

# 東京大学海洋研究所



## ニュースレター

No.18 2009.5

### ●分野紹介

#### 海洋生命科学部門・分子海洋科学分野

海洋生命科学部門分子海洋科学分野	教授	西田 睦
	同	助教 遠藤 圭子
	同	助教 馬 渕 浩 司

#### 1. はじめに

東京大学海洋研究所・海洋生命科学部門・分子海洋科学分野は、1990年（平成2年）6月に発足した海洋分子生物学部門を前身とし、分子生物学的アプローチによって、海洋生命圏を基礎から理解する道筋を切り拓くことを目指して活動を展開してきた。2008年度末現在、本稿を著している3人のスタッフと、約15名の博士研究員・大学院学生・事務補佐員・技術補佐員らが所属している。本稿では、当分野の現在までの歩みの概要を述べ、ついで現在の研究・教育活動について紹介する。

#### 2. 分子海洋科学分野の沿革

当分野の前身である海洋分子生物学部門は、当初10年時限で発足したが、2000年4月の研究所全体の改組・大部門化にともなって時限がなくなり、新たに海洋生命科学部門・分子海洋科学分野として現在に至っている。

海洋分子生物学部門が発足した当時のスタッフは、浦野明央教授、長澤寛道助教授、窪川かおる助手およ

び遠藤圭子教務職員の4名であった。浦野教授の北海道大学への転出にともなって、長澤助教授が教授となり、その後に渡邊俊樹助教授が着任した（1994年12月より）。さらに長澤教授の大学院農学生命科学研究科への転出の後、西田睦が教授に着任した（1999年4月より）。ときを同じくして、遠藤圭子が教務職員より助手に着任した（1999年4月より）。2004年8月には、窪川助手が新しく設置された当研究所・先端海洋システム研究センター教授に転出し、その後に馬渕浩司が助教に着任した（2006年8月より）。2008年6月には、非常に悲しいことに渡邊准教授の急逝があり、現在は、西田睦教授、遠藤圭子助教および馬渕浩司助教というスタッフ構成となっている。

1990年の発足時には、海洋生物学において分子生物学的手法を用いた研究は少なく、海洋分子生物学部門は遺伝子およびタンパク質の分析を軸とする分子生物学を日本の海洋生物学に導入する中核となることを目指した。浦野教授および長澤教授の時代の研究テーマは、大きく次の3つであった。第一は、環境と内分泌調節に関する研究である。生物は外部環境を知覚し、

その刺激を生体内に伝達して環境に順応するが、その機構のうちでも内分泌系を通じた生体調節は最も重要なものの1つである。浦野教授および長澤教授らは、魚類と甲殻類を主な研究対象として、海洋環境への適応に焦点を当てた研究を活発に展開した。第二のテーマは、カルシウムの体内輸送および石灰化の調節に関する研究である。サンゴなど海産無脊椎動物の石灰化現象は、海洋の炭素循環に大きな影響を持っている。長澤教授・渡邊助教授らは、甲殻類の外骨格や胃石などの組織における炭酸カルシウム結晶形成の機構に焦点を当て、この研究分野に分子生物学的手法を導入して研究を行い、重要な成果を挙げた。三つ目のテーマとしては、窪川助手（当時）が、脊椎動物の祖先的狀態を色濃く残す頭索動物（ナメクジウオ類）の進化と生態に関する研究を開始したことが挙げられる。

上記のような研究の基礎の上に、1999年に着任した西田により、分子系統学・分子進化学・分子集団遺伝学の流れが持ち込まれた。これにより、海洋における生物多様性、ひいては海洋生態系の成り立ちを歴史的にとらえようという視点が導入され、現在の研究へと展開した。

### 3. 分子海洋科学分野の現在の研究活動

広大な海にはさまざまな生物が生息している。その中には人類にとって重要な資源となっているものも多い。それらの多様な生物が複雑に関係し合って、複雑な海洋生態系をつくりあげている。その生物自体はもとより、それらの間の関係も、長い時間をかけて歴史的に形成されてきたものである。そのため、海洋生態系の構造や機能を深く理解するには、生物多様性の歴史を進化的に把握する必要がある。ことに、地球環境問題や食糧問題が注目される昨今、海洋生態系の構造や機能を深く理解することの重要性は大きい。現在の地球環境は、活発な生命活動によって形作られてきたものである一方、地球環境変動の影響は個々の生物と海洋生態系に直接及ぶからである。また、種々の資源生物も孤立したものではなく、生態系の中の歴史的な存在だからである。

しかし、生物多様性の歴史を進化的に把握するなどということは、少し前までは、その取り組みを現実的に考えることなどできない課題であった。ところが近年の分子生物学的な研究手法の飛躍的な発展により、系統的・進化的情報が蓄えられている遺伝子・ゲノム情報が読み解けるようになって、このむずかしい課題への挑戦が一気に現実的なものとなった。

私たちはこのことを踏まえ、現在、分子進化系統学

的・分子集団遺伝学的アプローチによって、海洋生物の多様化過程の研究を進めている。とくに、海洋生態系において重要な位置を占める魚類の包括的系統解析とそれに基づく魚類多様性の進化的解明を目指す研究は、大きく展開している。また、この研究によって得られた信頼できる系統樹に立脚して、魚類の多様な形態や生態・生活史などの複雑な特性、あるいはゲノムやタンパク質特性が、どのようなプロセスを経て形成されて来たのかを解明する新しい視点からの研究も進んでいる。種々の水圏生物の集団遺伝学的・保全遺伝学的研究も推進している。さらに、生物間の関係の中でも非常に興味深い共生という関係に着目しつつ、造礁サンゴの活動のカギとなる褐虫藻と宿主との共生関係の進化などについても研究をおこなっている。以下に、これら現在の研究の概要を紹介する。

### 魚類多様性の分子系統学的解析

魚類は2万7000種を擁する脊椎動物最大のグループで、海洋生態系において重要な位置を占めるばかりでなく、人類にとっての重要資源生物でもある。私たちはこの魚類を対象に、信頼のおける確固とした包括的な系統樹を構築することを目指し、分子系統学的手法を駆使して大規模な研究を進めている。信頼できる系統樹こそ、全ての比較研究、進化解析に必要な不可欠なものである。

