

令和元年度

青森県産業技術センター水産部門  
事業概要年報

令和2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



## 令和元年度 青森県産業技術センター 水産部門 事業概要年報

令和2年7月

## 目 次

1 水産総合研究所	頁
<b>(1) 資源管理部</b>	
1) マダい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) 国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業 .....	7
5) 高層魚礁効果調査 .....	9
6) 資源管理基礎調査(海産魚類資源調査) .....	11
7) つがる日本海の「さわら」漁業活性化推進事業 .....	13
<b>(2) 漁場環境部</b>	
1) ICTを活用したするめいか漁情報発信事業 .....	15
2) イカ類漁海況情報収集・提供事業 .....	17
3) 資源評価調査委託事業(スルメイカ漁場一斉調査) .....	19
4) スルメイカの漁況予測に関する研究 .....	21
5) 資源管理基礎調査委託事業(海洋環境)浅海定線観測 .....	23
6) 資源評価調査委託事業(日本海及び太平洋定線観測) .....	25
7) 東通原子力発電所温排水影響調査(海洋環境調査) .....	27
8) 漁業公害調査指導事 .....	29
9) 大型クラゲ等出現調査及び情報提供委託事業 .....	31
10) 陸奥湾海況自動観測 .....	33
11) 貝類生息環境プランクトン等調査事業(貝毒発生監視調査) .....	35
12) 陸奥湾漁場保全対策基礎調査 .....	37
13) 国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業(アカイカ) .....	39
<b>(3) ほたて貝部</b>	
1) ホタテガイ増養殖安定化推進事業 .....	41
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) .....	43
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 .....	45
4) 陸奥湾ほたてがい養殖効率化事業 .....	47
5) ICTとリモートモニタリングシステムを用いた高効率・安定的なホタテガイ養殖方法の開発 ....	49
6) 漁業後継者育成研修事業 .....	51

#### (4) 資源増殖部

1) マツカワの養殖技術開発試験事業 .....	53
2) コンブの効率的早期種苗生産に向けた養殖株と保存株を用いた葉体成熟制御技術の確立 ..	55
3) 放流効果調査事業(マコガレイ) .....	57
4) 放流効果調査事業(キツネメバル) .....	59
5) 藻場造成効果調査(太平洋北部地区) .....	61
6) 藻場造成効果調査(三八地区) .....	63
7) 資源管理基礎調査(種苗放流) .....	65
8) 野辺地マコガレイ種苗作出試験 .....	67
9) 車力マコガレイ種苗作出試験 .....	69
10) ウスメバル放流種苗作出試験(小泊・下前) .....	71
11) 種苗生産によるマダイの生態解明のための研究 .....	73
12) マナマコの生態と資源管理に関する試験・研究開発 .....	75
13) 着水型ドローンを用いた水産分野での応用研究 .....	77

## 2 内水面研究所

#### (1) 養殖技術部

1) 売れる「新サーモン」利用促進事業 .....	79
2) サーモンの地域特産品化技術事業 .....	81
3) 養殖衛生管理体制整備事業 .....	83
4) 魚類防疫支援事業 .....	85
5) 十和田湖資源生態調査事業 .....	87
6) 資源管理基礎調査(ヤマトシジミ、ワカサギ、シラウオ) .....	89

#### (2) 調査研究部

1) さけ・ます資源増大対策調査事業(サケ) .....	91
2) さけ・ます資源増大対策調査事業(サクラマス) .....	93
3) 漁業公害調査指導事業 .....	95
4) さけ稚魚生産システムステップアップ事業 .....	97
5) カワウによる内水面資源の捕食実態把握事業 .....	99
6) 小川原湖産水産物の安全・安心確保対策事業 .....	101
7) シジミの大型種苗生産技術と放流手法の開発事業 .....	103
8) サクラマス資源評価に関する研究事業 .....	105

# 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	H30～R4		
担当者	小谷 健二		
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

平成12年～令和元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

平成31年4月～令和2年3月に日本海4漁協(深浦、新深浦町漁協本所、鱒ヶ沢、小泊)、令和元年5月～10月に陸奥湾2漁協(野辺地町、横浜町)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、性別および成熟段階の判別、年齢形質(鱗と耳石)の採取を行った。

#### 3 年齢査定

薄片観察法により耳石に形成された輪紋数を計数し、年齢査定を行った。

#### 4 長期蓄養試験

令和元年6月19日と21日に陸奥湾で釣獲した尾叉長392mm～580mmのマダイ計12個体の内、6個体について鰾の空気を抜き取った後、鰾の空気を抜き取らなかった6個体とともに研究所内の屋外水槽で蓄養し、50日後の生残率を調べた。

### 〈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、各海域の漁獲量は平成24年までは概ね増加傾向が見られたが、平成25年に減少した後、横ばい傾向で推移した(図1)。銘柄別漁獲量は、新深浦町漁協では平成27年を除き、小～3P銘柄(0.4kg未満)の漁獲量が全体の49%～82%、横浜町漁協では中～特大銘柄(1.5kg以上)の漁獲量が全体の57%～96%と高い割合を占めていた(図2、3)

#### 2 漁獲物の銘柄別魚体測定

測定した日本海の標本573個体と陸奥湾の標本65個体の内、5月～7月に日本海で採集した尾叉長255mm～641mmの雌29個体並びに6月に陸奥湾で採取した尾叉長405mm～639mmの雌11個体の卵巣に成熟卵を確認した。成熟時期を推定した結果、平成30年度に両海域で成熟卵が認められた時期を考慮し、日本海が5月～7月、陸奥湾が5月～8月と推定された。また、50%成熟尾叉長を推定したところ、日本海では雄が289mm、雌が316mmと推定され、陸奥湾ではサンプル不足により推定できなかった。

#### 3 年齢査定

年齢査定結果を用いて新深浦町漁協と横浜町漁協の銘柄別の年齢比率を推定したところ、いずれの地点も各銘柄の年齢組成は平成30年と概ね同じであった(図4、5)。平成30年度の年齢査定データも含め、雌雄の成長差を検証した結果、有意な差は認められなかった。また、日本海と陸奥湾の成長曲線を推定した結果、それぞれ尾叉長(mm) =  $606.446 \cdot (1 - \exp(-0.140 \cdot (\text{年齢} + 0.024)))$ 、尾叉長(mm) =  $641.168 \cdot (1 - \exp(-0.143 \cdot (\text{年齢} + 0.022)))$ の成長式が得られ、両海域間の成長には有意な差(p<0.01)が認められた。既往の研究の成長式と比較したところ、いずれも本県の過去の成長式ならびに秋田県を除く日本海側の他県の成長式と類似していた(図6)。50%成熟年齢を推定したところ、日本海では雄が3歳で

26%、4歳で61%、雌が5歳で56%、6歳で56%と推定され、陸奥湾ではサンプル不足により推定できなかった。

#### 4 長期蓄養試験

餌を与えながら50日間飼育したところ、鰹が膨張したままの試験区では試験開始から3日目にへい死1個体が出現し、試験終了までに計5個体がへい死したのに対し、鰹から空気を適量抜いた試験区では15日目に1個体がへい死し、試験終了時の生残率は、鰹が膨張したままの試験区で16.7%、鰹から空気を適量抜いた試験区で83.3%と、後者の生残率が高かった。

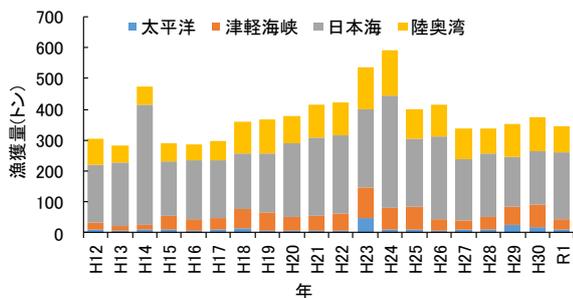


図1 海域別漁獲数量

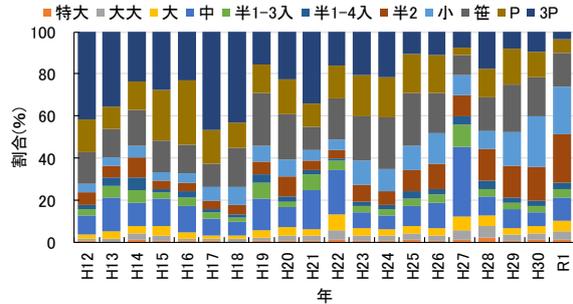


図2 新深浦町漁協の銘柄別漁獲量の割合の推移

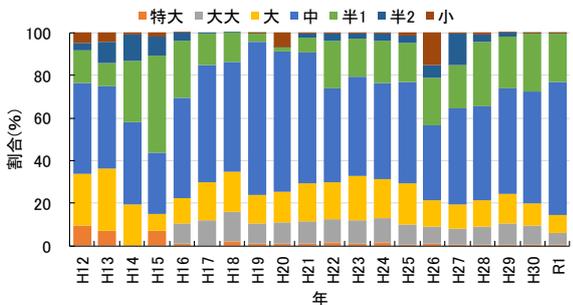


図3 横浜町漁協の銘柄別漁獲量の割合の推移

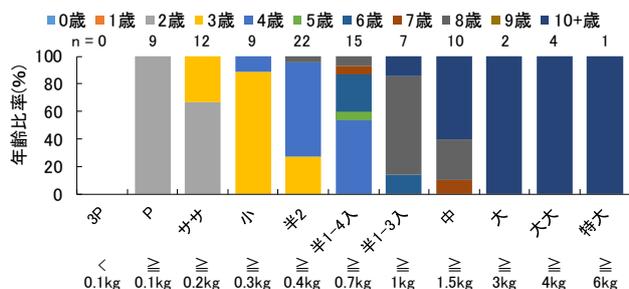


図4 各銘柄における年齢比率（新深浦町漁協）

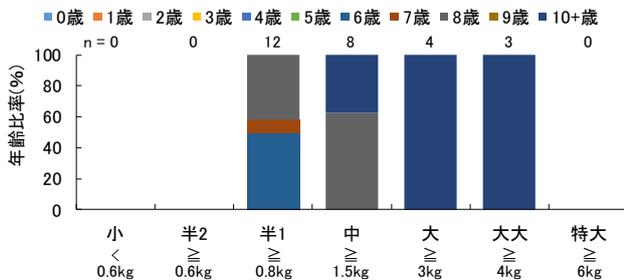


図5 各銘柄における年齢比率（横浜町漁協）

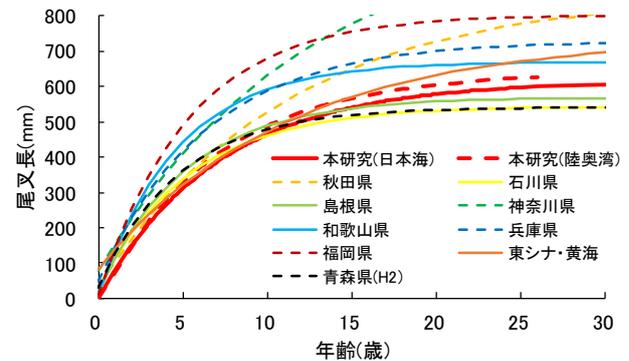


図6 青森県と他県・他海域における成長曲線

#### 〈今後の課題〉

引き続き漁獲物の銘柄別魚体測定データを蓄積しつつ、卵稚仔魚の出現動向を明らかにする必要がある。

#### 〈次年度の具体的計画〉

継続して同様の試験研究を実施する。

#### 〈結果の発表・活用状況等〉

令和元年度第一回研究推進会議にて進捗状況を報告した。

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	H21～R5		
担当者	三浦 太智		
協力・分担関係	なし		

#### 〈目的〉

青森県の重要な水産資源であるタラ類2種、カレイ類5種、ヤリイカ、ハタハタ、ヒラメの計10魚種について分布の密度、時期、変化の現状と動向を評価する。

#### 〈試験研究方法〉

平成31年4月～令和元年9月（以下「令和元年前期」）及び令和元年10月～令和2年3月（以下「令和元年後期」）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のオッターロール網を船速2～3ノットで30分間曳網した。漁獲された魚類は個体数を計数し、タラ類2種、カレイ類5種、ヤリイカ、ハタハタ、ヒラメの全長、標準体長、体重を測定した。分布密度は水深50 m帯（水深0～100 m）、水深150 m帯（同101 m～200 m）、水深250 m帯（同201 m～300 m）、水深350 m帯（同301 m以深）の水深帯別に算出した。

採捕されたマダラは、体長120 mm未満を0歳魚、120 mm以上210 mm未満を1歳魚、210 mm以上を2歳以上に区分し、スケトウダラは体長230 mm以上のみが採捕されたことから、全て2歳以上とし、年齢別に現存尾数を推定した。

これらの調査結果を平成14年以降の各値と比較した。

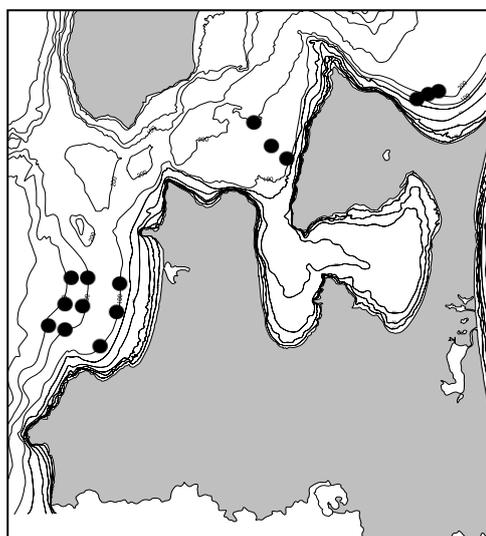


図1 オッターロール調査地点

#### 〈結果の概要・要約〉

##### (1) マダラ（日本海）

令和元年前期の現存尾数は、0歳魚では0.3千尾と、前年の0.1 %で、平成19年以降の13年間で最も少なかった（図2）。1歳魚では11千尾と、前年の1.4 %、直近5ヵ年比の0.4 %で、平成19年以降で最も少なかった（図2）。

##### (2) スケトウダラ（日本海）

令和元前期は0歳魚、1歳魚の分布が確認されず、2歳以上の現存尾数は4千尾と、前年の5 %、直近5ヵ年比の0.7 %で、平成19年以降で最も少なかった（図3）。

※その他の魚種については事業報告書にて報告する。

〈主要成果の具体的なデータ〉

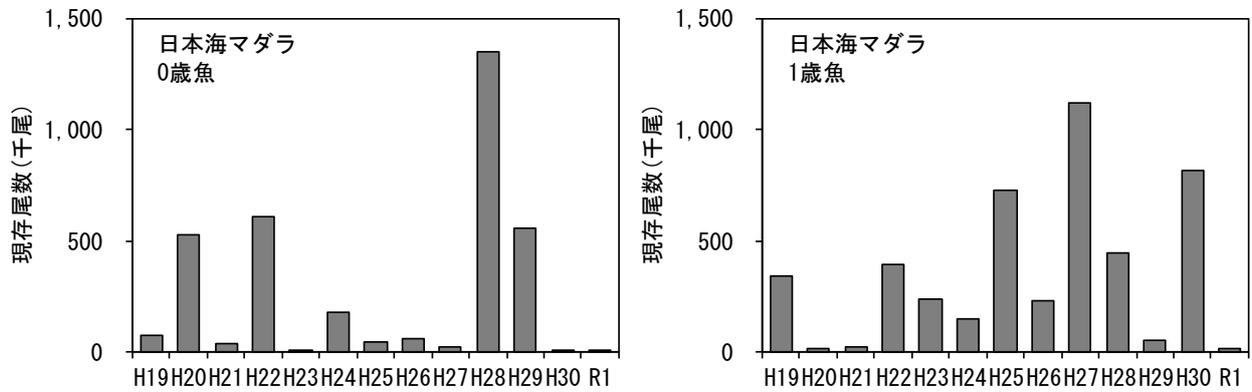


図2 マダラの推定現存尾数の推移 (左: 0歳魚、右: 1歳魚)

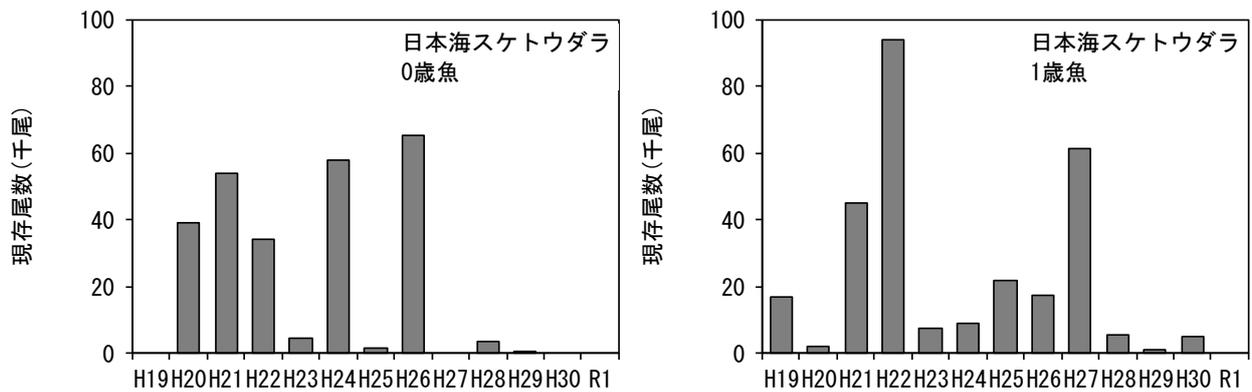


図3 スケトウダラの推定現存尾数の推移 (左: 0歳魚、右: 1歳魚)

〈今後の問題点〉

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	H28～R2		
担当者	和田由香・伊藤欣吾・小谷健二・三浦太智		
協力・分担関係	国立研究開発法人水産研究・教育機構		

### 〈目的〉

日本の周辺海域で利用可能な水産資源の適切な利用と保護を図るため、科学的客観的根拠に基づい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 41 漁協及び八戸魚市場

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

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

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

#### 2. 生物測定調査

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

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

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

#### 3. ハタハタ新規加入量調査

ハタハタ0歳魚の分布状況を試験船により調査した。

#### 4. 新規加入量調査

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

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1. 生物情報収集調査

各調査結果を（国研）水産研究・教育機構へ報告した。

本事業の対象魚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陸奥湾のマダラ、低位であった魚種は日本海のマガレイ、ハタハタ、ヤリイカであり、漁獲量が増加傾向にある魚種はウスメバル、減少傾向にある魚種はヒラメ、ヤリイカ、ハタハタ、日本海のムシガレイ及びマガレイであった。

## 2. 生物測定調査

- 各調査結果を（国研）水産総合研究センターへ報告した。
- 令和元年の日本海におけるヒラメの漁獲尾数は97千尾で、全長350-549mmが主体であった（図1）。
- 八戸港におけるまき網の令和元年のマイワシ漁獲量は26,051トンと過去5カ年平均の108%であった（図2）。漁場は、7月と10月上旬に三陸沖で、他は道東沖中心であった。漁獲物は、7月に被鱗体長170-204mmの1-3歳魚、ほかには140-199mmの1-2歳魚で、10月下旬以降は3歳魚も混じっていたと推定された。（図3）。

## 3. ハタハタ新規加入量調査

令和元年のハタハタ0歳魚の分布密度は2.6個体/1000m<sup>2</sup>と、前年（125.4個体/1000m<sup>2</sup>）の2%、平成22年以降では8番目であった（図4）。

## 4. 新規加入量調査

日本海のヒラメ新規加入量指数（月別水深別平均分布密度の最高値）は184で、昭和55年以降以降の平均値148を上回る水準であった（図5）。太平洋のヒラメ新規加入量指数は22で、平成11年以降の平均値50を下回り、過去4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＞

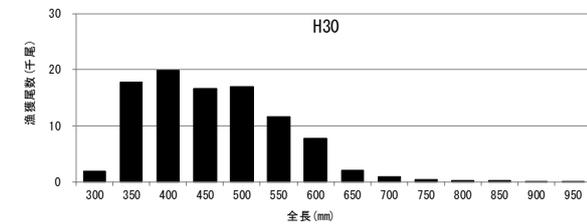


図1 ヒラメの全長別漁獲尾数（日本海）

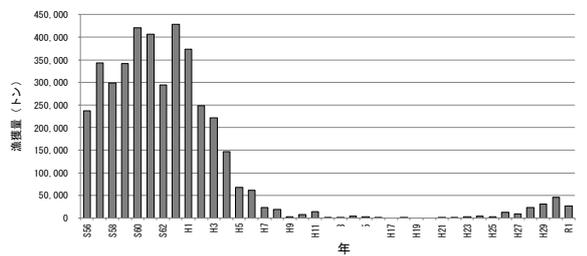


図2 まき網によるマイワシの年別漁獲量（八戸港）

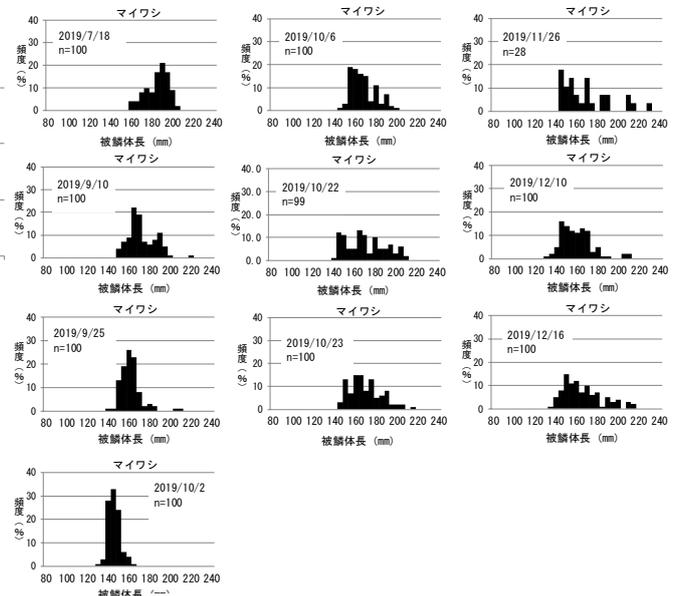


図3 マイワシの月別体長組成（八戸港）

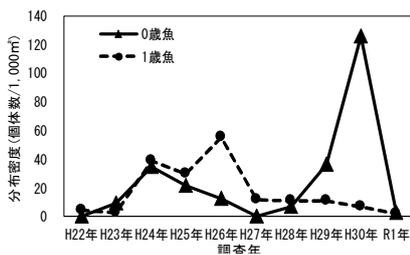


図4 青森県沿岸におけるハタハタ0歳魚、1歳魚の分布密度

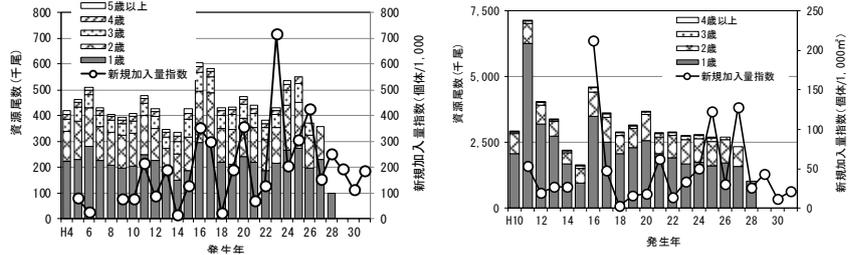


図5 発生年別ヒラメの年齢別資源尾数と新規加入量指数の推移（左図：日本海、右図：太平洋）

### ＜今後の課題＞

特になし

### ＜次年度の具体的計画＞

継続して調査を実施する。

### ＜結果の発表・活用状況等＞

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

研究分野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	国際漁業資源評価調査・情報提供委託事業		
予算区分	受託研究（水産庁）		
研究実施期間	H28～R2		
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・教育機構国際水産資源研究所		

#### 〈目的〉

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

#### 〈試験研究方法〉

##### 1. クロマグロ

##### (1) 漁獲状況調査

2019年1月～12月に調査対象8地区にある漁業協同組合等（新深浦町漁業協同組合岩崎支所、深浦漁業協同組合、小泊漁業協同組合、三厩漁業協同組合、大間漁業協同組合、尻労漁業協同組合、六ヶ所村海水漁業協同組合、八戸みなと漁業協同組合及び榊八戸魚市場）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

2019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・教育機構国際水産資源研究所が測定した体重30kg以上の個体について、測定した尾叉長データを入手した。なお、尾叉長の測定は、三厩では漁獲された1,236個体中875個体、大間では2,456個体中1,044個体について行った。

##### 2. サメ類

2019年1月～12月に調査対象とした八戸地区にある八戸みなと漁業協同組合及び榊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地区全体の漁獲量は427トンと前年(278トン)の153%であった。海域別にみると、日本海(岩崎、深浦、小泊)では205トンと前年(94トン)の216%、津軽海峡(三厩、大間)では188トンと前年(161トン)の116%、太平洋(尻労、六ヶ所、八戸)では34トンと前年(23トン)の152%であった(図1)。

定置網を主体とした日本海の深浦、岩崎では7月～8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～12月に漁獲され、津軽海峡の三厩、大間では9月にピークが見られた。定置網主体の太平洋の尻労では5月に漁獲のピークがみられた(図2)。

##### (2) 生物測定調査

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70cm～244cm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～10月は115cm～139cmが多く漁獲されていた。大間では105cm～249cmと幅広いサイズのものが漁獲されており、9月～12月は120cm～139cmが多く漁獲されていた。

##### 2. サメ類

全漁獲量の99%をアブラツノザメが占め、そのほかネズミザメ等が少量水揚げされた。八戸のサメ類の漁獲量は、1995年から1999年は400～500トンであったが、2002年から2006年にかけて100～200トンと低迷した。その後漁獲量は2007年に増加し、以降は300～600トンで推移した。2019年の

漁獲量は259トンと前年(338トン)の77%であった(図4)。月別では、漁獲量は1月と6月に多く、2019年は1月に105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〉

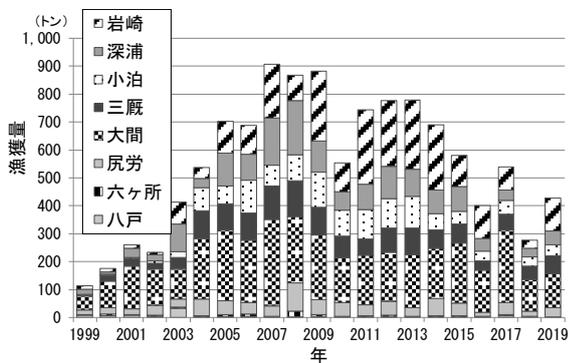


図1 漁協別クロマグロ年間漁獲量の推移

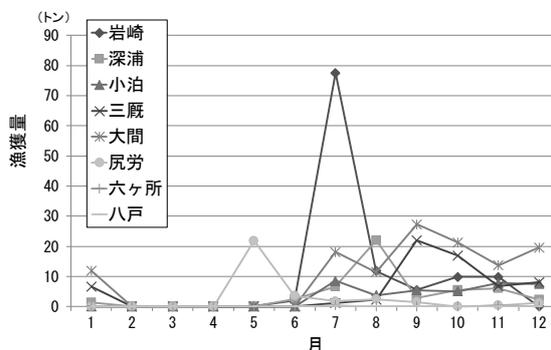
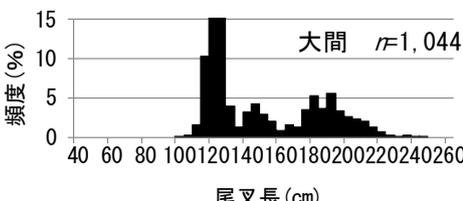
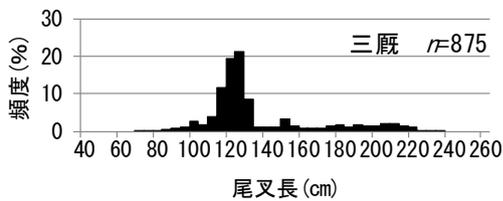


図2 2018年の青森県沿岸8漁協におけるクロマグロ漁獲量の月別推移



※ 大間は 30kg 以上の個体について測定

図3 深浦、三厩、大間に水揚げされたクロマグロの尾叉長組成

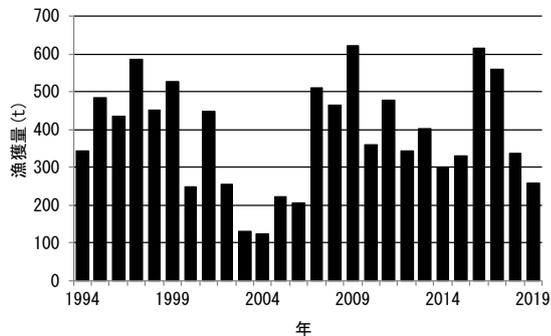


図4 八戸のサメ類月別漁獲量の推移

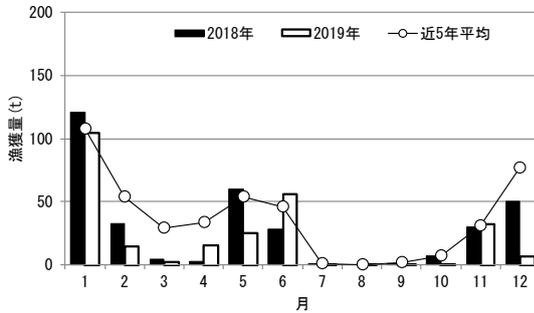


図5 八戸のサメ類年間漁獲量の推移

〈今後の課題〉

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・教育機構国際水産資源研究所に報告書を提出した。

研究分野	資源評価	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	高層魚礁効果調査		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H22～		
担当者	小谷健二・伊藤欣吾・和田由香・三浦太智・田中友樹・遠藤昶寛		
協力・分担関係	なし		

#### 〈目的〉

平成29年度までに今別地区（今別町沖合）に設置された20 m級の魚礁3基と15 m級の魚礁18基で構成される2工区および20 m級の魚礁6基で構成される2工区の計4工区について、計量魚群探知機による蛸集量の推定を行った。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1. 計量魚群探知機による蛸集量の推定

計量魚群探知機調査は、令和元年7月～12月に、各地区3回、試験船・青鵬丸（65トン）に搭載された計量魚群探知機（SIMRAD EK500, 38kHz）を用いてウスメバル幼稚魚等の蛸集状況を調査した。調査は、魚礁の直上を約3ノットのスピードで航行し、深度約60 cm、水平距離約140 cmの分解能で反射強度をそれぞれ2回ずつ測定した。

解析には、Sonar Data Echoview（SonarData Pty Ltd.）を用いた。まず、分解能の最小単位（以下、「セル」と記す。）ごとに1m<sup>3</sup>あたりの体積後方散乱強度（以下、「Sv値」と記す。単位：dB）を計算し、画面上に色分けしてエコーグラム（魚群探知機で得られた画像イメージ）を作成した。魚礁域の識別については、「音響による魚礁蛸集効果評価手法ガイドライン」（水産庁：平成20年度水産基盤整備調査委託事業）に示された「実用的な魚礁エコー除去方法」に基づいて行った。魚礁への蛸集範囲については、エコーグラムで魚群反応が見られた魚礁の直上から鉛直方向10 mまで、魚礁の最端から水平方向15 mまでとし、その範囲内の反応を蛸集量と定めた（図1）。

ウスメバルの蛸集量の推定は、蛸集範囲の平均Sv値をウスメバルのTS（後方散乱断面積、単位：dB）で割り、1 m<sup>3</sup>あたりのウスメバル個体数を算出し、定めた蛸集範囲の体積（20 m級の魚礁は55,304 m<sup>3</sup>、15 m級の魚礁は50,065 m<sup>3</sup>）に引き伸ばして、蛸集個体数を求めた。なお、蛸集範囲の魚群反応を全てウスメバルとし、1歳魚（SL=7 cm, 体重9 g）、2歳魚（SL=12 cm, 体重50 g）、3歳魚（SL=15 cm, 体重107 g）、4歳魚（SL=18 cm, 体重170 g）の4例で、それぞれ推定した。また、ウスメバルの体長とTSとの関係は、兜森・澤田（2010）より以下の関係式を用いた。

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

#### 〈結果の概要・要約〉

計量魚群探知機によるエコーグラムを見ると、高層魚礁の側面と上部に魚群反応が見られた。令和元年7月-同年12月の期間の1歳魚に換算した場合の平均蛸集量は、342-8,438個体/礁であった（図2）。特に、和元年7月の第5工区で4,997個体/礁、同年9月の第5工区と第6工区で3,361-5,251個体/礁、同年12月の全工区で3,805-8,438個体/礁と高い値を示した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

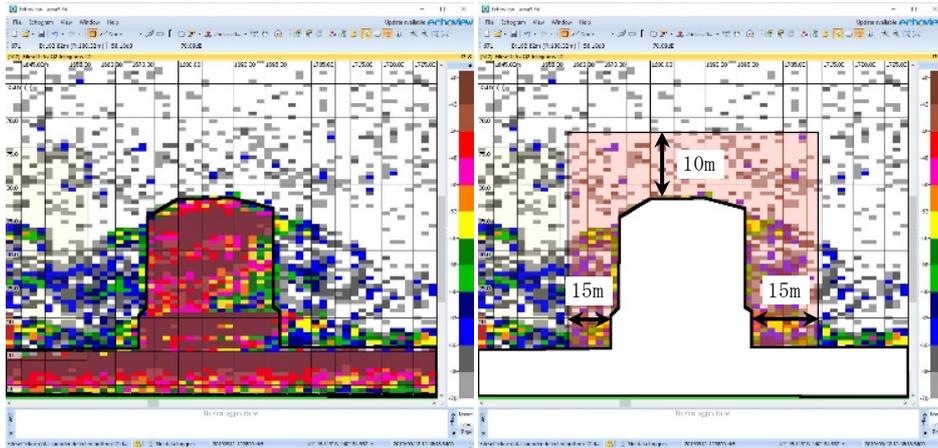


図1 魚礁のエコーグラムと蜻集範囲の設定

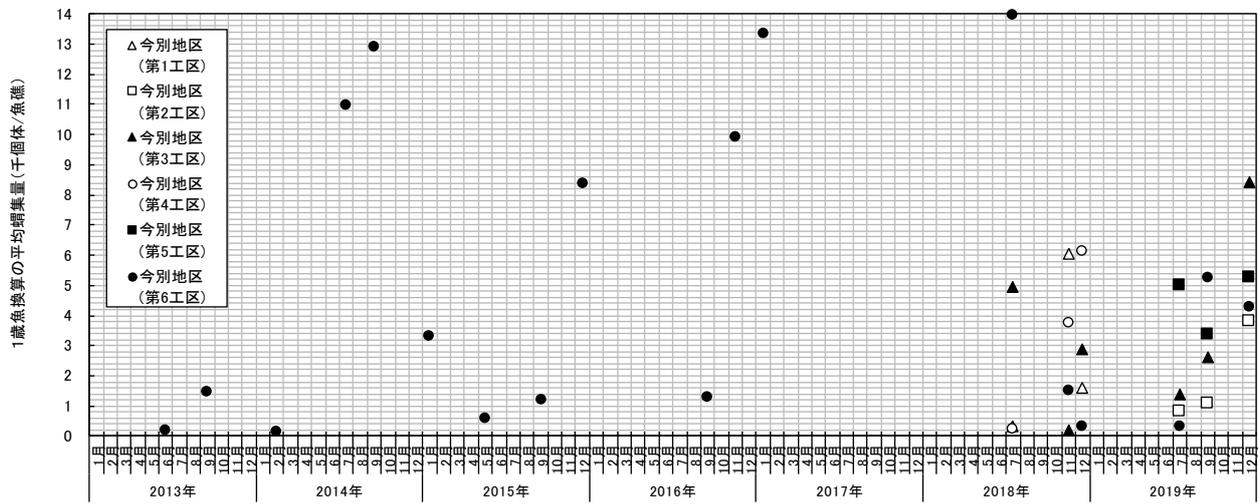


図2 ウスメバル1歳魚に換算した場合の平均推定蜻集量の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同じ

