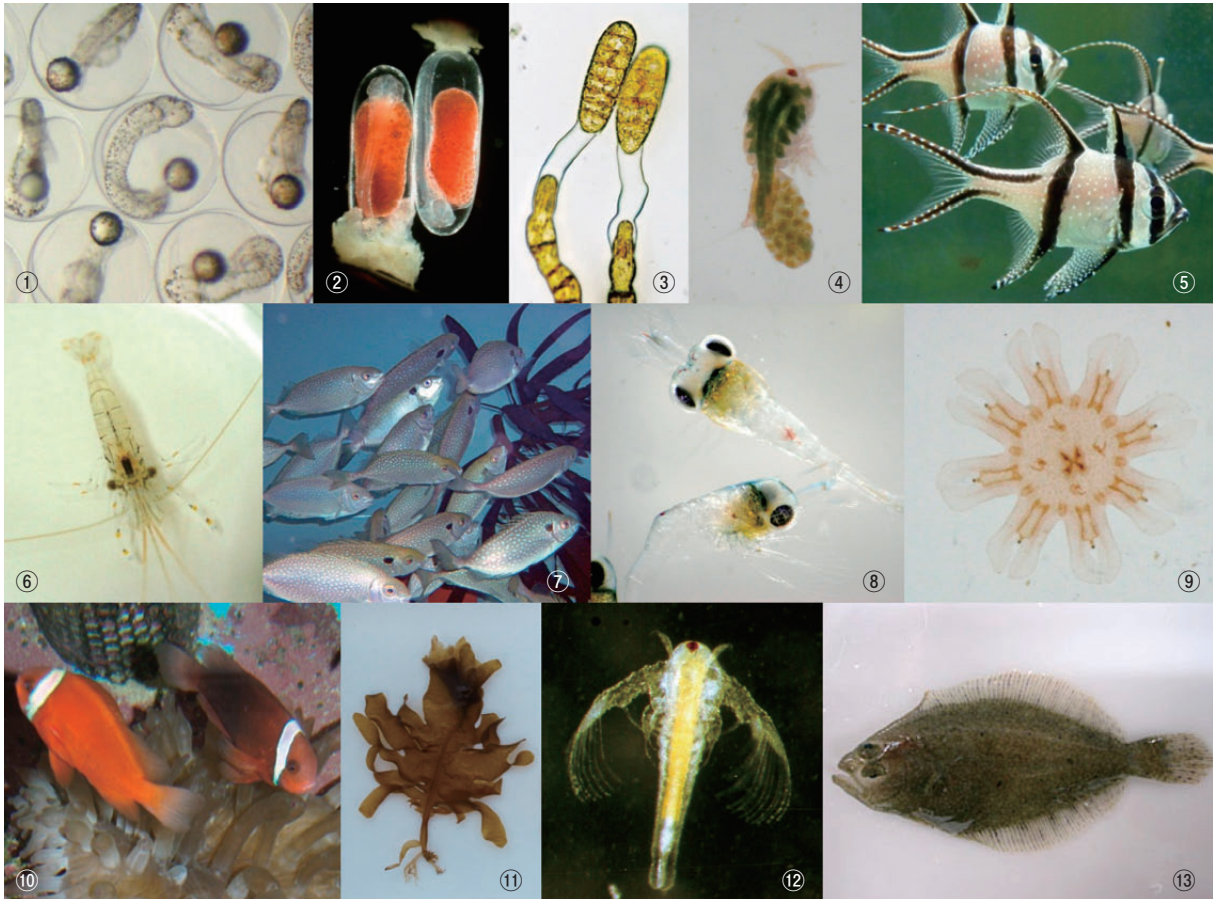


公益財団法人
海洋生物環境研究所

事務局 〒162-0801 東京都新宿区山吹町347 藤和江戸川橋ビル7階
中央研究所 〒299-5105 千葉県夷隅郡御宿町岩和田300
実証試験場 〒945-0017 新潟県柏崎市荒浜4-7-17

☎ (03) 5225-1161
☎ (0470) 68-5111
☎ (0257) 24-8300

<http://www.kaiseiken.or.jp/>



海生研の室内実験を支える生物飼育技術

(編集: 吉川 貴志)

目

公益財団法人移行にあたってのご挨拶	2
公益財団法人海生研への期待/海生研のさらなる発展を願って	3
平成24年度事業計画の概要	4
研究紹介 福島海域のモニタリング	5
水産物の放射性物質調査	6
アフラトキシン類の魚類への移行・排泄実験	7
解説 海産生物と放射性物質—ベータ線計測による	
放射性ストロンチウムの定量—	9
エッセイ 潮だまり 研究放浪記	10
トピックス	
評議員会、理事会を開催	11
魚介類中のダイオキシン類に関する情報の提供	11

次

柏崎市26年ぶりの豪雪	11
おんじゅく駅からハイキングに参加して	12
「ふるさとの食・にっぽんの食」の全漁連の水槽展示に	
中央研究所からアイゴを提供	12
主な来訪者	
小学生職場体験学習	13
日本技術士会水産部会	13
人事異動	13
研究成果発表	14
表紙写真について	14
海生研へのご寄附のお願い	14

公益財団法人移行にあたってのご挨拶

理事長 弓削 志郎



本年4月1日より、新しい公益法人制度に基づく認定を受け、改めて「公益財団法人 海洋生物環境研究所」となりましたので、この号を借りまして、ご挨拶申し上げます。

海洋生物環境研究所は、ご存知の通り、1975年に、主に発電所の温排水が漁場環境に与える影響について調査研究する中立的な研究機関として設立され、以来35年余にわたり、様々な活動を行って参りました。その成果を今ここで、述べることは、いたしません、設立の経緯とその後の活動内容は、まさしく公益目的のためであったと言えると思います。特に、昨年、東日本大震災により発生した福島第一原子力発電所の重大事故に関連し、当研究所は、海洋放射能に関する数少ない専門機関として、最大限その使命を果たせるよう努めて参ったところであり、その業務は、現在も続いているところであります。今回の認定にあたっては、これらをはじめとする当研究所の公益目的の事業活動がまさしく評価されたものと思います。

また、これらの活動が順調にこれまで続けられたのは、関係諸官庁、水産業界、電力業界、各種研究・調査機関、専門委員等の皆様の手厚いご支援、ご協力があったからと感じており、この場を借りて厚く御礼申し上げます。次第であります。

当研究所としては、発電所の温排水等が沿岸海域等の環境、生物、生態系に与える影響、化学物質等が沿

岸海域等の環境等に与える影響、海域の環境放射能の実態把握等を調査研究の大きな柱として、関係機関の要請に応えるべく海域生態系を意識した環境アセスメントの手順づくり、漁業や発電所にも被害を与えるクラゲのような迷惑生物の研究や対策にも従来にも増して取り組んでいく所存であります。

