

水産業の未来を拓く

# FRANNEWS

Fisheries Research Agency News

2012.12  
vol. **33****特集**

## ブリ

研究の現場から

### みんなで作る「魅力ある漁業」

**震災復興への取り組み**

「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」を開始  
地震や津波で東北の海や生き物は怎么样了か?!

**研究成果情報**

ジーンバンク 配布株の紹介② —動物プランクトン シオミズツボムシ—  
公海サンマ操業の実現に向けた運搬船利用技術の開発  
太平洋クロマグロの産卵場を調べる

**知的財産情報**

効率よくアルギン酸から単糖を生成 新しいアルギン酸リアーゼを発見



Contents

震災復興への取り組み

「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」を開始  
—天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化に向けて— …… 2  
地震や津波で東北の海や生き物は怎么样了か?! …… 4  
コラム：ヒラメ資源回復に向けた支援 …… 5

特集 ブリ

ブリ …… 6  
回遊 アーカイバルタグでブリの動きを追跡 …… 10  
養殖新技術 天然魚より、早く大きく育てて赤潮被害を乗り越える …… 12  
疾病対策 遺伝子情報を解読してワクチン作製 …… 14  
育種研究 ハダムシ寄生症への抵抗性のある家系を作る …… 16

研究の現場から

「沿岸域における漁船漁業ビジネスモデル」構築に向けて  
みんなでつくる「魅力ある漁業」 …… 18  
漁業者だけでなく企業や消費者も一緒に  
「白杓といえばタチウオ！」をめざして …… 20

あんじいの魚菜に乾杯

第22回 寒さ厳しい今宵は、旨味たっぷりて温まるキンメダイのブイヤベール風と絶品のしゃぶしゃぶで! …… 24

研究成果情報

ジーンバンク配布株の紹介②  
—動物プランクトン シオミズツボウムシ— …… 26  
公海サンマ操業の実現に向けた運搬船利用技術の開発 …… 27  
太平洋クロマグロの産卵場を調べる …… 28

知的財産情報

効率よくアルギン酸から単糖を生成 新しいアルギン酸リアーゼを発見 …… 29

会議・イベント報告

広島で開催されたPICES-2012 …… 30  
テクノオーシャン 2012 オーガナイズドセッションを開催 …… 31  
サマー・サイエンスキャンプ 2012 を実施 …… 32  
「海からのメッセージ 2012」を開催 …… 32

ピックアップ・プレスリリース

低温ワムシ育成によるスケトウダラの仔稚魚飼育技術を開発  
稚魚 27,000 匹の生産に成功 天然資源の変動要因解明に向けて前進 …… 33

刊行物報告

研究開発情報 「北の海から」 第 14 号 …… 34  
東北水産研究レター No.25 …… 34  
平成 23 年度中央水産研究所研究成果集 研究の動き 10 号 …… 34  
日本海 リサーチ&トピックス 第 11 号 …… 34  
ななつの海から 第 3 号 …… 34  
瀬戸内通信 第 16 号 …… 34  
水産総合研究センター研究開発情報 西海 No.12 …… 34  
海洋水産資源開発ニュース No.408 (遠洋かつお釣:太平洋中・西部海域) …… 34  
海洋水産資源開発ニュース No.409 (遠洋まぐろはえなわ:太平洋中・東部海域) …… 34  
海洋水産資源開発ニュース No.410 (海外まき網:熱帯インド洋及び熱帯太平洋海域) …… 34  
海洋水産資源開発ニュース No.411 (沿岸いか釣:長崎県壱岐周辺海域) …… 34  
水産技術 第 5 巻第 1 号 …… 34  
おさかな版 No.49, No.50 …… 34

■おさかな チョット耳寄り情報 その33  
ご存じですか? 「年取り魚」 …… 35  
■編集後記、執筆者一覧 …… 35

表紙写真

A: 水揚げされたブリ  
B: 調理実習でタチウオを三枚におおす大分県の高校生  
C: スーパーに並ぶタチウオ

震災復興への取り組み

「食料生産地域再生のための  
先端技術展開事業」を開始

—天然資源への影響を軽減した持続的な  
漁業・養殖業生産システムの実用化に向けて—



- 1 海洋環境  
モニタリング  
岩手県沿岸域
- 2 サケ回帰率向上
- 3 三陸里海モデル  
三陸沖
- 4 大規模ワカメ  
養殖システム的设计  
岩手県

水産総合研究センターは、東日本大震災の被災地域を新たな食料生産地域として再生するための農林水産技術会議委託事業「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」で、被災県や大学などとともに漁業・漁村型の実証研究「天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化・実証研究」と「地域資源を活用した省エネ・省コスト・高付加価値型の水産業・水産加工業の実用化・実証研究」を実施しています。

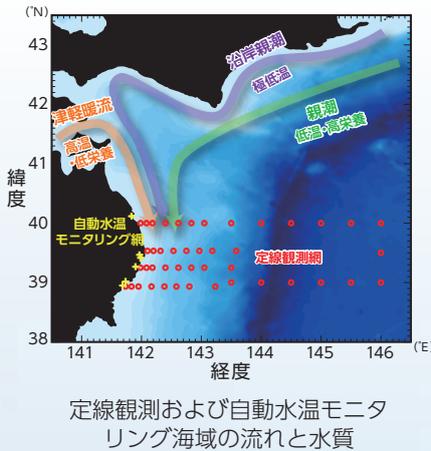
ここでは、「天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化・実証研究」について紹介します。

この研究は、三陸沿岸の漁業・養殖業の生産に大きな影響を及ぼす海水温・塩分・海流・プランクトンの分布などの海の状態を予測するシステムを作り、岩手県沿岸で重要な産業となっているワカメ養殖業、サケ漁業、沿岸漁業を効率化する仕組みを導入し、当面の水産業の復旧支援にとどまらず、低コスト化、高収益化の実現によって水産物供給基地と

しての機能強化をめざします。この目標のため、以下の4つの実用化・実証研究に取り組んでいきます。

### 1 沖合・沿岸海洋環境情報を集める

岩手県沿岸地域の各地に観測機器を設置して海洋環境モニタリング網を再構築し、データを漁業関係者などに発信するとともに、海況予測技術開発に活用するための研究を行います。そのほかにも定置網入網予測情報配信システムの開発を実施します。



### 2 三陸サケ回帰率向上を図る

サケ稚魚の放流後の生き残りを左右する親潮系のプランクトン量をモニタリングするシステムを開発し、

生き残りがよくなるような降海（河川から海に下る）時期を把握する研究などを行います。

### 3 三陸里海モデルで沿岸資源を管理する

クロソイ、カレイ類、アサリなどの増殖に適した場所を選定し、餌生物や競合種の生息量を考慮した放流技術を開発します。放流しても資源量が向上しない魚種は、その原因を特定して新たな増殖戦略を検討します。そのほか、



クロソイの産卵親魚

低コストで高品質な放流種苗生産技術の実証、沿岸資源の再生と持続的利用のための実証を行っています。

### 4 ワカメなどの大規模養殖の効率化を図る

ワカメ養殖の施設構造、刈り取り（収穫）とボイル塩蔵加工の省力化装置などシステム全体の開発構想



養殖ワカメの船上刈り取り作業（岩手県）

を概念設計し、試験用養殖漁場での開発装置などの実証試験を通してワカメ養殖業の生産性を高めるための大規模機械化システムを設計します。そのほか、大規模養殖ワカメ刈り取りおよび自動間引き装置の開発、ワカメ自動芯抜き装置の開発（2014年度から着手予定）、ワカメ生産およびコンブ乾燥の高度化・省エネルギー化技術の開発、大規模ワカメ養殖に対応した省力化システムの実証（14年度から着手予定）を行っています。

「天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化・実証研究」共同実施機関

- ・岩手県水産技術センター
- ・北海道大学
- ・岩手大学
- ・東北大学
- ・広島大学
- ・北里大学
- ・石村工業株式会社
- ・スタンレー電気株式会社
- ・社団法人漁業情報サービスセンター

# 地震や津波で東北の海や生き物は どうなったか?!

東日本大震災によって、ウニ、アワビ、アサリなどの漁業資源が受けたダメージは大きく、藻場などの魚類の生息場所も大きく減少したと考えられます。沿岸の漁場環境や漁業資源を早急に回復させるには、震災後の藻場や干潟、沿岸漁場などの実態とその回復状況の把握が必要です。そこで水産総合研究センターは、青森、岩手、宮城、福島の4県と日本海洋株式会社とともに調査や結果解析を実施しました（\*）。

は減っていませんでしたが、津波の影響があった場所では稚貝密度の低下などが起きていました。キタムラサキウニは、一部の海域で昨年秋季よりも密度が増加していました。

福島県いわき市沿岸は、津波による影響も小さく、一部の海域では震災以前より海藻の種類や被度が増加していました。震災直後に一時的に減少していたキタムラサキウニの密度も増加し、震災前以上の密度が確認された海域もありました。

## 1 岩礁域の藻類と生息動物

青森県沿岸では、藻類の生育環境は維持されていましたが、キタムラサキウニが全く採取できない海域や密度が大きく減少した海域がありました。宮城県内では、エゾアワビの成員

## 2 アマモ場

津波の大きな被害を受けていた岩手県宮古湾や宮城県鮫浦湾、松島湾ヨバワリ崎のアマモ場は回復傾向が見られています（図1）。さらに、宮城県鳥の海や福島県松川浦の調査地点全てでアマモが確認できません

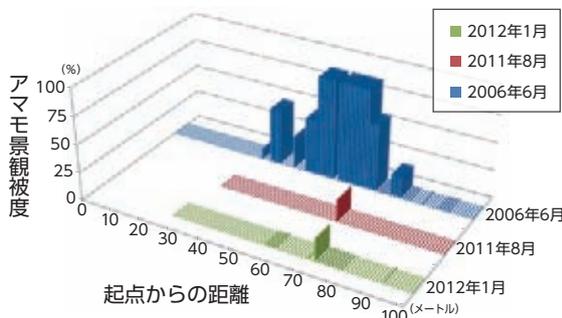


図1. 宮城県鮫浦湾のアマモ群落ライン調査の結果  
(アマモの生えている面積の割合が被度)

## 3 干潟

でしたが、岩手県広田湾の一部の海域では、順調に生育しアマモ場が回復していました。岩手県宮古湾では、アサリやウバガイ（ホッキガイ）の成員は震災前に比べ、激減していました。宮城県万石浦などでは、地盤沈下が原因と

## 4 浅海砂泥域

思われる浮泥の堆積で、アサリの浮遊幼生が着底できる場所が減少する可能性が考えられました。福島県松川浦では、2010年生まれのアサリのグループが大きく減っていました。11年生まれのグループが確認できたことから、生息に適さない海域は震災直後よりも減少し、資源回復の余地があると考えられました。

## 5 大型調査船による魚類調査

青森県の海域では、浮泥の堆積はなく、推定1歳未満のウバガイが認められました。宮城県仙台湾では、アカガイは震災の影響をあまり受けていないこと、コタマガイは分布に偏りがあることが分かりました。ウバガイは順調に生育していました。ウバガイは順調に成育していましたが、地盤沈下とがれきの影響で漁業再開は困難でした。福島県北部沿岸のウバガイ漁場では、がれきの状況を把握して調査できる海域を選定しました。岩手県沿岸では、主要な漁獲対象種の平均漁獲尾数は震災以降も震災

\*この成果は、平成23年度被害漁場環境調査事業の調査概要によるもので、それ以前の調査結果は「FRANEWS」30号をご覧ください。

コラム



## ヒラメ資源回復に向けた支援

財団法人茨城県栽培漁業協会は、県内で放流するヒラメやアワビなどを生産していましたが、東日本大震災で施設が破損し、一時的に魚介類の飼育ができなくなりました。そのため、茨城県から当センターに依頼があり、放流用ヒラメ稚魚の生産を日本海区水産研究所が支援しました。

日本海区水産研究所の宮津庁舎と小浜庁舎は、ヒラメの生産や放流について研究しています。しかし、2つの問題に直面しました。一つは卵の入手です。同じヒラメでも日本海側と太平洋側では地理的に離れていて、資源としては別のグループとして扱われます。



遺伝子のかく乱を防ぐため、青森県のヒラメの卵を入手しました。もう一つは水温です。若狭湾では6月末に

放流しますが、茨城県では8～9月ごろの放流であるため、夏の高水温という壁がありました。ヒラメの適水温は10～25℃ですが、宮津・小浜庁舎の飼育海水の温度は7月下旬以降に27℃前後になることがあり、ヒラメにとって非常に危険です。実際、8月1日の水温が27.1℃にまで達することもありましたが、何とか計画通りに8月3日までに平均74ミリの稚魚11万7千尾を茨城県内の数箇所に活魚輸送車で運び、元気な状態で放流できました。

私たちは、この支援を通じて、放流したヒラメが茨城県の海で大きくなり、資源回復につながることで、震災の被害にあわれた地域や産業が一刻も早く復興することをお祈りしています。



茨城県へ輸送するためのカゴ詰め作業

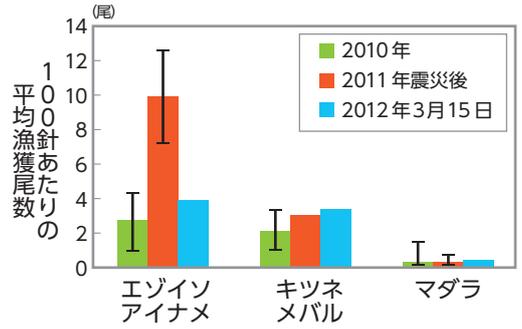


図2. はえ縄の漁獲対象主要3種の100針あたりの平均漁獲尾数

前の水準を維持していました(図2)。マダラ仔魚は、八戸沖では震災後の分布密度が低く、沿岸寄りに分布し、魚体が小さい傾向がありました。また、仙台湾では震災後は沖合に分布し、魚体が小さいことも判明しました。マダラ、スケトウダラともに福島県沖に11年生まれのグループが高い密度で分布していました。仙台湾にはヒラメやカレイ類など多様な種類が分布し、若齢個体も確認されまし

