

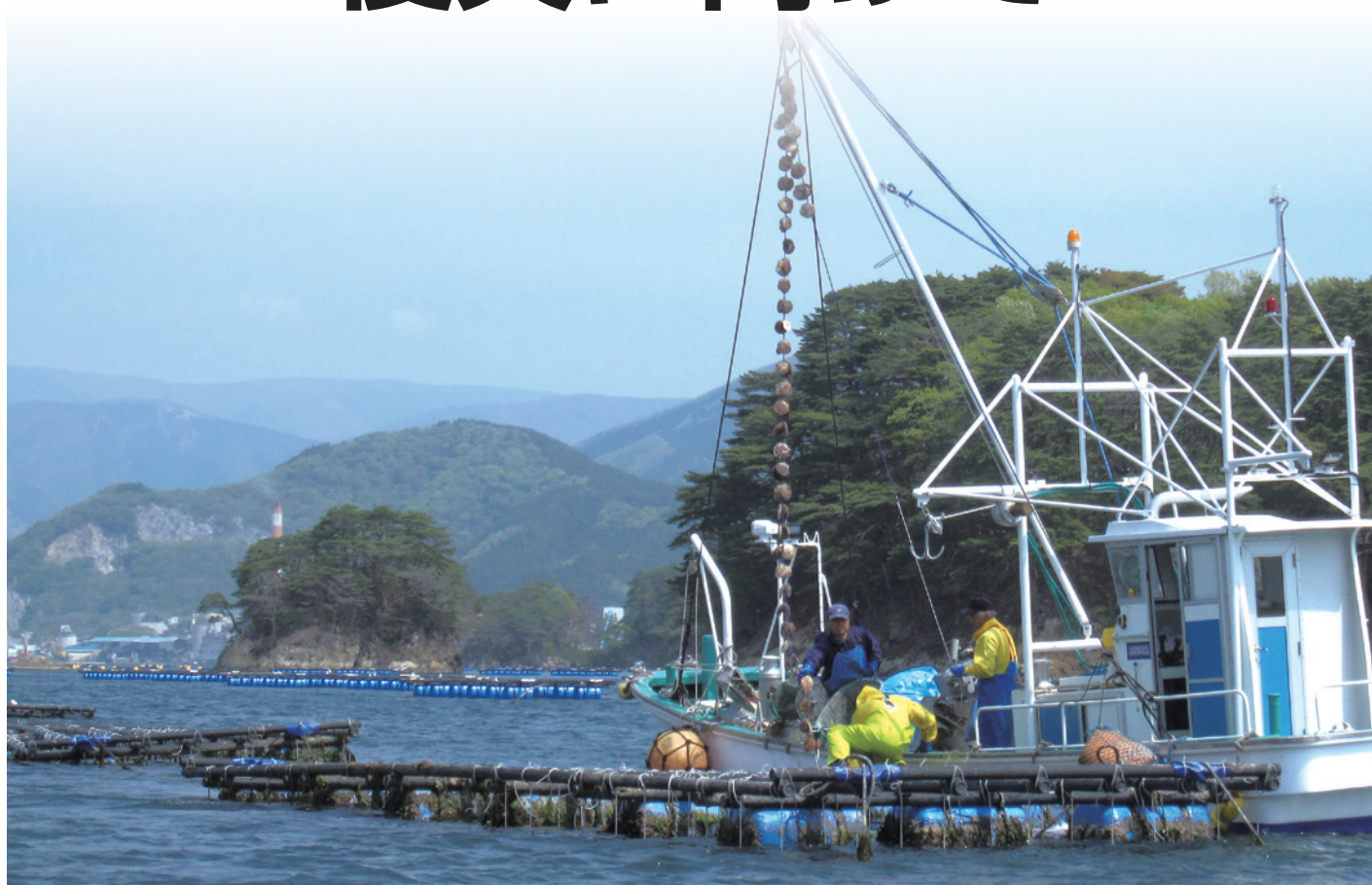
# FRA NEWS

水産業の未来を拓く

vol.  
**55**

2018.7

## 東日本大震災からの 復興に向けて



大船渡湾 養殖ホタテガイの収穫作業 (2013年5月22日撮影)

### Contents

- 2 東日本大震災からの復興に向けて
- 22 オープンラボ 魚で作った醤油を味わってみよう!
- 23 刊行物報告
- 23 執筆者一覧
- 24 会議・イベント報告
- 24 編集後記



# 水産業、水産加工業の復興の取り組み

2011年3月11日に発生した東日本

大震災では、地震によって発生した津波で、北海道から東北、関東の太平洋沿岸地域の水産業、水産加工業が甚大な被害を受けました。震災から7年が経ち、「平成29年度水産白書」によると、被災した漁港すべてが陸揚げ可能となり、漁港施設の84%、産地市場の76%、漁船では復旧目標の93%が復旧し、業務を再開しています。また、養殖施設関係では再開希望者の施設整備も完了しており、施設の復旧は進んでいます。

一方で、水揚げされた漁獲物や水産加工製品の売り上げはなかなか震災前の水準まで回復していません。その理由の一つとして、被災後、設備を復旧し、操業を再開するまでの出荷できなかった期間に震災前の売り先に別の地域の製品が入ってきてしまい、これまでの売り先を

失ったことがあります。このように、被災地域の水産業、水産加工業の復興はまだ進んでいないというのが現状です。

水産研究・教育機構は、震災の発生直後から漁場や水産業関連設備などの被害状況、復旧状況の調査、復興に向けた技術の開発と普及などの活動を実施してきました。具体的には、水産庁や農林水産技術会議事務局など農林水産省関係の事業によって、岩手県、宮城県を中心にした被害状況や回復状況の調査や、先端技術の導入・普及のための実証研究を進めてきました。

一方、福島県では原発事故の影響などでこのような水産業、水産加工業の復興に向けた取り組みはほとんど行われてきませんでしたが。しかし、18年度より北部の相馬地区や南部のいわき地区を中心に、漁業や水産加工業で農林水産技術

