの産卵期は 11-1 月と考えられた。50%成熟体長をロジスティック式により求めた結果、雌 230 mm、雄 203 mmと雌雄差がみられた（図 4）。成熟年齢も雌雄差がみられ、雌が 2 歳、雄が 1 歳より大半が成熟を開始すると推定された。</p> <p>(3) 標識放流</p> <p>アイナメの標識放流は、38 個体（体長 249-460 mm）について行った。昨年度に標識放流を行った個体のうち、大畑町漁協から 2 個体、関根浜漁協から 1 個体が採捕された。放流から採捕までの期間は、230-447 日の範囲であった。</p>			

〈主要成果の具体的なデータ〉

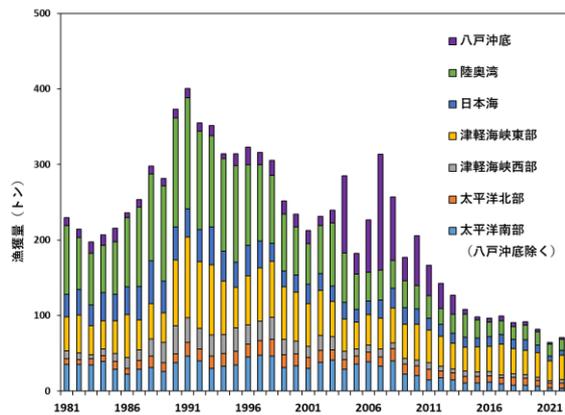


図1 青森県アイナメの漁獲量の推移

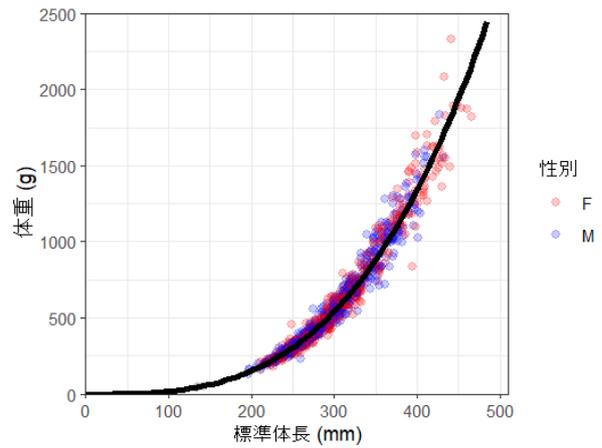


図2 アイナメの体長と体重の関係

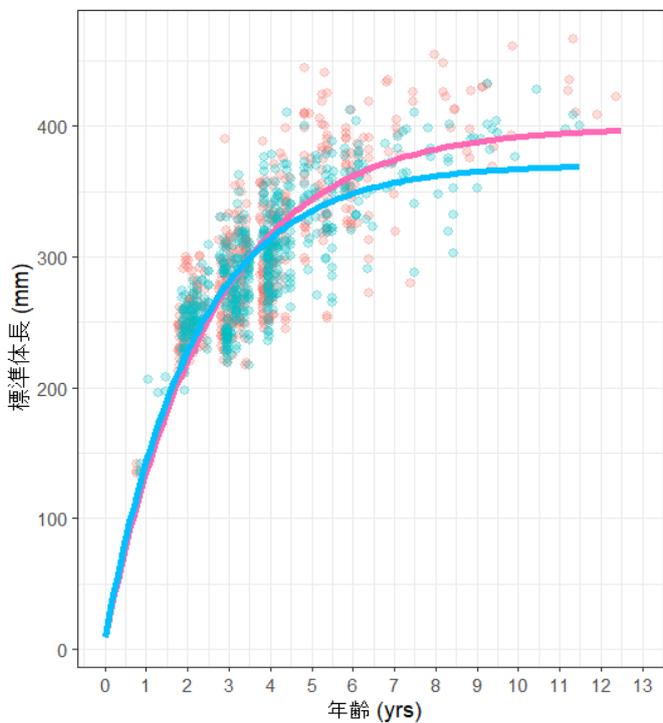


図3 アイナメの年齢と体長の関係

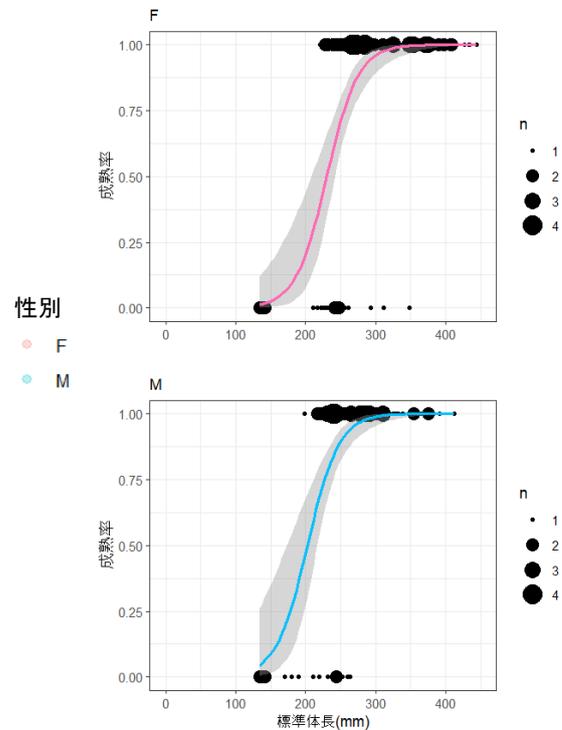


図4 アイナメの体長と成熟率
(上：雌、下：雄)

〈今後の課題〉

サンプル未収集の季節と小型個体の採取方法の検討。

〈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〉

水産振興課に報告書として提出。

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	運営費交付金（青森産技）		
研究実施期間	2014～2022年度		
担当者	三浦 太智・長野 晃輔		
協力・分担関係	（国研）水産研究・教育機構		
<p>〈目的〉</p> <p>スルメイカを主な対象とし、分布・回遊、漁況等について調べ、その結果を漁海況情報として漁業関係者に提供することで、効率的な操業の一助とし、漁業経営の安定、向上に資する。</p> <p>〈試験研究方法〉</p> <p>1. 学習会の開催 漁業者を対象とした情報提供を実施した。</p> <p>2. 漁獲動向調査 日本海側は小泊、下前、鯨ヶ沢、深浦の4港、津軽海峡側は大畑港、太平洋側は白糠、八戸の2港をそれぞれの海域の主要港とし、各海域におけるスルメイカの月別漁獲量を調べ、経年比較し、動向の変化を検証した。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>1. 学習会の開催 小型漁船漁業者を対象とした各地区での学習会等について、東通村および八戸市においてそれぞれ開催予定であったが、いずれも新型コロナウイルス感染対策として中止されたことから配付用資料を作成し、情報提供した。</p> <p>2. 漁獲動向調査</p> <p>(1)近海スルメイカ 2022年度の近海スルメイカの水揚動向について、全海域の合計水揚量は1,189トン（暫定値）で、前年比151%、近5年平均比71%であった。 海域別にみると、日本海（小泊・下前・鯨ヶ沢・深浦港）の水揚量は377トン（暫定値）で、前年比116%、近5年平均比104%であった。 津軽海峡（大畑港）の水揚量は59トン（暫定値）で、前年比102%、近5年平均比39%であった。 太平洋北部（白糠港）の水揚量は339トン（暫定値）で、前年比191%、近5年平均比84%であった。 太平洋南部（八戸港）の水揚量は414トン（暫定値）で、前年比183%、近5年平均比53%であった。</p> <p>(2)凍結スルメイカ 八戸港における凍結スルメイカの水揚量の動向は、1999年漁期から2006年漁期まで横ばいであったが、2007年漁期以降減少に転じ、2015年漁期に10,000トンを下回り、2021年漁期は2,123トン、2022年漁期は1,541トン（暫定値）と極めて低調であった。</p>			

〈主要成果の具体的なデータ〉

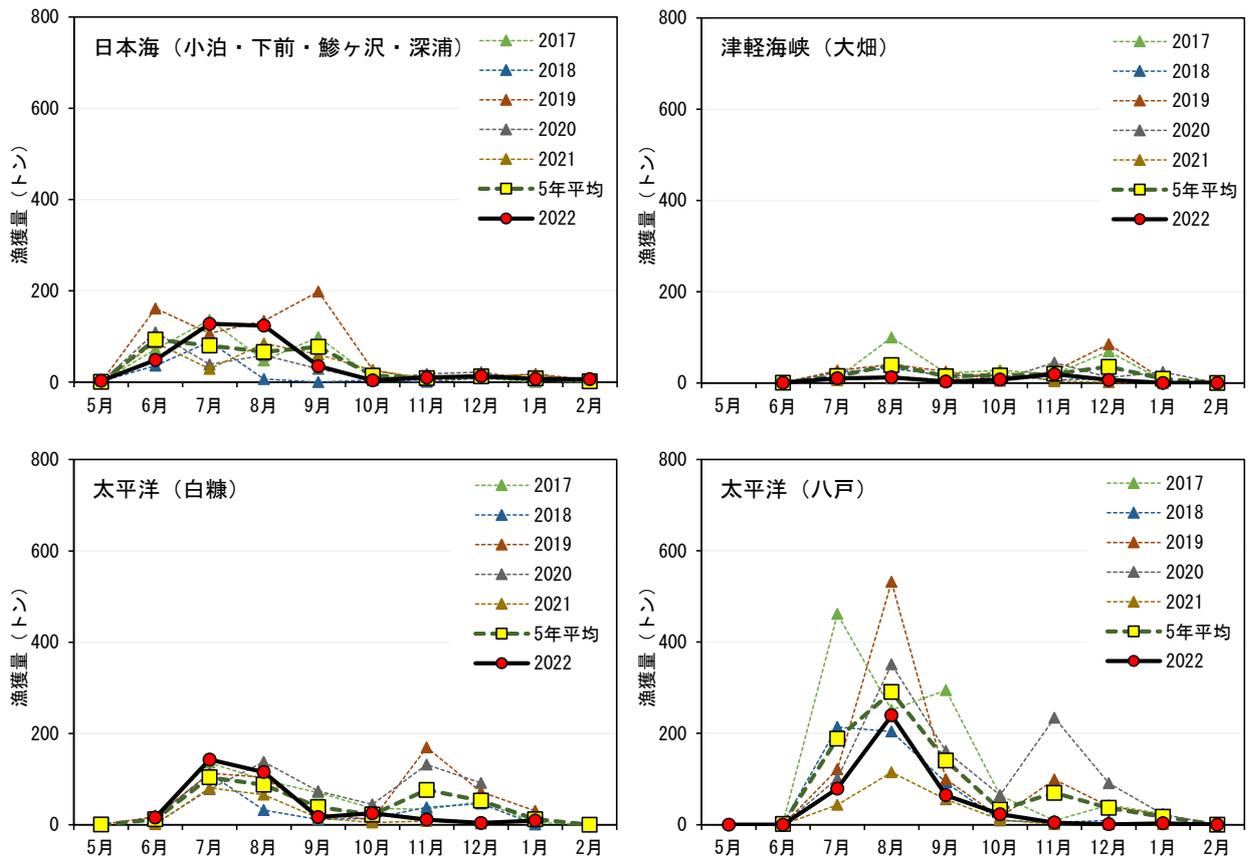


図1 県内主要港における近海スルメイカ（下水）の水揚量の推移

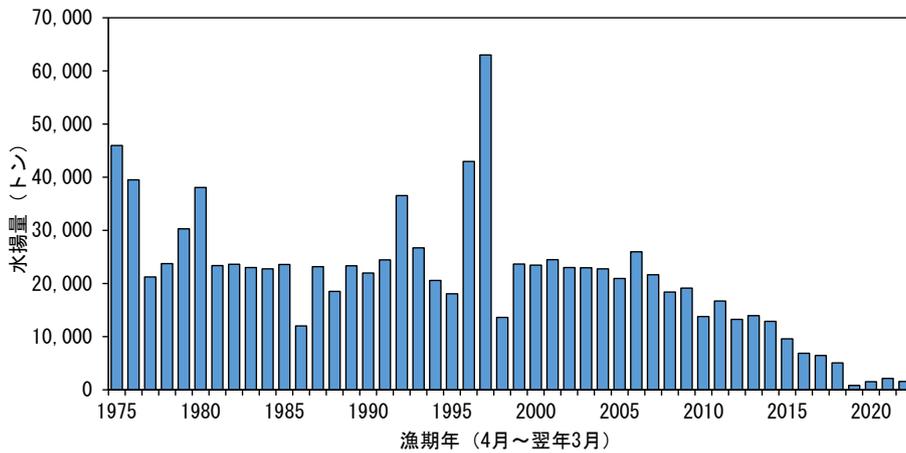


図2 八戸港における沖合スルメイカ（船凍）の水揚量の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

2022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（国研）水産研究・教育機構水産資源研究所に提供。

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	2016～2022年度		
担当者	三浦 太智		
協力・分担関係	（国研）水産研究・教育機構ほか4道県の研究機関		

〈目的〉

太平洋海域におけるいか類資源の有効利用及びいか類漁業の操業の効率化と経営安定に寄与するため、（国研）水産研究・教育機構水産資源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〉

本調査は、水産資源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。当所が担当した調査は以下のとおり。

1. 第一次調査

- (1) 期間：2022年5月28日から6月3日（試験船・開運丸）
- (2) 調査内容：Sea-Bird社製CTD・SBE9plusによる調査地点の表層から最深500mまでの水温・塩分測定（35地点）及び平年値との比較
自動イカ釣り機で採捕したいか類（種毎）の全尾数計数及び各種最大100個体の外套長測定（14地点）

2. 第二次調査

- (1) 期間：2022年8月28日から8月31日（試験船・開運丸）
- (2) 調査内容：Sea-bird社製CTD・SBE9plusによる調査地点の表層から最深500mまでの水温・塩分測定（32地点）及び平年値との比較
自動イカ釣り機で採捕したいか類（種毎）の全尾数計数及び各種最大100個体の外套長測定（8地点）

〈結果の概要・要約〉

1. 第一次調査

津軽暖流の各層最高水温は0 m層、50 m層、100 m層の全層で「平年並み」、水塊深度は「やや深め」、東方への張り出しは「平年並み」であった。

14地点中2点でスルメイカが各1尾（ML100mm、150mm）採捕され、CPUEは0.17尾／釣機／時であった。

2. 第二次調査

津軽暖流の各層最高水温は0 m層、50 m層、100 m層の全層で「やや高め」、水塊深度は「やや深め」、東方への張り出しは「やや東寄り」であった。

8地点のうち1地点でスルメイカが56尾採捕され、外套背長は160mm-210mmであった。CPUEは9.33尾／釣機／時であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

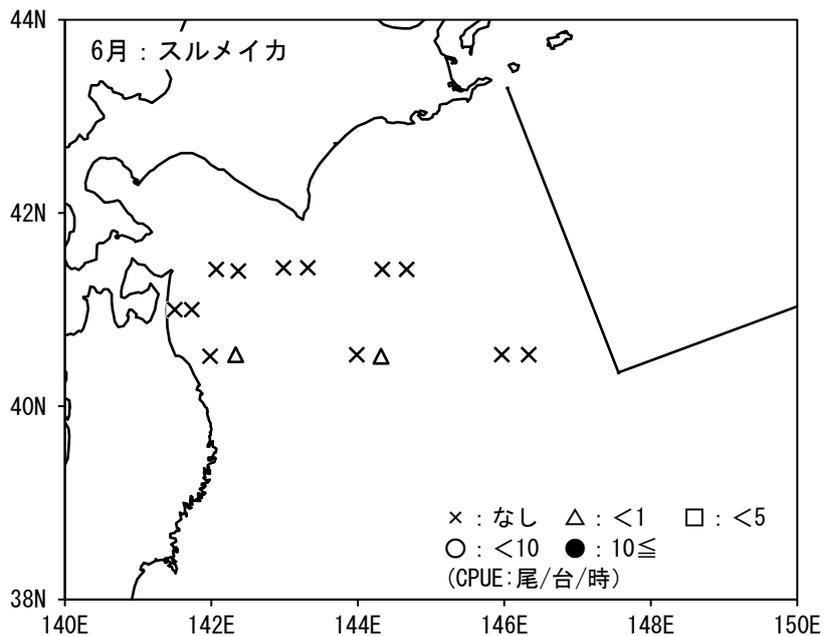


図1 2022年6月調査結果 (スルメイカ)

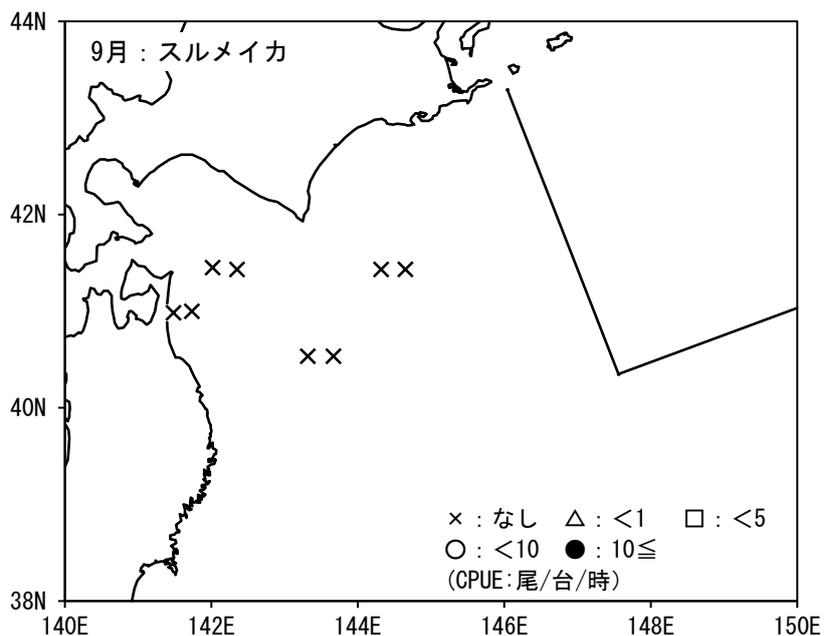


図2 2022年9月調査結果 (スルメイカ)

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

2022年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

(国研) 水産研究・教育機構水産資源研究所に調査結果を報告(太平洋スルメイカ漁況予報に活用)

研究分野	資源生態	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	スルメイカの漁況予測に関する研究		
予算区分	運営費交付金（青森産技）		
研究実施期間	2019～2023年度		
担当者	三浦 太智		
協力・分担関係			
<p>〈目的〉</p> <p>青森県の漁獲金額の2～3割を占める重要な魚種であるスルメイカは、海洋環境の変化による漁場変化や資源変動により資源が低下し、スルメイカ漁業者は効率的な操業が困難となっている。そのため、漁場探索時間の短縮による燃油費削減や効率的な操業計画策定による漁家経営の安定に向け漁況予測の手法を開発する。</p> <p>〈試験研究方法〉</p> <p>漁況の予測手法開発のために必要なデータを収集した。 また、収集したデータから日本海における水塊配置と漁場位置の関係を整理し、秋以降の南下期における漁況予測手法を検討した。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>1. データの収集</p> <ul style="list-style-type: none"> 青森県の漁獲データに関する収集したデータ 青森県漁連県内取扱スルメイカ日計表（2022年分）、中型いか釣標本船データ（2022年分）、その他、青森県統計データ（青森県海面漁業に関する調査結果書）等。 他道県漁獲に関する収集・整備したデータ 青森県漁連県外取扱スルメイカ日計表（2022年分） 海況データの収集 FRA-ROMS II（改良版我が国周辺の海況予測システム）過去再現データ（2010～2022年）、海ナビ@あおもりJAXAの新衛星GCOM-C（しきさい）データ（2022年）。 <p>2. 漁況予測手法の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> スルメイカは成熟が進む秋以降の南下期には生息適水温が上昇し、生息に適さない水温環境を避けて回遊する傾向がある。そのため、過去に漁場形成された海域であっても、水温環境次第では漁場形成しないことが想定される。そこで、スルメイカが主に回遊する水深50 mにおける水温を指標とし、水温予測の結果と併せて漁場形成位置および非漁場形成位置を予測する手法を開発した。 開発した予測手法で2022年漁期の漁場を予測したところ、大和堆周辺等では漁場形成されることが予測された一方、北海道日本海側では水温環境が総じて低く、漁場形成されないことが予測され、実際の漁場形成と概ね一致した。 スルメイカ漁獲の回復が難しい現状では、漁場探索等に係るコストを抑える事が漁家経営上で重要と考えられることから、漁場形成情報と経験的に漁場形成が想定される海域における漁場非形成情報を組み合わせることで、より有益な情報提供が可能になると考えられた。 			

〈主要成果の具体的なデータ〉

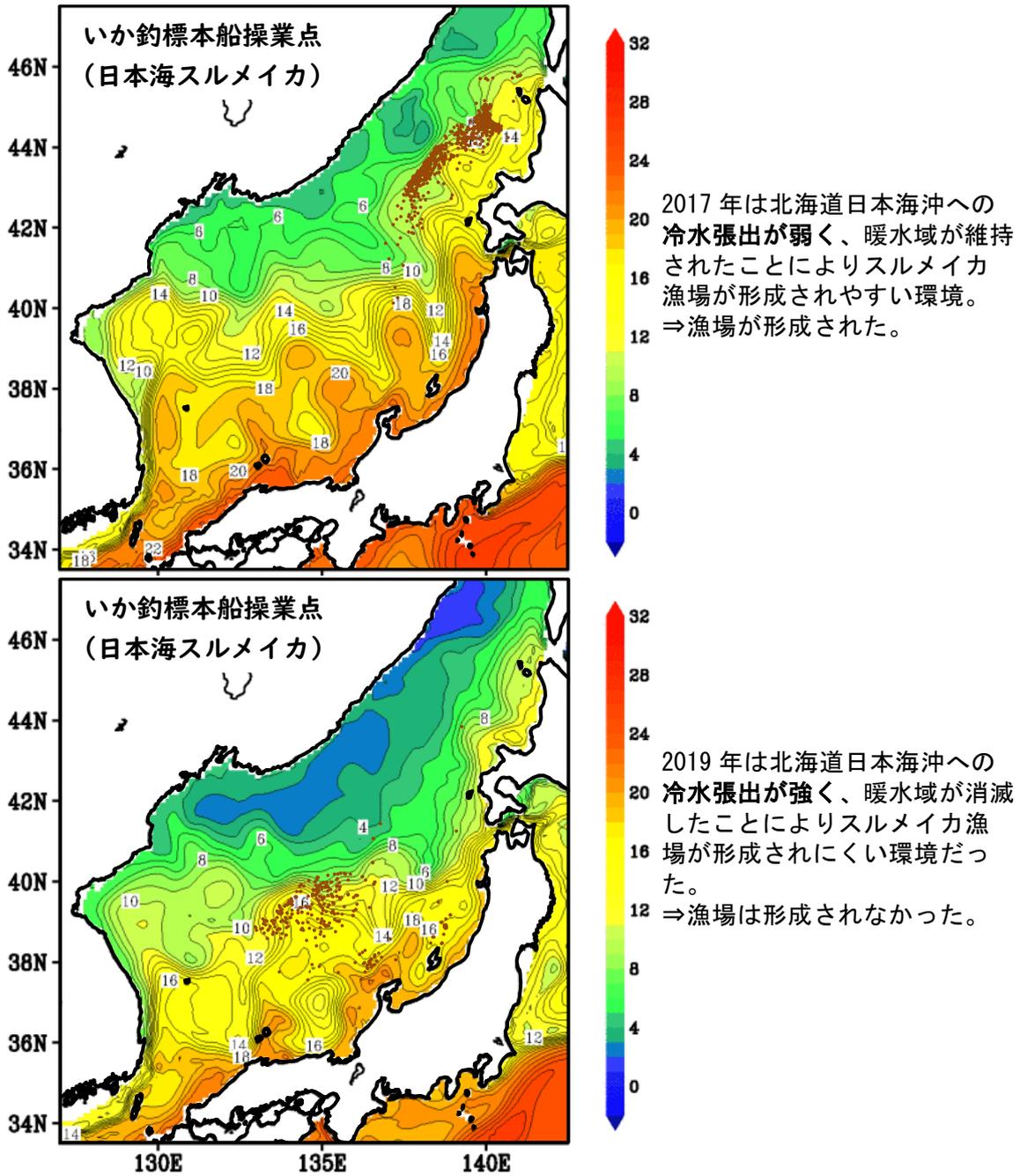


図1 日本海における水深50 m深の水温（FRA-ROMS II）とスルメイカの漁場位置の関係の例
(上図：2017年、下図：2019年。図中の茶丸はスルメイカの漁場位置を示す。)

〈今後の課題〉

予測のためのデータ・情報収集、予測手法の検討。

〈次年度の具体的な計画〉

漁況予測の手法を開発のために必要なデータの収集・整備。今年度、予測対象とした海域・時期以外での予測手法の検討。

〈結果の発表・活用状況等〉

予測に基づいて操業計画を立てることで、燃油および漁場探索時間の節約による漁家経営の効率化に貢献できると期待される。予測手法の精度等を検証した上で、漁業者等への情報発信を検討している。

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	資源管理基礎調査委託事業（海洋環境）浅海定線観測		
予算区分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研究実施期間	2011～2022年度		
担当者	扇田 いずみ		
協力・分担関係	水産研究・教育機構		

〈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（19トン、829ps）
- 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）

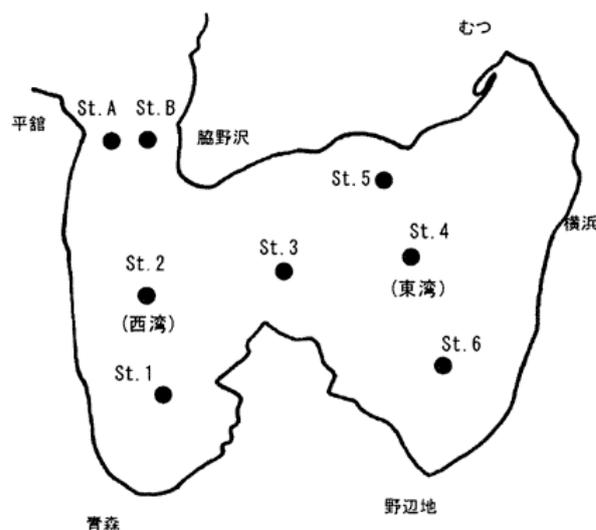


図1 調査点の位置

〈現在までの結果の概要・要約〉

2022年（1～12月）における観測結果を表1に示した。

1) 透明度

透明度の平年比は3月から9月が低めであった。透明度の最高値は3月のSt. Aの18m、最低値は5月のSt. 1の9mであった。

2) 水温

水温の推移を平年との比較で見ると、1月から3月は低めから平年並み、4月から7月と9月から12月は高め傾向であった。

水温の全調査データ中の最高値は8月のSt. 1の0m層の24.6℃、最低値は3月のSt. 4の10m層、20m層の3.38℃であった。

3) 塩分

塩分の推移を平年との比較で見ると、1月から3月、4月、6月、12月は平年並み、5月、7月から8月、10月下層は高め、9月、10月上層は低めの傾向であった。

塩分の全調査データ中の最高値は10月のSt. Bの底層の34.239、最低値は4月のSt. 5の0m層の31.202であった。

4) 溶存酸素

溶存酸素量は、6月、9月は平年並み、5月は低め、その他の月は高め傾向であった。

溶存酸素量の全調査データ中の最高値は、3月のSt. 4の5m層で10.86mg/L、最低値は10月のSt. 5の底層で2.31mg/Lであった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 2022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)		18	3月	St.A	9	5月	St.1
水温 (°C)	0m	24.6	8月	St.1	3.5	3月	St.5
	5m	24.10	8月	St.6	3.39	3月	St.4
	10m	24.25	9月	St.1	3.38	3月	St.4
	20m	24.06	9月	St.A	3.38	3月	St.4
	30m	23.46	9月	St.4	3.59	3月	St.4
	40m	22.01	9月	St.B	3.63	3月	St.4
	50m	20.48	10月	St.B	7.95	4月	St.B
	底層	21.05	9月	St.5	3.56	3月	St.5
塩分	0m	34.000	1月	St.B	31.202	4月	St.5
	5m	33.983	3月	St.B	31.759	9月	St.6
	10m	33.983	3月	St.B	31.799	9月	St.4
	20m	33.984	1月	St.B	32.881	9月	St.4
	30m	33.984	1月	St.B	33.142	5月	St.4
	40m	34.023	8月	St.B	33.299	12月	St.1
	50m	34.186	9月	St.A	33.564	12月	St.B
	底層	34.239	10月	St.B	33.276	12月	St.5
溶存酸素 (上:mg/L) (下: %)	5m	10.86	3月	St.4	6.76	9月	St.2
		107.41	4月	St.2	95.35	12月	St.2
	20m	10.85	3月	St.4	6.03	10月	St.6
		110.83	4月	St.1	84.45	10月	St.6
	底層	10.65	3月	St.5	2.31	10月	St.5
	103.69	3月	St.6	30.16	10月	St.5	