私たちが力を注いでいるのは、ミトコンドリアゲノムの全塩基配列分析に基づいた魚類全体をカバーする大規模系統解析の試みである。系統関係とは、突き詰めて言うとDNAが担っている遺伝情報が伝達される経路のことである。したがって、系統推定には伝達されているDNAを手がかりにするのが最も有効である。遺伝情報の多くは核ゲノムに担われているが、そこでは多くの遺伝子が重複しており、遺伝子座の相同性の確認がむずかしい。このため私たちは、担われる遺伝情報は必ずしも多くはないが、相同性に疑問の余地がないミトコンドリアゲノムに着目した。そして、その全塩基配列（約17,000塩基対（bp））を解読して系統解析を行なっている。全塩基配列を用いるのは、できるだけ多くの系統的情報を得るためである。ミトコンドリアゲノムの部分塩基配列（高々2,000bp程度）を用いて魚類の高次系統を探ろうとしたいくつかの先行研究では、統計的に信頼性の高い系統樹が得られなかったが、私たちはミトコンドリアゲノムから最大限の情報を引き出すことにより、信頼性の高い系統樹を構築することに成功した。

私たちはまず、ミトコンドリアゲノムの全塩基配列

を効率的なDNA増幅手法であるPCRベースで迅速に決定する方法を、1990年代末に千葉県立中央博物館の宮正樹博士と共同で開発し、大規模解析の基礎を自ら構築した。それからちょうど10年を経た2009年3月現在、1100種を越える魚類のミトコンドリアゲノムの解析を終え、世界でも他に類を見ない大規模なデータセットを整備した。系統研究は、系統樹の根元から、つまり古い（深い）系統分岐関係から、順次新しい（浅い）系統分岐関係の解析へと歩を進めるのがよい。この原則に従って、私たちは条鰭類（魚類の95%の種を要する主要グループ）の深い分岐から重点的に解析を進め、その成果をすでに100編を超える原著論文として公表してきた。これらの研究により、条鰭類の系統構造や進化パターンの理解は飛躍的に深まった。これらの一連の研究は世界でも高く評価され、米国魚類両生類爬虫類学会、インド太平洋魚類学会議、スウェーデン王立科学アカデミー主催魚類国際会議など、種々の国際会議からの招待講演の依頼も多い。

これらの研究で新しく得られた知見の中には、形態形質に基づく従来の魚類系統像や分類の再検討を迫るものが多く含まれている。たとえば、3種しか知られていないハゼ類の種群に実は21種以上の種が含まれている事例の発見や、逆に、同じ深海魚の雌、雄、および稚魚が、それぞれ別の科の魚だとされていた事例の発見などがあり、大きな注目を集めている。また、魚類の適応放散やゲノム進化の解析にとって重要な成果も多数含まれている。スズキ類を含めた条鰭類全体の包括的解析においては、種の多様性の経時的変化パターンの解析も行っており、魚類の多様化に関してたいへん興味深い結果を得つつある。さらに、脊椎動物の中では基本的に同じと思われていたミトコンドリアゲノム上の遺伝子の並び方の順序（遺伝子配置）に、興味深い様々な変動が存在することが次々と明らかになってきている。

大規模系統解析における成果の他にも、近縁な種間の種分化のパターンに焦点を当てた研究も行っている。具体的な成果としては、反熱帯分布するササノハベラ属の起源の解明や、テンジクダイ属の模様の進化パターンの解明などがある。また、他分野との共同研究の成果としては、行動生態計測分野と共同でおこなったウナギ属魚類の系統関係の解明、微生物分野と共同でおこなった発光細菌により発光するヒイラギ科魚類の系統解明、浮遊生物分野と共同の太平洋に広く分布するカイアシ類の系統学的解析などがある。学外あるいは国外との共同研究も多く、とくに千葉中央博の宮正樹氏や名古屋大学の熊澤慶伯氏（現名古屋市立大

学）らとの研究は数多い。名古屋大学の西川輝昭氏らとの全世界の種を網羅したナメクジウオ類の系統解析も活発に進行中である。

### 魚類の多様化・適応進化を可能にした遺伝的基盤の究明

分子系統学的解析によって明らかになった系統構造に立脚することにより、種々の進化現象の本格的研究が可能となる。私たちは、自ら構築した系統樹に基づき、種の多様化および生息環境への進化的適応とその遺伝的基盤に関しての研究も精力的に行なっている。これらの研究を行うに際しては、最近、全ゲノム塩基配列が解読されたトラフグ、ミドリフグ、ゼブラフィッシュ、メダカ、イトヨなどのいわゆるモデル生物の全ゲノムデータを最大限に活用している。

遺伝子の中には多数の同類遺伝子が存在する場合があります、そのレパートリー（多重遺伝子の数や組成）が、生物の性質を決めるのに非常に重要であることが最近わかってきた。そこで、その実態を明らかにするために、イトヨを主たるモデルにして、生息環境、餌、捕食者、配偶者などを認識するために重要な嗅覚を司る嗅覚受容体遺伝子群や、営巣に不可欠な糊状物質を支配するスピギン遺伝子群の解析を進めている。これらの研究から、興味深い知見が得られつつある。

脊椎動物は2回の全ゲノム倍加（WGD）を経験し、それが多様な系統繁栄の基礎になっていると考えられている。魚類ではさらに脊椎動物3番目の全ゲノム倍加（3R-WGD）が起こったことが明らかになってきたが、この3R-WGDはその後の個々の遺伝子とそれらのネットワーク、ひいては魚類の進化に種々の影響を与えているはずである。私たちは、全ゲノムデータが解明された5種の魚類のデータを比較することにより、この課題にも挑戦し、これまで想定されていたよりも多くの遺伝子が3R-WGDの影響下に進化していることを初めて定量的に明らかにした。また、私たちの最新の分岐時間推定結果に基づくことによって、重複した遺伝子の消失と存続のプロセスについても、時間軸に沿った解明が進んでいる。