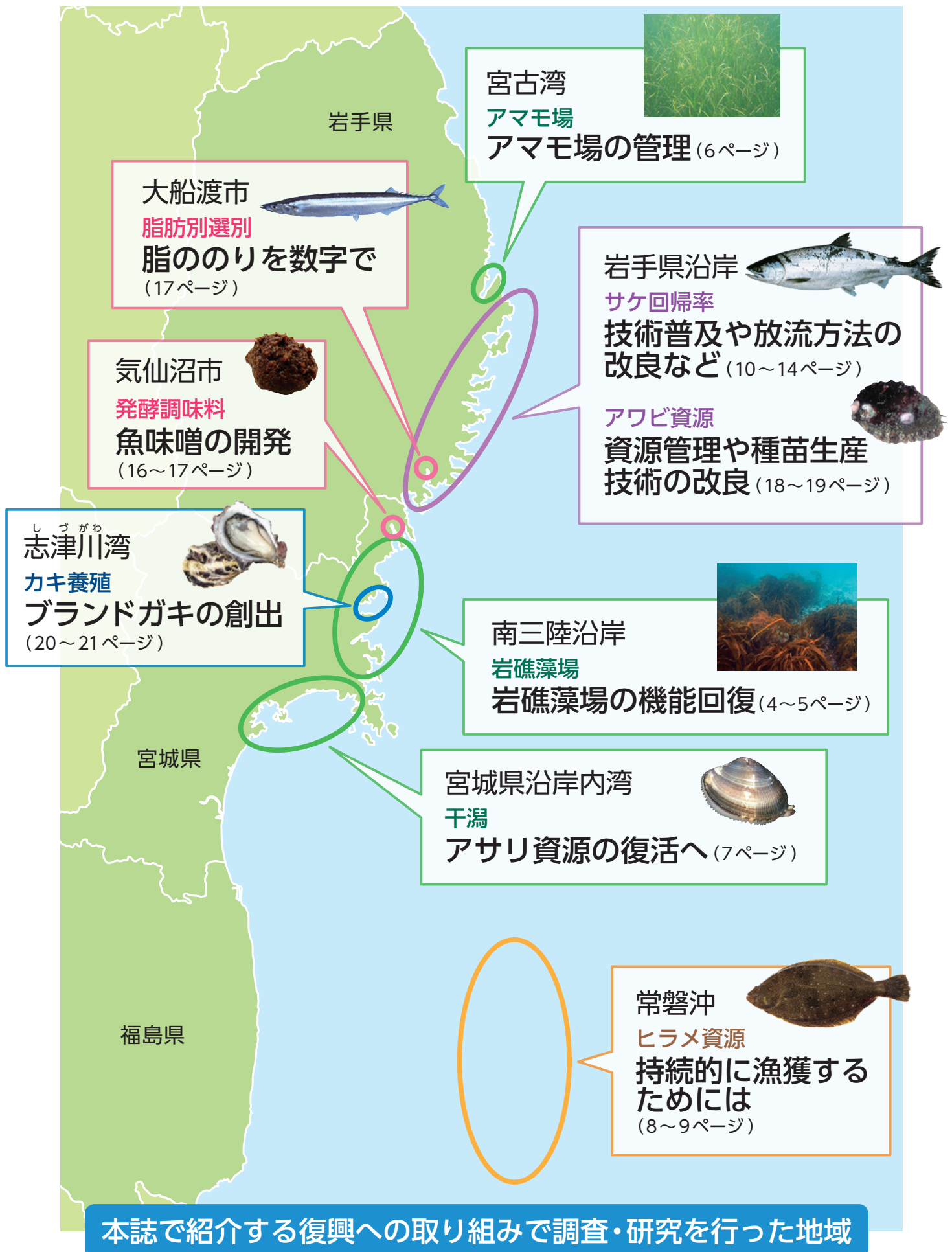


研究推進部  
かねにわ まさき  
金庭 正樹

会議事務局の実証研究事業がスタートしました。当機構もこの事業に参画し、漁業へのICT（\*）技術の導入や水産加工業への先端技術の導入に向けた実証研究などを進めていきます。さらに、これまで岩手県や宮城県で実施した実証研究や、これから福島県で実施する実証研究の成果を普及するための活動にも取り組んでいきます。

この特集では、これまで当機構が被災地で進めてきた水産業、水産加工業の復興に向けた取り組みの一部を紹介します。

\* ICT (Information and Communication Technology) : 情報通信技術のこと



# 藻場や干潟などの漁場機能回復

地震による地盤沈下や津波によって、漁業生産の重要な場である藻場や干潟も大きな影響を受けました。私たちは、藻場や干潟の機能を回復させ、魚類の成育場として活用する技術や、アサリなどの生産力を保持する技術の開発に取り組みました。

## 岩礁藻場

南三陸沿岸の岩礁域には、大型褐藻のアラメが群落を作っていて、海藻を食べるキタムラサキウニやエゾアワビなどの重要な生育場となっています。震災はアラメ群落の生態系にどのような影響を与えたのでしょうか？

私たちは、震災以前から南三陸沿岸のアラメ群落の生態系の調査をしてきました。震災以前は、アラメの分布は水深2.4メートルまでで、それより深い水深での生育は見られませんでした。それより深い海域には、無節サンゴモという小型の海藻が岩の表面を覆っていて、そこにキタムラサキウニが高密度で分布し

ている状態でした(図の1)。震災4カ月後の2011年7月に調査を行なったところ、キタムラサキウニの生息密度は震災前と比較して約1割に激減していました(図の2)。多くのキタムラサキウニが津波の引き波によってより深いところへ運ばれたものと思われる。

その一方で、震災前にはアラメの生育が見られなかった深い海域(無節サンゴモ帯)にアラメ幼体が大量発生していることを確認しました(図の3)。キタムラサキウニが激減したことによって食害が一気に低下し、アラメ幼体が成長できた結果と考えられます。

大量発生したアラメ幼体の一部は成体(1歳以上)まで生き残り、水深7メートルの深さまで分布域が拡大しました(図の4)。その後キタムラサキウニの密度が回復すると、深いところのアラメが食べられるようになり、アラメ分布域は再び岸側に退行しました(図の5)。

以前から南三陸沿岸のアラメ分布は、キタムラサキウニによる食害で大きく制限されていると推察されてきました。今回の震災前後のアラメ群落の変動は、図らずもこの推察を裏付ける結果となりました。キタムラサキウニは南三陸沿岸の漁業者にとって貴重な水産資源です。



東北区水産研究所  
沿岸漁業資源研究センター  
浅海生態系グループ 村岡 大祐



図 震災前後のアラメ群落とキタムラサキウニ生息密度の変動模式図  
図中の矢印(↓)は、アラメ群落が見られた最も深い地点を示しています

2018年度から、ウニによる食害をコントロールすることで藻場の回復を図りつつ、ウニの身入りを改善して商品価値

を高めることを目的としたプロジェクトが開始されました。震災前後の調査を通じて得られた知見

に基づき、海の恵みを持続的に得ることができるよう、今後とも研究を続けていきます。

## アマモ場

震災以前の岩手県宮古湾には、湾奥部に約60ヘクタールのアマモ場が広がっていましたが、津波で8ヘクタールまで減少してしまいました。そこで、潜水による調査（写真）を実施し、震災後のアマモ場の回復状況をモニタリングしてきました。その結果、数年で夏期の藻場面積は約40ヘクタールまで回復しました。しかし状況は不安定で、冬場の時化<sup>しげ</sup>で多くの株が流出していました。最近は冬場に残存するアマモ場の面積が増加しており、安定化に向かっているようです。（図）。

また、アマモ密度と魚類現存量には複雑な関係があります。アマモ場が魚の成育場として生産力を最大にするためには、人為的な間引きなどによる密度調整が有効であることを明らかにしました。宮古湾では、藻場とそのほかの場所に放流したホシガレイ人工種苗の滞留状況から、ホシガレイの栽培漁業を進めるうえ

で、藻場が放流適地であるという結果を得ることができました。以上の結果から、アマモ場を適切に管理することで、水産重要種の資源管理に貢献しうることが期待されます。



写真 宮古湾での潜水調査

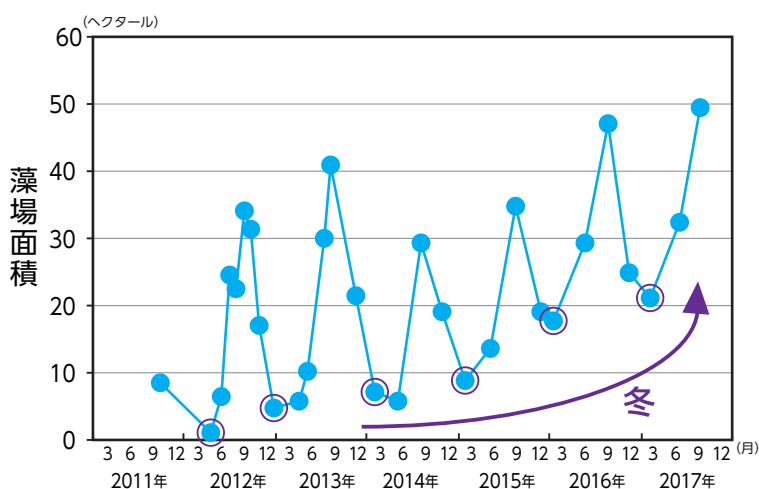
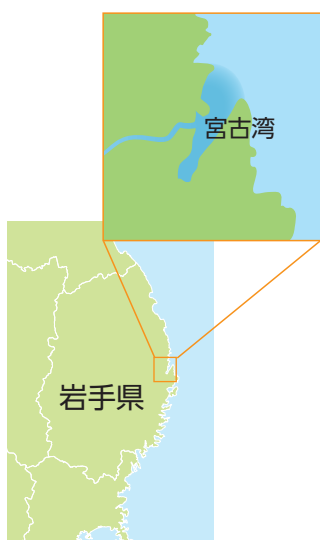


