

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	資源
研究課題名	国際資源評価調査・情報提供委託事業
予算区分	受託（(国研)水産総合研究センター）
研究期間	平成28年度～令和2年度
部・担当者名	環境資源部：○佐伯光広・白石一成
協力機関・部及び担当者名	
<p><b>&lt;目的&gt;</b>            カツオ・マグロ類、サンマ等の国際水産資源は、外国漁船による漁獲増やクロマグロ資源管理に関する国際合意の遵守、国際共同資源調査の実施などめまぐるしく情勢が変化中、国として国際的な資源管理に主体的に取り組むことが求められている。            これら国際資源は回遊ルートも広域であり、調査体制の確保が難しいことから、国立研究開発法人水産研究・教育機構国際水産研究所が主体となり、関係道県とともに二国間交渉や国際的な資源管理のルール作りに的確に対応するため、資源調査を実施するもの。</p> <p><b>&lt;試験研究方法&gt;</b>            (1) 市場調査            石巻魚市場及び塩釜魚市場においてクロマグロ、ビンナガ、カツオの体長測定を行ない、測定結果は資源評価を行うための基礎資料とした。            (2) 水揚げ統計調査            ○マグロ類・カジキ類・サメ類            県内各魚市場に水揚げされるマグロ類、カジキ類、サメ類の水揚げ量、水揚げ金額などの経年的な変化を、県新総合水産行政情報システムにより把握する。            ○カツオ            県内各魚市場に水揚げされるカツオについて、魚種毎の水揚げ量、水揚げ金額等を県新総合水産行政情報システムにより把握し、経年的な変化を把握する。            ○サンマ            県内各魚市場に水揚げされるサンマについて、水揚げ量や水揚げ金額等を県新総合水産行政情報システムにより把握し、経年的な変化を把握する。            (3) データの登録            県内各魚市場に水揚げされるサンマについて魚体精密測定を行うとともに、国際資源評価等推進事業のデータ入力システムであるFRESCOに登録を行う。            (4) サンマ表層トロール調査            サンマ南下期の来遊状況や漁場形成等を把握するため「みやしお」による表層トロール調査を東北区水産研究所及び関係道県と連携して実施する。</p> <p><b>&lt;結果の概要&gt;</b>            (1) 市場調査            ○クロマグロ、ビンナガ、カツオ魚体測定            マグロについては、塩釜市魚市場においてまき網で漁獲されたクロマグロ 438 個体について計測を行った（図1）。            ビンナガについては、石巻魚市場において、まき網で漁獲された169個体、塩釜魚市場において延縄で漁獲された3,077 個体について計測を行った。            カツオについては、石巻魚市場で水揚げされた3,359個体について計測を行った。</p>	

## (2) 水揚げ統計調査

### ① マグロ類

令和元(2019)年のマグロ類の総水揚量は 8,344 トンであった。これは前年より 8,557 トン下回り、平均水揚量(2009～2018年の平均値、以下同じ)よりも 6,367 トン下回った。種類別内訳はクロマグロ(メジ含む)が 1,342 トン(全体の 16.1%)、キハダが 1,453 トン(同 17.4%)、メバチが 2,343 トン(同 28.1%)、ビンナガが 3,206 トン(同 38.4%)であった(図 2)。

### ② カジキ類

令和元(2019)年のカジキ類(メカジキ、マカジキ、クロカジキ、シロカジキ、フウライカジキ)の総水揚量は 2,935 トンであり、前年を 552 トン下回り、平均水揚量を 63 トン上回った。種類別内訳はメカジキが 2,381 トン(全体の 81.1%)と最も多く、マカジキが 380 トン(同 12.9%)、クロカジキが 170 トン(同 5.8%)、シロカジキ、フウライカジキが合計で 4 トン(同 0.1%)であった(図 3)。

### ③ サメ類

令和元(2019)年の本県におけるサメ類の総水揚量は 10,254 トンであり、前年を 828 トン下回ったが、平年並であった。種類別内訳は、ヨシキリザメが 6,030 トン(全体の 58.8%)、ネズミザメが 3,373 トン(全体の 32.9%)、アブラツノザメが 23 トン(全体の 0.2%)その他アオザメなどが 828 トン(全体の 8.1%)であった(図 4)。

### ④ カツオ

令和元(2019)年のカツオの水揚量は 28,550 トンで前年よりも 3,827 トン上回り、平均水揚量の 82.9%であった(図 5)。

### ⑤ サンマ

宮城県主要 10 魚市場におけるサンマ水揚量は 9,949 トンで、前年比 30%であった(図 6)。今シーズンの三陸沖へのサンマの南下時期は予報どおり(10 月下旬)となった。宮城県気仙沼沖から金華山沖に漁場が形成されたのは昨年よりも 1 旬早く 11 月上旬であり、11 月下旬まで主漁場となった。12 月上旬以降の漁場は常磐沖が主体となり、12 月中旬に終漁となった。

## (3) サンマ漁場調査

県の漁業指導調査船「みやしお」によるサンマ表層トロール調査位置を表 1、図 7 に示した。3 回行った調査でいずれもサンマは漁獲されず、カタクチイワシの当歳魚のみが漁獲された(表 2)。

### <主要成果の具体的なデータ>

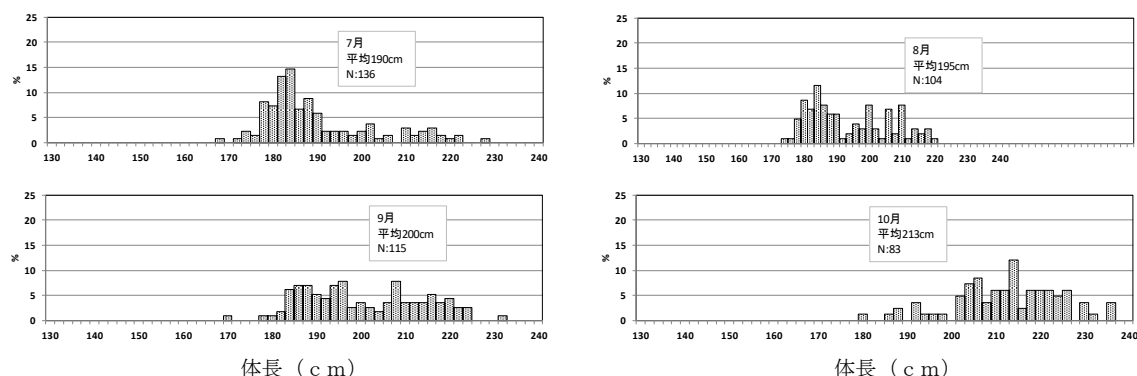


図 1 まき網で漁獲されたクロマグロの体長組成  
(塩釜魚市場)

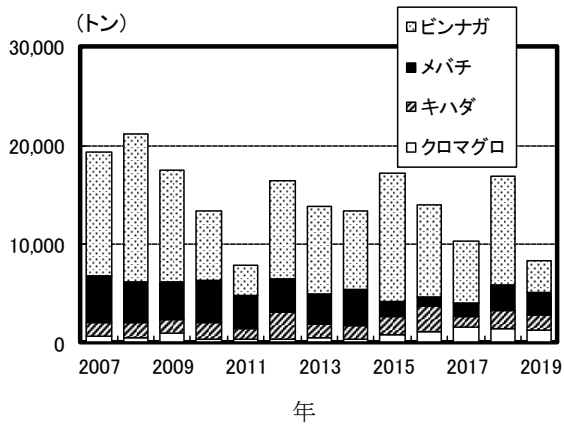


図2 宮城県におけるマグロ類の水揚量の推移

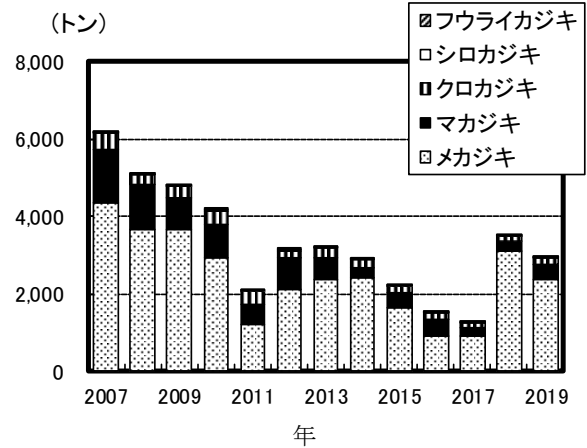


図3 宮城県におけるカジキ類の水揚量の推移

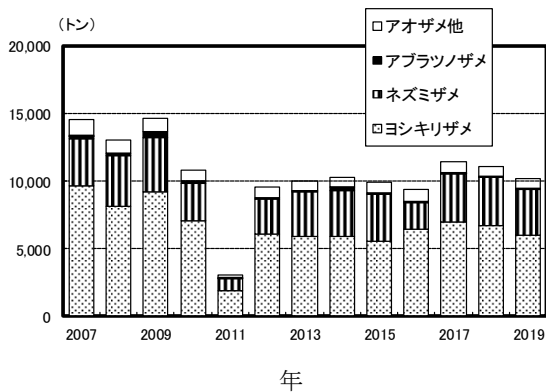


図4 宮城県におけるサメ類の水揚量の推移

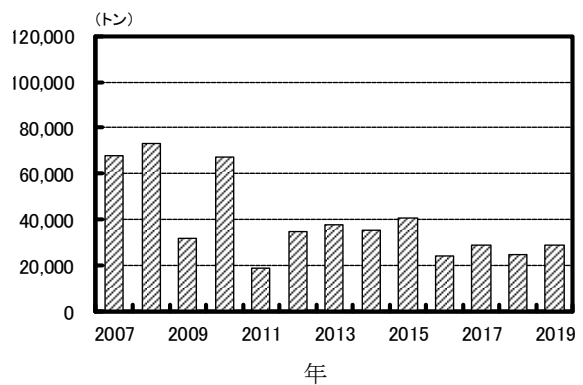


図5 宮城県におけるカツオの水揚量の推移

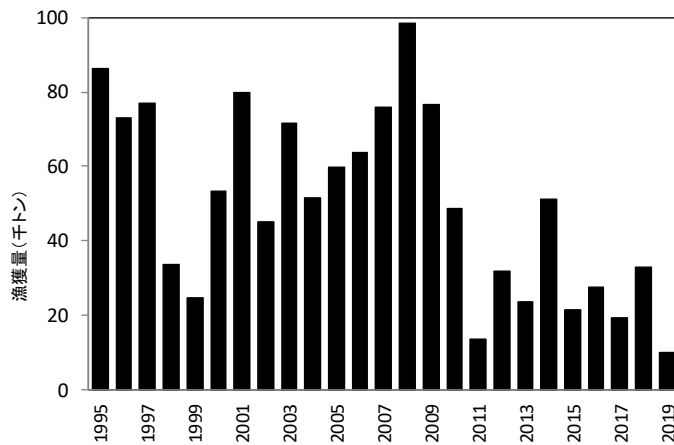


図6 宮城県におけるサンマの水揚量の推移

表1 サンマ表層トロール調査位置

調査日	時間	曳網開始位置		曳網終了位置		曳網速度 (ノット)	表面水温(°C)
		北緯	東経	北緯	東経		
10月31日	9時30分～10時	38-48.34	142-06.50	38-51.02	142-06.90	4.0～5.0	18.4～18.6
11月5日	11時15分～12時15分	38-31.52	142-06.73	38-33.90	142-03.67	3.6～4.2	17.3～17.4
11月22日	10時～10時30分	38-48.89	142-02.67	38-46.52	142-01.71	4.1～4.6	16.5～16.6

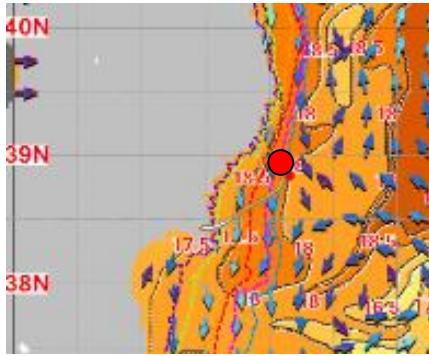


表2 サンマ表層トロール調査の漁獲物

調査日	漁獲物	漁獲重量
10月31日	カタクチイワシ	150 k g
11月5日	カタクチイワシ	59 g
11月22日	カタクチイワシ	16 g

● 表層トロール調査海域 (10月31日)

図7 調査位置(漁業情報サービスセンターエビスくん画像)

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

国際水産資源を適切に管理するためには、当該事業で実施してきた各種調査を継続してデータを蓄積し、得られたデータを解析する必要がある。

また、サンマ表層トロール調査については、南下期のサンマを確実に捕獲できるよう調査海域や時期等を関係機関と協議しながら調査を継続する。

<結果の発表、活用状況等>

本事業により取得された関係道県のデータは国立研究開発法人水産研究・教育機構が発行する「国際水産資源調査・評価等推進事業成果報告書」に掲載される。また、水産研究・教育機構国際水産資源研究所は独自の研究と関係道県の結果を取りまとめ各種国際資源管理、資源評価にかかる会議に活用している。

[発表]

1. 第1回かつおSU推進検討会会議報告, 第3回かつおSU推進検討会会議報告
2. 第69回サンマ等小型浮魚資源研究会議報告
3. 宮城県水産研究報告第20号に「宮城県におけるカツオの漁獲動向」を記載
4. Satoshi Suyama・Yoshio Masuda・Takashi Yanagimoto・Seinen Chow (2019) Genetic and morphological variation in *Pennella* sp. (Copepoda: Siphonostomatoida) collected from Pacific saury, *Cololabis saira*. *Marine Biodiversity*, 49, 1233-1245.

[活用状況]

1. サンマ浮魚通報第9～10, 13～21報発行
2. 令和元年7月31日開催 サンマ漁業資源研修会 漁業, 流通加工業者, 行政担当者計47名出席

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	資源
研究課題名	有害生物出現調査並びに有害生物出現情報収集・解析及び情報提供委託事業 (大型クラゲ出現状況調査)
予算区分	受託（（一社）漁業情報サービスセンター）
研究期間	令和元年度
部・担当者名	環境資源チーム：岡村 悠梨子
協力機関・部 及び担当者名	（一社）漁業情報サービスセンター
<p>&lt;目的&gt; 平成15年以降頻発している大型クラゲによる漁業被害に対応するため、国および全国都道府県と連携して出現状況の迅速な把握とその情報提供により、大型クラゲ被害を未然に防止するもの。</p> <p>&lt;試験研究方法&gt;</p> <p>1 出現調査 令和元年11月において、宮城県漁業調査指導船「みやしお」（199トン）及び「開洋」（19トン）により、大型クラゲ目視調査を実施した。調査結果は漁業情報サービスセンターへ電子メールにより報告した。</p> <p>2 出現聞き取り調査 令和元年9月9日から同年12月28日の期間において、宮城県内の定置網1か所（調査日数：87日）及び沖合底曳き網漁業1経営体（調査日数：68日）、小型底曳き網漁業1経営体（調査日数：45日）から大型クラゲの来遊状況に関する情報を収集した。調査結果は漁業情報サービスセンターへ電子メールにより報告した。</p> <p>&lt;結果の概要&gt;</p> <p>1 出現状況調査 調査船調査において、大型クラゲの出現は確認されなかった。</p> <p>2 出現聞き取り調査 令和元年度は沖合底曳き網で9月10日、11日、19日、10月6日に1～3個体の入網が確認された。また定置網で10月5日に1個体の入網が確認された。出現聞き取り調査では数個体の出現が確認されたものの、本県沿岸海域への影響はなかった。</p> <p>&lt;今後の課題と次年度以降の具体的計画&gt; 大型クラゲの大量発生は予測不可能なので、事業を継続してモニタリング体制を持続させることが必要である。</p> <p>&lt;結果の発表、活用状況等&gt; 漁海況情報などを活用し、HPやFAXにて情報提供を行った。また本県からの情報に基づき漁業情報サービスセンターのホームページに情報が随時掲載され、広く関係者へ周知を図った。</p>	

