

# 事業課題の成果要旨

(平成29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～平成32年度
部・担当者名	環境資源部：佐伯光広・和泉祐司・山崎千登勢
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、カツオ、ビンナガ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  ○カツオ・マグロ類・カジキ類  県内各魚市場に水揚げされるマグロ類4種、カジキ類5種、カツオの水揚げ量、水揚げ金額など、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。  ○サメ類  県内各魚市場に水揚げされるサメ類について、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、カツオ、ビンナガ魚体測定  マグロについては、石巻魚市場において定置網で漁獲された474個体、また、塩釜市魚市場においてまき網で漁獲されたクロマグロ960個体について計測を行った（図1、図2）。  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300個体、塩釜魚市場において延縄で漁獲された4,975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3,628個体について計測を行った。</p>	

<主要成果の具体的なデータ>

(2) 水揚げ統計調査

① マグロ類

平成 29 年のマグロ類の総水揚量は 10,302 トンであった。これは前年より 3,646 トン、平均水揚量（平成 19～28 年の平均値、以下同じ）よりも 5,090 トン下回った。種類別内訳はクロマグロ（メジ含む）が 1,583 トン（全体の 15.4%）、キハダが 1,082 トン（同 10.5%）、メバチが 1,341 トン（同 13.0%）、ビンナガが 6,295 トン（同 61.1%）であった（図 3）。

② カジキ類

平成 29 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 1,237 トンであり、前年を 195 トン下回り、平均水揚量も下回った。種類別内訳はメカジキが 912 トン（全体の 73.7%）と最も多く、マカジキが 190 トン（同 15.4%）、クロカジキが 131 トン（同 10.6%）、シロカジキ、フウライカジキが合計で 4 トン（同 0.3%）であった（図 4）。

③ カツオ

平成 29 年のカツオの水揚量は 29,014 トン（搬入除く）で前年よりも 5,247 トン上回ったが、東日本大震災以前の 10 年間の平均水揚量（平成 13～22 年の平均値：66,135 トン）の 43.8%であった（図 5）。

④ サメ類

平成 29 年のサメ類の総水揚量は 11,477 トンであった。種類別内訳は、ヨシキリザメが 7,006 トン（全体の 61.0%）、ネズミザメが 3,523 トン（全体の 30.7%）、アブラツノザメが 68 トン（全体の 0.6%）その他アオザメなどが 880 トン（全体の 7.7%）であった（図 6）。

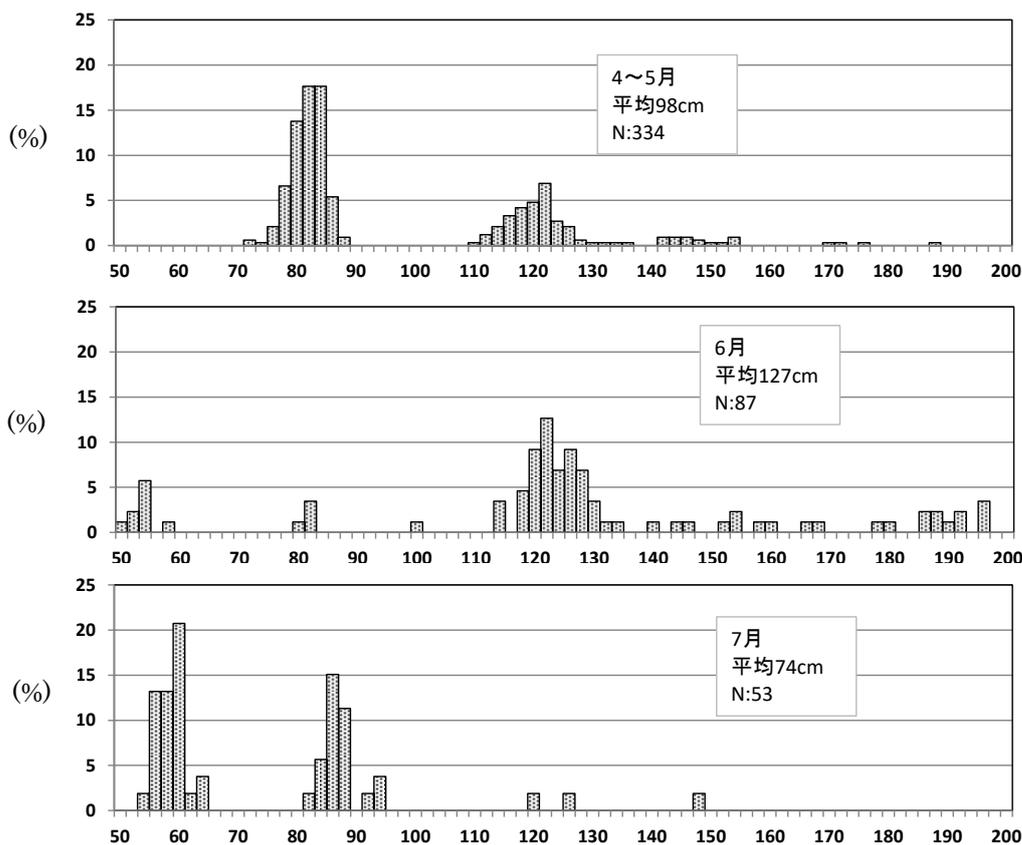


図 1 定置網で漁獲されたクロマグロの体長組成(尾数)  
(H29 年 石巻魚市場)

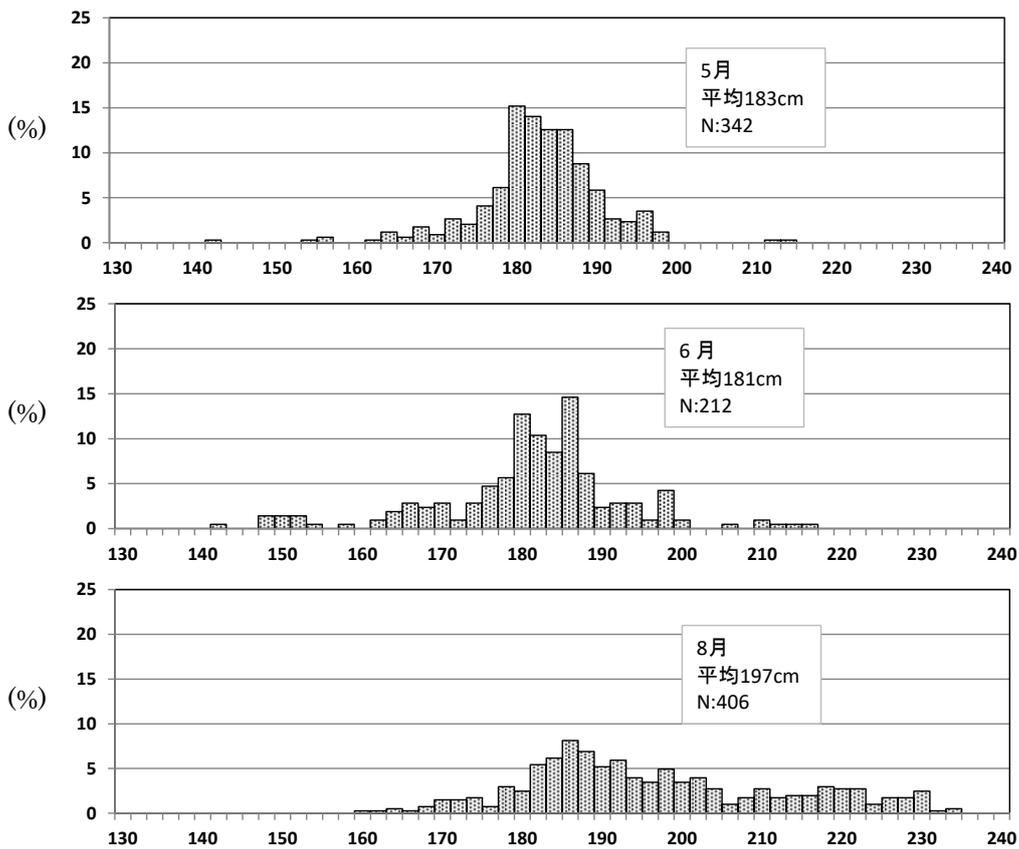


図2 巻き網で漁獲されたクロマグロの体長組成（尾数）  
(H29 塩釜魚市場)

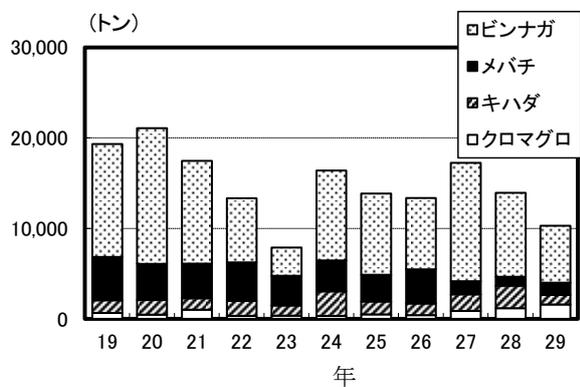


図3 宮城県におけるマグロ類の水揚量の推移

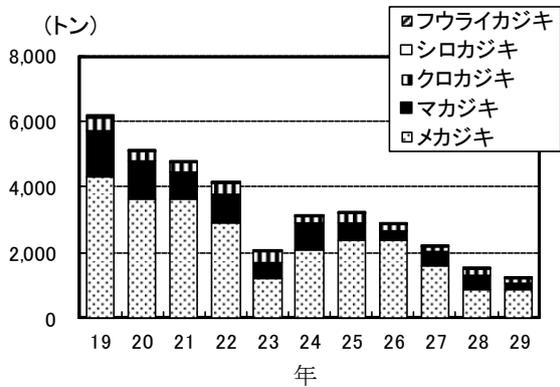


図4 宮城県におけるカジキ類の水揚量の推移

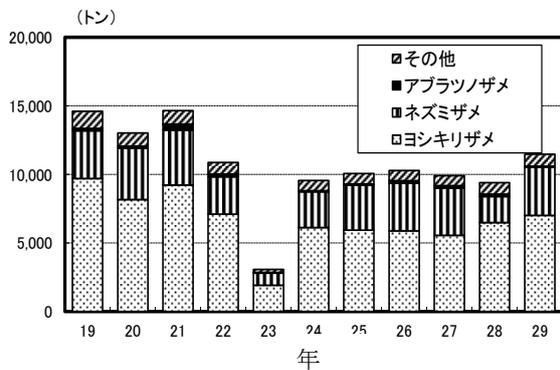


図5 宮城県におけるサメ類の水揚量の推移

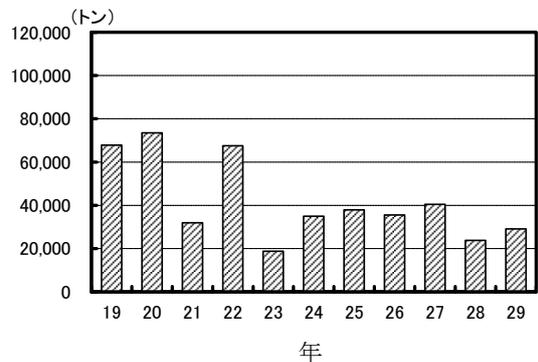


図6 宮城県におけるカツオの水揚量の推移

⑥サンマ

宮城県主要 10 魚市場におけるサンマ水揚量は 19,244 トンで、前年比 70.3%であった (図 7)。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 月上旬) となり、漁場も予報どおり親潮第 1 分枝に沿った岸寄りとなった。本県沖合では 143° E 以西に形成された。三陸沖では海況的には好適な条件が整っていたが、10 月上旬から下旬にかけての漁獲がまとまらなかったことが影響し、本県の水揚量は前年を下回る結果となった。