た。震災後に操業が大きく減ったため、マダラなどは例年に比べ増加していました。津波による底質のかく乱の影響が若手県内湾で認められ、宮古湾では東側で泥に含まれる有機物の量が多く、西側では少ないという特徴がありました。また、宮城県気仙沼湾では、底質の硫化物量が多く、貧酸素状態が懸念されました。

### 6 漁船による内湾環境調査

宮城県沿岸の植物プランクトンは、気仙沼湾口では出現する種類や量が震災前後で大きな違いがないこと、石巻湾では増殖時期が以前よりも早まったことなどが分かりました。この調査は平成24年度も実施されていて、漁業の復興に生かしていきます。詳細は、東北区水産研究所のホームページ(<http://tmfi.fra.affrc.go.jp/shinsai/H23higai.pdf>)をご覧ください。

# ブリ

冬になっておいしくなるブリ。ブリの漢字「鰯」には、「師走」になると脂が乗っておいしくなる魚だから、また、「師」は大漁であることを示しているからなどの説があります。標準和名である「ブリ」は、名前の由来を貝原益軒が『養生訓』に「脂多き魚なり、脂の上を略する」と書いていて、「アブラ」が「ブラ」になり、さらに「ブリ」となったという説もあります。このほかにも名前の由来には諸説あり、昔から身近な魚であったことが伺えます。

今回の特集では、身近な魚「ブリ」について、水産総合研究センターが関わっている資源管理、生態の研究、新しい養殖技術の開発や病気の研究など、あまり知られていない「ブリ」にまつわる話をまとめました。





## 食卓のブリ

### 消費量は増加しています

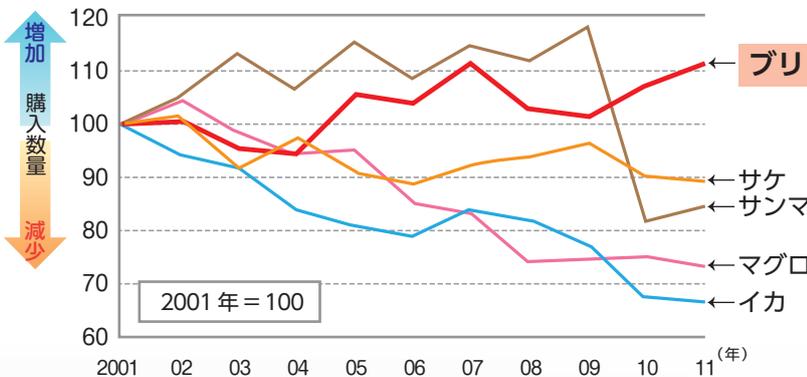
総務省家計調査によると、ぶり類の2011年の1世帯あたりの生鮮魚の購入量は2147グラムで、1位さけ(2886グラム)、2位いか(2470グラム)、3位まぐろ(2369グラム)に次いで、第4位となっています(図1)。また、ほかの上位10位までの全ての魚種で、消費量が01年と比べて減少しているのに対し、ぶり類だけは、増加しています(水産白書)。この背景には、近年の良好な資源状況(12年の資源評価結果では高位・増加)であることに加え、主に刺し身・切り身として販売されるため、調理の手間がかからず、近年の購入志向に合っ

ることも要因かも知れません。

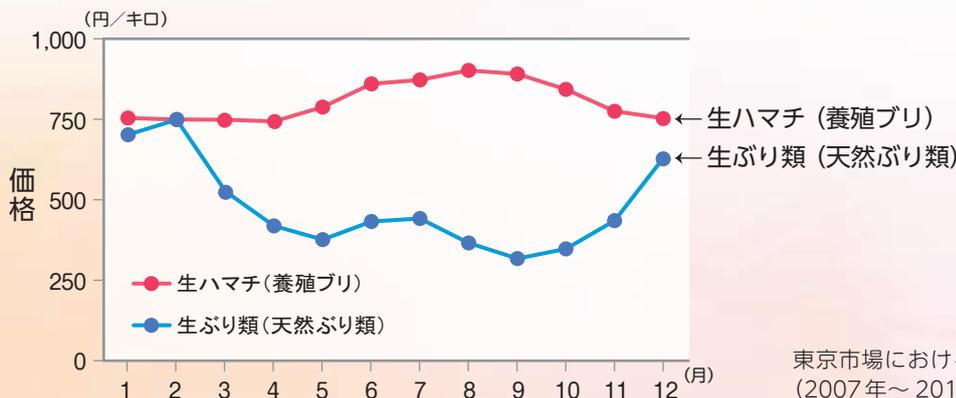
### 安価な天然、高価な養殖

ブリというと、「養殖ブリ」に代表されるように養殖のイメージが強いかも知れません。ところが、最近では天然の漁獲量も増加しており、10年ではぶり類の生産量(24万6千トン)のうち、43%が天然魚になっています。

なお、一般には養殖魚の方が安価なイメージがありますが、ブリの場合、「寒ぶり」が漁獲される冬季を除くと、天然魚よりも養殖魚の方が価格が高いのが実情です(図2)。その背景には、養殖ブリが肉質改善などの高品質化を図っている一方で、天然ブリは寒ぶりのシーズンを除くと、安価な小型のブリが多く漁獲されていることが影響しているのではないかと考えます。



資料：総務省「家計調査」(二人以上の世帯(農林漁家世帯を除く))に基づき水産庁で作成



東京市場におけるぶり類の平均単価(2007年~2011年) 漁業情報サービスセンターの資料から作成



## 海のブリ

### ブリの回遊

基本的にブリは南方系の魚で、産卵場は主に東シナ海にあります。東シナ海で2〜5月に生まれた稚魚はモジャコと呼ばれ、体長2センチ程度になると流れ藻などの周囲につき習性を持つようになります(写真)。そして流れ藻とともに海流(黒潮または対馬暖流)に流されながら、日本の沿岸域に到着します。なお、養殖ブリは人工的にふ化させた稚魚を用いるのではなく、天然の稚魚(モ



写真. モジャコ

ジャコ)を採集して養殖生け簀(す)で大きく育てたものです。

日本周辺海域に來遊したブリは、その年の冬には体長40センチ程度までに成長し、漁獲され始めます。0〜2歳魚は水温の変化に合わせて季節的な回遊をするものの、日本の沿岸域にとどまっています。3歳魚以上になると、産卵のために生まれ故郷の東シナ海に戻るようになり、その後は索餌場と産卵場を往復する大回遊をすることになります(図3)。

ただし、全てのブリが索餌場と産卵場を往復する大回遊を毎年するのではありません。なかには産卵場付近に居着いたままのブリもいて、次の「標識放流を用いた研究」(10〜11ページ)で詳しく紹介します。

基本的にブリは大きいほど脂質含量が高く、いわゆる脂がのった状態となり、価格も高く取り引きされま



図3. 分布回遊図

(「平成23年度魚種別系群別資源評価」をもとに作成)

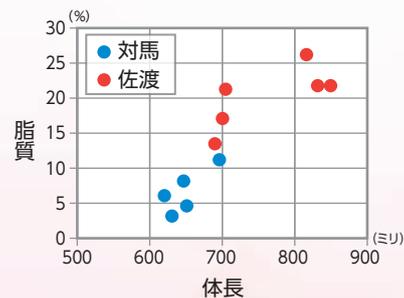


図4. 体長と体脂肪率との関係

したブリ(大回遊するブリ)と、同じ時期に対馬で漁獲したブリの体成分を比較すると、ともに体長が大きいほど体脂肪率が高くなっています。さらに、同じ体長でも、佐渡で漁獲されたブリは対馬で漁獲されたブリよりも脂質含量が高いようです(図3・4)。つまり、北方の海域まで大回遊するブリ(日本海では北海道まで北上します)は、産卵場付近を回遊する回遊範囲が狭いブリと比

較して、餌も豊富に食べて、より太った体といえます。なお、近年の研究では、このような北の海域まで回遊するブリは、日本海の冬季水温が高い年代に増加する傾向があるとされており、海洋環境の変化との関連で注目されています。

### ブリの漁業

ブリは古くから定置網で漁獲されてきましたが、近年はまき網による

漁獲量が急増し、1999年以降はまき網による漁獲が最も多くなっています。また、ブリは各地域で漁獲されていますが、地域によって漁獲する漁法が大きく異なるのが特徴です(図5)。

東シナ海や山陰沿岸域ではまき網による漁獲が多く、近年のこの地域ではブリのほとんどがまき網によって漁獲されています。ところが、北陸以北では古くから定置網による漁獲が中心であり、近年でも定置網による漁獲量が半分以上を占めています。一方、太平洋側では東北の三陸沿岸域ではほとんどが定置網であるのに対し、常磐から房総(福島県、茨城県、千葉県)ではまき網による漁獲量がブリ漁獲量の約80%を占めています。なお、太平洋側中南部(東京都以西)では定置網や釣りによる漁獲量が多くなっています。

11年の日本のぶり類の漁獲量は、10年に引き続き10万トンを超えて、過去最高を更新しました。近年の漁獲量を見る限りではとてもよい状況

のように見えますが、実は、漁獲されるブリの多くは0歳と1歳の未成熟魚であるという問題もあります。実際、過去最高を記録した10年では、漁獲したブリの約70%が0歳魚と1歳魚であり、漁獲尾数で見ると、大半が0歳・1歳魚でした。ブリは成長が早く、0歳魚では1キロ程度ですが、1歳魚では3キロ、2歳魚では7キロに成長し、寿命は約7年です。このため、成長途上の0歳や1歳の小型魚を多く漁獲する

ことは水産資源学的にはあまり望ましい漁獲とはいえません。ブリは出世魚と言われる通り、小型のブリ(地域によって異なりますが、一般にイナダ、ワラサなどと呼ばれます)と、大型のブリ(全国どこでもブリと呼ばれています)では呼び名が変わります。実際、呼び名ばかりでなく、脂質含量も大きく変化し、食品としても成長とともに違う魚のように変化し、価格も大きく上昇します。そのため、経済的な側

面では大型ブリを中心とした漁獲の方が望ましいと考えられます。しかし、ブリは沖縄を除く全国各地で漁獲され、地域的な文化および漁業特性の違いもあり、一概に小型魚の漁獲を規制し、大型魚だけを漁獲するような方法が必ずしも最善とはいえない側面もあります。そのため、養殖魚との共存も含め、各地域・各漁業でのブリの適切な利用方法を考えることが大きな課題となります。

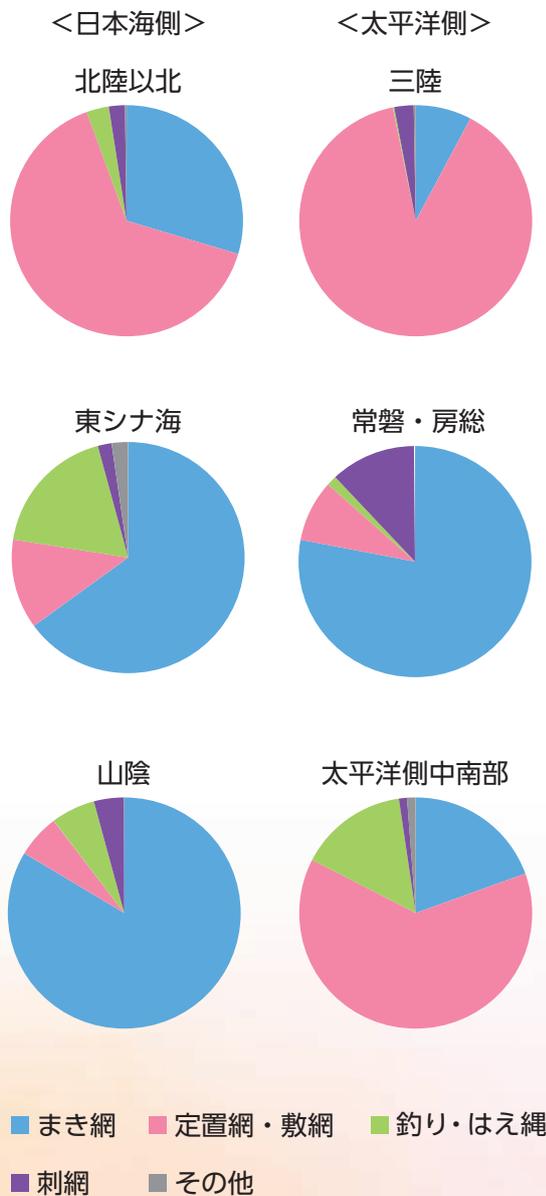


図5. 各地域のブリの漁法

## 回遊

# アーカイバルタグでブリの動きを追跡

どうやって調べる？

ブリは、古くから日本沿岸の定置網漁業で漁獲されてきました。全国各地の定置網での漁模様の動きから、ブリは冬から春に産卵のために沿岸を北から南に移動する、典型的な回遊魚であることが知られていました。季節とともに大挙して南下するダイナミックな姿と、食用魚としての重要性があいまって人々を魅了し、その回遊についての研究が行われてきました。

