

水産業の未来を拓く

# FRANNEWS

Fisheries Research Agency News

2012.9  
vol. **32**

**特集**

## 増養殖を支える研究



研究の現場から  
**有明海の資源を守る!**

**震災復興への取り組み**

**News**  
ニホンウナギの資源の現状

**研究成果情報**  
アメリカオオアカイカの稚イカが調査船の水槽で誕生  
ジーンバンク配布株の紹介 —微細珪藻フェオダクチラム—

**知的財産情報**  
海苔エキスを配合した化粧品を開発  
～海苔の消費拡大のための新たな用途を拓く～



Contents

震災復興への取り組み

- ①水産生物における放射性セシウムの取り込みおよび排出  
— 実験的なアプローチ — ..... 2
- ②東日本大震災被災地の小型漁船建造の取り組み  
— 巨理地域プロジェクト（改革型） — ..... 6
- Column：さけます事業所に岩手県から研修生が来ました  
震災からの復興をめざして ..... 7

News

- ニホンウナギの資源の現状  
ウナギ統合プロジェクトチームが生態・資源の調査を開始！ ..... 8

特集 増養殖を支える研究

- はじめに ..... 10
- 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発  
浮遊幼生の効率的採集や産卵制御が可能に ..... 12
- 種苗放流が遺伝的多様性に与えるリスクの評価と低減技術の開発  
遺伝的特性を乱さない魚の放流 ..... 14
- 生体防御能向上と飼育環境制御による安全・安心なマス類養殖安定生産技術の開発  
出荷までの生残率を向上 ..... 16

研究の現場から

- 有明海の資源を守る！ 17 機関連携による一斉観測  
貧酸素水塊による被害を減らすために ..... 18
- 有明海の資源を守る！  
干潟は「ゆりかご」 有明海に育まれる貴重な魚たち ..... 22

あじいの魚菜に乾杯

- 第21回 絶品です！  
コクのある旨さが味わえるガザミのトマトクリームソースパスタ ..... 24

Topic

- 世界で2個体目！ ミズホハナダイの発見 ..... 26

研究成果情報

- アメリカオオアカイカの稚イカが調査船の水槽で誕生 ..... 27
- ジーンバンク配布株の紹介 — 微細珪藻フェオダクチラム — ..... 28

Column

- 節電に向けた取り組み 光拡散機能付き LED で微細藻類保存培養 ..... 29

ピックアップ・プレスリリース

- 経済性も兼ね備えたタイラギ垂下養殖技術の開発に成功 ..... 30
- 養殖業の大敵、有害赤潮から魚を守れ！！  
～自動観測パイによる八代海の赤潮対策～ ..... 31

会議・イベント報告

- シンポジウム「みんなで考える魅力ある漁業」開催 ..... 32
- 第14回ジャパン・インターナショナル・シーフードショー ..... 32

知的財産情報

- 海苔エキスを配合した化粧品を開発  
～海苔の消費拡大のための新たな用途を拓く～ ..... 33

刊行物報告

- 海洋水産資源開発ニュース No.405（大中型まき網：北部太平洋海域） .. 34
- 海洋水産資源開発ニュース No.406（ひきなわくタチウオ：豊後水道周辺海域） .. 34
- 海洋水産資源開発ニュース No.407（沖合いか釣：日本海海域） ..... 34
- 平成23年度海洋水産資源開発事業報告書 No.8（沖合底びき網：日本海西部海域） .. 34
- 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.5、No.6 .. 34
- おさかな瓦版 No.48 ..... 34
- 水産総合研究センター叢書「うなぎ・謎の生物」 ..... 34

- おさかな チョット耳寄り情報 その32  
ガザミ ..... 35
- 編集後記、執筆者一覧 ..... 35

表紙写真		A: ホシガレイ種苗の放流（岩手県宮古市赤前地先）
		B: ホシガレイの放流種苗（全長10センチ） C: 川を遡上するヒメマスのオス D: 有明海の干潟 E: 今回の調査で捕獲したトラフグのこども

震災復興への取り組み①

水産生物における

放射性セシウムの取り込みおよび排出

実験的なアプローチ

福島県沖で採集した海産生物で実験

はじめに

福島県の海産魚、淡水魚には現在も基準値を超える放射性セシウムを含む魚が検出されています。このため、放射能調査の継続とともにその取り込み、排出過程に関する科学的な知見を収集し、今後の見通し・予測を示す必要があります。

そこで水産総合研究センターは、

福島県とともに、農林水産技術会議事務局の平成23年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業の中で、緊急対応研究課題「水産生物が取り込んだ放射性セシウムの排出を早める畜養技術の開発」を実施し、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響を受けている福島県の海産および淡水産の水産生物について、取り込み・排出機構の解明、濃度低減化技術の開発に取り組みました。

実施機関は、当センターの中央水産研究所・増養殖研究所、福島県水産試験場・福島県水産種苗研究所（現・福島県水産試験場種苗研究所）福島県内水面水産試験場です。本研究では、飼育実験で水産生物

の放射性セシウムの取り込みと排出の過程を解析し、環境条件と生物の体内濃度との関係を明らかにすることを目的としました。

そこで、福島県の沿岸底層域と淡水域で漁獲された軽微な汚染水産物を清浄化するための畜養技術を開発するとともに、淡水魚への放射性物質の取り込み経路を把握することとし、

1. 汚染された水産物からの放射性物質の排出を早める畜養技術の開発

2. 福島県の内水面における淡水魚への放射性物質の取り込み経路の把握と、放射性物質の濃縮係数の把握の二つの課題に取り組みました。ここでは、海産生物に関する結果を紹介します。

実験方法

濃度低減過程では、海産生物は福島県の

海産生物の飼育実験

(エゾアワビ、ウバガイ、キタムラサキウニ、シロメバル、ヒラメ)

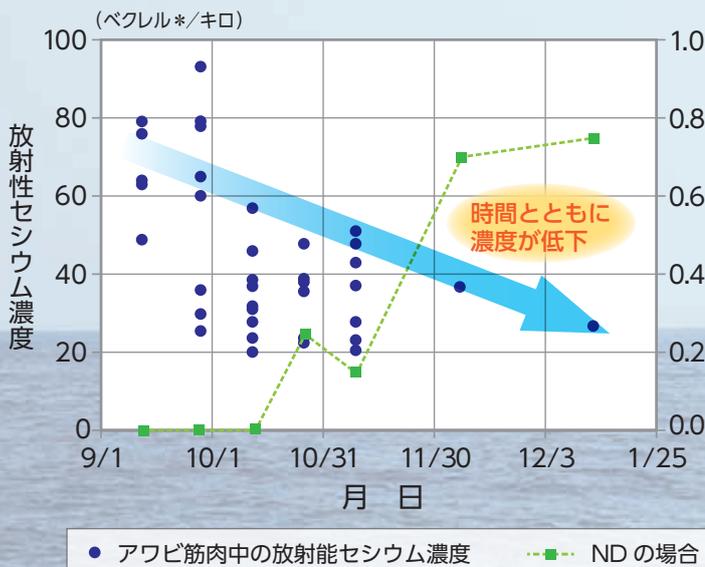


図1. エゾアワビの飼育実験の結果

放射性セシウムの濃度は時間とともに低下 (NDの割合増加) 濃度が半分になる時間は約2カ月と推定されました  
\*放射性セシウム濃度は、Cs-134とCs-137の合計で表示

実験結果

◆沿岸資源の濃度低減過程の把握

特産物であるエゾアワビ、ウバガイ（ホッキガイ）、キタムラサキウニ、シロメバルを選び、福島県水産試験場が同県いわき市周辺で採集して飼育実験を行い、放射性セシウム濃度の変化を観察しました。取り込み過程の解明では、福島県が種苗放流を行っていたヒラメを対象とし、福島県沖で採取された放射

性セシウムを取り込んだ魚から調整した餌料を、未汚染のヒラメに給餌し、取り込み過程を解析しました。

いわき市沿岸で採集された実験対象であるエゾアワビ、ウバガイ、キタムラサキウニ、シロメバルを、

\*ベクレル (Bq) : 1秒間に1つの原子核が崩壊して放射線を放つ放射能の量が1ベクレル

放射性セシウムを含まない餌と海水で飼育した結果、各対象種で濃度が時間とともに低下することを確認しました。エゾアワビ、ウバガイは、福島県の放射能調査でも天然個体が計測されており、これらも、飼育群と同様の濃度低下を示しました。また、放射性セシウムの体内濃度が半減する時間である生物学的半減期は、50〜100日と推定されました（図1、2、表）。

これらの結果から、漏出事が発生直後にこれらの種の体内に取り込まれた放射性セシウムは、海水中の濃度が大幅に低下したことで、排出速度が取り込み速度を上回る結果となり、時間経過とともに軽減される過程にあったと考えられました。

**◆ヒラメの取り込み過程の解明**

放射性セシウムを含む餌料をヒラメに与え、摂餌量と筋肉内に取り込まれた量との関係を定量的に把握した結果、一定の濃度の餌を連続的に摂餌させると、餌に含まれる放射性セシウムが筋肉へ取り込まれることを確認しました。餌からの取り込み

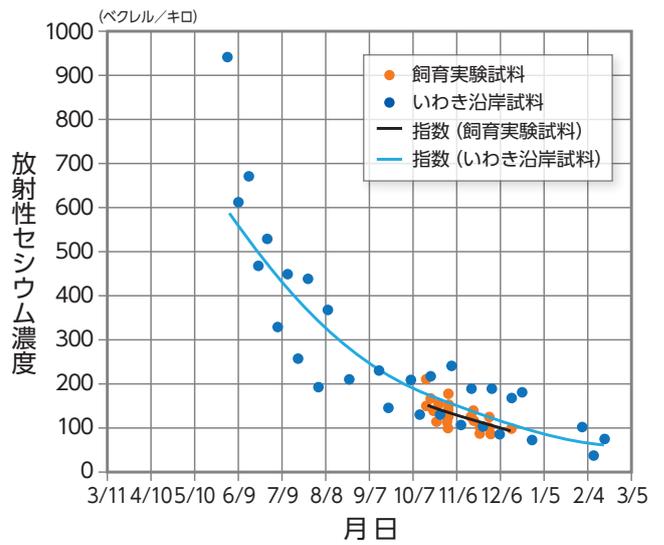


図2. 飼育実験によるウバガイの放射性セシウム濃度の変化(●)といわき沿岸での緊急調査試料の濃度の変化(●)  
濃度が半分になる時間は約3カ月と推定されました

## 放射性物質の分析方法

ゲルマニウム半導体検出器\*でガンマ線強度を計測します



重さを量ります



サンプルを細切りにします



容器に詰めます



**\*ゲルマニウム半導体検出器**

微量の放射性物質が出すガンマ線はとても弱いものです。ゲルマニウム半導体検出器は、外部からの放射線を防ぐ箱の中で、冷却した検出器でガンマ線を測定し、放射性物質の種類と量を特定することができます

エゾアワビ、ウバガイ、キタムラサキウニ、シロメバル、ヒラメについて得られた取り込みと排出に関する生物学的な特性データ（表）をもとにして、現場での観測結果に見ら

成果の活用

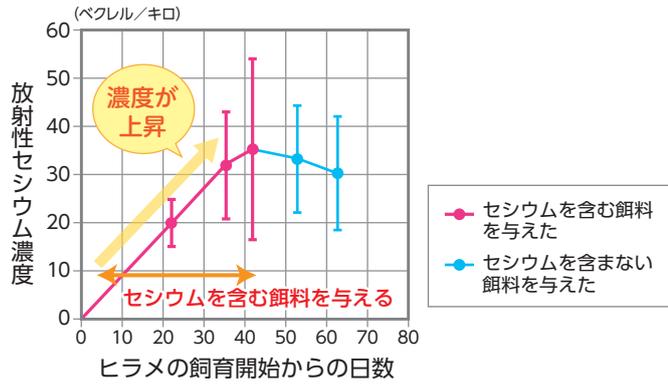


図3. 飼育実験中のヒラメ筋肉中の放射性セシウム濃度の経時変化

が示されたことから、放流海域で、餌料となる生物の放射性セシウムの体内濃度をモニタリングすることが必要不可欠であると考えています（図3）。

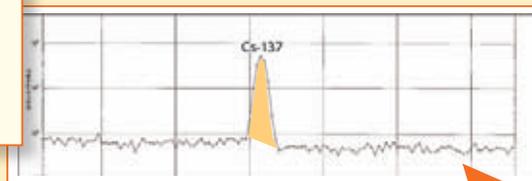
表. 飼育実験の結果から得られた生物学的な特性値

飼育実験対象種	体内濃度が半減するのに要する時間
エゾアワビ 	50日
ウバガイ 	87日
キタムラサキウニ 	54日
シロメバル 	100日

れる濃度変化の傾向から、汚染状況をおおむね説明できることが分かりました。  
これらの成果は、漁業再開の見通しについて漁業者への情報提供を行ったたり、福島県沖で漁獲される海産物の放射能汚染の現状を広く皆さまへ説明したりするための科学的な知見として活用しています。さらに精度を高めるために、今後も飼育実験の事例を積み重ねていくことが必要です。

セシウム (Cs-134、Cs-137) の濃度を算出します

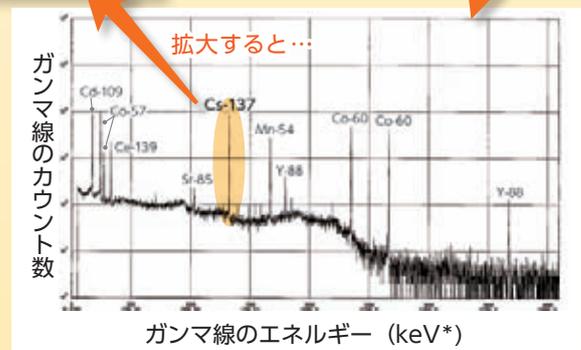
ピークの面積（ガンマ線のカウント数）を計測時間（秒）で割ることにより、核種の量が求められます



