



# 海生研ニュース

2013年10月

No.120

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/>



調査船の後ろに集まる海鳥の群れ

(撮影：高田 兵衛)

## 目次

研究紹介 海生生物を用いた海域の化学物質モニタリング 手法の開発 .....	2
解説 海産生物と放射性物質-放射性核種の海産生物への 取り込み .....	4
情報提供 ヨーロッパの洋上風力ファームにおける海生生物 への影響評価事例の紹介 .....	5
シンポジウム報告 北海道大学にてシンポジウム「最新の クラゲ研究と対策」が開催される .....	7
共同研究パートナーインタビュー 研究者さん、いらっしゃい! ...	8

トピックス	
平成25年度第1回運営委員会を開催 .....	9
浜松市中央卸売市場の夏休み親子早朝せり見学会に 事務局が協力 .....	9
東京海洋大学フレッシュマン・セミナーを中央研究所で開催 ...	9
大原中学校職場体験学習の生徒を中央研究所が受け入れ ...	9
実証試験場での地域協力 .....	10
研究成果発表 .....	10
表紙写真について .....	12
海生研へのご寄附のお願い .....	12

# 海生生物を用いた海域の化学物質モニタリング手法の開発

## 1. はじめに

海生研では平成20年から5年間にわたり水産庁の委託事業として「漁場環境化学物質影響総合評価事業」を実施しました。この事業の主な内容は海域生態系への影響が懸念される化学物質の有害性を評価する実用的な海産生物毒性試験手法の開発調査と、海域環境において検出困難な微量化学物質について簡便にモニタリングする手法の開発でした。前者については、海生研ニュースの前号(No.119)の中で紹介されておりますので、今回は後者についてご紹介いたします。

## 2. 海生生物を用いたモニタリング手法の開発

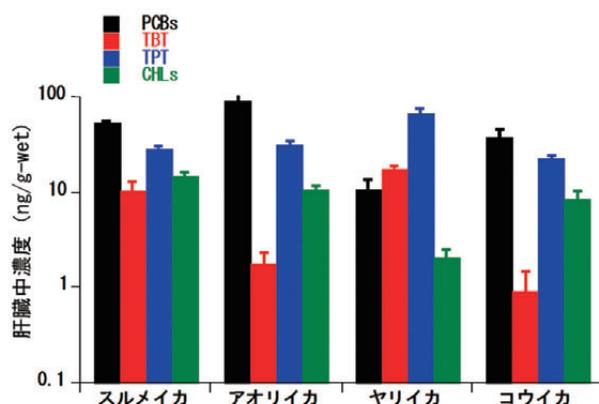
海水に含まれる有害な化学物質は一般に微量なため、分析するためには多量の海水を採取し濃縮する必要があります。また、機器分析にも大変な手間がかかる一方、有害化学物質の多くには、生物濃縮されて生物体内で海水中濃度よりも高くなる性質があることから、生物を分析することにより化学物質をより容易に検出できる可能性があります。また、漁獲対象の水産魚介類を分析試料に用いることであれば、試料の入手は一層容易になります。そこで海域を内湾、沿岸、沖合それに干潟に別け、それぞれの海域で分析試料として適した水産生物を検討した結果、内湾、沿岸、沖合はイカ類が、干潟はアサリが適していることがわかりました。ここではイカ類を用いた内湾、沿岸および沖合域のモニタリング手法について成果を紹介します。

## 3. イカ類を用いたモニタリング手法

日本の周辺海域には多種類のイカ類が生息しています。イカ類の寿命は1年ですが、その肝臓中には化学物質を蓄積する特性があることから、イカの肝臓中化学物質を分析することにより過去1年以内の生息海域の汚染実態を把握できる可能性があります。これまでも、イカ肝臓を用いたモニタリングは、スクイッドウォッチと呼ばれ環境モニタリングの手法として利用されてきました(Yamada ら, 1979; 農林水産技術会議, 2002)。それらの先行研究により、地球規模でみた場合にはイカ肝臓中濃度で海域汚染実態を把握することができることが明らかにされました。しかし、例えば日本周辺水域の内湾、沿岸、沖合というようにより細

分化された海域のモニタリングに適用できるかどうかまでは検討されていません。そこで、前述の先行研究をベースとして、イカ類を用いて日本周辺の内湾、沿岸、沖合域の微量化学物質のモニタリングが可能かどうかについて検討を行いました。

日本の内湾で同時期に水揚げされたスルメイカ、アオリイカ、ヤリイカおよびコウイカの4種類のイカ類を試料として、ポリ塩化ビフェニル(PCBs; 変圧器やコンデンサの絶縁油等に使われていましたが、我国では1975年製造・輸入禁止)、クロルデン(CHLs; 農薬、シロアリ駆除剤等に使われていましたが、我国では1986年使用禁止)、有機スズ化合物(TBT, TPT; 船底や漁網の防汚剤等に使われていましたが、我国では2008年以降TBT含有塗料使用禁止)を測定して、4種のイカ類の間でどの位濃度差があるかを調べました。その結果、アオリイカ、コウイカ、スルメイカの3種でTBTを除く化学物質の濃度は種間で2倍程度の差で比較的近いレベルを示すことがわかりました(第1図)。



第1図 イカ類4種の肝臓中化学物質蓄積濃度の比較

TBTはスルメイカとヤリイカで、アオリイカとコウイカで、それぞれ同じレベルを示したことから、沿岸性のイカ類(アオリイカ、コウイカ)と比較的沖合まで回遊するイカ類(スルメイカ、ヤリイカ)との間で濃度レベルに差が生じたと考えられました。したがって、複数の化学物質について内湾や沿岸域をモニタリングするにはアオリイカやコウイカ類が適していることが確認できました。

