



# 海生研ニュース

2012年1月

No.113

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/>



夜明けを迎えた薄磯海岸と塩屋の岬(福島県いわき市)

(撮影: 中村 義昭)

## 目

## 次

年頭のご挨拶 .....	2
平成23年度事業計画の変更について .....	2
顧問・役員座談会を開催(後編) .....	3
研究紹介 海洋における化学物質の実態と生態毒性試験 ー海生研創立35周年記念報告会よりー .....	6
化学物質の海の生物への影響を調べる方法 ...	8
解説 海産生物と放射性物質 ーガンマ線計測による放射性セシウムの定量ー ...	10
海外出張報告 第3回温度生態学と関連規制に関するワークショップへの参加 ...	11
閑話休題 外房釣り日誌 .....	12
トピックス 評議員会, 理事会 .....	13

全国原子炉温排水研究会 .....	13
電力ー海生研情報交換会 .....	13
新潟県水産海洋研究所との技術情報交換会議 .....	13
ギャラリー海生研 .....	14
さけの森づくり植樹 .....	14
青少年のための科学の祭典 .....	14
主な来訪者 中央研究所の地元中学校の社会体験学習受け入れ ...	15
柏崎市の山田副市長らが実証試験場を訪問 .....	15
職員の永年勤続表彰 .....	15
研究成果発表 .....	15
表紙写真について .....	16
海生研へのご寄附のお願い .....	16

# 年頭のご挨拶

理事長 弓削 志郎



新年明けましておめでとうございます。平成24年の年頭に当たり、皆様方の本年のご多幸を心よりお祈り申し上げます。

昨年は、多くの「水」の被害に見舞われた1年でしたが、特に3月11日の東日本大震災とそれに伴う福島第一原発の重大事故は、年が改まっても大きな影を落としているといわざるを得ません。

私ども(財)海洋生物環境研究所としましては、復興支援につながる、環境放射能調査や漁獲物の放射能調査について国からの委託を受け、昨年は当初の事業計画を変更し、大幅に内容を強化しましたが、今年もそれを引き続き実施していく所存であり、皆様のご期待に添えるよう役職員一同鋭意努めて参るところであります。

さて、今年、新しい制度に基づく、認定を受けた公益法人となるべく、昨年より当局へ、移行申請をしておりますが、予定通り認定を受ければ、4月から「公益財団法人海洋生物環境研究所」となり新法

人としてスタートを切ります。

仕事の中身は、大幅には変わりませんが、新しい制度の下で、より公益法人としての使命を果たすべく、事業の透明性や公平性、結果の幅広い公表について、従来以上に求められているところです。

このため、組織の基礎であります定款についても、より実態に合わせ、幅広い海洋環境の諸問題に対処できるよう改定いたします。

今年も従来からの温排水調査研究、放射能関係の各種実態調査と分析、沿岸生物環境に影響を与える化学物質の分析・解明等の事業を引き続き行うとともに、広く沿岸生態系の調査、海域環境アセスメント手法の開発、CO<sub>2</sub>対策等にも取り組むことを計画しております。

今年、辰年ではありますが、龍神様は、元来「水」を司る神様であります。日本各地に水害からの守りを祈って龍神様を祀る神社がありますが、今年こそは、萬の災害から逃れ、龍の如く天にも昇る飛躍の年であればよいと祈念しております。

## 平成23年度事業計画の変更について

当研究所の平成23年度事業計画の概要につきましては海生研ニュース第110号でご紹介しましたが、その後、東日本大震災、ならびに東京電力(株)福島第一原子力発電所事故への対応のため、期中(10月)に当初事業計画における調査研究事業等の一部を変更(追加)いたしました。以下に変更(追加)した点をご紹介します。

### エネルギー生産と海域環境の調和

漁場の安全の確認及び漁獲物への風評被害防止等に資するため、東日本大震災により発生した福島第一原子力発電所の事故に伴う海域への放射性物質の拡散状況を把握することを目的とした、東日本の太平洋沿岸・沖合海域等における放射能に関する実態把握調査等を実施します。

### 安心かつ安定的な食料生産への貢献

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・沖合海域等の主要漁場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。

### 研究設備の整備と調査研究領域の検討

東日本大震災からの復興支援等新たな展開に対応できるよう、調査研究設備を逐次更新・整備する等技術的基盤を強化します。

# 顧問・役員座談会を開催（後編）

## －海生研の現状と今後への期待（2）－

平成23年8月8日、事務局において当所の顧問と役員（常勤理事）による座談会を開催しました。今号は前号に引き続き、海生研の研究の方向性と今後への期待についての談話概要を掲載します。

参加者：沖山 宗雄（顧問，（国大）東京大学 名誉教授）  
城戸 勝利（顧問，前（財）海洋生物環境研究所 理事）  
日野 明德（顧問，（国大）東京大学 名誉教授）  
平野 禮次郎（顧問，（国大）東京大学 名誉教授）  
和田 明（顧問，前 日本大学大学院 教授）  
弓削 志郎（理事長）  
石渡 隆男（常務理事：司会）  
清野 通康（理事）



座談会開催の様子

### 知的ポテンシャルを示す必要がある

〈司会〉石渡：海生研は、今後の研究活動にあたり、どんな点に留意し進めて行くのが良いか、ご意見をお願いいたします。

平野：調査研究レビュー（注）に出席すると色々な研究の進展がわかり充実ぶりがわかります。海生研は、温度と生物という大きな知的財産を抱えているので、これを積極的に活かすべきでしょう。

和田：本年度の事業計画の中にあるエネルギー生産と海域環境の調和の項目が重要です。地元の環境アセスへの意識が高くなっており、生物調査を従来のマニュアルでやっけていてもだめで、高度化して運用する必要があります。海生



和田顧問

研の仕事を集約することで官公庁と電力会社の技術的な解説書になり得ると思います。なお、アセスの合理化という言葉は誤解を与えるので注意が必要です。

日野：今は競争入札が主流となっています。ここで海生研のポテンシャルを見せないと負けてしまう。先んじて情報を蓄積し発信するべきです。

城戸：生物実験のノウハウを活かさない手はありません。他と競争しても勝てる分野をうまく切り開いていく必要があります。日野先生の言われるように、早め早めに考えていかないと、テーマが出た頃には誰かに取られてしまうようなことになってしまう。端から見るとスピード感が足りないように見えます。