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元へ結果を報告

研究分野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	資源管理基礎調査（海産魚類資源調査）		
予算区分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研究実施期間	H23～R1		
担当者	伊藤 欣吾・小谷 健二・三浦 太智		
協力・分担関係	なし		

### 〈目的〉

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

### 〈試験研究方法〉

#### 1 ウスメバル

- (1) 漁獲量調査（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4～12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（佐井村・大畑沖オッタートロール、佐井村・尻労沖空釣り漁具、9月）
- (5) 産卵場の探索調査（尻労沖、プランクトンネット、2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月）

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 ウスメバル

青森県における令和元年のウスメバル漁獲量は490トンで、前年比103%であった（図1）。資源量は平成28年以降増加傾向にあった（図2）。令和元年の資源水準と動向は、中位、増加と判断された。加入量は、平成17年級以降低調に推移していたが、平成26年級が卓越的に高いと推定された。今後は平成26年級を獲りすぎないようにし、資源の維持回復を図る必要があると考えられた。

#### 2 イカナゴ類

陸奥湾湾口周辺海域では平成31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0.003個体/m<sup>3</sup>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、前年採捕されなかった佐井村沖で5個体（1～2歳）、尻労沖で3個体（0歳）がそれぞれ採捕された。また、大畑沖で4個体（1～3歳）が採捕されたが、前年よりも少なかった（図4）。尻労沖における産卵場の探索調査で、イカナゴ卵は採集されなかった。

#### 3 マダラ（陸奥湾産卵群）

マダラ陸奥湾産卵群の漁獲量は平成26年漁期に急増し、平成28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平成16年漁期以降の年齢別漁獲尾数は、いずれの漁期も4～6歳魚が主体で、平成28年漁期以降はこれに7歳以上の漁獲も加わって多年齢化していた（図6）。平成29年から開始した陸奥湾稚魚分布調査の結果、分布密度の最高値は平成29年に475尾/1,000 m<sup>2</sup>、平成30年に525尾/1,000 m<sup>2</sup>と高かったが、平成31年に18尾/1,000 m<sup>2</sup>と減少した。さらに、過去の標識放流結果をとりまとめ移動分散を明らかにした。

〈主要成果の具体的なデータ〉

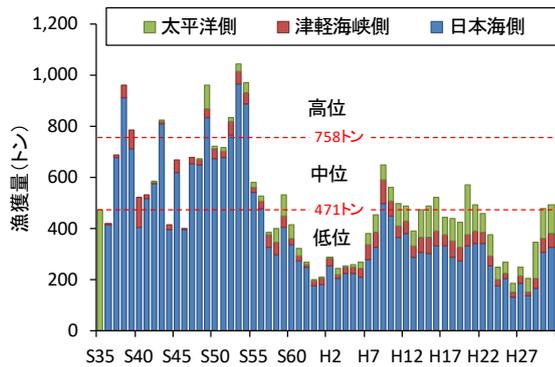


図1 青森県ウスメバル漁獲量の年推移

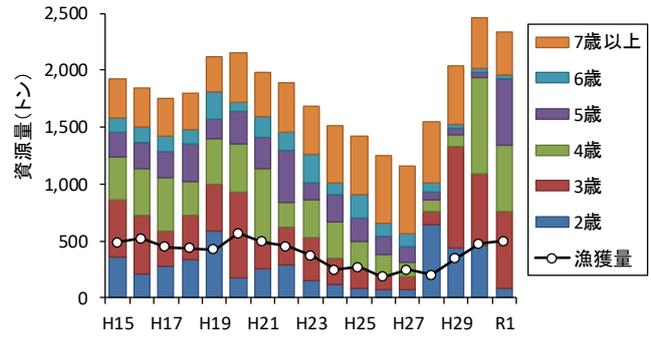


図2 青森県ウスメバル年齢別資源量の年推移

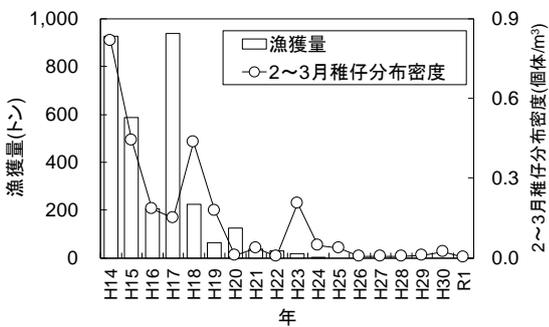


図3 陸奥湾湾口周辺海域におけるイカナゴ類の漁獲量と稚仔分布密度の推移

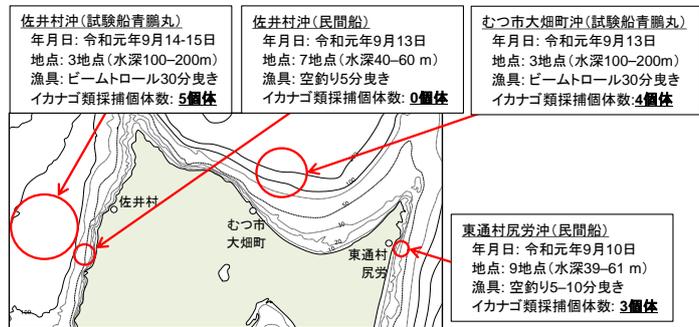


図4 夏眠期のイカナゴ類分布調査結果

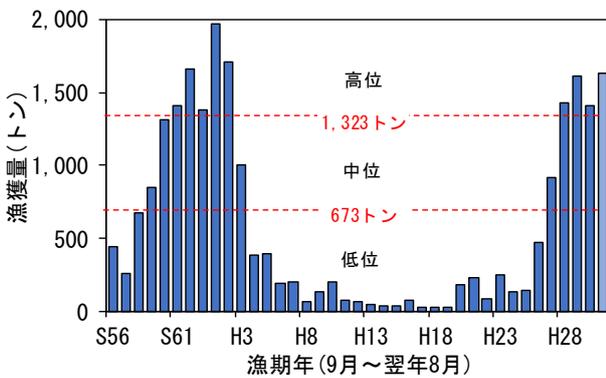


図5 マダラ陸奥湾産卵群の漁獲量の推移 (R1年漁期は翌年1月までの概算値)

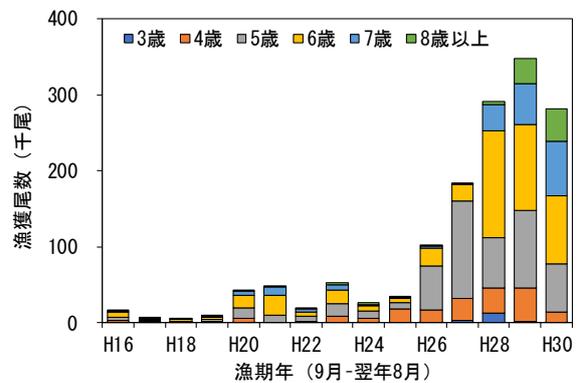


図6 マダラ陸奥湾産卵群の年齢別漁獲尾数の推移

〈今後の課題〉

特になし

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同様に調査する。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県資源管理協議会、当研究所ホームページで調査結果等を報告した。

研究分野	漁業生産技術	機関・部	水産総合研究所・資源管理部
研究事業名	つがる日本海の「サワラ」漁業活性化推進事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H30～R1		
担当者	田中 友樹・伊藤 欣吾		
協力・分担関係	鱈ヶ沢水産事務所・下北ブランド研究所		

### 〈目的〉

サワラ資源を有効活用する漁業生産体制の構築と活締め・冷凍加工技術の開発による高付加価値化と同時に販売促進による知名度向上・販路開拓を推進し、漁家経営の安定化と管内水産業の活性化を図るため、水産総合研究所ではサワラの延縄漁獲試験を実施した。

### 〈試験研究方法〉

延縄漁獲試験は令和元年5月、9月、10月、11月に各1回、鱈ヶ沢沖の水深12m～46mにて実施した。漁具は、幹糸が1,000m（ナイロン40号又はヨリ糸6号×8）、ハリスが3m（ナイロン15号）、針数が70本～94本の底延縄漁具を使用し、針7本毎に錘（35号～75号）又は浮き（GT-20：浮力200g）を装着したものを1鉢として使用した（図1）。また、ハリスにはサワラの歯による切断防止のため、先端部に15cm程度のワイヤを接続し使用した。使用漁具数は2鉢～3鉢とし、投縄を日出前、揚縄を日出2時間以内に行った。

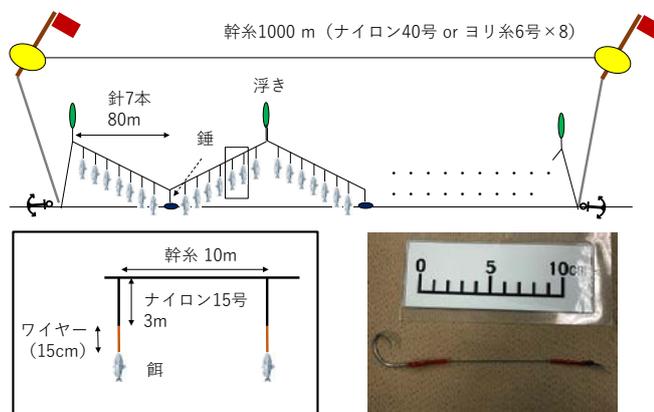


図1 サワラ延縄漁具（上段：全体図、下段左：ハリス部分構造図、下段右：ハリス部分拡大図）

サワラ延縄漁法における釣獲率を比較するため、針にはJ字フックとサークルフックの2種類を使用し、餌にはマアジ、マイワシ、サバ、ハタハタ、イカ類（ヤリイカ又はスルメイカ）の5種類を使用した。また、9月と10月に行った調査では、漁具の設置深度を把握するため、一部の錘又は浮きに深度計（JFEアドバンテック社製：DEFI2-D10）を装着した。なお、深度計を設置する際には、深度計の海中重量が0gとなるように浮き（GT-7）によって調整した。

### 〈結果の概要・要約〉

延縄漁獲試験の結果、サワラを10月に1個体（尾叉長：789mm）、11月に4個体（尾叉長：452mm～488mm）漁獲した（表1）。サワラ以外には、ホシザメ18個体、マフグ11個体、カサゴ7個体、キツネメバル5個体、ブリ2個体、アカエイ2個体、メバル1個体、マダイ1個体を漁獲した。

サワラを漁獲した2回について針の使用数と釣獲率をみると、J字フックの使用数が225本、漁獲個体数が3個体、釣獲率が1.3%であり、サークルフックの使用数が208本、漁獲個体数が2個体、釣獲率が0.9%となり、J字フックの方がわずかに高かった（表2）。同様に餌の使用数と釣獲率をみると、使用数はマイワシが303、サバが42、イカ類が88であり、漁獲は5個体全てマイワシであり、釣獲率は1.6%であった（表3）。漁具の設置深度は浮きが0m～21m、錘は28m～45mと浮きは中層から表層にかけて、錘は海底に設置されていた（表4）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 サワラ延縄調査結果

実施日	使用	水深	サワラ	
	漁具数	(m)	漁獲個体数	尾叉長(mm)
5月17日	3	41-59		
9月10日	2	38-40		
10月3日	3	34-46	1	789
11月27日	2	12-35	4	452-488

表2 針による釣獲率の比較

針種類	全使用数	漁獲時使用数	漁獲個体数	釣獲率(%)
J字フック	440	225	3	1.3
サークルフック	413	208	2	0.9
合計	853	433	5	1.1

表3 餌による釣獲効率の比較

餌種類	全使用数	漁獲時使用数	漁獲個体数	釣獲率(%)
マアジ	67	0	0	—
マイワシ	552	303	5	1.6
サバ	111	42	0	0.0
ハタハタ	35	0	0	—
イカ類	88	88	0	0.0
合計	853	433	5	1.1

表4 漁具の深度

日付	漁具No	装着場所	深度 (m)	設置漁場
				水深 (m)
9月10日	1	浮き	5	28-31
	1	浮き	4	28-31
	1	浮き	15	28-31
	1	浮き	21	28-31
	1	錘	31	28-31
	1	錘	28	28-31
	1	浮き	0	40-46
	1	浮き	17	40-46
	1	錘	41	40-46
	1	錘	45	40-46
10月3日	2	浮き	8	34-39
	2	浮き	15	34-39
	2	錘	36	34-40
	2	錘	39	34-40
	3	浮き	8	39-41
	3	浮き	7	39-41
	3	錘	40	39-41

〈今後の課題〉

- ・サワラ漁業技術の普及
- ・青森県へのサワラ来遊予測

〈次年度の具体的計画〉

- ・サワラ来遊予測実施に向けたサワラの移動生態調査

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・サワラ漁業技術講習会にて報告（令和元年8月27日西北地域県民局鱒ヶ沢庁舎）

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	ICTを活用したすめいか漁情報発信事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H30～H31		
担当者	今村 豊・高坂 祐樹		
協力・分担関係			

〈目的〉

海洋環境の変化によるスルメイカ漁場の変化や資源の変動により、漁業者は効率的なスルメイカ操業が困難となっていることから、ICT（情報通信技術）を活用した漁場情報の収集・解析及び漁業者への迅速な情報提供システムを開発する。

〈試験研究方法〉

漁場情報管理システム「いかなび@あおもり」のデータ収集・配信フォームの開発を行った。また、全国各地で操業している本県漁協所属のイカ釣り漁業者にシステムを運用してもらい、不具合の確認や操作性などの意見を聞き取り、システムの改良を行った。

〈結果の概要・要約〉

漁場情報管理システム「いかなび@あおもり」は平成30年5月に開発、同年6月から試験運用を開始した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

図1 送信フォーム

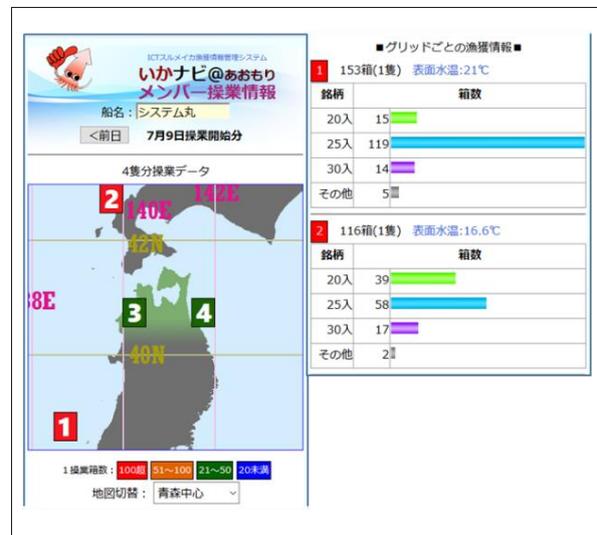


図2 配信フォーム

〈今後の課題〉

利便性向上のためのシステムの改良。得られた情報の活用方法の検討。

〈次年度の具体的な計画〉

利便性向上のためのシステムの改良。得られた情報の活用方法の検討。

**〈結果の発表・活用状況等〉**

漁業者から得られた情報については自動的に集計され、迅速に漁業者に提供されており、効率的な操業に繋がっている。また、それらの情報が蓄積されることにより、漁況予測等への活用が期待できる。

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	H26～R1		
担当者	今村 豊・長野 晃輔		
協力・分担関係	北海道区水産研究所、日本海区水産研究所		

#### 〈目的〉

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

#### 〈試験研究方法〉

##### 1. 学習会の開催

漁業者を対象とした学習会を開催した。

##### 2. 漁獲動向調査

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

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1. 学習会の開催

2019年5月23日に東通村（連合研究会）、6月14日に泊漁協、2020年1月15日に小泊漁協において、小型漁船漁業者を対象とする学習会を開催し、前年の漁況、（国研）水産研究・教育機構の調査結果、本県の漁況について説明した。また、2019年4月24日には八戸市で中型イカ釣り漁船漁業者を対象に学習会を開催し、操業船の漁獲結果を基に、前漁期の漁況、資源の状況等を説明した。

##### 2. 漁獲動向調査

###### (1) 近海スルメイカ

2019年度の近海スルメイカの水揚動向について、主要港全体でみると、水揚げ量は2,349トン（暫定値）で、前年比221%、近10年平均比45%であった。また、CPUEは215.0kg/隻（暫定値）で、前年比154%、近10年平均比56%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664トン（暫定値）で、前年比445%、近10年平均比70%であった。また、CPUEは246.5kg/隻（暫定値）で、前年比103%、近10年平均比57%であった。

大畑港の水揚量は216トン（暫定値）で、前年比205%、近10年平均比26%であった。また、CPUEは115.3kg/隻（暫定値）で、前年比185%、近10年平均比41%であった。

白糠港の水揚量は540トン（暫定値）で、前年比199%、近10年平均比56%であった。また、CPUEは152.0kg/隻（暫定値）で、前年比173%、近10年平均比67%であった。

八戸港の水揚量は930トン（暫定値）で、前年比173%、近10年平均比38%であった。また、CPUEは330.8kg/隻（暫定値）で、前年比136%、近10年平均比58%であった。

###### (2) 凍結スルメイカ

最近5年間（2014～2018年度）の漁業動向をみると、中型イカ釣り漁船の延べ航海回数（水揚回数）は91回から166回で、平均121回となっている。2019年度は23回（暫定値）で、前年比25%、近5年平均比19%となった。

また、同期間の八戸港における船凍スルメイカの年間水揚量は5,031トンから12,848トンで、平均8,145トンとなっている。2019年度は410トン（暫定値）で、前年比8%、近5年平均比5%となった。

1航海当りの水揚量は55トンから77トンで、平均66トンとなっている。2019年度は18トン（暫定値）で、前年比32%、近5年平均比27%であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

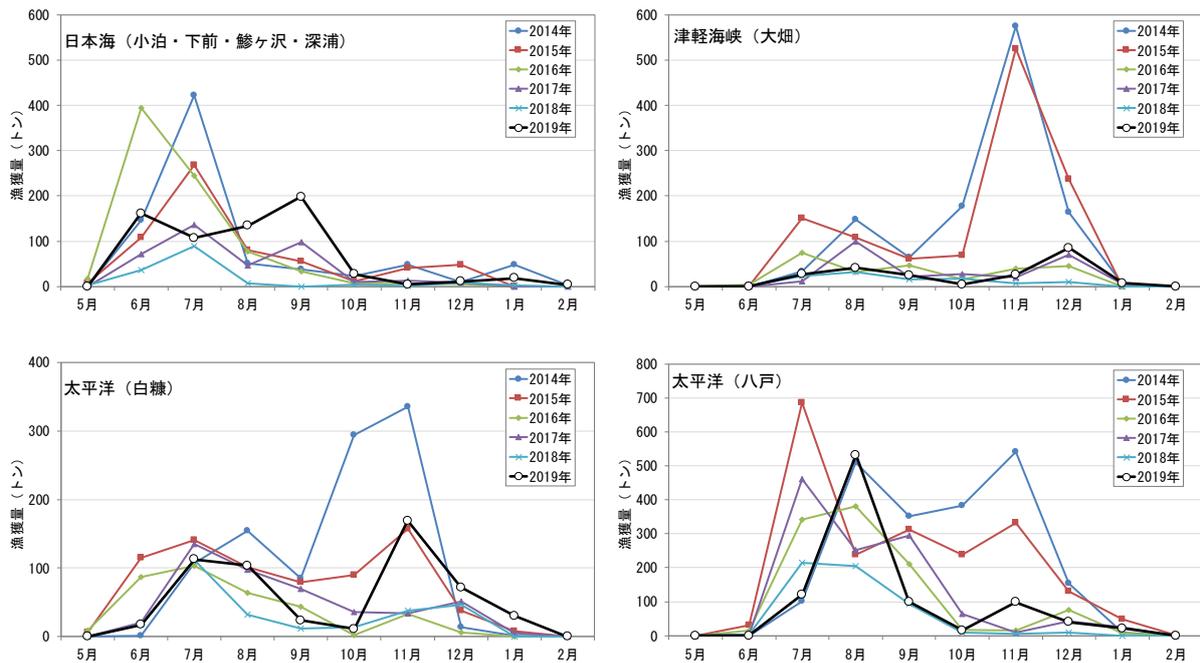


図1 県内主要港における近海スルメイカ（下水）の水揚量の推移

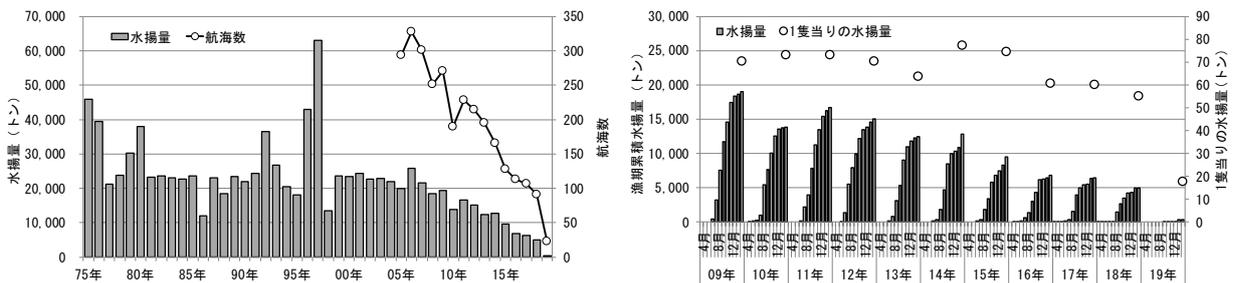


図2 八戸港における沖合スルメイカ（船凍）の水揚量の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的な計画〉

令和元年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

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

研究分野	資源生態	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	資源評価調査委託事業（スルメイカ漁場一斉調査）		
予算区分	受託研究（水産庁）		
研究実施期間	H28～R2		
担当者	今村 豊		
協力・分担関係	北海道区水産研究所ほか4道県の研究機関		

### 〈目的〉

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

### 〈試験研究方法〉

#### 1. 第一次調査

(1) 期間：令和元年5月31日から6月6日（試験船・開運丸）

(2) 調査内容：seabird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  
自動イカ釣り機で釣獲したイカ類（種毎）の全尾数計数及び各種毎最大100個体の外套長測定（14地点）

#### 2. 第二次調査

(1) 期間：令和元年8月31日から9月3日（試験船・開運丸）

(2) 調査内容：seabird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  
自動イカ釣り機で釣獲したイカ類（種毎）の全尾数計数及び各種毎最大100個体の外套長測定（8地点）

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

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1. 第一次調査

津軽暖流の各層水温は0m層が「平年並み」、50m層及び100m層が「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「平年並み」であった。

14地点全点でイカ類の漁獲はなかった。

#### 2. 第二次調査

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

8地点中5地点でイカ類の漁獲があった。8地点中1地点でスルメイカ、4地点でアカイカが漁獲された。スルメイカの有漁率は12.5%、アカイカの有漁率は50%であった。有漁地点のスルメイカの漁獲尾数は5尾、1台（2ライン）・1時間当たりのCPUEは0.32で、外套長は15cmから20cmであった。また、有漁地点のアカイカの漁獲尾数は1尾から15尾、1台（2ライン）・1時間当たりのCPUEは共に0.17から2.50で、漁獲されたアカイカの外套長は19cmから31cmであった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

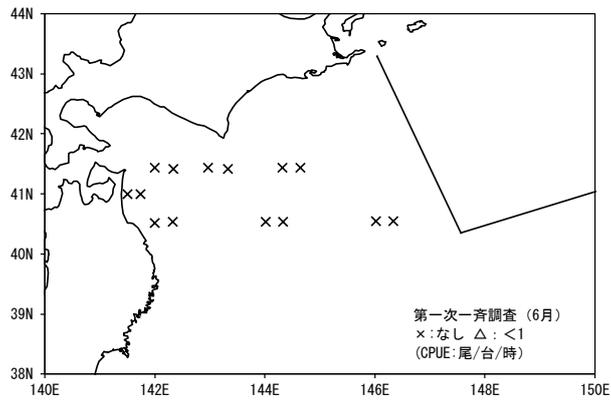


図1 6月調査結果 (スルメイカ)

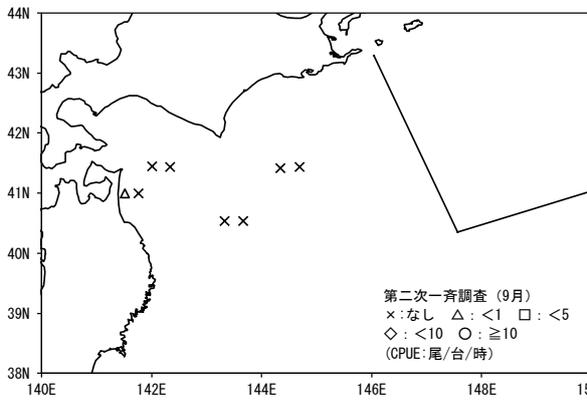


図2 9月調査結果 (スルメイカ)

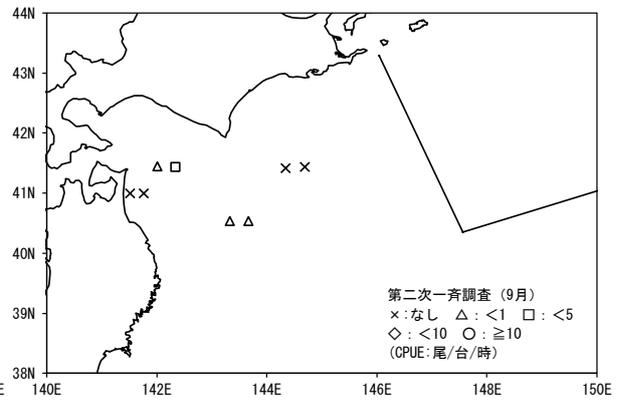


図3 9月調査結果 (アカイカ)

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

令和元年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

北海道区水産研究所に調査結果を報告 (太平洋スルメイカ漁況予報に活用)

研究分野	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	R1～R5		
担当者	今村 豊		
協力・分担関係			

### 〈目的〉

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。

### 〈試験研究方法〉

漁況予測の手法を開発のために必要なデータの収集・整備を行った。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1. 青森県の漁獲データに関する収集・整備したデータ

いかナビ@あおもりの漁獲データ（2018～2019年分）、青森県漁連取扱スルメイカ日計表（2010～2019年分）、中型いか釣標本船データ（1979～2018年分）、その他、青森県集計データ（青森県海面漁業に関する調査結果書）等。

#### 2. 他道県漁獲に関する収集・整備したデータ

他道県のスルメイカ漁獲量。

#### 3. 海況データの収集

気象庁海面水温の長期変化傾向データ（1900～2018年分）、海ナビ@あおもりJAXAの新衛星GCOM-C（しきさい）データ（2018年分）。

### 〈主要成果の具体的なデータ〉

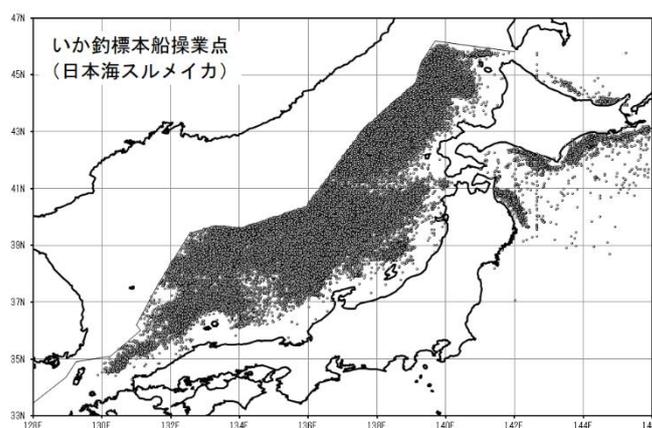


図1 中型いか釣標本船データ（1979～2018年分）

〈今後の課題〉

収集・整備したデータを用いた漁場予測手法の検討。

〈次年度の具体的計画〉

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。予測手法の検討。

〈結果の発表・活用状況等〉

予測により漁業者がスルメイカ漁場を的確に把握することができ、漁場探索時間の短縮による燃油の削減に繋がることや、操業計画の見直しの参考となり、漁家経営が安定すると考えられる。

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	H23～R2		
担当者	長野 晃輔		
協力・分担関係	東北区水産研究所		

### 〈目的〉

陸奥湾の海況の特徴や経年変動などを把握し海況予報を行うため、基礎データを収集する。

### 〈試験研究方法〉

- 1 調査船 なつどまり (24トン、770ps)
- 2 調査点 陸奥湾内の8点(図1)。
- 3 調査方法及び項目
  - ① 海上気象 天候、雲量、気温、気圧、風向・風力、波浪
  - ② 水色、透明度
  - ③ 水温、塩分 海面 (0m層)、5m層、10m層、10m以深は10m毎の各層と底層 (海底上2m)
  - ④ 溶存酸素 St. 1～6の20m層と底層 (海底上2m) 及びSt. 2、4の5m層
- 4 調査回数 毎月1回、計11回実施 (11月は欠測)

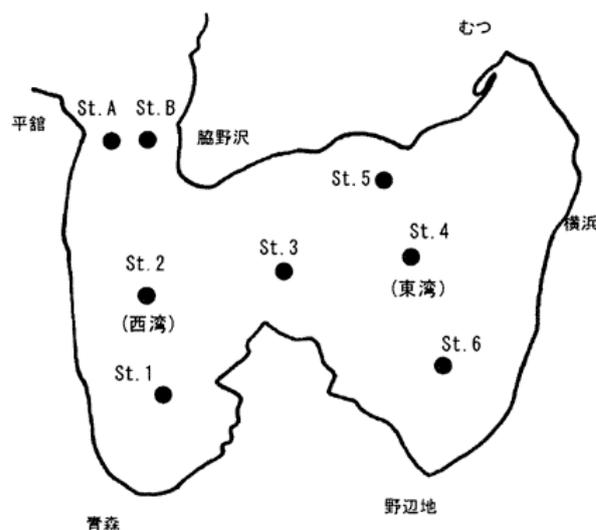


図1 調査点の位置

### 〈結果の概要・要約〉

2019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9月と10月が高く、1月と6月が低かった。透明度の最高値は10月のSt. Aの25 m、最低値は6月のSt. 3の9mであった。透明度の最高値、最低値共には前年より高かった。

#### 2) 水温

水温の推移を平年との比較で見ると、1月から5月、7月から8月は平年並み、2, 4, 7, 12月は低め傾向、6月と10月はやや高め、9月はかなり高め、12月はやや低めで推移した。

水温の全調査データ中の最高値は9月のSt. Aの5m層の25.7℃、最低値は3月のSt. 5の0m層の3.1℃であった。最高水温は 前年を2.40度下回り、最低水温は0.27度下回った。

#### 3) 塩分

塩分の推移を平年との比較で見ると、1月から4月、6月は平年並み、5月と7月から9月はやや高め、10月と12月はかなり高めに経過した。

塩分の全調査データ中の最高値は8月のSt. Aの底層の34.406、最低値は6月のSt. 1の0m層の32.324であった。最高塩分、最低塩分ともに前年より高かった。

#### 4) 溶存酸素

溶存酸素量は、1月及び4月から6月、12月はやや高め、2月はかなり高め、3月ははなはだ高め、7月から10月は平年並みであった。8月のSt. 6の底層でははなはだ低め、西湾南部および湾奥部、東湾部中央ではやや低めであった。

溶存酸素量の全調査データ中の最高値は、3月のSt.6の20m層で11.20mg/L (105.67%)、最低値は10月のSt.3の底層で4.56mg/L (58.56%) であった。最高値の出現月は前年より1か月早く、出現層は前年と同じであった。最低値の出現月は前年より1か月遅く、出現層は前年と同じであった。溶存酸素量の最低値は前年より高め (1.32mg/L) であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 2019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)		25	10月	St.A	9	6月	St.3
水温 (℃)	0m	25.7	9月	St.A	3.2	3月	St.5
	5m	25.70	9月	St.A	3.19	3月	St.5
	10m	25.57	9月	St.A	3.18	3月	St.5
	20m	25.42	9月	St.A	3.07	3月	St.5
	30m	25.38	9月	St.A	3.14	3月	St.5
	40m	24.85	9月	St.A	3.84	3月	St.4
	50m	20.86	9月	St.A	7.49	4月	St.B
	底層	22.53	9月	St.1	3.25	3月	St.5
塩分	0m	34.085	3月	St.B	32.324	6月	St.1
	5m	34.077	3月	St.B	33.067	1月	St.5
	10m	34.072	3月	St.A	33.001	6月	St.4
	20m	34.075	3月	St.A	33.065	1月	St.5
	30m	34.073	3月	St.A	33.065	1月	St.5
	40m	34.181	8月	St.A	33.251	1月	St.4
	50m	34.260	10月	St.A	33.505	6月	St.B
	底層	34.406	9月	St.A	33.065	1月	St.5
溶存酸素 (上:mg/L) (下: % )	5m	11.14	3月	St.2	6.82	9月	St.2
		112.86	3月	St.2	96.82	12月	St.2
	20m	11.20	3月	St.6	6.91	10月	St.6
		116.02	6月	St.3	96.03	12月	St.1
	底層	11.03	3月	St.6	4.56	10月	St.3
	105.05	3月	St.1	58.56	10月	St.3	

〈今後の課題〉

観測結果の特徴や経年変動などを整理し、海況予報のための資料として活用する。

〈次年度の具体的計画〉

今年度同様に調査を継続。

〈結果の発表・活用状況等〉

2019年度青森県資源管理基礎調査浅海定線調査結果報告書(電子版)を発行し、ホームページに掲載した。

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	資源評価調査委託事業（日本海及び太平洋定線観測）		
予算区分	受託研究（水産庁）		
研究実施期間	H28～R2		
担当者	今村 豊		
協力・分担関係	東北区水産研究所、日本海区水産研究所		

〈目的〉

青森県日本海及び太平洋における海況情報を収集し、得られた情報を漁業者等に提供する。

〈試験研究方法〉

1 日本海定線観測調査

青森県の日本海定線（図1）において、試験船開運丸及び青鵬丸により2019年7月及び1月を除く各月1回、seabird社製CTDによる表層から最深1000mまでの水温と塩分の測定、採水による表面の塩分、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（1963～2018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2019年3月、6月、9月、12月の各月1回、seabird社製CTDによる表層から最深1000mまでの水温と塩分の測定、採水による塩分、クロロフィルの測定、プランクトン、卵稚仔の分析を実施し、各流勢指標を平年（1963～2018年平均値）と比較した。

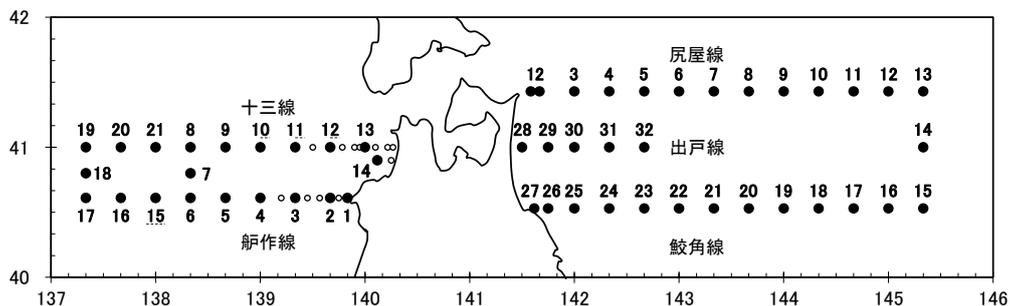


図1 日本海及び太平洋定線図

〈結果の概要・要約〉

1 日本海定線観測調査（表1）

0m層最高水温は、2019年2月、8月～9月、11月～12月が「平年並み」、3月が「はなはだ高め」、4月～5月が「かなり高め」、6月、10月が「やや高め」であった。50m層最高水温は、2月、9月、11月が「平年並み」、3月～5月が「かなり高め」、6月が「はなはだ高め」、8月が「かなり低め」、10月、12月が「やや高め」であった。100m層最高水温は2月、8月～10月が「平年並み」、3月～4月が「かなり高め」、5月～6月が「やや高め」、11月が「やや低め」、12月が「かなり低め」であった。

対馬暖流の流幅を100m層5℃等温線の沿岸からの位置でみると、舳作線では2019年2月、4月、9月が「やや狭め」、3月、5月、8月、10月が「平年並み」、6月、12月が「やや広め」、11月が「はなはだ広め」であった。十三線では2月、10月、12月が「平年並み」、3月～4月、8月～9月、11月が「やや狭め」、5月が「かなり狭め」、6月が「かなり広め」であった。