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	資源
研究課題名	北西太平洋鯨類餌料環境調査事業 (みやしおによる仙台湾周辺鯨類餌環境調査)
予算区分	受託 ((一社) 地域捕鯨推進協議会)
研究期間	令和元年度
部・担当者名	環境資源チーム：佐伯光広
協力機関・部及び担当者名	(一社) 地域捕鯨推進協議会, (一財) 日本鯨類研究所, 北海道大学, 東京海洋大学

## <目的>

鯨類資源の回復を実証する調査捕鯨により、鯨類が水産資源を大量に捕食していることが判明したことから、漁業資源の適切な管理と海洋生物資源の持続的利用のあり方を解明するために、仙台湾周辺海域における鯨類餌生物調査を実施する。

## <試験研究方法>

調査海域の設定にあたっては、1)過去の商業捕鯨ならびに2003年4月に実施された鯨類捕獲調査時のミンククジラの捕獲位置とその胃内容物結果から推定されたミンククジラや餌生物の分布、2)例年、春季に当センターが実施しているイカナゴ調査の調査海域との整合性、3)海底地形や県境などを考慮し、仙台湾周辺海域を水深と緯度線で7ブロックに層化した。この内、平成31年4月～6月に図1に示したA～Dの4ブロックについて、県漁業調査指導船「みやしお」により以下の調査を実施した。

- ・計量魚探 (EK60) による豊度推定のための音響データの収集：周波数38, 120, 200kHzを使用
- ・中層トロールによる魚探反応の種とサイズ組成の確認
- ・塩分水温水深計 (CTD) による海洋観測
- ・表層環境モニタリングシステム (EPCS) による水温、塩分等の測定

## <結果の概要>

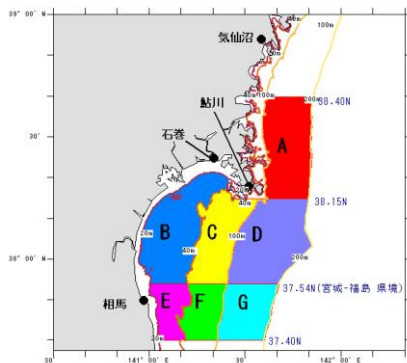


図1 計量魚探調査海域  
(A, B, C, Dで調査を実施)

4月の鯨類餌生物の魚探反応は仙台湾でマイワシと仙台湾沖合で濃いオキアミ反応がみられた。5月の鯨類餌生物の反応は仙台湾及び仙台湾沖合でサバの反応がみられた。得られたデータについては、(一財)日本鯨類研究所に送付した。

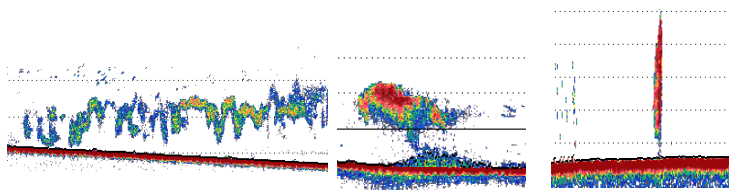


図2 魚探反応  
(左からオキアミ, サバ, マイワシ)

## <今後の課題と次年度以降の具体的計画>

今後も協力機関と連携し、調査を実施していく。

## <結果の発表、活用状況等>

得られたデータは、(一財)日本鯨類研究所等で解析され、鯨類管理の基礎データとして使用される。

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	資源
研究課題名	我が国周辺水域資源評価等推進委託事業（資源評価事業）
予算区分	受託（(国研)水産研究・教育機構）
研究期間	平成28年度～令和2年度
部・担当者名	環境資源チーム：佐伯光広・白石一成・雁部総明・増田義男・矢倉浅黄・岡村悠梨子
協力機関・部及び担当者名	
<p>&lt;目的&gt;</p> <p>低位水準の水産資源の回復を図るためには資源管理の強化が必要であり、そのためには科学的根拠となる資源評価の精度向上と充実が必要となっている。このため水産庁が定める資源評価調査計画に基づき、国立研究開発法人水産研究・教育機構が実施する資源評価および生物学的漁獲許容量（ABC）算定に必要な本県沿岸と沖合海域における関連情報を収集する。</p> <p>&lt;試験研究方法&gt;</p> <p>令和元年度資源評価調査計画にかかる本県担当分</p> <p>(1) 資源及び漁場形成調査</p> <p>漁獲状況調査，生物情報収集調査，漁場一斉調査，資源動向調査，浅海・沿岸・沖合海洋観測等調査，新規加入量調査を実施して，宮城県沿岸・沖合海面における資源評価対象種・系統群の情報を収集した。</p> <p>(2) データの登録</p> <p>収集した生物情報等をオンラインネットワークシステム（FRESCO）により登録する。</p> <p>(3) 資源評価</p> <p>水産庁・水研機構が開催するブロック資源評価会議に参加して，ブロック内の資源状況を評価し，長期漁海況予報を発行した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・令和元年度マイワシ，マアジ資源評価協議会 横浜市 8月1日</li> <li>・令和元年度中央ブロック資源評価会議 横浜市 7月31日～25日</li> <li>・令和元年度中央ブロック卵稚仔プランクトン調査研究担当者会議 横浜市 8月1日</li> <li>・令和元年度第1回太平洋いわし類，マアジ，さば類長期予報会議 横浜市 8月1日～2日</li> <li>・令和元年度東北ブロック資源評価会議 八戸市 8月26日～27日</li> <li>・令和元年度第サバ類資源評価会議 横浜市 11月26日</li> <li>・令和元年度スルメイカ，ブリ類資源評価会議 横浜市 11月28日</li> <li>・令和元年度第2回太平洋いわし類，マアジ，さば類長期予報会議 横浜市 12月18日～19日</li> </ul> <p>&lt;結果の概要&gt;</p> <p>本事業によって得られた調査結果は資源評価に利用されるとともに，漁況予測や漁場形成等の基礎情報を通報としてとりまとめ，関係機関等へ情報提供した。</p> <p>なお，本事業の成果概要は以下のとおりである。</p> <p>(1) 資源調査</p> <p>○漁獲状況調査：以下の24魚種について，各産地魚市場への聞き取り及び宮城県新総合水産行政情報システムにより県内10産地魚市場における水揚統計データを取りまとめた。</p> <p>マイワシ，カクチイワシ，ブリ，マアジ，サバ類（マサバ，ゴマサバ），スクウダラ，マダラ，スルメイカ，ヒラメ，イトキダラ，キジ，サマガレイ，キンコウ，ズリイガニ，ヤリイ，ヤキムサガレイ，アケメ，マコガレイ，マガレイ，ホコガレイ，サワラ，マアゴ，ツリナギアミ</p>	

### ＜主要成果の具体的なデータ＞

- 生物情報収集調査：以下の21魚種について、石巻魚市場等において体長測定を行うと共に、魚種によってはサンプルを入手し、精密測定、年齢形質の採取を行った。  
マイワシ、カクチイワシ、マヅ、サバ類（マサバ、ゴマサバ）、スクウダラ、マダラ、スルメイカ、ヒラメ、イトヒキダラ、キチジ、サメガレイ、ギンコウ、ズワイガニ、ヤリイカ、アサメ、マコガレイ、マガレイ、ホシガレイ、サワラ、マアナゴ
- 漁場一斉調査：スルメイカの来遊や資源状況の経年変化を調べるため、毎年同時期に定点において、他県の調査船と連携したスルメイカ漁獲調査を実施した。
- 資源動向調査：マコガレイ、マアナゴ、マガレイ、サワラ、ツナシオキアミの漁獲や資源に関する情報を取りまとめ報告を行った。
- 海洋観測等調査：特に資源生産に重要な本県沖合・沿岸海域において、漁業調査指導船「みやしお」により水温・塩分等の海洋観測と卵稚仔の採集を行った。
- 新規加入量調査：当年の漁期に新たに漁獲対象として新規に加入が見込まれるタラ類とヒラメ稚魚の加入水準を把握するため、漁獲調査を行った。
- (2) データの登録：体長組成データ、精密測定データ、卵稚仔組成データ、漁業調査指導船による漁獲調査結果、海洋観測データは資源評価調査事業のデータ入力システムである FRESKO（フレスコ）により、入力・登録した。水揚統計データや年齢形質は、水研機構の担当へ報告・送付した。

○当所が資源評価に参画している主な魚種の令和元年度評価結果は次のとおり（令和元年3月時点で評価結果が公表されている魚種）。

- マアジ：太平洋系群資源の水準及び動向は低位・減少。
- マイワシ：太平洋系群資源の水準及び動向は中位・増加。
- スルメイカ：冬季発生系群の資源状況は低位・減少。
- ズワイガニ：太平洋北部系群資源の水準及び動向は低位・減少。
- マダラ：太平洋北部系群資源の水準及び動向は中位減少。
- ヒラメ：太平洋北部系群資源状況は高位・減少。
- サメガレイ：太平洋北部資源の水準及び動向は低位・横ばい。
- キチジ：太平洋北部資源の水準及び動向は高位・減少。
- ヤリイカ：太平洋系群資源の水準及び動向は高位・横ばい。

### ＜今後の課題と次年度以降の具体的な計画＞

水産資源を適切に評価するためには、当該事業で実施してきた各種調査を継続してデータを蓄積するとともに、得られたデータを解析し、活用する必要がある。

また、資源評価結果や漁場形成状況については、通報や各種会議等を通じて広く周知し、漁業操業の効率化と経営の安定を図っていく必要がある。

### ＜結果の発表、活用状況等＞

[発表]

1. 令和元年度第1.2.3回太平洋イワシ、アジ、サバ等長期漁海況予報会議報告
2. 資源動向調査（マコガレイ、マガレイ、マアナゴ、サワラ）令和元年度資源評価報告
3. 佐伯光広（2019）2018年～2019年冬春季の宮城県沿岸～沖合域における主要魚種卵稚仔の出現状況、平成30年度中央ブロック卵・稚仔、プランクトン調査研究者担当者協議研究報告
4. 宮城県海域でのサバ類、マイワシの来遊状況、中短期予測にかかる検討会
5. Satoshi Katayama・Hidetoshi Yamada・Keiichi Onodera・Yoshio Masuda（2019）Age and growth from Oita and Miyagi Prefectures of Japanese jack mackerel *Trachurus japonicus*. Fisheries Science, 85, 475–481.
6. 増田義男（2019）宮城県におけるケンサキイカの漁獲動向と孵化時期. イカ類資源評価協議会報告（令和元年度）, 1-4.
7. 増田義男・岡村悠梨子（2019）宮城県沿岸域におけるヤリイカの漁獲と水温の関係. 2019年度水産海洋学会研究発表大会（口頭）

[活用状況]

1. 浮魚通報第1～12, 23号報発行
2. 宮城県沿岸におけるサバ類・マイワシの来遊状況, 令和元年度水産関係者との意見交換会



# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	資源
研究課題名	仙台湾ガザミの増加に伴う資源動向把握調査
予算区分	県単
研究期間	平成30年度～令和2年度
部・担当者名	環境資源チーム：矢倉浅黄
協力機関・部及び担当者名	国立大学法人東北大学 伊藤絹子 准教授
<p>&lt;目的&gt;</p> <p>仙台湾での再生産の有無や初期生態・食性などガザミの資源生態学的な情報を収集し、海洋環境と合わせて解析することで、資源の詳細と増加要因の把握を目的とする。</p> <p>&lt;試験研究方法&gt;</p> <p>標本船調査：刺網漁船一隻、小型底曳網漁船一隻に依頼し、ガザミの漁獲場所、雌雄比や成熟状況についてのデータを得た。また刺網漁船により漁獲されたガザミをサンプルとし、月に10個体程度の精密測定を行った。</p> <p>精密測定：上記の刺網サンプルの他、各種調査で混獲されたガザミを精密測定し、甲長・甲幅・性別・生殖腺の発達状況等についてデータを得た上、安定同位体分析を行うための筋肉のサンプルを得た。</p> <p>安定同位体分析による食性解析：東北大学の伊藤准教授の協力により、ガザミの筋肉サンプル及びガザミと同海域に生息する各種餌生物のサンプルのC、N同位体分析を行った。</p> <p>稚ガニに関する調査：各種調査で混獲されたガザミの稚ガニを精密測定し、稚ガニ期のサイズ組成等に関するデータを得た。</p> <p>&lt;結果の概要&gt;</p> <p><b>成熟調査（精密測定）について</b></p> <p>甲長 50mm 以上のメスについて GSI（卵巣重量×100／体重）を計算したところ、ピークは5月であった（図1）。また外子を抱卵している個体は6～10月に見られた。GSIと同様に外子重量×100／体重を計算したところピークは6月であったが、秋季には抱卵個体の数は少ないものの大量の外子を抱卵した個体が見られた（図2）。夏期には外子を抱卵している個体でも卵巣が発達していたが、10月には抱卵の有無にかかわらずほぼ全ての個体の卵巣が退縮し、白や薄黄色を呈していた。11月にはGSIがやや回復するとともに色が戻り、10月までに全て放卵した後、冬期に再度卵巣を発達させていくことが示唆された。これらのことから、産卵のピークは6月ごろであり、そこから秋にかけて複数回産卵を行うことが示された。</p> <p><b>標本船調査について</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・5～7月頃は水深30m以浅の海域で内子を持ったメスが多く漁獲され、水深30m以深の海域では漁獲がオスに偏る地点があった。これは産卵のためにメスが集合した結果と考えられた。外子の抱卵率は場所により異なり、松島湾口南側の水深20m以浅の海域で特に高かったことから、ここが産卵時に好適な環境の海域であると考えられた。</li> <li>・8月以降の主漁場は名取沖の水深30m以浅の海域であり、雌雄ペアで漁獲される個体が増加した。これは交尾のために集合した結果と考えられる。またガザミは交尾時に脱皮するため、軟甲個体が多かった。</li> <li>・10月後半以降はCPUEが低下した。オスから先に沖へ分散し、メスはやや遅れて分散する傾向にあった。</li> <li>・2019年のCPUEは全体的に2018年と比べ低下していた。</li> </ul>	

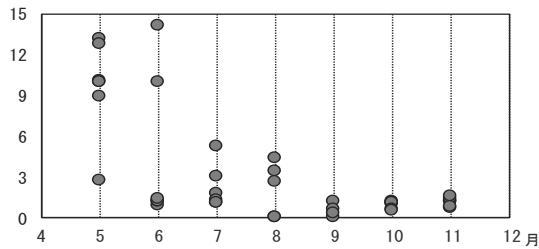


図1 GSIの月別変化

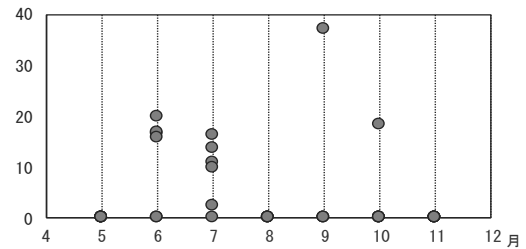


図2 外子重量/体重の月別変化

### 食性分析について

各月に標本船及びび当センターの調査による混獲により得られた成ガニと稚ガニについて、安定同位体分析によって、 $\delta^{15}\text{N}(\text{‰})$ と $\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ を測定した(図3)。Cは一次生産者の違いを表し、Nは栄養段階の違いを表している。成ガニのNの値は一般的な魚類に比べて低く、ゴカイやヒトデ、二枚貝などより高い傾向にあり、魚類ではなく二枚貝などを摂餌している可能性がある。

同時期に採捕された個体中では体サイズや性別による差異は見られなかったが、成ガニとその年生まれたの稚ガニでは、稚ガニのほうが $\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ が低い傾向が見られた。また成ガニにおいては、捕獲月が早いほど $\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ が高い傾向が見られ、季節的な移動による食性の変化を反映している可能性が示唆された。