\* keV (キロエレクトロンボルト): 放射線の持つエネルギーを表す単位として用いられます。1Vの電位差で電子1つが得るエネルギーが1eV。KeVはその1,000倍

当センターでは震災復興に向けた活動報告集をウェブ掲載しています。下記のURLからご覧いただけます。

▶ [http://www.fra.affrc.go.jp/eq/repo\\_res/index.html](http://www.fra.affrc.go.jp/eq/repo_res/index.html)



ゲルマニウム半導体検出器での測定例(標準線源)  
放出されるガンマ線のエネルギーは、核種で固有のエネルギーがあるため、これによって核種を区別することができます

# 東日本大震災被災地の 小型漁船建造の取り組み

## ― 亘理地域プロジェクト（改革型） ―

小型底びき網漁業と火光利用敷網

漁業（\*）の兼業化に向けて、また、漁獲物の活魚出荷率を高めるために、地域プロジェクト「亘理地域プロジェクト（改革型）」が2011年2月

18日にスタートしました。このプロジェクトは、水産庁の漁船漁業構造

改革総合対策事業の一環として、宮城県漁業協同組合が運営しています。東日本大震災が起こったのは、こ

の事業で9・7トン型の小型底びき網漁船の建造計画が着々と進んでいた矢先のことでした。建造を予定していた宮城県南三陸町の造船所も津波で大被害を受け（写真1）、船体を建造・修理する設備や設計図も流され、建造の見通しが立たなくなっていました。

そこで、水産庁海洋技術室の指導のもと、エンジンが船体内に設置された内燃機船を対象に、被災地小型漁船新造のための支援調査プロジェクトが動き出しました。

水産総合研究センター水産工学研究所は、まず、被災した漁業者の漁船復旧のニーズに加え、各造船所の被災状況を把握することに努めました。

次に、被災していない地域の造船所を訪ね、建造の協力を求めました。小型漁船は、地域の風土、すなわち気候、海象などに合わせて造られる



写真2. 亘理地域プロジェクトの造船の打ち合わせ  
船主、被災地造船所、建造協力造船所による建造中漁船内での機器配置決定の様子

ため、被災地の漁業者が必要とする漁船を造ることが出来る造船所は限られてきます。水産工学研究所は、技術力、建造後の運搬方法などを確認し合いながら情報収集し、建造協力の依頼作業を進めました。幸い、日本海側の北陸小型船舶工業会などの協力を得て、十数隻の小型漁船の建造にとりかかることができました。

また、亘理地域プロジェクトの小型底びき網漁船は、千葉県いすみ市にある造船所の全面的協力により、7月17日に進水しました（写真3）。その後、宮城県に回航され、機能が



写真1. 壊滅的な被害を受けた南三陸町造船所



大破した亘理町の漁業協同組合の建屋

\* 火光利用敷網漁業：夜間に集魚灯でイカナゴ稚魚などを集め、すくい取る漁法



写真3. 巨理地域プロジェクトの小型底びき網漁船が千葉県いすみ市で進水

回復した被災地の造船所で最終的にすべての装置や設備の装備を行い、9月に竣工する予定です。

今回の取り組みを通じて、東日本大震災からの復興には国民全員で支援することが何よりも大切だということ、あらためて感じさせてくれました。

地域プロジェクト「巨理地域プロジェクト（改革型）」は、「巨理地域漁業復興プロジェクト漁業復興計画（小型底びき網漁業復興計画）」へ移行し、12年3月15日に漁業復興計画として漁業改革推進集中プロジェクト中央協議会に認定されました。



## Column

### さけます事業所に岩手県から研修生が来ました 震災からの復興をめざして

サケ稚魚の飼育と放流が佳境を迎えた5月上旬、北海道の東部にある伊茶仁（いちやに）さけます事業所と虹別（にじべつ）さけます事業所では、岩手県の三陸やまだ漁業協同組合からサケふ化放流事業の新担当者に、稚魚飼育などの技術研修を行いました。

研修メニューは、飼育施設の特徴に合わせた良好な池環境での飼育方法や寄生虫の検査と駆除、稚魚の健康度評価など。基礎的な理論から実践的な技術ま



で、かなり盛りだくさんでしたが、ふたりとも理解が早く、動きもスムーズ。ひとつひとつのメニューに熱心に取り組む姿は、今後の成長を大いに期待させてくれました。生活環境もいまだ整わず苦勞も多いと思いますが、彼らが岩手県のサケ資源増大に向けて活躍されるよう願っています。



放流事業の新担当者  
福士 晃弘（左）さんと  
湊 和道（右）さん

北海道区水産研究所では、震災復興支援の一環として、被災県を対象にした栽培漁業技術研修を実施しています。

詳しくはイベント情報「被災県を対象にした栽培漁業技術研修の実施について」をご覧ください。

URL ▶ <http://hnf.fra.affrc.go.jp/event/kensyuu.html>





# が生態・資源の調査を開始！

ニホンウナギは、日本人にとって伝統的かつなじみの深い水産物の一つです。2010年以降、日本のシラスウナギの不漁が続いているため、ニホンウナギの資源状態や今後の動向が注目されています。また、この不漁は養鰻業界をはじめとする日本のウナギ関連業界にとって大きな問題です。

ニホンウナギ資源の持続的な利用のために、水産総合研究センターは、これまでの成果や既往の知見にもとづき、ニホンウナギの生態や生活史、漁業や資源の現状、今後必要と考えられる調査研究項目、現在可能な資源回復策などをまとめました。

## ニホンウナギの生態

ニホンウナギは、熱帯外洋域で産まれ、北赤道海流、黒潮に乗って亜熱帯、温帯のアジア各国沿岸に來遊します。來遊したシラスウナギは、その後の生態により以下の3つに分けられます。

- 川ウナギ…一定期間河口域で過ごした後、下りウナギにな

るまで淡水にいたウナギ  
●海ウナギ…沿岸にきてからずっと海に住んでいたウナギ  
●汽水ウナギ…川ウナギと海ウナギの中間で、河口の汽水域

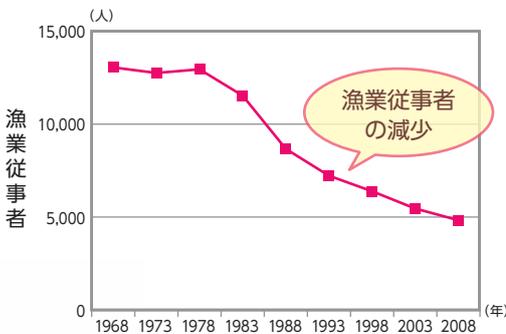


図2. 内水面における漁業者数の経年変化

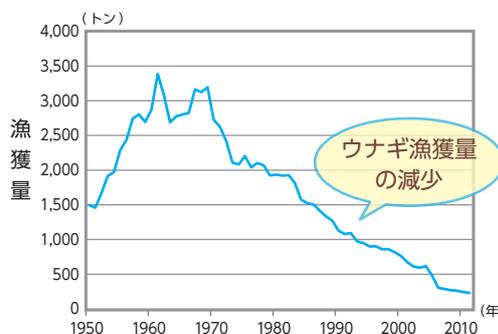


図1. 内水面におけるウナギ漁獲量の推移

## 漁獲量

に住んでいたウナギと海水と淡水を行き来していたもの

農林水産統計年報による内水面におけるウナギ漁獲量は、1950年以降急速に増加しましたが、70年代以降減少していきます(図1)。また、漁業センサスによる内水面の漁業者数は78年以降大きく減少し、川ウナギを採捕する漁業者数も減少していることが推測できます(図2)。11年の漁獲量は230トンド、ウナギ1尾の重さを養殖ウナギの適性出荷サイズ200グラムとして換算すると、約115万尾です。

農林水産統計年報によるシラスウナギ漁獲量は、60年代半ば以降減少しましたが、その後の25年ほどは、数年おきにピークがあるものの低水準で横ばい状態です(図3)。87~11年の漁獲量は6~27トンで、シラスウナギ1尾0.2グラムとして尾数に換算すると3千万~1億3千5百万尾に相当しま

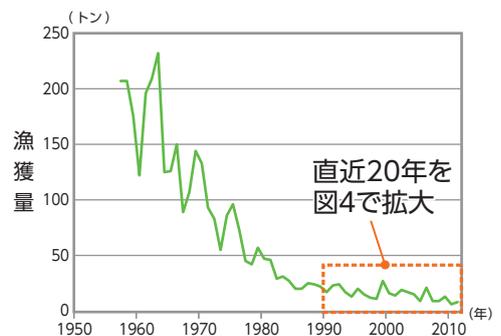


図3. 日本のシラスウナギ漁獲量の推移

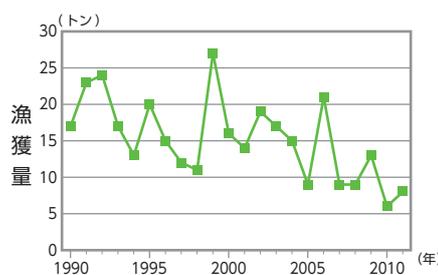


図4. 直近20年間のシラスウナギ漁獲量の推移

## 資源状態

す。ほぼ横ばいの92~11年の20年間のシラスウナギ漁獲量を拡大すると、数年周期の豊凶変動を繰り返しています(図4)。

日本のニホンウナギ資源は、60年代は高水準でしたが、その

# ニホンウナギの資源の現状 ウナギ統合プロジェクトチーム

後減少して、現在は低水準にあると判断されます。図2のように川ウナギに対する漁業従業者の減少も著しく、一人あたりの漁獲量を用いれば、70年代以降の減少傾向は、図1に示されるものほど大きいものではないと考えられます。ニホンウナギの資源の全体像を把握するためには、海ウナギの分布域や資源量の水準を早急に評価する必要があります。

シラスウナギ漁獲量は、85年以降の低水準期のなかで周期的変動パターンを繰り返していますが、これは環境変動による来遊量の変動を示したものと考えられます。このため、ここ3年間のシラスウナギ漁獲量の減少だけで、直ちにニホンウナギの資源量が一段と減少したと判断することは適当ではありません。シラスウナギの来遊量は、エルニーニョに伴う塩分フロント（\*）の移動、北赤道海流外洋域での中規模渦の活動など海洋環境の影響を受け、変動しています。ニホンウナギの資源状態は、

日本の川ウナギ、シラスウナギの漁獲統計をみる限り、長期的には減少傾向で低水準と考えられます。一方で、再生産にとって重要な役割を果たす可能性があることが示された海ウナギは、日本を含めアジア全体での分布状況、現存量などが不明なので、より正確な評価のためには今後の調査が必要です。

## 現在可能な資源回復策

現段階で考え得る回復策は、沿岸域、河川の生息環境の保全・回復、シラスウナギ、天然ウナギ、下りウナギの漁獲規制による資源管理、放流による資源増殖です。関係者の合意形成に努めるとともに、できることから早急に取り組む必要があります。漁獲規制は、当面は実施した措置の効果をモニターし、状況に応じて次の措置を講ずるといふ手段が考えられます。同時に、さらなる保存管理措置の改善に向け、漁獲の影響を科学的に明らかにし、管理の有効性を評価することも急務だと思われる

## ウナギ統合プロジェクトチームの調査研究内容

### 持続的利用チーム

#### ●生態解明サブチーム

河川、汽水域および沿岸域に生息するなど複数の生活型を持つニホンウナギの実態解明、シラスウナギ来遊量変動に及ぼす海洋環境の影響の解明など生態、生活史の解明に取り組む。

#### ●資源動態・管理サブチーム

漁獲統計の収集、解析による資源診断、生息環境悪化の評価、漁獲の影響の評価と管理方策の提言、効果的な放流手法の開発などに取り組む。

### シラスウナギ安定生産チーム

#### ●催熟技術開発サブチーム

ウナギの人為催熟技術・安定採卵技術を高度化し、良質卵を安定供給する技術を開発する。

#### ●量産技術開発サブチーム

初期餌料の開発、飼育容器の開発等を通して仔魚からシラスウナギまでの飼養技術の高度化、成長を促進する技術の開発に取り組む。

#### ●育種技術開発サブチーム

継代飼育による遺伝的改良を導入することにより、シラスウナギを安定的に大量生産する技術の開発を加速させる。

▶ ウナギ統合プロジェクトチーム <http://www.fra.affrc.go.jp/unagi/>

す。必要な調査研究は、当センターが中核となり、必要に応じて都道府県、大学、漁業者などと連携して取り組んでいきます。水産庁から発表されたウナギ緊急総合対策の一環として、当センターでも分野横断的なウナギ統合プロジェクトチームを立ち上げ、本年度から農林水産技術会議の委託プロジェクト研究として「シラスウナギの安定生

産技術の開発」に取り組み、シラスウナギを1万尾規模で安定生産できる飼育方法の開発をめざします。また、ニホンウナギの生態や資源に関する調査も総合的に行います。当センターのウェブサイトの本プロジェクトチームのページで、ニホンウナギの資源状態のとりまとめ結果など関連の研究開発情報を提供していきます。

\* 塩分フロント：海水の塩分が急激に変わる場所

# 増養殖を支える研究

## はじめに

最近、世界中の魚食ブームにより水産物の需要が高まっていて（図1）、「水産物の安定確保」が重要になっていきます。2030年には、

世界の人口増加も想定すると、1億9千300万トンの魚介類が必要と予測され（図2）、現在の生産量から計算すると約3000万トンが不足すると考えられています。日本では、9千万トンを超える漁業生

