

水産業の未来を拓く

2010.4  
ISSN 1349-6816

# FRANNEWS

Fisheries Research Agency News

VOL.22

## 人物往来

怪しい流れ者、大型クラゲにも  
対馬暖流を探究した基礎力で勝負！

日本海区水産研究所 日本海海洋環境部長 加藤 修さん

## ●研究成果情報

田んぼでフナを育てる稲田養殖  
韓国の刺身用マグロ市場の動向

特集

水産物の安全と安心



独立行政法人  
水産総合研究センター

**特集 水産物の安全と安心**

「安全・安心な水産物」を提供するための研究開発の取り組み  
産地偽装を科学的に見破る ..... 3  
アサリの出身地を調べる ..... 6  
コラム・食卓のサバの見分け方 ..... 8  
自然毒による魚介類食中毒と対策ー貝毒の新しい検査手法ー ..... 9  
貝類養殖におけるノロウイルス問題と対策 ..... 10  
安全な食品生産とHACCP ..... 12  
食卓に安心を届けるトレーサビリティシステム ..... 14  
水産物のアレルギー様食中毒を防ぐ ..... 16  
コラム・健康によい水産物 ..... 18  
19

**あんじいの魚菜に乾杯**

第11回 カタクチイワシの味の良さを再確認！  
超簡単な「シンプルつまれ汁」 ..... 20

**人物往来**

怪しい流れ者、大型クラゲにも対馬暖流を探究した基礎力で勝負！  
日本海区水産研究所 日本海洋環境部長 加藤 修さん ..... 22

**研究成果情報**

田んぼでフナを育てる稲田養殖 ..... 26  
韓国の刺身用マグロ市場の動向 ..... 27

**知的財産情報**

カタクチイワシを自動でドレスや開きにする「魚体搬送装置」  
〜練り製品やフライの量産を後押し〜 ..... 28

**会議・イベント報告**

「奥日光マス類の生態と遺伝的特性を調べる」  
サイエンスキャンプを共催 ..... 29  
マリングレノミクス国際シンポジウム報告 ..... 30  
日台水産研究シンポジウム〜黒潮源流域における水産業及び  
水産研究の現状〜を開催しました ..... 31

**トピックス**

今すぐ役立つパンフレット「養殖技術の新たな展開」の紹介 ..... 31

**刊行物報告**

海洋水産資源開発ニュース No. 380 ..... 32  
海洋水産資源開発ニュース No. 381 ..... 32  
平成20年度海洋水産資源開発事業報告書 No. 1  
(資源対応型・遠洋まぐろはえなわ) ..... 32  
平成20年度海洋水産資源開発事業報告書 No. 6  
(資源対応型・遠洋かつお釣) ..... 32  
平成20年度海洋水産資源開発事業報告書 No. 7  
(システム対応型・単船型まき網) ..... 32  
平成20年度海洋水産資源開発事業報告書 No. 10  
(システム対応型・近海はえなわ) ..... 33  
北の海から 第6号 ..... 33  
潮音(しおね) 第3号 ..... 33  
おさかな瓦版 No. 32 ..... 33  
おさかな瓦版 No. 33 ..... 33

**アンケート結果**

■おさかな チョット耳寄り情報 その22  
宇宙へ飛び出す魚の保存食 ..... 35  
■編集後記 ..... 35  
■執筆者一覧 ..... 35

## 水産物の安全と安心

「安全・安心な水産物」を提供するための  
研究開発の取り組み

日本人の栄養摂取量のうち、タンパク質の約50%は水産物から摂取しています。この水産食品には各種の健康にいい成分が含まれ、生活習慣病の予防に効果的であることから、その摂取が推奨されています。しかし、産地偽装、食中毒の発生、健康危害物質の混入など、大きな社会問題が起こっています。このような問題に対して、水産総合研究センターは、水産物の安全と安心を確保するための研究開発に取り組んでいます。

### 食品の「安全・安心」とは

近年、食の「安全・安心」という言葉をよく聞くようになりましたが、この言葉の定義は明確ではありません。さらに「安全」と「安心」との違いもそれぞれの場面で使い方が異なってくるようです。しかし、「安全」とは、危害物質あるいは危険状況が物理的に除かれた状態であり、「安心」とは心配・不安がない、各人の心の中の状態、と言葉の使い分けがなされているようです。

これを食に当てはめると、「食の安全」とは私たちの健康や生命を脅かす物質や成分などが食品に含まれ

ない状態であり、「食の安心」とは「食の安全」の情報に加え、食に対して不安がない状態にすることだと思います。従って、「食の安全・安心」とは、科学的、あるいは信頼性のあるデータで証明された「食の安全」情報と、それを伝えるツールによって担保される「食の安心」があり、それらを統合した、私たちの健康と生命を守るシステムだと考えています。

### 食の安全を確保するために

食の安全で、まず重要なことは、食中毒の発生など、私たちの生命にかかわる危険を除くことです。そのためには食品の衛生管理が必要で

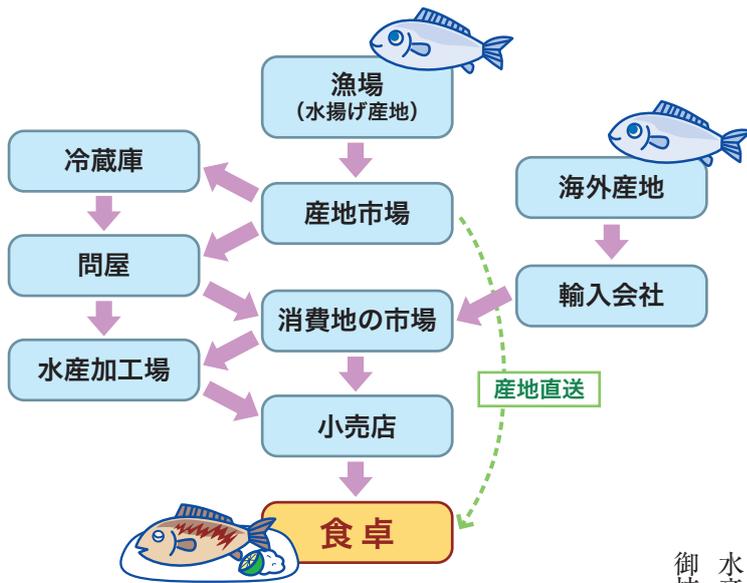


図1. 水産物の加工流通工程。

あり、特に、水産物の漁獲、加工品の製造、出荷時に、ビブリオ菌、リステリア菌、ヒスタミン生成菌などの食中毒の原因となる微生物の繁殖をいかに抑制するかが重要となります。また、地球温暖化により、やや高い温度が増えやすい食中毒ビブリオの生息域が世界中で拡大しています。リステリア菌やヒスタミン生成菌についても自然界に普遍的に存在し、4℃の低温でも増殖することか

ら、冷蔵でも完全には発生を抑えることができません。このように、微生物による食中毒は重大な危害要因であるものの、漁獲後から加工場まで一貫した高度な微生物制御技術の開発はなされていないのが現状です。水産総合研究センターでは、水揚げの現場から小売店に至るまでの全加工流通工程(図1)における水産物食中毒細菌の動態を調査し、リスクの高い加工流通工程はどこかなどの分析と、それをもとにした「生鮮水産物の価値を落とさない微生物制御技術」の開発に取り組んでいます。

微生物と同様、二枚貝の毒化は消費者の生命にかかわる大きな問題です。日本では農林水産省や都道府県が主体となつて二枚貝の毒化状況を定期的に検査する体制が整っているため、貝毒による大きな食中毒事例はほとんどありません。一方で、生産者にとっては、毒化した二枚

貝が発生した地域では、全く出荷できないという生産量の低下の問題があります。これらを解決するために当センターでは、毒化の原因となる毒化プラントンの発生調査、生産現場で使用できる簡易・迅速・正確な毒測定キットの開発を実施しています。今後、生産者にとって生産量の低下を防ぐため、二枚貝の毒化の予測を可能とするモニタリングシステムの構築と、毒化した場合の除毒技術の開発が必要だと考えます。

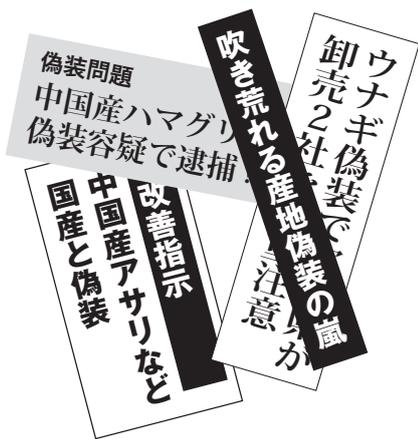


写真1. アブラボウズ。



写真2. クエ。

さて、消費者の水産物の購入時に参考にする情報として「原産地」や「天然か養殖か」が重要視されています。これらはどの魚種であろうと、水産物の原産地によって有害物質の混入が疑われる場合があるという、消費者の「食の安全」に対する不安の表れだと考えます。近年、イギリスで一部の魚介類にメチル水銀が蓄積されており、妊婦への摂取を制限するとの報道がなされました。当センターでは「食の安全のための研究」



の一貫として、水産物に蓄積されるメチル水銀、ヒ素、ダイオキシンなどの有害物質の動態や毒性を評価してきました。一方で水産物には機能性アミノ酸や高度不飽和脂肪酸など、私たちの健康には欠くことのできない、水産物からでないと思取できない成分が含まれています。よって、今後の研究開発は、水産物に蓄積される有害物質が私たちの健康に与える影響を十分に精査した上で、水産物に含まれる機能性成分の健康作用を考慮に入れた、真の安全性の評価作りが必要だと考えています。

農林水産省は水産物を含む一般消費者向けのすべての飲食品に「農林物資の規格化および品質表示の適正化に関する法律（JAS法）」に基

づき、原材料、原産地など品質の表示を義務付けています。ところが、2008年にはウナギの蒲焼の産地偽装問題、アブラボウス（写真1）を高級魚のクエ（写真2）と偽装して販売した事例、ハマグリのお産地を偽装した事例など、水産物の「産地」や「種類」に関する信頼を揺るがす事例が多く発生しました。これらは消費者の安心を奪っただけではなく、安全性にも不審をいだかせた事例でした。こうした偽装を繰り返さないためには、科学的な根拠をもってこれらの偽装を排除することが必要です。

当センターでは、DNA解析による水産物の原産地判別技術を確認しています。しかし、それでも判別できない魚種や加工品では、魚介類の生息環境による体成分の違いを原理とした、高度な体成分分析技術を駆使して各種魚種や加工品の原料・産地判別技術を開発しています。これらの技術は、JAS法の検査機関である農林水産消費安全技術センターの検査へ技術供与を行っています。今後はより迅速で高精度な現場で対応できる判別技術の開発が必要です。

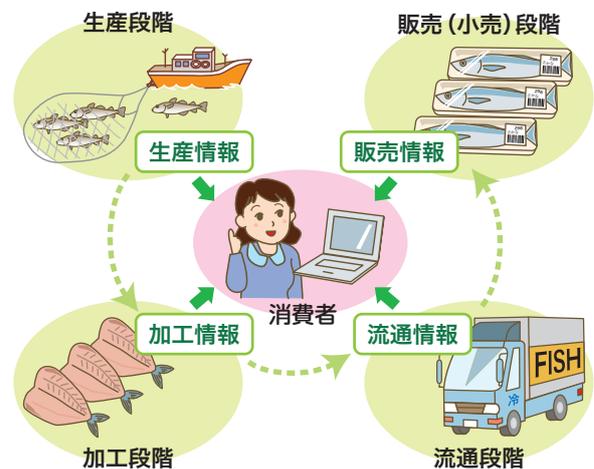


図2. トレーサビリティシステムのイメージ図

食の安心の確保のために

「食の安全・安心」を完成させるためには、これら「食の安全」に関する情報をいかに消費者に伝える「安心」に繋げるかのシステム作りが重要になります。そのために必要なシステムがトレーサビリティです（図2）。漁業者は漁獲地域、漁獲日、出荷日、養殖業者は、養殖環境、餌、飼料、投薬記録などを、流通や販売業者は保存温度や納入日時などを、加工業者は原料、添加物、賞味期限を記録します。これらの記録を消

費者に伝える手段がトレーサビリティシステムであり、消費者へ「食の安全」の情報伝える重要な「食の安心」ツールです。これは製品に何かの問題があった場合、いつでも原因が把握できるリスク管理システムの役割も果たします。さらに、生産者にとっては自らの管理技術、製造技術、品質情報をアピールするツールとしても利用可能です。当センターでは生産者と消費者の双方向情報ツールとしての利用に向けた新しいトレーサビリティシステム作りが重要だと考え、それらに向けた研究開発を実施しています。

以上、当センターの各研究部門は水産物や水産加工品の漁獲（生産）から流通・加工、消費に至る一貫した「食の安全・安心」確保のために、また、生産者、流通業者、消費者に有益な技術開発や情報提供をするために、都道府県の研究機関、大学、水産関連団体などと密接に連携を取りながら研究開発を実施していくことが、今後も必要だと考えます。

# 産地偽装を科学的に見破る

食品表示に記載された内容を科学的に検証するため、水産総合研究センターでは種名や漁獲された海域、輸入食品の場合は原産国を推定する技術を開発しています。水産加工品は、国内外で漁獲された生物種が利用されています。漁獲された地域が異なれば、原料となる魚介類やその品質が異なる例も多く、私たちはこれらを科学的に判別することで、食品の信頼性を確保するための研究を行っています。