〈今後の研究〉

2022年度と同様。

〈結果の発表・活用状況等〉

2022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予定。

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	資源評価調査委託事業（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	2017～2022年度		
担当者	三浦 太智		
協力・分担関係	（国研）水産研究・教育機構		

〈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月及び1月を除く各月1回、Sea-Bird社製CTDによる表層から最深1,000 mまでの水温と塩分の測定、採水による表面の塩分、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（1963～2021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、Sea-Bird社製CTDによる表層から最深1,000 m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（1963～2021年平均値）と比較した。

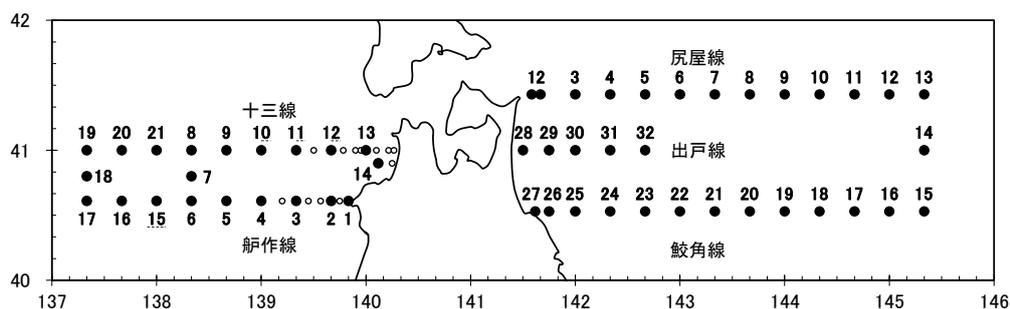


図1 日本海及び太平洋定線図

〈結果の概要・要約〉

1 2022年の日本海定線観測調査（表1）

0 m層最高水温は、2、3、5、11月が「平年並み」、4、8、9、10、12月が「やや高め」、6月が「かなり高め」であった。50 m層最高水温は、2、3、6、8、12月が「平年並み」、4月が「はなはだ低め」、5、9月が「やや高め」、10、11月が「かなり低め」であった。100 m層最高水温は、2月が「かなり低め」、3、4、5、6、9、10月が「平年並み」、8、11月が「やや低め」、12月が「やや高め」であった。

対馬暖流の流幅を100 m層5℃等温線の沿岸からの位置で見ると、戸作線では2月が「かなり狭め」、3、4、5、10月が「平年並み」、6月が「やや狭め」、8、11月が「かなり広め」、9、12月が「やや広め」であった。十三線では2、6、8、12月が「平年並み」、3、5月が「やや広め」、4、11月が「かなり狭め」、9月が「かなり広め」、10月が「やや狭め」であった。

対馬暖流の水塊深度を7℃等温線の最深度で見ると、2、6、8、12月が「平年並み」、3、5月が「やや深め」、4、11月が「かなり浅め」、9月が「かなり深め」、10月が「やや浅め」であった。

2 2022年の太平洋定線観測調査（表2）

3月は、津軽暖流の各層最高水温が0 m、50 m、100 m層の全層で「やや高め」、水塊深度は「平年並み」、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、津軽暖流の各層最高水温が0 m、50 m、100 m層の全層で「平年並み」、水塊深度は「やや深め」、津軽暖流の東方への張り出しは「平年並み」であった。9月は、津軽暖流の各層最高水温が0 m、50 m、100 m層の全層で「やや高め」、水塊深度は「やや深め」、津軽暖流の東方への張り出しは「やや東偏」であった。12月は、津軽暖流の各層最高水温が0 m、50 m、100 m層の全層で「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「はなはだ東偏」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層	実測値(℃)	-	9.8	9.4	10.4	12.5	18.5	-	26.5	26.2	23.1	18.6	15.8
		平年比(%)	-	-59	24	88	32	158	-	104	62	71	2	65
	50m層	実測値(℃)	-	10.21	9.15	7.55	11.01	12.24	-	18.63	22.40	18.24	17.65	15.69
		平年比(%)	-	-29	-22	-233	82	26	-	35	75	-110	-89	19
	100m層	実測値(℃)	-	9.33	9.01	9.00	9.55	10.23	-	12.01	14.12	13.26	13.51	15.80
		平年比(%)	-	-132	-30	-1	13	8	-	-76	5	-47	-115	78
流幅	舳作線	実測値(マイル)	-	22.2	34.4	43.1	40.4	25.9	-	69.1	57.4	45.1	85.8	69.1
		平年比(%)	-	-181	-50	12	3	-117	-	163	80	-12	187	101
	十三線	実測値(マイル)	-	36.1	42.6	61.9	68.4	63.4	-	85.0	89.2	90.2	82.7	90.2
		平年比(%)	-	-117	-78	32	92	66	-	186	178	231	108	168
水塊深度	実測値(m)	-	187.8	225.1	121.4	212.8	189.6	-	229.0	234.0	167.0	149.4	204.3	
	平年比(%)	-	-56	94	-187	65	-44	-	47	136	-70	-174	20	

※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層	実測値(℃)	7.8	13.4	22.7	14.2
		平年比(%)	67	-8	60	45
	50m層	実測値(℃)	8.23	11.68	21.29	14.45
		平年比(%)	84	12	97	44
	100m層	実測値(℃)	8.22	11.39	18.42	14.45
		平年比(%)	92	39	116	53
水塊深度	実測値(m)	199.1	305.3	361.1	232.3	
	平年比(%)	44	95	79	-67	
張出位置	実測値(東経°)	143	143	144	145.33<	
	平年比(%)	242	50	80	265<	

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

※平年比＝平年偏差／標準偏差×100

〈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、(国研)水産研究・教育機構、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〉

調査結果を(国研)水産研究・教育機構水産資源研究所に報告し、資源評価等に活用。

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	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	受託事業(青森県)		
研究実施期間	2003～2022年度		
担当者	長野 晃輔		
協力・分担関係	東北電力株式会社		

〈目的〉

2005年度に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〉

2015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〉

- 2021年度第3四半期
表層水温は12.9℃～13.4℃、表層塩分は33.9～34.0であった。
- 2021年度第4四半期
表層水温は4.8℃～5.3℃、表層塩分は33.4～33.5であった。
- 2022年度第1四半期
表層水温は12.9℃～13.5℃、表層塩分は33.8～33.9であった。
- 2022年度第2四半期
表層水温は22.5℃～23.0℃、表層塩分は33.6～33.8であった。

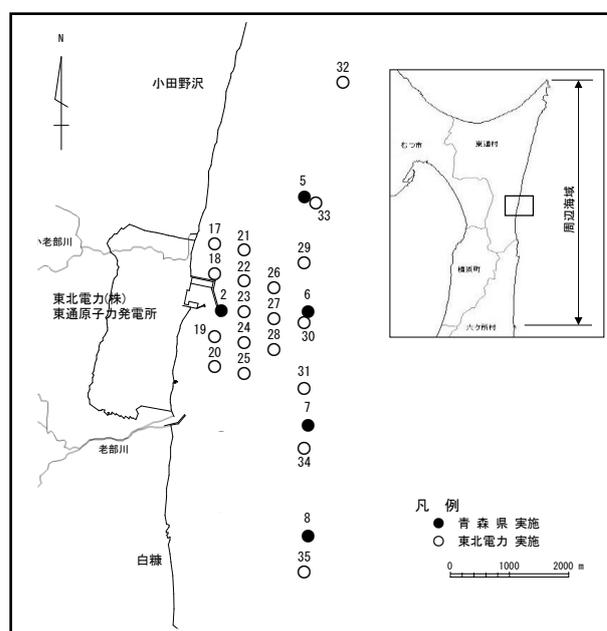


図1 調査位置図

なお、東通原子力発電所1号機は、2011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	2021	2021	2022	2022
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	2021/12/15	2022/3/3	2022/6/17	2022/9/9
表層水温 (℃)	12.9～13.4	4.8～5.3	12.9～13.5	22.5～23.0
表層塩分	33.9～34.0	33.4～33.5	33.8～33.9	33.6～33.8

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

2022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(令和2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(令和2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(令和3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(令和3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	受託事業(青森県)		
研究実施期間	1996～2022年度		
担当者	扇田 いずみ・長野 晃輔・高坂 祐樹・三浦 太智		
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) 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)

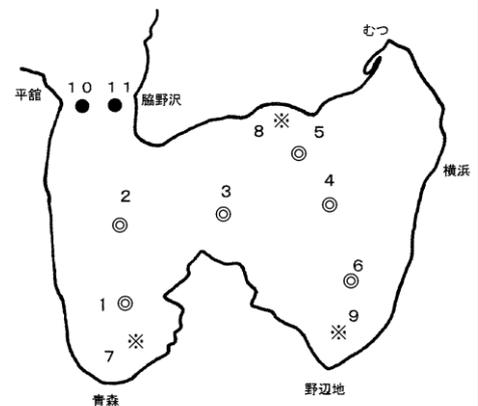


図1 調査定点図

●: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〉

2022年度の各項目の調査結果の推移について、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5月から10月まで低めに推移したが経年変化の範囲内であった。栄養塩は7月のDINが過去最高値となった他はこれまでの経年変化の範囲内であった。底質は、TS、COD、底生生物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〉

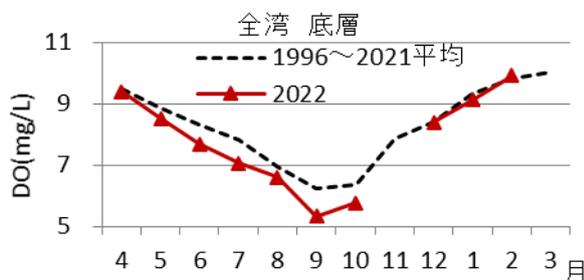


図2 溶存酸素(DO)の推移

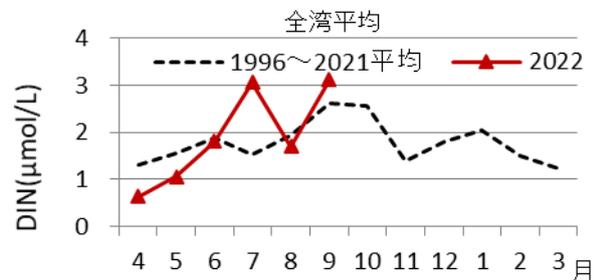


図3-1 溶存無機態窒素(DIN)の推移



図 3-2 リン酸態リン(P₀₄-P)の推移

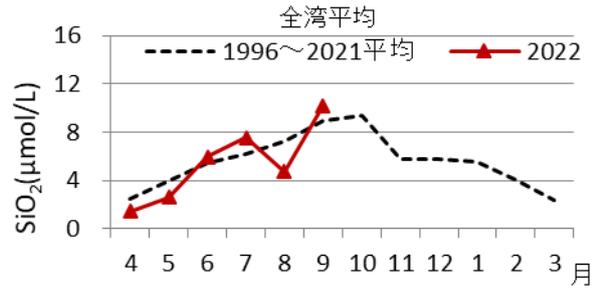


図 3-3 ケイ酸態ケイ素(SiO₂-Si)の推移

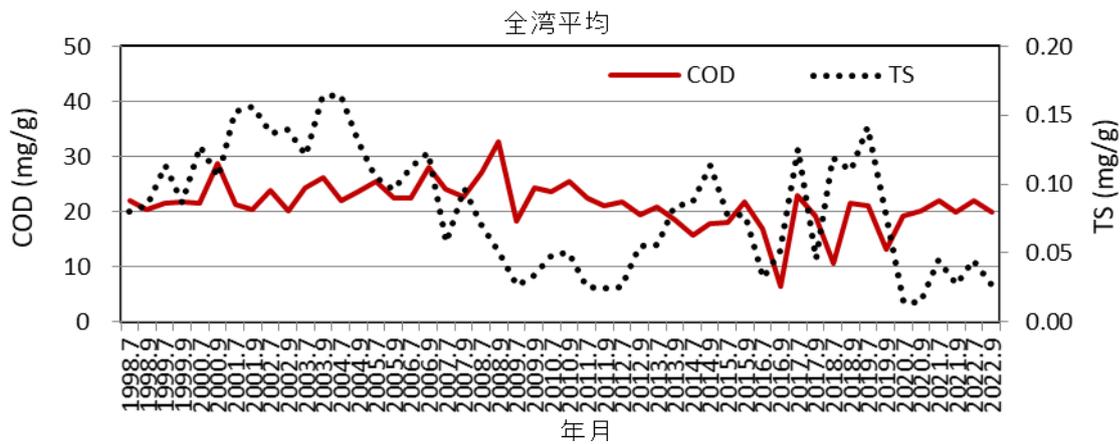


図 4 底質の化学的酸素要求量(COD)と全硫化物(TS)の推移

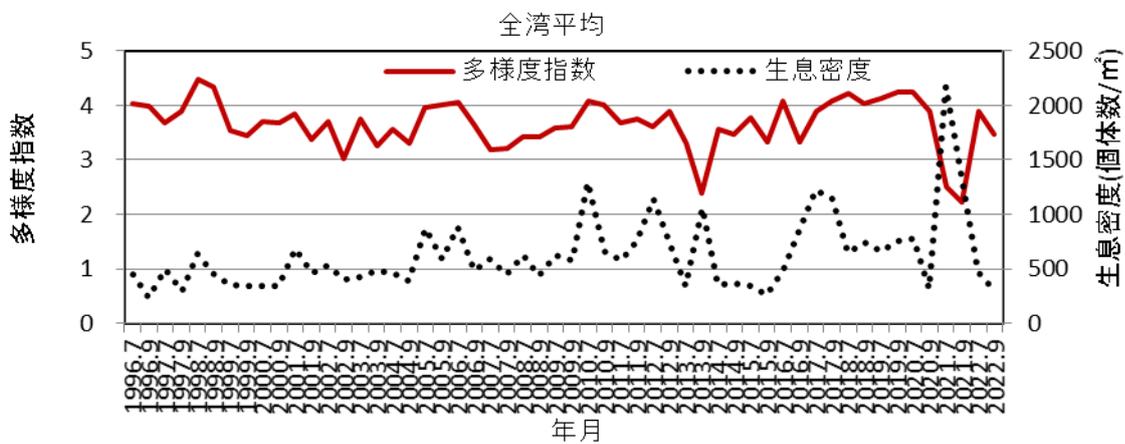


図 5 底生生物の多様度指数と生息密度の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

2022年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県水産振興課に報告

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	受託事業(一般社団法人漁業情報サービスセンター)		
研究実施期間	2007～2022年度		
担当者	長野 晃輔		
協力・分担関係	青森県水産振興課、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〉

2022年度に以下の調査を実施した。

1 洋上調査

2022年9月27～28日に試験船開運丸・試験船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2022年5月～7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2022年10月～2023年3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

大型クラゲ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

キタミズクラゲの大量出現の情報は一切なかった。

(2) 大型クラゲ

本年度は、太平洋で5個体の出現報告があった。出現時期としては平年並みで、9月22日に八戸市大久喜沖(大型定置)での報告があり、10月28日の八戸市種差沖(大型定置)での報告以降の出現情報はなかった。

3 標本船調査

(1) キタミズクラゲ

調査期間中、キタミズクラゲの出現は極めて少なく、サイズは傘径30センチ以下であった(表1)。

(2) 大型クラゲ

調査期間中、入網はなかった(表2)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 2022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 (31cm以上)	中型 (21~30cm)	小型 (11~20cm)		
5	1	1 (100.0)	0	1	1	11℃	なし
6	10	10 (100.0)	0	68	0	11~16℃	なし
7	4	4 (100.0)	0	17	0	17~19℃	なし

表2 2022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 (100cm以上)	中型 (51~99cm)	小型 (50cm以下)		
10	18	0 (0)	0	0	0	—	なし
11	25	0 (0)	0	0	0	—	なし
12	13	0 (0)	0	0	0	—	なし
1	19	0 (0)	0	0	0	—	なし
2	19	0 (0)	0	0	0	—	なし
3	2	0 (0)	0	0	0	—	なし

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

2022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	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	陸奥湾海況自動観測		
予算区分	運営費交付金(青森産技)		
研究実施期間	2009～2022年度		
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—2022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

表1 観測項目



図1 観測地点

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,			
	15m	○	○		20,25,30,35,			
	30m	○	○		40mの10層			
	45m(底層)	○	○					
青森ブイ	1m	○	○					
	15m	○	○					
	30m	○	○					
	44m(底層)	○	○					
東湾ブイ	海上約4m					○	○	
	1m	○	○					
	15m	○	○					○
	30m	○	○	○				
茂浦	48m(底層)	○	○	○				
	表面	○	○(比重)			○	○(風力)	

〈結果の概要・要約〉

システム全体の年間データ取得率は98.9%、項目別では蛍光強度が84.0%、ADCP（流向流速）が97.7%、溶存酸素が99.1%、水温、塩分が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。

- 1) 水温：1月から2月までは概ね平年並み、3月以降は概ね高めで推移した。
- 2) 塩分：8月～9月に全ブイの1m層～15m層で大雨の影響と思われる塩分の低下が見られた。9月に全ブイの30m～底層で高めとなった。10月～12月に平館ブイの全層で低め、11月～12月に青森ブイの全層で低めとなった。その他は概ね平年並みとなった。
- 3) 流況(平館ブイ)：通年南北流が卓越し、5月から10月に0.1～0.3m/s程度の南下流が多く、15m層では一時的に強い北上流も発生した。
- 4) 酸素飽和度：30m層では9月下旬に飽和度が57%となった。底層では8月上旬から低下し始め、10月中旬に飽和度が36%と最低になり10月下旬から回復に転じた。
- 5) 蛍光強度：2月下旬と7月中旬にピークが見られた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

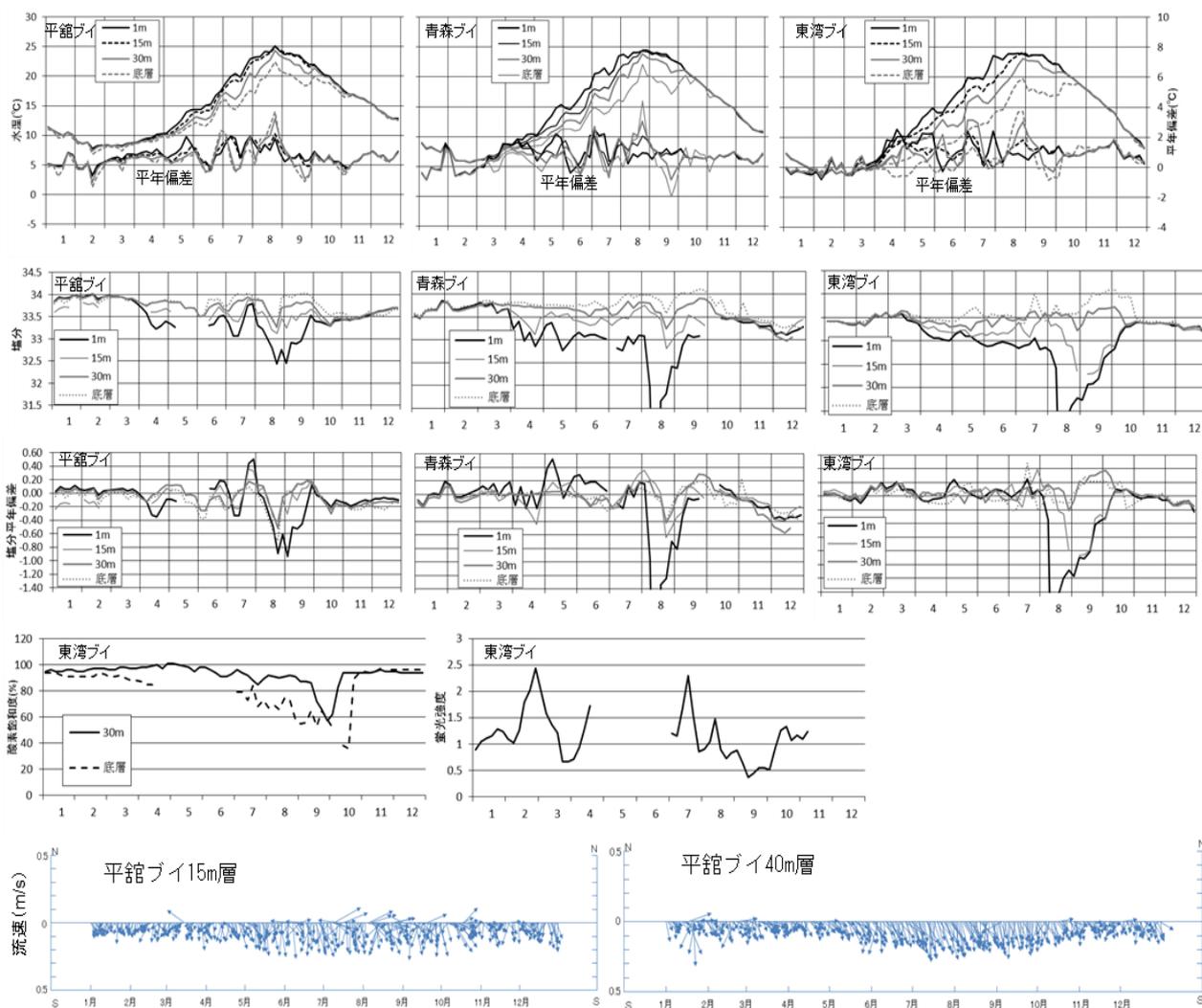


図2 主要項目の観測結果

上段左から順に、水温と年間偏差、塩分、塩分年間偏差、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27ヶ所にメール配信、HP掲載)を発行した(通算52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	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	受託事業(青森県)		
研究実施期間	1978～2022年度		
担当者	長野 晃輔・高坂 祐樹		
協力・分担関係	青森県水産振興課・(一財)青森県薬剤師会 食と水の検査センター		

〈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〉

2022年における貝毒モニタリング調査海域図を図1に示した。

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

なお、国内公定法であるマウス毒性試験(麻痺性貝毒)とLC/MS/MS機器分析(下痢性貝毒)による貝毒検査は、青森県が委託している(一財)青森県薬剤師会食と水の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* 属主要3種の出現状況を表1に示した。

D. fortii の最高出現密度は、野内定点で 245cells/L(前年は 105cells/L)と前年より増加、野辺地定点で 75cells/L(同 100cells/L)と前年より減少した。

D. acuminata の最高出現密度は、野内定点で 225cells/L(同 140cells/L)、野辺地定点では 130cells/L(同 185cells/L)と前年より増加した。

D. mitra の最高出現密度は、野内定点で 100cells/L(同 20cells/L)と前年より増加、野辺地定点では 85cells/L(105cells/L)と前年より減少した。

2 ホタテガイ等二枚貝の毒化状況

1) 麻痺性貝毒

いずれの海域・対象種とも毒量は規制値以下で推移した。

2) 下痢性貝毒

いずれの海域・対象種とも毒量は規制値以下で推移した。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図1 2022年の貝毒モニタリング調査海域図

表1 2022年の主要な *Dinophysis* 属の出現状況

貝毒プランクトンの種類	海域(場所)	初期出現月日	終期出現月日	最高出現				
				密度 (cells/L)	月日	採取層 (m)	水温 (°C)	塩分 (PSU)
<i>D.fortii</i>	陸奥湾西部(野内)	3/11	10/3	245	5/16	30	11.3	33.57
	陸奥湾東部(野辺地)	4/4	11/7	75	7/25	20	19	33.24
<i>D.acuminata</i>	陸奥湾西部(野内)	1/11	12/6	225	5/16	30	11.3	33.57
	陸奥湾東部(野辺地)	1/19	11/7	130	8/8	0	23.4	33.30
<i>D.mitra</i>	陸奥湾西部(野内)	6/20	12/6	100	7/25	10	20.4	33.11
	陸奥湾東部(野辺地)	7/4	12/6	85	1/8	30	19.6	33.60

〈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、令和4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	資源生態	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業（アカイカ）		
予算区分	受託研究（水産庁）		
研究実施期間	2016～2022年度		
担当者	三浦 太智		
協力・分担関係	（国研）水産研究・教育機構		

〈目的〉

アカイカ秋季発生中部系群の資源水準、アカイカ冬春季発生西部系群の加入水準、海洋構造とアカイカ分布の関係の解明並びにアカイカ冬春季発生系群の加入水準及び漁場の把握を目的に、（国研）水産研究・教育機構水産資源研究所と共同で調査を実施した。なお、本調査は水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

〈試験研究方法〉

1. アカイカ資源調査（流網調査）

(1) 期 間：2022年6月25日から8月4日の間で計19回操業（試験船・開運丸）

(2) 調査内容：北緯33度30分～北緯45度00分、東経144度00分～175度30分に囲まれた海域において、南北方向に3つの調査ラインを設定し、東側から順にAライン、Bライン、Cラインとし、各ライン上で海洋観測および流網操業を実施した（図1）。

(3) 調査項目：流網操業を実施した調査点およびその近傍において、Aラインで23地点、Bラインで13地点、Cラインで16地点の計52地点において、CTD（seabird社、SBE9plus）により表層から最深500mまでの水温および塩分を測定した。また、操業地点において、目合48 mm、93 mm、55 mm、106 mm、63 mm、121 mm、72 mm、138 mm、82 mm、157 mm（50 m仕立て）を各3反この順に連結し、さらに37 mm2反を繋げ、前後に115mmの商業網を各9反連結した流網による漁獲調査を実施した。

2. アカイカ漁場調査（いか釣調査）

(1) 第一次調査

① 期 間：2022年11月8日から11月21日の間で計9回操業

② 調査海域：三陸沖合

③ 調査項目：Sea-Bird社製CTD・9plusを用い、最深500mまでの水温測定。2連式13台の自動イカ釣り機で釣獲したいか類について、種毎に尾数を計数し、最大50尾の外套長を測定。

(2) 第二次調査

① 期 間：2023年1月11日から1月20日の間で計4回操業

② 調査海域：三陸沖合

③ 調査項目：Sea-Bird社製CTD・9plusを用い、最深500mまでの水温測定。2連式13台の自動イカ釣り機で釣獲したいか類について、種毎に尾数を計数し、最大50尾の外套長を測定。

(3) 第三次調査

① 期 間：2023年2月8日から2月13日の間で計4回操業

② 調査海域：三陸沖合

③ 調査項目：Sea-Bird社製CTD・9plusを用い、最深500mまでの水温測定。2連式13台の自動イカ釣り機で釣獲したいか類について、種毎に尾数を計数し、最大50尾の外套長を測定。

〈結果の概要・要約〉

1. アカイカ資源調査（流網調査）

19 地点中 17 地点でアカイカの漁獲があり、有漁率は 89.5%、漁獲されたアカイカの外套長は 11cm から 46cm であった。

2. アカイカ漁場調査（いか釣調査）

(1) 第一次調査

0m 水温が 13.8～17.8℃、50m 水温が 12.2～17.9℃、100m 水温が 8.9～17.6℃であった。

9 調査点のうち 8 点でアカイカの漁獲があり、有漁率は 89% であった。漁獲されたアカイカの外套長は 25cm から 39cm で、有漁地点の漁獲尾数は 1 尾から 56 尾、1 台（1 ライン）・1 時間当たりの CPUE は 0.01 から 0.48 であった。

