

水産業の未来を拓く

2009.7
ISSN 1349-6816

FRANNEWS

Fisheries Research Agency News

VOL.19

特集

調査船調査

人物往来

「さかなを食べる国・ニッポン」の
漁業のあり方を科学的に示す

中央水産研究所水産経済部 漁業管理研究室
牧野 光琢さん

●研究成果情報

マダイ養殖の残餌低減をめざして



独立行政法人
水産総合研究センター

巻頭言

「調査船は水産研究の最前線」 石塚吉生…………… 3

特集 調査船調査

水産海洋研究になくはならない水産総合研究センター調査船…………… 4
 90年の歴史を未来につなぐ海洋観測…………… 8
 コラム…調査船での「三食昼寝付き」の実態…………… 10
 コラム…インド洋で見つけた珍奇なエビ…………… 11
 日本にマイワシはどれぐらいいるのか？…………… 12
 漁船を使った漁場や漁獲技術の開発…………… 14
 調査機器で海の中を知る…………… 16

あんじいの魚菜に乾杯
さかな

第8回 これからが旬！
 スルメイカの旨味を濃縮したほくほく「いしる焼」…………… 18

人物往来

「さかなを食べる国・ニッポン」の漁業のあり方を科学的に示す
 中央水産研究所水産経済部 漁業管理研究室 牧野光球さん…………… 20

研究成果情報

マダイ養殖の残餌低減をめざして…………… 24

会議・イベント報告

スプリング・サイエンスキャンプ2009を開催…………… 25
 水産総合研究センター叢書「地球温暖化とさかな」の
 出版記念シンポジウムを開催…………… 26
 つくばリサーチギャラリーで一般公開を行いました
 今年も大人気！おさかなクイズ！！…………… 27

知的財産情報

電磁パルスによるナルトビエイ対策技術…………… 28
 カドミウムを吸着する細菌の発見…………… 29

ピックアップ・プレスリリース

漁船漁業の省エネルギー技術と水産業エネルギー消費の合理化を提言
 現場に役立つ技術をパンフレットやセミナーで紹介…………… 30
 水産総合研究センター図書資料デジタルアーカイブの開発
 歴史的資料をインターネットで公開…………… 31

刊行物報告

〈地域誌・専門誌〉
 瀬戸内通信 NO.9…………… 32
 SALMON情報 第3号…………… 32
 日本海リサーチ&トピックス 第4号…………… 32
 遠洋リサーチ&トピックス 第5号…………… 32
 西海 第5号…………… 32
 東北水産研究レター NO.11…………… 32
 北の海から 第4号…………… 33
 〈その他の刊行物〉
 水産総合研究センター所蔵古文書目録
 一村上茂夫家文書(宮城県気仙沼市)…………… 33
 黒潮の資源海洋研究 第10号…………… 33
 黒潮の資源海洋研究 別冊第1号 土佐湾底魚類の魚類暦…………… 33
 水産技術 第1巻第2号…………… 33
 栽培漁業技術シリーズ NO.14 ハナサキガニの種苗生産技術…………… 34
 栽培漁業センター技報 第9号…………… 34

書籍情報

水産総合研究センター叢書「地球温暖化とさかな」「守る・増やす溪流魚」…………… 34
 ■おさかな チョット耳寄り情報 その19…………… 35
 ■ベニザケの紅は…………… 35
 ■編集後記…………… 35
 ■執筆者一覧…………… 35

巻頭言

調査船は水産研究の最前線

企画・評価担当理事

石塚 吉生



日本の水産研究は百年を超える歴史があります。この間、漁船漁業の発展

を研究面から支えた力の一つが、船による調査研究です。漁業が何か新しい発展や有害生物などへの対応を行わなければならぬ時、国や都道府県の調査船が先頭になって調査や新しい技術の試験を行い、実用化を図ってきました。また、それまでは経験のなかった沖合や遠洋に漁業が展開し、どこに漁場ができていくか分からないときに、日本周辺だけではなく、世界中の海に調査船が出かけて魚群の分布を調べ、効率的な漁業の手助けをしてきました。

最近では人工衛星を利用した観測技術が進歩しました。それにより水温、植物プランクトン量や海面高度などをリアルタイムで観測できるようになっています。また、浮沈式ブイによる観測技術も開発され、深いところの水温・塩分などのデータも得られるようになりました。これからの海洋調査は、調査船や人工衛星の各々の特徴を組み合わせることでデータを収集することが大切です。

海に出て調査することは、医者が患者さんの顔色や様子を見て、触診を行うようなものでしょう。検査データだけでは分からない病気の状態を把握できるのではないのでしょうか。海での調査も、現場に立って初めて海の状態が分かることも多いのです。漁業者の方々から信頼されるためにも、現場をよく知る研究者をできるだけ多く育ててゆきたいと考えています。

海や海洋生物には、まだまだ分からないことがたくさんあります。しか

も、毎年同じように繰り返されているわけではありません。小さな変動、大きな変動や、水温や産卵生態などの水準がガラッと変わることもあります。このような変化を予測するため、あるいは少しでも早く変化を見つけるために、海の環境や生物の状態を継続して観測・監視し、記録することはとても大切です。これらを行うためには、調査船調査がこれからも不可欠なものであり、水産研究の最前線であり続けると考えています。

水産総合研究センターには現在9隻の調査船があります。また都道府県も各々調査船を持ち、地先の沿岸・沖合域での調査や、地元船の漁業支援のための遠洋海域での調査を行っています。日本周辺全域の海洋と海洋生物の状況を観測することは、水研センターだけではできませんし、各地先の状況は近隣海域や太平洋全体から影響をうけます。したがって、各都道府県との連携協力を強め、各々の特徴を生かした分担を図り、合理的な調査体制とデータ共有体制を組み立ててゆきたいと考えております。今後とも皆様方のご指導とご協力をよろしくお願いいたします。

調査船調査

水産海洋研究に なくてはならない 水産総合研究センター調査船

水産総合研究センターの大きな特徴である調査船による調査は、魚などの水産資源を適切に利用するために不可欠なものです。生態系の仕組みや変動メカニズムを調べて予測する研究、海洋の現状を把握する「モニタリング」、新漁場や漁獲技術の開発、新技術や機器の開発・高度化など、当センターが調査船で行っている調査・研究を特集します。

広い海と限りある水産資源

皆さんの中にも、釣り船やフェリーに乗って海に出たことがある人が多いと思います。なかには船酔いでコリゴリということもあるでしょうが、ひとたび船で海に出ると特別の感覚が芽生えます。特に、大型のフェリーなどで陸地の見えない沖合に出ると、地球が丸いことや海の大ささを実感できるに違いありません。このような大海原にいる水産生物は獲り尽くすことができないと19世紀には考えられていました。

しかし、国連食糧農業機関（FAO）によると、世界の水産資源のうち、満限まで利用されているものが約半数、開発途上〜中程度に利用されているものが4分の1、過剰利用と枯渇と回復中の資源の合計が4分の1程度とされています。そのため、将来確実に起きるとされている人口爆発に備えて、水産資源の適切な管理とともに、開発途上にある資源の合理的利用が望まれます。

日本人は、まぐろ、いか、さけなどに代表される水産物が大好きで、一人あたりの年間消費量は60kg以上と世界でもトップクラスです。これ



図1. 当センターの9隻の調査船の主な活動海域.

ら水産物は生き物なので、餌を食べ、成長し、子供を生みます。海で育つ天然魚の場合、その生活史は水温や、餌となるプランクトンなどの量や発生時期などのほか、様々な捕食者や競争者たちに大きく影響を受けます。この特集では、海がもたらす恵みを上手に利用するために、調査船が何をしているのかを紹介します。

当センターの9隻の調査船

当センターは、自らが保有する9隻の調査船で日本周辺海域はもとより、遠洋域の調査も行っています。これらの調査船は、図1のように主として調査する海域が決まっています。その海域にすんでいる重要な水産対象生物や海の調査・研究を行っています。

ここでは最新鋭調査船「北光丸」と、比較的小型の「たか丸」を紹介します。北光丸（写真1）は、2004年に竣工し、全長約65m、902総トン、主機関は1471kW×2機で、乗組員定員は37名（うち研究者10名）の大型船です。底びき網や最新鋭の海洋観測機器を搭載し、主に北海道周辺やベーリング海で活躍する「北光丸」(902総トン)。



写真1. 主に北海道周辺やベーリング海で活躍する「北光丸」(902総トン)。

載し、主に北海道周辺やベーリング海で海洋観測やスケトウダラやサケの資源量推定などに活躍しています。

「たか丸」(写真2)は、1995年に竣工し、全長約30m、61総トン、主機関は1000馬力で、乗組員定員は8名（うち研究者4名）です。水中テレビやソナーにより漁礁の効果を調査したり、各種漁具や調査機器の開発試験などを行います。

私たちの使命と調査船調査

海の生態系は複雑なうえ、短期的にも、そして数十年の規模でも変化します。大気・海洋・海洋生態系などの状態が数十年間隔で転換する「レジームシフト」という言葉をご存知の人もおられると思います。このような生態系の変化の仕組みを解き明かし予測すること、そして水産物をはじめとする生態系の恵みを持続的に利用する方策を考え、あるいは改善することが当センターの大きな使命です。その中で調査船が重要な役割を担っているのは、生態系の仕組みや変動メカニズムを調べて予測すること、生態系の状態をタイムリーに把握すること、新漁場や漁獲技術の開発、および上記のための新技術や機器の開発・高度化に大別されます。

資源の変動メカニズム研究

マイワシの生まれたての仔魚の研究例で説明しましょう。ある日、ある産卵場で生まれた数千万尾以上も一群の稚仔魚が、黒潮の中でどのように成長し生き残り、分散していくのがテーマです。



写真2. 主に漁具などの開発試験や沿岸調査に活躍する「たか丸」(61総トン)。

まず、マイワシ稚仔魚の濃密な群れを見つけて、その流され方を代表するようにブイを入れて調査船で数日間追跡します。その間に、海流や水温の測定を行い、数時間おきに仔魚のごく一部を採集して、日齢と1日あたりの成長量を測定します。また、調査船で連続的に採集した仔魚密度から生残率も推定できます。

もちろん、日本のマイワシの卵が全て同じように生まれて流され

る訳ではありませんから、このような事例研究を増やすことによって、様々な場所や時期での成長・生残の過程が把握されます。これらの調査とコンピューター・モデルによる予測などの研究をあわせて、マイワシ全体の資源変動のメカニズムを明らかにしていきます。

計算値と実測値のすりあわせ

日本全国には当センターや都道府県の水産研究機関が調査船で定期的に観測している「海洋観測定点・定線」があります。この観測データをコンピューターに準リアルタイムで取り込みます。このとき、計算値と実測値のすりあわせを繰り返し行って、予測の精度を高めるデータ同化という手法を用います。これにより、より現実的・客観的な予測ができるようになりました。

実際に当センターでは、太平洋と東シナ海はFRA・JCOPE(*1)、日本海はJADE(*2)というシステムで2ヶ月先までの状態を予測し、ホームページや海況予報を通じて定期的に提供し、漁業や大型クラゲの来遊予報などに役立っています。

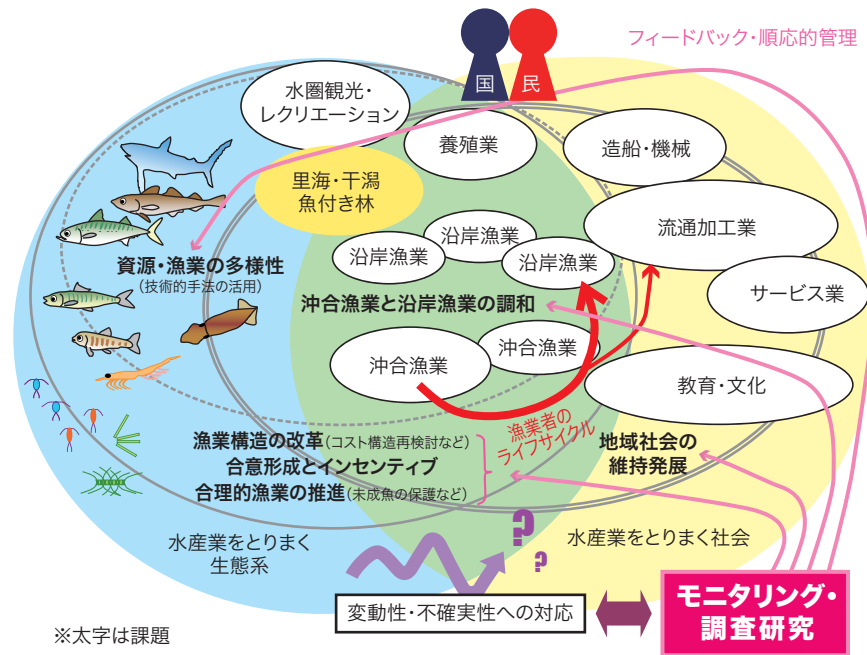
データの継続的な収集

複雑で変動する生態系の構造や変動メカニズムの研究は、上記のように着実に進んでいます。現在では海流や水温などの物理的な状態予測はある程度可能となってきました。しかし、宇宙と並ぶフロンティア分野といわれる海洋、特にその生態系の全貌解明は大変困難です。そのため、水産生物の持続的利用には、データの継続的な収集による現状の把握(モニタリング)と、利用方法のタイムリーな修正が必要で、モニタリングは、図2のように海洋生態系の変動や不確実性に対応するために、安定的な水産業になくなくてはならないものです。