卵膜に保護されている魚類の胚は、孵化すべき段階まで発生が進むと、孵化酵素を分泌し、卵膜を分解して孵化する。私たちは、この重要な孵化酵素の遺伝子の進化も調べている。その結果、魚類の進化過程で孵化酵素遺伝子の分化と多様化が起こっていることが明らかになってきた。とくに一部の遺伝子では、系統に沿って遺伝子構造が著しく変化してきたことが判明した。たとえば、卵胎生魚の孵化酵素ではその1つが偽遺伝子化していたが、胚の保護という役割の重要性が

低い卵胎生魚では卵膜が非常に薄く、孵化酵素が必要なくなったのではないかと解釈される。このように、孵化酵素は卵膜タンパク質と共進化していると考えられ、現在その分子メカニズムの解明にも取り組んでいる。

### 水圏生物の分子集団遺伝学、保全遺伝学、そしてエコゲノミクス

生物多様性の中核をなす種の多様性は、種分化によってもたらされる。種分化は、もとをたざせば同じ種の中での集団分化から生じるものである。当分野では、このレベルに焦点を当てた研究もおこなっている。

種の集団構造は、次のような種々の要因の影響下に形作られている。その要因とは、集団間の遺伝的交流の程度やパターン、各地域特有の自然選択による小進化（その結果としての地域環境への適応）、偶然の要素も加わった分布拡大や個体数増減の歴史などである。集団間の遺伝的交流の程度・パターンひとつを取り上げても、それは分布域の地形と生物の生活史の双方に規定されており、種の集団構造の研究には、きわめて総合的なアプローチが必要である。

当分野では現在、コイ、アユ、シラスウオ類、シオダマリミジンコ類、ウミウシ類などを対象として、地理的に密度の高い採集を基礎に分子集団遺伝学的解析を軸にした研究を展開している。研究の結果、これらの種の中に、様々なレベルに分化した下位集団の存在が明らかになってきている。いくつかのグループでは、互いに別種といえるほどの遺伝的な違いを示す系統群も検出されており、とくに水産上の重要種においては、盛んな種苗放流に再検討を迫るものとなっている。

このような研究における現在の分子的研究手法は、ミトコンドリアDNA分析や、核ゲノム上の数塩基レベルの短い配列の繰り返し数の変異分析（マイクロサテライトDNA分析）である。これらの変異は強い自然淘汰を受けないと考えられており（中立マーカー）、それゆえ集団構造や集団間の遺伝的交流程度の推定に好適であり、私たちは基礎的な情報を得るためにこれらの手法を積極的に活用している。しかし、強い自然淘汰を受けないということは、逆に環境変動への生物の対応を知るのに必ずしも適しているとは言えない。種の集団構造の実態とその形成過程への理解をさらに深めるには、より斬新なアプローチが必要である。私たちは、次のような研究の展開を図っている。

環境への生物の適応的進化がどのような遺伝子のどのような変化によって担われているのかを明らかにすることは、人為も加わって環境が大きく変化しつつある現在、きわめて重要である。しかし、何万とある遺

伝子のうちのどの遺伝子がカギになっているかを知ることが容易ではなく、これまでそのような知見はほとんど得られていなかった。ところが近年の研究手法の発展や遺伝子データベースの充実により、展望が見えてきた。すなわち、そうした条件を生かすと、ある条件下で個体のもつ全遺伝子のうちのどの遺伝子の発現がどう変化するかを網羅的に調べることができ、カギとなる遺伝子の候補を一気に絞り込むことができる。その結果、研究を急速に展開できる。この理屈の根幹は、京大の山中教授のグループがiPS細胞作成に成功した際に採用したものと同じである。ただ、天然の海洋生物ではまず自分たちで基礎情報から収集する必要がある。私たちは、アユや造礁サンゴ類を対象に、HiCEP分析という新しい手法を用いてこの課題に挑戦を試みている。これを通じて水圏生物のエコゲノミクスというべき分野を開拓したいと考えている。

### 海洋動物と褐虫藻の共生とその進化

共生はたいへん興味深い生命現象のひとつである。サンゴ礁を形成するサンゴの仲間（造礁サンゴと呼ばれる）は、内胚葉由来の細胞の中に褐虫藻とよばれる渦鞭毛藻の仲間（*Symbiodinium* spp.）を共生させている。共生藻は光合成により有機物を合成し、それをサンゴに供給する。また、褐虫藻の光合成は骨格における石灰化（炭酸カルシウム形成）の速度を上昇させ、その結果骨格の成長が速まると考えられる。このように、造礁サンゴは光合成と石灰化の両方を行っており、海洋における炭素循環に大きく影響している。一方、褐虫藻が合成する有機物の一部は、粘液というかたちでサンゴ体外に分泌され、サンゴ礁に棲む他の生物たちの栄養源になっている。サンゴはまた、多くの小動物に住みかや隠れ場所を提供している。このようにして、サンゴ礁は海のオアシスと呼ばれるような生物多様性の高い場所となっている。

こうした生態系における重要性にもかかわらず、造礁サンゴはとても脆弱な生物である。高水温などのストレスにより、褐虫藻の離脱（白化とよばれる現象）を起こし、実にあっけなく死んでしまう。近年、夏の海水温の異常な上昇が見られるようになり、造礁サンゴの大量死滅が世界規模で起こっている。この状況の中で、サンゴと褐虫藻の共生関係を理解することは非常に重要であり、故渡邊准教授を中心に、この共生関係を遺伝子レベルで理解することを目指した。褐虫藻との共生に関わるサンゴの遺伝子を見つけるには、いくつかのアプローチが考えられるが、私たちは前項で述べたように、褐虫藻と共生している状態としていな

い状態で異なる発現状態を示す遺伝子を見つければ、そうした遺伝子の中に共生にとって重要な遺伝子が含まれているであろうと予想した。ウスエダミドリイシの稚サンゴで、褐虫藻を持つものと持たないものを実験的に作り出して、HiCEP法を用いて比較したところ、褐虫藻と共生する時に発現が上昇するmRNAをいくつか見つけることができた。これらの中には、共生の謎に迫る手掛かりになるものが含まれていると期待している。また、高水温、あるいはトリブチルスズ（防汚剤として船底塗料に広く使われた）やジウロン（除草剤や防汚剤として使われる）などの海洋汚染物質に暴露した際に発現が変化する遺伝子についても、HiCEP法を用いて調べているが、その結果からも、さまざまな興味深い遺伝子が浮かび上がりつつある。