(2) 第二次調査

0m 水温が 9.6～11.5℃、50m 水温が 8.3℃～11.8℃、100m 水温が 5.9℃～11.9℃であった。

4 調査点全てでアカイカは漁獲されなかった。

(3) 第三次調査

0m 水温が 8.4～8.9℃、50m 水温が 7.5℃～9.2℃、100m 水温が 6.5℃～9.1℃であった。

4 調査点全てでアカイカは漁獲されなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

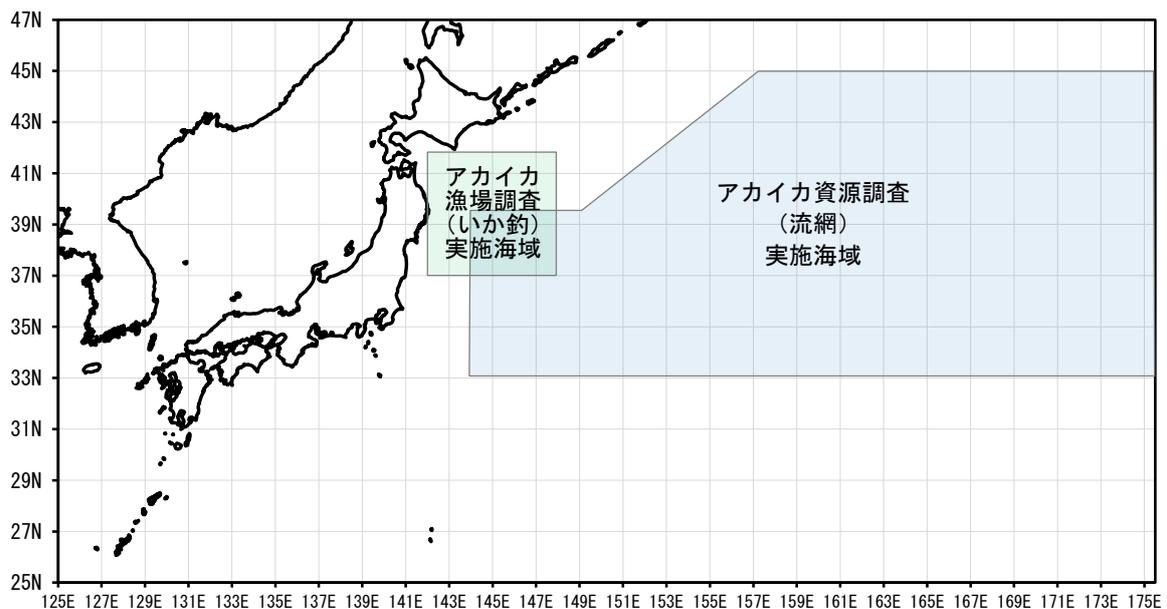


図1 アカイカ資源調査（流網）および漁場調査（いか釣調査）実施海域

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

2022年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

調査結果を（国研）水産研究・教育機構水産資源研究所に報告し、資源評価と漁場探索に活用。

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	運営費交付金(青森産技)		
研究実施期間	2019～2023年度		
担当者	遊佐 貴志		
協力・分担関係	青森県水産振興課、東青地方水産事務所、下北地方水産事務所、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、新聞・ホームページ・電子メールで情報を提供するとともに、現場で漁業者に注意・改善点を指導した。

3 増養殖実態調査等による管理指導

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

2022年の陸奥湾の15m層の水温は、1年を通して平年並みから平年よりやや高めで推移した。平館ブイでは、6月末から7月の前半に平年よりかなり高く推移した。青森ブイでは、5月末から6月初めと8月下旬に平年よりかなり高めで、6月末から7月初めははなはだ高かった。東湾ブイでは、4月後半から5月初めと11月中旬、下旬に平年よりかなり高めに、7月前半にはかなり高めからはなはだ高めに推移した。産卵刺激となる水温5℃以上での0.5℃以上の小刻みな上昇は、平館ブイと青森ブイでは1月下旬以降見られたが、東湾ブイでは4月上旬まで見られなかった。

親貝成熟度調査の結果、養殖2年貝の生殖巣指数は、西湾平均で2月前半まで上昇し、その後下降した(図1)。一方で東湾平均では1月後半まで上昇したが、その後横ばいで推移し、3月前半に下降し、4月後半以降大きく下降した。このことから西湾では2月後半以降、東湾では3月前半以降に産卵が開始されたと推測された。また、大規模な産卵は、東湾の一部海域のみで発生したと推測された。

ホタテガイラーバ調査の結果、出現密度の最大値は、西湾では4月4週中旬の2,211個体/m³、東湾では4月2週の5,921個体/m³と、西湾平均、東湾平均ともに1993～2021年度の平均値それぞれ2,890個体/m³、8,031個体/m³より少なかった(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月末と推定し、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、いずれも平年より低めに推移した(図4)。

ヒトデラーバ調査では幼生が出現しなかったため、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、採苗器へのホタテガイ稚貝の平均付着数は、間引き前が西湾で約3,183個体/袋、東湾で約23,486個体/袋となり、西湾で稚貝の必要数である採苗器1袋当たり20,000個の稚貝を下回った。

2 採苗予報、養殖管理情報の提供

情報会議を2022年4月は毎週、5、6月は月2回、7月～翌年3月は月1回行い、採苗速報を18回、養殖

管理情報を8回発行し、新聞、ホームページ、電子メールで情報を提供した。

3 増養殖実態調査等による管理指導

2022年春季養殖ホタテガイ実態調査の結果、2021年産貝のへい死率は、全湾平均で2.8%と、1985～2021年度の平均値（以下、平年値という）4.9%より低かった。殻長、全重量、軟体部重量、軟体部指数は全湾平均でそれぞれ7.6cm、46.0g、18.3g、39.6と、それぞれの平年値7.4cm、46.2g、18.1g、38.9とほぼ同じ値であった。

2022年秋季養殖ホタテガイ実態調査の結果、2021年産貝のへい死率は全湾平均で28.7%と、平年値15.1%より高かった。殻長と全重量の全湾平均値は8.4cm、68.6gとそれぞれ平年値8.6cm、74.3gとほぼ同じであったが、軟体部重量は20.6gと平年値25.8gより軽く、軟体部指数は30.0と平年値33.7よりやや低かった。2022年産貝のへい死率は、未分散稚貝が全湾平均で8.0%と平年値11.6%より低く、分散済稚貝は全湾平均で3.9%と平年値4.6%よりやや低かった。未分散稚貝の殻長は全湾平均で2.1cmと平年値2.5cmよりやや小さく、全重量は1.1gと平年値1.9gより軽かった。分散済稚貝は殻長2.4cmと平年値2.7cmよりやや小さく、全重量は1.6gと平年値2.4gより軽かった。

地まき増殖実態調査の結果、正常生貝残存率の平均値は17.7%と、1998～2021年度までの平均値17.6%とほぼ同じであった。また、殻長、全重量、軟体部重量の平均値はそれぞれ81.6mm、58.6g、16.3gと、それぞれの平年値76.9mm、47.6g、14.0gを上回った。

〈主要成果の具体的なデータ〉

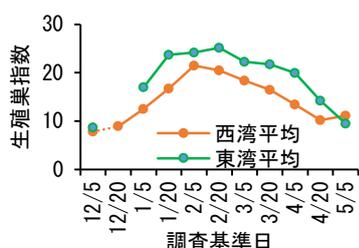


図1 養殖ホタテガイ2年貝の生殖巣指数の推移（調査地点が1地点の場合、破線とした）

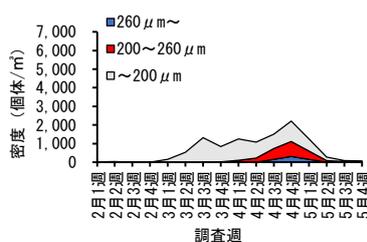


図2 西湾におけるホタテガイラーバの出現状況

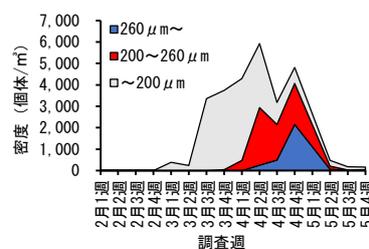


図3 東湾におけるホタテガイラーバの出現状況

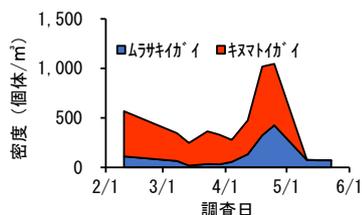


図4 全湾におけるムラサキイガイラーバ等の出現状況

〈今後の課題〉

本年度は1977年以降全湾平均で3番目に付着数の少ない年であった。採苗に必要な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中である。

〈次年度の具体的な計画〉

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

〈結果の発表・活用状況等〉

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

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	海面養殖業高度化事業(ホタテガイ養殖技術等モニタリング事業)		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	2008～2023年度		
担当者	佐藤 慶之介		
協力・分担関係	なし		

〈目的〉

養殖漁場における水温、波浪、潮の流れ等が、養殖ホタテガイの生残に及ぼす影響を明らかにし、これらに応じたへい死軽減対策に取り組む。

〈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

2022年7月～8月の稚貝採取時に、蓬田村、平内町小湊の2地区の漁業者の養殖施設からサンプリングしたホタテガイのへい死率および生貝50個体の平均殻長を調べるとともに、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、流速、施設の上下動を調べた。

2 やませ時の流速モニタリング

令和2年度関連事業の海流シミュレーションにおいて、やませ時に特徴的な流れを示す地点とされた東田沢沖において、2023年2月～3月の中層及び底層の流向流速を調べた。

〈結果の概要・要約〉

1 漁場環境、養殖ホタテガイのモニタリング

蓬田村における稚貝採取時にへい死貝はなく、殻長は12.4mmで、過去15年の平均値(5.5%、9.4mm)よりへい死率は低く、殻長は大きかった(図1、2)。平内町小湊における稚貝採取時のへい死率および殻長は、0.4%、9.1mmで、過去16年の平均値(1.6%、9.3mm)とほぼ同じであった(図3、4)。

2 やませ時の流速モニタリング

2023年2月15日に流速計を設置済みで回収は翌年度を予定している。

〈今後の課題〉

1 漁場環境、養殖ホタテガイのモニタリング

2021年9～10月に稚貝分散した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令和4年3月下旬に回収し、稚貝分散後のホタテガイの成長及びへい死率等、水温、流速、養殖施設の上下動のデータを解析する予定。

2 やませ時の流速モニタリング

2023年6月に流速計を回収し、流向流速を解析する予定。

〈主要成果の具体的なデータ〉

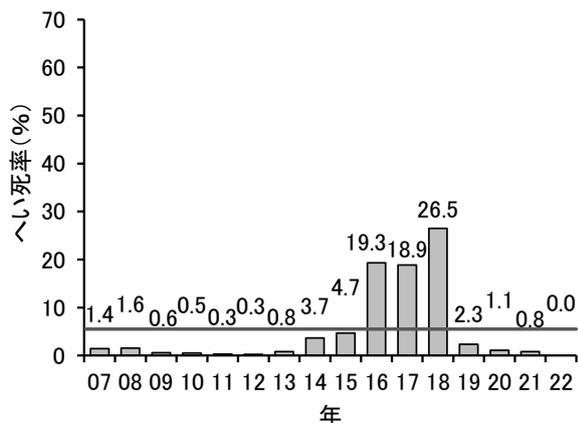


図1 蓬田村における稚貝採取時のへい死亡率
(横線は過去15年平均 (2007~2022年 平均5.5%))

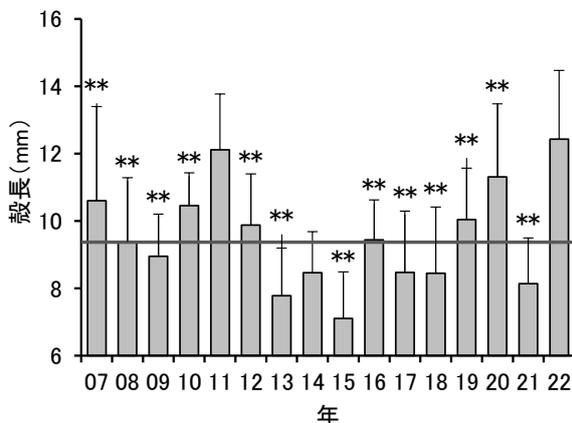


図2 蓬田村における稚貝採取時の殻長の推移
(バーは標準偏差、2022年と比較して**は $p < 0.01$ で有意差あり、横線は過去15年平均 (2007年~2021年平均9.4mm 2022年12.4mm))

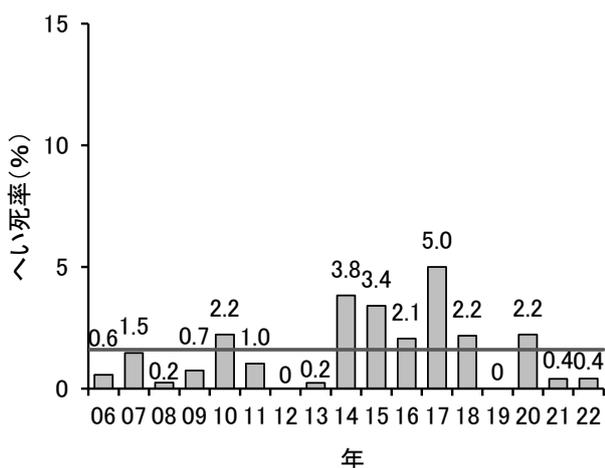


図3 小湊における稚貝採取時のへい死亡率
(横線は過去16年平均 (2006~2022年 平均1.6%))

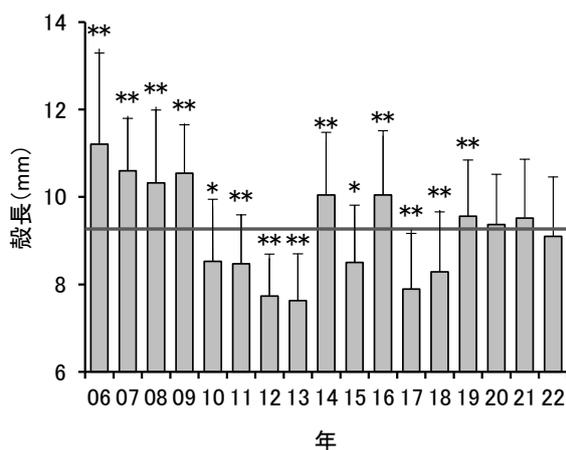


図4 小湊における稚貝採取時の殻長の推移
(バーは標準偏差、2022年と比較して**は $p < 0.01$ で有意差あり、*は $p < 0.05$ 有意差あり、横線は平年値 (2006年~2021年平均9.3mm、2022年9.1mm))

〈次年度の具体的な計画〉

1 漁場環境、養殖ホタテガイのモニタリング

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。

2 やませ時の流速モニタリング

2021年7月~10月のやませ時の流向流速及び東湾ブイの風向風速等と併せて検証を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	ICTを利用したホタテガイ養殖作業の効率化技術の開発事業		
予算区分	運営費交付金(青森産技)		
研究実施期間	2019～2023年度		
担当者	小谷 健二		
協力・分担関係			
<p>〈目的〉</p> <p>ホタテガイのへい死予測技術を開発するとともに、2013年度に開発した成長予測技術と合わせて、生産量予測技術を開発する。</p> <p>〈試験研究方法〉</p> <p>1 玉付け影響試験、稚貝分散時期別試験</p> <p>2021年9～12月に湾内12地点において設定した、稚貝分散時期が異なる試験区を2022年4月に回収し、生死貝数を計数してへい死率を求め、生貝30個体の殻長、全重量、軟体部重量を測定した他、異常貝の有無を確認して異常貝率を求めた。また、施設幹綱に取り付けていた観測機器(水温計、深度計及び加速度計)を回収して漁場環境データを取得し、へい死に関連があるとして選定した3要素(稚貝分散時期、異常貝率、施設の振動)とへい死率との関連性について調査した。</p> <p>また、2022年9月～2023年1月に湾内10地点に稚貝分散時期が異なる試験区を設定した。</p> <p>2 へい死予測、生産量予測技術の開発</p> <p>試験で得られたデータを解析し、へい死予測式、生産量予測式の作成を試みた。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>1 玉付け影響試験、稚貝分散時期別試験</p> <p>成長後のへい死率は、いずれも低く、分散時期との関連は見られなかった(図1)。また、異常貝率との関連は認められず(図1、2)、施設の振動においては機器の不調により有効なデータが得られなかった。</p> <p>2020～2022年度の3ヵ年分のデータを基に稚貝分散時期、異常貝率との関係を解析したところ、いずれも明確な相関関係は確認されなかった(図2、3)。この要因として、2020～2022年度はいずれも冬季水温が平年並みから平年よりも高く、ホタテガイが活発に摂餌し、体力のある貝が多かったことから、全体的に異常貝率が低く、稚貝分散時期や施設の振動によるへい死率が生じにくかったためと考えられた。</p> <p>2 へい死予測、生産量予測技術の開発</p> <p>上記試験結果から、へい死に関連があるとして選定した3要素とへい死率にはいずれも明確な相関関係が見られず、へい死予測式を求めることができなかった。そのため、過去の試験データを含め、へい死に関連がある要素を再検証し、重回帰分析によるへい死予測技術を検討した。その結果、成長後のへい死において、西湾と東湾の冬季水温が平年よりも低い年における有効なへい死予測式(西湾：$\text{へい死率} = -0.123 \times (\text{青森ブイ1} \sim 2\text{月の日平均水温と直近15年間の平均値との偏差の積算値}) + 0.136 \times (\text{蟹田の2} \sim 3\text{月の西風}10\text{m/s以上の出現頻度}) - 4.920$、東湾：$\text{へい死率} = -0.046 \times (\text{東湾ブイ12} \sim 2\text{月の日平均水温と直近15年間の平均値との偏差の積算値}) + 0.095 \times (\text{東湾ブイ3月の西風}15\text{m/s以上の出現頻度}) + 0.035 \times (\text{平館ブイ2} \sim 3\text{月の南下流}0.2\text{m/s以上の出現頻度}) - 4.548$)を得た(図5、6)。また、冬季水温が平年並みから平年よりも高い年については、西湾、東湾いずれもへい死率が低く、その差も小さいため、へい死予測式の必要性がないと判断した。</p>			

〈主要成果の具体的なデータ〉

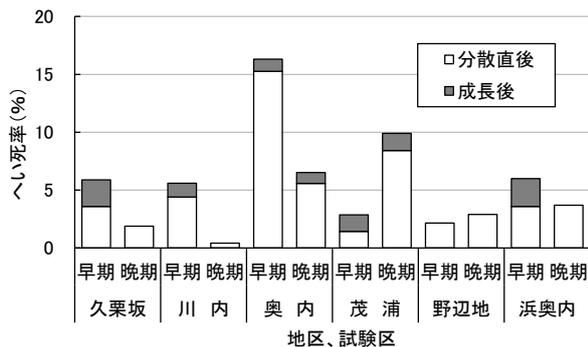


図1. 試験終了時におけるへい死率

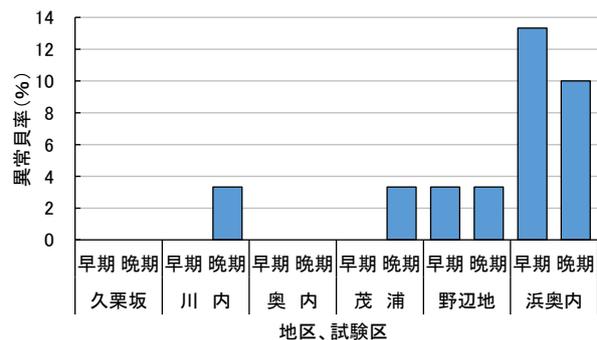


図2. 試験終了時における異常貝率

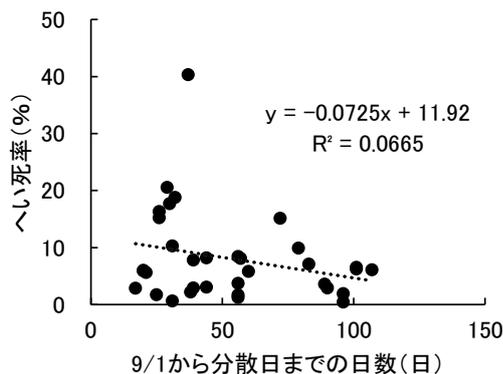


図3. 分散作業開始までの日数とへい死率の関係

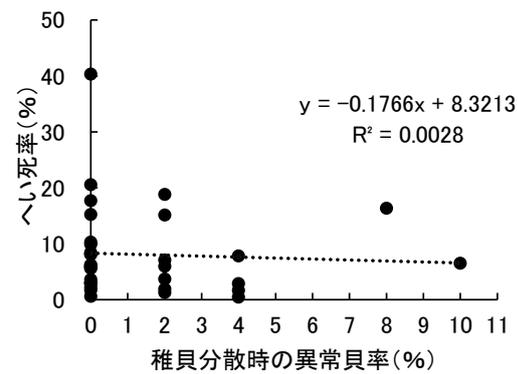


図4. 稚貝分散時の異常貝率とへい死率の関係

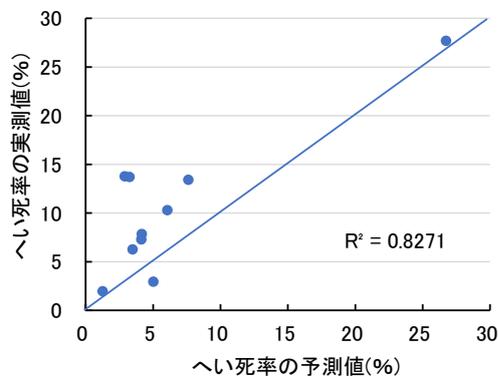


図5. 西湾の冬季水温が平年よりも低い年における成長後のへい死率の予測値と実測値の関係

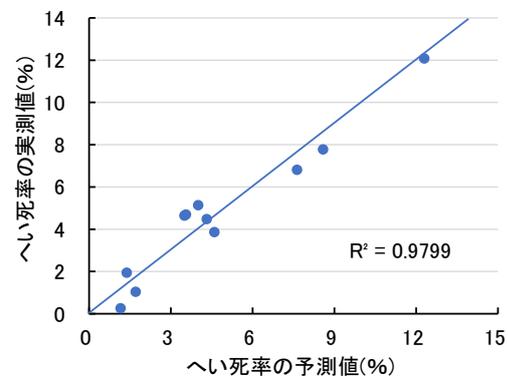


図6. 東湾の冬季水温が平年よりも低い年における成長後のへい死率の予測値と実測値の関係

〈今後の課題〉

残りの稚貝分散直後のへい死予測技術及び生産量予測技術を開発する必要がある。

〈次年度の具体的な計画〉

2023年4月に2022年度に設置した10験区を回収し、同様の測定を行う。また、施設幹網に取り付けた観測機器を回収し、データを解析する。得られたデータに加え、過去の試験データも用いて、分散直後のへい死予測技術及び生産量予測技術を開発する。さらに、2023年秋にこれまでと同様の試験区を湾内複数地区に設定し、引き続きデータの収集を図る。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	ホタテガイ成貝づくりによる生産体制強化事業		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	2022～2024年度		
担当者	小谷 健二・佐藤 慶之介		
協力・分担関係			
<p>〈目的〉</p> <p>安定的な天然採苗に向けたホタテガイ成貝づくりを推進するため、漁場環境変化に対応する成貝の適正な養殖方法を検討するとともに、成貝養殖時の阻害要因となるサンカクフジツボ等の付着生物ラーバの発生状況を把握し、その対策を検討する。</p> <p>〈試験研究方法〉</p> <p>1 成貝の適正養殖方法に関する試験</p> <p>(1) 養殖方法別試験</p> <p>2022年5、6、10月に青森市奥内及び野辺地町の漁業者の養殖施設、久栗坂実験漁場及び川内実験漁場の養殖施設において、2021年産貝を用いて養殖作業、養殖籠の種類及び養殖籠1段当りの収容枚数別に試験区をそれぞれ設定した。ホタテガイのへい死率や異常貝率などの成育状況及び漁場環境を調べるため、各地区の施設幹綱にメモリー式の水温計、流行流速計及び加速度計を設置した。</p> <p>(2) 物理衝撃試験</p> <p>2023年2月に久栗坂実験漁場の養殖施設において、2021年産貝を用いて物理的衝撃の有無、回数別に試験区を設定した。</p> <p>2 付着生物ラーバに関する試験</p> <p>2022年4月より久栗坂実験漁場、川内実験漁場、青森市奥内及び野辺地町の漁業者養殖施設内の4地点（以下、久栗坂沖、川内沖、奥内沖、野辺地沖）において、プランクトンネットにより付着幼生を採取した。各定点の採取頻度は海況等での欠測を除き、久栗坂沖では10月～12月に毎週、その他の月は隔週、川内沖では隔週、奥内沖及び野辺地沖では10月～12月に毎週、1月～3月に隔週で採取した。また、地点別の付着生物の付着量を明らかにするため、2022年10月に空のパールネット1連を久栗坂沖、川内沖、奥内沖及び野辺地沖の4地点に垂下した。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>1 成貝の適正養殖方法に関する試験</p> <p>(1) 養殖方法別試験</p> <p>2022年5、6月の籠入替時、同年10月の籠入替時における各地点の2021年産貝のへい死率、異常貝率、殻長、全重量、軟体部重量を表1、2に示した。5、6月の籠入替時では、へい死率は0%、異常貝率は0～10%と低く、殻長は85.1～90.1mm、全重量は61.7～69.7g、軟体部重量は27.4～31.6gであった。</p> <p>(2) 物理衝撃試験</p> <p>試験開始時における各地点の2021年産貝のへい死率、異常貝率、殻長、全重量、軟体部重量を表3に示した。へい死率は2.1%、異常貝率は3.3%と低く、殻長は108.6mm、全重量は123.1g、軟体部重量は56.2gであった。</p> <p>2 付着生物ラーバに関する試験</p> <p>(1) サンカクフジツボラーバ</p> <p>2022年8月23日に付着直前のラーバが久栗坂沖で15.0個体/m³、川内沖で9.4個体/m³見られ、他の期間においては各地点でほとんど出現が見られなかった。</p> <p>(2) ユウレイボヤラーバ</p> <p>付着直前のラーバが久栗坂沖では2022年5月26日に12.2個体/m³でピークとなり7月以降はほと</p>			

んど出現が見られず、川内沖では2022年6月9日に7.8個体/m³でピークとなり7月以降はほとんど出現が見られず、奥内沖及び野辺地沖では全期間で出現が見られなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 2022年5、6月の籠入替時における測定結果

測定年月日	地区	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
2022年6月10日	奥内	0.0	2.0	90.1	4.8	61.7	8.7	27.4	4.6
2022年5月23日	久栗坂	0.0	0.0	89.2	5.5	69.7	11.1	31.6	5.4
2022年6月3日	野辺地	0.0	10.0	85.1	4.9	66.4	8.9	28.2	4.4
2022年5月24日	川内	0.0	0.0	87.5	5.0	64.2	8.7	26.9	4.2

表2 2022年10月の籠入替時における測定結果

測定年月日	地区	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
2022年10月26日	久栗坂	5.4	16.7	99.3	4.8	92.5	14.4	33.9	6.1
2022年10月14日	川内	4.0	0.0	94.9	3.9	81.9	9.6	28.2	4.2

表3 物理衝撃試験開始時における測定結果

測定年月日	へい死率 (%)	異常貝率 (%)	殻長(mm)		全重量(g)		軟体部重量(g)	
			平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
2023年2月15日	2.1	3.3	108.6	8.6	123.1	23.6	56.2	11.2

