

FRANNEWS

Fisheries Research Agency News

VOL.18

特集

イカ研究

人物往来

生まれた川まで戻ってこい！
日本海のサケを増やす技の伝道師
日本海区水産研究所
業務推進部 調査普及課 清水勝さん

研究成果情報

下痢性貝毒の原因をつかめ！ 培養実験下における毒生産の確認 ほか

- 会議・イベント報告
第5回大型クラゲ国際ワークショップで日中韓の情報交換 ほか
- ピックアップ・プレスリリース
ヤシガニの産卵場所を世界で初めて特定～ヤシガニは陸上で産卵・抱卵する～
- 新施設紹介
西海区水産研究所に「標本管理室」新設



巻頭言

「漁船漁業の再興に向けて」長尾 一彦…………… 3

特集 イカ研究

なじみが深いイカの話…………… 4
 コラム…イカ加工製品のDNA分析 姿の見えないイカの素性…………… 7
 水温からスルメイカがどこにいるかを予測する…………… 8
 アカイカ釣り漁業の省エネルギー化に光…………… 10
 アメリカオオアカイカから冷凍すり身をつくる…………… 12
 世界をリードする日本のイカ産業…………… 14
 コラム…変わる「漁灯(いさりび)」…………… 16

会議・イベント報告

第5回大型クラゲ国際ワークショップで日中韓の情報交換…………… 17
 「海とさかな」自由研究・作品コンクールの…………… 18
 水産総合研究センター理事長賞が決定…………… 18
 シーフードショー大阪で研究開発成果を紹介！…………… 19
 シーフード展示とセミナー開催…………… 19

あんじいの魚菜に乾杯

第7回 クルマエビと旬の野菜の華やか旨塩スープ…………… 20

人物往来

生まれた川まで戻ってこい！日本海のサケを増やす技の伝道師…………… 22
 日本海区水産研究所 業務推進部 調査普及課 清水勝さん…………… 22

知的財産情報

ブリの飼育コストを低減する方法、ブリ養殖復活へ新たな提案…………… 26
 海の中の生き物の位置を知る技術…………… 27
 小型ステレオ超音波受信装置及びそれを用いた水中物体の位置測定方法…………… 27

研究成果情報

下痢性貝毒の原因をつかめ！培養実験下における毒生産の確認…………… 28

ピックアップ・プレスリリース

ヤシガニの産卵場所を世界で初めて特定…………… 29
 ヤシガニは陸上で産卵・抱卵する…………… 29

新施設紹介

西海区水産研究所に「標本管理室」新設…………… 30

トピックス

第30回沖縄研究奨励賞の自然科学部門に水産分野で初受賞！…………… 31

アンケート結果

…………… 32

刊行物報告

おさかな瓦版 No.26、No.27…………… 33
 北の海から 第3号…………… 33
 東北水産研究センター No.10…………… 33
 養殖研究センター 第3号…………… 33
 水産総合研究センター研究報告 第25号…………… 33
 水産総合研究センター研究報告 第26号…………… 34
 西海区水産研究所主要研究成果集 第12号(平成19年度)…………… 34
 年報 平成19年度…………… 34

書籍情報

水産総合研究センター叢書…………… 34
 東北フィールド魚類図鑑 ―沿岸魚から深海魚まで―…………… 34

■おさかな チョット耳寄り情報 その18…………… 35

■編集後記…………… 35

■執筆者一覧…………… 35

巻頭言

漁船漁業の再興に向けて

開発調査担当理事

長尾 一彦



あり方を調べ、実際の商品の販売を目指しています。

まき網漁業や近海かつお釣り、近海まぐろ延縄漁船では、船型や操業形態の見直しにより、エネルギーの総合的な効率の改善を目指しています。

調査、深海漁場開発調査、新資源開発調査を行い、さまざまな漁場の開発や外国との共同調査、新しい漁具・漁法の実用化などに積極的に取り組ましました。その成果は開発魚として紹介され、国民への水産物の提供と日本漁業の振興に大きく役立ってきました。

近年は、日本周辺における漁場の開発や漁業の省人省力化のための試験、新しい操業システムの実証化、更にはエネルギー利用の適正化のための調査にも取り組んでいます。特に、エネルギー対策については、漁船漁業の再興のための最重要課題として、漁船における実際のエネルギー消費構造を把握し、実践できる改善策の提示に努めています。たとえば、まぐろ延縄漁業においては超低温で高品質のマグロを長期保管していますが、仮に必要な以上の冷却が行われる場合には、無駄が生じることから、良質のマグロを提供するために真に必要な冷凍体系の

今号ではイカを特集しています。イカはなじみ深いけれども、不思議な生物です。最近テレビでは函館市民がイカの刺身を朝食に愛好しており、早朝から行商されている様子が報じられていましたが、まだまだ知らないことがたくさんあると実感しました。個人的には、初めてマスクとシュノーケルを着けて海に潜った十年前か前、後ろを向いて泳ぐ何やら不思議な魚を発見し、興奮して仲間へ報告すると、それは「イカ」だと蔑まれたことを思い出します。イカは海中で見ると、タコとはまったく異なり、高速で泳ぎ、時には空を飛び、外敵から逃避し、獲物を捕まえる活動的な生物です。

水産総合研究センターは、文字通り基礎から応用まで、水産に関する研究を総合的に実施していますが、開発調査センターは、新漁場における漁業生産の企業化や新たな漁業生産方式の企業化など海洋水産資源の開発及び利用の合理化のために、民間の漁船を用船して実際の操業や販売を行う実証調査に取り組んでいます。

開発調査事業の開始当初は、南米、南極海、北極海、インド洋、南太平洋などの遠洋において新漁場の開発調

査、深海漁場開発調査、新資源開発調査を行い、さまざまな漁場の開発や外国との共同調査、新しい漁具・漁法の実用化などに積極的に取り組ましました。その成果は開発魚として紹介され、国民への水産物の提供と日本漁業の振興に大きく役立ってきました。

水産総合研究センターは、水産資源の持続的利用と安定供給を目指し、基礎的な生物学から資源評価、漁業開発、最終製品の開発への貢献を通じて国民のお役に立ちたいと、今日も国内はもとより、地球の各地で努力しています。

Feature

特集

イカ研究

なじみが深いイカの話

イカと消費

日本の家庭で消費される水産物の中で、マグロ、サケ、イカが最上位の地位を占めています。総務省の調査によれば、2007年の年間一人当たり平均消費量は、マグロが881g、サケが964g、イカが1007gとイカの消費量が最も多く、日本人にとってイカは、極めて重要な水産資源と言えるでしょう(図1)。

イカ類の年間生産量は、80年代に70万トン程度を最高に、その後少しずつ減って、07年では25万トン程度となっています。一方で、輸入量は98年頃から増加していて、07年には約8万トンに達しました。全体の供給量は近年30万トン前後で推移しています。

イカの仲間たち

イカの体は、頭部、足部、内臓部の3部分に分けられ、内臓は外套

膜で覆われています。頭部には1対の大きい単眼と、俗にトンビと呼ばれる口があります。足部には吸盤を持つ4〜5対の足があります。外套膜は円錐形または袋状で、背には筋肉に埋もれた貝殻をもっています。

食用にされるイカ類は、生物学的に大きくコウイカ目とツツイカ目に分けられます。

コウイカ目に属するイカは、背の貝殻が石灰質で硬く、外套膜は卵円形をしていて袋状、多くは外套膜のほぼ全周に鰭ひれがあります。遊泳力がツツイカ目に比べてやや弱く、沿岸性で、海底近くで生活しています。

ツツイカ目では、貝殻が半透明で薄い板状になっていて、多くの種では鰭が菱形あるいは三角形、外套膜は筒状のいわゆるイカ型をしています。コウイカ目よりも遊泳力があり、アカイカ科に属する種では外洋の中表層を大規模に回遊する種もいます。



写真1. コブシメ(コウイカ目).

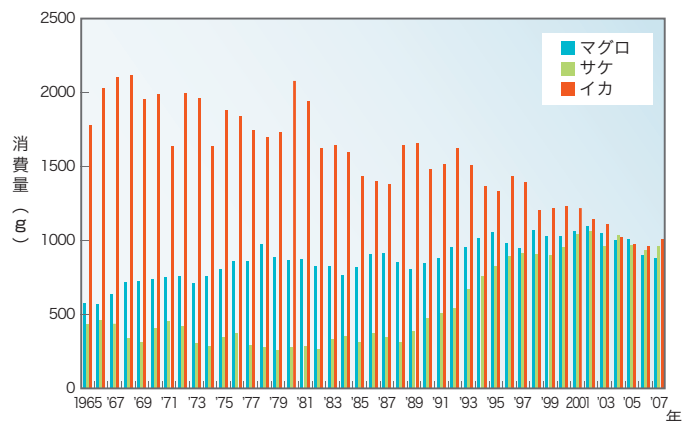


図1. 主要魚種の年間一人当たりの消費量(総務省資料).



写真2. ヤリイカ科のイカ。
(A: ヤリイカ, B: ケンサキイカ, C: アオリイカ)

日本近海で漁獲されるイカ類

日本近海で漁獲されるイカ類は、コウイカ目のコウイカ科、ツツイカ目のヤリイカ科、アカイカ科などに属するイカで、漁獲量ではアカイカ科のスルメイカが全体の80～90%を占めています。

(1) コウイカ目コウイカ科(写真1)

日本近海には約20種が生息していますが、漁獲の主な対象となるのは、コウイカ・シリヤケイカ・カミナリイカの3種です。これらの主分布域は東シナ海の南方域で日本海では新

潟県付近までとされています。漁獲量は少ないですが、沖縄地方にはコブシメという50cmにもなるコウイカ類もいます。

(2) ツツイカ目

(A) ヤリイカ科(写真2)

日本近海では9種が知られていますが。大陸棚から外洋にでることは少なく、繁殖行動も水深数mから数十mの比較的浅いところで行われます。日本海南西部で沖合底びき網(2そうびき)で漁獲される他、日本海各地で冬から春にかけて産卵のため接岸し、定置網やかご、釣りなどで

漁獲されます。

ヤリイカ科には4属ありますが、そのうち日本近海で漁獲されるのは、ヤリイカ属とアオリイカ属です。鰭が菱形か、やや丸みを帯びているのがヤリイカ属で日本産は9種、南西日本以南、西太平洋に広く分布するケンサキイカもこの仲間です。また、鰭が外套膜のほぼ

全周にわたっていて、一見コウイカのように見えるのがアオリイカ属で、日本にはアオリイカを始めとして4種が生息するとされています。

(B) アカイカ科(写真3)

アカイカ科のスルメイカは一般に最も多く食されているイカです。日本近海に分布するスルメイカは、春～夏生まれ群、秋生まれ群、冬生まれ群の3系群に分けられます。春～夏生まれ群は日本海本州沿岸～九州沿岸・伊豆諸島周辺で4～8月に生まれます。成長する時期が冬に当たるので、魚体・資源量はと

もに小さく、ローカル性が強い系群とされています。秋生まれ群は東シナ海北部～日本海南西部で9～11月に生まれ、日本海のみで漁獲され、最も沖を回遊します。餌が豊富な春～夏に成長するため体長も大きく、日本海のいか釣り漁業を支える重要な資源です。冬生まれ群は、東シナ



写真3. スルメイカ。

海～九州北部で12～3月に生まれます。黒潮ののって太平洋に多く回遊するので、太平洋での漁獲を支えています。

日本近海のスルメイカは、年間の漁獲可能量を設定し、国が管理して



写真4. アカイカ。

います。水産総合研究センターでは、各地区の水産研究所で毎年漁獲可能量を設定するために必要な資源量を推定する調査を、関係各県と協力して実施しています。

(C) その他のイカ

その他のイカとしては、富山湾の特産であるホタルイカモドキ科のホタルイカや、沖縄県で多く漁獲されることでは日本海の海岸に打ち寄せられることで有名なソデイカ科のソデイカが挙げられます。ソデイカは、外套長（いわゆる「胴」の長さ）が80cm