対馬暖流の水塊深度を7℃等温線の最深度でみると2月、9月～12月が「平年並み」、3月～4月、6月が「やや深め」、5月が「やや浅め」、8月が「はなはだ浅め」であった。

対馬暖流の北上流量について水深300m層を無流面とした地衡流量でみると2月～3月、9月～11

月が「平年並み」、4月が「やや多め」、5月、8月、12月が「やや少なめ」、6月が「かなり多め」であった。

船作線の東経138度20分～139度50分、水深0～300mの水温を積算した「断面積算水温」により対馬暖流の勢力を評価すると、2月～5月、9月～11月が「平年並み」、6月が「かなり強め」、8月が「やや弱め」、12月が「やや強め」であった。

## 2 太平洋定線観測調査（表2）

2019年3月は、津軽暖流の各層最高水温は各層共に「平年並み」、水塊深度は「かなり深め」、津軽暖流の東方への張り出しは「やや弱め」であった。6月は、津軽暖流の各層最高水温は0m層が「平年並み」、50m層及び100m層が「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「平年並み」であった。9月は、津軽暖流の各層最高水温は0m層及び50m層が「平年並み」、100層が「やや高め」、水塊深度は「やや浅め」、津軽暖流の東方への張り出しは「平年並み」であった。12月は、津軽暖流の各層最高水温は0m層及び50m層が「平年並み」、100層が「やや低め」、水塊深度は「平年並み」、津軽暖流の東方への張り出しは「はなはだ強め」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（2019年）

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(°C)	0m	実測値	-	10.5	10.6	10.9	13.9	17.1	-	24.0	25.9	23.2	18.7	15.5
		平年比	-	57%	210%	170%	142%	62%	-	-59%	39%	84%	12%	48%
	50m	実測値	-	10.24	10.37	10.28	11.66	14.22	-	15.63	20.72	21.99	19.05	15.97
		平年比	-	-18%	162%	159%	169%	223%	-	-145%	5%	92%	36%	62%
	100m	実測値	-	10.30	10.32	10.29	10.91	10.91	-	12.32	13.65	14.12	14.09	12.91
		平年比	-	7%	160%	191%	101%	89%	-	-47%	-22%	4%	-80%	-189%
流幅(マイル)	船作線	実測値	-	32.6	35.4	31.0	39.5	52.9	-	38.7	27.4	47.3	90.2	64.9
		平年比	-	-109%	-41%	-61%	5%	86%	-	-56%	-106%	5%	277%	82%
	十三線	実測値	-	54.1	38.9	36.6	29.6	73.9	-	40.8	43.8	58.2	40.1	58.7
		平年比	-	-18%	-91%	-94%	-147%	160%	-	-118%	-86%	19%	-107%	-6%
水塊深度(m)	実測値	-	208.0	218.0	221.0	154.0	235.0	-	172.3	199.0	185.0	184.0	193.0	
	平年比	-	16%	75%	87%	-98%	115%	-	-210%	-3%	-11%	-32%	-23%	
北上流量(Sv.(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /s))	実測値	-	2.750	2.800	3.090	1.762	3.550	-	2.412	2.890	2.370	2.850	2.020	
	平年比	-	26%	57%	109%	-63%	132%	-	-117%	-36%	-42%	-29%	-100%	
断面積算水温(°C)	実測値	-	1.944	2.096	1.862	2.094	3.113	-	2.617	2.814	3.280	3.276	3.650	
	平年比	-	-57%	32%	-13%	23%	163%	-	-70%	-34%	25%	59%	107%	

※平年比＝平年偏差／標準偏差×100

表2 太平洋定線観測結果（2019年）

観測項目	3月	6月	9月	12月	階級区分	平年並み	やや	かなり	はなはだ	
各層最高水温(°C)	0m	実測値	6.8	13.9	21.5	14.0				
		平年比	23%	33%	13%	35%				
	50m	実測値	7.01	12.18	20.49	13.67				
		平年比	10%	64%	44%	-21%				
	100m	実測値	7.64	12.06	17.82	13.01				
		平年比	50%	105%	82%	-71%				
水塊深度(m)	実測値	318.4	283.2	276.5	264.5					
	平年比	141%	46%	-71%	22%					
張出位置(東経)	実測値	142° 44.4'	142° 13.8'	142° 45.6'	143° 17.4'					
	平年比	-66%	41%	4%	261%					

※平年比＝平年偏差／標準偏差×100

### 〈今後の課題〉

なし

### 〈次年度の具体的な計画〉

定線観測により収集した情報を、引き続きウオダス（漁海況速報）や水産総合研究所のホームページ等を通じ情報提供を行う。また、(国)水産総合研究センター、関係道府県と協力して、海況を解析・予測し漁業者に提供する。

### 〈結果の発表・活用状況等〉

令和元年度漁海況予報関係事業結果報告書に掲載

令和元年度定線観測結果表に掲載

研究分野	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	東通原子力発電所温排水影響調査(海洋環境調査)		
予算区分	受託事業(青森県)		
研究実施期間	H15～R1		
担当者	長野 晃輔		
協力・分担関係	東北電力株式会社		

〈目的〉

平成17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〉

平成27年度から16の調査点がSt. 2及びSt. 5～8の5点(図1)に縮小され、これに伴い調査項目も表層～底層の水温・塩分のみに変更されている。表層は採水し棒状水銀温度計及び塩分計を、その他はCTDを使用して測定した。

〈結果の概要・要約〉

- 平成30年度第3四半期  
表層水温は14.3℃～14.5℃、表層塩分は全点で33.9であった。
- 平成30年度第4四半期  
表層水温は8.1℃～8.7℃、表層塩分は全点で34.1であった。
- 令和元年度第1四半期  
表層水温は14.7℃～16.5℃、表層塩分は34.0～34.1であった。
- 令和元年度第2四半期  
表層水温は22.7℃～23.5℃、表層塩分は33.8～34.0であった。

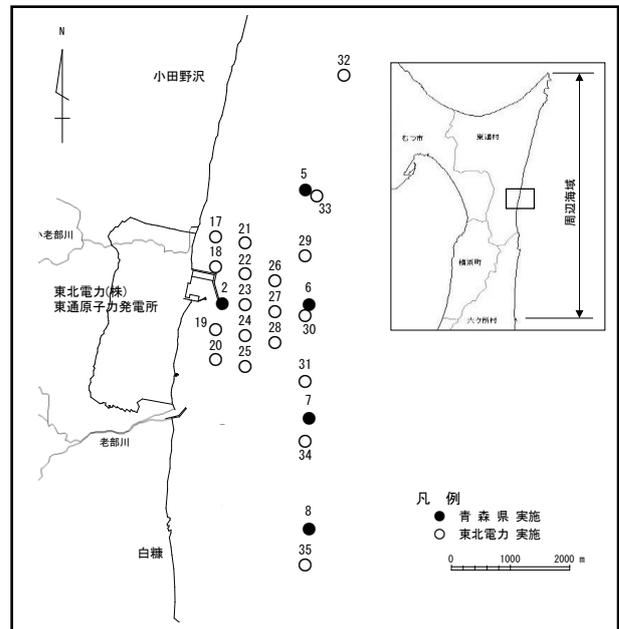


図1 調査位置図

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

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 調査結果概要

年度	H30	H30	R1	R1
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	H30.12.4	H30.2.27	R1.6.14	R1.9.12
表面水温(℃)	14.3～14.5	8.1～8.7	14.7～16.5	22.7～23.5
表層塩分	33.9	34.1	34.0～34.1	33.8～34.0

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

令和元年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・ 四半期ごとに開催された青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議評価委員会にて結果を報告した
- ・ 以下の報告書に掲載
  - 東通原子力発電所温排水影響調査報告書(平成30年度 第3四半期報)
  - 東通原子力発電所温排水影響調査報告書(平成30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(令和元年度 第1四半期報)
  - 東通原子力発電所温排水影響調査報告書(令和元年度 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	H8～R1		
担当者	今村 豊・高坂 祐樹・扇田 いずみ・長野 晃輔		
協力・分担関係	内水面研究所		

〈目的〉

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

〈試験研究方法〉

1 水質調査

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

2 生物モニタリング調査

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

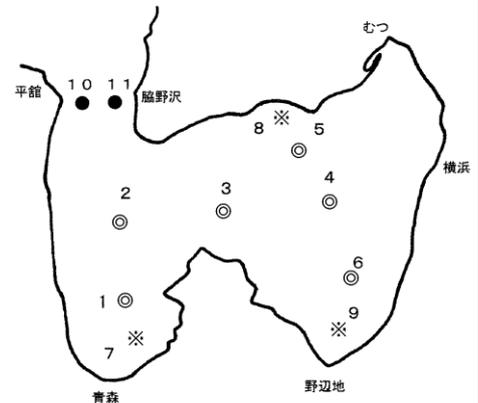


図1 調査定点図

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

〈結果の概要・要約〉

令和元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。

溶存酸素は概ね平年どおり推移した。栄養塩は平年に比べ低めに推移したものの、概ねこれまでの経年変化の範囲内であった。底質は、TS、CODともに経年変化の範囲内であった。底生生物は、多様度指数、生息密度ともに経年変化の範囲内であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

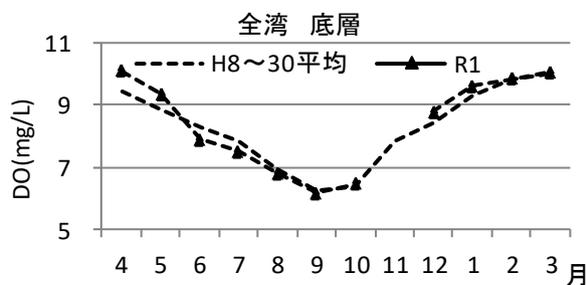


図2 溶存酸素(DO)の推移

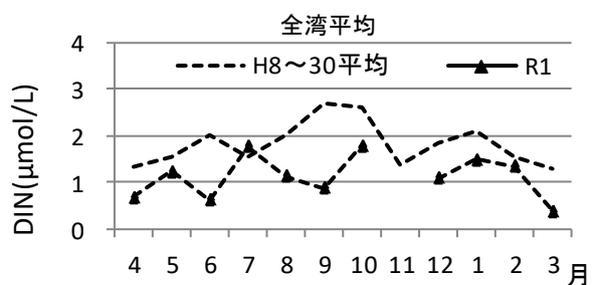


図3-1 溶存無機態窒素(DIN)の推移

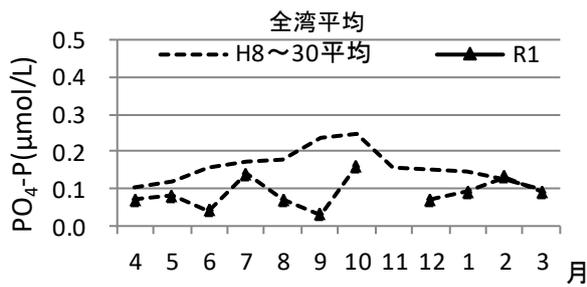


図 3-2 リン酸態リン (PO<sub>4</sub>-P) の推移

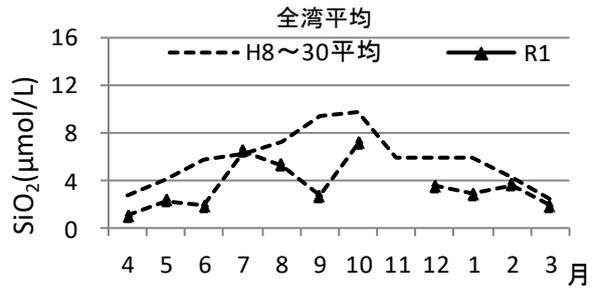


図 3-3 ケイ酸態ケイ素 (SiO<sub>2</sub>-Si) の推移

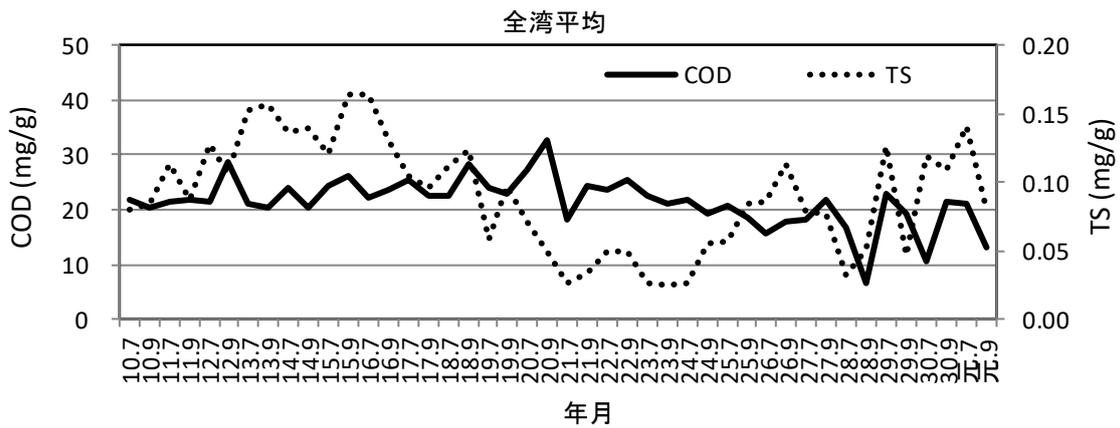


図 4 底質の化学的酸素要求量 (COD) と全硫化物 (TS) の推移

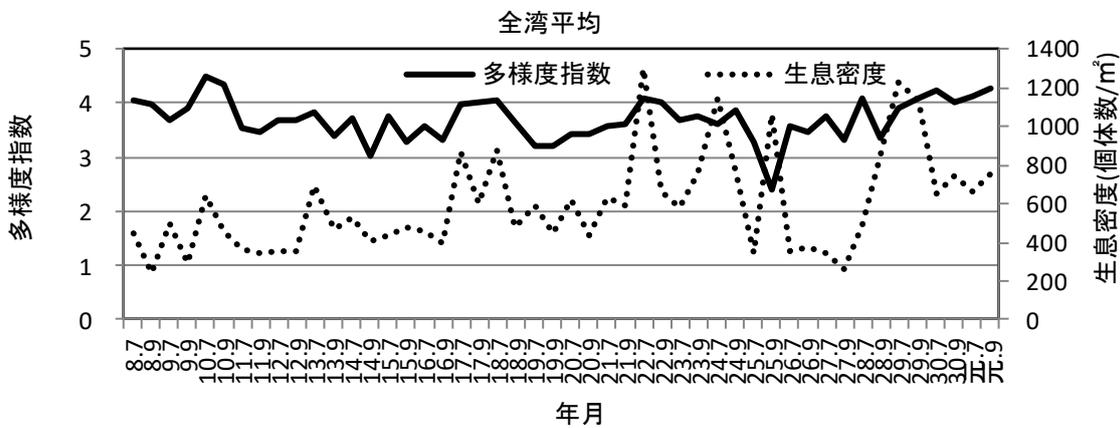


図 5 底生生物の多様度指数と生息密度の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

令和元年度と同様

〈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	H19～R1		
担当者	長野 晃輔		
協力・分担関係	水産振興課、日本海沿岸各県の水試等		

#### 〈目的〉

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

#### 〈試験研究方法〉

令和元年度に以下の調査を実施した。

- 1 洋上調査  
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6月～8月の期間、大型クラゲは新深浦町漁業協同組合所属の小型定置網漁業船で9月～2月の期間入網状況を調査した。

#### 〈結果の概要・要約〉

- 1 洋上調査  
本県の日本海沖で2019年10月1～2日、11月3～4日に実施したが、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  
発見情報は全くなかった。
  - (2) 大型クラゲ  
2019年10月に六ヶ所沖及び階上沖で1個体、小型定置への入網を確認したのみであった。
- 3 標本船調査
  - (1) キタミズクラゲ  
標本船調査は6月14日からとなったが、期間を通してキタミズクラゲの出現は極めて少なかった。また、本年度は標本船調査の期間外でもキタミズクラゲの大量出現の情報は一切なかった。沖網と岡網の比較では期間を通して岡網の方が多い傾向がみられた。サイズは傘径30センチ以下がほとんどであった。(表1)。
  - (2) 大型クラゲ  
9～2月の調査期間中、大型クラゲの入網はなかった(表2)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 令和元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 (°C)	被害の有無
			大型	中型	小型		
			(31cm 以上)	(21~30cm)	(11~20cm)		
6	17	5 (29.4)	0	70~100	6	13~14°C	なし
7	31	10 (32.3)	0	80~180	0	14~18°C	なし
8	24	7 (29.2)	0	10~30	0	18~21°C	なし

表2 令和元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 (°C)	被害の有無
			大型	中型	小型		
			(100cm 以上)	(51~99cm)	(50cm 以下)		
9	13	0 (0)	0	0	0	—	なし
10	27	0 (0)	0	0	0	—	なし
11	25	0 (0)	0	0	0	—	なし
12	26	0 (0)	0	0	0	—	なし
1	25	0 (0)	0	0	0	—	なし
2	24	0 (0)	0	0	0	—	なし

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

令和元年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

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

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

研究分野	海洋構造	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	陸奥湾海況自動観測		
予算区分	運営費交付金(青森産技)		
研究実施期間	H21～H31		
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－2019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99.5%、項目別ではADCP（流向流速）が98.2%、溶存酸素、蛍光強度、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月までは低めから平年並み、3月から10月は平年並みから高め、11月以降は低めから平年並みで推移した。
- 2) 塩分：平館ブイは4月までは低め、5月以降は高めで推移した。11月～12月中旬に底層が低めに推移したが、その後高めとなった。青森ブイは2月まで低め、3月は平年並み、4月以降は高めで推移した。東湾ブイは4月中旬まで低め、4月下旬以降は高めで推移した。9月に底層が低めに推移したが、その後高めとなった。
- 3) 流況(平館ブイ)：通年南北流が卓越した。15m層では6月から8月に0.1～0.2m/s程度の南下流が多く、一時的に強い北上流も発生した。40m層では7月から9月に0.2m/s程度の南下流が多かった。
- 4) 酸素飽和度：30m層では大きな低下はなかったが、底層では8月中旬から低下し始め、9月中旬に飽和度が59%と最低になり10月下旬から回復に転じた。
- 5) 蛍光強度：4月下旬にピークが見られた。

## 〈主要成果の具体的なデータ〉

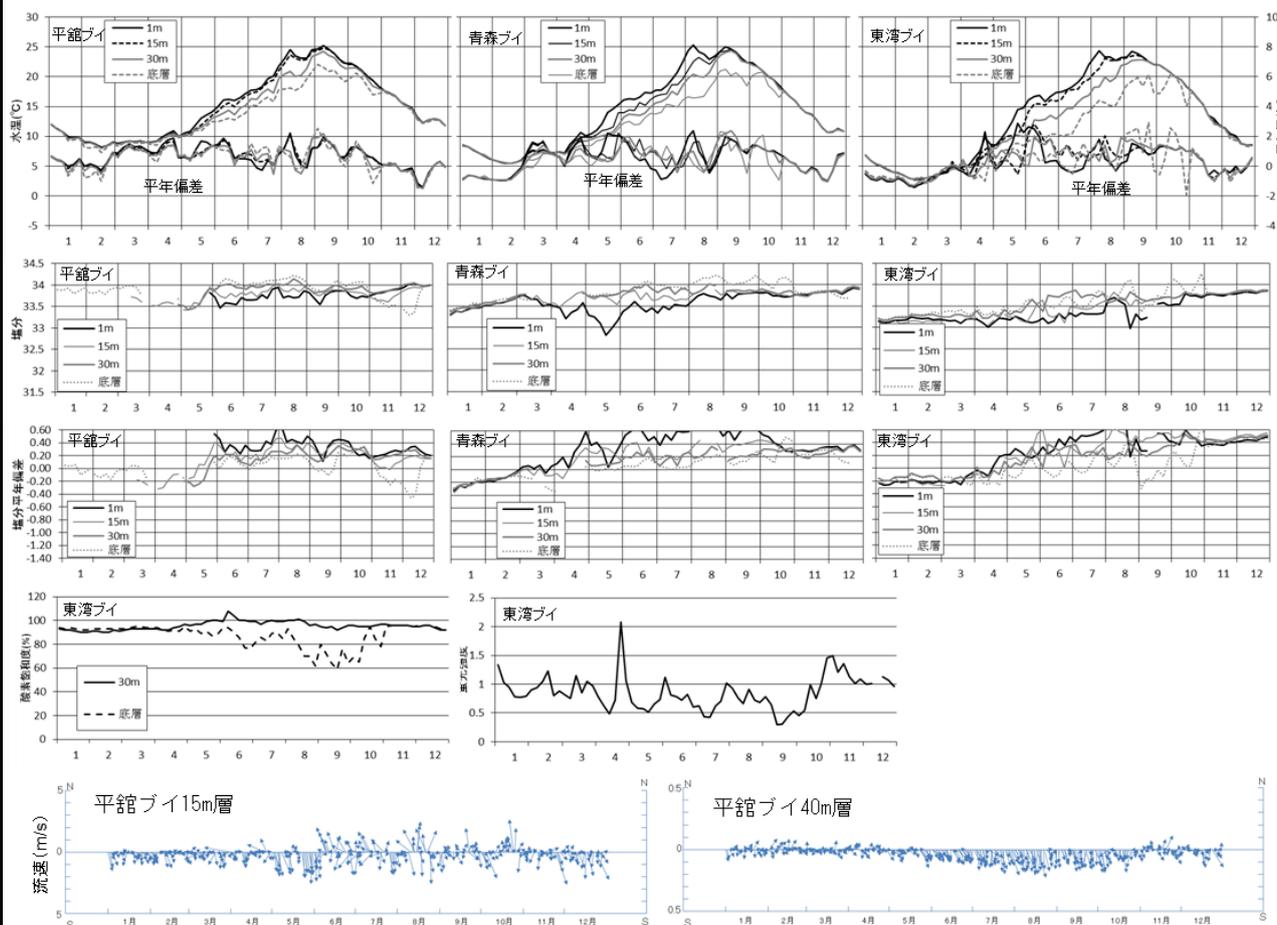


図2 主要項目の観測結果

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

## 〈今後の課題〉

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

## 〈次年度の具体的な計画〉

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

## 〈結果の発表・活用状況等〉

- ・ ホームページ上で毎時観測結果を即時公表した。
- ・ 陸奥湾海況情報(週1回発行、漁業関係機関等36ヶ所にメール配信、HP掲載)を発行した(通算50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	S53～H31		
担当者	高坂 祐樹・扇田 いずみ		
協力・分担関係	青森県水産振興課・(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〉

2019年における貝毒モニタリング調査海域図を図1に示した。

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

なお、国内公定法であるLC/MS/MS機器分析による貝毒検査は、青森県が委託している(一財)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 3670cells/L(前年は 100cells/L)、野辺地定点で 455cells/L(同 65cells/L)と前年より大幅に増加した。

*D. acuminata* の最高出現密度は、野内定点で 190cells/L(同 60cells/L)、野辺地定点では 120cells/L(同 80cells/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 145cells/L(同 80cells/L)、野辺地定点では 120cells/L(同 70cells/L)と前年より増加した。

##### 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、貝毒は発生しなかった。

###### 2) 下痢性貝毒

ホタテガイでは陸奥湾西部海域で毒化が確認された。付着性二枚貝は暖流系海域で毒化が確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図1 平成31年の貝毒モニタリング調査海域図

表1 2019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	密度 (cells/L)	最高出現			
					月日	採取層 (m)	水温 (°C)	塩分 (PSU)
<i>D. fortii</i>	陸奥湾西部(野内)	1/7	9/17	3670	4/29	30	9.5	33.84
	陸奥湾東部(野辺地)	1/15	9/18	455	6/24	33	9.9	33.49
<i>D. acuminata</i>	陸奥湾西部(野内)	2/4	10/7	190	3/18	0	7.3	33.70
	陸奥湾東部(野辺地)	1/15	8/5	120	7/29	20	19.2	33.56
<i>D. mitra</i>	陸奥湾西部(野内)	7/16	11/5	145	7/29	10	20.8	33.65
	陸奥湾東部(野辺地)	7/22	8/26	120	8/5	20	19.9	33.47

〈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〉

貝毒速報等に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、令和元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	漁場環境	機関・部	水産総合研究所・漁場環境部
研究事業名	陸奥湾漁場保全対策基礎調査		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H31		
担当者	高坂 祐樹・扇田いずみ		
協力・分担関係			

### 〈目的〉

陸奥湾の漁場環境保全のため、4年毎に行ってきた水質及び底質の調査を全湾規模で実施し、現状を評価する。

### 〈試験研究方法〉

水温の上昇に伴い漁場環境が最も厳しくなる9月に試験船なつどまりで調査を実施した。

1. 水質（20地点、図1）  
水色、透明度、水温、塩分、DO、COD、栄養塩（DIN（NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NH<sub>4</sub>-N）、PO<sub>4</sub>-P、SiO<sub>2</sub>-Si）
2. 底質（42地点、図2）  
(1)MC、IL、COD、TS、フェオフィチン  
(2)マクロベントス  
分類（多毛類、甲殻類、軟体類、棘皮類、触手動物、その他）  
分布（個体数、重量、密度）  
多様度指数（H'）、優先種、汚染指標種

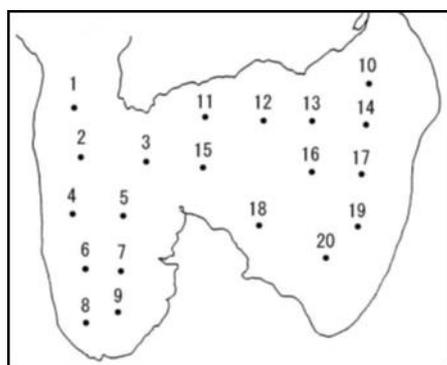


図1 水質調査点

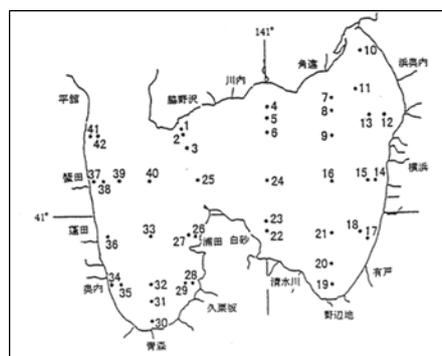


図2 底質調査点

### 〈結果の概要・要約〉

計画通り全地点で調査を行った。採取された試料は全て分析し、過去の調査結果との比較を行った。そのうち底質の強熱減量と化学的酸素要求量の結果を図3に示した。

全ての項目及び調査点において、おおむねこれまでの結果の変動範囲内に収まっており、環境が顕著に悪化している兆候は確認されなかった。このことから、陸奥湾の漁場環境は保全されているものと判断された。

ただし、一部の調査地点・項目において基準外データがみられていることから、今後も監視を継続することが重要であると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

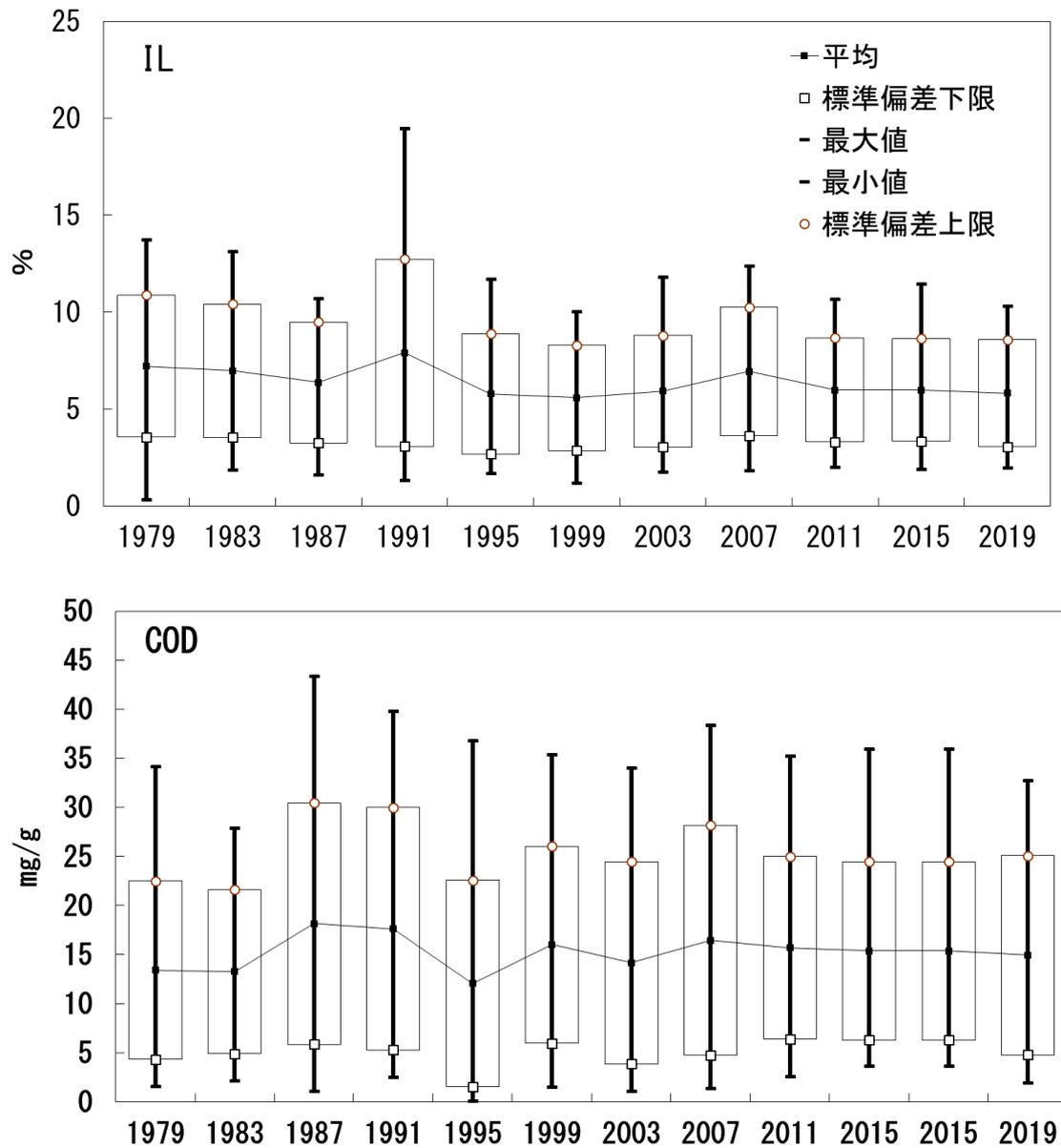


図3 底質の強熱減量(IL)と化学的酸素要求量(COD)の年別推移

〈今後の問題点〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

なし

〈結果の発表・活用状況等〉

令和2年度の事業報告に掲載する。

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	H28～R2		
担当者	今村 豊		
協力・分担関係	国立研究開発法人水産研究・教育機構東北水産研究所		

#### 〈目的〉

アカイカ秋季発生中部系群の盛漁期である7月における資源レベルの推定、アカイカ冬春季発生西部系群の加入水準の推定、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、東北水産研究所と共同で実施。なお、本調査は国際漁業資源評価調査・情報提供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：令和元年6月21日から8月1日（試験船・開運丸）
- (2) 調査内容：北太平洋公海域のアカイカ漁場域である北緯33度30分～北緯45度00分、東経155度00分～175度30分、および我が国近海のアカイカ漁場域である北緯33度30分～北緯41度00分、東経144度00分。
- (3) 操業回数：17回
- (4) 調査項目：54地点においてseabird社製CTD・SBE9plusにより表層から最深500mまでの水温と塩分を測定し、操業19地点において10種目合調査流し網50反により漁獲されたイカ類について種毎に全尾数を計数、アカイカについては全尾数の外套長を測定。流網の仕立ては、目合48、93、55、106、63、121、72、138、82、157mm（50m仕立て）を各3反この順に連結し、さらに37mm（50m仕立て）2反を繋げ、連結した全体の網の前後に網なりを保つため商業網（115mm）各9反ずつを連結。

##### 2. アカイカ漁場調査（いか釣調査）

###### (1) 第一次調査

- ① 期 間：令和元年11月8日から11月17日
- ② 調査海域：三陸沖合から道東沖合海域
- ③ 調査項目：seabird社製CTD・9plusによる表層から最深500mまでの水温測定。2連式14台の自動イカ釣り機で釣獲したイカ類について、種毎に全尾数を計数し、そのうち最大50個体の外套長を測定した。操業回数5回。

###### (2) 第二次調査

- ① 期 間：令和元年12月10日から12月16日
- ② 調査海域：三陸沖合から道東沖合海域
- ③ 調査項目：seabird社製CTD・9plusによる表層から最深500mまでの水温測定。2連式14台の自動イカ釣り機で釣獲したイカ類について、種毎に全尾数を計数し、そのうち最大50個体の外套長を測定した。操業回数6回。

###### (3) 第三次調査

- ① 期 間：令和2年1月7日から1月17日
- ② 調査海域：三陸沖合から道東沖合海域
- ③ 調査項目：seabird社製CTD・9plusによる表層から最深500mまでの水温測定。2連式14台の自動イカ釣り機で釣獲したイカ類について、種毎に全尾数を計数し、そのうち最大50個体の外套長を測定した。操業回数9回。

〈結果の概要・要約〉

1. アカイカ資源調査（流網調査）

17 地点中 13 地点でアカイカの漁獲があり、有漁率は 76.4%，漁獲されたアカイカの外套長は 13cm から 49cm であった（図 1）。

2. アカイカ漁場調査（いか釣調査）

(1) 第一次調査

0m 水温が 15.2～18.0℃、50m 水温が 14.8～18.8℃、100m 水温が 11.8～16.5℃であった。

5 地点全てでアカイカの漁獲があり、有漁率は 100% であった。漁獲されたアカイカの外套長は 19cm から 39cm で、有漁地点の漁獲尾数は 2 尾から 68 尾、1 台（1 ライン）・1 時間当たりの CPUE は 0.02 から 0.51 であった（図 2）。

(2) 第二次調査

0m 水温が 12.0～15.1℃、50m 水温が 12.0～14.3℃、100m 水温が 11.2～13.7℃であった。

6 地点中 4 地点でアカイカの漁獲があり、有漁率は 66.7% であった。漁獲されたアカイカの外套長は 21cm から 46cm で、有漁地点の漁獲尾数は 4 尾から 21 尾、1 台（1 ライン）・1 時間当たりの CPUE は 0.03 から 0.15 であった（図 3）。

(3) 第三次調査

0m 水温が 7.5～13.5℃、50m 水温が 7.5～11.1℃、100m 水温が 6.1～11.0℃であった。

9 地点中 3 地点でアカイカの漁獲があり、有漁率は 33.3% であった。漁獲されたアカイカの外套長は 24cm から 41cm で、有漁地点の漁獲尾数は 1 尾から 102 尾、1 台（2 ライン）・1 時間当たりの CPUE は 0.02 から 1.36 であった（図 4）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