図 宮古湾の藻場面積の推移  
年を経るごとに最低値が上昇していることから回復傾向がうかがえます



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

※この成果は、水産庁漁場復旧対策支援事業「漁場生産力向上対策事業」によるものです。

## 干潟

震災後、地盤沈下によって手掘りによる漁業が困難になるなど、アサリ漁場としての機能が低下しています。水産研究・教育機構は、宮城県水産技術総合センターと共同で、宮城県の内湾域でのアサリの浮遊幼生や天然稚貝の発生・成長状況を追跡し（写真）、調査地点での浮



写真 GPSを用いて緯度経度、干潟地盤高を測定  
(岩手医科大学 阿部博和博士 提供)

遊幼生から成貝になるまでの数の変化を調べました。その結果、アサリの分布や稚貝の生息密度、成長・生残と干潟の底質や地盤高との関係から、砂質で潮通しのよい干潟がアサリの生息に好適で、地盤の不安定な干潟はアサリの生息に不適であることが分かりました。

また、宮城県ではアサリ浮遊幼生の発生状況が良好で、資源増加の可能性が高いことを明らかにし、適切な人工干潟の造成はアサリ資源の増加に有効であることを実証しました。現在、地盤沈下した海域での新たな干潟造成が宮城県各地で



瀬戸内海区水産研究所  
業務推進部  
(旧所属 東北区水産研究所 沿岸漁業資源研究センター)  
かみやま たかし  
神山 孝史

進められており、今回の実証結果から、その効果が期待できます。また、干潟造成によるアサリ資源の復活のアプローチは、幼生の供給がある小規模の漁場で広く適用可能な方法であることから、ほかの地域での活用にも期待されます。



今回の調査で、藻場や干潟の震災被害からの回復状況を把握することで、藻場や干潟が魚類や貝類の生育に役立つ機能を持っていることが明らかになりました。これらの知見をもとに、今後藻場の適切な管理、人工干潟の造成など、水産資源の増大に寄与する技術を被災地の現場へ普及させていきます。



※この成果は、水産庁漁場復旧対策支援事業「漁場生産力向上対策事業」によるものです。

# ヒラメを持続的に漁獲する方法を推定

## 福島県沖の漁業

東日本大震災以降、福島県での沿岸漁業（刺し網、底びき網など）は、震災前よりも小さな規模で続けられています。

2012年6月から漁業を再開し、18年5月現在まで少しずつその規模は大きくなっていきます。しかし、漁業活動は今でも震災前の10%程度に留まっています。

一方で、福島県の海に生息する多くの種類の魚の量が、震災前よりも増えてい

るという結果が、福島県水産試験場の調査船調査で分かってきました（写真1、2、図1）。これは、漁業の規模を縮小

したことで、漁獲されずに海に残る魚の量が増えたことが主な要因であると考えられています。せっかく増えた魚を、減らし過ぎることなく持続的に漁獲することができれば、震災前よりもたくさん水揚げが期待できそうです。

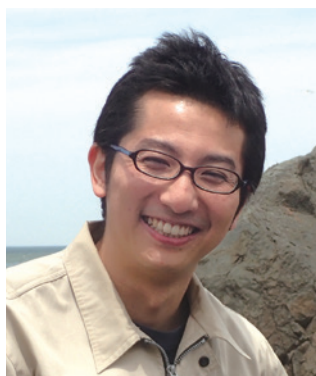


写真1 福島県の調査船「いわき丸」



写真2 福島県の調査船「拓水」

（写真2点提供：福島県水産海洋研究センター）



東北区水産研究所  
資源管理部

底魚資源グループ 柴田 泰宙 しばた やすとき

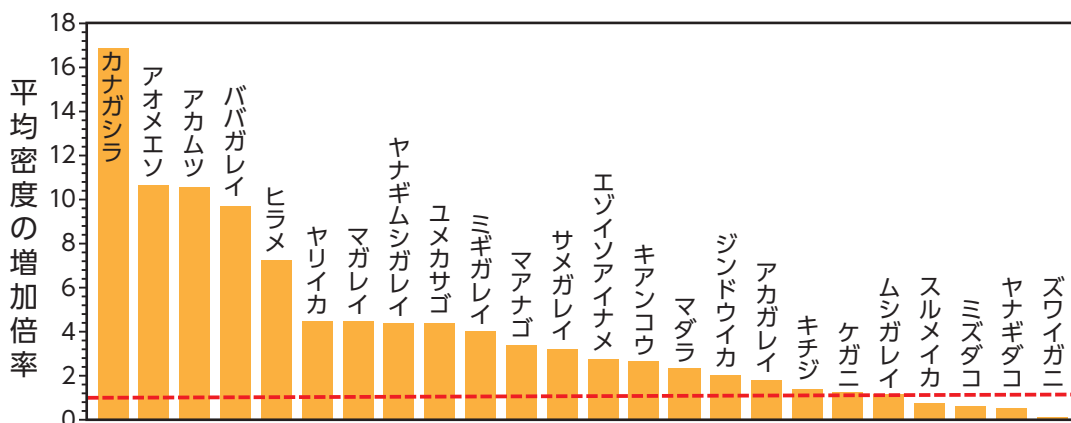


図1 いわき丸の2016年の調査結果：主要魚種の平均密度の増加倍率

震災前5カ年(2006から2010年)の平均密度(キロ/平方キロメートル)を1(赤い点線)とする

\* 福島県水産海洋研究センター提供のデータを基に作図



## 持続的に漁獲する方法

持続的に漁獲するためには、一日に何回まで網をひいて魚を獲ってもよいかといった具体的な漁業活動に関する情報が必要です。そこで役に立つのが数式です。

仮定の漁獲をコンピュータ上でシミュレートし、このくらいの漁業活動なら持続的だろう、という計算をします。

しかし、未来のことを計算しても、それが当たらなければ意味がありません。

そこで、2003年から14年までのデータのうち、あえて震災前の10年までのデータでシミュレートしました。そして、11年以降は、未来のこととして扱い、10年までのデータによるシミュレートで、11年以降が予測できるか調べました。

今回はヒラメを対象に解析しました。

その結果、11年以降は10年までのデータによるシミュレートでうまく説明することができました。つまり、未来をある程度正しく予測できるということです。

このシミュレートで、どの程度の漁獲なら持続的なのか調べました。その結果、ヒラメを対象にした場合、刺し網と沖合底びき網それぞれの漁業活動を震災前の49%、46%にすれば、漁獲金額は震災前の1.2倍となり、ヒラメの資源量も1.9倍を維持できることが分かりました(図2)。この成果をほかの魚種にも適用することで、震災前よりも効率的な福島県の漁業のあり方を検討することが可能となります。