写真5. アメリカオオアカイカ。

以上、20kgにもなる日本近海では最大の食用イカで、主に刺身やイカフライなどに利用されています。

日本のいか釣り漁業を支えるイカ類

日本のいか釣り漁業は日本近海のみならず、遠洋漁場でも操業してきました。アカイカ（写真4）などの遠洋イカ類は、日本近海のスルメイカの漁獲量の変動を補完するために漁場が開発されてきました。60年代にはニュージブラントスルメイカ類が、70年代には北太平洋でいか釣り及び流し網によるアカイカ漁業が開始され、80年代にはアルゼンチンマ

ツイカの本格的な操業が行われました。最近では、90年代より本格的にいか釣り漁業が開始された熱帯太平洋東部のアメリカオオアカイカ（写真5）

があります。アメリカオオアカイカは豊富な資源量に支えられほぼ横ばいですが、その他のイカ類の漁獲量は漁船の減少等により、年々減少しています（図2）。減少の主要因は、アカイカについては、スルメイカ類に比べて群れが小さく、針にかかっても巻き上げる途中で外れることが多いなど漁獲効率が悪いこと、スルメイカ類では資源状態の悪化や外国水域からの締め出しによる漁場の縮小等により、年々収益性が悪化しているためです。

このままの状態では日本のいか釣り漁業は縮小の一途をたどり、最も多く食されてきたイカ類の供給にも

大きな影響を与えることが懸念されます。このような現状を打破し、おいしいイカを持続的に安定供給するため、水産総合研究センターでは、操業の収益性の改善に関する調査研究に取り組み、いか釣り漁業の活性化を図っていきます。

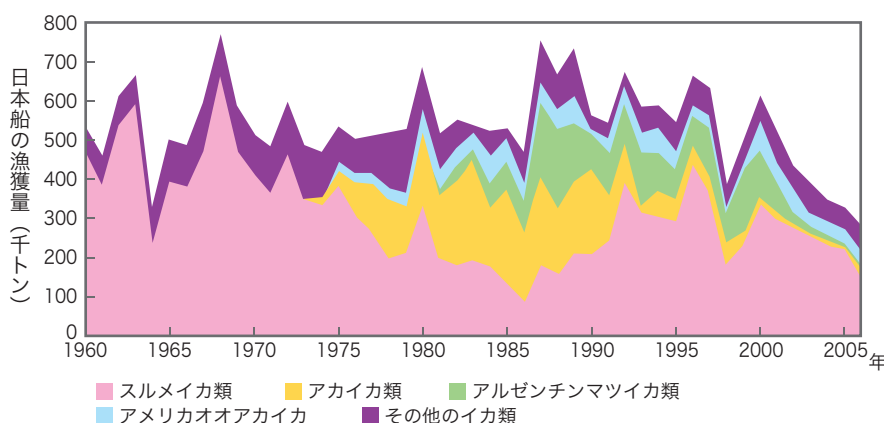


図2. いか釣り漁船による魚種別年別生産量の推移。

コラム

イカ加工製品のDNA分析

姿の見えないイカの素性

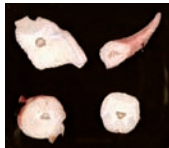
日本人はイカ好きと言われるかもしれませんが、いったいどれくらいの種類のイカを食べているのでしょうか。イカ好きと言われるほどイカを食べていないと思っている人も多いと思いますが、イカは刺身やすしネタなどの生食、天ぷら・中華の炒め物などの総菜として食べられるほか、さきいか・くん製などの乾燥珍味や塩辛、カップめん具材など、さまざまな形で加工され、私たちの口に入っています。スルメイカやヤリイカなど、お店でそのままの形で売られている種類については食べているという実感があると思いますが、原型を見ることのできない種類ではあまりピンとこないのではないのでしょうか。

最近よく耳にするDNA分析では、切り身になったものや加工されたものでも原材料種を判別することができます。一般的には、食品の偽装表示の摘発や輸入品の検査に活用されていますが、水産総合研究センターではこの方法を複雑多岐にわたるイカ加工製品の利用実態の調査に活用しています。DNA分析を用いて、量販店やコンビニエンスストアで売られているイカ製品を分析してみると、世界中のイカが使われており、日本人のイカ好きを再認識することになります。

加工品の原料となる種類は、漁獲量が多いスルメイカの仲間が中心です。総菜の肉厚の天ぷらは北太平洋でとれるアカイカ（ムラサキイカ）、冷凍のシーフードミックスにはニュージールランドスルメイカ、一夜干しやイカ焼きにはアメルゼンチンマツイカが使われていました。また、さきいかやくん製などの乾燥珍味や塩辛には、日本人になじみの深いスルメイカの他、ペルーやメキシコ沖でとれる体長が1m以上になるアメリカオオアカイカが使われています。太さきいかなどの食べ応えのあるも



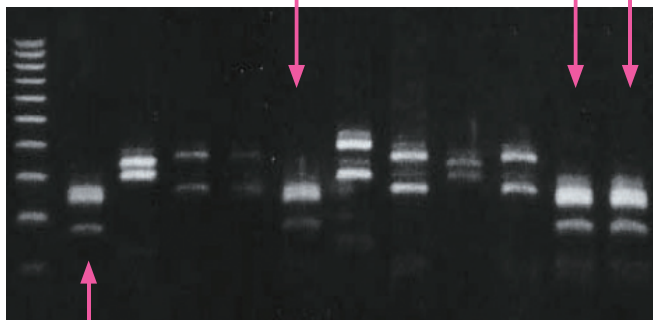
中華総菜



カップめんの具材



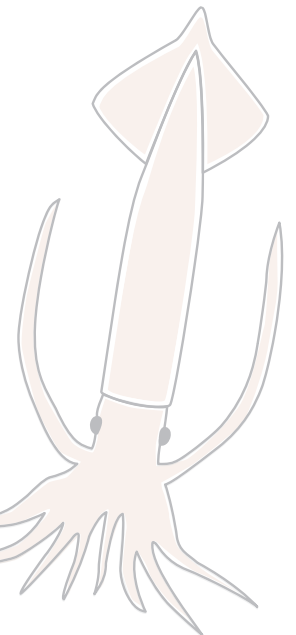
さきいか



アメリカオオアカイカの標準標本

図. DNA分析の結果。
総菜やカップめんの具材、さきいかにアメリカオオアカイカが使われていることがわかりました。

のはこの巨大イカです。また一見タコのようにみえるカップめんの具材やくん製も、実はこの巨大イカの足が使われています。



水温からスルメイカがどこにいるかを予測する



写真. スルメイカ.

スルメイカについて

読者の皆さんは、イカというと、写真にあるスルメイカをイメージするのではないのでしょうか。実際、スルメイカは近年の日本で漁獲されるイカ類の約7割を占めていて、最もなじみの深いイカといえます。また、九州から北海道の各地域で漁獲されるため、名産地も函館、佐渡、隠岐など全国各地にあります。そのようなスルメイカですが、いづどこに分布し、漁獲されているのか、一般にはあまり知られていないようです。

スルメイカの一生

スルメイカの寿命は約1年で、一生の最後に産卵して死亡すると考えられています。秋から冬をピークにほぼ周年にわたって産卵していますが、産卵する海域は水温と深く関係し、季節と共に変化します(図1)。生み出された卵や幼生は海中を漂っているため、海流に流されて移動します。そして場所ごとに流れる海流が違うため、図1のように生まれた季節によって育つ場所が変わります。秋に山陰から対馬海峡で生

まれたスルメイカの子供は対馬暖流によって日本海に、冬に東シナ海で生まれたスルメイカの子供は黒潮によって太平洋に流されていきます。

対馬暖流や黒潮に流されたスルメイカの子供は、その後、成長と共に遊泳力が増し、好適な水温域を移動するようになります。水温が上昇する夏季には、日本海では間宮海峡まで、太平洋側では、千島列島まで北上します。その後、水温の下がる秋以降は、南の海域に移動するようになり、秋から冬には九州沿岸域まで南下してきます。このように、スルメイカの分布・回遊には水温が深く

関係し、水温が分かれば、スルメイカがどのあたりに回遊しているかがおおよそ分かります。

1カ月前まで予測する

では、スルメイカは何℃くらいの水温が好適なのでしょう。スルメイカは昼と夜では分布水深が



図1. スルメイカの産卵場と分布域の関係。

産卵場と海流の関係によって、秋季発生系群(主に10月～12月に生まれる)は日本海に、冬季発生系群(主に1月～3月に生まれる)は太平洋に分布します。

異なり、昼間は水深50m以深（水温が低い）にいますが、夜間は表面付近（水温が高い）にいます。そのため、スルメイカの好適な水温というのは一言では示しにくいのですが、大まかに見ると、表面水温10℃～12℃以上の海域が北限となり、通常15℃～20℃の海域で漁場が形成されます。しかし、昼間の分布水深の水温が20℃を超えると暖か過ぎるようで、水深50mの水温が23℃以上になると、ほとんどいなくなります。

さらに水産総合研究センターでは、過去30年間の1万回以上の調査結果をデータベース化し、日本海の主漁期である5月から10月は、水温（表面水温と水深50mの水温）とスルメイカの分布密度を日別に計算しています。また、どのくらいの大きさのスルメイカが分布しているのかも計算しています。その結果、日本の水温図にこの計算結果をあてはめると、スルメイカの多くいる場所の見当を一目でつけることができます（図2）。

また、近年の情報技術の発達によって、水温分布は人工衛星から送られてくるようになり、スルメイカがどこにいるかをリアルタイムで把

握することができます。加えて、水温の観測結果とスーパーコンピュータを用いて、1ヵ月先の水温分布を高精度に予測することが可能になっています。この水温の予想図を用いることによって、スルメイカがどこにいるかを1ヵ月先まで予測することが可能になりました。

インターネットで情報提供

このスルメイカの分布状況の予測ですが、当センターでは、試験的にインターネットを通じて情報公開を行っています（図2）。この分布図をみることで、誰でも、スルメイカが今、日本海のどのあたりに多くいるのかを見ることが出来ます。

また、漁業者も、いつ、どのあたりにスルメイカが移動するのか、いつ頃、どこでたくさん獲れるのかを予測する資料として用いることができます。その結果、漁場探索費の軽減および効率的な操業計画をたえられるようになり、操業経費を節約できることが期待されます。ただし、実際の漁場形成には、水温以外にも地形や潮汐も関係しています。したがって水温から判断して、いつ頃、近くの漁場に来遊し、いつ頃去って

いくのかといった、操業計画の目安として用いるのが有効な使い方と考
えます。

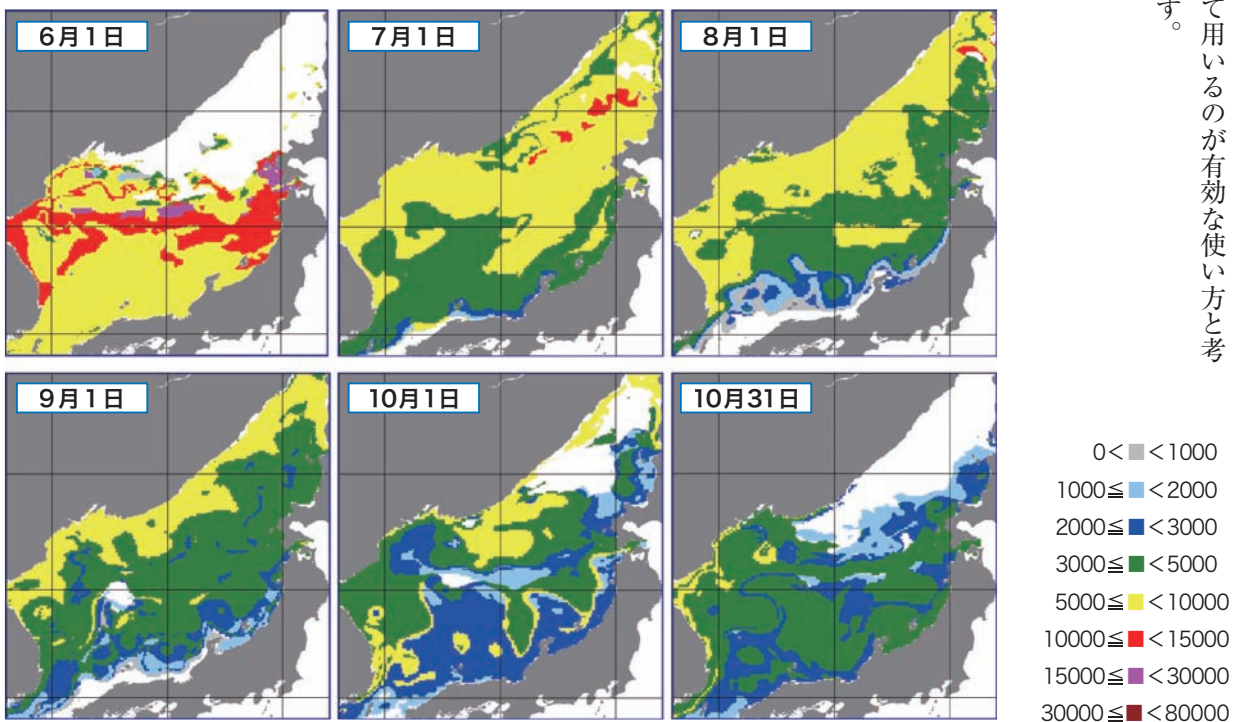


図2. 2008年6月1日～10月31日の日本海におけるスルメイカの推定分布図(尾/ km²).
(<http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/shigen/kaijyo2/>).