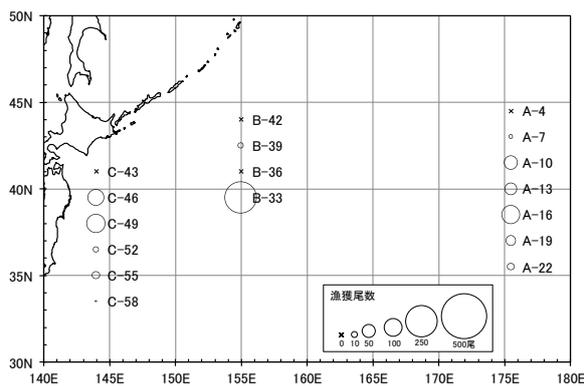


図1 アカイカ資源調査結果

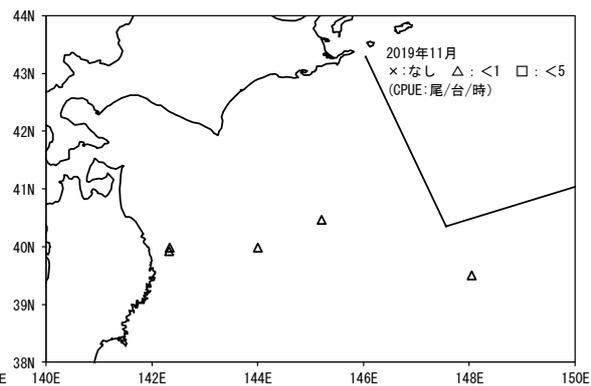


図2 第一次アカイカ漁場調査結果

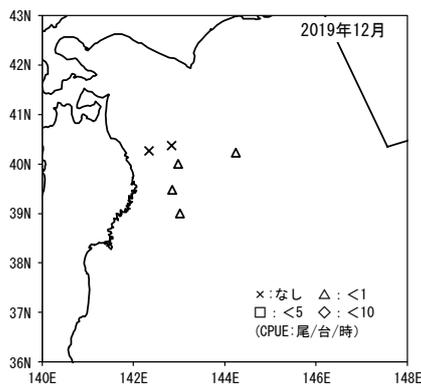


図3 第一次アカイカ漁場調査結果

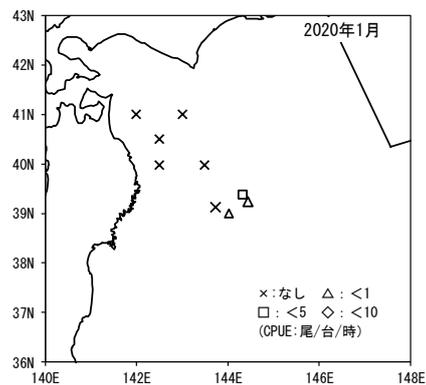


図4 第一次アカイカ漁場調査結果

〈次年度の具体的な計画〉

令和元年度と同様

〈結果の発表・活用状況等〉

外洋性イカ（スルメイカ・アカイカ）に関する基礎資料集を発行

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	R1～R5		
担当者	山内 弘子		
協力・分担関係	青森県水産振興課、青森地方水産業改良普及所、下北地域県民局むつ水産事務所、青森市、平内町、外ヶ浜～脇野沢村漁協・研究会他		

### 〈目的〉

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

### 〈試験研究方法〉

#### 1 採苗予報調査

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

#### 2 採苗予報、養殖管理情報の提供

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

#### 3 増養殖実態調査による管理指導

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

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 採苗予報調査

15m層の水温は、平館ブイでは1～10月が平年並みから平年より高めに、青森ブイでは1～2月が平年より低めに、3～10月が平年より高めに、東湾ブイでは1月から3月上旬が平年より低めに、3月中旬から10月が平年並みから平年より高めに推移した。産卵刺激となる0.5℃以上の海水温の小刻みな上昇は、平館ブイ、青森ブイで2月中旬、東湾ブイで3月下旬に見られた。

親貝成熟度調査の結果、養殖2年貝の生殖巣指数は、西湾、東湾ともに12月後半から2月前半まで上昇し、2月後半まで停滞した後、3月前半に下降した。このことから産卵は、西湾、東湾ともに3月前半に開始したと推測された(図1)。

ホタテガイラーバ調査の結果、出現密度の最大値は、西湾では4月中旬の4,995個体/m<sup>3</sup>、東湾では5月上旬の13,564個体/m<sup>3</sup>と、西湾平均、東湾平均ともに平成5年度～平成30年度の平均値それぞれ2,743個体/m<sup>3</sup>、7,522個体/m<sup>3</sup>より多かった。(図2、3)。採苗器投入開始適期は、殻長別ラーバの出現密度の推移をもとに、西湾、東湾ともに5月上旬と推定し、投入指示を出した。

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

ヒトデラーバ調査の結果、ブラキオラリア幼生が見られなかったため(図5)、採苗器への付着はほとんど見られなかった。

第2回全湾一斉付着稚貝調査の結果、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116,000個体/袋、東湾で約380,000個体/袋、間引き後が西湾で約37,000個体/袋、東湾で約21,000個体/袋となり、稚貝の必要数である採苗器1袋当たり2万個の稚貝は確保された。

#### 2 採苗予報、養殖管理情報の提供

情報会議を平成31年4月～令和元年5月に毎週1回、6月に1回、7月に2回、8月～翌年3月に毎月1回行い、採苗速報を20回、養殖管理情報を8回発行し、新聞、ホームページ、電子メール、携帯電話で情報を提供した。

### 3 増養殖実態調査等による管理指導

令和元年春季養殖ホタテガイ実態調査の結果、平成30年産貝のへい死率は、全湾平均で3.4%と、昭和60年度～平成30年度の平均値（以下、平年値という）5.0%を下回った。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7.9cm、56.2g、22.3g、39.5と、それぞれの平年値7.3cm、45.7g、17.8g、38.8と比較すると、殻長、全重量、軟体部重量は平成28年に次いで大きい値を示した。

令和元年秋季養殖ホタテガイ実態調査の結果、平成30年産貝のへい死率は全湾平均で30.2%と、平年値14.1%を上回り、昭和60年以降4番目に高かった。殻長、軟体部重量、軟体部指数は全湾平均でそれぞれ9.0cm、27.4g、32.7と、それぞれの平年値8.6cm、25.7g、33.8と平年並みであったが、全重量は82.0gと平年値73.5gよりやや高い値を示した。令和元（平成31）年産貝のへい死率は、未分散稚貝が全湾平均で25.6%、分散済み稚貝が全湾平均で8.9%と、それぞれの平年値11.2%、4.4%を上回り、いずれも昭和60年以降3番目に高い値を示した。殻長と全重量は、全湾平均で未分散稚貝がそれぞれ2.2cm、1.3g、それぞれの平年値が2.5cm、2.0g、分散済み稚貝がそれぞれ2.6cm、2.0g、平年値が2.7cm、2.5gと、分散済み稚貝の殻長は平年並みであったが、その他は平年値を下回った。

地まき増殖実態調査の結果、へい死率の平均値は23.9%と昭和61年度～30年度までの平均値21.7%を上回った。また、殻長、全重量、軟体部重量の平均値はそれぞれ81.7mm、62.0g、18.7gと、それぞれの平年値76.4mm、46.6g、13.8gを上回った。

#### 〈主要成果の具体的なデータ〉

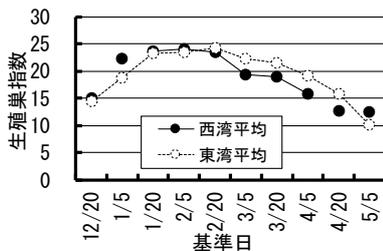


図1 養殖ホタテガイ2年貝の生殖巣指数の推移（2019年）

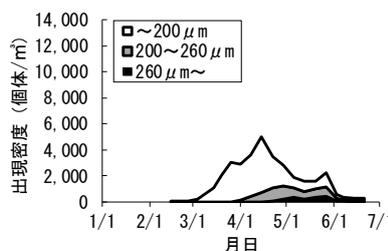


図2 西湾におけるホタテガイラーバの出現状況（2019年）

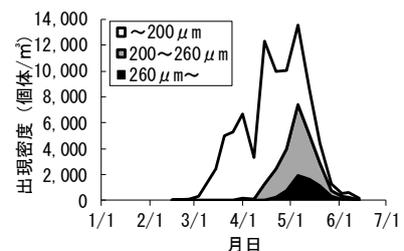


図3 東湾におけるホタテガイラーバの出現状況（2019年）

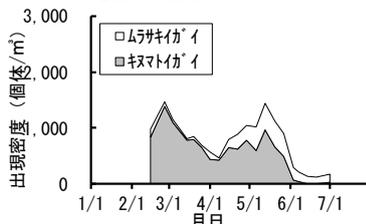


図4 ムラサキイガイラーバ等の出現状況（2019年）



図5 ヒトデラーバの出現状況（2019年）

#### 〈今後の課題〉

採苗器への付着稚貝数の予測は、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行っているが、付着稚貝数の予測範囲の幅が広いため、より精度の高い推定方法に改良する必要がある。

#### 〈次年度の具体的計画〉

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

#### 〈結果の発表・活用状況等〉

採苗速報・養殖管理情報として、新聞・ホームページ・電子メール・携帯電話で提供したほか、各種会議の資料として配布した。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	海面養殖業高度化事業(ホタテガイ養殖技術等モニタリング事業)		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	H20～R4		
担当者	秋田 佳林		
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技術を開発する。

### 〈試験研究方法〉

#### 1 漁場環境、養殖ホタテガイのモニタリング

令和元年8月～翌年3月に、蓬田村、平内町小湊の2地区の漁業者の養殖施設に垂下した平成31年産ホタテガイの成長、へい死率等を調べるとともに、同じ養殖施設に流向流速計、深度計及び加速度計を設置し、水温、流速、施設の上下動を調べた。

#### 2 耳吊り用稚貝へい死対策

令和元年9月の、平成31年産ホタテガイの稚貝分散時に、耳吊り用稚貝を用いて、付着物除去の方法別に除去なし、提灯網、機械（以下、ガラガラ）弱（10回転）、ガラガラ強（30回転）の試験区を作成し、久栗坂実験漁場に垂下した。令和2年2月に回収して各区の成長、へい死率等を調べた。さらに、令和元年11月～令和2年1月まで浜奥内沖、横浜沖、野辺地沖に流向流速計を設置し、各地区の潮の流れを比較した。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 漁場環境、養殖ホタテガイのモニタリング

蓬田村、平内町小湊の2地区における稚貝採取時のへい死率は、蓬田が2.3%と過去12ヶ年の平均値（以下、蓬田平年値）6.5%より低く、小湊が0%と過去13ヶ年の平均値（以下、小湊平年値）1.8%より低かった。稚貝分散時は、蓬田が58.7%と蓬田平年値13.0%より高く、小湊が4.5%と小湊平年値3.1%より高かった（図1）。

貝の大きさについては、稚貝採取時は、蓬田が10.0mm、小湊が9.6mm、稚貝分散時は、蓬田が21.2mm、小湊が20.5mmと、蓬田平年値それぞれ9.3mm、23.7mm、小湊平年値それぞれ9.2mm、25.7mmよりいずれも稚貝採取時は大きく、稚貝分散時は小さかった。

#### 2 耳吊り用稚貝へい死対策

除去作業なしと比較すると、提灯網とガラガラ強ではへい死率と異常貝率が高く、ガラガラ弱では成長が劣る結果だった（図2）ことから、付着物除去作業はできるだけ行わない方がよいと言える。また、浜奥内沖、横浜沖、野辺地沖に設置した流向流速計のデータから、0.1m/sを超える流速を観測した回数は浜奥内7回、横浜117回、野辺地3回と、横浜では他地区よりも潮の流れが速かった。ホタテガイのへい死は様々な要因が重なって起こることから、稚貝分散時、冬季の養殖管理、耳吊り作業時等においてへい死リスクを抑える対策が必要である。

〈主要成果の具体的なデータ〉

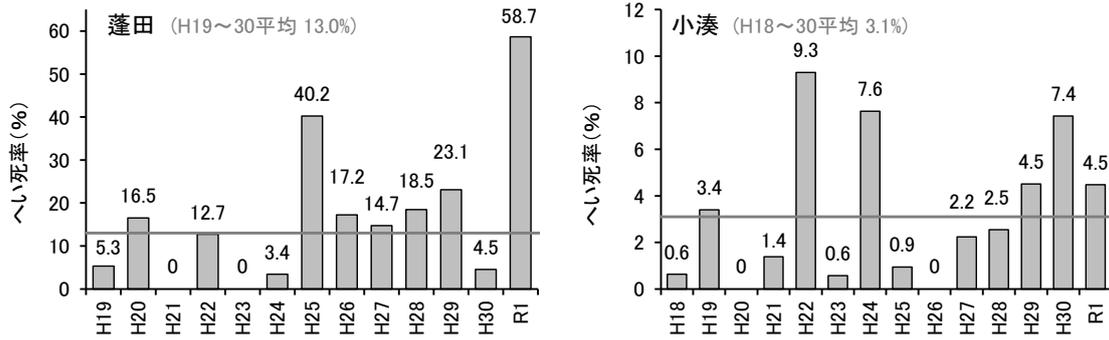


図1 蓬田村、平内町小湊地区における稚貝分散時のへい死率の推移

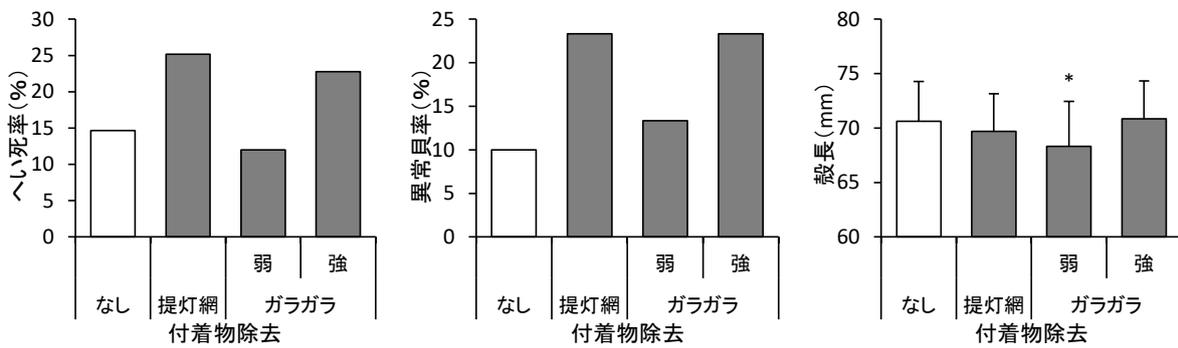


図2 耳吊り対策試験終了時のへい死率、異常貝率と殻長（バーは標準偏差、除去なしと比較して、\*はp<0.05で有意差あり）

〈今後の課題〉

1 漁場環境、養殖ホタテガイのモニタリング

令和2年3月下旬に、ホタテガイを収容したパールネットと流向流速計、深度計及び加速度計を回収し、稚貝分散後のホタテガイの成長及びへい死率等、水温、流速、養殖施設の上下動のデータを解析することになっている。

2 耳吊り用稚貝へい死対策

なし

〈次年度の具体的計画〉

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 耳吊り用稚貝へい死対策

令和2年4月に横浜町で耳吊り用稚貝のサンプリングを行い、今年度の結果と合わせて解析する。

〈結果の発表・活用状況等〉

漁業者等へ情報提供を行った。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	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	R1～R5		
担当者	小泉 慎太郎		
協力・分担関係			

#### 〈目的〉

ホタテガイ半成貝のへい死軽減と成長促進を図れる養殖工程を漁業者自身がパソコンやスマホで判断できるアプリケーション（仮称：ホタテ水揚げ予測アプリ）を開発するため、へい死予測技術を新たに開発し、平成25年度に開発した成長予測技術と合わせて、生産量予測技術を構築する。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 過去の調査結果解析

過去の春季及び秋季ホタテガイ養殖実態調査や海面養殖業高度化事業等の調査結果を解析し、へい死予測に利用できる項目を整理した他、へい死に影響が大きい項目を特定した。

##### 2 玉付け影響試験、稚貝分散時期別試験

令和元年9～10月に久栗坂実験漁場及び川内実験漁場の養殖施設に、施設幹綱への浮球取付作業（以下、玉付け作業）の影響を検証する試験区を設定した。令和元年9～12月に青森市奥内、平内町茂浦、野辺地町、むつ市浜奥内の漁業者の養殖施設に、稚貝分散時期が異なる試験区を設定した。設定した計11試験区毎に、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モニタリングするため、施設幹綱にメモリー式の水温計、深度計及び加速度計を設置した。また、試験協力者に施設管理上重要な玉付け作業の頻度や強弱の記録を依頼し、玉付け作業と施設の振動の関係について調査した。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 過去の調査結果解析

過去の調査からへい死に関連があると考えられる項目は、稚貝分散時期、稚貝サイズ、収容枚数、籠や錘の種類、幹綱深度、調整玉のサイズと箇所数、土俵の有無、玉付け作業の頻度や強弱、シケの頻度、潮流など多岐にわたるが、特に影響が大きい項目として「稚貝分散時期」、「稚貝分散時の異常貝率」、「玉付け作業による施設の振動」の3つを選定した。

##### 2 玉付け影響試験、稚貝分散時期別試験

試験開始時（稚貝分散時）における地区別の稚貝分散年月日、殻長、異常貝率及びへい死率を表1に示した。地区によって異なるが、殻長は稚貝分散日が遅いほど大きかった。異常貝率は0.0～4.0%、へい死率は0.0～5.6%と低く、稚貝分散日との関係に明確な傾向は見られなかった。

## 〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 試験開始時（稚貝分散時）における稚貝測定結果

試験地区	稚貝分散年月日	殻長(mm)		異常貝率 (%)	へい死率* (%)
		平均	標準偏差		
久栗坂実験漁場	令和元年 9月27日	22.3	2.1	0.0	2.8
川内実験漁場	令和元年10月 2日	22.6	1.7	0.0	0.7
青森市奥内	令和元年10月 3日	19.4	2.1	2.0	5.6
	令和元年12月11日	26.8	2.8	0.0	4.3
平内町茂浦	令和元年10月10日	17.8	2.0	4.0	0.0
	令和元年11月23日	27.9	3.0	2.0	0.8
野辺地町	令和元年10月10日	26.4	2.4	0.0	0.0
	令和元年12月17日	37.0	3.9	0.0	0.0
むつ市浜奥内	令和元年 9月26日	19.1	2.2	0.0	4.7
	令和元年10月28日	23.5	2.8	0.0	4.2

\*稚貝採取直後にへい死した死貝は除外

## 〈今後の課題〉

令和元～5年度の5年間、湾内複数地区で試験を行い、ホタテガイ成育状況、漁場環境状況、養殖作業状況をモニタリングすることで、ホタテガイのへい死予測技術、生産量予測技術開発に必要なデータベースを構築する。得られた膨大なデータを用いて、年変動にも対応できる精度の高い予測技術を開発する。

## 〈次年度の具体的計画〉

令和2年4月に令和元年に設置した11試験区を回収し、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、軟体部重量を測定する他、異常貝の有無を確認して異常貝率を求める。

また、施設幹綱に取り付けた観測機器を回収し、記録されているデータを読み出し、漁場環境のデータを解析する。得られたデータを用いて、へい死予測式と生産量予測式を試作する。

その他、令和2年秋に令和元年同様の試験区を湾内複数地区に設置する。

## 〈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	陸奥湾ほたてがい養殖効率化事業		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	R1～R2		
担当者	秋田 佳林		
協力・分担関係	なし		

#### 〈目的〉

ヤマセによる潮流等がホタテガイの成育に及ぼす影響を明らかにするとともに、へい死を軽減するための技術を開発する。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 養殖施設における漁場環境調査

令和元年7～10月に西湾2定点（蓬田村漁業者施設、久栗坂実験漁場）と東湾2定点（平内町小湊漁業者施設、川内実験漁場）においてメモリー式流向流速計を用いて、中層と下層の流れを1時間間隔で記録した。

##### 2 養殖施設におけるホタテガイの成育状況調査

令和元年7～8月に上記4地点の中層・下層へ、平成31年産貝（以下、稚貝）を収容したパールネットを設置し、9～10月に回収して、生死貝数、殻長、全重量を測定するとともに、異常貝の有無を確認した。パールネットはラッセル網地の目合1.5分と目合2分を用い、それぞれ1段当り50～300個体まで50個体刻みで収容した。各試験区には錘を付けなかったが、150個体収容鉛100匁の錘あり区も作成した。

両実験漁場には令和元年5月に、平成30年産貝（以下、新貝）も同様に設置して、10月に測定を行った。養殖籠はラッセル網地で目合3分のパールネットに1段当り4個体、8個体を収容、蛙又網地で目合7分の丸籠に1段当り10個体、20個体を収容した。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 養殖施設における漁場環境調査

各地における流速を中層と下層で比較した（図1）。ヤマセが吹いた期間、潮の流れが速かったことが確認された。さらに、地区によっては、下層でも0.2m/sを超える流速がみられた。

##### 2 養殖施設におけるホタテガイの成育状況調査

稚貝試験のうち、2漁業者施設の試験区と、2実験漁場の試験区のうち目合2分、150個体/段収容、錘あり区のへい死率、異常貝率及び殻長を中層と下層で比較した（図2）。へい死率は中層の方が高い傾向がみられた。異常貝率は西湾では下層の方が高い傾向がみられた。殻長は漁業者施設で下層が有意に小さい結果となった。流速、水温及び種苗性（稚貝採取時の異常貝率）が複合的に作用し、生残や成長に影響を及ぼしたと考えられた。

新貝試験の久栗坂では、異常貝率は下層より中層、パールネットより丸籠、収容枚数が少ないより多い方が高い傾向だった。これは、中層の方が潮の流れが速かったこと、丸籠の蛙又網地は擦れやすいこと、収容枚数が多いとかみ合わせが起こる可能性が高まることが要因と考えられる。一方、川内では籠の種類に関わらず、収容枚数が少ないと久栗坂と同様に中層の方が異常貝率が高かったが、収容枚数が多いと下層の方が高かった。川内の下層では中層と同程度に潮が速かったことと、収容枚数が多かったことが重なり、よりかみ合わせが起きやすい状況にあったと推察される。殻長、全重量、軟体部重量は、久栗坂及び川内のパールネットでは中層と下層で明確な差は認められなかったが、久栗坂の丸籠では下層の方が有意に成長がよく、川内では下層の方が成長が劣る傾向だった。久栗坂では中層よりも下層の方が、潮の流れが比較的穏やかで水温が低かったためと考えられる。川内では、中層と下層で潮の流れや水温の差は小さく、一般的に中層より下層の餌料（クロロ

フィルa量) が少ない傾向にあることが要因として考えられる。

### 〈主要成果の具体的なデータ〉

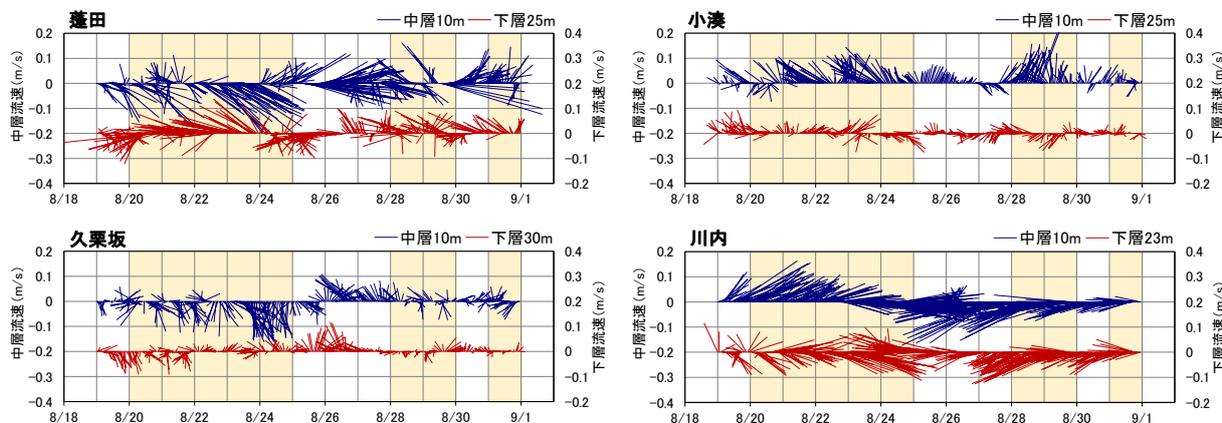


図1 西湾（蓬田、久栗坂）及び東湾（小湊、川内）におけるヤマセ時期の流速比較（R1.8.19～31、黄色の網掛けはヤマセが吹いた期間）

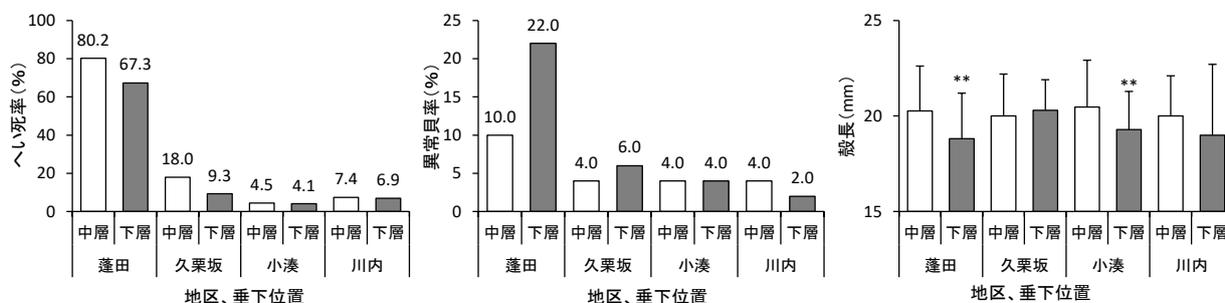


図2 西湾（蓬田、久栗坂）及び東湾（小湊、川内）における稚貝試験終了時のへい死率、異常貝率及び殻長（バーは標準偏差、同地区の中層と比較して、\*\*は $p < 0.01$ で有意差あり）

### 〈今後の課題〉

なし

### 〈次年度の具体的計画〉

1 養殖施設における漁場環境調査及びホタテガイの育成状況調査

引き続き漁業者養殖施設及び実験漁場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 流速負荷室内試験

久栗坂実験漁場から、令和2年6月に平成31年産貝を、7月に令和2年産貝を回収し、養殖籠に収容して水槽に設置し、流速0.3～0.4m/sの負荷を4時間毎に1週間与える。このとき籠の種類や目合別に試験区を作成する。別水槽に設置した養殖籠へ同様に貝を収容し、安静区とする。流速負荷終了後、久栗坂実験漁場へ養殖籠を垂下し、10月に回収して、異常貝率及びへい死率を確認する。

3 流れのシミュレーション

九州大学に委託してヤマセに伴う流れをシミュレーションし、漁協・支所別に養殖区域ごとのヤマセの影響評価（地点別や水深別の流れの違い、ヤマセの強さや日数による違い）を行う。

### 〈結果の発表・活用状況等〉

漁業者等を対象として本事業の中間報告会を開催し、研究成果を報告した。

研究分野	計測・調査法	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	ICT とリモートモニタリングシステムを用いた高効率・安定的なホタテガイ養殖方法の開発		
予算区分	受託研究(東京海洋大学)		
研究実施期間	H28～R1		
担当者	秋田 佳林		
協力・分担関係	なし		

### 〈目的〉

ホタテガイ養殖施設の幹綱深度と水温を、音響信号と携帯電話を用いてリモートで監視するシステムを開発する。深度・水温センサ付小型超音波発信機（以下、ピンガー）と受信機から成るこのモニタリングシステムを導入した養殖施設におけるホタテガイ成育状況と海洋環境データの収集を行い、システムの有効性を評価した。本研究は、農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」の支援を受けて実施した。

### 〈試験研究方法〉

#### 1 ホタテガイ成育状況のモニタリング及び海洋環境データ収集

養殖施設にモニタリングシステムを導入することで、幹綱深度を把握する目安となっている調整玉を削減することが可能になり、平成30年11月から外ヶ浜町蟹田の漁業者施設において、調整玉5つの既存施設と調整玉4つの改良施設を敷設して、比較試験を実施した。令和元年6月に既存及び改良施設の調整玉中間と直下から、平成30年産ホタテガイを各1連サンプリングして生死貝を計数し殻長等を測定した。さらに、むつ市浜奥内の漁業者施設においても平成30年10月から既存施設を敷設し、令和元年6月に平成30年産ホタテガイを1連サンプリングして、上記と同様の測定を実施した。蟹田及び浜奥内の漁業者養殖施設ではサンプリングするパールネットの直近のピンガーに加速度計を設置し、養殖施設の動揺を観測した。

#### 2 養殖施設の改良と評価

前述の試験期間、蟹田と浜奥内の漁業者には作業日誌を作成してもらった。このデータを元に各施設における作業効率及び生産性を比較し、システムの有効性を検証した。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 ホタテガイ成育状況のモニタリング及び海洋環境データ収集

蟹田の漁業者施設において、調整玉直下よりも中間の方が生残及び成長が良い傾向が見られ、既存施設よりも改良施設の方がへい死率が低かった（図1）。比較試験時に両施設に設置した加速度計のデータによると、調整玉直下では養殖施設がより振動していたことも確認できた（図2）。浜奥内の漁業者施設においては調整玉中間の方が調整玉直下よりも成長が良かった一方で、へい死率は調整玉中間の方が高かった（図1）。加速度計のデータによると、調整玉中間の方が比較的振動が大きかった（図3）。加速度計と同じ位置に設置していたピンガーの深度データによると調整玉直下よりも中間の方が深度が浅くなっており、玉付けが過剰だったと言える。このような状態では、速い潮の流れの影響を受けやすくなり、へい死率が高くなったと考えられる。

#### 2 養殖施設の改良と評価

蟹田の作業日誌から、両施設に同じ連数の養殖籠が垂下されていたと仮定すると既存施設よりも改良施設の方が水揚金額は約8%高かった。モニタリングシステムを利用することで調整玉の削減が可能になり、改良施設全体の安定性が増し、へい死が減少し水揚量が増えることで養殖施設全体の生産性が向上したと考えられる。

浜奥内では、平成30年10月から令和元年6月までの試験期間で、玉付け作業をしたのは21日あり、その他に施設を確認するためだけに出港したのは3日であった。システムを利用して施設を確認することができれば、この3日は出港する必要がなくなり、施設管理のために出港する頻度を12.5%少なくすることができると考えられる。

また、浜奥内の漁業者施設でみられたような、調整玉直下よりも中間の方が浮いている状態は、通常の養殖作業ではなかなか気づかないが、モニタリングシステムを利用すれば容易に把握できる。漁業者がこのシステムを使い慣れることで、過剰な玉付けによるへい死リスクを低減することができると考えられる。

### 〈主要成果の具体的なデータ〉

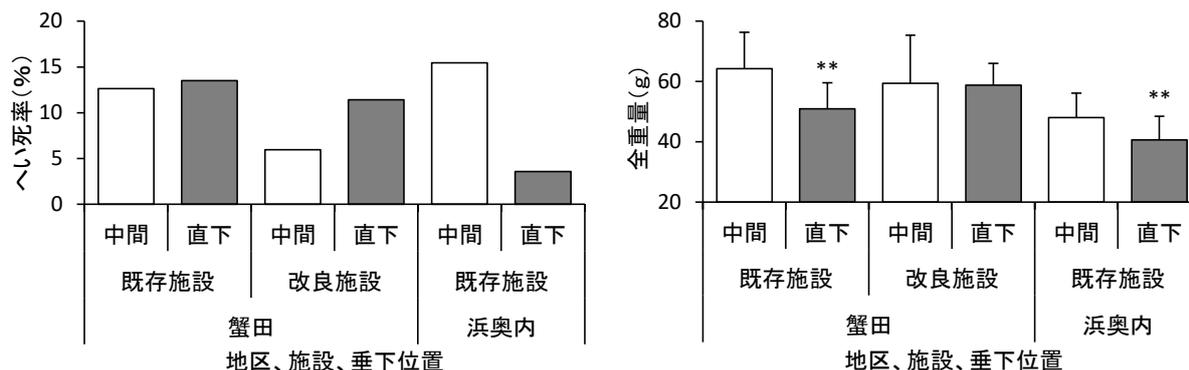


図1 蟹田及び浜奥内における平成30年産貝のへい死率と異常貝率（バーは標準偏差、調整玉中間と比較して、\*\*はp<0.01で有意差あり）

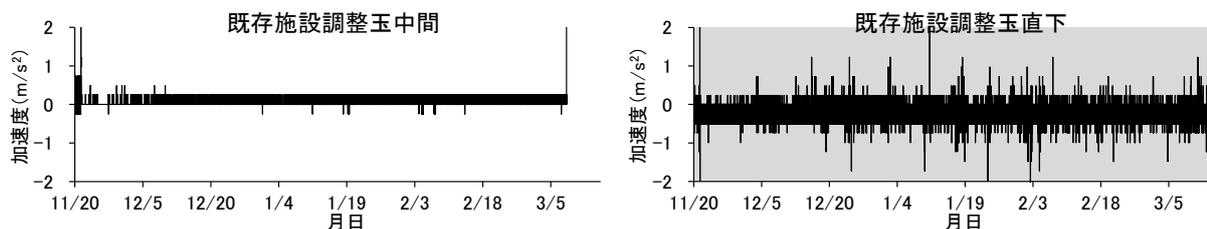


図2 蟹田既存施設における加速度

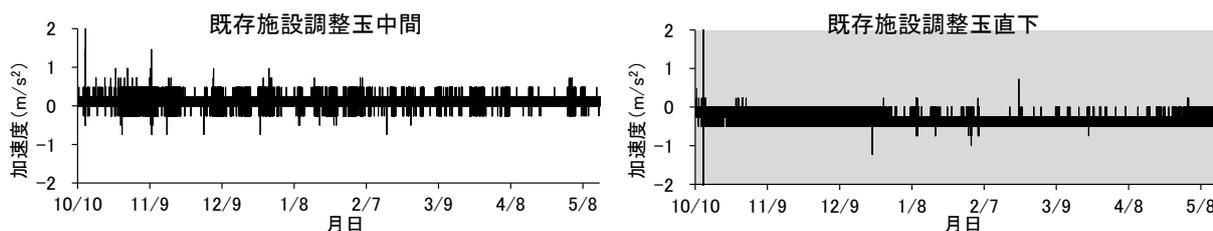


図3 浜奥内既存施設における加速度

### 〈今後の課題〉

導入コストの縮小と漁業者への普及。

### 〈次年度の具体的な計画〉

なし

### 〈結果の発表・活用状況等〉

令和元年度青森県水産試験研究成果報告会等で研究成果を発表した。

研究分野	普及・育成	機関・部	水産総合研究所・ほたて貝部
研究事業名	漁業後継者育成研修事業		
予算区分	受託事業(青森県)		
研究実施期間	H24～R2		
担当者	小笠原 太郎・埜見 泰宏		
協力・分担関係	水産振興課、八戸・むつ・鱒ヶ沢水産事務所、青森地方水産業改良普及所		

〈目的〉

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

〈研修結果〉

1 漁業基礎研修

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

(1)研修期間

令和元年6月3日～同年7月31日

(2)受講生

受講生数は6名であり、出身地内訳は平内町3名、野辺地町1名、むつ市1名、深浦町1名であった。

(3)研修内容

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

2 資格取得講習

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

3 出前講座

漁業者の団体等を対象に、漁業技術等のレベルアップのため実施した(表5)。

表 1 水産知識

月 日	内 容	講師 所属・氏名
6月4日	水産総合研究所の概要	水産総合研究所 長崎企画経営監
6月10日	ホタテガイ天然採苗技術について	〃 吉田ほたて貝部長
6月17日	簿記・漁業経営	青森県農林水産政策課農業普及改良グループ 久保田主幹
6月24日	漁業制度の概要	青森県農林水産部水産局水産振興課 清藤総括主幹
〃	栽培漁業・資源管理について	〃 〃 東野主査
6月27日	漁獲物の鮮度保持	〃 〃 油野主幹
7月1日	海上航行のルール	水産総合研究所 小笠原二等航海士

表 2 漁業技術研修

月 日	内 容	
	ロープワーク	沿岸漁業実習
6月4日～6月28日	端止め、基本的な結び方、石・玉からめ、三よりロープの接合、クロスロープの接合	かご・さし網・釣り漁業
7月2日～7月31日	クロスロープの接合、サザンクロスロープの接合 漁網補修技術、ワイヤーロープの接合、結索標本作製	かご・さし網漁業

表 3 視察研修

月 日	視察先
6月14日	公益社団法人青森県栽培漁業振興協会、八食センター、試験船「開運丸」

表 4 資格取得講習

資 格	開講期間	開催場所	受講者数	合格者数	備 考
一級・二級小型船舶操縦士	8月19日～8月23日	水産総合研究所	二級 3 一級 3	二級 3 一級 3	
第三級海上特殊無線技士	11月10日	八戸水産会館	2	2	希望者を県内開催の講習へ斡旋