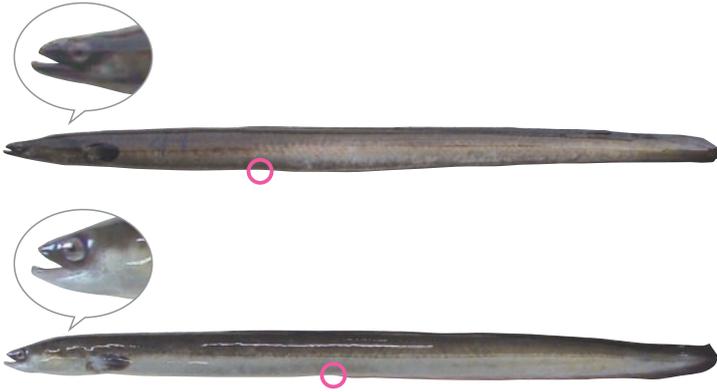


写真1. ニホンウナギ(上)とヨーロッパウナギ。  
魚体では目の大きさと肛門の位置(○印)で区別が可能。

## うなぎ類の例

国内のニホンウナギの生産量は約2万トンですが、需要を満たすため活魚や蒲焼き、白焼きなどの加工品が輸入されています。台湾からは活魚が、中国からは、活魚とともに蒲焼き、白焼きなどの加工品が輸入されています。

国内や台湾のウナギ養殖には、ニホンウナギの天然の稚魚が用いられます。しかし中国では、近縁種のヨーロッパウナギの稚魚がフランスから輸入され、養殖に用いられています。そのため、中国で生産され、蒲焼きとして輸入される加工品には、ニホンウナギだけでなく、ヨーロッパ

パウナギが原料として使われていました(写真1)。

そこで、ヨーロッパウナギとニホンウナギとを識別するためのDNA分析法が東京大学で開発され、蒲焼きのような加熱した加工品であっても原料魚種の判別が可能となりました。

近年問題となっているのは、ニホンウナギを原料に用いた加工品の原産地の判別です。最近、輸入された台湾産の活魚が国内で加工され、国内産として流通した事例や、中国産の加工品の品質表示を国内産に張り替えた事例が摘発されました。そのため、ニホンウナギ加工品の、外国産と国内産との違いを判別する技術開発が必要となりました。

ニホンウナギの産卵場はマリアナ諸島付近で、台湾や中国、日本などでとれる天然の稚魚も、皆そこで産まれたものと考えられています。これらは遺伝的に区別できないので、DNA分析による判別は困難です。

そこで、養殖環境の違いに由来する微量元素の組成や、化学物質の分析による原産地判別の手法が開発されました(写真2)。

微量元素分析とは、食品中の多数の金属元素を分析し、その組成比の違いから生育環境を推定しようとする手法です。産地が違えば、土壌に由来する元素の組成が異なることから、原産地を推定することが可能になり、すでに中国産のネギやシイタケなど農産品の判別に利用されています。

魚類の筋肉や耳石、骨、貝類の貝殻などの元素組成は、環境水の物質、土壌および飼料の影響を強く受けるので、元素組成を比較することによ



(肉間骨(10-30本)5mgを集め、硝酸一過酸化水素混液で湿式分解する。)

写真2. ウナギ加工品(蒲焼き・白焼き)の微量元素分析。

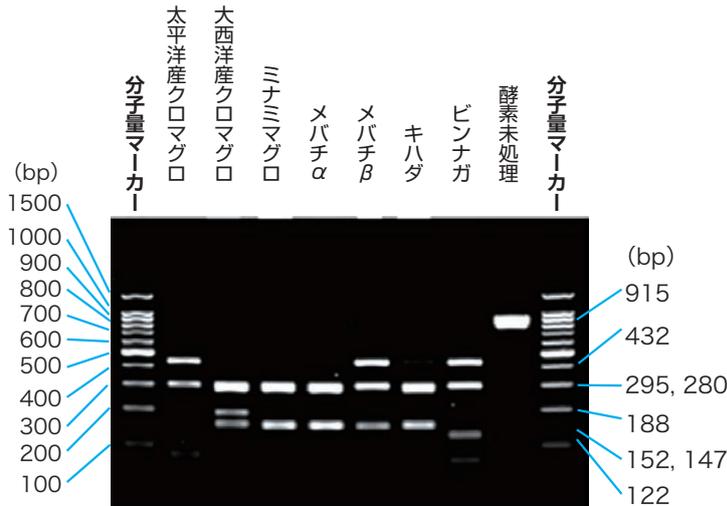


図. DNA分析によるまぐろ類の判別.

り、原産地を推定する手法が研究されました。その結果、蒲焼きの肉問骨の微量元素分析法によって、国内産と中国産は70%の判別精度で原産地を推定することが可能となりました。

また、国内のウナギ養殖ではビタミンK3が飼料添加物として使われています。これに由来するメナキノールという物質がウナギに含まれて

いれば、国産である可能性が高くなります。一方、台湾や中国の多くの養殖場では、日本と違い屋外の池でウナギが飼育されているので、池に繁殖した植物プランクトンに由来するフィロキノンや長鎖メナキノールという物質が検出されます。そのため、これらを分析することによって外国で養殖されたウナギか、日本で養殖されたウナギかを判別することができ

### まぐろ類の例

まぐろ類は日本近海で漁獲されるものだけでなく、遠洋漁業で漁獲された冷凍品や輸入品などさまざまな由来のものが流通しています（写真3）。これらは魚種や品質によって価格差が非常に大きいので偽装される可能性が高く、判別することが重要となります。まぐろ類のうち太平洋クロマグロ、大西洋クロマグロ、ビンナガ、ミナミマグロ、メバチおよびキハダが重要種であり、これらはDNA分析によって判別できます（図）。今後さらに多数の検



写真3. 世界中から日本に集まるさまざまなまぐろ類.

体の分析を進めれば、まぐろ類の海域ごとの差も、DNAレベルで判別が可能と考えられます。

また、タンパク質の構造解析によって種を同定する手法も開発されています。これにより、缶詰、鰹節、すり身練り製品などの高度な加工品であっても原料魚種の判別が可能となります。

### 今後の展開

当センターは、公的機関からの依

頼によって、原料生物種、原産地、品質などの分析および鑑定を行ってきました。原料が未知の試料の場合、DNAを分析して、国際DNAデータベースと照合して生物種を同定していますが、まだ種判別の基準となるデータが解析されていない生物種も多く残されています。このため流通量の多い生物種のDNAデータを十分解析し、簡便なDNA分析法を用いて、分析法の標準化を進める必要があります。簡易分析キットなどを開発することができれば、コストが低下するので、生産、流通、市場などにおける品質管理手法として、また現場での調査・分析の手法として実用化が可能となるでしょう。

水産加工品や生鮮魚介類は、生物種や原産地によって品質が大きく異なる場合があります。価格にも反映されます。そのため、食品の品質や機能性成分、有害物質などの化学成分データを数値化すれば、おいしさや食べごろ、健康機能性、安全性リスクなどの品質に関する産地ごとの情報を消費者に提供することもできます。今後も水産物の安全・安心を確保するため、私たちはこれらの研究を推進していきます。

# アサリの出身地を調べる



写真1. アサリと潮干狩りを楽しむ子ども(広島湾).

アサリは、北海道から九州まで日本の沿岸に広く分布しており、食材として活用されるだけでなく、潮干狩りを通じて日本人にとってなじみの深い二枚貝です。

しかし、国内のアサリ生産量は、1983年の約16万トン（ピーク）をピークにして減少を続け、最新の統計では約3万5千トン（2006年）とピーク時の22%程度まで減少してしまいました。一方で、国内における消費量は、近年、減少傾向にあるものの、年間8〜10万トン前後です。そこで不足分を補うために90年前後から輸入量が増加しています（図

1）。国内で流通している輸入アサリの産地の上位3位は中国、韓国、北朝鮮であり、これらの国々で全体の輸入量の99%以上を占めています。

アサリの産地問題が大きく取り上げられたのは、04年ころ、北朝鮮からの輸入が大部分を占めているにもかかわらず、

市場で北朝鮮産と表示されている商品がほぼ見当たらないということからでした。その後、北朝鮮からのアサリの輸入は政治的な理由により禁止されていますが、08年になっても密輸されて中国産として販売されている事例が摘発されるなど、相変わらず産地表示の問題があとを絶ちません。

また、この問題以降、消費者のアサリ産地に対する疑念が払拭されないうえに、アサリの消費量は減少しています。そこで、水産総合研究セン

ターでは、アサリの遺伝子解析による産地判別技術の開発に取り組み、これまでに民間会社と共同で中国産と国内産の迅速判別法を開発しました。さらに、近年では、国内の産地を判別する技術も確立しました。この技術を利用した判別の一例を図2に示しますが、例えば、国内でも北海道、本州、九州産のアサリの識別

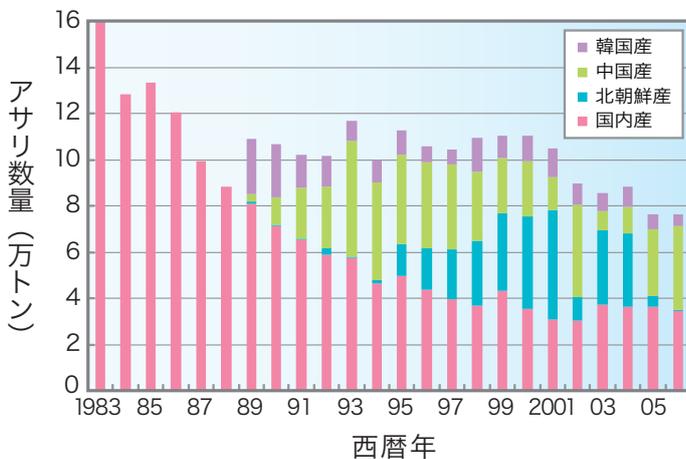


図1. 1983年以降の国内のアサリの生産量と輸入量.

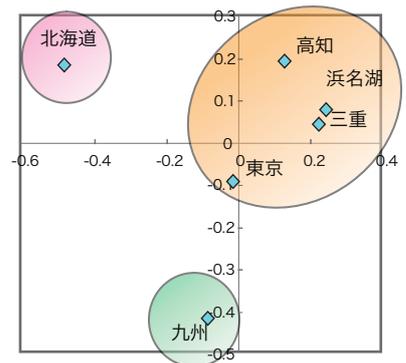


図2. アサリの各地域集団の比較.

が可能となります。従って、有明海などで採取した稚貝を本州に放流した場合なども識別可能となります。

現在、この国内産地の判別の精度をさらに高める試みを進めており、瀬戸内海のような海域単位では、さらに詳細に産地判別ができるようになる予定です。

アサリ漁業は漁船や特殊な漁具を必要としないので、高齢化が進む地方で注目されています。現在、多くの人々が、それぞれの地先のアサリを保全し、それを大切に漁獲するという試みを行っています。アサリの出身地を明らかにする技術は、すでに民間に移管されていて、地域アサリのブランド化を進めるとともに、おいしい国産アサリを食卓に届けるために活用されています。

# 食卓のサバの見分け方

近年はさまざまな水産物が輸入されるようになり、消費者の選択の範囲も広がっています。しかし選択肢が多くなるにつれ、自分が本当に食べたいもの、食べても安全なものを見分ける目を持つことが、より重要になってきます。

私たちの食卓にのぼるサバには、いくつかの種類があるのをご存じでしょうか。日本列島周辺海域でとられているものには、マサバと、ゴマサバの2種があります。外国産のものは、塩鯖、しめ鯖、缶詰などの加工品として出回ることが多く、丸ごとの魚体を見ることは滅多にありませんが、ノルウェー産、オランダ産や、昨今増加していると言われる北米産などがあります。これらはほとんどが通称ノルウェーサバと呼ばれるタイセイヨウサバです。

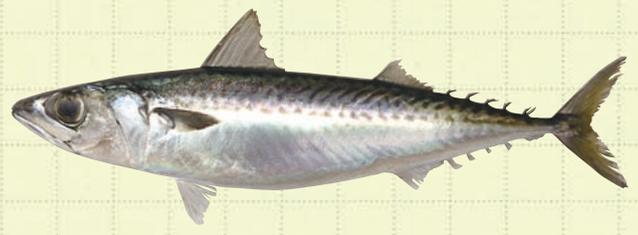
これらのさば類を見分けるには、皮の紋様の特徴を見るのが最も簡単です。それぞれの特徴はおおよそ次のとおりです。

**マサバ**・魚体の背部に青黒いやや不鮮明な波状の紋様があり、横腹にはゴマサバにあるような連続した黒い小斑点はない。ゴマサバに比べて魚体は平たい。旬は秋口から2月ころ。

**ゴマサバ**・魚体の背部に青黒いマサバよりも複雑な波状の紋様があり、横腹には連続した黒い小斑点がある。マサバに比べて魚体は丸みを帯びている。旬は夏場。

**タイセイヨウサバ**・魚体の背部に青黒い鮮明な「く」の字に似た紋様があるのが特徴で、国産のマサバとのちがいは一目で分かる。マサバと同様、横腹に小斑点はない。脂の乗りがよく、国産のさば類と同様に塩焼き、味噌煮などにしても美味。

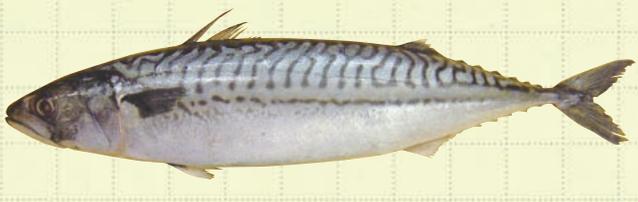
さば類は「サバの生き腐れ」と言われるくらい鮮度落ちが早いいため、これまで一部地域を除いてあまり刺身では食べず、「しめ鯖」のように酢でしめたり、味噌煮や