アカイカ釣り漁業の省エネルギー化に光

アカイカ釣り漁業とは

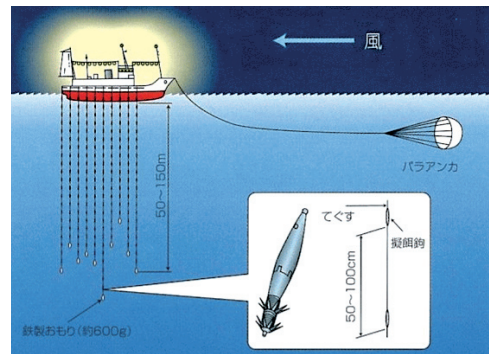


図1. アカイカ釣り漁業模式図(夜間操業).

北太平洋のアカイカ釣り漁業は、夜間は日本近海のいか釣り漁業と同様、漁り火として船上で一般家庭用電球約4千個分にもなるメタルハライドランプ（水銀灯の一種…以下MH灯）を灯し、光でイカを集めて擬餌針により漁獲します（図1）。昼間はイカが海中深く潜るため、耐水処理した総出力5kW程度のMH灯を沈めてイカを集め、漁獲します（図2、写真1）。船上の漁り火を船上灯、海中に沈めるランプを水中灯といいます。アカイカ釣り漁業では漁船の周辺にイカがいる間は24時間操業を行います。夜間使用する船上灯は大量の油を消費し、採算を悪くする一因になっています。

燃油消費量低減への取り組み

水産総合研究センターは、2006年度から大型及び中型いか釣り漁業の採算性向上を図るため、北太平洋中西部海域（図3）でアカ

イカを対象に、水中灯の光源をMH灯から発光ダイオード（以下LED）へ置き換えるための調査を行っています。LEDは、明るさの調整が可能で、瞬時の点灯や消灯が可能なため光に反応するイカの行動を制御できる可能性があり、かつ長寿命、低消費電力なので、燃油の消費量を抑えられる可能性があります。

これまで、調査船で種々条件を変えながら比較した調査によって、LEDの色の中でアカイカの眼が最も良く反応するとされる青が比較的良い漁獲を得ることができ、MH灯と比べても遜色ないことが確認できました。

08年度は、昼間操業での有効性を一般漁船との比較を通じて再確認するとともに、LED水中灯を夜間操業にも使用することで、燃油消費量の多い船上灯を減光し、

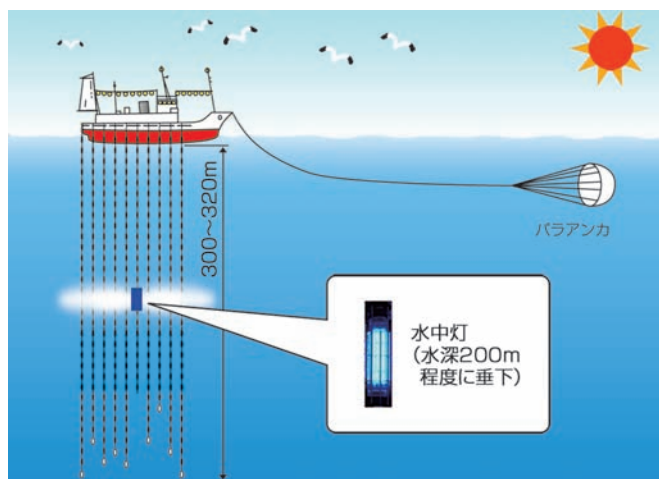


図2. アカイカ釣り漁業模式図(昼間操業).



写真1. アカイカ釣り漁業の操業風景.

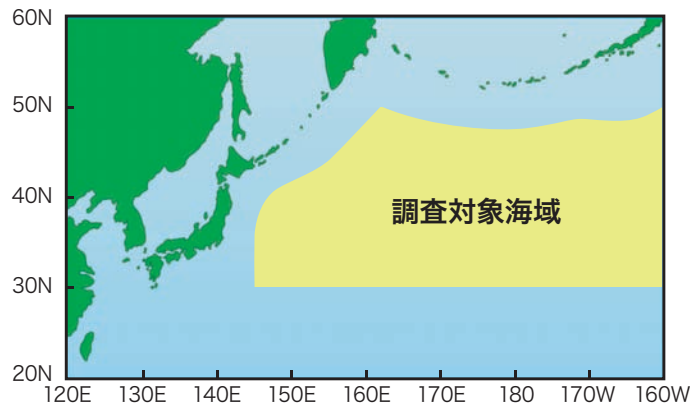


図3. 調査対象海域.

省エネルギーを実現するための調査を行いました。調査は、5月7日から7月31日までの間、中型いか釣り漁船第二吉丸（164トン）を用船し、図3の対象海域のうち、主に北緯39度～42度、東経153度から西経168度で行いました。

昼間操業での省エネ化

昼間操業における調査では、青色LED水中灯を用いて操業する調査船と、調査船から10海里以内で操業するMH水中灯を用いた一般漁船のいずれも、漁獲量が1日平均400kg程度で差がなく、LED水中灯が出力約8倍のMH水中灯と遜色なく使用できることが確認できました。なお、07年度の調査では、LEDを点滅させることで漁獲量が増加しています。瞬時に点灯や消灯ができるというLEDの特性を利用することで、より効率的な操業の可能性も考えられます。

夜間操業への応用

燃油消費節減をねらいとした夜間の調査では、調査船の船上灯出力を一般漁船と同じ190kWとした場合と、減光して100kWにした場合に

ついて、それぞれ青色LED水中灯を使用した場合と使用しない場合の4つの条件下で漁獲量を比較しました（表）。調査船の船上灯を100kWに減光してLED水中灯を併用した操業では、船上灯190kWの近隣の一般漁船とほぼ同程度の漁獲量が得られました（いずれも1日平均600～700kg程度）。また、漁獲尾数1000尾あたりの燃油消費量を4条件間で比較すると、船上灯を100kWとし、LED水中灯を併用した操業が461リットルで、船上灯190kWのみで操業する従来の方法の873リットルに比べ、ほぼ半分に節減できました（表）。

このことから、夜間操業においてもLED水中灯を活用することにより、漁獲を維持したまま燃油消費量を節減できることが確認できました。今後は、これまでの成果の再現性を確認するとともに、夜間操業におけるLED水中灯の適正な使用条件についてさらに検討を行う予定です。

MH船上灯	100kW		190kW	
	あり	なし	あり	なし
LED水中灯の有無	あり	なし	あり	なし
1000尾漁獲あたり 燃油消費量（リットル）	461	1153	669	873*

表. 夜間操業における燃油消費量の比較（*は従来の方法）.

アメリカオオアカイカから冷凍すり身をつくる



写真1. アメリカオオアカイカ。
(右上は350mlのアルミ缶)

冷凍すり身とは

冷凍すり身とは、魚肉をすり潰してのり状としたすり身に糖やリン酸などを添加して長期間にわたる冷凍保存を可能としたもので、現在、世界で年間約64万トン生産されている最も主要な水産加工品の一つです。冷凍すり身は、主にかまぼこ、さつま揚げやちくわなどの練り製品に加工されています。2006年における日本の練り製品生産量は約62万トンで水産加工品の中で最も重要な製品です。冷凍すり身は、主にスケトウダラやグチなどの新鮮な白身魚から製造されます。鮮度低下したり冷凍魚から製造した冷凍すり身はゲル化（弾力に富んだ固まりになること）能力が著しく低下するため、ねり製品原料としての価値が低くなってしまうからです。

冷凍すり身原料枯渇による代替原料の必要性

近年、欧米などの先進国で水産物

の需要が急増し、彼らの好む白身魚の消費量が大きく伸びていますが、白身魚の資源量は世界中で低下していて、これ以上漁獲量を増やせない状態です。白身魚は冷凍すり身の原料として非常に重要ですが、需要の増大で原料魚の価格が上昇し、冷凍すり身の価格が急騰しています。このため、現在、日本の練り製品業界は深刻な原料不足に悩まされ、06年夏以降相次いで小売価格が値上げされるなど国民生活にも影響し始めています。

アメリカオオアカイカを使う

そこで水産総合研究センターは、これを解決する方法のひとつとしてアメリカオオアカイカ（写真1）から冷凍すり身を製造する技術の開発に取り組みました。アメリカオオアカイカは多くの漁獲量が見込め

ることや、大型で骨がないため採れる肉の量が多く、ねり製品原料として一番に求められる肉の白さをもつことが大変魅力的だからです（写真2）。さらに、凍結しても魚のように筋肉がダメージを受けることがなく、中南米沖の漁場から冷凍して運



写真2. 実験に使用したアメリカオオアカイカの外套膜（胴肉）の切片。
肉の厚さから、魚体の大きさが想像できます。

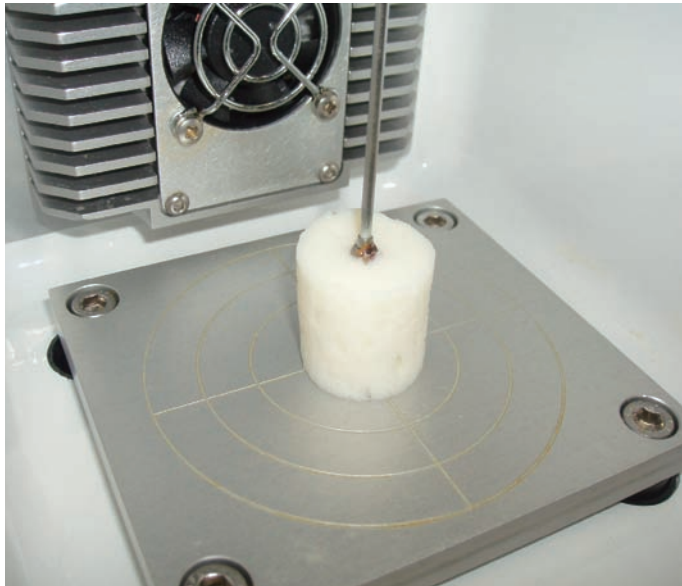


写真4. アメリカオオアカイカの冷凍すり身で作ったかまぼこの品質を評価しているところ。かまぼこの品質を左右する最も大きな要素は弾力です。今回の技術開発により、代表的な冷凍すり身原料魚のスケトウダラに匹敵する弾力が得られました。



写真3. アメリカオオアカイカ冷凍すり身で作成したカマボコ。

んできても原料にすることができ
こともポイントです。

しかし、アメリカオオアカイカを
冷凍すり身原料とするには、2つの
大きな問題があります。第1に、筋
肉に塩化アンモニウムという物質が
含まれ、人体には無害ですが、その
まま食するとえぐ味、辛みあるいは
渋みのような異味を感じる点。第2
に、筋肉をすり潰すと高い活性のタ
ンパク質分解酵素が働き、筋肉タン
パク質が分解されて、冷凍すり身の
ゲル化能力が失われてしまうとい
点です。