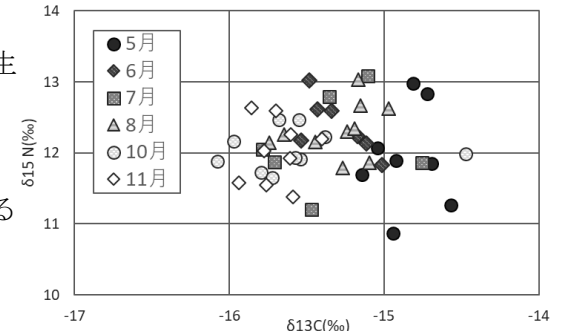
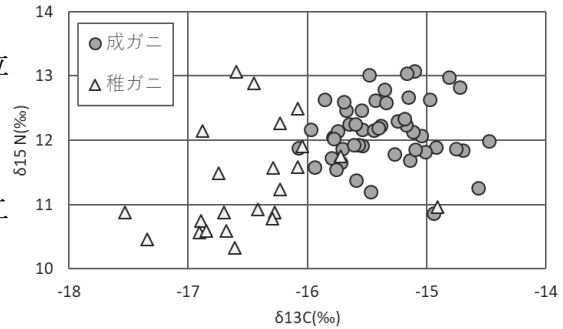


図3 安定同位体による食性分析の結果

### 稚ガニについて

8~11月にかけて行われたヒラメ仔魚調査において混獲された稚ガニを精密測定したところ、大きさにはかなりばらつきがあり、11月になっても甲長1cmに満たない小型個体が混獲された。このことから、稚ガニの発生時期にはかなりの幅があることが分かった(図4)。

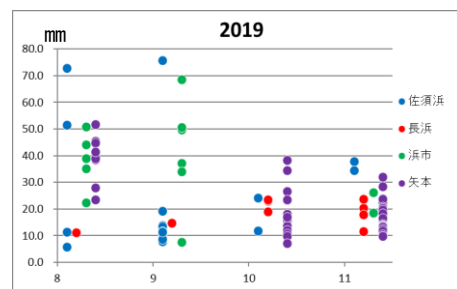


図4 各月に採集されたガザミの甲長

### <今後の課題と次年度以降の具体的計画>

継続的な標本船調査から、主要漁場の経時的な変化を把握するとともに、産卵や交尾を行う場所等、繁殖生態についてよりデータを蓄積していく。ガザミ資源が減少に転じたことから、仙台湾内での生活史とその環境についてより理解を深める必要があり、浮遊幼生期を含めた初期生態についての調査を充実させる。

### <結果の発表、活用状況等>

- ・底魚研究会議で発表予定であったが、新型コロナウイルス予防の観点から中止となった。

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	利用加工
研究課題名	異常発生したウニの効率的駆除及び有効利用に関する研究
予算区分	受託
研究期間	平成30年度～令和2年度
部・担当者名	企画・普及指導チーム：柴久喜光郎 水産加工開発チーム：千葉結友菜・松崎圭佑
協力機関・部及び担当者名	東北大学大学院農学研究科
<p><b>&lt;目的&gt;</b> 宮城県南三陸町の沿岸において震災による環境の変化が一因と考えられるキタムラサキウニの異常発生が起きており漁場群落の衰退が問題となっている。そのため、ロボット技術を活用して駆除したウニの殻成長を促進し、身入り等を磯焼けのない漁場のウニの品質まで改善できる肥育方法を開発することを目的とする。</p> <p><b>&lt;試験研究方法&gt;</b> ウニ人為的肥育に使用する餌の開発及び肥育試験は東北大学が担当し、当センターでは開発した飼料の成分分析と肥育試験に用いるウニの遊離アミノ酸及び色素分析を行った。</p> <p>1. 開発した飼料の成分分析 試料を電動ミルで粉碎してサンプルとし分析に用いた。なお、水分は常圧加熱乾燥法、粗タンパクはケルダール法、粗脂肪はジエチルエーテルによるソックスレー抽出法、灰分は直接灰化法で測定した後、炭水化物を差し引き法によって算出した。</p> <p>2. 肥育試験に用いたウニの成分分析 平成30年10月上旬から陸上飼育を開始した対照区（冷凍コンブ・生鮮ワカメ給餌）と実区（ノリ固形飼料給餌）についてノリ固形飼料の給餌終了時（4月）の遊離アミノ酸含有量を測定した。また、呈味改善のため、ノリ固形飼料給餌終了後に2週間の絶食を行った後で生鮮マコンブを給餌したものと、絶食期間を設けず生鮮マコンブを給餌したのものについて、生鮮コンブ給餌終了時（7月）の遊離アミノ酸含有量を測定した。分析はサンプルに10%トリクロロ酢酸を加えて遠心分離により除タンパク後、希釈・定容後、高速液体クロマトグラフィーを用いて行った。</p> <p>(1) 遊離アミノ酸 分析はウニサンプルに10%トリクロロ酢酸を加えて遠心分離により除タンパクし、脱脂操作を行った後、希釈・定容してサンプル溶液とした。サンプル溶液を高速液体クロマトグラフィーに供し分析した。</p> <p>(2) 色素分析 今年度は予備試験として飼育試験開始直後のウニを用いて分析を行った。抽出はウニサンプルにアセトンを加えて行い、遠心分離した後、上澄み液を回収、濃縮、定量してイアトロスキャンを用いて分析した。展開溶媒はヘキサン:アセトン=95:5を用い、23℃で36分間展開した。</p> <p><b>&lt;結果の概要&gt;</b> 1. 飼料の成分分析 飼料の一般成分分析結果を表1に示した。タンパク含量20%以上であるとウニの身入り促進に効果があるとされているが、今回測定した開発試料も同等のタンパク含有率であった。</p> <p>2. 肥育試験に用いたウニの成分分析 (1) 遊離アミノ酸 肥育試験に用いたウニの遊離アミノ酸を分析したが、文献のウニのアミノ酸含有量よりも数値が大幅に小さくなることから、精査が必要となった。協力機関と検証した結果、主な原因はアミノ酸抽出工程（前処理）にあり、特に抽出工程については、トリクロロ酢酸を用いて抽出を行った後、脱脂作業、溶媒乾固を行うため、手数が多く、アミノ酸のロスにつながると考えられた。そのため、来年度は抽出工程の再検討を行う必要がある。</p>	

## (2) 色素分析

肥育試験直後のウニの色素、エキネノン標準物質、β-カロテン標準物質の分析結果を図1～3に示す。ウニ抽出物のピークは大きく3つ検出されたが、1つめの最も大きいピーク（図左側）はウニの色素の主成分とされているエキネノンのものと思われる、エキネノン標準物質のピークともRTが0.18付近で重なった。β-カロテンの標準物質のピークはウニ抽出物のピークと重なったところではなく、今回は測定した個体からは検出されなかったものと考えられる。また、第3ピークはスポット位置からほとんど展開されずに残った物質であり、α-カロテン等のその他のカロチノイド色素ではないかと思われた。

### <主要成果の具体的なデータ>

表1 ノリ固形飼料の一般成分 (%)

水分	粗タンパク	粗脂肪	灰分	炭水化物
8.2	17.6	0.3	10.2	63.7

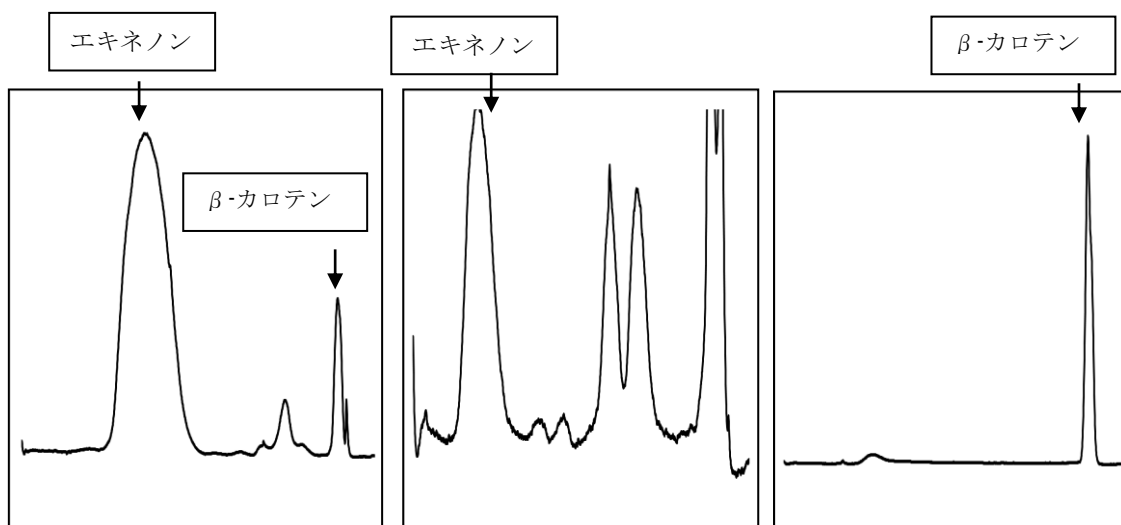


図1 ウニ色素測定結果

図2 エキネノン測定結果

図3 β-カロテン測定結果

### <今後の課題と次年度以降の具体的計画>

- ・ウニ肥育に用いる飼料及び肥育したウニの一般成分分析。
- ・アミノ酸抽出工程（前処理）の再検討。また、肥育したウニの遊離アミノ酸分析。
- ・肥育したウニのカロチノイド色素（β-カロテン・エキネノン）の定量分析方法の検討及び確立。

### <結果の発表，活用状況等>

- ・特になし

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：内水面水産試験場

課題の分類	環境
研究課題名	カワウ等による内水面漁業被害対策事業
予算区分	県単
研究期間	平成30年度～令和2年度
部・担当者名	内水面水産試験場 中家浩, 本田亮, 野知里優希
協力機関・部及び担当者名	—
<p><b>&lt;目的&gt;</b>  カワウは、河川・湖沼や内水面の養魚場において、有用魚種の捕食により内水面漁業等へ被害を与えている。カワウの分布域は全国的に広がっており、国ではねぐら等やカワウの個体数を管理して、被害を与えるカワウの個体数を平成35年度までに半減させる目標を設定している。  県内では、震災の津波によりカワウの生息地であった海岸林が消失したため、カワウの生息域が内陸部に移動し、河川・湖沼では放流したアユ・サケや天然の在来魚、養魚場ではイワナやコイ等の食害が報告されるようになった。そこで、カワウの胃内容物解析によりカワウによる内水面漁業被害実態を調査するもの。</p> <p><b>&lt;試験研究方法&gt;</b>  ○カワウ個体測定および胃内容物解析  ・漁協が猟友会に依頼して銃器により捕獲したカワウについて、外部形態を測定後、食道から胃までを摘出し、胃内容物を解析した。  ・胃内容物の魚は外部形態等から同定し、魚体測定を行った。消化が進み全長が測定できないものは、尾鰭の長さから相対成長式により全長・体長・体重を推定した。  ・カワウ試料は、図1に示す地域で捕獲し、その月別の個体数を表1に示した。  ①名取川水系：5月7日から3月26日までの11日間に名取川および広瀬川周辺で捕獲したカワウ38羽を測定した。6月11日に捕獲した4羽，8月7日に捕獲した1羽，11月5日に捕獲した1羽以外は、全て漁協が食道から胃までを摘出して冷凍した状態で提供を受けた。  ②鳴瀬川水系：6月1日，および1月11日に鳴瀬川およびその支流周辺で捕獲したカワウ2羽を測定した。</p> <p><b>&lt;結果の概要&gt;</b>  (1) カワウ測定結果 (表1)  ・測定したカワウは、名取川水系では全長76.0～82.0cm (平均78.2cm)，体重1,800～2,200g (平均1,975g)，鳴瀬川水系では全長71.5～74.0cm (平均72.8cm)，体重1,845～2,056g (平均1,951g)であった。  (2) カワウ胃内容物解析結果 (表2)  ①名取川水系 (図2)  ・捕獲したカワウ38羽のうち，33羽から8科14種の魚及び甲殻類262尾2,267.7gが確認された (消化が進み種の同定ができないものを含む)。  ・胃内容物のうち，アユは5月には4尾27.4g (重量比5.5%)，6月には13尾177.3g (重量比58.9%)，8月には2尾15.6g (重量比12.1%)，10月には3尾74.6g (重量比36.7%)が確認された。  また，2月に1羽からサケ稚魚19尾7.3g (重量比6.3%)，3月に1羽からサケ稚魚43尾21.2g (重量比2.3%)が捕食されていることが確認された。  ②鳴瀬川水系 (図3)  ・6月および1月に捕獲したカワウ2羽のうち，1羽から2科3尾31gの魚 (ヌマチチブ・コイ科魚類)が確認された。</p>	

<主要成果の具体的なデータ>

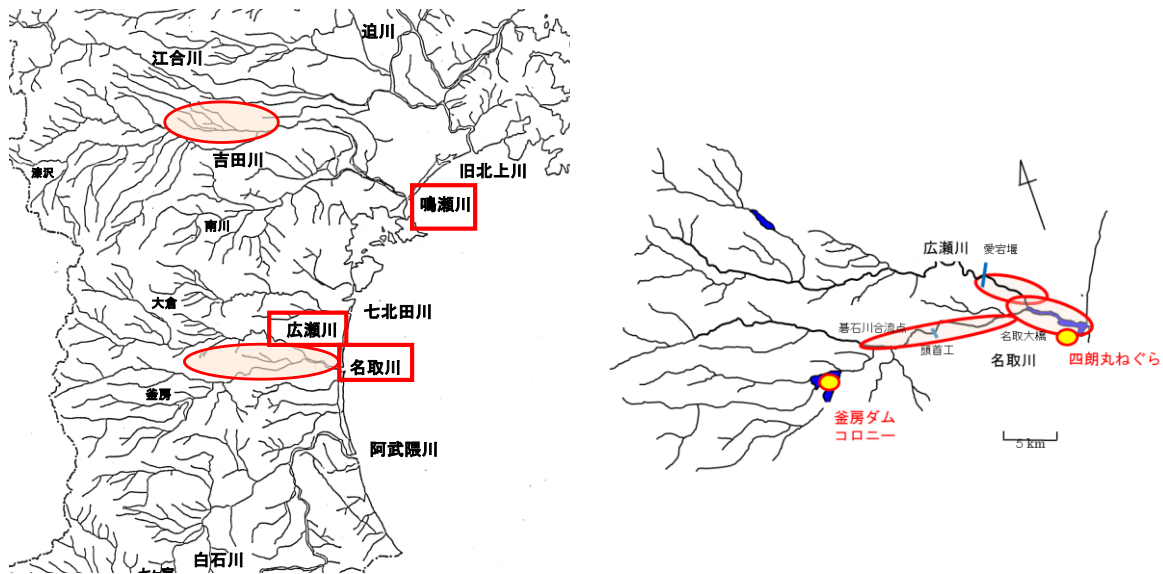


図1. カワウ捕獲地域 (左図: 全体図、右図: 名取川水系)

表1. カワウ捕獲羽数および測定結果

水系	捕獲個体数 (羽)								合計	全長 (cm) ※1			翼開長 (cm) ※2			体重 (g) ※3		
	5月	6月	8月	10月	11月	1月	2月	3月		平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大
名取川	9(1)	6(1)	6(1)	7(2)	1		2	7	38 (5)	78.2	76.0	82.0	70.2	54.0	93.0	1,975	1,800	2,200
鳴瀬川		1				1(1)			2(1)	72.8	71.5	74.0	78.4	53.7	103	1,951	1,845	2,056