### 人事交流、意識改革が必要

沖山：人事の面で、交流が少なかったのもっと新しいインパクトをどう入れていくか工夫が必要で

（注）調査研究レビュー：所内で年1回開催している成果報告会

す。研究員の高齢化も進んでおり、今年新人を二人採用したが、研究のポテンシャルを高めるためには、それだけでは足りないと思います。もっと外部と人事交流をして新しい発想



沖山顧問

を取り入れていくのが良いかと思えます。新しい血を入れないと将来困ることになりかねません。

城戸：人を育てるのはなかなか難しいですね。モチベーションを保つのが難しい。人事交流で海生研以外の場所を見せるのも良いかと思えます。海生研の良さが分かるのではないのでしょうか。

平野：今は時代の転換期にあるという認識を持つことが必要で、一人一人の意識を共有する場を、例えばレビューなどの場を通じて作ることが大事でしょう。放射能の緊急調査等、現



平野顧問

在の仕事が何時まで続くかどうか分からないので、危機感を持って考えていかないとならないし、環境改善など新しい考え方の導入を今から考えていかなければならないでしょう。環境改善については工学の人たちを中心にかなりやられていて、海生研はなかなか入れないかと思うが、これにチャレンジしていくことも必要です。何も無いところから放射能の調査をここまで発展するまでやってきた。温排水も環境ホルモンに関しても同じことが言えましょう。これだけできる力があるのだから、プラス思考で新しい仕事へ取りかかれば良いと考えます。

沖山：国の大震災からの復興計画に関連し長期的な

展開が図れないでしょうか。

弓削：検討中であり、まだ具体的にはなっていませんが、海藻生育予測モデルなどが活用できるかもしれないし、また、化学物質については海生研の出番もあると考えてはいます。

清野：海生研調査研究ロードマップを作り今後の研究目標について所内で議論を進めています。目標を共有化するとともに活動分野を少しずつでも広げたく、当所の活動内容は従来「影響の説明」が中心でしたが、技術やモデルも含め、「ものづくり」へ是非挑戦していきたいと考えています。



清野理事

#### 海生研に期待すること

〈同会〉石渡：最後に、今後の海生研に期待することについてお話しをいただきたいと思えます。具体的な研究課題でも意識改革のポイントのいずれでも、また、これまでのご意見と重複しても結構ですのでよろしくお願ひします。



石渡常務理事

和田：海生研には、温排水と生物・水産資源との関係について、今後ともわが国の指導的役割を果たす研究機関であることを期待します。福島事故に関しては核種の中長期的な堆積・移行機構や風評被害の払拭の検討をアセスメント的考え方に基づいてやっていただきたい。また、生物学、工学、化学の知見を結集した沿岸生態系影響予測手法の開発、大気中のCO<sub>2</sub>濃度上昇と海洋の酸性化問題へのアプローチ方法の検討が

海生研の重要な研究課題だと思います。

沖山：同感です。海生研には、是非、沿岸域の保全生態学において特色のある先導的研究所になってほしい。そのために、例えば分子生物学的手法の積極的導入など実験基盤の充実、発電所周辺海域に適用できる生態系モデルの創出、環境アセスメントで今後重要となる浅海産希少種の評価手法の開発、また、放射線海洋生物学の体系化などを期待します。

城戸：海生研の保有するこれまでの知的ストックを優位に発揮し、かつ新たな展開を図ってほしい。環境分野では海洋の温暖化、酸性化、生物多様性が重要なキーワードとなります。



城戸顧問

室内実験系と野外調査を有機的に組み合わせた沿岸生態系研究や生態系モデルの確立を期待します。また、水産分野では、顕在化しつつある海洋の温暖化影響への水産的対策技術の開発や、東日本大震災の水産的復興に関わる沿岸域の環境再生・修復等への貢献を期待したいですね。

日野：好むと好まざるとにかかわらず、最近の研究の世界にも競争的な要素がますます強くなっておりすが、海生研は温排水とか海域の放射能、環境化学物質などの研究で先頭を走って



日野顧問

いると思います。その過程で培われた調査や実験の技術、独自の設備、ノウハウなどを活かすことを念頭に、他にない研究成果を発信し続ける

ことを期待したいと思います。それが現在の優位性を保ち続けることにつながるし、コンサル会社と研究所の最も大きな違いをアピールすることになると思います。国立大学に居た経験からもう一つ言わせていただくと、独立行政法人になって、大学教員も「果たして自分が大学を食べさせているのだろうか」という自責に駆られるようになりました。教育とか研究という分野で収益性という考え方は功罪半ばすることではありますが、時々「自分が海生研を食わせてやる」という気概をもってみることも期待したいと思います。

平野：今後の海生研に期待するものとしては、大きな2つの方向があります。その一つは積極的な国際交流の推進です。これまでもアメリカ、フランス、中国、韓国などと交流を行ってきたが、海生研は発電所と沿岸環境との関係について世界をリードし得る知見と能力を有していると思うのでさらに活発な国際交流を期待しています。もう一つは、新規課題への果敢な挑戦です。前にも述べましたが、今は時代の転換期にあるという認識のもと、プラス思考で、生物を主体とした沿岸環境の改善など新しい分野の開拓に挑戦することを期待します。

弓削：今までのお話を伺っていますと、海生研に対する先生方の期待の大きさがひしひしと感じられます。これに応えるべく、過去を踏襲するのではなく、研究機関として常にチャレンジ精神を持って、海生研の未来を切り開いていかねばと考えるところです。



弓削理事長

〈同会〉石渡：本日は、ご多忙の処、長時間にわたって示唆に富んだ有意義なご意見等をいただきまして、誠にありがとうございました。(完)

# 海洋における化学物質の実態と生態毒性試験

## — 海生研創立35周年記念報告会より —

### はじめに

ご存知のように、人間活動によって生産・使用される多種多様な化学物質は、私たちに多大な恩恵をもたらしている半面、一部の化学物質とその分解物などの中には微量であっても、ヒトや野生生物にとって有害な物質が存在することが知られています。また、それらは、大気や河川などを經由して海洋に流れ込み、海水、底泥、生物などの中に蓄積します。