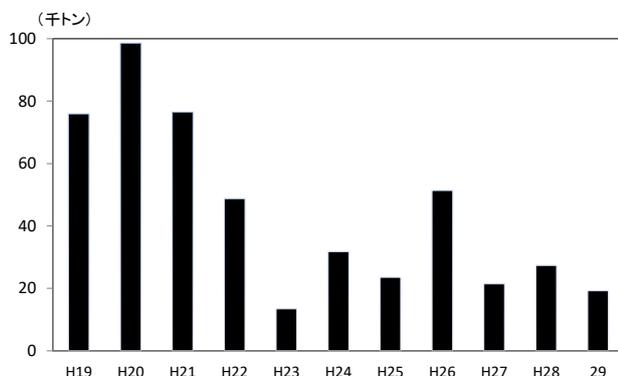


図 7 宮城県におけるサンマの水揚量の推移

(3) サンマ調査

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 に示した。調査位置は表層水温の 15℃以下の海域を目安に選定した。網成りを確認しながら、3.8~4.8 ノットで曳網した。3 回行った調査により得られた漁獲物を表 2 に示した。平成 29 年 10 月 27 日に行った調査でサンマが漁獲された。図 8 にサンマ漁獲物の体長、体重の組成を示した。体長は 18~25 cm、体重は 30~75 g の範囲にあり、全て小型のサンマであった。

表 1 サンマ表層トロール調査位置

調査日	時間	位置		曳網時間	曳網速度 (ノット)	表面水温 (°C)
		北緯	東経			
10月26日	12時~13時	38-30	142°	北西方向1時間	4.5~4.8	15.9
10月27日	11時~12時	38-00	142°	北西方向1時間	4.2~4.5	14.0~16.4
11月2日	10時~11時	37-55	142-10	北北西方向1時間	3.8~4.3	13.6~14.8

表 2 サンマ表層トロール調査の漁獲物

調査日	サンマ	マイワシ	サバ類	カタクチイワシ	ワカシ
10月26日	0尾	729尾(12-18cm)	25尾(17-20cm)	1尾(11cm)	1尾(29cm)
10月27日	38尾(18-25cm)	15kg(12-18cm)	300kg(18-23cm)	0尾	0尾
11月2日	0尾	280尾(13-17cm)	1尾(19cm)	2尾(11cm)	0尾

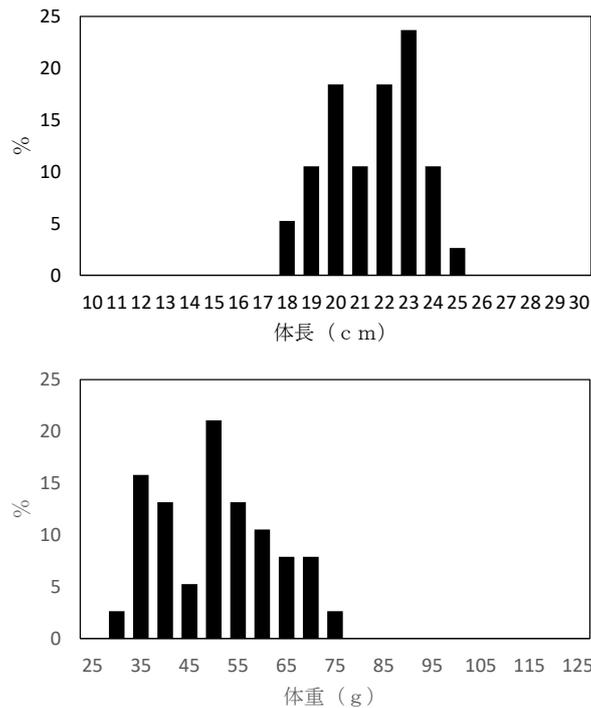


図8 表層トロール調査で漁獲されたサンマの体長, 体重組成

<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1.2回かつおSU推進検討会会議報告
2. 現場実態調査年度末打合せ会議報告 (さめ類,まぐろ・かじき類)
3. 第67回サンマ等小型浮魚資源研究会議報告

[活用状況]

1. サンマ浮魚通報第4, 6~17報発行
2. 平成29年8月4日開催 サンマ漁業資源研修会

# 事業課題の成果要旨

(平成29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	平成29年度
部・担当者名	環境資源部：花輪正一
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 平成29年10月から平成29年11月までの期間において、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 宮城県内の定置網1経営体及び沖合底曳き網漁業1経営体、小型底曳き網漁業1経営体計3経営体から大型クラゲの来遊状況に関する情報を収集し、漁業情報サービスセンターへ報告した。</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 大型クラゲの出現の報告は無かった。 調査船調査、出現聞き取り調査の結果から平成29年度において本県沿岸域で大型クラゲ出現は確認されず、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

(平成29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	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	平成29年度
部・担当者名	企画情報部：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, 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29年4月と5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>

4月の餌生物の魚探反応は仙台湾で薄いコウナゴとメロイド反応、仙台湾沖合で断続的なオキアミの反応があった。5月の餌生物の反応は仙台湾でメロイドの薄い反応、仙台湾沖合では目立った反応はみられなかった。昨年と比較すると、4月、5月とも餌生物の反応は少なくなっていた。なお、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。

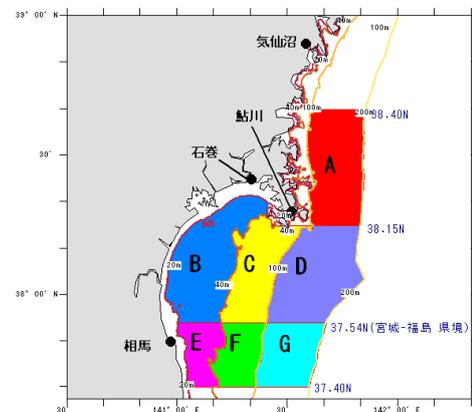


図1 計量魚探調査海域  
(A, B, C, Dで調査を実施)

## <今後の課題と次年度以降の具体的計画>

毎年、(一財)日本鯨類研究所において調査計画の見直しが行われる。

## <結果の発表、活用状況等>

餌環境調査で得られたコウナゴ漁場等のデータを取りまとめ、春漁情報として関係漁業者へ情報提供を行った。

得られたデータは、鯨類餌環境等の基礎データとして(一財)日本鯨類研究所で解析され、国際会議(IWC)で報告される。

# 事業課題の成果要旨

(平成29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～平成32年度
部・担当者名	環境資源部：佐伯光広・和泉祐司・鈴木貢治・矢倉浅黄・山崎千登勢
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>平成29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>・平成29年度スルメイカ資源評価会議 横浜クイーンズフォーラム会議室 7月18日～19日</li> <li>・平成29年度中央ブロック資源評価会議 中央水研 7月25日～26日</li> <li>・平成29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 中央水研 7月25日</li> <li>・平成29年度第1回太平洋いわし類，マアジ，さば類長期予報会議 中央水研 7月26日～27日</li> <li>・平成29年度東北ブロック資源評価会議 八戸商工会議所 8月28日～29日</li> <li>・平成29年度第サバ資源評価会議 中央水研 12月1日</li> <li>・平成29年度第2回太平洋いわし類，マアジ，さば類長期予報会議中央水研 12月20日～21日</li> <li>・平成29年度東北ブロック底魚研究連絡会議 八戸商工会議所 2月27日～28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16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>マアジ，カサチイシ，ブリ，マアジ，サバ類，スケトウダラ，マダラ，スルメイカ，ヒラメ，イトビダラ，キジ，サマガレイ，ヤギムシガレイ，カンソウ，ズリカニ，ヤリカ</p>	

### <主要成果の具体的なデータ>

- 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平成 29 年度評価結果は次のとおり。

- 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。
- マサバ：太平洋系群資源の水準及び動向は中位・増加。
- ゴマサバ：太平洋系群資源の水準及び動向は中位・減少。
- スケトウダラ：太平洋系群資源の水準及び動向は中位・減少。
- スルメイカ：冬季発生系群の資源状況は中位・減少。
- ズワイガニ：太平洋北部系群資源の水準及び動向は中位・横ばい。
- マダラ：太平洋北部系群資源の水準及び動向は高位・減少。
- ヒラメ：太平洋北部系群資源状況は高位・増加。
- 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・増加。
- ヤリイカ：太平洋系群資源の水準及び動向は中位・減少。

### <今後の課題と次年度以降の具体的計画>

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。

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るものとする。

### <結果の発表、活用状況等>

[発表]

1. 平成 29 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）平成 29 年度資源評価会議報告
3. 佐伯光広（2017）2016 年～2017 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 29 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. 鈴木貢治（2017）仙台湾のヒラメ食性調査について、平成 29 年度東北ブロック底魚研究連絡会議、研究報告
5. ヒラメ新規加入量調査報告、平成 29 年度東北ブロック底魚研究連絡会議、会議報告
6. マダラ・スケトウダラ新規加入量調査報告、平成 29 年度東北ブロック底魚研究連絡会議、会議報告
7. スルメイカ資源評価協議会報告、平成 29 年度スルメイカ資源評価協議会、会議報告

[活用状況]

1. 浮魚通報第1～3, 5, 18号報発行
2. 平成30年2月8日 漁業者懇談会 マダラ・スルメイカ資源状況説明
3. 平成30年3月15日 仙台湾小型漁船漁業部会 宮城県沿岸における主要魚種の漁獲動向について

# 事業課題の成果要旨

(平成29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・管理
研究課題名	ブランド水産物資源増大事業
予算区分	県単
研究期間	平成29年度～
部・担当者名	環境資源部：○鈴木貢治，矢倉浅黄 養殖生産部：杉本晃一，伊藤博，鈴木金一，○菊田拓実 気仙沼水産試験場地域水産研究部：○庄子充広，押野明夫
協力機関・部及び担当者名	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 東北区水産研究所 沿岸資源G 国立研究開発法人 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 資源増養殖グループ 清水大輔主任研究員

## <目的>

### 種苗量産技術

ホシガレイの放流種苗の生産については、国庫補助事業による放流種苗への支援制度を活用し、「栽培漁業種苗放流支援事業」で実施。平成29年度以降は本格的な放流効果調査を実施する。

### 仙台湾および北部海域におけるヒラメ資源増加に係る影響調査

平成25年以降、大きく増加がみられる仙台湾のヒラメ資源に対し、漁業者や有識者から、ヒラメの捕食によるコウナゴ等の餌資源に対する影響などが懸念されていることから、影響調査を実施するほか、比較のために宮城県北部海域においても同様の調査を実施する。