海のモニタリングは様々な手法で行われています。例えば表面水温や流れの状態(海面高度から推測できます)などは、人工衛星により広域的かつ即時的に提供されています。しかし、海の中の水温や生物などの標本は、実際に調査船で測定・採集しなければ得られません。また、モニタリングは過去から一貫した手法で行うことが重要であり、方法を変更する場合には手法間の比較検討を十分に行い、過去データとの整合性

* 1 FRA-JCOPE : <http://ben.nrifs.affrc.go.jp/>

* 2 JADE : <http://jade.dc.affrc.go.jp/jade/>



※太字は課題

図2. 我が国漁業のグランドデザインの構成(我が国における総合的な水産資源・漁業の管理のあり方(最終報告)より)。

新漁場と漁獲技術の開発

を確保するように努めています。

これらの開発は、陸上での研究や当センター所属船における洋上試験だけでは十分な成果が得られない分野です。なぜなら、採算性や実用性を評価するためには、実際の漁船による実証が不可欠だからです。そ

のため私たちは、毎年10隻以上の漁船を用船(乗組員ごと船を借り受け、調査に使用すること)して調査を行っています。筆者もグリーンランドの底魚資源や南太平洋でブランドン食性のマグロ類(アロツナス)の開発調査、北太平洋のアカイカの釣り漁場開発などのために漁船に乗り組みました。

新技術や機器の開発・高度化

私たちは調査船を使って、調査のための機器や技術の開発も行っています。例えば、これまで直接観測が困難だった、中深層性のイカ類やハダカイワシ類の音響反射とビデオ映像を同時に測定する技術を開発しています。また、調査船で得たデータを衛星回線を通じて研究所のコンピュータに送り、他のデータを合わせて瞬時に海洋環境の現況を解析し、それを再び調査船に送り返して、最適な調査位置など選定する技術も確立しました(*3)。

当センターの調査船調査の特徴

生態系や資源の変動研究は、目的や海域に応じて様々なものがあり、大学などでも盛んに行われています。一方、モニタリングとデータ同化のための定点・定線調査は、長期的視点をもって、一貫した方法で継続する必要があります。そのため、当センターや都道府県の調査船がそれぞれ沖合と沿岸を分担して実施しています。沿岸域は複雑な地形をしており、多種多様な漁具が設置されているため、その海域と地域漁業に

精通した都道府県の調査船が活躍する場です。沿岸と沖合の観測データを合わせることで、初めて海洋や資源の全体像が把握できます。調査船調査は、水産研究の基礎から応用までを網羅する当センターの特色を良く表しています。あなたも水研センターの調査船の世界を覗いてみませんか？

現場の声



水産の最前線で働く人たちの生の声

きくち たかあき
若鷹丸甲板員 菊池 貴昭

海には時化で怒濤が逆巻く山の様なうねりと、ベタ凧で気が休まるような平穏な表情があります。色々な顔をした海を眺めると、ますます海が好きになります。その中で調査船業務に貢献出来る事は誇りに思います。

90年の歴史を未来につなぐ海洋観測

水産分野における海洋観測は、主として水産資源となる海洋生物の生息環境を把握する目的で行われます。の中には海水の水温や塩分、流れ、リンや窒素などの栄養塩、植物プランクトン量の測定、動物プランクトンの量や組成を把握するための採集などが含まれ、調査船による観測点の多くで海洋観測が実施されています。

海洋観測調査の歴史

水産総合研究センターの前身である水産講習所の試験部は、1901年に練習船快鷹丸が建造されて以降、漁業・海洋調査を実施していたことが知られています。

現在ともに4代目となる当センターの小鷹丸（現こたか丸）と蒼鷹丸（写真1）は、それぞれの初代が20年ならびに25年に竣工しました。太平洋西部の海洋観測を専門とする調査航海は、23年ころから海上保安庁水路部が実施した航海が最初とされていますが、私たちが、日本における海洋観測の黎明期から海洋観測を行っていたと言えるでしょう。

データと試料蓄積の重要性

現在、水産総合研究センターは9隻の調査船を保有しています。そして、これら調査船に加えて水産高校の練習船等乗組員ごと借り受け、調査に使用し、1年間に日本周辺で3000点近い観測点で調査しています（図）。

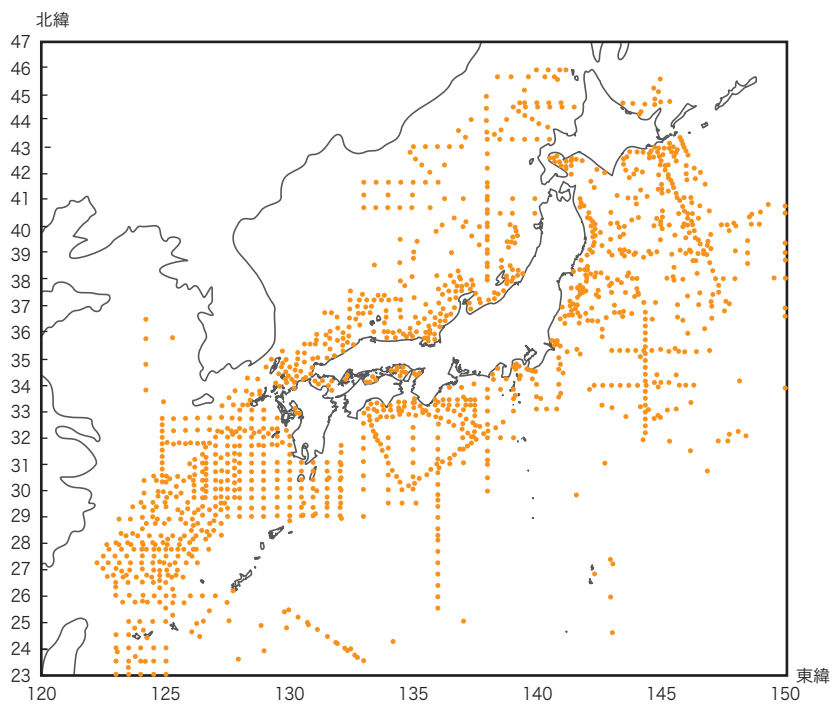


図. 水産総合研究センターの各水産研究所による観測点例(2005年度).

水産分野における海洋観測では、水温や塩分などの観測データと合わせてプランクトン試料が長期にわたって蓄積されてきました。試料を蓄積することの利点は、その時々

目的に合わせて、新たなデータを取り直せるところにあります。例えば、おだて小達和子博士は、50年以降40年間の動物プランクトン試料1万7000本あまりの湿重量を測



写真1. 蒼鷹丸一世.

定し、日本東方海域の動物プランクトン量が大きな変動を繰り返していることを明らかにしました。その後別の研究者によって試料が再解析され、動物プランクトンのうち餌料生物として重要な種類の出現量が、マイワシによる捕食や栄養塩濃度の変化などに大きく影響を受けることや、こうした変化が温暖化や気候変化に伴って起こっていることがわかってきました。用いられた試料は海洋生態系の長期変動の把握が可能で、「オダテコレクション」として世界に広く知られるようになっていきます。

資源変動メカニズム解明と観測

現在、マイワシは非常に減っていますが、代わりにカタクチイワシやさば類などが増えています。私たちは、魚種交替と呼ばれるこのような現象の発生メカニズムを明らかにし、発生を予測する技術を開発することをめざしています。調査船観測などの海洋観測と現場実験、過去に得られた動物プランクトンサンプルの分析を行い、コンピューターで解析してきました。

これまでの研究で、北太平洋中央から東部の風の変化が3〜4年かかって

黒潮統流域（5ページ図1参照）まで伝搬して水温を変化させること、マイワシが減少した時期には仔稚魚分布域の水温が上昇していたこと、マイワシではカタクチイワシに比べて産卵や成長に適した水温が低いこと、水温上昇がマイワシにとって不利な環境変動であったことが明らかになりました。これらの知見は、海洋観測と過去に蓄積されたデータがあったからこそ明らかになりました。

これからの海洋観測

近年、海洋に様々な自動観測装置を設置し、連続的な環境データを取得することが活発に行われています。そこで、現在あるいは将来における調査船を用いた海洋観測の役割とは何かという疑問がおこるかもしれません。

まず、各種自動観測装置で精度よくデータをとりとれば、同時に採集した試料の測定をもとに定期的に精度チェックを行う必要があります。また、自動観測装置に搭載可能なセンサー類が未開発な観測項目も、まだまだ多くあります。

また、水産分野でターゲットとする生物やその餌や競合者、捕食者な

ど生物データと、水温や塩分などの環境データを同時に入手することは調査船が最も得意とすることです。さらに、調査船による海洋観測の利点は、様々な機関や分野の研究者が乗り込んで、総合的な調査を実施し、調査法やデータ解析等について情報交換をしながら高精度のデータを取得できる点にあります。総合的な生態系研究のプラットフォームとしての調査船の役割はさらに増加していくでしょう。

近年、数値モデル技術とコンピューター能力の飛躍的向上により、調査船で観測されたデータを含め、様々な自動観測データをモデルに統合しながら、海洋の物理環境や植物プランクトンの分布を把握するだけでなく予測まで行われるようになってきています。調査船による調査観測と様々な自動観測の利点を組み合わせ、水産資源の持続的利用に貢献する調査研究を実施していくことが、今後ますます期待されます。

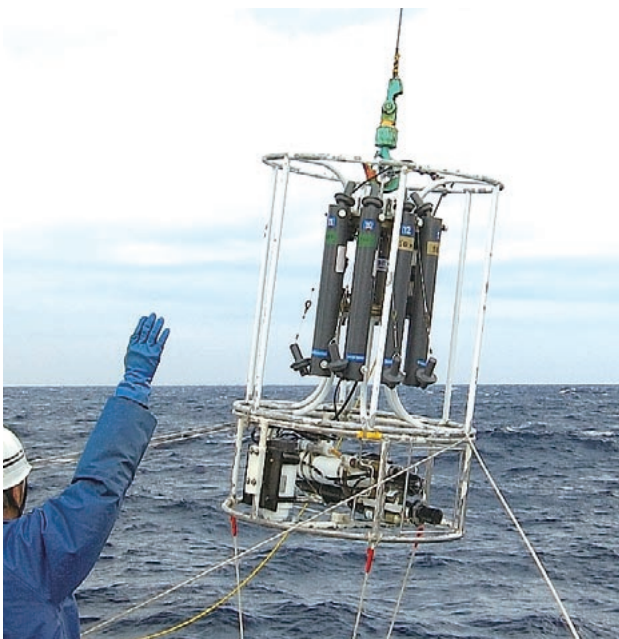


写真2. 水温・塩分の鉛直分布の測定と、採水を同時に行うCTDロゼットサンプラー。

調査船での「三食昼寝付き」の実態



写真1. 停泊中の調査船「陽光丸」。
出航中は、24時間営業の職場兼下宿先となります。

船旅というと、皆さんはどんな生活を想像するでしょうか？
私たち研究者も、陸上では朝出勤して夜は帰宅する生活をしています。が、特に海洋観測が目的の航海では、短い期間であれもこれも、と盛りだくさんの調査計画を立てるため、昼夜を問わず休みなく観測と移動が繰り返されるのが普通です。このため、調査船の乗組員は3交代制で勤務しています。ところが研究者は、人手が足りないため、調査点に着いたら仕事をして、合間に食事をとり、次の観測点到着予定時刻を気にしつつ

寝られるときに寝る、という変則的な生活となります。

食事は司厨部と呼ばれる専門の乗組員が担当しますので、「上げ膳据え膳」です。とてもおいしいのですが、時には酔いっちょとつらいときもあり、そんなときは食事をパスしてしまいます。そんな生活が、調査船の「三食昼寝付き生活」の実態です。

私たち女性研究者が苦労することの一つに入浴と洗濯があります。調査船上では男性が絶対多数であるため、船内には浴室や洗濯室が1か所ずつしかないことが多いのです。女性研究者には専用の入浴時間を設定するなどの配慮がなされるのですが、タイムリングを逃すと、湯冷めと節水を気にしながら洗



写真2. 船内のトイレ兼シャワー室。
冬のシャワーは寒くて正直ちょっと大変ですが、トイレはウォシュレットもついて快適です。

濯物を手洗いしつつ、シャワー室で手早くシャワーを浴びてすませることになります。時化の中で体を支えながらのシャワー兼洗濯は、気を抜くとぶつけて青あざを作るはめになることもあり、一仕事終えてほっとできる貴重な時間ではあるのですが、少々気合いも必要となります。