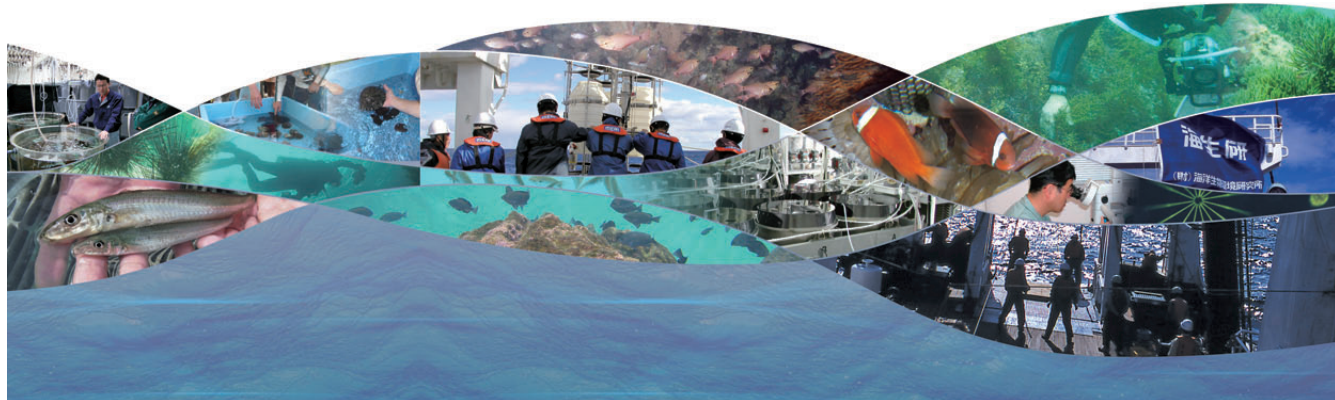
また、海洋温暖化や生物多様性の維持保全といった地球環境を巡る今日的な課題のもとで、社会が求めるものを積極的に把握し、新しい分野にもチャレンジすることも必要であります。

また、設立以来蓄積された水温と生物に関する研究成果を始めとして、有益な情報をデータベース化し、広範囲に利用できるようにすることも計画しております。

新制度のもとでは、「公益財団法人」は従来以上にその事業や経営内容について、厳格に公共性、公平性、透明性、公開原則等が求められ、改めて組織として気を引き締めなければならないと感じているところです。海洋生物環境研究所としては、事業活動を通じ、与えられたこの公益目的という崇高なる使命を今まで以上に十分に果たしたいと考えております。

さらに、公益法人として、広報活動や情報の発信、施設の公開、知識の啓蒙普及にも今まで以上に努めて参りたいと考えております。

このため、役職員一致協力して、今後とも職務に精励する所存でありますので、引き続きご支援のほどよろしくお願いいたします。



公益財団法人 海生研への期待

(国大)東京大学名誉教授 平野 敏行(海生研 評議員)



1975年、「温排水の海洋環境、水産生物等に与える影響に関する調査研究」を掲げ発足の海生研は、今年4月には、公益財団法人として「沿岸海域等における環境、生物、生態系に関する学術調査研究、その成果の公表等による沿岸域利用の適正化と、沿岸海域等の自然環境、水産資源、漁場環境の維持・保全に寄与する」ことを目的として、さらなる発展を目指されています。

かつては、高度経済成長に伴う公害対策の一環として受け止められていた海洋の汚染、海洋環境は、今は「地球の生命支持システムに不可欠な構成部分・・・」(’92地球サミット、アジェンダ-21)といわれ、我々人類の生存にとってかけがえのない地球環境問題の重要な課題となっています。私は常々、海洋環境の保全は、水質汚濁や水環境保全の一環としての環境影響評価とか、一方、現存する漁業影響調査による漁業補償などの手法で解決されるものでなく、それぞれの海域におけるその海域本来の豊かな「海の幸」である再生産可能な生

物資源を生み出す「海の仕組み」を守り、維持し保全することだと考えてきました。

そして、私と私の仲間は、長い間この問題についてそれなりにいろいろなアプローチ、「構造モデル」(1984)、「生活史モデル」(1992)、最近では、「生態系の安定性」と「物質循環の円滑さ」の視点での「海の健康診断」(2006年～)などを試みてきました。しかし、これらの試みを通して痛感したことは、なんといっても大切なことは、沿岸海域の現場に張り付いた組織的な海洋環境の調査研究、そしてモニタリングの充実であるということでした。最近では、「絶えざる調査研究とモニタリングの継続こそが保全である」とさえ思うようになりました。

海生研は設立以来37年にわたり一貫して「沿岸海域の調査研究」に基づいて環境保全に取り組んでこられました。その成果は既に国の内外を問わず高く評価され、将来への期待は益々大きくなっていると思います。

公益財団法人海生研のこれからのご発展とご活躍を心から願ってやみません。

海生研のさらなる発展を願って

(国大)東京大学名誉教授 平野 禮次郎(海生研 前顧問)



海生研は創立以来今日まで、温排水が周辺の海洋生物に及ぼす影響を中心として発電所と周辺沿岸環境との関係について、精力的な研究を積み重ねてきた。特に、海洋生物にとって最も重要な環境要因である「水温」と海洋生物の生理生態との関係について、実験的研究と共に多くの野外調査を進め、きわめて重要な知見を集積してきている。これらの知的財産は世界をリードし得るものであり、今後、発電所と沿岸環境との関係について大きな国際的貢献を果すことが期待出来るものである。

海生研はまた、原子力発電所が立地されている周辺の沿岸海域における海水、底質および海洋生物の放射能調査を長年にわたって継続的に行ってきた。これまでに蓄積されてきた貴重なデータが、東日本大震災に伴う福島原発事故以降、その重要性を一段と増していることは間違いのない事実である。同時に将来にわたって息の長い継続的な調査が必要なこともいうまでもないであろう。これらの調査はまた「放射性物質と海

洋生物」との関係についても新たな重要な知見をもたらすと考えられる。

海生研は、さらに化学物質が漁場環境に及ぼす影響を総合的に評価するための手法を開発することを目的として一連の研究を継続実施してきた。暴露試験による海産生物への影響をはじめとした一連の研究により、きわめて貴重な知見が集積されてきており、この方面での多大な貢献が期待される。

生物と環境要因との関係はきわめて複雑多岐にわたっており、沿岸海洋生物についても例外ではない。海洋生物と環境要因において、それぞれの生理生態に大きな影響を及ぼす環境要因は、種類によってもまた生活史の各段階によっても大きく異なってくる。海生研は、多くの重要な海洋生物と環境要因との関係について精力的な研究を推進してきており、多くの知見を有している。近年、沿岸海洋生物資源の維持増大を図るために、各地で内湾環境の改善が試みられてきている。この方面においても、海生研が有する多くの知見と勝れた能力が、広く積極的に活用されることが期待される。

平成24年度事業計画の概要

当研究所は、平成24年4月1日に公益財団法人に移行いたしました。当研究所は公益財団法人として、かけがえのない海を未来に伝えるため、関係諸機関との連携を強化し、地震被災からの復旧・復興支援をはじめ、沿岸生態系や水産資源の保全に係わる諸ニーズに鋭意取り組み、科学的立場から情報提供、解決策提案を行い、より幅広く社会貢献する所存ですので、今後ともご支援・ご指導の程どうぞよろしくお願い申し上げます。以下に平成24年度の事業計画の概要を示します。

1. 調査研究計画

「エネルギー生産と海域環境の調和」ならびに「安心かつ安定的な食料生産への貢献」を目標に、創立以来蓄積した技術と知見をもとに、積極的な提案・応募を行い以下の調査研究事業を推進します。