マサバ



ゴマサバ



タイセイヨウサバ

竜田揚げなどのように加熱したりして食べるのが一般的でした。

水産総合研究センターでは、新鮮なさば類を安全に、もっとおいしく食べてもらうため、漁獲直後のマサバとゴマサバを生きたまま凍結し、マイナス50℃で24時間以上保冷した高鮮度の「沖締め凍結サバ」を提案しています。この凍結サバは刺身で食べられることが

一番の特徴ですが、面白いことにこの刺身では、一般においしいと言われるマサバよりも、ゴマサバの方が「おいしい」と評価する人が多いのです。これは、私たちが漁獲した海域では、マサバより暖水系のゴマサバの脂乗りが良いからではないかと思っています。機会があれば、味の違いをご賞味

ください。

# 自然毒による魚介類食中毒と対策

## ―貝毒の新しい検査手法―

貝毒やフグ毒などの魚介類毒は、複雑な化学構造を持つものが多く、自然科学の分野においても独特な研究領域の一つです。日本は魚介類毒の研究では多くの優れた成果をあげており、それに加えて生産者や流通関係者の努力で、世界に誇るべき貝毒の監視体制を構築しています。この監視体制により、市場に流通した二枚貝による食中毒は起きていません。近年、新しい貝毒の検査法が次々と開発され、より安全で緻密な貝毒監視体制の構築に向けてさまざまな研究が進められています。

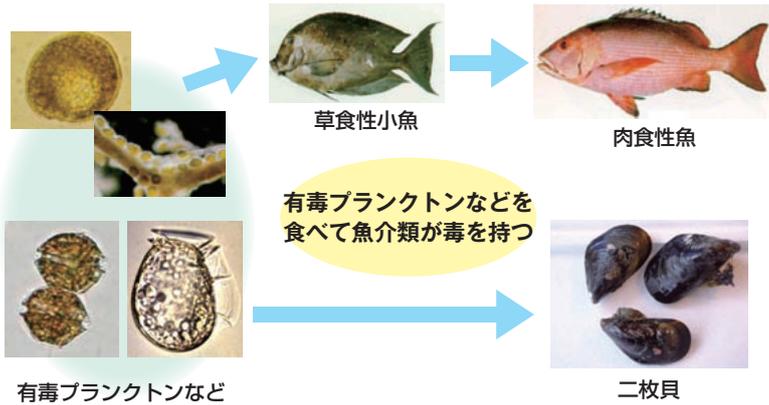


図1. 有毒プランクトンなどによる魚介類の毒化。

### 魚介類の自然毒

「毒」には「テロ」や「暗殺」など陰惨なイメージがつきまとい、あまりかかわりたくないものです。その一方で、植物や動物には、毒を持つものも少なからず存在しています。「自然毒」とは生物により作られる毒の総称で、ヘビ毒、ハチ毒、クラゲ毒、貝毒、フグ毒、シガテラ魚毒など多種多様な毒が知られています。この中でヘビ毒やハチ毒などは、餌となる生物を殺傷し捕食を容易にし、外敵から身を守るために備わったものと考えられています。それらの多くは、毒を保有する動

物により生産される不安定なタンパクあるいはペプチド毒です。一方、貝毒、フグ毒、シガテラ魚毒などの魚介類毒の多くは、魚介類が作る毒ではなく、有毒プランクトンなどに由来する毒です。そして、二枚貝や魚が餌として有毒プランクトンなどを食べた結果、毒を持つようになります(図1)。

さて、自然界の物質は水素(H)、酸素(O)、炭素(C)などの元素により構成されています。例えば水は水素2つと酸素1つから構成されており、H<sub>2</sub>Oと表記します。こうした化学的な構造の点から考えると、魚介類毒は不思議と複雑なものが多

いことが特徴です(図2)。こうした魚介類毒の化学構造の多くは日本の科学者により解明されてきました。魚食文化を誇るわが国の学術的偉業の一つと言えます。

魚介類毒による食中毒は、細菌やウイルスなど微生物による食中毒が加熱などの処理で防止できるのとは異なり、加熱などの調理で防止することができません。熱処理に対して安定な毒が多いからです。わが国の食中毒では、発生件数および患者数で細菌性の食中毒が全体の大半を占めており、フグ毒や貝毒などの自然毒による食中毒は1割以下です。しかし死者数では、フグ中毒が大半を

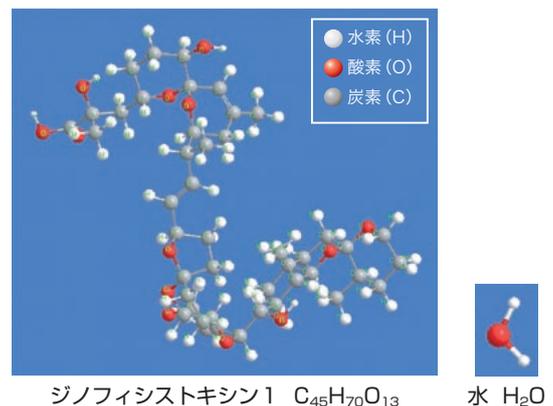
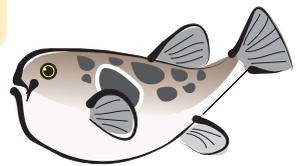


図2. 下痢性貝毒ジノフィストキシン1と水の分子構造。

占めているのが特徴です。

そこでフグについての問題です。以下の説明には一つだけ正解があります。じっくりと読んで正解を考えてください。



- 【1】フグには毒があるので、絶対に食べてはいけない。
- 【2】フグには毒があるが、美味なる故に命を賭ける覚悟があれば自己責任で食べることにについては認められている。
- 【3】フグには毒があるが、検査キットなどで毒を持っていないことが証明されたものに限り、誰でも調理して食べることが認められている。
- 【4】フグには毒があるが、専門の調理師資格を持った人が調理したフグ料理であれば、食べることが認められている。
- 【5】フグには毒があるが、フグ調理の十分な経験と自信があれば調理して食べても良い。この場合、親族も含め他人に勧めることは認められていない。

さて、正解は？

1983年の旧厚生省通

知により、食用に供することのできるフグは日本沿岸域、渤海、黄海および東シナ海で捕獲されたものに限り、また、食べることができる種類と部位が定められています。それ以外の種類や部位を食べることは禁止されています。さらに、フグを食べるための調理は都道府県が定めるフグ調理師資格がなければできません。これらと矛盾しない解答を探すと正解は【4】となります。残念ながらフグによる中毒は毎年発生しています。フグ毒に関する正確な知識の欠如が悲劇をもたらしていると言えます。

### 貝毒の新しい検査手法

わが国では麻痺性貝毒と下痢性貝毒による二枚貝の毒化が頻発しています。二枚貝の監視体制が1970年代後半に整備されて以来、流通した二枚貝による食中毒事件は発生していません。毒の正体や毒を生産する有毒プランクトンが科学者の努力により解明され、この成果を行政や生産者が有効に利用した結果、現在、わが国は世界に誇る貝毒監視

体制を整備するに至りました。

魚介類毒の検査の多くは、マウスと呼ばれる小動物のおなかに魚介類の抽出液を投与し、マウスの生死や死亡時間で毒力を判定するマウス毒性試験により実施されています。しかし、マウス毒性試験は①毒が入っていない②マウスが死ぬことがあっても③生きた動物を検査に利用するという倫理的な問題、などいくつかの問題点があります。

そこで、近年、マウス毒性試験に代わりうる検査法の開発が世界中で進められています。図3

は、水産総合研究センターが開発した液体クロマトグラフィー／質量分析法による下痢性貝毒の検査データです。この方法で、マウス毒性試験では検査できない微量の毒でも見逃すことなく検出することができるようになりました。また、マウス毒性試験ではどのような毒がどの程度含まれているかを知ることができませんが、この方法ではピーク

(山)の種類と高さから、どのような毒がどの程度含まれているかを正確に調べることができます。

当センターで開発したこの方法は、昨年、韓国で国が定めた検査法として採用されました。この他に簡便な貝毒検査法の開発にも取り組んでおり、開発した検査法の一部は貝毒簡易測定キットとして市販されています。こうした検査法を的確に利用すれば、より緻密で安全な監視体制を構築することができ、水産物の安全性確保のお手本にすることもできると考えています。

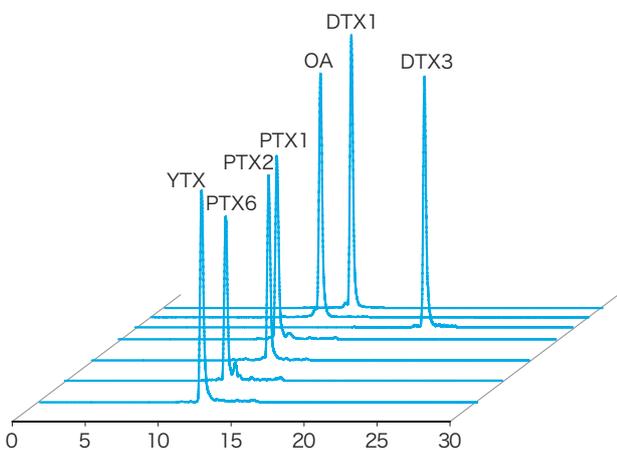


図3. 質量分析法による貝毒の検査データ。(DTX1などは毒の種類を示す)

# 貝類養殖における

# ノロウイルス問題と対策

貝類養殖におけるノロウイルス問題は食品衛生上の問題のみならず、風評被害などを通じて貝類養殖を振興するうえで最大の阻害要因となっています。ここでは貝類養殖場におけるノロウイルス問題とその対策について最新の知見を紹介します。

## ノロウイルスと感染性胃腸炎

ノロウイルスは、1968年に米国オハイオ州ノーウォークの小学校で発生した集団感染で発見されたウイルスです。当初は電子顕微鏡（写真1）での特徴から小型球形ウイルス（Small Round Structured Virus：SRSV）と呼ばれていましたが、2002年8月にノーウォーク（Norwalk）からノロウイルス（Norovirus）と命名されました。国内のノロウイルスによる食中毒患者は公式に報告されているだけで年間数万人におよび、ビブリオ、サルモネラ中毒などと比較しても格段に患者数が多く、それだけに社会

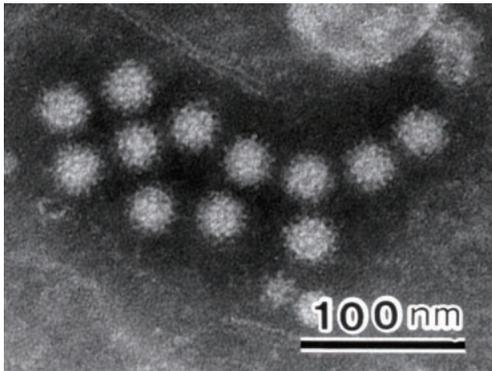


写真1. ノロウイルスの電子顕微鏡写真（約10,000倍）。  
広島県立総合技術研究所 保健環境センター 福田 伸治博士提供

的に大きな問題となっています。

ノロウイルスはヒトからヒトに感染する伝染性の病原体です。他のほとんどのウイルスは、一度環境中に放出されれば速やかに活性を失ったり分解されたりするのに対し、ノロウイルス



写真2. カキ焼でにぎわう様子（長崎県諫早市）。

## カキは汚染源ではなく被害者

スの場合は患者から排泄された後も下水などを通じて環境中に放出され、河川や海水を汚染し、そのごく一部がカキなどの二枚貝に蓄積して問題となります。これだけ長い距離を海まで流され、それでもなお活性を持ったままのウイルスも珍しいと言えます。

カキの生食による強烈な胃腸炎は古くから知られ、「生カキ」あたる」という固定概念が染みついています。01年ころまではマガキなどの二枚貝がノロウイルス食中毒の約50%を占めていましたが、最近では数%までに減少しています。これはカキの出荷管理の充実や消費者の衛生意識の向上（加熱調理の徹底）が関連してい

## “海のミルク”

3大栄養素 + ビタミンやミネラルを豊富に含む完全食品

タンパク質、炭水化物（グリコーゲン）、ビタミン類、不飽和脂肪酸（EPA、DHA）、ミネラル、遊離アミノ酸、タウリン、低脂肪（ダイエット食品）など

生でも加熱でも咀嚼しやすく、高齢者にも食べやすい健康食品



図1. カキの主な栄養素。

ると言えます。カキの主要産地である広島県や宮城県、岩手県などでは、漁業者が自主的にノロウイルスの検査を行って、ホームページで公表しているところもあります。九州地区では道路沿いに焼ガキを食べさせる店が並ぶ「カキ焼海道」などもあり、週末には多くの行楽客が冬の風物詩を楽しんでいます。カキは、海のミルクと言われるほどで、3大栄養素とビタミンやミネラルを豊富に含む優良食品です（図1）。適切に利用することで、肝機能の向上