( )内は空胃個体数

※1: 嘴の先端から尾の先端までの長さ, ※2: 翼を広げた全長, ※3: 捕獲時の重量から胃内容物重量を引いた重量

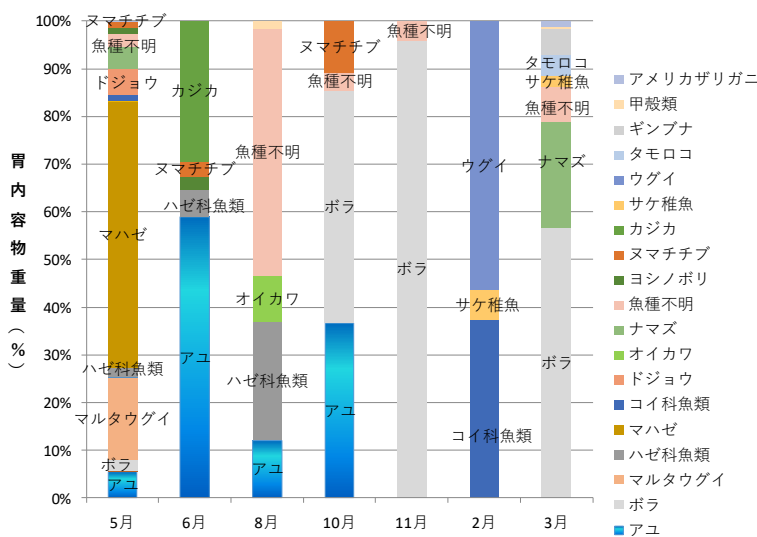


図2. 名取川水系のカワウ胃内容物重量

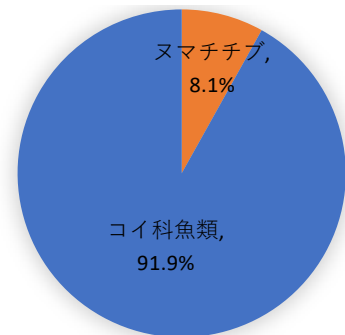


図3. 鳴瀬川水系のカワウ胃内容物重量組成

表2. カワウ胃内容物解析結果

水系	捕獲時期 (個体数)	魚種名	尾数 (尾)	重量 (g)	重量比 (%)	全長 (cm)			体長 (cm)			体重 (g)			
						平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	
名取川水系	5月 (9羽)	アユ	4	27.4	5.5	10.1	12.0	8.9	10.1	8.1	7.5	6.5	7.2	5.6	
		ボラ	1	11.8	2.4	12.6	12.6	12.6	10.3	10.3	10.3	11.8	11.8	11.8	
		マルタウグイ	1	84.6	17.1	-	-	-	-	-	-	-	84.6	84.6	84.6
		ハゼ科魚類	2	10.2	2.1	-	-	-	-	-	-	-	5.1	6.0	4.2
		マハゼ	14	277.3	56.1	14.4	19.3	10.1	11.5	14.8	8.3	19.8	36.9	10.5	
		コイ科魚類	5	6.8	1.4	43.0	55.9	35.0	37.8	47.9	30.2	1.4	2.4	0.6	
		ドジョウ	20	26.9	5.4	6.6	8.8	4.8	5.5	7.1	3.9	1.3	3.9	0.2	
		ナマズ	1	22.0	4.4	-	-	-	-	-	-	-	22.0	22.0	22.0
		ヨシノボリ	4	7.3	1.5	4.6	5.3	4.3	3.8	4.4	3.5	1.8	3.8	0.9	
		スマチチブ	3	5.4	1.1	5.0	5.2	4.7	3.9	4.0	3.7	1.8	2.2	1.3	
		アメリカザリガニ	1	0.6	0.1	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.6	0.6
		魚種不明	6	14.2	2.9	-	-	-	-	-	-	-	2.4	11.4	0.2
		小計	62	494.5	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		6月 (6羽)	アユ	13	177.3	58.9	9.8	12.4	6.5	8.0	10.5	5.3	13.4	23.8	3.4
			ハゼ科魚類	4	17.7	5.9	7.7	8.2	6.9	6.5	7.2	5.6	4.4	6.9	3.4
			ヨシノボリ	2	8.0	2.7	7.1	7.1	7.1	6.1	6.1	6.1	4.0	4.3	3.7
			スマチチブ	2	9.3	3.1	7.7	8.6	6.7	6.6	7.3	5.8	4.7	6.1	3.2
			カジカ	5	88.9	29.5	10.8	12.2	8.0	9.3	10.4	7.1	17.8	24.7	6.6
			小計	26	301.2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8月 (6羽)	アユ	2	15.6	12.1	-	-	-	-	-	-	7.8	9.5	6.1
			オイカワ	1	12.4	9.6	-	-	-	-	-	-	12.4	12.4	12.4
			ハゼ科魚類	3	32.1	24.8	-	-	-	-	-	-	10.7	12.3	9.2
			甲殻類	1	2.2	1.7	-	-	-	-	-	-	2.2	2.2	2.2
魚種不明	12		66.9	51.8	-	-	-	-	-	-	6.1	10.8	2.2		
小計	19	129.2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
10月 (7羽)	アユ	3	74.6	36.7	11.9	13.4	10.8	9.8	10.9	8.8	24.9	30.0	21.2		
	ボラ	5	99.3	48.8	12.4	14.1	11.5	10.1	11.5	9.3	19.9	28.7	15.2		
	スマチチブ	6	22.3	11.0	7.6	8.2	7.1	6.3	6.5	6.0	3.7	5.4	1.9		
	魚種不明	4	7.2	3.5	-	-	-	-	-	-	1.8	2.6	1.0		
	小計	18	203.4	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11月 (1羽)	ボラ	4	105.7	95.8	14.5	15.7	13.5	11.8	12.8	10.9	26.4	39.7	17.7		
	魚種不明	4	4.6	4.2	-	-	-	-	-	-	1.2	2.9	0.4		
	小計	8	110.3	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2月 (2羽)	サケ稚魚	19	7.3	6.3	4.0	5.5	2.5	3.7	5.0	2.5	0.4	1.0	0.1		
	ウグイ	17	65.3	56.3	8.1	13.1	6.2	6.7	10.5	5.1	3.8	8.5	1.2		
	コイ科魚類	10	43.3	37.4	7.9	9.7	6.7	6.7	8.4	5.5	4.3	8.9	2.0		
	小計	46	115.9	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3月 (7羽)	タモロコ	19	38.6	4.2	6.2	10.0	4.2	5.0	8.4	3.3	2.0	8.4	0.6		
	サケ稚魚	43	21.2	2.3	4.5	5.7	3.2	4.0	5.0	2.8	0.4	0.9	0.1		
	ボラ	2	518.4	56.8	29.3	29.6	29.0	23.9	24.1	23.7	259.2	266.3	252.1		
	ナマズ	1	201.9	22.1	-	-	-	-	-	-	201.9	201.9	201.9		
	ギンブナ	2	49.5	5.4	-	-	-	-	-	-	24.7	31.6	17.9		
	アメリカザリガニ	1	10.6	1.2	-	-	-	-	-	-	10.6	10.6	10.6		
	甲殻類	5	5.2	0.6	-	-	-	-	-	-	5.2	5.2	5.2		
	魚種不明	10	67.8	7.4	-	-	-	-	-	-	6.8	17.7	1.1		
	小計	83	913.2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	合計	262	2267.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
鳴瀬川水系	6月 (1羽)	スマチチブ	1	2.5	8.1	-	-	-	-	-	-	2.5	2.5	2.5	
		コイ科魚類	2	28.5	91.9	-	-	-	-	-	-	14.3	16.3	12.2	
		合計	3	31.0	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

①カワウ胃内容物データの蓄積

- ・漁協にとって直接的な漁業被害となる、アユやサケ稚魚等の放流時期に合わせたカワウの捕獲個体の確保および解析。また、調査対象水系の拡充による県内実態把握。
- ・季節毎、水系毎のカワウ胃内容物解析データを蓄積し、被害実態データの精度を上げるとともに、漁協のカワウ飛来数調査データを基に漁業被害額を算出し、被害実態を周知する。
- ・胃内容物のうち、相対成長式の無い魚種について、データを蓄積して成長式を作成する(コノシロ、スズキ、クロダイ、マハゼ、コクチバス等)。

②カワウによる被害実態の周知と対策検討

- ・被害実態を数値化して漁協や関係者に周知するとともに対策検討を行う。

<結果の発表、活用状況等>

- ・特に無し。

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター内水面水産試験場

課題の分類	増養殖
研究課題名	アユの遡上を促す簡易魚道の作製と遡上効果の評価
予算区分	県単
研究期間	令和元年度～令和3年度
部・担当者名	○野知里 優希, 本田 亮, 中家 浩
協力機関・部及び担当者名	広瀬名取川漁業協同組合

## <目的>

広瀬川では愛宕堰に設置された魚道内の流速が速すぎるためアユが遡上できず、堰堤により天然アユの分布が分断されている。また、郡山堰においてもアユが魚道を上手く利用できず、堰堤下に滞留し、鳥類による捕食や濁水による斃死事故が確認されている。既存の魚道の多くは、構造上の問題や老朽化のため、水量の調整等の改善が難しく、魚道の全面改良や新設が必要であるが、多くの費用と時間を要すると考えられる。そのため、魚道の施工が実施されるまでの解決策の1つとして簡易魚道の設置が有効であると考え、アユが利用できる簡易魚道を作製し、遡上効果を評価する。

## <試験研究方法>

5月24日、28日から30日、6月7日から18日に広瀬川の郡山堰に内部に穴を開けたコンテナを4段または5段積み上げた工作物（コンテナ式簡易魚道）を1台ずつ設置した。また、7月17日から30日に愛宕堰にコルゲート管を用いて作製した工作物（ハーフパイプ式簡易魚道）を設置した。これら簡易魚道の詳細は図1、図2、表1に示した。設置期間中に堰上流部の簡易魚道出口にトラップを仕掛け、採捕状況を確認した。この時、簡易魚道内部にタイムラプスカメラまたはビデオカメラを設置し、簡易魚道を利用するアユの撮影を試みた。また、魚道設置時および観察日の水温、pH、D0を測定した。

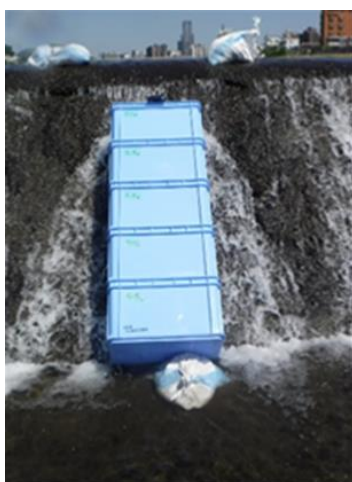


図1 コンテナ式簡易魚道（5段）



図2 ハーフパイプ式簡易魚道

表1 各簡易魚道の詳細

	コンテナ式簡易魚道	ハーフパイプ式簡易魚道
設置期間	5月24日, 28日～30日, 6月7日～18日	7月17日～30日
設置場所	郡山堰	愛宕堰
設置・撤去人数	2人	3人
設置時間	10分	2時間
撤去時間	5分	1時間
資材費用	4段：¥29,180 5段：¥36,472	¥53,860
参考文献	東京都水産海洋研究報告 No.6	溪流魚の簡易魚道のつくり方（水産庁）



### <結果の概要>

#### コンテナ式簡易魚道

堰上流部に仕掛けたトラップでアユを採捕することはできなかった。簡易魚道設置時および観察日の水温、DOを表2に示した。

#### ハーフパイプ式簡易魚道

堰上流部に仕掛けたトラップで採捕されたアユの尾数、平均体長および採捕までの日数を表3に示した。また、簡易魚道内にタイムラプスカメラおよびビデオカメラを設置したが、魚道を利用するアユの姿を撮影することはできなかった。簡易魚道設置時および観察日の水温、pH、DOを表4に示した。

### <主要成果の具体的なデータ>

表2 コンテナ式簡易魚道の設置または観察時の水温およびDO

項目 日付	時間	水温(℃)	pH	DO(mg/L)
5月24日	13:00	18.8	-	13.9
5月28日	12:00	21.7	-	-
5月30日	12:00	18.7	-	12.1

表3 アユの採捕状況

調査月日	アユ採捕尾数 (尾)	平均体長 (mm)	採捕までの日数
7月19日	25	77	2日
7月23日	0	-	4日
7月25日	-	-	-
7月26日	0	-	3日
7月27日	7	69	1日
7月30日	23	76	3日

表4 ハーフパイプ式簡易魚道の設置または観察時の水温、pH、DO

項目 日付	時間	水温(℃)	pH	DO(mg/L)
7月17日	14:00	21.1	8.4	12.6
7月19日	15:30	21.2	8.3	13.2
7月23日	10:30	21.4	7.1	13.2
7月25日	9:00	19.3	-	-
7月26日	11:00	20.7	7.3	11.5
7月27日	18:00	-	-	-
7月30日	12:00	23.7	7.6	11.6

### <今後の課題と次年度以降の具体的計画>

- ・コンテナ式簡易魚道を利用したアユを確認出来なかったため、コンテナの段数または内部構造について再検討する。
- ・郡山堰にも愛宕堰同様にハーフパイプ式簡易魚道を設置し、アユの利用状況を調査する。
- ・カメラの設置位置、設置する時間帯等を検討する。

### <結果の発表、活用状況等>

なし

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	増養殖
研究課題名	秋さけ来遊資源安定化推進事業
予算区分	県単
研究期間	平成20年度～
部・担当者名	養殖生産チーム：○上田賢一・熊谷明 気仙沼水産試験場：他力将
協力機関・部及び担当者名	(国研)水産研究・教育機構東北区水産研究所沿岸漁業資源研究センターさけます資源グループ
<p>&lt;目的&gt;</p> <p>本県の秋さけ資源は、長年にわたるふ化放流の努力と海面漁業者からの協力によって人為的に造成されたものであり、沿岸漁業の漁家経営や関連産業を支える重要な漁業資源となっている。しかし、ふ化放流事業の根幹を成すふ化場の老朽化や捕獲・飼育従事者の高齢化等が進んでおり、稚魚飼育作業等について一層の効率化等を図るなど安定した増殖事業の実施体制を確立する必要がある。このため、計画的な採捕、採卵、飼育、放流に至る一連の作業に関する調査・指導、適正な資源管理のための回帰資源動向調査、沿岸環境調査、生産技術調査等を実施し、ふ化放流事業の安定と秋さけ資源の造成を図る。</p> <p>&lt;試験研究方法&gt;</p> <p>1 回帰資源動向調査</p> <p>(1) 沿岸漁獲状況調査：魚市場別旬別水揚尾数について、水産業基盤整備課が集計したデータを取りまとめて、来遊予測の基礎資料とした。</p> <p>(2) 河川捕獲状況調査：河川別旬別捕獲尾数について、水産業基盤整備課が集計したデータを取りまとめて、来遊予測の基礎資料とした。また、年齢組成については、各ふ化場が採取した鱗を用い、その年輪の数によって年齢を査定した。</p> <p>(3) 来遊予測：コホート解析により令和元年度の来遊尾数を予測した。</p> <p>2 沿岸環境調査：本県沿岸の水温について、環境資源チームの「漁海況情報」から得たデータ等とさけ適水温との関係を検討した。</p> <p>3 生産技術調査：さけふ化場の技術指導を実施した。</p> <p>4 沿岸サケ幼稚魚調査：サケ稚魚の沿岸域における分布、食性、物理環境条件を明らかにし、サケの適期適サイズ放流の再検討に資することを目的に曳網調査を実施した。</p> <p>&lt;結果の概要&gt;</p> <p>1 回帰資源動向調査</p> <p>(1) 沿岸漁獲状況調査：漁獲ピークは前年同様に10月下旬であったが、漁期を通じて漁獲は低水準で推移し、本県の沿岸漁獲尾数は223千尾(対前年比25%)と前年を大きく下回った(図1)。</p> <p>(2) 河川捕獲状況調査：沿岸漁獲状況と同様に捕獲状況は低調で、本県の河川捕獲尾数は52千尾(対前年比37%)にとどまった(図2)。</p> <p>来遊魚の単純回帰率は1991年以降最低となった(図3)。年齢組成は5年魚41.7%、3年魚29.3%、4年魚25.3%、その他3.7%であった。例年、来遊の主体となる4年魚の比率がこれまでになく低かった(図4)。</p> <p>(3) 来遊予測：宮城県では平成26年度から、(国研)水産研究・教育機構東北区水産研究所との共同で「宮城県沿岸における秋さけ来遊数の予測手法の高度化」研究を実施してきた。この共同研究では、我が国周辺水域の漁業資源評価で、多くの魚種系群に用いられているコホート解析(資源量推定手法)をサケ来遊数の予測に応用する手法の開発を行ってきた。本手法による今年度の来遊予測値は92万尾であり、実績値27.5万尾の予測値に対する比率は30%と、4年魚来遊数の顕著な減少を予想することができなかった。(図5)。</p>	

2 沿岸環境調査：さけ稚魚の沿岸滞留期である4～5月の海況としては、4月は平年より高め、5月は沿岸水温は平年より高め、沖合水温は平年より低めであり、沿岸における稚魚の生息環境としては概ね平年より高めであった。