産量は期待できないことから、養殖業の重要性が高まるものと考えられます。

## 食料自給率向上をめざして

日本の養殖業が国内生産に占める割合は、生産量で22%（120万トン）、生産額で28%（4千95億円）となっています。

近年、養殖生産量は横ばい傾向ですが、魚の値段が安いことなどから、養殖生産額が大きく減少しています（図3）。

このような中で、農林水産省は、「食料・農業・農村基本計画」などで取り上げられている「食料自給率の向上（20年までに50%）」など

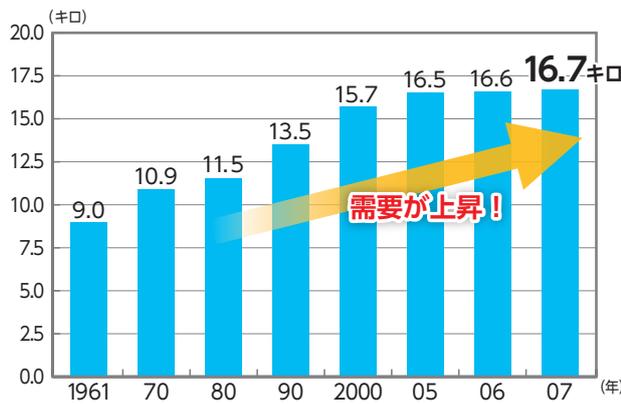


図1. 1人1年当たりの世界平均での食用魚介類供給量の推移 (キロ/年・人)  
(FAO、2010年のデータから)

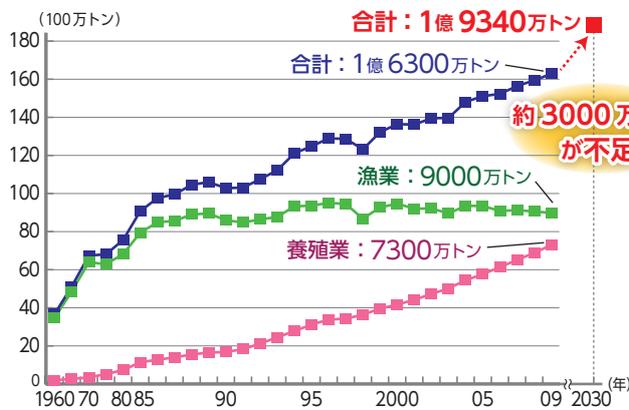


図2. 消費量・人口増加に伴う魚介類の必要量 (キロ/年・人)  
(FAO、2010年のデータから)

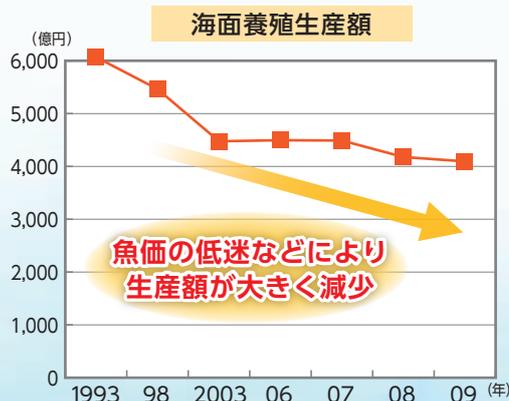
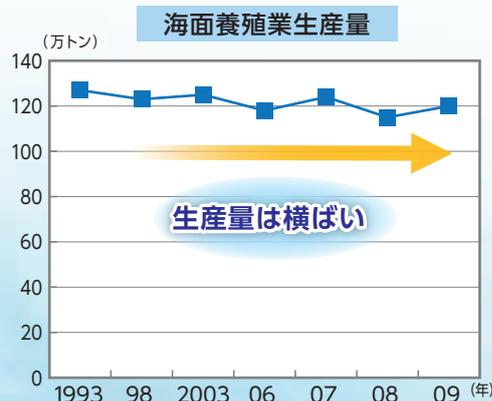


図3. 日本の養殖生産量と生産額の推移  
(「水産の動向」水産庁、平成22年度から引用)

砂泥域二枚貝類



ハマグリ



ヤマトシジミ

の達成に取り組んでいます。自給率を上げるためには、産学官が研究能力などを結集して、農林水産・食品産業の現場で問題となっている技術的課題を解決していくことが必要です。水産総合研究センターでは、「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」を実施しています。

今回の特集では、この実用技術開

人工種苗（遺伝子多様性）



ホシガレイ



マダイ

マス類（生存率向上）



ニジマス



ヒメマス

発事業の成果として、環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発、種苗放流が遺伝的多様性に与えるリスクの評価と低減技術の開発、生体防御能向上と飼育環境制御による安全・安心なマス類養殖安定生産技術の開発の成果を取り上げることになりました。

浮遊幼生の効率的採集や産卵制御が可能に

環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発では、ハマグリ、シジミ、アカガイ、サルボウガイなどの二枚貝類について、現在の低い水準にある漁獲量・

生産額の状態から抜け出せるように、天然採苗あるいは人工種苗をつくる技術、稚貝を効率よく育てる技術、住みやすい環境を調べるとともに、さまざまな環境に見合った放流のための技術、親の貝を管理する技術を開発することを目的としています。

遺伝的特性を乱さない魚の放流

種苗放流が遺伝的多様性に与えるリスクの評価と低減技術の開発では、人工種苗が天然資源での遺伝子の多様性に与える影響を評価するための方法を開発するとともに、その

影響を抑えるための方法も開発することを目的としています。

出荷までの生残率を向上

生体防御能向上と飼育環境制御による安全・安心なマス類養殖安定生産技術の開発では、薬剤に頼らずに魚病被害を大幅に減らす技術、免疫賦活剤・運動で生体防御能を向上させる技術、イオン・超微細気泡・酸素で飼育環境制御する技術を確立し、飼育密度などの飼育条件と魚病発生との関係を疫学的に調査して、開発した技術を活用するための最適な状況を提示することを目的としています。

# 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発

## 浮遊幼生の効率的採集や産卵制御が可能に

FRANNEWS 25号（2011年

1月号）で、人間の生活域に近い内湾に生息するハマグリ、アカガイ、サルボウガイ、シジミなどの砂泥域

二枚貝類の資源量と漁獲量が減少し、低迷のままにあること、それに対応する方策を検討するために産官学14機関が研究チームを組織して研究開発の取り組みを始めたことを紹介しました（\*）。この3年間の研究プロジェクトは、当初の計画を達成して今春で終了しました。その成果の概略を紹介します。

### 天然の幼生を採集する技術の開発

天然の浮遊幼生を大量に採集して放流や養殖に使うには、いつでもどこ

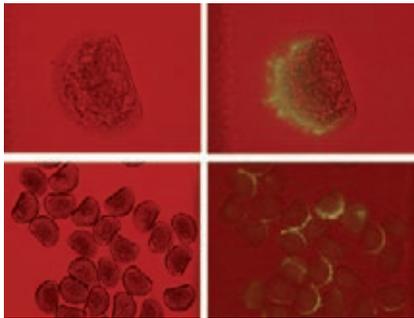


写真. アカガイ幼生に対するモノクローナル抗体使用例

右列写真内の緑色蛍光発色がアカガイ。これにより、アカガイの幼生を判別することができます

どんな方法で稚貝を獲ればよいかを  
知ることが必要です。しかし、二枚貝の幼生は外観がそっくりな種が多く、どれが対象とする貝なのかが見極められず、顕微鏡観察では識別困難です。

そこでまず、水産総合研究センターがアサリで開発した特許技術の応用を検討したところ、ヤマトシジミ、チョウセンハマグリ、サルボウ

ガイ、アカガイの4種すべてについて生化学的方法により種判別が可能になりました（写真）。そこでこの方法を使ってフィールド調査を実施し、鳥取県と島根県の境にある中海のサルボウガイの効率的な採集条件を明らかにしました（図1）。

天然浮遊幼生が多数におよぶ穴道湖のシジミ、陸奥湾・仙台湾のアカガイでも同様の条件を解明しました。

### 元気な稚貝を育てる技術の開発

天然の幼生を獲ることが困難なハマグリ類や、早期に大型の稚貝を放流することが重要なシジミ、アカガイでは、産卵を制御する技術や、稚貝を大量に生産する技術の開発に取

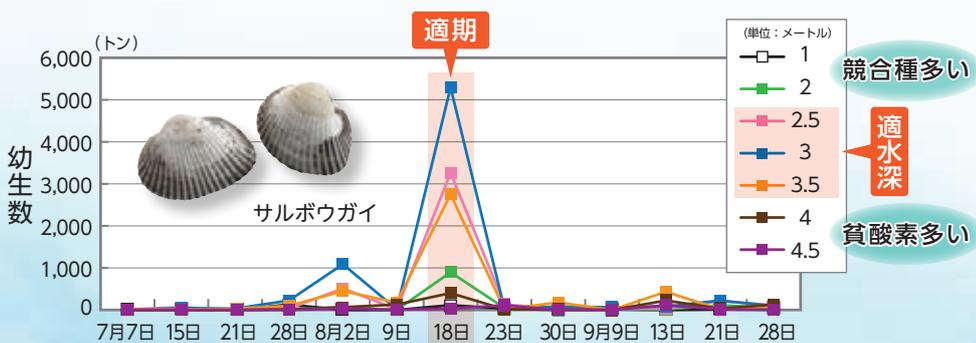


図1. 2010年の中海でのサルボウガイ浮遊幼生の出現期と出現層  
(島根県水産技術センター・島根大学提供)

\* 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発」(農林水産省農林水産技術会議)



図2. ヤマトシジミ稚貝の推定生息適地(茨城県・酒沼)  
黄色から赤色にかけて濃いところが推定された適地。写真は調査風景

### 放流する場所やサイズなどの放流技術の開発

前述の天然採苗や人工生産により組みました。その結果、たとえばアカガイでは、温度制御によって通常の産卵期より約2カ月早い産卵が可能となり、その種苗は翌年の春に約2倍のサイズで放流できるようになりました。

前述の天然採苗や人工生産によ

て生産した稚貝を放流する際には、放流の場所やサイズ、時期が重要です。放流する場所は、ヤマトシジミの稚貝の生息密度と地盤の高さ・勾配の関係を調べて生息適地を推定できるように、地図の上に視覚化することが可能になりました(図2)。  
現在、時間を要する放流実験で追跡調査を行っている最中で、結果が期待されます。

### おいしい貝の出荷方法や地域的な特徴を維持する技術の開発

アサリなどの貝を味噌汁にしたところ、身がやせていてがっかりした経験がある方もいるかと思えます。せっかく増やした貝は、おいしく食べたいものです。

ハマグリ<sup>すいか</sup>の育成方法を検討したところ、秋から冬にかけて垂下飼育す

### 今後の取り組み

ることによって身入りが改善できることが分かりました(図3)。また、アカガイとサルボウガイは、それぞれの地域の遺伝的検討も行いました。

3年間のプロジェクトのため、稚貝から親貝までの確認は時間的に完結できていません。末永くおいしい貝が食べられるよう、これからも研究開発を進めていきます。

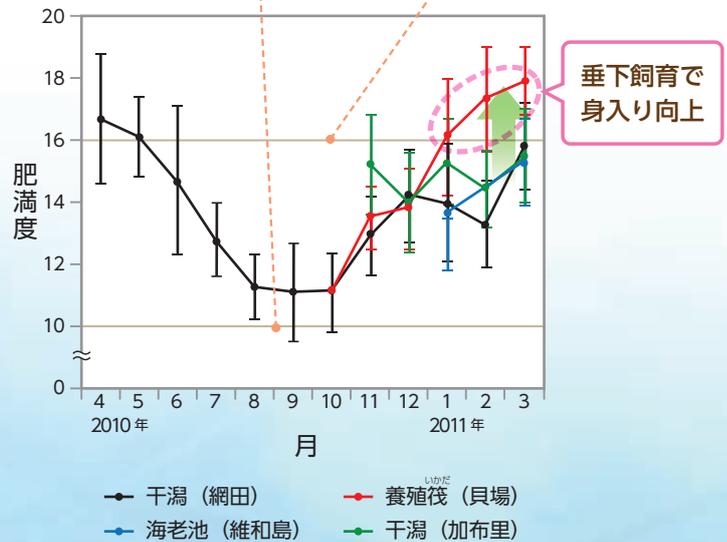


図3. 育成方法が異なるハマグリ<sup>すいか</sup>の肥満度の変化  
肥満度 = 軟体部重量 / (殻長 × 殻高 × 殻幅) × 10<sup>5</sup>

# 種苗放流が遺伝的多様性に与える リスクの評価と低減技術の開発

## 遺伝的特性を乱さない魚の放流

近年、生物の多様性をはじめとした生態系全体の保全や維持の必要性は、社会的に広く認められるようになってきました。水産業でも、将来

にわたって持続的に資源を活用していくため、人間が関わることによる生態系などへの影響を調べることが必要とされています。とくに、人の手で育てた魚（人工種苗）を天然海域に大量に放流する栽培漁業では、「生物の多様性に対して影響を与える遺伝的なリスクはないの？」との問いかけに、しっかり答えることが求められるようになってきました。

そこで、2007年から水産総合研究センターは関係県、大学と共同で、農林水産省農林水産技術会議の農林水産研究高度化事業で①人工種

苗が天然資源の遺伝的多様性に与えるリスクの調査②リスクの可能性があればそれを低減する技術の開発に取り組みました。

研究には、分布範囲が広く資源も大きくかつ長期間大量に人工種苗が放流されてきたマダイ（写真1）と、



写真1. マダイ

分布域が狭く資源が小さくかつ比較的人工種苗放流の歴史が浅いホシガレイ（写真2）を対象としました。

でも、「遺伝的なリスク」とは、いったんどんなことを指すのでしょうか？一般的にはもともとあった天然資源の遺伝的特性を乱さないことと理解されますが、どうすればいいのでしょうか？