## <試験研究方法>

### ・ホシガレイ種苗生産技術開発

種苗生産に必要な親魚を確保し、給餌等を行いながら親魚養成を実施した。

ホシガレイ親魚は12月から1月にかけて人工採卵や採精が行えることから、その時期に受精卵を確保し、卵管理や稚魚飼育を行った。

稚魚飼育期間中は、成長にあわせて生物餌料（ワムシ・アルテミア）や配合餌料を与え、80mmサイズを超える7月頃に県内の放流適地に放流した。

生産目標は80mmサイズ1.6万尾で実施した。

### ・ヒラメ食性調査・分布状況

平成28年～29年にかけて周年のヒラメ捕食状況について把握を行った。また、近年、カタクチイワシの水揚げ主体である9月以降のヒラメ分布把握を行うため、仙台湾で操業する小型底曳網漁船による標本船調査を実施した。また、宮城県北部海域(2地点)において操業する刺網漁船各1隻を対象に7月～翌年2月まで標本船調査を実施し、各地点での漁獲状況及び漁獲物組成を把握した。

### ・ホシガレイ標識放流

万石浦針浜地先において3千尾の標識放流を実施した(図1)。放流場所の選定については①震災の影響を比較的受けていない。②捕食生物が少ない。③餌料環境が良好。の条件を基に放流場所を選定した。また、魚市場調査を実施し、放流魚の混入率、天然・放流魚のサイズ組成を把握した。

## <結果の概要>

### ・ホシガレイ種苗生産技術開発

平成28年度に生産し、継続して飼育していた稚魚を用いて中間育成を行い、全長が80mmを超えた8月に約7,600尾を中部海域計4カ所に放流した。(表1)

親魚は、7月に石巻魚市場に水揚げされた16尾を確保し、以前より継続して飼育していた親魚15尾と併せ31尾を、30t水槽に収容して養成した。親魚には、冷凍イワシやイソガニ等を餌料として与え、10月～2月にかけては、総合ビタミン剤を添着して投与した。

親魚の排卵が確認された1月9日～2月23日にかけてのべ105尾から採卵を行い、654万粒の受精卵を得た。(平均受精率60.9%) 得られた受精卵は、12℃程度の調温海水で7日程管理し、ふ化仔魚384千尾程(ふ化率1.1～48.2%)が確保できた(表2)。

ふ化仔魚は、10千尾/tの密度を目安に収容し、日齢5日目から生物餌料を与え、成長に応じて配合餌料を与え飼育した(表3)。

## 仙台湾

### ・ヒラメ食性・分布調査

平成28年～29年の主な被捕食者の出現時期は、カタクチイワシ(春季, 秋季～冬季), マイワシ(ほぼ周年), イワシ類(春季, 秋季～冬季), イカナゴ(冬季～初夏)であった。その他は魚類が16種, 甲殻類が2種, 頭足類が2種, 無楯類が1種であった。ヒラメ全長別の胃内容物重量指数や肥満度は, 震災前(平成16年～20年5月～8月 測定数:167尾)と比べ, 震災後(平成28年～29年5月～8月 測定数:179尾)で胃内容物重量指数が高く, 肥満度は30cm台を除き, 漁獲主体である40cm～60cm台で低い傾向であった(図2)。捕食のほとんどは魚類で, 震災前はイカナゴが68%, カタクチイワシが29%であった。一方, 震災後は, マイワシが40%, 次いでタラ類稚魚の捕食がみられ, 震災前にみられたイカナゴ, カタクチイワシの捕食は僅かであった(図3)。小型底曳網で漁獲されたヒラメの分布水深は, 平成28年～29年9月に30m～40m, 10月40m, 11月～12月40m～80mで多く漁獲された。捕食は9月～11月のほとんどがカタクチイワシを捕食し, 12月ではイワシ類が半数以上を占め, 次いでイカナゴ, マイワシであった。なお, イワシ類は消化度合により種の査定が困難であった個体であるが, マイワシの水揚動向等からイワシ類のほとんどはマイワシであったと思われる。

カタクチイワシやイカナゴ等は全国的な資源量の減少がみられ, 仙台湾に限られた事象ではない。ヒラメによる摂餌圧の増加が餌生物資源へ影響を与えている可能性も懸念されたが, カタクチイワシやイカナゴ等の減少は海況変化や浅海域の生息環境の変化, 長期的な資源変動が大きな要因と考えられた。

## 北部海域

平成28年7月～平成30年2月に標本船で漁獲されたヒラメサンプルおよび気仙沼市魚市場において購入したヒラメサンプルについて, 空胃率を図4に示した。測定個体数は合計119個体で, 空胃個体は62個体(52%)であった。空胃率は25～90%とばらつきがみられるが, 平成29年10月以降上昇し, 平成30年1月に最大となった。調査期間における月別胃内容物組成の個体数割合を図5に示した。12～6月にイカナゴが, 7～11月にカタクチイワシが出現する傾向がみられ, 北部海域における春季のイカナゴ水揚げ(敷網)および夏季～冬季のカタクチイワシ水揚げ(定置網)の増加と同様の傾向を示し, 基本的にその時期に多い食物生物を摂食していると考えられた。個体数割合, 胃内容物重量割合ではカタクチイワシが優占しており(図6), また胃内容物のサイズには幅がみられたことから, 主たる食物生物はカタクチイワシであるが, 食物生物の種類, サイズは非選択的であると考えられた(図7)。これらのことから, 北部海域において, ヒラメは多く分布する食物生物を摂食するが, 量的に少ない場合は他の生物も非選択的に摂食していると考えられ, ヒラメが選択的に特定の種類の生物種のみを摂食している可能性は低く, 捕食による特定生物への影響が大きいとは考えにくいと結論された。しかしヒラメは, 北部海域において主たる食物生物であるカタクチイワシ以外にもイカナゴなどを摂食していることは判明したが, ヒラメ増加が食物生物の資源量に及ぼす影響については更なる知見の積み重ねが必要と考えられる。

### ・ホシガレイ標識放流

平成29年8月25日に万石浦針浜地先において放流を行った。標識はチューブ式タグを用い, 大型群(黄)平均全長:10.3cm, 中型群(緑)平均全長:9.7cm, 小型群(赤)平均全長:9.5cmの各1千の合計3千尾の標識放流を実施した。平成30年3月時点での再捕はみられていない。

石巻魚市場で平成29年1月～12月に水揚げされたホシガレイの全長測定を実施した。全長範囲は天然魚で27cm～68cmのサイズが漁獲され, モードは33cmにみられた。放流魚では33cm～61cmのサイズが漁獲され, モードは36cmにみられた(図8)。石巻魚市場の漁業種別全長組成及び県内主要魚市場の水揚量から推定した混入率は1.7%であった。

北部海域については, 南三陸地方卸売市場において, 平成29年5月から平成30年2月までに水揚げされた個体の全長測定及び天然・放流個体の判別を行った。なお, 測定した個体の魚業種はすべて刺網であった。全159個体の測定を実施した結果, 天然個体は154個体で, 24cm～62cmのサイズが水揚げされ, モードは32cmにみられた(図9)。放流魚は28cm～45cmの計5個体が漁獲され, それぞれ1個体であったためにモードは不明であった。放流個体の混入率は3.1%とほとんどが天然個体であったが, 水揚げされた放流個体は4個体が40cm以上と大型であり, 既往の成長曲線の知見から雌の3～4歳, 雄であれば5歳以上の個体と推定された。

<主要成果の具体的なデータ>

・ホシガレイ種苗生産技術開発

表1 平成29年度ホシガレイの種苗放流状況

日付	放流場所	尾数(千尾)	平均全長(mm)	備考
8月24日	小積浜漁港	15	93	
	前網漁港	15		
8月25日	針浜漁港	20	96	標識放流
		10	103	
	梨木畑旧カキ処理場前	15	93	

表2 ホシガレイの採卵成績

採卵期間	初回採卵 確認日	採卵個体率 (%)	採卵個体数 のべ	総受精卵数 (万粒)	平均受精率 (%)	ふ化率 (%)
1/11~2/23	2018/1/9	71.4%	105	654	60.9	1.1-48.2

表3 ホシガレイ種苗生産状況(平成30年3月20日時点)

NO.	収容日	収容尾数(尾)	水槽	日齢	備考
1R	1月29日	11,200	円型1t水槽		水槽調整のため日齢16日目に廃棄
2R	2月2日	13,000	円型1t水槽		水槽調整のため日齢12日目に廃棄
3R-1	2月5日	21,000	角型2t水槽		不調のため日齢5日目に廃棄
3R-2	2月5日	21,200	角型2t水槽	43	
4R-1	2月8日	20,000	円型3t水槽	40	省力省コスト飼育による飼育試験中
4R-2	2月8日	20,000	円型3t水槽	40	
5R	2月13日	19,700	角型2t水槽	36	
6R-1	2月15日	10,000	円型1t水槽	33	省力省コスト飼育による飼育試験中
6R-2	2月15日	10,000	円型1t水槽	33	

・ヒラメ食性・分布調査, ホシガレイ標識放流

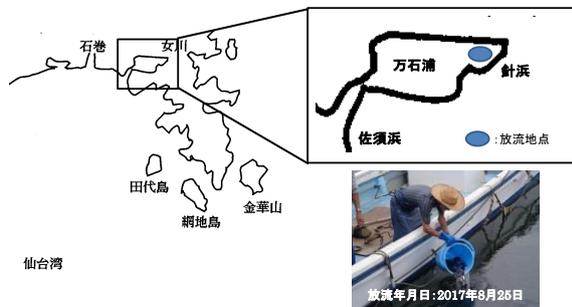


図1 ホシガレイ標識放流地点

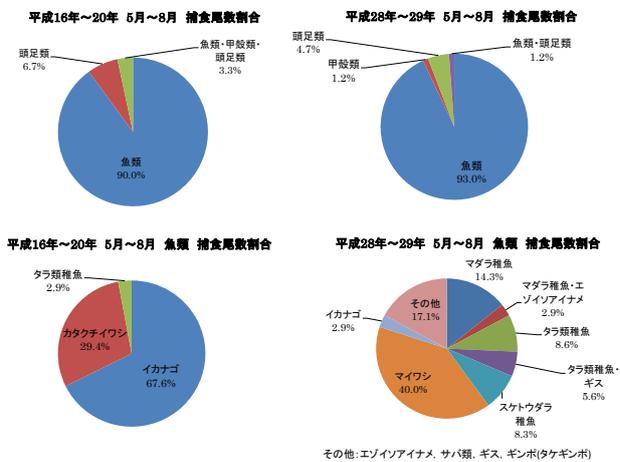
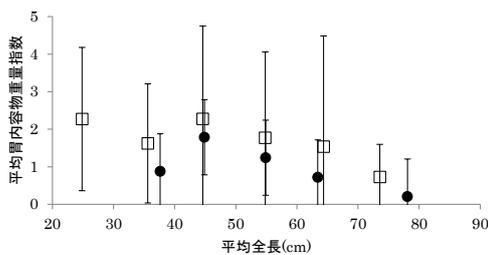
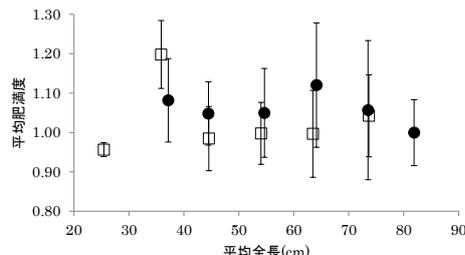


図3 震災前後のヒラメ捕食状況(小底・刺網)