親魚の沿岸来遊期である10～11月の海況について、10月は平年より高め、11月はほぼ平年並みであり、さけの来遊環境としては概ね平年並みからやや高めであった。

3 生産技術調査：県内14カ所のさけふ化場に対して東北区水産研究所さけます資源グループ、仙台・東部・気仙沼水産漁港部と連携してさけふ化場巡回を行い、それぞれの体制に応じた採卵、卵管理及び仔稚魚管理等の飼育技術指導を実施した。さけふ化場への技術指導等を定期的に行うことで、種卵の確保や稚魚の育成等、ふ化放流事業の安定化を図ったが、来遊数が大きく減少したため、令和元年級（令和2年春放流）のさけ稚魚放流数は19,970千尾となった。

4 沿岸サケ幼稚魚調査：5月30日に県調査船（開洋）を用いて、気仙沼市御崎から小泉湾までの3ラインで表層トロール曳きを行ったがサケ稚魚は漁獲されなかった。調査海域に近い歌津の定地水温は5月中旬には13℃台まで上昇していたことから、既に北上したものと考えられた。

<主要成果の具体的なデータ>

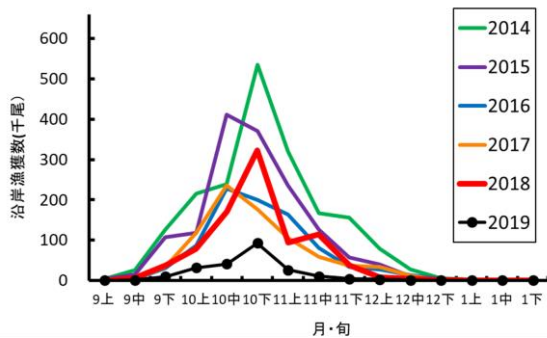


図1 旬別沿岸漁獲尾数

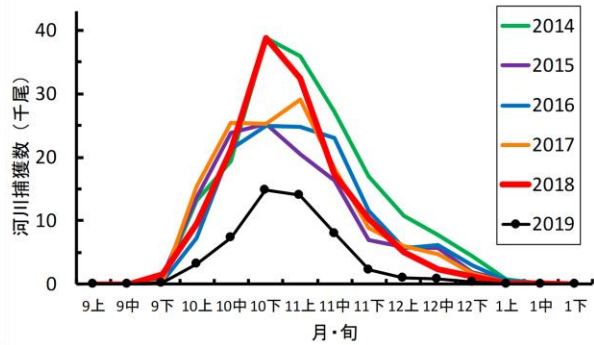


図2 旬別河川捕獲尾数

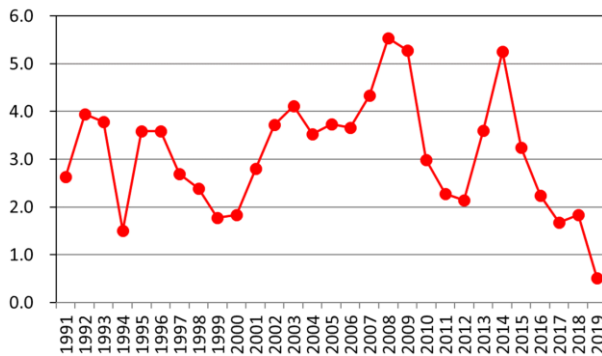


図3 単純回帰率

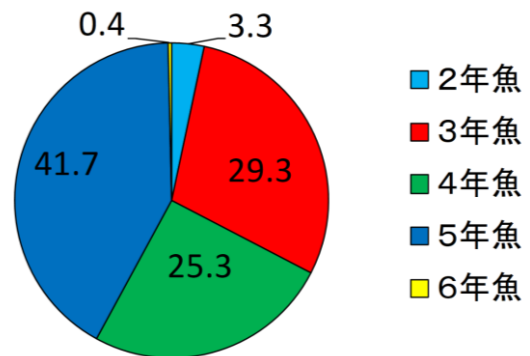


図4 年齢組成

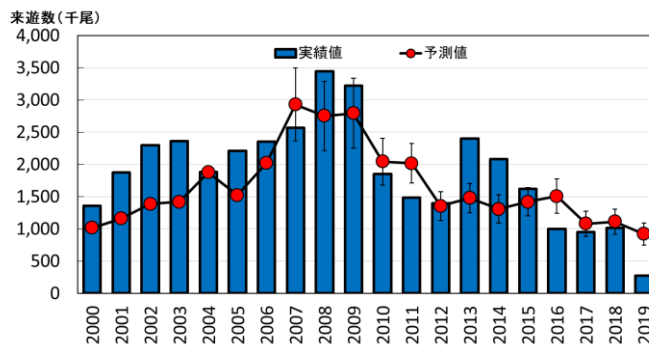


図5 来遊予測値と実績値

**<今後の課題と次年度以降の具体的計画>**

- ・秋さけふ化放流事業の安定と資源造成のため、引き続き、回帰資源動向調査、沿岸環境調査、生産技術調査等を実施する。また、コホート解析による来遊予測を行い、ふ化場関係者等に情報提供する。
- ・ふ化場巡回指導等により計画的な採卵の実施や適切な卵管理、稚魚管理の徹底により資源の造成を図る。また、魚病検査等の実施により、放流種苗の健苗性を確保する。
- ・近年の来遊尾数は低調に推移していることから、回帰率の向上に向けた取組を実施し、宮城県さけます増殖振興プランに定められた目標の達成を目指す。

**<結果の発表、活用状況等>**

- ・さけ資源動向に関するデータは、農林水産省研究ネットワークのサーバーへ情報提供することで、迅速かつ一元的に管理されている（取りまとめ機関：国立研究開発法人水産研究・教育機構東北区水産研究所）。これらの情報は、国や他県の機関と共有することによって、さけ資源に関する諸施策の展開や、今後の調査研究の基礎資料として役立っている。本県においても増殖体制における基礎資料として、更には放流関係団体への指導等に大きな役割を果たしている。
- ・来遊状況、来遊予測について、さけ増殖団体主催の研修会や海区漁業調整委員会・内水面漁場管理委員会において報告している。

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	増養殖																							
研究課題名	栽培漁業事業化推進事業（アカガイ・エゾアワビ）																							
予算区分	国補																							
研究期間	平成29年度～令和3年度																							
部・担当者名	養殖生産チーム ○上田賢一，藤原健																							
協力機関・部及び担当者名																								
<p>&lt;目的&gt;</p> <p>震災以前の本県アワビの漁獲量は、最盛期250t、漁獲金額は20億円程度で岩手県に次ぐ国内第2位であり、沿岸漁業の重要な磯根資源であった。また、本県を代表するブランド魚種のアカガイについては、平成12年度までは300t前後の漁獲量であったが、近年は資源量が減少している。</p> <p>震災後のアワビおよびアカガイの漁獲量は、それぞれ100t前後で推移しており、平成27年に再建した種苗生産施設で、国の支援事業を活用して種苗生産を再開していたが、国の支援事業の縮小に伴い、引き続き県の事業として再開し、栽培漁業対象魚種の種苗生産・放流を行い、資源管理を継続する必要がある。</p> <p>&lt;試験研究方法&gt;</p> <p>アカガイについては平均殻長 2mm、60 万個を目標に種苗生産を行った。エゾアワビについては、宮城県から委託を受けた（公財）宮城県水産振興協会が、種苗生産施設を使用して、成熟促進したエゾアワビから平成 31 年 4～5 月に採卵・採苗し、放流用アワビの種苗生産を行った。また、前年度から継続飼育していた平成 30 年採苗群を県内の漁協に配布した。</p> <p>&lt;結果の概要&gt;</p> <p>（アカガイ種苗生産）</p> <p>親貝は仙台湾で採取されたものを用い、5月に採卵を行った。回収した浮上幼生は5000 パンライト水槽8槽を用いて止水方式で飼育した。着底期にプラスチック製のテープで作成した採苗器（通称リボン型採苗器）を投入し、これに付着させて飼育した。7月に渡波漁船漁業協同組合及び仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会にそれぞれ、127千個及128千個を配布した（表1）。</p> <p>（アワビ種苗生産）</p> <p>（公財）宮城県水産振興協会が生産したエゾアワビ種苗（平成 30 年採苗群）958 千個を 5～7 月及び 9～10 月に宮城県漁業協同組合各支所と牡鹿漁業協同組合に配布した（表 2）。</p> <p>（公財）宮城県水産振興協会が、平成 31 年 4～5 月に計 4 回の採卵を実施した（表 3）。その後、10～12 月にかけて剥離・選別を実施し、約 1,570 万個の種苗を令和 2 年度の配布に向けて継続飼育している。</p> <p>&lt;主要成果の具体的なデータ&gt;</p> <p>（アカガイ種苗生産）</p> <p>表 1 アカガイ種苗生産・配布状況</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>採卵誘発月日</th> <th>ふ化幼生収容数(千個)</th> <th>生産個数(千個)</th> <th>配布先</th> <th>配布日</th> <th>配布数量(千個)</th> <th>平均殻長(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">5月21日</td> <td rowspan="2">4,000</td> <td rowspan="2">255</td> <td>渡波漁船漁業協同組合</td> <td>7月29日</td> <td>127</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会</td> <td>7月30日</td> <td>128</td> <td>1.1</td> </tr> </tbody> </table>							採卵誘発月日	ふ化幼生収容数(千個)	生産個数(千個)	配布先	配布日	配布数量(千個)	平均殻長(mm)	5月21日	4,000	255	渡波漁船漁業協同組合	7月29日	127	1.1	仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会	7月30日	128	1.1
採卵誘発月日	ふ化幼生収容数(千個)	生産個数(千個)	配布先	配布日	配布数量(千個)	平均殻長(mm)																		
5月21日	4,000	255	渡波漁船漁業協同組合	7月29日	127	1.1																		
			仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会	7月30日	128	1.1																		

(アワビ種苗生産)

表2 平成31年度エゾアワビ種苗(平成30年採苗群)の地区別配布実績(千個)

北部		中部		南部		合計	
計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績
565.0	516.5	244.2	217.5	249.0	223.5	1,058.2	957.5

表3 エゾアワビ種苗生産状況(平成31年採卵群)

採卵誘発日	採卵数 (千個)	ふ化幼生数 (千個)	投入幼生数 (千個)
平成31年4月1日	5,500	3,359	2,860
平成31年4月8日	5,875	3,510	2,935
平成31年4月15日	4,860	1,890	1,380
平成31年5月31日	6,895	2,975	1,560
計	23,130	11,734	8,735

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

(アカガイ種苗生産)

早期採卵・早期出荷を目指すとともに、採卵の技術開発及び種苗生産の安定化・効率化を図る。

(アワビ種苗生産)

(公財)宮城県水産振興協会に委託して種苗生産を実施し、適切な飼育管理により、安定的に生産する。

<結果の発表、活用状況等>

特になし。

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	増養殖																									
研究課題名	第40回全国豊かな海づくり大会推進事業																									
予算区分	県単																									
研究期間	令和元年度～令和2年度																									
部・担当者名	養殖生産チーム：○上田賢一，藤原健																									
協力機関・部及び担当者名	(国研)水産研究・教育機構東北区水産研究所																									
<p>&lt;目的&gt;</p> <p>水産資源の保護・管理と海や湖沼・河川の環境保全の大切さを広く国民に訴えるとともに、つくり育てる漁業の推進を通じて、明日のわが国漁業の振興と発展を図るため、令和2年秋頃に宮城県では初めてとなる「第40回全国豊かな海づくり大会～食材王国みやぎ大会～」が開催されることから、開催趣旨の周知と、大会開催に向けた機運醸成及び水産資源の保護に関する教育活動の一環として、大会放流行事等で放流するホシガレイの種苗生産・中間育成を行う。</p> <p>&lt;試験研究方法&gt;</p> <p>1 中間育成（平成30年度生産群） 当所にて平成30年度に生産した種苗を用いて中間育成を行い、大会記念リレー放流等で放流する平均全長8cm以上のホシガレイ種苗を生産した。</p> <p>2 種苗生産（令和元年度生産群） (国研)水産研究・教育機構東北区水産研究所（以下、東北水研）から受精卵の提供を受け、令和2年度の大会及び大会関連行事で放流するためのホシガレイ種苗を生産した。</p> <p>&lt;結果の概要&gt;</p> <p>1 中間育成 飼育状況は、アルテミアと配合飼料との併用給餌から配合飼料単独給餌に切替えた際に、配合飼料に十分に餌付いていなかった小型魚のへい死があったものの、概ね順調に経過した。適宜、白化など形態異常魚を選別し、合計10,900尾を生産、大会関連行事で放流した（表1）。</p> <p>2 種苗生産 令和2年1月下旬に東北水研から受精卵の提供を受け、2月上旬にふ化した仔魚を水槽2面に収容して生産を開始した。飼育当初は止水飼育としワムシを給餌した。2月中旬からはアルテミア給餌、流水飼育とした。3月下旬には全長2～3cm程度に成長し、アルテミアに加えて配合飼料を給餌した。令和2年9月頃開催される大会に向けて、約14千尾の種苗を継続飼育している。</p> <p>&lt;主要成果の具体的なデータ&gt;</p> <p>表1 ホシガレイ放流結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>月日</th> <th>放流場所</th> <th>尾数 (尾)</th> <th>平均全長 (mm)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6月25日</td> <td>戸倉青年部</td> <td>2,000</td> <td>85.6</td> <td>中間育成用</td> </tr> <tr> <td>7月22日</td> <td>北部地区(4カ所)</td> <td>6,400</td> <td>85.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10月23日</td> <td>大原漁港</td> <td>500</td> <td>90.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11月8日</td> <td>石巻魚市場前</td> <td>2,000</td> <td>94.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>&lt;今後の課題と次年度以降の具体的計画&gt;</p> <p>来年度は大会開催年度となるため、大会本番に向けて万全の体制で種苗生産・中間育成に臨む。</p> <p>&lt;結果の発表、活用状況等&gt;</p> <p>特になし。</p>		月日	放流場所	尾数 (尾)	平均全長 (mm)	備考	6月25日	戸倉青年部	2,000	85.6	中間育成用	7月22日	北部地区(4カ所)	6,400	85.6		10月23日	大原漁港	500	90.0		11月8日	石巻魚市場前	2,000	94.0	
月日	放流場所	尾数 (尾)	平均全長 (mm)	備考																						
6月25日	戸倉青年部	2,000	85.6	中間育成用																						
7月22日	北部地区(4カ所)	6,400	85.6																							
10月23日	大原漁港	500	90.0																							
11月8日	石巻魚市場前	2,000	94.0																							