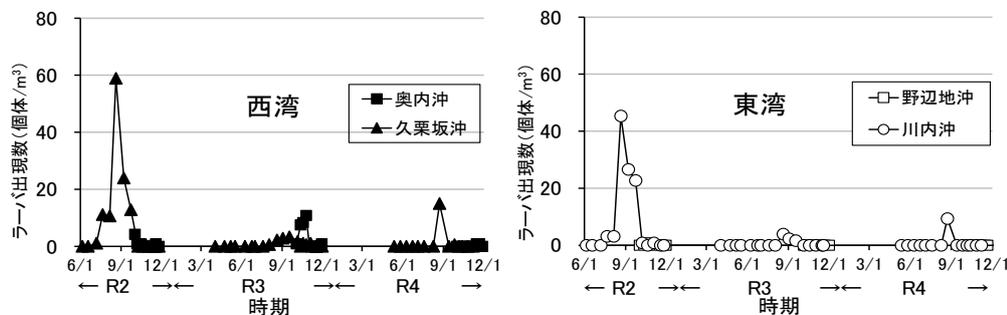


図1 サンカフジソボラーバ出現数の推移（令和2年6月～令和4年12月）

・令和元年の観察開始から現在までの最大値：西湾 59個体/m³、東湾 45個体/m³

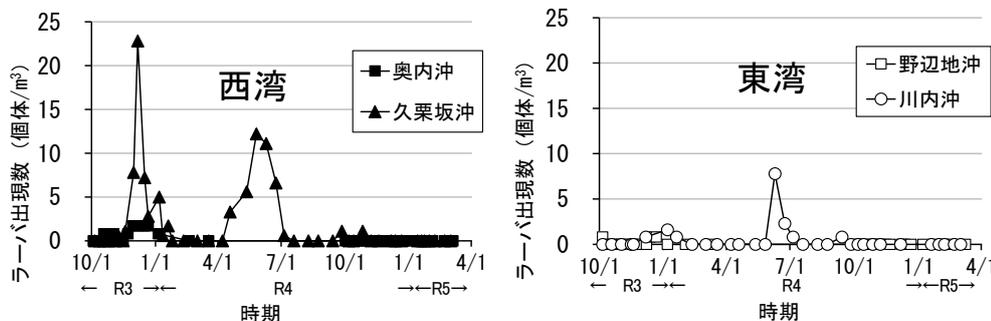


図2 ユウレイボヤラーバ出現数の推移（令和3年10月～令和5年2月）

・平成25年の観察開始から現在までの最大値：西湾 25個体/m³、東湾 10個体/m³

〈今後の課題〉

2023年4～5月に養殖方法別試験、物理衝撃試験のサンプル及び観測機器を回収し、成育状況及び漁場環境を調べる。また、2023年4月に4地点に垂下した空のパールネットを回収し、付着生物の付着量を調べる。

〈次年度の具体的な計画〉

引き続き同様の試験を実施し、データの蓄積を図るとともに、得られたデータをもとに成員の適正な養殖方法を開発し、付着生物ラーバの周年的な出現傾向を明らかにする。

〈結果の発表・活用状況等〉 なし。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	動体検知撮影によるホタテガイ籠内挙動モニタリング		
予算区分	運営費交付金（青森産技）		
研究実施期間	2022年度		
担当者	佐藤 慶之介		
協力・分担関係	なし		

〈目的〉

2021年度のタイムラプス撮影によるホタテガイ養殖籠内観測試験で課題となった「ピンポイントな連続撮影」を解決するため、動体検知機能等を備えたカメラにより、ホタテガイのへい死の一因である「ケガ」の前後のプロセスを把握し、新たなへい死対策を講じるための一助とする。

〈試験研究方法〉

(1) Gopro Labsを用いた汎用型水中撮影法の開発：画面に変化があった場合のみ動画撮影を開始するLabsの動体検知機能をGopro上で有効化し、その作動条件を検証した。また、安価かつ入手性を考慮した資材でハウジングを試作し、撮影性能及び水面下10m前後での耐久性について検証した。

(2) 重なり合いによる影響試験：2021年産貝を用い、パールネット1段に12枚を収容し、①ネットに接着しない接着無12枚区、②右殻をネットに接着した右殻12枚区と③左殻を接着した左殻12枚区、1段に24枚を収容し、④ネットに接着しない接着無24枚区、⑤うち12枚の右殻をネットに接着した右殻24枚区と⑥内12枚の左殻をネットに接着した左殻24枚区の6試験区を作成し、9月1日から33日間、所内棧橋に垂下した後、各試験区の貝の状態を比較した。

(3) 動体検知撮影による観察：(2)の④の試験区を対象に9月7日から2日間、また、パールネット1段に2022年産貝を250枚収容し久栗坂実験漁場の幹綱水深10mに垂下した試験区の10月15日から2日間、(1)で開発した水中撮影法にて動体検知撮影を行い、それぞれ籠内のホタテガイの挙動について観察した。

〈結果の概要・要約〉

(1) 水中ハウジングは、水没試験の結果、液体ろ過フィルタ用の透明ハウジングをベースとすることが適していた。動体検知撮影について、Gopro及び開発した水中ハウジング（図1）を使用し、熱暴走対策と外部バッテリーを付加した結果、最大27.6時間の撮影時間中、動体検知撮影で11.0時間分の映像が取得でき、実際の養殖現場での貝の動体検知撮影が可能となった。

(2) 12枚入れの試験区では接着した試験区、24枚入れの試験区では半数接着した試験区のへい死率が低く、さらに接着した試験区内、いずれも左殻接着の試験区で特にへい死率が低くなり、移動可能な個体数が多いとへい死率が高まると推定された（図2）。また、前年度の籠内撮影試験では、過密状態で高いへい死率と低い活動頻度が示され、重なり合いや左殻上面に姿勢を回復しようとするストレスがへい死要因の一つと考えられたが、これらのストレスの影響は移動可能な個体数よりも影響が少ないと推定された。

(3) 2021年産貝の試験区より15.3時間撮影の内5.2時間分の動体検知映像が得られ、一部の映像より、貝が遊泳し衝突して籠が振動する様子、閉殻時の水流に反応して周囲の貝が閉殻する様子等が観察された。2022年産貝の試験区より24.2時間撮影の内11.5時間分の動体検知映像が得られ、速い潮流時には平常時よりも狭い範囲で貝が積み重なり一部の貝が水面方向に遊泳する様子、波浪時には籠の上下動に連動して貝が揺れる等が観察された（図3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図1 動体検知用水中ハウジング

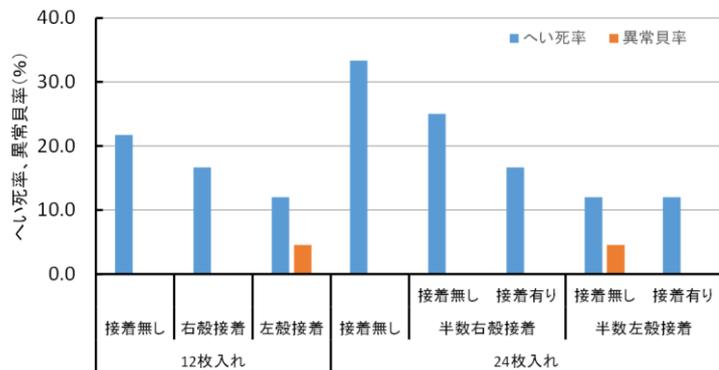


図2 ネットへの接着法によるへい死率及び異常貝率の変化



図3 稚貝の片寄り及び水面方向に遊泳する様子
(左図：投入直後の速い潮流下、右図：水深10m到達時点、
左図は上方が水面側となるよう画像を回転した)

〈今後の課題〉

- ・ 右殻接着よりも左殻接着でへい死率が低くなる理由は不明であり、今後検証を要する。
- ・ 一部条件下での映像のみであるため、今後は時化時、産卵期、低照度水深及び収容枚数等の複数の条件下にて撮影及び観察を重ね、へい死と貝の挙動の関連を検証する必要がある。
- ・ 意図しない場面で動体検知が作動した結果、不要な映像が長時間記録され、挙動の数値化の障害となったため、Labs設定の再検討や大容量データから選択的に映像解析する必要がある。
- ・ 開発した水中ハウジングは安価で収容力があるため、マイコンやSBCの付加が可能であり、予想される時化や日照にあわせて撮影開始を指定する等、より高度な条件での撮影が期待できる。

〈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	普及・育成	機関・部	水産総合研究所・企画担当・なつどまり
研究事業名	漁業後継者育成研修事業		
予算区分	受託事業(青森県)		
研究実施期間	2012～2025年度		
担当者	野呂恭成・小笠原大郎		
協力・分担関係	水産振興課、東青・三八・西北・下北地方水産事務所		

〈目的〉

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

〈研修結果〉

(1) 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

令和4年8月3日～9月9日

2) 受講生

受講生数は4名で、出身地内訳は平内町2名、野辺地町2名であった。

3) 研修内容

①水産知識 「青森県の水産業と水産総合研究所の研究概要」と題し、講義を行った。

②漁業技術 各種ロープワーク講習を行った。

実習船による沿岸漁業実習(カゴ漁業)を行った。

③視察研修 コロナ禍で開催せず。

(2) 資格取得講習

「賓陽塾」受講生のうち、希望者を対象に、漁業に就業する上で必要な資格取得講習を実施した。

1) 開催年月日：令和4年8月18日～8月26日のうちの4日間

2) 開催場所：講義は水産総合研究所。実技は青森市内

3) 資格：一級小型船舶操縦士1名、二級小型船舶操縦士1名、一級小型船舶操縦士への進級1名

4) 受講者数と試験結果：3名が受講し、全員合格した。

(3) 出前講座

漁業団体等からの要望がなく開催しなかった。

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	マツカワの漁港内における海面養殖技術開発試験事業		
予算区分	運営費交付金（青森産技）		
研究実施期間	2022～2026年度		
担当者	鈴木 亮		
協力・分担関係	下北ブランド研究所、龍飛ヒラメ養殖生産組合、小泊・佐井村漁業協同組合		

〈目的〉

地域の水産業の生産性・収益向上と新たな優良県産食材の創出を目指して、マツカワ養殖に関する技術を開発する。

〈試験研究方法〉

1 養殖用種苗の早期生産技術開発

(1) 早期生産種苗の作出

これまでの試験から平均体重7g以上で養殖を開始する必要がある、そのサイズの種苗を生産するのに120日以上を要することがわかっている。2022年産の受精卵を用いて、種苗生産期間を120日から90日まで短縮することを目指し、以下の方法で種苗生産試験を行った。

①前期生産（生物餌料期間）

これまでと同様に種苗生産期間は50日齢前後までとした。種苗生産終了の判断基準として、生物餌料であるシオミズツボウムシ及びアルテミアの給餌を終え、95%以上の個体が配合飼料を摂餌していることを条件とした。

飼育水槽はFRP製角型1.5t水槽から飼育を開始し、過密飼育を避けるため着底前の28日齢時にFRP製円型10t水槽へ移動した。

②後期生産（配合餌料期間）

飼育水槽はFRP円型10t水槽とし、飼育方法は給餌に関するもの以外、これまでと同様とした。また、61日齢で試験用5千尾を選別した。

給餌方法について、給餌量はこれまでの120%量で飽食給餌し、90日齢より18時から24時までの6時間ハロゲンランプを用い夜間給餌を行った。

(2) 早期生産種苗の成長特性

早期生産種苗の成長特性を把握するため、竜飛、小泊及び佐井地区にて、通常生産（120日）した種苗と成長の比較試験を行った。

2 養殖環境モニタリング調査

環境調査として漁港内の水温、溶存酸素を計測した。

〈結果の概要・要約〉

1 養殖用種苗の早期生産技術開発

(1) 早期生産種苗の生産技術開発

①前期生産（生物餌料期間）

ふ化仔魚2.5万尾を用いて種苗生産を行い50日齢で1.5万尾を取上げ、生残率は59.3%であった。2022年産の生残率は2021年産の73.9%と比べ、下回る結果となった。27日齢から発生が確認された腹部膨満症が、生残率を下げた原因と考えられた。

②後期生産（配合餌料期間）

目標としていた飼育期間90日で平均体重7gに対し、2022年産の90日目の結果は平均全長69.2mm、平均体重5.1gと、目標体重を下回っていた。この結果を受け、1日の給餌量を増やすため夜間給餌を行ったところ、97日目で平均全長77.6mm、平均体重7.6gとなり、目標サイズに達するまでの期間を24日短縮することができた。2021年産の給餌量2.13g/尾に対し、2022年産の給餌量は2.68g/尾と

125%であった。

餌料費は1尾あたりの給餌量が増えたため、3.2円/尾（前年比201%）と増額した。光熱費及び人件費については、飼育密度、水槽規模の違いから単純に比較はできないが、飼育日数の短縮により低減が図られたものと考えられた。

また、夜間給餌前の増重量は0.161g/日、夜間給餌後は0.357g/日であった。夜間給餌をより早期に行い、1日あたりの増重量を上げることで、更に飼育期間の短縮が可能と示唆された。

(2) 早期生産種苗の成長特性

早期生産種苗の成長は2023年2月末現在で、竜飛地区では平均全長260.2mm、平均体重288.4g（図1）、小泊地区では平均全長214.8mm、平均体重164.9g（図2）、佐井地区では平均全長229.1mm、平均体重210.8g（図3）と、通常生産種苗と同等の成長であった。

2 養殖環境モニタリング調査

佐井漁港内の水温は2022年8月に最高水温24.9℃を記録した（図4）。陸上水槽内の水温と同様の推移であった。溶存酸素量については、1-5月は8mg/L以上、6月以降は8mg/L以下で、最低は5.4mg/Lであった（図5）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

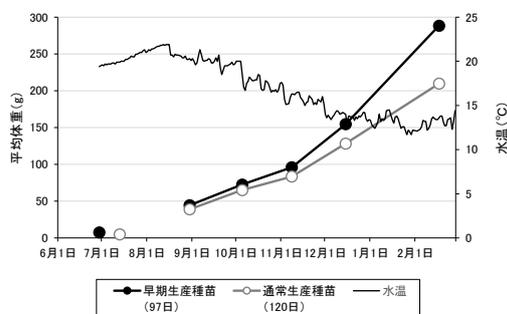


図1 竜飛地区の平均体重の推移

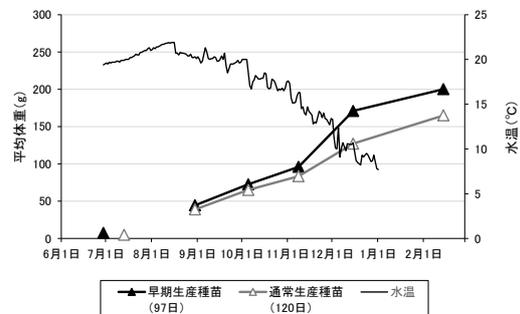


図2 小泊地区の平均体重の推移

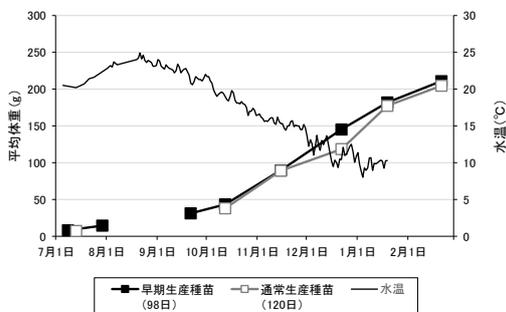


図3 佐井地区の平均体重の推移



図4 漁港内の水温の推移

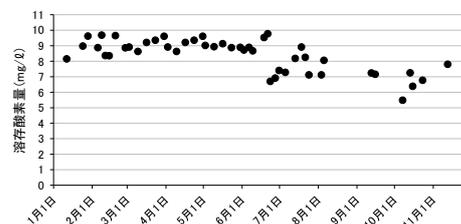


図5 漁港内の溶存酸素量の推移

〈今後の課題〉

養殖用種苗作出の飼育日数の短縮。

〈次年度の具体的な計画〉

夜間給餌を早期に開始。早期生産種苗の成長特性把握のため継続して3地区で陸上水槽において飼育試験を実施。漁港内での海面養殖試験を実施。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和4年度マツカワ養殖検討会にて報告を行った。

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	2015～2022年度		
担当者	中山 凌・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〉

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、標識（腹鰭抜去、外部装着）の有無を確認した（表1）。

表1 標識マコガレイの放流状況

生産年度	放流年月日	日齢(日)	平均全長(mm)	放流尾数※(尾)	標識尾数(尾)	放流場所	標識種類
2015	2017/3/30	79	-	850	850	野辺地川河口干潟域	有眼側腹鰭抜去
2016	2017/3/30	100	20.7-21.5	58,500	0	野辺地川河口干潟域	なし
2016	2017/4/27	128	-	22,000	0	野辺地川河口干潟域	なし
2016	2017/6/6	168	35.9	20,000	0	野辺地川河口干潟域	なし
2016	2017/6/6	168	45.2	3,673	3,673	野辺地川河口干潟域	無眼側腹鰭抜去
2017	2018/5/14	150	20.1-28.3	8,300	0	野辺地川河口干潟域	なし
2017	2018/7/10	207	48.5	3,000	0	野辺地川河口干潟域	なし
2017	2018/8/2	230	53.4	1,500	0	堤川河口	なし
2017	2018/10/21	310	63.7	500	500	堤川河口	有眼側腹鰭抜去
2017	2019/4/19		164	337	337	野辺地川河口干潟域	無眼側腹鰭抜去
2017	2018/3/15	81	18	17,300	0	野辺地川河口干潟域	なし
2018	2019/3/11	79	14.8	7,000	0	野辺地漁港	なし
2018	2020/2/10	405	110.5	1,238	1,203	野辺地川河口干潟域	有眼側腹鰭抜去
2019	2020/5/13	145	32.1	10,848		野辺地川河口干潟域	なし
2019	2020/6/18	180	49	4,271	1,942	野辺地沖	有眼側腹鰭抜去
2019	2021/2/18	425	118	1,969	1,894	野辺地漁港	有眼側腹鰭抜去
2020	2021/3/17	90	15.0	89,000		野辺地漁港	なし
2020	2021/4/22	126	30.2	4,500		野辺地漁港	なし
2020	2021/11/12	330	106	4,026	3,357	野辺地川河口干潟域	無眼側腹鰭抜去
2021	疾病発生のため未実施						

※調整放流を除く。

〈結果の概要・要約〉

2022年12月9日から12月28日まで期間のうち、マコガレイの水揚げがあり、かつ市場調査が実施できた2日間で確認されたマコガレイ計890尾について標識の有無を確認したところ、腹鰭抜去個体が3尾発見された（混入率0.34%）（表2）。2014年以前の標識である外部装着型標識は確認されなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表2 発見された標識個体の概要

漁獲日	全長 (cm)
2022/12/9	32.6
2022/12/9	34.4
2022/12/9	29.8

〈今後の課題〉

有効な標識の種類や方法の検討、および放流効果の推定。

〈次年度の具体的計画〉

放流効果調査事業の対象種に含まれている場合は実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

なし。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・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	2015～2022年度		
担当者	高橋 拓実		
協力・分担関係	（公社）青森県栽培漁業振興協会・西北地方水産事務所・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

（公社）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、深浦町北金ヶ沢地先に放流した。

(2) 市場調査

放流効果を把握するため、2022年2月～2023年2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

（公社）青森県栽培漁業振興協会が種苗生産し、右腹鰭抜去を施した平均全長75.4mmの当歳魚12,000尾（うち2,000尾は無標識）を2022年10月31日に深浦町北金ヶ沢地先に放流した（表1）。2010～2021年度までは北金ヶ沢漁港岸壁から放流を行っていたが、2022年度は標識魚の回収率向上を期待し、北金ヶ沢地先の船上から放流を実施した。

(2) 市場調査

2022年3月～2023年2月に市場に水揚げされたキツネメバル計1,129尾について、標識（腹鰭抜去）の有無を確認したが、標識魚は確認できなかった（表2）。2013年以降は継続して10,000尾以上を標識放流できていることから、引き続き市場調査を実施し、放流効果の推定を行う。

〈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〉

令和4年度増養殖関係研究開発推進会議魚介類生産技術部会冷水性海産魚類分科会で発表。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 2010年からのキツネメバル当歳魚の放流結果

放流月日	放流場所	平均全長 (mm)	放流尾数 (尾)	うち 標識尾数	標識部位 (腹鰭抜去)
2010/11/19	北金ヶ沢漁港	67	9,850	2,400	右・腹鰭
2011/10/27	北金ヶ沢漁港	69	5,800	5,800	左・腹鰭
2012/10/18	北金ヶ沢漁港	67	5,500	1,500	右・腹鰭
2013/10/10	北金ヶ沢漁港	67	10,000	10,000	左・腹鰭
2014/10/10	北金ヶ沢漁港	71	10,000	10,000	右・腹鰭
2015/11/18	北金ヶ沢漁港	67	10,000	10,000	左・腹鰭
2016/11/21	北金ヶ沢漁港	67	10,000	10,000	右・腹鰭
2017/10/19	北金ヶ沢漁港	76	10,000	10,000	左・腹鰭
2018/10/22	北金ヶ沢漁港	77	10,000	10,000	右・腹鰭
2019/10/21	北金ヶ沢漁港	72	12,000	12,000	左・腹鰭
2020/10/28	北金ヶ沢漁港	87	13,200	13,200	右・腹鰭
2021/11/8	北金ヶ沢漁港	70	10,000	10,000	左・腹鰭
2022/10/31	北金ヶ沢地先	75	12,000	10,000	右・腹鰭

表2 放流年ごとの再捕尾数

再捕年	放流年 放流尾数 (鰭抜去)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2013		1								
2014			1							
2015										
2016				1						
2017					1	2				
2018					2		1	1		
2019							1			
2020										
2021										1
2022										
合計		1	1	1	3	2	2	1	0	1

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	2011～2022年度		
担当者	鈴木 亮・高橋 拓実		
協力・分担関係	青森市水産振興センター・後潟漁協		

〈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陸奥湾来遊稚魚の動向と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全長組成調査
 - (2) 調査場所：青森市後潟・奥内沖
 - (3) 調査期間：2022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（ダートタグ）
 - (2) 放流場所：東通村尻労沖
 - (3) 放流月日：2022年7月11日

〈結果の概要・要約〉

- 1 ウスメバル（陸奥湾来遊稚魚の動向）

2022年に採集したウスメバル稚魚は9.2千尾で前年比28.7%となり、500尾と最も採集数が少なかった2011年に次いで、過去2番目に少ない採集数であった。平均全長は、直近5か年の中では最も大きく24.6mmであった。採集月については、2015-2017、2020、2021年と同様に5月に多く採集された。採集時期の水温について5月はやや高め～かなり高め、6月はかなり高め～平年並みで推移していた。
- 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2歳まで育成し、そのうち750尾にダートタグ標識を装着し、2022年7月11日に太平洋側の尻労沖へ放流した。（表2）。

2021年までの再捕実績は9件で、2022年の再捕報告はなかった（表3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 ウスメバル採集結果

採集時期	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
5月	6,200	238	500	71,000	500	40,000	30,000	13,000	25,000	8,000	17,600	21,000	8,950
6月以降	92,500	262	37,000	83,000	13,500	5,000	5,000	1,000	45,000	10,300	1,150	11,000	300
合計	98,700	500	37,500	154,000	14,000	45,000	35,000	14,000	70,000	18,300	18,750	32,000	9,250
平均全長 (mm)	27.4	26.2	28.5	24.9	29.3	25.4	14.2	14.2	24.1	18.6	21.0	22.8	24.6

表2 ウスメバル標識放流結果

放流月日	放流場所	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	
2022/7/11	尻労前沖 (船上放流)	2020年	2歳	1,200 (内750尾標識)	155	71.2	赤色ダーツタグ (AOMORI 017-755-2155 No. 0251-0950) ピンクダーツタグ (AOMORI 017-755-2155 No. 1751-1800)
					147-164	60-84	

表3 ウスメバル採捕報告結果

再捕					放流				
年月日	経過 日数	場所	全長 (cm)	体重 (g)	年月日	放流場所	年齢	平均 全長 (cm)	平均 体重 (g)
2013/1/16	413	青森県鱸作沖 魚礁付近	15	41	2011/11/30	深浦漁港内 (船上放流)	1歳	12	25
2013/3/20	839	青森県権現崎沖 (水深53m)	20	100	2010/12/2	小泊漁港 (岩盤)	1歳	12	26
2016/5/20	1,632	青森県深浦町 深浦地先	25	700	2011/11/30	深浦漁港内 (船上放流)	1歳	12	25
2016/6/17	1,660	秋田県岩館沖 水深120~130m	20-22	300	2011/11/30	深浦漁港内 (船上放流)	1歳	12	25
2016/6/17	1,660	秋田県八森沖テリ場 水深120~130m	20-22	300	2011/11/30	深浦漁港内 (船上放流)	1歳	12	25
2017/6/20	733	青森県風間浦村 蛇浦地先	-	-	2015/9/17	尻労沖 (船上放流)	2歳	13	40
2017/6/20	733	青森県風間浦村 蛇浦地先	-	-	2015/9/17	尻労沖 (船上放流)	2歳	13	40
2019/3	-	青森県大畑沖 (水深68m)	22	170	2015/9/17	尻労沖 (船上放流)	2歳	13	40
2019/3	-	青森県大畑沖 (水深68m)	20	130	2015/9/17	尻労沖 (船上放流)	2歳	13	40

2022年は再捕報告なし

※ 年齢は4月1日起算

〈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 (幼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

〈次年度の具体的計画〉

1~2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〉

令和4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（野辺地漁協）		
研 究 実 施 期 間	2022 年度		
担 当 者	中山 凌・高橋 拓実		
協 力 ・ 分 担 関 係	野辺地町漁業協同組合		

〈目的〉

マコガレイ陸奥湾系群の安定化および資源造成へ寄与するため、野辺地産マコガレイの効果的な種苗作出方法を検討する。

〈試験研究方法〉

野辺地町地先で漁獲されたマコガレイを当研究所に搬入し、人工授精で得られたふ化仔魚の成長と生残を調査した。人工授精は2022年12月13日（第1回次）にマコガレイ親魚7尾（雌3尾、雄4尾）、12月14日（第2回次）に親魚7尾（雌3尾、雄4尾）、12月21日（第3回次）に親魚11尾（雌4尾、雄7尾）を用いて行った。得られた受精卵を、プラスチックコンテナにポリエチレンネットを貼り付けたふ化盆に塗布し、0.6t角型水槽内に垂下して卵管理を行った。卵塗布ふ化盆は第1回次で3枚、第2回次で3枚、第3回次で4枚作成した。積算水温が60℃前後になった時点で、受精率の高かった第2回次からふ化盆1枚を20t円型飼育水槽へ（以下、2-②群）、第3回次のうち2枚をそれぞれ異なる10t円型飼育水槽へ移動した（以下、3-③群および3-④群）。残りはそのまま角型水槽で一定期間維持したのち、廃棄した。ふ化した仔魚はそのまま飼育水槽で飼育を行った。初期飼育について、2-②は飼育水槽横で連続培養したワムシを常時給餌する「半ほっとけ飼育」法を、3-③および3-④については定刻に一定量のワムシを給餌する通常飼育法を用いた。

〈結果の概要・要約〉

1 第1回次

第1回次についてはふ化盆作成後の経過観察において、受精卵が殆ど確認されなかったため、12月16日を以て3枚全てを廃棄処分とした。

2 第2回次

2-②群について、受精率は93.8%であり、得られたふ化仔魚は29.3万尾、平均全長3.6mmで、ふ化率は67.6%であった（表1）。27日齢の時点で半ほっとけ飼育を終了し、その時の稚魚数は11.9万尾で平均全長は8.2mm、生残率は40.6%であった。その後飼育を継続していたものの、58日齢の時点でへい死が確認され、その後の検査でマコガレイ型アクアレオウイルスが検出されたため、60日齢の時点で7.0万尾全数について殺処分を行った。

3 第3回次

3-③群について、受精率は77.1%であり、得られたふ化仔魚は22.1万尾、平均全長3.9mmで、ふ化率は92.5%であった（表1）。その後、何度か調整放流を行いつつ飼育を継続し、最終的に放流直前の75日齢での稚魚数は1.1万尾で平均全長は25.7mm、生残率は7.1%であった（調整放流分を除く）（表2）。

3-④群について、受精率は58.5%であり、得られたふ化仔魚は8.3万尾、平均全長4.3mmで、ふ化率は59.4%であった。その後飼育を継続し、47日齢時点で全数を調整放流した。調整放流時の尾数は8.3万尾で平均全長10.8mm、生残率は96.3%であった（表2）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 採卵からふ化までの結果

回次	採卵日	採卵～卵管理					ふ化状況			
		ふ化盆 番号	採卵量 (g)	受精率 (%)	受精卵数 (万粒)	水温 (°C)	ふ化日	ふ化尾数 (万尾)	全長 (mm)	ふ化率 (%)
2	2022/12/14	②	231.0	93.8	43.3	6.6-10.1	2022/12/26	29.3	3.6	67.6
3	2022/12/21	③	155.0	77.1	23.9	6.9-11.0	2023/1/1	22.1*	3.9	92.5
		④	119.5	58.5	14.0		2023/1/1	8.3	4.3	59.4

*ふ化後5日目の値に基づく

表2 種苗生産の結果

飼育群	ふ化仔魚の収容			放流時の稚魚の状況				生残率 (%)	備考
	収容日*	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)	飼育 期間	水温 (°C)	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)		
2-②	2022/12/21	3.6	29.3	-	-	-	-	-	60日齢時(2/24)にアクアレオ (マコガレイ型)陽性のため 全尾殺処分
3-③	2022/12/28	3.9	30.4	75	7.3-16.5	25.7	1.1	7.1	
3-④	2022/12/28	4.3	8.3	-	-	-	-	-	47日齢時(2/17)に 全尾(8.3万尾)調整放流

*角型0.6 t水槽からふ化盆を移動した日.