1-1 エネルギー生産と海域環境の調和

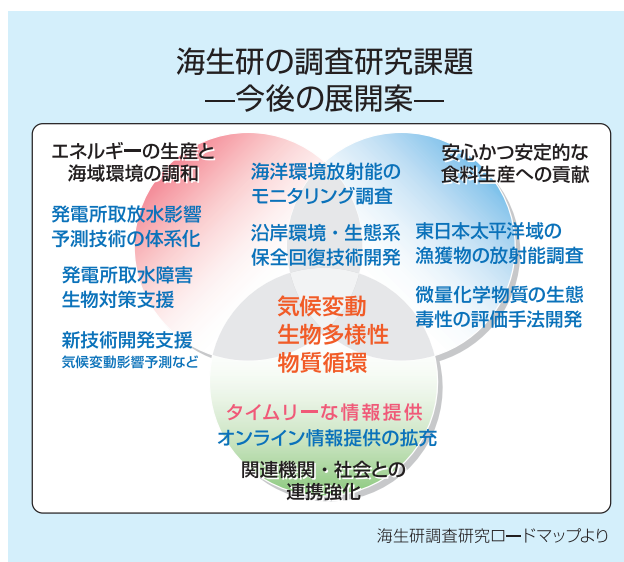
- (1) 発電所環境影響予測評価の合理化・高度化を図るため、環境審査の基礎情報を整備するとともに、大型海藻の生育予測手法、沿岸生態系への影響予測手法、また、アセスメントの事後調査・モニタリング調査の考え方等を取りまとめ・提案します。
- (2) 漁場の安全の確認及び漁獲物への風評被害防止に資するため、全国の原子力施設の沖合漁場等における海洋環境放射能調査を実施します。また、福島第一原子力発電所起源の放射性核種の拡散状況の把握を行います。
- (3) 気候変動による環境影響予測及び影響緩和技術に係る環境管理手法に関する検討を実施します。
- (4) 生物付着防止技術を適切に導入・運用するための調査、海域環境調査の合理化検討等発電所の効率的運用支援や、藻場磯焼け防止技術に関する検討を実施します。

1-2 安心かつ安定的な食料生産への貢献

- (1) 福島第一原子力発電所の事故に伴う漁獲物の安全性の確認及び風評被害防止に資するため、東日本の太平洋沿岸・沖合海域において漁獲された魚類等の放射性核種を分析し実態を把握します。
- (2) 漁場環境中の微量化学物質について、蓄積実態の把握、指標生物による簡便なモニタリング手法の開発、海生生物への生態影響評価手法の開発を実施します。
- (3) 沿岸漁場環境の診断手法や水産有用海生生物の増殖技術に関する検討を実施します。

1-3 所内調査研究

事業提案・応募の基盤となる所内調査研究を関連機関と連携し鋭意推進します。



2. 関連機関・社会との連携

公益財団法人として、幅広い情報発信を行うとともに、関連機関・社会との連携を一層強化します。

- (1) 調査研究成果を「海洋生物環境研究所研究報告」、国内外の学会誌、海生研ウェブサイト等を通じてタイムリーに公表します。また、発電所取放水影響や環境放射能等に関連する文献を収集し関連情報をウェブサイト等を通じ広く提供します。
- (2) 「海生研ニュース」や「海の豆知識」「海生研ウェブサイト」の掲載内容を一層充実するとともに、わかりやすい情報提供に努めます。
- (3) 定期的な連絡会等の開催により、国内外の関連研究機関との情報交換・連携強化を図ります。
- (4) 希少種の保護、水産資源保全、環境教育等地域の諸活動に協力します。

3. 研究設備の整備と調査研究領域の検討

調査研究設備を逐次更新・整備するための長期設備計画案を作成します。核種分析機器等を設置し環境放射能調査研究のための技術基盤を強化します。また、より幅広い社会貢献ができるような新たな調査研究事業に関する検討を継続実施し、その結果を所内調査研究、事業提案や応募等に反映します。

福島海域のモニタリング

はじめに

平成23年3月に起きた東京電力福島第一原子力発電所の事故はこれまでに類を見ない影響をわが国にもたらした。この一年間の福島沖の放射性セシウム濃度の推移について、概況を述べる。

海水の放射性セシウム濃度の推移

福島第一原子力発電所の事故により大量の放射性物質が海洋に放出された。2号機海側の立坑の亀裂から漏洩した放射性物質は岸沿いに南下し、一部は塩屋崎沖まで張り出した黒潮続流に沿うように太平洋沖合に流れ去ったが、一部は塩屋崎を回り込み、茨城沖に到達したと考えられる。一方、4月4日～10日の間に5、6号機北放水口から放出された汚染水は仙台湾方向へ北上したと思われる。ピークは1～4号機放水口付近では平成23年3月31日(^{137}Cs 25,000Bq/L, ^{134}Cs 25,000Bq/L), 5、6号機放水口付近では4月7日(^{137}Cs 68,000Bq/L, ^{134}Cs 67,000Bq/L)であったが、以後減少しており、平成24年2月末には ^{134}Cs 、 ^{137}Cs とも1Bq/L程度まで低下している。

福島第一原子力発電所の沖合では(独)海洋研究開発機構により3月23日～5月8日に海水のモニタリング調査が行われた。5月9日～7月31日及び9月5日～平成24年2月20日には当所も参加し、茨城県・福島県・宮城県沖合のモニタリング調査が行われた。福島第一原子力発電所の30km沖合の測点で4月15日に186Bq/Lの ^{137}Cs が検出されたが、平成24年2月の調査では ^{134}Cs 、 ^{137}Cs ともに0.1Bq/L以下まで低下している。

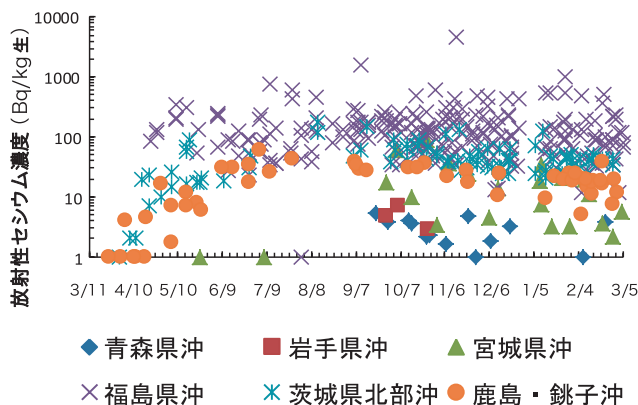
海産生物の放射性セシウム濃度の推移

平成23年4月15日に41° 05N, 145° 13Eで漁獲されたシロザケで ^{137}Cs が、4月22日に42° 53N, 145° 38Eで漁獲されたカラフトマスで ^{134}Cs 、 ^{137}Cs が検出されている。時間的に福島第一原子力発電所事故由来の放射性物質がこれらの位置まで海流によって移送されたとは考えられず、事故の際に大気放出された放射性物質の影響であろう。

放出された放射性物質の影響は移動できない海藻や遊泳力の小さいコウナゴ等にまず現れた。平成23年4月1日に北茨城市沖で漁獲されたコウナゴで、

4,080Bq/kgの ^{131}I が検出され(^{137}Cs は447Bq/kg)、4日には526Bq/kgの ^{137}Cs が検出されたのはその例である。なお、茨城県ではコウナゴ漁を一時自粛したが、28日、29日に至っても1,000Bq/kg超の ^{137}Cs が検出されたため、平成23年度のコウナゴ漁を断念している。