●平成16年~20年 5月~8月 □平成28年~29年 5月~8月  
胃内容物重量指数: 胃内容物重量/胃内容物を除く魚体重×100



●平成16年~20年 5月~8月 □平成28年~29年 5月~8月  
肥満度: 内臓重量/全長<sup>3</sup>×10<sup>5</sup>

図2 仙台湾で漁獲された震災前後のヒラメ胃内容物重量指数と肥満度(サイズ別平均)小底・刺網

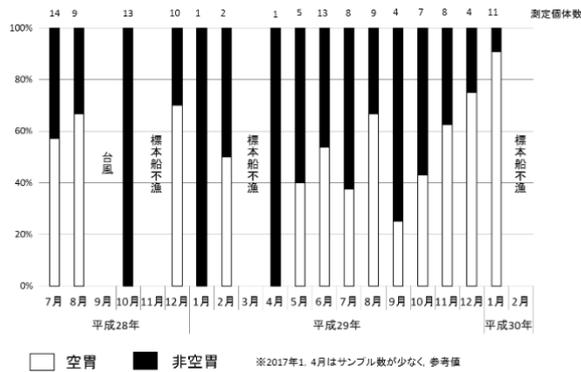


図4 北部海域におけるヒラメ空胃個体数割合(平成28年7月~平成30年2月)

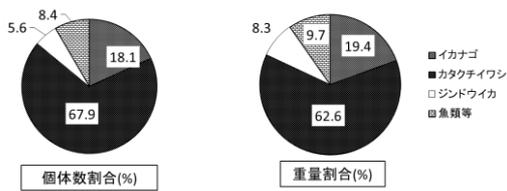


図6 北部海域におけるヒラメ胃内容物個体数割合および重量組成(平成28年7月~平成30年2月)

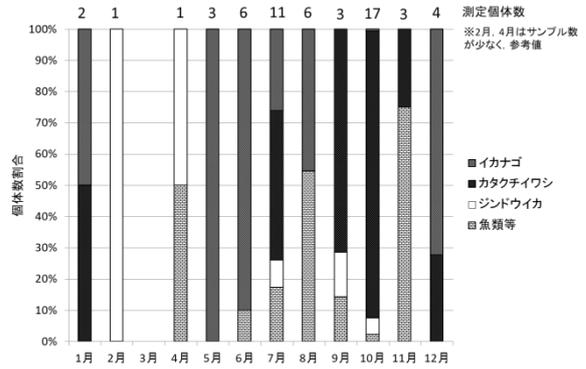


図5 北部海域におけるヒラメ月別胃内容物組成(平成28年7月~平成30年2月)

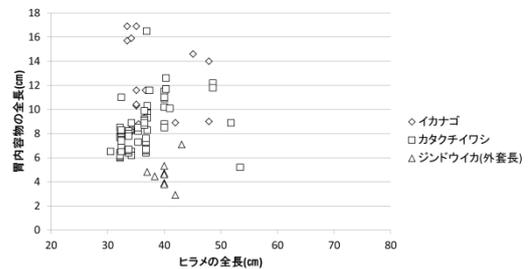


図7 北部海域におけるヒラメ全長と胃内容物サイズの関係(平成28年7月~平成30年2月)

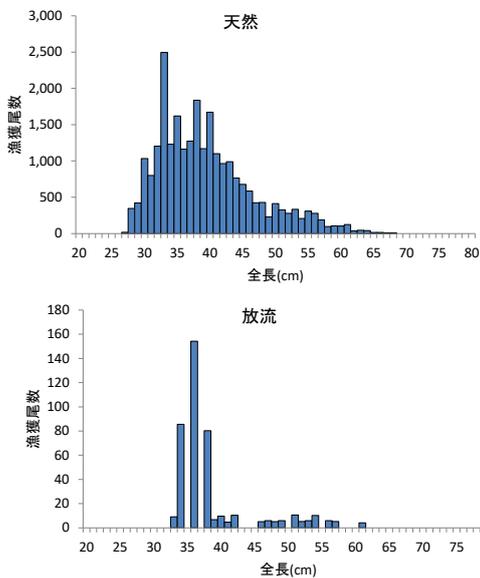


図8 天然・放流別ホシガレイ全長組成(石巻魚市場)

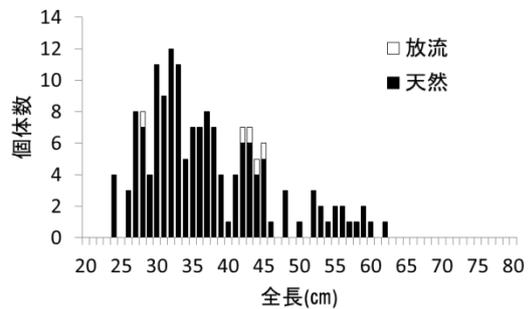


図9 ホシガレイ全長組成(南三陸地方卸売市場, 平成29年5月~平成30年2月)

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

平成29年度以降もホシガレイの種苗生産, 放流を継続し, 放流効果調査を実施する。

<結果の発表, 活用状況等>

平成29年度栽培漁業推進会議において, ヒラメ資源増加に係る影響調査経過報告を行った。

# 事業課題の成果要旨

(平成29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	増養殖技術
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	養殖生産部：本庄美穂 気仙沼水産試験場：庄子 充広 内水面水産試験場：白石 一成，野知里 優希
協力機関・部及び担当者名	国立研究開発法人水産研究・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><b>&lt;目的&gt;</b>          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><b>&lt;試験研究方法&gt;</b></p> <p>1 回帰資源動向調査</p> <p>(1) 沿岸漁獲状況調査：魚市場別旬別水揚げ尾数について、水産業基盤整備課が集計したデータを取り纏めて、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纏めて、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：平均回帰率法により平成 29 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、企画情報部の「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。また、稚魚の放流状況を調査し取り纏めた。</p> <p>4 さけ体腔液の IHN 検査：平成 24 年度に IHN ウィルスに感染した稚魚が放流された可能性のある河川に遡上した雌親魚の体腔液について、IHN ウィルス保有の有無を検査した。</p>	
<p><b>&lt;結果の概要&gt;</b></p> <p>1 回帰資源動向調査</p> <p>(1) 沿岸漁獲状況調査：本県の沿岸漁獲尾数は 815 千尾（対前年比 93%）とほぼ前年度並みであった。漁期当初から前年度並みの漁獲であり、10月中旬に漁獲のピークがあったのち、前年度と同様、低調に推移した（図 1）。</p> <p>(2) 河川捕獲状況調査：河川捕獲尾数は 136 千尾（対前年比 105%）とほぼ前年度並みであった。漁期当初は、ほぼ順調な捕獲があり 11 月上旬にピークとなった。それ以降は前年度と同様に推移した（図 2）。今年度は、東日本大震災後の施設復旧の遅れ等から放流尾数の少なかった平成 24 年級群と平成 25 年級群が、それぞれ 5 年魚、4 年魚として来遊した。年齢組成は、回帰親魚のうち 4 年魚の比率が最も高く（図 3）、5 年魚の比率が前年度より低下した。</p> <p>(3) 来遊予測：宮城県では平成 26 年度から、国立研究開発法人水産研究・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 108 万尾であり、実績値の予測値に対する比率は 88%となった。（図 4）。</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月は沿岸水温、沖合水温ともに、平年並みからやや高め、5月は沿岸水温、沖合水温ともに、概ね平年並みであり、沿岸における稚魚の生息環境としては概ね平年並みであった。

親魚の沿岸来遊期である10～11月の海況について、10月は沿岸水温、沖合水温ともに、平年並みからやや低め、11月は沿岸水温、沖合水温ともに、平年並みからやや低めであり、さけの来遊環境としては概ね平年並みであった。

3 生産技術調査：県内14カ所のさけふ化場において、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。その結果、平成28年級群（平成29年春放流）は県全体で55,325千尾のさけ稚魚が放流された。平成29年級群については現在集計中である。また、さけふ化場巡回を通じ、東北区水産研究所さけます資源グループ等と連携して、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。また、北部・中部の一部のふ化場において海水適応試験を実施したほか、ふ化場が単独で実施した海水適応試験を指導し、放流種苗の健苗性を確認した。

4 サケ体腔液のIHN検査：雌親魚（体腔液）143個体（うち5歳魚は17個体(12%)）を検査した結果、全てIHNウィルス陰性であった。

<主要成果の具体的なデータ>

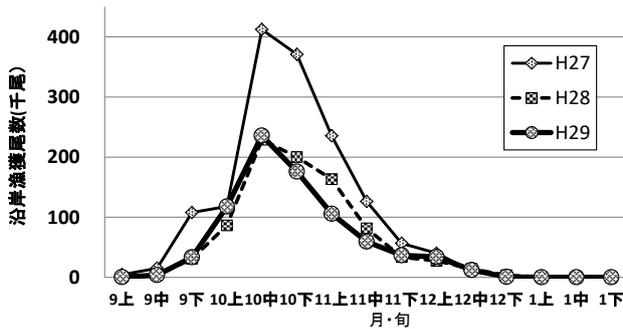


図1 旬別沿岸漁獲尾数

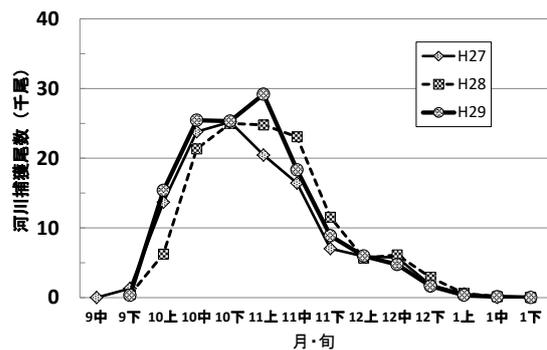


図2 旬別河川捕獲尾数

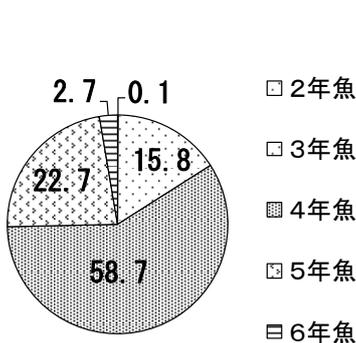


図3 年齢組成

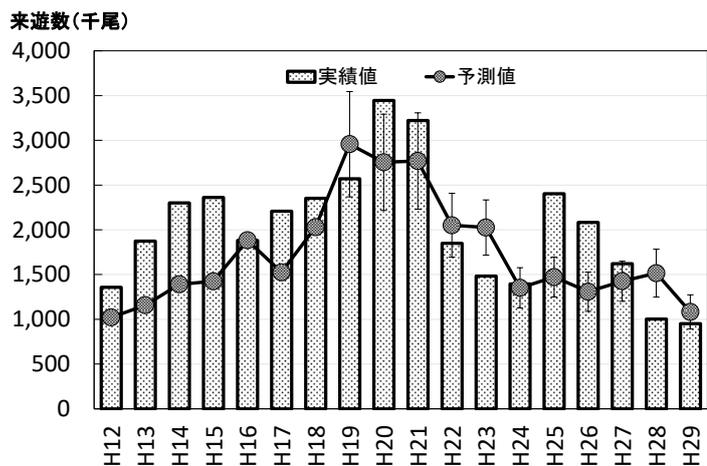


図4 来遊予測値と実績値

**<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、海水適応試験や魚病検査の実施により、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。回帰率の向上を目指し、次年度から「適期適サイズ放流基準の見直し」に関する調査を行い、各ふ化場放流情報の整理とリスク分散型放流等の検討に取り組む。