現在、国は食の安全・安心の確保、海産生物の保護、生態系の保全などの観点から、海洋における有害化学物質の蓄積状況を調べるとともに、それをモニタリングするための手法の開発や海産生物への有害性を明らかにするための試験法を開発を進めており、海生研がその事業の一端を担っています。そこで、本誌では海生研創立35周年記念報告会にて発表した「海洋における化学物質の実態と生態毒性試験」をもとにそれらの概要をご紹介します。

### 1. 海生研における化学物質関連調査研究の歩み

海生研が継続的に化学物質の調査研究に取り組む

ようになったのは、1980年代後半に水産庁が進めていた海産魚に対する有害化学物質の毒性試験法開発という事業の中で、試験魚の安定的な生産方法の開発に携わったことを契機としています。その後1990年代に入って、発電所取水設備における迷惑生物を防除するための付着生物防除剤の生物影響の解明、農薬や防虫剤などの陸域由来汚染物質の影響解明などについても各種の実験調査を行ってきました。

さらに、海洋におけるダイオキシン類汚染状況と環境ホルモン影響に関する実態調査を行うなど、海洋での本格的な化学物質調査研究を進めてきました。

### 2. 化学物質に関する実態調査研究の概要と現在の取り組み状況

海生研は、魚介藻類に蓄積しているダイオキシン類の濃度について、1999年から2007年までの9年間にわたる調査結果をとりまとめ、パンフレット(2010年度版)として公表しました(図1)。

厚生労働省の調査では、ヒトのダイオキシン類摂取量は年々減少傾向にあるとされています。一方、水

表1 海生研がこれまで取り組んできた化学物質影響研究

調査研究の内容			
	目的	調査研究の主な視点	主な調査方法
これまで実施してきた研究	毒性試験に用いる海産生物の開発	海産(水産)生物の保護	A
	発電所内排出化学物質の生物影響の解明	電力の安定供給	A
	窒素、リン、アンモニア等の生物影響の解明	水温上昇と富栄養化の複合影響	A
	漁網防汚剤の生物影響の解明	海産(水産)生物の保護	A
	燃料漏洩を想定した生物影響の解明	電力の安定供給	A
	化学物質の水産生物に対する影響の実態解明	環境ホルモン問題への対応	A, B
現在取り組んでいる研究	付着生物防止剤の生物影響の解明	電力の安定供給	A, B
	水産物における化学物質蓄積量の監視	食の安全・安心の確保	A, B
	化学物質モニタリング手法の開発	漁場環境の保全	B
	試験法の開発	海産(水産)生物の保護	A
	毒性値の導出と収集	基準値導出、リスク評価	A

A: 実験・情報収集調査、B: 現場調査



図1 魚介藻類中のダイオキシン類濃度の経年変化  
「魚介類のダイオキシン類 2010年度版」(海生研)を一部改変  
産物ではどうでしょうか？この図から明らかなように、水産物におけるダイオキシン類濃度の経年変化では、エビ・カニ類などの甲殻類を除いた魚類、貝類その他水産動植物の蓄積量は概ね横ばいとなっています。このことから、農林水産省は引き続き、魚介類におけるダイオキシン類蓄積量の監視を行っています。なお、このパンフレットは海生研ホームページでも公開されていますので、ぜひそちらもご覧ください。

また、海産動物の雄の雌化や雌の雄化、いわゆる環境ホルモン問題に対応した調査も実施しました。その結果、当該調査の範囲内という限定付きですが、資源量や生態系を脅かすといった影響は出ていないことがわかりました。

近年、海洋には有害であるにもかかわらず、直接の機器分析では多大な労力と時間を要する微量の化学物質が存在することがわかってきました。海生研はこ

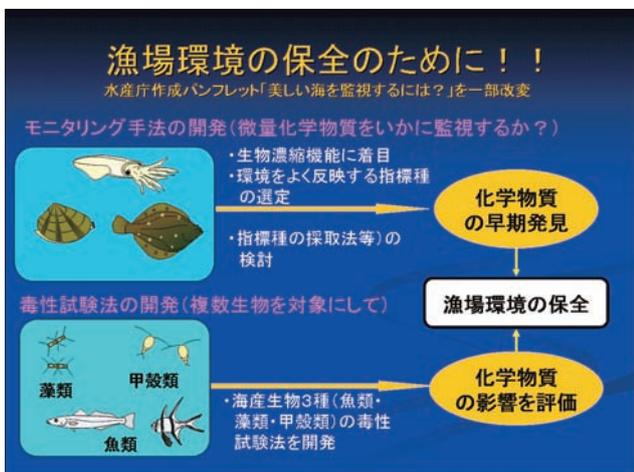


図2 海生研が現在取り組んでいる課題

のような化学物質の濃度を、海産生物の体内に蓄積する性質、すなわち、生物濃縮作用を活用したバイオモニタリング手法によって海洋の汚染状況を常時監視する方法を検討しています。

また、藻類、シオダマリミジンコ、シログリス、マダイなど、複数の海産生物を対象として、種々の化学物質の急性毒性値を求めたり、リスク評価に必要な慢性毒性値を導き出すための試験法を開発しています。それらについては、記念報告会の中で「実用的な海産生物の生態毒性試験法の開発」と題して当所の喜田潤総括研究員が報告しました。詳細は海生研ホームページをご覧ください。

### おわりに

海生研では今後も海域環境および海産生物における化学物質の蓄積状況や、海産生物の生残や再生産などへの影響を明らかにするための調査研究を推進してまいります。さらに、様々な化学物質の複合的な影響の解明や海域の総合的な水質の評価を行うための手法開発、毒性値に対する環境条件(水温上昇など)変化の影響解明などにも着手してまいります。