でも、現在建造中の新調査船には、女性専用の浴室と洗濯機が準備されることとで、時間を気にせずのんびり入浴できるのが今から楽しみです。(西海区水産研究所東シナ海海洋環境部 生物環境研究室 清本 容子)



写真3. 夜間調査の様子(右が筆者)。

現場の声



水産の最前線で働く人たちの生の声

若鷹丸司厨員 玉手 英紀

生鮮野菜などの食材管理に万全を期して乗組員の健康を考えた献立を基に、食事時間帯と調査進捗状況を見計らい、常に温かい食事提供を心掛けています。これからも各部署と調和を図り、頑張ります。

インド洋で見つけた珍奇なエビ

水産動物の和名の由来は様々です。エビ類では産地に由来すると思われるイセエビ、トサエビ、色彩や模様に基づくニシキエビ、ヒゴロモエビ、形態を示すウチワエビ、コシマガリモエビなどがあります。動物をもじったものではサル、トラ、ウシ、クマ、セミを冠するエビもいますが、どちらかと言えば少数派のようです。

10年前の1999年1月に私は水産庁調査船照洋丸によるミナミマグロ産卵場調査に参加し、オーストラ



写真1. ミナミマグロの延縄調査。



写真2. マグロよりよく釣れたミズウオ。

リア北西海域で延縄調査をしていました（写真1）。本命のマグロよりもミズウオという80cmから大きいものでは1m20cmくらいの魚がよく釣れ、またこの魚かと調査員一同うんざりしたものです（写真2）。
そのどう猛な顔つきに思わず、口に入るものは何でも飲み込んでしまふ魚のようで、クラゲなどのゼラチン状の動物から果ては自分の仲間の小型個体さえ胃から見つかることがあります。

調査を続けているうちに、ミズウ

オの胃から見慣れないエビを見つけました（写真3）。
体長は3cmから5cmほどのピンク色をした可愛いエビですが、頭でっかちで、頭の中央部にある短い額角というツノが下のほうに湾曲しており、エビの分類に

はそれほど詳しくない私でさえ、このエビがかなり珍しいものだとわかりました。ほとんどのエビが持っているハサミを全く持っていないというのも非常に珍しい特徴でした。

何個体かを冷凍して持ち帰った後、甲殻類の専門家と相談したところ、世界でまだ1個体しか見つからない学名が *Galathecoides abyssalis* というエビで、和名もまだ

無いとのことでした。学名の意味するところは「ガラテア航海で採取された深海コエビ」といった感じですが、私は一目で動物のバクを連想し、バクエビと名付けました。

分類学的にも珍しいとのこと、この種だけで一つの科であり上科とすることです。すなわち、バクエビ上科バクエビ科バクエビ属バクエビ、ということになります。当時の上司



写真3. ミズウオの胃から見つけたバクエビ。

はふざけたネーミングだと憤慨していたのですが、サルやウシは良くバクがなせいけないのか未だに理解できません。

この和名はまだほとんど知られていないようですので、今回のFRAニュースを読んだ方は機会があれば広めて頂くようお願いいたします。（中央水産研究所 浅海増殖部浅海生態系研究室 張成年）

日本にマイワシはどれくらいいるのか？

日本周辺のマイワシ資源は漁獲可能量（以下TAC）制度により管理されています。水産総合研究センターでは、各県などの水産試験研究機関と共同で、マイワシの産卵量データを長年にわたり整備するとともに、漁業を行っていない沖合域でも調査船調査を行い、稚魚と0歳魚や1歳魚の分布量など、資源状態の正確な把握に努めています。



写真1. トロール漁(写真上)と採集物(写真下:カタクチイワシの中からマイワシを拾い出す)。

200万トン以上の漁獲量がありました。02年からは年間2〜6万トン台と低水準にとどまっています(図1)。04年には1尾1000円のマイワシが報じられるほど、貴重種ともいえるものになりました。

TAC制度と私たちの役割

日本では、現在7魚種がTAC制度により管理されています。TAC制度とは、魚種ごとに年間漁獲量の上限を設定して次世代を残すことで、水産資源を適切に利用し続けていくための制度です。従来の、漁業許可制度などによる管理を入口管理とすれば、TAC制度は出口管理と呼ぶことができます。

マイワシも、漁獲量が多く国民生活に重要な魚種の一つとしてTAC制度の対象種になっており、例えば今年(09年)のTACは5万2000

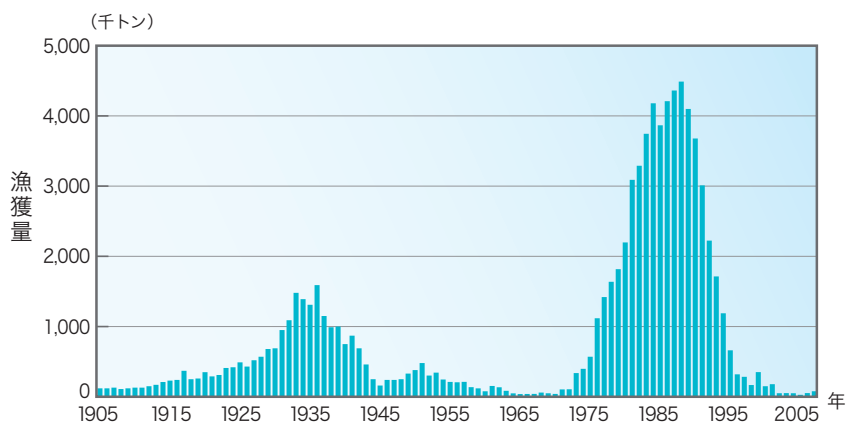


図1. マイワシの漁獲量の推移。

トンと設定されています。

水産総合研究センターは、水産庁からの委託を受け、調査船や、これまでに築き上げてきた研究調査体制を存分に活用することにより、年々の資源状態を正確に把握し、ABCと呼ばれる生物学的な見地から許容される漁獲量を算定することで、TAC設定の科学的根拠となる適切な漁獲利用のあり方について提案する

資源量が大変動するマイワシ

世界のマイワシは、海洋環境の長期変動に対応して資源量の大変動を

繰り返してきたといわれています。

日本周辺のマイワシは、1980年代には資源量水準が極めて高く、太平洋側では10年間にわたり年間

という重要な役割を担っています。

マイワシの資源評価の流れ

A B C算定にいたる資源評価の中心について簡単に説明します。マイワシの場合、そのベースとなるデータは前年までの漁獲データであり、これを年齢別の漁獲尾数などのデータに加工して解析することにより、前年までの年々の資源の増減や、資源に対する漁獲の影響などを推定します。その上で、当年に生まれ、漁獲の対象となる0歳魚の量などを仮定し、次年以降の資源状況の見通しをたて、それに対する漁獲の影響を評価することで、適切な漁獲利用のあり方を検討します。

ここで、ベースとなるのは漁獲データと書きましたが、資源の正確な把握のためには、漁業を行っていない沖合域についても、調査船による直接的な分布調査を行う必要があります。

マイワシと調査船調査の現状

マイワシを対象とする調査船調査には、大きく分けて2種類があります。

一つは産卵量の調査で、各県などの水産試験研究機関の調査船との連携的な調査により、統一的なプラン



写真2. 調査によって漁獲されたマイワシ稚魚。

クトンネットで卵を採集し、産卵海域や周辺における卵の分布量を把握し、産卵量を推定するというものです。この産卵量のデータは、これを生み出す親魚量の指標と考えられますが、資源量の極めて少なかった60年代や、極めて多かった80年代を経て、現在に至る50年以上にわたる時系列で整備されています。マイワシの長期的な資源量変動をたどり、そのしくみを解明するための貴重な財産となっています。

もう一つは、表中層トロール網や、計量魚群探知機を用いた0歳魚の漁獲対象群の分布量の調査です。前述のように、漁業を行っていない海域での分布量の把握や、連続的な音響データ採集による正確な分布量推定

などが可能になっていきます。また、漁獲対象になる前の、稚魚を対象とした分布調査も10年以上継続して実施されています。この調査結果は、翌年の1歳魚としての漁獲量を予測するための材料として、漁業者からも注目されています。稚魚を定量採集することを目的として年々継続されている調査は、世界的にもあまり例がなく、海外の研究者からも関心をもって見られています。

調査船調査のこれから

今後は、当初算定したA B Cをその後の経過に合わせ、適切に修正すると、稚魚が1歳魚まで成長した段階で、その実態を調査船調査により検証することの重要性が増すと考えられます。産卵量調査など、長期にわたり継続実施されている調査を維持していくことの重

要性は言うまでもありませんが、調査船のような限られた研究資源を最適に活用していくために、調査計画を的確に配置していくことが大切です。

近年におけるマイワシの推定資源量は太平洋側でも10万トン台と、非常に低い水準にあると推定されています。この少ない資源を維持・回復させるためには、より正確な資源状態の把握が重要であり、調査船調査をうまく活用していきたいと考えます。

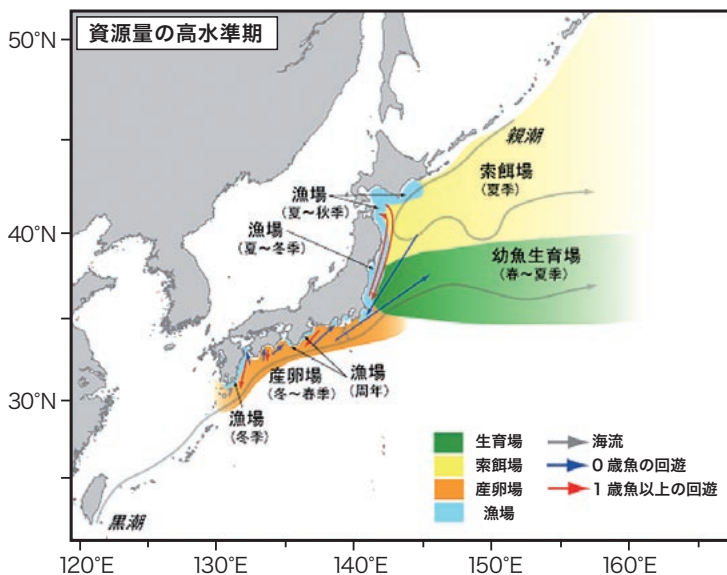


図2. マイワシ太平洋系群の生活史と漁場形成模式図。

漁船を使った漁場や漁獲技術の開発

水産総合研究センターは、調査船だけでなく漁船を使った調査も行っています。漁業現場が直面する課題を解決するための調査を行い、漁業へフィードバックすることが目的です。その例として、まき網漁船「日本丸」を使用した調査を紹介します。

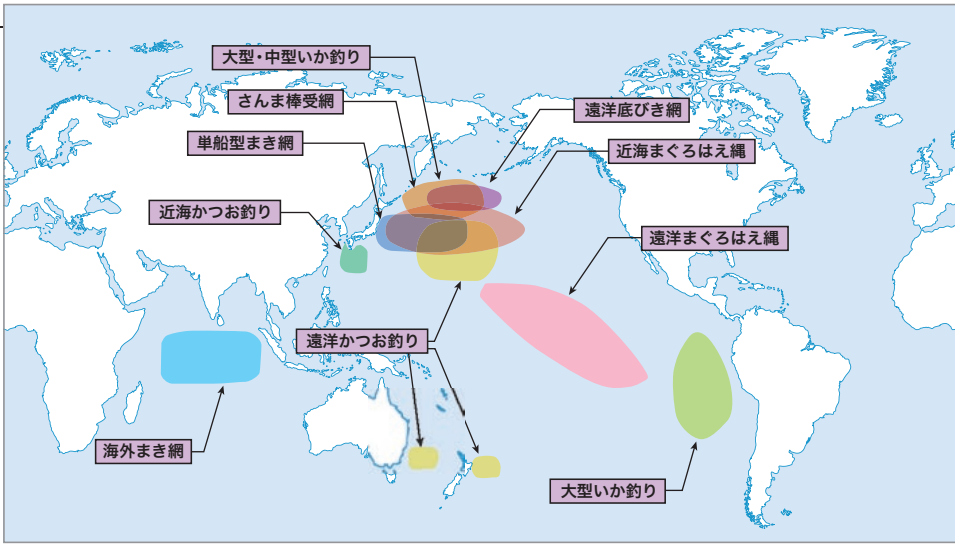


図1. 漁船を使用した調査と調査海域(2008年度).

