

CMES ニュース

No.23



ニュース

No.7

—化学物質の環境科学教育研究拠点—

愛媛大学 沿岸環境科学研究センター Center for Marine Environmental Studies (CMES)
 〒790-8577 松山市文京町2-5 TEL : 089-927-8164 FAX : 089-927-8167
 E-mail : kyoten1@stu.ehime-u.ac.jp global@velvet.gcoe2007.ehime-u.ac.jp (COE支援室)
 CMES : <http://www.ehime-u.ac.jp/~cmes/> グローバルCOE : <http://ehime-u.cyber-earth.jp/g-coe2007/>

目次

CMESニュース

CMES 新任教員紹介
 —大きな海で小さな生き物の生態を探る— -----2
 生態系解析部門 助教 横川 太一

科学研究費採択課題 研究進捗報告
 基盤研究 (A)
 「急潮予報システムの構築と
 生態影響評価への戦略的運用」 -----3
 環境動態解析部門 教授 磯辺 篤彦

若手研究 (A)
 「水圏環境の貧酸素化による微量元素の動態変化と
 その潜在生態影響評価」 -----5
 化学汚染・毒性解析部門 助教 板井 啓明

編集後記 -----6

グローバルCOEニュース

グローバルCOE国際シンポジウム
 「International Symposium on Modeling and Analysis
 of Marine Environmental Problems (MAMEP 2010)」
 開催報告 ---7

表彰報告 -----9

第4回『グローバルCOEレクチャーシリーズ』 開催報告 --10
 第5回『グローバルCOEレクチャーシリーズ』 開催報告 --10
 第2回『グローバルCOE分析機器ワークショップ』
 開催報告 --11

第24回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告 --11
 第25回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告 --12
 第26回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告 --13
 第27回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告 --13
 第28回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告 --14
 第29回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告 --15

COE研究員の自己紹介 -----15
 [吉田 光宏・Nguyen Minh Tue]

編集後記 -----16

《CMESニュース》

CMES 新任教員紹介

— 大きな海で小さな生き物の生態を探る —

生態系解析部門 助教 横川 太一



2010年12月1日付けで、愛媛大学沿岸環境科学研究センターに着任いたしました。分子生態学分野の助教として、鈴木教授、濱村准教授とともに、センターの研究活動の発展および教育活動の充実を目指します。

私が海に関わる研究を始めて、今年で11年目になります。研究活動のスタートは、北海道大学水産学部での卒業研究でした。卒業研究、修士課程研究では、「北海道噴火湾における細菌数と細菌群集の季節変動」という課題に取り組みました。海（沿岸から外洋まで）を調査対象とし、船上での実験作業を中心とした私の研究スタイルは、この水産学部時代の経験によって確立されたように思います。ここでの研究成果が運良く実を結び、国際誌に掲載された事が、博士課程進学へのきっかけになりました。

博士課程では、研究室を変え、京大大学生態学研究センターにおいて、永田俊教授（現在は東京大学大気海洋研究所、教授）のもとで研究を行いました。ここでは、研究の基礎（研究計画から論文発表まで）を学びました。今思うと、人、施設ともに非常に恵まれた環境で研究することができました。異分野の研究者との交流や、海外研究者との共同研究から、自分が持ち合わせていない研究様式や野外調査の手法など、とても多くの事を学びました。博士課程は、私にとって研究の基礎体力が鍛えられた時期でした。また、私が研究を続けて行く事を決心した時期でもあります。

博士課程取得後は、21世紀COE 研究員として生態学研究センターに2年在籍しました。その後、日本学術振興会海外特別研究員制度の援助でオランダ海洋研究所(Royal Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ))に2年間在籍しました。海外学振の期限後もそのままオランダ海洋研究所に残り、博士研究員として勤務してきました。オランダ海洋研究所滞在中は、太平洋、大西洋、地中海での長期航海調査、北極圏にあるスピッツベルゲン島などの様々な環境において、調査研究を行い、幾つかの計画を試すこと