-: 未測定または該当なし.

〈今後の課題〉

魚病発生の予防、早期検出のための対処・対策法の構築および体制づくり。

〈次年度の具体的計画〉

地元漁協の依頼を受けて、継続して試験を実施する予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元漁協へ試験結果を報告した。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	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	2022年度		
担当者	中山 凌・鈴木 亮		
協力・分担関係	車力漁業協同組合		

〈目的〉

マコガレイ日本海系群の安定化および資源造成へ寄与するため、つがる市車力産マコガレイの効果的な種苗作出方法を検討する。

〈試験研究方法〉

1 種苗生産

つがる市車力地先で漁獲されたマコガレイを当研究所に搬入し、人工採卵およびふ化仔魚を用いた仔稚魚の成長と生残を調査した。人工採卵は2022年3月31日にマコガレイ親魚14尾（雌7尾、雄7尾）を用いて行った。人工採卵で得られた受精卵を、プラスチックコンテナにポリエチレンネットを貼り付けたふ化盆に塗布し、0.6t角型水槽内に垂下して卵管理を行った。卵塗布ふ化盆は合計で3枚作成し、積算水温が60℃になった時点でうち1枚を10t円型飼育水槽へ移動した。残り2枚はそのまま角型水槽で管理し、槽内でふ化した仔魚約15万尾を別の10t円型飼育水槽へ移動した。

2 中間育成および放流

種苗生産試験で得られた稚魚を用いて、当研究所の陸上水槽にて中間育成を行った。育成した稚魚は全て車力漁港周辺に放流した。

〈結果の概要・要約〉

1 種苗生産

得られたふ化仔魚16.1万尾を用いて種苗生産試験を行った結果、平均全長11.2mmの稚魚7.0万尾が生産された。生残率は43.5%であった（表1, 2）。

2 中間育成および放流

生産された稚魚7.0万尾のうち、2.4万尾について2022年6月13日から中間育成を開始した。残り4.6万尾は6月6日に車力漁港内へ放流した。中間育成により最終的に残った稚魚2千尾を、車力漁港横の砂浜に放流した（表3, 4）。放流サイズは6月6日で平均全長11.2mm、11月2日で平均全長81.2mmであった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 採卵からふ化までの結果

採卵～卵管理						ふ化状況		
ふ化盆	採卵日	採卵量 (g)	受精率 (%)	受精卵数 (万粒)	水温 (℃)	ふ化日	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)
①	2022/3/31	87.0	74.4	12.9	9.8-11.2	2022/4/11	10.8	83.4
②	2022/3/31	162.0	75.1	24.3	9.7-10.9	2022/4/11	-	-
③	2022/3/31	76.0	90.6	13.8	9.7-10.9	2022/4/11	-	-

-: 未測定.

表2 種苗生産の結果

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 (°C)	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)	
2022/4/7*1	4.4	10.8	57	10.1-16.7	11.2	2.2	20.4
2022/4/12*2	4.4	5.3	57	10.1-16.7	11.2	4.8	90.6

*1 角型0.6t水槽からふ化盆を移動した日.

*2 角型0.6t水槽から稚魚を移動した日.

表3 中間育成の結果

開始時の状況			終了時の状況			生残率 (%)
開始日	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)	終了日	平均全長 (mm)	生残尾数 (万尾)	
2022/6/13	11.2	2.4	2022/11/2	82.1	0.2	8.3

〈今後の課題〉

生産過程における生残率の向上および省コスト化。

〈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した。

表4 放流結果

放流詳細		
放流 月日	平均全長 (mm)	放流尾数 (万尾)
2022/6/6	11.2	4.6
2022/11/2	82.1	0.2

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・三厩）		
予算区分	受託研究（小泊・下前・三厩漁協）		
研究実施期間	2022年度		
担当者	高橋 拓実・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、三厩漁業協同組合、青森市水産振興センター		

〈目的〉

流れ藻に付随して陸奥湾内へ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をして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

2022年5月12日から6月1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54箇所に設置したホンダワラ海藻トラップで、ウスメバル稚魚を採集した。

2 放流用種苗の育成

採集したウスメバル稚魚は、2022年6月2日及び6月16日の2回に分けて、青森市水産振興センターから当研究所へ運搬した。運搬したウスメバル稚魚は、当研究所の八角形型10トン水槽1面へ収容し、中間育成を開始した。7月15日に選別及び分槽を行い、八角形型10トン水槽2面に分けて育成した。中間育成後、2022年12月9日に三厩漁協、2023年2月7日に下前漁協及び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集

5月に8,950尾、6月に300尾、計9,250尾のウスメバル稚魚を採集した。

2 放流用種苗の育成（表1）

中間育成後の生残率は97.3%で、9,000尾の放流用種苗を得た。

2022年12月9日に平均全長74.4mm、平均体重6.6gの種苗2,000尾を三厩漁協へ、2023年2月7日に平均全長85.0mm、平均体重10.1gの種苗2,000尾を下前漁協へ、2,000尾を小泊漁協へ運搬した。三厩漁協は三厩沖水深40mの魚礁付近（写真1）、下前漁協は下前沖水深45mの魚礁付近（写真2）、小泊漁協は漁港内のホンダワラ藻場へ放流した（写真3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 放流用種苗の作出結果

中間育成 開始日	収容尾数 (尾)	収容開始サイズ		中間育成 終了日	取上げ尾数 (尾)	生残率 (%)	取上げサイズ		放流場所
		平均全長 (mm)	平均体重 (g)				平均全長(mm) [最大：最小]	平均体重(g) [最大：最小]	
2022/6/2 2022/6/16	9,250	24.7	—	2022/12/9	2,000	97.3	74.4 [94：54]	6.6 [13.9：1.8]	三厩沖 水深40m(魚礁設置付近)
				2023/2/7	2,000		85.0 [105：72]	10.1 [20.7：6.5]	下前沖 水深45m(魚礁設置付近)
					2,000				小泊漁港内 (ホンダワラ藻場)



写真1 三厩：魚礁付近へ放流（2022年12月9日）



写真2 下前：魚礁付近へ放流（2023年2月7日）



写真3 小泊：漁港内へ放流（2023年2月7日）

〈今後の課題〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

小泊、下前、三厩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、三厩漁業協同組合に試験結果の報告書で報告。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	日本海で育む磯根資源利用推進事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	2022～2023年度		
担当者	杉浦 大介・高橋 拓実		
協力・分担関係	西北地方水産事務所・風合瀬漁業協同組合		

〈目的〉

着水型ドローンを用いた海藻類の簡便な資源量推定手法を開発するため、アカモクが漁獲される風合瀬地先の藻場をモデル海域として、ドローン空撮による広域の藻場と底質の判別を行う。またドローン着水撮影によって種同定可能な海藻類を、潜水調査との比較に基づきリストアップする。

〈試験研究方法〉

1 潜水調査

2022年6月15日に調査を行った。海岸線とほぼ平行に距離100mのラインを3本（水深3.7-4.7m）、20m間隔で設定した。各ラインの左右0.5mずつ、計1m幅の範囲で海藻類の被度を観察し、距離10mの区画毎に集計した。

2 着水ドローン調査

機体カメラとしてGoPro Hero6 Blackを用いた。ビデオ解像度は720p、画角は広角とし、アングルは機体の進行方向に傾斜させ、フレームレートは60fpsとして以下の調査を行った。

(1) 空撮による広域の藻場と底質の判別

2022年6月21日に撮影を行った。潜水調査の各ラインに沿って高度30m、速度5m/sで飛行しながら動画を撮影した。Windows 10の「映画&テレビ」を用いて、動画から約4秒ごとに画像を抽出し、隣接画像が約40%重なるようにした。海底地形に基づき目視・手作業で画像を結合した。目視で藻場を判別できた場合、画像処理ソフトImageJのポリゴン選択機能を用いて藻場の輪郭を抽出し、面積を算出した。

(2) 着水撮影による海藻類の種同定

2022年6月21日と7月5日に撮影を行った。潜水調査の10m区画の中央付近に着水して動画を撮影した。水中での照度を補うため、機体にGoProライトモジュールを装着・点灯した。6月21日の調査では各ライン2-4区画で、7月5日の調査では各ライン5区画で着水・撮影した。

(3) 静止空撮動画を用いた水面反射の影響軽減

2022年6月9日に海岸付近の1地点において、高度20mで10秒間静止して動画を撮影した。動画編集ソフトPowerDirector 18 (Cyberlink) のレンズ補正機能を用いて動画の広角歪みを補正し、1フレームごとに32枚のPNG画像を取得した。統計解析環境Rで動作するプログラムTemporal minimum filter (TMF: 山口大学にて開発) を用いて、画像群の各ピクセルにおける最小輝度値を合成した画像を得た。

〈結果の概要・要約〉

1 潜水調査

各ラインの海藻被度は全種合計で88-92%だった。各ラインの大半の区画でノコギリモクとツルアラメが優占していた。アカモクの観察された区画は少なく、最も岸寄りのラインの2区画において被度20%で生育したほかは最大で被度5%だった。中間および沖合のラインでは区画によってヤツマタモクが被度10-20%で生育し、第2または第3優占種となっていた。

2 着水ドローン調査

(1) 空撮による広域の藻場と底質の判別

水深の浅い岸寄りのラインでは画像の結合は可能であり（図1）、目視で判別した藻場面積は1,516㎡（図1の全範囲の24.2%）だった。広角視野では周縁に歪みがあった。アングルを進行方向に傾けたため、太陽光を背にして飛行すると水面の反射の映り込みが軽減された。調査ライン外の極めて浅い水域では空撮でも優占種のアカモクが同定できた。

(2) 着水撮影による海藻類の種同定

着水撮影で種同定が可能だったのは、潜水調査で優占種だったノコギリモクとツルアラメといったサイズが大きく、また葉状部の形態が特徴的な種に限定された（図2）。潜水調査でそれらに次いで優占したアカモクやヤツマタモクは同定が困難だった。6月21日、7月5日の調査とも降雨による濁りの影響で海中の透明度はやや低かった。

(3) 空撮画像の質の改善

TMF適用前（図3A）と比べて、適用後の画像（図3B）は水面の反射の映り込みが軽減され、目視による海藻類と底質の識別が容易となった。他方、TMF適用後には海藻類や底質の輪郭のにじみも確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

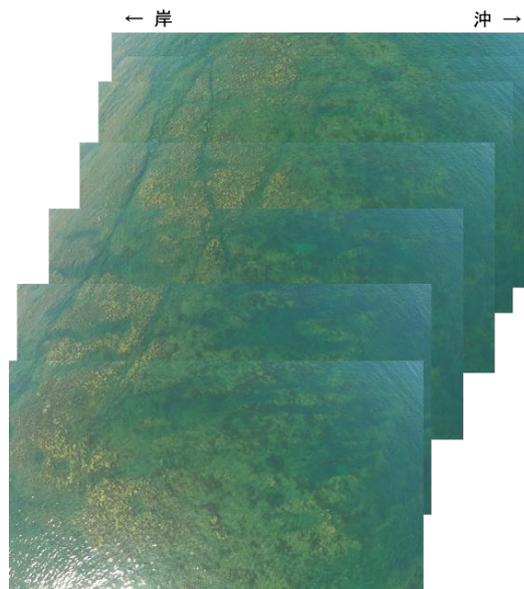


図1 6月21日の空撮画像
（岸ライン、目視で結合）



図2 6月21日（岸ライン）の水中画像
（淡黄色：ノコギリモク、濃緑褐色：ツルアラメ）

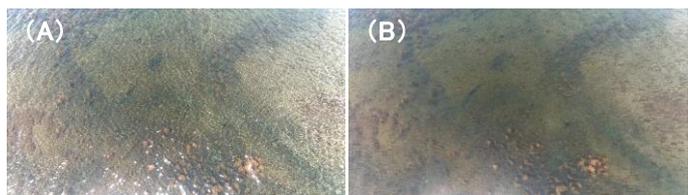


図3 6月9日の静止空撮動画由来の画像
（A）TMF適用前、（B）TMF適用後

〈今後の課題〉

- ・藻場面積の推定精度改善（TMFに適した画角およびアングル設定、TMF適用後の画像群のオルソ化）

〈次年度の具体的計画〉

- ・日本海沿岸におけるモニタリング調査、透明度の高まる9月末頃の調査

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・第3回および第4回日本海磯根資源利用推進協議会において調査結果の概要を報告した。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	藻場造成効果調査		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	2022年度		
担当者	鈴木 亮・杉浦 大介・中山 凌・高橋 拓実		
協力・分担関係	小泊・蓬田村・青森市・平内町・野辺地町・むつ市・川内町の各漁業協同組合		

〈目的〉

青森県の水産環境整備事業により日本海北部および陸奥湾に整備された増殖場の造成効果を把握し、また適切な利用・管理のための基礎情報を整理するため、海藻類の生育状況や魚介類の生息状況を把握する。

〈試験研究方法〉

調査は2022年9月から10月（秋季調査）と2022年12月から2023年2月（冬季調査）に行った。表1に調査地区、調査地点の基質および地点数を示す。各地点において下記の調査を実施した。以下、秋季調査についてのみ概要を示す。

- 海藻類の生育状況調査：各地区3本の調査線を設定した。各調査線上に2地点、計6地点を設定した。各地点50cm四方における海藻類の被度を記録した。枠内の植物を採取し、種毎に個体数（計数可能な種のみ）、湿重量を測定した。
- 底生動物の生息状況調査：海藻類と着底基質を競合する固着性動物は各地点50cm四方における被度を記録した。サザエ、アワビ類、ウニ類、ナマコ類は礁体1基の全体（投石、対照区では1-10 m²）の個体数とサイズを記録した。種毎に個体数、サイズ、湿重量を測定した。
- 魚類等の生息状況調査：各地点の半径約3m内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。

表1. 各地区における調査地点の基質および地点数

	日本海北部				陸奥湾			
	小泊	蓬田	野内	久栗坂	東田沢	野辺地	城ヶ沢	川内
増殖場	円形セピア×6	竜宮礁×3 投石×3	竜宮礁×3 投石×3	竜宮礁×3 投石×3	竜宮礁×6	竜宮礁×6	竜宮礁×3 投石×3	竜宮礁×3 投石×3
対照区	岩盤×1	砂泥×1	砂泥×1	砂泥×1	砂泥×1	砂泥×1	砂泥×1	砂泥×1

〈結果の概要・要約〉

- 海藻類の生育状況調査：礁体に生育した海藻類の被度は小泊、東田沢、野辺地で比較的高かった（表2）。陸奥湾のその他の地区では全体に低い傾向だった。蓬田、野辺地、城ヶ沢、川内の各地区の対照区ではスゲアマモが主体だった。
- 底生動物の生息状況調査：エゾアワビは小泊でのみ確認された（表3）。マナモコは陸奥湾の各地区で確認され、多くの地区では稚ナマコの発生が確認された。キタムラサキウニは久栗坂で14.3個体/礁体と非常に多く、小泊で5.7個体/礁体、野内で6.3個体/礁体とやや多かった。サザエは小泊の礁体でのみ、36個体/礁体と高い密度で確認された。
- 魚類等の生息状況調査：礁体周辺では計1-7種、投石周辺では計2-6種の魚類が観察された（表4）。対照区では0-6種であり、小泊で最も多様だった。個体数は小泊を除く全地区で礁体や投石の方が対照区より多かった。いずれの地区においても魚介類の卵塊は確認されなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表2. 秋季調査における海藻被度（各地点の平均値。対照区の（ ）内はスゲアマモの被度）

	小泊	蓬田	野内	久栗坂	東田沢	野辺地	城ヶ沢	川内
礁体	29.7	3	2.7	10.3	41	24.8	3	6
投石	-	5.7	1.3	4.3	-	-	7.7	6.3
対照区	20 (0)	1 (30)	0 (0)	0 (0)	5 (0)	6 (30)	0 (10)	0 (30)

表3. 秋季調査における水産有用底生動物の個体数（各地点の平均値：礁体は1基分、投石と対照区は1㎡あたり数量）

		小泊	蓬田	野内	久栗坂	東田沢	野辺地	城ヶ沢	川内
キタムラサキウニ	礁体	5.7	0	6.3	14.3	2.8	0	0	0
	投石	-	0	4	6.7	-	0	0	0.2
	対照区	0.6	0	0	0	0	0	0	0
サザエ	礁体	36	0	0	0	0	0	0	0
	投石	-	0	0	0	0	0	0	0
	対照区	0.1	0	0	0	0	0	0	0

表4. 秋季調査における魚類の種数（各地点の合計値）および個体数（各地点の平均値）

		小泊	蓬田	野内	久栗坂	東田沢	野辺地	城ヶ沢	川内
種数	礁体	7	2	1	2	4	5	2	4
	投石	-	6	2	4	-	-	3	6
	対照区	6	1	0	0	1	0	0	0
個体数	礁体	29.3	5	0.3	1	34.8	42.3	1	2.3
	投石	-	15.3	0.7	3.7	-	-	1.3	6
	対照区	145	1	0	0	6	0	0	0

〈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〉

青森県漁港漁場整備課へ日本海北部地区外漁場モニタリング調査報告書で報告した。

II 内水面研究所

研究分野	増養殖技術	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	「青い森紅サーモン」生産力強化事業		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	2022～2023年度		
担当者	鳴海 一侑		
協力・分担関係	工業総合研究所・奥入瀬川鮭鱒増殖漁業協同組合・野辺地川漁業協同組合		

〈目的〉

「青い森 紅サーモン」の生産量の増大に向けて、養魚場の確保や養魚場でも増産技術の確立を図るほか、養殖業者の生産力の強化に取り組む。

〈試験研究方法〉

1 水質等環境調査

2022年7月から新規養魚場候補(奥入瀬川鮭鱒増殖漁協・相坂ふ化場、野辺地川漁協・フィッシングパーク)において定期的に水温、溶存酸素量等の測定を行った。

2 成長段階別養殖試験

2022年7月26日、奥入瀬川鮭鱒増殖漁協・相坂ふ化場のふ化槽2基に発眼卵1,000粒を収容し、2022年8月19日にふ化率、浮上率、奇形率、ふ化仔魚の体重を測定した。

2022年6月21日、同ふ化場の屋外サケ蓄養池40tに平均体重1.09kgの成魚候補122尾を輸送し、同年11月18日まで育成試験を行った。

2022年10月14日、フィッシングパークの屋外池9tに平均体重220gの幼魚150尾を収容し、飼育試験を開始した。

3 多量給餌試験

相坂ふ化場のふ化仔魚は、餌付け終了の体重5gから体重20g前後の稚魚までふ化槽で飼育した。給餌量は、ライトリッツの給餌率表に従い1.0倍を標準給餌、1.2倍を多量給餌とし、魚体重を2週間毎に測定し給餌量の補正を行った。その後、2022年11月21日に屋内サケ稚魚池2面に各240尾を収容し、同様の給餌量での試験を継続している。

4 飼育環境モニタリングシステムの検討

飼育環境データ(溶存酸素量等)のモニタリングシステムを工業総合研究所と共同で開発し、2022年11月18日から内水面研究所内にて試運転を行った。

〈中間結果の概要・要約〉

1 水質等環境調査

2022年7月～翌2月の相坂ふ化場での発眼卵のふ化に用いた飼育水は、水温7.8～15.3℃、溶存酸素量は4.81～9.56mg/lで推移した(図1)。サケふ化場が稼働する9月以前はふ化槽で溶存酸素量が低い状態が続いていたが稼働後に改善した。2月に水温が大きく低下したが水量不足を補うために河川水を引き込んだためと考えられる。同様に成魚候補用の飼育水も2月に水温が低下したが、溶存酸素量は8.34～10.07 mg/lで推移した。飼育に用いたさけ蓄養池は、施設下流側であるため上流から飼育池へ向かう過程で酸素が溶け込んだものと考えられる(図2)。

フィッシングパークの屋外飼育水は、8月～翌1月の期間で水温2.9～17.8℃、溶存酸素8.35～10.46mg/lで推移した。

2 成長段階別養殖試験

相坂ふ化場では、2022年8月3日に発生した豪雨により泥水が流入するなどの被害を受けたが、ふ化仔魚のふ化率は87.0%、浮上率79.3%、奇形率5.3%であった。豪雨の被害を受けなかった内水面研究所と比較してもふ化率は4.6%劣る程度であり、豪雨被害は少なかった。

成魚候補の試験終了時の平均体重は2.51kgで出荷可能サイズの2.0kgを超えた。飼育水の水温、溶存酸素量ともにサーモン養殖に最適と考えられた。

フィッシングパークで飼育試験中の幼魚は、2023年1月12日現在で、平均体重380gまで順調に成長した。

3 多量給餌試験

屋内サケ稚魚池に収容前までのふ化仔魚の成長は、多量給餌群は平均体重5.4gから23.5g、標準給餌群では平均体重6.1gから18.5gに成長し、多量給餌による成長促進を確認した(図3)。

4 飼育環境モニタリングシステムの検討

飼育環境モニタリングシステムは、水温、気温、溶存酸素量等の飼育環境データを連続して取得し、クラウド上にデータを保存するもので、内水面研究所での試運転では、概ね正常にデータ取得を確認した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

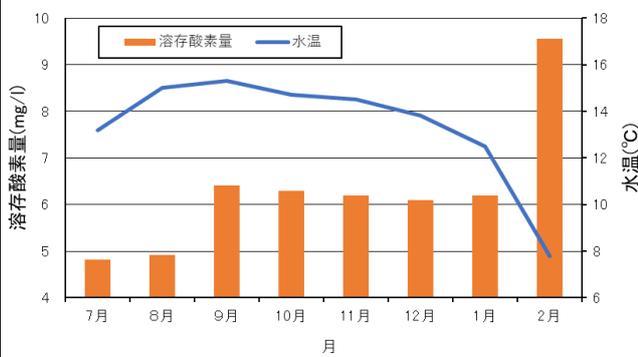


図1 相坂ふ化場の稚魚水槽における水温と溶存酸素量の月別変化

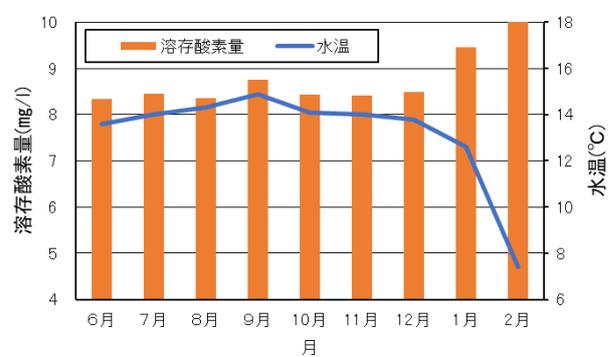


図2 相坂ふ化場の成魚池における水温と溶存酸素量の月別変化

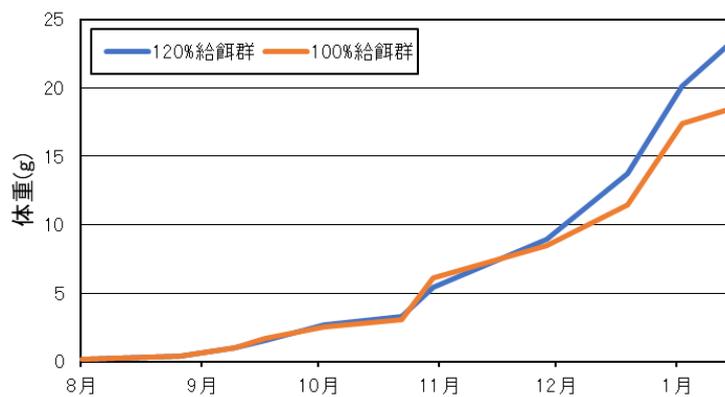


図3 ふ化～稚魚までの試験魚の体重の変化 (相坂ふ化場)

〈今後の課題〉

酸素溶解方法の検討、飼育環境モニタリングシステムの既存生産養魚場での実証試験

〈次年度の具体的計画〉

新規養魚場候補における成長段階別調査等を継続

既存生産養魚場での飼育環境モニタリングシステムの実証試験

〈結果の発表・活用状況等〉

「青い森紅サーモン」生産・販売対策協議会において、試験の進捗等を説明した。

研究分野	飼育環境・水産遺伝育種	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	海面サーモンの地域特産品化技術事業		
予算区分	運営費交付金(青森産技)		
研究実施期間	2019～2023年度		
担当者	牛崎 圭輔		
協力・分担関係	水産総合研究所		

〈目的〉

サーモン海面養殖の効率化のため、淡水育成期間を約10か月に短縮したスチールヘッド系ニジマス（以下「スチールヘッド系」とする）種苗の海水育成時の成長特性を把握し、海面養殖用サーモン候補としての好適性を確認する。また、淡水におけるスチールヘッド系の成長及び成熟特性を確認する。

〈試験研究方法〉

1 短期育成種苗の海水育成時の成長確認

ライトリッツの給餌率表の150%の給餌で淡水育成期間を約10か月に短縮したスチールヘッド系全雌二倍体及び全雌三倍体各60尾を2021年11月9日に水産総合研究所の海水育成用15トン陸上水槽に収容した。海水馴致後、自動給餌機を使用し、2022年6月8日まで海水育成を行った。

2 淡水での養殖用種苗の効率的生産技術の開発

2021年3月から継続しているスチールヘッド系全雌二倍体及び全雌三倍体の給餌試験について、大型魚用の給餌率表を設定し、同給餌率表の150%の給餌を行う150%給餌群と同給餌率表に従った給餌を行う対照群の成長を比較した。また、10月に各群10尾の生殖腺重量を測定した。

3 22か月間通常育成種苗の海水育成

2022年11月、上記淡水育成試験の各群8～10尾について、人工海水による海水馴致を行った。

〈結果の概要・要約〉

1 短期育成種苗の海水育成時の成長確認

海水育成終了時の平均体重はスチールヘッド系全雌二倍体で2,001g、スチールヘッド系全雌三倍体で1,688gであった(図1)。青森県のサーモン海面養殖では海面養殖用種苗(500g以上)を海水育成後、概ね2kg以上で出荷をするが、全雌二倍体では出荷サイズの2kg以上まで成長した。海水育成終了時の生残数は全雌二倍体で55尾、全雌三倍体で48尾となった(図1)。また、海水温は4.4～16.3℃、溶存酸素量は7.6～11.5mg/lで推移した(図2、3)。