漁船による調査

水産総合研究センターは、水産の基礎研究から応用に至る非常に幅広い分野をカバーしています。その中で新漁場の開発、新操業形態の開発、漁獲物の付加価値向上といった、日本の漁船漁業にとって重要ではありませんが、民間ではリスクが大きすぎて解決が難しい課題にも取り組んでいます。これらの調査は、その成果を漁業に直接フィードバックすることを旨とすることもあり、当センターの調査船ではなく漁船を乗組員ごと借り受けて行っています。実際に漁業を行う漁船・漁船員によって得られた結果だからこそ、より現実的に即した実証化調査ができ、漁業へ直接的に貢献できるものになります。

当センターでは様々な漁業種類について、その漁業が抱える問題を解

決すべく、漁船を使用した調査を実施しています。図1に、2008年度に実施した調査の漁業種類と調査海域を示しました。このように遠洋漁業では、底びき網・まぐろはえ縄・かつお釣り・いか釣り・まき網、近海・沖合漁業では、まぐろはえ縄・かつお釣り・いか釣り・まき網など、様々な漁業種類について世界中の漁場をカバーしていることが分かります。

調査内容も、新たな操業方法や操業パターンの開発、未利用や低利用資源の開発、漁船の省人省力化、省エネルギー、漁獲物の付加価値向上など、多岐にわたっています。その中で、熱帯インド洋海域で行っているまき網漁業の調査を紹介します。

まき網による小型魚混獲削減

08年12月に、太平洋中西部のまぐろ類資源を管理しているWCPF



写真1. 調査に使用したまき網漁船「日本丸」.

Cは、メバチの資源状態を懸念して、09年からの3年間でメバチ漁獲量を01～04年のレベルから30%削減する措置を決定しました。現在、まき網漁業では、流れ物と呼ばれる流木などに集まる魚群を対象とした漁業が多く行われていますが、この漁業では小型魚が多く混獲されるという問題があるため、これを解決することの緊急性がより高まったと言えます。

この課題に対して、これまで計量魚群探知機による魚群の組成を判別

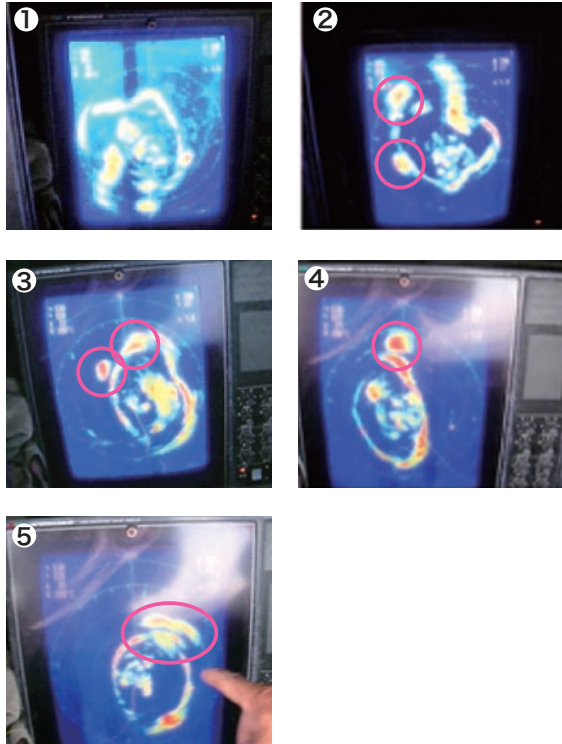


写真2. ボートのソナーで捉えた魚群の目通しの様子。
 (①揚網開始9分後；ハート型の反応が網。魚群反応は網の中にある、②11分後；網付近に魚群が集まる、③21分後；魚群の一部が網の外へ、⑤34分後；網は小さくなり、網外の魚群が多くなった)。

まき網漁船の乗組員の間では、大きな目合の網（大目網）を使うと、小型魚が網目から逃避（目通し）し、その漁獲割合が減ることが経験的に知られていました。そこで大目網を使用して漁船に調査員を乗船させてデータを収集しました。この漁船が使っている網は、最大目合が

検証

（1）ソナー映像による魚の逃避の

この知見を受けて、大目網を使うことで本当に小型魚の漁獲が減っているのかを検証しました。この調査

300mmと、まき網の中でも最も開きの大きい網です。この網を使った操業で、網中に完全に囲まれた魚群の一部が、徐々に網の外へと抜け出ていく様子がソナーで観察され、そのソナー映像をビデオ撮影することに成功しました。この映像により、これまで経験的に知られていた「目通し」の現象を裏付けることができました。

（2）網目合と漁獲物サイズの関係

では先ほどの漁船（最大目合300mm）による漁獲結果を、最大目合270mm及び210mmを使用した漁船による漁獲結果と比較しました。その結果、カツオでは、大目網を使うことで、小型魚のピークが35cmから38cmへとわずかに大きくなる傾向は認められましたが、歴然とした違いはありませんでした。メバチについては、年による組成の差が大きくはつきりした傾向は現れませんでした。これはまき網の流れ物付き操業の場合、魚群が流れ物の比較的近くに留まっているため、魚と網とが接触する機会そのものが少ないためと考えています。



写真3. 小型のキハダ(上)とメバチ(下)。

従って、まき網において小型魚の漁獲を減らすためには、目合を大きくすることも必要ですが、それだけでは十分でないことが分かりました。魚を大目網に誘導するなど何らかの手法と組み合わせることで初めて大目網の効果が発揮されると考えられ、今夏の調査でこの課題に取り組み予定です。

漁船を使用した調査の今後

現在、世界の漁業資源の多くが過剰に漁獲されている状況です。したがって、今後の日本の漁業は、資源の持続的な利用をより追求する方向へ進んで行かなければなりません。未利用あるいは開発途上の資源を有効に利用していく技術を開発することも、これまでに必要とされるでしょう。また地球環境問題への配慮から、今まで以上に漁船の省エネルギー化が求められていくことでしょう。燃油や資源の高騰、漁業者の減少や高齢化などに対応するため、より効率が良い操業形態も重要になります。当センターの調査は、このような変化に対し、漁業者を技術面で支えていく役割を担っています。

調査機器で海の中を知る

みなさんは海というどのようなイメージを持たれるでしょうか？ 私は「海は広い大きな」の歌い出しで知られる童謡『海』を最初に思い出します。それでは、この広く、大きい海を漁業者はどのように利用し、また、研究者たちはどのように調べているのでしょうか？ここでは、当センターの調査船で使用している調査機器を紹介します。



調査観測機器

水産総合研究センターの調査船は、海水の特性、潮の流れ、日射量や、海中の生物の生態や量などを知るための観測機器でいっぱいです。

海域や深度により、海水の塩分、水温などは異なります。この塩分や水温を測定する機器がCTDです。

ンサーと呼ばれるものです。これは電気伝導度 (Conductivity)、塩分の指標)、水温 (Temperature)、水深 (Depth) を同時に測ることが出来ます。またCTDセンサーとともに複数の測定器が下ろされ、海水中の酸素濃度、植物プランクトン量の指標となる蛍光量などの測定も行われます。

潮流を知るためには、潮流の強さや方向によって周波数に変化するドップラー効果を利用した超音波ドップラー潮流計が主として利用されています。植物プランクトンの現存量や生産力に大きな影響を与える日射量の測定のためには、波長ごとのエネルギーを測定可能

な放射照度計が用いられています。

生物の調査で欠かせないのが、各種ネット類です。対象となる生物のサイズや遊泳力に合わせて、いろいろなネットが開発されています。中には、開閉式にして、深さごとの採集を可能にしたものもあります。魚やイカなどの行動を調べるため



写真1. ピンガーを装着したアカイカ。

に、ピンガーと呼ばれる小型の超音波発信機 (小型のもので、長さ18mm、直径7mm、重さ1.4g) を、魚などの体に取り付け、その発信音を調査船やブイなどに取り付けた受信機で受信し、その行動を追跡します (写真1)。

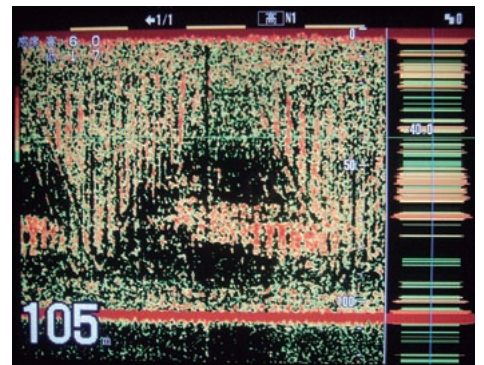


写真2. 魚群探知機の画面：左下の数字は海底までの距離。

ピンガーに水温・深度などのセンサーを取り付け、周囲の物理環境について測定できるものもあります。また、同じ周波数を用いても、送信方法の工夫により、複数のピンガーを使用できるようになっています。

魚群探知機

魚群探知機という機器をご存じの方も多と思います (写真2)。船底に装備した送受波器から、海底に向けて超音波を発信し、魚群に当たって返ってくるエコー (いわゆる山彦) を受信します。海中の音速はほぼ秒速1500mと考えてよいので、音を発信してから返ってくるまでの時間を測定すれば、魚群や海底までの距離を測定することができます。

現場の声

水産の最前線で働く人たちの生の声



若鷹丸機関員 川尻 光

日常、上司の指導を受け機関整備業務に励んでいます。熟知が必要な機器類がまだまだたくさんあります。これからも、取扱い知識と整備技術の向上を目指します。

魚群探知機により、垂直方向での生物の分布を、ネット採集よりもはるかに細かく知ることが出来ます。これをより厳密にしたものが計量魚群探知機とよばれる機器で、距離だけでなく、体長と音響的な反射の強さの関係をj用いて魚の大きさの推定が可能です。また、一尾あたりの平均的な反射の強さがわかれば、魚の密度の推定も可能です。当センターのほとんどの調査船に搭載されていて、スケトウダラなどの現存量調査などに使用されています。

ソナー（以下、ソナー）と呼ばれる機器は、水平全周方向の魚群を面的に走査して探知します。このような特性から、主に表層にいる魚群の分布調査などに利用されます。一方、計量魚群探知機とは異なり、魚群の量を量るといふ面で研究の余地が残されています。当センターは、10年間にわたるオーストラリアのミナミマグロ幼魚の調査を行ってきました。その中で、ソナー調査により推定された幼魚の量が急激に減った年の3年後に、実際にはえ縄船の釣獲率の減少が起り、ソナー調査の有効性が示唆されました。現在では、魚群の量を推定する機

能を強化するために、計量魚群探知機の開発で培われてきた手法や電子技術、魚の音響反射特性、魚群行動に対する知見などを利用した計量ソナーの開発が精力的に進められています。

複合観測システム

さきほど、「一尾あたりの平均的な反射の強さがわかれば、魚の密度の推定も可能」と書きました。

そこで当センターでは、自然状態にある様々な魚の魚種識別と一尾あたりの平均的な音響反射の強さの測定を可能とするため、高感度TVカメラと小型計量魚探機を組み合わせたJ・QUEST X (Japan quantitative echo sounder and stereo TV-camera system)を開発しました。さらにこれを発展させ、深海にいるハダカイワシ類の魚種識別と一尾あたりの平均的な音響反射の強さの測定を可能とするため、深度500mまで使用可能としたJ-QUEST Xの開発に成功しました(写真3、4)。

これを魚群内につり下げることによって至近距離から自然状態の魚の音響反射の強さ、体長、魚種、姿勢

分布、遊泳行動など、複数の情報の同時収集が可能となります。これにより生態系上重要なハダカイワシ類の行動や体長、量推定に必要な音響反射の強さなどの観測が出来るようになります。



写真3. 下からみたJ-QUEST X。



写真4. ハダカイワシ類の一種 トドハダカ。

あんじいの さかな 魚菜に 乾杯



第8回

これからが旬!

うまみ スルメイカの旨味を濃縮した ほくほく「いしる焼」



スルメイカ

スルメイカは、日本周辺海域に広く生息しているイカでオホーツク海・太平洋・日本海・東シナ海に多く分布しています。

す。日本のスルメイカの漁獲量は、イカ類全体の7割を占め、年間20〜30万トン程度の漁獲があります。

イカ類は日本人に好まれ、日本は世界一の消費国です。食味も良く加工品も数多く、応用も利くことから、年間の購入量は1世帯あたり3.6kgと魚介類の中では第1位に君臨し、その中でスルメイカは約半数を占めています。

スルメイカは、その名の通りスルメの原料にもなります。スルメは日本では古くから朝廷への貢ぎ物として珍重され、室町時代から明治・大正まで中国や東南アジア向けの重要な輸出品でした。今日でも、スルメは広く親しまれていて、縁起ものとして祭儀に用いられ、日本人にとっては最もなじみ深いイカと言えるでしょう。

スルメイカには良質なタンパク質が多く、低脂肪であることに加えてタウリンなどのアミノ酸が豊富で、亜鉛や銅やビタミンA、Eなどの栄養素が多く含まれていることから健康食として評価が高く、動脈硬化、肥満、味

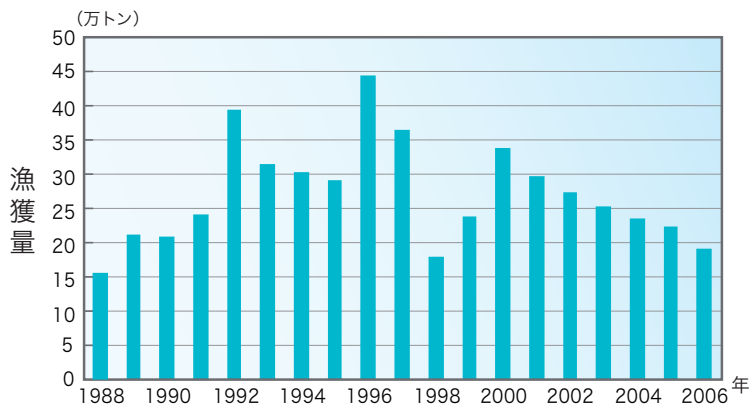


図. 近年のスルメイカ漁獲量の推移.