一方、全国的な規模で日本海や太平洋のモニタリングをする場合には、スルメイカが適していました。スルメイカは主に東シナ海から九州西岸で生まれますが、生まれた時期により異なる経路で日本を一周しま

す。10～12月に生まれる秋季発生系群は日本海を北上し翌年の夏以降再び日本海を南下して産卵海域に戻ります。1～3月に生まれる冬季発生系群は太平洋を北上し、秋から冬にかけて津軽海峡や宗谷海峡を経て日本海側に移動し日本海を南下して産卵水域に戻ります(第2図(木所英昭ら, 2009))。したがって、日本海をモニタリングするためには夏までの時期に日本海で漁獲されたスルメイカ(秋季発生系群)を試料とし、太平洋をモニタリングするためには日本海に移る前の太平洋で漁獲されたスルメイカ(冬季発生系群)を試料とすればいいと考えられました。実際に日本海で漁獲された秋季発生系群と太平洋で漁獲された冬季発生系群のスルメイカの化学物質を分析したところ、化学物質の種類によっては濃度に差がみられ、異なる水域をモニタリングしていることが示唆されました。

以上ご紹介した成果を含むモニタリング手法(案)は平成24年度にまとめられました。今後、それらの手法を生かして日本周辺域の海域の詳細な化学物質モニタリングが実施されることが期待されます。

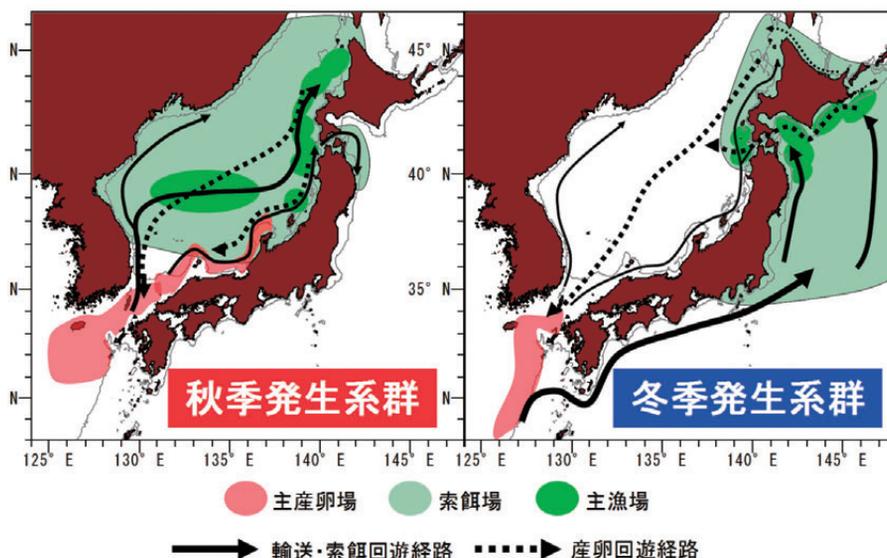
最後になりましたが、この記事を読んだ方の中にはイカ肝臓で検出される化学物質の濃度は食品の安全性からみると問題はないのか、という疑問を持たれる方もいるかもしれません。日本の厚生労働省や国連の食糧農業機関(FAO)及び世界保健機関(WHO)は、有害な化学物質ごとに安全基準値(一日摂取許容量: 一生涯、毎日、摂取し続けていても安全な許容量)を定めています。今回取上げたイカ類4種肝臓中の各化学物質濃度(第1図のうちもっとも高い値)と安全基

準値とを比べてみると、PCBsで安全基準値の1/630, TBTで1/1,000, TPTで1/80, CHLsで1/360程度(刺身や煮物で食する筋肉部では、さらにその1/100以下)となり毎日イカをおいしく食べ続けていても安全であることがわかります。以前、北海道苫小牧に調査に出かけた時、宿泊した旅館の女将さんに、蒸かしたジャガイモにバターとイカの塩辛をのせて食べてみて、と教えてもらいました。さっそく家でためしたところ、ほくほくしたジャガイモの淡泊なうまみとトロリとしたバターの風味、そこにジャガイモの熱さで少し白くなったイカの塩付けがアクセントになって、もう、たまらん、でした。ただし、お酒の好きな方がこれを召し上がると、間違いなく杯が進んでしまいますので、くれぐれもアルコールの摂取量にはご注意ください。

#### 引用文献

- ・木所英昭・後藤常夫・田永軍(2009). 平成20年度スルメイカ秋季発生系群の資源評価. 平成20年度我が国周辺水域の漁業資源評価(魚種別系群別資源評価・TAC種)第1分冊. 東京, 水産庁増殖推進部, 独立行政法人水産総合研究センター, 588-620.
- ・農林水産技術会議(2002). 指標生物による有害物質海洋汚染の監視手法の高度化に関する研究. 研究成果第398集, 1-108.
- ・Yamada, H., Takayanagi, K., Tateishi, M., Tagata, H and Ikeda, K. (1997). Organotin compounds and polychlorinated biphenyls of livers in squid collected from coastal waters and open oceans. *Env. Pollut.*, 96, 217-226.