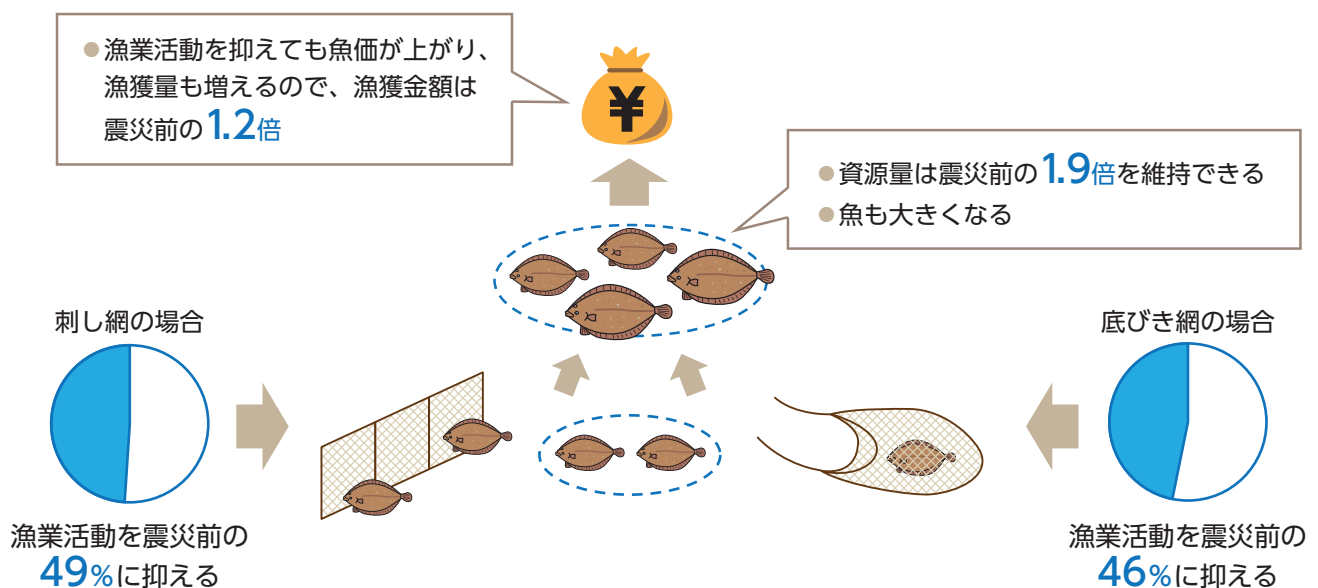


図2 推定された持続的にヒラメを漁獲する方法

※この成果は、農林水産省・食品産業科学技術研究推進事業「震災後の常磐周辺海域における底魚資源管理技術の開発」(平成25～27年度)によるものです。

# 三陸沿岸でのサケのふ化放流の被害と回帰率向上

原発事故で復旧の進んでいない福島県以外の東北地方のサケ漁業と増殖事業は、震災直後の壊滅的な状況に比べると復旧が進んでいます。しかし、増殖施設の被害が甚大だったことや、放流稚魚の確保が順調に進まなかったことから、今後十分な回帰量が見込めるか、種卵を確保できるかなどの不安があります。水産研究・教育機構では、東北のサケ漁業と増殖事業が順調に進み、将来の回帰に大きな影響が出ないよう、各県の関係機関と協力し、三陸サケの資源回復のための取り組みを進めてきました。

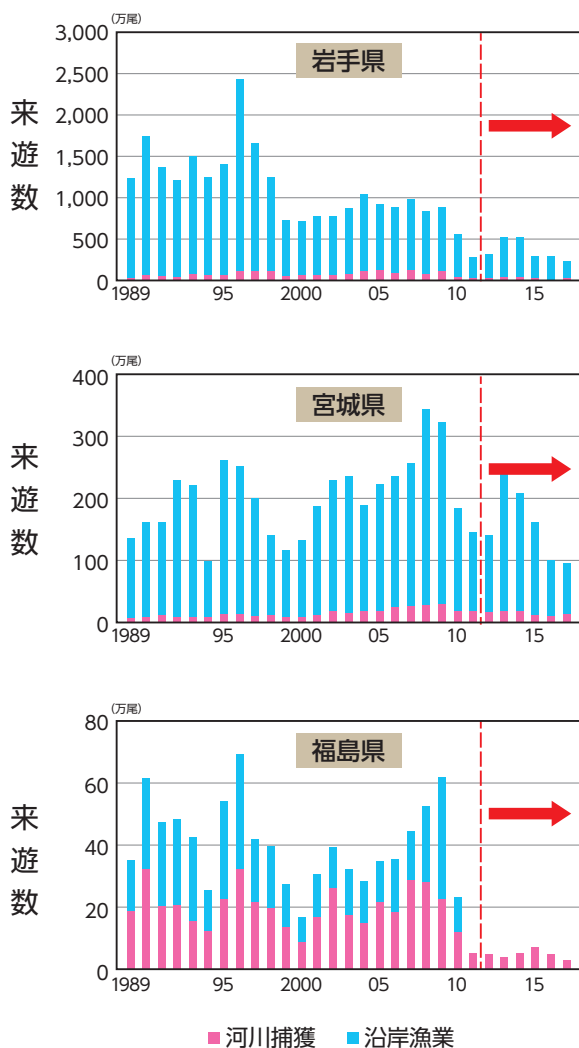


図1 被災した各県のサケ来遊状況  
(各県の調査結果による)  
矢印(➡)は震災以降を示しています。また、福島県沿岸漁業は、2011～2013年が休漁、2014年以降は試験操業のみとなっています

## サケ生産体制の復旧状況と技術普及

震災後、施設の被災などでふ化放流が順調に行われず、震災から数年後のサケの回帰数は減少しました。このことは東北地方太平洋沿岸のサケ資源には、ふ化放流の役割が大きいことを示しています(図1)。

ふ化放流のための生産体制は、復旧途上の2016年8月の台風10号の被害(写真1)もありましたが、ふ化場関



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 高橋 史久 (たかはし ふみひさ)



写真1 震災直後とその後の施設進捗状況  
松山ふ化場（宮古市：<sup>へい</sup>伊川）

県名	震災以前（2010年）の計画			現況（2017年）の計画			復旧率		
	ふ化場数 (箇所数)	採卵数 (千粒)	放流数 (千尾)	ふ化場数 (箇所数)	採卵数 (千粒)	放流数 (千尾)	ふ化場数	採卵数	放流数
岩手県	41	487,507	425,442	31	468,643	405,238	75.6%	96.1%	95.3%
宮城県	15	59,550	51,850	14	63,634	52,900	93.3%	106.9%	102.0%
福島県	10	65,500	48,440	6	19,200	16,220	60.0%	29.3%	33.5%
3県計	66	612,557	525,732	51	551,477	474,358	77.3%	90.0%	90.2%

表 震災前と現状のサケ生産体制などの状況  
(東北区水産研究所の調査結果による)



写真2 技術普及などの対応

係者の努力で、17年までに震災前に比べて、ふ化場数で約8割、放流数約9割まで回復しました(表)。

水産研究・教育機構は、被災ふ化放流施設の整備を中心に、新たな設備機材などについて助言や情報提供を行うとともに、ふ化場への技術普及などを行い、今後とも三陸のサケ資源の回復に努めていきます(写真2)。

## サケ来遊の状況

サケは放流後、3～6年で生まれた川に戻ってきます。11年の震災の影響を受けたため10年生まれの放流数は少なかったことから、その4年後の回帰数は、予想された通り非常に少なく、来遊数も極

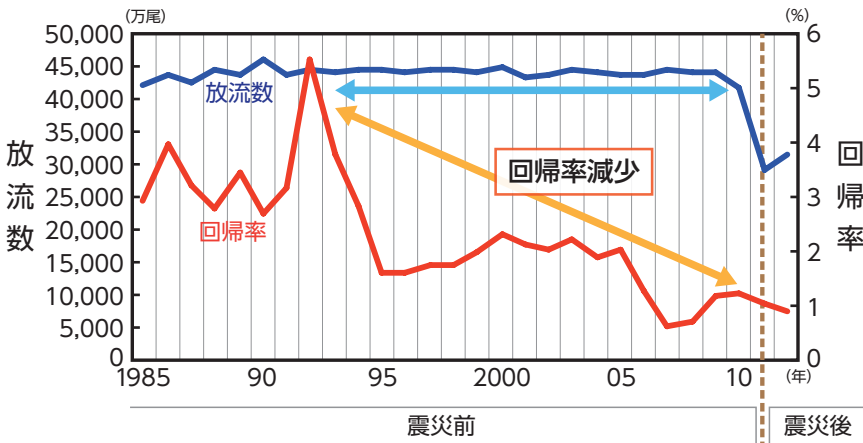


図2 岩手県の震災にともなう放流減とほかの要因と思われる資源減少傾向  
(東北区水産研究所の調査による)

端に減少しました(10ページ図1)。これは、津波で育成中のサケ仔稚魚が大量に死亡し、放流数が激減したことが大きく影響したと考えられます。一方、サケの回帰率は震災の前から減少しています(図2)。