海水の ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 濃度の変化が小さくなるにつれて、海産生物の ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 濃度は海水の ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 濃度にそれぞれの魚種のセシウムの濃縮係数を乗じた値に近づいて来ているように思われる。また、平成23年3月から平成24年2月末までに銚子沖から津軽海峡に至る海域で漁獲されたヒラメの放射性セシウム濃度を見ると、福島沖のヒラメは、時に高い値が出るものの、おおむね100Bq/kg生超程度で安定している。



おわりに

平成24年4月から施行される放射性セシウムに対する規制値は一般食品については100Bq/kgである。 ^{137}Cs が100Bq/kg含まれる魚1kgを一年間毎日摂取し続けたとしても、これによる内部被ばくは、 ^{137}Cs の実効線量係数が 1.3×10^{-5} mSv/Bqであるから、 $100 \times 365 \times 1.3 \times 10^{-5} = 0.47$ mSvにしかない。

体内に取り込まれた放射性セシウムは代謝排出され、1歳までの乳幼児なら9日で、30～50歳までの成人であれば90日で半減することが知られている。また、100mSv以下では、発がん・遺伝影響を含め、有意な影響は認められていないのであるから、いたずらに食品中の放射性物質の影響を恐れる必要はないと思うのであるが、如何なものであろうか。

(事務局 研究調査グループ 御園生 淳)

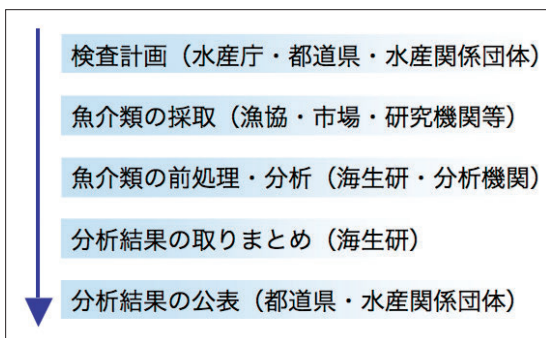
水産物の放射性物質調査

はじめに

海生研では昨年度、水産庁からの委託により「水産物の放射性物質調査事業」を実施しました。この事業は、福島第一原子力発電所事故による放射性物質の流出等が水産物の安全性に与える影響を調査することを目的としたもので、東日本海域を中心としてのべ約2,800件の水産物に含まれる放射性物質の濃度を調査しました。ここではその取り組みについて紹介します。

事業の概略

どのような魚介類をいつ、どのくらい検査するのかは、水産庁、東日本海域に面している地域のうち北海道から神奈川県までの都道府県、またこの海域で操業している水産団体が計画を立てます。計画にのっとり魚介類を採取し、放射性ヨウ素および放射性セシウムの濃度を分析し、その結果を公表するのが事業の大まかな流れになります。



事業の流れの概略

魚介類の採取と送付

検査対象とする魚介類は、都道府県・水産団体から依頼を受けた東日本各地の漁業協同組合、魚市場、研究機関等から海生研に送られます。漁獲は海況によって左右され、一日に分析できる数量にも限りがあるため、魚介類の採取と送付は、都道府県、水産団体、組合等と日々連絡をとり合いながらの作業になりました。

魚介類の前処理

放射能濃度を測定するのは食用にする部位が対象になります。食用にする部位は、魚介類によって異なり、筋肉が食用になる種類、小魚のように丸ごと食用になる種類等に分かれます。また同じ種類でも地域によって食用にする部位が違う場合もあります。海生研に搬入された魚介類は、包丁等を使ってさばき、種類ごとに検査部位が細かく刻まれます。多い日は延べ

80種類近くの魚介類を処理することもありました。

放射性物質濃度の分析

前処理された魚介類は海生研あるいは外部の分析機関に送られ、専用の容器に詰められて、ゲルマニウム半導体検出器を用いて放射能濃度が分析されます。分析の詳細は海生研ニュース前号(113号)に解説記事を掲載しておりますのでご参照ください。



ゲルマニウム半導体検出器

結果の公表

分析結果は海生研でとりまとめ、検査を計画した都道府県、水産団体および水産庁に報告します。都道府県や水産団体の方ではこれらの結果をインターネット等を通じて公開するとともに、水産庁や厚生労働省でも公表しています。水産団体の検査計画分については海生研のウェブサイトでも公開しています(<http://www.kaiseiken.or.jp/radionuclide/index.html>)。

事業を通じて

発電所事故を背景とする魚介類の放射性物質調査は、昨年度は都道府県や水産団体等による独自検査に加え、ここで紹介した水産庁による検査事業が始まり、公表された検査結果は総計7,971件にのぼりました(平成24年3月23日現在、水産庁まとめ)。本事業は今年度も海生研が継続して実施いたします。関係各位へのご理解、ご協力をお願いするとともに、水産業の復興・振興、また我々が消費する水産物の安全性確保の一助となるよう、微力ではございますが取り組んでまいります。

(事務局 吉川 貴志)

アフラトキシン類*の魚類への移行・排泄実験**

はじめに

2008年、農薬やアフラトキシンを含んだ米、いわゆる「事故米」が食用として転売されたことがあります。このアフラトキシンは、米などの穀類にみられる天然のカビ毒の一種で、アフラトキシンB₁、B₂、G₁、G₂、M₁、M₂など13種類以上に分類されています。また、これらは発がん性が高いことも知られており、特にB₁は最も毒性が強いと言われています。このようなアフラトキシン類が含まれたお米などの穀類が、養魚用餌料に混入された場合の影響を予測するため、ここではアフラトキシン類入り餌料を実際に魚類に食べさせて、その影響や体内への蓄積状況等について調べました(図1)。

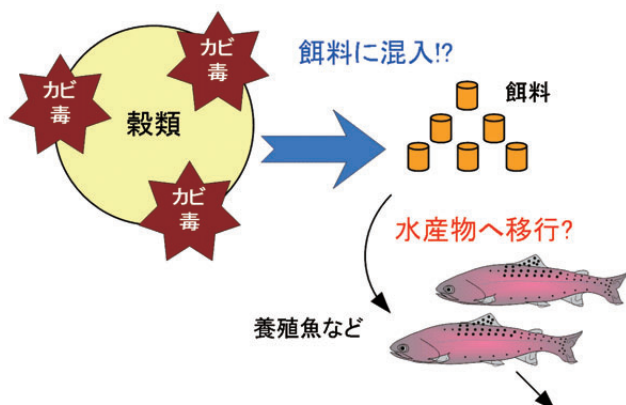


図1 カビ毒の魚類への移行・排泄のイメージ

移行・排泄実験¹⁾

実験は、ケミカルハザード(化学物質の毒性によってもたらされる人体に対する危険性や有害性)に対応した実験施設内において、水温を15℃に調整し、1日2回の飼育水の交換とエアレーションをした水槽(60リットル容量)で行いました(図2)。

アフラトキシン類の魚体内への移行についての実験では、餌料(配合飼料)中のアフラトキシンB₁濃度を115、347、1190μg/kgとした3実験区を設け、餌料が全魚体重の1.5%となるように21日間与えて、ニジマ