(実証試験場 応用生態グループ 堀田 公明)



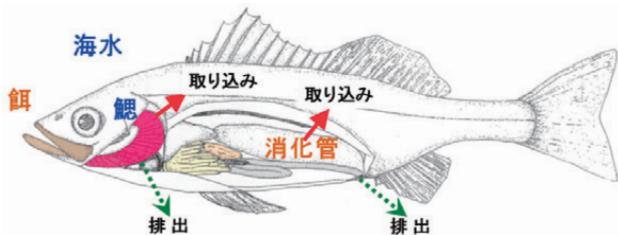
第2図 スルメイカの分布回遊図(秋季発生系群(左図)と冬季発生系群(右図))  
(「平成20年度スルメイカ秋季発生系群の資源評価」より転載)

# 海産生物と放射性物質

## —放射性核種の高産生物への取り込み—

今回は、海洋に放出された放射性セシウムが、どのように海産生物の体内に取り込まれるかについて、ご紹介します。

海水に溶け易いセシウムが海産生物の体内に取り込まれる経路としては、飲水、呼吸器官である鰓などを通じて、海水から直接吸収される経路(海水経路)と、海水中のセシウムを吸収した餌生物を食すことにより、消化管を通じて吸収される経路(餌経路)があります。体内に取り込まれたセシウムは、体液を介して一旦全身に分布しますが、骨等の硬組織には取り込まれにくく、筋肉等の軟組織には取り込まれ易い性質を持ち、排出は、鰓や排泄器官から体外に急速に排出されますが、筋肉等の軟組織に取り込まれたものは、ゆっくりと排出されます。従って、体内に取り込まれたセシウムは、最終的に筋肉等に多く分布します(第1図)。

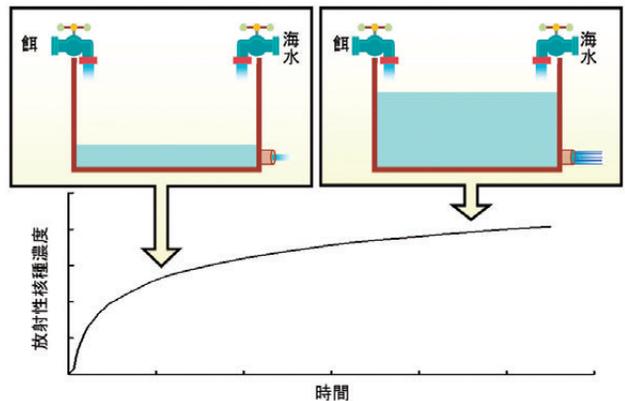


第1図 海産生物による放射性核種を取り込み・排出経路<sup>1)</sup>

ここで注意したいのは、セシウムは海水・餌経路から取り込まれるとともに体外に排出しているため、排出が極めて遅い水銀等とは異なり、体内にセシウムが増加し続けるわけではないことです。海産生物の体内のセシウム濃度が高くなるにつれ、体外に排出される量も多くなるので、ある時点で体内に取り込まれる量と排出される量が平衡になります(第2図)。

海生研では、平成7～12年度に放射線医学総合研究所との共同研究として、スズキを用いて放射性セシウム(<sup>137</sup>Cs)の取り込み・排出実験を行いました。スズキの生活史は、初期に汽水域に生息することから、実験海水の濃度を100%海水(天然海水)、50%海水、10%海

水の3段階に調整して、塩分による放射性セシウム取り込み・排出に対する影響を調べました。その結果、セシウムの排出は、低塩分の方が遅くなること分かりました<sup>2)</sup>。



第2図 海産生物による放射性核種の蓄積<sup>1)</sup>

塩分が0に近い淡水の生物も、海産生物と同様に放射性セシウムを、鰓等と餌から体内に取り込みます。しかし、環境水の浸透圧の違いから、淡水生物は鰓等からの取り込みが多く、かつ鰓や排泄器官からの排出を少量にするように調整しています。結果として、海産生物より淡水生物の方が、濃縮係数が高くなります。セシウムの濃縮係数を比較しても、海産魚は5～100に対して、淡水魚は400～3,000と高い値となっています<sup>3)4)</sup>。平成23年度に(独)水産総合研究センターが行った、内水面生態系における放射性物質の移行過程調査によると、食物連鎖を通じた移行も示唆されました<sup>5)</sup>。今後、海産生物同様淡水生物についてもいっそう調査研究を進める必要があります。

### 引用文献

- 1) 中原元和, 放射線科学, Vo.51 No.6, 25, 2008
- 2) 海生研ニュース, No.79, 6-8, 2003
- 3) 山根登編, 生物濃縮, 1978
- 4) IAEA, TRS-422, 2004
- 5) (独)水産総合研究センター, 平成24年度放射性物質質明調査事業報告書, 平成24年3月

(事務局 研究企画グループ 磯山 直彦)

# ヨーロッパの洋上風力ファームにおける 海生生物への影響評価事例の紹介

## 1. はじめに

我が国における風力発電は、主に陸上で開発が進められてきましたが、洋上では強く安定的な風が得られること、また住民への低周波振動による影響を回避できることなどにより、立地の好適地は潜在的には洋上が大きいと考えられています。洋上立地を進めるためには、沿岸海域の特性に対応して環境影響を正確に予見・評価することが求められます。しかし、我が国では洋上施設は小規模実証段階であり、環境影響評価の方法も開発途上にあります。

洋上風力の先進域であるヨーロッパでは海洋環境保全を目的とした条約(OSPERA条約)を締結し、洋上風力に関しても環境影響評価の現状と今後の課題について取り纏めを進めています。ここでは、まず、ヨーロッパにおける代表的な環境影響評価事例<sup>1)2)</sup>を取り上げ、海洋生物を対象とした環境影響評価(EIA)の概要を紹介します。また、次号以降でOSPERA条約に基づくとりまとめ状況を紹介します。

## 2. Horns Rev洋上風力ファームの環境影響評価

先駆的な大規模洋上風力施設の1つであり、大規模スケールモデル施設として2000年環境影響評価が実施され、2002年末に運用が開始されたデンマークのHorns Rev洋上風力ファームを取り上げてみましょう。