**<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。
- ・来遊予測、来遊状況について、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、東北区水産研究所主催のさけ回帰状況連絡会等で報告している。

# 事業課題の成果要旨

(平成29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	栽培漁業種苗放流支援事業 (H28採苗アワビ)
予算区分	国補
研究期間	平成25年度～29年度
部・担当者名	養殖生産部 ○山岡茂人, 杉本晃一, ○太田裕達, 伊藤博, 鈴木金一, 菊田拓実
協力機関・部及び担当者名	

## <目的>

東日本大震災により石巻市谷川の種苗生産施設が被災し、一時的に種苗生産が行えなくなったが、エゾアワビについて、新たに七ヶ浜町に再建した種苗生産施設で放流用種苗の生産を再開し、県内の漁協等に配布する。

## <試験研究方法>

平成28年3月及び4月に採卵・採苗した群について、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、放流用アワビの種苗生産を行った(生産計画：殻長25mm, 1,000千個)。なお、平成28年度まで本事業で実施していたホシガレイとアカガイ及びアワビ(平成29年度採苗群)の種苗生産について、平成29年度からブランド水産物資源増大事業と栽培漁業種苗生産事業でそれぞれ実施した。

## <結果の概要>

(公財)宮城県水産振興協会が生産したエゾアワビ種苗 1051.4千個を5～7月及び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。

## <主要成果の具体的なデータ>

表1 エゾアワビ種苗の地区別配布実績(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
535	545	341	371	124	135	1,000	1,051

## <今後の課題と次年度以降の具体的計画>

県単事業「栽培漁業種苗生産事業」で(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

(平成29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	栽培漁業種苗生産事業（アカガイ・H29採苗エゾアワビ）																														
予算区分	国補																														
研究期間	平成29年度～31年度																														
部・担当者名	養殖生産部 ○山岡茂人，杉本晃一																														
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>平成29年度は、エゾアワビ125万個（平均殻長20mm）（平成30年度に平均殻長30mm・100万個配布・放流を予定）、アカガイ100万個（平均殻長2mm）を目標として種苗生産を行った。</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、6月及び7月に採卵を行った。回収した浮上幼生はパンライト水槽を用い、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。11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、48万個及び64万個を配布した（表1）。</p> <p>（アワビ種苗生産）</p> <p>（公財）宮城県水産振興協会にアワビ種苗生産を委託し、平成28年度3月から3～4月に3回の採卵を実施した（表2）。その後、10～11月にかけて剥離・選別を実施し、約170万個を平成30年度の配布に向けて種苗を飼育している。</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>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">6月12日</td> <td rowspan="2">15,000</td> <td>仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会</td> <td>11月1日</td> <td>511</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>渡波漁船漁業協同組合</td> <td>11月2日</td> <td>350</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7月12日</td> <td rowspan="2">7,500</td> <td>仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会</td> <td>11月1日</td> <td>130</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>渡波漁船漁業協同組合</td> <td>11月2日</td> <td>130</td> <td>1.4</td> </tr> </tbody> </table>						採卵誘発月日	ふ化幼生収容数(千個)	配布先	配布日	配布数量(千個)	平均殻長(mm)	6月12日	15,000	仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会	11月1日	511	2.1	渡波漁船漁業協同組合	11月2日	350	1.4	7月12日	7,500	仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会	11月1日	130	2.1	渡波漁船漁業協同組合	11月2日	130	1.4
採卵誘発月日	ふ化幼生収容数(千個)	配布先	配布日	配布数量(千個)	平均殻長(mm)																										
6月12日	15,000	仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会	11月1日	511	2.1																										
		渡波漁船漁業協同組合	11月2日	350	1.4																										
7月12日	7,500	仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会	11月1日	130	2.1																										
		渡波漁船漁業協同組合	11月2日	130	1.4																										

(アワビ種苗生産)

表2 エゾアワビ種苗生産状況

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29年3月20日	6,081	3,835	3,606
平成29年4月10日	6,344	3,900	3,088
平成29年4月17日	8,280	3,734	1,490
計	20,705	11,469	8,184

<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

(平成29年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	増養殖技術
研究課題名	地域重要魚種の増養殖に関する低コスト化に係わる生産体系の確立 (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))
予算区分	委託
研究期間	平成28年度～平成30年度
部・担当者名	養殖生産部：杉本 晃一，鈴木 金一，○菊田 拓実
協力機関・部及び担当者名	(公社)全国豊かな海づくり推進協会，(国研)水産研究・教育機構東北水産研究所，学校法人北里研究所(北里大学)，福島県(福島県水産試験場)，神奈川県水産技術センター，神奈川県栽培協会，スタンレー電気株式会社
<p>&lt;目的&gt;</p> <p>本事業は、ホシガレイ及びマコガレイ人工種苗生産の省力・省コスト化技術を活用し、種苗の安定供給と生産コストの低減化を図ることを目的として、(公社)全国豊かな海づくり推進協会を代表機関とした全7機関の研究コンソーシアムとして実施されるものである。</p> <p>本県では、当センターが東北水産研究所及び福島県と共同・連携し、ホシガレイの生産における親魚養成・種苗生産・中間育成の各工程において、省力省コスト型飼育、特定波長光照射飼育などの新技術を活用し、健全な人工種苗の安定供給と生産コストの大幅な低減化を図るための生産体系の確立に向けた実証規模での飼育実験等を実施する。</p> <p>&lt;試験研究方法&gt;</p> <p>1 親魚養成 30k1水槽を用いて流水飼育(従来法)によるホシガレイ親魚養成(通年)を行い、採卵成績、飼育にかかるコスト、作業時間を算出する。</p> <p>2 種苗生産 (1)平成28年度生産群 2・1・0.5k1水槽を用いて流水飼育(従来法)によるホシガレイ種苗生産試験を行い、成長・生存率、飼育にかかるコスト、作業時間を算出する。期間については、日齢0～70日までとした。</p> <p>(2)平成29年度生産群 2k1FRP水槽及び1トン水槽各2面を用いて省力省コスト飼育区と流水飼育(従来法)区を設けてホシガレイ種苗生産試験を行い、成長・生存率、飼育にかかるコスト、作業時間を比較する。省力省コスト飼育では、日齢20日頃まで水槽内を止水(エアレーションのみ)にし、日齢5日目にワムシを10個体/ccの密度で給餌を開始する。その後、2個体/cc以下になった場合のみ給餌し、ワムシ密度を管理しながら止水で飼育を行う。なお、作業時間には予備としてワムシの培養を行った時間を含めない。</p> <p>3 中間育成 3k1FRP水槽を用いて光環境制御と自然光(従来法)によるホシガレイの中間育成試験を行い、生存率、成長促進の効果(コスト10%削減)を比較する。生産コストについては、期間は種苗の全長が9.7cmになるまでで、揚水等電気量、配合餌料費、消耗品・資材類、人件費を算出する。</p> <p>&lt;結果の概要&gt;</p> <p>1 親魚養成 ホシガレイ親魚30尾を30k1水槽で流水飼育(従来法)を実施し、親魚養成(1年)にかかるコスト算出した結果、2,627,884円であった。(表.1) また、1月9日に排卵個体が認められ、2月23日までに71.4%の雌親魚で排卵が認められた。のべ105尾から採卵を行い、654万粒の受精卵を得た(平均受精率60.9%)。(表.2)</p> <p>2 種苗生産 (1)平成28年度生産群</p>	

2・1・0.5k1水槽に145千尾の稚魚を収容して流水飼育（従来法）によるホシガレイ種苗生産試験を行い、日齢0日～70日目までにかかったコストを算出した結果、3,642,380円であった（表. 3）。成長・生残率については、取り上げ時（日齢70日）の平均で21.6mm（図. 1）、8.7%であった。また、変態異常の出現状況は、平均で正常が67.38%、白化が9.85%、両面有色が22.77%であった（図. 2）。なお、逆位個体は22.00%であった。

## (2) 平成29年度生産群

2k1FRP角型水槽及び1k1円型水槽を用いて省力省コスト飼育区と流水飼育区（従来法）を設け、ホシガレイの種苗生産試験を行った。2k1FRP角型水槽2面及び1k1円型水槽2面の各試験区の日齢20日までにかかる作業時間、使用水量、ワムシ給餌量を比較した。ワムシの培養・給餌等の作業を毎日実施する流水区では、主担当職員と副担当職員、臨時職員合わせた作業時間が67時間であった。省力省コスト飼育区の2k1水槽では20日間ワムシの密度の低下がみられなかったのに対し、1k1水槽では途中密度が低下したため2日間ワムシを給餌した。その結果、作業時間は平均で42.5時間となり、作業時間を平均で63.4%に短縮できた（表. 4）。

また、2k1FRP角型水槽の使用水量と総ワムシ給餌量は、省力省コスト区で0.85k1、0.2億個、流水区で6.8k1、2.98億個で、1k1円型水槽の両区では、省力省コスト区で0.5k1、0.27億個、流水区で4k1、1.99億個であった。省力省コスト区は流水区に比べて、使用水量は平均で87.5%、ワムシ給餌量は平均で90.5%が削減された（表. 5）。

## 3 中間育成

光環境制御区と自然光（従来法）区にそれぞれ全長48mmの種苗を約1.6千尾収容して70日間の飼育試験を実施し、その結果、全長については、緑色LED光照射区は10.3cm、自然光区（従来法）は9.7cmと約12%の成長促進効果があった（図. 3）。体重については、緑色LED光照射区は14.6g、自然光区（従来法）は12.3gと約21%の成長促進効果があった（図. 3）。また、生存率については、緑色LED光照射区及び自然光区（従来法）とも試験開始から終了まで約96%と明らかな差は見られなかった。

中間育成にかかったコストは、緑色LED光照射区は1,205,005円、自然光区（従来法）は1,520,908円で、緑色LED光照射区で約21%軽減効果があった（表. 6, 表. 7）。

### <主要成果の具体的なデータ>

表. 1 平成29年度親魚養成にかかったコスト（期間：平成29年4月～平成30年3月）

	金額	内訳	使用数量	単価	備考
親魚養成	親魚購入費 211,885 円		16 尾	12,038 円	購入日によって単価変動。
30t水槽 水量17t	揚水等電気料 1,751,928 円		12 ヶ月	145,994 円	定額支出（飼育にかかる電気料詳細が把握不可） ※ろ過・送水ポンプ、プロアー、照明等を含む
30尾	養成餌料費 0 円	生餌(イワシ等)	85 kg	0 円※4-9月	所内で工面(測定後サンプル等)
	126,846 円	生餌(イワシ)	81 kg	1,566 円※10-3月	
	9,180 円	生餌用栄養強化剤	2.5 kg	3,672 円※10-3月	総合ビタミン剤(1kg/袋)
	人件費 268,074 円	臨時職員1名	318 時間	843 円/h	
小計	2,367,913 円				
採卵・卵管理	人件費 162,711 円	主担当職員1名	101 時間	1,611 円/h	
	83,772 円	副担当職員2名	52 時間	1,611 円/h	
	13,488 円	臨時職員1名	16 時間	843 円/h	
小計	259,971 円				
合計	2,627,884 円				

表. 2 採卵成績

採卵期間	初回排卵 確認日	排卵個体率 (%)	採卵のべ 個体数(尾)	総受精卵数 (万粒)	平均受精率 (%)	ふ化率 (%)
1/11～2/23	2018/1/9	71.4%	105	654	60.9	1.1-48.2