魚類の回遊を明らかにする方法として、魚に目印（標識）を付けて放流し、それが再び漁獲（再捕）された場所から回遊経路を推定する調査手法（標識放流調査）があります。標識放流調査から分かることは、放流時と再捕時の場所と魚の大きさで、この間をつなげて回遊経路を推定してきました。しかし、放流から一定の時間が過ぎてからまた同じ場所で再捕されたとしても、その間にずっと動かなかったとは言えません。また、放流地と異なる場所で再捕されたとしても、その間をどのように回遊したのかは分かりません。近年ではアーカイバルタグと呼ばれる電子機器を魚に装着して放流・回収することにより、その個体の放流から再捕までの回遊履歴を推定することが可能となっています。



写真1. 調査に用いられたアーカイバルタグ



写真2. アーカイバルタグの装着作業

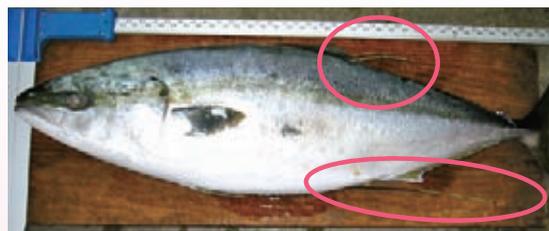


写真3. 再捕されたアーカイバルタグを装着したブリ

肛門やや前方からアーカイバルタグのストーク部が、背部に目印のための固定するタイプの外部標識であるダートタグが見えます（○印部分）

ブリの回遊調査に用いているアーカイバルタグ（写真1）は、照度・水深・水温の各センサーと時計を備えていて、得られたデータをメモリに保存します。ブリへの装着は、肛門のやや前方をメスで開腹し、アーカイバルタグ本体を腹腔内に挿入し、開腹部を縫合するという手術を行います（写真2、3）。ブリは驚くほど強い魚で、この作業によって

弱ってしまうことはほとんどありません。アーカイバルタグで得られたデータから回遊経路を推定するには、照度と水温を利用します。まず、照度の時間変化から、日の出と日の入りの時間が分かります。それらの中間が、その日ブリがいた場所の太陽の南中時刻（世界時）です。南中時刻が世界時12時であればその場所は東

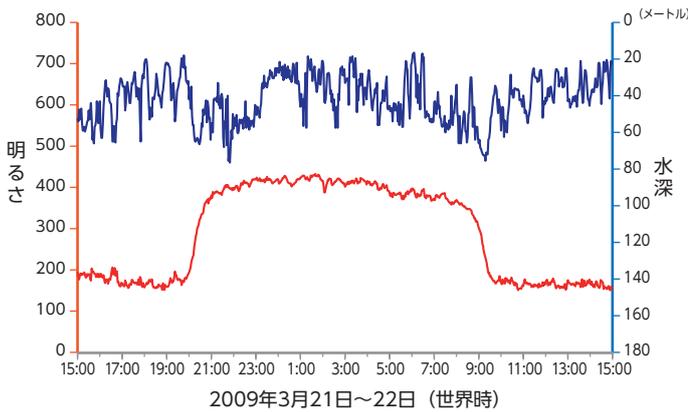


図. アーカイバルタグに記録されていた1日の明るさと水深の時間変化

「根付き」の存在も確認されました。「根付き」は必ずしも未成魚時代から同じ場所にいたわけではなく、最初の産卵時に熊野灘から足摺岬<sup>あしずり</sup>にやって来て、産卵後に元いた海域に帰らずに

「根付き」となったものもいました。相模湾から西では、未成魚は大きな移動をせず、成魚となってから相模湾から薩南までの範囲をさまざまな規模で回遊し、または産卵場で「根付き」となることもあるようです。日本海では、能登半島より北の海域に分布している個体は、北海道から東シナ海大陸棚縁辺部までを「大回遊」することが多いようです。これに対し、産卵場に近い山陰など西部海域に分布している個体の回遊範

囲は小さく、また「根付き」になりやすいことが明らかになってきました。分かるのは回遊だけではないアーカイバルタグを用いた放流調査により（写真4）、ブリにはいろいろな規模の回遊を行う群れがいることが明らかとなりました。この放流調査では、ブリが経験した水深と水温の履歴が得られています。これらのデータを解析することにより、潜水行動の昼と夜の違いや季節による違い、暖水や冷水に遭遇したときの行動、回遊型による水温履歴や成長の違いなど、ブリの生活についてさらに多くのことを知ることができます。

ここで紹介したアーカイバルタグを用いたブリの放流調査は、水産総合研究センターといくつかの地方自治体の水産研究機関との共同研究チームによるものです。今後、ブリの生態についての研究成果をどんどん発表していきます。

経0度であり、南中時刻が4分早くなるたびに経度は1度東に移動します（図）。昼間と夜間の長さから南北方向の緯度も推定できますが、水中ではこの推定誤差は非常に大きいために使用できません。そこで、記録された水深・水温と、推定された経度付近で人工衛星や調査船によって観測された水深・水温とを比較し、ブリのいた位置を推定しています。これらにより、今まで考えられてい

たよりも複雑なブリの回遊が明らかになってきました。

**さまざまな回遊経路**

太平洋側の調査結果では、岩手県沖などの東北海域の未成魚は外房との間に季節的に回遊しながら成長し、最初の産卵を相模湾付近で行うと考えられます。さらにその後は、再び東北海域に戻り、二度目以降の産卵期には大型の成魚として屋久島周辺の薩南まで回遊し、ま



写真4. アーカイバルタグを装着したブリを放流

「根付き」となったものもいました。相模湾から西では、未成魚は大きな移動をせず、成魚となってから相模湾から薩南までの範囲をさまざまな規模で回遊し、または産卵場で「根付き」となることもあるようです。日本海では、能登半島より北の海域に分布している個体は、北海道から東シナ海大陸棚縁辺部までを「大回遊」することが多いようです。これに対し、産卵場に近い山陰など西部海域に分布している個体の回遊範

## 養殖新技術

# 天然魚より、早く大きく育てて 赤潮被害を乗り越える

### 養殖のブリ

2011年度、日本の海面での魚類の漁業生産量は約313万トンで、そのうち養殖業は23万トン（7.3%）と皆さんの食卓を支えています。その中でぶり類（ブリ、カンパチ、ヒラマサ）は、全体の63%、14万ト

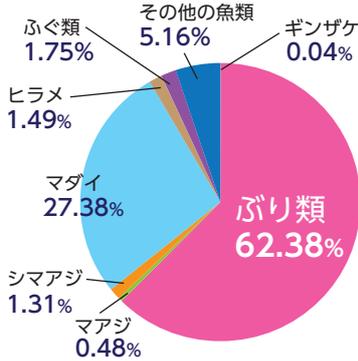


図1. 2011年度の魚類養殖生産量(22.9万トン)の内訳

ンを水揚げするなど最も盛んに養殖されています（図1）。この養殖しているぶり類のほとんどが、今回の特集で取り上げたブリで占められています（写真1）。

ブリは、沖縄地方を除いた日本周辺で広く漁獲されるため、古くから日本人に親しまれてきました。加えて、養殖業の発展により、周年・安定的に提供が可能となり、回転ずしの定番メニューとして扱われるなど、ますます身近な存在となっています。

ブリの養殖は、今から80年以上も前に瀬戸内海（香川県）で初めて成功し、その幕を開けました。養殖は、黒潮で生まれたブリの稚魚を採



写真1. 養殖ブリ  
(鹿児島県東町漁協提供)

集し、種苗として使います。ブリの成長には比較的温暖な環境が必要であるため、九州（鹿児島県、大分県、長崎県）や瀬戸内海（愛媛県、香川県、徳島県）が主要な生産地となっています。4〜5月、5〜10センチに育つ

たブリの稚魚を養殖場に運び、飼育を開始します。翌年の秋には6センチサイズにまで育ち、出荷が可能になります。この成長のよさが養殖ブリの大きな利点と言えます。

### 天敵シャットネラ

おいしくて早く育つ養殖のブリですが、大敵がいます。それは夏場に出現するシャットネラと呼ばれる小さな（10分の1ミリサイズ）プランクトンです（写真2）。このシャットネラは、海水1ミリリットルあたり100個を超えると魚を殺す可能性が出てきます。ブリのように早く成長する活発な魚でとくにその影響



写真2. シャットネラ アンティーカ

が強くなります。

シャットネラは、瀬戸内海で1965年代後半〜85年代に猛威を振るい、ピークの年には70億円を超えるような被害で大きな社会問題にもなりました。近年では、九州の有明海・八代海で幾度も発生し、とくに、09、10年は2年で85億円を超える漁業被害が発生しています。

このシャットネラには現状で有効な対策がないため、赤潮化した時には、シャットネラのいないところへブリを移動させるか、発生前に出荷するしかありません。しかし、ブリの出荷は通常秋以降で、どうしてもシャットネラの発生時期と重なってしまいます。

そこで、現場の漁業者の皆さんから、人工的にブリを早期に生産し、シャットネラの発生する前に出荷できるようなしてほしいと言う要望がありました。

### シャットネラ被害を避ける

水産総合研究センター西海区水産

研究所の五島庁舎では、81年の開設以来、ブリの種苗生産について技術開発を行っており、00年からはその成果を養殖にも応用することを検討してきました。そこで当センターでは人工種苗を早期に提供することを目的に、12年度の農林水産技術会議の委託プロジェクト「天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発」へ長崎大学および鹿児島県東町漁協と共同で「ブリ類人工稚魚の低コスト・早期供給技術の開発」という課題を提案し、採択されました。

シャットネラの被害へ対応するには、赤潮化する以前、具体的には4月の段階で出荷サイズの4キロを超えるよう、前年の3月に約10センチの種苗を提供することが求められます。逆算すると親のブリから卵を採るのには、遅くとも12月中旬以前、できれば11月がよりよい条件であることが判明しました。通常、ブリの卵は5月に得るので、約半年も早く産卵させる必要があります(図2)。

このほかにも課題として1. 養

殖業への供給が目的なので、安定的に大量の良質な卵や種苗を提供する必要があります。2. 特別な条件での採卵・種苗供給にはコストがかさむため、この対策が必要。3. 3月の種苗供給時には養殖場の水温が低く、ブリ種苗には適していないため、この対策が必要。4. 生産地の長崎県五島から養殖場の鹿児島県東町へ大量の種苗を安全に運ぶ手法の開発が必要、といったさまざまな問題があります。

当センターの関係部署、長崎大学、東町漁協の担当者が検討し1. ブリに適した成熟技術の開発 2. 種苗生産の生残率の向上など生産性の効率化 3. 新たな育成手法・育成適地の検討 4. ブリ種苗の長距離安定輸送技術の開発に着手しています。では、まず大きなハードルである、ブリから半年早く卵を採卵するにはどうしたらいいのでしょうか？ 答えは、「勘違い」させることです。初夏に卵を産むブリは、その前に寒くて、暗い冬を経験することが

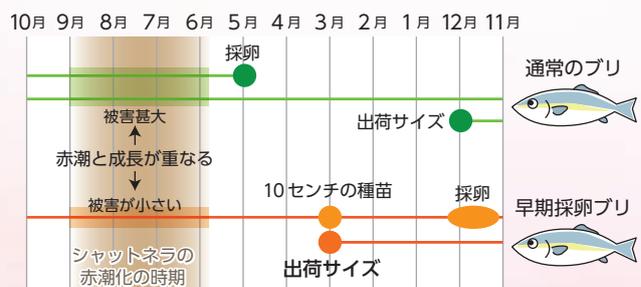


図2. シャットネラ被害を避ける概念図

大きく元気のよい魚ほどシャットネラの被害が大きくなります。そのため、早期採卵ブリのように小さな時期に赤潮をくぐり抜け、大きくなる前に出荷するのが得策です

必要です。五島庁舎では、夏前、陸上の水槽に親のブリを移動させ、水温を下げるのと同時に人工的な照明で冬の日長を疑似体験させました。すなわち、人工環境下で半年早く冬を経験させ、ブリに「勘違い」してもらったのです。このまま、順調にいき、13年3月には「半年早い養殖種苗の人工生産に成功!!」のニュースを皆さんに届けることができます。いなあ・・・と思います。楽しみにお待ちください。

# 遺伝子情報を解読して ワクチン作製

日本の養殖業で、ぶり類（ブリ・カンパチ・ヒラマサ）は生産量・生産額ともに1位の重要な魚種ですが、各種の病気が発生し、大きな問題になってきました。これらの病気には、かつては抗菌物質などで治療してきましたが、近年は食の安心・安全への関心が高まり、病気を予防するためのワクチンの開発が積極的に行われています。

これまでに、ぶり類の病気5種類（α溶血性レンサ球菌症、マダイイリドウイルス病、ビブリオ病、類結節症および新型レンサ球菌症）のワクチンが開発・市販されています。これらの病気はいずれも毒性や感染力が強く、年間に何十億円もの被害

が発生していましたが、ワクチンの投与により、病気の発生が予防できるようになりました。

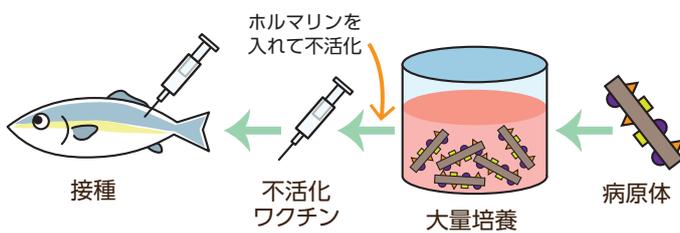


図1. 一般的な不活化死菌ワクチンの作製方法

病原体を培地の中で大量に増殖させた後、ホルマリンを添加することで不活化し（殺し）、この菌液をそのまま不活化ワクチンとして使用します

その一方、いまだにワクチンが開発されていないため、大きな被害を出し続けている病気も多数あります。ワクチンが開発できない理由の一つとして、病原体が培養できない（難培養性病原体）ことが挙げられます。これまでに開発された魚用ワクチンは、病原体を大量に培養後、化学処理によって殺したものを有効成分とする不活化ワクチンです（図1）。作製時に病原体の大量培養が必須であるため、難培養性病原体に対するワクチン開発は困難なのです。