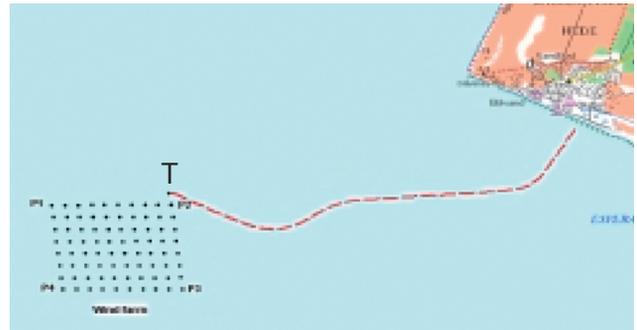
### 1)Horns Rev洋上風力ファームの構成

所在地はデンマークのHorns Revの南、水深15m以浅の海域(第1図)で、以下のように構成されています。

\* 風力タービンは、直径3.4~4.0m、海底下25mまで打ち込まれたモノパイル上に設置され、最大80タービン(基)が等距離560mにおいてグリッド状に配置される。モノパイル基礎周辺約15mは、洗掘防止用の石やコンクリートで覆われる。タービン出力は1.8MW/基、全出力150 MWを予定。

\* 各タービンと洋上風力ファーム北東端の変電施設を36kVのケーブルが結ぶ。

\* 変電施設と陸上海岸とを約14kmの150kVの海底ケーブルが結ぶ(第1図)。



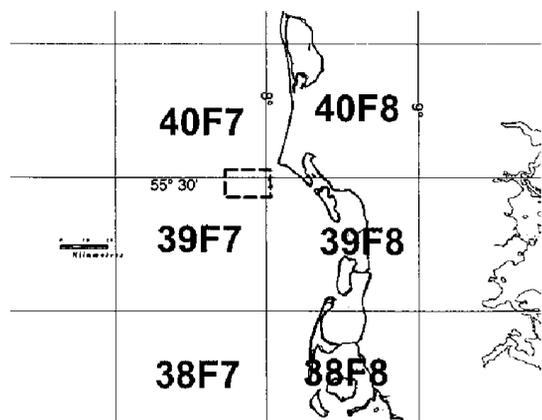
第1図 洋上風力ファームとケーブル位置(T:変電施設)

## 2) 海生生物の分布に及ぼす影響予測の概要

### (1) 生物相の把握

ファーム周辺の海生生物に関する基礎情報として、Horns Rev周辺において11年間にわたって実施された2つの国際トロール調査結果が用いられています。

洋上風力ファームを囲むトロール調査区画(第2図の40F7, 39F7, 39F8の3区画)の種別年度別捕獲データから、風力ファーム周辺の魚介類などのサイズ分布、密度の経年変化、地域的分布の特徴などが分析されています。



第2図 国際トロール調査の区画  
(破線矩形は風力ファーム設置点を示す)

### (2) 洋上風力ファームの影響予測評価

魚介類、海洋哺乳類に及ぼす風車の影響、人工リーフとしての効果、および発生する騒音・電磁場による影響等が予測評価されています。その概要は以下の通り

です。

#### (a) 施設存在の影響

風力ファームの設置とケーブル敷設に伴う環境変化の影響は、短期と長期(恒久的)影響に区別されている。  
短期的影響：風車建設、ケーブル敷設中は、水中濁度の増加、流況変化、騒音などにより海洋哺乳類や魚類が影響を受け、施設周辺の比較的狭いエリアから逃避する可能性が高いが、終了後は、速やかに帰って来ると予測される。

長期的影響：風車基礎の占有エリアは合計約1,000m<sup>2</sup>、また風力ファーム全エリアも27.5km<sup>2</sup>と小さく、周辺海域に重要視するほどの影響を及ぼすことはない。また、海底ケーブル埋設エリアも、魚介類および海洋哺乳類の生息量に変化を引き起こすことはない。

#### (b) 生息場への影響

洋上風車の基礎部は、植物、動物の生息場を減少させる一方、人工リーフとして機能し、生産力の増加、魚類の誘引をもたらす可能性がある。

生産力の増加：洋上風力ファームは、モノパイルが等距離で配置された比較的単純な複合体となっている。これら構造物上には食物連鎖の基礎となる着生生物などが出現し、さらに小魚が誘引され、それらの捕食者も誘引されることが考えられるが、Horns Rev周辺の重要な食物連鎖基盤となることはないであろう。

誘引：魚類は水中構造物に誘引され、資源分布が変化する可能性がある。構造物周辺で漁業が許容されれば捕獲量が増大し漁業による影響を受けやすくなる可能性がある。

#### (c) 騒音の影響

建設段階：建設作業(打ち込み作業)船舶の往来などにより、1kHz以下の低周波数騒音が発生する。このような騒音は一時的で地域的であり魚類、イルカ、アザラシ類の逃避も一時的である。ただ、イルカ類がコミュニケーションのため1kHz以下の音を利用するとすれば、エコロケーション能力が影響を受ける可能性がある。

運用段階：運用時の風車騒音は、周波数1~2kHz以下で背景レベル以上となり、500Hz以下で大きくなる。騒音は連続的で魚類、イルカ類はある程度馴れるが、コミ

ュニケーションへの影響は予測不可能である。魚類は50Hz以下の音に強く反応すると言われる。周波数領域0.05-2kHzのノイズは74dB\*程度で放射されるが、魚類の反応は弱く、影響は数百メートル半径内のごく近傍に限られ非常に小さい。

#### (d) 磁場の影響

ケーブル、風車、洋上変圧ステーション、および電力伝送ケーブルによる磁場強度は、1m以内程度のごく近傍でのみ地磁気レベルに達すると予想される。軟骨魚類(サメおよびエイ)は、電気受容感覚器官によって磁場を感知し、硬骨魚類も感知すると言われるが、説得力のある根拠は少なく、地域的な魚種に重大な問題を生ずるとは予測されない。