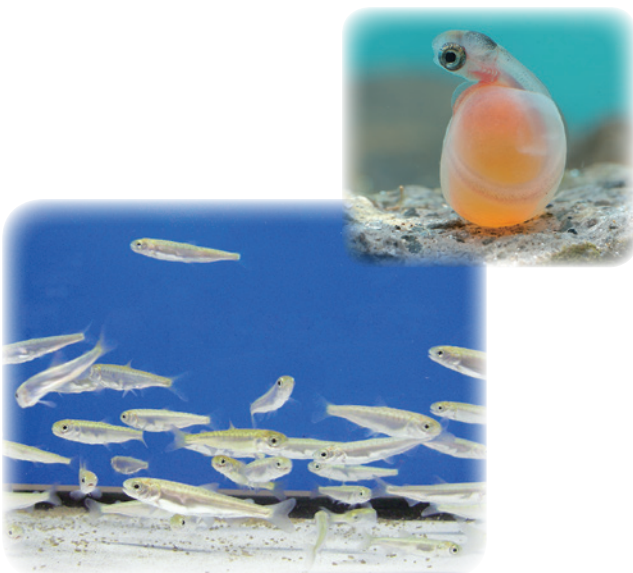
この要因として、昨今の海洋環境の変化なども考えられます。サケ資源回復に向けて健康な稚魚を放流することに加え、放流方法の高度化(時期・体のサイズ)を図ることが重要です。

## 親魚および種卵の確保

放流数がいまだに少ないことに加え、海洋環境などほかの要因も関係している可能性があり、2018年度以降も、河川を遡上する親魚とその種卵の確保が厳しいことを想定しておく必要があります。漁期前には、被災県では種卵確保のための連携体制など、地域間および県間

の包括的な連携も重要となります。

サケの回帰率を向上させる放流時の時期および体のサイズを検証するため、大規模な放流試験も本州太平洋沿岸の各ふ化場で実施されています。これら試験放流された稚魚が親魚になって回帰するには時間を要しますが、サケ資源回復に向けて、今後も関係機関が一丸となり調査・研究を続けていく必要があります。



# 三陸地域のサケの資源回復をめざした放流方法の改良

## 河川放流と海中飼育放流

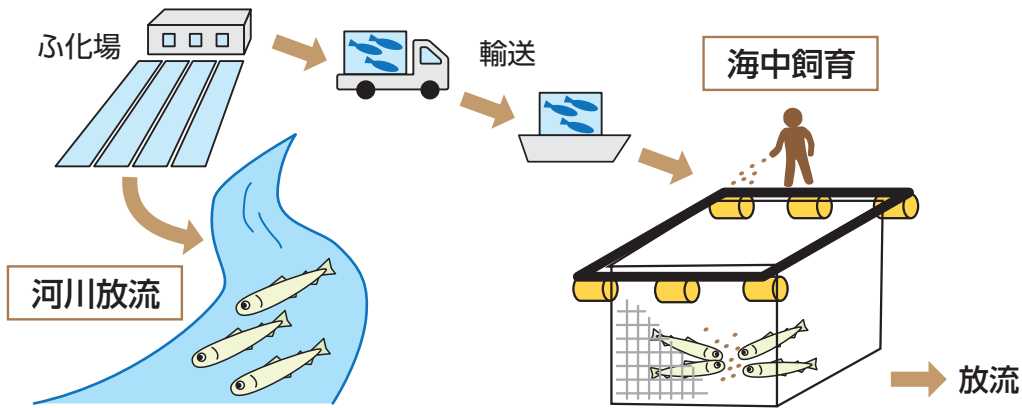
ふ化場で飼育したサケを放流する方法は、大きく分けて二種類あります。一つは稚魚を川に放流する「河川放流」。もう一つは海面に設置したいけすで稚魚を一定期間飼育し、海水に慣らしてから放流する「海中飼育放流」です(図)。

東北地方北部の太平洋側にある三陸地域は、リアス式海岸と呼ばれる入り組んだ地形が発達し、比較的小さな湾が多く見られます。こうした地形を生かし、三陸地域ではサケの海中飼育放流がさかんに行われてきました。震災後のサケの資源の回復をめざし、私たちは海中飼育放流の方法を改良する試験をしてきました。さまざまな方法を試行錯誤しましたが、その中の一部を紹介いたします。



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  
八谷 三和

東北地方北部の太平洋側にある三陸地域は、リアス式海岸と呼ばれる入り組んだ地形が発達し、比較的小さな湾が多く見られます。こうした地形を生かし、三陸地域ではサケの海中飼育放流がさかんに行われてきました。震災後のサケの資源の回復をめざし、私たちは海中飼育放流の方法を改良する試験をしてきました。さまざまな方法を試行錯誤しましたが、その中の一部を紹介いたします。



河川放流

ふ化場から川に稚魚を放流



海中飼育

海面いけすへの稚魚の収容

図 サケの放流方法

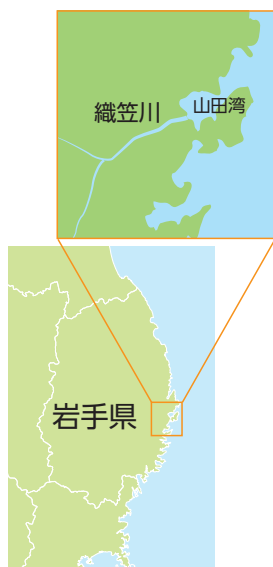
※この成果は、農林水産省農林水産技術会議事務局委託の「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」によるものです。

## 海中飼育の改良試験

海中飼育の期間は、通常一カ月ほどですが、いけすにエサやりに行くための手間や船の燃料代、エサ代などにかかる費用を減らすため、従来よりも短い一週間で放流する試験をしました。サケに



写真1 サケの耳石標識



耳石標識（写真1）という目印を付けて放流し、放流後の稚魚を山田湾で採取し、成長や生き残りを調べます。また、成長して3年後に織笠川おりかさがわに戻ってきたサケの頭から耳石を取り出して顕微鏡で標識の有無を確認し、放流の効果調べました。

その結果、海中飼育期間を短くした放流群は、従来の一カ月の海中飼育期間のものに比べて約2倍多く帰ってきました。短期飼育がよかった原因は完全には特定できていませんが、長く飼育していると、いけすの網が目詰まりして水通しが悪くなる、あるいは稚魚が成長していきすぎが過密になるなどの悪影響があったのかもしれない。今回の試験結果は、海の環境も変化するなか、これまで行ってきた放流方法を見直すことも必要ということを示していると考えています。

今後も、回帰するサケの耳石調査を継続し、山田湾で調べた放流後の稚魚の状況とも照らし合わせながら、資源の回復に役立つ方法を模索していきたいと考え

ています。

水産研究・教育機構では増殖事業に対する震災復興の技術的な支援を段階的に続けるとともに、サケ漁業と増殖事業の復旧状況に関するモニタリングと関係者への情報提供、ふ化放流方法の改良などに向けて尽力していきます。



写真2 調査のようす  
山田湾で放流後の稚魚をまき網で採集し、稚魚の成長や生き残りを調べます

# 水産加工業へ新技術を導入

## 新製品の開発が復旧への第一歩

震災前、宮城県は食用水産加工品と生鮮冷凍水産物、岩手県は生鮮冷凍水産物の主要な生産県でしたが、どちらの県も生産量が減少しました(図1、2)。

被災した加工場などの施設で生産がストップしたため、これらの県で生産していた水産加工品などを扱う販売先では、ほかの地域から製品を仕入れるようになりました。製品の販売先がなくなったので、施設などが復旧しても売り上げはなかなか震災前に戻らないのが現状です。

一方で、三陸沿岸は震災前から水産物の豊富な地域であり、漁業の復旧とともに水揚げ量も戻ってきています。水産研究・教育機構では、この地域が失った販売先を取り戻すために新しい製品を開発することが復旧への第一歩と考えました。そこで、新しい加工技術を導入し

て、地元で水揚げされる水産物を原料に新たな付加価値を付けた製品の開発と加工技術の普及を進めました。

これらの取り組みの中から農林水産省農林水産技術会議事務局委託の「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」による成果を2つ紹介します。

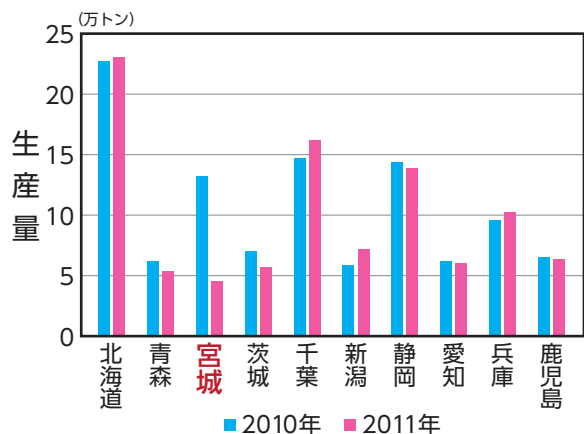


図1 2010年、2011年の都道府県別食用加工品生産量 (主要10道県)