さらに、褐虫藻と共生するウミウシ（ムカデミノウミウシ）の研究も進めている。このウミウシは熱帯から温帯にわたる広い分布域をもっているが、緯度によって共生する褐虫藻のストレインの組成が大きく異なっていることが明らかになってきた。この差異が、褐虫藻ストレイン間の温度耐性の違いなどに関係があるのかどうか、非常に興味深い。このウミウシがどういう仕組みで褐虫藻を獲得するかという問題とも関連させて、研究のさらなる推進を図っている。

#### 当分野の教育活動など

当分野の教員は、当初より本学大学院の理学系研究科生物科学専攻の協力講座を担当するとともに、農学生命科学研究科水圏生物科学専攻も兼担してきた。また、新領域創成科学研究科自然環境学専攻にも協力するなど、大学院教育にも幅広くかかわってきた。これまでに受け入れた日本学術振興会特別研究員などPDの数もかなりの人数になり、大学院修了者と合わせる多くの人材を世に送り出してきたと自負している。

所内においては、当分野は当初より、組み換えDNA実験室や分子系統解析室などの管理運営に重要な役割を果たしてきた。研究船での調査・観測が研究の中心にはないが、試料の調査・採集には研究船の活用も必要で、2002年には沖縄周状海盆周辺海域での淡青丸航海（KT\_02\_03）なども実施している。

直接の研究・教育活動以外にも、私たちは国際的に重要な海外の書籍を翻訳して日本の社会に紹介するなどの活動もメンバーが協力して進めている。

#### 4. おわりに

以上に私たちのこれまでの研究・教育活動を述べてきたが、まずは海洋科学への分子生物学の導入を先導するという所期の目的はほぼ果たし得たのではないかと考えている。そして、この10年では、さらに魚類の網羅的系統解析など、海洋生態系を支える生物多様性の歴史的理解を深めることを意識した研究活動を進めてきた。今後、飛躍的なパワーアップが進む次世代シーケンス・システムを活用するなどして、さらに解析精度と網羅性を高めて研究展開を図りたい。

分子生物学の発展は未だとどまるところを知らず、さまざまな方向へ拡大を続けている。海洋生命系のダイナミクス解明に重要を思われる1つのフロントは、細胞や個体の生命機能を網羅的な解析から理解しようとするゲノミクスあるいはオーミクス（ゲノミクス、トランスクリプトミクス、プロテオミクス、メタボロミクスなどを包括した学問を指す）であろう。これをフィールド現象に結びつけるエコゲノミクス、環境ゲノミクス、メタゲノミクスといった分野の開拓・推進と海洋科学への導入も、私たちにとってこれからの重要な課題であると考えている。



写真：分子海洋科学分野のメンバー。OBや飛び入り参加してくれた方々とともに（分野の年末懇親会にて）。

### 中野地区 海洋研究所一般公開の報告

海洋物理学部門 講師 岡 英 太 郎

7月19日の土曜日に、毎年恒例の中野地区一般公開が行われました。この日梅雨が明け、いきなり最高気温34℃の猛暑に見舞われましたが、近隣住民の方々を中心に566名もの来場者があり、昨年に続いての大盛況となりました。今年は開始時刻を1時間早めて11:00~16:30としたため混雑も緩和され、来場者にはじっくり楽しんで頂けたのではないかと思います。もっとも、一部の熱心な方からは「見どころがありすぎて、5時間半じゃとても見切れない」といった声を頂きました。

13時から講堂で行われた市民講座では、植松光夫教授に「碧い海、蒼い空、白い雲 ー地球を冷やすにはー」、川幡穂高教授に「三内丸山遺跡の縄文人と三陸沖の漁場」と題して、気候変動や地球温暖化といったホットな話題を分かりやすく話して頂きました。そのあと14時半からは、行動生態計測分野の「海藻の押し葉」が昨年にひきつづき行われました。参加者は講師の方の説明を聞いたあと、色とりどりの海藻を使ってハガキに絵を描いていました。講堂前のプラットフォームでは資源生態分野の「タッチプール」と底生生物分野の「カニ釣り」が催され、飼育室の「ミニ水族館」（生理学分野）とともに子供たちを虜にしていました。

A棟1階の3つの展示室では、「今年も子供が楽しめるような参加型の企画を」との幹事部門のお願いに応え、各分野が分かりやすい体験型の展示を用意してくれました。大講義室の3分の1のスペースを使った海洋底科学部門の「海底お散歩」はサイエンス・ビジュアル・砂絵遊びの三拍子揃った大型企画で、見事今年の所長賞を獲得しました。昨年所長賞の「しらす（シラス）に食べるプランクトン」（浮遊生物分野）では今年も多くの子供たちがシラス干しの中から「激レアプランクトン」を探そうとピンセット片手に目を凝らし、白鳳丸が持ち帰った南極の氷（世話部門企画）も着ぐるみのペンギンとともに人気を博していました。休憩室ではロープワーク、玄関前テントでは観測機器展示がいずれも観測研究企画室により行われ、熱心な固定客を獲得していました。

4年目となる研究所ツアーは、例年とは少し趣向を変え、研究所内の隠れた共通室を回ることになりました。A棟資源生態分野の電子顕微鏡室~D棟倉庫~B棟観測準備室~資料室~ガラス工作室~地球環境実験室と回るツアーを11:30から1時間間隔で5回実施しましたが、各回ともあつという間に20名の定員が埋まり、定員を若干超過しての出発となりました。