写真3. カキの養殖場。  
上：弁天島（広島市南区似島沖）  
下：長浜（広島県江田島市）。

や血圧・コレステロールの抑制にも効果的と考えられます。

その一方で、ノロウイルスの報道が繰り返される度にカキの風評被害が絶えません。新鮮なカキの体内には食あたりを引き起こす成分はもともと存在せず、また殻付きでもむき身の状態でもカキは海水中で数日以上生き続けており、冷蔵下での鮮度管理は比較的容易です。新鮮なカキは基本的に安全と言えます。カキだつて好きでノロウイルスを取り込んでいる訳ではないので、一方的に犯人扱いされるのは不本意でしょう。

カキによる食中毒は古くからビブリオや大腸菌など細菌性のものが知られていましたが、これらはカキを

滅菌海水で24時間以上飼育するるとほとんど除去されます。現在生食用として流通しているカキは、すべてこれらの浄化処理が施されたもの、あるいは細菌性の病原体が存在しない海域で生産されたものです。しかし、ノロウイルスは一度カキの体内に入り込むと容易に排出されないこと、陸上から海に流れ込むのがカキのシーズンである冬場が中心であることから、現在では生食用カキを生産する上でノロウイルス対策が最大の課題です。

一般的にカキの体内においてノロウイルスが自己増殖することは考え

### 環境中における動態

られません。従って、その対策は生産現場で汚染を食い止めることがポイントとなります。陸域から放出されたノロウイルスが、海域に生息する二枚貝に、いつ、どのくらい、どういう形態で到達して汚染を引き起こしているのか、その具体的な動態についてはほとんど明らかにされていません。この最大の原因として、環境水中へノロウイルスが放出される段階で、現在の技術では検出できないレベルまで希釈・分解されてしまうことがあげられます。特に海水中では濃度が低く、かつウイルスの濃縮・回収・検出を妨げるさまざまな塩類や浮遊物を多く含み、検出は技術的に困難です。このため、海水中からノロウイルスが検出されないにもかかわらず、カキにおいてノロウイルスが先に検出されるという逆転現象も珍しくはありません。

水産総合研究センターでは高度化事業「マガキの生産段階におけるノロウイルス・リスク低減に関する研究（06～08年）」において、カキ漁場の海水1リットルからノロウイルスを効率的に検出する手法を開発し、海水中のノロウイルスのモニタリングなどを行いました（図2）。その結

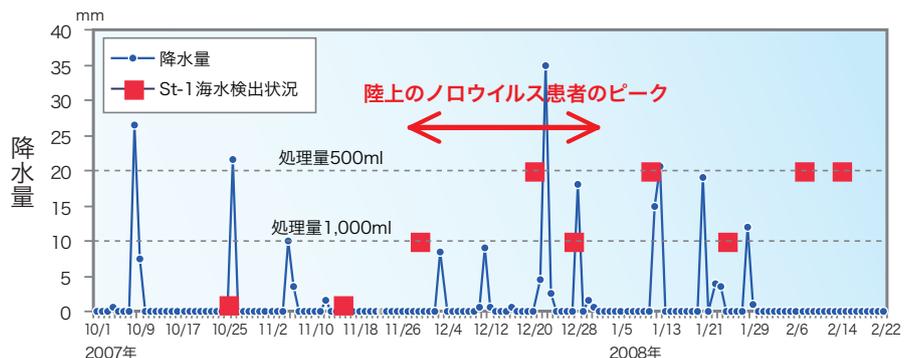


図2. 西日本の河口域における降雨量、海水中ノロウイルス検出状況、ノロウイルスの患者数の発生期。

果、ノロウイルスがカキの餌となるプランクトンにはほとんど付着しておらず、汚染の進行は緩やかであること、またノロウイルスが海面近くに偏在していることなどを明らかにしました。今後、データをさらに蓄積し、漁場での汚染防止策を確立したいと考えています。

# 安全な食品生産とHACCP

大量生産と流通の拡大と高速化が進む今日、食品製造における不適切な衛生管理は大規模な食中毒事故を発生させる可能性があります。その対策として食品企業が導入を進めているのが、宇宙食のために考案されたHACCP（ハザップ）という手法です。

## より安全な食品をつくるには

現代社会では、しばしば食品は大量生産され、短時間のうちに全国レベルで流通します。そのため、安全性に問題がある製品が生産されてしまった場合、以前よりも大規模な食中毒が発生しやすくなっていると考えられます。このような大規模食中毒の発生を防ぐことを目的として、開発された衛生管理方式がHACCPです。HACCPは、Hazard Analysis Critical Control Pointの頭文字をつなぎ合わせた呼び名で、もともとはアメリカで宇宙食の安全性を確保するために開発された衛生管理手法です（写真1）。

旧来の衛生管理手法は、最終製品の抜き取り検査で安全性の確認を



写真1. NASAの宇宙飛行士用アイスクリーム。

行っていました。これではすべての製品の安全性を保証することは困難です。一方、HACCPは、簡単に言ってしまうと、食品の安全性を守るために絶対手抜きしてはいけない工程（例えば加熱殺菌）について、

絶対に決めた基準を守る（例えば殺菌温度と時間）という姿勢とその実行によって、安全な食品を製造するという方式です。

## HACCPの基本

HACCPシステムは基本的に、たった7つの原則で構成されています。この7原則を「ゆでがに」製造を仮想的な例として説明してみましよう（下図参照）。「ゆでがに」は、原料入荷↓洗浄↓煮沸↓冷却↓出荷といった5つの工程を経て製造されます。

原則1の「危害分析」とは、「ゆでがに」において食中毒を発生させるような危害とは何か？を考え、ターゲットを絞ることです。沿岸域には腸炎ビブリオ（写真2）という食中毒細菌が生息していることがあり、原料のこにはこの菌に汚染されている可能性があります。実際に「ゆでがに」を食べた人に、腸炎ビブリオによる食中毒が発生したことがあります。従って腸炎ビブリオが「ゆでがに」における危害のひとつと考えられます。

原則2の「重要管理点の決定」とは、この危害を排除するために、ど

ゆでがにの場合では…

### 1 危害分析

食中毒の発生させる危害とは何か？  
腸炎ビブリオ



写真2. 腸炎ビブリオ（電子顕微鏡写真）。

### 2 重要管理点の設定

危害（腸炎ビブリオ）を排除するためには？  
正しい煮沸



### 3 管理基準の設定

殺菌に必要な加熱温度と時間などを決める





図. 水産加工施設の HACCP 認定機関である大日本水産会が認定工場に使用を許可しているマーク。

の工程が重要かを決定することです。腸炎ビブリオは加熱によって容易に死滅するので、煮沸工程でこの細菌を殺すことができます。言い換えれば、煮沸工程がよい加減であれば、腸炎ビブリオを殺菌できず、結果としてこの食品の安全性を保つことができませぬ。この煮沸工程が安全性を確保するための重要管理点となります。

次に原則3の「管理基準の設定」とは、重要管理点で行う作業の基準を決めておくことで、「ゆでがに」の場合、殺菌に必要な加熱温度と時間となります。

原則4の「監視方法の設定」とは、管理基準（ここでは温度と時間）をどうやって監視するかを決めておくこと。例えば、作業員が温度計と時計を5分ごとにチェックするといったことです。

原則5「改善措置の設定」は、管理基準を外れた場合にどうするのかを事前に決めておくこと。

原則6「検証方法の設定」は、立案した HACCP が有効に働くかを確認しましょう、ということ。

原則7「記録の維持管理」は、すべての記録をきちんと残しておきましょう、ということ。

これら7原則が HACCP の基本概念です。多くの食品は複数の原料により製造されるので、危害（食中毒菌など）の種類が増え、それに応じて重要管理点、監視対象、記録などが増加してテクニカルな煩雑さが増えますが、基本はなんら変わりません。

### HACCPは世界標準に

アメリカやEU諸国は0157などの新興食中毒細菌の出現や輸入食品の増大に対し、食品の安全性をより強化するため HACCP システムの導入を積極的に進めています。日本でも「総合衛生管理製造過程」として HACCP の概念が導入され、対象食品として乳製品や魚肉ねり製品などが指定されています。

この制度の下で、現在800を超

える施設（うち水産物は24施設）が HACCP 方式を導入した製造方法の認証を取得しています。「総合衛生管理製造過程」の場合、その導入は自主的ですが、アメリカおよびEUでは水産物製造における HACCP 適用は必須で、さらに国内製造はもとより輸入水産物にも適用されます。従って日本からの輸出水産物は、HACCP システムによる管理で製造されなければなりません。このためこれらの輸出水産物の製造については、相手国政府に代わって厚生労働省が加工施設に関する認定を行っています。現在100を超える輸出

水産物製造施設がこの認定を受け、冷凍ホタテ、かまぼこや塩辛など多種多様な水産物をアメリカやEUに輸出しています。

また民間機関でも大日本水産会が同様の輸出水産物にかかわる HACCP 認定を実施しています（図）。ここでは輸出水産物に加え、国内流通水産物の製造施設への HACCP 導入の認定も実施しており、これまでに180近くの水産物製造施設がこの認定を取得しています。

食品の流通はますますグローバル化の一途をたどり、それに伴って安

#### 4 監視方法の設定

殺菌に必要な加熱温度と時間などの監視方法を定める



#### 5 改善措置の設定

管理基準を外れた場合の対処方法

#### 6 検証方法の設定

HACCP が有効に働いているか確認



#### 7 記録の維持管理

すべて記録し保存ししておく



全管理システムの世界標準化への要請はますます強くなっています。国連機関のFAO（国連食糧農業機関）とWHO（世界保健機構）の合同委員会であるコーデックスも HACCP 方式の導入を各国に向けて勧告しています。水産物の安全性を高め、商品としての国際競争力を高めるためにも、HACCP 方式の普及をより一層進める必要があります。

# 食卓に安心を届ける

## トレーサビリティシステム

消費者に安全・安心な情報を伝え、生産者に情報のフィードバックが可能なしくみ、トレーサビリティシステムは水産物においても導入の必要性が高まっています。今回、導入に際しどのようなメリットとデメリットがあるか試行し、明らかにしました。

### トレーサビリティシステムとは

「トレーサビリティ」という言葉を聞いたことがありますか？ トレーサビリティシステムとは、食の安全・安心を守ることを主目的とし、農林水産物が生産者から加工、流通を経て消費者へ届くまでの各段階での情報を、必要な時に順を追って確認できるしくみです。

### 我が国のトレーサビリティシステム

ヨーロッパなどでは、すでに多くの食品にトレーサビリティシステムが導入されています。日本では牛海綿状脳症（BSE）や汚染米

の問題が起こったことから、牛肉や米において導入が義務づけられています。一方、水産物では導入を義務づけられたものではなく、カキなど一部の水産物において自主的に導入した例があるのみです。

近年、産地偽装や食中毒など安全性が問題となる事件が起こっていることから、水産物の安全・安心を守るためにトレーサビリティシステムの導入の必要性が増しています。しかし、導入には高額な費用や多大な労力が必要になるなどさまざまな問題も考えられるため、水産総合研究センターでは「日本型水産業に対応したトレーサビリティシステムの研究開発」のプロ

ジェクトを立ち上げて、実際にトレーサビリティを実施しました。

### 鮮魚のトレーサビリティシステム

ブランド魚ではしばしば産地偽装の問題が起こっています。トレーサビリティシステムを導入することで、安全・安心の保証とともに産地証明にもなります。ごんあじ（写真1）は長崎県五島灘に生息す



写真1. ごんあじ。

て、漁獲後、一定期間、餌を与えずに飼ってから出荷します。脂肪分が魚体全体にまわりおいしくなるから、という理由です。

ごんあじなどの鮮魚の場合は漁獲から出荷まで短時間で行われることから、水揚げや出荷日を示すことで、偽装からの回避が可能と考えられます。これを実証するために、新三重漁協において、ごんあじのトレーサビリティ試行を行いました。

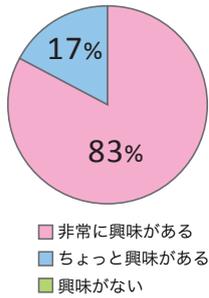
鮮魚に情報を示すラベルをどのようにつけるかが最初の課題でしたが、検討を重ね、商品番号とQRコードをタグに印字し、これを魚の頭に付けることになりました（写真2）。この番号やQRコードをパソコンや携帯電話を使ってインターネットで参照すると、タグが付いているあじがどこでどう

るマアジのことで、腹部が黄金色に輝くことがその名前の由来です。新三重漁協（長崎市）では250グラム以上を「ごんあじ」と呼んでい

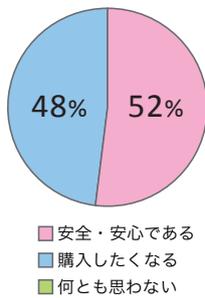


写真2. 商品番号とQRコードが印刷されたタグ。

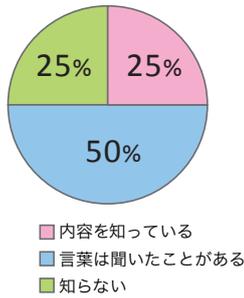
Q1. 食の安全・安心に興味がありますか？



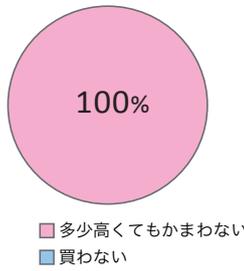
Q3. 履歴がわかる鮮魚をどう思いますか？



Q2. トレーサビリティシステムをご存じでしたか？



Q4. トレーサビリティシステム導入により価格が上昇することも考えられますが、どうお考えですか？



回答数 24 通 (女性 21、男性 3)

図. ごんあじトレーサビリティアンケート結果.