ス筋肉中のアフラトキシンB₁濃度を測定しました。

ケミカルハザードの実験室

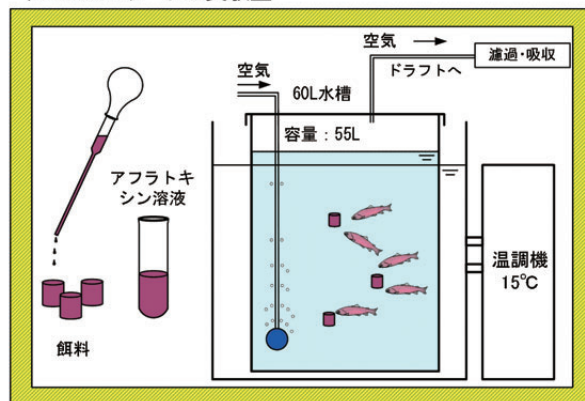


図2 実験のイメージ

表1に各実験区の筋肉中アフラトキシンB₁の濃度範囲を示しました。餌料中のアフラトキシンB₁濃度が115μg/kgの実験区では、筋肉中の濃度は0.06～0.15μg/kgとなっており、飼料の約1,000分の1程度の低い値でした。347μg/kg実験区でも0.14～0.29μg/kg、1,190μg/kg実験区でも0.14～1.30μg/kgと、各濃度区ともに筋肉中の濃度は増加しましたが、この値は飼料中濃度の約1,000分の1以下でした。

表1 餌料と筋肉のアフラトキシンB₁濃度

餌の濃度 (μg/kg)	115	347	1,190
筋肉中濃度 (μg/kg)	0.06~0.15	0.14~0.29	0.14~1.30

* アフラトキシン類は天然のカビ毒素で、生産菌がアスペルギルス属(麹菌)であることから「アスペルギルスの産生した毒(トキシン)」ということでアフラトキシンと命名されました。

**この研究は、農林水産省消費・安全局からの補助事業として財団法人日本食品分析センターと、独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所と財団法人海洋生物環境研究所の3つの機関が共同で実施しました。

魚体内に入ったアフラトキシンB₁は、代謝されてアフラトキシコールになり、体外に排泄されます。

アフラトキシン類の魚体内からの排泄実験については、アフラトキシンB₁濃度の347μg/kg実験区で21日間の添加餌料投与後にアフラトキシンが添加されてない餌料を2日間与えて、筋肉と肝臓のアフラトキシンB₁とアフラトキシコールの濃度を測定しました。図3、図4にそれぞれの濃度変化を示しました。

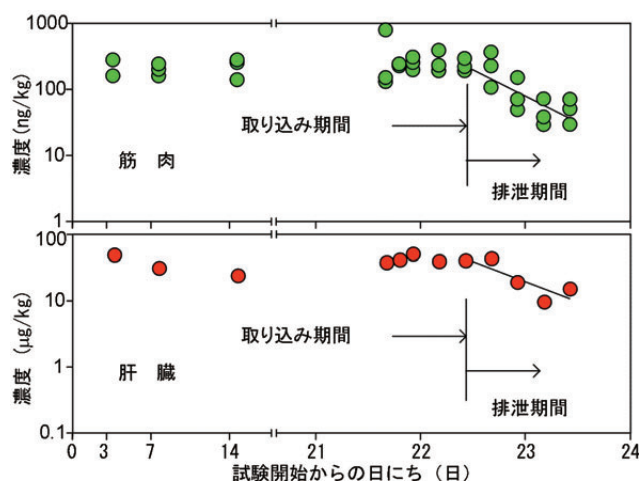


図3 アフラトキシンB₁の濃度(上:筋肉, 下:肝臓)

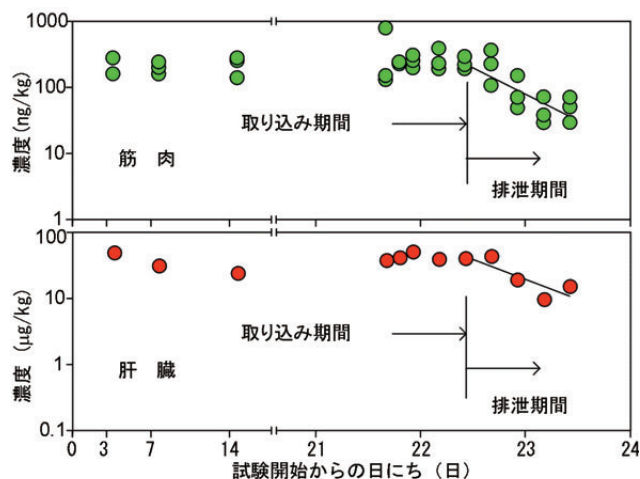


図4 アフラトキシコールの濃度(上:筋肉, 下:肝臓)

取り込み期間のアフラトキシンB₁やアフラトキシコールの濃度はほぼ一定の値で推移しましたが、アフラトキシンが添加されてない餌を与えはじめると、急激にそれぞれの濃度が低下する傾向が見られました。この傾向は筋肉でも同様であり、図中の排泄期間の濃度変化から生物学的半減期(体内か

ら半分消失する時間)を計算しますと、アフラトキシンB₁では、筋肉で9時間、肝臓で12時間、アフラトキシコールでは、筋肉で8時間、肝臓で7時間であり、肝臓に移行したアフラトキシンB₁の消失は筋肉に較べてわずかに遅く、アフラトキシコールに代謝されるとB₁の2倍程度の速度で速やかに排泄されることが分かりました。

おわりに

魚類実験に併せまして、アフラトキシン類の魚類への投与や排泄に関する文献についてまとめました²⁾。その中で、分子構造式中の官能基を指標とするモデルで推定したオクタノール／水分配係数の値から、アフラトキシンB₁は比較的水溶性が高く、このために吸収され難く、排泄され易い化学物質であると推察されました。さらに、実験結果からも、餌料中の濃度以上には高濃度で筋肉に蓄積しない結果が得られ、アフラトキシンB₁は、魚体内に残留や蓄積しないことが明らかになりました。また、ここで得られた魚体内からの排泄速度を考慮すると、魚類がアフラトキシンB₁を含有する餌料を誤って摂取した場合でも、数日間絶食させるか、清浄な餌を投与すれば、筋肉中濃度は現在開発されている微量分析手法の定量限界(0.02mg/kg)以下に低下することが推察できます。

しかしながら、アフラトキシン類は、国際がん研究機関(IARC)において、非常に高い発がん性が認められる物質とされておりますので、アフラトキシンB₁等による養殖魚類の汚染と防止については、充分留意することが必要であることは言うまでもありません。

(事務局 研究企画グループ 野村 浩貴)

1) Nomura *et al.* (2011) J. Agric. Food Chem., (in press)

2) 野村・山田(2011).海生研研報,14,29-41.