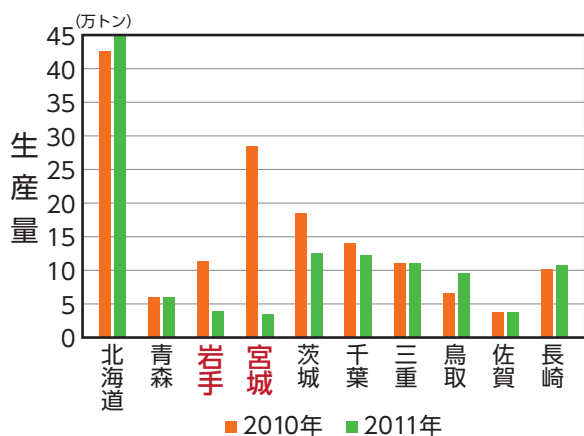


図2 2010年、2011年の都道府県別生鮮冷凍水産物生産量 (主要10道県)



中央水産研究所  
水産物応用開発研究センター  
流通加工グループ  
木宮 隆



水産大学校  
食品科学科  
食品安全利用学講座  
福田 翼

## 宮城県での取り組み

宮城県では、米麴<sup>しょうじ</sup>、酵母、乳酸菌を用いた新規発酵技術で、ツノナシオキアミから、臭みを抑えたツノナシオキアミ魚味噌を開発しました（写真1右）。また、ツノナシオキアミ魚味噌を加えることで、旨み<sup>うま</sup>とコクが増したイカ塩辛製品を開発しました。



写真1 ツノナシオキアミ魚味噌（右）と原料のツノナシオキアミ（左）

ツノナシオキアミ（写真1左）はイサダやイサザなどとも呼ばれています。2月から5月にかけて三陸沿岸で漁獲され、春を告げる漁として有名です。しかし、すぐ鮮度が落ちるため、ほとんどは釣り餌<sup>え</sup>などとして利用されています。

この事業で開発した魚味噌は、ツノナシオキアミが持つ高いタンパク質の分解作用を利用した、旨みが強い発酵調味料です。ツノナシオキアミを塩だけで漬け込むシンプルな製法で、発酵場所と発酵容器だけで技術導入ができます（図3）。また、発酵時に麴や微生物を混合することで、大豆味噌のような食べやすい魚味噌の製造も可能です。収益率は、ツノナシオキアミ原料を直接販売した場合と比較して倍増します。さらに、生原料・冷凍原料での製造が可能のため、安定したツノナシオキアミの利用が見込めます。

この魚味噌は旨みが強いので、さまざまな食品への応用が想定されます。その



図3 ツノナシオキアミ魚味噌製造法





写真2 応用例：三陸で獲れたオキアミ魚味噌入りいか塩辛

応用例の一つとして、オキアミ魚味噌入りいか塩辛を開発しました(写真2)。ツノナシオキアミの風味と水産発酵特有の旨みとコクが増す製品になっています。日本全国で販売を展開しており、売り上げも好調です。

このツノナシオキアミを原料とした新しい発酵調味料とその製造技術を被災地域での新たな水産加工品の開発に役立てるべく普及にむけた活動を続けていきます。

## 岩手県での取り組み

岩手県では魚に触れることなく脂肪含量(脂ののり)を測定する装置(写真3)を開発し、加工場などで、サンマを脂肪含量別に選別する実証試験をしました。

この装置は、ベルトコンベア上を動く魚に近赤外光を当てて脂肪含量を連続的に測定し、脂肪含量別に魚を選別します。サンマなら1分間に100尾くらいの魚を選別できるので、加工場などで、大量の魚を選別できるようになります。実際に加工場で行った試験では、脂ののりの違いをうまく選別できていると加工場関係者から高い評価をいただきました。この装置では、サンマやさば類など一度に大量に獲れる魚の全数検査が可能となります。

魚の脂肪含量を数字で示すことで、ブランド化やそれによる価格の向上などに役立つと期待されます。2018年度から始まった農林水産技術会議事務局の事

業などの中で、被災地域やそのほかの地域で、この技術を活用した水産物の付加価値向上をめざして実証研究を続けていきます。



写真3 魚の脂肪含量別選別装置  
(株)ニレコと共同開発

# エゾアワビ漁業の復興

## 三陸沿岸のアワビ漁場

三陸沿岸はエゾアワビの一大産地です。とくに好漁場の多い岩手県では、震災前の2010年に283トンが漁獲されるなど、日本一の漁獲量を誇っていました。また毎年約800万個もの人工種苗（人工的に生産されたエゾアワビ稚貝）が天然漁場に放流され、漁獲量の底上げに貢献してきました。しかし、震災でアワビ漁場の環境は大きく攪乱かくらんされたうえ、ほとんどの種苗生産施設が壊滅し、再建されるまで放流事業を中断せざるを得ませんでした。

震災前後のアワビの生息状況を複数の漁場で比較した結果、比較的大きなアワビ（殻の大きさが5センチ以上）はそれほど影響を受けていませんでした。一方、天然で発生した小さなアワビ（殻の大きさが3センチ以下）はほとんどの場

所で津波により流され、大きく減少していることが分かりました。人工種苗が放流できなくなったことに加え、天然稚貝も広い範囲でいなくなったため、震災以降に漁獲できるアワビの減少が心配されました。

そこで、水産研究・教育機構では岩手県水産技術センターと連携し、漁場に生息するアワビの量を継続的に調べ、獲り過ぎないようにアワビ漁を営む方法を提案しています。また、種苗生産施設の再建にともない、これまでより効率的な生産方法を明らかにし、種苗生産体制の早期復興に貢献する取り組みを進めてきました。



東北区水産研究所  
資源環境部  
生産環境グループ 高見 秀輝

## 効率的な生産方法

岩手県内6カ所のアワビ漁場で、震災がアワビの生息量におよぼした影響を調べました。その結果、天然稚貝の減少と種苗放流の中断によって一時的に漁獲量が減少した状態が数年間は続くものの、これまで以上に獲り過ぎなければ、生息量に大きな影響はないと予想されました。また、人工種苗の放流数を震災前の状態にできるだけ早く戻すことが生息量の回復に重要であり、放流再開後も漁獲可能なアワビの量の変化を注意深く追跡調査し、獲り過ぎに陥らない漁業の管理方法を提案しています。

## 種苗生産体制の早期復興

種苗生産施設の再建にともない、とくに生まれて間もないアワビ稚貝の飼育方法の改善に取り組みました。これまでの種苗生産現場では、アワビ稚貝に適したエサを十分に与えることが困難なため、この時期に成長不良や大量死が起こり問題となっていました。ある程度成長した

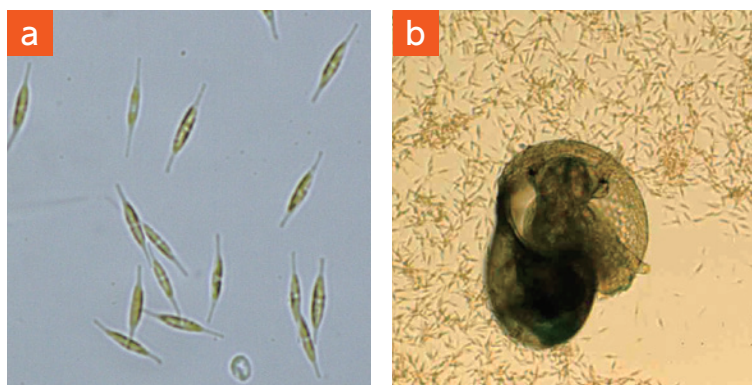


写真 針型珪藻 (a, 細胞長約 0.01 ミリ) と針型珪藻を食べる発生直後のエゾアワビ稚貝 (b, 殻長約 0.5 ミリ)