やってとられ、どう管理・運搬されて売り場に並んだのかが分かる仕組みになっています。

タグ付きのごんあじは、高島屋二子玉川店で長崎フェア実施期間に合わせて販売されました。その際にアンケートはがきの配布も行い、後日24通のアンケート回答が届きました。消費者の購入の様子やアンケートの集計から、食の安全・安心と高品質への関心が高いことが伺えましたが、トレーサビリティそのものを知らない消費者も多いというのも現状でした(図)。

うに(生うに)は現在、国内流通量の60%以上が輸入品で、産地偽装に対する対策が必要です。また、生ものなので、食中毒の発生には厳重な対策と迅速な対応が必須となります。トレーサビリティを導入すれば、生産者情報、加工流通情報、販売情報などの各情報を一度に把握することができ、産地の証明とトラブル発生時の迅速な対応が可能になります。

## うにの トレーサビリティシステム



トレーサビリティラベル付き折、塩水うにの販売 (小樽市 O.M.T.本間水産)

今回は小樽産および散布<sup>ちりっぷ</sup>産うにを対象として、トレーサビリティの導入試験を行いました(写真3)。

その結果、手作業も多く、速やかな処理が求められる現場では、入荷出荷の時間の記録やネット上のシステム入力に手間と時間がかかることが導入を困難にしている大きな原因であるということが分かりました。一方、「我が国初のうにトレーサビリティシステム導入実施」ということで小樽産うにの宣伝につながったというメリットもありました。

安全・安心の確保を目的とした鮮魚とうにのトレーサビリティ試験を行い、消費者の安全・安心への関心が高いこと、トレーサビリティシステムが安全・安心およびブランド(産地)保証のためのツールであることを確認しました。しかし、導入に際しては、作業の簡素化など改良すべき点も多く見受けられました。また輸入品が増える中で、国産ならではの高い品質をどのように評価し、どのようなシステムで消費者へ伝えるかについても今後の研究課題です。



小樽産塩水うにのQRコード



小樽産うに折りのQRコード

写真3. 小樽で実施したトレーサビリティの導入試験.

# 水産物のアレルギー様食中毒を防ぐ

## アレルギーとの違い

アレルギーとは、体内にアレルギー物質と呼ばれる異物が侵入し、それに対抗する免疫反応が過剰に起こる現象です。免疫反応によって体内にヒスタミンなどの化学伝達物質が作られて、それが自分自身を傷つけてしまうため、炎症を起こし、かゆみや発赤などの症状が現れます。

このヒスタミンが大量に含まれている食物を食べると、アレルギーと同じような症状を起こします。これがアレルギー様食中毒と呼ばれるものです。症状は似ていますが、食物アレルギーは魚介類がどんなに新鮮でヒスタミンなどが含まれていなくても、原因物質を許容量以上食べると症状が出るのに対し、この食中毒は、魚介類が新鮮であれば起こらないところが大きな違いです。

## ヒスタミンはどうやって作られるのか

アレルギー様食中毒の原因物質であるヒスタミンは、アミノ酸の一種で

あるヒスチジンが、微生物により変換されて生じる化合物です。水産物のなかでもさば類やまぐろ類などの赤身魚はヒスチジンを大量に含むため、鮮度が悪くなって微生物の作用を受けると、ヒスタミンを大量に蓄積します。

水産物のヒスタミン生成の原因となるのは主に腸内細菌、海洋細菌(写真1)および乳酸菌で、これらをまとめてヒスタミン生成菌と呼びます。鮮魚では温度管理が悪いと筋肉組織が速やかに崩壊し、体表や腸内の細菌が侵入します。通常は腐敗菌もヒスタミン生成菌とともに侵入して腐敗臭を発するため、ヒスタミンの蓄積が起こるより早く食用に適さないと判断できます。しかし、ヒスタミン生成菌のみが増殖できる特殊な環境がそろ



写真1. 海洋性ヒスタミン生成菌。  
*Photobacterium damsela*.

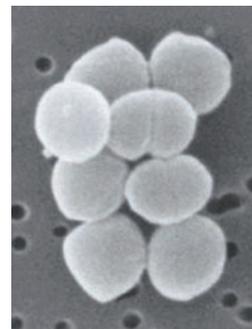


写真2. 好塩性乳酸菌。  
*Tetrigenococcus halophilus*.

と、食べられるように見えてもヒスタミンを大量に蓄積している状態になります。一方、魚醤油などの発酵食品では、発酵に使われる好塩性の乳酸菌(写真2)がヒスタミン生成菌となる場合があります。

## 予防するには？

鮮魚は水揚げ後から魚体や環境中にあるヒスタミン生成菌により汚染されるため、魚体から生成菌を除くのは困難です。したがって、食中毒防止の3原則「付けない」「増やさない」「やつつける」(図)を実践することで予防できます。購入した水産物は衛生状態の悪いところに放置しない「付けない」、速やかに冷蔵庫に入れる「増やさない」、鮮度がや

落ちたと思ったら加熱調理する「やつつける」ことが大事です。発酵食品では発酵過程でヒスタミンの蓄積が起こるため、ヒスタミン生成菌の増殖を妨げる別の細菌を植え付けるなどの防止策がとられています。

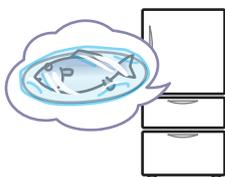
### 1 食中毒菌を付けない

ヒト・食品・器具の清潔保持



### 2 食中毒菌を増やさない

調理は迅速に冷蔵保存



### 3 食中毒菌をやっつける

十分な加熱調理



図. 食中毒防止の3原則.

# 健康によい水産物

皆さん、水産物をたくさん食べていますか？どんな魚介が好きですか？マグロ、カニ、それともホタテ？

ちなみに私は鯖の塩焼きがもっとも好きです。水産物っておいしいですよね。おいしいだけでなく、

健康によい成分がたくさん入っているんです。EPAやDHAやタウリンなどは有名ですね。その他にもペプチド、ミネラル、ビタミン・・・まだまだいろいろあります(表)。マグロには学習能力や記憶力が高まるDHAが、サバには血液をさらさらにするEPAが、イカ、タコ、カニには

肝臓の働きを助けるタウリンがたくさん入っています。世界的にも、水産物の健康機能性に対する注目度が増しています。

そんな健康にいい魚介は、日本型食生活の基盤となっています。水産総合研究センターも、これらの健康によい水産物を安全に、安心して食べるた



エビと鯛。  
鯛にはDHA、コラーゲン、アスタキサンチンなどが、エビにはタウリン、アスタキサンチンが入っています。

成分	含まれる水産物	期待される機能
DHA	魚介類全般(特にマグロなど)	脳機能改善
EPA	魚介類全般(特にイワシなど)	高脂血症改善
タウリン	イカ、タコ、エビ、貝類など	コレステロール代謝改善
ペプチド	イワシなどから作られる	血圧降下
ミネラル	骨、海藻	カルシウム・鉄源
ビタミン	マグロ：ビタミンD 海苔：ビタミンB12	カルシウム吸収、貧血改善
アスタキサンチン	サケ、カニ、エビ	抗酸化能

表. 水産物に含まれる健康によい成分。

めの研究とともに、血圧を下げる成分の研究など、水産物に含まれる健康によい成分に関する研究も積極的に行っています。研究の成果は社会に還元し、日本型食生活

の普及に貢献していきたいと考えています。

せっかく健康によい水産物ですから、次世代を担う子どもたちこそたくさん食べて欲しいですね。でも、いくら魚が健康にいいと力説しても、骨を嫌うなどしてなかなか食べてくれません。そんなとき、潮干狩りや釣りなどにお出かけになってみてはいかがでしょう？自分ですった魚なら喜んで食べると思いますよ。私も去年、三歳になる息子をマス釣りデビューさせましたが、それから魚が大好きになりました。ぜひ試してみてください。



マス釣りデビュー。丹沢にて。



## カタクチイワシの味の良さを再確認！ 超簡単な「シンプルつみれ汁」



カタクチイワシ

カタクチイワシは、図のように、日本沿岸域から北太平洋を中心として分布しています。産卵はほぼ

周年見られますが、産卵盛期は太平洋岸で4～7月であり、西日本で産卵が早く、季節が進むにつれて東日本、常磐、三陸へと移っていきま  
す。分布域も春から秋にかけて北上し、9～10月には北海道から千島列島まで来遊し、その後、南下します。寿命は大部分が2歳までで、一部は3歳まで生き残ると考えられています。

卵からふ化したカタクチイワシ仔魚は15日で体長1センチ程度、40～50日で体長3センチ程度の「シラス」に育ちます。シラスは沿岸域で漁獲され、しらす干しや置いわしとして盛んに利用されます。体長5～12センチで脂の少ないものは煮干しなどに加工されます。

一方、体長8～15センチの脂の乗ったカタクチイワシは、他のいわし類に比べて魚体が小さく鮮度が落ちやすいため、もっぱら養殖の餌として利用されています。養殖餌料としての需要は確かにあるものの、人が食べる食品として流通し、加工される方が価格が高いため、鮮魚や加工食品として利用できる量を増やすことが課題です。

そのためにはカタクチイワシの利用技術の開発が必要で、水産総合研究センターではプ



図. カタクチイワシ分布図。

ロジエクト研究を行っています。その研究成果として、新しい魚体処理機の開発（本誌28ページ参照）や、頭や内臓を取らないで魚体を丸ごとすり身にする技術（※を開発しました。カタクチイワシの食用利用の大部分は煮干しですが、その理由はカタクチイワシからはうまいダシが取れるからです。「カタクチイワシで作ったつみれ汁は、マイワシやウルメイワシで作ったつみれ汁と比べて格段においしい」という漁師の声も聞きます。今回は材料がシンプルで、すぐに作れるカタクチイワシのつみれ汁のレシピを紹介します。

魚をおろす時に気になるのが、まな板や流しが魚臭くなることです。ここではプラスチックの荷物ひもを用いて、簡単におろし身にするピーラー法を紹介しました。研究所の一般公開で子どもたちに人気でしたので、試してみてください。



## あんじいレシピ シンプルつみれ汁

\*「つみれ」というのは「手で摘み入れる」の意



シンプルつみれ汁

### ●材料(4人分)

- カタクチイワシおろし身 ..... 150g  
(魚 15 ~ 20 尾分)
- しょうが汁 ..... 小さじ 3
- 片栗粉 ..... 小さじ 3  
(または卵白 : 小さじ 3)
- 塩 ..... 小さじ 1/2
- 刻みネギ ..... 適量
- 塩、うす口醤油、和風ダシ ..... 適宜

### ●作り方

1. カタクチイワシは水洗いして、うろこを取り、右図を参照しておろし身にする。
2. おろし身をまな板におき、包丁で荒たたきしてミンチ肉にする。
3. ミンチ肉に、しょうが汁、片栗粉(または卵白)、塩を加えて混ぜる。
4. 鍋に水(800cc)を入れて煮立ったら、ミンチ肉をスプーンで団子状にととのえて入れ、つみれが浮いてきて中まで火が通るまで加熱する。
5. アクを取り、よく煮込んだ後、うす口醤油、塩、和風ダシで好みに調味し、一煮立ちさせる。
6. 椀に盛りつけ、刻みネギを散らす。



- フードプロセッサーを使用しても良いが、包丁で荒たたきした方が魚肉の食感が残る。
- つなぎとして片栗粉の代わりに卵白を使うと味がマイルドになる。

### <ピーラー法>



エラの外側にプラスチックの荷物ひもを刺し、そのまま引く。



おろし身のできあがり!  
(残りの片側も同様に)

# 加藤 修

KATO OSAMU

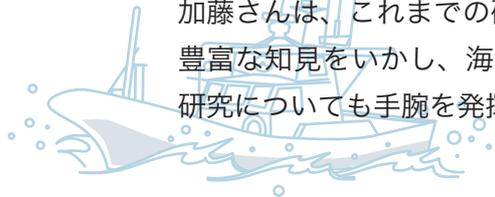
# 人物往来



## 怪しい流れ者、大型クラゲにも 対馬暖流を探究した基礎力で勝負!

日本海区水産研究所 日本海海洋環境部長 かとう おさむ 加藤 修さん

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22回は、日本海区水産研究所の加藤修さんを紹介します。加藤さんが担当している日本海は、浅いところには対馬暖流が流れ、深いところには日本海固有の冷たい海水が分布するため、暖水性のマアジやブリ、スルメイカから冷水性のズワイガニやマダラ、ハタハタなど多種類にわたる水産資源の宝庫です。しかし近年は海流に乗って大型クラゲ（エチゼンクラゲ）も大量に現れ、漁業などに大きな被害をもたらしています。加藤さんは、これまでの研究から得た対馬暖流の構造やそれが生物に与える影響についての豊富な知見をいかし、海洋環境部長として大型クラゲの分布および出現予測に関する調査、研究についても手腕を発揮しています。