2 淡水での養殖用種苗の効率的生産技術の開発

2023年2月13日の魚体測定時のスチールヘッド系全雌二倍体の平均体重は150%給餌群で3,734g、対照群で2,769gであった(表1)。スチールヘッド系全雌三倍体の平均体重は150%給餌群で3,846g、対照群で2,880gであった(表2)。150%給餌群では満2才で3,000g以上に成長した。

生殖腺重量指数(GSI=生殖腺重量×100/体重)はスチールヘッド系全雌二倍体の150%給餌群で10.44～14.51%、対照群で7.42～16.51%であった。スチールヘッド系全雌三倍体では両給餌群ともに0.03～0.08%であった(図4)。全雌二倍体では満2才で生殖腺が発達し性成熟が進んでいること、全雌三倍体では満2才で生殖腺は未発達であり性成熟しないことを確認した。

3 22か月間通常育成種苗の海水育成

海水馴致時及び馴致終了後もへい死は見られず、スチールヘッド系の満2才で2,000g以上の大型魚でも海水馴致ができることを確認した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

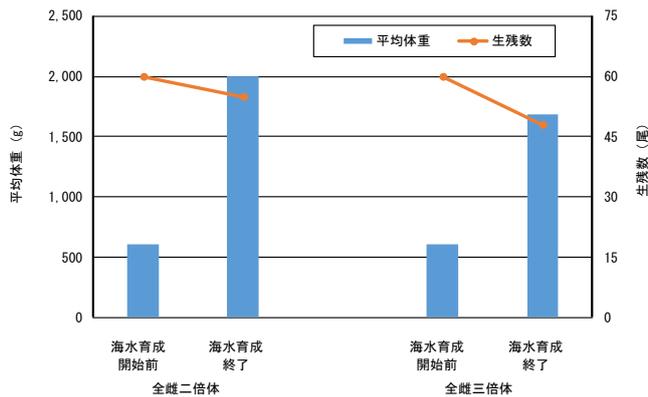


図1 海水育成時の体重と生残数の変化

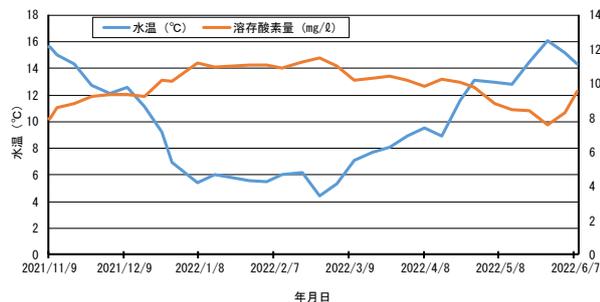


図2 海水温及び溶存酸素量の推移 (スチールヘッド系全雌二倍体)

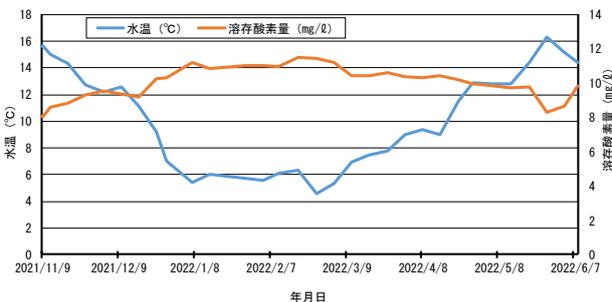


図3 海水温及び溶存酸素量の推移 (スチールヘッド系全雌三倍体)

表1 スチールヘッド系全雌二倍体の淡水育成結果

	150%給餌群		対照群	
	平均尾又長 (cm)	平均体重 (g)	平均尾又長 (cm)	平均体重 (g)
淡水育成開始 (2021年3月24日)	—	4	—	4
約2年経過時 (2023年2月13日)	61	3,734	56	2,769

表2 スチールヘッド系全雌三倍体の淡水育成結果

	150%給餌群		対照群	
	平均尾又長 (cm)	平均体重 (g)	平均尾又長 (cm)	平均体重 (g)
淡水育成開始 (2021年3月24日)	—	4	—	4
約2年経過時 (2023年2月13日)	60	3,846	56	2,880

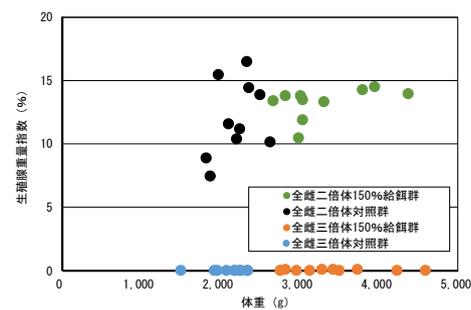


図4 スチールヘッド系の生殖腺重量測定結果

〈今後の課題〉

スチールヘッド系の淡水育成試験を継続し、満3歳までの成長及び成熟特性を把握する。

〈次年度の具体的な計画〉

淡水育成期間を短縮したスチールヘッド系全雌二倍体の中で小型魚の海水育成試験を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県養鱒協会総会、内水研研修会等において成果発表した。

研究分野	飼育環境・水産遺伝育種	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	海面養殖用サーモン種苗の短期生産技術実証事業		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	2022年度		
担当者	牛崎 圭輔		
協力・分担関係	水産振興課、山口養魚場		

〈目的〉

海面養殖用サーモン種苗の安定供給のため、民間の養魚場にて、スチールヘッド系ニジマス全雌二倍体(以下「スチールヘッド系」)種苗にライトリッツの給餌率表の最大で150%の給餌(以下「多量給餌」)を行い、スチールヘッド系種苗の淡水育成期間を短縮する技術を現地実証する。

〈試験研究方法〉

1 サーモン種苗の短期生産技術の実証

2021年11～12月に作出したスチールヘッド系種苗を2022年4月26日に山口養魚場(むつ市大畑町)の屋外68トン池2面に概ね同一魚体サイズ毎に分けて合計約18,000尾を収容した(以下「多量給餌群1」及び「多量給餌群2」)。成長に伴い飼育密度が過密となったことから、2022年7月22日に多量給餌群1を屋外192トン池に移し、多量給餌群2を屋外68トン池2面に分散した。多量給餌群1及び一部の多量給餌群2を2022年11月8日まで、残りの多量給餌群2を2022年12月4日まで淡水育成した。

1か月に一度の頻度で魚体測定を行った。また、給餌量は魚体測定結果をもとにライトリッツの給餌率表の最大で150%とし、手撒きで1日2～3回に分けて給餌をした。なお、残餌が多い場合は給餌率を下げるなどして給餌量を調整した。

飼育水には地下水と河川水を併用し、水温と溶存酸素量を定期的に測定した。

2 サーモン種苗の短期生産技術の普及

スチールヘッド系種苗を用いた多量給餌試験結果についての技術講習会を2023年3月1日及び3月6日に行った。

〈結果の概要・要約〉

1 サーモン種苗の短期生産技術の実証

2022年4月26日の試験開始時の平均体重は多量給餌群1で16g、多量給餌群2で14gであった。

2022年11月2日に測定した給餌終了後の平均体重は多量給餌群1で570g、多量給餌群2で544gであった。また、一部の多量給餌群2については多量給餌を継続し、同年11月30日に測定した給餌終了後の平均体重は666gであった(図1)。淡水育成終了時の生残数は合計で約7,700尾、総重量は約4,500kgであった。

従来、青森県におけるサーモン海面養殖用種苗の淡水育成期間は約22か月間であったが、スチールヘッド系種苗に多量給餌を行うことで、ふ化完了から出荷までの淡水育成期間を約10か月に短縮できることを民間の養魚場レベルで実証した。また、淡水育成期間が短縮されたことで、採卵から海面養殖開始までの期間を約1年に短縮できると考えられた。

水温は11.3～17.7℃、溶存酸素量は5.3～8.2mg/lで推移した(図2、3)。

2 サーモン種苗の短期生産技術の普及

「海面養殖用サーモン種苗の短期生産技術マニュアル」を作成し、2023年3月1日及び3月6日に同マニュアルに基づいた多量給餌試験結果について技術講習会を開催した。参加者は3月1日に山口養魚場より1名、3月6日に北彩漁業生産組合より1名であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

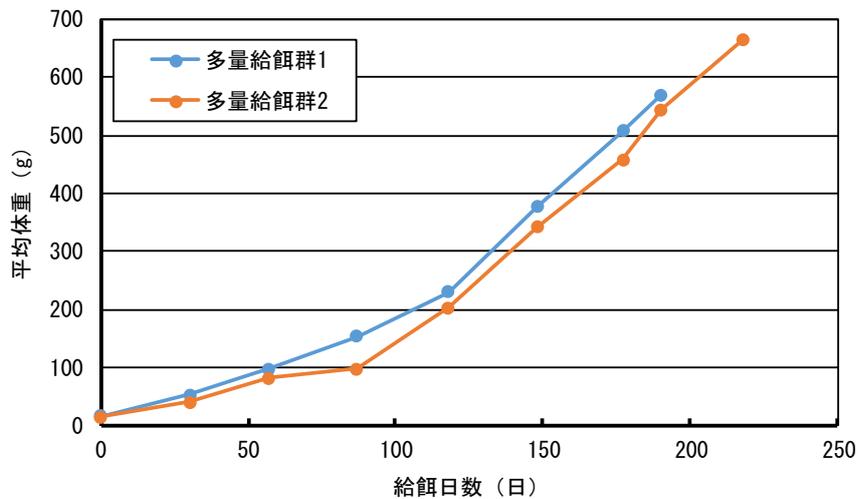


図1 スチールヘッド系種苗の平均体重の推移

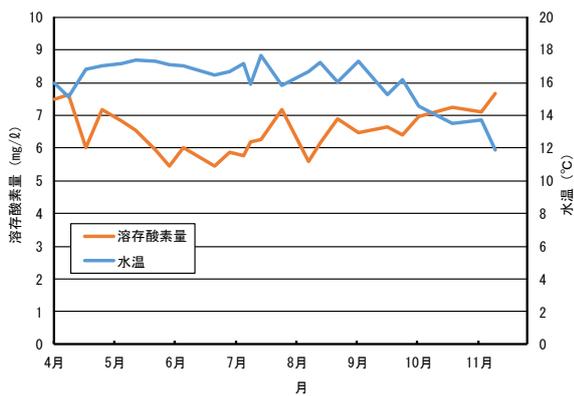


図2 水温及び溶存酸素量の推移 (多量給餌群1)

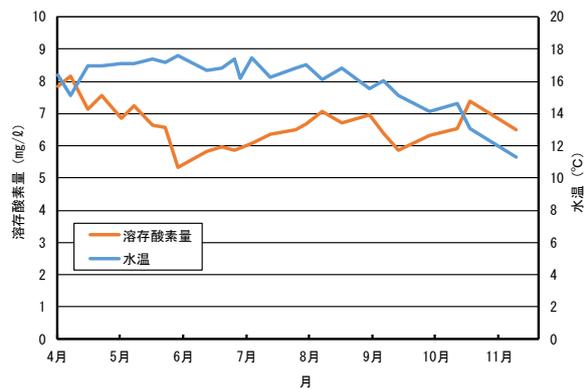


図3 水温及び溶存酸素量の推移 (多量給餌群2)

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

2022年度で事業終了

〈結果の発表・活用状況等〉

生産技術マニュアルを作成し、成果の一部を内水研研修会で発表した。

研究分野	病理	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	養殖衛生管理体制事業		
予算区分	受託研究(青森県)		
研究実施期間	2019～2023年度		
担当者	高橋 進吾・松田 忍・牛崎 圭輔・鳴海 一侑・沢目 司		
協力・分担関係	水産総合研究所		
<p>〈目的〉</p> <p>健全で安全な養殖魚の生産を図るために、養殖衛生管理及び疾病対策に関する技術・知識の普及移転、指導等を行う。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>1 総合推進対策</p> <p>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参加した(表1、表2、表3)。</p> <p>全国養殖衛生管理推進会議及び地域合同検討会で収集した魚病関連情報を青森県養殖衛生管理推進会議で県内関係者に対し報告した(表4)。</p> <p>2 養殖衛生管理指導</p> <p>水産用ワクチンの使用(1件)についての指導を行った。</p> <p>3 養殖場の調査・監視</p> <p>水産用医薬品の使用状況や養殖実態を把握するため、現地訪問やアンケート調査(24件)による調査、監視を行った。</p> <p>4 疾病対策</p> <p>コイヘルペスウイルス(KHV)病は、岩木川で採捕されたコイを検査した結果、陰性であった。</p> <p>アユの冷水病及びエドワジエライクタルリ症は、鱒ヶ沢町の施設で生産した種苗を検査した結果、いずれも陰性であった。なお、種苗配布時には種苗来歴カードが添付されていた。</p>			

〈主要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
2023年 3月13日	対面及び WEB会議	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)日本水産資源保護協会	(1)水産防疫の実施状況 ・魚病被害調査、令和5年度予算他 (2)水研機構、公設水試からの発表 (3)養殖魚の迅速な診断体制に向けた対応	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
2022年 11月10日	WEB会議	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)水産研究・教育機構 水産技術研究所、(公社)日本水産資源保護協会	(1)魚類防疫に関する協議 ・各道県における魚病発生状況 ・ブロック内における魚病問題 (2)話題提供 ・水技研、岩手県、宮城県、新潟県 (3)情報提供 ・農林水産省消費・安全局 ・日本水産資源保護協会	新潟県 内水面水産試験場

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
2022年 11月9日	WEB会議	青森県、秋田県、山形県、新潟県、富山県、石川県、農林水産省消費・安全局、(国研)水産研究・教育機構 水産技術研究所、(公社)日本水産資源保護協会	(1)魚類防疫に関する協議 ・各県における魚病発生状況 ・ブロック内における魚病問題 (2)情報提供 ・農林水産省消費・安全局 ・日本水産資源保護協会	山形県 水産研究所

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
2023年 3月	書面会議	青森県(水産振興課、水産事務水産業改良普及所)、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	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、魚病の発生防止と軽減に努める。

〈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〉

会議等で得られた情報を魚病診断技術の向上及び養魚場の巡回指導に活用した。

研究分野	病理	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	魚類防疫支援事業		
予算区分	運営費交付金(青森産技)		
研究実施期間	2019～2023年度		
担当者	高橋 進吾・松田 忍・牛崎 圭輔・鳴海 一侑・沢目 司		
協力・分担関係	水産総合研究所		
<p>〈目的〉</p> <p>健全で安全な養殖魚の生産を図るために、魚病の診断、防疫・飼育に関する技術指導を行うとともに、専門的な知識を有する技術者(魚類防疫士)を養成する。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>1 魚病診断検査</p> <p>2022年1～12月における魚病相談は、内水面8件、海面3件の合計11件があり、魚病診断検査を行った(表1)。</p> <p>検査方法は、外部観察、解剖を基に推定診断を行い、必要に応じて菌分離検査、ウイルス検査を行い確定診断とした。</p> <p>内水面魚種では4魚種から4種類の疾病、海面魚種では2魚種から2種類の疾病が確認され、サケ稚魚の相談が多かった(表2)。</p> <p>2 防疫・飼育に関する指導</p> <p>県内14ヶ所の増養殖場で防疫・飼育に関する状況を確認し、必要な技術指導を行った。</p> <p>3 魚類防疫士の養成</p> <p>養殖衛生管理技術者養成研修の本科基礎コースに1名、本科実習コースに1名を参加させた。</p>			

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 青森県内における魚病診断結果

年月日	魚病名	魚種	平均体重	病魚の特徴	参考となる事項	処 置
2022年1月	水腫症	サケ	0.6g	腹部腹水、眼球突出等		1%塩水浴2時間(3日)
2022年2月	水腫症	サケ	0.5g	さいのう水膨れ状	(停電で注水1時間止まる事故)	放流
2022年3月	トリコジナ症	サケ	1.3g	ピンヘッド気味、動き鈍い		放流
2022年4月	トリコジナ症	ヤマメ	2.0g	体を壁面に擦る 体表にトリコジナ		食酢浴
2022年4月	トリコジナ症	サケ	1.0g	動き鈍い、摂餌不良 体表にトリコジナ		食酢浴
2022年5月	不明	ニジマス	11~45g	尾柄部欠損 肝臓貧血個体あり	(事前に塩水浴実施も治まらない)	
2022年11月	鰓病	イトウ	1.3g	鰓の発赤が多い		3%塩水浴3分・餌止を複数回、 適宜分散収容、飼育水の曝気
	ガス病		28~873g	体表・鰓が発赤、体表に気泡		
2022年12月	不明	サケ	0.3g	体色黒化(頭部・尾柄部) 体表に水生菌着生	冷水病:陰性 (道移入卵)	

○海面

年月日	魚病名	魚種	平均体重	病魚の特徴	参考となる事項	処 置
2022年1月	トリコジナ症	マツカワ	50~100g	体表・鰓等への寄生が多い		かん水率アップ
2022年3月	滑走細菌症	ウスメバル	20g	脱鱗、体表に長桿菌		収容密度の低下
2022年4月	不明	ニジマス	1.7~3.0kg	鰓に粘膜多い 肝臓貧血個体あり		

表 2 青森県内における魚種別疾病別診断件数

(2022年1月~12月)

疾 病 名	魚種名	内水面				海 面		合 計
		ニジマス	イトウ	ヤマメ	サケ	マツカワ	ウスメバル	
鰓病+ガス病			1					1
トリコジナ症				1	2	1		4
水腫症					2			2
滑走細菌症						1		1
不明		2			1			3
計		2	1	1	5	1	1	11

〈今後の課題〉

引き続き、魚類防疫に関する情報提供、魚病の発生防止と被害軽減に努める。

〈次年度の具体的計画〉

養殖衛生管理技術者養成研修(本科専門コース)に1名を参加させる予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

魚病診断で得られた情報を魚類防疫地域合同検討会等で報告し、魚類防疫に役立てた。

研究分野	資源評価	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
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	1967年度～		
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		
<p>〈目的〉</p> <p>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。</p> <p>〈試験研究方法〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 漁獲動向調査 宇樽部、休屋及び大川岱の3集荷場での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 2022年4月～11月に月1回、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を採取し、分析機関の秋田県水産振興センターへ送付した。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 2022年9月～10月、十和田湖ふ化場において、ヒメマス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 2022年春に放流したヒメマス稚魚の放流日、放流数、放流サイズを調べた。 <p>〈結果の概要・要約〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 漁獲動向調査 2022年のヒメマス漁獲量は7.8トン(対前年比93%)で、前年よりやや減少し、3年連続で10トンを下回った(図1)。また、ワカサギは10.4トン(対前年比206%)で、前年の約2倍、過去10年平均の53%であった。ヒメマス漁獲量の月別変化をみると、前年及び過去5年平均と比べ10～11月の減少がやや大きかった(図2)。 2 集荷場調査 漁獲されたヒメマスの年齢組成は、2⁺魚(出現割合48%)と3⁺魚(同41%)が主体であった(図3)。月別変化をみると、5～7月は3⁺魚(平均体重150～160g)が多く、8月以降は2⁺魚(同140g台)が多い傾向にあった。 3 親魚調査 ヒメマス親魚の採捕尾数は、雌3,497尾、雄1,844尾の計5,341尾と前年(11,849尾)の45%と低調であった(図4)。遡上時期の9月中旬～10月上旬にかけて水温が平年より約2℃高めに推移しており、親魚の接岸に影響した可能性も考えられた。 種苗生産に使用したヒメマス親魚は、雌2,835尾、雄1,725尾の計4,560尾で前年(4,086尾)を上回ったが、雌・平均体重は211gと前年より小型で1尾当りの採卵数が減少した影響が考えられた。採卵数は105万粒と必要量を確保できた。 4 種苗放流調査 ヒメマス稚魚は、2022年3月23日に6.9万尾(平均体重0.5g)、5月7日に14.6万尾(平均体重1.6g)、6月17日に48.5万尾(平均体重3.7g)の合計70万尾が放流された。そのうち、6月17日に放流した最も大型群の一部34,727尾に脂鱗+右腹鱗カットの標識が施された。 			

〈主要成果の具体的なデータ〉

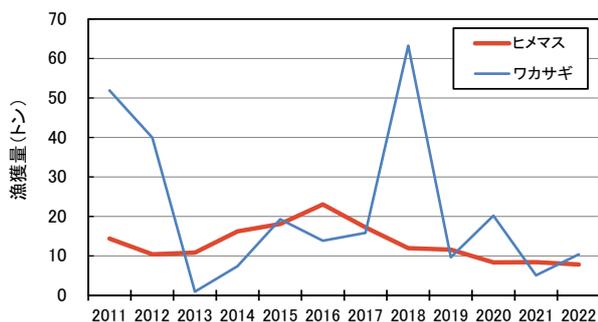


図1 ヒメマスとワカサギの漁獲量の経年変化

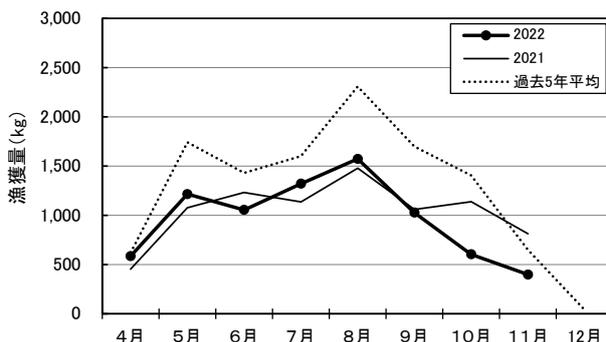


図2 ヒメマス漁獲量の月別変化

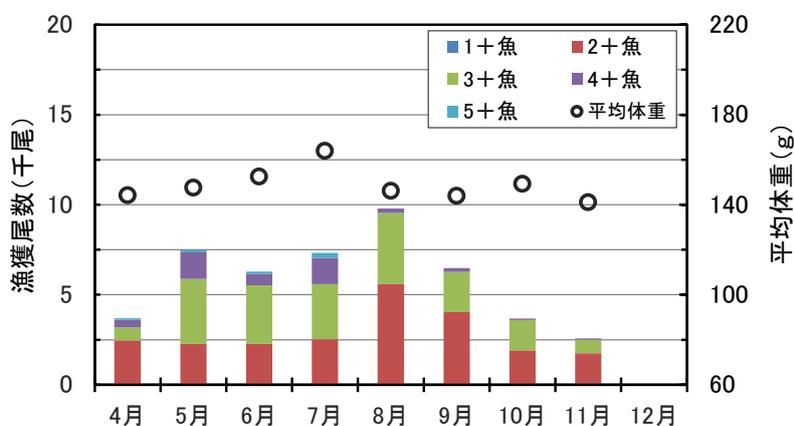


図3 ヒメマス年齢組成の月別変化

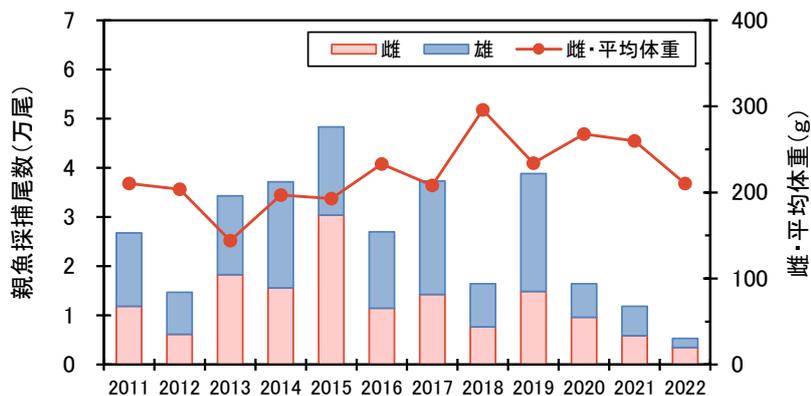


図4 ヒメマス親魚採捕尾数と雌・平均体重の経年変化

〈今後の課題〉

採卵親魚の遡上動向

〈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〉

令和4年度十和田湖資源対策会議及び十和田湖水質・生態系会議で報告した。

研究分野	資源評価	機関・部	内水研・養殖技術部、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	2011～2023年度		
担当者	雫石 志乃舞・鳴海 一侑		
協力・分担関係	小川原湖漁協、十三漁協、車力漁協、三八地方水産事務所、西北地方水産事務所		

〈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、9月～翌年2月に漁法別（定置網、船曳網、刺網）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、9月～12月に魚体測定を行った。

3 ヤマトシジミ現存量調査

8月18日、19日に十三湖39地点で、また、9月7日、8日に小川原湖89地点でエクスマンバージ採泥器により各地点2回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サンプルとした。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

2022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89.8トン（対前年比176%）と増加した（図1）。9月以降、定置網・船曳網で漁獲されたワカサギは順調に成長し（11月の平均体重2.0g）、前年より大型傾向が続いた。

2 シラウオ

2022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16.9トン（対前年比78%）と減少した（図2）。9月以降、船曳網で漁獲されたシラウオは順調に成長し（11月の平均体重0.6g）、前年より大型傾向が続いた。

3 ヤマトシジミ現存量調査

小川原湖の現存量は、殻長18.5mm未満の商品サイズに達しないものが約4,496トン（2021年5,394トン）、18.5mm以上の商品サイズが約3,131トン（2021年4,270トン）、合計約7,627トン（2021年9,664トン）と推定され、前年と比べて約2,037トンの減少になった（図3、5）。

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6,600トン（2021年8,000トン）、18.5mm以上の漁獲サイズが約1,000トン（2021年3,100トン）、合計約7,600トン（2021年11,100トン）と推定され、前年より3,500トン減少した（図4、図6）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