表.3 種苗生産にかかった生産コスト (期間:日齢0日~70日)

	金額	内訳	使用数量	単価	備考	
種苗生産	揚水電気量	553,424 円	1~3月分 4月分	3ヶ月 1ヶ月	135,810 円 145,994 円	定額支出 (飼育にかかる電気料詳細が把握不可) ※ろ過・送水ポンプ, プロアー, 照明等含む
	ボイラー燃料費	551,081 円	1~3月分	8,230 L	62 円/L	
		193,129 円	4月分	2,751 L	65 円/L	
	餌料費	53,568 円	アルテミア乾燥卵	8 缶	6,696 円	
		20,000 円	プラスアクアラン	1 箱	20,000 円	アルテミア用栄養強化剤
		4,120 円	おとひめB2	1 袋	4,120 円	1箱 16,481円 ÷ 4袋 = 1袋あたり 4,120円
		3,850 円	おとひめC1	1 袋	3,850 円	1箱 15,401円 ÷ 4袋 = 1袋あたり 3,850円
	人件費	975,390 円	主担当職員1名	615 時間	1,586 円/h	
		456,768 円	副担当職員1名	288 時間	1,586 円/h	
		485,568 円	臨時職員2名	288 時間	843 円/h	
小計	3,296,898 円					
ワムシ培養	生物餌料費	6,700 円	ワムシ株	1 株	6,700 円	
		121,500 円	HG生クロレラ	18 箱	6,750 円	
	人件費	217,282 円	主担当職員1名	137 時間	1,586 円/h	
小計	345,482 円					
合計	3,642,380 円					

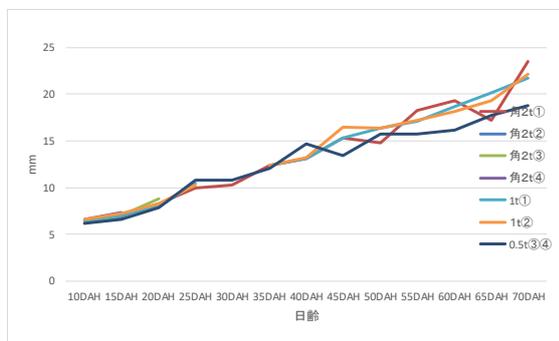


図. 1 日齢0~70日における成長状況

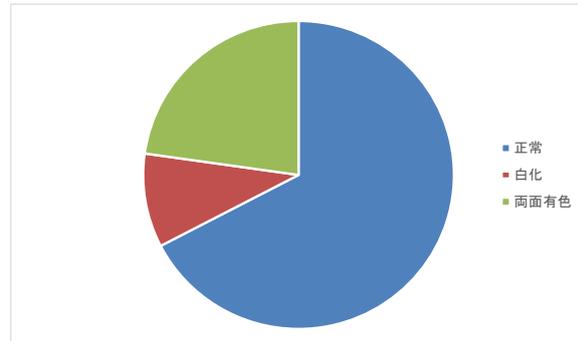


図. 2 変態異常割合

表. 4 省力省コスト飼育区と流水飼育区(従来法)の作業時間の比較(期間:日齢0~20日)

		内訳	作業時間			内訳	作業時間
2 kIFRP角型水槽 (流水飼育区)	稚魚管理	主担当職員 1 名	22	1 kI円型水槽 (流水飼育区)	稚魚管理	主担当職員 1 名	22
		副担当職員 1 名	6			副担当職員 1 名	6
		臨時職員 1 名	20			臨時職員 1 名	20
	小計		48	小計		48	
	ワムシ培養	主担当職員 1 名	11	ワムシ培養	主担当職員 1 名	11	
	副担当職員 1 名	8		副担当職員 1 名	8		
小計		19	小計		19		
合計		67	合計		67		
2 kIFRP角型水槽 (省力省コスト飼育区)	稚魚管理	主担当職員 1 名	22	1 kI円型水槽 (省力省コスト飼育区)	稚魚管理	主担当職員 1 名	22
		副担当職員 1 名	6			副担当職員 1 名	6
		臨時職員 1 名	5			臨時職員 1 名	7
	小計		33	小計		35	
	ワムシ培養		0	ワムシ培養	主担当職員 1 名	9	
				副担当職員 1 名	8		
小計		0	小計		17		
合計		33	合計		52		

表. 5 省力省コスト飼育区と流水飼育区(従来法)の水量及び給餌量の比較 (期間:日齢0~20日)

	水量 (t)			ワムシ給餌量 (億個体)		
	2 kIFRP角型水槽	1 kI円型水槽	合計	2 kIFRP角型水槽	1 kI円型水槽	合計
省力省コスト飼育区	0.85	0.50	1.35 <sup>A</sup>	0.20	0.27	0.47 <sup>A</sup>
流水飼育区 (従来法)	6.80	4.00	10.8 <sup>B</sup>	2.98	1.99	4.97 <sup>B</sup>
削減率 (%) (100 - A/B)	87.5%			90.5%		

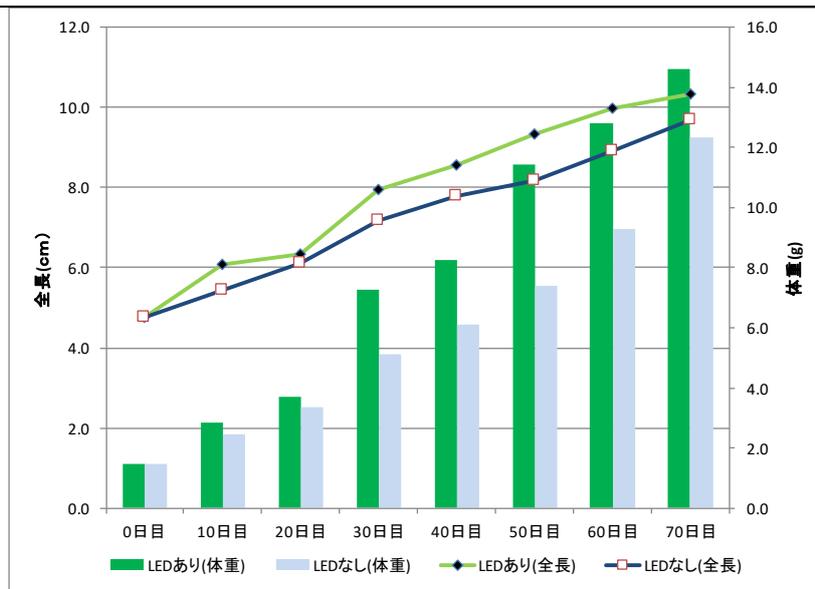


図. 3 試験 0～70 日までの成長状況

表. 6 自然光区(従来法)でかかったコスト

	金額	内訳	使用数量	単価	備考
揚水等電気料	437,982 円		70 日	145,994 円/月	定額支出 (飼育にかかる電気料詳細が把握不可) ※ろ過・送水ポンプ、フロアー、照明等を含む
小計	437,982 円				
配合飼料費	3,089 円	C2	1 袋	3,089 円 (2kg/袋)	
	5,055 円	S4	1 袋	5,055 円 (2kg/袋)	
	3,673 円	S5	1 袋	3,673 円 (2kg/袋)	
	9,288 円	EP2	1 袋	9,288 円 (10kg/袋)	
小計	21,105 円				
人件費	609,024 円	主担当職員1名	384 時間	1,586 円/h	
	304,512 円	副担当職員 1 名	192 時間	1,586 円/h	
	323,712 円	臨時職員 2 名	192 時間	843 円/h	
小計	1,237,248 円				
合計	1,696,335 円				

表. 7 緑色 LED 区でかかったコスト

	金額	内訳使用数量	単価	備考
揚水等電気料	291,988 円		55 日	145,994 円/月 定額支出 (飼育にかかる電気料詳細が把握不可) ※ろ過・送水ポンプ、フロアー、照明等を含む
小計	291,988 円			
配合飼料費	3,089 円	C2	1 袋	3,089 円
	5,055 円	S4	1 袋	5,055 円
	3,673 円	S5	1 袋	3,673 円
	9,288 円	EP2	1 袋	9,288 円
小計	21,105 円			
人件費	482,144 円	主拒	304 時間	1,586 円/h
	241,072 円	副拒	152 時間	1,586 円/h
	256,272 円	臨時	152 時間	843 円/h
小計	979,488 円			
合計	1,292,581 円			

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

1 親魚養成

流水飼育 (従来法) によるホシガレイ親魚養成を行い、東北区水産研究所が実施する閉鎖循環飼育と飼育にかかるコストを比較・評価し、効果を解明する。

2 種苗生産

省力省コスト飼育によるホシガレイの種苗生産試験を3k1FRP円型水槽で行い、成長、生残、異

常形態の出現状況，生産コスト，作業時間を比較・評価し，共同機関と連携し，効果を解明する。

### 3 中間育成

3k1FRP 円型水槽 2 面を用いて，促成効果に有効な特定波長光照射によるホシガレイの中間育成を行い，自然光（従来法）と比較して，共同機関と連携し，成長促進効果（コスト 10%軽減）を実証する。

#### <結果の発表，活用状況等>

○平成30年3月22日 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）

「地域重要魚種の増養殖に関する低コスト化に係わる生産体系の確立」平成29年度異体類共同研究グループ年度末研究推進会議にて報告。

# 事業課題の成果要旨

(平成29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25年度～29年度
部・担当者名	水産加工開発部：○藤原健，西城俊行，上野あゆみ，千葉結友菜
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、海外等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。          本事業はこれらの課題解決に取り組むもので、当部では水産加工業者への技術的支援を主体に担当する</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. 情報発信          研修会等を開催し、食品加工に関する最新情報や研究成果を発信する。</p> <p><b>&lt;結果の概要&gt;</b>          1. 加工相談          ・今年度の相談件数は69件で、月別には6月及び9月が12件と最も多く、次いで7月が8件、5月が7件で、他の月は1月を除き3～5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26件と最も多く、次いで仙台地域16件、気仙沼及び女川、塩釜地域がそれぞれ6件、その他地域が5件、県外が4件となっている。(図2)          ・相談件数が多い石巻地域については、身近であることから利用しやすいことが考えられ、仙台については、所在地が仙台であっても沿岸域企業の商品開発や6次産業化に携わるコーディネーター、プランナーからの相談が多い。          ・内容別には、加工技術及び機器に関する相談がそれぞれ14件、次いで食品衛生が11件、技術情報が10件、成分が6件、紹介依頼が3件であった。(図3)          ・加工技術及び機器に関する相談内容では、いずれにいても新製品開発や品質改善に関連したものが多く、食品衛生については、取引先や消費者から受けた異物混入等のクレームへの対応に関する相談が多かった。          2. 技術支援          ・施設の機器利用件数は94件で、延べ120台(24種)の機器が利用された。(図4)          ・利用頻度の高い機器としては、レトルト殺菌装置が29回、多用型真空包装機が17回、冷温風乾燥機が11回、その他が63回となっている。          ・レトルト殺菌装置については、新たに商品開発を行い、試作後に商品を委託製造(OEM)し、販売する加工業者が多く見られた。          ・多用型真空包装機については、一次処理製品を業務用向けとして試作が行われた。          ・冷温風乾燥機については、カキやホヤなどを使った干物加工を行う漁業関係者が利用した。</p>	