タンパク分解を防ぎながら 塩化アンモニウムを除く

肉をミンチ状にして低温（5℃前
後）で水さらしすれば、筋肉中の塩
化アンモニウムを除去することは
比較的容易です。しかし、それ
は同時にタンパク質分解酵素によ
る筋肉タンパクの分解が起こって
しまいます。

アメリカオオアカイカの筋肉に
含まれるタンパク質分解酵素は金
属イオン存在下では5℃くらいの
低温でも高いタンパク分解活性を
もちます。そこで水さらし工程で使

用する水に人間の体にも含まれて
いるキレート剤（金属イオンを補足
する物質）を加えることにより酵素
活性を抑えながら水さらしを行う
ことに成功しました。また、さらす
ときの肉の粒の大きさにも一工夫
加えました。

このようにして製造したアメリカ
オオアカイカ冷凍すり身から作った
かまぼこは、異味を全く感じさせず、
やや粘りには欠けるもののスケトウ
ダラのすり身に匹敵する弾力を持っ
ていました（写真3、4）。

実用化にむけての取り組み

アメリカオオアカイカ冷凍すり身
製造の基本技術は開発されました
が、アメリカオオアカイカの塩化ア
ンモニウム含量やタンパク分解酵素
活性は、成長段階、生息域などで変
化するといわれ、実用原料として利
用可能な安定的な品質を得るため
は、これらの特性を解明して原料特
性に応じた製造技術の開発が必要で
す。また、この技術を応用し、世界
の海に存在するといわれる大型イカ
類資源を利用するための加工技術を
開発することも、食料資源開発にむ
けた重要な課題です。

世界をリードする日本のイカ産業



写真1. イカの刺身(ケンサキイカ)。

世界のイカ利用状況

イカは多くの国で食用として利用されていますが、その利用形態は国によって大きく異なっています。日本では、イカは刺身(写真1)から各種総菜、さきいかなどの嗜好品として幅広く利用されています。しかし、こうしたさまざまな方法でイカを利用する国は日本や韓国などの一部の国に限られ、多くの

国ではフライやステーキなど総菜としての利用にとどまっています。日本のイカの消費量は広範な調理・利用形態の結果、原魚ベースで見ると60万トンに達すると推定されます(2006年)。このように、日本は世界でイカを最も大量にしかも多様な用途に利用している国ですが、この理由は、日本で成り立ち、発展してきたイカ加工業によるところが大きいといえます。

日本におけるイカ利用の沿革

日本でイカが今日のように多様な用途に利用されるようになった経緯を簡単に振り返ってみましょう。

日本では、昭和30年代までは、イカはほとんどスルメに加工され(写真2)、保存食や伝統的な加工品として利用されてきました。これは当時水産物の鮮度保持技術が十分に普及していなかったことから、鮮度低下が早いイカに対しては水揚げ直ちにスルメに加工することで保存・流



写真2. スルメにするため、イカを開いて天日で干す。

通手段を付与する必要があったためです。

昭和40年代に入ると、イカの生鮮流通が行われるようになったことで生鮮イカの消費量が急増しました。さらに、この時期さきいかの加工技術が開発されたことで、その原料としてのイカの需要が急増しました。加工原料としてのイカの需要増大に

対応するため、昭和40年代以降、イカ漁業が急速に発展し、漁場の沖合化が進められました。イカ漁場は日本近海にとどまらず、北太平洋公海やニュージーランド周辺、さらには南米沖などの遠洋水域にまで拡大されました。しかし、その後、資源問題や漁船の経営問題、沿岸国の管理強化などによって遠洋イカ漁業の多くは撤退しています。一方、国内生産の不足を補ったり、モンゴウイカのような国内の漁業で生産されないイカを供給したりする目的でイカ輸入が進められ、今では国内のイカ供給金額の半分近くが輸入品で占められています。

世界のイカ利用関係を規定してきた日本のイカ需要

昭和40年代以降、日本で急速に進んだイカ市場の拡大やイカ加工業の発展は、世界のイカ利用関係に少なからぬ影響を与えてきました。まず、イカの需要増大によって、



写真3. イカの水揚(青森県三沢漁港).



写真4. 出荷されるスルメイカ.

世界中の有用イカ資源に対する商業的な開発が進みました。例えば、ベトナムはヤリイカ類やモンゴウイカなどの高級なイカ資源に恵まれています。生鮮流通が未発達のため、国内では未だにスルメにして保存食としての利用が中心です。しかし、その一方で、刺身や天ぷら用として日本へ大量に輸出されています。世界の低緯度地帯にはベトナムのように、日本のイカ市場への供給を目的にモンゴウイカやヤリイカ類を生産している国が数多くあります。また、加工原料の中心であるアカイカ類やスルメイカ類については、これまで

日本、韓国、台湾、中国などの遠洋漁業国による漁獲競争が行われてきました。その背景には日本のイカ需要があります。また、近年ではイカ資源の沿岸国が自ら漁獲し輸出することで自国にイカ漁業やイカ加工業を根付かせようとする動きがあります。アルゼンチンやペルーなどがその例ですが、これについても日本のイカ需要がイカの資源価値を高める結果といえます。

一方、日本のイカ加工は、韓国や中国などで委託加工を行ってきましたが、これらの国のイカ加工は日本からの委託加工にとどまらず、自立的な発展を遂げつつあります。このうち、中国は、さきいかの加工貿易国としての地位を確立し、販路拡大のため国内市場の開発に加えロシアなどの市場開拓も進めています。また、韓国は、原料イカの生産国であるメキシコに資本進出し、同国のイカ加工業の発展に大きく貢献しています。

日本のイカ産業の今後の役割

イカ資源は、日本で開発されたさきいか加工によってその経済的価値が倍増したと考えられます。しかし、日本のイカ漁業者やイカ加工業者は長い間厳しい経済状況に置かれてきました。

この主な原因は、中国から安いイカ加工品が輸入され、国内のイカ加工品市場で安売り競争が進んだためです。しかし、お隣の韓国では、中国からの輸入品によって日本よりもさらに深刻な影響を受けてきたといわれています。この原因を探るため、日本と韓国で売られているイカ加工品の内容を比較してみました(表)。その結果、日本では韓国よりも多くの種類の製品があり、単価や国産原料の使用割合からみてその品質も高

販売国	日本	韓国
商品数	44点	12点
総販売量	2,552g	3,396g
総販売金額	10,302円	4,471円
平均小売価格	234円	283円
平均内容量	58g	283g
100g単価	409円	132円
国産イカ使用割合	高い	低い

表. 日本と韓国のスーパーマーケットにおけるイカ乾燥珍味の販売状況比較.

いことがわかりました。すなわち、国産原料をより多く使って品質の高いさまざまな製品を作ることが輸入品に対抗していく上で重要だということがわかりました。

そのためには、高品質のイカを供給する国内のイカ漁業が重要な役割を果たしていることも明らかとなりました。さきいかの技術開発によって世界のイカ産業をリードしてきた日本のこれからの役割は、安全・安心・高品質のイカやイカ加工品を供給することで、高品質で多様性に富んだイカ市場を世界に示していくことにあると考えられます。

コラム

変わる「漁灯」いさりび

能登の海に
釣りする海人の漁り火の
光にいませ月待ちがてり

「漁灯（漁り火）」は、万葉の古いにしえから詠まれ、現代も幾多の歌謡に歌いこまれるなど、人々の心をとらえてきました。大切な風物詩として観光資源の一部を構成するま
でになっています。

いか釣り漁業の漁灯は、人工衛星からも目視され、必要がないのに宇宙まで届く明るさであり、航行、漁労を含め1隻当たり年間500kl前後に及ぶA重油を消費します。昨年の原油価格高騰は多大の影響を及ぼしました。コスト削減のみならず、温室効果ガス排出削減の面からも、引き続き、対策を強化していかなければならぬ
いとこです。

省エネ型の漁業生産構造への転

換を図るため、水産総合研究センターなど多くの機関により研究開発に取り組み、その成果の普及・実用化が図られてきています。発光ダイオード（LED）の漁灯への活用について、多くの企業や研究開発機関によって技術開発が進められています。漁業経営にとって新技術の導入等は、有効性が実証され、確信できるものでないと躊躇ちゅうちよされるものです。そのためにも研究開発が競争的発散にならないよう、明確に協調的集約が図られるよう望まれるところです。

昨夏、水産総合研究センターに「水産業エネルギー技術研究会」が発足し、自らの研究開発促進に加え、総合的、効率的な推進を図る立場から、推進調整と評価・総括が行われ、今般、冊子「漁船漁業の省エネルギー」が発刊されました。

このような機能を果たし得るのは水産総合研究センターだからこそであり、引き続き一層の発展を

期待するところです。
（社）全国遠洋沖合いかつり漁業協会 会長 川口恭一

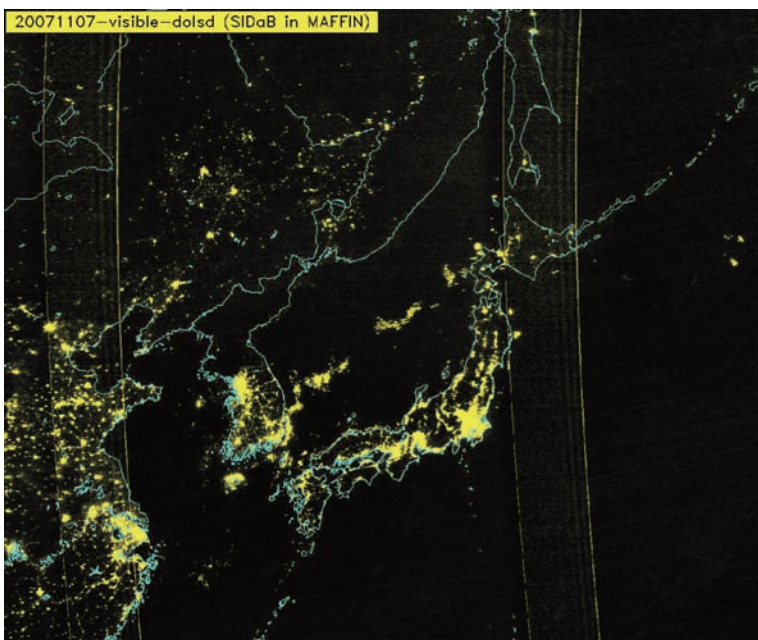


写真. 人工衛星から見た日本周辺の夜景。
日本海に浮かぶ光の点がイカ漁の漁灯。

「海とさかな」自由研究・作品コンクールの 水産総合研究センター理事長賞が決定

子どもたちは日々、海とさかなと自分たちの暮らしとのかかわりをさまざまな角度からとらえ、自然を科学しながら体験を通じて学んでいます。「海とさかな」自由研究・作品コンクールは、そのような小学生の活動を支援するため、朝日新聞社・朝日学生新聞社の主催で1982年から開催されています。水産総合研究センターは、この趣旨に賛同して2006年度から同コンクールを後援しており、優秀作品には「水産総合研究センター理事長賞」を授与しています。

今年も日本各地や海外の小学生から1万8千点あまりの応募作品が集まりました。これらの作品のうち、研究部門（自由研究・観察図）から16点、創作部門（絵画・作文・絵本）



水産総合研究センター理事長賞

研究部門：垂水 深くん

「魚の年れい調査」

から55点が最終審査に残り、昨年11月8日に行われた最終審査会で合わせて16点が入賞し、12月13日に表彰式が行われました。

「研究部門」で水産総合研究センター理事長賞に選ばれたのは、垂水 深くん（神奈川県小田原市立新玉小学校6年）の

「魚の年れい調査」です。垂水くんは魚の頭の中にある耳石という小さいカルシウムの粒に着目しました。そして58種類の魚から耳石を取り出し写真に収め、そこに刻まれた年輪