表 5 出前講座

月 日	開催場所	受講者の所属	受講者数	内 容
11月18日	十三漁業協同組合	十三漁業協同組合	14	基本的な結び方、三打ち・サザンクロスロープの接合

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	マツカワの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	H30-R4		
担当者	鈴木 亮		
協力・分担関係	内水面研究所、下北ブランド研究所、龍飛ヒラメ養殖生産組合、小泊漁業協同組合		

### 〈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 親魚養成技術の開発

1～5歳魚の人工マツカワ親魚（雌41尾、雄29尾の計70尾）を、平成30年5～11月に龍飛ヒラメ養殖生産組合、12～4月には当研究所で養成した。養成中の餌料は配合餌料とイカナゴを併せて週2回給餌した。当研究所に移してから平成31年2月6日までは濾過海水を掛け流し、それ以降は18℃調温海水を使って加温し成熟を促した。

#### 2 種苗生産技術の開発

##### (1)人工授精

平成31年3～4月にかけて、採卵及び採精は搾出法で、人工授精は湿導法及び乾導法で行い、受精率を比較した。受精卵と未受精卵を分離するため、海水20Lを入れた30Lパンライト水槽へ受精卵を入れ、浮上した受精卵のみを回収し、1tアルテミアふ化槽へ収容し、10℃の調温海水を1回転/日の掛け流しで受精卵を管理した。

##### (2)種苗生産

ふ化した仔魚は10t、5t、1.5t、1t水槽、計6面に収容し生産を行った。飼育水温は調温海水を掛け流して、14℃台になるよう調整した。取上げた稚魚を分槽し、大小及び奇形個体を適宜に選別し、中間育成を行って養殖用種苗を作出した。種苗の成長に合わせ、シオミズツボワムシ（以下、ワムシ）、アルテミア、配合飼料を給餌した。また、5t水槽2面を使用し従来飼育と、餌料であるワムシ培養と仔魚の飼育を同じ水槽で行うほっとけ飼育を行い、生残率の比較検討を行った。

#### 3 養殖技術の開発

平成30年度から引き続き竜飛地区及び小泊地区において、成長特性を把握するため飼育試験を行い、月1回魚体測定を行った。

今年度作出した種苗は竜飛地区の陸上養殖施設へ、異なる養殖開始時期別の成長特性を把握するため、令和元年7月4日、8月27日、9月12日および11月7日に出荷した。また、水温変化の大きい条件での成長特性を把握するため、令和元年9月6日に小泊地区の陸上養殖施設へ出荷した。これらの種苗は、月1回魚体測定を行った。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 親魚養成技術の開発

人工親魚を70尾養成したが、人工授精に用いることができた親魚は雌12尾、雄14尾であった。

#### 2 種苗生産技術の開発

##### (1)人工授精

人工授精を行った結果、平均受精率64.6%と前年度の49.6%より高い値となった。平均ふ化率は42.4%と前年度の74.7%より低い値であった。授精方法による受精率による違いは湿導法で平均受精率59.9%、乾導法で平均受精率55.7%と同じような結果となった。

## (2) 種苗生産

ふ化仔魚17万尾を用いて種苗生産を行った結果、平均全長16.4mmの稚魚5万尾を得ることができた(表1)。生残率30.1%、奇形率0.2%であった。同時期の採卵で得られたふ化仔魚を用いて異なる飼育方法で成長と生残率を比較したところ、「ほっとけ飼育」は生残率24.9%、平均全長17.0mm、「従来飼育」は生残率15.9%、平均全長16.7mmと、若干「ほっとけ飼育」が良い結果となった(表1)。

取上げた稚魚5万尾を中間育成し養殖用種苗を作出した結果、14.1千尾の養殖用種苗を得た。平均全長58.5~136.7mm、平均体重3.2~101.0g、作出率は28.0%であった(表2)。

### 3 養殖技術の開発

竜飛地区における養殖開始時期別による出荷目標サイズ800gになるまでの成長特性は、7月開始魚は1年2か月で平均体重813g、9月開始魚は1年1か月で平均体重848g、11月開始魚は1年で810gであった(図1)。水温変化の大きい条件で養殖試験を行った小泊地区は、水温が低下する1~2月に成長の停滞が見られたが、3月以降は順調に成長し、養殖開始から1年で平均体重848gとなった(図1)。

今年度出荷魚の平均体重は2月末現在で、竜飛地区の7月開始魚で382.0g、9月開始魚で223.7g、11月開始魚で142.6g、小泊地区で137.8gであった。

## 〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 種苗生産結果

生産回次	人工授精~卵管理					ふ化仔魚の状況				取上げの状況			飼育方法
	授精日(採卵日)	採卵数(万粒)	受精率(%)	受精卵数(万粒)	生残卵数(万粒)	平均全長(mm)	尾数(千尾)	ふ化率(%)	収容水槽規模	平均全長(mm)	尾数(千尾)	生残率(%)	
1-4	H31.3.8~3.25	38.7	66.1	25.6	6.9	5.7	24.5	35.5	1t・1面 1.5t・1面	15.5	13.5	55.1	従来飼育
5	H31.3.27	11.3	53.1	6.0	4.7	5.7	29.8	63.4	円型5t	16.7	4.7	15.9	従来飼育
6	H31.3.29	17.0	81.8	13.9	11.4	5.7	51.1	44.8	円型5t	17.0	12.7	24.9	ほっとけ飼育
7-9	H31.4.1~4.5	44.8	59.6	26.7	16.3	6.3	61.4	37.7	10t・1面 1.5t・1面	16.2	19.2	31.3	従来飼育
<b>合計(平均)</b>		<b>111.8</b>	<b>(64.6)</b>	<b>72.2</b>	<b>39.3</b>	<b>(5.9)</b>	<b>166.8</b>	<b>(42.4)</b>		<b>(16.4)</b>	<b>50.1</b>	<b>(30.1)</b>	

表2 養殖用種苗作出結果

出荷日	平均全長(mm)	平均体重(g)	出荷尾数(千尾)	試験区分	試験地
R1.7.4	58.5	3.2	1.0	7月養殖開始	竜飛地区
R1.8.27	88.9	10.0	3.3	9月養殖開始	竜飛地区
R1.9.12	91.6	11.9	4.0		
R1.11.7	131.0	32.9	2.0	11月養殖開始	竜飛地区
R1.9.6	90.0	90.0	0.5	水温変化の大きい条件での養殖試験	小泊地区

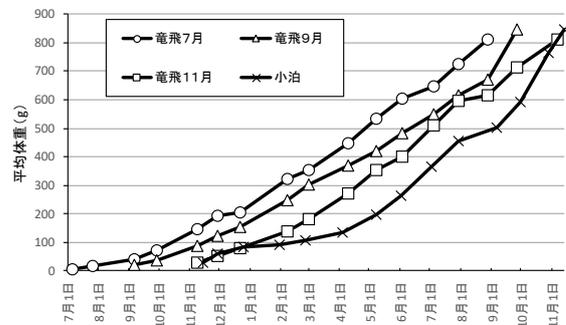


図1 各養殖試験の平均体重の推移

## 〈今後の課題〉

親魚養成技術については受精率の向上、種苗生産技術では生残率の向上、生産コストの軽減化、養殖技術開発では養殖コストの軽減が必要。

## 〈次年度の具体的計画〉

受精率向上のために餌料の栄養強化剤を検討し、生残率向上のために飼育環境及び生物餌料の強化剤を改善し、生産コストの軽減のためにほっとけ飼育を継続して実施し、養殖コストの軽減のために事業規模での養殖試験を行う。

## 〈結果の発表・活用状況等〉

なし

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	コンブの効率的早期種苗生産に向けた養殖株と保存株を用いた葉体成熟制御技術の確立		
予算区分	受託研究（文部科学省）		
研究実施期間	H30～R2		
担当者	吉田 雅範		
協力・分担関係	北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター		

#### 〈目的〉

コンブ養殖の主産地である北海道南部や東北北部においては、“天然葉体の生育不良による母藻確保の問題”や“養殖葉体の生長不良による品質の問題”、“冬場作業の過酷さによる漁業者人口減少の問題”などが現在極めて深刻になっている。そこで本研究では、これら問題解決につながる効率的な早期種苗生産技術の確立を目指して、“培養保存株と養殖株に由来する種苗生産の実現”と“早期種苗生産により作出された葉体の養殖試験と水産物としての品質評価”を北大と協力分担して行う。このうち、当研究所では屋内水槽を用いた養殖母藻の成熟促進試験を担当する。

#### 〈試験研究方法〉

2019年に北海道函館市に位置する戸井漁業協同組合小安支所、利尻漁業協同組合及び羅臼漁業協同組合の管内で養殖した1年マコンブのうち子嚢斑が形成されていない葉体を各1～2葉体入手し試験に用いた。生長を確認するために葉状部には基部から上方15cmにコルクボーラーで穴をあけ、陸上施設内にある1.5m<sup>3</sup>水槽（1m×3m×50cm）に収容し、水温15℃前後の調温海水を500L/時でかけ流し培養した。培養中の水槽内の海水温度を10分間隔で自記式水温計を用いて測定した。水槽の周囲を幕で覆い自然光を遮断して、光周期が短日（9hrL：15hrDで、8：00～17：00に点灯）、水面の照度が2,000～9,000lxになるよう蛍光灯を取り付けた。気温が高い日の9時から14時前後には水槽を覆っている幕を開けて水温の上昇を防いだ。培養海水には栄養塩を添加せずに、地先からくみ上げたろ過海水をアクアトロンで冷却し用いた。小安支所の葉体2葉を2019年6月26日から8月16日まで培養し、利尻漁業協同組合の葉体1葉を2019年6月26日から8月5日まで培養し、羅臼漁業協同組合の葉体1葉を2019年7月8日から8月5日まで培養した。原則として1週間の間隔で生長及び子嚢斑形成状況の観察を行った。

#### 〈結果の概要・要約〉

表1に培養した葉体の子嚢斑形成状況を示した。戸井漁業協同組合小安支所のNo.1（小安No.1）とNo.2（小安No.2）及び利尻漁業協同組合（利尻）の母藻を6月26日から培養し、羅臼漁業協同組合（羅臼）の母藻をそれより12日遅い7月8日から培養した。小安No.1は培養3週目に先端に子嚢斑を形成し始め、4週目に両面全体に形成した。小安No.2は培養3週目に裏面を中心に子嚢斑を形成し始め、4週目に両面全体に広がった。利尻は培養4週目に裏面を中心に子嚢斑を形成し始め、5週目に両面に広がった。羅臼は培養2週目に両面の基部を中心に子嚢斑を形成した。

葉長は小安No.1が463cm～618cm、小安No.2が495cm～576cm、利尻が285cm～300cm、羅臼が192cm～318cmであった。小安No.1、小安No.2及び羅臼の葉長は7月24日の測定時から日数の経過とともに先端部が切れて短くなった。葉体基部から標識穴までの距離は小安No.1が15cm～16cm、小安No.2が15cm～19cm、利尻が15cm～18cm、羅臼が15cm～16cmであった。小安No.2で4cm、利尻で5cmのわずかな成長が見られた。葉幅は小安No.1が25cm～28cm、小安No.2が31cm～33cm、利尻が28cm～29cm、羅臼が37cm～40cmであり、期間中の変化は測定誤差と考えられた。

本試験で子嚢斑が形成された葉体を母藻として種苗生産を行い、種苗糸各50mを生産することがで

きた。今回の研究を通して、一定規模の水槽を利用したコンブ葉体の成熟コントロールを行うことにより、産業の現場において計画的な実用規模での種苗生産が可能となることが示された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 培養した葉体の子嚢斑形成状況の変化

母藻種類	観測月日	基部からの距離 (cm)												
		0~	50~	100~	150~	200~	250~	300~	350~	400~	450~	500~	550~	600~
小安No.1	2019/6/26													
	2019/7/3													
	2019/7/10													
	2019/7/17													
	2019/7/24													
2019/8/2														
小安No.2	2019/6/26													
	2019/7/3													
	2019/7/10													
	2019/7/17													
	2019/7/24													
2019/8/2														
利尻	2019/6/26													
	2019/7/3													
	2019/7/10													
	2019/7/17													
	2019/7/24													
2019/8/2														
羅臼	2019/7/8													
	2019/7/17													
	2019/7/24													
	2019/8/2													

未形成  
裏面のみ形成  
両面形成

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

- ・同様の試験を実施し再現性を確認する。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和元年度の成果を研究代表者である北海道大学・北方生物圏フィールド科学センターに報告した。

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	放流効果調査事業（マコガレイ）		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H27～R1		
担当者	村松 里美・鈴木 亮・吉田 雅範		
協力・分担関係	野辺地町漁業協同組合		

#### 〈目的〉

第7次栽培漁業基本計画の技術開発対象種となっているマコガレイの種苗生産技術と放流技術の開発に取り組む。

#### 〈試験研究方法〉

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、外部標識の有無を確認した。

#### 〈結果の概要・要約〉

令和元年12月9日から12月11日までの間に野辺地町漁協に水揚げされたマコガレイ計3,529尾について標識（腹鰭抜去）の有無を確認したところ、12月9日に4尾（全長30.4～31.7cm）、12月10日に4尾（全長27.6～31.5cm）、12月11日に3尾（全長30.2～34.9cm）と、合計で11尾の標識魚を確認できた。標識魚の混入率は0.3%であった（表1）。生産年度ごとの回収率は約0.2%であった（表2）。平成24年から26年にアンカータグ、ダーツタグを装着して放流した個体の再捕は確認されなかった。

鰭抜去魚は平成27年産から放流しており（表3）、これから再捕魚が増えてくると考えられる。

#### 〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 マコガレイ市場調査結果

調査月日	測定尾数 (尾)	腹鰭抜去 (尾)	混入率 (%)
R1.12.9	1,192	4	0.3
R1.12.10	1,280	4	0.3
R1.12.11	1,057	3	0.3
計	3,529	11	0.3

表2 生産年度ごとの回収率

	生産年度 放流尾数 (鰭抜去)	H27	H28
再捕年		850	3,673
R1		2	9
合計		2	9
回収率(%)		0.24	0.25

表3 マコガレイ放流結果

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
27	2017/3/30	79	-	850	850	野辺地川河口干潟域	有眼側腹鰭抜去
28	2017/3/30	100	20.7-21.5	58,500	0	野辺地川河口干潟域	なし
28	2017/4/27	128	-	22,000	0	野辺地川河口干潟域	なし
28	2017/6/6	168	35.9	20,000	0	野辺地川河口干潟域	なし
28	2017/6/6	168	45.2	3,673	3,673	野辺地川河口干潟域	無眼側腹ヒレ抜去
29	2018/5/14	150	20.1-28.3	8,300	0	野辺地川河口干潟域	なし
29	2018/7/10	207	48.5	3,000	0	野辺地川河口干潟域	なし
29	2018/8/2	230	53.4	1,500	0	堤川河口	なし
29	2018/10/21	310	63.7	500	500	堤川河口	有眼側腹ヒレ抜去
29	2019/4/19		164	337	337	野辺地川河口干潟域	無眼側腹ヒレ抜去
29	2018/3/15	81	18	17,300	0	野辺地川河口干潟域	なし
30	2019/3/11	79	14.8	7,000	0	野辺地漁港	なし
30	2020/2/10		-	1,200	250	野辺地川河口干潟域	有眼側腹ヒレ抜去

\*調整放流を除く

〈今後の課題〉

- ・有効な標識の種類や方法の検討と放流効果の推定

〈次年度の具体的計画〉

- ・放流効果の推定

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・令和元年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議沿岸水産資源部会異体類分科会で報告

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	放流効果調査事業（キツネメバル）		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H27～R1		
担当者	村松 里美・鈴木 亮・吉田 雅範		
協力・分担関係	(公社)青森県栽培漁業振興協会・鱒ヶ沢水産事務所・新深浦町漁業協同組合		

#### 〈目的〉

第7次栽培漁業基本計画の技術開発対象種となっているキツネメバルの放流技術開発に取り組む。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 放流技術開発

###### (1) 種苗放流

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

###### (2) 市場調査

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

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 放流技術開発

###### (1) 種苗放流

(公社)青森県栽培漁業振興協会が種苗生産し左腹鰭抜去を施した平均全長71.6mmの当歳魚12,000尾を令和元年10月21日に深浦町北金ヶ沢漁港内に放流した(表1)。また、同日にアンカータグ及びダートタグを装着した平均全長125.0mmの1歳魚180尾と平均全長180.0mmの2歳魚300尾を同一の場所に放流した。

###### (2) 市場調査

深浦町北金ヶ沢市場では、市場に水揚げされるキツネメバルの銘柄を、1尾当たりの体重が200g未満を「P」、200g以上400g未満を「小」、400g以上1.6kg未満を「大」、1.6kg以上を「大大」としている。銘柄「大大」の漁獲量が非常に少なく、銘柄「P」は、漁獲量が多い日以外は、通常「小ガサ」という銘柄でクロソイ等の小型メバル類との混合銘柄となっている。令和元年4月～12月に市場に水揚げされたキツネメバル計537尾について、標識(腹鰭抜去)の有無を確認したところ、左腹鰭が抜去された4歳魚と推定される全長21cmの個体を確認した。標識魚の混入率は0.2%であった(表2)。平成25年4月から令和元年12月までに再捕されたキツネメバルは10尾で、放流年ごとの回収率は0.01～0.07%であった(表3)。

なお、10月21日に放流された2歳魚300尾のうち2尾が46日後の12月6日に大戸瀬沖の底建網に入網した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 平成 22 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)	中間育成方法 (実施海域)
H22.11.19	北金ヶ沢漁港	67	9,850	2,400	右・腹鰭	網生簀(日本海)
H23.10.27	北金ヶ沢漁港	69	5,800	5,800	左・腹鰭	網生簀(日本海)
H24.10.18	北金ヶ沢漁港	67	5,500	1,500	右・腹鰭	陸上水槽(日本海・陸奥湾)
H25.10.10	北金ヶ沢漁港	67	10,000	10,000	左・腹鰭	陸上水槽(太平洋)
H26.10.10	北金ヶ沢漁港	71	10,000	10,000	右・腹鰭	陸上水槽(太平洋)
H27.11.18	北金ヶ沢漁港	67	10,000	10,000	左・腹鰭	陸上水槽(太平洋)
H28.11.21	北金ヶ沢漁港	67	10,000	10,000	右・腹鰭	陸上水槽(太平洋)
H29.10.19	北金ヶ沢漁港内	76	10,000	10,000	左・腹鰭	陸上水槽(太平洋)
H30.10.22	北金ヶ沢漁港内	77	10,000	10,000	右・腹鰭	陸上水槽(太平洋)
R1.10.21	北金ヶ沢漁港内	72	12,000	12,000	左・腹鰭	陸上水槽(太平洋)

表 2 キツネメバル標識魚の混入率 (令和元年 4 月～12 月調査)

銘柄	測定尾数 (尾)	標識魚 (尾)	混入率 (%)	全長(cm)	
				最小	最大
小	217	1	0.5	19.3	32.4
大	320	0	0.0	24.5	39.9
合計	537	1	0.2		

表 3 放流年ごとの回収率

再捕年	放流年 放流尾数 (鰭抜去)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
		2,400	5,800	1,500	10,000	10,000	10,000	10,000
H25		1						
H26			1					
H27								
H28				1				
H29					1	2		
H30					2		1	1
R1							1	
合計		1	1	1	3	2	2	1
回収率(%)		0.04	0.02	0.07	0.03	0.02	0.02	0.01

〈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〉

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

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	藻場造成効果調査（太平洋北部地区）		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	R1		
担当者	杉浦 大介		
協力・分担関係	尻労漁業協同組合、猿ヶ森漁業協同組合、小田野沢漁業協同組合		

#### 〈目的〉

太平洋北部地区の増殖場内に設置された藻類増殖礁と周辺の天然基質において、マコンブ等海藻類の生育や魚類の産卵状況を調査し、増殖場の造成効果を把握する。

#### 〈試験研究方法〉

2019年7月～8月と11月～12月に、東通村尻労、猿ヶ森、小田野沢・白糠の各地区にNK礁3地点と投石3地点、対照区（尻労と猿ヶ森は砂泥底、小田野沢・白糠は天然礁）を選定した。NK礁および投石は2015、2016、2017年度の敷設範囲から1地点ずつとした。各地点において下記の調査を実施した。以下、7月～8月調査についてのみ概要を示す。

- 1 海藻類の生育状況調査：各地点に生育する海藻類の被度を調査した。また0.01～0.0625㎡分枠取りを行い、種毎に個体数、湿重量を測定した。
- 2 底生動物の生息状況調査：底生動物を0.0625～2㎡分枠取り（生息状況により礁体1基または投石の全体から）採取し、種毎に個体数、サイズ、湿重量を測定した。また、海藻類と着底基質を競合する固着性動物については種毎に被度を観察した。
- 3 魚類等の生息状況調査：増殖礁の周辺に生息する魚類の個体数、サイズ、産卵状況を潜水により目視調査した。
- 4 餌料生物調査：各漁場の2016年度敷設範囲の礁体、投石及び天然漁場に生息する海藻類の表面及び付着基部周辺に生息するマクロベントスをエアリフトで0.09㎡（0.3m×0.3m）分採集した。動物を可能な限り下位の分類群まで同定し、種毎に個体数と湿重量を測定した。
- 5 海藻類の窒素、リン、炭素の含有量調査：小田野沢・白糠地区の調査地点周辺に生育するマコンブを採集した。採集したマコンブは50℃で24時間乾燥し、窒素、リン、炭素の含有量を測定した。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### （1）尻労地区

- 1 海藻類の生育状況調査：マコンブは2016年度礁体、2017年度の礁体と投石で最も多かった。2015年度の礁体および投石ではマコンブは非常に少なく、タバコグサ等が生育した。
- 2 底生動物の生息状況調査：キタムラサキウニは2015、2017年度投石で確認され、各地点の密度は0.6、0.3個体/㎡だった。
- 3 魚類等の生息状況調査：アイナメが礁体と投石で共通して観察され、投石ではカタクチイワシの大群が観察された。各地点でアミ類が蟻集しており、礁体よりも投石で多い傾向だった。
- 4 餌料生物調査：端脚類は礁体で計13種、0.113g、投石で計13種、0.088gだった。

##### （2）猿ヶ森地区

- 1 海藻類の生育状況調査：マコンブは2016年度、2017年度の礁体と投石で最も多かった。2015年度礁体ではマコンブは1年目藻体がわずかに生育し、タバコグサが被度80%を占めた。
- 2 底生動物の生息状況調査：キタムラサキウニは投石の各地点でのみ確認され、密度は0.2～1.1個体/㎡だった。
- 3 魚類等の生息状況調査：アイナメが礁体と投石で共通して観察され、礁体より投石で種数が多かった。アミ類が礁体1地点と投石2地点で観察され、個体数は投石の方が多かった。
- 4 餌料生物調査：端脚類は礁体で計12種、0.098g、投石で計12種、0.226gだった。

##### （3）小田野沢・白糠地区

海藻類の生育状況調査：2年目マコンブは2016年礁体でのみ生育した。1年目マコンブは2016年および2017年の礁体と2015年の投石において生育し、被度は5%未満だった。対照区の天然礁では紅藻ハブタエノリが主であり、被度50%を占めた。

- 底生動物の生息状況調査：キタムラサキウニは全地点で確認され、2015年と2017年礁体で非常に多く、それぞれ1基あたり29個体、31個体観察された。投石では0.1~4.3個体/m<sup>2</sup>で分布した。2015年礁体では固着性動物が際立って多かった。
- 魚類等の生息状況調査：魚類の種組成と個体数は地点間で大きく異なった。2015年礁体で3cm級のウスメバル稚魚が4個体観察された。アミ類が礁体1地点と投石3地点で観察され、個体数は投石の方が多かった。
- 餌料生物調査：端脚類は礁体で計9種、0.012g、投石で計8種、0.026gだった。
- 海藻類の窒素、リン、炭素の含有量調査：マコンブの窒素・リン・炭素含量はそれぞれ11 mg/g dry、0.68 mg/g dry、277 mg/g dryだった。

(6) 要約

マコンブは各漁場の2015年度敷設範囲で少なく、2016年と2017年敷設範囲で多い傾向だった。2017年秋季発生群が良好に生育した可能性がある。ただし小田野沢・白糠地区の2017年度敷設範囲ではキタムラサキウニが高密度に分布し、マコンブに対する植食圧が高かったと考えられる。マコンブの遊走子が放出される秋季に敷設された基質は、敷設から2年後まではマコンブの着底基質として機能するが、3年目以降、次第にタバコグサをはじめとする他種が入植し、マコンブが新規加入しにくくなっていく過程が推測される。

小田野沢・白糠地区では個体数は少なかったもののウスメバル稚魚が観察され、増殖場は本種の生活史に沿った移動経路の範囲内に敷設されていると考えられる。投石はアミ類やそれを餌料とする魚類の蝸集効果を発揮している可能性がある。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 2019年8月2日の尻労地区における海藻被度

綱	目	科	属	学名	和名	NKリーフ			石材			尻天然 (16.9)	水深(m)	
						尻St.1 (17.4)	尻St.2 (17.3)	尻St.3 (16.3)	尻St.11 (17.8)	尻St.12 (17.9)	尻St.13 (17.6)			
緑藻	アオサ	アオサ	アオサ	<i>Ulva</i>	アオサ属									
	ミル	ミル	ミル	<i>Codium arabicum</i>	アナンハイミル	+								
褐藻	アマシダグサ	アマシダグサ	ヤハスダグサ	<i>Dictyopteris divaricata</i>	エゾヤハス			+						
			アマシダグサ	<i>Dictyota dichotoma</i>	アマシダグサ				+					
	ウメシダグサ	ウメシダグサ	ウメシダグサ	<i>Desmarestia ligulata</i>	ウメシダグサ	+	+	+	+	+	+			
				<i>Desmarestia tabacoides</i>	タバコグサ	70%	20%	10%	20%	20%	+			
	コンブ	チカイ	ウカメ	<i>Undaria pinnatifida</i>	ウカメ			+	10%					
		コンブ	スジメ	<i>Costaria costata</i>	スジメ	+	10%		+	10%	+			
		コンブ	<i>Saccharina japonica</i>	マコンブ*			+	+						
					マコンブ**		40%	60%		10%	60%			
紅藻	ヒバマタ	ホシダウラ	ホシダウラ	<i>Sargassum horneri</i>	アオモク									
	テングサ	テングサ	テングサ	<i>Gelidium elegans</i>	マクサ					+				
	スギノリ	ムサビノリ	ムサビノリ	<i>Grateloupia elliptica</i>	クシノリ					+				
		ウカサリ	トサカモトキ	<i>Callophyllis adhaerens</i>	クロトサカモトキ	+	+	5%	20%	20%				
		ユカリ	ユカリ	<i>Plocamium telfairiae</i>	ユカリ	+			+	+				
	マサゴシノリ	フツナギ	フツナギ	<i>Lomentaria catenata</i>	フツナギ	20%			10%	5%				
	イキス	クシノリ	クシノリ	<i>Ptilota filicina</i>	クシノリ		+	+		+				
		コノノリ	ハイノリ	<i>Acrosorium yendoi</i>	ハイノリ			+						
			Rhodophyceae	紅藻綱			+		+		+			
出現種数						8	8	10	10	11	7			
合計						96%	75%	82%	66%	71%	66%			

注) マコンブの\*は1年目、\*\*は2年目藻体を示す。

+は5%未満を示す。( )は水深でDL換算済み。

〈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三八地区外漁場モニタリング調査報告書で報告した。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	藻場造成効果調査（三八地区）		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	R1		
担当者	吉田 雅範		
協力・分担関係	八戸市南浜漁業協同組合		

#### 〈目的〉

三八地区水産環境整備事業で整備された漁場において、藻類の繁茂状況及び魚類の生息状況等を調査し、今後の漁場整備計画手法の検討に資するデータを収集する。

#### 〈試験研究方法〉

八戸市鮫町の白浜地先（白浜漁場）、深久保地先（深久保漁場）及び種差地先（種差漁場）の3か所において、生物相を調査した。調査は夏季（2019年8～9月）と冬季（2020年1～2月）の2回行った。

漁場内に設置された6漁礁及び対照区として各漁場周辺の岩礁域1地点でスクーバ潜水を行い、礁体上と岩礁上の海藻類と固着性底生動物の被度、周辺の魚類の量を目視により調査した。海藻類と底生動物の現存量を杵取りにより調査した。また、餌料生物量の調査を目的として、エアリフトポンプにより小型底生動物（ヨコエビ類、多毛類等）の杵取り採集を行った。

夏季調査時に各漁場に自記式水温計（Onset社製 Tidbitv2）を設置し、冬季調査時に回収して、期間内の水温変化を記録した。

#### 〈結果の概要・要約〉

各漁場の礁体上には周辺の岩礁上とは全く異なる植物相が形成されていた。また、漁場間でも礁体上の植物相には違いがあり、漁場内においてもその礁体の位置によって生物相に違いがあった。

白浜漁場と種差漁場周辺の天然礁では、海藻類の被度が各々5%、2%で、海藻がほとんど生育していなかった。深久保漁場においては、ヒラキントキなどの紅藻類が生育し海藻の被度が54%であったが、マコンブ等の褐藻類は生育していなかった。これに対して各漁場の礁体上には、漁場間で差はあったが、全ての礁体でマコンブの生育が確認できた。このことより、礁体の設置によって本来砂地だった地点にマコンブの生育する藻場を造成することができた。

ただし、夏季調査において種差漁場のSt. 3とSt. 5でマコンブの2年藻体の被度が5%未満であり、種差漁場では他の2漁場で見られたマコンブの1年藻体が全く見られなかった。種差漁場では陸側の地点から紅藻類の群落に遷移しつつある可能性がある。

各漁場での礁体上の海藻の被度の推移を図1に示した。マコンブの被度は2年目藻体が流失する時期である2019年秋に向かって減少する傾向が見られ、その傾向は深久保漁場、種差漁場で顕著であった。固着性底生動物の被度は増加傾向で海綿動物が減少した2019年秋季でも全体の被度は減少しなかった。礁体上の基質がマコンブ以外の海藻や固着性底生動物に占有される可能性があるため、今後も継続して観察する必要がある。

8月の夏季調査及び11月の秋季調査で採取されたマコンブの多くに子嚢班が形成されていた。礁体上に生育したマコンブが母藻となり、造成漁場だけでなく周辺海域に遊走子を供給する機能を果たした可能性が高い。

冬季調査では、礁体上のウニ類の密度は、白浜漁場10個体/基、深久保漁場76.5個体/基、種差漁場34.5個体/基であった。比較的密度の低い白浜漁場でもSt. 1でウニの食痕が残るマコンブが観察され周辺のウニ類が増殖場に侵入している可能性が示唆された。深久保漁場では沖合に生息する身入りの悪いウニいわゆる空ウニの移植放流が行われている。ウニ類の密度が5～10個体/m<sup>2</sup>以上で磯焼けは起こりやすいとされており、いずれの漁場も有用生物の増殖を目指して禁漁区としているが、漁獲目的としているウニ類がこれらの基準密度を超えるようであれば漁獲し植食動物の密度を適切に管理することが必要である。

夏季調査と冬季調査を通じて造成漁場でいわゆる根魚であるアイナメ類が見られた。これら根魚

は漁場造成前の砂地にはほとんど存在しなかったものと考えられ、本来砂地だった地点に礁体を設置することで根魚の生息場を造成することができた。

餌料生物の量は漁場間で異なり、同一漁場内でも礁体の位置で異なった。餌料生物の量は魚類の蛸集に影響を与えると考えられるが、本調査では餌料生物の量と蛸集した魚類に関係性を見出すことはできなかった。

漁場間で水温に大きな違いはなかった。水温計を早い時期に設置した深久保では8月5日に最高水温を記録し、白浜漁場と種差漁場では9月10日に最高水温を記録した。何れの漁場でも9月中旬以降に水温は徐々に低下した。八戸の定地水温（水総研調査）も8月中旬に一度低下し9月中旬に再び上昇する傾向を示していた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

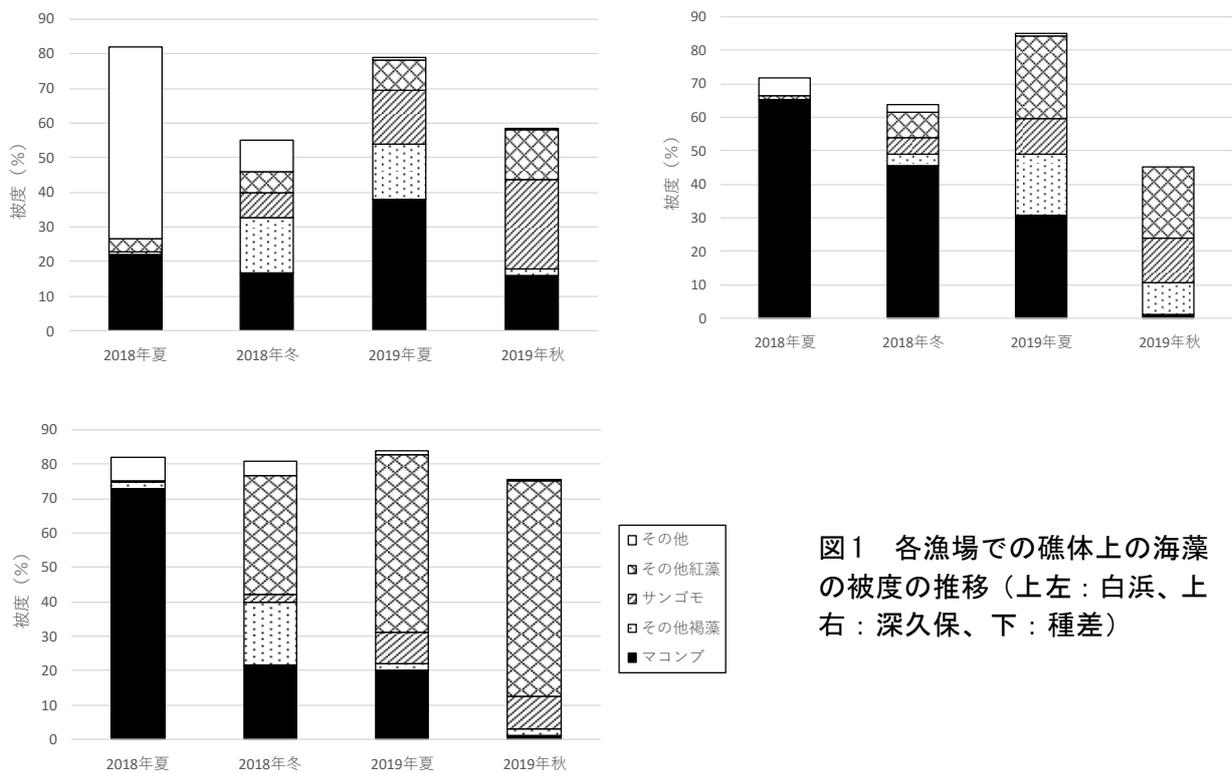


図1 各漁場での礁体上の海藻の被度の推移（上左：白浜、上右：深久保、下：種差）

〈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三八地区外漁場モニタリング調査業務委託報告書で報告した。

研究分野	資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	資源管理基礎調査（種苗放流）		
予算区分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研究実施期間	H23～R1		
担当者	鈴木 亮・村松 里美		
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体長組成調査
- (2) 調査場所：青森市後潟・奥内沖
- (3) 調査期間：令和元年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（結束バンド、ヒレカット標識）
- (2) 放流場所：外ヶ浜町三厩沖、東通村尻労沖
- (3) 放流月日：令和元年7月9日、7月19日

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 ウスメバル（陸奥湾来遊稚魚の動向）

令和元年度に採集したウスメバル稚魚は18千尾で、前年比26%であった。時期別の採集割合をみると、5月までの採集割合が44%、6月以降での採集割合が56%と、平成23、25年度と同じ傾向であった。採集したウスメバル稚魚の平均全長は18.6mmで、平成28、29年度と同じく小さい傾向にあった（表1）。