アワビは、コンブやワカメなど大型の藻類をエサとしますが、小さな稚貝は付着珪藻と呼ばれる単細胞の藻類をエサとします。付着珪藻にはさまざまな種類があります。珪藻の種類によって稚貝に対する餌料価値が大きく異なります。

これまでの飼育環境では、自然に繁茂するさまざまな付着珪藻のうち、稚貝に適したエサが優位に増えるよう光の強さや飼育密度を調整していました。しかし、この調整のタイミングを誤ると、エサ不足や不適なエサが混入して増殖することなどで、稚貝の成長・生残が低下することがしばしば起こっていました。そこで、私たちは自然繁茂する珪藻に頼らずに、稚貝の生産に適したエサを利用する技術開発に取り組みました。これまでの研究から、針型の珪藻（針型珪藻）は発生直後からの稚貝にとって消化効率が高いことが分かっていました（写真）。

そこで、この珪藻を実際の生産規模でエサとして与えると、これまでよりも稚

貝の成長速度が約20%、生残率も約30%向上することが繰り返し確認されました。さらに針型珪藻を大量に培養するための条件や、効率よく稚貝に与える方法などを明らかにし、これらの技術の種苗生産現場への普及を進めてきました。現在、岩手県での種苗放流数は震災前の状態にほぼ回復してきました。さらに、針型珪藻を導入して成長速度が改善することと、飼育期間の短縮化や生残率の向上で稚貝生産量の安定化が実現すれば、エゾアワビ種苗生産体制のさらなる復興に貢献することが期待されます。



※農林水産省農林水産技術会議事務局「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」の一環として実施されました。

# 宮城県カキ養殖業でブランドガキを創出

## 復興を進めるプロジェクトを実施

震災による被害を大きく受けた宮城県のカキ養殖。生産量の回復は進みつつありますが、震災によって労働者が流出し、むき身出荷に依存してきたこれまでの生産体制は大きな痛手を受けています。利益の少ない産業構造は後継者不足

をさらに助長し、将来の産業発展の壁となっています。それを打開するため、若い漁業者に魅力を感じてもらえる、収益性の高い新しいカキ養殖を導入し、生産物をブランド化することで宮城県カキ養殖の復興を進めるプロジェクト(\*1)を水産研究・教育機構が中心となって実施してきました。

その一つが、天然一粒種苗(\*2)をカゴ養殖で育て、1年未満で出荷する一粒ガキ(\*2)です。カキは生まれた翌年の夏季に成熟し、産卵・放精をします

が、その経験のないカキは雑味が少なく、よりクリアな味になるため、市場で高く評価されます。しかし、水温の低い北日本では成熟前のカキを出荷できるサイズまで育てることが難しく、これまでその実績はありませんでした。

そこで、宮城県水産技術総合センターと共同で、三陸地方で天然種苗を確保し、カゴ養殖で10カ月くらいで商品化する技術を開発しました。志津川湾で生産されたこのカキは「あまころ牡蠣」と名付けられ(写真1)、2017年度には10万個を生産し、地元や大手オイスターバーを通じて全国に本格的に出荷することができました。技術開発とともにマスコミなどを通じた消費者への知名度アップを狙った活動を行い、ブランドガキとしてその名も広まっているところです。



瀬戸内海区水産研究所  
業務推進部  
(旧所属 東北水産研究所 沿岸漁業資源研究センター)  
かみやま たかし  
神山 孝史



写真1 あまころ牡蠣

海外出荷も含め、さらなる販路拡大に向けた取り組みも進行中です。

## 生産サイクルの確立

地場での採苗が難しい三陸地方では、

\* 1 農林水産省農林水産技術会議事務局委託の食料生産地域再生のための先端技術展開事業「貝類養殖業の安定化、省コスト・効率化のための実証研究」  
\* 2 一粒種苗・一粒ガキ：通常、カキはホタテガイの殻のようなものに複数個ついていますが、一つずつばらばらになった種苗や生産物のこと



採苗のタイミングを的確にとらえ、樹脂製採苗器による天然一粒種苗を効率的に確保し、付着物の付きにくい安価な養殖カゴの使用が主なポイントになります。規模が小さな漁家にも技術が普及するよ

う、できるだけ特殊な機械やコストをかけないように配慮しました（図）。出荷時期は5〜7月で、殻の長さが7〜10センチくらいです。一粒種苗をもとにカゴ養殖で育てるため、カップの深い身入り

のよいカキができます。名前のとおり、甘みと適度な濃厚感が特徴で、そのおいしさは、生ガキのおいしさの指標となる遊離アミノ酸などの分析結果からも裏付けられました（写真2）。

宮城県のカキは、震災前と同じようにむき身生ガキとして一般消費者向けに多く出荷されることは、今後も変わりません。そこに、これまでとは違う高品質のカキが加わり、生産現場やカキ市場に新たな風が吹くことで、宮城県カキ産業の復興がさらに加速することを期待します。

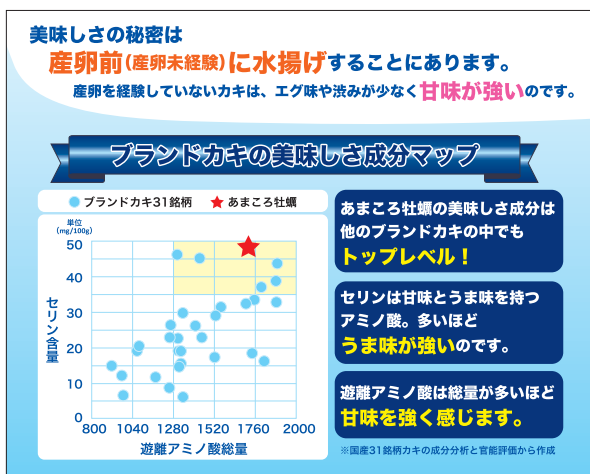
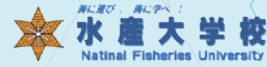


写真2 おいしさ成分の結果  
（あまころ牡蠣のパンフレットより）

## 魚で作った醤油を味わってみよう！



海響館展示部魚類展示課学芸員 玉井健太さん（左から2人目）



下関市立しものせき水族館「海響館」

水産研究・教育機構 水産大学校は、下関市立しものせき水族館「海響館」と共同で、水産や生物に興味を持ってもらえるよう、年間で28種類のオープンラボを運営しています。

2月24日から3月30日まで、オープンラボ「魚で作った醤油を味わってみよう！」を開催しました。

食品科学科の発酵の研究をテーマに、本校食品科学科講師の福田 翼が企画し、海響館展示部魚類展示課学芸員の玉井 健太さんが説明しました。日本で最も重要な調味料の一つである醤油。大豆を主な原料としていますが、魚を原料にした醤油もあります。それが魚醤油です。

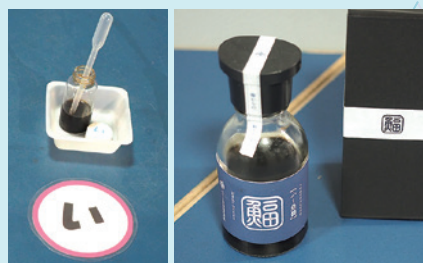
日本には、ハタハタで作った秋田県の「しょつつる」や、サバやイワシから作った石川県の「いしる」などの魚醤油があります。また、東南アジアにもいろいろな小魚で作った魚醤油があり、タイの「ナンプラー」やベトナムの「ヌクナム」などがよく知られています。

今回は、3種類の原料を使った醤油の味見をして、その原料を当てるクイズを実施しました。クジラから作った醤油（肉醤油）はコクがある、フグの醤油（魚醤油）はさっぱりしている、ウニの醤油（魚醤油）はいかにもウニ、など楽しんでもらえたようです。

### ● 3種類の醤油の味見です



クジラが原料の肉醤油



フグが原料の魚醤油



ウニが原料の魚醤油

海響館の特別イベントやオープンラボなどは以下のURLで確認できます

- ・海響館の特別イベント ▶ <http://www.kaikyokan.com/category/event/special/>
- ・オープンラボのスケジュール ▶ <http://www.kaikyokan.com/category/event/openlab/>
- ・海響館へのアクセス ▶ <http://www.kaikyokan.com/access/>