そこで、新しいワクチンとしてサブユニットワクチンの開発を試みしました。これは、病原体の遺伝子情報を解読し、その情報を利用して病原体の一分だけを人工的に合成し、ワクチンの有効成分とするものです（図2）。この方法だと、病原体を培養する必要がなくなり、難培養性病原体にもワクチンが開発できます。

現在、病害防除部では、難培養性



図2. 難培養性病原体のワクチン開発

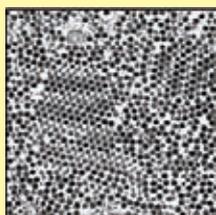
病原体の遺伝子情報からワクチンの有効成分として有望な遺伝子を探し出し、その遺伝子情報をもとに有効成分を人工的に大量に合成し、サブユニットワクチンとして使用します

細菌で引き起こされるブリの細菌性溶血性黄疸おうだんのワクチン開発を進めていて、有効なワクチンが開発されつつあります。今後、効率のよい養殖生産、あるいは「日本の養殖魚は安心・安全である」というブランドイメージを作り上げていくために、ワクチンを用いた魚病対策を充実させることが、ますます重要になってくると考えられます。

ぶり類の5つの病気

●マダイイリドウイルス病

原因ウイルスはイリドウイルス科に属する。大きさは200～240ナノメートル\*で、形は正二十面体。これにかかると、元気がなくなり、貧血、エラの出血などが認められます。1990年の夏から秋にかけて、養殖マダイが大量に死亡し、当センターが世界に先がけて原因のウイルスを発見し、マダイイリドウイルスと命名するとともに、ワクチン開発を行いました。マダイのほかにもブリ、ヒラメなど多くの養殖魚種がこの病気に罹ります。本病のワクチンは、98年に日本で最初の魚用注射ワクチンとして承認されています。



マダイイリドウイルスの電子顕微鏡写真

\*ナノメートルはミリメートルの100万分の1

●ビブリオ病

細菌 (*Vibrio anguillarum*) が原因の病気で、体にこすったような傷ができ、これがどんどん大きくなって死亡します。



ビブリオ病にかかったモジャコ

水温が上昇する春から初夏に発生し、水温が高くなる夏には発生が少なくなります。ぶり類へのビブリオ病に対するワクチン投与は、注射法に加えて、魚をワクチン液につける浸漬法も用いられています。

●新型レンサ球菌症 (ストレプトコッカス・ジスガラクチエ感染症)

レンサ球菌 (*Streptococcus dysgalactiae subsp. dysgalactiae*) が原因で、水温が高くなる8月から10月に発生します。2002年頃から発生した比較的新しい病気です。尾部がただれるのが特徴で、出荷サイズにまで育ったブリやカンパチに発症することが多く、被害が大きくなります。

ぶり類へのこの病気のワクチン投与は注射によって行われています。

レンサ球菌

球形をした細菌がー列に並び、鎖のように見えることからこの名前が付けました。細菌を分類するためのグラム染色をすると濃紺に染まるので、グラム陽性菌に分類されます。レンサ球菌は、血液を含んだ培地で培養したときに示す、赤血球を溶かす性質から3つの種類に分けられます。



グラム染色をしたレンサ球菌 (*Lactococcus garvieae*)

小さな濃紺 (グラム陽性) の粒がレンサ球菌 (大きさは約1マイクロメートル\*)。2カ所の大きな濃紺の影はブリの赤血球の核に由来する

\* 1ミリメートルの1000分の1

- $\alpha$  (アルファ) 型 赤血球を完全に溶かすことができないため、培地が緑色となるもの
- $\beta$  (ベータ) 型 赤血球を完全に溶かすため透明になるもの
- $\gamma$  (ガンマー) 型 溶血を全く起こさないもの

● $\alpha$  溶血性レンサ球菌症

レンサ球菌 (*Lactococcus garvieae*) が原因菌で、これにかかると、目が白く濁ったり飛び出したり、エラ蓋の内側が激しく出血したりします。一年を通じ発生しますが、とくに梅雨明けを過ぎ、水温が高くなる夏から秋に多く発生し、被害が大きくなります。かつては、ブリ養殖場で最も被害が大きい病気で、1997年に経口ワクチンが、より効果の高い注射ワクチンが2000年に実用化され、被害が大きく減りました。現在では、本症にだけ効く単価ワクチンに加え、マダイイリドウイルス病あるいはビブリオ病、類結節症などにも効く多価ワクチンが開発され、ぶり類の本症に効果があるワクチンは全部で15種類の製品が市販されています。

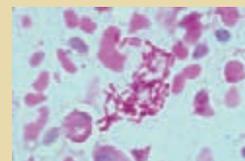


激しく出血したエラ蓋内側

●類結節症

1969年に西日本の各地の養殖ブリの稚魚に大きな被害を与え、翌年には全国的に流行しました。細菌 (*Photobacterium damsela ssp. Piscicida*) が原因の病気で、この病気にかかると急に餌を食べなくなり、死亡します。脾臓、腎臓を調べると、細菌の塊とそれを取り巻くブリの細胞が、はっきりとした白い点として認められ、これが結節に見えることからこの名前がつけました。

ぶり類へのこの病気のワクチン投与は注射によって行われています。



グラム染色をした類結節症原因菌 中央部に桃色 (グラム陰性) の菌の集落が見えます。菌の大きさは、長さ約2マイクロメートル



類結節症にかかったブリ 脾臓 (下の矢印) や腎臓 (上の矢印) に白い点を確認できます

# 育種研究

# ハダムシ寄生症への抵抗性のある家系を作る

## 海産魚類の育種

育種とは、人間に有用な優れた形質（遺伝子）を保有する個体を選抜し、次世代を作るというサイクル（図

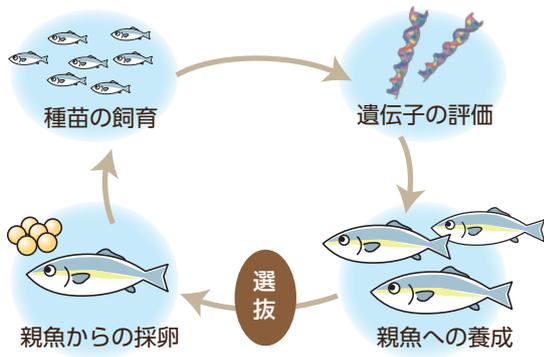


図1. 選抜育種のサイクル

1)を繰り返すことによって、優れた遺伝子を固定化した生物集団（品種）を作りあげ、維持・繁殖させることです。

畜産や農業の分野で利用されている種は、長い年月による育種の取り組みによって、優れた性質（優良形質）を固定化した改良品種がほとんどです。

海産魚類では、マダイなどの一部で高成長種や耐病性種などへの改良が進められてきましたが、依然として多くの魚種で「天然種苗」あるいは「野生集団と遺伝子的に大差ない人工種苗」が利用されています。ブリーディングも、天然種苗にほぼ依存した養殖業が営まれています。

## 優れた遺伝子を選抜する

表現型（見た目）だけで選抜していくと、優良形質を固定化するためには数十年といった長い年月がかかります。近年、目覚ましく発展しているDNAマーカーを用いた選抜手法「MAS（マーカーアシスト選抜）」が開発されれば、その期間は飛躍的に短縮できます。

MASは、優れた遺伝子を見つけ出す際にゲノム情報を利用して選抜する方法です。この方法を実施するためには、「遺伝情報の載った地図

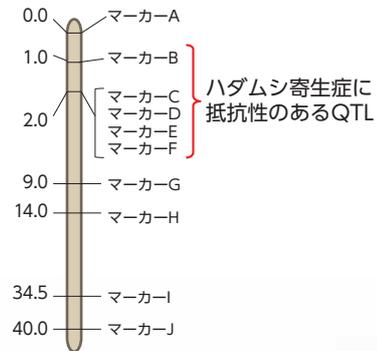


図2. ブリの遺伝子連鎖地図（模式図）



写真. ハダムシ寄生症\*にかかったブリ（淡水浴後）  
淡水浴によりハダムシが白くなっている

（例えば、遺伝子連鎖地図（図2））と「解析に用いる家系（種苗）」、ならびに「目的とする形質（耐病性、高成長など）の表現型データ（耐病性ならある病気に対する生死、高成長なら長さ・重さを数値化したもの）」が必要です。それらのデータを解析することによって、目的形質に関する連続的に変化する形質の遺伝子座（quantitative trait loci: QTL）を見つけ出せます。

目的の優良形質と関連が深いDNAマーカーが見つければ、そのマーカーを持つ子孫を選んでいくことで

\*ハダムシ寄生症：体表への寄生が原因となり、体表にびらんや潰瘍<sup>かいよう</sup>が形成されます。寄生を受けたブリは、網地などに体をこすりつけて症状が悪化します



## ブリのあれこれ 1

海の流れ藻に付いているブリの赤ちゃんを「モジャコ」と言います。これを養殖して大きく育てたものが「ハマチ」と呼ばれ、魚屋さんの店頭に並んでいます。

もともとは、養殖して出荷する大きさが、関西の呼び名の「ハマチ」サイズであったため、これをハマチとして出荷していたものが養殖ブリの代名詞として定着したようです。



モジャコ

効率的に進めていくことができます。

## 抵抗性のあるブリ家系

ブリには、養殖業で問題となる「ハダムシ寄生症（写真）」という病気があります。この病気に対する抵抗性を目的の形質として解析に用いる家系を作り、MASを行う基礎となる「遺伝子連鎖地図（図2）」を作成するとともに、ハダムシ感染実験による「表現型データ」の収集を行って

「表現型データ」の収集を行って

きました。

その結果、ハダムシ寄生症に対して抵抗性の高い個体と低い個体があり、それらのデータを解析することによって、QTLを見出すことができました（図2の赤矢印部分）。

現在、人工1世代目を親魚候補群として保有しており、これらの親魚候補からMASを行ってハダムシ寄生症に抵抗性のある次世代（人工第2世代）を作っていく計画です。



## ブリのあれこれ 2

ブリは出世魚の代表としても知られています。その名前は地方で異なりますが、最も大きなものはブリと呼ばれていることが共通しているようです。九州では1メートルを超えるブリをオオウオと呼ぶところもあるようです。

### ■ブリの名前の変化の例

大 き さ	20 センチ	40 センチ	60 センチ	80 センチ
山 形	アオコ	イナダ	ワラサ	ブリ
関東・東北	ワカシ	イナダ	ワラサ	ブリ
静 岡	ワカナゴ	イナダ	ワラサ	ブリ
関 西	ツバス	ハマチ	メジロ	ブリ
富山・石川	コゾクラ	フクラギ	ガンド	ブリ
九 州	ワカナゴ	ヤズ	コブリ	ブリ



ツバス



ハマチ



ブリ

「沿岸域における漁船漁業ビジネスモデル」構築に向けて

# みんなで作る「魅力ある漁業」

漁獲量の減少や燃油の高止まり、魚離れによる魚価の低迷などにより、漁業経営は年々厳しさを増しています。漁業現場には漁業経営の改善を模索する動きがありますが、生産現場だけの努力では、利益を上げることは難しくなっています。漁業関係者はもちろん、魚を消費する地域の人と一緒に考えて考えなければなりません。

取材：公益社団法人 日本広報協会



「沿岸域における漁船漁業ビジネスモデル」構築に向け、プロジェクトが進められている白杵地区・佐志生漁港

## 地域が主体となって「利益を生み出す仕組み」をつくる

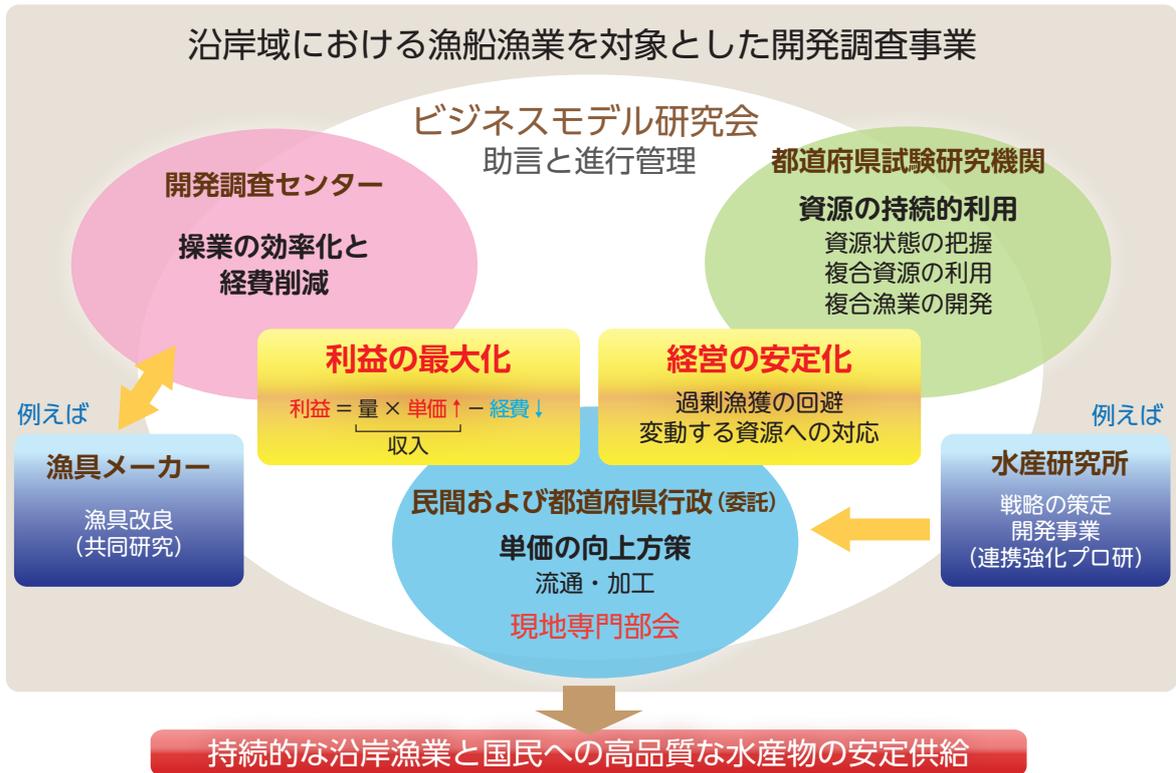
### 幅広い情報交換で沿岸漁業のあり方を検討

身近な魚介を食卓に届ける沿岸漁業。現場でのさまざまな課題解決に向け、水産総合研究センター開発調査センターでは、沿岸域での新しい操業技術の開発や、漁獲物の価値向上による収益性の改善のための調査を行っています。