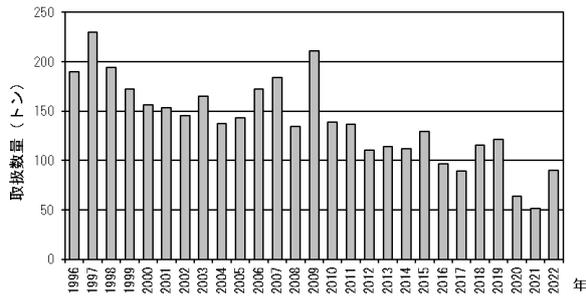


図1 小川原湖漁協船ヶ沢分場のワカサギ取捕数量の経年変化（1～12月集計）

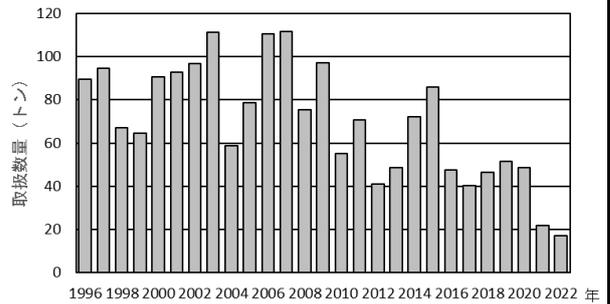


図2 小川原湖漁協船ヶ沢分場のシラオ取捕数量の経年変化（1～12月集計）

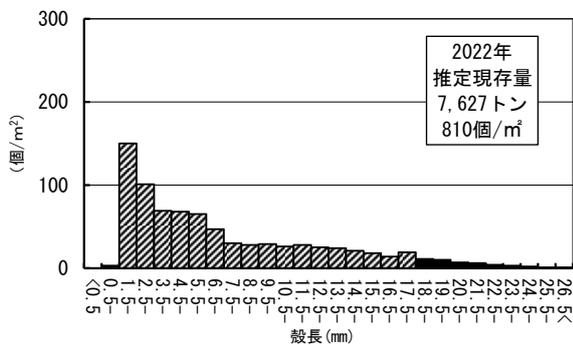


図3 小川原湖のヤマトシジミ殻長別生息密度

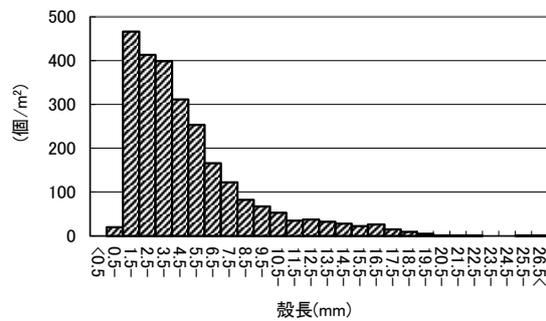


図4 十三湖のヤマトシジミ殻長別生息密度

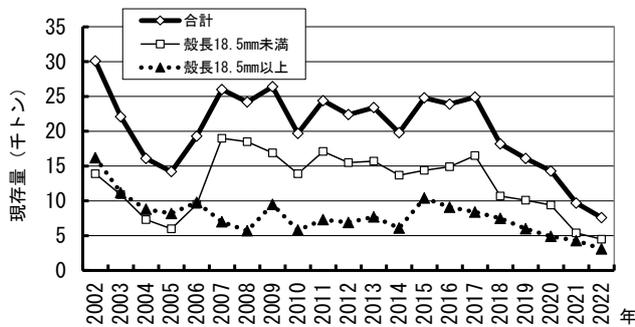


図5 小川原湖のヤマトシジミ現存量の推移

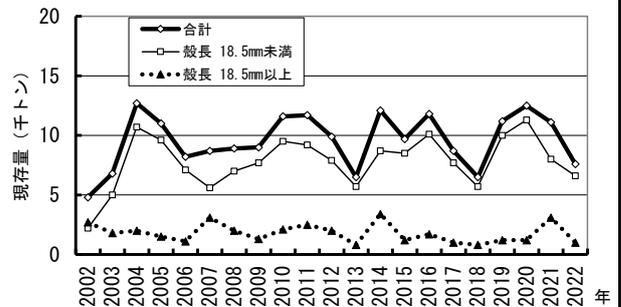


図6 十三湖のヤマトシジミ現存量の推移

〈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	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	2017年度～		
担当者	雫石 志乃舞		
協力・分担関係	県内10ふ化場、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所		
<p>〈目的〉</p> <p>サケ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。</p> <p>〈試験研究方法〉</p> <p>1 河川回帰親魚調査</p> <p>(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、追良瀬川は国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所さけます部門本州技術普及課が査定したデータを使用した。なお、笹内川及び清水川（ふ化場休止）での捕獲は実施されなかった。</p> <p>(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。</p> <p>2 増殖実態調査</p> <p>県内10ふ化場を巡回し、サケ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、100%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。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>1 河川回帰親魚調査</p> <p>2022年度の県全体でのサケ親魚河川捕獲尾数は、16,536尾（対前年比113.3%）であった。地区別では対前年度比で太平洋126.3%、津軽海峡227.3%、陸奥湾73.2%、日本海59.3%であった。日本海側のふ化場では8月の豪雨により築を設置できなかった河川があり、捕獲数に大きく影響した。</p> <p>河川別では野辺地川及び日本海側において前年度を下回ったがその他は前年度を上回るもしくは前年並みの捕獲数であった。捕獲盛期は、太平洋及び陸奥湾では11月下旬に、津軽海峡は10月下旬及び12月中旬に、日本海は10月下旬に山がみられた（図1）。太平洋地域の河川捕獲親魚の年齢組成を河川別にみると、いずれの河川においても4年魚が最も多く、新井田川、奥入瀬川及び老部川は4年魚>3年魚>5年魚、馬淵川は4年魚>5年魚>3年魚の順となっていた（表1）。</p> <p>2 増殖実態調査</p> <p>2021年産稚魚が適期・適サイズ（沿岸水温が5℃となる時期に体重1g以上で放流することを基本とし、沿岸水温が13℃に達する時期までに体重3gに成長することが可能な時期）で放流された割合は、太平洋26.2%（前年比-0.7ポイント）、津軽海峡28.6%（前年比+5.0ポイント）、陸奥湾34.7%（前年比+14.6ポイント）、日本海28.3%（前年比+16.9ポイント）となっていた。太平洋では適期・適サイズの割合が前年並みであったが、他の海域では昨年より増加した。</p>			

〈主要成果の具体的なデータ〉

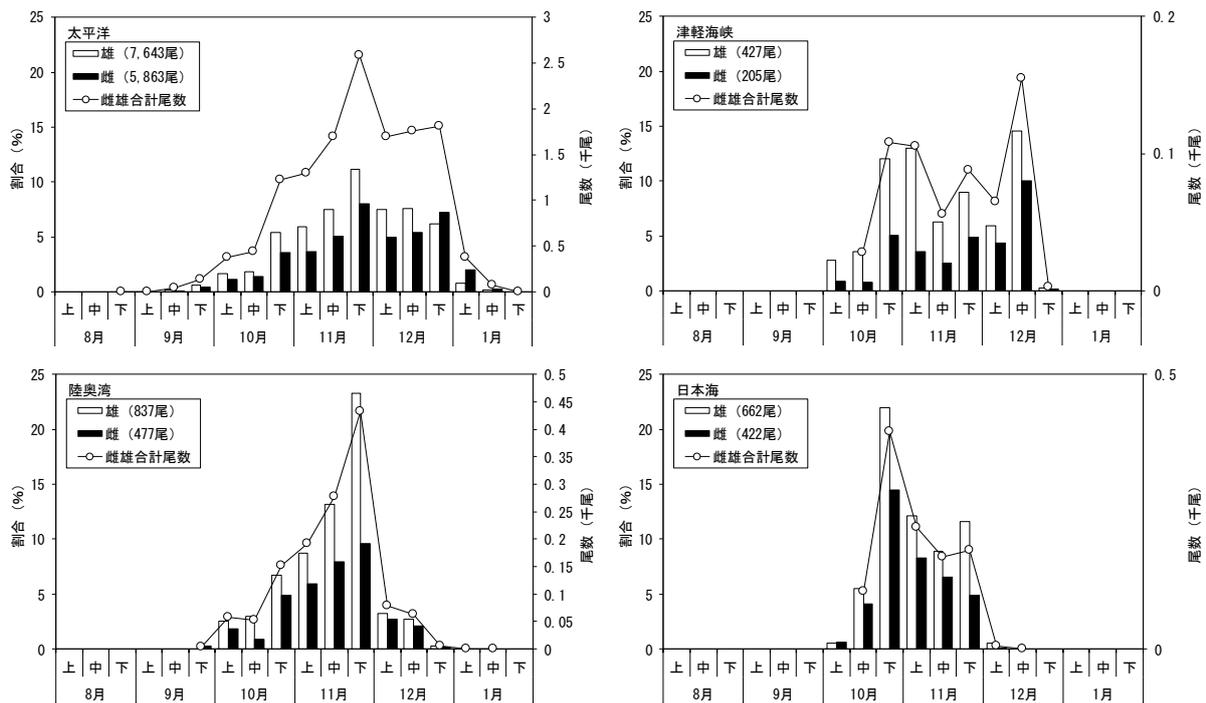


図1 時期別サケ親魚河川捕獲割合 (2022年度)

表1 河川別捕獲親魚年齢組成 (太平洋)

河川名	♂ (%)							捕獲尾数	♀ (%)							捕獲尾数	♂+♀ (%)							捕獲尾数
	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚	2年魚		3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚	2年魚	3年魚		4年魚	5年魚	6年魚	7年魚				
新井田川	1.9	8.9	84.2	5.0	0.0	0.0	1,552	0.0	6.6	87.6	5.8	0.0	0.0	1,488	1.0	7.8	85.9	5.4	0.0	0.0	3,040			
馬淵川	0.3	2.8	84.5	11.6	0.9	0.0	2,490	0.1	1.0	86.5	11.7	0.7	0.0	1,513	0.2	2.2	85.2	11.6	0.8	0.0	4,003			
奥入瀬川	0.3	8.4	84.7	6.5	0.2	0.0	2,772	0.0	9.1	86.1	4.2	0.5	0.0	2,452	0.2	8.7	85.4	5.4	0.3	0.0	5,224			
老都川 (東)	0.0	9.1	89.1	1.8	0.0	0.0	670	0.0	2.1	90.6	7.3	0.0	0.0	278	0.0	7.1	89.5	3.4	0.0	0.0	948			
太平洋 計	0.6	6.7	84.9	7.4	0.4	0.0	7,484	0.0	6.0	86.8	6.8	0.4	0.0	5,731	0.3	6.4	85.7	7.1	0.4	0.0	13,215			

〈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〉

国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所とデータを共有。サケふ化放流事業・調査計画説明会で調査結果を報告。

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	2017～2022年度		
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・奥入瀬川鮭鱒増殖漁協・下北地方水産事務所・西北地方水産事務所		
<p>〈目的〉</p> <p>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、親魚回帰状況等を把握する。</p> <p>〈試験研究方法〉</p> <p>1 河川早期放流効果調査 鱸切除（脂鱸）した2020年級サクラマス種苗を、2021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、2021年11月～2022年6月に老部川で3回、追良瀬川で2回、川内川で2回の追跡調査を行い、放流後の成長、生残、スマルト化状況を把握した。</p> <p>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⁺スマ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。</p> <p>3 混獲幼魚調査 漁業者の協力により2022年4月～6月に尻労の定置網でのサクラマス幼魚の混獲数を取りまとめた。また自記式水温計を尻労漁港の外海側に取り付け表層水温を計測した。</p> <p>4 河川回帰親魚調査 老部川、川内川、追良瀬川の3河川で捕獲された親魚の魚体測定（尾叉長、体重）を行い、標識部位、捕獲数及び採卵数等のデータを集計した。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>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、老部川での冬期間の残存率は74%、春の降海率は84%と推定された。川内川、追良瀬川で4月下旬に銀毛パー～前期スマルトが出現した。</p> <p>2 ふ化場生産技術調査 0⁺秋放流用として鱸切除標識した2020年級サクラマス種苗166,875尾を、2021年10月～11月に3河川へ放流した。1⁺スマルト放流用として片腹鱸または脂鱸+片腹鱸を切除した2020年級サクラマス種苗145,858尾を2022年5月に3河川へ放流した。</p> <p>3 海域移動分布調査 4月3日～6月5日の混獲数は合計170尾であった。平均表層水温は4月上旬の約9℃から上昇し、6月上旬に13℃を超えた。</p> <p>4 河川回帰親魚調査（表1、図2） 2022年の河川回帰親魚の捕獲数と採卵数は、老部川が99尾で22.8万粒であった。川内川では豪雨による養魚場の水害と、河川の増水、濁りにより河川回帰親魚の採捕が出来なかった。追良瀬川では蓄養中の事故による遡上系親魚、海産系親魚の大量斃死、池産系親魚の採卵の遅れにより採卵数が8.8万粒と少なくなった。</p>			

〈主要成果の具体的なデータ〉

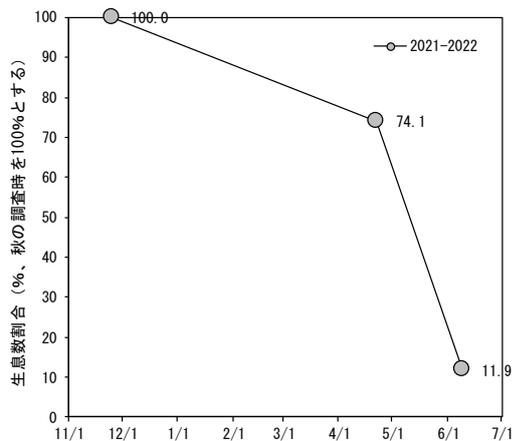


表1 2022年のサクラマス河川回帰親魚捕獲数と採卵数

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	99	37 (99)	37.4	22.8
	池産系	-	-	-	4.6
川内川	遡上系	0	-	-	0.0
	池産系	-	-	-	3.0
追良瀬川	遡上系	13	0 (13)	0.0	0.7
	池産系	-	-	-	3.0
	海産系	-	-	-	5.1

図1 0+秋放流魚の秋の生息数に対する生息数割合の推移 (老部川 2021年~2022年)

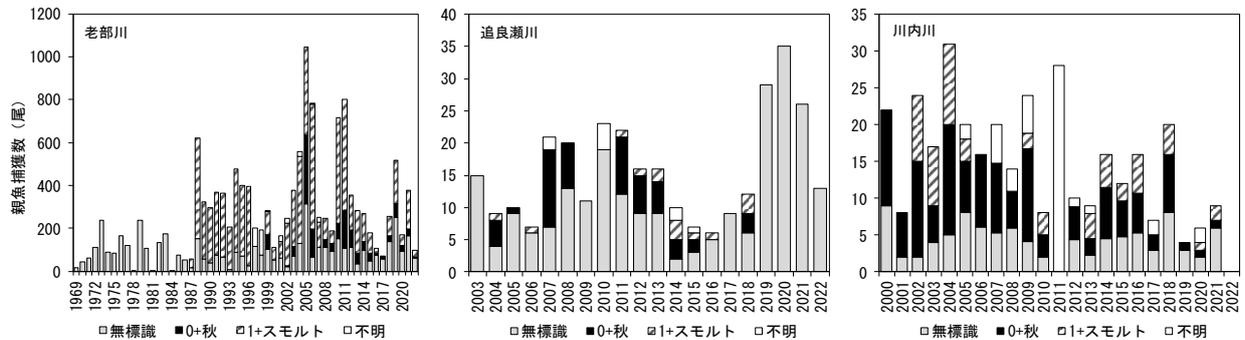


図2 年別・由来別サクラマス親魚捕獲数

〈今後の課題〉

回帰親魚数が増加する増殖手法の検討

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に実施

〈結果の発表・活用状況等〉

令和4年度サクラマス放流事業説明会にて報告、令和4年度内水面研究所事業報告書で報告予定

研究分野	漁場環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	漁業公害調査指導事業		
予算区分	受託事業（青森県）		
研究実施期間	1996年度～		
担当者	静 一徳・雫石 志乃舞		
協力・分担関係	小川原湖漁業協同組合・十三漁業協同組合・車力漁業協同組合・三八地方水産事務所・西北地方水産事務所		

〈目的〉

良好な漁場環境を維持するため、小川原湖、十三湖において水質と底質の現況を把握する。

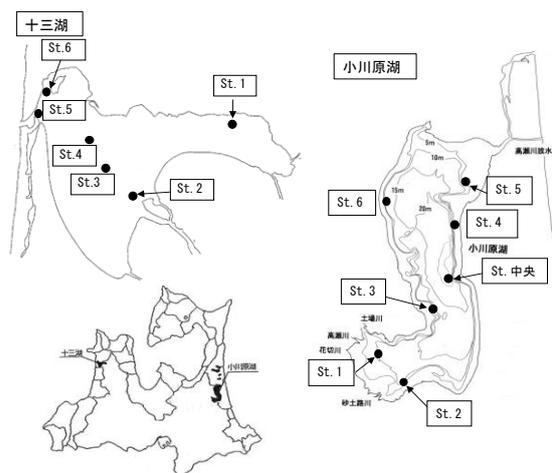
〈試験研究方法〉

(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）。



〈結果の概要・要約〉

1 小川原湖

(1) 水質調査（図2～図5、7定点平均）

2022年の水温、D0は概ね平年並みか、やや高めで推移した。塩分は7月まで平年より0.2～0.3高めであったが、その後は平年並みで推移した。pHは調査期間を通して0.3～1.1高めで推移した。

(2) 底質・底生動物調査

粒度組成では5月のSt. 1、St. 2で泥の割合が5%～6%で比較的高かった。底生生物はヤマトシジミが優占しており、その他貧毛綱、腹足綱が多く出現した。

2 十三湖

(1) 水質調査（図6～図9、6定点平均）

2022年の水温は、5月～7月までは平年より1℃～4℃程度高めであった。8月は豪雨の影響により表層では平年並み、底層では平年以下となったが、以降はいずれも平年並みとなった。塩分は表層で0.1～6.4、底層で0.1～14.2で、8月は豪雨の影響により、表層底層ともに0.1であった。

ヤマトシジミの産卵期は7月から9月とされているが、底層において、産卵後、卵の発生に影響がある20以上の高塩分となったのは、7月はSt. 3、St. 5、8月はなし、9月はSt. 1、St. 3であった。

(2) 底質・底生動物調査

例年同様、湖中央最深部のSt. 3で強熱減量及び泥の割合が高かった。全ての月でヤマトシジミが優占していた。ヤマトシジミ以外では、多毛綱が多く出現した。

図1 小川原湖および十三湖調査地点

〈主要成果の具体的なデータ〉

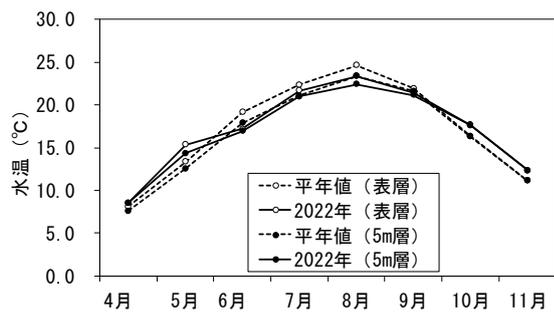


図2 小川原湖における水温の推移

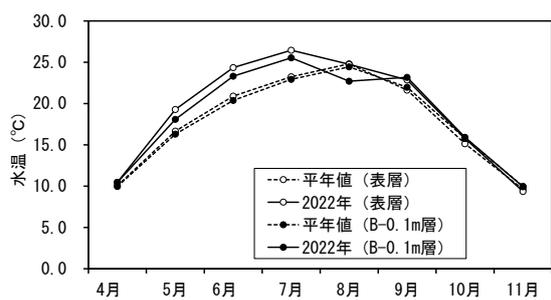


図6 十三湖における水温の推移

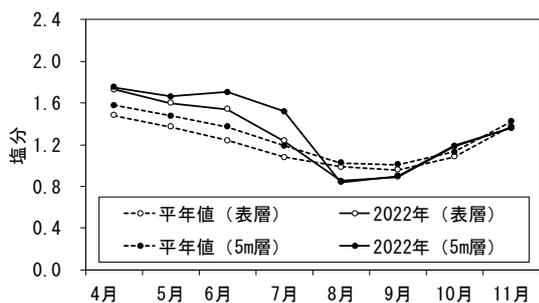


図3 小川原湖における塩分の推移

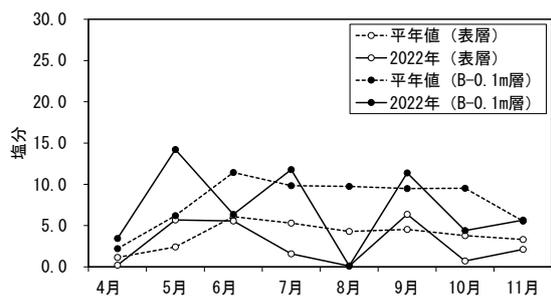


図7 十三湖における塩分の推移

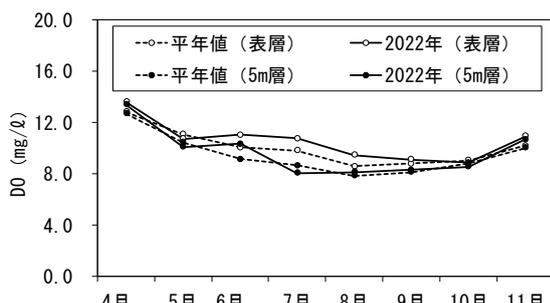


図4 小川原湖における溶存酸素量の推移

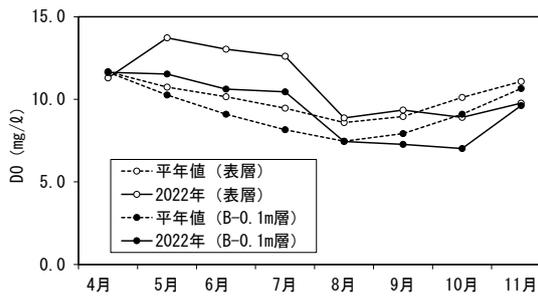


図8 十三湖における溶存酸素量の推移

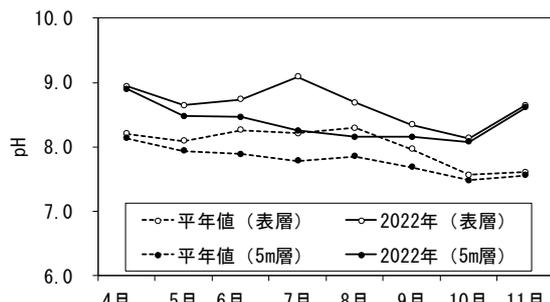


図5 小川原湖におけるpHの推移

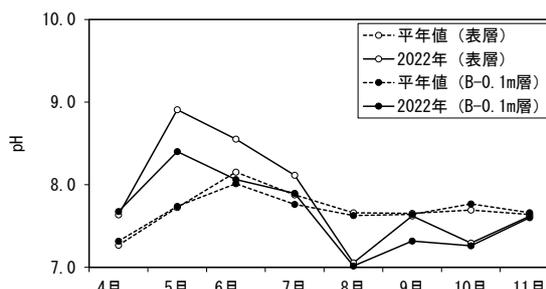


図9 十三湖におけるpHの推移

〈今後の課題〉

特になし。

〈次年度の具体的な計画〉

本年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和4年度漁業公害調査指導事業調査報告書として水産振興課へ提出する。結果は随時小川原湖漁協と十三漁協、車力漁協、三八地方水産事務所、西北地方水産事務所に報告した。

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	ニホンウナギの資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業		
予算区分	受託研究（水産庁）		
研究実施期間	2020～2023年度		
担当者	遠藤 赴寛		
協力・分担関係	国立研究開発法人水産研究・教育機構、東京大学大気海洋研究所、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		

〈目的〉

産卵親魚候補である銀ウナギの実態を把握するため、小川原湖から産卵場に向かうニホンウナギ（以下ウナギ）の由来水域（天然・放流）判別に供する耳石サンプルの収集及び生物特性の調査・分析を行う。

〈試験研究方法〉

1 漁獲・種苗放流実態の把握

2022年6月1日から9月30日の小川原湖漁協ウナギ荷受伝票を基に漁獲量を集計した。

2022年6月22日に、小川原湖漁協のウナギ義務放流に用いるウナギ種苗95個体の全長及び体重を測定し、全長組成、体重組成及び放流尾数を算出した。

2 銀ウナギサンプルの採集と分析

2022年6月1日から11月30日の期間、小川原湖及び高瀬川において銀ウナギサンプルを収集した。小川原湖では漁獲物購入と採捕調査（延縄及び定置網）、高瀬川では定置網によりそれぞれ採捕を試みた。

収集したウナギは内水面研究所で精密測定した。併せて、由来水域判別のための耳石採取、ホルモン分析のための採血、個体判別のための鰭組織採取をそれぞれ実施した。

3 天然ウナギサンプルの採集

2022年4月から、小川原湖で定置網により全長15cm前後のウナギ（放流種苗の最小サイズより小さく、前年にシラスウナギとして加入した可能性が高い個体）を適宜採捕した。また、5月から月に1回の頻度で放流履歴のない太平洋側の磯において手網によりウナギを採捕した。

〈結果の概要・要約〉

1 漁獲・種苗放流実態の把握

漁期中の総漁獲量及び尾数は1,401kg、3,820尾（図1、2）。漁獲物全体の61%を200～400gの個体が占め、サイズ組成は昨年度の結果とほぼ一致した。

2022年に放流されたウナギ種苗の全長及び体重の頻度分布は図3、4のようになった。平均値はそれぞれ27.0±0.9cm、29.0±2.6g（±標準偏差）であった。放流尾数は3,100尾（90kg）と推定され、放流尾数の調査を開始した2016年以降3番目に多かった。

2 銀ウナギサンプルの採集と分析

調査期間中に計7個体（小川原湖1個体、高瀬川6個体）の銀ウナギを採集した（表1）。高瀬川で採捕された1個体はオスで、県内でオスの銀ウナギが見つかるのは初である。個体判別の結果、銀ウナギの中に2016年、2017年に放流された遺伝子型既知の個体は含まれなかった。

由来水域判別は、水産研究・教育機構水産資源研究所及び東京大学大気海洋研究所が担当し、順次実施予定。なお、2021年度までのサンプルの分析結果については、「令和4年度 資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業成果報告書（水産庁）」を参照のこと。

3 天然ウナギサンプルの採集

調査期間中に計20個体のウナギを採捕した。採捕した個体は由来水域判別の教師データとするために耳石を採取し、分析を担当する水産研究・教育機構水産資源研究所に送付した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

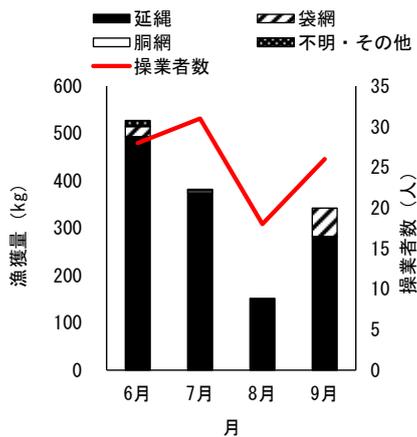


図1 小川原湖における月別漁法別ウナギ漁獲量と操業者数の推移 (2022年)

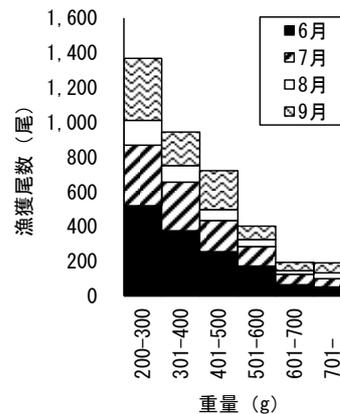


図2 小川原湖におけるサイズ別ウナギ漁獲尾数 (2022年)

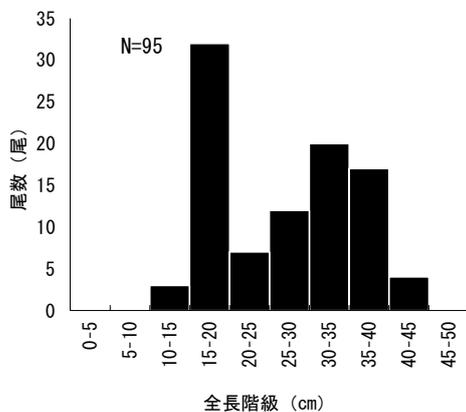


図3 小川原湖におけるウナギ放流種苗の全長頻度分布 (2022年)

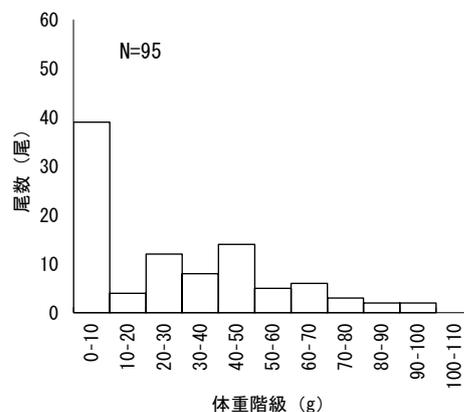


図4 小川原湖におけるウナギ放流種苗の体重頻度分布 (2022年)

表1 小川原湖及び高瀬川で採捕された銀ウナギの精密測定結果 (2022年)

採捕日	採捕地点	漁法	全長 (cm)	体重 (g)	胸鳍長 (mm)	水平眼径 (mm)	垂直眼径 (mm)	生殖腺重量 (g)	肝臓重量 (g)	胃重量 (g)	腸重量 (g)	雌雄	ステージ
9月30日	高瀬川	建網	71.5	663.86	35.0	6.1	6.3	12.05	9.46	2.77	2.39	メス	S2
9月30日	高瀬川	建網	86.3	1032.86	49.1	7.5	6.9	19.23	16.64	3.94	3.22	メス	S2
10月18日	小川原湖	建網	79.5	987.01	35.7	5.8	5.6	31.48	17.47	3.40	5.16	メス	S2
10月20日	高瀬川	建網	72.7	548.73	34.4	6.7	6.6	12.90	9.80	0.69	2.48	メス	S2
10月20日	高瀬川	建網	63.0	424.88	31.6	5.8	5.8	1.54	5.14	0.55	1.71	オス	S1
10月24日	高瀬川	建網	75.6	709.53	39.1	5.9	6.3	12.85	6.97	0.97	1.64	メス	S2
11月18日	高瀬川	建網	82.0	881.09	39.0	7.8	6.9	27.61	12.17	1.20	3.19	メス	S2