海産生物と放射性物質

—ベータ線計測による放射性ストロンチウムの定量—

ベータ線のみを放出する放射性ストロンチウムを分析するためには、長い分析工程が必要で、結果を得るまでに時間がかかります。今回は、この点について解説したいと思います。

原子核に電子が出入りする現象を総称してベータ(β)壊変と呼びます(注1)。原子炉内で生じた核分裂生成核種の多くは、中性子の数が陽子に比べて過剰で、主に原子核内で中性子が陽子へと変化すると同時に核外に電子(この電子を「 β 線」と呼ぶ)を放出する「 β -壊変」が起こります(注2)。 β 線の正体は電子ですが、ガンマ線(電磁波)のように固有のエネルギーではなく、「連続エネルギーを持つ」ので、互いに区別ができず、 β 線測定で放射性核種を定量する際には化学分析により目的核種を単離する必要があります。

【放射性ストロンチウム】

ストロンチウム(Sr)は原子番号38番、少なくとも23種の同位体が確認されており¹⁾、うち質量数84、86、87、88の4核種が安定同位体です。なかでも、ストロンチウム90(^{90}Sr 、半減期28.78年)は、セシウム137(半減期30年)と同様、原子炉の運転で多量に生成し、かつ半減期が長いので、環境放射能分野において重要視されています。 ^{90}Sr は、イットリウム90(^{90}Y 、半減期64.1時間)を経て、ジルコニウム90(^{90}Zr 、安定核種)に壊変します(図1)。

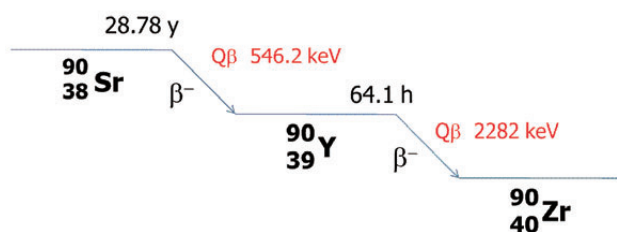


図1 ストロンチウム90の壊変図(概略)¹⁾

(赤字は壊変に際して放出される β 線の最大エネルギー)

特徴的なのは、この壊変に際しては β 線しか放出されない点で、当然ながらガンマ線計測の主流であるゲルマニウム半導体検出器では測定することができません。

【放射化学分析】

例えば、魚肉等の試料は灰化し、酸抽出・分解、イオン交換分離、沈殿分離などを駆使し最終的にストロンチウムを精製した酸性試料溶液を得ます。

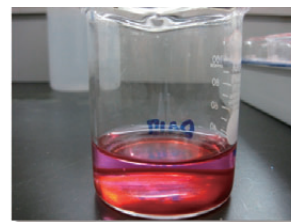


写真1：水酸化第二鉄沈殿

ここに、鉄担体(Fe^{3+})を入れ、アンモニア水を加えると水酸化第二鉄沈殿が生じます(写真1)。この時、 ^{90}Sr は溶液に残りますが、 ^{90}Y は水酸化第二鉄沈殿に吸着(共沈現象)するので、ろ過により分離できます。その結果、図1の壊変が途切れて、溶液には純粋に ^{90}Sr のみが存在することになります。この操作をスカベンジ(掃除すること)と呼びます。この溶液を放置しておくと、 ^{90}Sr から ^{90}Y が生長してくるので、再度水酸化第二鉄沈殿を作ることによって新たな ^{90}Y を分離することができます。ちょうど、牝牛(カウ)(^{90}Sr)から繰り返しミルク(^{90}Y)を搾ることに似ているので、この操作を“ミルキング”と呼んでいます。スカベンジから一定時間経過してミルキングした ^{90}Y を水酸化第二鉄に共沈させ、ろ紙上にマウントして測定用試料を作ります(写真2)。



写真2：マウント線源

【ベータ線計測】

β 線計測にはガイガーミュラー計数管を基本原理としたガスフロー型測定装置が用いられます。ここで、測定用試料には ^{90}Sr はなく、「 ^{90}Y 」のみがあることに注目してください。実は、 ^{90}Sr を定量する際には、既知の一定時間内で成長してきた ^{90}Y を β 線測定で求め、その ^{90}Y から逆算して ^{90}Sr を定量します。すなわち、「 ^{90}Sr 分析において、 ^{90}Sr は測定しない」のです。

(注1) 核種が別の核種に変わることを「壊変」と呼びます。

(注2) β 線放出と同時に反ニュートリノも放出され、原子番号が一つ大きく質量数が同じ核種(同重体)になります。

1) R. B. Firestone, *et al.* Table of Isotopes, 8th Edition, 1996.

(事務局 研究調査グループ 及川 真司)



研究放浪記

皆さんは“ポストク問題”という言葉を目にしたことがありますか？ポストドクター（ポストク）とは、博士号取得後に任期制の職に就いている研究者やそのポスト自体のことを言います。1990年代から始まった大学院重点化計画によって増加した博士号取得者の職を補う形として、文科省により「ポストドクター等一万人支援計画」が実施され、ポストクは増加しました。一方、ポストクを経験した博士号取得者の行き先として考えられる大学・研究所の定員は増えていないうえ、企業等の採用数が極小化の一途を辿っていることから、将来の展望を確立できないまま年を重ねた博士号取得者が毎年大量に溢れることとなり、これが社会問題化し“ポストク問題”と呼ばれています。2005年に博士号を取得した私にも、この問題が重く押し掛かり、私の研究職を求めた放浪の旅が始まりました。

私は、長崎大学で博士号取得後、所属研究室で日本学術振興会特別研究員として研究者の道を歩み始めました。研究テーマは、卒業研究時から携わってきた『CO₂が海産魚類に与える影響』という、地球環境問題を考える上で極めて重要かつ斬新なものでした。その研究の一環で共同研究先の海生研にも赴きました。この間、応募可能な研究職の公募には積極的に挑戦しましたが、競争率が数十倍以上、時には百倍を超える狭き門！新米研究者が入り込む余地はありませんでした。しかも、水産分野の研究職の公募は極端に少なく、応募することすらできない日々が続きました。

常勤の職が決まらないまま任期を終え、研究の継続が困難な状況になりました。大学でアルバイトのような仕事をしながら何とか研究の継続を試みましたが、貯金は底を突き、生活も困難になりました。研究職を断念することも考えましたが、研究者として食い繋ぐことを優先し、分野に拘らず思い切って分野を変更しました。幸い、私の専門分野は魚類生理学であったため、生理学の範疇で考えるとかなり幅が広がり、私の技術や知識も活かせることが分かりました。研究職専門の派遣会社に登録し生理学分野で職探しを開始すると多くの募集があり、すぐに行き先が決まりました。2006年9月、神戸市の先端医療センターで『免疫系を活性化^{さいたいけつ}する生理活性物質の探索研究』に従事しました。この研究は、臍帯血移植治療

を目的とし、疾病モデルマウスに活性化した免疫細胞を移植し有効的な治療法を検討するものでした。この研究でマウスの動物実験技術や細胞培養技術を習得しました。しかし、ここでもまた契約期限が迫ってきました…。

その時期、友人から契約研究員の求人の情報を得て、2007年4月から吹田市の大阪バイオサイエンス研究所に所属することができました。そこで『デュシェンヌ型筋ジストロフィーの分子機構の解明とそれに基づく新たな治療法の開発』に取り組みました。このテーマは、難病患者を対象とした臨床試験直前の緊迫感に溢れた研究であり、社会還元を前提とした基礎研究の厳しさと楽しさを体験しました。最先端の分子生物学や動物実験学を学んでいると瞬く間に時が過ぎ、任期の最終年度になりましたが、相変わらず常勤の職は決まっていませんでした。