陸奥湾への稚魚の添加は、5月下旬～6月中旬にかけて、湾口部に発生する北上流（ヤマセに起因する渦流により生じる）の有無によって大きく変動すると考えられている。令和元年度の海藻トラップの設置期間において、東寄りの風が強く吹いた日（風速5m以上）は31日間で6日だけと、比較的流れ藻が岸に寄り易い状況であったが、ウスメバル稚魚の採集量は少なかった。この原因として、6月上旬頃から海藻トラップ周辺をブリの幼魚が旋回している行動が多く見られたことから、海藻トラップに付いたウスメバル稚魚が捕食されたものと思われた。また、例年と比べ比較的流れ藻の量が少なかったことも、採集量が少なかった原因と思われた。

#### 2 ウスメバル（稚魚の移動分散の把握）

陸奥湾内で採集したウスメバル稚魚を当研究所内で中間育成した2歳魚を用い、黒色結束バンドを標識として850尾に装着し、太平洋側の尻労沖から放流した。また、陸奥湾で着底した稚魚の移動経路を把握するため、尾鰭下部をカットした1歳魚1,100尾を三厩沖から放流した（表2）。

平成30年までの再捕実績は7件で、令和元年は2件の再捕報告があった。内訳は、平成27年9月17日に青森県尻労沖で放流され1,535日後の平成31年3月2日に青森県大畑沖で再捕されたものであった（表3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 ウスメバル採集結果

(尾)

採集時期	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
5月	6,200	238	500	71,000	500	40,000	30,000	13,000	25,000	8,000
6月以降	92,500	262	37,000	83,000	13,500	5,000	5,000	1,000	45,000	10,300
合計	98,700	500	37,500	154,000	14,000	45,000	35,000	14,000	70,000	18,300
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

表2 ウスメバル標識放流結果

放流月日	放流場所	放流場所 水温	年級	年齢	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm)		平均体重 (g)		標識種類
						範囲	範囲	範囲	範囲	
令和1年7月9日	三厩前沖 (船上放流)	18.4	平成30年	1歳魚	1,100 (全数標識)	108	21.5			尾鰭下部カット
						79-131	12-31			
令和1年7月17日	尻芳前沖 (船上放流)	-	平成29年	2歳魚	850 (全数標識)	148	59.3			結束バンド (黒色)
						129-163	34-71			

表3 ウスメバル採捕報告結果

再捕情報							放流情報					
再捕年月日	経過日数 (日)	再捕場所	標識	年齢 (歳)	全長 (cm)	体重 (g)	放流場所	放流年月日	年齢 (歳)	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	
平成25年1月16日	413	鱸作沖魚礁付近	黄色ダーツタグ (アオスイ2011)	2	15	41	深浦漁港内 (船上放流)	平成23年11月30日	1	12	25	
平成25年3月20日	839	N41-08.565 E140-14.626 (水深53m)	黄色ダーツタグ (アオスイ2010)	3	20	100	小泊漁港 (岩盤)	平成22年12月2日	1	12	26	
平成28年5月20日	1632	青森県深浦町 深浦地先	黄色ダーツタグ (アオスイ2011)	6	25	700	深浦漁港内 (船上放流)	平成23年11月30日	1	12	25	
平成28年6月17日	1660	秋田県岩館沖 水深120~130m	黄色ダーツタグ (アオスイ2011)	6	20-22	300	深浦漁港内 (船上放流)	平成23年11月30日	1	12	25	
平成28年6月17日	1660	秋田県八森沖 水深120~130m 天然礁(テリ場)	黄色ダーツタグ (アオスイ2011)	6	20-22	300	深浦漁港内 (船上放流)	平成23年11月30日	1	12	25	
平成29年6月20日	733	青森県風間浦村 蛇浦地先	黄色ダーツタグ	4	-	-	尻芳沖 (船上放流)	平成27年9月17日	2	13	40	
平成29年6月20日	733	青森県風間浦村 蛇浦地先	黄色ダーツタグ	4	-	-	尻芳沖 (船上放流)	平成27年9月17日	2	13	40	
平成31年3月	1,535	青森県大畑沖 (推進68m)	黄色ダーツタグ (アオスイ0304)	5	22	170	尻芳沖 (船上放流)	平成27年9月17日	2	13	40	
平成31年3月	1,535	青森県大畑沖 (推進68m)	黄色ダーツタグ (アオスイ0278)	5	20	130	尻芳沖 (船上放流)	平成27年9月17日	2	13	40	

※ 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 (稚魚の移動分散の把握)  
標識魚の再捕状況の把握、移動分散経路の解明

〈次年度の具体的計画〉

- 1 ~ 2 と同様の内容で事業を継続する。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和元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	受託事業（野辺地町漁業協同組合）		
研究実施期間	R1		
担当者	村松 里美・鈴木 亮		
協力・分担関係	野辺地町漁業協同組合		

#### 〈目的〉

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

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 種苗安定生産技術開発

##### (1) 種苗生産

令和元年12月9日に、野辺地町地先で漁獲されたマコガレイ親魚を当研究所に搬入し、同日、親魚21尾（雌11尾、雄10尾）を用いて1回目（生産回次1）の人工受精を、12月17日に親魚15尾（雌7尾、雄8尾）を用いて2回目（生産回次2）を実施した。人工採卵で得られた受精卵を、枠55×55cm、目合560 $\mu$ mのふ化盆に付着させ、1tパンライト水槽内に垂下して卵管理を行った。積算水温が70℃になった時点でふ化盆を飼育水槽へ移動した。生産回次1、2において、用いた初期飼育方法は、餌料であるワムシ培養と仔魚の飼育を同じ水槽で行うほっとけ飼育であった。生産回次1では24日齢、生産回次2では20日齢から流水飼育に切り換え、取上げまで飼育した。

##### (2) 中間育成

種苗生産で得られた稚魚を用いて中間育成を行った。適宜、選別及び調整放流を行い、飼育密度の調整を行った。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 種苗安定生産技術開発

##### (1) 種苗生産（表1、2）

##### ① 生産回次1

令和元年12月9日に採卵を行い、34.1万粒（受精率58.5%）の受精卵を得た。得られた受精卵から、12月20日にふ化した仔魚30万尾（ふ化率88.0%）を用いて種苗生産を行った。その結果、令和2年2月20日に平均全長14.5mmの稚魚20.1万尾（生残率67.0%）を取上げた。

##### ② 生産回次2

令和元年12月17日に採卵を行い、46.3万粒（受精率66.4%）の受精卵を得た。得られた受精卵から、12月27日にふ化した仔魚45万尾（ふ化率97.2%）を用いて種苗生産を行った。その結果、令和2年2月27日に平均全長13.8mmの稚魚39.8万尾（生残率88.4%）を取上げた。

##### (2) 中間育成（表3）

生産回次1で取上げた稚魚20.1万尾を用いて中間育成を行った。令和2年2月19日に目合4.0mmの選別器で選別した平均全長11.5mmの稚魚3.1万尾、3月12日に目合5.0、6.2mmで選別した平均全長17.5mmの稚魚12.1万尾を調整放流した。残り2.8万尾については無標識で令和2年4月及び10月に、腹鰭抜去したものを令和3年2月に放流予定。

生産回次2で取上げた平均全長13.8mmの稚魚39.8万尾については、取上げたその日に調整放流した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 人工授精・ふ化結果

生産 回次	人工授精～卵管理					ふ 化		
	採卵日	採卵数 (万粒)	受精卵数 (万粒)	受精率 (%)	水温 (°C)	ふ化日	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)
1	R1. 12. 9	58. 4	34. 1	58. 4	7. 7-10. 8	R1. 12. 20	30. 0	88. 0
2	R1. 12. 17	69. 7	46. 3	66. 4	7. 9-11. 3	R1. 12. 27	45. 0	97. 2

表2 種苗生産結果

生産 回次	収 容			取上げ				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)	
1	R1. 12. 20	3. 9	30. 0	49日	10. 8-14. 1	14. 5	20. 1	67. 0
2	R1. 12. 27	4. 3	45. 0	54日	10. 8-13. 9	13. 8	39. 8	88. 4

表3 中間育成・放流結果

生産 回次	中間育成			放 流			今後の放流計画		
	開始日	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	放流 月日	全 長 (mm)	放流尾数 (万尾)	残り尾数 (万尾)	放流予定 年月日	標 識
1	R2. 2. 7	14. 5	20. 1	R2. 2. 19	11. 5	3. 1	2. 8	4月・10月	なし
				R2. 3. 12	17. 5	12. 1		令和3年2月	腹鰭拔去
2	取上げ日に放流			R2. 2. 19	13. 8	39. 8	-	-	-

〈今後の課題〉

飼育方法の改善を図る。

〈次年度の具体的計画〉

地元漁協の依頼を受けて試験を実施予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元・漁協へ試験結果を報告。

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	車力マコガレイ種苗作出試験		
予算区分	受託事業（車力漁業協同組合）		
研究実施期間	R1		
担当者	村松 里美・鈴木 亮		
協力・分担関係	車力漁業協同組合		

#### 〈目的〉

つがる市車力産のマコガレイについて種苗の作出試験を行い、種苗放流により日本海系群の資源造成を図る。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 種苗安定生産技術開発

##### (1) 種苗生産

つがる市車力地先で漁獲されたマコガレイ親魚を当研究所に搬入し、平成31年4月1日にマコガレイ親魚24尾（雌16尾、雄8尾）を用いて1回目（生産回次1）の人工採卵を、平成31年4月8日に16尾（雌13尾、雄3尾（このうち、畜養していた雄2尾））を用いて2回目（生産回次2）を実施した。人工採卵で得られた受精卵を、枠55×55cm、目合560 $\mu$ mのふ化盆に付着させ、1tパンライト水槽内に垂下して卵管理を行った。積算水温70℃になった時点で、ふ化盆を飼育水槽へ移動した。用いた初期飼育方法は、生産回次1で餌料であるワムシ培養と仔魚の飼育を同じ水槽で行うほっとけ飼育、生産回次2でワムシ収穫槽を利用する半粗放的飼育であった。ほっとけ飼育を行った生産回次1では25日齢から流水飼育に切り換え、取上げまで飼育した。

##### (2) 中間育成・放流

種苗生産で得られた稚魚を用いて中間育成を行った。適宜、選別及び調整放流を行い、飼育密度の調整を行った。

令和元年10月につがる市車力地先に放流した。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 種苗安定生産技術開発

##### (1) 種苗生産（表1、表2）

##### ① 生産回次1

平成31年4月1日に採卵を行い、49.3万粒（受精率50.0%）の受精卵を得た。得られた受精卵から、4月15日にふ化した仔魚37万尾（ふ化率75.1%）を用いて種苗生産を行った。その結果、57日間の飼育で平均全長15.6mm、4.7万尾（生残率18.8%）の稚魚を取り上げた。

生残率が5ヶ年平均32.9%と比較し、低かった原因は、目安となる25日齢でワムシからアルテミアへの切り替えを行ったものの、仔魚の成長が遅く、仔魚がワムシからアルテミアに移行することが出来ず、栄養不足になったためと考えられた。

##### ② 生産回次2

平成31年4月8日に採卵を行い、35.0万粒（受精率58.2%）の受精卵を得た。得られた受精卵から、4月17日にふ化した仔魚26.3万尾（ふ化率75.1%）を用いて種苗生産を行った。その結果、57日間の飼育で平均全長16.5mm、0.1万尾（生残率0.4%）の稚魚を取り上げた。

生残率が5ヶ年平均32.9%と比較し、低かった原因は、収容尾数に対するワムシの給餌量が少なく、餌不足になったためと考えられた。

(2) 中間育成・放流 (表3)

生産回次 1 及び 2 の取り上げた稚魚 4.8 万尾を用いて中間育成を行った。

取上げ日に目合 4.0mm の選別器で選別した平均全長 13.9 mm の稚魚 3.2 万尾と 16.5mm の稚魚 0.1 万尾を令和元年 6 月 13 日に車力漁港内へ調整放流した。10 月 10 日に平均全長 72.3mm、体重 5.4g の稚魚 0.4 万尾をつがる市車力地先の砂浜域に放流した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 人工授精・ふ化結果

生産回次	人工授精～卵管理				ふ 化			
	採卵日	採卵数 (万粒)	受精率 (%)	受精卵数 (万粒)	水温 (°C)	ふ化日	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)
1	H31.4.1	98.3	50.0	49.3	5.3-9.5	H31.4.15	37.0	75.1
2	H31.4.8	58.8	58.2	35.0	7.2-10.9	H31.4.17	26.3	75.1

表 2 種苗生産結果

生産回次	収 容			取 上 げ				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)	
1	H31.4.12*	4.2	25	57	10.1-15.4	15.6	4.7	18.8
2	H31.4.16*	3.8	25.3	57	10.7-15.5	16.5	0.1	0.4

\* 卵管理をしていた水槽から飼育水槽へふ化盆を移動した日

表 3 中間育成・放流結果

生産回次	中間育成			調整放流			放 流				
	開始日	平均全長 (mm)	尾 数 (万尾)	放流月日	平均全長 (mm)	放流尾数 (万尾)	放流月日	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	放流尾数 (万尾)	生残率 (%)
1	R1.6.11	15.6	1.4				R1.10.10	72.3	5.4	0.4	28.6
		13.9	3.3	R1.6.13	13.9	3.2					
2	R1.6.12	16.5	0.1	R1.6.13	16.5	0.1					

〈今後の課題〉

ほっとけ飼育及び半粗放的飼育の改善を図る。

〈次年度の具体的計画〉

地元漁協から依頼があれば、継続して試験を実施予定

〈結果の発表・活用状況等〉

委託元・漁協へ試験結果を報告

研究分野	増養殖技術	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	ウスメバル放流種苗作出試験（小泊・下前）		
予算区分	受託事業（小泊漁業協同組合・下前漁業協同組合）		
研究実施期間	R1		
担当者	村松 里美・鈴木 亮		
協力・分担関係	小泊漁業協同組合、下前漁業協同組合、青森市水産指導センター		

### 〈目的〉

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

### 〈試験研究方法〉

#### 1 ウスメバル稚魚の採集

令和元年5月16日から6月25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40箇所に、ホンダワラ海藻トラップを設置してウスメバル稚魚を採集した。

#### 2 放流用種苗の作出

採集したウスメバル稚魚を令和元年5月30日から当研究所の角型10トン水槽2面に收容し、選別及び分槽を行い飼育した。中間育成後、令和2年2月20日に小泊漁協、2月21日に下前漁協へ搬送し、放流した。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 ウスメバル稚魚の採取

採集したウスメバル稚魚は合計12,000尾で、水槽2面に6,000尾/面を收容して中間育成を開始した。

#### 2 放流用種苗の作出（表1）

中間育成後の生残率は83.3%で、10,000尾の放流用種苗を得た。

下前漁協及び小泊漁協へ、令和2年2月20日及び2月21日に平均全長103.6mm、平均体重20.3gの種苗各5,000尾を運搬した。小泊漁協は、運搬したその日に漁港内のホンダワラ藻場へ放流した（写真1）。また、下前漁協は、下前沖水深40mの魚礁設置付近と、水深17mのホンダワラ藻場へ放流した（写真2）。

### 〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 放流用種苗の作出結果

機関	中間育成開始日	收容尾数(尾)	收容開始サイズ		中間育成終了日	取上げ尾数(尾)	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]	
小泊漁協	R1.5.30	6,000	18.6	-	R2.2.20	5,000	83.3	103.6 [124:92]	20.3 [28:13]	小泊漁港内 (ホンダワラ藻場)
下前漁協	R1.5.30	6,000	18.6	-	R2.2.21	5,000	83.3	103.6 [124:92]	20.3 [28:13]	水深40m(魚礁設置付近) 水深17m(ホンダワラ藻場)



写真1 小泊漁港内へ放流の様子（令和2年2月20日）



写真2 左：魚礁設置付近へ放流 右：ホンダワラ藻場へ放流（令和2年2月21日）

〈今後の課題〉

なし。

〈次年度の具体的計画〉

小泊、下前漁業協同組合から依頼があれば、継続して試験を実施予定。

〈結果の発表・活用状況等〉

小泊、下前漁業協同組合へ試験結果の報告書で報告

研究分野	資源生態・資源管理	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	種苗生産試験によるマダイの生態解明のための研究		
予算区分	運営費交付金（青森産技）		
研究実施期間	H31		
担当者	鈴木 亮		
協力・分担関係			

### 〈目的〉

マダイの資源管理のための初期生態の解明を目的とした種苗生産試験を実施するため、陸奥湾に來遊する産卵親魚を用いた受精卵確保の可能性について検討する。

### 〈試験研究方法〉

#### 1 マダイ親魚確保の検討

##### (1) 親魚確保

陸奥湾に回遊するマダイから産卵用親魚を確保した。

①時期：令和元年6月27日、7月24、25日

②場所：平内町茂浦沖

③方法：個体にダメージが少ない釣りで確保した。雌雄判別は生殖線の発達の有無（腹部の膨らみ具合）、頭部の形状、体色、眼球上部の色など外観によって判断した。また、マダイは水圧の影響を受け浮袋が膨張するため、釣獲後直ちに肛門より専用器具を用いてガス抜きを行った。

##### (2) 採卵

確保した親魚のうち4尾は自然産卵を促すため15t水槽に收容し、2か月間の短期畜養を行った。残り6尾については、確保した当日にホルモン剤（コンセラル）を筋肉中に1ml投与し、排卵及び排精を促した。ホルモン剤投与後は10分置きに、卵及び精子の搾出を行った。得られた卵及び精子は乾導法によって人工授精を行った。

#### 2 種苗生産の検討

##### (1) 種苗生産

得られた受精卵を20Lふ化槽に收容し、20℃調温海水の掛流し管理を行った。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 マダイ親魚確保の検討

##### (1) 親魚確保

陸奥湾に回遊したマダイを釣りによって、令和元年6月27日に雌2尾、雄2尾の計4尾、7月24、25日に雌4尾、雄2尾の計6尾を確保した。

##### (2) 採卵

6月27日に確保した個体は2か月間の短期養成し成熟を促したが、4尾とも成熟には至らなかった。マダイを養成する場合、従来通り長期養成が必要であることが分かった。また、外観で雌は2尾としていたが、試験終了後に解剖で雌雄を確認したところ、雄は1尾であった。

7月25日に確保した個体はホルモン剤投与後、雄で20分以降、雌で30分以降から搾出可能であることが分かった。ホルモン剤を投与した個体すべてで搾出することができた。また、搾出した精子は全て、卵は4割が人工授精可能なもので、ホルモン剤投与で得られた卵3.8万粒から受精卵1.5万粒を確保した。

外観上、雌と判定した4尾中2尾が、ホルモン剤投与後に雄であることが分かった。

## 2 種苗生産の検討

### (1) 種苗生産

管理2日目にふ化水槽内の水の回し方が不十分であったことから、受精卵が水槽底に沈んで、未受精卵に水カビ類が発生し、全て死卵となっていたため、種苗生産を中止した。

#### 〈主要成果の具体的なデータ〉



写真1 7月25日に確保したマダイ親魚



写真2 ホルモン剤投与の様子



写真3 乾導法による人工授精

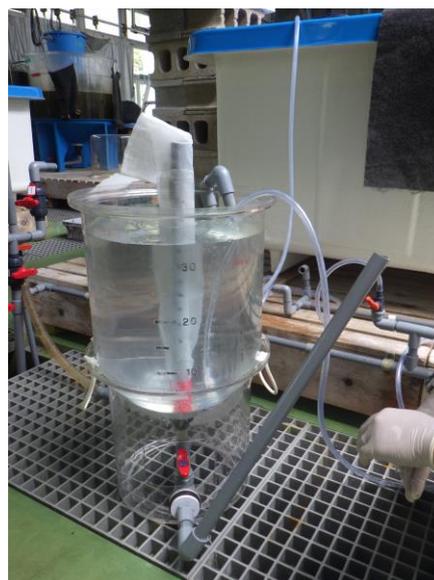


写真4 20L ふ化槽での卵管理

#### 〈今後の課題〉

なし。

#### 〈次年度の具体的計画〉

陸奥湾に回遊するマダイ親魚を用いたホルモン剤投与による方法で、受精卵を確保できる知見を得ることができたため、資源管理や新魚種として種苗生産を行う場合に用いる技術とする。

#### 〈結果の発表・活用状況等〉

なし。

研究分野	資源生態	機関・部	水産総合研究所・資源増殖部
研究事業名	マナマコの生態と資源管理に関する試験・研究開発		
予算区分	運営費交付金（青森産技）		
研究実施期間	H30～R2		
担当者	遊佐 貴志		
協力・分担関係	なし		

#### 〈目的〉

陸奥湾内の資源状態とナマコ漁業におけるマナマコと人間（漁業）それぞれの特性を把握して資源管理につなげる。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 現場で使用できる簡便な測定方法の開発

2019年4月に陸奥湾内のとある漁場内10地点で桁網によりマナマコを採取し、個体数を計数し、各地点最大30個体を持ち帰った。同時にGPSで曳網距離を測定した。持ち帰ったマナマコは体重、殻重量、体長の3項目を測定した。3つの測定項目それぞれで度数分布によるコホート解析を行った。2018年の結果と合わせて最も適当な推定ができていると思われる測定項目を採用した。

##### 2 生態調査

「現場で使用できる簡便な測定方法の開発」で用いたサンプルから年齢組成、成長速度、成熟サイズ（年齢）の推定を行った。

2019年6月～8月に青森市とむつ市沖で約1週間に1回、表層と底層の海水各500Lをポンプで採水し、マナマコ浮遊幼生を計数した。また、両市の転石海岸において着底後の稚マナコの探索を行った。

##### 3 漁獲実態調査

2019年10月～2020年3月に陸奥湾内7漁協で水揚げされたマナマコの体重を測定し、「生態調査」の結果を参考にコホート解析を行った。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 現場で使用できる簡便な測定方法の開発

3項目のコホート解析の結果、2年間で最も各年級群のサイズや分散の再現性が高く、年級群の割合の変化も妥当であった体重が測定項目として適当であると考えられた。ただし、内臓の入った状態で測定しなくてはならず、測定までに内臓を排出させないようにしなくてはならない。

##### 2 生態調査

年齢は13歳まで確認された。10歳以上の割合は個体数で1割未満であったが、より大型の個体もいるため実際にはもっと長く生きる個体もいると考えられる。成長速度は各年齢でほぼ共通で体重約60g/年で、13歳まで成長が停止する様子は見られなかった。成熟は体重約300g、年齢では6歳と推定された。

浮遊幼生は採取されなかった。転石海岸でも稚マナコは高密度には見られず、10m<sup>2</sup>で数個体程度であった。

##### 3 漁獲実態調査

各漁協の漁獲物の年齢組成が明らかとなり、漁協や漁法、時期によって利用しているマナマコが大きく異なることが明らかとなった（図1, 2）。漁獲開始年齢は早い地域で2歳、遅い地域で5歳からであった。高齢（大型）個体がほとんど漁獲されない地域もあれば、10歳以上まで漁獲される地域もあった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

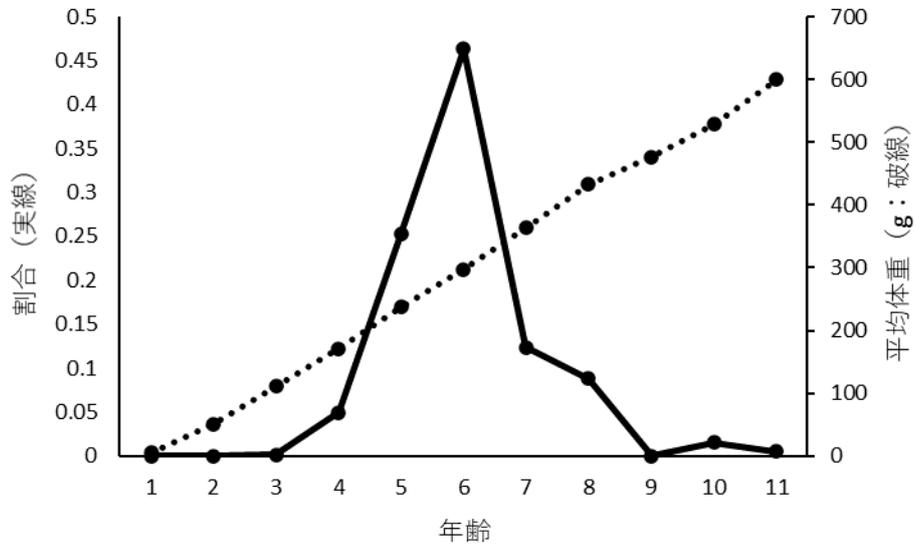


図1 A 漁協の漁獲物組成

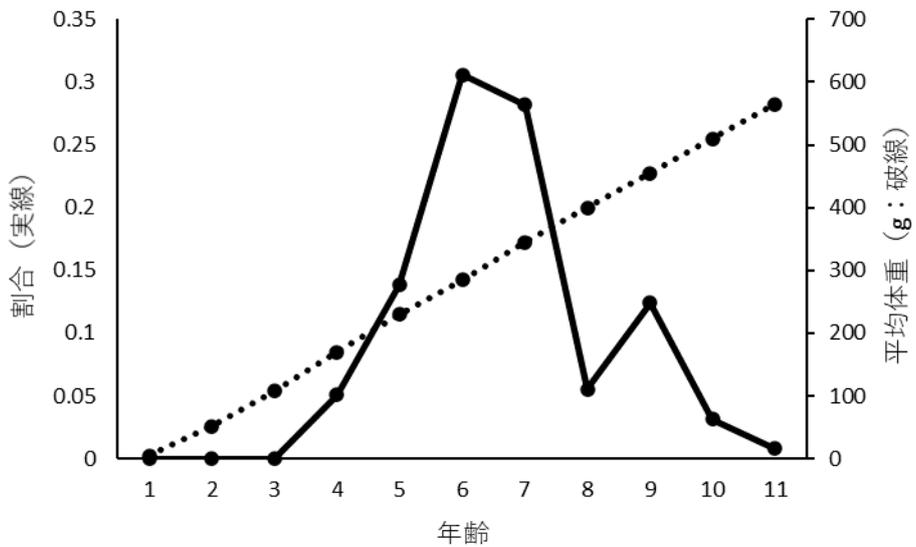


図2 B 漁協の漁獲物組成

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

データを継続採集し、精度を高めるとともに、結果をまとめて資源管理の指針を公表する。

〈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	着水型ドローンを用いた水産分野での応用研究		
予算区分	運営費交付金（青森産技）		
研究実施期間	R1～R3		
担当者	吉田 雅範		
協力・分担関係	内水面研究所・八戸工業研究所・(株)興和・(株)マック		

#### 〈目的〉

ドローンは農業分野で多く利用されているが、水産分野での利用が少ない。そこで、近年開発された着水型ドローンの水産分野での活用の可能性を探る。

藻場は多くの水生生物の生活を支え、産卵や幼稚仔魚に成育の場を提供する等の役割を果たしており、水産資源の保護等のためには、その消長を把握する必要がある。現在の潜水による目視調査では、限定的な範囲を低頻度でしか調査できない。このため、吊り下げシステムを備えた着水型ドローンを用いて水中撮影できる技術開発を行い、広範囲かつ詳細な現況把握に役立てる。また、良好な漁場環境を維持するためには、水質や底質の現況を定期的に把握する必要がある。現在の用船調査では、湖沼全域を広範囲に船舶で移動することから時間を要する。このため、吊り下げシステムを備えた着水型ドローンを用いて短時間で水質測定できる技術開発を行い、効率的な調査に役立てる。

#### 〈試験研究方法〉

本事業は年度途中の令和元年10月に始まった事業である。令和元年度には吊り下げシステム全体の基本設計及び各要素（ギヤモータ、駆動回路、無線リモコン）の比較選定と着水ドローンの購入、操作訓練、着水による水中撮影を行った。

##### 1 水中撮影

当研究所前の170m×170mの範囲に設定した39点に着水ドローン（Prodrone社製PD4-AW-AQ、図1）を着水させて水面から水中の動画をGopro（Hero6 black、4k、広角）で撮影した。撮影は令和2年1月15日、22日、28日に行った。

#### 〈結果の概要・要約〉

得られた動画から静止画をパソコン上で抽出し調査点の水中画像とした（図2）。地図上の着水した地点に水中画像を貼付け水中の様子を可視化した。空中から海底を撮影できない場合でも着水することで鮮明に海底の画像を入手することができた。水中画像からアマモ類、ホンダワラ類、アオサ類の分布を確認することができた。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図1 調査に用いた着水ドローン



図2 着水撮影で得られた水中画像  
上：アマモ類  
下：ホンダワラ類

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

- ・ 吊り下げシステム全体の試作及び防水対策等牽引動作の評価・改良
- ・ 着水して得られた画像を潜水で検証

〈結果の発表・活用状況等〉

なし

## II 内水面研究所



研究分野	魚類栄養	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	売れる「新サーモン」利用促進事業		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	H30～R1		
担当者	成田 留衣		
協力・分担関係	青森県養鱒協会、下北ブランド研究所、食品総合研究所		

#### 〈目的〉

内水面研究所で開発した大型ニジマス系統（青森系×海水耐性系ドナルドソンの全雌三倍体魚）にニンニク・リンゴ入り飼料を与えた「新サーモン（仮称）」のブランド化を目指し、品質基準と生産マニュアルの作成を行う。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 肉色・成分分析

新サーモン候補魚（ニンニク・リンゴ餌を与えていない大型ニジマス系統）にニンニク・リンゴ入り餌、市販色あげ餌、市販普通餌をそれぞれ3ヶ月与えて3kg（ニンニク・リンゴ入り餌は2kg、3kg、4kgの3種類）にしたものと、市販のサーモン（ノルウェー産アトランティックサーモン、チリ産トラウトサーモン、宮城県産ギンザケ、県産海面養殖サーモン）について、背肉の色をsalmo fanを用いて測定した。また、部位ごとにソックスレー法で脂肪分、常圧加熱乾燥法で水分、直接灰化法で灰分を調べた。

##### 2 味覚センサーによる測定

肉色・成分分析と同じサンプル（ニンニク・リンゴ入り餌は3kgのみ）について、味覚センサーによる味の測定を行った。

##### 3 現地飼育試験

新サーモンの生産を予定している県内の2ヶ所の養魚場で、新サーモン（仮称）を飼育し、飼育環境による成長の違いを調べた。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 肉色比較・成分分析・味覚センサーによる測定

チリ産トラウトサーモンは赤味が強く、普通餌3ヶ月とノルウェー産アトランティックサーモンは赤色が薄かった。新サーモン（ニンニク・リンゴ入り餌）は市販のサーモンと赤味は同程度だった。ノルウェー産アトランティックサーモンと県産海面サーモンの脂肪分が特に多く、新サーモンは他の市販サーモンに比べて脂肪分が低かった。味覚センサーによる測定では、新サーモンは市販サーモンより旨味と苦味雑味（風味）の値が大きかった。新サーモンの特徴は色鮮やかでさっぱりとした旨味と風味があるサーモンと考えられる。

##### 2 品質基準の作成

試験結果に基づき、品質基準は、内水研が作出したニジマス（青森系×海水耐性系ドナルドソンの全雌三倍体魚）に、新サーモン専用飼料（ニンニク・リンゴ入り餌）を3ヶ月以上与え、salmo fan 28以上、脂肪分4～12%、出荷サイズ体重2kg以上になったものとした。

##### 3 生産マニュアルの作成

現地飼育試験での水温や魚の成長データを元に、新サーモンの生産マニュアルを作成した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

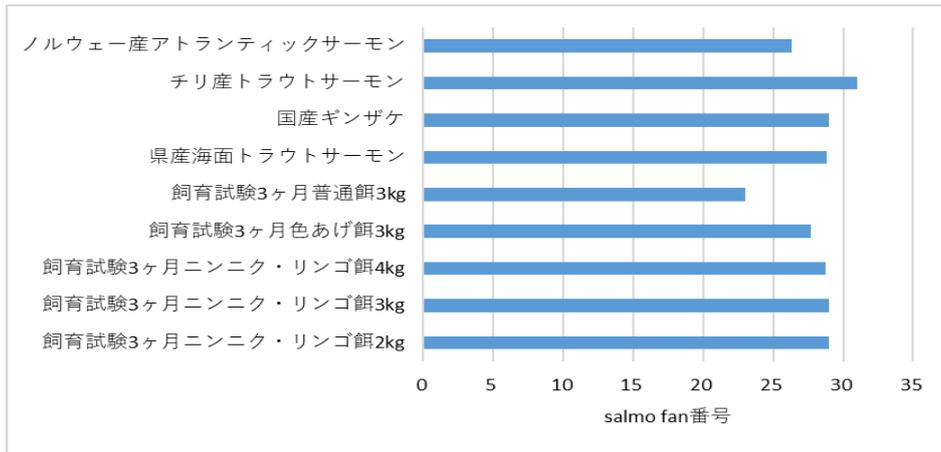


図1 salmo fanによる色の比較

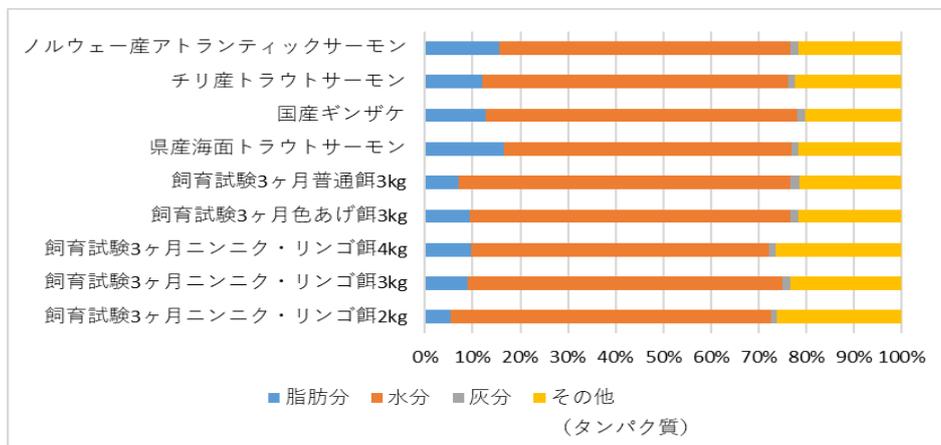


図2 一般成分の比較

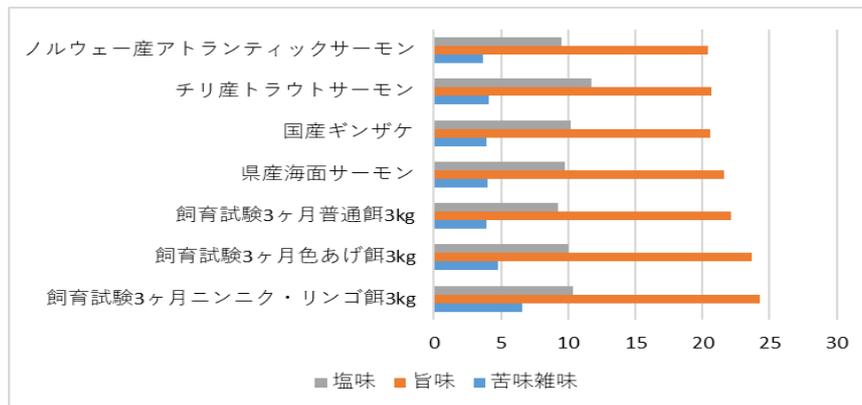


図3 味覚センサーによる比較

〈今後の課題〉

県内養魚場の環境の違いが与える成分や成長への影響の検証。

〈次年度の具体的計画〉

県内養魚場での飼育試験を行い、水温と飼育した魚の成長、成分について調べる。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和元年度青森県水産試験研究成果報告会で結果を報告した。

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	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	R1～R5		
担当者	前田 穰		
協力・分担関係	水産総合研究所		

#### 〈目的〉

サーモン海面養殖では、種苗を淡水で約22か月間育成した後に海面養殖に用いている。全国的に海面サーモン養殖が急増する中で、海水養殖用種苗生産の効率化に向けて淡水育成期間を短縮した種苗生産技術の可能性について検討する。また、平成7年に海水耐性能力で選抜し、海面養殖用として県内業者に供給している「海水耐性ドナルドソンニジマス」から、海水育成時の成長が良い「海水高成長系統」の作出を試みる。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 海水養殖用種苗の育成期間短縮の検討