覚障害、肝臓病の予防・改善に効果があるとされています。特にタウリンが豊富であることから、最近ではタウリンをとるためにイカを食べる事が勧められています。

石川県能登地方では、魚醤の「いしる」の原材料として使われています。「いしる」は、旨味たっぷりの調味料として、世界に冠たる食文化といっても過言ではありません。今回は、スルメイカの旨味が濃縮された「いしる」ベースのタレに漬けて炭火で焼きながら食す、スルメイカのいしる焼をご賞味あれ。



あんじいレシピ スルメイカのいしる焼



スルメイカのいしる焼

●作り方

1. スルメイカはさばいて内臓を取り出し、身に包丁で切れ込みを入れる。
2. 切れ込みを入れた身を食べやすい大きさに切って、いしると日本酒のタレと鷹の爪とコンブも一緒に漬け込み、旨味を含ませる。
3. 1時間程度漬け込んだ後、炭火で焼きながら食するのが最高です。魚焼用のグリルで焼いてもいいですよ。いしるとイカのこげた香りが食欲を増すこと間違いなし！お好みで七味唐辛子をふって召し上がれ。いしるが手に入らない場合は、ナンプラーにイカの肝の漬したのを少量加えたタレや、カツオの酒盗などの辛口の塩辛を酒に溶いたタレを用いても good です。

●材料(4人分)

- ・スルメイカ 2杯
- ・いしる 大さじ3
- ・日本酒 大さじ3
- ・コンブ 適宜
- ・鷹の爪 1本

牧野 光琢

MAKINO MITSUTAKU

人物往来



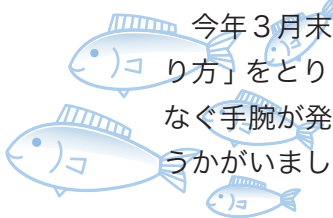
「さかなを食べる国・ニッポン」の 漁業のあり方を科学的に示す

中央水産研究所水産経済部 漁業管理研究室 牧野^{みつたく}光琢さん

全国各地から地道に研究を行っている研究者やそれをサポートする職員を毎回ピックアップしていくこのコーナー。連載第19回は、横浜にある中央水産研究所・水産経済部・漁業管理研究室の牧野光琢さんを紹介します。

生物学や化学など自然科学系の研究が多い水産総合研究センターの中で、牧野さんは法律論や経済分析など社会科学の手法も使いながら水産業が社会とどのように関わっていくのかを把握しようとしています。

今年3月末に、水産総合研究センターは、日本の「総合的な水産資源・漁業の管理のあり方」をとりまとめ、発表しました。この報告書でも牧野さんの自然科学と社会科学をつなぐ手腕が発揮されています。今回はこの報告書のとりまとめ過程やポイントについてもうかがいました。



社会科学を武器に漁業の問題を解決したい

中里…牧野さんは自然資源管理政策、環境政策など社会科学系の経歴をお持ちですが、出版は水産物理学ですよ。社会科学に関心が移ったきっかけはなんですか？

牧野…大学にいた当時、たくさんの能力がある人が、精力を傾けて自然科学分野の研究をしていましたが、それを世の中の役に立たせるには社会、特に政策と自然科学の間をつなぐようなことが必要だと思いました。それで学部の時、1年留年して社会科学を勉強し、その後イギリスで修士課程に進みました。中里…留学先にイギリスを選ばれたのは、何か理由があるのですか？

牧野…アメリカやカナダは人と海とのつきあいの歴史が浅いので、あまり参考にならないと思って、イギリスにしました。でも漁業のことを研究するのであれば、やはり、日本で現場を見て研究したいと、日本に戻りました。中里…なぜそこまで日本の漁業や水産にこだわられたのでしょうか？

牧野…高校の時からずっと漁業の研究をしようと思ってたんです。生れたのが離島のような漁村でしたし、親父が真珠養殖をやっていた、もう海や水産のことに関わるのが当たり前という意識がありましたね。

中里…そういう牧野さんが、大学を離れて水産総合研究センターで研究しようと思ったのは？

牧野…ひとりで言う問題解決型の研究がやれると思ったからです。海の政策について研

究するためには、自然科学の知見に基づかないことには全く意味がないですよ。水研センターではそういう魚の生態や資源など自然科学の研究者と一緒に仕事ができると思ったのです。

外国の漁業や水産を調べてわかったこと

中里…ところで牧野さんは、いろいろな国の水産政策や水産業を実際にそこへ行って調べています。各国の印象はいかがでしたか？

牧野…まずニュージーランドやオーストラリアですが、ここは食料を牛肉などに依存している国です。行政官と話していても、自国民の食料としての水産政策は一切ないといった印象でした。基本的に漁村もなく、もともとの先住民族を除けば魚を食べるといふ文化も希薄です。中里…ノルウェーなど漁業国はどうですか？

牧野…ノルウェーはきれいな町でした。でも寒くって。冬に調査に行つて海岸を歩いていたら足が凍傷になってしまいました。水産業の社会的地位は高いと思います。でもやはり食料に対する肉類への依存度は高く、日本とは違いますね。

日本と近い価値観を持てるのは、低緯度の発展途上国で牛肉や豚肉などを買うことができる国や、海の幸に恵まれている国です。日本が肉類に依存度が高い国の水産政策と同じ水産政策をする必要はないと思います。むしろ魚を食べる国である日本が、彼らの理論に相対する理論を提示していく必要があると思います。

日本人の8割は漁業による食料生産に期待

中里…日本人にとって海や漁村は特別な意味があると思います。食べることでも「尾頭付き」みたいに行事に直結していますよね。

牧野…それについておもしろいアンケートの結果があります。日本も海洋基本法ができ、総合的に海洋政策を行う意識が出てきました。海洋産業の中で水産業は小さな存在です。でも水産業は国民の支持を受けているという強みがあるのです。今回、「水産資源と漁業の管理のあり方」について検討し、その中で国民の皆さんにいろいろな海の使い方、何が重要と考えているか伺ったところ、「漁業による食料生産」が一番で、8割以上の方が重要と答えていました。そして二番目にエネルギー創出などがきています。もちろん経済規模が大きいのは、海運業とか理め立てによる空間創出、レジャーですけれどね。それより支持を得ているんです。

中里…先ほどおっしゃった「水産資源と漁業の管理のあり方」(※)は、1年間の検討の後、3月末に水研センターがとりまとめ水産庁に提言し



世界の研究者と一緒に。下段左から5人目が牧野さん(イタリア・コモ湖畔にて)
海外の研究者と交流を深めることで、日本の漁業の特徴を把握しています。

※ <http://www.fra.affrc.go.jp/pressrelease/pr20/210331/>を参照



まきの みつたく

1973年佐賀県唐津市生れ。
京都大学農学部水産学科(水産物理学講座)卒業後、ケンブリッジ大学大学院で自然資源管理政策の学位取得、京都大学大学院人間・環境学研究所博士課程で環境政策論の学位取得。03年、横浜国立大学で生物生態環境リスクマネジメントの研究者。05年5月から中央水産研究所水産経済部漁業管理研究室任期付き研究者となり、現在に至る。趣味は邦楽で、尺八奏者として「琢水」の雅号を持つ。

取材：経営企画部広報室 中里 智子

たものです。水研センターらしい総合的な仕事ですが、このポイントを教えて下さい。

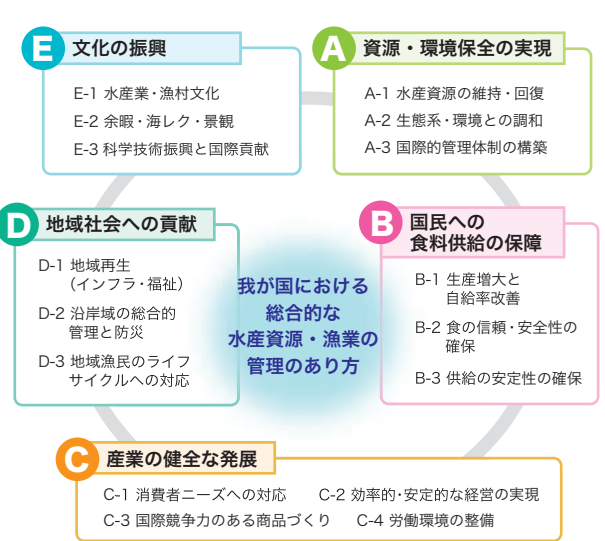
牧野…この中で水産業の担う役割を、A資源や環境の保全、B食料供給、C産業の発展、D地域社会への貢献、そしてE文化の振興と5つの要素に分類しました。それをどのよう

に伸ばしていくか、誰がやるかなどを選択できるように示したものです。今回の検討には「政策科学」という手法を用いました。
中里…このように政策科学に基づいて、すっきりと水産業の持っている要素を整理し、選択できるように示すことのメリットは何ですか？

牧野…政策を決定する側に、Aという政策ではなくBとした理由を説明する責任が生れるので、特定の利益だけを反映するような恣意的な政策決定を避けられるということです。
中里…私たちにとつても検討の過程がつかみやすく、わかりやすいですね。一般の消費者など東になりにくい声が拾いあげられることにも期待できそうです。

牧野…わかりやすいという点では他にもあります。例えば、ある制度を改善するために議論しているのに、ある人が主張している水産業の役割と別の人が主張しているそれとがまったくかみ合わない場合がよくありますよね。資源管理の議論をしても、いつの間にか地域経済の話だったり、文化の振興だったりと話が飛びがちです。

中里…そうですね。確かにそれぞれの主張はいいと思うのだけれど、どこをどうすればという議論に結びついていかない。



牧野…私たちが整理した望ましい水産業の5つの要素を見れば、ある人はAの資源管理とCの産業政策ことだけ考えていて、別の人はD地域政策やEの文化政策のことばかり考えて話しているためだとわかります。全体がこういう5つの面にわたるということを認識せずに議論することは不毛です。5つのバランスが大事だと思います。
中里…国民へのアンケートで一番支持を集めたのも5つの要素がバランスよく発展していくというものでしたね。

日本の海洋戦略に水産業の存在感を示していくには？

中里…漁師の方と話しているとどれくらい魚がとれるかよりもどれくらいもうかるかが問

社会から期待されている水産業の役割を5つに分類しました。
(図は「我が国における総合的な水産資源・漁業管理のあり方」最終報告から転載)

題とおっしゃいます。

牧野…水産の資源管理をやる上でどういう施策を導入できるかというのは、関係する漁家の経済状況がどうであるかに関わってきますね。どんないいことでも、それで倒産するのであればやれないのは当然です。だから資源管理をやるのにも経済研究は重要です。

中里…そうですね。

牧野…どういう資源状態が社会にとって望ましいかということも、実は自然科学だけではいえないんです。例えば手つかずの状態がいいのか、最大持続生産量を与える状態がいいのか、価値の高い魚をとりやすい生態系が良いのか、あるいは減ってしまった資源をいつまでにどこまで回復させるのかは、社会科学

的な観点も含めて議論すべきです。単にもうかればいいのであれば、エネルギー事業のように、日本の漁業活動は大企業が国のバックアップのもとに効率的な商売をやって、国際競争力を高めればよいということになってしまいます。でも日本の漁業はそうでなかった



し、これからもそうでないと思います。そこには経済効率主義以外のもの、5つの要素で示したように地域振興や文化の面などがあります。中里…5つの要素が

バランス良く発展、でしたね。

牧野…水産業を支えていくため、この魚をどうやってとったかとか、漁業者の生活にも関心を持ってもらい、魚を食べる方も意識を変えて欲しいと思っています。日本の海洋政策の中で水産業の存在感を高めていくためには国民の支持が決定的に重要ですから。