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	増養殖
研究課題名	ホシガレイ生産技術地域展開事業
予算区分	受託（水産庁）
研究期間	令和元年度～令和3年度
部・担当者名	養殖生産チーム：藤原健，○上田賢一，資源環境チーム：佐伯光広，岡村悠梨子
協力機関・部及び担当者名	(国研)水産研究・教育機構東北区水産研究所
<p><b>&lt;目的&gt;</b>          本事業は、(国研)水産研究・教育機構（以下、水産機構）を代表機関として受託した、消費者ニーズが高く、漁業者から種苗生産に対する要望が強いアカムツなど新たな魚種の大量種苗生産・放流技術開発を促進し資源造成を図る「さけ・ます等栽培対象資源対策事業（水産庁委託事業）」において実施されるものである。          本県では水産機構東北区水産研究所（以下、東北水研）、一般社団法人岩手県栽培漁業協会及び福島県水産資源研究所と連携して、ホシガレイについて、これまでに開発された種苗生産技術と放流技術の実用化と普及を行うとともに、東北太平洋系群を広域連携で増殖管理するため、当該海域全体で50万尾規模の量産技術を定着させ、その種苗を効果的に使用した放流実証試験を行い、資源解析と放流効果調査により増殖管理手法の検討を行う。</p> <p><b>&lt;試験研究方法&gt;</b>          1 種苗生産技術開発          水産機構の研究成果を活用して、全長8cmの種苗を安定して生産するための種苗生産・中間育成試験と宮城県水産振興協会（以下、協会）への技術普及を行い、種苗生産技術の定着を図った。          2 資源・生態調査          宮城県内の主要漁港において漁獲量調査と漁獲されたホシガレイの大きさ及び年齢調査（買取調査）、種苗放流試験と放流効果調査を行った。</p> <p><b>&lt;結果の概要&gt;</b>          1 種苗生産技術開発          東北水研が2020年1月21日及び同24日に人工授精した受精卵の提供を受けて当所及び協会において、ワムシ培養管理型ほっとけ飼育、緑色LED光照射飼育（協会のみ）による種苗生産を実施した。生産した種苗（3月末、当所：18,700尾、協会：16,000尾）は2020年夏頃に全長8cmサイズでの放流を目指し、継続して飼育していく。          当所にて2018年度に生産した種苗を用いて中間育成を行い、平均全長8cm以上のホシガレイ種苗10,900尾を県内6カ所に放流した。また、東北水研が生産した種苗の提供を受けて協会及び各地区の漁業団体が中間育成を行い、平均全長8cm以上のホシガレイ種苗112,034尾を県内9カ所に放流した。以上、合計122,934尾のホシガレイ種苗を県内各地に放流した（図1）。          2 資源・生態調査          宮城県総合水産行政情報システムによる集計では、県内9魚市場の2019年1～12月のホシガレイ水揚量は22.2トンとなり、過去最高となった（図2）。          2019年1～12月に石巻魚市場に水揚げされたホシガレイの全長を測定した。全長範囲は天然魚（N=3,102）で28～70cm、モードは37cmと46cmにみられた。一方、放流魚（N=48）の全長範囲は27～67cmで、モードは44cmにみられた（図3）。全測定数中のホシガレイの混獲率は1.5%であった。          2020年1～2月に石巻魚市場に水揚げされたホシガレイ（放流魚：無眼側黒化）15尾を買上げ精</p>	



密測定を実施した。全て雄個体であり、2歳魚の全長は25.0～35.0cm、同様に3歳魚の全長は33.0～41.0cmであった（表1、図4）。

2017年8月に万石浦から放流した標識魚（チューブ式、全長9～10cm、3,000尾）の採捕はなかった（図5）。なお、これまでの再捕は、2018年8月22日に石巻市田代島沖で1尾（全長32cm）、同年11月6日に石巻市小淵浜沖で1尾（全長37cm）の2尾である。

<主要成果の具体的なデータ>

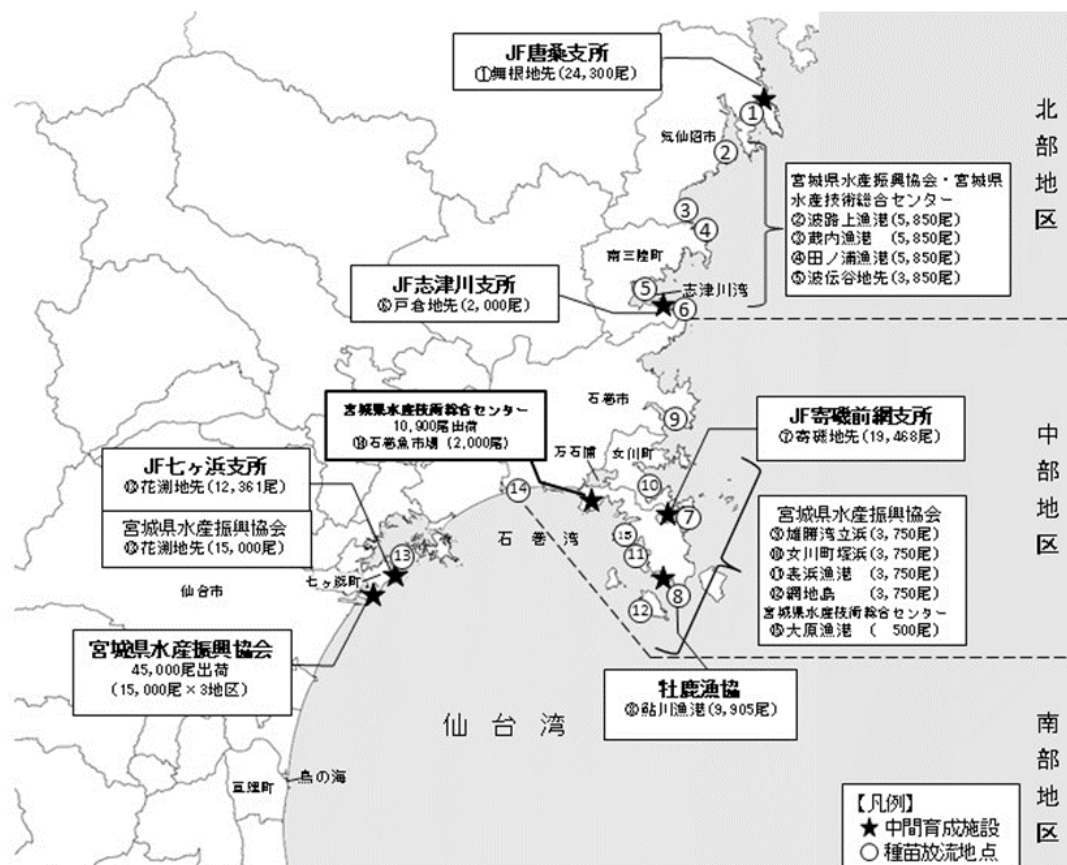


図1 ホシガレイ中間育成・種苗放流結果（2019年）

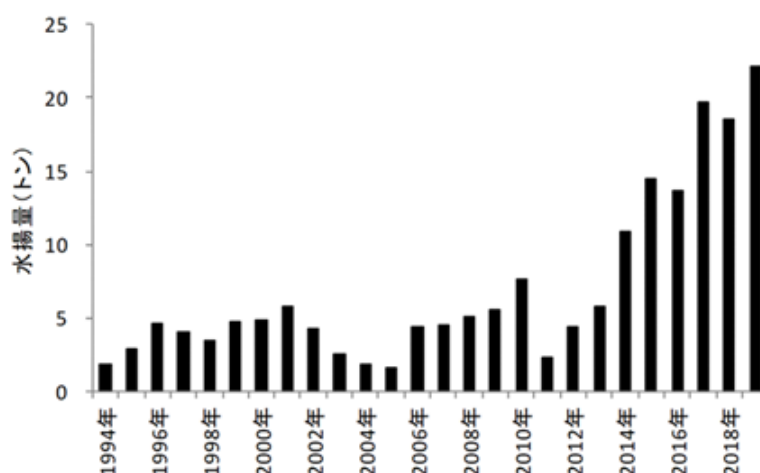


図2 宮城県の水揚量の推移

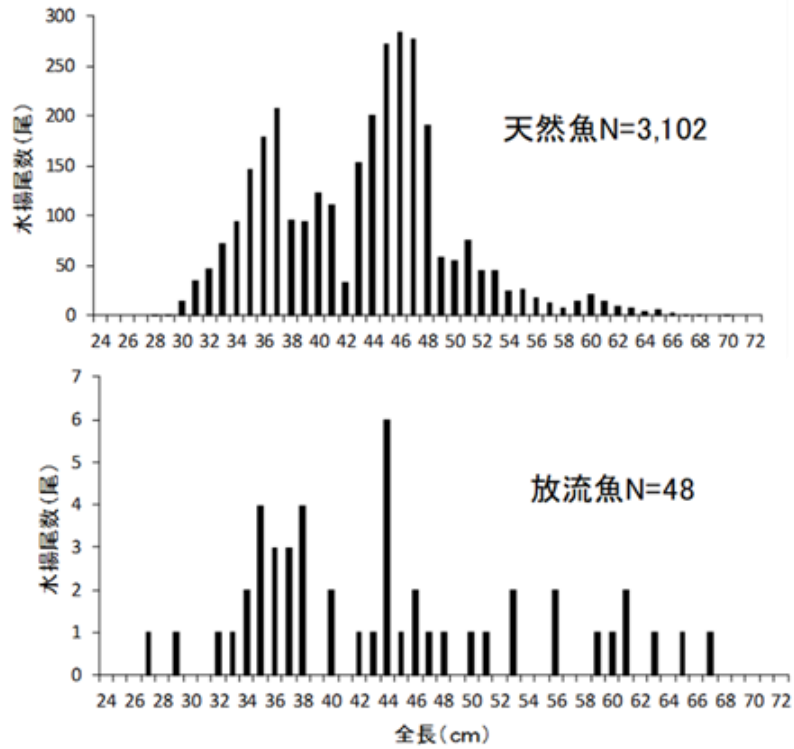


図3 ホシガレイ水揚物全長組成 (石巻魚市場)

表1 ホシガレイ精密測定結果

番号	漁獲月日	漁業種類	全長(cm)	体重(g)	胃内容	胃内容重量(g)	性別	生殖腺重量(g)	年齢
1	1月19日	小底	41.0	702.91	空胃		♂	4.57	3
2	1月19日	小底	33.0	350.70	空胃		♂	6.27	3
3	1月19日	小底	25.0	197.38	空胃		♂	2.32	2
4	1月19日	小底	35.6	449.39	不明消化物	0.69	♂	8.76	3
5	1月19日	小底	35.0	472.12	空胃		♂	8.82	2
6	1月19日	小底	29.3	291.62	空胃		♂	4.92	2
7	1月26日	小底	30.5	306.15	空胃		♂	4.09	2
8	1月26日	小底	31.5	362.13	空胃		♂	8.15	2
9	2月3日	小底	28.3	269.35	空胃		♂	6.42	2
10	2月3日	小底	28.2	248.39	空胃		♂	3.03	2
11	2月3日	小底	30.6	323.61	空胃		♂	6.14	2
12	2月3日	小底	29.2	274.04	空胃		♂	4.68	2
13	2月3日	小底	30.2	324.40	空胃		♂	0.71	2
14	2月3日	小底	37.3	502.86	空胃		♂	6.17	3
15	2月3日	小底	37.0	571.59	空胃		♂	10.11	3

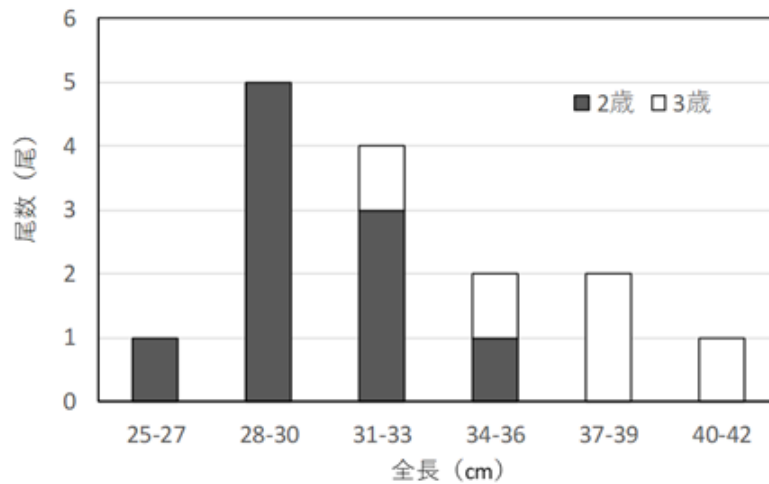


図4 ホシガレイ全長年齢別組成

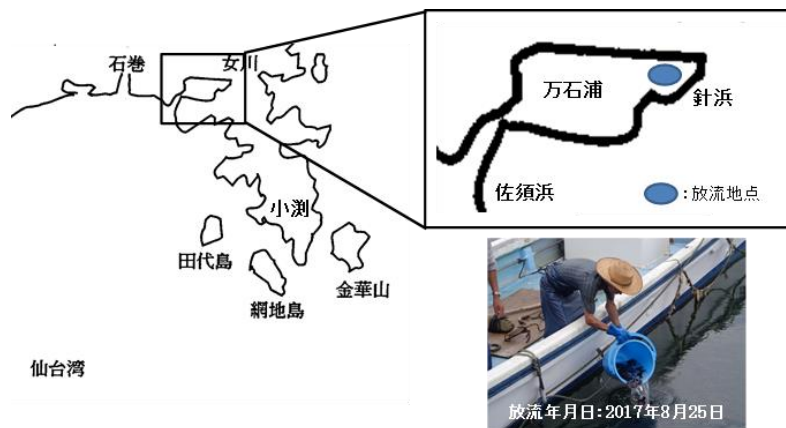


図5 ホシガレイ標識放流場所

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

生産技術を組織として定着させるためには時間を要することから、今後とも東北水研と連携しながら取り組んでいく。

資源生態調査について県内魚市場の水揚調査、石巻魚市場での全長測定、放流魚混入調査、買上調査を計画的に実施できた。今後とも増殖管理の検討に必要なデータを蓄積していく。

<結果の発表、活用状況等>

特になし

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	加工
研究課題名	みやぎの水産物流通促進事業
予算区分	県単
研究期間	平成30年度～令和2年度
部・担当者名	水産加工開発チーム：○鈴木花，三浦悟
協力機関・部及び担当者名	
<p><b>&lt;目的&gt;</b>                  消費者ニーズが多様化する中、本県の水産加工品の製造・販売は減少傾向にある。これらを促進していくためには、地元の水揚げされる前浜原料の有効活用が重要であり、多種多様な水産物を利用したさまざまな加工ニーズに対応していく技術力が必要となる。また、国内市場は飽和状態にあるため、海外を見据えた多様な売り先の検討も重要である。一方、加工原料の供給源となる産地魚市場においては、公正な取引の確保、安定した経営基盤が必要となる。                  本事業では水産加工企業への技術的支援を行い、これらの課題解決に取り組む。</p> <p><b>&lt;試験研究方法&gt;</b>                  1. 加工相談                  加工相談として、技術支援の要望や各種相談・問い合わせに対応する。                  2. 技術支援                  水産加工公開実験棟の機器を利用し、新製品開発のための試作及び既存製品の改良についての技術支援を行う。                  3. その他                  食品加工に関する講習会や展示会等へ参加し情報収集を行う他、水産加工企業の集まるセミナー等に参加し、研究成果等について情報発信を行う。</p> <p><b>&lt;結果の概要&gt;</b>                  1. 加工相談                  ・今年度の加工相談件数は154件で、月別には1月が31件と最も多く、次いで10月が17件、12月が15件、その他の月は6～14件であった。(図1)                  ・相談者を地域別に見ると、水産加工公開実験棟が所在する石巻地域が64件と最も多く、次いで塩釜地域が26件、仙台地域が20件、女川地域が11件、気仙沼地域が10件、南三陸地域が2件、県外が9件、県内のその他の地域(大崎市、登米市等)からの相談が12件であった。(図2)また、今年度は企業からの要請による現地指導や、各地域で開催される見本市等へも積極的に参加し、公開実験棟から遠く、来所が難しい企業へもアプローチを図った。                  ・相談内容別には、加工技術に関する相談が65件、次いで機器が32件、紹介依頼が16件、技術情報が14件、食品衛生が10件、成分が5件、その他が12件であった。(図3)                  ・加工技術や機器についての相談のうち、商品開発に関するものは、実際に公開実験棟の機器を使用して試作を行うなど技術支援にも繋がった。                  2. 技術支援                  ・施設の機器利用件数は125件、延べ185台(23種)の機器が利用され、例年の利用件数を大きく上回った。(図4)                  ・利用者を地域別に見ると、加工相談件数同様、水産加工公開実験棟が所在する石巻地域が112件と多く、全体の9割を占めていた。次いで、塩釜地域からの利用が4件、南三陸、大崎、栗原地域がそれぞれ2件であった。                  ・機器の利用頻度としては、レトルト殺菌装置が86回と最も多く、次いで、スチームコンベクションオーブン、冷温風乾燥機がいずれも15回、スモークマシーンが14回、真空フライヤーが8回使用された他、両面焼成機や加熱式水蒸気調理機なども利用された。                  ・レトルト殺菌装置やスモークマシーンを使用して試作を行った製品は、実際に商品として販売に至るものが多く、支援事例としてホームページで紹介した。</p>	