### 3. おわりに

以上ヨーロッパにおける洋上風力発電施設の影響予測評価事例を紹介しました。影響予測では主に地域に特徴的な魚介類、海洋哺乳類などに主眼が置かれています。それらへの影響は小さいと予測されていますが、影響を明確に判断するに足る根拠は充分ではないのが実情です。今後、実証施設、あるいは既存施設におけるモニタリングなど、影響の実態解明のための調査研究が必要でしょう。

また、我が国では、洋上風力ファームと言われる程の大規模施設はまだ存在しません。生物相もヨーロッパとは異なることから、今後、小規模な風力施設による実態把握など大規模施設による影響を予測するための技術開発が必要でしょう。

#### 引用文献

- 1) Horns Rev Offshore Wind Farm Environmental Impact Assessment Summary of EIA Report(2000).
  - 2) Effects of marine windfarms on the distribution of fish, shellfish and marine mammals in the Horns Rev area(2000).
- \*水中音圧レベル(dB)は、基準音圧 $P_0=1\mu\text{Pa}$ と測定音圧 $P$ との比を $20\log_{10}P/P_0$ で表した値です。

(海洋生物環境研究所 フェロー 片山 洋一)

## 北海道大学にてシンポジウム 「最新のクラゲ研究と対策」が開催される

ミズクラゲに代表される内湾域に来遊するクラゲ類は、発電所へ大量に流入すると、発電所の除塵装置などを閉塞させ、発電障害の一因になっています。平成23年3月11日に発生した東日本大震災以降、我が国では電力の需給が逼迫する状況が続いており、クラゲの大来襲により発電所の稼働に影響がでるような事態が生じれば、電力各社への影響はもとより、国民生活への影響も計り知れないものとなります。このような状況をうけて、電気化学会海生生物汚損対策懇談会主催、海洋生物環境研究所の協賛によるシンポジウム「最新のクラゲ研究と対策」が平成25年7月5日に北海道大学学術交流会館にて開催されました。

当研究所弓削志郎理事長の開会の挨拶ののち、北里大学の三宅祐志先生よりミズクラゲの初期生活期の特徴およびクラゲ類に関する最新の情報について基調講演がなされました。引き続き、実海域におけるミズクラゲのポリプ、エフィラ等に着目した研究例として、伊勢湾、三河湾および東京湾における研究の紹介がありました。

伊勢湾海域におけるクラゲの実態については、海生研が中部電力株式会社からの委託により平成11年～23年にかけて実施してきましたクラゲの生態や大量発生の予測等に関する一連の研究の成果に基づき、当研究所の青山研究員が伊勢湾におけるクラゲの生息状況について、東京大学名誉教授渡部終五先生がDNA分析による伊勢湾内のクラゲの系群解析について、中部電力濱田稔氏が発電所への来遊予測に関する発表を行いました。また、この委託事業において、検討委員をなさっていた東京海洋大助教の石井晴人先生より、東京湾におけるクラゲの実態についての紹介がなされました。

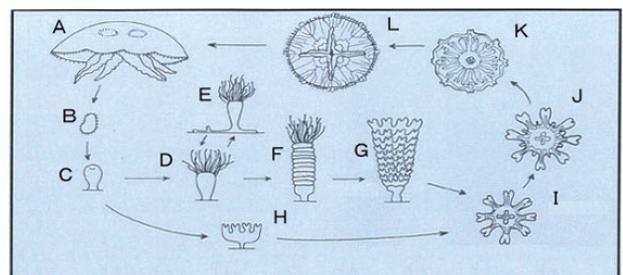
さらに、新しいクラゲ対策の技術として、その効果が認められるクラゲの洋上処理技術、および陸上処理技術についての紹介がありました。それぞれの講演について活発な意見交換がなされました。

ミズクラゲには、ポリプとよばれる、小さなイソギンチャク状の世代が存在し、これにたくさんのくびれが生じ(ストロビレーション)、くびれがひとつずつ遊離し、エフィラとよばれる小さなクラゲとなります。

ミズクラゲの発生と来遊を予測するためには、海域におけるポリプの分布の実態を知ることがまず必要となりますが、今回のシンポジウムでは、ポリプは栈橋の裏側等を好むことから、これらの人工構造物がポリプの好適な生息場となっていることや、ポリプは環境の安定した場所ではストロビレーションが起きにくく、ポリプのままでも長期間過ごす、水温や塩分などの環境変化の大きい場所では、ストロビレーションが活発となり、エフィラへ変化することなど、発電所におけるクラゲ対策を考える上できわめて興味深いお話を聞くことができました。

最後に、海生生物汚損対策懇談会川辺允志会長の挨拶により、閉会となりました。

(中央研究所 道津 光生)



ミズクラゲのライフサイクル(稗田ら, 1994より)

A: 成体, B・C: プラヌラ, D・E: ポリプ,  
F・G: ストロビラ, H: 直接エフィラになるポリプ,  
I・J: エフィラ, K: メティフィラ, L: 稚クラゲ

### 引用文献

稗田一俊・大塚高雄(1994). クラゲの一生. フレーベル館, 75pp.