### どんな資源を 相手にしているの 何か起こっているの

種苗放流により遺伝的なリスクが発生するのかを確認するには、研究対象の生物について、「どのような



写真2. ホシガレイ

遺伝集団であるのか」をまず知る必要があります。そこで、マダイでは東北から九州の16海域、ホシガレイでは日本の主な生息地と黄海の5海域から標本を入手しました。また、遺伝子を調べるにはお金と時間がかかるため、簡便に遺伝的な特徴を分析できるDNAマーカーや解析手法を新たに開発しました。

これらを用いて調査した結果、マダイは、どの海域も遺伝的にほぼ均一な集団であることが確認されました。一方、ホシガレイは、5海域間

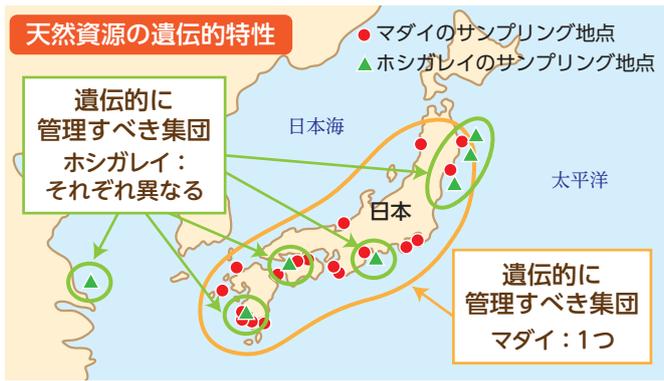


図1. マダイ、ホシガレイの遺伝的に管理すべき集団

それぞれ異なる遺伝特徴を持った集団であることが認められ、多様性も海域ごとに差がありました。さらに、マダイとホシガレイの放流が天然集団に影響を与えていないか確認するため、両種とも積極的に種苗放流が実施されている海域の遺伝的特徴を現在と約7〜10年前で比較してみました。その結果、ともに著しい遺伝的多様性の低下は認められませんでした。

これらのことから、マダイは遺伝的な集団として単一である可能性が高い一方、ホシガレイは海域ごとに異なる遺伝的な集団となっていることが分かりました。そのため、遺伝的特性に合わせて、集団の管理する単位を区別する必要があると判断されました(図1)。

また、この2魚種で今まで実施してきた種苗放流が、現状で深刻な影響を与えていないことも分かりました。

### どんな種苗を放流しているの 今後何を考えなくては いけないの

マダイ、ホシガレイは、現在のところ人工種苗の放流による遺伝的多様性の低下は認められませんでしたが、将来もこのままでよいのでしょうか? そこで、放流している人工種苗の遺伝的多様性を調べてみました。その結果、マダイとホシガレイの人工種苗は、天然魚に比べると大幅に遺伝的多様性が低下して

いることが明らかになりました。

この多様性の低下についてさらに検討したところ、どのような親をどれくらい使うかによって多様性は大きく異なることが分かりました。人工種苗から育てた魚よりも、天然魚の親をできるだけ多く使うことによって、多様性は格段に高くなりました。また、使う親の数も大きく影響することも明らかになりました。つまり、遺伝的リスクを軽減するには、用いる親の構成(天然魚と人工魚の比率、尾数)が最も重要なのです(図2)。

また、これらの研究の過程で遺伝的リスクについて検討するためには、栽培漁業の効果、すなわち人工種苗をいつどこでどれくらい放流し、どの程度漁獲されたかをしっかりと把握しておくことも重要であることが再確認されました。

いずれにしても、いったん放流した魚を、すべて回収することはできません。「しまった!」と思っても遅いのです。栽培漁業を健全な状態

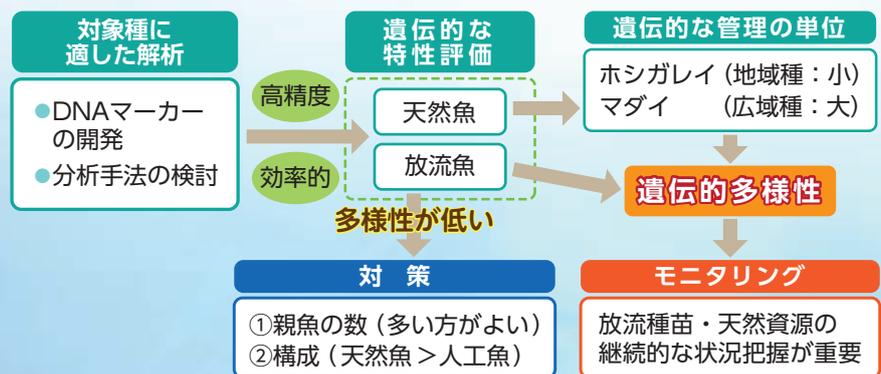


図2. プロジェクトの成果

で進めていくために、今後は、この研究で得られた結果を全国で展開させていくさまざまな魚介類に応用していくことが求められます。当センターでは、今回開発した技術をもとに、注意深く遺伝的リスクについて調査、管理していきます。

# 生体防御能向上と飼育環境制御による 安全・安心なマス類養殖安定生産技術の開発

## 出荷までの生残率を向上

現在の山間地域で主に行われているマス養殖は、ほとんどが小規模経営で、生産効率を向上させるために高価な機械や大規模な施設を導入することはなかなかできません。最近では餌の値段が上がって魚を育てる

コストも増加し、海外で大規模に生産された大量に輸入された「トラウトサーモン」などに押されて、日本の生産量は、最盛期の1983年の約半分まで低下し続けています(図1)。

### 技術と工夫で予防

そこで、マス養殖の活性化のため、薬や施設にお金をかけずに、試験研究機関が持っている技術と工夫を組み合わせて、病気などで魚が死んでしまうことを予防し、出荷までの生残率である歩どまりを向上させる技術を作ることを目的に「生体防御能向上と飼育環境制御による安全・安心なマス類養殖安定生産技術の開発」という研究を行いました。

歩どまりの実情として、卵を100%とすると出荷まで生き残るのが20%、次の親として卵を取るまでには10%前後しか残らないということが明らかになりました(図2)。

自然では卵や稚魚はほかの魚や鳥などに食べられてしまうことが多いのですが、養殖では病気こそが最大の死亡原因です。病気予防のために、少額の投資でできる効率のよいリスク管理こそが、生残率を上げるために実現可能な解決策だと考えました。図2のようにマス養殖を3つの期間に分けてそれぞれで解決策を調べました。

まず、卵期では、水カビの被害が大きいので、流しのぬめり取りなどにも使われる銅の殺菌作用を利用

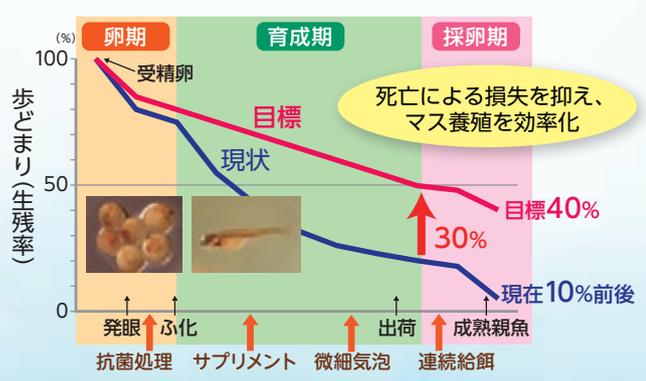


図2. 卵から親魚までの歩どまり(生残率)  
青線は現状、これを赤線まで向上させたい

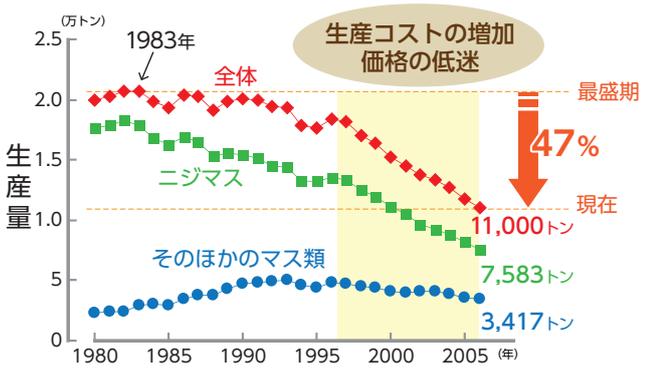


図1. 国産マス養殖生産量の推移

するために、水の注ぎ口に黄銅ファイバーをつけ、卵の生残率を30%向上させました。

次に、卵がふ化してから、出荷サイズまで育てる育成期では、餌への混合サプリメントの添加により、稚魚の生残率が12〜25%向上しました。ビタミンCなどのサプリメントは、薬と比べると非常に安いので、魚の餌に混ぜても費用は少なくて済

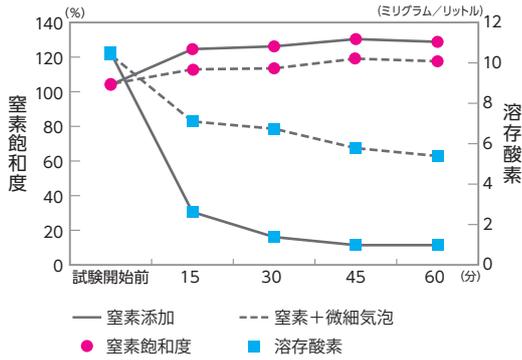


図3. 水中の窒素と酸素に対する微細気泡の効果

みまます。10万尾あたり約1万円の出費で、出荷までに約100万円の損失を回避できる計算になります。育成期には1年以上かけるのですが、この期間の問題に、ガス病があります。ガス病とは、水に溶けている窒素などの量が増えることで、体の中に気泡ができて、泳げなくなったり目が飛び出たりして、とくに小さな稚魚の時期では、大量死亡の原因にもなります。きれいな湧き水にはガスが多いこと、ポンプで吸い上げたときにガスが溶け込んだりすることが原因です。

### 微細気泡の技術を利用

対策としては、普通の空気を大量に溶かし込んで、要らないガスを追い出す曝気を行います。滝のように水が空気に触れる面積を増やせばよいのですが、これを施設として作るとなると、大がかりになります。そこで微細気泡の技術を利用しました。マイクロメーターサイズの微細な気泡は、普通の泡よりも長く水中にとどまり、中の気体を水に溶かしやすくするなどの性質があります。実験的に窒素を加えた水に微細気泡を発生させたところ、窒素を減らし、溶存酸素を増やす効果が見られました(図3)。微細気泡を加えた場合、魚を入れても元気に泳ぎ続け、ガス病の発生を完全に抑えることができました(写真1)。

育成期ではさらに、飼っている水にどんな細菌が住んでいるかを調べる細菌叢調査という方法を、マス養殖に導入することに成功しました(写真2)。遺伝子を調べて複数の細菌

窒素添加



窒素+微細気泡



写真1. 窒素添加(左)と窒素+微細気泡(右)のヒメマス稚魚の様子

窒素添加で、おなかがふくれたり眼が飛び出したりするなどして泳げなくなり、ガス病の症状が出ました

菌の種類を判別できる手法により、病気の出た池でどんな菌が増えているかが分かるので、病気に対してすぐに対応が取れるようになります。マス養殖は、一部の魚は出荷しないで残し、親の魚になるまで育て上げなければなりません。採卵期に卵を採った後で死んでしまう魚が多いのですが、普通はこの時期には餌を与えないようにしています。実はこの時期の魚に連続して餌を与えることによって、生残率が35%も向上すること

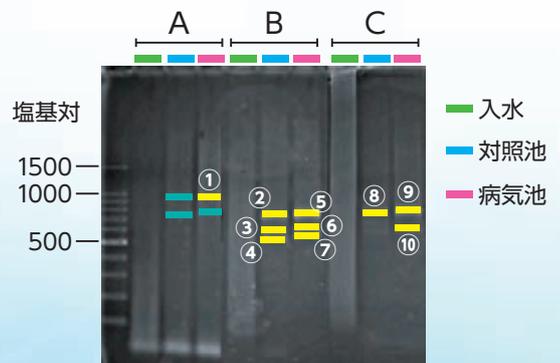


写真2. 細菌叢調査の例

A、B、Cの組み合わせでは、養殖池の入水箇所からはバンドが認められなかったのに対し、病気発生池や対照池(病魚未発生池)の間で、異なるバンド(①~⑩)が確認されました

ことが分かり、現在、マス養殖の現場で試しています。この研究では水産総合研究センターを代表機関として、マス養殖の盛んな北海道・栃木県・静岡県の実験研究機関、日本大学生物資源科学部、全国養鱒振興協会も参画し、実験室で得られた成果をすぐに実践する調査ネットワークを構築しました。振興協会の傘下では、4県10数カ所の養殖場でこの研究で作った技術を導入しています。卵から出荷サイズ、親までを通してみると、計算のうえで最大60%まで魚を残せるようになりました。

有明海の資源を守る！

17機関連携による一斉観測

# 貧酸素水塊による 被害を減らすために

夏場に発生し、有明海の環境悪化の一因とみられる「ひんさんそすいかい貧酸素水塊」。その全容を調べるため、管轄する水産総合研究センター西海区水産研究所の有明海・八代海漁場環境研究センターでは、関係省庁や大学、企業など17機関と連携し、今夏、有明海全域を一斉観測しました。漁業に大きな影響を与える貧酸素水塊の現象を広域的に捉えることで、発生の仕組みの解明や予測技術の開発につなげていきます。