中里…それには水産業の役割をわかりやすく国民に知らせていく必要もありますね。

牧野…そこはまさしく水研センターの広報の役目だと思いますよ。

中里…えっ？こつちにかえってくるとは思いませんでした。ところで牧野さんは今後どのような研究をされたいですか？

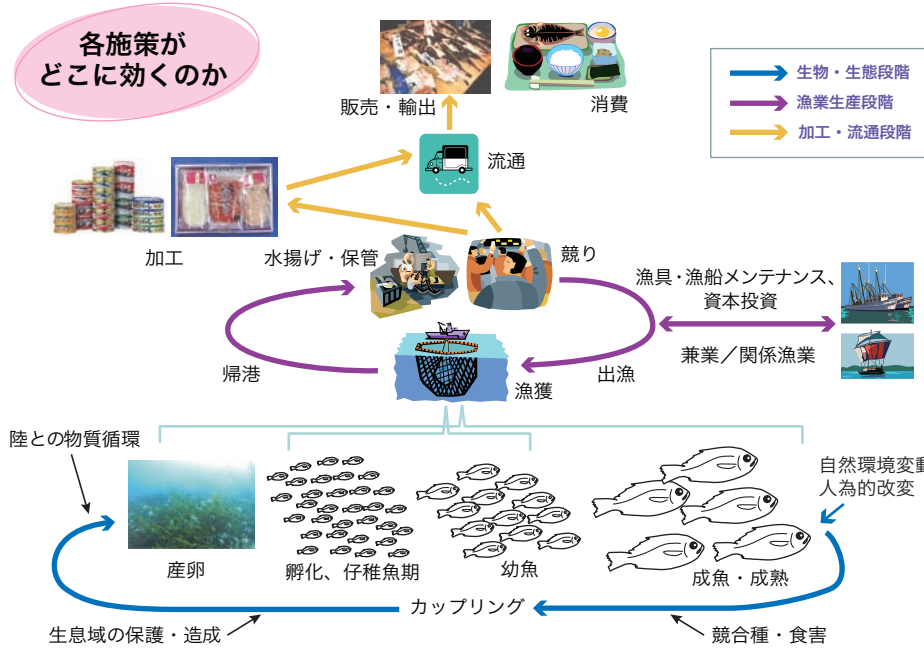
牧野…これからも総合的な研究ができる場の強みを生かして、例えば水産資源量の変動を前提とした経済研究など、自然科学の研究者と一緒に水産業の現場を見すえた研究をやっていききたいです。

中里…そういえば最近お子さんが誕生されたとか。お名前はなんとつけられたのですか？

牧野…惟典(これのり)と名づけました。「惟」という字は実存主義的な「思惟」に由来しています。ちなみに京都の広隆寺には、弥勒菩薩半跏思惟像というとても美しい仏像があり、学生時代によく眺めにいってました。「典」は、禅の「典座」に由来していて、禅寺において「食」を司る僧のことです。生き物の命をいただくという、動物の本質的な営みを、

しっかり考える人間になってほしいと願って名づけました。

中里…嬉しさが伝わってきますね。次の世代のためにもこれから新しい情報がたくさん発信されることを期待しています。今日はどうもありがとうございました。



さかなが食卓に上がるまでにはいろいろな施策が組み合わさっています。これを支えていくのが水産資源研究などの自然科学と経済分析などの社会科学。(図は「我が国における総合的な水産資源・漁業管理のあり方」最終報告から転載)

マダイ養殖の残餌低減をめざして

近年、飼料が高騰している中、魚類養殖の残餌（魚が食べ残した餌）を最小にとどめることは、養殖経営にとっても環境にとってもプラスになります。残餌を減らすには、どれぐらいの餌が食べ残されたかを計る必要があります。そこで水産総合研究センターは炭素・窒素安定同位体比を用いた残餌とフンの定量法を開発しました（※）。



写真. 試験に使用したマダイ養殖生簀. 片方の生簀で通常通り給餌し、もう一方では給餌量を2割削減した。

この方法を用いてマダイ養殖場生簀下の底泥中に含まれる残餌とフンの量を求めたところ、残餌がフンより2.4倍多く過剰給餌の恐れがあることがわかりました。そこで与える餌の量を2割削減して、マダイの成長や死亡率および環境への負荷を通常の飼育と比較する現場実験を写真の生簀で行いました。

9ヶ月間の実験により、(1)マダイの成長は通常の生簀と、餌を減らした生簀（給餌量削減生簀）の間で差はなく（図a）、与えた餌の重さに対して増えた体重の割合（餌料効率）は通常給餌生簀の0.54に対し給餌量削減生簀では0.62と上回ったこと、(2)給餌量削減生簀での累積死亡数は通常給餌生簀の44%と少なかったこと（図b）、および(3)給餌量削減生簀の下の底泥中の残餌量は通常給餌生簀より少なかったこと（図c）がわかりました。これらの結果は給餌量削減が飼料コストの節約、死亡率の低下および環境負荷の低減に寄

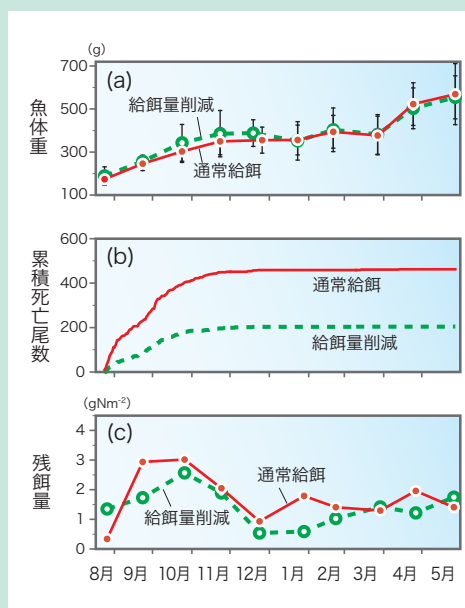


図. 通常給餌生簀と給餌量削減生簀におけるマダイの成長(a)、累積死亡尾数(b)および生簀下底泥中の残餌量(c)。

与したことを示しています。生簀の下に沈降物の量を量る機器を設置し、沈降物に含まれる残餌とフンを量ることにより、その時々々の投餌量が適切かどうかを直接的に把握することも可能です。養殖現場での給餌量は養殖業者の手に頼っているとかが大きいようですが、今回開発した方法などを用いることで科学的に適切な給餌量を求めることが可能となり、養殖場環境や経営の改善を図れるものと期待されます。

※ 炭素、窒素の原子量は12、14ですが、自然界にはわずかに原子量の大きい安定同位体が存在しています。当センターは飼料、フン、養殖場内外の堆積物の炭素や窒素の安定同位体比がそれぞれ異なることを利用して、養殖場の堆積物中に含まれる残餌とフンの量をはかる方法を開発しました。

スプリング・サイエンスキャンプ2009 を開催



メモを取りながら熱心に講義を聴く参加者

高校生のための科学体験合宿プログラム「スプリング・サイエンスキャンプ2009」を3月23日から25日までの3日間、北海道にあるさけますセンターで開催しました。このプログラムは、第一線の研究者や技術者から直接講義や実習を受けることで、科学技術に対する興味・関心を高め、知的探求心を育てることを目的に、(独)科学技術振興機構が毎年開催しています。

さけますセンターでは、次世代を

担う高校生に、食材として身近なさけ・ます類を通して、資源管理の必要性とそのために必要な生態学などに関心をもってもらうため、「さけ・ます類の生物・生態学と資源管理技術入門コース」と題して2008年から受け入れており、2回目の今回は、全国の応募者の中から選ばれた8人の高校生が参加しました。

1日目は、「さけとはどんな魚か?」といった基本的な話から、「さけ・ます類の生態や資源の現状」、「資源管理に必要な調査」についての講義。2日目は、実際にふ化放流を行っている飼育現場の見学や鱗による年齢査定、耳石に施された標識の観察などの実習。3日目は、実習で得たサケの年齢データを整理し資源分析のグラフを作成して、参加者自身の考えでまとめた結果を発表しました。

参加者からは「もっと知ってみたいが増えた」、「実際に話を聞いてすごく興味



年齢を調べるための鱗の標本作製

を持った」といった感想が寄せられ、科学技術に対する関心を高めるきっかけになったのではないかと思います。

水産総合研究センターでは、参加者の中から未来の研究者が生まれることを期待して、今後もこうしたプログラムに積極的に協力していきたいと思っています。

水研センター叢書「地球温暖化とさかな」の出版記念シンポジウムを開催



水産総合研究センターは、日頃から様々な形で成果の活用や還元に努めています。そ

の一端として、当センターの研究成果を皆様に広くお知らせできるよう、市販本として「水産総合研究センター叢書」をこれまでに5冊刊行しています。3月30日（木）に水研センター叢書「地球温暖化とさかな」の出版を記念し、東京都千代田区の虎ノ門パストラルでシンポジウムを開催しました。

地球温暖化は読者の皆さんもよくご存じのように、世界が直面している深刻な環境問題の1つと言われています。地球温暖化により、平均気温の上昇や海面の上昇、降水量の増加などが想定され、その防止策と影響評価の話題は、毎日のように新聞紙上で目にします。

当センターでも地球温暖化が水産業へ及ぼす影響予測とその対応について



講演を熱心に聞く参加者

の研究開発に取り組んでおり、「地球温暖化とさかな」には、その成果を取りまとめました。

シンポジウムでは、温暖化研究の専門家である（独）国立環境研究所や（独）海洋研究開発機構の研究者にも、温暖化による影響の評価技術や最新の影響予測について講演してもらいました。当センターの研究者からは、サンマや

サケの漁場の変化や新顔の南方系の魚の利用など、叢書のみどころなどが紹介されました。

年度末の忙しい時期にもかかわらず、水産業界や気象庁・水産庁などの関係者はもとより、一般の方々など84人の来場があり、熱心に演者の話に耳を傾けていました。

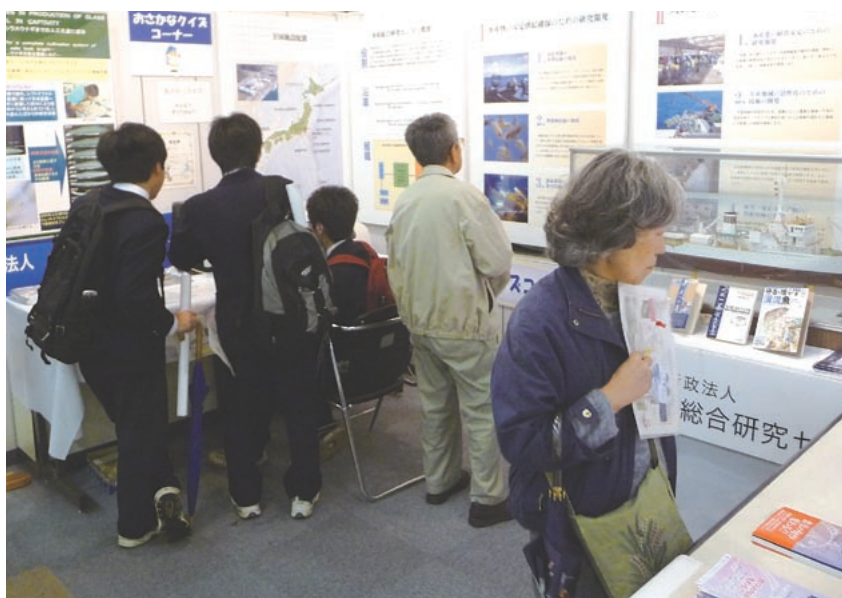
また、最後の総合討論では、温暖化に対する疑問や不確実性がある中でも、最も信頼できる科学的知見に基づき、現時点で水産関係に起こりうる影響を回避するためにどう取り組むべきかなど、講演者と参加者の間で熱心な議論が続きました。



その場で本を販売し、好評でした

つくばリサーチギャラリーで一般公開 ~今年も大人気! おさかなクイズ!! ~

茨城県つくば市にある「食と農の科学館」(通称「つくばリサーチギャラリー」)で、4月17日(金)〜18日(土)の両日、「科学でひらく食と農の明るい未来」と銘打った一般公開が行われました。これは、科学を体験して日ごろの疑問を解き明かす第



地元の中学生にも大人気のおさかなクイズ。
 当センターの研究成果もじっくり見ていただきました

うです。
 また、「世界初!産卵海域での成熟ウナギ捕獲に成功」の映像や、ウナギの人工種苗生産技術の研究トピックスのパネル展示などの成果

50回科学技術週間の一環として行われたもので、当センターも(独)農業・食品産業技術総合研究機構などの研究機関と連携し、1階のブースで展示を行いました。

毎年好評の「パソコンおさかなクイズ」には、小さな子どもたちからお年寄りまで多くの方が挑戦していました。クイズに合格した人には「おさかな博士認定証」が授与され、大いに楽しんでいただきました。クイズを通して水産や魚のことを楽しみながら理解してもらえたよ

紹介を、熱心に見ている人もたくさんいました。出版したばかりの当センターの叢書「地球温暖化とさかな」と「守る・増やす溪流魚」なども展示、紹介しました。2日間で当センターブースには、約600人が立ち寄りました。

なお、つくばリサーチギャラリーには、農林水産省・技術会議事務局が選んだ2008年農林水産研究成果10大トピックスがパネルで紹介されており、当センターの「世界で初めて産卵海域で成熟ウナギを捕獲!」も選ばれています。当センターブースとともに、一般公開日以外でも見ることが出来ます。



いつも人気のおさかなクイズ



電磁パルスによるナルトビエイ対策技術

ナルトビエイは、トビエイ科に属する大型の遊泳性のエイで、近年西日本の沿岸で急激に増えていると言われます（写真1）。このエイは貝類を好んで食べるため、まず、九州有明海の沿岸でアサリの被害が問題となり、その後、瀬戸内海でも被害が確認されています。