の観察を根気よく続け、それぞれの魚の年齢を推定しました。さらに耳石の年輪と魚の成長の関係を調べ、自分が推定した魚の年齢の正しさを証明しました。審査員は「プロの研究者顔負けの熱心さでいろいろな魚の年齢を明らかにした」と評価し、受賞が決まりました。

「創作部門」の受賞者は橋本 啓吾くん（東京都日野市立潤徳小学校4年）の作文「大好きな海と将来の夢」です。橋本くんは小さい頃から海や魚が大好きで、小学校2年生のときの長崎

の定置網漁の体験や、福岡の魚屋のおじちゃんとの出会いなどを通して、大きくなったら漁師さんになりたいという強い夢をもちました。そして、これらの体験や最近の新聞報道などから、地球温暖化や外来生物の影響など、海洋環境の将来についてもその視野を広げていき、作文にしました。審査員は「海の環境や生き物を守り、将来漁師さんになりたいという夢を力強くまたしつかりとした文章で書かれた」と評価しました。

これらの作品は、全国の小学生や一般の人に見ていただくため、当センターが1年間借用し、栃木県日光市にある広報施設「さかなと森の観察園」で展示します。どうぞ、素晴らしい作品を手にとってご覧ください。



水産総合研究センター理事長賞

創作部門：橋本 啓吾くん

「大好きな海と将来の夢」

さかなと森の観察園ホームページ ▶ <http://www.fra.affrc.go.jp/nikko/>

シーフードショー大阪で 研究開発成果を紹介！ ～ブース展示とセミナー開催～

「第6回ジャパン・インターナショナル・シーフードショー大阪」(主催(社)大日本水産会)が、大阪市住之江区のATCホールで2月4日～5日に開催され、水産総合研究センターも研究開発成果を紹介するためにセミナーと展示で参加しました。

シーフードショーは、日本の水産と水産食品業界の発展に寄与することを目的に、水産物や水産関連技術を紹介し合う商談・情報交換の場として開かれています。今回



たくさんの方に聞いていただきました。

は、国際農畜産物展示商談会「アグリフードEXPO」と合わせ、水産及び農畜産物の食材展として大々的に行われました。

当センターのセミナーでは、従来の装置の約2倍の硝化能力がある間歇ろ過硝化機能活性化生物ろ過装置と、泡沫分離装置を組み込んだ画期的な飼育システム(陸上養殖で重要性が増している閉鎖循環飼育において、産業的普及を目指した低価格で高性能な普及タイプ)、今までは廃棄されるが多かった、小型で脂の乗ったイワシを丸ごと使った新しいすり身を作る技術を紹介しました。

展示コーナーでは、セミナーでも紹介した閉鎖循環飼育システム、カタクチイワシ加工を自動処理するための、頭をそろえる自動整列補助機、ジェット採肉機の紹介、さらに、当センターが漁獲物の付加価値向上のために取り組んでいる刺身用のメカジキ、カツオ、マサバなどのパンフレットを配布しました。また、カタクチイワシの

削り節を使った猫まんまや、エタリの塩辛(カタクチイワシを塩漬けし発酵させたもの)の試食も行いました。

期間中、9千人を超える来場者があり、当センターのセミナーや展示コーナーにも、それぞれの説明や試食などに関心が集まりました。



これが噂のカタクチイワシの加工の機械類。



くいだおれ太郎にも応援していただきました。

さかな
あんじいの魚菜に乾杯



第7回

クルマエビと旬の野菜の 華やか旨塩スープ



クルマエビ

クルマエビは十脚目、クルマエビ科に分類され、本州以南の日本と東南アジアを中心とした太平洋西部からインド洋、

西は地中海東部にかけて広く分布し、水深100m以浅の内湾の砂泥域に生息するエビです。日本では中型のエビの代表格。最高級のエビとして高値で取引されることから明治時代に愛知や天草諸島で蓄養が開始され、藤永元作氏らの研究により1960年代に稚エビ生産技術が確立したのを契機に養殖技術が普及しました。これはエビ類の養殖の先駆けで、その技術は世界的に広まりました。日本では沖縄と九州各地で盛んで、栽培漁業の重要な種類でもあり、資源の増大のために多くの種苗放流が行われています。

クルマエビの名の由来は体を曲げたときの縞模様が車輪の様に見えることから付いたとされ、そのプリっとした食感とほどよく甘い身の食味やゆでた時の鮮やかな色彩の美しさから古来より親しまれています。大きさにより呼び名が変わる出世エビで、小巻(または鞘巻:10cm以下)、中巻、巻(15cm前後)、車エビ(20cm前後)、大車(30cm前後)と呼ばれています。甘味成分のアミノ酸のグリシ

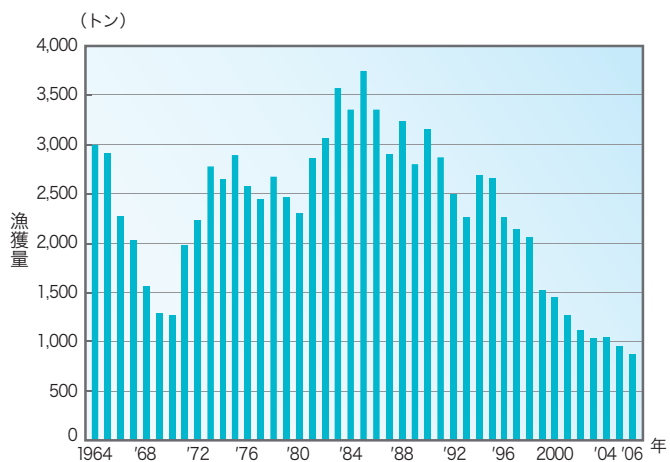


図. 全国のクルマエビ漁獲量の推移。

ン、アラニン、プロリンなどの含有率がエビ類の中では最も高く、おいしいのもつなずけます。

天然物の旬は春から初夏にかけての卵を持つ時期と晩秋から冬の時期で、なんとと言っても活きたエビを生で食するのが一番好まれています。塩焼き・天ぷら・酒蒸し、どんな料理でも威力を発揮します。お勧めは身を刺身で頭を鬼殻焼。全てが堪能できます。今回は塩のみの味付けで殻や身から出る旨味を生かし、旬の野菜と一緒にさっと煮た春の息吹を感じさせるスープを紹介します。もちろん他のエビでもOK!



あんじいレシピ

クルマエビと旬の野菜の華やか旨塩スープ



クルマエビと旬の野菜の華やか旨塩スープ



鬼殻焼

●作り方

1. クルマエビは頭を落とし、殻をむき尾の部分を残して背開きにし、背わたを取っておく。
2. 大根、セロリ、人参などの野菜を長さ 10cm 程度の長めの短冊切りにしておく。ピーラーなどで野菜シャブシャブに使う要領で準備しても良い。
3. 5 カップ程度の水に月桂樹の葉を 1 枚（好みに唐辛子 1 本）入れ強火で沸騰させ、むいたエビの殻を入れてだしをとり、殻は取りだしておく。
4. そこに酒少々と塩を大さじ 1 程度入れ、「1.」のクルマエビをさっと煮て花のように開いて色が変わったら取りだしておく。再び沸騰する程度が目安。

●材料(4人分)

- ・クルマエビ中 16 尾
- ・大根、セロリ、白菜、ネギ、人参、アスパラなどの野菜 適宜
- ・水 5 カップ、塩大さじ 1、酒少々、月桂樹の葉 1 枚、唐辛子 1 本（好み）
- ・フィンネル、バジルなどの香草 適宜

5. エビの旨味が出たスープに「2.」の野菜を入れて、1 分程度さっと煮て、「4.」のエビをスープに戻し、あんばいを加減して、最後にフィンネル、バジルなどの香草で香り付けしてできあがり。大皿にたっぷり盛って召し上がれ。

追記：クルマエビの頭は塩を適宜振って鬼殻焼に。これで 1 杯多く飲めます。



清水 勝

SHIMIZU MASARU

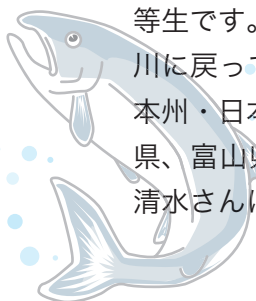
人物往来



生まれた川まで戻ってこい！ 日本海のサケを増やす技の伝道師

日本海区水産研究所 業務推進部 調査普及課 清水 勝さん

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18回は、新潟にある日本海区水産研究所の調査普及課長、清水 勝さんの登場です。日本人が大好きな魚の一つ、サケはふ化放流事業の優等生です。でも、健康な卵をふ化させ、きちんと育てて良い条件で放流しないと生まれた川に戻ってきません。清水さんは北海道さけますふ化場などでの豊富な経験を生かして、本州・日本海沿岸にもサケがたくさん帰ってくるようにと、新潟県をはじめ秋田県、山形県、富山県、石川県で技術普及を行っています。“サケ資源づくりは人づくり”、という清水さんにその秘訣を話してもらいました。



津軽海峡を渡って… スタッフ全員が本州日本海デビュー!!

中里…サケの生産という北海道が有名ですが、私たちは本州でもサケの回帰率(*1)を上げて、漁獲量を向上させようという取組を行っています。その拠点のひとつがここ、新潟市にある日本海区水産研究所です。

サケっておいしいですね、白ご飯が止まらなくなります。弁当はサケ弁、おにぎりもサケおにぎり…っと。でも、今年は来遊数(*2)が例年の2、3割少ないと聞き、心配です。今日は調査普及課長の清水さんにその理由もよく伺ってみようと思います。

まず、2006年から調査普及課ができて、本州でさけます類の調査や増殖技術の普及を行うようになったとのことですが、北海道に比べていかがですか。

清水…自分だけじゃなくて、ここにいる調査普及課のみんなが本州の日本海を相手にするのが初めてだったんですよ。だから試行錯誤というか、まずはやってみようというところからのスタートでしたね。

まずやるべきことは、本州日本海はサケの回帰率が低いのでこれを何とかすることです。日本全体では今、18億尾放流して7千5百万尾戻ってくるから、回帰率4%です。ところが本州では0.5%、悪いところでは0.1%なんてところもあるんですよ。これは100尾を放して1尾も獲れないってことだからね。中里…え、そんなに差があるんですか。経験

が少ないからですか？

清水…いや、新潟県の三面川や山形県の月光川^{がわ}では、もう三百年も前からやっています。藩の「種川制度」といってサケ資源の保護や育成に力を入れてきたところなんです。でも、そこから広がっていかなかった。

中里…放流の条件などはどうですか？

清水…日本海は海岸線も単純でサケの幼魚が隠れるところがないとか、暖流なので春、放流に適する水温の時期が太平洋側に比べて短いなど、条件も厳しいことは確かです。でもそれよりも肝心なことはい親を判別して、いい卵を採り、丈夫な稚魚を放してやれるようにすること。これが一番大事です。

中里…いい親、いい卵、いい稚魚って？

清水…自分は長年の勘で、触ればいい卵は分かります。それからふ化したサケの子どもの顔をみれば、戻ってくるかどうかともわかります。でもこれを勘ではなく、研究所で科学的に証明していきたいと思っています。

人の手に帰ってくる魚、最後は大地の栄養となる魚、サケに魅せられた原点

中里…北海道のご出身ということで、やはりサケは子どもの時から身近だったんですね。**清水**…親は漁師だったけど、サケ漁業じゃなかったんですよ。当時の厚岸は、ニシン漁が盛んでしたから。

でも、すんでいたところの近くに水産庁のふ化場があって、サケの稚魚を飼っているのを見ていたんですよ。それから自分が高校生

ぐらいの時、兄貴が民間のサケ捕獲場に働きに行っていて、そこでこれはおもしろい仕事だなんて思ったんですよ。だって人の手で育てて、また人の手に戻ってくる魚は他にないですからね。

中里…そうですね。

清水…それと、サケを漢字で書くと魚偏に土がふたつです。これは産卵を終えると土になるという意味でしょう。それだけサケは自然のサイクルに適応していると思うんです。サケは川で生れたのに、身体を大きくするために海に向かっていた。自分で自分を進化させているんじゃないかな。すごい生き物だと思います。そして大きくなって川に帰って卵を産んで死んでいって、その身体を川の微生物が分解して、鳥が食べて、