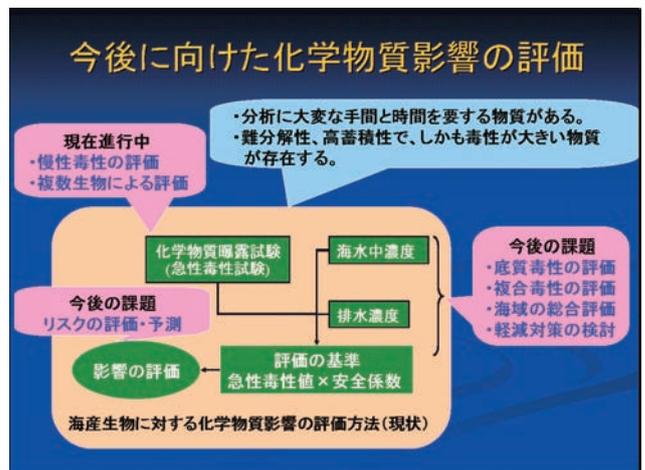


図3 今後に向けた海域版の化学物質影響研究

こうした調査研究の推進には関係機関のご協力・ご支援が不可欠です。今後ともご指導・ご鞭撻のほど何とぞよろしくお願い申し上げます。

(実証試験場長 中村 幸雄)

# 化学物質の海の生物への影響を調べる方法

## はじめに

私たちは日常、魚や貝、海藻など様々な海の生き物を食べています。それらの多くは、漁場という環境の一部です。私たちは、漁業者を通して海域環境中の生態系の一部を利用しているのです。生態系は、環境が悪くなったり、私たちが海産物を獲り過ぎたりするとバランスが崩れてしまうことがあります。人間は生活しながら家庭や職場から多くの化学物質を排出しています。海はそれら化学物質の最終的な到達点となっており、近年、それら化学物質が海域の生態系に負の影響を及ぼすことが懸念されています。

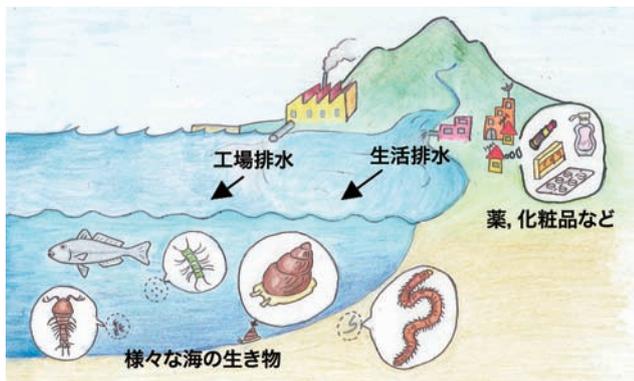


図1 化学物質の海までの経路

このような背景から、私たちは、海的环境や生物への影響が懸念されている化学物質について、海域環境や海洋生態系に与える影響を把握し、評価するための手法の開発を目的とした調査を実施しています。

## 化学物質の影響を評価する方法

化学物質の影響は、主にその化学物質が生物に影響を与える濃度と環境中の濃度を比較することにより評価します。環境中濃度が、生物に影響を与える濃度より著しく低い場合は、その化学物質の環境への影響は小さいと評価します。反対に、環境中濃度が、生物に影響を与える濃度に近いもしくは高い場合は、その化学物質の環境への影響が発生する可能性が高いと評価し、環境中濃度を低くするための対策を行う必要が生じます。

私たちは、海の生態系への影響が懸念されながらも検出が難しい微量な化学物質について、環境中濃度を

簡便にモニタリングする手法を開発するとともに、それら化学物質が生物に影響を与える濃度を把握するための実用的な海産生物毒性試験手法を提案することを目指して調査を実施しています。

ここでは、調査している内容の中から、実用的な海産生物毒性試験法の提案のために実施している試験の結果の一部をご紹介します。

## 海産魚類急性毒性試験

化学物質が水生生物に及ぼす影響を評価する試験方法は、OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) の Guidelines for the Testing of Chemicals (以下、OECD法)などに記載されています。これらは主として淡水産種を対象とした試験方法です。日本では、環境省が2002年から化学物質の環境リスク評価を実施しており、化学物質の生態影響試験はOECDのガイドラインに準拠して実施されています。しかし、淡水と海水における化学物質の動態には差異があること、また淡水産種と海産種の化学物質に対する感受性は異なることが報告されていることなどから、水産庁は海産生物毒性試験指針をとりまとめています。この指針では、ほぼ確立した海産生物の急性毒性試験法が示されていますが、慢性影響試験については試験生物の長期飼育や繁殖技術の確立が困難なために暫定的な指針を示すにとどまっています。今後は、海産種の慢性影響試験法を確立するとともに、淡水種と同様の影響評価を行うために海産種の急性毒性値のデータ蓄積が必要であると考えられます。

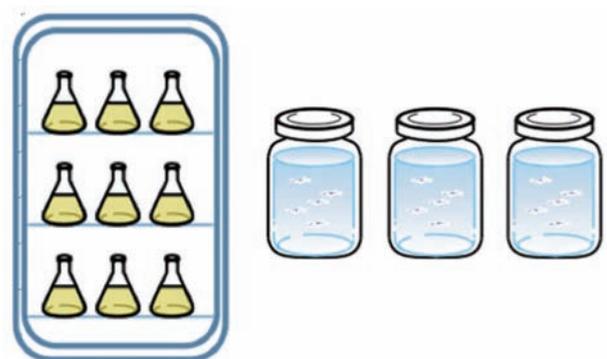


図2 藻類(左)と魚類(右)の試験のイメージ

ここでは、この調査で実施した急性毒性試験の中から海産魚のシロギス稚魚を用いた六価クロムの試験について紹介します。

### ①シロギスについて

シロギスは九州から北海道南部にかけての沿岸や汽水域に広く分布している水産上有用な魚類です。生態学的な知見も古くから調べられています。産卵や成長に関する報告もみられます。さらに、小型で飼育も比較的容易なことから、飼育試験にもしばしば用いられています。以上のように、シロギスは日本に生息する海水性の魚類の中では基礎的な知見が比較的豊富な魚種であることから、本調査の対象種として選びました。



写真1 シロギスの成魚

### ②六価クロムについて

海産生物毒性試験法の精度や実用性を確認するには、複数の生物種を用いて化学物質の毒性試験を実施して、各種生物の化学物質に対する感受性を調べ、その結果と過去の知見を比較して感受性の強弱などの傾向が同様であるかどうかを把握することが必要です。そのために、水生生物を用いた毒性試験から得られた過去のデータが多数存在する化学物質を対象物質として選ぶことが重要です。このような条件を満たす化学物質として六価クロムを選びました。