今年も昨年と同様、来場者の半数強を中野区内から来られた方が占めていました。事務部にもご協力頂いた地道なポスター配り・貼り、ならびに中野区報の「夏の自由研究はこれで決まり！」のコーナーに写真入りで取り上げて頂いたのが効いたようです。客層は幼児・小学生とその親という家族連れが圧倒的に多く（ついで5、60代）、子供が体験コーナーにとりくみ、その横で親御さんがパネルをカメラで撮るといった光景があちこちで見られました。夏休みの宿題に利用されるのであれば教育機関としては嬉しい限りですが、この一般公開が地域の行事として定着しつつある中、中野での開催が来年で最後となるのは残念です。

アンケートのご意見・ご感想欄にはほとんどの方が、「楽しかった」「面白かった」「来年も来たい」といったコメントを書かれており、満足度が非常に高かったことが伺えます。「1日じゃとても見切れない」「年2回以上開催してほしい」といったコメントも多数見られ、今後への期待も高いようです。コメントの一部をここにご紹介します（いずれも原文ママ）。

・はじめて参加しました。中2と高2の子供と共に参加です。海洋研究所が中野にあることも知りませんでした。子供が海の生物を嬉々としてさわったり、なでたり、本当に満足そうでした。展示物も、子供だけでなく大人にとっても勉強になったり、かわいいトビハゼや緑フグがいたり、とってもいやされました。夏休み第一日目のいい思い出になりました。こんな楽しい催しを開いてくださった生徒さんや先生方、ありがとうございます。松戸に移ってもまた行きたいです。海藻おしばづくりでは時間いっぱい

がんばっていました。ありがとうございました。

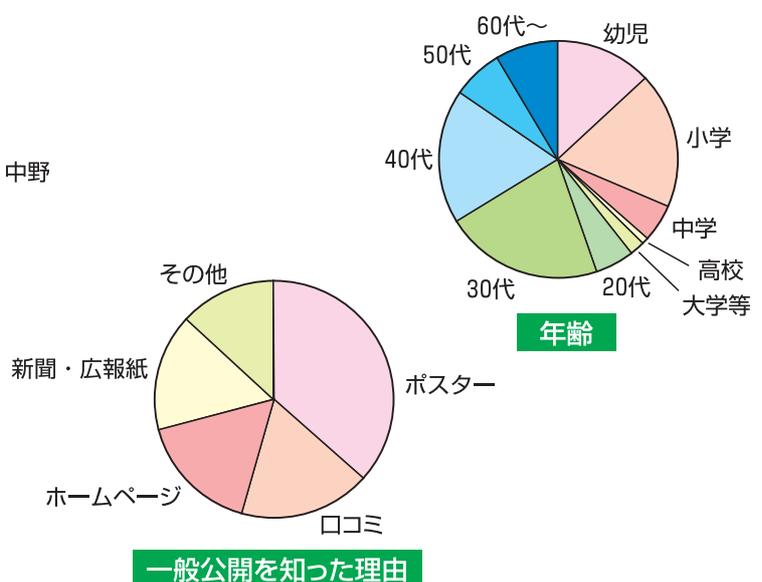
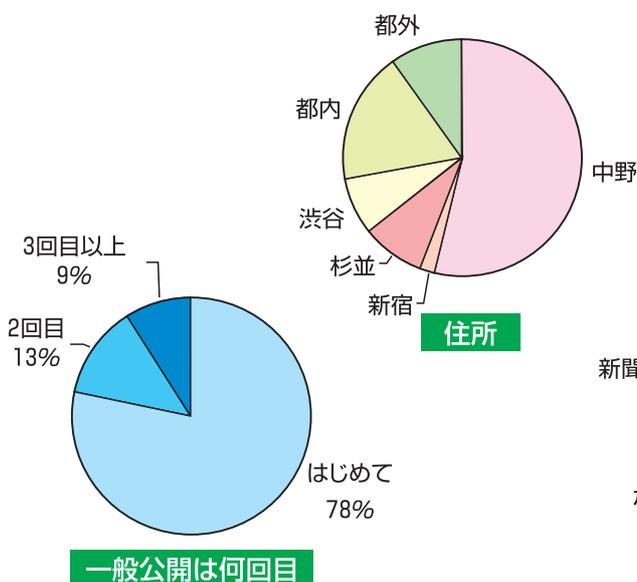
- ・とても楽しかったです。南極の水のこと、ナメクジウオのこと、色々とさわったり、作ったりさせて頂き、勉強になりました。ありがとうございました。ペンギンさん、ありがとう！
- ・長年近所に住んでいたのですが、渋谷区側なのでツアーのことを知りませんでした。とても楽しく興味深く参加させていただきました。今後の地球について研究されている方々に心より感謝いたします。
- ・1日ではもったいないと思いました。2~3日公開していただけたらいいなと思いました。
- ・昨年、はじめてきました。こどもが楽しめる企画があり、満足しています。大人でも知らないことが沢山あり、勉強になり有意義な1日となりました。夏だけでなく、また機会があれば嬉しく思います。
- ・私は深海にとっても興味があるので、しょうらいは東京大学にはいってその勉強をしたいと思っていました。なので、色々参考になってとても楽しかったです。来年もぜひ来ようと思います。
- ・「全部おもしろかった」というのが子供の感想でした。「来年もまた来たいです」ということです。どうもありがとうございました。
- ・サメをさわむ機会がなくて、とてもよかった。海底についての知識がふかまった。良い機会だと思う。いろいろな質問ができてよかった。
- ・今年で二回目ですが、展示内容が変わっていて楽しめました。柏に移転しても見学したいです。
- ・学生スタッフの方が素人の私や子供に熱心にわかりやすく教えて頂き、色々興味深かったです。子供でも楽しく、興味を持てる体験や実験が多く、内容も濃く、参加させて頂いて良かったです。ありがと

うございました。学生スタッフさん達は熱心で人柄の良さそうな方が多かったと感じました。これからも研究頑張ってください。

- ・いつも海などに行っているけど、ここまで深く考えた事がなかったので、とても楽しかったです。すごくくわしく話してもらえたので、分かりやすく、とても興味を持ったものをあった。その中でとくに魚がどのように過ごしているかという事と深海についてに興味を持った。
- ・研究部門の名前だけ見ても何をされているのかわかりませんでした。今日実際に見学してよくわかりました。とても楽しかったです。