フンをして、肥料になったりして自然に戻って森をつくっていく。森を作れる魚ってサケしかないんじゃないかなって思っています。

中里…そして、それに魅せられた清水さんの40年にわたるサケの旅が始まる



生産者の皆さんに親サケの扱いを教える清水さん

*1 回帰率：生まれた河川やその近くの沿岸に戻ってきたサケの数をその4年前の放流数で割ったもの
*2 来遊数：8月から翌3月までに日本沿岸と河川などで捕まえられたサケの数の合計



しみず まさる

1951年、北海道厚岸町に9人兄弟の末っ子として生まれる。厚岸水産高等学校卒業後、1970年に水産庁所管北海道さけ・ますふ化場に採用。根室支場を皮切りに、道内8カ所のふ化場を回る。2006年、日本海区水産研究所調査普及課初代課長。ゴルフ、釣り、飲むこと、と多趣味。知らないところに行くのが好きで、エジプト、オーストリア、マチュピチュなどへの海外旅行も趣味のひとつ。

取材：経営企画部広報室 中里 智子

んですね。水産庁のさけ・ますふ化場に入っ
て北海道内をあちこち回られたとのことだ
が、どのような仕事に印象がありますか。

清水…1978年頃、初めて道東の風蓮湖で
サケの中間育成をやりました。1gのサケを
1ヵ月で3gまで育てたんですよ。

中里…1gと3gってそんなに違うんですか。

清水…中間育成は、卵からかえしたサケの赤
ちゃんを、放流できる大きさまで育てること
で、サケはだいたい2gまで沿岸で育て、
3gになると沖合を目指すんです。

中里…なるほど、自力で大海を目指せるよう
になるってことですね。

本州の河川にサケが帰ってくるための 人の輪づくり

清水…サケは何のために帰ってくるかとい
うと、自分の子孫をつくるため、それで生ま
れた川に戻りたいんだと思います。

ところが70年代後半に、本州のサケがさ
っぱり獲れないことがあって、北海道のサケか
ら採った卵で放流したことがあります。今で
も本州で北海道系のサケを見かけることがあ
ります。北海道の卵から育てた稚魚は、もと
もとその川に住んでいたサケよりも川に帰っ
てくる率が低く、本州のサケは増えませんで
した。

中里…本州に帰るサケを増やすためには、ど
うしたらいいんでしょうか？

清水…北海道の北見管内などの漁協や生産組
合、増殖団体の人たちに状況を説明して、協

力をお願いしています。北
海道のサケ定置網で獲って
いるサケには本当は本州に
帰るはずのサケも入ってい
ると思うのですよ。だから
本州でしっかり放流事業を
やることは結局北海道でも
獲れるようになることだと
話しています。

中里…具体的にはどうい
う協力が必要とされている
のでしょうか。

清水…本州鮭鱒増殖振興会
で委員会をつくって検討し
ていますが、本州の特に老
朽化してぼろぼろの日本海
側の増殖施設、採卵所やふ

化場の補修もできればよいと思います。
中里…こういう助け合いがまさに清水さんの
おっしゃる「資源づくりは人づくり」なんです
ね。

新しい調査にも積極的に取り組む

清水…サケのふ化放流のための調査や研究は
もう終了でしょう、わかっているでしょう、
とよく言われるんですが、実は日本の塩分
濃度とサケの餌となるプランクトンの関係と
か、サケの幼魚がいつ岸から離れて沖合を目
指していくのがいいのかなど、分からないこ
とだらけです。サケを増やしていくためには
まだまだ調べなければいけないことがたくさ



サケの生育場所と発達過程

んあります。

中里…今年、本州日本海側の河川で初めて耳石に標識をつけたサケを放流することです。

清水…山形県の月光川で、昨年の10月から12月に生まれた卵に温度調整をして、耳石に生れた川や時期などがわかる印しるしを付けました。これを今年3月に放流します。これによって回避経路を把握できるし、いつどの条件で放流するのがいいのか、どれくらいの稚魚を作ってどれくらい放すのかがいいのかわかるようになります。

中里…4年後、サケが大きくなって帰ってくるのが楽しみですね。

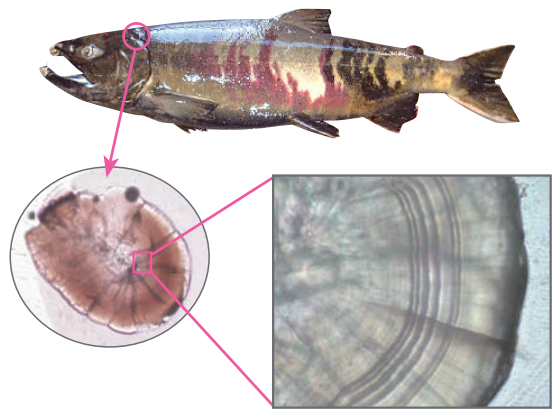
今年サケの来遊が少なかったのは？

中里…ところで、今年はサケの来遊数が少なく、日本で獲れたサケの数が少なかったということです。清水さんはこの原因をどうお考えですか。

清水…自分としては4年前のオホーツク海で餌環境が悪かったことに関係するんじゃないかと思っています。放流時期が適切であったかも影響していると思いますよ。

中里…地球温暖化との関係もいわれていますが、いかがでしょう。

清水…温暖化の影響とすればアメリカでもカナダでもどこでも来遊数が少ないはずだけれど、そうでもない。日本でも太平洋側の岩手



サケの頭の中にある米粒くらいの耳石を拡大すると、バーコードのような“標識”が見えます

や宮城は昨年と比べて同じくらい良いくらいです。ということは別の要因もあるんだろうと思っています。

サケのロマンじゃないけれど、サケは相当環境への適応能力が高いと思う。むかし、むかしも今より寒かったときとか、暖かいときとかあったわけで、それでも、サケはいなくならなかったし、生れた川に帰ってきた。すごい生き物ですよ。

サケをもっともっと食べて欲しい

そのための加工技術の向上を！

中里…では、最後に清水さんの今後の抱負を伺います。

清水…なんととっても、本州の日本海でサケ資源を増やしていくことです。いま、70万尾の来遊数を将来的には200万尾にしていきたいですね。そのためには、ちゃんと親になって戻ってくる稚魚をつくることと、それを有効な時期に放流する技術を確立したい。

そして、サケはおいしいからもっと食べて欲しいと思っています。日本だけじゃなく、世界中で食べられているので、加工にも力を入れて、輸出を促進して欲しいですね。たとえば缶詰も今のよう小さいのではコストがかさむので、ドラム缶ぐらいの大きい缶詰を作って、ドーンと輸出してはどうかとか、いろいろ考えはつきませんよ。

中里…うーん、ドラム缶大の鮭缶ですか…？ イナミックですね！

清水さんは、生産団体の方だけでなく小学校などで子どもたちにもサケの生育や身体の仕事、そして食べ方を伝授しています。私も大好きなサケ弁当が一層おいしそうに思えてきました。

今日はどうもありがとうございました。



子どもたちにサケについて教える清水さん。みんな興味津々です

ブリの飼育コストを低減する方法 “ブリ養殖復活へ新たな提案”

ブリの主な産卵場は東シナ海南方で、2～3月が産卵期です。この時期に生まれた稚魚は海流に乗って北上し、4～5月に九州および四国近海で3～5cmの稚魚（モジャコ）として採捕されます。現在、ブリ養殖用種苗は100%この天然のモジャコに依存しています。天然種苗の確保は、好不漁に左右され、また、資源の枯渇などが懸念されるため厳しい漁獲制限があり、人工種苗の計画的な供給が期待されています。

水産総合研究センターでは、養殖業の現状を把握し、「安全・安心で高品質」な養殖魚介類をより効率的かつ安定的に生産する研究開発を行っています。その一環として、同じ時期のモジャコよりサイズの大きい人工種苗を生産することを目的に、親ブリの養成環境を制御する早期採卵技術の開発に取り組みました。

その結果、天然魚の産卵期より約2ヵ月早い12月に採卵することに成功しました。この卵を育てた人工種苗は同時期のモジャコよりも明らかに大きく、これを約1年間養殖した

ところ、これまでに例がない最大2.8kgに成長しました(写真1)。モジャコを使用した従来の養殖では、出荷サイズに達するのに約2年半かかっていましたが、12月採卵では1年以上も養殖期間を短縮できることとなり、コストの大幅な低減が可能となります。

一方、良質な受精卵を確保するためにはモジャコを3年以上養成した満3歳以上の親魚が必要とされてきましたが、12月採卵により得られた人工種苗を2年間養成した親魚(満2歳魚)でも12月採卵に成功しました(写真2)。従来よりも若齢で小型の親魚は取り扱いなどの作業性の向上が図れ、さらには親魚養成期間の短縮化によるコストの大幅な低減が可能となります。

以上のように、早期採卵による大型種苗を用いた養殖技術と、若齢魚からの早期採卵などの技術を総合し、「ブリの飼育コストを低減する方法」として特許出願し、公開されました。

今後、カンパチなどの養殖対象魚への応用が期待されています。



写真2. 満2歳魚からの採卵。



写真1. 約1年間養殖した12月採卵型のブリ(上:2.8kg)と同時期の従来型養殖ブリ(下:1.5kg)。

▶ 特願 2005-369121

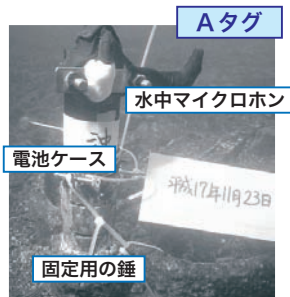
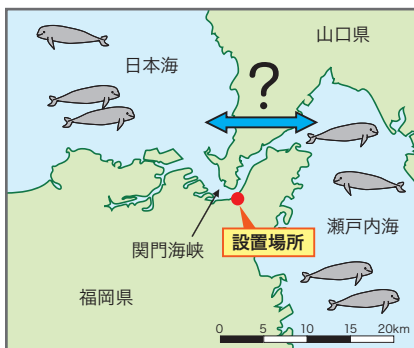
海の中の生き物の位置を知る技術

小型ステレオ超音波受信装置及び それを用いた水中物体の位置測定方法

海の生き物がどこで生まれ、どこで育ち、どのようにして繁殖したかを知ることは、その生き物を管理するため非常に大切です。ところが、ある生き物が別の生き物といつどこで出会ったり別れたりしたかという基本的な計測さえもこれまでは困難でした。そこで、海の中で生物の位置を知る簡便な手法を開発しました。電波が届かない水の中では、陸上のようにGPSや携帯電話が使えないため、音波で生物の位置を計測します。私たちはこれまで培ってきた超音波技術を応用して、海の生き物の体に取り付けられるほど小型の超音波録音装置を開発しました。音響データロガー（通称Aタグ）と呼ばれるこの装置は、水中マイクロホンを2つ持つステレオ録音器であることが特徴です。

私たち人間が両耳で音を聞くとその音波の到来方向がわかるように、音響データロガーは2つのマイクロホンで水中音の到来方向を計測します。たとえばイルカはこの装置をつけると、近くのイルカの声を受信することで、いつ一緒にいたのかどの

方向から近づいてきたかなどを知ることができます。さらに、この装置は鳴いた生き物の数を勘定することができます。開発した音響データロガーを関門海峡に設置したところ、スナメリという小型のイルカが夜間に潮に乗って海峡内を移動していることが示唆されました（図）。地元の人でもめったに見たことがない生き物が、音響技術を用いることで無人で自動観測できるようになりました。また同じ装置で記録された船の騒音から、通過した船舶数も勘定したところ、船はほとんど昼間に通過していました。この装置は、超音波を発しているものであれば何でもその方位を記録できます。このため、積極的に鳴かない魚でも市販のピンガーと呼ばれる超音波発信器を取り付けてやれば、イルカと同様に計測が可能で、この技術は現在、魚の種判別が可能にする新型魚群探知機の開発の鍵となるイルカの混信回避能力を調べたり、世界の希少なイルカ類の長期モニタリングに応用されたりしています。



Aタグ：水中の超音波の到来方向と大きさを約一月連続記録できる装置。500mlのペットボトルほどの大きさで、イルカの声だけでなく、船舶騒音も記録できる。

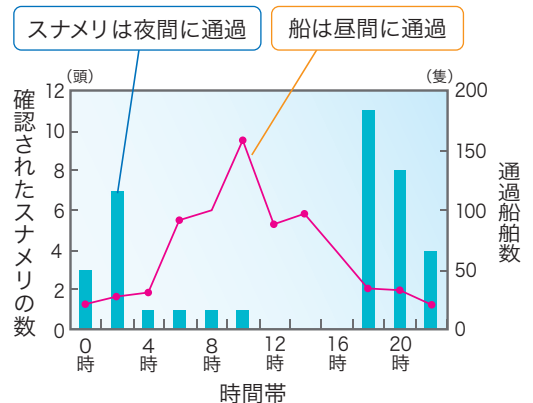


図. 瀬戸内海の周防灘と日本海の響灘にはスナメリとよばれる希少な小型イルカがいます。2つの個体群の間の交流を調べるため、声を頼りに関門海峡での通過状況を調べました。
Fisheries Science 74, 970-976.