スチールヘッド系 (SH) ニジマスを大型群 (平均体重 6.6～6.7g) と普通群 (平均体重 5.8g) に分け、2019年4月17日から11月14日まで飼育した。

大型群は、ライトリッツ給餌率表の標準量 (100%) を与える区と給餌率表の150%を給餌する過剰給餌区を設けた。普通群には、ライトリッツ給餌率表に従った標準量を与えた。

平均体重 3.4g の海水耐性系ドナルドソンニジマス群から、大型群 (平均体重 5.1g) を選抜し、給餌率100%を与える区と150%与える過剰給餌区を設け2019年4月2日から11月14日まで飼育した。

給餌量は給餌効率を100%として増体重を推定し毎日増量するとともに、月1回程度体重を測定し調整した。

##### 2 短期間で育成した種苗の海水育成時の成長確認

約10か月の短期間で育成した種苗を2019年12月に水産総合研究所内の陸上水槽に收容した。2020年6月まで海水で飼育し、成長を確認する予定である。

##### 3 海水高成長系統の作出

内水面研究所で約22か月間育成した海水耐性系ドナルドソンニジマスを、2019年12月に水産総合研究所内の陸上水槽に收容し、海水飼育を開始した。2020年6月に高成長個体を選抜後、成熟時期まで淡水で育成し、2020年12月に採卵する予定である。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 海水養殖用種苗の育成期間短縮の検討

スチールヘッド系大型群の過剰給餌区では、通常海水養殖が開始される11月までに平均体重1,046gに成長し、生残率は99%であった。また大型群で通常給餌区は平均体重342gで、普通群の標準給餌区の317gよりやや大型であった (図1、表1)。

海水耐性系ドナルドソン大型群の過剰給餌区では11月までに平均体重602gに成長し生残率は94%であった。標準給餌区の平均体重は381gであった (図2、表2)。

海水養殖用種苗としては、11月の海水養殖開始時に400g以上のサイズが求められるが、スチールヘッド系大型群と海水耐性系ドナルドソンニジマス大型群の過剰給餌区では、平均体重が400gを大きく上回っており、過剰給餌による10か月程度の短期間飼育でも海水養殖用種苗としてのサイズ条件を満たす結果となった。

##### 2 短期間で育成した種苗の海水育成時の成長確認

計画どおり、2019年12月から海水育成を開始した。

### 3 海水高成長系統の作出

計画どおり、2019年12月から海水育成を開始した。

#### 〈主要成果の具体的なデータ〉

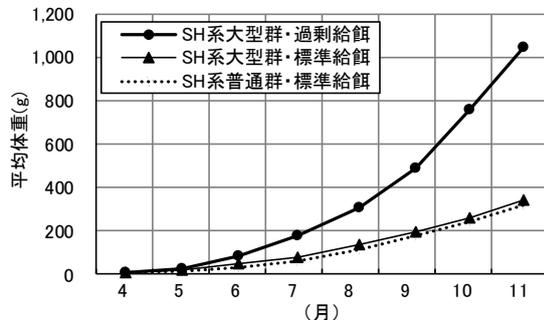


図1 スチールヘッド系ニジマスの給餌量別成長比較結果

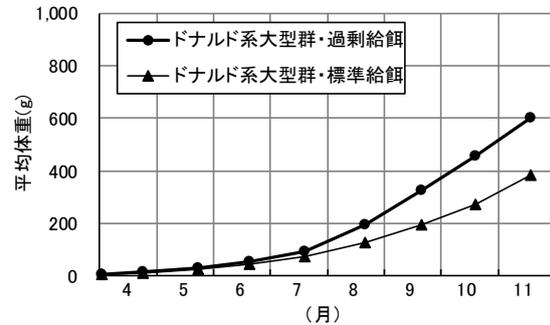


図2 海水耐性系ドナルドソンニジマスの給餌量別成長比較結果

表1 スチールヘッド系ニジマスの給餌量別成長比較結果

測定日	飼育日数 (日)	SH系大型群・過剰給餌			SH系大型群・標準給餌			SH系普通群・標準給餌		
		平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	生残数 (尾)	平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	生残数 (尾)	平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	生残数 (尾)
2019/4/17	-	-	6.6	86	-	6.7	86	-	5.8	93
2019/5/17	30	12.2	28.0	86	11.4	19.2	86	9.9	12.8	93
2019/6/16	60	17.2	83.2	86	15.0	46.1	85	13.5	32.5	93
2019/7/17	91	21.9	175.6	86	18.0	77.9	84	16.6	59.6	93
2019/8/19	124	26.0	306.1	86	21.2	134.2	84	20.1	113.0	93
2019/9/18	154	29.8	487.6	85	23.9	194.7	83	23.2	175.6	93
2019/10/16	182	33.8	762.2	85	26.3	258.8	82	25.8	244.0	93
2019/11/14	211	37.9	1045.9	85	28.9	341.5	82	28.0	316.7	93

表2 海水耐性系ドナルドソンニジマスの給餌量別成長比較結果

測定日	飼育日数 (日)	ドナ大型群・過剰給餌			ドナ大型群・標準給餌		
		平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	生残数 (尾)	平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	生残数 (尾)
2019/4/2	-	-	5.1	64	-	5.1	64
2019/4/24	22	9.6	12.4	64	9.2	10.5	64
2019/5/23	51	12.6	26.9	64	11.9	22.0	64
2019/6/19	78	15.4	53.5	64	14.6	42.4	64
2019/7/18	107	18.3	90.1	64	17.1	72.7	64
2019/8/19	139	23.2	193.2	64	20.9	125.2	63
2019/9/18	169	27.1	323.6	64	23.9	196.2	63
2019/10/16	197	30.5	455.5	64	26.9	272.0	62
2019/11/14	226	33.8	602.3	60	29.6	381.4	62

#### 〈今後の課題〉

海水養殖用種苗の稚魚大型群選抜の飼育期間短縮効果について有効性の検討が必要。  
過剰給餌による餌料効率低下など、生産コスト面への影響の確認が必要。

#### 〈次年度の具体的な計画〉

スチールヘッドの無選別群に対し、過剰給餌試験を行う。今年度開始した海水育成試験を継続して行う。11月から新たな海水試験を開始する。

#### 〈結果の発表・活用状況等〉

青森県養鱒協会総会において、情報提供の予定。

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	養殖衛生管理体制整備事業		
予算区分	受託事業(青森県)		
研究実施期間	R01～R05		
担当者	前田 穰・成田 留衣・沢目 司・松田 忍		
協力・分担関係	水産総合研究所		

〈目的〉

健全で安全な養殖魚の生産を図るために、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。

〈結果の概要・要約〉

1 総合推進対策

隣接する複数の道県等で構成される地域合同検討会に出席した（表1・2）。

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3）。

2 養殖衛生管理指導

水産用ワクチンの使用（1件）についての指導を行った。

3 養殖場の調査・監視

水産用医薬品の使用状況や養殖実態について、現地訪問（7件）による調査、監視を行った。

4 疾病対策

コイヘルペスウイルス（KHV）病について、岩木川で採捕されたコイを検査した結果、陰性であった。

冷水病及びエドワジエライクタルリ症について、鱒ヶ沢アユ中間育成施設で生産した種苗アユを検査した結果、いずれも陰性であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 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
2019(R01)年 11月18～19日	岩手県 盛岡市	北海道、青森県、秋田県、 岩手県、山形県、宮城県、 福島県、新潟県、 農林水産省消費・安全局、 (国研)増養研魚病センター (公社)水産資源保護協会等 (19名)	(1)講演 「アワビ筋萎縮症の病原体の推定と検査法」 「ヒラメ種苗生産機関を対象としたアクアレオ ウイルス防除対策技術の開発」 (2)魚病研究・症例報告 ・ヒラメのアクアレオ症について ・海面搬入後のギンザケのへい死について ・サケふ化場における冷水病対策について (3)各道県の魚病発生事例 (4)総合討論	岩手県 内水面水産技術センター

表2 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
2019(R01)年 10月31日	石川県 金沢市	青森県、新潟県、富山県 石川県 農林水産省消費・安全局、 (国研)増養研魚病センター (9名)	(1)講演 「種苗期の疾病について」 (2)各道県の魚病発生事例 (3)総合討論	石川県 水産総合センター

表3 青森県養殖衛生管理推進会議

開催時期	開催場所	構成員(参加者)	議 題	担当機関
2020(R02)年 3月13日	青森県 青森市	青森県(水産振興課、水産事務所、 水産業改良普及所)、水総研、 内水研、栽培協会、浅虫水族館、 市町村、内水面漁協、養鱒業者	(1)養殖衛生管理体制整備事業 (2)県内の魚病発生状況 (3)魚病に係る情報提供 (4)その他	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、魚病の発生防止と被害軽減に努める。

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

会議等で得られた情報を魚病診断技術の向上及び養殖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	R01~R05		
担当者	前田 穰・成田 留衣・沢目 司・松田 忍		
協力・分担関係	水産総合研究所		

〈目的〉

健全で安全な養殖魚の生産を図るために、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。

〈結果の概要・要約〉

1 魚病診断

内水面魚種についての診断件数は16件で、2魚種から6種類の疾病が確認された。また、海面魚種についての診断件数は3件で、1魚種から1種類の疾病が確認された（表1）。

2 防疫・飼育に関する指導

県内7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。

3 魚類防疫士の養成

養殖衛生管理技術者養成研修（本科実習コース）に1名を参加させた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 魚病診断件数

(平成31年1月～令和元年12月)

疾病名	魚種名							合計
	ニジマス	ヤマメ	サケ	アユ	コイ	ワカサギ	ヒラメ	
IHN	1							1
BKD		1						1
アクアレオウイルス							3	3
トリコジナ		1						1
IHN+トリコジナ	1							1
IHN+ギロダクチルス	1							1
冷水病+トリコジナ	1							1
不明	1	3	1	2	1	2		10
計	5	5	1	2	1	2	3	19

〈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(本科実習コース)に1名を参加させる予定。その他は今年度と同じ。

〈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	S42～		
担当者	前田 穰		
協力・分担関係	十和田湖増殖漁協、秋田県水産振興センター		

#### 〈目的〉

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

#### 〈試験研究方法〉

- 1 漁獲動向調査  
宇樽部、休屋及び大川岱の3集荷場での毎月の取扱量を調べた。
- 2 集荷場調査  
宇樽部集荷場で魚体測定、採鱗、標識確認、胃内容物分析用サンプル採取（秋田県水産振興センターが分析）を2019年4月～11月に月1回行った。
- 3 親魚調査  
種苗生産用親魚の魚体測定、標識確認を行った。
- 4 種苗放流調査  
放流日、放流数、放流サイズを調べた

#### 〈結果の概要・要約〉

- 1 漁獲動向調査  
図1にヒメマスとワカサギの漁獲量の年推移を示した。  
2019年のヒメマスの漁獲量は11.6トンで、過去10年間で8番目に多い漁獲量であった。また、ワカサギの漁獲量は9.8トンで、過去10年間で7番目に多い漁獲量であった。  
図2にヒメマスの月別漁獲量の推移を示した。今年度は5～6月は低調、7～9月は好調となったが、10月は再び、低調となった。
- 2 集荷場調査  
鱗及び標識による年齢組成調査の結果は、次年度に報告の予定。
- 3 親魚調査  
図3にヒメマス親魚の採捕尾数と雌平均体重の推移を示した。ヒメマスの採捕親魚は、メス14,899尾、オス23,935尾、合計38,834尾となった。  
採卵した雌の平均体重は230gであり、過去10年平均（218g）並みであった。
- 4 種苗放流調査  
2019年3月19日に33万尾（平均体重0.3g）、4月16日に11万尾（平均体重1.3g）、5月9日に1万尾（平均体重1.8g）、6月13日に25万尾（平均体重4.3g）の計70万尾を放流した。そのうち標識魚（脂鰭及び右腹鰭カット）は43,600尾であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

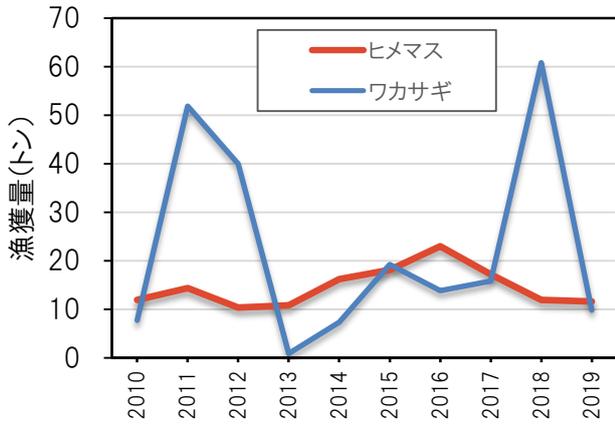


図1 ヒメマス・ワカサギ漁獲量の推移

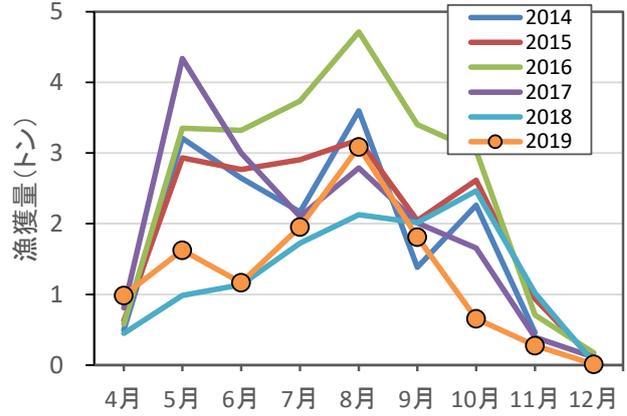


図2 ヒメマス月別漁獲量の推移

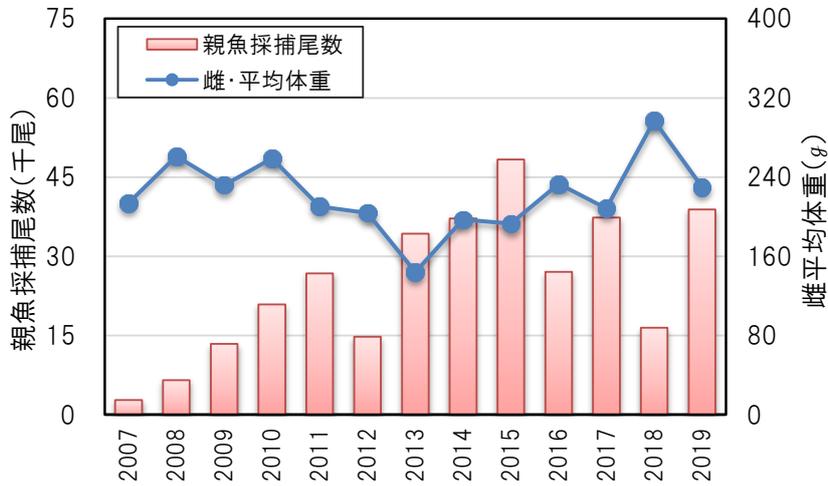


図3 親魚採捕尾数と雌平均体重の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和元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。

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	H23～R1		
担当者	前田 穰・榊 昌文		
協力・分担関係	小川原湖漁協、十三漁協、車力漁協、八戸水産事務所、鱒ヶ沢水産事務所		

#### 〈目的〉

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

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 ワカサギ

小川原湖漁協船ヶ沢分場での取扱数量を調査するとともに、2019年4月、9月～翌年2月に魚体測定を行った。

##### 2 シラウオ

小川原湖漁協船ヶ沢分場での取扱数量を調査するとともに、2019年4～5月、8月～翌年2月に魚体測定を行った。

##### 3 ヤマトシジミ現存量調査

2019年7月31日と8月1日に十三湖39地点で、また、8月26日、30日に小川原湖89地点でエクマンバージ採泥器により各地点2回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

2019年(1～12月)の小川原湖漁協船ヶ沢分場のワカサギ取扱数量は約121トン(対前年比106%)で前年を上回った(図1)。取扱数量は、2011年以降100トン前後で比較的安定した状態が続いている。

##### 2 シラウオ

2019年(1～12月)の小川原湖漁協船ヶ沢分場のシラウオ取扱数量は約51.3トン(対前年比110%)で前年を上回った(図2)。2019年8月に漁獲されたシラウオは全長36mmで昨年よりも小さかったが、9月以降は昨年並みの全長であった。

##### 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10,100トン(2018年10,700トン)、18.5mm以上の商品サイズが約6,000トン(2018年7,500トン)、合計約16,180トン(2018年18,200トン)と推定され、前年と比べて約2,000トン減少した(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10,000トン(2018年5,700トン)、18.5mm以上の漁獲サイズが約1,200トン(2018年800トン)、合計約11,200トン(2018年6,500トン)と推定され、前年より4,700トン増加した(図4、図6)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

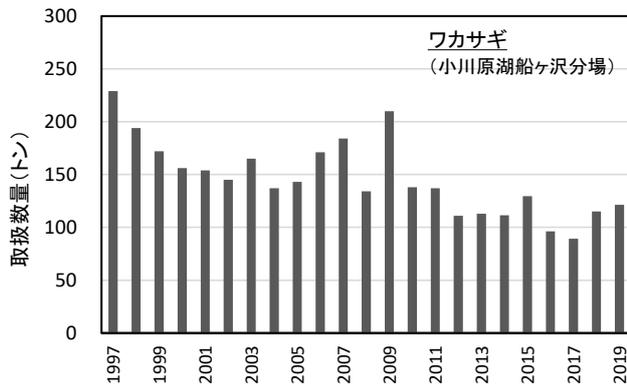


図1 小川原湖漁協船ヶ沢分場のワカサギ取扱数量の経年変化（1～12月集計）

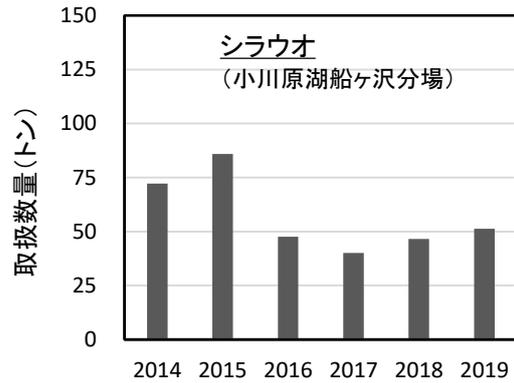


図2 小川原湖漁協船ヶ沢分場のシラウオ取扱数量の経年変化（1～12月集計）

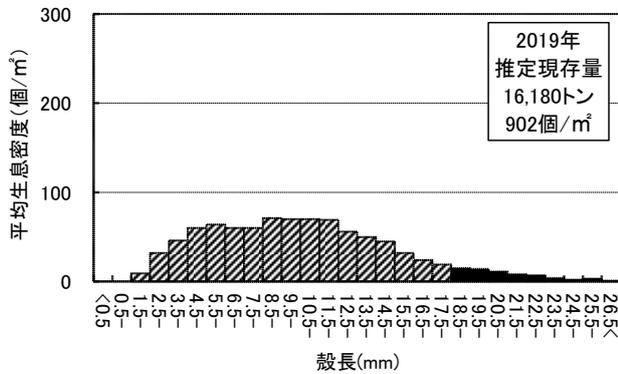


図3 小川原湖のヤマトシジミ殻長別生息密度

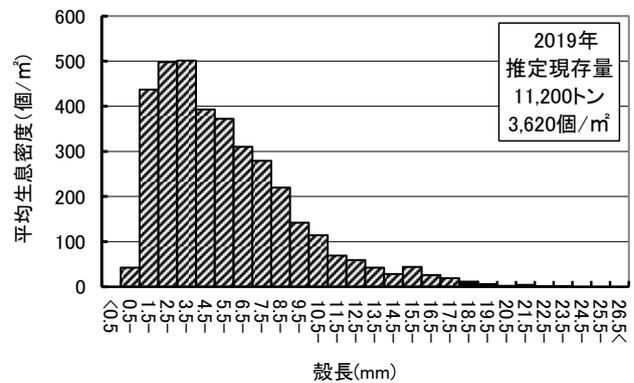


図4 十三湖のヤマトシジミ殻長別生息密度

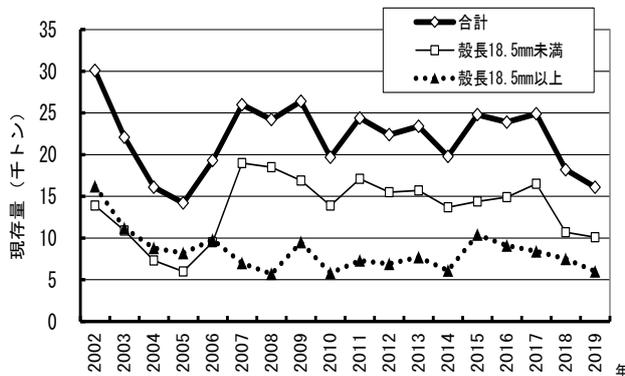


図5 小川原湖のヤマトシジミ現存量の推移

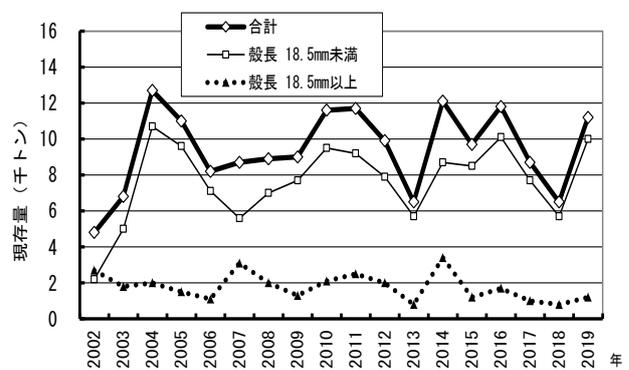


図6 十三湖のヤマトシジミ現存量の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同じ

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県資源管理基礎調査結果報告書として、青森県資源管理協議会に提出

研究分野	飼育環境・資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	さけ・ます資源増大対策調査事業（サケ）		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H29～R3		
担当者	榑 昌文・松谷 紀明		
協力・分担関係	県内12ふ化場、国立研究開発法人水産研究・教育機構東北水産研究所		

### 〈目的〉

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。

### 〈試験研究方法〉

#### 1 河川回帰親魚調査

- (1) 旬毎に各ふ化場に、雌雄各50尾の尾叉長、体重測定及び採鱗を依頼し、年齢査定を行った。新井田川、川内川、追良瀬川は国立研究開発法人水産研究・教育機構東北水産研究所（以下東北水研）が査定したデータを使用した。また、馬淵川ではヤナの設置が2019年12月下旬となったため、例年東北水研と共同で行っている馬淵川繁殖形質調査は実施しなかった。
- (2) 青森県農林水産部水産局水産振興課が、県内各ふ化場からデータを取得し集計した旬別漁獲尾数について整理した。

#### 2 増殖実態調査

県内12ふ化場を巡回し、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。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 河川回帰親魚調査

2019年度の県全体でのサケ親魚河川捕獲尾数は、46,143尾（対前年比34.1%）であった。地区別では対前年度比で太平洋29.1%、津軽海峡58.8%、陸奥湾56.3%、日本海65.2%であった。河川別では馬淵川を除く12河川で前年度を下回る捕獲数であった。前年度河川捕獲がなかった馬淵川では、2019年12月下旬にヤナを設置し、2年振りに河川捕獲が再開された。捕獲盛期は太平洋では12月中旬、陸奥湾では11月下旬であった。津軽海峡では明瞭な盛期はみられず、10月上旬から12月中旬にかけて連続して捕獲された。日本海では10月下旬及び11月下旬に2つのピークがみられた（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、新井田川、馬淵川、奥入瀬川、老部川では5年魚>4年魚>3年魚の順となっていた。（表1）。

#### 2 増殖実態調査

2018年産稚魚が適期・適サイズで放流された割合は、太平洋5.2%（前年比+0.3ポイント）、津軽海峡18.3%（前年比+18.3ポイント）、陸奥湾41.6%（前年比+27.8ポイント）、日本海11.2%（前年比-8.1ポイント）となっていた。太平洋では、他の海域と比較して適期前に放流している割合が高い傾向がみられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

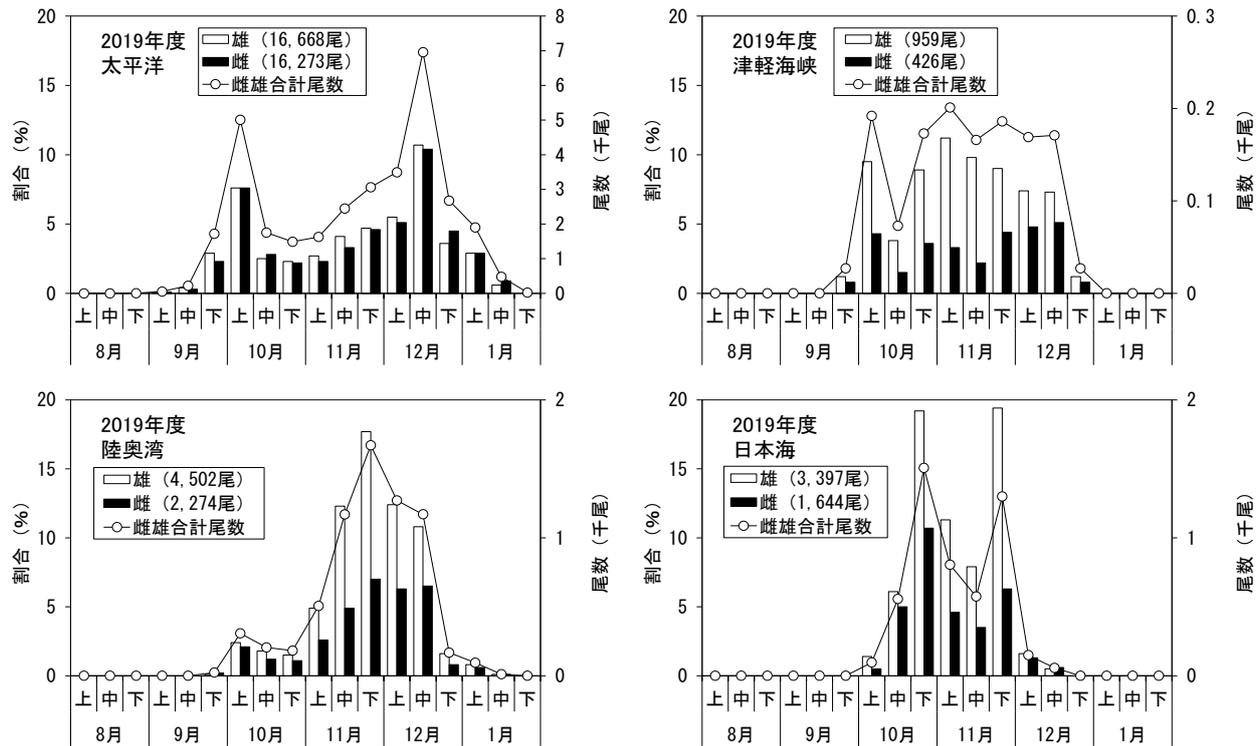


図1 時期別サケ親魚河川捕獲割合 (2019年度)

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	4.0	20.6	15.9	58.2	1.3	0.0	5,556	0.1	8.8	18.2	72.6	0.4	0.0	5,936	2.0	14.5	17.1	65.6	0.8	0.0	11,492			
馬淵川	0.0	27.3	26.8	43.4	2.4	0.0	786	0.0	10.0	29.4	60.7	0.0	0.0	401	0.0	21.5	27.7	49.3	1.6	0.0	1,187			
奥入瀬川	1.1	19.8	35.2	43.5	0.4	0.0	8,530	0.0	11.1	36.6	51.3	1.0	0.0	8,820	0.5	15.4	35.9	47.5	0.7	0.0	17,350			
老部川 (東)	2.5	30.1	25.7	40.8	0.9	0.0	1,554	0.0	10.2	22.0	67.8	0.0	0.0	787	1.7	23.4	24.5	49.8	0.6	0.0	2,341			
太平洋 計	2.1	21.4	27.4	48.2	0.9	0.0	16,426	0.0	10.2	28.8	60.3	0.7	0.0	15,944	1.1	15.9	28.1	54.2	0.8	0.0	32,370			

※五戸川は調査なし。

〈今後の課題〉

なし。

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同様の調査を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県さけます流通振興協会講習会、サケふ化放流事業・調査計画説明会、東通村漁業連合研究会、下北・東青地区さけますふ化場協議会、奥入瀬・百石サケマス増殖対策協議会の研修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	H29～H33		
担当者	静 一徳		
協力・分担関係	老部川内水面漁協・川内町内水面漁協・追良瀬内水面漁協・奥入瀬鮭鱒増殖漁協		

#### 〈目的〉

サクラマス放流効果の把握と増殖技術の向上を図るために、河川早期放流効果及び放流状況、親魚回帰状況等を把握する。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 河川早期放流効果調査

鱗切除（脂鱗）した2017年級サクラマス種苗を、2018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、2018年11月～2019年6月まで老部川で3回、川内川で2回、追良瀬川で2回の追跡調査を行い、放流後の成長、生残、スマルト化状況を調査した。

##### 2 ふ化場生産技術調査

老部川、川内川、追良瀬川の各ふ化場で0<sup>+</sup>秋放流用種苗と1<sup>+</sup>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。老部川にて1<sup>+</sup>スマルト放流の早期放流効果を検証した。

##### 3 海域移動分布調査

漁業者から、2019年1月～5月に尻労、関根浜の定置網で捕獲されたサクラマス幼魚の提供を受け、日別の捕獲数を取りまとめた。

##### 4 河川回帰親魚調査

老部川、川内川、追良瀬川の3河川で、採捕された親魚の魚体測定（尾叉長、体重）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。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 河川早期放流効果調査（図1）

調査定点における0<sup>+</sup>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33%、春の降海率は82%と推定された。川内川で5月上旬、追良瀬川で4月下旬にスマルト化を確認した。

##### 2 ふ化場生産技術調査

0<sup>+</sup>秋放流用として、脂鱗を切除した0<sup>+</sup>サクラマス113,250尾を、2018年10月、11月に3河川へ放流した。1<sup>+</sup>スマルト放流用として、鱗切除による標識（老部川：脂鱗＋右・左腹鱗、川内川：脂鱗＋右腹鱗、追良瀬川：脂鱗＋左腹鱗）を付けた1<sup>+</sup>サクラマス152,769尾を、2019年4月～5月に3河川へ放流した。老部川の早期放流魚は後期放流魚より同サイズか小型で放流された。捕獲数が著しく少なかった2016年を除き、早期放流魚の河川回収率は後期放流魚より1.7倍～9.4倍であった（図2）。

##### 3 海域移動分布調査

関根浜では1月13日～5月13日に合計10尾が再捕された。日別捕獲数に明瞭な時期的変化は認められなかった。尻労では4月12日～5月26日に合計143尾が再捕された。4月中旬～5月中旬にかけて、1日平均5尾であったが、5月下旬以降減少し、5月27日以降の捕獲はなかった。

##### 4 河川回帰親魚調査（表1、図3）

河川回帰親魚捕獲数と採卵数は、老部川が遡上系519尾で69.8万粒、川内川が遡上系4尾で0.4万粒、追良瀬川が遡上系29尾で0.8万粒であった。老部川は過去5年間で最大の捕獲数となった。川内川は2000年以降最低の捕獲数となった。追良瀬川は2003年以降最大の捕獲数であったが、蓄養中の斃死により4尾からの採卵となった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

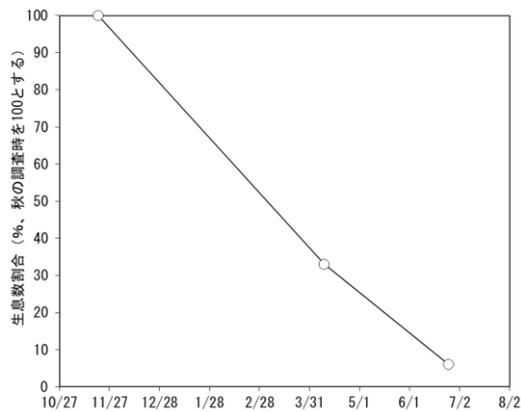


図1 0+秋放流魚の秋の生息数に対する生息数割合の推移（老部川2018年～2019年）

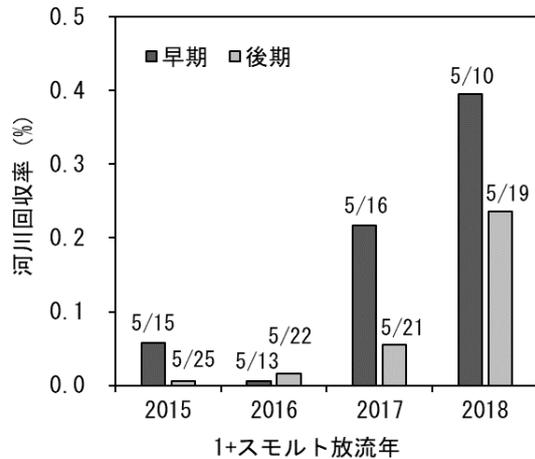


図2 1+スモルト放流の放流時期別回収率  
バーの上の日付は平均放流日を示す（老部川）

表1 2019年の河川回帰親魚捕獲数と採卵数

河川名	由来	捕獲尾数 (尾)	標識魚尾数 (調査数)	標識魚割合 (%)	採卵数 (万粒)
老部川	遡上系	519	268 (519)	51.6	69.8
	池産系	-	-	-	1.0
川内川	遡上系	4	1 (3)	33.3	0.4
	池産系	-	-	-	30.2
追良瀬川	遡上系	29	0 (4)	0.0	0.8
	池産系	-	-	-	3.3
	海産系	-	-	-	12.3

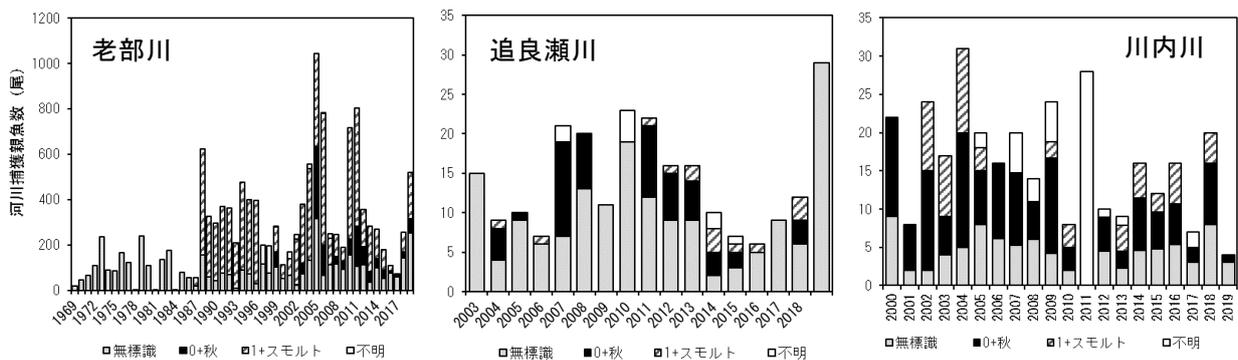


図3 年別親魚捕獲数

〈今後の課題〉

回帰親魚数が増える放流手法の検討

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同様に実施

〈結果の発表・活用状況等〉

令和元年度サクラマス放流事業説明会にて報告、さけます資源増大対策調査事業報告書に報告予定

研究分野	漁場環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	漁業公害調査指導事業		
予算区分	受託事業（青森県）		
研究実施期間	H8～R1		
担当者	静 一徳・榊 昌文		
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・八戸水産事務所・鱈ヶ沢水産事務所		

〈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2019年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2019年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、2019年5月、7月、9月の計3回、底質・底生動物調査(エクマンバージ採泥器による採泥)を実施した(図1)。