### 3. 情報発信

- ・講習会等は，7回開催した。（表1）
- ・「水産加工開発部通信」を7号発行したほか，加工相談や技術支援についてPRを行った。

#### <主要成果の具体的なデータ>

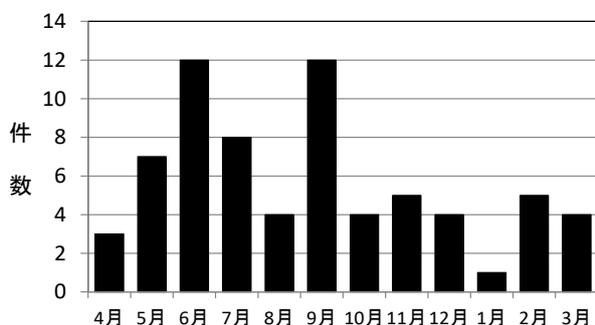


図1 加工相談件数

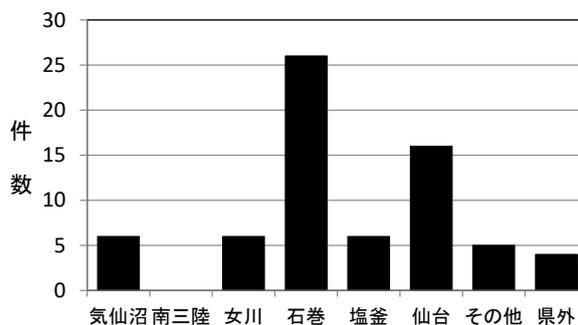


図2 地区別相談件数 (H29)

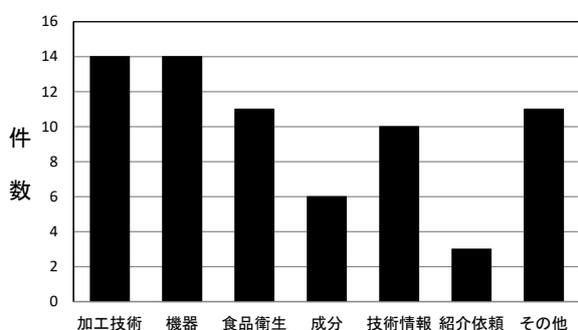


図3 内容別相談件数 (H29)

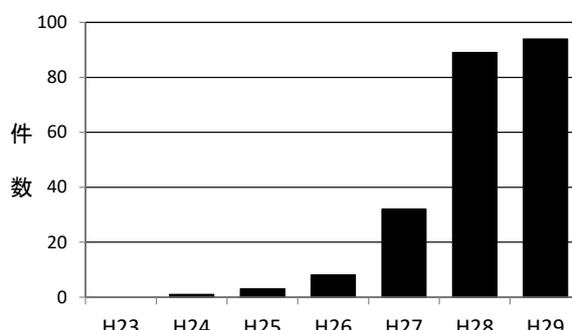


図4 施設利用件数

表1 水産加工開発部における情報発信（講習会の開催）

時期	場所	内 容	対 象 者	人数
5月	石巻市	低未利用魚（深海魚）による商品開発講習	渡波水産加工業協同組合 沖合底びき網漁業協同組合	25名
6月	石巻市	熟成乾燥機を使った商品開発講習	水産加工企業，宮城県漁協	11名
7月	仙台市	講演「宮城県水産練り業界への提言」	宮城県水産練り研究会	25名
8月	石巻市	地場魚介類を利用した商品開発講習	水産加工企業，漁業生産者	30名
10月	仙台市	講演「食品表示制度の現状と今後の課題」	宮城県水産練り研究会	30名
2月	仙台市	細工かまぼこの製造実習	宮城県水産練り研究会	12名
3月	石巻市	「水産加工公開実験棟を活用した業務支援」の取り組み（試験研究成果発表会）	水産加工企業，漁業生産者	50名

#### <今後の課題と次年度以降の具体的計画>

- ・他の食関連支援機関と連携し情報を共有することで，より多くの相談者・利用者の利便を図る。
- ・漁協女性部等の一次生産者が行う簡易加工の研修会等を開催し，生産物の付加価値向上を図る。

#### <結果の発表，活用状況等>

なし

# 事業課題の成果要旨

(平成29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	高鮮度魚加工技術の開発試験
予算区分	県単
研究期間	平成27年度～平成29年度
部・担当者名	水産加工開発部：藤原 健、西城俊行、上野あゆみ、千葉結友菜
協力機関・部及び担当者名	
<p><b>&lt;目的&gt;</b>            鮮度劣化が早いために値段のつきにくいカタクチイワシ、マイワシ等の多獲性魚類について、特に定置網で漁獲されたものの鮮度維持方法について検討する。併せて高鮮度魚を用いた試作を6次化に取り組む漁業者や加工企業等と共に実施し、多獲性魚類の高付加価値化を目指す。</p> <p><b>&lt;試験研究方法&gt;</b>            (1) 窒素海水による鮮度維持効果の把握            窒素海水中では微生物の繁殖が抑制され鮮度保持に有効とされるため、冷蔵保存中の生菌数抑制効果を生海水と比較した。材料は東松島市の定置網で漁獲されたマイワシで、3尾ずつを窒素海水又は生海水20 と共に容器に密封して5℃で保存し、可食部の一般生菌数について、経時変化を測定した。            (2) 加工品の試作            6次化に取り組む漁業者による製造販売を想定し、マイワシを材料として干物を試作した。これの賞味期限設定の資料とするため、一般生菌数の経時変化及び大腸菌群を測定した。            (3) 試作品の評価と6次化の可能性検討            試作したマイワシ干物を6次化に取り組む定置網漁業者に提供し、品質等について評価を依頼すると共に、自ら製造する際の課題を聞き取った。            (4) 商品開発講習会の開催            加工機器メーカー及びフードコンサルタントの協力を得て、6次化に取り組む漁業者等を対象に、マイワシ等を利用した商品開発講習会を水産加工公開実験棟で開催した。</p> <p><b>&lt;結果の概要&gt;</b>            (1) 窒素海水による鮮度維持効果の把握            窒素海水又は生海水中で 5℃で保存したマイワシの一般生菌数は、生海水では 1 日後に約 1,000/g へ上昇し 3 日後には 4,000/g を超えたのに対し、窒素海水では 2 日後までは 500/g 以下と低いレベルにあり、4 日後でも 2,400/g であったことから、窒素海水により一般生菌数の増加が抑制されることが示された (図 1)。            (2) 加工品の試作            干物の試作は、石巻港に水揚げされたマイワシを原料とし、次の工程で行った。まず中骨取り開き機で開きにして洗浄し、原料と同量の 10%食塩水に 30 分浸漬した。これを洗浄・水切りし、冷温風乾燥機により 20℃で 3 時間乾燥後、真空包装して-30℃で保存した (図 3)。            一般生菌数は、解凍した試料を用いて 14 日後まで測定した。5℃で保存した場合の一般生菌数は、10 日後までは 100/g 以下で経過したが、12 日後以降からは増加した (図 2)。30℃で保存した場合は一般生菌数は急増し、1 日後には 730,000/g、2 日後には 420,000,000/g となり、厚生労働省が定める加熱後摂取冷凍食品の成分規格 (3,000,000/g 以下) を超過した。なお、試作した干物から大腸菌群は検出されなかった。            (3) 試作品の評価と 6 次化の可能性検討            試作したマイワシ干物について、6 次化に取り組む定置網漁業者からは、味が良く、調理が簡便で今の時代に求められるという好評価が得られた。しかし、自分の加工場で製造するには、乾燥機の導入費用や人手の確保が課題とされ、その解決が必要とされた。</p>	

(4) 商品開発講習会の開催

講習会は平成29年8月18日に開催した。フードコンサルタントによる最近の消費者の嗜好に合わせた加工品提案として、マイワシについて「自家製アンチョビ」、「マイワシのピリ辛胡麻漬け」、「マイワシのマリネ レモン風味」の3種類、このほか低・未利用魚であるブリ幼魚については4種類、実演と試食を行った。参加者は6次化に取り組む漁業者や女性グループの他、6次化支援組織、水産加工企業、水産加工組合等で、計30名が参加した(図4)。

<主要成果の具体的なデータ>

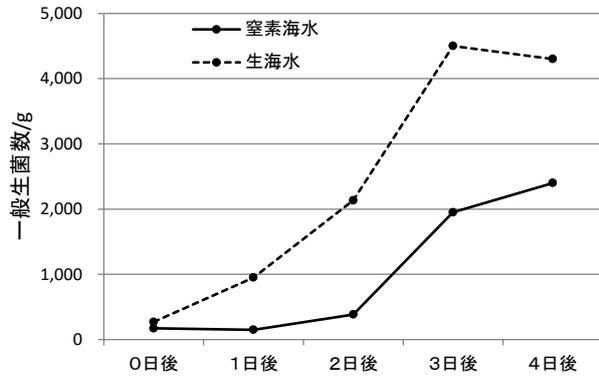


図1 5°Cで保存したマイワシの一般生菌数

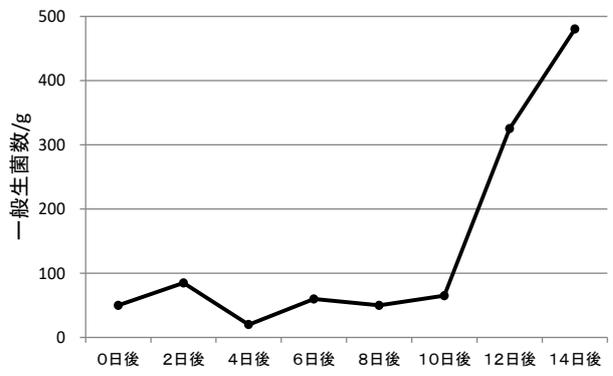


図2 マイワシ干物の一般生菌数



図3 試作品 (マイワシ干物)



図4 商品開発講習会

<今後の課題と次年度以降の具体的な計画>

漁獲した多獲性魚は水氷や窒素海水の利用により、高鮮度加工原料とすることが可能となった。しかし、企業の立場では、多獲性魚製品の販売単価が市場では低く抑えられ、経済的優位性の確保は困難となっている。これを打開する方法の一つとして、商品開発講習会で提案された総菜的な製品のように、近年の消費者の嗜好を踏まえた新製品の開発が考えられ、今後はこのような視点も持ちながら、企業や6次化に取り組む漁業者への技術支援を行う。

6次化に取り組む漁業者は、自ら漁獲した高鮮度原料を使用することで、比較的簡便な加工品である干物の製造においても、冷凍原料で製造される既存製品に対する差別化は容易と考えられる。しかし、製造には新たな機器の導入が必要な場合が多いため、補助事業担当者や6次化担当者と連携しながら対応を行う。