「沿岸漁業の活性化に取り組むには、まず、その地域の漁師や漁業関係者の現状を知らなければなりません。また、新しい操業技術を開発するには民間の協力も必要です。さらに、獲れた魚が市場や店頭でより評価されるには流通の仕組みも見直さなくてはなりません。このように、漁業で儲けを生み出す具体的な仕組みをつくるには、生産現場はもちろん、流通や

加工、販売にかかわるさまざまな立場の力がが必要です」（資源管理開発調査グループ・小河道生グループリーダー）

生産から消費までの一連の流れを捉え、総合的な収益性を重視したビジネスモデルを構築していくと、2011年4月、開発調査センターを事務局に、官民参加による「沿岸域における漁船漁業ビジネスモデル研究会」が設立されました。ここでいうビジネスモデルとは「沿岸域の漁船漁業において、魚の価値と地域の特性を引き出し、具体的に利益を生み出す持続的な仕組みを創出すること」。研究会では、漁業関係者だけでなく、行政、研究機関などと幅広く情報交換することにより、沿岸漁業のあり方をあらゆる面から検討します。



沿岸域における漁船漁業ビジネスモデル研究会の詳細は下のウェブサイトをご参照ください。

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

### 漁業者の課題意識や将来展望が不可欠

研究会で検討し、有望と判断された案件は、開発調査センターのプロジェクトとして事業化されます。その第一弾として、11年度から進められているのが「大分県臼杵地区タチウオひき縄漁業」の活性化に向けた取り組みです。

「プロジェクトを進めるには、地元漁業者の、こう改善したいんだという課題意識や将来を展望する姿勢が欠かせません。臼杵地区タチウオひき縄漁業について研究会で取り上げるきっかけになったのは、地元の漁業者が県の研究者に、より効率的な操業方法について相談したことがきっかけでした」(小河道生グループリーダー)

県から相談を受けた開発調査センターでは予備調査を行い、地元と共同でプロジェクトに取りかかりました。臼杵地区のタチウオ漁業では、出荷にかかる経費を削減

するため、漁師たちが自ら共同出荷組合を組織し、既存の流通形態を改善。徹底した品質管理で漁業収入を増やすことに成功しています。それでも、タチウオの漁獲量は年々減っており、さらなる活性化策が求められています。

今回のプロジェクトでは、民間の技術を応用したり、地元のタチウオを使った新製品開発や地元への普及活動に取り組み高校生と連携したりするなど、企業や消費者も巻き込んだ動きが特徴的。その分、プロジェクトの成果にも期待が集まっています。



佐志生漁港に入港するタチウオひき縄漁船

漁業者だけでなく企業や消費者も一緒に

# 「白杵といえはタチウオ！」をめざして

餌が豊富な豊後水道で獲れたタチウオは、脂分に富み、身が引き締まっていておいしいと評判です。ブランド化も図られている白杵産のタチウオですが、漁業者にとっては収益の低迷や後継者不足などの問題が悩みの種になっています。「沿岸域における漁船漁業ビジネスモデル」の構築に向け、モデルケースとしてプロジェクトが進められている白杵地区タチウオひき縄漁業。白杵といえはフグが有名ですが、タチウオひき縄漁の活性化で、「白杵といえはタチウオ」と言われる日をめざしています。

## 「利益の最大化」と「経営の安定化」を2大目標に

タチウオひき縄漁は西日本を中心に沿岸域で広く営まれている漁業で、白杵市も代表的な地域の1つです。従事者も多いことから、地域の基幹産業の1つに位置付けられていますが、近年、漁獲量は減少傾向が続いています。大分県のタチウオ漁獲量は1984年の7316トンをピークに減少に転じ、2008年は1963トン、09年は1837トンと、ここ数年は低い水準で横ばい状態です。県では資源回復計画を策定し、禁漁区や休漁日を設定するなど対策を講じています。

白杵地区では約9割が夫婦でタチウオひき縄漁を行っています。資源が回復しない状況では経営は厳し

く、漁業者からは現状を打開する具体的な改善を求める声が上がっていました。ある漁業者から県に、「将来を考えると一人でも操業ができるような技術開発が必要だ」という相談が寄せられました。一人操業に移行することで、作業負担や経費の面でどのような効果が図れるのか。ビジネスモデル構築に向けたプロジェクトでは、2大目標である「利益の最大化」と「経営の安定化」を実現



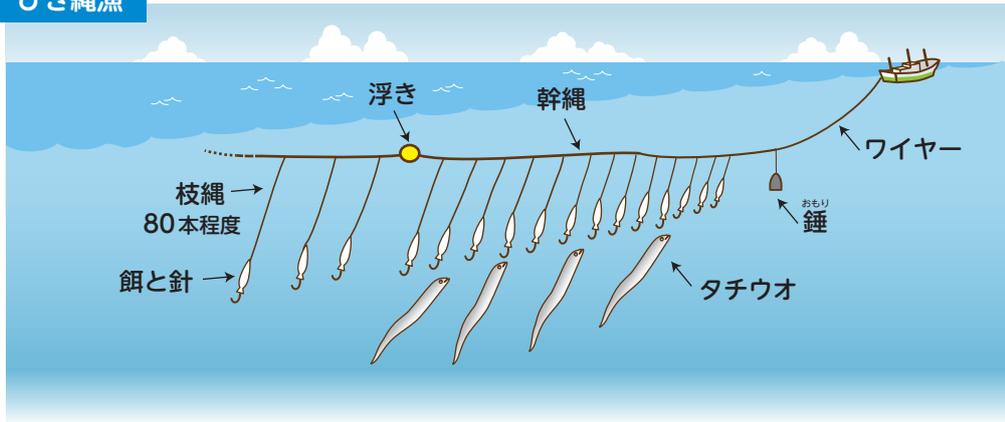
さしろう  
佐志生漁港



とまりがうち  
泊ヶ内漁港



ひき縄漁



タチウオひき縄漁は、5トン程度の小型船で、早朝から午後にかけて操業する。80本くらいの針に擬似餌や餌を付け、1時間くらい曳航し仕掛けを流した後、巻き上げ機で釣り上げる。船から伸びる幹縄の長さは約200メートルになる。釣り上げたらサイズ別に選別し、専用の発泡スチロールに並べる。夫婦で操業する船も多い。盛漁期は9月から12月。



投縄装置 — どうやって獲るの？



漁業者が考案したものを改良した投縄装置と擬似餌。装置から、枝縄に付けられた針と擬似餌が繰り出される



一人操業を可能にするための  
新技術を検証

プロジェクトでは、11年度は臼杵市泊ヶ内漁港とまりがら、12年度は同・佐志生漁港と2つの漁港で、タチウオひき縄漁船をそれぞれ用船（民間の漁船

するため、一人操業を可能にするための「新操業方法の開発」や、タチウオの地元での認知度を高めるための、加工や流通、販売分野での見直しによる「単価向上対策」、タチウオへの漁獲圧力を抑えるための「資源の持続的利用」に取り組みました。

を乗組員とともに一式借り受けることとし、開発調査センターの調査員が直接乗り込んで調査を実施しています。

一人操業を可能にするための調査では、餌と針の付いた幹縄・枝縄を海に繰り出す作業をスムーズに行うための「投縄装置」を導入し、その効果を調べています。投縄装置は漁業者が考案したものをもとに改良を重ねたもので、針を掛ける棒の仕様や繰り出す角度によって、トラブルが減ることが分かりました。現在は、船の曳航速度えいこうの変化とトラブルの有無について解析を進めています。

また、タチウオをおびき寄せる餌には、従来の生餌（マイワシ、イカナゴ）ではなく、生餌に匹敵する擬似餌の開発に取り組んでいます。擬似餌の耐久性や釣獲性能をみるほか、餌代にかかる費用の削減や、餌付けにかかる作業負担の軽減を確認します。

これら新技術を使った場合と、従来の操業方法の場合で、作業にか



銀色に輝く、釣れたばかりのタチウオ

かった時間やトラブルの有無、得られた漁獲量などをそれぞれ比較することで、新技術導入の効果を検証しています。

「こうした仕組みが実用化されて一人操業が可能になれば、パートナーは乗船しなくても済みます。その分、陸上で小型魚を利用した加工品の製造や販売などに積極的に携わることができ、収益増に貢献することができそうです」（小河道生グループリーダー）



右：開発した投縄装置の設置状況を確認する開発調査センターの黒坂浩平調査員 左：獲ったタチウオを船上で箱詰め

### 福岡市場だけの出荷から 地元を含めた複数の販路へ

タチウオの単価向上対策では、価値を高めるための具体的な取り組みとして、漁業者のほか、漁協職員や加工業者、流通関係者などからなる専門部会を設置して検討。従来行われていた共同出荷による福岡市場だけの搬送から、地元臼杵市や大分市への出荷を含めた複数の販路に広げようと、販売・流通戦略に詳しい企



地元の市場で取り引きされるタチウオ（大分県漁業協同組合臼杵支店魚市場）

業の協力を得て開拓。地元への出荷を容易にするために、選別や箱詰め作業を簡略化した方法も試行されています。

### 高校生による新製品開発で 地元での需要を拡大

近年、資源量が減ると同時に魚体が小型化しているため、単価の低い小型サイズのタチウオの価値を高める取り組みも進んでいます。

大分県立津久見高校海洋科学科と



市内スーパーの鮮魚コーナーに並ぶタチウオ

県漁協臼杵支店女性部との連携は、タチウオを使った新製品の開発とPRを行うことで、タチウオの認知度を高め、地元での需要拡大を図るのがねらいです。臼杵市にキャンパスがある海洋科学科では、プロジェクトの調査で獲れたタチウオを材料に、調理実習などで新製品開発に取り組んでいます。

この日の調理実習で作っていたのは竜田揚げ。三枚におろし、約7センチの食べやすい長さにカットし



三枚に  
おろせるかな…

食べやすい  
大きさに、と。



揚げる！



できあがり！  
おいしそう～



家では塩焼きに  
して食べることが  
多いという海洋科  
3年の田中羽衣さん



て、下味を付けたものを油で揚げればできあがりです。ほおばると魚のうま味がジュワツと出て、歯応えが軟らかく、タチウオの脂を生かした甘みもあります。試作品を地域のイベントで振る舞い、食べた感想を市民などに聞いたところ、見た目や味、食感などすべての項目で高評価をもらいました。

実習で学んだ加工の仕方を多くの人に提供していきたい」と意気込みを語ってくれました。

製造・販売については、学校が行うのではなく、製法を技術提供する一方で、タチウオ漁業者や水産加工業者に製造・販売してもらうよう、学校から働きかけることにしました。地域で製造・販売されれば、地域貢献に

## 細長く銀色に輝く姿はまさに「太刀魚」<sup>たちうお</sup>



タチウオは、日本沿岸では北海道以南に分布。大分県沿岸では伊予灘から豊予海峡周辺、豊後水道北部での漁獲が多く、ひき縄やはえ縄、小型底びき網漁などで漁獲される。頭がとがっていて、歯が鋭く発達。体は全体に左右に平たい。背びれは背中全体に伸びているが、尾びれ、腹びれがなく、尾部は先細り。体表には鱗がない。名前の由来

は、細長く銀色に光る体が太刀（長い刀）に似ているという説や、立ち泳ぎをする姿から付いたという説もある。淡泊でクセがなく、刺し身やすし、塩焼き、照り焼などのシンプルな料理が適している。

タチウオの刺し身



もつながります。学校では現在、女性部などと相談しながら、商品化に向けた売り込み方法について検討しています。

「プロジェクトの最終的なねらいは、成果を地域に還元し、引き継いでもらうこと。白杵では多くの方

協力をいただきプロジェクトが進められています。一方で、地域の理解や協力を得るための課題も明らかになりました。今回の成果をしっかりとめすることで、今後のプロジェクトに生かしていきたいと思えます」（小河道生グループリーダー）