昨年700名を越える方が来場され好評を博したにもかかわらず今年もリピーターの割合が2割にとどまったということは、宣伝不足を意味しているのかもしれませんが。今後例えば、来場者のうち希望される方に住所あるいはメールアドレスをお聞きして、翌年の一般公開の前に直接案内を送るといったことを行ってはどうかと思います。特に柏への移転後は中野の固定客を大部分失うこと、近隣住民の人口密度が中野よりずっと低いことを考えると、宣伝の仕方を今のうちから考えておいた方がよいかもしれません。

最後になりますが、今回の一般公開実施に当たっては準備から当日の運営、後片付けにいたるまで、所内外の本当に多くの方にお世話になりました。世話部門を代表して、厚くお礼申し上げます。来年はいよいよ、中野での最後の一般公開になります。近隣住民の方々がいつまでも海洋研究所を覚えてくださるよう、全所一丸となって盛り上げましょう。





子供たちに大人気のカニ釣り



サメとご対面



回転実験台を使って「コリオリカ」を説明



今年も大盛況

## 国際沿岸海洋研究センター「海の日」一般公開

国際沿岸海洋研究センター センター長・教授 道田 豊

今年で第7回目、地元大槌町の夏のイベントの一つとして定着してきた「海の日」の一般公開を2008年7月21日に行いました。当日の最高気温が23℃という、夏の三陸沿岸に特有の涼しい環境の中での開催となりました。今年も、同じ三陸沿岸の大船渡市を主会場として「海フェスタいわて」という全国規模のイベントが7月19～27日の間に開催中で、特に当センターの一般公開日7月21日には大船渡港で客船や帆船の公開行事が予定されていましたので、当方のイベントへの参加者減が懸念されました。しかし、例年のように開場

前から正門に見学希望者およびその関連の車両が列を作るような状態となり、近隣の交通障害を避けるため、予定より15分ほど繰り上げて開門しました。最終的な来場者総数は1,199人と、過去最高を記録した昨年の1,254人にはわずかに及びませんでした。大盛況となりました。

行事の内容はほぼ前年を踏襲し、所内施設の見学ツアー、研究紹介のパネル展示といったオーソドックスな硬い内容のほか、子供たちにも人気のタッチプール、海藻押し葉作り、釣り堀、生きているウミガメの見学



大槌町広報誌の特集記事と一般公開のチラシ

など盛りだくさんです。また、調査船「弥生」の見学は一般にはあまり馴染みのない調査用の船の現物を見ることができる大人にも好評の企画です。恒例の講演は、今回は「海の流れのはなし」と題して道田が行い、なかなか実感しにくい海の流れの不思議についてわかりやすく解説しました。タッチプールや釣り堀などは、開場直後から終了まで子供たちの歓声があふれ、海の生き物に直接触れる貴重な機会を提供できたものと思います。これらの企画に、センター教職員、学生、東京中野の事務部からの支援スタッフが総出で対応しました。

例年、広報については大槌町の全面的な協力を得ていますが、今年は特に町の広報誌7月号に、「この夏東大海洋研に行こう」と題して巻頭5ページにわたる当センターの特集が生まれ、町内住人の関心を高める効果が大きかったものと思われます。また、地元の新聞

には記事が掲載されたほか、前日と当日には町内アナウンスによる広報も行われました。町との連携は広報活動だけでなく、今回は町役場からの提案により、サンマ漁の貴重なビデオ映像を講演会の時間帯を除いて会議室にエンドレスで流し、好評でした。このことは、実質的にも地域に根ざしたイベントになってきている証しであると考えています。

来場者に任意で記入してもらったアンケート（回収数150）の結果を見ると、子供たちにはやはりタッチプールが断然人気である一方、大人の来場者からの回答では、「研究内容をしっかり知りたい」とか「いろいろな講演を聞きたい」という趣旨のものが思いのほか多く、研究そのものに対する関心の高さがうかがわれました。規模は小さな研究機関ですが、こうした声に意を強くして、しっかりとした研究活動とそれを伝える活動を一層強化していきたいと思います。



子供たちはタッチプールの魚に夢中



「海の流れのはなし」



釣り堀も順番待ちの人気



無事に行事を終えてスタッフ全員で記念撮影

## ●博士論文公開発表会

### 第1回海洋研究所博士論文公開発表会

海洋底科学部門 教授 川幡穂高

2009年3月4日(水)13:00より海洋研講堂にて、「第1回 海洋研究所 博士論文公開発表会」が開催されました。今年度の博士号取得者14名のうち、すでに就職した1名を除く13名が、15分間で研究成果を紹介しました。海洋研究所では、半世紀にわたり物理・化学・地学・生物学・水産学と海洋に関する様々な分野の研究が行われてきています。発表会に出席した教職員・学生からは、「これまで博士取得者の発表を聞く機会がなかったが、こんなに面白い研究をしていたのか」と

いった声が数多く聞かれました。活発な質疑応答とともに、参加者も満足されていました。発表会終了後、18時から「大学院修了のお祝いの会」が開かれ、今年度の博士課程・修士課程の修了者を全員でお祝いしました。会に先立ち、教員による投票で選ばれた本日の最優秀発表者に所長賞が送られました。修了者の方々の進路は研究職、官公庁、民間企業など様々ですが、海洋研で得た知識と経験を活かして、社会の幅広い分野で活躍してほしいと皆願っております。



## ●白鳳丸海洋科学教室

### 白鳳丸海洋科学教室の報告

海洋底科学部門 准教授 沖野 郷子

3月26日と27日の2日間、公募により集まった中高生を対象として白鳳丸海洋科学教室が行われました。26日は昼過ぎに一瞬ですが春の雪が舞いましたが、全体としては天気恵まれ、東京湾浦安沖で観測実習を行うことができました。