この日は日本海区水産研究所も大雪に埋もれていました。

中里…この冬、日本海側は例年になく雪に見舞われました。日本海区水産研究所（以下、日水研）がある新潟市でも26年ぶりの記録的な積雪です。さて、雪が多いのも困りものですが、日本海周辺には昨年7月から12月にかけて大型クラゲも近年最大級に多く出現し、漁業者の方も対応に苦労されたと思います。

加藤…そうですね。昨年は特に多くて、実際に若狭湾などでは大型クラゲが定置網に入り操業ができない状況が続きました。底曳き網漁船などではあらかじめ操業場所を変えたり、改良漁具などを利用したりして、なんとか対応されたところもあったと思います。

中里…水研センターでは、調査船によるデータや漁業者の方からの目視情報を元にコンピュータによる出現予測を行っています。日本海の結果は、日水研が取りまとめて、プレスリリースやホームページでお知らせしており、これによって対応が早くできたというところもあるのでしょうか？

加藤…そうだと良いのですが。ただ、太平洋側まであれば広い範囲に出現することは想定外だったのですね、その点は今後の課題です。

中里…大型クラゲとのつきあいはいつごろからでしょうか？

加藤…大型クラゲが

大量に出現するようになった02年からですね。当時は、大型クラゲは数十年に一度の頻度で大量出現すると考えられていたので、次の年には出ないだろうと思っていました。03年にも大量出現となってこれは大変だということになり、農林水産省からの要請を受けて緊急態調査を実施しました。

### 流れを調べて北から南へ

中里…加藤さんは特にクラゲの専門家というわけではなく、対馬暖流の流れを研究しており、その基礎的な研究や知見をベースに大型クラゲに対応してきたんですね。

加藤…その通りです。以前に配属されていた下関市にある研究所ではさば類の資源研究をしており、私も東シナ海北部から日本海西部のさば類の卵稚仔の分布状況と海洋環境を調べるため、漁業調査船でネットを曳いて、卵や仔稚魚をとったり、水温や塩分、流れを測ったりしました。その中で対馬暖流の構造がどうなっているのかを調べることが私の研究のメインテーマとなり、下関にいた時は対馬から若狭湾ぐらいの範囲で、長崎では調査海域を南に拡大して対馬暖流の原流域を調べました。一番南は尖閣諸島の近くまで行って、間近に魚釣島も見ましたよ。

中里…調査研究手法はどのようなものですか？

加藤…手法としては、調査船に乗ってADC Pという船底から超音波を出して流れを測定する装置を使い、対馬暖流の流路や強さを調



日本周辺における夏季の対馬暖流の分布模式図。大型クラゲはこれに乗って出現します。

べました。その際、取得したデータから対馬暖流に相当する流れの成分を取り出すために、同じ観測線を一昼夜の間に4往復する方法で観測を実施しました。あまり船に強くないので乗船の数日前になると気が重くなるんですよ。でも、流れの分布が明らかにされていない海域に船で出向いてデータを収集している時は、とてもわくわくしました。

中里…それで対馬暖流の起源や構造はどれくらい分かっていたのですか？

加藤…以前は黒潮の一部が枝分かれして日本海に入ってきたものだと考えられていたのですが、いろいろと調べた結果、それだけではなく台湾海峡を通過する流れなどが組み合わされたものが対馬暖流となり、日本海に流入しているのだらうということが分かってきました。





## かとう おさむ

1961年、大阪市生まれ。  
1984年3月京都大学農学部水産学科卒業後、水産庁西海区水産研究所下関支所に配属。その後、同研究所海洋環境部（長崎市）、東北区水産研究所（塩釜市）などを経て、2000年に日本海区水産研究所（新潟市）に移動し、09年4月から現職。長崎の研究所にいたころは新潟の日本酒を飲むことが楽しかったが、米どころ新潟にいる現在は焼酎を飲む方が多い。ケヤキやセッコクなど盆栽を育てて眺めるのも好きとか。

取材：経営企画部広報室 中里 智子

## 降ってわいた大型クラゲへの対応に みんな四苦八苦

中里…現在大型クラゲには海洋環境部が総出で対応しているとのことですが、時期としてはいつごろが忙しいですか？

加藤…毎年6月から11月に大型クラゲの出現状況を把握するための調査を実施しますが、大量出現した場合には調査とともに出現予測のための数値モデル計算の実施、プレス発表、各種対策会議への出席などが重なり、海洋環境部のメンバーは非常に忙しい状態になります。

中里…大型クラゲはどのように東シナ海から日本海へ移動していくのでしょうか？

加藤…基本的には海流によって流されていると考えられます。遊泳力としては、追いかけるらると逃げるなどが観察されていますが、出現予測のシミュレーションで考慮するほどではないとみられます。一方、最近大型クラゲの鉛直移動が目されていて、一昼夜の間で分布深度が変化している例が報告されています。モデルで大型クラゲの移動を再現する場合も鉛直移動情報を入れないと実際の分布とは異なったものになってしまいます。

中里…ぶかぶか浮かんだり、沈んだりするのはですね。どうしてでしょうか？

加藤…流れだけではなく餌や海水の密度分布などが関係しているかもしれません。06年9月末に飛行機で大型クラゲの目視調査を実施する機会がありましたが、その時は海面に浮

いているものが非常に多かったんですよ。しかし、

ここ数年の調査船による分布調査によると、海面付近にはいないのに下にはかなりいる場合が多く報告されています。

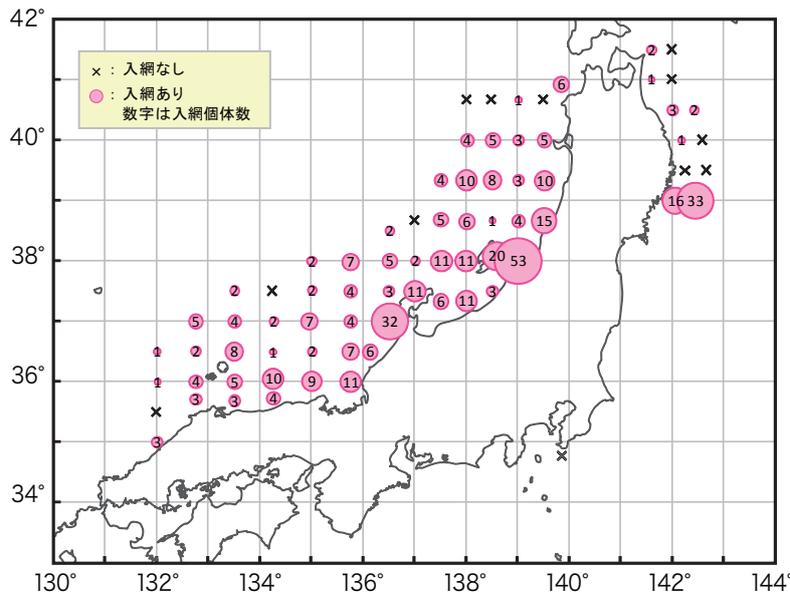
中里…ここで行っている調査はどのようなものですか。

加藤…一つは、博多・釜山間を運航している国際フェリーに海洋環境部のメンバーが6月から11月の間2週間ごとに交代で乗船して目視調査を実施し、日本海への大型クラゲの流入状況を調べています。

もう一つは、沖合域で大型クラゲがどのように分布しているかの定量的な把握と大型クラゲのサイズや分布域の海洋環境については、沿岸域の分布状況については、定置網などに入る量や目視情報などで知ることが可能ですが、沖合域の分布状況は05年まで分かっています。このため、06年から沖合域において、調査船で大型クラゲ採



大型クラゲ。  
大きいものは傘径が1.5メートル以上にもなります。



大型クラゲの沖合域分布調査(09年11月18日~30日)によるクラゲの入網個体数の例

集用の表中層トロールネットを曳いてどのよう  
に分布しているかの情報収集を始めました。  
中里…沖合域と沿岸域でクラゲの大きさなど  
に違いはありますか？  
加藤…これまでの調査では、隠岐おきの北西沖合  
域では他の海域に比べると大きな個体が採集  
される傾向がありますが、一般的には大きい  
のや小さいのが混在している場合が多いです。  
同じ時期でも大きいものが多い海域とか小さ  
いものが多い海域というのが出てきます。そ

の理由を明らかにして、例えば定置網に傘径  
30センチのクラゲが千個入っている場合と1  
メートルのクラゲが千個では被害状況もまっ  
たく違ってくるので、大きさも考慮した分布  
情報という要求に添えていくことも必要です。  
中里…クラゲは1年であんなに大きくなるん  
ですね。

加藤…そうですね。冬になると死んでしまいま  
す。11月はまだまだ多いのですが12月になる  
と減り始めて1月になるとかなり減ってきます  
すが、どれくらい低い低温耐性がある  
のかもよく分かっていません。  
中里…大量発生する原因や場所に  
ついてはいかがですか？

加藤…それについては、発生場所  
と考えられる東シナ海北部から黄  
海の中国および韓国水域を調べて  
いく必要があります。中国や韓国と  
の連携が大切ですが、いろいろな  
事情があって、なかなか一足飛び  
には進みません。でも、04年から毎  
年日中韓で大型クラゲ国際ワーク  
ショップを開催し、研究情報を交換  
しているんですよ。

### もっと豊かな日本海にするために お手伝いしたい

中里…大型クラゲの調査だけでも  
大変な仕事ですが、この厄介者を退

治して、これから加藤さんが進めていきたい  
研究の方向を教えてください。

加藤…日本海はスルメイカやブリなどの浮魚  
類だけでなく、ズワイガニ、ハタハタ、かれ  
い類、アカムツ(のどぐろ)など底魚類で重  
要な魚種が多いのです。これが民宿で出され  
たりして観光

資源となるの  
で地域経済に  
とっても大切  
です。海流と  
の関係では、  
これまで表層  
の調査研究に  
ついてはかな  
り進んでいま  
すが、深いと  
ころが調べら  
れる機会は少なかつたので、底魚類の分布や  
移動に大きな影響を及ぼすと考えられる中層  
以深の海洋構造を明らかにするための研究を  
進めていきたいです。

また、日本海におけるクロマグロ研究の重  
要性が最近高まっていますので、これについ  
ても研究が進むよう努力していきたいと思っ  
ています。

中里…そうですね、日本海は上から下までお  
いしい魚介類がぎっしりなので、とても期待  
しています。ありがとうございました。



加藤さんが手塩にかけて育てているセッコクで、東北を離れる時に奥松島で小さな株を購入したもの



# 田んぼでフナを育てる稲田養殖



写真1. 水研内のコンクリート実験地内で地元大学生の協力を得て実施された田植えの様子。4×9mの実験田を4面の実験池内に配置。

に田んぼを築く以前の情景を再現することにつながるのです。そこで本研究では、かつての氾濫原を利用してきた魚たちが、現在の水田において果たす役割について考えてみました。

昔の農村の暮らしでは、田んぼに集う魚介は貴重な食料であり、魚とりは折々の行事として定着していました。さらに、収入アップを期待して、水田で魚を育てる慣習が広まった地域もあります。昔ながらの田んぼは、河川氾濫原（※）などの一時的水域に依存する水草や小魚に対して、住処を提供してきました。つまり、田んぼと魚の取り合わせは、人が氾濫原

フナを放した水田（有魚田）と放さない水田（対照田）を実験池の中に設けて、田んぼに出現する生き物の動向を追跡しました。魚を殺さずにおく

ために農薬を使わないことで、ウキクサ類や動物プランクトン、泥の中に棲む昆虫やイトミミズ類に侵入の機会を与えます。これらを食べて育つフナは、排泄物を通じて、肥料のもとになる窒素化合物を水の中に添加します。また、水の攪拌に伴う濁りは、水の中を射す太陽光を遮ることで雑草の発芽を抑制し、イネに十分な養分がいきわたるようになりました。これ

らが相乗効果を発揮し、魚がいる水田では好条件が用意され、魚のいない水田よりも、多くの米が収穫されることが明らかになりました。

人工物である田んぼにフナを放してみると、田んぼに集う生き物相互のネットワークが複雑になり、自然の姿に近い生態系の営みが復活するようになります。田んぼの中で自給される餌だけを使って、出荷サイズのフナを養っていくためには、破綻のない生態系の存在が不可欠です。田んぼで魚を飼う生産者は、米と魚の両方から収益を得ることが出来ます（田んぼの小売値は1800円/kg）。米や魚を購入する消費者は、食の安心・安全が保証され、地域の食文化も受け継ぐことができます。そして、環境は、人の手が加わった自然の中に生物多様性を取り戻すことができます。健全な生態系

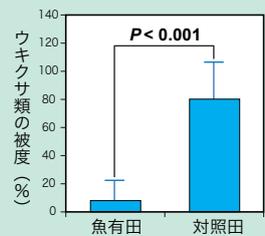


図1. 有魚田と対照田の間で、ウキクサ類が水面を覆う割合を比較した。フナの摂餌により、有魚田(写真左側矢印部分)では、ウキクサ類の繁茂が抑制された。

が人間に与えてくれる恵みを実現する稲田養殖は、先人達の知恵が詰まった、多様な効果が期待できる水産技術なのです。

※河川氾濫原：洪水などで河川が氾濫した際に、あふれた水が流れる範囲。三日月湖や湿地を形成することが多いが、近年は干拓や河川改修などで減っている。

# 韓国の刺身用マグロ市場の動向



写真. 韓国のマグロ料理店.