取材：公益社団法人日本広報協会



取材者が同行した調査船が出港する浜漁港と、遠くまで広がる有明海の干潟

## 有明海の生態系を脅かす 貧酸素水塊

佐賀県鹿島市の浜漁港。周辺には、有明海特有の泥干潟が広がっています。

「有明海は平均水深が二十数メートル。このような浅い海域では、梅雨末期の大雨や夏の強烈な日差しが、海水が混合する力を弱めてしまっているのです」

一斉観測の前に、こう説明してくれたのは、有明海・八代海漁場環境研究センター（以下、有明センター）研究員の徳永貴久さん。有明セン

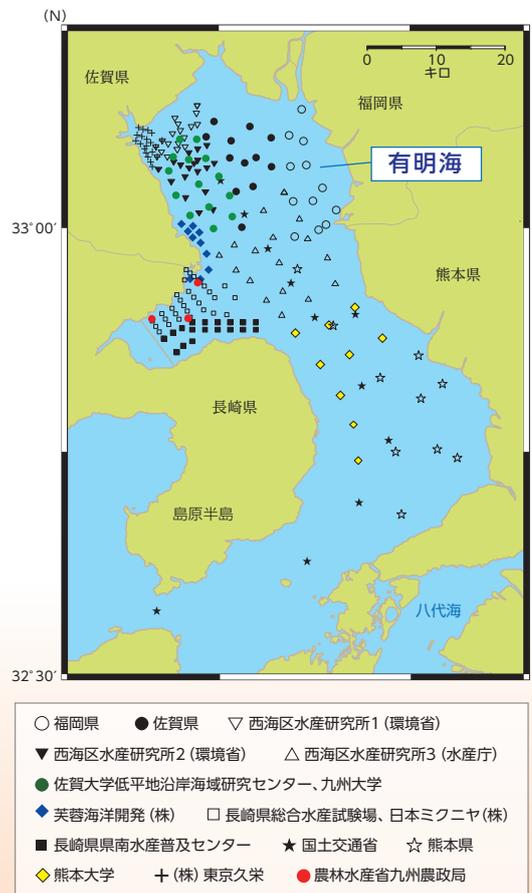


西海区水産研究所 有明海・八代海漁場環境研究センターの徳永さん（手前）

ターでは、養殖ノリや、アサリ、サルボウガイなどの二枚貝が安定して獲れるよう、それらの生物と漁場環境に関する調査・研究を行っています。

ムツゴロウやワラスボなど固有の生き物が暮らすことで知られる有明海。貴重な海洋資源を脅かしているのが、溶存酸素濃度が非常に低い水のかたまり「貧酸素水塊」です。とくに、アサリやサルボウガイなどの底生生物にとっては、大量死につながる大問題。貧酸素水塊の存在が明らかになって以降、関係機関による調査・研究が続けられてきました。

「有明海での水質、底質調査はこれまで、周辺各県や関係省庁、大学などの研究機関で個別に行われてきました。そのため計測方法や採水方法、計測時刻などがバラバラで、データを統合することができません。貧酸素水塊は、



2012年一斉観測（8月10日）の観測ポイント（200点）

海洋の気象条件やプランクトンの増殖などが絡まって発生します。また、貧酸素水塊は一カ所にとどまるのではなく、潮の流れに乗って有明海奥部を大きく移動することも知られています。複雑で大規模な現象の解明には、私たちも含め、個々の機関による観測や調査では限界がありました」（徳永さん）

### 関係機関による一斉観測で きめ細かく調査

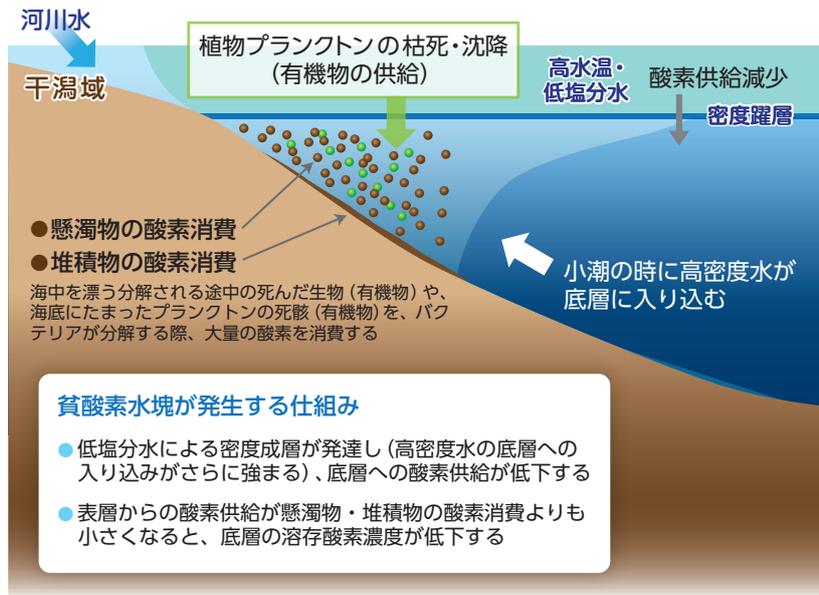
観測の精度を高めるため、2010年から実施されているのが、関係す

る省庁や県、大学、企業との連携による貧酸素水塊の一斉観測です。

参加機関は、10年は5機関、11年は14機関と年々増え、観測ポイントも、10年90点、11年149点ときめ細かくなりました。それぞれの観測ポイントで同時に、水温や塩分、溶存酸素飽和度\*、濁度（水の濁りの程度）、クロロフィル蛍光値（植物プランクトンなどに含まれる葉緑素系色素の1つ）などを測定します。

17機関が参加した12年一斉観測は、潮の干満の差が小さい8月10日に、200点の観測ポイントで、満

\* 溶存酸素飽和度：1気圧下の海水に溶解できる酸素量は水温、塩分によって決まります。この酸素量に対するそのとき溶けている酸素の量の百分率（%）



貧酸素水塊の発生メカニズム

潮前の4時間程度実施されました。一斉観測では、「低塩分水が広範囲に分布している」「基礎生産(有機物)は東側で高い」「貧酸素水塊は西部海域で形成され、低塩分水と対応している」など、有明海奥部の表層の植物プランクトン分布や、海底直上に広がる貧酸素水塊の存在を詳細に

確認することができました。

### 観測データは専用サイトで公開

そもそも貧酸素水塊は、なぜ発生するのでしょうか。

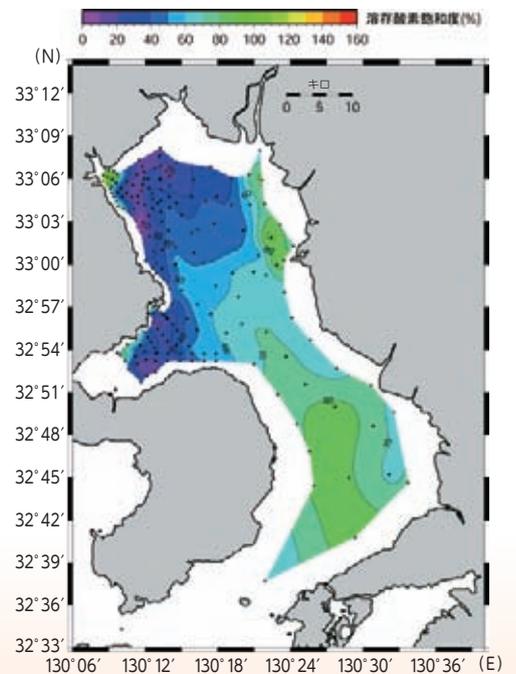
風や潮流が弱く、海がかき混ぜられないことがない状態で、大量の河川

水が流れ込んだり、日射により海の表層が暖められたりすると、上の水が混ざらない成層化という現象が進みます。夏季にこのような状態になると、海の底のほうに酸素が供給されなくなり、海底付近にたまった有機物がバクテリアによって分解される際に酸素が消費されてしまい、海中の酸素が極端に減少します。

一般に、溶存酸素飽和度が40%以下の状態

が貧酸素と呼ばれています。海の中で生活する魚や貝は酸素で呼吸しているので、長い間、貧酸素が続くと死んでしまいます。とくに、逃げられないアサリやサルボウガイなどの底生生物にとっては、大量死につながります。さらに、死んでしまった生物からは硫化水素など有害な物質が発生するため、周囲の環境をさらに悪化させてしまいます。

有明海では、1970年代以降に佐賀県沖などで貧酸素水塊の発生が確認されています。01年以降になると、湾奥部や諫早湾付近で頻発するようになったとみられています。有



2012年貧酸素水塊・一斉観測の調査結果(8月10日の「溶存酸素飽和度の分布」) 有明海奥部と諫早湾に貧酸素水塊が確認されます



明センターでは、水産庁と環境省事業で常時観測できるブイを設置し、04年から連続観測を行っています。「一斉観測で得られたデータを含め、これらの観測データを専用サイトで公開し、漁協や関係機関に毎日情報提供しています。とくにサルボ

有明センターが設置している観測ブイ



西海区水産研究所 有明海・八代海漁場環境研究センターの調査船で。多項目水質計を海中に入れて測定します

**2012年・有明海「貧酸素水塊の一斉観測」参加機関**

独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所、水産庁、農林水産省九州農政局、国土交通省熊本港湾・空港整備事務所、環境省、福岡県水産海洋技術センター有明海研究所、佐賀県有明水産振興センター、長崎県総合水産試験場、長崎県県南水産業普及センター、熊本県水産研究センター、九州大学、佐賀大学低平地沿岸海域研究センター、熊本大学、日本ミクニヤ(株)、芙蓉海洋開発(株)、(株)東京久栄、(株)西村商会

**■水産総合研究センター 西海区水産研究所**

東シナ海域から九州西・北岸、日本海西部、南西諸島海域までを担当。これら海域での持続的に漁業資源を利用するための生態と資源の評価・管理に関する研究のほか、沿岸域や内湾域では資源を増やすための、つくり育てる漁業の研究や地域の水産業を振興するための調査研究を行う。有明海・八代海漁場環境研究センターでは、赤潮・貧酸素水塊のモニタリングやすばやいデータ公表による被害の軽減、カキ礁の浄化能力の解明や二枚貝類資源の回復・増養殖の研究開発に取り組む。

**西海区水産研究所の庁舎**



ウを対象にした漁業では毎年夏季に大量のへい死が起こるため、漁業者は貧酸素水塊の形成動向を注視しています。有明海ではこれら二枚貝のへい死被害を減らすための対策事業が展開されていて、有明センターが貧酸素水塊の形成情報をリアルタイムで公表することで、へい死被害を減らすための技術開発に役立てられ

ています」

**水質浄化に貢献する  
二枚貝の生育にも注力**

貧酸素水塊の被害に遭いやすい二枚貝は、一方で、水質浄化能力が高いことでも知られています。

「貧酸素水塊の発生による二枚貝の大量死、それによる環境悪化とい

う悪循環を改善するため、貧酸素水塊の解明とあわせて、二枚貝の生態解明や種苗生産など生育技術の開発も進めています」

有明センターでは11年、有明海のカキ礁で養殖カキ用の良質な種苗を安定的に生産することに成功。貝類の資源回復による漁場環境の改善にも期待を寄せています。



**●一斉観測の観測項目**

<b>観測項目</b>	水温、塩分、クロロフィル蛍光値、濁度、溶存酸素飽和度、透明度
<b>とりまとめ</b>	西海区水産研究所で水質データベースへ反映し、作図して各機関へデータと図を配布
<b>その他</b>	西海区水産研究所、福岡県、佐賀県、佐賀大学低平地沿岸海域研究センターの調査船では、二枚貝の浮遊幼生調査をあわせて実施

有明海の資源を守る！

# 干潟は「ゆりかご」 有明海に育まれる 貴重な魚たち



有明海のシンボル  
ムツゴロウ

有明海といえば、日本最大の面積をもつ干潟や最大6メートルの干満差などが知られています。干潟にはムツゴロウをはじめ珍妙な生き物がたくさんすんでいます。西海区水産研究所 有明海・八代海漁場環境研究センターは、有明海の環境浄化に欠かせない「カキ礁」周辺の生態系を把握するため、生き物を定期的に捕獲し、海の変化と生物との関係などを調べています。



体が透き通るような  
シラタエビ

有明海

福岡県

熊本県

▲甲手の向こうに広がるカキ礁。環境浄化や生物を育む機能があります

## 有明海でしか見られない魚たち

水深が浅く、潮流が速い有明海では、干潟ならではの漁法が受け継がれています。

水中や水底に網を張り、魚が入るのを待つてすくい取る「甲手持ち網」もその一つ。網を取り付けた竹の支柱を「V字（ハの字を逆にした形）」に並べて立て、魚を導きながら三角網を海中に投入し、潮が引くにつれて集まる魚を捕獲します。

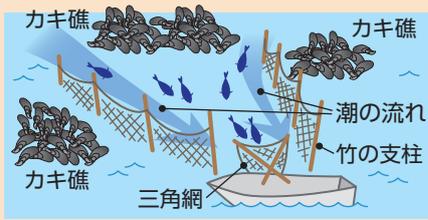
網にかかる魚は、ムツゴロウやトラフグ、エツ、ワラスボ、コウライアカシタビラメなど。有明海にしか生息しない特産種や、有明海以外ではごく限られた海域にしか生息しない準特産種も含まれます。

有名なムツゴロウ（ハゼ科）は、柔らかい干潟に穴を掘ってすんでいます。5〜7月の産卵期、オスは求愛行動として、潮が引いた干潟で盛んにジャンプを繰り返します。カタクチイワシ科のエツも、有明海にしか生息しない希少種です。体長20〜30センチと細長く、白銀色に輝いています。

ハゼ科のワラスボは珍魚の中の珍魚。体は紫色で、歯がむき出しになるとグロテスクです。コウライアカシタビラメ（ウシノシタ科）は、有明海周辺では、その体形が舌や靴底に似ていることから「くっぞこ」と呼ばれています。