## 研究者さん、いらっしゃい!

海生研では、外部の研究機関と様々な共同研究を実施しています。このコーナーでは、皆さんに共同研究の内容を知ってもらうため、共同研究のパートナーの方にインタビューを行いました。

共同研究タイトル「沿岸生態系モデリング技術」

共同研究機関名「一般財団法人 電力中央研究所」

### ●まずは自己紹介をお願いします。

電力中央研究所の本多正樹です。私は、環境が変化したときに、海藻やプランクトンの成長がどう影響を受けるかを明らかにする研究をしてきました。現在は、研究対象を生態系への影響に拡げています。



### ●海生研ではどのような研究をしていますか？

海生研と共同で、藻場と干潟の生態系のモデリング技術開発に取り組んでいます。モデリングに必要なデータを得るために、水槽実験を実証試験場で、現地調査を中央研究所近くの干潟でやらせていただいています。今回は、実証試験場で行っている藻場関連の共同研究についてお話しします。

海藻が繁茂する藻場は、魚たちの棲み家になっています。私たちは、藻場の面積や海藻の繁茂状態が変わったとき、魚の生息場としての機能がどれくらい変わるかを予測するモデルを作ろうとしています。現在、実証試験場の大型水槽を使って、水槽に入れる海藻の量を変えながら魚の行動を録画し、この動画から、海藻が魚の振る舞いにどう影響するかを解析しています。

### ●共同研究のパートナーとして海生研を選んだ理由を教えてください。

生物を使った実験では、健全な生物を用いることが大切です。この業界の方なら皆、海生研の飼育技術のレベルがいかに高いか知っています。また、生物実験のインフラと技術の素晴らしさも広く知られるとおります。海生生物の実験をしようとする時、ベストパートナーは、海生研をおいて他に考えられません。

### ●海生研で実際に研究を行ってみて感じたことを教えてください。

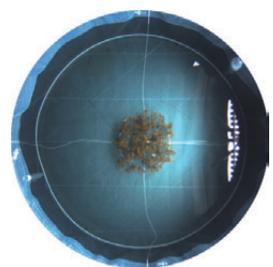
実験では、思ってもみなかったトラブルが生じることがあります。そんなとき、海生研の方の臨機応変な対処を見るにつけ、経験に裏打ちされた対応力の高さを感じます。海生研の持つ飼育と実験のスキルが高いことは分かっていたのですが、いっしょに実験させていただくと、より一層、スキルの高さを感じます。

### ●今後、共同研究を行っていく上で、海生研に対して何か要望はありますか？

皆さん親切で、実験も現地調査も楽しくやらせていただいています。これからも、よろしくお祈りします。

本多さん、どうもありがとうございました。私も本多さんの研究のお手伝いをさせていただきましたが、私が知らない技術を沢山教えていただき、その技術を今後の研究に活かしたいと思っています。海生研で実施した研究については、現在、解析中とのことですので、良い研究結果が出ることを期待しております。

(実証試験場 応用生態グループ 林 正裕)



実験水槽は直径5m。中央の柱(直径1.2m)に付ける海藻の量を変えて魚の行動を調べます。



中央研究所近くの干潟では、環境調査、ベントス調査、鳥類調査を行っています。

## 平成25年度第1回運営委員会を開催

平成25年8月29日に東京で平成25年度第1回運営委員会を開催しました。

当所の最近の経営環境、研究計画の概要をご報告した後、海生研の今後の運営の方向性について、委員による活発な討論が行われました。

## 浜松市中央卸売市場の夏休み親子早朝せり見学会に事務局が協力

平成25年8月3日、浜松市中央卸売市場からの要請を受け、毎年8月の土曜日に事前応募参加により開催されている浜松市民親子の水産せり見学会において、当研究所から資料として、広報刊行物「海の豆知識」、「お魚、何、食べてますか?」を配布させていただきました。

参加された親子は、当日まだ薄暗い早朝から、市場の広い床に整然と並べられた新鮮な魚介類を前に、威勢のいい声と鐘の音が飛び交い活気ある雰囲気の中で、せり人と仲卸業者らの取引が短時間で次々と成立していくのを目の当たりにし、好奇の目を輝かせて見入っていました。

その後、マグロを保存するためにマイナス50度に設定された冷凍庫にも入れていただき、外とのあまりの温度差に驚いていました。

なお、海生研では今後も安心安全な魚介類の需要拡大、ならびに魚食文化の普及促進に寄与すべく、全国の市場関係者に積極的にご協力して行きたいと思っております。

(事務局 中村 義昭)



早朝の市場で水産せりを見学する親子たち

## 東京海洋大学フレッシュマン・セミナーを中央研究所で開催

夏も盛りの平成25年8月5日に東京海洋大学海洋生物資源学科1年生80余名が、同大学のフレッシュマンセミナーの臨海実習の一環として、2班に分かれて中央研究所に来所しました。海洋生物資源研究現場の見学を目的としたもので、当日は、ビデオ等によって海生研設立の経緯、調査・研究の様子を紹介してから、30種以上の生物を飼育している飼育施設および海水取水設備を見学していただきました。任意の温度の海水が容易に得られる海水供給系やマダイ、ヒラメ、アオギス等の親魚が飼育されているオリジナルの屋根付き屋外水槽には関心を寄せていました。

また、海生研では、東日本大震災に伴い発生した原発事故への対応として、東日本の太平洋沿岸・沖合海域及び陸水域における漁獲物の放射能調査(水産庁委託)を実施しています。そのための分析サンプルの調整や放射性セシウム等の分析の様子なども紹介しました。

今回の見学が、学生たち今後の学習面で、何らかの参考になったとすれば、幸いに思います。

(中央研究所 海洋生物グループ 渡辺 幸彦)



飼育技術員より説明を受ける東京海洋大学の学生たち

## 大原中学校職場体験学習の生徒を中央研究所が受け入れ

平成25年8月25日から26日、職場体験学習の一環として、大原中学校の生徒さん3名を受け入れました。

大原中学校の生徒さんとのご縁は、昨年に引き続き2度目でしたが、今回は男子2名、女子1名、何れも体

育系の部活に励む元気で活発な生徒さんでした。この学習では、岩和田漁港をフィールドとした海洋観測、採取した試料の分析、データのまとめ、結果発表会、までの一連の体験を恒例のプログラムとしております。

生徒達は、暑い最中、持ち前の元気とチームワークをもって現場をクリアー。分析は、おっかなびっくりながら、値がそろそろなど、侮れない底力を発揮してくれました。結果発表会は、中央研職員と学校の先生を前に、戸惑いながらも、それぞれの個性が垣間見えるプレゼンテーションでした。生徒の中に「将来、環境の仕事に従事したい」との感想も聞かれ、明日の研究員として育ててほしいと、期待広がる学習となりました。