韓国では、これまで刺身として白身魚が多く消費されてきました。しかし、船内に超低温の冷凍庫を備えた漁船による遠洋はえ縄漁業が発達してきたことに伴い、1980年ころから赤身の冷凍マグロが刺身として利用され始めました。90年代以降マグロ料理店が増え、刺身用マグロの消費量が増加しています(写真)。90年代末にはアジア通貨危機によりいったん減少しましたが、2000年代になって再び消費が増えてきました。「サムチ」の発音が

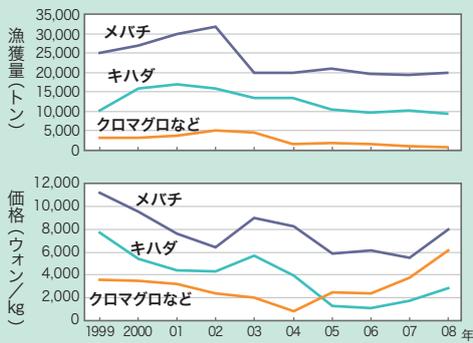


図1. 遠洋はえ縄漁業における主要なまぐろ類の漁獲量(上)と価格の推移(下).

「マグル」の発音に似ていることから、2005年には3月7日を「マグロの日」と定めています。韓国での消費の変化は日本にも影響を与えるため、韓国における刺身用マグロ市場の動向を調べました。韓国で刺身用として使われるまぐろ類は、クロマグロの他にメバチとキハダです。消費量はメバチが半分を占め、次いで、キハダ、クロマグロ、消費金額はクロマグロ、メバチ、キハダの順となっています。遠洋はえ縄漁業では、主にメ

バチとキハダが漁獲され、クロマグロはあまり漁獲されません。そしてメバチとキハダは価格が低下し、クロマグロなどは上昇する傾向にあります(図1)。冷凍まぐろ類の輸入量は、08年にはメバチ、キハダ、クロマグロの順に多くなっています。輸出量は、漁獲量に比例してキハダ、メバチが圧倒的に多くなっています(図2)。2000年代に入って、脂身(トロ)の少ない小型クロマグロが韓国近海で主にまき網で漁獲されるようになりました。しかし、韓国では大トロが多い大型クロマグロに嗜好が偏っているため、国内ではあまり売れません。一方、日本では伝統的に小型から大型までのさまざまな品質のものが消費されていますので、まき網で漁獲したクロマグロが08年には生鮮により429トン日本へ輸出され、冷凍

韓国では、刺身のクロマグロを地中海産蓄養クロマグロにほとんど依存していますが、地中海産の水揚数量は06年の2万3千トンピークに、08年には1万8千トンになり、資源減少に伴う漁獲量規制でさらに減少する見込みです。韓国近海では、07年以降定置網で漁獲された10キロ前後のクロマグロを蓄養するようになりましたが、冬期の水温が低いため大量生産できる見通しは立っていません。今後は地中海産の代替として、脂身の多い日本産養殖クロマグロを輸入する可能性が高くなっています。

で602トンがマルタや日本へ輸出されています。韓国では、刺身のクロマグロを地中海産蓄養クロマグロにほとんど依存していますが、地中海産の水揚数量は06年の2万3千トンピークに、08年には1万8千トンになり、資源減少に伴う漁獲量規制でさらに減少する見込みです。

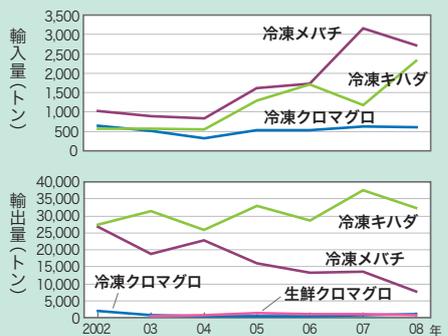


図2. 韓国における主要なまぐろ類の輸出入の推移.

▶ 特願 2009-278447

# カタクチイワシを自動でドレスや開きにする「魚体搬送装置」 ～練り製品やフライの量産を後押し～

漁師がとった魚が、市場では値段がつかないために廃棄されることが多々あります。そのような魚の多くはカタクチイワシのような小型の魚です。小型魚は頭と内臓を取り除く魚体処理に労力とコストがかかるので、加工現場では利用しにくいからです。そこで水産総合研究センターは、カタクチイワシの有効利用を進めるため、魚体処理機械の開発研究を行ってきました。

今回その成果として、頭を除去するヘッドカッターと内臓を除去して開きにするフィレーマシンを連結し、機械間の魚の搬送を機械で自動的に行うことを可能にしました。このヘッドカッター連動型フィレーマシンの（写真1）は、加工場での人件費と時間を節約し、



写真1: 小型魚用ヘッドカッター連動型フィレーマシン。



写真2: パーコンベア方式の搬送方法。



写真3: 完成した蝶開きフィレー。

この装置は、2010年2月に開催された第7回ジャパンインターナショナルシーフードショー大阪に出展し、デモを行ったところ、大変好評を得ました。今後は簡易型の頭揃え機も取り付けて魚体処理システムとして完成させ、販売する予定です。

小型魚の利用を進めると期待しています。

これまでの方法には、カタクチイワシのような円筒状で鱗が取れやすい小型魚は搬送中に十分な姿勢が保持できず、回転して背腹方向が逆向きになってシュートに落下してしまうという問題点がありました。

そこで、魚体の搬送をパーコンベア方式に変更しました。パーコンベア方式とは、テーブル上面に供給された魚体を、櫛型の搬送バーで受け止めさせた状態にしてテーブルを滑らせるように押し進めながら搬送させる方法です（写真2）。頭部の切除は搬送途中に設置したヘッドカッターで行います。頭部が切除された魚体はそのまま搬送バーで押し進められ、

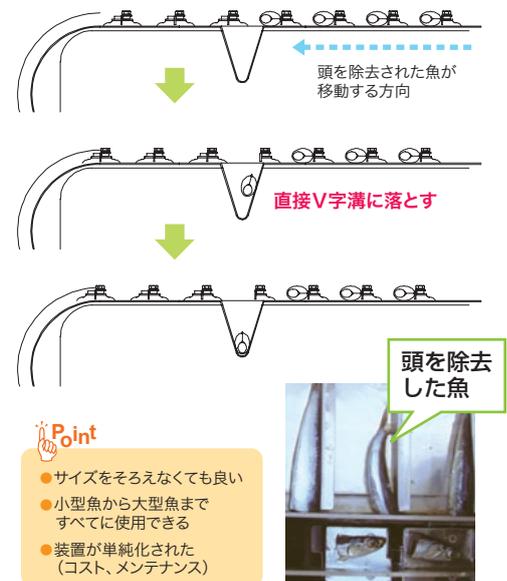


図: パーコンベア方式搬送方法の模式図。

# 「奥日光マス類の生態と遺伝的特性を調べる」サイエンスキャンプを共催



写真1. 地獄沢でのマス類採捕。

栃木県中禅寺湖畔の中央水産研究所日光庁舎（内水面研究部）で昨年8月の3日間、サイエンスキャンプを開催しました。このキャンプは科学を指向する高校生たちが、先端研究施設で先進的科学技术を体験する合宿プログラムです。文部科学省の後援で科学技术振興機構が主催し、全国の大学、公的研究機関、企業の研究所などを会場として実施するも

ので、これまでに千歳、横須賀、長崎などで5回共催しています。初日、全国から応募した高校生10人が日光庁舎に集合し、研究施設や飼育実験地の見学と研究者3人から研究テーマの紹介を受けました。2日目はキャンプテーマの本題に移り、地獄沢渓流で電気ショックと釣りによるマス類の採捕や、ネットによる水生昆虫の採集を行いました。

午後からは採集した生物の種類名を調べ、マス類を解剖して胃の内容物を調べました。今回のメイン講義「マス類研究から水産業と生態系を考える」では、水産総合研究センターの研究者が、渓流釣りが好きな少年が、どうやって研究者になったかについて自らの体験を語りました。3日目は前日採集した5種のマス類の遺伝子解析と、研究施設内の溪流で人工産卵床の造成を行いました。午後は実習成果を3グループ（地獄

沢の生物、遺伝子解析、人工産卵床造成）に分かれてまとめ、発表しました。参加した高校生からは「狭い地獄沢で国内移入種2種と国外移入種3種が混在して、かつ遺伝子解析からイワナと国外移入種が交雑しているらしいことに驚いた」「自然のなかで生物に触れ感激した」などの感想がありました。2010年は、8月23～24日に横浜庁舎で行う計画です。参加者募集など、詳しいことはサイエンスキャンプのホームページをご覧ください。

▶サイエンスキャンプのホームページ  
<http://ppd.jsf.or.jp/camp/>

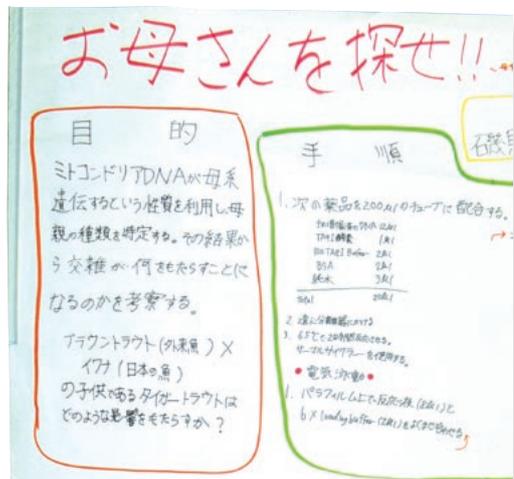


写真2. 遺伝子解析グループの発表。

# マリンゲノミクス 国際シンポジウム報告

沖縄県那覇市のサザンプラザ海邦で、昨年12月15日～18日にマリンゲノミクス国際シンポジウムが開催されました。本会議は、ダーウイン生誕200年および「種の起源」出版150年を記念して、国立遺伝学研究所が主催、沖縄科学技術研究基盤整備機構、水産総合研究センターなどが共催した、我が国で初めての海洋ゲノム研究についての国際会議です。

会議には、世界10か国からこの分野の最先端研究者約100人が参加  
「ゲノム研究は水産研究に何をもた  
らすかー沖縄の水産業への貢献ー」  
の講演をしました。またパネルデ  
ィスカッションに井上潔理事が参加  
し、新興国マーケットに近く海洋資  
源の豊富な沖縄において今後養殖産  
業の発展を目指した研究開発が重要  
であることが示され、会場からも熱  
心な質疑がありました。  
17日には、当センターが企画した  
「水産資源とバイオテクノロジー」  
が開催され、中国海洋大張全啓学部  
長、東京大学渡部終五教授、北海道

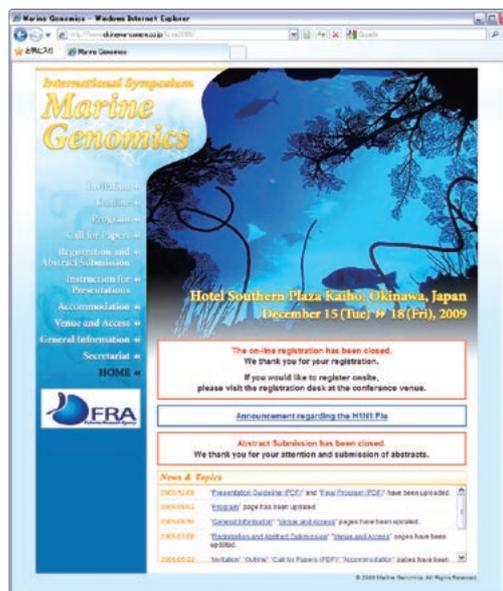


写真1. マリンゲノミクス国際シンポジウムのホームページ。

し、海洋生物のゲノム研究について基礎から応用までにわたり活発に討議しました。16日には、地元の行政機関、大学、企業、一般市民などを対象とした公開シンポジウム「沖縄におけるマリンゲノムの展望」が開催され、当センターからは水産工学

研究所中山一郎部長が  
大学荒井克俊教授の他、当センターからクロマガドロや安全・安心などに関する5題の話題提供があり、海洋ゲノム研究の水産への応用について活発な議論が展開されました。特に、基礎分野の海洋ゲノム研究者にとっては、水産は一つの大きな応用先であるため、興味を示されました。ポスターセッションでは、当センターから18題の発表があり、世界のこの分野の研究者に存在を大きく示すことができました。



写真2. 活発な議論が展開されたポスターセッション。

## 日台水産研究シンポジウム

## ～黒潮源流域における水産業及び水産研究の現状～を開催しました

沖縄県八重山合同庁舎で2010年1月14日、「日台水産研究シンポジウム～黒潮源流域における水産業及び水産研究の現状～」を、沖縄県・石垣市との共催で実施しました。

シンポジウムには、台湾行政院農業委員会漁業署の沙署長、水産総合研究センターの中前理事長ほか、水産関係者、一般の参加者など、約100人が参加しました。

講演は、台湾側から台湾の水産業と海藻養殖の現状などについて4題、日本側からは、沖縄県、琉球大学、当センターの演者により沖縄県の水産業と養殖業の現状などについて7題、行われました。総合討論では、今後の日台間での研究交流について意見交換が行われ、資源管理分野で交流をより深めることや、