どれも、地元では貴重な食材として珍重されていて、ムツゴロウは蒲焼き、ワラスボは干物にしたものを揚

甲手待ち網って？



網を取り付けた竹の支柱を並べ立てます



船のへりから三角網を投入し…



ひきあげます！



とれた！

甲手待ち網は一人でもできることから、高齢の漁師なども行っています



左：トラフグの親は産卵のため有明海にやってくる。ふ化した子どもは湾奥部で成長します  
右：歯がむき出しになるとグロテスクなワラスポ



白銀色に輝くエツ



▲常に茶色く濁っていることから「泥の海」と呼ばれる有明海。透明度も低い



「くっぞこ」とも呼ばれるコウライアカシタビラメ

佐賀県

長崎県

橘湾

魚にとって干潟は安心できる場所

湾奥部の河川下流域や周辺の干潟は、多くの仔稚魚が育つための「保育場」になっています。魚たちは干潟で、上げ潮や下げ潮でエサになる生物と一緒に流されたり戻されたりしながら、泥で濁った海中で、捕食者から逃れて成長します。魚たちにとって干潟は安心できる場所なのです。多くの魚たちが産卵し、エサが豊富な干潟周辺で育ち、外洋へと旅立っていくことから、これら海域は「ゆりかご」とも呼ばれています。

こうした保育機能を促すものとして、近年注目されているのが、干潟の上にカキが密集してできた「カキ礁」です。

「有明センターでは、カキ礁が有明海湾奥部に生息する魚たちの隠れ場所や餌場になっているのではないかとという仮説を立てました。待網を使い、カキ礁付近を回遊する魚を調べること、それを証明しようというわけです」（中野昌次主任研究員）

国内最大規模といわれた有明海のカキ礁も、埋め立てやナルトビエイによる食害などで減少し、大規模のものは鹿島市沖の干潟で見られるのみ。今後の調査・研究によるカキ礁復活と将来の海の再生が待たれます。「これら珍しい生き物たちの宝庫であることや、その生態系を守るためにカキ礁の復活などさまざまな取り組みが行われていることも、多くの人に知ってほしいですね」（同）

# あんじいの さかな 魚菜 に 乾杯



第21回

絶品です!

## コクのある旨さが味わえる ガザミのトマトクリームソースパスタ



### ガザミ

ガザミはワタリガニ科に属するカニで、水深30〜40メートルくら

いまでの砂泥域の浅海に生息しています。主に北海道南部から九州にかけての太平洋と、日本

海の沿岸および韓国、中国、台湾に分布しています。寿命は約2年で、成長が早く、産卵から

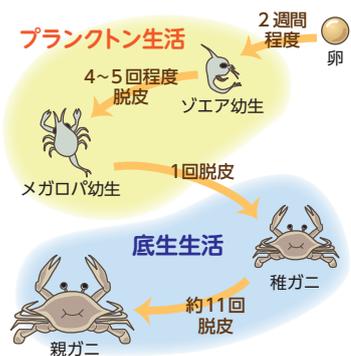
1年以内に甲幅13センチ以上の漁獲サイズになり、最大で20センチ以上になります。

ガザミは通称「ワタリガニ」ともいわれます。夜行性のカニで、昼間は砂や泥に潜り、夜になると活発に活動します。第5脚の末端がオールのような形状になっていて、これを使い、滑るようにうまく泳ぎます。月夜に群れて移動することも知られ、「月夜ガニ」ともいわれています。また、甲羅が菱形になって

とも呼ばれています。

大型で美味であるため古くから食用にされていて、沿岸の重要な水産資源であるため、稚ガニの放流も盛んに行われています。

春になり水温が上がると、冬眠から覚めたメスは産卵し、いわゆるフンドシに卵を保持します。2週間程度でふ化し、1カ月ほどプランクトン生活をした後、稚ガニになり底生生活に入ります。その後約11回脱皮して、秋には漁獲サイズにまで成長します。秋に交尾して、冬季に入ると水温が15℃以下になると深場に移動して砂や泥に潜り、越冬します。



の漁獲量は近年2千600〜4千200トンで、漁獲金額は約35〜55億円となっています。このうち、瀬戸内海の漁獲量は1千200〜2千500トンと全国の5〜6割を占めます。近年は、鍋の食材として韓国や中国から1万トン程度が輸入されています。

小型のものは割ってミン汁にすれば、ガザミの旨味を堪能できます。また、塩ゆでは、簡単な上、ガザミの食味を一番堪能できる食べ方です。

今回は、ガザミの旨味を生かしたおしゃれな逸品として、ガザミのトマトクリームソースパスタを紹介します。



## あんじいレシピ

絶品です！ コクのある旨<sup>うま</sup>さが味わえるガザミのトマトクリームソースパスタ



ガザミのトマトクリームソースパスタ

### 作り方 (所要時間：およそ1時間)

1. まずトマトソースを作ります。ニンニクのみじん切りとオリーブオイルをフライパンに入れ、香りが出るまでいためます。タマネギのみじん切りを加えていため、生のトマトのみじん切りと、手でつぶしたトマトの水煮を加えます。弱火でよくかき混ぜながら少し煮詰めてトマトソースを作ります。
2. ガザミを食べやすいように処理します。まず、甲羅の裏のフンドシを取り除き、フンドシの付け根から甲羅をはがします。次に、口のすぐ下についている砂袋を、破らないようにして取り除きます。ガニと呼ばれるエラも除去します。甲羅と甲羅についたミソ(卵巣も)はあとで使うので、別にとっておきます。胴体は食べやすいように包丁で4等分し、ハサミや脚などにも包丁を入れておきます。
3. 沸騰したお湯に塩を適量加え、パスタをアルデンテにゆでます。このとき、「2.」の甲羅と一緒にゆでておきます。
4. 「1.」とは別のフライパンにオリーブオイルを入れて強火で加熱し、「2.」のカニの身とニンニクのみじん切りを入れて、しっかりいためます。白ワインを加えてフランベし、「1.」のトマトソースと生クリーム、「2.」のカニミソを加えてざっくり混ぜながら、中火で火を通します。
5. そこにゆであがったパスタを加えて塩で味を調整し、バジルなどを加えます。お皿に、「3.」の甲羅、イタリアンパセリとともに飾り付けて、でき上がり。

### 材料(4人分)

- ガザミ(300g程度) 4杯
- トマト水煮缶(400g入) 2缶(ホールでもカットでもOK)
- 生のトマト 200g程度
- 玉ねぎ 100g程度
- ニンニク 3かけ
- 白ワイン 半カップ
- 生クリーム 1カップ半
- パスタ 400g程度(1人あたり100g程度)
- オリーブオイル 1. 大さじ2、4. 大さじ3
- 塩 適量
- バジル 適量
- イタリアンパセリ 適量



### ひとこと

市販のトマトソースを用いる場合には、生のトマトのみじん切りをよくいためたものを加えると風味が増します。

## 世界で2個体目！ ミズホハナダイの発見



写真1. みずほ丸

沿岸の浅い海底から沖合に向かって深くなる部分を陸棚外縁部と呼びます(図1)。陸棚外縁部とその周辺は、いろいろな魚介類が生息し、漁場としても重要です。そこで、水産総合研究センター日本海区水産研究所と西海区水産研究所は連携し、対馬暖流域の陸棚外縁部を中心に漁場環境の実態把握のための調査を継続しています。今回は、

日本海区水産研究所所属のみずほ丸(写真1)の調査で採集された、珍しい魚について紹介します(写真2)。

採集されたのは、ハナダイ類に属する小型の魚で、採集地は五島列島沖水深380メートル付近の海底です。ハナダイ類は明るい赤色系の体色をした種が多く、よく目立つ魚です。採集個体の大きさは長さ4センチ弱、桃色の体色に赤色のまだら模様がある鮮やかな魚ですが、正確な名前が分かりませんでした。

そこで、正確な分類のため、体の細かな構造を詳しく調べた結果、採集個体は南シナ海で報告された種と同種で、さらに日本初記録種であることが明らかになりました。生物は、同一種でも個体間で形に違いがあるため、複数の標本から形に関する情報を得ることが重要です。そのため、世界で2個体目の標本が得られたことは、ハナダイ類の分類学的研究の発展に役立ちます。

さらに、今回の採集地が、過去に採集された南シナ海よりもはるかに北であることから、本種の分布域が広範囲であることが示唆されました(図2)。海洋生物は水温、塩分などの環境により、生息できる場所が決まっています。そのため、種ごとの分布域が分かっているれば海洋環境の変化を調べるときの資料となるため、このような情報はたいへん重要



写真2. ミズホハナダイ  
(*Plectranthias elongatus*, 大きさ37ミリ)  
西海区水産研究所標本管理室標本番号: SNFR17597  
(星野浩一撮影)



図2. 調査海域とミズホハナダイの採集地点

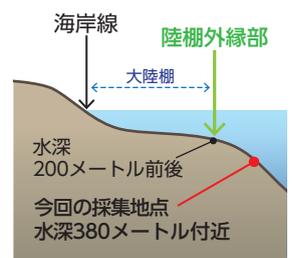


図1. 海底地形

です。

なお、今回採集されたハナダイ類は本邦初記録のため、和名がありませんでした。そこで採集にあたった調査船「みずほ丸」の名を冠して「ミズホハナダイ」という和名を提唱しました。海洋生物の和名に船名がつく例は、中央水産研究所所属の蒼鷹丸(そうよう)の調査で多数採集された貝類のソウヨウバイやソウヨウリュウグウエビスなどもありますが、みずほ丸では初めてです。

陸棚外縁部の調査が進むと、今後、みずほ丸にちなむ新たな生物が見つかるかもしれません。



# アメリカオオアカイカの水槽で誕生 調査船の水槽で誕生



写真 捕獲したアメリカオオアカイカと女性調査員

アメリカオオアカイカは、1年で体重が70キロにも達する世界最大の食用イカです。太平洋の東側のペルー、チリやメキシコなど南北大陸の沖合に生息し（図1）、ペルーを中心に世界で80万トンが漁獲されています。日本もペルー海域でこのイカを漁獲しています。2010年の中頃からペルー海域で発生したエル・ニーニョが原因と思われる資源の減少が起

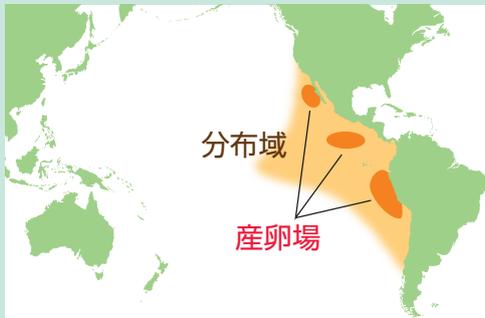


図1. アメリカオオアカイカの分布  
〔平成23年度国際漁業資源の現況〕から引用)

りました。そこで、ペルー政府からの要請を受け、ペルー沖のイカ資源調査を水産庁調査船「開洋丸」で11年12月から12年1月にかけて実施しました。

交接して雄から精子塊の入ったカプセルを受け取った生きた雌イカが採集できたので、このイカを船上の直径約1.5メートルの水槽で飼育したところ、透明なジエ



図2. アメリカオオアカイカの胚発生

リー状の卵塊の産卵が確認できました。雌イカは産卵後に死亡しましたが、卵塊の中に直径約1ミリの受精卵が多数見つかり、きわめて珍しいアメリカオオアカイカの自然受精による卵の胚発生を観察することができました。

この受精卵はすでに3回目の細胞分裂が始まった16細胞期（ステージ7）で、水温20℃の条件でふ化（ステージ30）まで約1週間の156時間かかりました（図2）。この胚発生速度は同じ水温条件でこれまで観察されている近縁種のアルゼンチンマツイカとほとんど同じであることがわかりました（図3）。

アメリカオオアカイカ資源は、海洋環境の影響を受ける初期生活期の生残に大きく依存すると考えられています。今回観察されたこのようなふ化までの初期生活期の生態解明は、本種の資源変動の予測や変動メカニズムの解明につながると考えられます。

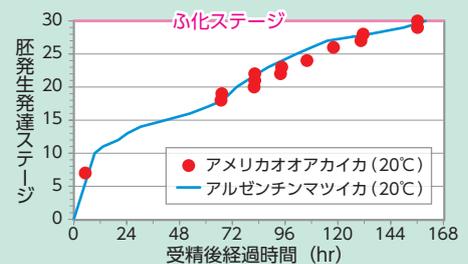


図3. アメリカオオアカイカの水槽で誕生  
の胚発生速度

# ジーンバンク配布株の紹介 — 微細珪藻フェオダクチラム —

ジーンバンク事業では、保存株の形や適切な増殖条件、栄養価などの特性を調査し、利用価値が高いと思われる株を有償配布しています。今回は、生物餌料サブバンク担当の水産総合研究センター増殖研究所から配布しているフェ

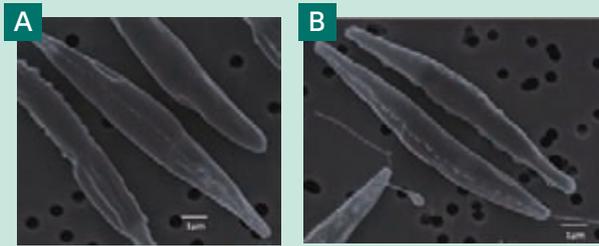


写真1. フェオダクチラムの形態

A：高密度に増殖した細胞、B：2分裂直後の細胞  
長さ：8～10 μm\*、幅：1.5～2 μm

オダクチラムという微細藻類の特性を紹介します。

フェオダクチラムは、世界各地に広く分布しているポピュラーな細長い羽毛状の形をした単細胞性珪藻類で、全ゲノムも解読され公開されています。増殖研究所では、大分県佐伯湾や愛知県三河湾をはじめ、北海道厚岸湖からも採集・入手しています。