下痢性貝毒の原因をつかめ！

培養実験下における毒生産の確認

貝毒とは

貝毒は、主に二枚貝が自然界にある毒を蓄積する現象で、その貝を食べた人が食中毒を起こすことがあります。貝毒のひとつである下痢性貝毒は、二枚貝がプランクトンの仲間であるデキノフィシス属を食べるために起きるといわれています。実際に天然海水中のデキノフィシスからは毒が検出されるのですが、これまではデキノフィシスの培養ができなかったため、デキノフィシス自身が毒を生産しているのか、それとも餌などから毒を取り込んでいるのかが分かりませんでした。

デキノフィシスの培養

2006年に韓国の研究グループが、世界で初めてデキノフィシスの培養に成功しました。この方法でデキノフィシスを培養するには、直接の餌で

ある繊毛虫と、繊毛虫の餌となるクリプト藻の2つの生物が必要です(図1)。

水産総合研究センターは既に繊毛虫とクリプト藻の培養に成功しており、それを利用してデキノフィシスの培養を行い、毒の生産者であるかを確認することにしました。

デキノフィシスの中でもデキノフィシスアキュミナータは日本沿岸で出現する最もポピュラーな種類の一つです。宮城県気仙沼湾で採集したデキノフィシスアキュミナータを、繊毛虫の一種ミリオネクターラとクリプト藻の一種テレオラックスとともに培養したところ、10日目頃からデキノフィシスが増殖し、43日目には個体数がはじめの240倍まで増殖しました。

培養したデキノフィシスは毒をもつか？

近年開発された下痢性貝毒の高精度分析技術を利用して、今回培養したデキノフィシスに9種の下痢性貝毒が含まれているかどうか分析しました。培養されたデキノフィシスは繊毛虫とクリプト藻を栄養としています。従って、毒を生産する張本人を探るため、これらの生物の毒も分析しました。その結果、餌となった生物には毒は検出されませんでした。デキノフィシスから下痢性貝毒の2つの主要成分(デキノフィシストキシン1とベクテノトキシン2)が検出されました(図2)。このことから毒を生産しているのはデキノフィシスであることが判明しました。

今回の成果によって、関連研究がスタートラインに立つことができました。現在、デキノフィシス属の生理・生態的特徴や毒を生産する能力がどのような要因で変動するかなどの解明に取り組んでおり、近い将来、その成果を公表できると考えています。

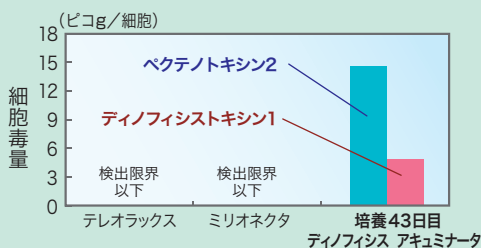


図2. 培養実験下で確認されたデキノフィシス アキュミナータの細胞あたりの下痢性毒量 (1ピコgは1兆分の1g)。



図1. 下痢性貝毒に係わる食物連鎖の概念図。

ヤシガニの産卵場所を 世界で初めて特定 ～ヤシガニは陸上で産卵・抱卵する～

PICK UP PRESS RELEASE

水産総合研究センターは、2007年6月から沖縄県八重山郡竹富町の鳩間島で、絶滅が危惧されているヤシガニの繁殖生態を明らかにするための調査に取り組んでいます。

1940年代からヤシガニの産卵場所は「水中か？陸上か？」の議論が続いていましたが、2008年6月5日（0時5分）の調査において、ヤシガニが産卵している様子を世界で初めて観察・撮影することに成功し、産卵場所が陸上であることが明らかになりました。

産卵中の個体は海岸線近くの隆起石灰岩の岩壁中腹にできた水平に走る裂け目（裂け目の高さ12cm×裂け目の幅

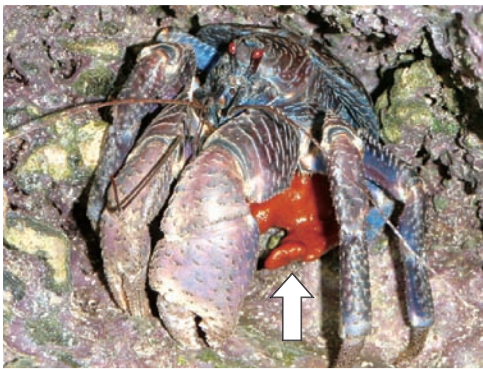


写真1. ヤシガニの産卵・抱卵の様子。
矢印の赤い部分が産卵直後の卵塊。



写真2. 野外で観察された交接のワンシーン。
背中が見える上の個体が雌、仰向けになって雌の背中に下から足を回している個体が雄。2個体は胸をあわせて組み合っている状態。

80cm×奥行き80cm)の中で発見し、産卵したばかりの卵を腹肢に付着させている様子を観察しました。さらに、同年7月10日（19時30分）の調査では、海岸線から約30m離れた草の茂った場所において、ヤシガニの交接行動（他の多くの動物で言う交尾のこと）の撮影にも世界で初めて成功しました。これまで本種の交接行動の観察例は、1971年のマーシャル諸島でのスケッチによる1例のみでした。

野外でのヤシガニの産卵場所の特定と詳細な産卵行動の観察および交接行動の撮影は、絶滅が危惧されている本種の適切な資源管理計画の策

定や飼育条件下で安定的に受精卵を確保する技術の確立に大きく貢献するものと期待されます。これまで、当センターでは飼育下で本種を交接させることはできていましたが、最適な産卵環境が不明なため、産卵から抱卵をさせることができていません。前号（FRAニュース17号）でお知らせしました「世界初！飼育条件下でヤシガニの交接産卵に成功」は、今回観察した天然の産卵環境を飼育容器内で再現し、交接後の雌を入れて飼育したことによる成果です。

なお、本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金若手研究Bの助成を受けて実施しています。

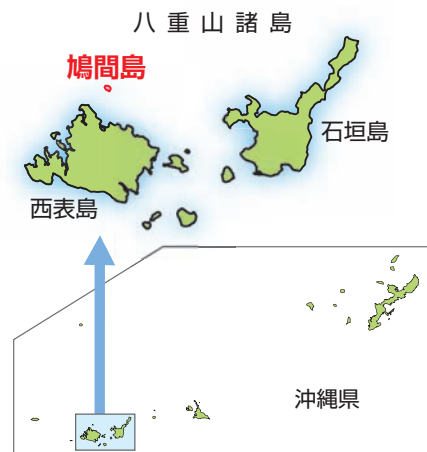


図. 八重山諸島と鳩間島の位置。

西海区水産研究所に「標本管理室」新設

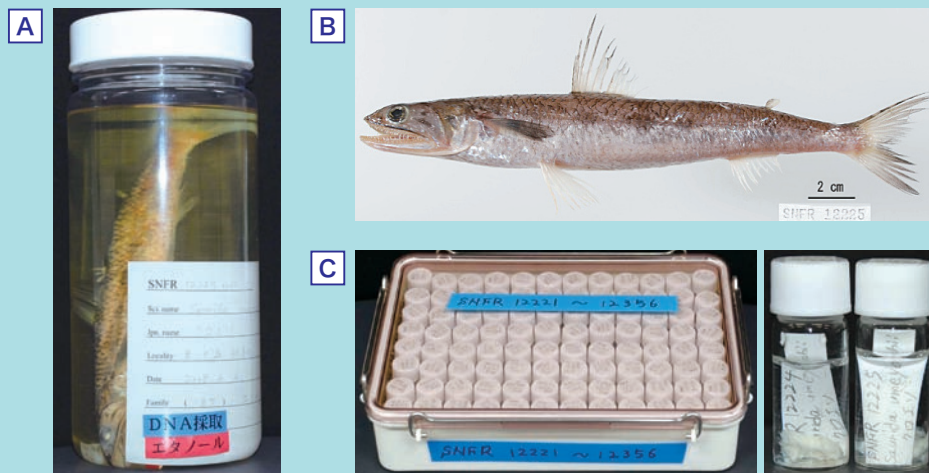


写真1. 魚類標本コレクションの登録標本(A), デジタル画像(B)およびDNAサンプル(C).

標本はロットごとに登録番号を付し、統一規格のラベルとともに密閉容器で液浸保存しています。デジタル画像とDNAサンプルには、元となった標本を特定するために、同一の登録番号で管理します。

水産総合研究センターは、調査・研究によって得られた生物標本を、形態・生態・遺伝・環境などの多彩な情報を担う貴重な研究資産として位置付け、体系的なコレクションの構築と、標本に基づく研究を進めるために、西海区水産研究所に「標本管理室」を新設し1月21日に関係者に披露しました。

当センターでは、おもに東シナ海・黄海で長年にわたり採集した魚類標本の体系的な整理・登録を進め、本格的な魚類標本コレクションとして整備しました。現在までに、約800種・1万4千個体を登録しています。また、新たに採集した標本は、デジタル撮影・DNAサンプル採取後に固定し、コレクションに新規登録します。

魚類などの生物標本は、適切な方法で固定・保存し、体系的に整理したコレクションを構築すれば形態・分類・遺伝的な情報を提供し、また環境変動に伴う水産生物の生物学的・生態学的特性の変化を検証する材料として貴重な研究資産となります。さらに、DNAサンプルは水産物の偽装表示鑑定など、多様な用途に活用が可能です。

標本管理室では、コレクションの利活用と研究の課題化を図るため、当セン

新しい施設を紹介します。

ター内外の研究機関に所属する研究者からの要望があれば、標本・DNAサンプル・画像情報の利用（西海区水産研究所での観察、または貸与）に対応します。また、標本を用いた理科教育の社会的活動にも対応します。



写真2. 標本庫の標本棚。
標本棚は、日本産を中心とした309の科ごとに区分しています。



写真3. 科ごとに区分した標本棚。
標本棚を309の科に区分し、科内では、学名のアルファベット順に容器を配列しています。

第30回沖縄研究奨励賞の 自然科学部門に水産分野で初受賞

第30回沖縄研究奨励賞を西海区水産研究所石垣支所長の與世田兼三が水産分野で受賞しました。水産分野での受賞は初めてのことです。

沖縄研究奨励賞は、昭和54年に沖縄の地域振興及び学術振興に貢献する人材を発掘し、育成することを目的に設立されています。本賞は、沖縄を対象とした将来性豊かな優れた研究（自然科学、人文科学または社会科学）を行っている全国の新進研究者（またはグループ）の中から、受賞者3人以内を選考し、奨励賞として本賞並びに副賞を贈り表彰するものです。第29回までに合計72人が本賞を授与されており、この中で自然科学部門34人、人文科学と社会科学がそれぞれ19人でした。自然科学部門を分野別に見ますと、農学52.9%、医学29.4%、海洋11%、工学5.9%となっていました。