### ③試験方法

最初に試験海水を調製します。六価クロムを含まない海水と六価クロムの濃度が異なる5段階の六価クロムを含んだ海水を作ります。その海水を図2に示した容器に入れます。次に一つの容器にシロギスを1尾ずつ入れます。メダカなどの淡水性の魚類を用いた毒性試験では、一つの容器に複数の魚を入れて試験を行うことが出来ますが、海産魚類の多くは友食いの習性が強いいため、1尾ずつ隔離する必要があります。次に各試験容器を温度を一定に制御した恒温庫(写真2)に収容します。その後96時間観察してシロギス10尾中5尾が生き残る六

価クロム濃度(96時間半数致死濃度)を計算します。



写真2 魚類急性毒性試験の様子

### ④試験結果

表1 シロギス稚魚<sup>\*1</sup>六価クロム急性毒性試験における96時間半数致死濃度(LC<sub>50</sub>)<sup>\*2</sup>

試験連番	96h LC <sub>50</sub> (mg/L)	95%信頼限界 (mg/L)
1回目	12.3	10.2-14.7
2回目	12.2	10.6-14.3
3回目	13.7	12.3-15.4

\*1:稚魚の大きさ約0.1g  
\*2:Probit法により算出した。

試験結果は表1のようになりました。

複数の生物種を用いて複数の化学物質を対象とした毒性試験を行い、このような毒性値を収集してこの試験法が海産魚類の急性毒性試験法として適しているかを確認しています。また、より実用的な試験方法にするための検討を行っています。

### おわりに

近年は、化粧品や洗剤など人の生活により身近なパーソナルケア製品の環境への影響も懸念されています。今後は、このような新規化学物質の影響評価にも対応できる試験法の検討も必要になると考えられます。

(実証試験場 応用生態グループ 岸田 智穂)

# 海産生物と放射性物質

## —ガンマ線計測による放射性セシウムの定量—

放射線計測のなかでも、ゲルマニウム半導体検出器(以下、「Ge検出器」という)を用いるガンマ線計測は、化学分離精製を必要としない簡便な方法の一つで、今般の水産物の放射能調査において主役を務めています。なんとといっても、「非破壊で、同時に、多種の放射性核種(ガンマ線)を測定できる」ことがGe検出器の利点ではないでしょうか。

### 放射性セシウム

「セシウム(Cs)」は原子番号55番、アルカリ金属に属する金属元素の一つで、少なくとも113から148の36種の同位体があり、唯一、質量数133が安定同位体です<sup>1)</sup>。なかでも、セシウム134と137は、原子力発電所の運転で多量に生成するので、環境放射能モニタリングにおいて最も重要な放射性核種に位置付けられています。

セシウム134は半減期2年でバリウム134に壊変<sup>(注1)</sup>する際に、複数のガンマ線を放出します。他方、セシウム137は半減期30年でガンマ線を放出せずバリウム137m(半減期2.5分)に壊変します<sup>(注2)</sup>。バリウム137mは661keV(キロ電子ボルト)のガンマ線を放出して安定核種であるバリウム137に壊変します。実は、セシウム137はガンマ線を放出する核種ではなく、壊変してできたバリウム137mの半減期が2.5分とセシウム137の30年に比べて遥かに短いため、あたかもセシウム137がガンマ線を放出しているように見えるのです(これを放射平衡といいます)。

### ガンマ線計測

Ge検出器によるガンマ線計測で放射性セシウムはどのように見えるのでしょうか。図に魚の肉部を灰にした試料を測定したと

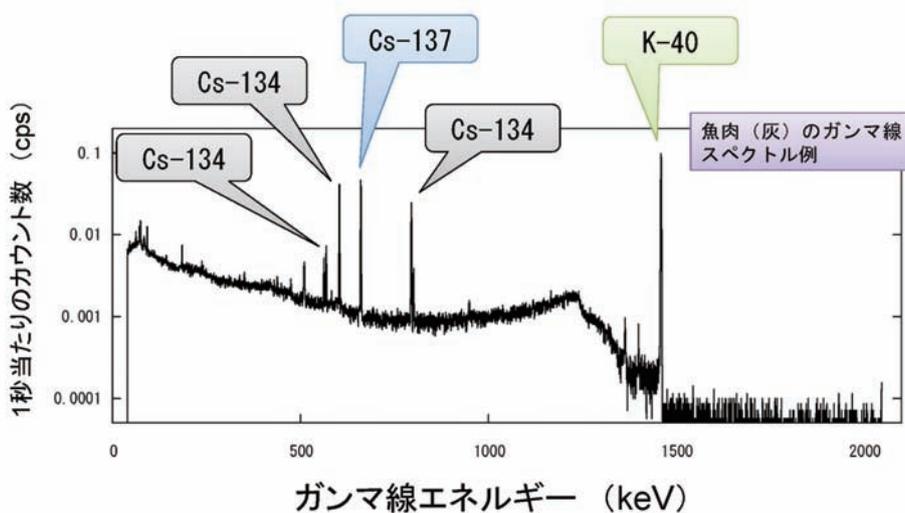
きのガンマ線スペクトル例を示しました。縦軸に1秒間当たりのカウント数(対数)、横軸にガンマ線エネルギー(keV)を示しています。鋭いピークが複数本観測されていますが、このピーク位置(すなわちガンマ線のエネルギー)は核種に固有なので、どんな核種が含まれているか一目瞭然にわかります。また、このピークの高さは核種の量に比例するので、一回の測定で複数核種について、「Bq/kg」単位で結果を得ることができます。

生物試料などカリウムを多く含む場合、図のように、天然に存在する放射性カリウム(K-40、存在比0.0117%、半減期12.8億年)の鋭いピークが1461keVの位置に観測されます。

(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)バリウム137mは「エネルギーの高い状態のバリウム137」を表し、互いに異性体の関係にあります。準安定状態の意味を込めて「m; metastable state」を付けて区別します。

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)



魚肉(灰)のガンマ線スペクトル例  
セシウム134, 137およびカリウム40が確認できる

## 第3回温度生態学と関連規制に関するワークショップへの参加

### はじめに

このたび機会を得て、10月11-12日に米国ミネソタ州メープル・グローブ市の電力会社グレート・リバー・エネルギー社にて開催された米電力研究所 (EPRI) 主催の標記ワークショップに参加しました。参加目的は、米国における温排水影響関連の研究活動と法規制に関する情報収集と、わが国における関連情報の紹介です。