このエイは集団で二枚貝漁場に襲うために、大量の二枚貝が被害を受けます。大分県の報告によると1ヶ月程度で約3000トンのバカガイが食べられてしまうなど大きな被害が生じています。

ナルトビエイの被害を受ける生物は、アサリ、マガキ、タイラギ類、マテガイ類、バカガイ類、オオノガ



写真1. ナルトビエイ。

イ、サルボウ類などの有用二枚貝のほか、イボキサゴやアカニシなどの巻貝類、マダコなどの頭足類も確認されるなど多種多様です。

西日本のアサリ漁場では、ナルトビエイの被害を避けるために、杭や竹材を漁場に打ち込んだり、漁場を網で囲ったりするなどの作業が行われています。また、これらの作業が困難な深場のアサリ漁場を持つ漁協からは、新たな対策方法が切望されています。

一般に、サメやエイなどの板鰓^{ばんぎょ}類は、他の海洋生物と比較して電気刺激に対して敏感であることが知られています。そこで、このような生理的特性を利用したサメの被害対策装置^{サメショックカー}に着目しました。この装置は、電磁パルスによる撃退方法で、板鰓類だけ感じるよ

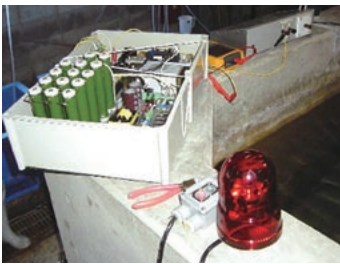


写真2. 電磁パルス発生装置。

うな微弱な電気刺激を間欠的に発して、サメを寄せ付けないようにするものです。

この電磁パルスを用いたナルトビエイ対策装置について、マリノフォーラム21の事業により、(株)テクノパルスらが中心となって開発を進めました。その装置を、当センターが、かごしま水族館、大分県、JF おおいた中津支店の協力を得、様々な試験を行って干潟生物への影響を調べるとともに、水深の浅い干潟域に設置するために装置を改良し、特許申請を行いました（写真2、3）。本手法を現場に適用するには解決すべき課題はありますが、西日本のアサリ漁業に携わる方々の期待は極めて高いので、今後ともより良い手法となるように検討します。



写真3. 干潟での電磁パルス発生装置の有効性試験。

<参考文献>

中野秀樹：電気ショックでサメ害を防ぐ。遠洋水産研究所ニュース、No.115、10-11.2004.

カドミウムを吸着する細菌の発見

カドミウムは、人体に毒性のある重金属の一つで自然界に普通に存在しますが、大量に摂取すると歩行困難、骨折を起こすことが知られています。そのため食品中のカドミウム濃度は厳しく規制されています。水産物では魚介類の内臓に蓄積されやすく、内臓を含む加工品（水産発酵食品など）ではその簡便な除去法の開発が望まれています。中央水産研究所と近畿大学では魚醤油などの液体水産食品から特別な装置を使わずにカドミウムを除去する方法を検討し、微生物を使ってカドミウムを除去できないか検討してきました。

カドミウム吸着菌を分離するために土壌、河川水、海水、底泥といった環境試料、発酵食品など数百検体を調べ、2種類のカドミウム吸着菌を得ることができました。今回発見したカドミウム吸着菌はオキアミ塩漬けとシオマネキ塩辛から分離され、カドミウムを含む液体培地にこれらの菌を添加し、一晚放置すると約90%のカドミウムが菌に吸着します（図1）。興味深いことにこれらの細菌は食塩濃度が高い溶液でカドミウムの吸着効率が良くなります。一般的にイカやイワシで作られる魚

醤油は食塩濃度が15%以上なので今回の分離菌がよく効く食塩濃度であると言えます。そのため、今回発見した細菌を魚醤油製造時に添加してカドミウムを除去してしまえば、簡便に製造できると考えています（図2）。学術的にはカドミウムはこれらの菌のどの部分に吸着され、細胞の中まで取り込まれるのかなど未解明の部分も多いのですが、これまで食経験のある伝統的水産発酵食品由来の菌ということで安全性も高いと考えられています。

現在、今回分離した吸着菌を使って発酵調味料を製造するなど、応用についての研究が行われています。

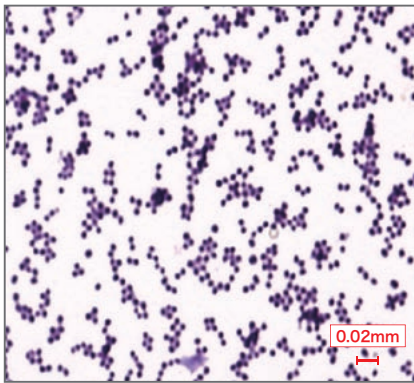


写真. カドミウム吸着菌の染色写真。
グラム染色。

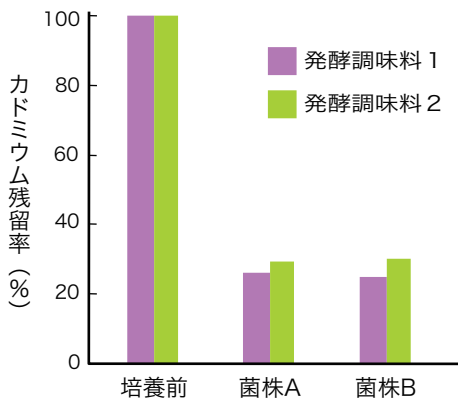


図2. 発酵調味料中のカドミウム除去効率

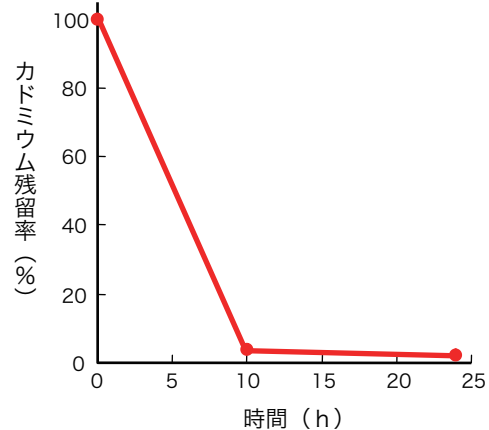


図1. カドミウム吸着菌を添加した培地中のカドミウム量変化

漁船漁業の省エネルギー技術と 水産業エネルギー消費の合理化を提言

－現場に役立つ技術をパンフレットやセミナーで紹介－

PICK UP PRESS RELEASE

水産業エネルギー技術研究会の提言

漁船漁業は他産業と比べてもコストに占める燃料費の割合が高く、例えば昨年のような原油高騰は、直接に経営を圧迫しました。安定的な漁業経営のためには省エネルギーの技術や合理的なエネルギー利用の方法が渴望されています。

水産総合研究センターは、昨年8月に学識経験者等で構成する「水産業エネルギー技術研究会」を設置しました。この中で、漁船漁業をはじめとする水産業の経営の安定化のため、省エネルギー対策技術の現状とエネルギー消費のあるべき姿を議論し、提言として取りまとめました。さらに、水産業のエネルギー消費実態を把握し、これをもっと合理的に利用するための具体的な技術について科学的に実証し、新たな技術を紹介しています(※1)。

省エネルギー技術を 広く知っていただくために

これら提言に盛り込まれた技術等を普及するため、漁船漁業の現場にすぐに実用できる具体的な省エネルギー技術を紹介するパンフレット「漁船漁業

の省エネルギー」を作成しました。その中には、例えば①さんま棒受網やいか釣り漁業の集魚灯を低エネルギーの発光ダイオード(LED)に置き換えた場合のエネルギー削減効果(写真1)、②漁船船底付加物の形状を改善することによるエネルギー削減効果(写真2)、③まぐろ類の凍結保冷温度を現在よりも上げること



写真1. LED照明を利用した集魚灯。



写真2. 船底付加物の形状を改善。

で、エネルギーを削減でき、しかも鮮度は維持できる事例などを紹介しています。このパンフレットはご希望の方にお配りしています(※2)。さらに、第7回技術交流セミナー「漁船漁業の省エネルギー」を開催し、より詳細な情報を提供しました。(※3)

これからの漁船漁業をはじめとした水産業の経営が安定的に行われるよう、研究会の提言の実現と現場のニーズに即した調査研究をさらに進めていきます。

- ※1 「水産業における省エネルギー対策と合理的なエネルギー消費の在り方について」
URL ▶ <http://www.fra.affrc.go.jp/pressrelease/pr21/210521/etc.pdf>
- ※2 パンフレットのお問い合わせ
▶ 水産総合研究センター研究推進部 電話：045-227-2676
- ※3 第7回技術交流セミナー「漁船漁業の省エネルギー技術」
URL ▶ <http://www.fra.affrc.go.jp/plaza/>

水産総合研究センター 図書資料デジタルアーカイブの開設

— 歴史的資料をインターネットで公開 —

PICK UP PRESS RELEASE

独立行政法人水産総合研究センターは、「水産総合研究センター図書資料デジタルアーカイブ」を構築し、中央水産研究所図書資料館に所蔵する歴史的資料のインターネットによる公開を開始しました。

当館は、1993年に水産庁水産資料館から移管された所蔵資料約17万点をはじめ、貴重な資料を数多く所蔵しています。

この中には現在の民俗学を、研究者として、また資金面で支えてきた渋沢敬三氏の創設した私的博物館「アチツクミューゼウム（屋根裏博物館）」のライブラリーとして知られる「祭魚洞文庫」(水産・漁業関連文献5700冊)や戦後、漁業制度改革のために水産庁によって収集された古文書などの学術的に貴重な資料が数多くあり、これまでは調査研究、教育目的に限ってのみ利用可能でした。

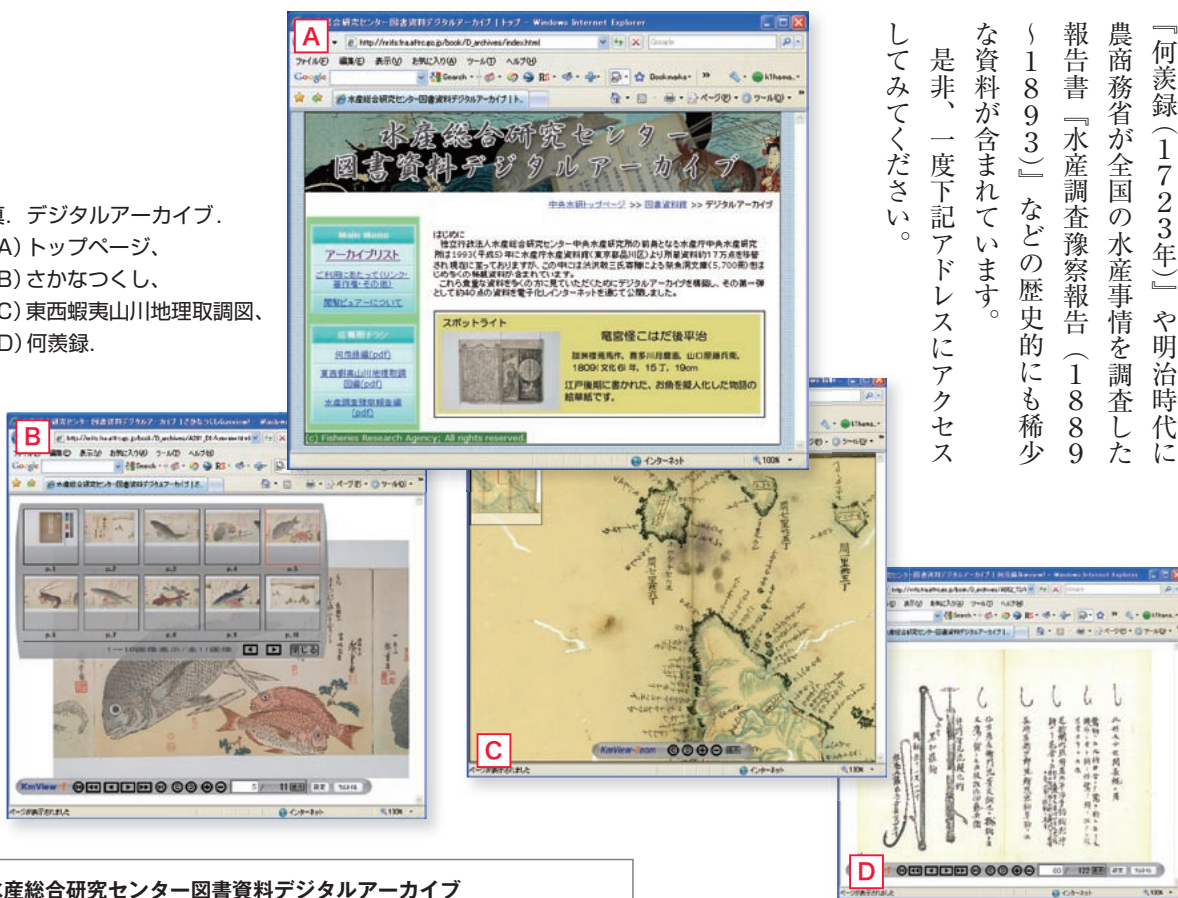
このほど、それらの資料の中から15タイトル40点を電子化し全文公開しました。今後も順次拡充していく予定です。