一般に多くの珪藻類は、ケイ酸質の細胞壁を持っていますが、本種は、ちょっと変わっていて、ごくわずかな細胞壁しか持っていない（写真1）。そのため、通常、珪藻類を増やすための培養液には成育に必要なケイ酸を高濃度で添加しますが、この種類には高濃度のケイ酸の添加は必要ありません。天然海水中に含まれるケイ酸で十分足りるからです。フェオダクチラムは、細胞内に

多くの不飽和脂肪酸のEPA（エイコサペンタエン酸）を含むことから、仔魚の餌となる動物プランクトンの一種アルテミアにこの珪藻を食べさせて栄養を強化するほか、二枚貝、エビ、カニの幼生の餌として利用されています。

これを増殖研究所では選抜育種し、広い培養水温条件15～35℃でも、0.5リットル程度の培養規模で7～10日間の培養で1ミリリットルあたり約5千万個以上の高密度に増殖する株を得ています。盛んに増殖している時は、細胞の中心に葉緑体が発達し、2分裂します。増殖が衰えた細胞内では、2個の液胞内に代謝産物が蓄積されます（写真2）。EPAが多く含まれる高栄養の細胞は、葉緑体が発達する時期にみられるようです。このよう

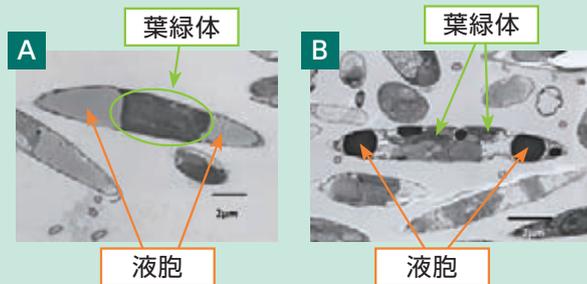


写真2. 活発に増殖している時期の細胞 (A) および増殖が衰えた時期の細胞 (B)

活発に増殖中の細胞は葉緑体が発達します。衰えた細胞の液胞には代謝産物が蓄積しています

に、フェオダクチラムは、栄養豊富な餌であり、また、遺伝子レベルでの研究も盛んに行われているため、今後、種苗生産の餌料など多くの分野での有効利用が期待される微細藻類です。

詳細は水産生物遺伝資源保存事業（ジーンバンク事業）のウェブサイトを (<http://nia.fra.affrc.go.jp/bank/index.html>) をご覧ください。

## 節電に向けた取り組み

# 光拡散機能付きLEDで 微細藻類保存培養

ジーンバンク事業では、微細藻類を保存培養し続けているため、一定の「光」の維持が必要になります。水産総合研究センター増養殖研究所は、培養に使用する光源を白色蛍光灯からLEDに換えて消費電力の削減に努めています。

これまで、光源は40W白色蛍光灯を使用してきましたが、「消費電力の削減」「長期間、一定の明るさが保証されること」から、LEDに切り換えました。LEDにはレンズを付け、1光源でも比較的広範囲に光を拡散させる機能を備えました(写真1)。

40W白色蛍光灯と比較したところ、消費電力は5分の1でした。この灯具は小型ですが、光源から10センチ離れたところでも、保存培養には十分な明るさを保てます。また、寒天培地上でのコロニー形成や液体培地での維持にも、この灯具が効果的であることも確認しました(写真2)。

高輝度のLED灯具では、「塩害」による機器の腐食や「放熱」の不足による灯具への負荷対策など、解決すべき点も残されています。しかし、このように使用法などを工夫することで、海藻類の維持などにも適用できると考えられます。



写真2. LEDを付けた保存培養棚での寒天平板培地による保存

寒天培地は直接温度上昇の影響を受けやすいので、蛍光灯と比較して放熱が少ないLEDは保存培養に適しています

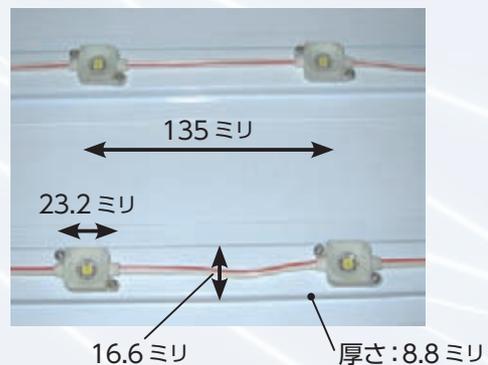


写真1. 保存培養棚に使用している拡散機能のついた小型高輝度LED (白色)

# 経済性も兼ね備えたタイラギ 垂下養殖技術の開発に成功

PICK UP PRESS RELEASE

有明海の水産重要種であるタイラギは、ハボウキガイ科に属する大型二枚貝で、西日本の内湾砂泥域に広く生息しています。とくに有明海は古くから漁獲量が多く、有数のタイラギ生産海域でした。本種の資源量は減少が顕著となり、かつて優良漁場だった諫早湾での潜水器漁業は、

1993年以来中断した状況にあります。これは、海底の環境が変化し、下層部で頻繁に貧酸素水塊が出現することが主な原因と考えられています。そこで、水産総合研究センターでは現在の有明海的环境下でも育成可能な垂下式養殖の実用化をめざし、海の中層を利用して出荷サイズまで

育てる技術を開発してきました。

今回、タイラギを収容する容器にシリコン系の防汚剤を塗布するなどの改良（写真1）や、ロープ式養殖法の導入を行うなどして実証試験を行いました。試験には当歳貝を主に用い、さらに高品質な貝柱の生産可能性をみるために2年貝も一部用いました。



写真1. 生地に防汚剤としてシリコンが塗布されている育成用段ネット

本事業では漁業者でも実施可能でコストの低い養殖法を探るために、できるだけ短期間垂下し、価格の高い年末に集中販売することを目指して実証試験を行っています。よって、付着生物の勢力が低下し、かつ餌や水質環境が整った9～10月に専用ネットに収容して垂下し、年末に水揚げする試験を行いました。この2～3カ月の垂下試験で貝柱の平均肥育率が2.1倍になることを3年連続で実証しました（写真2）。養殖タイラギの貝柱の品質（サイズ・風味）も優れていて、現場に

2カ月後

垂下試験前

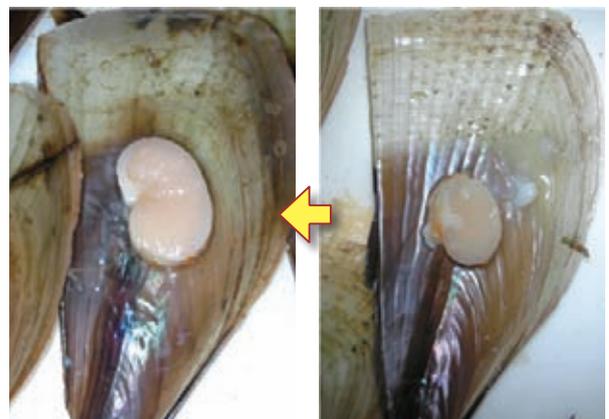


写真2. 天然貝の垂下養殖による貝柱の高品質化  
タイラギは垂下養殖により、約2カ月で貝柱の平均肥育率2.1倍となりました

立ち会った漁業者の評価も非常に高いものでした。このように、漁業者でも取り組みやすい簡便で採算性の高い技術開発に取り組み、養殖の大規模化と低コスト化による経済性を備えた実用レベルの技術開発に成功しました。このロープ筏いかだの採用により、竹筏に比較して概算で年間40万円のコストダウンになります。すでにこのシステムによる垂下養殖は、漁業者が実証試験を行っていて、実績が上がっています。

# 養殖業の大敵、有害赤潮から魚を守れ!!

～自動観測ブイによる八代海の赤潮対策～

PICK UP PRESS RELEASE



写真. 自動昇降式水質観測ブイ

九州本土と天草諸島に囲まれた八代海では、2008～10年と3年連続でシャットネラを原因プランクトンとする赤潮が発生し、ブリなどを扱う養殖業が83億円超の大被害を受けました。この主な原因は、大規模かつ長期にわたり発生した赤潮が、風や潮汐で養殖漁場へ輸送されたことによるものと考えられます。しかしこれまで、当海域での複雑な海水の動きをリアルタイムで把握することはきわめて困難でした。

こうした問題を解決するため、



図1. 設置地点の天草市姫戸沖(水深36メートル)と天草市大多尾沖(水深40メートル)

水産総合研究センターでは、八代海をモデル海域として自動観測ブイのデータをリアルタイムで公表するシステムの開発に取り組み、6月8日から、2基の自動観測ブイによる「八代海におけるリアルタイム水質情報」([http://www.yatsushiro-kai.jp/yatsushiro\\_top.htm](http://www.yatsushiro-kai.jp/yatsushiro_top.htm))を公表しています。

これにより、11年5月から公表している「有明海・八代海のシャットネラ等有害赤潮プランクトン分布情報」(<http://www.chatonella.jp/>)と合わせ、

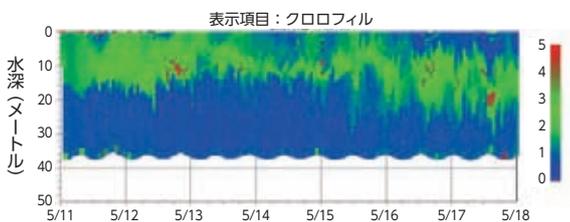


図2. 姫戸沖の海面から海底付近までのクロロフィル濃度の観測例

「八代海におけるリアルタイム水質情報」、「有明海・八代海のシャットネラ等有害赤潮プランクトン分布情報」は西海区水産研究所ウェブサイトからもご覧いただけます。

西海区水産研究所ウェブサイト  
▶ <http://snf.fra.affrc.go.jp/>

有害赤潮の発生状況とその分布動向を詳細に把握することが可能となります。また、餌止めや生け簀の移動など、養殖魚を赤潮から守るための方策をすぐに講ずることができ、漁業者の赤潮対策などに大きく貢献できるものと期待されます。さらに当センターでは、このシステムで得られる情報を赤潮の発生機構解明に役立てることで、赤潮被害軽減に向けた研究に引き続き取り組んでいきたいと考えています。

## シンポジウム「みんなで考える魅力ある漁業」開催



シンポジウムには136人が参加

水産総合研究センター開発調査センターは、昨年度立ち上げた「沿岸域における漁船漁業ビジネスモデル研究会」の第2回研究大会を7月10日、横浜市みなとみらいのクィーンズフォーラムで開催しました。「みんなで考える魅力ある漁業 ～小型底びき網を例に～」として、漁業現場から漁獲物の流通、消費までを通じて論議しました。第1部では小型底びき網漁業の概要や最新の漁獲技術に関する講演を交えた討論を、第2部では漁業者、流通業者、

小売業者、研究者、消費者などそれぞれの立場からのパネルディスカッションが行われました。

安定した漁業経営を持続させるためには、漁獲の効率化や鮮度管理など、獲ることばかりでなく、売ることも考えていく必要があることが再認識されました。また、魅力ある漁業を構築するためには、漁業者だけではなく、加工・流通・販売などの関連産業とともに、消費者のニーズに応じた製品開発などを、みんなで考えていくことも重要だと確認されました。



さまざまな分野から参加していただいたパネリストの皆さん

## 第14回ジャパン・インターナショナル・シーフードショー

水産総合研究センターは、7月18日～20日の3日間、東京ビックサイトで開催された第14回ジャパン・インターナショナル・シーフードショーに出展しました。今回は、新しい養殖対象種スジアラ、海苔機能性成分を生かした製品、マアナゴの産卵場の発見、カツオやタチウオ漁業における効率的な漁業生産技術の開発などについての研究成果の紹介を行いました。とくにスジアラは、毎日試食を行って好評でした。

会期中の技術交流セミナーでは、以下の最新の研究成果を紹介しました。増養殖研究所黒木洋明主任研究員による「江戸前の主役、穴子も大回遊～沖ノ鳥島の南方にあったマアナゴの産卵場～」では、マアナゴのふ化後間もない仔魚を初めて採集したこと、中央水産研究所石原賢司主任研究員による「海苔成分の機能性と化粧品開発」では、海苔のさらな

る利用につながる機能性成分とその化粧品への応用について、開発調査センター横田耕介調査員・中央水産研究所斎藤洋昭主幹研究員による「インド洋産カツオに含まれるDHA等の有用成分について」では、新規カツオ漁場と期待されるインド洋で漁獲されるカツオに含まれる有効成分の特徴などについて、それぞれ紹介し、活発な質疑がありました。



スジアラ刺し身の試食を実施。多数の方々にアンケート協力をいただきました

▶ 特許 4973975

# のり 海苔エキスを配合した化粧品を開発 ～海苔の消費拡大のための新たな用途を拓く～



写真1. スサビノリ

海苔は、さまざまな日本料理に登場する、日本型食生活を構成する食品です。また、生産額・生産量ともに海藻では日本でもっとも大きく、2008年では約80億円、91億枚（湿重で約34万トン）と、水産業でもきわめて重要な位置を占めています。海苔養殖の対象種として最もよく用いられているのが、スサビノリ（写真1）です。

日本人の食生活には欠かせない海苔ですが、食卓に海苔を供給する海苔養殖業は、贈答用の海苔消費の減少や、単価の安い業務用消費の比率の高まりによる平均単価の低下、いわゆる「色