本ワークショップはこれまでに2003年と2007年にも開催されており、その主旨は、温排水影響 (温度影響) の発生状況を確認し、米連邦環境保護庁 (EPA) が検討している発電所温排水規制に対し発電事業者としてのアピールを行うことにあります。以下、ワークショップの概要を紹介しますが、米国における温排水規制の概要は海生研ニュースNo.82 (2004年4月)をご参照ください。

### 参加者

ワークショップは、EPRIのロバート・ゴールドシュタイン氏がコーディネーターをつとめ、アメリカにおける温排水研究のゴッドファーザーであるチャールズ・クータント氏 (元オークリッジ国立研究所)をはじめ、EPA、電力会社、コンサル会社、大学などから100名程度が参加し、30件の口頭発表、8件のポスター発表と意見交換が行われました。

### 発表内容

欧米各国の熱排出規制状況、米国における取放水関連規制の運用状況、魚類や底生動物への温度影響に関する調査事例報告と影響評価指標の提案、また冷却塔への転換コスト評価など幅広い発表が行われました。米国では河川湖沼岸に立地する発電所が多いことから河川湖沼を検討対象とした報告が中心で、海域についてはデアプロキヤニオン原子力発電所やブライトンポイント火力発電所における現地調査報告などがありました。全体を通じ温度影響は限定的の旨の報告が多かったのですが、唯一EPAから小湾における埋め立ておよび取放水によると推定される魚類影響事例の紹介がありました。

また、クータント氏からは、冷却塔排水も今後は温度影響予測評価の対象とする必要がある旨の発言がありました。これは、ワンスルー方式 (貫流方式) の冷

却システムを冷却塔方式に転換しようとするEPAへのアンチテーゼであると思われました。

清野の発表には、7℃の根拠・管理方法などについて質問が、また、クータント氏より「(日米の自然環境、社会的背景は異なるので)日本の情報をそのまま米国に適用するのは困難であろうが、英文で記載された日本の研究情報を入手したい」の旨のコメントと要請がありました。発表終了後にも複数の参加者から同様な要請があり、これらの要請については、当面、海生研の論文リストを送付し対応することとしました。



ワークショップ会場 (講演者は元EPRIのジョン・マーベッシュ氏)

### おわりに

メープル・グローブ市はミネソタ州都ミネアポリス北西50 kmほどのところにある360°山は全く見えない大平原の中の町です。この町のショッピングモールに日本からわざわざ買い物に来る人がいるとのことで、まさか!と思いましたが、ミネアポリス市には随所に日本語の案内板があり (ちなみに中国語とハングル語の案内板は見あたりませんでした)、日本とミネソタ州の繋がりは予想以上に深いようです。

本ワークショップは参加者を限定して開催されましたが、発表をまとめたプロシーディングスは近日中にEPRIより電子出版される予定です。本プロシーディングスの内容、また、この秋の米水産学会の年次大会において実施されたEPAの取水施設規制に関する意見交換の経過については、機会をあらためてご紹介したいと考えています。

(理事 清野 通康)

## 外房釣り日誌

外房は房総半島南東部の太平洋に面した地域で、日本近海における最大の暖流である黒潮の北限に位置しており、一年を通して温暖な気候となっております。海には黒潮に乗って様々な生物が外房の海岸まで流れ着いてきます。中でもイセエビは水揚げ日本一を誇っており、水産業が盛んな地域です。

私は昨年4月に入所し外房に越して来たのですが、それまでずっと大阪で生まれ育った私にとって、海と言えば、波がほとんど無くちょっと黒っぽく、夏には赤く染まる大阪湾でした。そんな私にとって、外房の海は、青く、常に波が高く、「そりゃサーファーも多いわなあ」という第一印象でした。そして研究材料を採集するために勝浦の海に潜った時には、マダイ・ヒラスズキ・ウツボ・イセエビなど数えきれないほどの種類の魚に衝撃を受けました。アオリイカの餌として港に小魚を捕りに行った時にも、流れ藻を掬うとシイラ・マツダイ・ウバウオ・ハギなど10種類ほどの稚魚が取れ、また砂浜の波打ち際で網を曳いた時には、コトヒキ・スズメダイ・コチ・シマイサキ・ボラ・ミミイカなど流れ藻とはまた異なった種類の稚魚が取れるなど、外房の種類の多さに驚かされる日々を送っております。

趣味の釣りでも、釣れる魚の種類には驚かされております。夏の夜釣りでは、アナゴ・イシモチ・アジ・セイゴ・ドチザメ・エイ、そして謎の巨大魚（仕掛けが一瞬で持っていかれました）がたった2時間ほどの間に釣れた日もありました。大阪湾での釣りではこうはいきませんでした。アジなど釣れ出すと1日中でも釣れるのではないかというほど、数こそは釣れるのですが、「なんやこの魚は!!」というような感動はほとんどありません。それがこちらに来てからは、毎日のように「この魚はなんですか??」と聞くことばかりで、その都度名前を教えてもらうのですが、あまりにも多すぎて全然覚えられません…。

そんな釣り三昧の日々を過ごしている私ですが、今年一番ハマった釣りが、ウナギ釣りでした。春先（働き

始めの頃）に、帰り道の橋の上で、水面にポツポツと浮かぶウナギのシラス漁の灯りを見入っていた時に、ふと、「これだけシラスがいるということは…!?!」と頭をよぎったのが、ウナギ釣りのきっかけでした。6月に入ると、仕事が終わると裏の山でミミズを拾って川に行くというのが日課となり、長靴を履いてスコップを持って歩いていると職場の皆さんに「またウナギ釣り??」と笑われました。さて肝心の釣果ですが、いろいろな川を釣って回りましたが、どこでもそれなりに釣れまして、一番よく釣れた日では10尾を越える日もありました。ただ一番よく釣れたポイントが7月に入ると他の釣り人が多く、あまり釣れなくなってしまったのが心残りです…。釣ったウナギは泥を吐かせるためにクーラーボックスで飼っていたのですが、消費（食べる）が間に合わずどんどん増えていき、研究所の裏の溝にカゴを置いて飼育するなど「ウナギ屋さんでもやるの!?!」という感じになってしまいました。そこまで飼育システムを整えたのですが、その途端にぱったりとウナギは釣れなくなってしまい、「みんなでウナギパーティーをしましょう!!」などと息巻いていたのに…。来年こそは所内のみんなでウナギパーティーが出来るほどのウナギを釣りたいですね。