ハタ類などの養殖に関する研究成果を漁業者に普及させること、地場産業の育成につながるなどの重要性などについて、活発な論議が行われました。今回は、台湾（花蓮市）で開催される予定です。



日台双方の講演者と主な出席者。

## トピックス

## 今すぐ役立つパンフレット

## 「養殖技術の新たな展開」の紹介

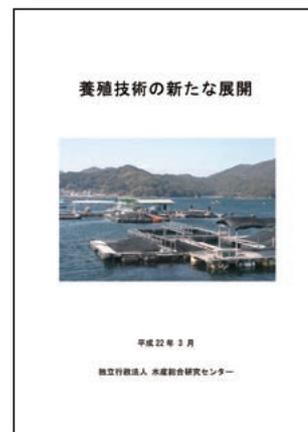
世界的にみる

と養殖生産量は近年急速に増えており、今後更に増え続けると予測されています。マグロに象徴されるよう

に、天然資源量の減少を考えると、養殖生産の重要性がますます高まってくることは間違いありません。それに反して我が国の養殖生産は伸び悩み、生産コストの増大、魚価の低迷、病気や赤潮による被害の増大などいくつもの問題を抱え、産業として極めて厳しい状況にあります。

養殖には、種苗生産から育成までの魚を育てる技術、それを支える養殖施設開発などの工学的技術、商品（養殖魚）の加工・流通、さらには経営戦略など、さまざまな分野がかかり合っています。水産総合研究センターでは、これらすべての分野で生産コストの低減や付加価値向上を目指した研究を行っています。

その中で今回は、当センターの研究技術開発成果を整理し、今すぐ役立つ養殖技術から将来の養殖産業を支える革新的技術まで幅広く紹介するパンフレットを作成しました。なお、このパンフレットはご希望の方にお配りします（\*）。



\* パンフレットのお問い合わせ先 = 水産総合研究センター養殖研究所業務推進部 電話：0599-66-1830



## 海洋水産資源開発ニュース No.380

発行時期：平成21年10月  
 問い合わせ先：開発調査センター開発業務課情報調査グループ  
 掲載内容：平成21年度に実施した北太平洋公海域のさんま漁場開発調査結果についての速報（事業報告速報版）

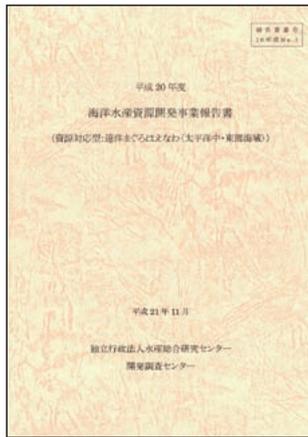
\* ホームページ掲載はしていません



## 海洋水産資源開発ニュース No.381

発行時期：平成21年12月  
 問い合わせ先：開発調査センター開発業務課情報調査グループ  
 掲載内容：平成21年度に実施した北太平洋のあかいか釣および日本海のするめいか釣操業におけるLED水中灯利用に係る調査結果についての速報（事業報告速報版）

\* ホームページ掲載はしていません



## 平成20年度海洋水産資源開発事業報告書 No.1 （資源対応型：遠洋まぐろはえなわ）

発行時期：平成21年11月  
 問い合わせ先：開発調査センター開発業務課情報調査グループ  
 掲載内容：平成20年度に実施した太平洋中・東部海域における遠洋まぐろはえなわ調査結果についての事業報告

\* ホームページ掲載はしていません



## 平成20年度海洋水産資源開発事業報告書 No.6 （資源対応型：遠洋かつお釣）

発行時期：平成21年11月  
 問い合わせ先：開発調査センター開発業務課情報調査グループ  
 掲載内容：平成20年度に実施した太平洋中・西部海域における遠洋かつお釣調査結果についての事業報告

\* ホームページ掲載はしていません



## 平成20年度海洋水産資源開発事業報告書 No.7 （システム対応型：単船型まき網）

発行時期：平成21年11月  
 問い合わせ先：開発調査センター開発業務課情報調査グループ  
 掲載内容：平成20年度に実施した北太平洋海域における単船型まき網調査結果についての事業報告

\* ホームページ掲載はしていません



## 平成20年度海洋水産資源開発事業報告書 No.10 (システム対応型：近海はえなわ)

発行時期：平成21年11月  
 問い合わせ先：開発調査センター開発業務課情報調査グループ  
 掲載内容：平成21年度に実施した北太平洋西部海域における近海はえなわ調査結果についての事業報告  
 ＊ホームページ掲載はしていません

## 北の海から 第6号

発行時期：平成21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：「北光丸によるベーリング海のサケ資源調査」、「マツカワ卵の質は取り巻く環境が決める」など  
 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/kitanoumikara06.pdf>

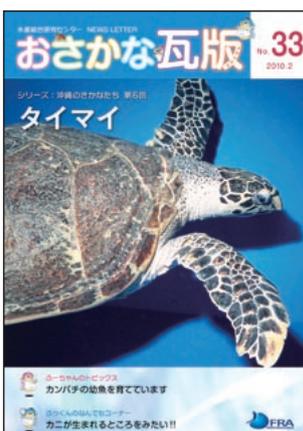


## 潮音 (しおね) 第3号

発行時期：平成21年10月  
 問い合わせ先：水産工学研究所業務推進部業務推進課  
 掲載内容：「水産工学研究所の組織改編とこれまでの30年の歩み」、「平成21年度から開始した主要な研究開発課題」などの紹介  
 下記ホームページで全文が参照できます。  
[http://nrife.fra.affrc.go.jp/reprint/shione/shione\\_3.pdf](http://nrife.fra.affrc.go.jp/reprint/shione/shione_3.pdf)

## おさかな瓦版 No.32

発行時期：平成21年12月  
 問い合わせ先：経営企画部広報室  
 掲載内容：シリーズ：シリーズ：沖縄のさかなたち「ヒメフエダイ」の紹介など  
 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/no32.pdf>



## おさかな瓦版 No.33

発行時期：平成22年2月  
 問い合わせ先：経営企画部広報室  
 掲載内容：シリーズ：沖縄のさかなたち「タイマイ」の紹介など  
 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/no33.pdf>

# 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

2010年1月に刊行した「FRANEWS」21号（「特集：海老・蝦・エビ」）でアンケートをお願いしたところ、2月末現在までに73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、いただいた意見の中から主なものを紹介します。

### ◇良かったと思われるページについて

『特集』は、「研究の進み方が分かり興味深い」「現場に密着している」「写真が多く掲載されていて読みやすかった」などの意見がありました。『人物往来』では、カツオ漁船の小型化による省エネの取り組みを取り上げましたが、「取り組み方に好感が持てた」「カツオの資源や漁場の調査についてコツコツと努力している研究者がいることに驚いた」「漁船漁業が衰退していく中で勇気もらった」などの意見がありました。その他、『研究成果情報』の“中層水温図を活用したカツオの漁場探索”や“三陸沖、リン酸塩濃度の長期変動研究”の内容についても関心が高かったようです。

### ◇もっと工夫が必要なページについて

21号の表紙は“おせち”だったので、「料理本のような感じで、水研センターらしさがあまり感じられなかった」。『研究成果情報』は、「もっと深く知りたい場合もあるので、引用文献などを紹介・記述して欲しい」などの意見がありました。

### ◇今後取り上げて欲しい研究分野や業務について

以下のとおり、たくさんの貴重なご意見をいただきました。

- ・世界各地で行われている栽培漁業や養殖業の取り組みについて
- ・マグロ養殖の現状を国内外問わず、今後の流れも含め「特集」で紹介して欲しい
- ・CO<sub>2</sub>削減、地球温暖化問題と水産のかかわり方について
- ・水産物の消費拡大に関する研究について
- ・水研センターの研究成果がどのように実際の水産業の現場に生かされているのか
- ・都道府県水試や企業との共同研究について紹介して欲しい
- ・魚介類の陸上養殖技術について

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などを分かりやすく、また親しみやすく伝えられるように努力していきます。

引き続き「FRANEWS」へのご意見を、メールやFAXでお寄せいただくようお願いいたします。

\* ご意見・ご感想をお寄せください。

メール：fra-news-enq@ml.affrc.go.jp

F A X：045-227-2702

## 宇宙へ飛び出す魚の保存食

冷蔵・冷凍技術の進んだ現在の私たちは、いつでも鮮度の良い魚を手に入れることが出来ます。しかし、太古の時代から人は魚の腐敗を防ぐ技術を持っており、塩漬けや干物などを作っていました。また、発酵を利用して食中毒の菌の繁殖を防ぐ飯寿司、糠漬けなどもあります。発酵も腐敗も微生物によるものですが、実は区分ははっきりしていません。しいて言うなら人間に有益な菌によるものが発酵、有害な菌によるものが腐敗と呼ばれています。

発酵以外にも、菌を利用している保存食に鰹節があります。製造過程でカビが脂肪を分解することで酸化を防ぎ、風味が損なわれません。カツオが鮮度低下によるアレルギー様食中毒を引き起こしやすいことを知っていた昔の人は、生で食することはなかったそうです。そこで鰹節のような加工が発達したのではないかとされています。昔の人の知恵や工夫はすごいですね。

現代では、殺菌・密封する保存食として缶詰やレトルト食品があります。レトルト食品は、1969年に打ち上げられた宇宙船アポロ11号の宇宙食として



知られるようになりました。魚を使った宇宙食では、宇宙飛行士の向井千秋さんは鮭の南部焼き、土井隆雄さんはいわしのトマト煮のレトルトを持って行きました。

単に保存できるというだけでなく、おいしさも求められる保存技術は日々進歩しています。いつか私たちも宇宙から青い地球を見ながら、おいしいお刺身を食べられるといいですね。

## 編集後記

今号の特集は、「水産物の安全と安心」と題して、おいしい水産物を生産・流通させる上で避けるべきリスクや、リスクを避けるための方法に関する研究開発と、それらの情報を消費者に伝えるための研究開発について紹介しました。

2005年にJAS法が大幅に改正され、売っているのかなの表示はそれまでに比べて詳しく、正確になりました。将来的にはトレーサビリティなどもっと発達し、多くの水産物について、とれた場所や加工された工場、流通過程などの情報が簡単に得られる時代となるでしょう。

しかし、おいしいさかなを食べるためには、それだけで

は十分ではありません。どこで、いつ、どのようにしてとれたさかながおいしいのか、どんな餌を食べて、どんな環境で育った養殖魚がおいしいのかなど、提供する側がこれらの情報を伝えることはもちろんのこと、私たち消費者もさまざまな情報を収集し、よりおいしいさかなを食べるために、自分で判断することが必要だと思います。そのようにして、生産者と消費者が対等な関係になることが、ひいては食の安全と安心につながるのではないのでしょうか。水産総合研究センターはこれからも、その手助けとなるような研究開発を続けていきます。

(関根信太郎)

### 執筆者一覧

#### ■特集 水産物の安全と安心

- 「安全・安心な水産物」を提供するための研究開発の取り組み ..... 中央水産研究所 利用加工部 村田 昌一
- 産地偽装を科学的に見破る ..... 中央水産研究所 利用加工部 食品バイオテクノロジー研究室 山下 倫明
- アサリの出身地を調べる ..... 瀬戸内海区水産研究所 生産環境部 濱口 昌巳
- コラム：食卓のサバの見分け方 ..... 開発調査センター 浮魚類開発調査グループ 日野 厚生
- 自然毒による魚介類食中毒と対策 - 貝毒の新しい検査手法 - ..... 中央水産研究所 利用加工部 機能評価研究室 鈴木 敏之
- 貝類養殖におけるノロウイルス問題と対策 ..... 西海区水産研究所 海区水産業研究部 資源培養研究室 松山 幸彦
- 安全な食品生産と HACCP ..... 中央水産研究所 利用加工部 食品安全研究室 矢野 豊
- 食卓に安心を届けるトレーサビリティシステム ..... 中央水産研究所 利用加工部 素材開発研究室 村田 裕子
- 水産物のアレルギー様食中毒を防ぐ ..... 中央水産研究所 利用加工部 食品安全研究室 里見 正隆
- コラム：健康によい水産物 ..... 中央水産研究所 利用加工部 機能評価研究室 石原 健司

#### ■おんじいの魚菜に乾杯

- 第11回 カタクチイワシの味の良さを再確認！ 超簡単な「シンプルみれ汁」 ..... 中央水産研究所 利用加工部 食品バイオテクノロジー研究室 石田 典子

#### ■研究成果情報

- 田んぼでフナを育てる稲田養殖 ..... 中央水産研究所 内水面研究部 生態系保全研究室 井口恵一郎
- 韓国の刺身用マグロ市場の動向 ..... 中央水産研究所 水産経済部 松浦 勉

#### ■研究成果情報

- カタクチイワシを自動でドレスや開きにする「魚体搬送装置」～練り製品やフライの量産を後押し～ ..... 中央水産研究所 利用加工部 食品バイオテクノロジー研究室 石田 典子

#### ■おさかな チョット耳寄り情報

- 宇宙へ飛び出す魚の保存食 ..... 経営企画部 広報室 高崎 大輔

## FRANEWS

Fisheries Research Agency News

□ 10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 佐野 春美 足立 純一  
 大浦 哲也 高崎 大輔 今村 政志 生田 和正  
 小池 幹人 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.22

Fisheries Research Agency News 2010. 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/>