ちょうどその頃に共同研究先から新規プロジェクトへの誘いを受け、2009年10月、神戸市の理化学研究所でシステムバイオロジーという新たな研究分野に挑戦する機会を得ました。システムバイオロジーとは、システム工学の考え方や解析手法を生物学に導入し、生命現象をシステムとして理解することを目的とした最新の学問です。私と同年代の研究者・技術者が集まった研究組織の中で、連日連夜、激しい議論を交わしながらとても刺激的な研究活動を送りました。

そして、一般的な研究職の採用期限年齢である35歳を過ぎた昨年、私にとって水産分野で常勤の研究職に就く最後のチャンスが巡ってきて、2011年6月、柏崎の荒浜に何とか辿り着くことができました。

（実証試験場 応用生態グループ 林 正裕）



マウスのCT撮影の事前処理中

評議員会、理事会を開催

◎評議員会

平成23年度第4回評議員会（平成24年3月23日開催）

平成24年度事業計画及び収支予算(案)について、
原案どおり承認されました。

◎理事会

平成23年度第4回理事会（平成24年3月23日開催）

平成24年度事業計画及び収支予算(案)について、
原案どおり承認されました。

魚介類中のダイオキシン類に関する情報の提供

当所では平成12年度からダイオキシン類に関する調査研究（環境実態、魚介類への蓄積実態、蓄積・排出実験）を行ってきました。

現在は、これまでの蓄積実態調査から得られた知見に基づいて、11種類の魚介類について全国調査（サーベイランス・モニタリング調査）を行っています。

一昨年から、調査結果などの成果の普及・啓発を図ることを目的として、ダイオキシン類に関する最新情報や魚介類に関する情報を提供する資料を作成し、全国の行政機関、水産関連機関、消費者団体等（約1,600部）に送付してきました。今年度は、一般の市民のみなさんにも情報提供を行うことを企画し、資料は「お魚、何、食べてますか？」をより分かり易くなるようリニューアルしました。



HP (<http://www.kaiseiken.or.jp/>) をご覧ください。

近年、日本人のダイオキシン類の摂取量は、徐々に減少しています。魚介類から摂取するダイオキシン類も、徐々に減ってきていますが、これは魚介類を食べる量が減ってきていることにも一因があるようです。それでも、魚介類経由のダイオキシン類摂取量は全体の約94%になります。なお、魚介類中に蓄積しているダイオ

キシン類の経年変化は、ほぼ横ばい状態ですが、一部の種類では減少傾向が見られます。

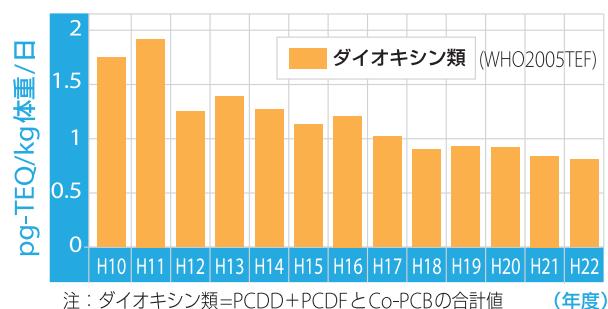
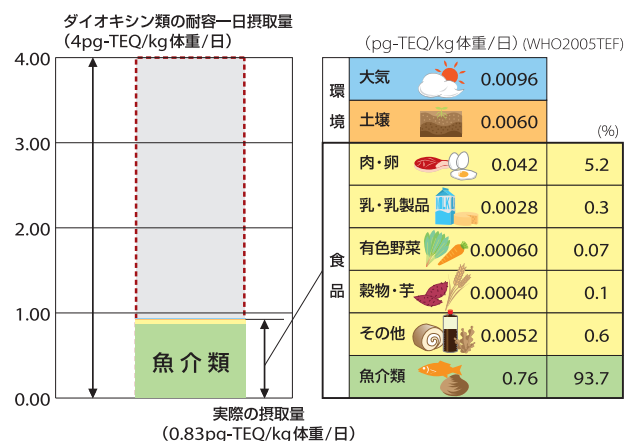


図 ダイオキシン類の摂取量の経年変化



日本人が一日に摂取するダイオキシン類の平均的な摂取量の内訳(平成22年度)

出典：平成22年度食品からの塩素化ダイオキシン類の摂取量推定に関する研究（厚生労働省：2012）
平成22年度ダイオキシン類に係る環境調査結果（環境省：2012）

このような最新情報をより「広く知ってもらう」ために、サンケイリビング新聞社の発行している「リビング新聞（3月24日、1781号）」に広告記事（安全面からもいろいろな魚介類をバランスよく、が大切ね!）を掲載し、首都圏で約240万世帯のご家庭に個別配布しました。

これからも、このような活動をつづけていきたいと思っています。

（事務局 研究調査グループ 柴崎 道廣）

柏崎市26年ぶりの豪雪

実証試験場のある新潟県柏崎市は、今年の冬、全国的な大寒波による豪雪に見舞われ、災害救助法が適用されました。市全域への適用は、実に1986年以来26年ぶりとのことで、市長を本部長とする豪雪災害対策本部が設置されました。

今冬は1月23日からまとまった雪が降り始め、1月27日にかけて大雪となり、27日朝までの4日間に降った雪の量は、市内中心部で109～120センチを観測しました。

27日の朝起床すると、宿舎の駐車場は驚く程の雪に覆われ、駐車してあった私の車は、完全に雪の中に埋もれていました。1時間かけて雪かきをして、職場に到着すると、実証試験場の構内も80センチ程度は積もっていました。実証試験場は海岸沿いにあり、風が強いので比較的積雪は少ない方ですが、これだけ沢山積もったことは、やはり26年ぶりのようです。

下の写真は当日の朝、屋外水槽へアプローチするため、研究員が雪かきをしている様子です。飼育生物の観察や給餌、設備の保守管理のため、雪が降るたびに1日は雪かきの作業から始まります。連日にわたる雪かきで、全身が筋肉痛となり、皆だいぶお疲れの様子でした。

今年の柏崎は、冬がとても厳しかった分、春の日差しが暖かく感じられ、木々の新緑は眩しいくらい鮮やかです。

(実証試験場 総務グループ 小倉 健治)



雪かきに頑張る研究員

おんじゅく駅からハイキングに参加して

毎年恒例のJR東日本主催「駅からハイキングーおんじゅく海の花まつりと雛ハイキングー」に参加しました。平成24年2月19日、気温はかなり低いですが冬晴れの絶好のハイキング日和。御宿駅で受付を済ませたハイカーの皆さんは、それぞれの服装で最初の最明寺へ歩き始めました。隣の妙音寺、ここで町指定有形文化財の木造阿弥陀如来を拝み、全長2kmにわたり真っ白な砂丘の御宿海岸を踏みしめ、海の花祭り会場の月の沙漠記念館前

へ。アラムの試食、するもん汁、パンジーの配布等いろいろなイベントが催され、賑わいを見せていました。

トンネルを抜け坂道を下ると、海生研・中央研究所に到着。まず、隣の坂道を下りドン・ロドリコ上陸地の田尻海岸へ。ここは1609年、373人を乗せたサンフランシスコ号がメキシコへ帰国途中、嵐に遭い座礁した海岸で、地元の村人が総出で317人を救出・介護しました。