(中央研究所 海洋環境グループ 稲富 直彦)



採水に奮闘中の生徒達

## 実証試験場での地域協力

平成25年8月1日に柏崎市立瑞穂中学校2学年の男子生徒3名が、職場体験学習のため実証試験場を訪れました。実証試験場では、地域貢献の一環として地元の小中学校からの依頼に基づき、例年この体験学習の受け入れに協力しています。

当日は、ムラサキガイへの植物プランクトンの給餌、アオサ植え継ぎのための培地準備や藻体の切り取り、アジの解剖と内臓や骨格の観察、魚介類の飼育作業の補助や水温測定等の作業を研究員や技術員の指導を受けながら体験しました。

生徒は、普段経験することのない様々な作業に大変興味を示し、職員のお手本を良く見ながら真剣に取り組んでいました。最初は少し緊張していましたが、午後魚への給餌などは楽しんで作業していました。実際

の職場での体験は、良い勉強になったようです。

(実証試験場 応用生態グループ 岸田 智穂)



アオサ植え継ぎ作業の様子(奥は実証試験場職員)

## 研究成果発表

### 論文発表等

- ◆ Takata, H. · Aono, T. · Zheng, J. · Tagami, K. · Shirasaka, J. · Uchida, S. A sensitive and simple analytical method for the determination of stable Cs in estuarine and coastal waters. *Analytical Methods*, 10 : 2558-2564 (2013).
- ◆ 高田兵衛 · 及川真司 · 渡部輝久 · 吉川貴志 · 御園生淳 · 日下部正志. 福島県沖合を中心とした海洋放射能汚染の現状-福島第一原子力発電所事故後の経過-. *海洋と生物*, 35(3) : 269-282 (2013).
- ◆ Kusakabe, M. · Oikawa, S. · Takata, H. · Misonoo, J. Spatiotemporal distributions of Fukushima-derived radionuclides in nearby marine surface sediments. *Biogeosciences*, 10 : 5019-5030 (2013).
- ◆ Oikawa, S. · Takata, H. · Watabe, T. · Misonoo, J. · Kusakabe, M. Distribution of the Fukushima-derived radionuclides in seawater in the Pacific off the coast of Miyagi, Fukushima, and Ibaraki Prefectures, Japan. *Biogeosciences*, 10 : 5031-5047 (2013).
- ◆ 小佐古敏荘 · 及川真司 · 石倉 剛 · 松添雄二. 海底に堆積し放射性物質に汚染された土砂、資材機器、礫等の海上輸送時における汚染モニタリング及び、乗組員の被ばく管理システムの開発. *作業船 (WORKVESSEL)*, 312 : 39-42 (2013).
- ◆ 横田瑞郎 · 吉川貴志. 水産物の放射性物質濃度. *FFI ジャーナル*, 218(3) : 216-223 (2013).

◆Kita, J.・Kinoshita, H. Effects of impurities in CO<sub>2</sub> stream on marine organisms. *Energy Procedia*, 37 : 3447-3451 (2013).

◆Kita, J.・Kikkawa, T.・Asai, T.・Ishimatsu, A. Effects of elevated pCO<sub>2</sub> on reproductive properties of the benthic copepod *Tigriopus japonicus* and gastropod *Babylonia japonica*. *Marine Pollution Bulletin*, 73(2) : 402-408 (2013).

◆Hayashi, M.・Kikkawa, T.・Ishimatsu, A. Morphological changes in branchial mitochondria-rich cells of the teleost *Paralichthys olivaceus* as a potential indicator of CO<sub>2</sub> impacts. *Marine Pollution Bulletin*, 73(2) : 409-415 (2013).

◆Inoue, M.・Kofuji, H.・Oikawa, S.・Murakami, T.・Yamamoto, M.・Nagao, S.・Hamajima, Y.・Misonoo, J. Spatial variations of low levels of <sup>134</sup>Cs and <sup>137</sup>Cs in seawaters within the Sea of Japan after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *Applied Radiation and Isotopes*, 81 : 340-343 (2013).

◆Watabe, T.・Oikawa, S.・Isoyama, N.・Suzuki, C.・Misonoo, J.・Morizono, S. Spatiotemporal distribution of <sup>137</sup>Cs in the sea surrounding Japanese Islands in the decades before the disaster at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in 2011. *Science of the Total Environment*, 463-464 : 913-921 (2013).

#### 口頭発表

◆Suzuki, A.・Mori, C.・Isono, R.・Watanabe, Y.・Hayashi, M.・Yamamoto, Y.・Yamano, H.・Nomura, K.・Inoue, M.・Nishida, K.・Kawahata, H.・Nojiri, Y. Climate change influences on coral growth tested by a culture experiment of subtropical *Acropora* species. Japan-Australia Marine Science Workshop - Understanding Global Change Impacts and Opportunities in Tropical and Subtropical Marine Ecosystems -, 平成25年7月11日, Mita Conference Hall, Tokyo, Japan.

◆日下部正志. 宮城・福島・茨城県沖海域における人工放射性核種の分布とその時系列変化-文科省モニタリング調査の総括-. 海の放射能ワークショップ, 平成25年8月7日, 東京大学生産技術研究所.

◆日下部正志. 福島沖海域における海水及び堆積物中

の放射性核種の分布. 平成25年度第1回公開セミナー, 平成25年8月29日, 東京グリーンパレス.

◆及川真司. 海洋環境での放射性物質のバックグラウンド濃度とその変遷. 日本分析化学会第62回年会 特別シンポジウム「地球・環境・放射能と分析化学-東日本大震災から2年半, 冷静な眼で福島第一原子力発電所事故を見つめ直す-」, 平成25年9月10日, 近畿大学 東大阪キャンパス.