<結果の発表、活用状況等>

なし

# 事業課題の成果要旨

(平成 29 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	水産加工品における機能性油脂の安定化技術実証研究
予算区分	発展税
研究期間	平成 29 年度 ～ 30 年度
部・担当者名	水産加工開発部：藤原 健， 西城俊行， 上野あゆみ， 千葉結友菜
協力機関・部 及び担当者名	産業技術総合センター食品バイオ技術部：佐藤信行
<p><b>&lt;目的&gt;</b>            東北大学で開発された DHA などの機能性油脂の安定化技術を応用し、水産練り製品の特徴を保持しながら油脂機能を安定して保持させる製造技術を確立するための試作・評価を実施することで、機能性を付与した練り製品の製造に向けた基盤技術を開発し、全体事業を通じ商品化を目指す。このことにより、県内水産加工業の競争力強化を実現する。</p> <p><b>&lt;試験研究方法&gt;</b>            (1) カプセル化魚油粉末の添加方法            かまぼこ製造工程中において、カプセル化魚油粉末を添加する際の適切な方法や時期について検討した。            (2) カプセル化魚油粉末添加かまぼこの物性            カプセル化魚油粉末をDHA量として 1%添加して作成した試験かまぼこについて、破断強度等の物性を「冷凍すり身品質検査基準」に準じて測定し、対照区と比較した。原料にはスケトウダラ冷凍すり身 (SA級) を使用した。            (3) 企業での製造を想定した大規模試作            スケトウダラ冷凍すり身 (SA級) を使用し、食塩及び調味料として砂糖、みりんを加え、最後に、3 倍量の水で膨潤させたカプセル化魚油粉末を加えた。撪り上がったすり身の一部は試験用かまぼことし、「冷凍すり身品質検査基準」に準じて物性を測定した。            加熱方法は各種の製品を想定し「揚げ」、「蒸し」、「焼き」の3種類とし、加熱機器は、「揚げ」には電気式フライヤー、「蒸し」にはスチームコンベクションオーブン、「焼き」には遠赤外線焙焼器を使用した。試作したかまぼこは、職員による官能評価を行い、カプセル化粉末魚油を添加しない対照区と比較した。</p> <p><b>&lt;結果の概要&gt;</b>            (1) カプセル化魚油粉末の添加方法            かまぼこの製造工程の概略は、空撪りー塩撪りー加水・調味ー加熱である。この中で塩溶性タンパク質を溶解させる塩撪り工程が、カプセル化魚油粉末の添加の影響を受けるか検討するため、カプセル化魚油粉末を塩撪り前または後に添加した試験かまぼこの物性を測定したが、いずれも同様の物性となった。            一方で、撪潰中にカプセル化魚油粉末を添加すると、すり身の水分が吸収されることで機器への負担が増加した。これは、カプセル化魚油粉末を 3 倍量の水で膨潤させた後に添加することで解消されたが、膨潤したカプセル化魚油粉末を添加後のすり身では粘性が増加し、通常とは異なる状態となった。企業の製造現場においては、撪潰中はすり身の状態を常時観察しながら加水等の微調整を行うことを考慮すると、カプセル化魚油粉末の添加は、撪潰の最終工程に行うことが適当と考えられた。            (2) カプセル化魚油粉末添加かまぼこの物性            カプセル化魚油粉末を DHA 量として 1%添加した試験区では、破断強度及びゲル剛性が対照区より高く、破断歪率は対照区より低かった (図 1)。このことから、カプセル化魚油粉末を添加したかまぼこは、弾力のある食感となることが示された。この理由としては、カプセル化魚油粉末の製造に使用されるトランスグルタミナーゼ製剤の関与が考えられた。            明度(L*)の測定結果は、試験区が85.1で対照区の80.1より高い値となり、カプセル化魚油粉末</p>	

の添加により白さが増すことが示された。

### (3) 企業での製造を想定した大規模試作

製造はサイレントカッターで行い、5kgのすり身を使用し、空振り及び塩振りを各10分間行った。次に砂糖及びみりん、水を加え、最後に水で膨潤させたカプセル化魚油粉末を加えた。それぞれの添加割合は、すり身に対し食塩2.5%、砂糖2%、みりん2%、カプセル化魚油粉末10%とし、水はカプセル化魚油粉末の膨潤用を含め40%とした。なお、播潰を終えたすり身に対するカプセル化粉末魚油の含有率は、0.7%である。

カプセル化粉末魚油を添加したすり身は、対照区と比較し高い粘性となり、成型後は対照区と比較して保型性が向上することが観察された。このことから、企業がカプセル化粉末魚油を使用する場合には、成型工程に支障が無いかを事前に確認する必要がある。

各加熱方法により作成した試作品では、「蒸し」及び「焼き」ではわずかに魚油臭が感じられたが、「揚げ」では魚油臭は感じられず、カプセル化粉末魚油を添加したかまぼこは、揚げかまぼことして製品化するのが適当と考えられた。

試作品の食感は、「揚げ」、「蒸し」、「焼き」のいずれもカプセル化粉末魚油を添加した方が弾力が強く感じられた。測定結果も(2)と同様の傾向で、試験区は対照区と比較して破断強度及びゲル剛性は高いが破断歪率は低く、食感を裏付ける結果となった(図2)。

カプセル化魚油粉末を添加したかまぼこの試作を希望する企業を選定するため、試作品を宮城県水産練り研究会会員企業に提示した。

### <主要成果の具体的なデータ>

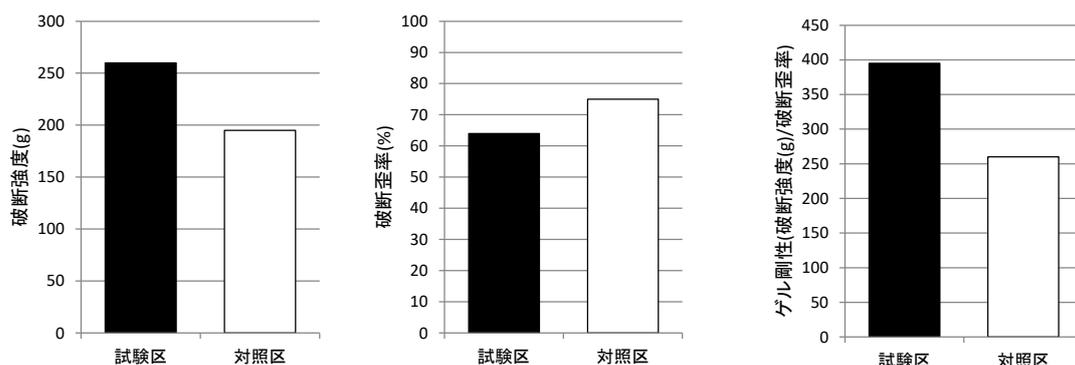


図1 試験かまぼこの物性測定結果(破断強度, 破断歪率, ゲル剛性)

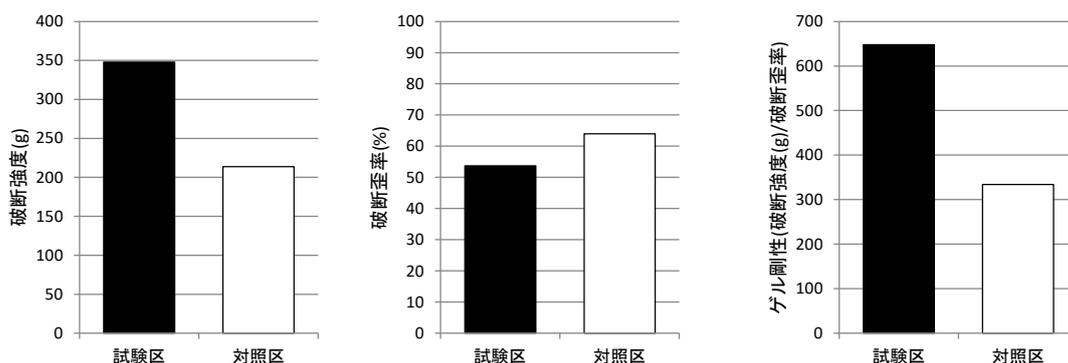


図2 大規模試作かまぼこの物性測定結果(破断強度, 破断歪率, ゲル剛性)

### <今後の課題と次年度以降の具体的な計画>

かまぼこ製造企業において試作試験及び試作品の評価を行い、製品開発を支援する。

### <結果の発表, 活用状況等>

平成29年11月30日に開催された宮城県水産練り研究会の講演会において、カプセル化魚油粉末を添加したかまぼこの特徴について報告した。

# 事業課題の成果要旨

(平成29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：○花輪正一
協力機関・部 及び担当者名	

## <目的>

平成24年4月から一般食品に含まれる放射性セシウムの基準値が100Bq/kgに引き下げられたことに伴い、本県沿岸・沖合で漁獲される主要な漁獲の放射性セシウムの測定を通じ、本県水産物に対する安全性と信頼性を確保するもの。

## <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の精度測定を行った。

## <結果の概要>

- ・平成29年度に、当センターの測定で放射性セシウムが検出された検体は、イラコアナゴでセシウム137が5.07 Bq/kg生を検出したものの、放射性セシウムとしては検出限界値未満の値となった1件のみである。(表1)
- ・平成29年度は、外部の専門機関に測定を依頼した分を含め853回の検査を実施した(表2)。うち2検体は(カナガシラ、クロダイ)は専門機関での分析によるものでも放射性セシウムとしては1Bq/kg生以下の数値である。

## <主要成果の具体的なデータ>

表1 放射性セシウムが検出されたものの内訳

採捕日	魚種	測定値(Bq/kg)	漁獲位置	海域
3月28日	イラコアナゴ	<6.81	N 38-46 E 142-14	金華山以北沖合

表2 平成29年度放射性セシウム濃度の測定結果

魚種 月	マダラ	カナガシラ	ヒラメ	シログチ	ソウハチ	マアナゴ	マサバ	エゾイソ アイナメ	その他 の魚種	小計 (検出限界 値以下)	小計 (CSが検出さ れたもの)	合計
計	63	52	48	39	39	33	35	32	512	850	3	853

※1 分析検体のうち18検体については専門機関(海生研等)での分析となる。

※2 分析した魚種は合計64種 うち作表した時点で分析した件数の多い順で8位までを表示している。

## <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>

精度測定結果は、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

(平成29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：花輪正一
協力機関・部 及び担当者名	
<b>&lt;目的&gt;</b> 平成24年度4月1日より一般食品に含まれる放射性セシウムの新基準値が100Bq/kgになり、これに伴い県からの出荷自粛要請あるいは国からの出荷制限指示がかけられる魚種が出てきている。今後これらの魚種の出荷自粛及び出荷制限を解除するためには、当該海域に継続的な検査を実施し、一定期間内で基準値を下回することを証明する必要がある。 しかしながら、当該海域は水揚げが自粛されているため操業船が少なく、さらには県漁業調整規則等に基づく禁漁期などが重なる場合にはサンプルを採取することがほぼ不可能になる。そのため、本県漁業調査指導船による操業を実施することにより検査用サンプルを確実に採取し、これら魚種の自粛及び制限の早期解除につなげる。また、同じくサンプル収集が困難な漁期前調査も併せて実施することで、万全な検査体制を構築する。	
<b>&lt;試験研究方法&gt;</b> (研究計画) 出荷自粛あるいは制限がかかっている魚種のサンプリング調査及びサンプル収集が困難な漁期前調査を実施する。 (調査内容) 漁業調査指導船「みやしお」（199トン）の着底トロール及び中層トロール及び「開洋」（19トン）の固定式刺し網、籠及び貝桁によりサンプリング調査、漁期前調査を実施する。	
<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は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。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。	
<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体制を持続させることが必要である。	
<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。また成果報告会や出前講座等で県民へ成果を普及する。	