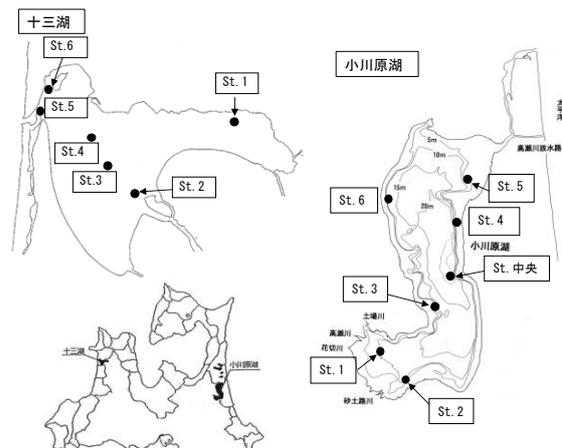


図1 小川原湖および十三湖調査地点

〈結果の概要・要約〉

1 小川原湖

(1) 水質調査

2019年は水温、塩分、D0、pH、透明度の各項目は概ね平年並みで推移した(図2～5)。ただし塩分について特徴的な季節変動を示し、例年は5月～9月にかけて低下するものの、1%前後の一定で推移した。また10月から上昇し、11月には1.9‰になり、平年より高めであった。湖内総塩素量の計算値によると、5月以降、湖内に海水が多く進入したことが推定され、上記の特徴的な塩分変動の要因として海水進入が推察される。

(2) 底質・底生動物調査

底質は例年はSt. 2で泥の割合が高い傾向がみられるが、2019年は他定点との大きな違いはみられなかった。底生生物はヤマトシジミが優占しており、その他イトミミズ科、スナウミナナフシ科が多く出現した。

2 十三湖

(1) 水質調査

2019年の水温は、4月から8月まで平年より高めで推移、9月は平年を若干下回る値となった(図6)。

塩分は、4月から7月まで表層・底層共に平年を大幅に上回る値で推移した(図7)。特に6月はSt. 1の表層と底層、St. 5とst. 6の底層で20%以上の高塩分となっていた。なお、高塩分が原因と思われるへい死及び口開け貝の発生が中の島周辺の禁漁区内で確認された。

塩分上昇の要因として、2019年は春先から降水量が少なく、岩木川上流の津軽ダムが放流を制限したことにより湖内への流入量が減少、塩分上昇に繋がったものと考えられた。

(2) 底質・底生動物調査

底質は例年どおり最深部のSt. 3で泥の割合及び強熱減量が高かった。底生生物では、個体数、重量ともヤマトシジミが圧倒的に優占していた。タイワンシジミは昨年度の調査で初めてSt. 2

で確認されたが、本年はSt.2の他にSt.1でも確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

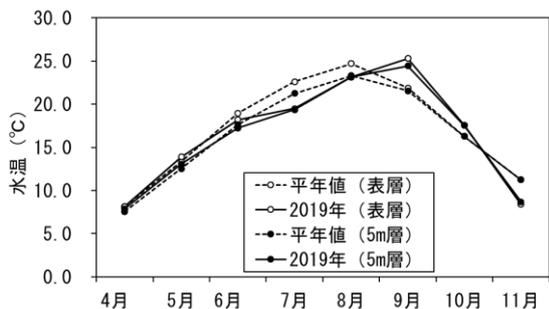


図2 小川原湖における水温の推移

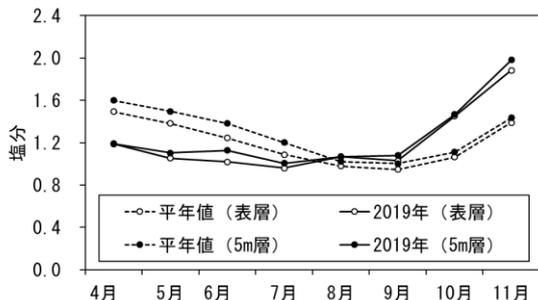


図3 小川原湖における塩分の推移

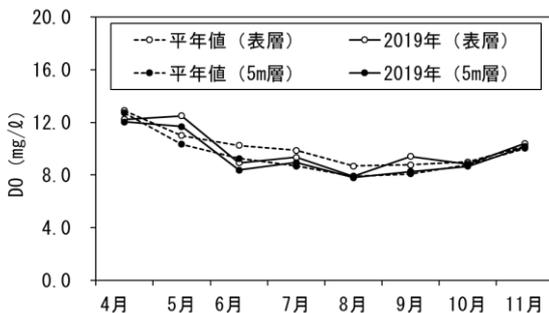


図4 小川原湖における溶存酸素量の推移

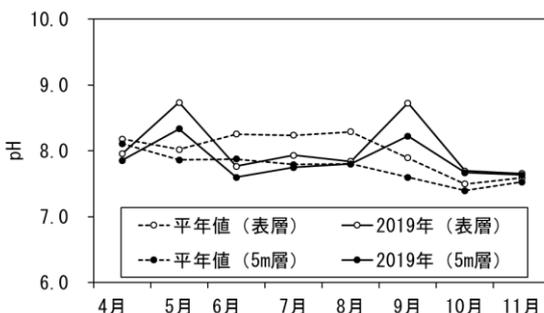


図5 小川原湖におけるpHの推移

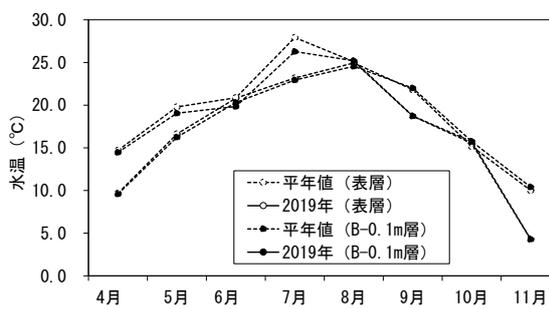


図6 十三湖における水温の推移

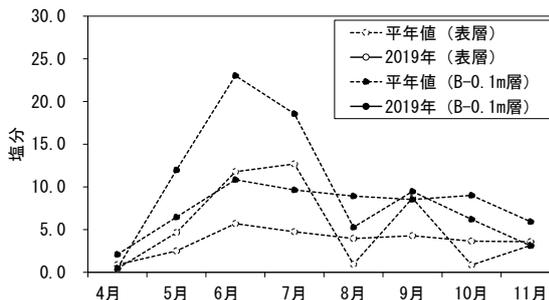


図7 十三湖における塩分の推移

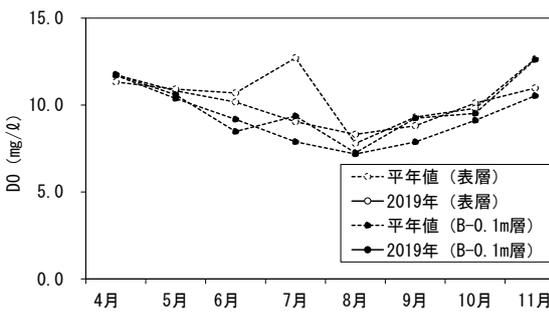


図8 十三湖における溶存酸素量の推移

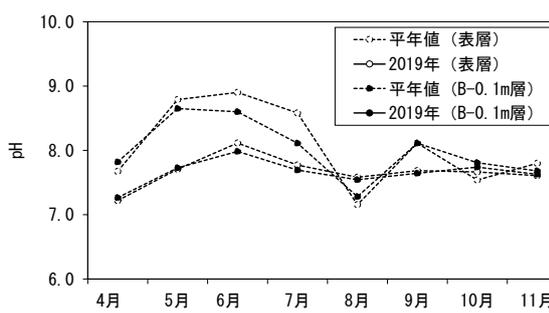


図9 十三湖におけるpHの推移

〈今後の課題〉

特になし。

〈次年度の具体的計画〉

本年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和元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、八戸水産事務所、鱈ヶ沢水産事務所に報告した。

研究分野	増養殖技術	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	さけ稚魚生産システムステップアップ事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H30～R1		
担当者	松谷 紀明		
協力・分担関係	老部川内水面漁業協同組合		

### 〈目的〉

サケ稚魚の適期放流に向け、低水温用水に起因する成長遅滞解消のため、発眼期から浮上期までの期間を短縮する実用規模で使用可能な技術を開発する。

### 〈試験研究方法〉

#### 1 老部川ふ化場における仔魚管理期の循環飼育実証試験

##### (1) 供試卵

2019年12月8日に老部川ふ化場において海産親魚から採卵・受精した卵を使用した。検卵後、老部川ふ化場のふ化槽において管理し、2020年1月27日に試験用の養魚池に散布した。

##### (2) 半循環式による仔魚管理の実証試験

養魚池の排水部にマグネットポンプを設置し、池の上流側に水を循環させるシステムとした。ポンプの水勢を用いた曝気槽、エアレーション、1kWヒーターを設置し、地下水を10L/分注水する半循環式の試験区を設けた（図1）。また、従来法である地下水及び河川水の混合水かけ流し式の対照区を設けた。各養魚池に発眼卵7万5千粒散布し、ふ化率及び浮上率の算出、水温及び溶存酸素量の測定をした。海水適応能を調べるため、浮上稚魚60尾を塩分33.5psuの人工海水に移行し、48時間後の生残率を算出した。また、尾叉長を測定した。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 老部川ふ化場における仔魚管理期の循環飼育実証試験

ふ化率は半循環式が95%であり、従来法の96%と比較して同等であった（図2）。浮上率は半循環式が100%であり、従来法の100%と比較して同等であった（図3）。池散布から浮上までの平均水温は、半循環式が9.8℃、従来法は6.0℃であった（図4）。浮上年月日は半循環式が2020年3月16日、従来法が2020年4月7日であり、半循環式の方が22日早く浮上した。浮上時の積算水温は、半循環式が902℃・日、従来法が848℃・日であった（図4）。溶存酸素量は、半循環式の方が従来法よりも低い値で推移した（図5）。浮上稚魚の人工海水移行48時間後の生残率は、半循環式が95%、従来法が100%であった（図6）。平均尾叉長±標準偏差は半循環式が38.7±0.4mm、従来法が38.8±0.4mmであった（図7）。



図1 試験水槽概要

〈主要成果の具体的なデータ〉

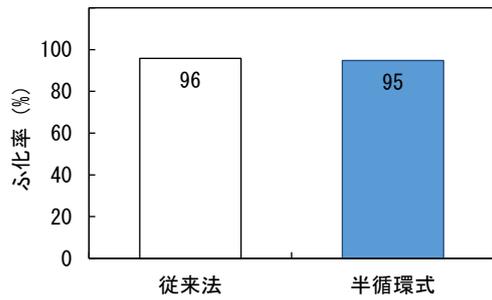


図2 ふ化率

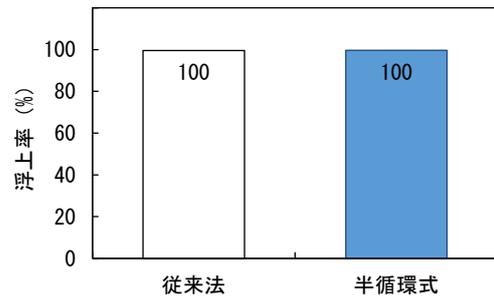


図3 浮上率

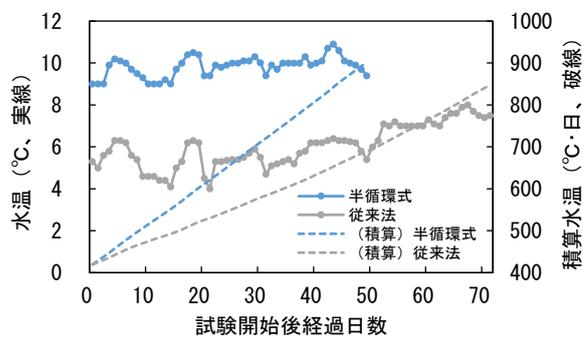


図4 水温及び積算水温の推移

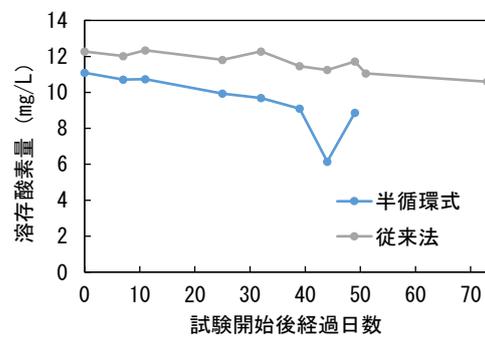


図5 溶存酸素量の推移

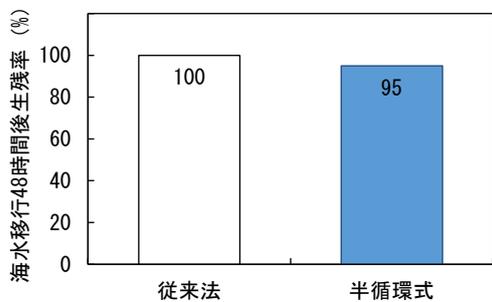


図6 海水適応能試験結果

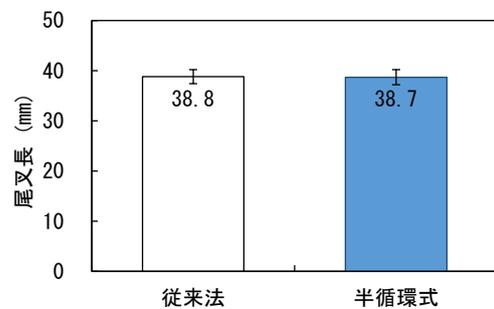


図7 尾叉長測定結果

(バーは標準偏差を表す)

〈今後の課題〉

1池あたり15万粒散布した場合に浮上期まで飼育可能か検討が必要である。

〈次年度の具体的な計画〉

今年度で事業終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

さーもん・かふえ 2019、青森県さけます流通振興協会講習会、さけ・ます増殖技術研修会、東通村漁業連合研究会研修会、下北・東青地区さけますふ化場協議会、内水面研究所研修会、さけ稚魚生産システムステップアップ事業技術普及講習会において試験結果について報告した。

研究分野	生態系	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	カワウによる内水面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	H30～R1		
担当者	静 一徳		
協力・分担関係	弘前大学・青森県内水面漁業協同組合連合会・県内内水面漁業協同組合		

#### 〈目的〉

カワウによる青森県南部地方の内水面魚類の食害状況を把握する。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 胃内容物調査

- ・2019年に銃器駆除等によって捕獲されたカワウの胃内容物組成を分析した。

##### 2 カワウ糞のアンプリコンシーケンス解析

- ・新井田川におけるアユの食害状況を中心に明らかにするため、2019年6月13日、8月20日、9月25日、2020年1月27日に、石手洗ねぐら（八戸市）下にてカワウ糞を採取し、糞に含まれる捕食魚DNAのアンプリコンシーケンス解析を実施した。
- ・糞の採取方法は、6月は前日にねぐら下にビニールを敷き、翌日にビニール上の糞を採取した。8月、9月、1月はねぐら下に落ちている比較的新しい糞を個別に採取した。各回約20個を目安に個別に採取した。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 胃内容物調査（表1）

- ・2019年2月に新井田川支流松館川で捕獲されたカワウ6羽の胃内容物は1羽が空胃、5羽がサケ稚魚のみであった。
- ・2019年2月に青葉湖で捕獲されたカワウ2羽の胃内容物は2羽とも空胃であった。
- ・2019年4月にウキウキランド（管理釣り場）で捕獲されたカワウ2羽の胃内容物は、1羽がニジマス84%、フナ属16%、1羽がニジマスのみであった。
- ・2019年11月に高瀬川（小川原湖下流）で捕獲されたカワウ1羽の胃内容物はワカサギのみであった。

##### 2 カワウ糞のアンプリコンシーケンス解析（図1）

- ・昨年度と同様、今年度も春から冬に向けて、淡水魚や汽水魚から海水魚へと依存度が高くなる傾向が認められた。
- ・アユの割合に関して、2018年は5月の割合は低く、8月に高い傾向が認められたが、2019年も同様の傾向を示し、6月の割合は低く、9月に高かった。
- ・よって、アユの食害に関して、新井田川では落ちアユ時期が懸念され、この時期の現場での飛来実態について調査を行い、対策の検討が必要と考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 カワウ胃内容物分析結果

捕獲日	捕獲場所	全長 (cm)	体重 (kg)	年齢	♀♂	胃内容物 重量 (g)	胃内容物組成 (%)			
							サケ (稚魚)	ワカサギ	フナ属	ニジマス
2019/2/10	松館川	76.5	1.7	幼~若	♀	0.0	0	0	0	0
2019/2/10	松館川	76.3	1.9	成	♂	75.4	100	0	0	0
2019/2/12	松館川	76.8	1.6	成	♀	9.9	100	0	0	0
2019/2/12	松館川	73.4	1.8	成	♀	64.2	100	0	0	0
2019/2/13	松館川	81.1	1.7	幼~若	♂	39.0	100	0	0	0
2019/2/16	松館川	78.0	1.5	幼~若	♀	20.4	100	0	0	0
2019/2/11	青葉湖	79.0	2.2	成	♂	0.0	0	0	0	0
2019/2/14	青葉湖	78.6	2.0	幼~若	♂	0.0	0	0	0	0
2019/4/5	ウキウキランド (管理釣り場)	78.0	2.2	幼~若	♂	199.6	0	0	16	84
2019/4/5	ウキウキランド (管理釣り場)	81.7	2.3	成	♂	122.3	0	0	0	100
2019/11/6	高瀬川 (小川原湖下流)	80.0	2.4	幼~若	♂	50.0	0	100	0	0

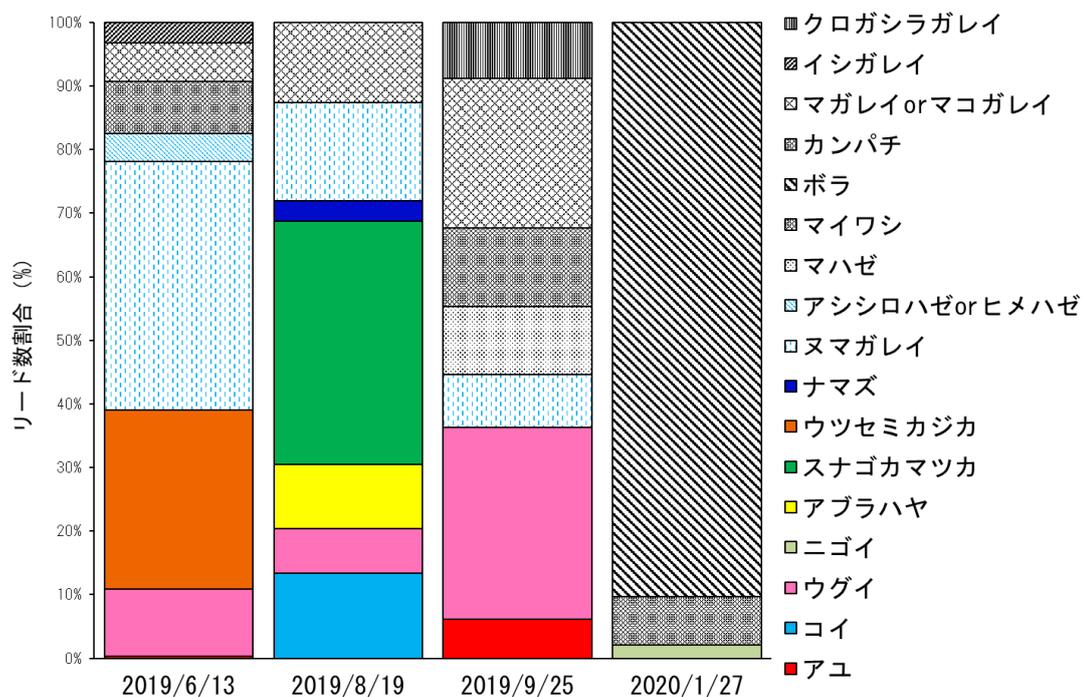


図1 カワウ糞次世代シーケンス解析結果  
1%未満の低頻度出現魚種は除く

〈今後の課題〉

サンプルの拡充

〈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〉

令和元年度青森県カワウ対策協議会、令和元年度青森県内水面漁場管理委員会、令和元年度東北カワウ対策勉強会で報告・講演

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	R1～R3		
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〉

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

2019年4月～2020年1月に小川原湖3定点、姉沼、内沼1定点で湖水1ℓを採取し、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、当遺伝子量を定量した。単離株 (*Pseudanabaena* sp. AIFI-4) のユニット数 (100 $\mu$ mの糸状体数) として算出した。

#### 2 水質調査

過去の水質と異臭発生の有無を比較した。

### 〈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、内沼での異臭発生糸状藍藻の出現はなかった。
- ・姉沼では2019年4月、9月、11月に1ユニット/ml、10月に2ユニット/ml出現したが、湖水からは異臭が感知されず、問題となるレベルではなかった。

#### 2 水質調査 (図3)

- ・塩分が高い年に発生確率が高い傾向を確認した。

### 〈主要成果の具体的なデータ〉

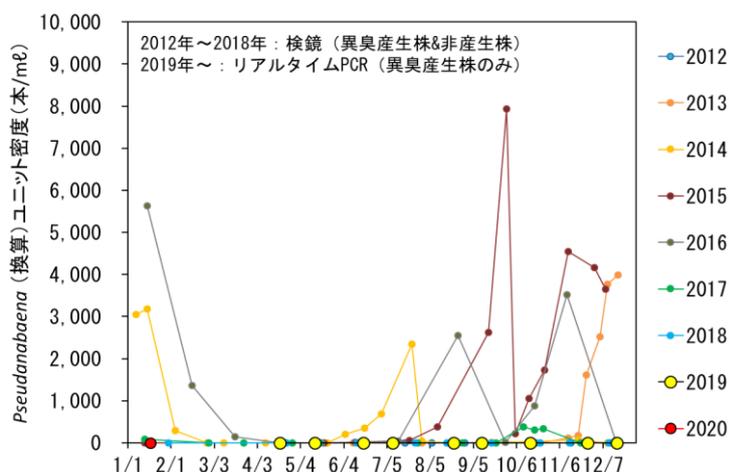


図1 小川原湖における *Pseudanabaena* の出現状況

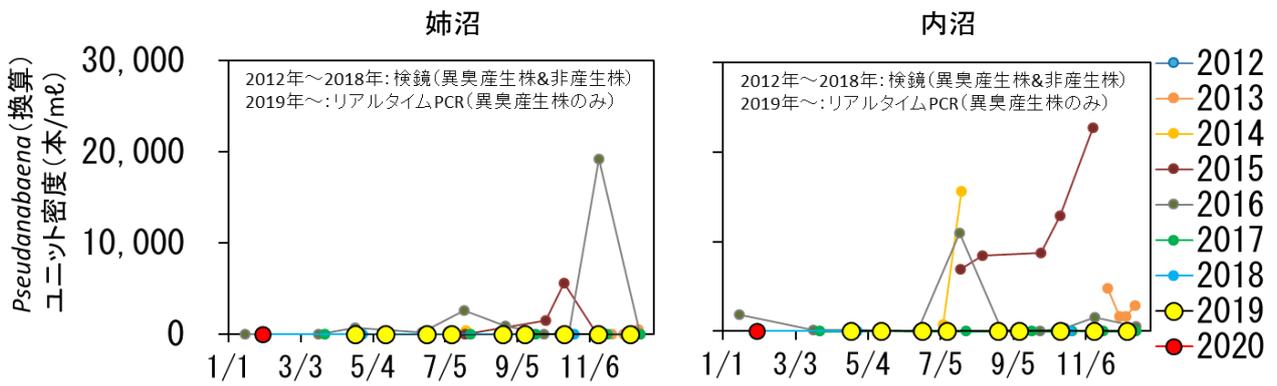


図2 姉沼、内沼における *Pseudanabaena* の出現状況

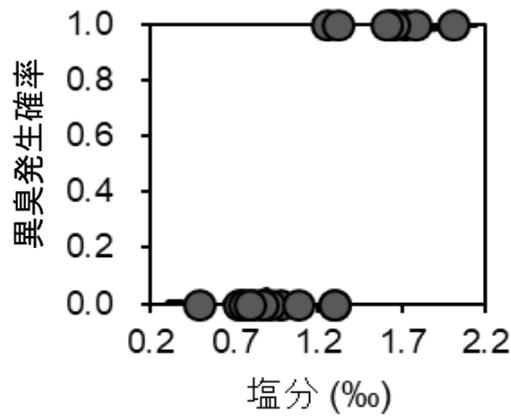


図3 4月～9月の平均塩分と8月以降の異臭発生との関係

〈今後の課題〉

異臭発生時の対策

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和元年度糸状藍藻類発生状況等連絡会議で報告した。

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	R1～R5		
担当者	松谷 紀明		
協力・分担関係	小川原湖漁業協同組合		

### 〈目的〉

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

### 〈試験研究方法〉

#### 1 シジミ稚貝の中間育成技術開発

前年に種苗生産を行い、閉鎖循環システムにおいてヨーグルトを混合した低コスト餌料を給餌して2019年4月下旬まで飼育した稚貝を用いて中間育成を行い、放流種苗の目標となる殻長10mmまで成長させるための初期サイズの検討を行った。

飼育システムは5000水槽、底面に目合0.5mmのネットを設置したアサリ稚貝飼育用アップウェリング容器（以後飼育容器という）3個、沈殿槽、ポンプで構成した。飼育水には内水面研究所調整池の自然水を使用し、ポンプで沈殿槽へ汲み上げ、沈殿槽から飼育容器の上面へ3L/分注水し、底面を抜けて流れるようにした。それぞれの飼育容器に平均殻長別に①大（5.3mm）、②中（3.3mm）、③小（1.7mm）のシジミ稚貝を1,027個体ずつ収容した。内水面研究所調整池に自然発生する餌を摂餌させることとし、追加での給餌は行わなかった。2019年10月上旬までの間、定期的に平均殻長と生残率を算出した。

#### 2 シジミ稚貝の越冬方法の開発

2019年8月に種苗生産を行い、閉鎖循環システムにおいてヨーグルトを混合した低コスト餌料を給餌して2020年1月中旬まで飼育した稚貝を用いて、冬期間における飼育方法の検討を行った。閉鎖循環システムを2基設置し、㊦28℃区（300Wヒーター2本使用、水温28.5℃設定）、㊧20℃区（300Wヒーター1本使用、水温20.5℃設定）を設けた。各試験区に飼育容器を2個設置し、それぞれに1mm篩に残った平均殻長2.1～2.2mmの稚貝1万7千個体、0.7mm篩に残った平均殻長1.3mm稚貝1万2千個体ずつ収容した。ヨーグルトを混合した低コスト餌料をすべての飼育容器に等量給餌し、40日後に平均殻長を測定した。重量法を用いて個体数を算出し、生残率を算出した。定期的に水温及びヒーターの積算電力量を測定した。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 シジミ稚貝の中間育成技術開発

内水面研究所調整池の自然水を使用して中間育成することにより、2019年4月下旬時点で平均殻長5.3mm、3.3mm、1.7mmのシジミ稚貝が2019年8月中旬には目標サイズである殻長10mmを超える放流種苗に成長する可能性が示された（図1）。その後、中間育成を継続した結果、2019年9月上旬から斃死個体が出現し始めた。5000水槽内の貧酸素化（図2）、取水した調整池での硫化水素発生の可能性が考えられたが原因の特定には至らなかった。

#### 2 シジミ稚貝の越冬方法の開発

給餌飼育により、㊦28℃区、㊧20℃区ともに平均殻長が増加した（図3）。生残率は、㊦28℃区、㊧20℃区ともに90%以上であった（図4）。2020年2月末時点の積算電力量は㊦28℃区が337kWh、㊧20℃区が170kWhであり、冬期間の飼育コストを低下できる可能性が示された（図5）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

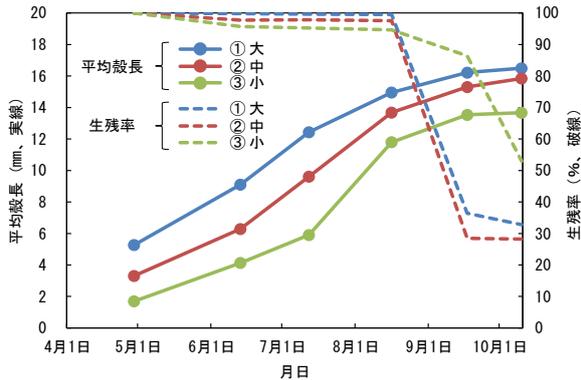


図1 中間育成中のシジミの平均殻長と生残率の推移(2019年)

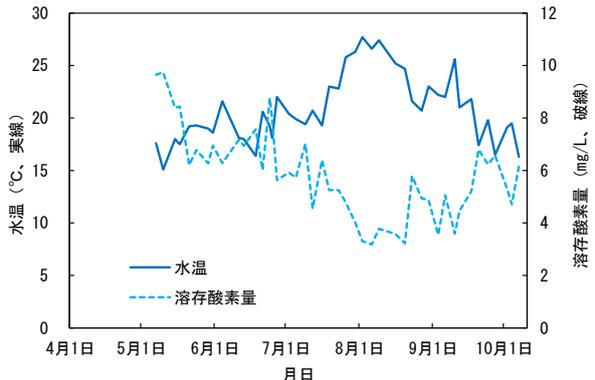


図2 中間育成中の水温と溶存酸素量の推移(2019年)

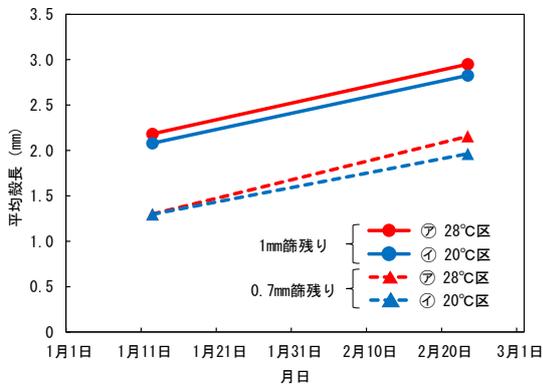


図3 越冬試験中のシジミの平均殻長の推移(2020年)

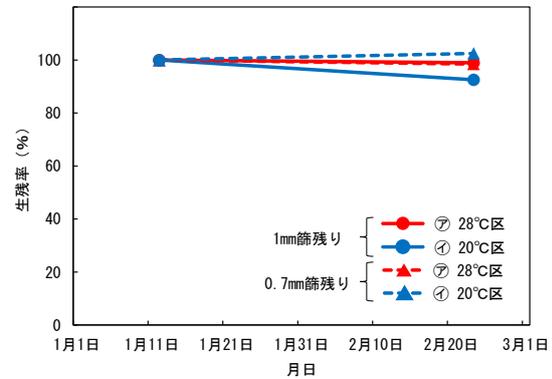


図4 越冬試験中のシジミの生残率の推移(2020年)

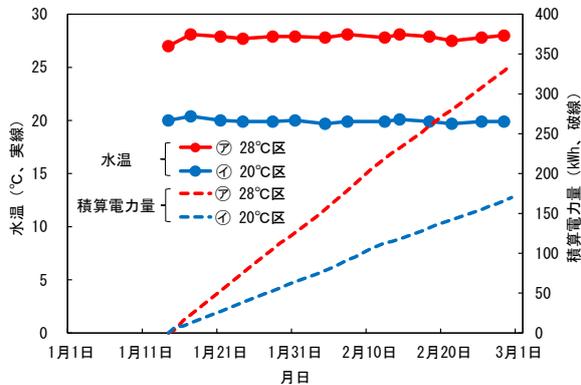


図5 越冬試験中の水温と積算電力量の推移(2020年)

〈今後の課題〉

中間育成時における斃死対策について課題が残された。

〈次年度の具体的計画〉

小川原湖において中間育成を行い、殻長10mmまで育成可能か検討する。

〈結果の発表・活用状況等〉

小川原湖漁業協同組合に成果を報告し、技術の普及を図った。

研究分野	資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	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	H30～R2		
担当者	静 一徳		
協力・分担関係	北海道区水産研究所、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

2018年～2019年におけるサクラマス漁獲量の取りまとめ

##### 2 2018年級野生魚調査

(1) 期 間：2019年4月～2019年6月

(2) 調査場所：老部川本流1地点・支流3地点

(3) 調査内容：電気ショックを用いた2回除去法による生息密度推定

##### 3 2019年産卵床調査

(1) 期 間：2019年9月～2019年10月、3回

(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

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 漁獲量調査

- ・2018年の青森県のサクラマス漁獲量は208トンであった。
- ・2019年のサクラマス漁獲量は319トンであり、過去5年間で最大であった。

##### 2 2018年級野生魚調査（図2、図3）

- ・4月9日～10日、6月25日～26日に調査を実施した。
- ・6月における2018年級0<sup>+</sup>稚魚分布密度は、前年に調査した2017年級0<sup>+</sup>稚魚分布密度と比較して1.7倍であった。

##### 3 2019年産卵床調査（図4）

- ・9月18日、10月2日、10月17日に調査した結果、10月17日に最多の38床（0.87床/100m）であった。
- ・2015年～2019年の産卵床密度は、10月上旬～中旬に高い傾向にあった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

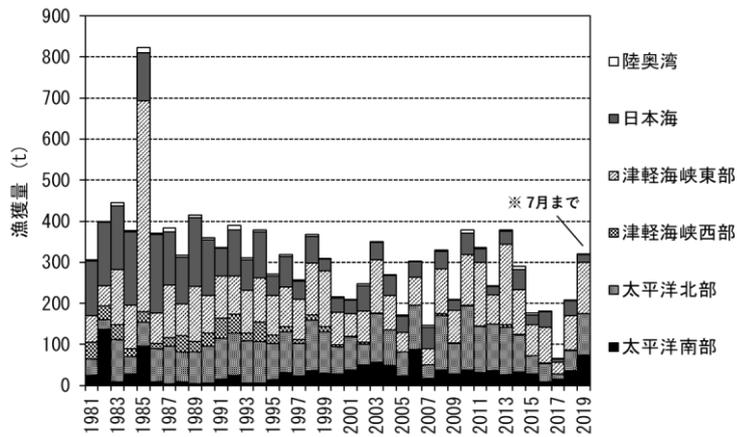


図1 海域別サクラマス漁獲量の推移（水総研調べ）



図2 老部川野生魚調査地点

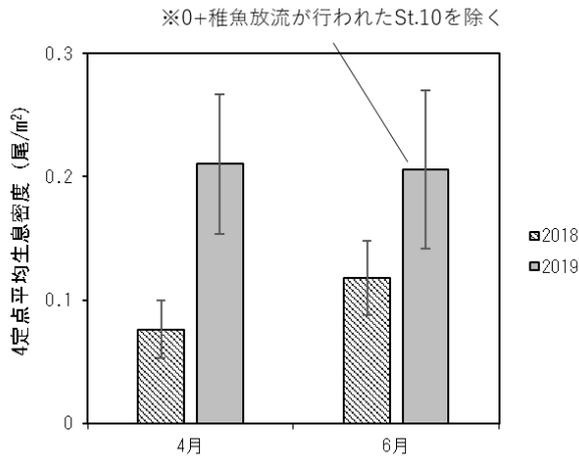


図3 老部川における2017年級、2018年級野生魚の4定点平均生息密度（尾/m<sup>2</sup>±SE）

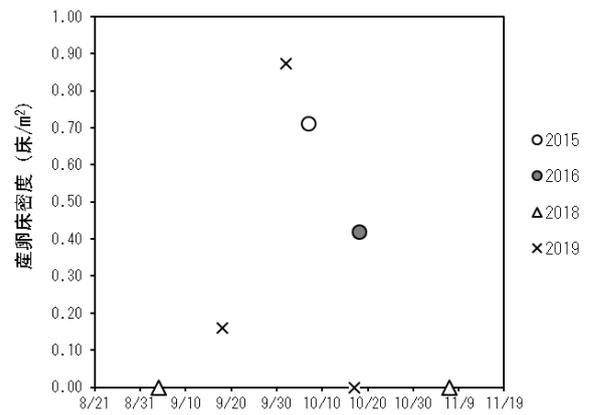


図4 老部川における産卵床密度（2015年～2019年）

〈今後の課題〉

野生資源量の指標値を得る上で効率的な調査時期、調査回数

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和元年度サクラマス資源評価調査担当者会議にて報告

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/>