### 3. その他

- ・講習会及び研修会は、宮城県水産練り研究会を対象に産業技術総合センターと共同で2回開催した。(表1)7月には機能性表示食品の概要と届出のポイントについて、11月には消費者ニーズと今後の方向性について専門家による講演を行った。
- ・機器メーカーと連携し、原魚加工室内の展示スペースを活用した展示会を開催し、来場者にアルコールブライン凍結機の紹介を行った。
- ・FOOMAJAPAN等の展示会へ参加し、各出展業者から加工機器及び加工品についての情報収集を行った他、異物に関するセミナー等へ参加し知見を得た。

#### <主要成果の具体的なデータ>

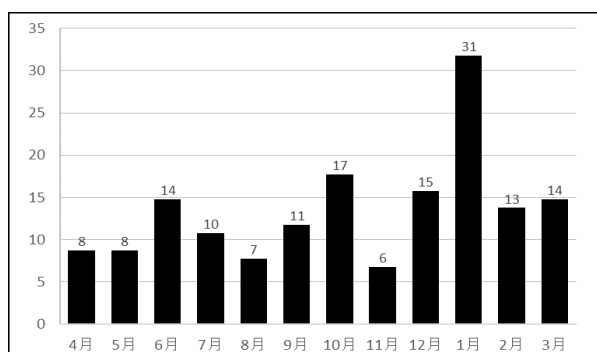


図1 加工相談件数

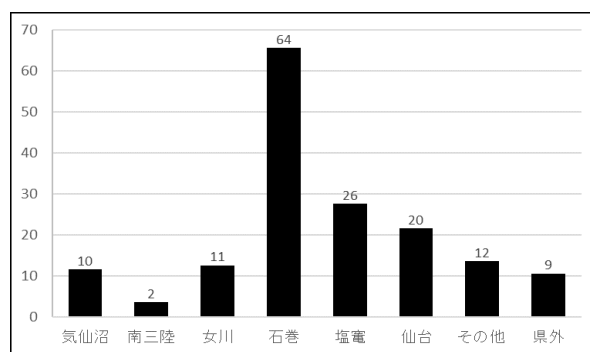


図2 地区別相談件数 (R1)

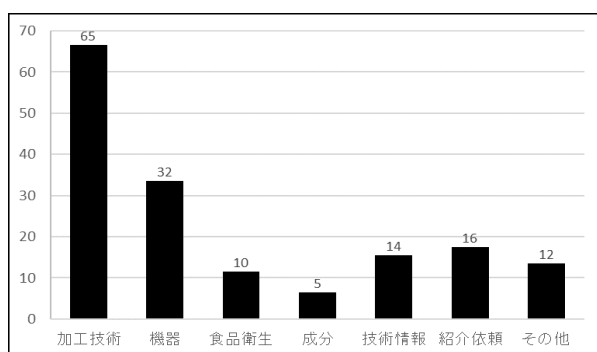


図3 内容別相談件数 (R1)

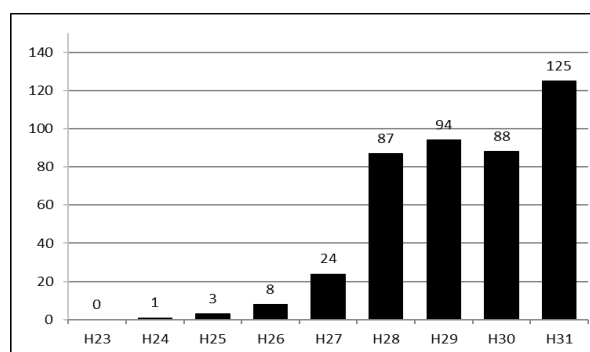


図4 施設利用件数

表1 講習会及び研修会等実施概要

時期	場所	内容	対象者
6月	石巻市	現地研修「公開実験棟を利用した技術支援について」	宮城大学食産業学部生徒
7月	仙台市	講演「機能性表示食品の概要と届出のポイント」	宮城県水産練り研究会
11月	仙台市	講演「消費者ニーズと今後の方向性～中食を中心にして」	宮城県水産練り研究会
1月	石巻市	現地研修「水産技術総合センターにおける加工業者への支援について」	農業大学校生徒
3月	石巻市	ALCブライン凍結機デモ	水産加工企業 他

#### <今後の課題と次年度以降の具体的な計画>

- ・水産加工公開実験棟の利用促進を図るため、情報発信を行うとともに、積極的に水産加工組合や水産加工企業を訪問することで、業界の現状や課題、ニーズを把握する。

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	利用加工																																			
研究課題名	食料生産地域再生のための先端技術展開事業のうち社会実装促進業務委託事業 (ツノナシオキアミの自己消化酵素を利用した魚味噌製造技術)																																			
予算区分	受託（農林水産省）																																			
研究期間	平成30年度～平成32年度																																			
部・担当者名	水産加工開発チーム：松崎圭佑・千葉結友菜・三浦悟																																			
協力機関・部及び担当者名	(国研) 水産研究・教育機構 水産大学校 食品科学科 講師 福田 翼 いちからコーポレーション 代表 藤代 俊久																																			
<p>&lt;目的&gt;</p> <p>平成25～29年度に実施された「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」で、水産大学校により、三陸の特産物であり低利用資源であるツノナシオキアミを原料として、魚味噌2種類（ツノナシオキアミペースト・ツノナシオキアミ魚味噌）の製造技術が開発され、気仙沼地域の水産加工企業に導入された。本事業では、県内水産加工業界を対象に、ペースト・魚味噌の製造技術の普及と、加工品への利用促進を図る。</p> <p>&lt;試験研究方法&gt;</p> <p>(1) 県内関係団体への事業成果の普及・PR 口頭説明やパネル展示等で、事業成果の普及・PRを行う。</p> <p>(2) イベントでのPR パネルや資料配布により、一般消費者向け等のイベントで展示と説明を行う。</p> <p>(3) ツノナシオキアミペーストの試作 生原料・冷凍原料で試作を行い、経時的成分変化（塩分・一般成分等）を調査するほか、完成品は企業への普及のためのサンプルとする。また、県内の加工企業向けに勉強会を行い、製造方法を実演して技術普及を図る。</p> <p>(4) 料理レシピ開発 一般消費者に対して、食用化普及と認知度向上を図るため、ツノナシオキアミペースト・魚味噌を用いた料理レシピの開発を行う。完成したレシピは小冊子にまとめ、一般消費者等へ配布する。</p> <p>&lt;結果の概要&gt;</p> <p>(1) 県内関係団体への事業成果の普及・PR 表1に示したイベントで、事業成果の普及・PRを行った。その他、水産加工公開実験棟の機器を利用し、試作開発を行っている県内水産加工企業に対して、製造技術マニュアルと試作したペーストのサンプルを配布した。</p> <p style="text-align: center;">表1 県内関係団体向けイベントでの普及・PR</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>イベント名</th> <th>日時</th> <th>場所</th> <th>普及・PR方法</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>宮城県水産加工研究団体 連合会通常総会</td> <td>7月18日</td> <td>気仙沼プラザ ホテル</td> <td>口頭説明・資料配布</td> <td></td> </tr> <tr> <td>宮城県水産関係試験研究 成果発表会</td> <td>9月11日</td> <td>水産技術総合 センター本所</td> <td>パネル展示</td> <td></td> </tr> <tr> <td>石巻魚醬づくりワーク ショップ</td> <td>1月19日</td> <td>石巻市水産 総合振興 センター</td> <td>試作品・サンプル提供、製 造技術マニュアル配布</td> <td>参加者9名(うち水 産加工企業5名)に マニュアル配布</td> </tr> <tr> <td>宮城県水産加工機器展示会</td> <td>2月6日</td> <td>気仙沼冷凍 水産加工業 協同組合</td> <td>パネル展示、製造技術マニ ュアル配布</td> <td>来場した水産加工 企業3社にマニ ュアル配布</td> </tr> <tr> <td>沿岸小型春漁会議</td> <td>2月21日</td> <td>女川魚市場</td> <td>口頭説明・資料配布</td> <td></td> </tr> <tr> <td>春漁全体会議</td> <td>3月19日</td> <td>石巻魚市場</td> <td>口頭説明・資料配布</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) イベントでのPR 11月20日～22日に行われたアグリビジネスフェアで、来場者に対してパネル展示と資料配布によりPRを行った。みやぎまるごとフェスティバルは台風19号の影響により中止となった。</p> <p>(3) ツノナシオキアミペーストの試作 試作時期、試作量、原料の種別等を表2に示した。原則として、事業内で作成した「先端技</p>		イベント名	日時	場所	普及・PR方法	備考	宮城県水産加工研究団体 連合会通常総会	7月18日	気仙沼プラザ ホテル	口頭説明・資料配布		宮城県水産関係試験研究 成果発表会	9月11日	水産技術総合 センター本所	パネル展示		石巻魚醬づくりワーク ショップ	1月19日	石巻市水産 総合振興 センター	試作品・サンプル提供、製 造技術マニュアル配布	参加者9名(うち水 産加工企業5名)に マニュアル配布	宮城県水産加工機器展示会	2月6日	気仙沼冷凍 水産加工業 協同組合	パネル展示、製造技術マニ ュアル配布	来場した水産加工 企業3社にマニ ュアル配布	沿岸小型春漁会議	2月21日	女川魚市場	口頭説明・資料配布		春漁全体会議	3月19日	石巻魚市場	口頭説明・資料配布	
イベント名	日時	場所	普及・PR方法	備考																																
宮城県水産加工研究団体 連合会通常総会	7月18日	気仙沼プラザ ホテル	口頭説明・資料配布																																	
宮城県水産関係試験研究 成果発表会	9月11日	水産技術総合 センター本所	パネル展示																																	
石巻魚醬づくりワーク ショップ	1月19日	石巻市水産 総合振興 センター	試作品・サンプル提供、製 造技術マニュアル配布	参加者9名(うち水 産加工企業5名)に マニュアル配布																																
宮城県水産加工機器展示会	2月6日	気仙沼冷凍 水産加工業 協同組合	パネル展示、製造技術マニ ュアル配布	来場した水産加工 企業3社にマニ ュアル配布																																
沿岸小型春漁会議	2月21日	女川魚市場	口頭説明・資料配布																																	
春漁全体会議	3月19日	石巻魚市場	口頭説明・資料配布																																	

術導入マニュアル」に従って試作を行った。

前年度（平成31年3月）に生原料で、5月に冷凍原料で試作したペーストは食塩添加が不十分だったが、7月と10月に冷凍原料で試作したものは塩分を20%に保った（図1）。前年度と7月に試作したペーストの一般生菌数を計測したところ、前年度に試作したペーストは平均398CFU/g、7月に試作したペーストは10CFU/gであり、塩分添加が不十分であったペーストは正常に熟成しなかったものと考えられた。

また、7月に試作したペーストの一般成分（水分・粗タンパク・粗脂肪・灰分）・ドリップ・分解率の経時変化を調査したところ、水分は仕込み期間中減少し続け、試作開始時（食塩混合直後）に69.0%あったものが試作終了時（3ヶ月後）には54.7%まで減少していた一方、粗タンパクと灰分は試作開始時から経時的に上昇していた（表3）。ドリップは試作を開始してから1週間後までに、試作重量の半分が流出していた（図2）。分解率は、食塩混合直後から2日後までは急速に増加したが、その後は仕込み終了時まで緩やかであった（図3）。

その他、5月28日と2月20日の計2回、県内水産加工企業を対象として、ペースト・魚味噌の製造方法等に関する勉強会を開催した。

・5月28日（第1回目）

各地方振興事務所と県内の各水産加工企業協同組合を通じて案内を行い、15名が参加した。（内訳：県内水産加工企業7社8名、水産加工企業協同組合1名、普及対象地域の市町職員2名、大学教職員1名、県水産流通担当職員3名）

参加者に対しては、冷凍原料を用いてツノナシオキアミペーストの製造実演と魚味噌の製造方法についても説明を行った後、水産大学校により、原料のツノナシオキアミの有効成分について講演を行った。

・2月20日（第2回目）

第1回目の参加者と、1月19日に参加した魚醬づくりワークショップに参加した企業を対象として案内を行い、10名が参加した。（内訳：県内水産加工企業6名、関係機関1名、県水産流通担当職員2名）

参加者に対しては、ツノナシオキアミペーストの製造結果を説明したほか、ペーストと魚味噌を利用した料理レシピの調理実演・試食を行った。

表2 ツノナシオキアミペーストの試作時期・試作量等

試作時期	試作量	試作終了時重量	原料種別	備考
平成31年3月13日 ～6月13日	18kg (原料15kg・食塩3kg)	7.3kg	生原料	熟成不良のため廃棄
令和元年5月21日 ～8月21日	18kg (原料15kg・食塩3kg)	6.4kg	冷凍原料	熟成不良のため廃棄
令和元年7月26日 ～10月17日	15.6kg (原料13kg・食塩2.6kg)	4.9kg	冷凍原料 (市販)	
令和元年10月30日 ～12月26日	46.4kg (原料38kg・食塩8.4kg)	約14kg	冷凍原料 (市販)	試作開始2週間後（11月14日）に、1樽（6kg）を50℃の恒温室に移動し、重石をせず熟成させた

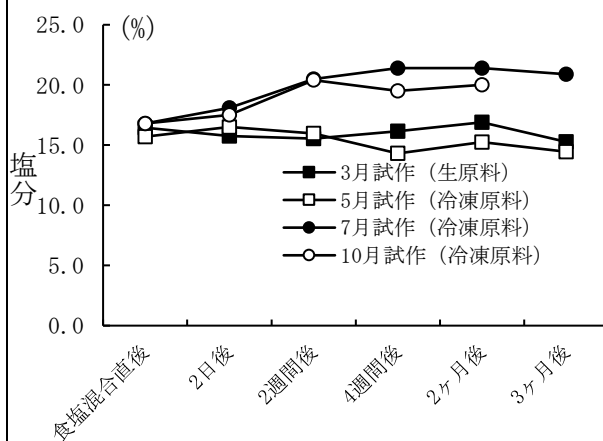


図1 試作開始時期ごとのペーストの塩分の推移

表3 7月試作開始のペーストの一般成分の推移（値：%）

	食塩混合直後	2週間後	4週間後	2ヶ月後	3ヶ月後
水分	69.0	60.7	58.4	56.2	54.7
粗タンパク	11.3	14.6	15.2	16.9	17.7
粗脂肪	1.2	1.7	0.4	0.4	0.6
灰分	17.4	21.9	23.3	23.4	23.4

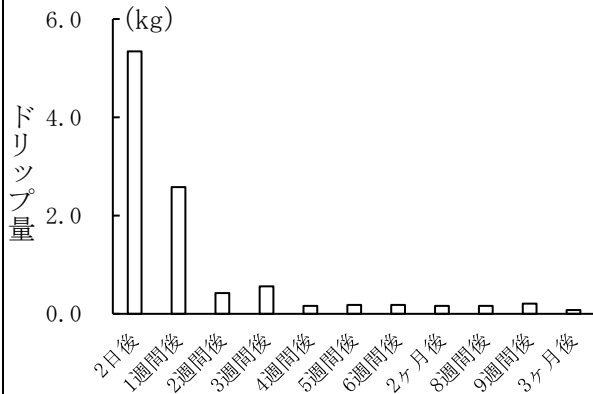


図2 7月試作開始のペーストのドリップの推移

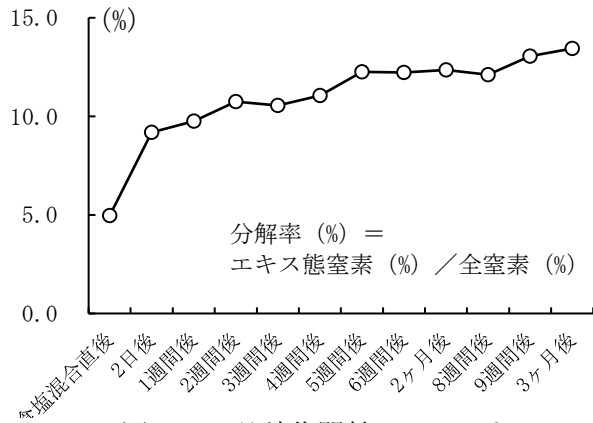


図3 7月試作開始のペーストの分解率の推移

#### (4) 料理レシピ開発

エビペーストを使用している東南アジア地域の料理レシピを、県内で活動しているフードコーディネーターへ参考資料として提供し、ペーストと魚味噌の料理レシピ各5品を小冊子用原稿として調整した。これらのレシピに加え、ツノナシオキアミを主原料とした既存加工品の紹介等も含めた小冊子を製本し、協力機関等へ配布した。