# あんじいの さかな 魚菜 に 乾杯



第22回

## 寒さ厳しい今宵は、旨味たっぷりこよいで温まる キンメダイのブイヤベース風と絶品のしゃぶしゃぶうまみで!



### キンメダイ

キンメダイはキンメダイ目キンメダイ科キンメダイ属に分類され、太平洋、インド洋、地中海、大西洋の温帯から熱帯にかけて広く分布し、水深150〜800メートルの大陸棚や海山に生息する深海魚です。その名のように大きな黄金色の目と鮮紅色の体色が特長です。

1〜2歳の未成年には背びれの一部が体よりも長く伸張する特徴があり、「糸引きキンメ」とも呼ばれ、比較的水深が浅い150〜200メートル付近にいて、成長に従って深海に移動します。3〜4年でおおむね体長30センチ以上になり、最大で体長55センチ、体重4.7キロにも達し、寿命は15年程度です。日本の主な漁場は、太平洋側の伊豆、伊豆諸島、千葉県沖、高知沖などで、千葉県、東京都、神奈川県、静岡県、高知県が主に漁獲しています。釣りや底立

はえ縄などで獲られ、1997年以降その漁獲量は6千〜7千トンで推移しています。近海漁場で漁獲されるキンメダイは、「地キンメ」や「日戻りキンメ」とも呼ばれ、高級魚として流通しています。

産卵期は夏から初秋で、産卵期前の6月と冬から初春にかけて脂がのり、旬しゅんとされています。脂が乗っている割にはあっさりとした白身で、一般的には煮付けや鍋もの、みそ漬け焼などで食されます。鮮度がよいものは刺し身で、とくに皮のゼラチン

質を堪能したい場合は松皮造りがおすすめです。皮も柔らかく、その周辺からでる脂と、もちっとさらっとした身のハーモニーは最高です。

今回は、冬が旬のキンメダイを丸ごと堪能できるメニューです。頭やアラの部位から出る旨味うまみが強いスープが主役で、よく筋肉の発達した目の周辺やカメラなどの部位を楽しめるブイヤベース風と、皮の脂とゼラチン質、繊細でとろけるような身を賞味できるしゃぶしゃぶを紹介いたします。

### 材料(4人分)

- キンメダイ 1.5キロ程度であれば1尾、1キロ以下であれば2尾用意します
- 粉末バジル 適宜
- ミニトマト 10個
- 小カブ 5個
- アスパラガス 1束
- だし昆布 5センチ程度
- 塩 適宜
- だし用食材
- しゃぶしゃぶ
- 純米酒 1カップ
- 塩 ひとつまみ
- 市販のポン酢 適宜
- スタチ、ユズ、カボスなどの果汁 適宜
- 薬味用の小口ネギ 適宜
- 紅葉おろし 適宜
- 野菜(水菜、レタス、ネギ、白菜など) お好みで
- タマネギ(みじん切り) 中1個
- セロリ(みじん切り) 半分
- トマト缶(適宜つぶす) 1/2缶
- ローリエ 2枚
- 白ワイン 1カップ
- 長ネギ(3センチ程度に切りそろえる) 1本
- 塩 適宜





## あんじいレシピ

寒さ厳しい今宵は、旨味たっぷりて温まるキンメダイのブイヤベース風と絶品のしゃぶしゃぶで！



キンメダイのブイヤベース風としゃぶしゃぶ

**作り方** (所要時間：三枚おろしも含め、しゃぶしゃぶ・ブイヤベース風それぞれ約40分)

### 魚の下ごしらえ

キンメダイのウロコを丁寧に取り、エラ、内臓を取り除きます。頭とカマは身が多めにつくよう落とし、身は三枚におろします。頭とカマと中落ち(中骨の部分)は切り分けておきます。

### 中落ちのだし

中落ちは軽く塩をして、少し焼き目がつく程度にグリルで焼きます。水2リットルに昆布を入れて、焼いた中落ちと一緒にだしがでるまで10分程度煮ます。

### ブイヤベース風(頭とカマ)



1. キンメダイの頭とカマは軽く塩を振り、オリーブオイルを入れたフライパンで強火で少し焼き目がつく程度に焼いて、取り出しておきます。同様に長ネギも焼いて取り出しておきます。
2. フライパンにオリーブオイルを入れ、まずニンニクを炒め、次にタマネギとセロリを加えて中火で5分程度、色が変わるまでしっかり炒めます。
3. 「2.」に中落ちのだしを3カップ注ぎ入れ、トマト缶のトマトと汁の半分、ローリエ、白ワイン、塩を加えてアクを取りながら中火で15分煮込み、ザルでこします。これでスープの完成です。

4. スープを浅い鍋に注ぎ入れて煮立たせた後に、「1.」を入れて、軽くバジル粉末をふりかけ、へたを取ったミニトマトと小カブ(茎を3センチ程度残して皮をむき4つ切りにしておく)を入れて、中火で10分程度煮こみます。最後に、スープの味を確認し、塩を加えて味を調えます。
5. 付け合わせに5センチ程度に切りそろえ、軽く塩ゆでしたアスパラガスを飾り付け、できあり。

\* すりつぶしたニンニク、卵黄、オリーブオイル、レモン汁、塩、こしょうを混ぜて作るアイオリソースを加えれば、さらに風味が増します。

### しゃぶしゃぶ(三枚におろした身)



1. 三枚におろしたキンメダイの身の骨を取り除き、皮付きのまま1センチ弱の薄さでそぎ切りにして皿に盛ります。
2. 鍋に純米酒1カップと塩をひとつまみ入れ、2分間煮立たせて酒のアルコールを飛ばします。中落ちのだし2カップを入れて一煮立ちさせれば、しゃぶしゃぶのスープのできあがり。
3. 卓上で鍋にスープを張り、軽く煮立たせたところに、「1.」のキンメダイの身をくぐらせます。ポン酢にスタチ、ユズ、カボスなどお好きな果汁を入れ、小口ネギや紅葉おろしなどの薬味で召し上がれ。水菜やレタス、白菜、ネギなども一緒に。最後のメは雑炊で！

# ジーンバンク配布株の紹介② — 動物プランクトンシオミズツボワムシ —

今回は、魚類の種苗生産で仔魚に最初に与える餌であるシオミズツボワムシ（ワムシ）について紹介します。ワムシは輪形動物に属している動物プランクトンの一種です。昔はウナギの養殖池に大発生してウナギを窒息死させる害敵生物でした。しかし、1960年代に微細藻類を餌にして大量培養できることが分かり、今では魚類の種苗生産には必要不可欠な生物餌料となっています。水産総合研究センター日本海区水産研究所資源生産部初期餌料グループ（能登島庁舎）では、このワムシを有効に活用できるようにほかの機関に配布しています。

ワムシの寿命は7～14日間で、その間に20個前後の卵を産みます。形態や増殖特性からさまざまな株に分類されていますが、能登島庁舎で配布している株は、こ

で開発された培養法を用いて培養された高品質なワムシで、15～25℃の低水温での培養に向いているL型小浜株（平均背甲長223マイクロメートル\*）、これより大きく15～30℃の比較的高水温で培養できるL型奄美株（247マイクロメートル）

イクロメートル）、L型よりも小型で増殖能力が高いS型八重山株（185マイクロメートル）、ハタ類などの口径が小さい仔魚に適した最も小型のSS型タイ株（160マイクロメートル）の4株です。この4株を利用すること

で、多くの魚種の種苗生産に対応できます。

これまでの配布先からは、株の増殖特性が把握されていて適正な培養管理ができること、年間を通して元種の維持管理が不要であること、拡大培養期間の短縮により労力や経費が削減できることが評価されています。

配布には、滅菌海水の利用などにより防疫面にも配慮しています。配布数は100万個体（密度が約100個体/ミリリットルで10リットル）が基本ですが、L型小浜株とS型八重山株については冷蔵状態での高密度輸送方法を開発しています。

詳細はジーンバンク事業のウェブサイト (<http://nia.affrc.go.jp/bank/index.html>) をご覧ください。

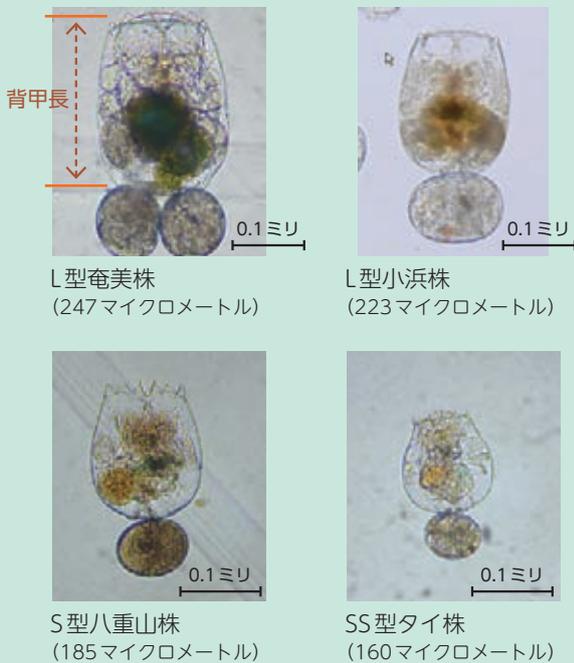


写真1. 国内の種苗生産機関で利用されているワムシの4タイプ

大型タイプがL型、小型タイプがS型、超小型タイプがSS型と総称されています

※かつこの数値は平均背甲長

\* マイクロメートル：1マイクロメートルは1ミリの1000分の1の長さ

## 公海サンマ操業の実現に向けた 運搬船利用技術の開発

日本のサンマ水揚げ量は年間20〜30万トンで、その半分以上が大  
型サンマ樺受網漁業によって漁獲  
されています。この漁業は、北太  
平洋に広く分布するサンマが日本  
近海に来遊してくる8〜12月の間  
に、漁場での操業と港での水揚げ  
を繰り返す季節漁業です。一方  
で、台湾などではもっと大きな船  
を使って公海域で5〜12月の長期

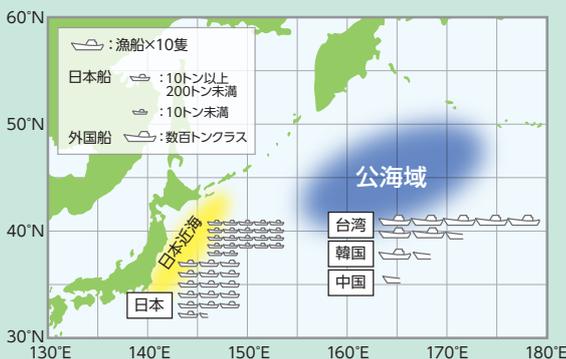


図. 国別の出漁隻数と主漁場



写真. 洋上転載の様子

そこで水産総合研究センターは、2007年から、日本のサンマ漁船を使って遠洋の公海域で漁業を行うための技術開発を行っています。これま

で、運搬船の利用により操業日数の増加と漁場範囲の拡大が可能となることが確認できました。今回は、11年以降の調査の中から運搬船への安全で効率的な洋上転載技術の開発について紹介します。  
漁灯などの船上装備が多いサンマ漁船を、波や風がある洋上で他船と接舷させることは非常に危険です。そこで、船間距離を保って転載する方法として、通常は漁獲物の取り込みに使用するフィッシュポンプを利用して船間をホースで繋いで輸送する方法を考案しました。  
調査の結果、およそ30トン/時の速度で安全に転載できることが確認できました(表)。港でタモ網を使う通常の水揚げ速度が30〜50トン/時であることを考えると、これは実用的な速度と言えます。またフィッシュポンプホースの径や長さが転載速度に影響を及

ぼすことも分かりました。さらにこの転載方法を応用することで、漁獲物の鮮度維持に欠かせない水をサンマ漁船に転載することも可能となりました。  
公海域での採算の取れる漁業の実現に向け、これまでの調査から、外国船に比べて小型の日本船が遠洋の公海域に長期に渡ってとどまることが可能であることを明らかにしたほか、効率的に操業を続けるための基礎的な技術を開発することができました。今後は、残された課題である効率的な探索と集魚技術の開発などにも取り組み、公海サンマ操業の実現をめざします。

サンマ漁船 運搬船	第一榮久丸 (198トン)	第三十七傳丸 (167トン)	第十五三笠丸 (169トン)
第十一権栄丸 (199トン)	35トン/時	28トン/時	20トン/時
第十八漁栄丸 (199トン)	33トン/時	32トン/時	24トン/時
合計	34トン/時	29トン/時	23トン/時

表. サンマ漁船と運搬船の組み合わせ別の転載結果

# 太平洋クロマグロの産卵場を調べる

太平洋クロマグロは北太平洋を中心に広く分布していますが、産卵場は日本周辺に限られるという特徴があります。世界で年間約2万トンが漁獲されていますが、日本はその約7割を占める最大の漁業国であり、消費国です。そのため、日本には本種の持続的利用に大きな責任があり、国際的なリーダーシップを取って産卵資源の適正な管理に取り組む必要があります。

過去の大規模調査で、南西諸島周辺と日本海に主な産卵場があり、それぞれ産卵時期が異なることが分かりました。しかし、近年の海洋環境や漁業を取り巻く状況の変化から、本種がいつどこで産卵するのか、より詳細かつ最新の情報収集が必要になりました。また、2つの主産卵場が、資源にどのように貢献しているのか明らかにすることは、資源評価の精度を高めるために不可欠です。そこで、2011年度から広域

仔魚採集調査を開始し、仔魚の分布に基づく産卵場に関する情報を20年ぶりに更新するとともに、仔魚の生態的な情報の収集を進めています。調査には水産庁や水産総合研究センター調査船のほか、石川県、鳥取県、島根県、山口県、鹿児島県、沖縄県と水産大の10隻の調査船が参加しました。