現在の中学校・高等学校における理科教育では、海洋に関する事柄はわずかな内容が断片的に扱われるにとどまっており、海洋圏を総合的に理解するにはきわめて不十分な状況といえます。また、通常のカリキュラムでは海洋の現場で実習・実験をすることは難しく、中学生や高校生が海の持つ魅力とダイナミズムに実地で触れる機会はほとんどありません。そこで、今回は白鳳丸という実際に最先端の観測が行われている船での見学や実習を通じて、学校理科教育では扱われていない総合科学としての海洋科学の魅力を広く中高生に伝えることを目的とし、海洋科学教室を企画しました。平成19,20年度には文部科学省振興調整費「女子中高生の理系進路選択支援事業」の一環として、晴海停泊中の白鳳丸の見学会を実施してきましたが、今回はさらに一歩進めて船を沖合に出すことになったのです。

参加者は26日に25名、27日に20名で、男女比はほぼ6：4、中学生と高校生はほぼ同数で、教員の方が数名加わりました。当日は、まず、晴海のターミナルホールでガイダンスを行ったあと、白鳳丸に乗船しまし

た。船内での注意事項を聞いてからライフジャケットとヘルメットを身につけ、コンパスデッキで出港風景を見学、レインボーブリッジの下を通る時には驚きの声があがりました。午前中は、ブリッジで航海計器の説明を航海士の方に聞いたり、第1研究室で地形観測の説明を聞いたりしたあと、ポスドクや大学院生の引率で研究者居室や風呂場も見学しました。思ったよりきれい！との感想です。その後、リサーチルームで午後の実習のための講義をきき、昼食はカレーライスとサラダ、ジュースが船の厨房から提供されました。

午後は浦安の沖合で3種類の観測を行いました。まず、はじめは採水です。12本掛採水器にCTDを付け、水深10mまでを3回あげたりおろしたりしました。その間、交代で第3研究室にあがってモニターの説明を受けたり、表層バケツ採水と透明度測定の実演を見たり、採水器室で採水の説明を聞いたりしました。採水のあとは東京湾の泥を採取する実習を行いました。ボックスコアラを後部甲板からおろしたところ、あふれんばかりの黒い泥が船上にあがってきました。参加者は担当のポスドク研究員に促されて泥にさわったり、おっかなびっくりにおいをかいたり。最後は、もういちど舷側に移動して、ORIネットを数分表層で曳航するところを見学しました。初日は大量にクラゲが入っていてびっくりしました。ここまでの甲板作業は全員で見学しましたが、そのあとは海



水の溶存酸素測定、ネットにはいつてきたプランクトンの観察、海底の泥をふるって底生生物の観察、の3つの班に希望によって分かれて研究室での作業がはじまりました。中学生には特に泥の実習が人気が高く、嬉々としてカッパを着てふるいをふるっている姿が印象的でした。最後は、もういちど入港風景をデッキから見学し、制服姿の藤田船長と記念写真をとって解散となりました。

現場での様子やアンケート結果を見ると、参加者からは概ね好評だったようで、

「白鳳丸のような研究船に今まで乗ったことがなく、今日始めて乗船して講義や実習を受けさせてもらい、たいへん貴重な経験をさせてもらいました。プランクトンネットではあまりプランクトンがとれないのではないかと考えていましたが、実際にはものすごい数のプランクトンが集まりたいへん驚きました」

「楽しかったです。やっぱり化石が好きです。ゴカイはこわかったです」

「実験を一人ずつできその実験に使う海水を自分でび

んにつめることができた点、また実験器具にふれたこと（がよかった）」

「魚ばかりあつまっているようなイメージでしたがそのほかにもすることがたくさんあるんだなと知りました」といった声がよせられました。具体的な反省点としては、甲板実習に比べて実験室での実習の企画が不十分だったこと、参加者同士のコミュニケーションをはかる努力をしなかったこと、などが挙げられます。このような企画は一朝一夕に効果のあがるものではありませんが、継続していくことで海洋科学の発展と後進の育成に役立つものと思います。また、スタッフ側にとっても、専門の話題を中学生にわかるように平易に、しかしレベルをあまり落とさずに説明することは、とても勉強になることであり、実り多い2日間でした。最後になりますが、この企画は海洋アライアンスから財政支援を受け、また白鳳丸船長以下乗組員の方およびJAMSTEC研究船運航部・広報の方々の多大なご協力を得て成功したことを申し添えます。



## ●新刊紹介

科学絵本

### いいことおしえてあげる ～びせいぶつのひみつ～



絵：よしだ なおこ

(京都大学大学院農学研究科)

文：つかもと くみこ

(東京大学海洋研究所)

監修：日本微生物生態学会教育研究部会

出版社：リバネス出版

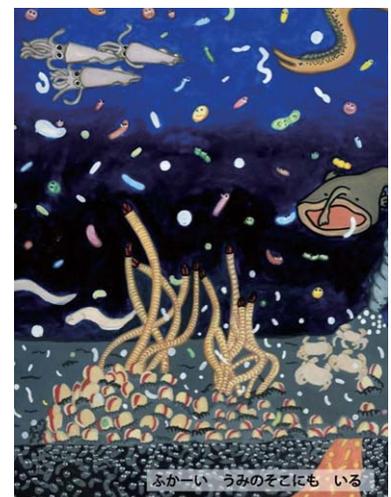
ISBN：978-4-903168-12-8

定価1,575円（税込み）

日本微生物生態学会の教育研究部会が、幼稚園児から小学生低学年を対象とした微生物生態学入門のための絵本を企画しました。この絵本は、文、絵、そして巻末に添付された保護者向けの解説も、すべてを教育研究部会員が担当し、子供も大人も楽しめる科学絵本になっています。

宇宙から眺めた地球から絵本ははじまります。徐々に地球がクローズアップされ、地球のいたるところに

微生物が生きていることが描かれます。そして、それら微生物がどのような働きをしているのかを、「食品微生物学」、「病原微生物学」、「海洋微生物学」、「土壌微生物学」、「微生物生態学」などの内容を盛り込んで展開していきます。巻末の解説も平易な言葉で語られており、一般の方々が微生物を理解するおおいなる手助けになるものと思っています。



## ●新スタッフ紹介

### 安部 秀明

(総務課・研究協力係長)

**出身は**秋田県

**趣味は**釣り

#### 将来への抱負あるいは海洋研究所への期待

柏移転などの大事業が控えているため力を尽くしていきたいと思います。

### 飯塚 祐二

(総務課・国際交流係)