水産研究・教育機構 研究開発情報誌 東北水産研究レター No.40

発行時期：2018年2月 問い合わせ先：東北水産研究所 業務推進課  
 ウェブサイト URL <http://tnfri.fra.affrc.go.jp/pub/letter/40/40.pdf>

水産研究・教育機構 研究開発情報誌 日本海リサーチ&トピックス 第22号

発行時期：2018年3月 問い合わせ先：日本海産水産研究所 業務推進課  
 ウェブサイト URL <http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/pub/rt/22/all.pdf>

水産研究・教育機構 研究開発情報誌 ななつの海から 第14号

発行時期：2018年3月 問い合わせ先：国際水産資源研究所 業務推進課  
 ウェブサイト URL <http://fsf.fra.affrc.go.jp/nanatsunoumi/nanaumi14.pdf>

水産研究・教育機構 研究開発情報誌 瀬戸内通信 第27号

発行時期：2018年3月 問い合わせ先：瀬戸内海産水産研究所 業務推進課  
 ウェブサイト URL <http://feis.fra.affrc.go.jp/publi/setotsuu/setotsuu27.pdf>

水産研究・教育機構 研究開発情報誌 西海 No.23

発行時期：2018年3月 問い合わせ先：西海区水産研究所 業務推進課  
 ウェブサイト URL [http://snf.fra.affrc.go.jp/print/seikai/seikai\\_23/seikai\\_no23.pdf](http://snf.fra.affrc.go.jp/print/seikai/seikai_23/seikai_no23.pdf)

水産研究・教育機構 研究開発情報誌 増養殖研究レター 第7号

発行時期：2018年2月 問い合わせ先：増養殖研究所 業務推進課  
 ウェブサイト URL <http://nria.fra.affrc.go.jp/hakko/letter/z7.pdf>

沿岸域における漁船漁業ビジネスモデル研究会ニュースレター No.28

発行時期：2018年3月 問い合わせ先：開発調査センター 開発業務課  
 ウェブサイト URL [http://jamarc.fra.affrc.go.jp/enganbiz/newsletter/newsletter\\_list/newsletter\\_no28\\_201803.pdf](http://jamarc.fra.affrc.go.jp/enganbiz/newsletter/newsletter_list/newsletter_no28_201803.pdf)

水産技術 第10巻第1号

発行時期：2018年3月 問い合わせ先：研究推進部 研究支援課  
 ウェブサイト URL [http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/fish\\_tech/10-1.html](http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/fish_tech/10-1.html)

水産研究・教育機構 研究報告 第47号

発行時期：2018年3月 問い合わせ先：研究推進部 研究支援課  
 ウェブサイト URL <http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/bull/bull47/index.html>

水産大学研究報告 66巻 第3号

発行時期：2018年3月 問い合わせ先：水産大学校 校務部 業務推進課  
 ウェブサイト URL <http://www.fish-u.ac.jp/kenkyu/sangakukou/kenkyuhoukoku/66.html>

水産大学研究報告 66巻 第4号

発行時期：2018年3月 問い合わせ先：水産大学校 校務部 業務推進課  
 ウェブサイト URL <http://www.fish-u.ac.jp/kenkyu/sangakukou/kenkyuhoukoku/66.html>

おさかな瓦版 No.83

発行時期：2018年5月 内容：ズワイガニ 問い合わせ先：経営企画部 広報課  
 ウェブサイト URL No.83: <http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no83.pdf>

おさかな瓦版 No.84

発行時期：2018年7月 内容：ホッコクアカエビ 問い合わせ先：経営企画部 広報課  
 ウェブサイト URL <http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no84.pdf>



【お詫び】

「FRAnews」vol.23の6ページ下段の写真2及び、「FRAnews」ウナギ特集号の2ページ写真の最上部と6ページ左上写真2は、日本養殖新聞社が所有する画像であり、当機構が所有する画像ではありませんでした。お詫び申し上げますとともに、該当する画像を削除いたします。

執筆者一覧

■東日本大震災からの復興に向けて

- 水産業、水産加工業の復興の取り組み…………… 研究推進部 金庭 正樹
- 藻場や干潟などの漁場機能回復
  - 岩礁藻場…………… 東北水産研究所 沿岸漁業資源研究センター 浅海生態系グループ 村岡 大祐
  - アマモ場…………… 東北水産研究所 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
  - 干潟…………… 瀬戸内海産水産研究所 業務推進部(旧所属：東北水産研究所 沿岸漁業資源研究センター) 神山 孝史
- ヒラメを持続的に漁獲する方法を推定…………… 東北水産研究所 資源管理部 底魚資源グループ 柴田 泰宙
- 三陸沿岸でのサケのふ化放流の被害と回帰率向上…………… 東北水産研究所 沿岸漁業資源研究センター さけます資源グループ 高橋 史久
- 三陸地域のサケの資源回復をめざした放流方法の改良…………… 東北水産研究所 沿岸漁業資源研究センター さけます資源グループ 八谷 三和
- 水産加工業へ新技術を導入…………… 水産大学校 食品科学科 食品安全利用学講座 福田 翼
- 中央水産研究所 水産物応用開発研究センター流通加工グループ 木宮 隆
- エゾアワビ漁業の復興…………… 東北水産研究所 資源環境部 生産環境グループ 高見 秀輝
- 宮城県カキ養殖業でブランドガキを創出…………… 瀬戸内海産水産研究所 業務推進部(旧所属：東北水産研究所 沿岸漁業資源研究センター) 神山 孝史

## 漁業調査船「みずほ丸」退任式

日本海区水産研究所所属の漁業調査船「みずほ丸」は、1981年の建造から30年を超え、経年劣化が著しくなっていました。このたび、水産大学校所属の練習船「天鷹丸」を共用船として新造することとなり、みずほ丸は2018年3月末に退任しました。みずほ丸の37年間におよぶ功績を讃えるため、3月16日に新潟市の朱鷺メッセで退任式を開催しました。

日本海ブロックの県水試や関係団体、水産庁など116人の出席者のもと、主催者や来賓があいさつ、船長から理事長に旗章が返納されました。その後、船長が建造からこれまでの経緯を報告し、4人の研究者が調査の成果について講演しました。



旗章返納



「みずほ丸」と退任式会場となった朱鷺メッセ

## マリニピア日本海「大人の水族館講座」で講義

日本海区水産研究所資源環境部主幹研究員の森本 晴之が3月17日、新潟市水族館マリニピア日本海で「水産資源を支えるプランクトン」の講演を行い、市民27人が参加しました。

講演では、プランクトンの基本的な知識から、陸と海の生態系・食物連鎖の違い、食物連鎖の土台となる植物プランクトンの役割、基礎生産を魚へ橋渡しする動物プランクトンの役割など、専門的な内容にまでおよびました。さらに、環境の変化で資源が変動することをマイワシを例に説明しました。講演終了後は多くの質問があり、比較的マニアックな生物であるプランクトンに対する皆さんの関心の高さがうかがえました。



海のプランクトンの役割について熱心に聞き入っていました

### 編集後記

この号がお手元に届くころ、東日本大震災の被災地は7回目の夏を迎えます。施設の復旧などは進んでいますが、被災地の水産業や水産加工業の復興は道半ばです。

震災発生から、水産研究・教育機構(当時の水産総合研究センター)

は、水産資源、海洋環境、漁場環境、沿岸漁業、養殖業、加工流通業などの分野で水産業復興・再生に取り組んできました。今回の特集では、当機構が中心となって行ってきた被災地の水産業、水産加工業の復興に向けた活動を紹介しています。

当機構は、2018年度から新たな取り組みも開始しました。漁業へのICT技術の導入や水産加工業への先端技術の導入に向けた実証試験などを通じ、引き続き震災からの復興に役立つ調査研究を進めていきます。

(角埜 彰)



メルマガ配信中!

水産研究・教育機構のメールマガジン「おさかな通信」を発行しています。登録はこちらから ▶ <http://www.fra.affrc.go.jp/mail/>

Facebookもチェック



<https://www.facebook.com/fra.go.jp/>