11年度には、6月中旬～7月上旬に宮古島と沖縄本島の間、7月下旬～8月上旬に隠岐諸島と能登半島の間仔魚が集中分布していたことが明らかになりました(図1)。また、日本海産卵場では、卵巣の成熟状況から推定した産卵期(6月中旬以降)と、仔魚が採集される時期(7月下旬以降)にズレがあることが分かりました。クロマグロ資源は数十年単位で増減を繰り返すことから、マイワシなどの小型浮魚と同様に、環境が数十年間隔で急激に変化する「レジーム・シフト」の影響を受けている可能

性が示唆されます。このような仔魚出現時期のズレは仔魚の減耗・生残に関わる現象を説明するヒントになるかもしれません。

今後、仔魚の耳石からふ化後日数を推定し、ふ化後の日数だけ海流を逆流させる海洋物理モデルのシミュレーションにより、採集さ

れた仔魚が「いつ・どこで・どのような環境で」産卵され、「どのような海洋環境を経験して生き残ってきたのか」を推定していきます。数年分のデータを蓄積・分析することで、本種の資源変動要因の解明や、適切な親魚資源の管理に貢献したいと考えています。

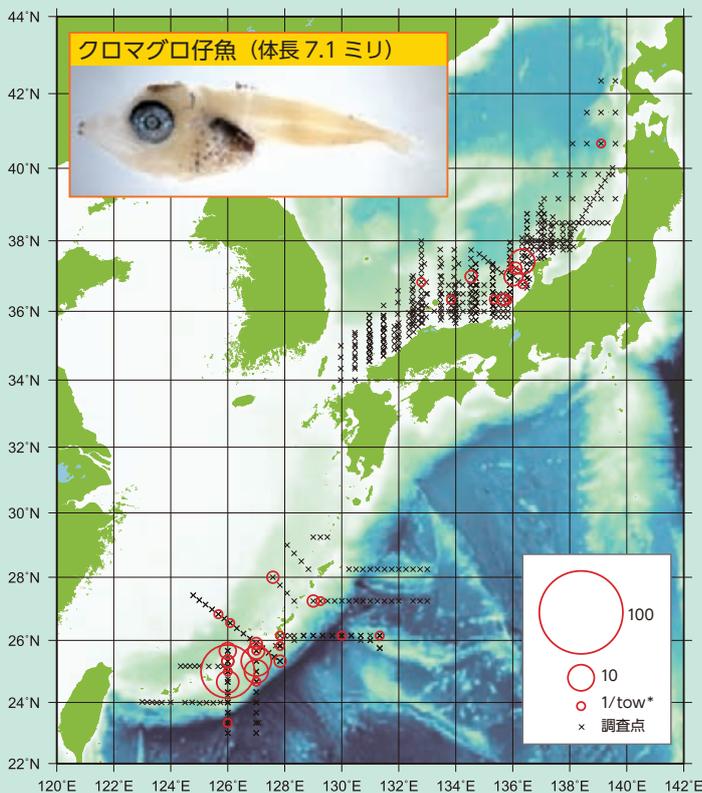


図. クロマグロ仔魚分布 (2011年5月～8月)

\* 1/tow : 1回網をひいたときに採取された尾数

▶ 特願 2012-095272

# 効率よくアルギン酸から単糖を生成 新しいアルギン酸リアーゼを発見

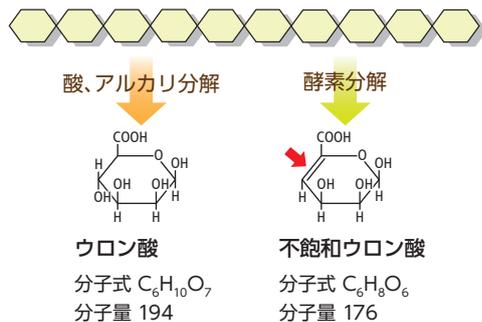


図1. 不飽和ウロン酸

ウロン酸の構造に二重結合(←部分)があることから不飽和ウロン酸と呼ばれます

アルギン酸はコンブやワカメ、ヒジキ、モズクなどの褐藻類に含まれる多糖類で、単糖であるウロン酸の一種のマンノロン酸とグルロン酸が数百個から数千個も繋がってできています。アルギン酸は人では消化されない食物繊維であり、コレステロールの低下作用、血糖値の上昇抑制作用、ダイエット効果など健康により作用が知られています。また、ぬるぬるした特徴を利用して、食品や化粧品、医薬品の原料としても使われています。

アルギン酸を酸やアルカリで単糖まで分解すると構成糖であるウロン酸ができますが、酵素で分解すると不飽和ウロン酸ができます(図1)。生物は

不飽和ウロン酸を利用しており、効率よくこれを生成できれば、その機能や用途の解明に役立てることができそうです。しかし、酵素分解でまとまった量の不飽和ウロン酸を作ることが困難でした。

海にはこのアルギン酸を分解して食べる多くの細菌が息しています。これらの細菌は、エンド型アルギン酸リアーゼという酵素でアルギン酸を分解し、多くの場合は単糖が数個繋がったアルギン酸オリゴ糖を作ります。最終的には一つ一つ単糖にまでばらばらに分解して利用しています(図2)。しかし、単糖を作るエキソ型アルギン酸リアーゼはなかなか見つからなかった

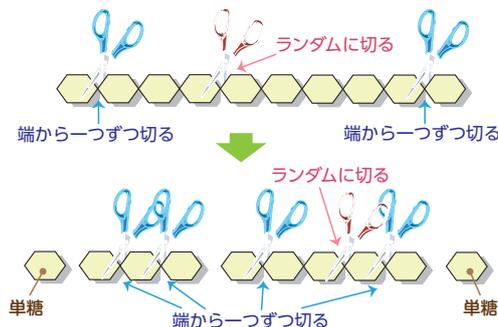


図2. アルギン酸リアーゼによる単糖の生成

赤いハサミはエンド型アルギン酸リアーゼ、青いハサミはエキソ型アルギン酸リアーゼを表しています。青いハサミは端から一つ一つ切り離して単糖を作ります

ため、効率よく単糖を作り出すことができませんでした。

今回、海洋細菌のゲノムを解析し、菌体内で働く新しい二種類のエキソ型のアルギン酸リアーゼを見つけました。この2つのアルギン酸リアーゼによって、アルギン酸やアルギン酸オリゴ糖から単糖が作られることが分かりました。今まではアルギン酸から単糖を効率よく作る方法はあまりありませんでしたが、今回見つかった酵素を使うことで、効率よく単糖を作ることが可能になります。

この単糖を使って、アルギン酸の新しい素材としての利用法の開発や、アルギン酸の代謝の研究が進むことが期待されます。



図3. 海藻バイオマスの利用法の開発

## 広島で開催された PICES-2012

10月11日から21日に広島県広島市の広島国際会議場で、「北太平洋海洋科学機関」(North Pacific Marine Science Organization)の2012年年次会合(PICES-2012)が開催されました。

PICESは1992年に設立された海洋科学機関で、国際海洋探査協議会(ICES: International Council for the Exploration of the Sea)がモデルとなっています。ICESは、バルト海や北海を含む北大西洋を対象としているのに対し、北太平洋海洋科学機関は、北太平洋を対象としていることから通称Pacific ICES(PICES)と呼ばれています。

PICESには日本、韓国、中国、アメリカ、カナダ、ロシアの6カ国が加盟し、北緯30度以北の北太平洋とそれに接する海域の生物資源や生態系と環境、気候および人為的な影響との相互作用などに関する研究の促進と、そのための国際協力を行おうとするものです。今回の会合は、日本国政府が主催し、水産総合研究センターがPICES事務局と協調して開催のお手伝いをしました。また、広島市および広島観光コンベンションビューローからは、財政面を含めた多くのご協力をいただきました。

15日の開会式では、主催国・協力機関を代表して、水産庁増殖推進部の香川部長と当センターの松里理事長からあいさつがありました。開会式後には、当センターの和田理事から「人間—海洋の結合システムの回復力と持続可能性—東日本大震災を越えて」と題した基調講演が行われました(写真1)。



写真1. PICES開会式後の和田理事による基調講演

15日会合終了後に開催された政府主催レセプションでは、広島市の松井市長および外務省軍縮不拡散・科学部国際科学協力室の高橋室長からのあいさつに続き、廿日市市の「烏神太鼓」の演奏がありました。外国からの参加者の太鼓の演奏体験もあり、たいへん好評でした(写真2)。



写真2. PICESの政府主催レセプションで太鼓演奏にチャレンジする参加者

開催期間中は天候にも恵まれ、PICES加盟国6カ国を含む22カ国から450人の参加がありました。研究発表では口頭発表が263件、ポスター発表が150件あり、活発な討議が行われました。なお、次回のPICES年次会合は、来年の10月にカナダのナナイモ市で予定されています。

そのほか、PICES、当センター瀬戸内海区水産研究所および水産庁の共催で、一般市民を対象として瀬戸内海での環境の再生や保全のための研究を紹介する市民講座「里山・里海としての瀬戸内海について」を、13日に広島県情報プラザ多目的ホールで開催しました(写真3)。漁業者、学生など市民の皆さん約60人の参加がありました。里海研究の第一人者である九州大学の柳教授をコンビナーとしてお迎えし、瀬戸内海での里山・里海としての環境再生や保全を図るための研究や事例の発表がありました。アマモ場再生の方策や瀬戸内海のことからについてなどの意見も出され、活発な意見交換がありました。



写真3. 市民講座のようす

## テクノオーシャン 2012 オーガナイズドセッションを開催



シンポジウムの様子

テクノオーシャンは、日本で唯一の海洋に関する総合的な国際コンベンションとして、隔年で開催されています。水産総合研究センターは、今回のテクノオーシャン 2012 でオーガナイズドセッションとして、包括連携 5 機関、東京海洋大学、東京大学海洋アライアンス、長崎大学、北海道大学大学院水産科学研究院、横浜国立大学との共催で、漁場環境計測技術の発展と将来に関するシンポジウムを 11 月 19 日に神戸市国際会議場で開催しました。

「豊かの海を知る、守る、活かす」というテーマで、横浜国立大学松田教授の「豊穡の海を持続的に利用するためのイノベーション」、北海道大学三谷助教らの「小型 CTD 等を装着した鰭脚類による海洋観測データの取得」、産業技術総合研究所秋葉主幹らの「ホログラフィーによる 3 次元微生物計測」、当センター水産工学研究所赤松グループ長の「海洋生物の遠隔的判別技術の開発」、東京大学齋藤教授の「ライブモニタリングによる環境プロファイリング」、当センター東北水産研究所坂見主幹研究員の「微生物ゲノム情報を利用した漁場環境評価の試み」、長崎大学菅准教授の「動物プランクトンの分子生物学的研究成果の環境修復への展開」の講演がありました。出席者は約 100 人で活発な論議が展開されました。

11 月 18 日には、神戸市内の親子約 120 人が参加した「海の世界」を知ってもらうための体験学習が



ポスター

開催されました。当センターは、「大回遊する海の生き物の不思議」と題して、お魚クイズ、ウミガメのペーパークラフトづくりを行いました。

また、変態する生き物として、当センター増養殖研究所増田主任研究員からはウナギについて、

村上研究開発コーディネーターからはイセエビについて解説をしました。「ウナギの血液に含まれる毒の成分は？」や「イセエビはどうして伊勢エビと呼ばれるのか？」など多くの質問があり、講演終了後も活発な質疑応答がありました。



お魚クイズに、参加者の皆さんも興味津々

そのほか、会場では神戸市内の小・中学生を対象とした「こども絵画展」が開催され、4 人の子どもたちが水産総合研究センター理事長賞に選ばれました。



子どもたちに、当センターの和田理事から水産総合研究センター理事長賞が授与されました

## サマー・サイエンスキャンプ 2012 を実施

科学技術振興機構が主催する「サイエンスキャンプ」は将来を担う高校生を対象として、大学や研究機関で活躍する研究者・技術者から直接指導を受けることによって、先端科学に親しく触れる機会を提供することを目的にした体験合宿プログラムです。

水産総合研究センター中央水産研究所は、2008年から「サマー・サイエンスキャンプ」の実施機関として参加しています。5回目となる2012年は「海洋生物の生理活性物質を最先端の超微量分析で覗く」をテーマに、8月21～23日の3日間、横浜庁舎で実施しました。

全国各地から集まった12人の高校生が、ホタテガイの内臓から生理活性物質を抽出し、先端機器を使った超微量分析によって化合物の種類とその量を特定する課題に取り組みました。また、調査船「蒼鷹丸」の見学では、初めて目にする航海設備や居住

空間を興味深そうに眺めていました。

参加した高校生から、「全国から集まった興味を共有する仲間と貴重な体験ができた」、「今回の経験によって、将来進みたい分野への理解が深まった」といった感想が寄せられました。



初めて扱うピペットにも興味津々

## 「海からのメッセージ 2012」を開催

気象庁長崎海洋气象台、長崎市立図書館とともに水産総合研究センター西海区水産研究所は、一般市民を対象とした講演会「海からのメッセージ 2012」を、長崎市立図書館で2012年8月19日に共同で開催し、約50人に参加いただきました。

夏の恒例行事として4回目となる今回は、長崎海洋气象台長と西海区水産研究所長が、それぞれ「海は、地球温暖化の進行を遅らせている！その役割は？」、「地球温暖化とサカナの利用～これからの持続的利用のために～」と題して講演を行い、また、水産や海洋の未来を担う長崎県立長崎鶴洋高校の生徒による研究活動も紹介しました。主婦や小学生から、「アジやサバは減っていますか？」、「魚の安全性は大丈夫？」、「海がなければ、