**出身は**東京都

**趣味は**読書、美術鑑賞、ラーメン店巡りなど

#### 将来への抱負あるいは海洋研究所への期待

平成20年7月1日付で本部国際企画グループより参りました。前の部署ではアメリカのイェール大学内に派遣され、主に大学内に新規設置したオフィスの支援業務を行っていました。海洋研究所ではアメリカよりはアジアを中心とした交流が多い印象ですので、業務を通じて(欧米はもちろん)これ等の国々についても学んでいけたらと考えています。どうぞよろしくお願いたします。

### 大澤 悦子

(海洋アライアンス事務局・特任専門員)

**出身は**山形県寒河江市(サクランボと名前が読めない駅名で有名)

**趣味は**ピンポン、ウォーキング、ナンプレ(数独)、老化防止策です。

#### 将来への抱負あるいは海洋研究所への期待

海洋アライアンスは海に関する分野横断的な新しい機構とのことで、私にとっては定年後の再就職となりますが、少しでも力になればと努力しております。海洋研究所の皆様とは関係が深いので、柏へも同行することになっております。今後ともよろしくお願いたします。

### 平野 昌明

(国際沿岸海洋研究センター・特任専門職員)

**出身は**岩手県釜石市

**趣味は**海釣り、突棒漁

#### 将来への抱負あるいは海洋研究所への期待

今年から海洋研究センターの船舶に所属しています。海が好きで海洋関係の仕事に携わる事ができ喜びを感じていると共に、早く仕事を覚えて、業務をこなせるよう頑張ります。よろしくお願いたします。

### 宮城 明治

(総務課・総務係長)

**出身は**白鳳・淡青と同じ山口県です。

**趣味は**ウサギを飼う事(目標ラビットショー入賞)、読書(重度の活字中毒患者です)、ヨーロッパサッカー観戦(テレビ観戦と専門誌を読む程度ですが)、友人の飼っているゴールデンレトリバーと遊ぶこと。

#### 将来への抱負あるいは海洋研究所への期待

ここ数年、柏移転をにらんで中野・柏間で多く見られる相互異動の一環なのでしょうが、7月に柏からまいりました。専門は採用以来人事畑です。空っ風の吹きすさぶ柏にまた通うのは、正直しんどいのですが、日々進化する柏キャンパスと新海洋研を見るのを楽しみに頑張りたいと思いますので、よろしくお引き回しの程お願申し上げます。

### 李 雅利

(観測研究企画室・技術職員)

**出身は**和歌山県田辺市

**趣味は**スポーツ、特にテニス(ソフト・硬式両方やります)、読書、お酒を飲むことです。

#### 将来への抱負あるいは海洋研究所への期待

海洋研には約6年ぶりに戻ってきましたが、いろんなことが劇的に変化しつつある時期だと思います。よりいい方向へ海洋研が変わっていけるよう、皆さんと協力して仕事をしていきたいと思っています。どうぞよろしくお願いたします。

### 柳瀬 亘

(海洋物理学部門・海洋大気力学分野・助教)

**出身は**東京都八王子市ですので、適度に自然がある場所が落ち着きます。

**趣味は**サッカーなど球技をすること、旅先で歩き回ること、大河ドラマを見ることです。

#### 将来への抱負あるいは海洋研究所への期待

5年前に海洋研究所で博士課程を修了した後、柏キャンパスの気候システム研究センターで研究していました。海洋研に戻って来て久しぶりに再会できた方も多く、建物もそのまま、懐かしい気持ちで一杯です。研究面では新たな気持ちで頑張っていきたいと思いますので、どうぞよろしくお願致します。

## 吉田 雅彦

(総務課長)

**出身は**東京都調布市で、深大寺のそば(蕎麦)で育ちました。

**趣味は**かつてはスポーツ、特にサッカーなどで身体を動かしていましたが、最近はスポーツ観戦だけとなりました(おかげですっかりメタボ体型になってきています)。

### 将来への抱負あるいは海洋研究所への期待

本年度は、いよいよ組織統合、柏移転等を具体的に進める大変重要な年を迎えています。このような時期に、総務課長という大役を仰せつかり、益々気が引き締まる思いであります。皆様方からのご指導・ご協力をいただき、柏キャンパスで気持ち良く新たなスタートができますよう、どうぞよろしく願いいたします。

## 横山 祐典

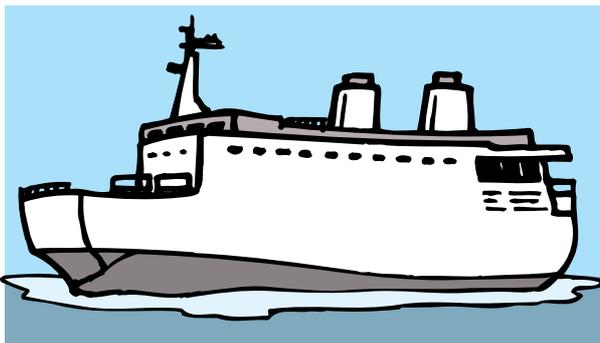
(海洋底科学部門・海洋底テクトニクス分野・准教授)

**出身は**熊本県熊本市。”悩む心”の姜尚中教授は高校の先輩です。

**趣味は**スポーツ(野球・ハンドボールなど球技一般、ですが最近できていません)。音楽鑑賞。

### 将来への抱負あるいは海洋研究所への期待

理学系の地球惑星科学専攻から赴任しました。博士はオーストラリア国立大の地球科学研究所、ポスドク以降の所属のうち2つはバークレーの宇宙科学研究所と、DOEのローレンスリバモア国立研究所と、”研究所”に身をおいた時間が長いということから、”久しぶりに”研究所勤務です！まだ日が浅いですが、理学系と比べて”あたたかい”雰囲気が印象的です！微力ながら海洋研の発展に貢献できればと思います。よろしく願いします。



東京大学海洋研究所

〒164-8639 東京都中野区南台1-15-1

Tel : 03-5351-6342

Fax : 03-3575-6716

ホームページ : <http://www.ori.u-tokyo.ac.jp/>