（中央研究所 海洋生物グループ 恩地 啓実）



釣り上げたウナギと筆者

## 評議員会, 理事会

### ◎評議員会

平成23年度第3回評議員会 (平成23年10月25日開催)

平成23年度事業計画及び収支予算の変更および公益財団法人への移行に伴う定款の変更案などについて、原案どおり承認されました。

### ◎理事会

平成23年度第3回理事会 (平成23年10月25日開催)

次期評議員の選任、平成23年度事業計画及び収支予算の変更および公益財団法人への移行に伴う定款の変更案などについて、原案どおり承認されました。

## 全国原子炉温排水研究会

第39回全国原子炉温排水研究会が平成23年11月10日に当所が幹事役となり、中央研究所で開催されました。当日は、9地方公共団体等から計12名のご参加をいただきました。

はじめに各県担当者より、温排水モニタリング調査実施状況について報告があり、次に長年にわたり温排水の調査研究に携わって来られた福井県水産試験場の安達辰典場長より、「福井県における温排水モニタリング調査の取組(歴史と今後の課題)」と題した講演をいただきました。



研究会の開催風景

当所からは、「我が国の発電所アセスに関する最近の動向について」(清野理事)、「ヒラメとその餌料生物の高水温・低塩分に対する反応行動」(横田総括研究員)の話題提供を行いました。

この研究会は、原子力発電所が立地する(予定を含む)地方自治体の試験研究・行政機関等および海生研で構成され、原子力発電所の温排水のモニタリング調査に関連した技術向上と情報共有化を図っています。

(中央研究所 海洋環境グループ 道津 光生)

## 電力—海生研情報交換会

平成23年11月17、18日に、日本各地の電力会社等から計16機関、約50名のご参加を得て、第6回電力—海生研情報交換会を中央研究所で開催しました。

初日は電力会社からクラゲ対策や東日本大震災による被害と復旧状況の情報提供が、当所からは「魚類の低酸素に対する反応行動」(横田総括研究員)と「発電所アセスにおける海域生態系影響調査手法について」(三浦総括研究員)の研究発表がありました。また、(財)電力中央研究所の角湯正剛名誉特別顧問から「最近の温排水の環境審査について」のご講演をいただきました。

二日目は中央研究所の飼育・実験施設等をご見学いただきました。特に、中央研究所で行っている水産物の放射能調査については多くの質問をいただき、関心の高さを感じました。

(中央研究所 所長代理 土田 修二)



電力中央研究所角湯名誉特別顧問による講演

## 新潟県水産海洋研究所との 技術情報交換会議

平成23年12月2日、新潟市西区にある新潟県水産海洋研究所(以下、水海研)で第14回技術情報交換会議

が開催され、実証試験場から4名が参加しました。

会議は、水海研 大塚修所長の挨拶の後、安沢弥漁業課長の司会で進められました。

海生研からは、主に実証試験場における平成23年度の調査研究、水海研からは板びき網漁業の省エネ型漁業技術の開発、ヒラメ・カレイ類の資源動向、イワガキ漁業の安定継続に向けた今後の取り組み、旨味のあるサワラ(サゴシ)の練り製品製造、加茂湖の赤潮被害対策調査など5つの調査研究の紹介を行いました。

会議では、両研究所が今後も技術的・人的交流を深め、東日本大震災発生からの水産復興と更なる振興、健全で豊かな海域環境の保全のため、研究を推進して行くことを誓い合い閉会しました。

(実証試験場長 中村 幸雄)

## ギャラリー海生研

平成23年10月14日、15日に千葉県御宿町の観光イベント「ONJUKUまるごとミュージアム」に協賛し、中央研究所は一般公開「ギャラリー海生研」を開催しました。

当日は日頃の調査・研究活動をパネル展示等でご紹介するとともに、普段は公開していない試験生物(海産魚類等)飼育施設の見学ツアーや、玄関ロビーの特設体験コーナーでの海藻押し葉のしおり作り、プランクトンの顕微鏡観察、イカ墨習字、チリメンジャコのモンスター探し等を楽しんでいただきました。地元小学生が課外学習として来所したこともあり、一般の方と合わせ、延べ150名を超える来所者を迎えました。

(中央研究所 海洋環境グループ 山本 正之)



原所長からチリメンモンスター探しの指導を受ける児童たち

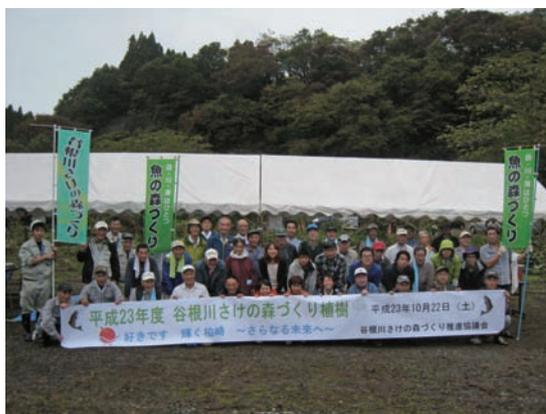
## さけの森づくり植樹

平成23年10月22日に柏崎市の谷根地区で「さけの森づくり植樹」(谷根川さけの森づくり推進協議会主催)が実施されました。この植樹は平成17年から毎年実施されており、今年で7回目を迎えました。

植樹開始前には、谷根川でさけ親魚15匹の放流が行われ、さけ豊漁への願いを込めて参加者全員で親魚を見送りました。

今回、実証試験場からは中村場長を始め職員5名がボランティアとして参加しました。天候はあいにくの雨模様で、植樹する場所には石が多く埋まっており、少々苦労しました。それでも何とか予定していた30本の桜の苗木を植樹でき、作業を終えた頃には雨と汗で全身びしょりでした。最後に野菜がたっぷりに入ったさけ汁をみんなで頂き、冷えた身体も芯から温まりました。

(実証試験場 総務グループ 小倉 健治)