ができました。そして、今年12月に愛媛大学沿岸環境科学研究センターで働く機会を得て着任いたしました。

長々と履歴を述べてしまいましたが、ここから私の研究の紹介に入ります。専門は微生物海洋学です。海水中に生息する細菌が研究の対象生物です。細菌はとても小さいため(数から数十マイクロメートル)、細菌の生態を人間の五感で調べることは非常に難しいです。私はその細菌の生態を様々な手法を駆使して明らかにしようと試みています。細菌の生態を想像し、様々な手法を適用して捉え、実証することに楽しみを感じています。

皆さん、海水1リットル中に細菌はどれくらいいるかご存じでしょうか？沿岸域では、1リットル中に約1億細胞が存在しています。では、この多量に存在している細菌は何をしているのでしょうか？様々な疑問がわいてきます。例えば、どの細菌もすべて同じ事をしているのか？どこでも同じ顔ぶれ(種類)の細菌が存在しているのか？他の生物と細菌はどのような関わりを持っているのか？などなど、疑問を挙げだしたら切りがありません。私は、この尽きない問いの一片を明らかにしようと日々暮らしています。

細菌は、海洋生態系において欠かすことのできない機能をもった生物です。細菌のおもな機能のうちの1つは、有機物の無機化です。細菌が有機物を無機化し、植物プランクトンの生長に必要な栄養塩類(窒素、リン、ケイ素)を再生します。また、細菌は微生物食物網という生物間の繋がりにおいて主要構成生物として機能しています。今までの研究から、この微生物食物網を介する炭素量が海洋生態系に存在する炭素量の中で非常に高い割合を示すこと、また、この微生物食物網が全地球規模の炭素循環過程に大きな影響を及ぼしていることが明らかにされました。そして、近年では、この細菌の動態の調査が海洋物質循環過程の把握に重要であると認識され始めています。

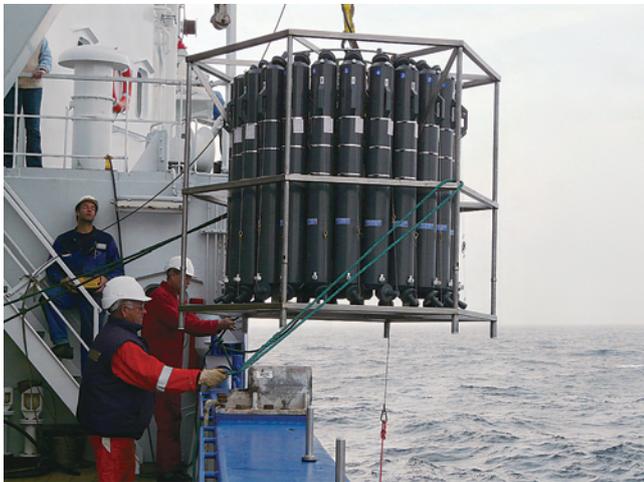
私は、この細菌の中身(群集構造)の変動メカニズムに関する研究を行ってきました。特に、「細菌群集が様々な増殖速度を示す細菌群によって構成されている」こと、「細菌群は環境によって異なる増殖速度を示す」こと、「細菌群ごとに異なる増殖を促進させる環境要因と死滅要因が働いている」こと、「細菌群集構造が変動する空間規模の大きさ」を明らかにしてきました。

また、最近では、細菌の生物地理学的な課題に興味を持っています。細菌の生物量および活性はどこで高く、どこで低いのか？どのような細菌群が優占するのか？群集組成はどのように変動するのか？そしてその変動は、どのような要因によってコントロールされているのか？といった問いに対して、空間

的に大規模な調査を行ってきました。北極から赤道を越え、南極海まで、太平洋、大西洋を縦断し、表層から 7000 m ほどの深海まで、様々な空間解像度で細菌の生物量と活性を測定してきました。その分布様式を明らかにするために、現在、結果の解析中です。