落ち」と呼ばれる低品質海苔の発生、国際競争の拡大などの問題を抱えています。

水産総合研究センターでは、このような海苔養殖業上の問題点に対応する研究の一環として、海苔に含まれる機能性成分を生かした新しい利用方法の開発研究を行っています。海苔にはマイコスポリン様アミノ酸（MAA）と呼ばれる、紫外線を吸収するアミノ酸が含まれています。このMAAが人の皮膚にも存在し、細胞を太陽光の紫外線から守ることや、コラーゲンなどの合成を行っている繊維芽細胞という細胞の増殖を促進することを見だし、特許「繊維芽細胞増殖促進剤」を取得しました。

このMAAを含む海苔エキスを化粧品として応用するために、当センター、ニチモウ株式会社、株式会社七つの海エクス（スサビノリエクス）含有化粧品が販売されることになり（写真2）、製品は主として通信販売（雑誌媒体およびウェブサイト）を通じて販売されています。

今後も、海苔エキスを配合した化粧品の共同開発を続けるとともに、さらなる有効利用法開発を行っていく予定です。



写真2. 共同開発した海苔エキス含有化粧品

## ▶ 製品の情報

取り扱い 通販サイト	リクリートアイコ、アマゾン、新価想創ショッピングサイト
取り扱い 店舗	新価想創サロン、naturally 名古屋松坂屋、JR 大阪三越伊勢丹ナチュラル売場
発売元	株式会社七つの海 <a href="http://naturally.ne.jp/news/5.html">http://naturally.ne.jp/news/5.html</a>

海洋水産資源開発ニュース No.405  
(大中型まき網：北部太平洋海域)

発行時期：2012年4月  
問い合わせ先：開発調査センター 開発業務課  
情報調査グループ

掲載内容：東日本大震災により逼迫した三陸沖かつお釣漁業向け活餌供給を考慮した20トン未満船による2そうまきから1そうまき操業への転換に係る技術開発など

\*ウェブサイト掲載はしていません



海洋水産資源開発ニュース No.406  
(ひきなわくタチウオ)：豊後水道周辺海域)

発行時期：2012年4月  
問い合わせ先：開発調査センター 開発業務課  
情報調査グループ

掲載内容：二人乗り操業から一人乗り操業への移行を想定した操業技術の開発、擬似餌導入による経費削減効果の検討など

\*ウェブサイト掲載はしていません



海洋水産資源開発ニュース No.407  
(沖合いか釣：日本海海域)

発行時期：2012年5月  
問い合わせ先：開発調査センター 開発業務課  
情報調査グループ

掲載内容：LED水中灯がスルメイカの漁獲に与える影響の検討、LED水中灯による釣獲範囲への誘導手法の検討など

\*ウェブサイト掲載はしていません



平成23年度海洋水産資源開発事業報告書  
No.8 (沖合底びき網：日本海西部海域)

発行時期：2012年4月  
問い合わせ先：開発調査センター 開発業務課  
情報調査グループ

掲載内容：鳥取県型混獲回避漁具の選別性能評価、混獲回避漁具による収益性への影響評価

\*ウェブサイト掲載はしていません



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.5、No.6

発行時期：2012年5月 (No.5)  
2012年8月 (No.6)  
問い合わせ先：開発調査センター 開発業務課  
情報調査グループ



ウェブサイト URL

▶ <http://jamarc.fra.affrc.go.jp/enganbiz/newsletter/newsletter.htm>

おさかな瓦版 No.48

発行時期：2012年8月  
問い合わせ先：経営企画部  
広報室  
掲載内容：ウナギ



ウェブサイト URL

▶ <http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no48.pdf>

Book Information

水産総合研究センター叢書「うなぎ・謎の生物」刊行

水産総合研究センターは、2002年に世界で初めてシラスウナギまでの人工飼育に成功してから、ウナギの完全養殖を2010年に達成するなどウナギの養殖の実用化をめざして研究を進めています。

2007年から2011年まで実施した農林水産技術会議委託プロジェクト研究「ウナギの種苗生産技術の開発」の成果の中心として、日本を代表するウナギの研究者が取り組んできた研究を広く知ってもらいたいと考えていました。今回、まとめた成果が一冊の読み物となり、築地書館から刊行されました。ウナギの生理、生態、飼育など研究者の目を通して書かれた、ふしぎなウナギの魅力が満載の読み物です。



水産総合研究センター叢書

うなぎ・謎の生物

編著：虫明 敬一

著者：太田博巳+香川浩彦+田中秀樹+塚本勝巳+廣瀬慶二

価格：2,520円 (税込)

判型：単行本 (ソフトカバー)  
四六判並製 288ページ

刊行：2012年6月

ISBNコード：978-4-8067-1441-5

【内容】

第1章 日本人とウナギ

1. ウナギを食べる 2. ウナギの養殖 3. 養殖の種苗に使うシラスウナギ 4. ウナギの消費量 5. ウナギ種苗精算研究の夜明け 6. ウナギプロジェクトへの道

第2章 ウナギの産卵場を求めて

1. 産卵場の謎 2. 太平洋の調査 3. 二つの仮説 4. プレレプトセファルスの採集 5. 親ウナギの捕獲 6. 卵の発見

第3章 ウナギをつくる

1. ウナギの性 2. ウナギの成熟の不思議 3. ウナギを人工的に成熟させる方法 4. 雌の成熟 5. 雄の成熟 6. 人工授精 7. よい卵をつくる

第4章 ウナギを育てる

1. ウナギの赤ちゃんは育つのか? 2. どんな環境がいいの? 3. いったい何を食べるの? 4. 足りない栄養は何? 5. 劇的な変身～シラスウナギの誕生 6. 未来のウナギ養殖

## ガザミ



もともとは、カニといえはガザミをさしていたほど、ガザミは一般的な食用ガニでした。川柳に「屋台見世大江山めく茹でた蟹」とあるように、江戸の頃はゆでたカニが屋台などで普通に売られていたようで、今よりも多く食べられていたかもしれません。ここでゆでガニにするときの注意を。生きたガザミをいきなり沸騰したお湯に入れると脚がとれてしまいます。水の時から入れてゆでることが重要です。

「女のすごさ 蟹の足 がありがり」。これは、ゆでたガザミの脚の肉はおいしいけれど、身を取り出すのが面倒なため、ガリガリ

と殻ごと食べてしまう情景を詠んだものです。ちなみに最もおいしいのは、泳ぐための脚である第5脚の付け根の肉といわれています。

大阪府の岸和田だんじり祭りでは、ガザミ（地元ではワタリガニと呼ばれています）を食べる風習があり、別名「かに祭り」とも呼ばれています。愛媛県西条市で秋に行われるだんじりやみこしを奉納する西条祭りでも、ワタリガニを使ったかにめしが欠かせない料理となっています。

## 編集後記

健康志向などの理由からか、水産物の需要が世界的に増えています。水産物の安定供給には、漁業管理や種苗放流による資源造成など総合的な調査、研究開発が必要です。

今回の特集では、増養殖を支える研究技術開発を目的とした、二枚貝類の資源の造成につながる研究、生物の遺伝的多様性を損なわずに資源の造成をするための研究、安全・安心につながる養殖技術の開発を取

り上げました。水産物の安定供給の確保は水産総合研究センターの使命です。今後も研究開発に積極的に取り組んでまいります。また、シラスウナギの不漁から完全養殖ウナギが注目されています。当センターでは2010年にウナギ完全養殖を成功し、現在はシラスウナギ大量生産技術の確立などに取り組んでいます。今後も、定期的にウナギに関する研究成果などを掲載する予定です。  
(角埜 彰)

### 執筆者一覧

#### ■震災復興への取り組み

- ①水産生物における放射性セシウムの取り込みおよび排出 — 実験的なアプローチ — ……研究推進部 森永 健司
- ②東日本大震災被災地の小型漁船建造の取り組み — 巨理地域プロジェクト(改革型) — ……水産工学研究所 漁業生産工学部 漁船工学グループ 升也 利一
- Column: さけます事業所に若手県から研修生が来ました 震災からの復興をめざして…北海道水産研究所 業務推進部 業務推進課 江連 睦子

#### ■ News

- ニホンウナギの資源の現状 ウナギ統合プロジェクトチームが生態・資源の調査を開始! ……研究推進部 岸田 達

#### ■特集 増養殖を支える研究

- はじめに ……広報誌編集委員会事務局
- 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発 浮遊幼生の効率的採集や産卵制御が可能に……増養殖研究所 資源生産部 柴田 博
- 種苗放流が遺伝的多様性に与えるリスクの評価と低減技術の開発 遺伝的特性を乱さない魚の放流 ……西区水産研究所 有明海・八代海漁場環境研究センター 有瀧 真人
- 生体防御能向上と飼育環境制御による安全・安心なマス類養殖安定生産技術の開発 出荷までの生残率を向上 ……増養殖研究所 内水面研究部 資源増殖グループ 矢田 崇

#### ■研究の現場から

- 有明海の資源を守る! 17機関連携による一斉観測 貧酸素水塊による被害を減らすために ……公益社団法人 日本広報協会
- 有明海の資源を守る! 干潟は「ゆりかご」 有明海に育まれる貴重な魚たち ……公益社団法人 日本広報協会

#### ■あじいの魚菜に乾杯

- 第21回 絶品です! コクのある旨さが味わえるガザミのトマトクリームソースパスタ…瀬戸内海区水産研究所 増養殖部 閉鎖循環システムグループ 山本 義久

#### ■ Topic

- 世界で2個体目! ミズボハナダイの発見 ……日本海区水産研究所 資源環境部 生物生産グループ 木暮 陽一

#### ■研究成果情報

- アメリカオオアカイカの稚イカが調査船の水槽で誕生 ……国際水産資源研究所 外洋資源部 外洋いか資源グループ 酒井 光夫
- ジーンバンク配布株の紹介 — 微細珪藻フェオダクチラム — ……増養殖研究所 養殖技術部 岡内 正典

#### ■ Column

- 節電に向けた取り組み 光拡散機能付きLEDで微細藻類保存培養 ……増養殖研究所 養殖技術部 岡内 正典

#### ■知的財産情報

- 海苔エキスを配合した化粧品を開発 ~海苔の消費拡大のための新たな用途を拓く~…中央水産研究所 水産物応用開発研究センター 安全性評価グループ 石原 賢司

#### ■おさかな チョット耳寄り情報

- ガザミ ……瀬戸内海区水産研究所 増養殖部 閉鎖循環システムグループ 山本 義久

◇前号掲載の学名についての訂正について

「FRANEWS vol.31」掲載記事の学名に間違いがありました。右記のように訂正します。

29ページ 会議・イベント報告「クサカリツボダイ資源評価ワークショップを開催」の中のクサカリツボダイの学名【誤】*Pseudopentaceros richardsoni* → 【正】*Pseudopentaceros wheeleri*

# FRANEWS vol.32

Fisheries Research Agency News

□2012年9月25日発行

□編集: 水産総合研究センター 広報誌編集委員会

□発行: 独立行政法人 水産総合研究センター

〒220-6115 神奈川県横浜西区みなとみらい2-3-3 クイーンズタワーB棟15階

TEL. 045-227-2600 FAX. 045-227-2700

URL. <http://www.fra.affrc.go.jp/>

□水産総合研究センター 広報誌編集委員

桑原 隆治 角埜 彰 濱田 桂一 足立 純一

大浦 哲也 増村 純男 横山 雅仁 小林 聖治

アドバイザー: 水野 茂樹 デザイン: 神長 郁子

# FRANNEWS クイズ

今回のテーマは、「研究の現場から」で取り上げた“有明海”です。さて、何問正解できるでしょう。

**Q1** 有明海の総面積はどのくらい？



1. 1,700 平方キロメートル
2. 2,000 平方キロメートル
3. 2,300 平方キロメートル

**Q2** 有明海の湾奥部での干満差は最大何メートル？

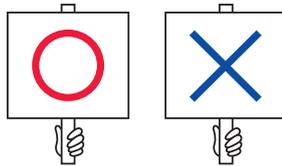
1. 1メートル
2. 3メートル
3. 6メートル

**Q3** 有明海的环境悪化の一因ともいわれる「貧酸素水塊」が発生しやすいのはいつ？

1. 穏やかな春
2. 日差しが強い夏
3. 水温が下がる冬

★「貧酸素水塊」とは、酸素の濃度が非常に低い水のかたまりのこと。

**Q4** 干潟のムツゴロウが飛び跳ねるのは、産卵期の求愛行動である



**Q5** 有明海ではイソギンチャクを食用としている



**Q6** 有明海的环境浄化に期待されているのはどれ？

1. マングローブ
2. カキ礁
3. ムツゴロウ

**Q7** 佐賀県鹿島市の干潟で毎年行われる運動会を何という？

1. ガタリンピック
2. ゴロリンピック
3. ドロリンピック



ぬかるむ泥の上で運動会！

【写真提供】 鹿島市

【正解】 Q1 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県にまたがる九州最大の湾で、干潟の広さは日本一 [1] 干潟の平均3~4メートル、湾奥で平均5メートル、最大で6メートル(日本一)にもなります [2] 夏の強い日差しで海の表層が暖まる、風や潮流が弱く海水がかき混ぜられない、などで海底に酸素が行き渡らなくなる一方、バクテリアが海底付近の有機物を分解する時に酸素を使ってしまう [3] 中の酸素が極端に減少し、貧酸素水塊が発生します [4] 初夏にはオスが飛び跳ねてメスに求愛する姿が干潟のあちこちで見られます [5] 有明海珍珠のひとこ。ミソ煮、ミソ汁、唐揚げなどで食べられています [6] 二枚貝は水中の微生物などをこし取って食べているため、水をきれいにするといわれています [7] 干潟への関心や愛着を高めてもらうことになった運動会 ▶ <http://gatalympic.pl.bndistie.jp/>

メルマガ配信中!

水産総合研究センターのメールマガジン「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/>