〈今後の課題〉

- ・天然ウナギデータの充実を図るため、サンプリングの体制を強化する。
- ・小川原湖の放流由来個体の耳石サンプルについても教師データとして収集する。

〈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〉

- ・2022年度の水産部門成果報告会にて成果発表した。
- ・東アジア鰻学会第6回研究発表会で成果発表した。

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資源の捕食実態把握事業		
予算区分	受託研究（青森県内水面漁業協同組合連合会）		
研究実施期間	2018年度～		
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・日本野鳥の会青森県支部・各内水面漁業協同組合・青森県猟友会・各市町村・各水産事務所・水産振興課		

〈目的〉

カワウによる青森県内の内水面魚類の捕食状況を把握する。

〈試験研究方法〉

1 胃内容物調査

2022年～2023年に銃器駆除によって捕獲されたカワウの測定及び胃内容物を分析した。消化が進み体重測定ができない魚は尾鰭長（戸井田 2002、藍ら 2007）又は準下尾骨長（高橋ら 2002）からの推定式により体重を推定した。

2 カワウ糞のアンプリコンシーケンス解析

カワウによるアユの捕食状況を明らかにするため、2022年5月30日に奥入瀬川（おいらせ町）のねぐら下、10月21日に権現沼（つがる市）、下溜池（五所川原市）のコロニー下でカワウ糞を採取した。奥入瀬川では糞20個をまとめて1サンプルとし、下溜池では糞26個を個別のサンプル、権現沼では糞51個を個別のサンプルとした。採取した糞について捕食魚DNAを標的としたアンプリコンシーケンス解析を行った。捕食魚DNAのPCRにはMiFishプライマー（Miya et al. 2015）を使用した。サンプル毎の魚種別リード数割合により魚種組成を作成した。下溜池、権現沼については魚種別リード数割合の全サンプル平均値を使用した。

〈結果の概要・要約〉

1 胃内容物調査（表1）

9月～10月に赤石川で捕獲された2羽の胃内容物はアユのみであった。10月に中村川で捕獲された3羽の胃内容物からはアユ、マハゼ、アブラハヤ、ウグイが出現した。いずれの個体でもアユの割合が最も高かった。奥入瀬川で12月～1月に捕獲された2羽の胃内容物からはワカサギ、フナ属、アブラハヤが出現した。

2 カワウ糞のアンプリコンシーケンス解析（図1）

2022年の奥入瀬川のアユ放流は5月17日、25日に実施されたが、5月30日の奥入瀬川のねぐらの糞からはアユが出現せずウグイが9割以上を占めた。2022年10月21日の下溜池のコロニーの糞からはアユは出現せずゲンゴロウブナとフナ属で7割以上を占めた。2022年10月21日の権現沼のコロニーの糞からもアユは出現せずボラが7割近くを占めた。内陸の下溜池では淡水魚、海に近い権現沼では海水魚や、汽水にも生息する魚種の割合が高い結果となった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 カワウの胃内容物分析結果

捕獲日	捕獲場所	胃内容物組成 (%)					
		アユ	ワカサギ	マハゼ	アブラハヤ	ウグイ	フナ属
2022/9/25	赤石川	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022/10/8	赤石川	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022/10/9	中村川	90.0	0.0	9.6	0.4	0.0	0.0
2022/10/23	中村川	67.6	0.0	0.0	9.9	22.5	0.0
2022/10/23	中村川	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022/12/7	奥入瀬川	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	78.0
2023/1/29	奥入瀬川	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0

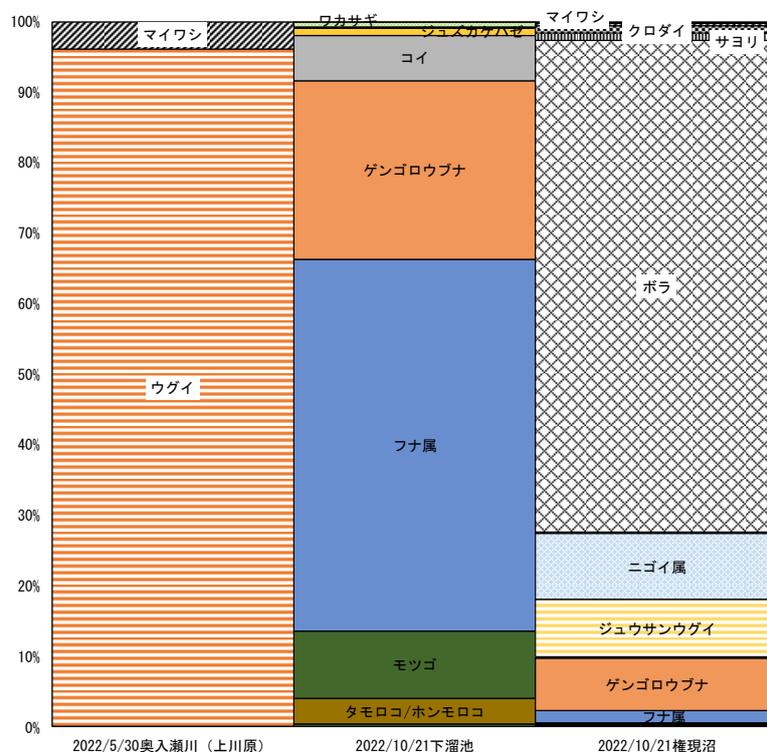


図1 カワウ糞のアンプリコンシーケンス解析結果
(2022年、奥入瀬川ねぐら、下溜池コロニー、権現沼コロニー)

〈今後の課題〉

捕食量、捕食金額算出水域の拡充

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に実施

〈結果の発表・活用状況等〉

令和4年度青森県カワウ対策協議会、令和4年度内水面研究所研修会で報告

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	小川原湖産水産物の安全・安心確保対策事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	2019年度～		
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〉

リアルタイムPCRによる異臭発生糸状藍藻のモニタリングを実施し、関係者へ情報提供するとともに、発生に関係する水質を調査する。

〈試験研究方法〉

1 異臭発生糸状藍藻モニタリング

4月～1月に、小川原湖3定点（湖南：水深0m、5m、湖中央：水深0m、5m、10m、湖北：水深0m、5m）、姉沼、内沼1定点（水深0mのみ）で湖水1Lを採取し、400mLをフィルター濾過後、フィルターサンプルからDNAを抽出した。2-MIB合成酵素遺伝子を標的としたリアルタイムPCRにより湖水中の当遺伝子量を定量した。単離株（*Pseudanabaena* sp. AIFI-4）の抽出DNAをスタンダードとし、湖水中の糸状体密度を算出した。定期モニタリングは月1回行い、糸状体密度が高かった9月～11月は臨時モニタリングを追加して月2回とした。臨時モニタリングでは水深0mのみを採水した。小川原湖は2023年1月下旬から全面結氷した。

2 水質調査

上記採水を行った同地点において、現場観測（水温、塩分、DO、pH）及び栄養塩分析（窒素、リン等）を実施した。

〈結果の概要・要約〉

1 異臭発生糸状藍藻モニタリング（図1、図2）

- ・小川原湖では4月～6月は0本/mLであったが、7月から増加し始め、9月上旬に湖平均950本/mLに達したが、9月下旬には急減し、1月には2本/mLであった。
- ・姉沼では4月に1本/mL、6月に2本/mL出現したが、その他の月は0本/mLであった。
- ・内沼では0本/mL～28本/mL出現した。

2 水質調査（図3）

- ・2022年の水温は概ね平年並みに推移した。塩分は6月まで1.5～2.0%の高めの値が観測され、異臭の発生した2020年に近い値であった。
- ・4月、5月の塩分が高く、秋以降の異臭発生確率が高いと予察された。国土交通省により観測されている湖水中2-MIB濃度には高い値が確認されたが、大きな漁業被害は生じなかった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

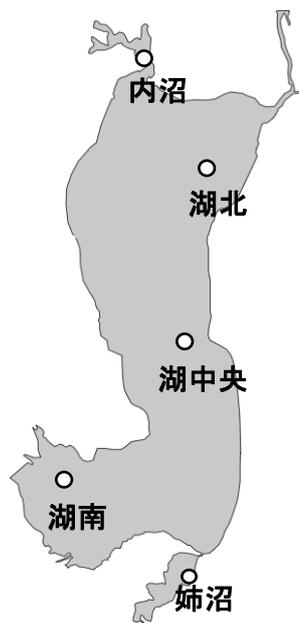


図1 調査定点図

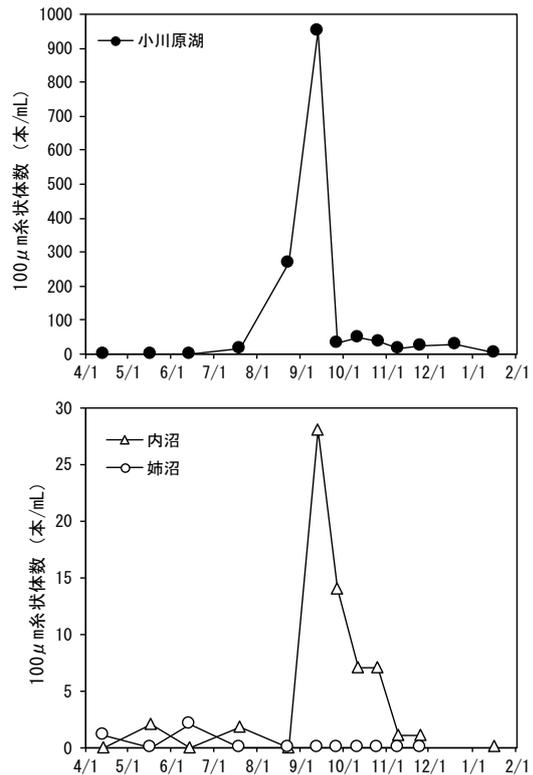


図2 2-MIB 産生シアノバクテリアの出現状況 (2022年～2023年、小川原湖、姉沼、内沼)

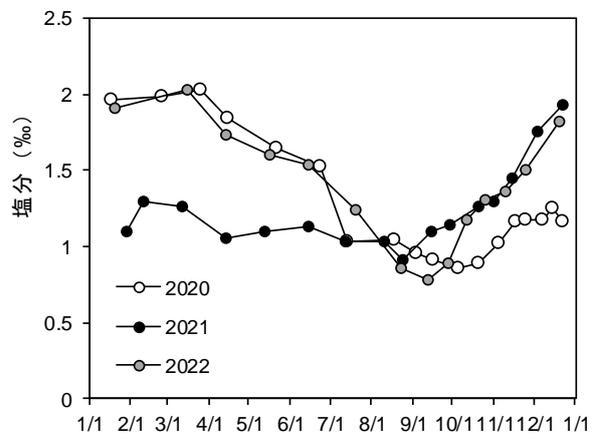
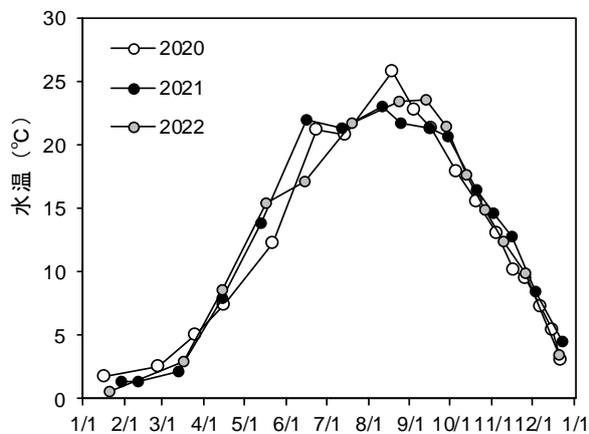


図3 小川原湖における水温、塩分の推移 (3 定点表層平均)

〈今後の課題〉

異臭発生時の対策、定量的予察モデルの開発、発生メカニズムの解明

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

関係者に随時モニタリング結果を送付した。

研究分野	飼育環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	シジミの大型種苗生産技術と放流手法の開発事業		
予算区分	運営費交付金（青森産技）		
研究実施期間	2019～2023年度		
担当者	遠藤 赴寛		
協力・分担関係	小川原湖漁業協同組合		
<p>〈目的〉</p> <p>ヤマトシジミの持続的漁業生産に向けた資源管理手法として、大型種苗生産技術と放流手法を開発する。</p> <p>〈試験研究方法〉</p> <p>1 冬期の稚貝管理方法の検討</p> <p>春の中間育成までに種苗を最大限成長させる手法の開発と管理の効率化を目的として、加温閉鎖循環システムと定量ポンプを組み合わせた連続給餌飼育システムの有効性を検討した。28℃に加温した閉鎖循環飼育システム内に、①従来通りの1日3回給餌区、②定量ポンプを用いた9時間連続給餌区、および③15時間連続給餌区の3試験区を設け、それぞれに2021年8月に種苗生産した平均殻長1.5mmのヤマトシジミ稚貝約4,700個体を収容し、ヨーグルトとクロレラの混合飼料を与えた。3試験区の1日あたりの給餌量は統一し、およそ2か月間飼育して成長と生残を比較した。</p> <p>2 春から秋の中間育成技術開発</p> <p>2022年5月18日に小川原湖内及び姉沼に設置した1.2m×1.2mの筏、及び小川原湖内の漁協前棧橋下にシジミ稚貝を収容した蓄養カゴを垂下し、月に1回成長と生残を確認した(図1)。試験には2021年8月に種苗生産し、内水研で育成した平均殻長3.6mmの稚貝をそれぞれ1,000個体用いた。</p> <p>3 放流後の大型種苗の成長及び生残確認</p> <p>2020年9月、10月及び2021年10月に小川原湖内の試験区(図1)に標識放流した人工種苗について、2022年9月1日に回収し、成長及び生残を確認した。2020年は主に成長の確認を目的として、同年に中間育成した殻長10mmの稚貝400個体及び12mmの稚貝320個体を放流した。2021年は健苗性の確認のため天然稚貝と人工種苗の生残を比較することを主な目的として、同年に中間育成した平均殻長10.4mmの稚貝250個体と、小川原湖で採集した平均殻長10.3mmの天然稚貝250個体を放流した。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>1 冬期の稚貝管理方法の検討</p> <p>試験終了時の平均殻長は③15時間連続給餌区(2.8mm) > ②9時間連続給餌区 = ①1日3回給餌区(2.6mm)、生残率は③15時間連続給餌区(100%) > ②9時間連続給餌区(96%) > ①1日3回給餌区(89%)となり、連続給餌によって従来と同等以上に稚貝が成長し、管理の効率化にも寄与することが示された(図2)。</p> <p>2 春から秋の中間育成技術開発</p> <p>平均殻長、生残率の推移は図3、4のとおり。姉沼では9月末時点で平均殻長8.8mm、生残率92%と成績が良く、蓄養カゴを用いた粗放的中間育成の適地と考えられた。小川原湖内の2試験区はいずれも生残率が低く、原因として波浪による衝撃や夏季の溶存酸素量低下などが考えられた。</p> <p>3 放流後の大型種苗の成長及び生残確認</p> <p>2020年放流種苗の平均殻長は10mm放流群、12mm放流群ともに1年後に漁獲サイズの18.5mmを越え、2年後にそれぞれ21.7mm、22.9mmまで成長した(図5)。2021年に放流した人工種苗と天然稚貝については、回収個体に占める生残/斃死の比率に2群間で有意な差は無く、開発中の種苗生産手法で健苗育成できているものと考えられた(図6)。</p>			

〈主要成果の具体的なデータ〉



図1 中間育成及び標識放流試験地点

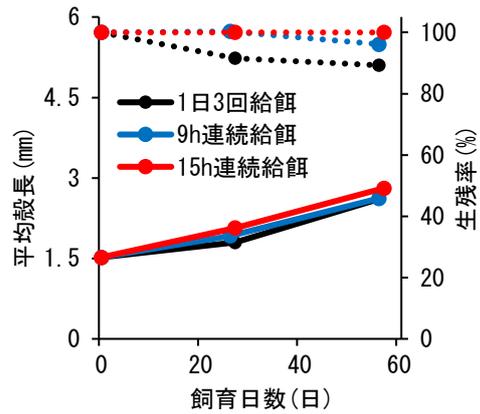


図2 連続給餌試験における平均殻長と生残率の推移

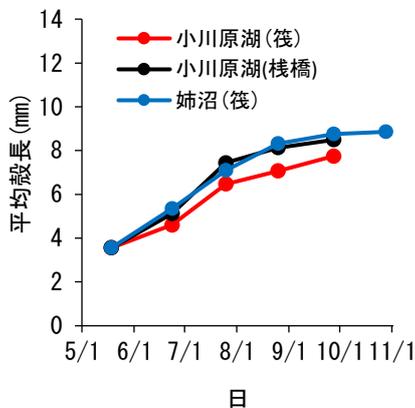


図3 中間育成試験における平均殻長の推移

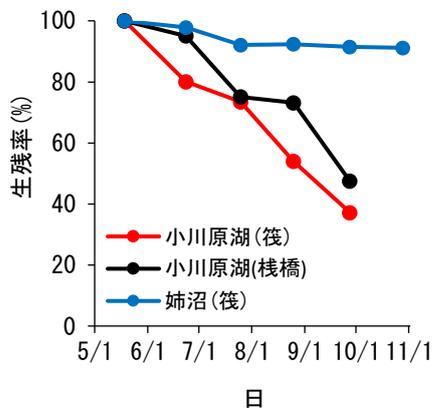


図4 中間育成試験における生残率の推移

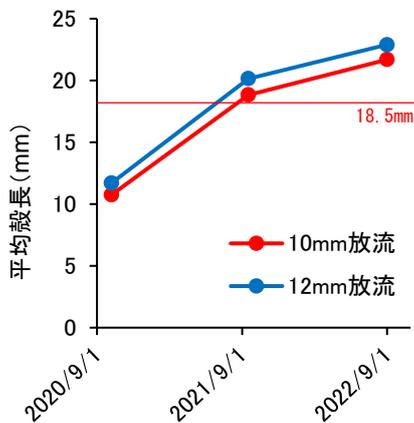


図5 2020年放流個体の平均殻長の推移

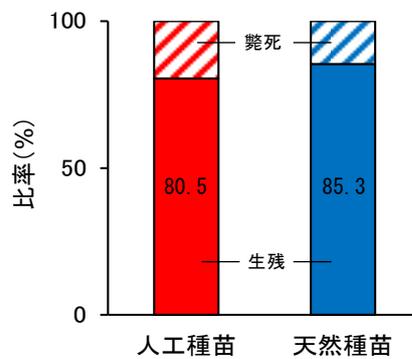


図6 回収された個体に占める生残/斃死の比率
2群間に有意差なし (chi-square test、 $P>0.05$)

〈今後の課題〉

- ・冬期の低温無給餌管理による種苗維持手法の検討。
- ・冬期の連続給餌と20℃加温飼育を組み合わせた飼育システムの検討。

〈次年度の具体的な計画〉

- ・中間育成時の適切な収容密度の検討・水質、底質等の物理環境条件に基づいた放流適地の検討。
- ・コストに基づいた冬期の適切な稚貝管理手法の検討・社会実装に向けたマニュアルの作成。

〈結果の発表・活用状況等〉

第17回シジミ資源研究会にて試験結果を発表した。

研究分野	資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	サクラマス資源評価に関する研究事業		
予算区分	受託研究（水産庁：水産資源調査・評価推進委託事業）		
研究実施期間	2018年度～		
担当者	静 一徳		
協力・分担関係	水産研究・教育機構水産資源研究所、水産総合研究所（青森産技） 老部川内水面漁協		

〈目的〉

サクラマス資源評価のため、サクラマスの漁獲状況と再生産状況を把握する。

〈試験研究方法〉

1. 漁獲量調査

2019年～2022年におけるサクラマス漁獲量の取りまとめ（2022年は6月まで）

2. 2021年級野生魚調査

(1) 調査日：2022年4月21日～22日、6月9日～10日

(2) 調査場所：老部川本流1地点・支流3地点

(3) 調査内容：電気ショッカーを用いた2回除去法による生息密度推定

3. 2022年産卵床調査

(1) 調査日：2022年9月30日、10月4日、10月19日

(2) 調査場所：老部川本流4.4km

(3) 調査内容：調査員2名で上流から下流へ踏査し、サクラマス親魚、サクラマス産卵床の位置と数を記録

4. 降海型親魚遡上河川探索

放流の影響の無いモニタリング河川選定のため、2022年10月25日に六ヶ所村～東通村の7河川にて降海型の遡上親魚の探索を行った。

〈結果の概要・要約〉

1. 漁獲量調査（図1）

- ・2021年6月までのサクラマス漁獲量は176トンであり、過去5年平均（1月～12月：201トン）と比較してやや少なかった。

2. 2021年級野生魚調査（図2、図3）

- ・4月の4定点0+稚魚分布密度は0.056尾/m²で、2018年級以降で最も低かった。

- ・6月の4定点0+稚魚分布密度は0.078尾/m²で、2018年級以降で最も低かった。

3. 2022年産卵床調査（図4）

- ・10月4日に最多の20床（0.46床/100 m）を確認した。

- ・2015年～2022年の産卵床密度は10月上旬に高い傾向にあった。

4. 降海型親魚遡上河川探索

- ・放流が実施されていない河川ではサクラマス遡上親魚、産卵床は見つからなかった。放流が実施されている六ヶ所村の老部川では降海型親魚と産卵床が確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

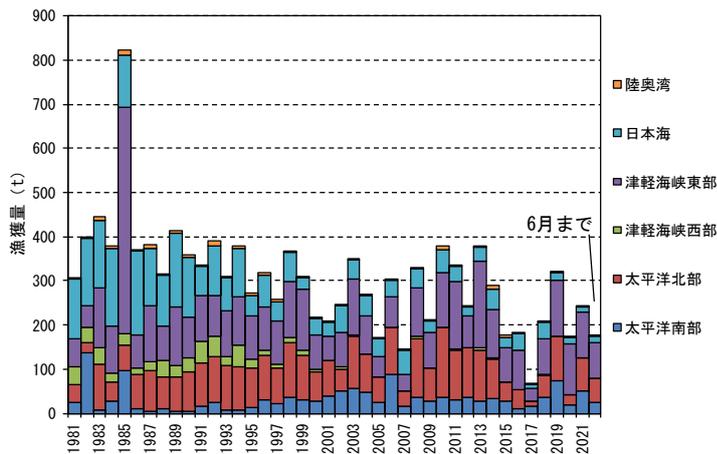


図1 海域別サクラマス漁獲量の推移（水総研調べ）

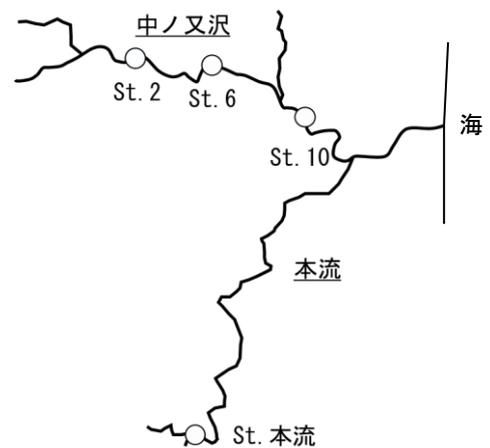


図2 老部川野生魚調査地点

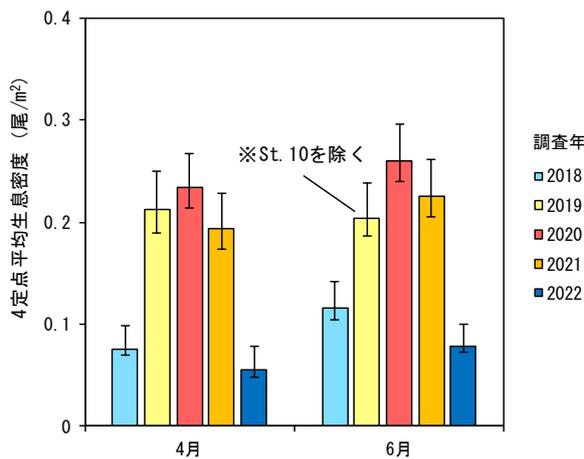


図3 老部川における2017年級～2021年級野生魚の4定点平均生息密度（尾/m²±95%信頼区間）

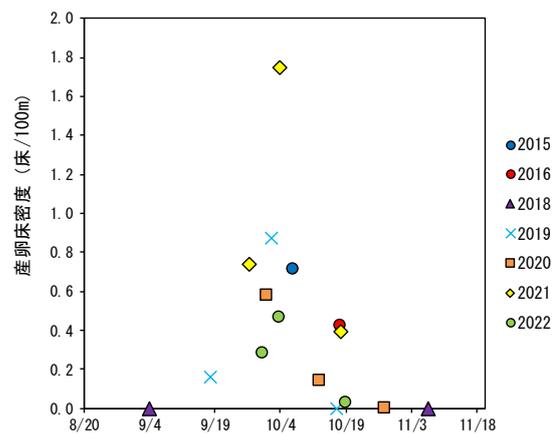


図4 老部川における産卵床密度（2015年～2022年）

〈今後の課題〉

特になし

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和4年度サクラマス資源評価調査担当者会議にて報告

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	湖沼のカビ臭原因菌の生態学的多様性に着目した発生予測とファージレメディエーション事業		
予算区分	受託研究（文部科学省）		
研究実施期間	2022～2024 年度		
担当者	静 一徳		
協力・分担関係	北里大学、鹿児島大学、水産研究・教育機構、小川原湖漁協		
<p>〈目的〉</p> <p>湖沼で水産物の異臭着臭を引き起こす2-MIB産生シアノバクテリアによる漁業被害軽減のため、2-MIB産生シアノバクテリアの動態解明、定量的予察モデル、バクテリオファージによる増殖抑制技術（ファージレメディエーション）を開発する。</p> <p>〈試験研究方法〉</p> <p>1 2-MIB産生シアノバクテリアの動態解明 単離菌株及び遺伝子データベースから2-MIB産生シアノバクテリアの遺伝子配列情報を収集し、菌株レベルで識別可能なプライマーを開発する。開発したプライマーにより2-MIB産生シアノバクテリアの菌叢解析、定量解析を行う。</p> <p>2 定量的予察モデルの開発 2-MIB産生シアノバクテリアの湖水中密度を目的変数とした時系列解析を行う。説明変数に用いる環境因子には気象、水質、微生物群集組成等を使用する。環境データ取得のため各種分析を行う。</p> <p>3 ファージレメディエーションの開発 2-MIB産生シアノバクテリアからファージを分離・精製して性状解析を行う。ファージを2-MIB産生菌株に接種しファージ感染時の単離菌株の増殖特性を把握する。ファージ採取区域選定のため、小川原湖内の底質中の2-MIB産生シアノバクテリア高密度水域を探索する。</p> <p>〈結果の概要・要約〉</p> <p>1 2-MIB産生シアノバクテリアの動態解明 2022年の小川原湖水から新たに3株を単離した。単離菌株及び遺伝子データベースを元にプライマーを開発した。</p> <p>2 定量的予察モデルの開発 水質分析、微生物群集分析等を行い、予察モデル開発に必要なデータベースの拡充を行った。</p> <p>3 ファージレメディエーションの開発 5月、7月、9月に湖内6地点で採泥した。9月に湖内36地点で採泥した。</p> <p>〈今後の課題〉</p> <p>引き続き研究を進める。</p> <p>〈次年度の具体的計画〉</p> <p>今年度と同様に実施する。</p> <p>〈結果の発表・活用状況等〉</p> <p>令和4年度日本水産学会東北支部大会にて口頭発表を行った。</p>			

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/>