支所長が受賞した題目は「ハタ類3種（キジハタ、ヤイトハタ、スジアラ）の初期減耗要因を解明する研究」です。本研究では

沖縄地方の重要魚種であるスジアラの他に、量産可能なヤイトハタとキジハタを比較対象種として内部栄養から外部栄養へ切り替わるまでの初期発育、ハタ類3種の減耗要因、並びに実用的なレベルでのスジアラの最適な餌や光周期などの飼育条件を解明しています。

選考委員からは、「本研究は発生学的、生理生態学的見地をおさえた根気強い研究を重ねて実用的な応用のプロセスを明らかにし、沖縄の養殖産業の発展に大きく寄与する原点的なものである。それらの研究成果と同時に受賞者が現在取り組んでいるヤシガニやタイマイなどの資源回復および増養殖に関する研究活動も沖縄の水産業や観光産業に大きく貢献するものとして評価されるものである。これらの一連の研究活動は沖縄のみならず、広く熱帯、亜熱帯に波及し得る技術としても高く評価され、国際協力を含めた大きな展開が期待される」という高い評価を得ました。



受賞の楯（楯は漆塗り。左側は沖縄伝統工芸の紅型のデザイン、和紙は月桃製）

アンケート結果

読者アンケートにご協力ありがとうございました

2009年1月に刊行した「FRANEWS」17号（「特集：水産研究のグローバル化」）でアンケートをお願いしたところ、2月末現在までに153人の方々から回答をいただきました。ご協力ありがとうございました。以下に、その結果の要点をご報告します。

◆文章の難易度や情報量について

文章がわかりやすい（95人）、内容が大いに役立つ及び少し役立つ（130人）、情報量が適当（120人）、年4回発行は適当（132人）と、おおむね妥当であるとの回答を得ました。

◆良かったと思われるページについて

「特集」は、水産業をめぐる問題と研究の必要性の概要がつかめた、まぐろの資源研究がわかりやすいなどのご意見をいただきました。「人物往来」は、世界初の成熟ウナギ捕獲に成功した話をとりあげましたが、ウナギの話がおもしろかった、研究の背景や研究者の人物像、方法論がわかって良かった、対談形式が読みやすいなどの意見をいただきました。その他、「研究成果情報」の漁場再生でアサリ回復や深海性バイ類の資源生物学的研究の内容についても関心が高かったようです。

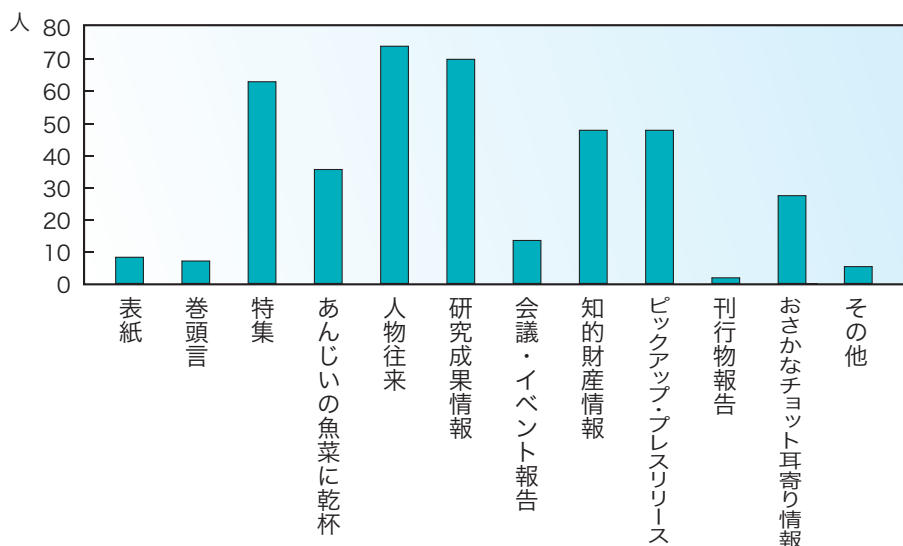
◆工夫すべき点や今後取り上げて欲しいテーマについて

研究成果がどのように社会貢献したかが知りたい、クラゲ研究以外の中国や韓国との連携について取り上げて欲しい、刊行物の情報を詳しく掲載して欲しいなどのご意見をいただきました。

読者の皆さまにいただいたこれらの意見を参考に、関心の高い研究開発の情報をわかりやすく、また親しみやすくお伝えできるように努力してまいります。

引き続き「FRANEWS」へのご意見を、メール（www@fra.affrc.go.jp）やFAX（045-227-2702）でお寄せいただくようお願いいたします。

Q. 17号では、どのページがよかったと思いますか？（複数回答可）





おさかな瓦版 No.26、No.27

発行時期：平成20年12月、平成21年2月

問い合わせ先：経営企画部広報室

掲載内容：当センターの取り組みなど水産に関することを分かりやすく紹介

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/letter/no26.pdf>

<http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no27.pdf>

北の海から 第3号

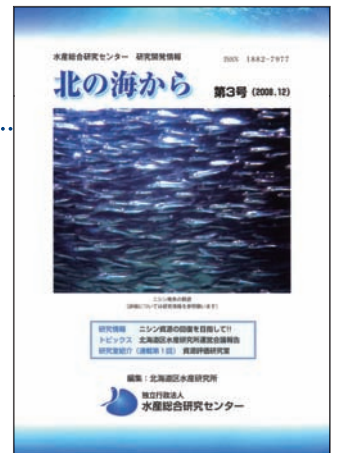
発行時期：平成20年12月

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/kitanoumikara03.pdf>



東北水産研究レター No. 10

発行時期：平成20年12月

問い合わせ先：東北区水産研究所業務推進部業務推進課

掲載内容：東北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://tnfri.fra.affrc.go.jp/pub/letter/10/10.pdf>



養殖研究レター 第3号

発行時期：平成21年2月

問い合わせ先：養殖研究所業務推進部業務推進課

掲載内容：養殖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://nria.fra.affrc.go.jp/letter/3.pdf>



水産総合研究センター研究報告 第25号

発行時期：平成20年12月

問い合わせ先：業務推進部研究管理課

掲載内容：日本産硬骨魚類の耳石の外部形態に関する研究 ほか1編

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/bull/bull25/no25contents.html>



水産総合研究センター研究報告 第26号

発行時期：平成20年12月

問い合わせ先：業務推進部研究管理課

掲載内容：脊椎骨異常解決を目指した体節分節機構の解明 ほか19編

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/bull/bull26/no26contents.html>

西海区水産研究所主要研究成果集 第12号 (平成19年度)

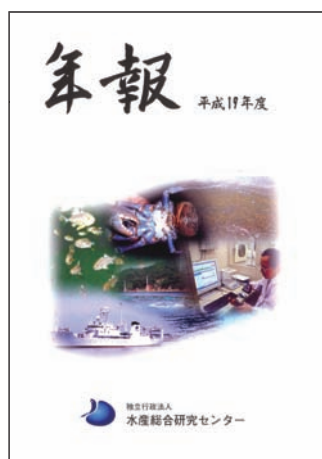
発行時期：平成20年12月

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：東シナ海域に主産卵場を持つ主要資源の初期生態の把握 ほか28編

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/seika/seika_12.pdf



年報 平成19年度

発行時期：平成20年11月

問い合わせ先：経営企画部広報室

掲載内容：平成19年度における当センターの業務全般、特に研究開発等の成果や社会活動を簡潔に解説

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/annual/no4.pdf>

書籍情報

Book information



水産総合研究センター叢書

東北フィールド魚類図鑑

沿岸魚から深海魚まで

本書は東北地方の太平洋側に出現する508種もの魚類を写真と一緒に収録しています。一般の方々にも手軽に現場で使えるコンパクトな図鑑です。

発行所：東海大学出版会

発行時期：平成20年11月

著者：北川大二・今村 央・後藤友明・石戸芳男・藤原邦浩・上田祐司

定価：本体4,500円＋税

春の魚サクラマス (地方名: ママス)

春です。今年はサクラの花も早そうです。三陸では、この時期になるとニュースでママスの水揚げが取り上げられ、市場の活気と銀鱗の大きな魚体は早春の風物詩となっています。でも、皆さんはこのママスが、川に棲むヤマメが海に降ったものだとお感じでしょうか。

ヤマメは秋に卵からかえり1年数ヶ月を川で過ごした1歳の春に、大きな岐路に立たされます。身体大きいものはそのまま川に残りますが、小さな魚は海へと旅立つことを選びます。海は、川に比べて餌が豊富で大きく育つことが可能ですが、敵も多く、生き残る率は低くなります。

海へ降って一年後、サクラの花の咲く頃に、生き残ったヤマメたちは50~60cmに育った立派な身体と、銀ぴかの鱗をまといママスとして母なる川へ帰ってきます。回遊していた外洋から、ようやく生まれた川にたどり着いたママス達は、ほとんど餌もとらず秋までじっと過ごし、紅葉の頃に銀色の身体を紅い婚姻色に染めて産卵します。卵を産んだママスは次の世代に命を託し、一生を終えることとなります。

言い忘れましたが、宮古をはじめとした本州のママスはほとんどが雌です。卵をたくさん産める大きな身体を得るため危険な海におり、一発逆転の賭けにでる・・・なんか鉄火肌の『姐御』って感じですね。



編集後記

「煮ても焼いても食えない」という言葉がありますが、特集の「イカ」は煮ても焼いても、そして生でもおいしいものです。さらに加工技術の開発で「かまぼこ」にもなるのは、頼もしいですね。丸ごと「イカ研究」いかがでしたか？

さて、前号17号で行ったアンケートに多数のご回答をいただきました。ご協力いただいた皆さま、ありがとうございます。毎回楽しみにしている

といったお褒めの言葉や、こういった内容を取り上げて欲しいといったご要望、そして中には厳しい指摘もいただきました。それらひとつひとつの言葉にお読みいただいている方の顔が浮かぶようで、編集委員一同とても手応えを感じました。これからもアンケートのご意見をイカして、もっと水研センターを知ってもらえるよう、楽しくわかりやすい誌面を目指していきます。(中里 智子)



執筆者一覧

■特集 イカ研究

- なじみが深いイカの話 開発調査センター 底魚・頭足類開発調査グループ 小河 道生
- コラム：イカ加工製品のDNA分析 姿の見えないイカの素性 遠洋水産研究所 外洋資源部 外洋いか研究室 若林 敏江
- 水温からスルメイカがどこにいるかを予測する 日本海区水産研究所 日本海漁業資源部 資源評価研究室 木所 英昭
- アカイカ釣り漁業の省エネルギー化に光 開発調査センター 底魚・頭足類開発調査グループ 高橋 晃介
- アメリカオアホイカから冷凍すり身をつくる 中央水産研究所 利用加工部 品質管理研究室 (現農林水産技術会議事務局 研究開発官室) 大村 裕治
- 世界をリードする日本のイカ産業 中央水産研究所 水産経済部 流通システム研究室 三木 克弘
- コラム：変わる「漁灯 (いさりび)」 (社)全国遠洋沖合いかつり漁業協会会長 (水産総合研究センター顧問) 川口 恭一

■あじいの魚菜に乾杯

- 第7回 クルマエビと旬の野菜の華かが旨塩スープ 屋島栽培漁業センター 山本 義久

■知的財産情報

- ブリの飼育コストを低減する方法 “ブリ養殖復活へ新たな提案” 養殖研究所 栽培技術開発センター 栽培技術研究グループ 濱田 和久
- 海の中の生き物の位置を知る技術 小型ステレオ超音波受信装置及びそれを用いた水中物体の位置測定方法 水産工学研究所 水産情報工学部 行動生態情報工学研究室 赤松 友成

■研究成果情報

- 下痢性貝毒の原因をつかめ！ 培養実験下における毒生産の確認 瀬戸内海区水産研究所 赤潮環境部 有毒プランクトン研究室 神山 孝史

■おさかな チョット耳寄り情報

- 春の魚サクラマス (地方名: ママス) 宮古栽培漁業センター 有瀬 真人

FRANews

Fisheries Research Agency News

□ 09年4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 本間 広巳 小田憲太郎

今村 政志 生田 和正 齋藤 晃 中瀬 志穂

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.18

Fisheries Research Agency News 2009. 4

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/>