#### <今後の課題と次年度以降の具体的計画>

今年度開発した一般消費者向けのレシピ以外に、普及対象となる水産加工企業がペーストと魚味噌を活用する際に参考となるような、具体的な加工品が必要であると考えられるため、次年度はペーストと魚味噌を利用した加工品の試作とそれらをまとめたマニュアルの作成・配布を行う。

その他にも、今年度普及を行う中でペーストと魚味噌の活用に関心を示した企業が複数社あったため、次年度はそれらの企業に対して製造の支援を行う。

#### <結果の発表、活用状況等>

なし



# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	加工
研究課題名	低・未利用魚の季節的成分変化の把握及び加工原料化に関する研究
予算区分	県単
研究期間	平成30年度～令和2年度
部・担当者名	水産加工開発チーム：○千葉結友菜，松崎圭佑，三浦悟，鈴木花
協力機関・部及び担当者名	
<p><b>&lt;目的&gt;</b></p> <p>全国2位の生産量であった本県水産加工業は、震災直後の平成23年は全国11位となったが平成25年には全国3位まで回復した（生鮮冷凍水産物を含む合計）。しかし、失われた販路の確保に加え、新たに水揚げの減少による原魚不足と価格の高騰が経営を圧迫している。このため、原料価格の高騰と原料不足の解消に向け、代替原料となり得る、低・未利用魚の加工原料化への取り組みが必要である。</p> <p>本事業では、低未利用魚の加工原料化に向けて、地元の水揚げされ原料魚となり得る魚種の成長段階や成熟・産卵期等の季節的变化や旬について、科学的分析により周年を通じ変化を把握する。成分や加工特性を把握することで、低・未利用魚の利用促進や新たな商品開発や商品PRに活用することが可能となる。これにより、原料価格の高騰・不足への対応による経営の安定化や失われた販路の回復を図り、宮城の水産加工業の振興に資する。</p> <p><b>&lt;試験研究方法&gt;</b></p> <p>1 低・未利用魚の一般成分の季節変化          サンプルは、定置網と底曳き網で漁獲されたマサバを対象とし、定置網は5～12月に毎月1回、底曳き網は6月と12月、まき網は11月に漁獲されたものを入手した。入手したサンプルは魚体測定を行った後、直ちにフードプロセッサーで均質化し、水分・粗タンパク・粗脂肪・灰分を分析した。水分は常圧加熱乾燥法、粗タンパクはケルダール法、粗脂肪はソックスレー抽出器を用いたエーテル抽出法、灰分は直接灰化法で求めた。</p> <p>2 低未利用魚の加工特性の把握          1で入手したマサバのうち、8月に定置網で漁獲されたものを焙焼、煮熟、蒸煮の3通り方法で加熱したものをサンプルとした。焙焼と蒸煮はスチームコンベクションオーブンをを用いてそれぞれ250℃と100℃で、蒸煮はアルミ鍋を用いて沸騰水中で加熱した。いずれの方法とも中心温度が85℃に達してから1分間加熱したものを分析に供し、一般成分は上記と同様の方法、遊離アミノ酸は液体クロマトグラフィー、脂肪酸はガスクロマトグラフィーを用いて分析を行った。</p> <p>3 低・未利用魚を利用した加工品の試作          上記の分析結果を踏まえ2種類の加工品を試作し、試作品の試食アンケートを実施した。</p> <p><b>&lt;結果の概要&gt;</b></p> <p>1 低・未利用魚の一般成分の季節変化          定置網で漁獲されたマサバの魚体測定結果と一般成分分析結果を表1に示した。マサバの粗脂肪量は5月から徐々に増加する傾向にあり、11月には急激に増加してピークをむかえた後に12月には減少に転じた。水分は粗脂肪量と相関関係に見られるが、粗タンパクや灰分には周年を通じて大きな変化は見られず、粗タンパクは20%前後、灰分は1%程度の数値であった。底曳き網とまき網で漁獲されたマサバの魚体測定結果と一般成分分析結果を表2, 3に示した。底曳き網で漁獲されたマサバは同時期に定置網で漁獲されたマサバと比較して、サイズに大きな差は見られなかったが粗脂肪量が多い傾向にあり、まき網で漁獲されたマサバはサイズも大きく、粗脂肪量は20%を超えていた。</p> <p>2 低未利用魚の加工特性          加熱方法別の一般成分、遊離アミノ酸、脂肪酸の分析結果は表4～6に示した。一般成分は各加熱方法とも水分と粗脂肪の割合が減少し、粗タンパクの割合が増加した。脂肪量に着目した場合、煮熟したものが最も脂肪の減少割合が少なく適した加熱方法と考えられた。遊離アミノ酸は、ヒ</p>	

スチジンが最も多く含まれており、次いでタウリンが多く含まれていた。また、加熱方法による遊離アミノ酸総量の変化は蒸煮が最も少なく、煮熟が最も大きかったが、煮熟処理による遊離アミノ酸の減少は、グルタミン酸やタウリン等の水溶性アミノ酸が煮汁に流出したことが考えられるため、煮熟工程を伴う加工品を製造する場合には煮汁もいかせる加工品が望ましいと思われた。脂肪酸組成は、いずれもオレイン酸、パルミチン酸、DHA、EPAの割合が高く、加熱前後及び加熱方法による組成比に大きな変化は見られなかった。

### 3 低・未利用魚を利用した加工品の試作

1の分析結果より、定置網で漁獲されたマサバは11月を除いて粗脂肪が10%を下回り、低脂肪であったことから、脂肪の少ない素材に適しているとされる燻製を試作した。また、2の分析結果より栄養成分の損失を考慮して、煮汁も利用できる潮煮を試作した。各試作品の製造工程については図1、2に示した。試作品の試食アンケートの結果では、おいしいと回答した人が多く、商品化された場合に購入したいとの意見も出された一方、潮煮は水煮缶などの既存の製品との差別化が難しいとの意見もあり今後の課題とされた。

### <主要成果の具体的なデータ>

表1 定置網で漁獲されたマサバの魚体測定と一般成分分析結果 (n=3)

	尾叉長 (mm)	体重(g)			一般成分(%)			
		ラウンド	ドレス	フィレ	水分	粗タンパク	粗脂肪	灰分
5月	329.5±63.6	372.3±162.6	255.9±173.1	209.6±144.9	76.8	20.2	1.5	1.3
6月	318.6±25.9	361.1±86.3	246.3±46.3	212.9±48.1	76.2	19.7	2.9	1.3
7月	326.7±16.9	450.7±75.9	234.7±9.7	198.0±12.0	72.3	21.8	4.8	1.1
8月	300.0±13.3	314.7±46.4	232.6±14.5	196.9±12.3	73.0	20.9	5.2	1.4
9月	292.2±52.5	361.6±138.8	269.0±25.1	223.8±20.5	71.2	21.4	6.3	1.5
10月	292.3±21.3	314.6±61.6	241.9±9.3	201.6±14.8	70.4	21.9	6.9	1.4
11月	306.0±8.0	378.3±14.2	275.0±7.6	230.1±1.9	65.6	21.1	11.3	1.5
12月	296.7±6.4	345.4±42.0	247.4±10.5	203.0±5.1	70.2	21.0	8.3	1.5

表2 底曳き網で漁獲されたマサバの魚体測定と一般成分分析結果 (n=3)

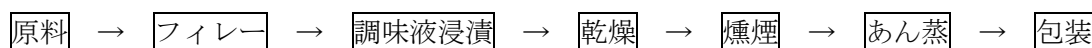
	尾叉長 (mm)	体重(g)			一般成分(%)			
		ラウンド	ドレス	フィレ	水分	粗タンパク	粗脂肪	灰分
6月	318.6±21.7	363.4±72.5	235.7±9.4	204.8±6.9	75.2	19.9	3.9	1.3
12月	299.3±3.8	325.0±44.6	240.6±36.7	205.5±35.0	62.0	18.2	18.7	1.2

表3 まき網で漁獲されたマサバの魚体測定と一般成分分析結果 (n=3)

	尾叉長 (mm)	体重(g)			一般成分(%)			
		ラウンド	ドレス	フィレ	水分	粗タンパク	粗脂肪	灰分
11月	335.0±1.7	485.4±91.6	-	-	56.4	18.3	23.1	1.3

表4 加熱方法別の一般成分分析結果 (%)

一般成分	生	煮熟	蒸煮	焙焼
水分	73.0	70.4	72.9	64.5
粗タンパク	20.9	24.2	23.4	29.7
粗脂肪	5.2	4.7	3.0	4.3
灰分	1.4	1.3	1.7	2.0



原料 100 に対して  
 水 6 水飴 8.6 乾燥: 20°C・3h  
 醤油 23 グルコン 0.2 燻煙: 30°C・1h  
 ザラメ 12 胡椒 0.2 60°C・1h  
 85°C・1h

図1 サバの燻製製造工程

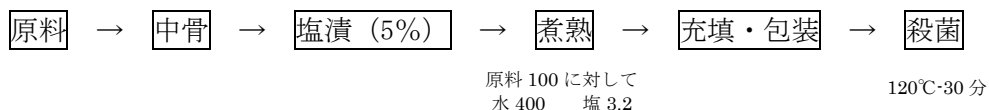


図2 サバの潮煮製造工程

表5 加熱方法別の遊離アミノ酸分析結果 (mg/100g)

遊離アミノ酸	生	焙焼	蒸煮	煮熟
アスパラギン酸	-	-	-	-
グルタミン酸	16.4	15.1	12.6	10.3
セリン	2.6	2.0	-	-
ヒスチジン	462.5	580.7	436.0	411.4
グリシン	7.8	8.1	6.2	5.2
トレオニン	4.9	3.7	2.8	-
アルギニン	-	-	-	-
アラニン	15.3	14.0	12.1	10.2
タウリン	151.5	157.1	133.4	118.7
チロシン	5.2	-	-	-
バリン	-	-	-	-
メチオニン	9.8	8.2	6.5	5.9
フェニルアラニン	4.1	1.8	1.6	-
イソロイシン	2.0	1.6	1.4	1.5
ロイシン	4.5	2.1	1.8	1.5
リシン	7.7	7.6	6.8	8.4
プロリン	14.4	3.9	8.2	14.1
遊離アミノ酸総量	708.8	805.9	629.4	587.3

-:検出値以下

表6 加熱方法別の脂肪酸組成分析結果 (%)

脂肪酸	生	焙焼	蒸煮	煮熟
ミリスチン酸	4.4	4.3	4.5	4.3
パルミチン酸	18.5	20.1	19.7	19.2
ステアリン酸	5.5	6.9	6.2	7.3
パルミトレイン酸	5.1	3.9	5.4	3.7
オレイン酸	16.6	13.5	14.1	11.3
cis-パクセン酸	4.2	3.8	4.1	3.8
エイコセン酸	2.4	2.0	2.0	1.4
リノール酸	1.3	1.4	1.4	1.4
α-リノレン酸	1.3	0.9	1.2	1.2
アラキドン酸	1.9	2.4	2.0	2.4
EPA	10.4	8.1	9.7	10.2
ドコサペンタエン酸(n-3)	1.8	1.8	1.7	2.2
DHA	14.0	16.1	15.2	19.6

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

本事業は来年度が最終年度となるため、水産加工企業と連携した商品開発を行うなど普及を図る必要がある。

<結果の発表・活用状況等>

なし

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	放射性物質
研究課題名	水産物安全確保対策事業
予算区分	県単
研究期間	平成24年度 ～
部・担当者名	環境資源部：○白石一成，岡村悠梨子
協力機関・部及び担当者名	

## <目的>

平成24年4月1日から一般食品に含まれる放射性セシウム濃度の基準値が100Bq/kgに引き下げられたことに伴い、水産物の一部が、国による出荷制限等の対象となった。その後は、海産物をはじめ、多くの水産物で放射性セシウムの値が低下したが、本県産水産物に対して、風評等の及ぼす影響は依然として根強いものがある。

本事業では、宮城県の沿岸・沖合で漁獲される主要な水産物の放射性セシウムの測定を通じ、県産水産物に対する安全性と信頼性を確保することに役立ててゆく。

## <試験研究方法>

魚市場等から供された検体や漁業調査指導船が採集した魚介類を対象に、ゲルマニウム半導体検出装置による放射性セシウム濃度の精密測定を行った。

## <結果の概要>

- ・令和元年度は、444検体の精密測定を実施した。測定した全ての検体において、放射性セシウムは検出されなかった。(表1)。

## <主要成果の具体的なデータ>

表1 令和元年度に精密測定を実施した検体の数

測定した魚介類の種名	カナガシラ	ミギガレイ	シログチ	マサバ	マダラ	その他の魚種	合計
各種計	40	28	40	38	32	266	444

※ 測定した魚介類のうち、測定した検体数の多い上位5種までを表示。

## <今後の課題と次年度以降の具体的計画>

本県水産物に対する安全性と信頼性を確保するため、放射性セシウムの測定を引き続き実施していく。

## <結果の発表、活用状況等>

精密測定の結果について、水産業振興課及び食産業振興課への報告を通じて、県のホームページのほか、水産庁が今回の情報と併せてホームページに掲載するなど、一般消費者等に対して広く成果を普及した。

# 事業課題の成果要旨

(令和元年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	放射性物質
研究課題名	水産物放射能対策事業
予算区分	県単
研究期間	平成24年度 ～
部・担当者名	環境資源部：○白石一成，岡村悠梨子
協力機関・部 及び担当者名	
<p><b>&lt;目的&gt;</b>            本県沿岸に分布する水産生物について，一般食品に含まれる放射性セシウムの新基準値である100ベクレル/kgを下回ることを証明するために，漁業調査指導船「みやしお」や「開洋」による定期的な操業により検査用サンプルを確実に採取し，水産物安全確保対策事業の放射能検査に供して検査結果を広報する。            また，国による出荷制限の対象となり，その後に出荷制限が解除になった魚種については，その後のモニタリング調査が義務づけられていることから，これらの魚種も検査対象として取り扱う。</p> <p><b>&lt;試験研究方法&gt;</b>            (研究計画)            宮城県沖の海産魚介類のサンプリング調査を実施した。また，併せて，出荷制限が解除になった魚種等についても，モニタリング調査を実施した。            (調査内容)            漁業調査指導船「みやしお」(199トン)の曳網等により，「開洋」(19トン)の固定式刺網・籠等によりサンプリング調査，モニタリング調査を実施した。</p> <p><b>&lt;結果の概要&gt;</b>            本県漁業調査指導船「みやしお」及び「開洋」の調査により得られた検体を，水産技術総合センターに持ち帰り，魚種毎に選別し，ゲルマニウム半導体検出器により放射能検査を行った。            ・「みやしお」の調査で得られた検体数：49 検体            ・「開洋」の調査で得られた検体数：11 検体            ※いずれのサンプルからも，放射性セシウムは検出されず(検出限界以下)</p> <p>放射能検査結果は水産業振興課および食産業振興課へ報告し，この情報を本県ホームページのほか，水産庁が全国の情報と併せてホームページに掲載することで，広く成果を普及した。            東京電力福島第一原子力発電所事故に伴い，出荷制限が指示された魚種については，平成31年3月14日付けでクロダイが解除されたことで，宮城県沖の全海域で，出荷制限が解除された。</p> <p><b>&lt;今後の課題と次年度以降の具体的計画&gt;</b>            引き続き事業を継続して，「みやしお」及び「開洋」によるモニタリング調査の体制を持続させることが必要である。</p> <p><b>&lt;結果の発表，活用状況等&gt;</b>            放射能検査結果は水産業振興課および食産業振興課へ報告し，この情報を本県ホームページの他，水産庁が全国の情報と併せてホームページに掲載することで，広く成果を普及した。また今後とも，各種報告会や出前講座等を通じて県民へ成果を普及してゆく。</p>	