植樹参加者全員で記念撮影

## 青少年のための科学の祭典

平成23年11月19日、柏崎市内にある新潟工科大学で、「青少年のための科学の祭典」が開催されました。実証試験場からは、馬場場長代理他1名が参加し、海藻の標本作成を応用した「海藻おしば」のコーナーを開設しました。

恒例となった海藻おしば作りは、毎年いらっしゃるリピーターの方もいて、科学の祭典の数あるブースの中でも、人気のコーナーでした。

(実証試験場 応用生態グループ 山田 裕)



人気の「海藻おしば」コーナー

## 主な来訪者

### 中央研究所の地元中学校の社会体験学習受け入れ

平成23年11月15日から17日まで中央研究所では地元御宿中学校の4名の男子2年生を社会体験学習の一環として受け入れ、当所の仕事を知ってもらおうとともに、近くの岩和田漁港での海洋観測等を体験してもらいました。

海洋観測では、器材準備から現場作業・採集試料分析まで行い、結果報告会を開催する体験をしてもらいました。

(中央研究所 海洋環境グループ 山本 正之)

### 柏崎市の山田副市長らが実証試験場を訪問

平成23年11月11日、柏崎市の山田副市長、他6名が実証試験場を訪問されました。初めて来場された山田副市長は、実証試験場での主な業務の説明を受けた後、飼育・試験施設を見学されました。

時間がない中での施設見学でしたが、1つ1つ興味深



中央が山田副市長、右側が力石秘書広報課長、左側が馬場場長代理

く、かつ丁寧に質問される姿が印象的でした。

(実証試験場 応用生態グループ 山田 裕)

## 職員の永年勤続表彰

平成23年11月22日に、下記職員の永年勤続表彰が行われました。

◎勤続15年表彰者(4名)

[中央研究所] 三浦 雅大, 渡邊 剛幸

[実証試験場] 山田 裕, 小倉 健治

## 研究成果発表

### 論文発表等

◆日下部正志.

・解説 環境における放射性核種の分布と動態3. 海洋における人工放射性核種の動態－福島原発由来核種は海洋でどう動くか?

日本原子力学会誌, 53(11): 29-33 (2011)

### 口頭発表

◆島隆夫・横田瑞郎・恩地啓実・丸茂恵右・瀬戸熊卓見.

・シロギスの低酸素・低pH反応行動

2011年度日本水産学会秋季大会口頭発表(平成23年9月29日 長崎大学文教キャンパス)

◆恩地啓実, 矢持進(大阪市立大).

・アユの遊離アンモニアに対する忌避行動と遡上行動の阻害に関する研究

2011年度日本水産学会秋季大会口頭発表(平成23年10月1日 長崎大学文教キャンパス)

◆渡部輝久.

・海藻と放射能

2011年秋季藻類シンポジウム「東日本大震災による海藻産業への影響」(平成23年10月7日 学士会館)

◆御園生淳.

・海産生物と放射能

第48回海中海底工学フォーラム(平成23年10月14日 東京大学大気海洋研究所)

◆野村浩貴.

・海水温上昇域における定着性生物の分布状況

2011年度日本付着生物学会シンポジウム「環境変動と付着生物」(平成23年10月28日 東京大学大気海洋研究所)

◆中原元和.

- ・水産物の安全性に関わる現状と今後の問題  
平成23年度第1回日本水産学会水産利用懇話会講演会「東日本大震災後の東北地方における水産業の現状と今後の展望－主に水産加工・流通について－」  
(平成23年11月8日 日本大学生物資源科学部)

◆日下部正志.

- ・パネルディスカッション「海洋の環境保全・防災にかかわる監視・調査・研究の今後」  
サイエンスアゴラ2011シンポジウム「東日本大震災後の海洋汚染の広がりとその影響」(平成23年11月19日 日本科学未来館7階みらいCANホール)

◆及川真司.

- ・放射性物質の測り方  
ISETS'11市民公開講座&愛知地区分析化学講演会  
(平成23年12月11日 名古屋大学東山キャンパス)

◆Kiyono, M.・Nomura, H.・Miura, M.

- ・Outline of regulations and research activities regarding to thermal (once-through cooling system of power plants) issues in Japan. Third Thermal Ecology and Regulation Workshop in Maple Grove, Minnesota on October 11-12, 2011.

ポスター発表

◆吉川貴志・伊藤康男.

- ・シオダマリミジンコ *Tigriopus japonicus*における六価クロムの慢性影響  
日本甲殻類学会第49回大会(平成23年10月22日 東京海洋大学品川キャンパス)

## 表紙写真について

写真に映る塩屋埼は、福島県の風光明媚な「いわき七浜」のほぼ中心に位置し、近海は潮の流れが激しく暗礁も多いことが、古くから漁師を始め、地元の人々に航海の難所として知られて来ました。

そのため、この岬には平安時代に都から来訪した僧侶による常夜灯の建設以来、江戸時代の狼煙台の設置や、さらに進化した常夜灯の再建により、船舶航行の安全が図られて来たと伝えられます。近代的な灯台の設置は、明治の後半を待つこととなります。

昭和に入ってから灯台は、福島沖地震や太平洋戦争での敵の攻撃による破壊など、幾度も災難に見舞われましたが、その都度復興し、明かりを灯し続けて来ました。

戦後の修復後、現在のように自動化される前は、映画

「喜びも悲しみも幾歳月」でも知られるように、燈台守(職員)が居住し、苦勞しながら保守点検を行っていました。

昨年3月11日、この灯台を含め当地周辺の多数の人家にも、未曾有の大地震と大津波が襲い、現在も復旧・復興の途上に在ります。

しかし、塩屋埼灯台は12月の始めには8ヶ月半ぶりに本格点灯を再開し、文字どおり「一隅を照らす」重要な任務に復帰することができました。

福島の海は、原発事故による放射性物質流出の影響で、今なお漁業操業もままならぬという水産業の深刻な問題を抱えています。

当研究所では、震災後、国等の委託を受け、東日本の太平洋沿岸・沖合海域の放射能等に関する実態把握調査を精力的に行っているところです。

遠からず名実ともに安心・安全な美しい東北の海が、戻って来ることを心から期待したいと思います。

(事務局 中村 義昭)



豊間海岸から見た白亜の塩屋埼灯台

## 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。

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 (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、  
(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