今回公開した資料の中には、江戸時代に黒石藩主津軽采女つがるうめによって書かれた現存する日本最古の釣りの指南書

『何羨録かせんろく（1723年）』や明治時代に農商務省が全国の水産事情を調査した報告書『水産調査豫察報告（1889～1893）』などの歴史的にも稀少な資料が含まれています。是非、一度下記アドレスにアクセスしてみてください。

写真、デジタルアーカイブ。

- (A) トップページ、
- (B) さかなつくし、
- (C) 東西蝦夷山川地理取調図、
- (D) 何羨録。



水産総合研究センター図書資料デジタルアーカイブ
URL ▶ http://nrifs.fra.affrc.go.jp/book/D_archives/

※ 転載等の利用については、事前に中央水研図書資料館（045-788-7608）にお問合せください。

地域誌 ・ 専門誌



瀬戸内通信 No.9

発行時期：平成20年12月
 問い合わせ先：瀬戸内海区水産研究所業務推進部業務推進課
 掲載内容：瀬戸内海区水産研究所における研究開発情報などの紹介

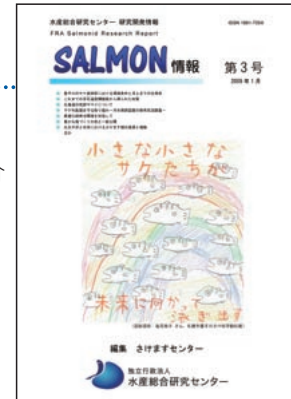
下記ホームページで全文が参照できます。
<http://feis.fra.affrc.go.jp/publi/setotsuu/setotsuu09.pdf>



日本海リサーチ&トピックス 第4号

発行時期：平成21年2月
 問い合わせ先：日本海区水産研究所業務推進部業務推進課
 掲載内容：日本海区水産研究所、能登島、小浜、宮津栽培漁業センターにおける研究開発情報などの紹介

下記ホームページで全文が参照できます。
<http://jsnri.fra.affrc.go.jp/publication/R&T/R&T-4.pdf>



SALMON 情報 第3号

発行時期：平成21年1月
 問い合わせ先：さけますセンター業務推進部業務推進課
 掲載内容：さけますに関する研究開発情報やイベントなどの紹介

下記ホームページで全文が参照できます。
<http://salmon.fra.affrc.go.jp/kankobutu/srr/srr003.pdf>



遠洋リサーチ&トピックス 第5号

発行時期：平成21年2月
 問い合わせ先：遠洋水産研究所業務推進部業務推進課
 掲載内容：遠洋水産研究所における研究開発情報などの紹介

下記ホームページで全文が参照できます。
http://fsf.fra.affrc.go.jp/enyo_rt/rt5.pdf



西海 第5号

発行時期：平成21年2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
 掲載内容：西海区水産研究所における研究開発情報の掲載

下記ホームページで全文が参照できます。
<http://snf.fra.affrc.go.jp/print/print.htm>



東北水産研究レター No.11

発行時期：平成21年3月
 問い合わせ先：東北水産研究所業務推進部業務推進課
 掲載内容：サケの回帰率向上に向けて ほか1編

下記ホームページで全文が参照できます。
<http://tnfri.fra.affrc.go.jp/pub/letter/11/11.pdf>

その他の刊行物

北の海から 第4号

発行時期：平成21年3月
 問い合わせ先：北海道区水産研究所業務推進部業務推進課
 掲載内容：北海道区水産研究所における研究開発情報などの紹介

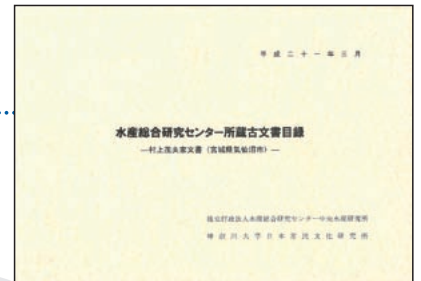
下記ホームページで全文が参照できます。
<http://hnf.fra.affrc.go.jp/H-jouhou/news/kankoubutsu/kitanoumikara04.pdf>



水産総合研究センター所蔵古文書目録 一村上茂夫家文書（宮城県気仙沼市）

発行時期：平成21年3月
 問い合わせ先：中央水産研究所業務推進部図書資料館
 掲載内容：水産庁が漁業制度改革のために収集した村上茂夫家（宮城県気仙沼市）に伝わる古文書の目録

下記ホームページで全文が参照できます。
<http://nrifs.fra.affrc.go.jp/book/hist-docs/hist-docs.html>

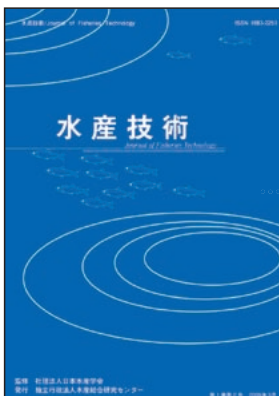


黒潮の資源海洋研究 第10号

発行時期：平成21年3月
 問い合わせ先：中央水産研究所高知庁舎
 掲載内容：日本南岸海域への栄養塩供給と一次生産ほか

黒潮の資源海洋研究 別冊第1号 土佐湾底魚類の魚類誌

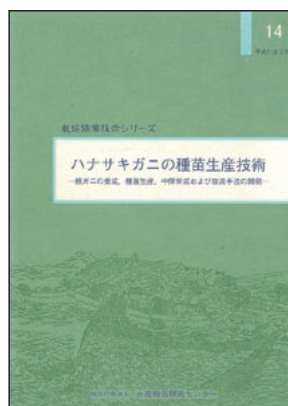
発行時期：平成21年3月
 問い合わせ先：内容については中央水産研究所資源評価部、その他は高知庁舎
 掲載内容：調査船こたか丸の調査に基づく、土佐湾底魚類369種の月別・水深別分布データの集大成



水産技術 第1巻第2号

発行時期：平成21年3月
 問い合わせ先：水産技術企画編集委員会事務局
 掲載内容：原著論文10報を掲載。利用加工、プランクトンから海洋環境、さけますの技術開発まで。

下記ホームページで全文が参照できます。
http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/fish_tech/



栽培漁業技術シリーズ No.14

「ハナサキガニの種苗生産技術

—親ガニの養成、種苗生産、中間育成および放流手法の開発—

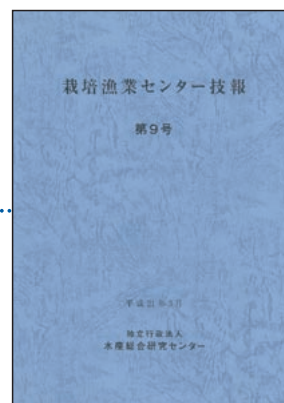
発行時期：平成21年3月

問い合わせ先：研究推進部栽培管理課

掲載内容：ハナサキガニの種苗生産技術について、親ガニの養成、種苗生産、中間育成および放流手法の開発まで取りまとめた

下記ホームページで全文が参照できます。

<http://ncse.fra.affrc.go.jp/03kankou/03index.html#gijutu>



栽培漁業センター技報 第9号

発行時期：平成21年3月

問い合わせ先：研究推進部栽培管理課

掲載内容：栽培漁業センターにおける技術開発の成果を取りまとめた

下記ホームページで全文が参照できます。

<http://ncse.fra.affrc.go.jp/03kankou/03index.html#gihou>

書籍情報

Book information

お近くの書店でお求めください。



水産総合研究センター叢書

地球温暖化とさかな

本書は、これまでの調査研究結果から、進行しつつある地球温暖化がサケやサンマ、スルメイカなど食卓でおなじみの魚へどう影響するかを研究者の視点で予測したものです。

発行所：(株)成山堂書店

初版発行：平成21年4月8日

編著者：水産総合研究センター

定価：本体2,200円＋税

ISBN：978-4-425-88471-1



水産総合研究センター叢書

守る・増やす溪流魚

釣り人に人気のイワナやヤマメなどの溪流魚を守り、増やしていく技術写真やイラストでわかりやすく解説しています。執筆には県の水産試験場の方など関係者にご協力いただきました。

発行所：(社)農山漁村文化協会

初版発行：平成21年4月1日

編著者：中村智幸・飯田遙

定価：本体1,600円＋税

ISBN：978-4-540-08260-3

ベニザケの紅は・・・

ベニザケは、生まれて1～3年は淡水で生活し、その後海に降^{くだ}って2年ほど過ごし、30～70cmに成長してから、生まれた川に戻ってきます。未成魚の体色は銀白色ですが、遡^{そじょう}上前後には名前の起源となった鮮やかな紅色に染まります。

アメリカオレゴン州南部からアラスカ・カムチャッカを経て、^{えとろふ}択捉島にいたる北太平洋に広く分布しているベニザケですが、サケやサクラマスとは違い、日本で遡上するのは北海道の3河川しかありません。わたしたちの食卓に上がるベニザケは、日本の近海ではなく、アメリカやロシアなどで獲れたものなのです。

ベニザケは、主にスモークサーモンや塩ざけなどで賞味され、さけ・ます類の中で最も美味であると、高い評価を受けています。美味さだけではなく、筋肉にアスタキサンチンを多く含むさけ・ます類の中でも、その含有量が最も多いと言われます。アスタキサンチンはカロチノイドという色素の一種で、抗酸化作用があり、アンチエイジング効果が注目されています。最近ではサプリメントなどもあるようですが、やはり日本人としては、おいしくいただけるサケ料理で摂取したいものですね。

当センターは、北海道の美々川で調査のための放流を行っています。千歳市にある「さけの里ふれあい広場」では、毎年秋に美々川に遡上してきたベニザケを展示して、観光客の目を楽しませています。



さけの里ふれあい広場

URL ▶ <http://salmon.fra.affrc.go.jp/youran/fureai/fureaihiroba.htm>

今号の特集「調査船調査」はいかがでしたか？水産研究にとって、研究室での実験機器や水槽を使用した研究も、もちろん大事ですが、実際に海に出て環境や生物の調査を行うことは、生態系の動向を把握するために欠かせないものであり、当センターの掲げる「水産研究の基礎から応用まで」を担う重要な役割を果たしています。その一端をご理解いただける記事になっていただでしょうか。

また、先日行ったアンケートでいただいたご意見を反映させるため、今号から特集記事の冒頭に要約を入れることにしました。記事を理解するための一助になれば幸いです。

FRANNEWSは、これからも分かりやすい誌面を目指して改善していきますので、今後ともご意見をよろしく願います。（関根 信太郎）

編集後記



執筆者一覧

■特集 調査船調査

- 水産海洋研究になくてはならない水産総合研究センター調査船…………… 西海区水産研究所 東シナ海漁業資源部長 谷津 明彦
- 90年の歴史を未来につなぐ海洋観測…………… 中央水産研究所 海洋生産部長 中田 薫
- 日本にマイワシはどれくらいいるのか？…………… 中央水産研究所 資源評価部 資源動態研究室 西田 宏
- 漁船を使った漁場や漁獲技術の開発…………… 開発調査センター 浮魚類開発調査グループ 大島 達樹
- 調査機器で海の中を知る…………… 水産工学研究所 漁業生産・情報工学部 資源計測技術研究チーム 澤田 浩一
- コラム：調査船での「三食昼寝付き」の実態…………… 西海区水産研究所 東シナ海海洋環境部 生物環境研究室 清本 容子
- コラム：インド洋で見つけた珍奇なエビ…………… 中央水産研究所 浅海増殖部 浅海生態系研究室 張 成年

■あじいの魚菜に乾杯

- 第8回 これからが旬！スルメイカの旨味を濃縮したほくほく「いしる焼」…………… 屋島栽培漁業センター 山本 義久

■研究成果情報

- マタイ養殖の残餌低減をめざして…………… 養殖研究所 生産システム部 増養殖システム研究グループ 横山 寿

■知的財産情報

- 電磁パルスによるナルトビエイ対策技術…………… 瀬戸内海区水産研究所 生産環境部 養場・干潟環境研究室 浜口 昌巳
- カドミウムを吸着する細菌の発見…………… 中央水産研究所 利用加工部 食品安全研究室 里見 正隆

■おさかな チョット耳寄り情報

- ベニザケの紅は…………… 経営企画部広報室 高崎 大輔

FRANNEWS

Fisheries Research Agency News

□09年7月1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 神奈川県横浜市西区みなとみらい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

中里 智子 関根信太郎 佐野 春美 足立 純一

大浦 哲也 高崎 大輔 今村 政志 生田 和正

齋藤 晃 濱地 信秀

アドバイザー：水野 茂樹

デザイン：神長 郁子



FRA NEWS VOL.19

Fisheries Research Agency News 2009. 7

独立行政法人
水産総合研究センター

〒220-6115
神奈川県横浜市西区みなとみらい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/>