どのくらい気温が上がるの？」などの活発な質問が出ました。当センターでは、今後も水産資源評価や海洋環境モニタリングに関する研究開発業務に取り組んでいきます。



講演を行う西海区水産研究所の谷津所長



講演会のようす

# 低温ワムシ育成によるスケトウダラの の仔稚魚飼育技術を開発

稚魚 27,000 匹の生産に成功  
天然資源の変動要因解明に向けて前進

PICK UP PRESS RELEASE



写真1. スケトウダラ (*Theragra chalcogramma*)

あり、多大な労力や経費が必要となります。人為的に制御された環境下での飼育実験から情報が得られれば大幅な前進と効率化が期待できます。しかし、冷水性魚類であるス

こうして得られた稚魚(写真3)は水槽内で元気に泳ぎ回りながら出番を待っています。今後は仔稚魚を用いてさまざまな条件下での飼育実験を実施し、初期生活史に関わる情報を蓄積しながら資源の変動要因の解明を進めてゆくことで、スケトウダラ資源の回復と漁業の安定化に大きく寄与できるものとして期待しています。

タラコやかまほこの原料となるスケトウダラ(写真1)は、日本の北方海域の重要な水産資源ですが、日本海北部では近年資源の減少が著しく、回復をめざしたさまざまな取り組みが実施されています。資源量の変動が大きい本種を合理的に管理しつつ資源を回復してゆくためには、仔稚魚期の分布および成長・生残などの初期生態や、それが環境変動などにより、どういった影響を受けるかを把握することが重要です。一方で、これらの情報を野外調査だけから得るのは困難で

ケトウダラの仔稚魚飼育は、これまでいくつかの機関で試みられてきましたが、適切な初期餌料が給餌できず、さらに栄養の付加ができなかったという理由から、成長の劣る数十尾程度の生残数にとどまり飼育は困難とされてきました。



写真2. 初期餌料のシオミズツボワムシ



写真3. スケトウダラ稚魚(110日齢、全長72ミリ)



研究開発情報「北の海から」 第14号

発行時期：2012年8月  
 問い合わせ先：北海道水産研究所  
 業務推進部 業務推進課

ウェブサイト URL  
 ▶ <http://hnf.fra.affrc.go.jp/kankoubutu/kitaumi/kitanoumikara14.pdf>



東北水産研究レター No.25

発行時期：2012年9月  
 問い合わせ先：東北水産研究所  
 業務推進部 業務推進課

ウェブサイト URL  
 ▶ <http://tnfri.fra.affrc.go.jp/pub/letter/25/25.pdf>



平成23年度中央水産研究所研究成果集  
 研究の動き10号

発行時期：2012年9月  
 問い合わせ先：中央水産研究所 業務推進部 業務推進課/図書資料館

ウェブサイト URL  
 ▶ [http://nrifs.fra.affrc.go.jp/ugoki/pdf/ugoki\\_0010\(all\).pdf](http://nrifs.fra.affrc.go.jp/ugoki/pdf/ugoki_0010(all).pdf)



日本海 リサーチ & トピックス 第11号

発行時期：2012年8月  
 問い合わせ先：日本海海水産研究所  
 業務推進部 業務推進課

ウェブサイト URL  
 ▶ <http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/pub/rt/11/all.pdf>



ななつの海から 第3号

発行時期：2012年9月  
 問い合わせ先：国際水産資源研究所  
 業務推進部 業務推進課

ウェブサイト URL  
 ▶ <http://fsf.fra.affrc.go.jp/nanatsunoumi/nanaumi3.pdf>



瀬戸内通信 第16号

発行時期：2012年10月  
 問い合わせ先：瀬戸内海海水産研究所  
 業務推進部 業務推進課

ウェブサイト URL  
 ▶ <http://feis.fra.affrc.go.jp/publi/setotsuu/setotsuu16.pdf>



水産総合研究センター研究開発情報  
 西海 No.12

発行時期：2012年9月  
 問い合わせ先：西海区水産研究所  
 業務推進部 業務推進課

ウェブサイト URL  
 ▶ [http://snf.fra.affrc.go.jp/print/seikai/seikai\\_12/seikai\\_12.pdf](http://snf.fra.affrc.go.jp/print/seikai/seikai_12/seikai_12.pdf)



海洋水産資源開発ニュース No.408  
 (遠洋かつお釣：太平洋中・西部海域)

発行時期：2012年6月  
 掲載内容：衛星情報等を活用した漁場探索技術の向上 ほか

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

※ウェブ掲載はしていません。



海洋水産資源開発ニュース No.409  
 (遠洋まぐろはえなわ：太平洋中・東部海域)

発行時期：2012年6月  
 掲載内容：チリ沖水域の漁場としての可能性調査 ほか

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

※ウェブ掲載はしていません。



海洋水産資源開発ニュース No.410  
 (海外まき網：熱帯インド洋及び熱帯太平洋海域)

発行時期：2012年7月  
 掲載内容：熱帯インド洋海域における漁場の効率的な利用方法の探求ほか

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

※ウェブ掲載はしていません。



海洋水産資源開発ニュース No.411  
 (沿岸いか釣：長崎県壱岐周辺海域)

発行時期：2012年7月  
 掲載内容：LED水中灯に集群した魚類のスルメイカへの影響及び潮流変化の釣獲への影響の評価 ほか

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

※ウェブ掲載はしていません。



水産技術 第5巻第1号

発行時期：2012年9月  
 問い合わせ先：研究推進部

ウェブサイト URL  
 ▶ [http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/fish\\_tech/5-1.html](http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/fish_tech/5-1.html)



おさかな瓦版 No.49

発行時期：2012年10月  
 掲載内容：メバチ  
 問い合わせ先：経営企画部 広報室

ウェブサイト URL  
 ▶ <http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no49.pdf>



おさかな瓦版 No.50

発行時期：2012年12月  
 掲載内容：かじき類  
 問い合わせ先：経営企画部 広報室

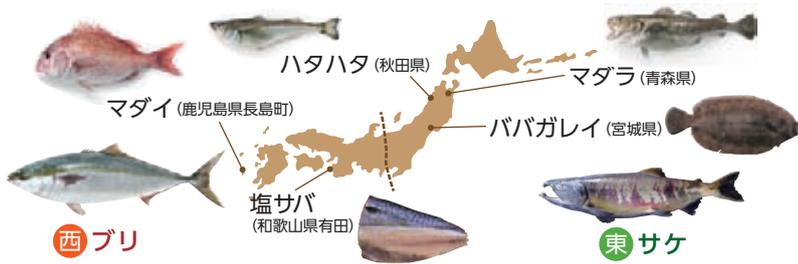
ウェブサイト URL  
 ▶ <http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no50.pdf>

## ご存じですか？ 「年取り魚」



大みそかの夜やお正月、新年を迎える「年取り膳」に出される魚のことを年取り魚と言います。年末年始の贈答用などとしても扱われます。関東では塩サケ、関西では塩ブリが知られていますが、糸魚川—静岡構造線を境に、主に東ではサケ、西ではブリに分けられるそうです。宮城県ではババガレイ、青森県ではマダラ、秋田県ではハタハタなども食べられています。

また、富山県射水市の加茂神社には、ブリにまつわる珍しい正月行事があります。元日の朝に、加茂・倉垣小杉・柳瀬地区の氏子から奉納された塩鱒6匹を、神前で高々と持ち上げ地区名を大声で唱えながら披露します。その後、塩鱒は氏子によって切り分けて配られ、これを食べて一年間の無病息災を祈願します。



冬を迎え、寒くなるにつれて脂が乗ったり、生殖腺が発達し卵を抱えたり、魚がおいしくなってくる季節です。シロサケ、アンコウ、タラ、トラフグ、ズワイガニ、シロザケなど、冬の味覚とも言える魚が目白押しです。寒い時期にはやはり鍋でしょうか？

今回の特集では、古くから冬を代表するさかな「ブリ」を取り上げました。ブリというと、刺し身、焼き物、煮物のほか、しゃぶしゃぶ

## 編集後記

などでも賞味されています。

ブリは、養殖魚の代名詞でもあり、資源の調査研究を始め、病気への対策などさまざまな研究により、安心して食べてもらえるような取り組みが行われています。

水産総合研究センターは、今後も「水産物の安定供給の確保」と「水産業の健全な発展」に貢献できるよう努めてまいります。

(角埜 彰)

### 執筆者一覧

#### ■震災復興への取り組み

- 「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」を開始  
—天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化に向けて—……………東北区水産研究所 資源生産部 堀井 豊充
- 地震や津波で東北の海や生き物はどうなったか?! ……………東北区水産研究所 資源海洋部 神山 孝史
- コラム：ヒラメ資源回復に向けた支援 ……………日本海区水産研究所 資源生産部 資源増殖グループ 長副 聡

#### ■特集 ブリ

- ブリ ……………日本海区水産研究所 資源管理部 資源管理グループ 木所 英昭
- 回遊 アーカイバルタグでブリの動きを追跡……………中央水産研究所 資源管理研究センター 資源生態グループ 阪地 英男
- 養殖新技術 天然魚より、早く大きく育てて赤潮被害を乗り越える……………西海区水産研究所 有明海・八代海漁場環境研究センター 有瀧 真人
- 疾病対策 遺伝子情報を解読してワクチン作製……………増養殖研究所 病害防除部 免疫グループ 中易 千早
- 育種研究 ハダムシ寄生症への抵抗性のある家系を作る……………西海区水産研究所 資源生産部 魚介類グループ 吉田 一範

#### ■研究の現場から

- 「沿岸域における漁船漁業ビジネスモデル」構築に向けて みんなでつくる「魅力ある漁業」……………公益社団法人 日本広報協会
- 漁業者だけでなく企業や消費者も一緒に 「白杵といえばタチウオ！」をめざして……………公益社団法人 日本広報協会

#### ■あじいの魚菜に乾杯

- 第22回 寒さ厳しい今宵は、旨味たっぷりて温まるキンメダイのブイヤベース風と絶品のしゃぶしゃぶで！……………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

#### ■研究成果情報

- ゾーンバンク配布株の紹介② —動物プランクトン シオミズツボワムシ— ……日本海区水産研究所 資源生産部 初期餌料グループ 手塚 信弘
- 公海サンマ操業の実現に向けた運搬船利用技術の開発……………開発調査センター 底魚・頭足類開発調査グループ 阿保 純一
- 太平洋クロマグロの産卵場を調べる……………国際水産資源研究所 くらまぐろ資源部 くらまぐろ生物グループ 阿部 寧

#### ■知的財産情報

- 効率よくアルギン酸から単糖を生成 新しいアルギン酸リアーゼを発見……………中央水産研究所 水産物応用開発研究センター 衛生管理グループ 松嶋 良次

#### ■おさかな チョット耳寄り情報

- ご存じですか？「年取り魚」……………広報室 角埜 彰

# FRANNEWS クイズ

今回のテーマは、「特集」で取り上げた「ブリ」です。さて、何問正解できるでしょう。

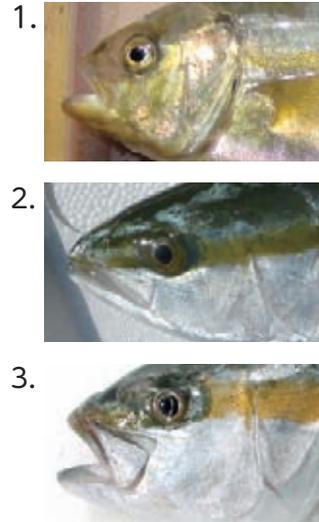
**Q1** 「ブリ」を漢字で書くとどれ？

1. 鰯 2. 鯖 3. 鱈

**Q2** 「ブリ」と呼ばれるようになるのはどのくらいの大きさから？

1. 60センチ  
2. 80センチ  
3. 100センチ

**Q3** 魚の顔のアップの中で、ブリはどれ？



**Q4** ブリは成長段階で名称が変わる出世魚です。主な地域と名称を線で結びましょう

- |          |         |   |      |   |     |   |    |
|----------|---------|---|------|---|-----|---|----|
| 1. 山 形   | a. コゾクラ | → | フクラギ | → | ガンド | → | ブリ |
| 2. 関東・東北 | b. ワカナゴ | → | イナダ  | → | ワラサ | → | ブリ |
| 3. 静岡    | c. ワカシ  | → | イナダ  | → | ワラサ | → | ブリ |
| 4. 関西    | d. ツバス  | → | ハマチ  | → | メジロ | → | ブリ |
| 5. 富山・石川 | e. ワカナゴ | → | ヤズ   | → | コブリ | → | ブリ |
| 6. 九州    | f. アオコ  | → | イナダ  | → | ワラサ | → | ブリ |

**Q5** 1匹、仲間はずれがいます。ぶり類じゃないのはどれ？



【正解】  
 1は「ぶり」、2は「さわら」、3は「たら」です。「ブリ（鰯）」は師走（12月）に脂が乗っており、  
 2は「ぶり」から「さわら」までさまざまな名称があります。80センチを超えると「ブリ」と呼ばれます。  
 1はカンパチ、3はヒラマサです。ブリは上あご上後端が角ばっています。一方、カンパチとワラサは上あご上後端が丸みを帯びています。  
 Q4 1-f、2-c、3-b、4-d、5-a、6-e  
 Q5 [3] 1のカンパチ、2のヒラマサ、3のワラサはすべて同じワラサ科ですが、ブリに似た体形をしているカンパチ、ヒラマサがぶり類です。

※本号の6～17ページで、ブリを特集しています。ぜひご覧ください。

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/>