構内では、役職員がガイドとなってハイカーを迎え、日頃の研究や施設を丁寧に紹介しました。特に海洋環境放射能調査のパネル前では、東日本大震災での原発事故の影響を受けた海洋生物に関し熱心な質問があり、また、飼育実験施設の魚等も興味深く見学していました。

また、地元の人達のもてなしの「伊勢えび汁」で少しのひと時を過しました。当所へは、ハイキング登録者500名の内の400名ものハイカーが訪れました。

(中央研究所 野中 信博)



伊勢えび汁でほっとひと息

「ふるさとの食・につぼんの食」の全漁連の水槽展示に中央研究所からアイゴを提供

平成24年3月10日、11日にNHK放送センター前で開催された全国フェスティバル「ふるさとの食・につぼんの食」の「ふるさと体験ひろば」における全国漁業協同組合連合会の出展「里海の自然と生き物たち～水槽展示とクイズコーナー」に、当所中央研究所が水槽展示に協力し、アイゴという磯焼けの一因を作る藻食性魚類を提供しました。

水槽に海藻のアカモクを入れると、アイゴが盛んについたり泳いだり様子が観察でき、貴重なシーンを訪れた人たちに見ていただけたことは、提供者側としても、ご協力さ

せていただいた甲斐がありました。

なお、本コーナーには2日間で約1,000人の来場があったとのことです。

(事務局 中村 義昭)



アイゴの生態を熱心に観察する来場者

主な来訪者

小学生職場体験学習

平成24年2月3日、中央研究所では地元御宿小学校の6年生4人を職場体験学習の一環として受け入れ、マダイの餌やりやシロギスの卵の観察を体験してもらいました。

マダイの餌を食べる様子やシロギスの卵の発眼の様子などに興味深く観察していました。また、「千葉県周辺の海にはどれくらいの種類の魚がいますか?」や「どんな珍しい魚がいますか?」など身近な海についての疑問などを聞いて、メモを取るなどみんな熱心に取り組んでいました。

(中央研究所 海洋生物グループ 恩地 啓実)



千葉の魚について熱心に質問する児童たち

日本技術士会水産部会

平成24年3月10日、公益社団法人日本技術士会水産部会主催の見学・懇話会が中央研で開催されました。肌寒く小雨模様の中、水産部会長村上正信氏以下12名が中央研究所を訪問されました。

海生研の業務概要説明、実験・飼育施設見学の後、午後から開催された懇話会では、村上氏から「水産物の放射性物質に係るリスクコミュニケーションの課題」、当所の原所長から「放射能物質の魚類への蓄積」について話題提供が行われました。参加者の関心も高く、活発な意見交換が行われました。

(中央研究所 木下 秀明)



原所長からの説明を受ける技術士の皆さん

人事異動

[事務局]

◎平成24年3月31日付

・平野 禮次郎 顧問(非常勤)解嘱

・中西 英子 嘱託・コーディネーター

(総務グループ担当)委嘱期間満了

◎平成24年4月1日付

・高田 兵衛 職員採用 研究調査グループ

・磯山 直彦 研究企画グループ

・山田 裕 研究調査グループ

・吉川 貴志 国立大学法人東京大学大学院
農学生命科学研究科出向

[中央研究所]

◎平成24年4月1日付

・稲富 直彦 海洋環境グループ

研究成果発表

論文発表等

- ◆長谷川一幸・山本正之・三浦雅大.
・島根原子力発電所前面海域の人工リーフに藻場が形成される可能性の検討
土木学会論文集B3(海洋開発), 67(2): I 292- I 297 (2011)
- ◆原猛也, 勝山一朗 (JANUS), 竹内成典 (相馬共同火力), 船橋信之 (火力原子力発電技術協会).
・解説 発電所取水設備の保守技術.
火力原子力発電, 63(4): 279-283 (2012)
- ◆長谷川一幸・秋本 泰, 北野慎容 (三洋テクノマリン).
・千葉県小湊における大型海藻類の植生構造の変化
海洋バイオシステム研究, 25: 2-13 (2012)

口頭発表

- ◆御園生淳.
・水産物の放射能について
料理ボランティアの会とJF全漁連との意見交換会
(平成24年3月23日 全国漁業協同組合連合会)
- ◆小林聖治・高野稔之 (JANUS), 原猛也・渡辺剛幸.
・防汚剤のシロギス卵への影響試験. (平成24年3月30日
日本付着生物学会研究集会, 東京海洋大学)
- ◆渡部輝久.
・お魚と放射能
平成23年度河川湖沼浄化講演会
(平成24年2月26日, 大北地域開発農協会館アプロード)
- ◆中原元和.
・放射性物質による海洋汚染の現状と食の安全
平成23年度食品安全衛生講習会
(平成24年3月8日, 京都市中央卸売市場第1市場)
- ◆御園生淳.
・環境・生物中の放射能に係る調査と計測について
漁業・養殖業漁場環境保全研修会
(平成24年3月14日, コープビル)
- ◆中原元和.
・放射性物質による海洋汚染の現状と食の安全
平成23年度フィッシングマスター・釣りインストラクター研修会
(平成24年3月23日, パシフィコ横浜)

ポスター発表

- ◆馬場将輔.
・ホンダワラ類9種の発芽体の成長と生残に及ぼす温度と塩分の影響
日本応用藻類学会第11回大会 (平成24年3月24日
東京海洋大学品川キャンパス)

表紙写真について

天然で生物に起こっている現象を科学的に解き明かすには、室内で実験して確かめることが非常に有効な手段になります。海生研では生物を使ったいろいろな室内実験に取り組んでおり、これまで魚貝類、海藻類、プランクトンなど、のべ150種類以上の生物を飼育してきました。試験に使う生物を確実に飼育、生産、育成できる技術を持っていることは海生研の大きな特徴のひとつです。この飼育技術・飼育設備は、我々の試験研究はもちろんのこと、関連研究機関との共同研究でも大きく活躍しています。

①アオギス(卵)/②ハクマノミ(卵)/③ワカメ(芽胞体)/④シオダマリミジンコ/⑤プテラボゴン/⑥スジエビモドキ/⑦アイゴ/
⑧スジエビモドキ(ゾエア幼生)/⑨ミズクラゲ(エフィラ幼生)/⑩ハクマノミ/⑪ワカメ(胞子体)/⑫アルテミア/⑬ヒラメ

(事務局 吉川 貴志)



夜中の受精卵回収作業(シロギスは夜間産卵します)

海生研へのご寄附のお願い

海生研は、発電所温排水等が生物に及ぼす影響解明、食の安全・安心や海産物の保護に関わる海洋環境中の微量化学物質や放射能の実態把握等の調査研究を実施しております。

今後も、計画的・安定的に調査研究を推進し、基盤充実に努めるため、皆様からのご寄附をお願い申し上げます。

なお、当財団は「特定公益増進法人」に位置づけられていますので、ご寄附いただいた方に対して、税法上の優遇措置が講じられています。

ご寄附の振込先 三菱東京UFJ銀行 新丸の内支店
普通預金口座 4345831
口座名義 (公財)海洋生物環境研究所
理事長 弓削 志郎

海生研ニュースに関するお問い合わせは、
(公財)海洋生物環境研究所 事務局までお願いします。
電話 (03) 5225-1161