◆西田 梢・鈴木 淳・石村豊穂・磯野良介・林 正裕・渡邊裕介・山本雄三・野尻幸宏・森 千晴・佐藤瑞穂・佐藤 圭・佐々木猛智. 二枚貝の貝殻微細構造形成に水温の与える影響-アカガイを例に-. 2013年度日本地球化学会第60回年会, 平成25年9月13日, 筑波大学.

◆高田兵衛・日下部正志・及川真司. 2011年3月~2013年2月まで観測された, 宮城, 福島及び茨城県沖合-外洋域の海水中における福島第一原発由来放射性核種について. 2013年度日本海洋学会秋季大会, 平成25年9月18日, 北海道大学 札幌キャンパス学術交流会館.

◆松本北斗・岩崎圭祐・高久 浩・伊藤康男・阪倉良孝・萩原篤志. 海産カイアシ類 *Acartia tonsa* の成長と生残に対する培養密度と共食いの影響. 平成25年度公益社団法人日本水産学会秋季大会, 平成25年9月20日, 三重大学.

◆岩崎圭祐・松本北斗・高久 浩・伊藤康男・阪倉良孝・萩原篤志. 海産カイアシ類 *Acartia tonsa* の量産培養法の検討. 平成25年度公益社団法人日本水産学会秋季大会, 平成25年9月20日, 三重大学.

#### ポスター発表

◆鶴島修夫・紀本英志・木下勝元・江頭 毅・野尻幸宏・磯野良介・林 正裕・山本雄三・諏訪僚太・播本孝史・後藤浩一. 簡易型海洋二酸化炭素分圧測定装置の試作評価. 2013年度日本地球化学会第60回年会, 平成25年9月13日, 筑波大学.

◆渡邊剛幸・横田瑞郎・野村浩貴・恩地啓実・原 猛也. 海産魚介類から検出された放射性セシウム濃度の海域分布. 平成25年度公益社団法人日本水産学会秋季大会, 平成25年9月21日, 三重大学.

◆恩地啓実・横田瑞郎・渡邊剛幸・野村浩貴・原 猛也. 淡水魚介類から検出された放射性セシウム濃度の陸域分布. 平成25年度公益社団法人日本水産学会秋季大会, 平成25年9月21日, 三重大学.

◆Oikawa, S. · Watabe, T. · Takata, H. · Misonoo, J. · Kusakabe, M. Plutonium isotopes and <sup>241</sup>Am in surface sediments off the coast of the Japanese islands before and soon after the Fukushima accident. 5th Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry, 13 (APSORC 13), 平成25年9月24日, Kanazawa Bunka Hall, Kanazawa, Japan.

◆Takata, H. · Kusakabe, M. · Oikawa, S. Radiocesium in zooplankton in seawaters off Miyagi, Fukushima, and Ibaraki Prefectures. 5th Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry, 13 (APSORC 13), 平成25年9月24日, Kanazawa Bunka Hall, Kanazawa, Japan.

## 表紙写真について

表紙の写真には沢山の海鳥が映っており、何でこれが表紙なの?と思われる方も居ますが、実はアホウドリが何羽かいます。表紙の写真ではわかりにくいですが、中央より下に飛んでいる鳥がそのアホウドリです。生息域は主に北太平洋ですが、乱獲のため、一時は数十羽にも満たない程に減少したそうです。しかし、その後は保護活動によってその数を増やし、現在では数千羽まで回復しているとのこと。

私が学生だった頃(10年以上前)、北太平洋での調査航海ではクロアシアホウドリやコアホウドリはよく見かけていましたが、今年5月の海洋放射能調査航海では「あれ??なんか、やたらと大きい海鳥がいるな。しかも嘴が大きくてピンクだし、数も10羽以上もいるぞ。彼らはいったいなんだろう?クロアシアホウドリの仲間かな?まあいいか」と、別に対して気にも留めてもいませんでした。しかし、それがまさかアホウドリとは思いませんでした。

あるとき船にあった図鑑でその鳥の正体分かるやいなや、あわててデジカメを手にして、船に近づいているアホウドリを撮ったのが上の写真になります。もうひとつ驚いたのは、彼らにぎりぎりに寄っても、まったく逃げないどころか「餌をくれるのかな??ワクワク」とした、つぶらな瞳でこちらを伺っている様子でもありました。高感度のデジカメではないので、さほどよい絵ではなかったのですが、普通のデジカメでも何とか綺麗に撮れました。

最近では海に関する話題は暗いものばかりが続いていますが、様々な人たちの努力のおかげで、絶滅寸前だったアホウドリが当たり前に飛び回っている姿を見られるようになりました。細く垂れ目な私もさらに垂れて細くなる(素敵で希望のある)話題が提供できる表紙が今後も増えると嬉しいですね。余談ですが、彼らの鳴き声は「ぐあ〜、ぐあ〜」でした。あひる!?

(中央研究所 海洋環境グループ 高田 兵衛)



海洋浮遊物に群がるアホウドリたち

### 訃報

当所顧問(東京大名誉教授)沖山 宗雄殿(76歳)におかれましては、平成25年9月7日に逝去されました。役員一同心からご冥福をお祈りいたします。

## 海生研へのご寄附のお願い

海生研は、発電所の取放水等が海の環境や生息する生物に与える影響を科学的に解明する中立的な調査研究機関として、昭和50年に財団法人として設立されました。

平成24年4月からは公益財団法人に移行しました。科学的手法に基づき、エネルギー産業等におけ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、これまで以上に長期的な展望を踏まえた計画的な学術調査研究を推進し、成果を公表してまいります。

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 公益財団法人 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