沿岸環境科学研究センターでは、沿岸から外洋にかけての横断面で細菌数、活性および群集組成がどのような分布パターンを示すのか？そして、人為起源の環境変動によってそれらの分布パターンがどのように変わるのかを調べていきたいと考えています。

私の研究に興味のある方、もっと詳しく知りたいという方は、ぜひ一声掛けてください。多くの人と繋がりを持った共同研究を立ち上げたいと考えています。私の研究室は総合研究棟 2、205 です。お待ちしております。



オランダ海洋研究所、調査船「Pelagia」での調査風景

写真中央に写る大きな筒の束が採水器です。この採水器を海底までいったん沈めます。その後、様々な深度で水を採取しながら、船上まで引き上げます。採取された海水は、調査船内の実験室で、処理され、様々な分析にかけられます。

科学研究費採択課題 研究進捗報告

基盤研究 (A)

急潮予報システムの構築と生態影響評価への戦略的運用

研究代表者：磯辺 篤彦 (環境動態解析部門 教授)

研究期間 : 平成 21 年 - 平成 24 年

黒潮や湾流のような大海流の北縁に位置する沿岸域や大陸棚には、勢い余って本流から切り離された

暖水の塊が迷い込むことがあります。このような現象は前線波動の不安定成長と呼ばれ、準線形論の範囲に限れば数学的に扱いやすいこともあって、気象力学や海洋物理学分野では古くから研究が進められてきました。たとえば、温帯低気圧の発達には、私たちが日常で経験する代表的な不安定現象の一つです。四国の西の豊後水道などでも、南を流れる黒潮に端を発した暖水塊の進入は、急潮(きゅうちょう)として漁業関係者や海洋研究者の間ではよく知られています。

「暖水の塊が迷い込む」と書きましたが、実際に起きる現象は、もう少し荒々しいものです。豊後水道では、急潮の発生とともに定置網を破壊するほどの流れが生じ、時には数日で 5℃以上にも及ぶ水温の急激な上昇が、養殖魚を衰弱させることもあります。このような、まさに海の台風と呼ぶべき急潮は、地域漁業に少なからぬ被害を与えてきました。一方で、台風が水不足の季節に恵みの雨をもたらすように、急潮は暖かい黒潮系水とともに魚群を北上させ、豊後水道に豊かな海の恵みをもたらすこともあります。体長 7cm 程度までのアジ(スーパーゼンゴ)は、それ以上のものに比べ市場価格が 2-3 倍の高値で取引されるそうですが、その漁期は急潮発生の前後に重なります(愛媛県水産研究センターの調査による)。台風予報のように急潮予報が可能になれば、地域漁業に対する大きな貢献となるでしょう。

CMES の海洋物理グループ(そして、その前身)の急潮研究には、20 年以上にも及ぶ歴史があります。四国西岸に並べた水温計の観測網はその一環として行われているもので、現在では豊後水道の急潮の発生から消滅までを、CMES のホームページから閲覧することも可能です。しかし、この充実した監視体制をもってしても、今のところ急潮予報の手法確立には至っていません。先述したように急潮とは不安定成長であって、簡単にいえば、何かのはずみで海流に生じた小さな揺らぎが、適当な環境が整うことで次第に大きく成長する現象だからです。「何かのはずみ」など誰が予報できるのでしょうか。

現在では、急潮と同じ不安定成長である温帯低気圧の発達を予報することは、一週間以内の期間であれば可能です。ここでは、大気の中に生じる何かのはずみを予報しているわけではありません。コンピュータの中に作ったモデル大気が、揺らぎの成長しやすい環境になるかどうかを予報しています。成長しやすい環境になれば、モデル大気に生じた適当な揺らぎが、モデル中で勝手に成長していきます(数値予報といいます)。そして、地上に張り巡らされた高密度な観測網が、モデル大気の再現性を保証することで、数値予報の精度は支えられています。ところが海洋には、この高密度に張り巡らされた観測網というものがない、したがって精密なモデル海洋というものを

コンピュータの中につくることが難しく、そして急潮の予報もできないという状況でした。

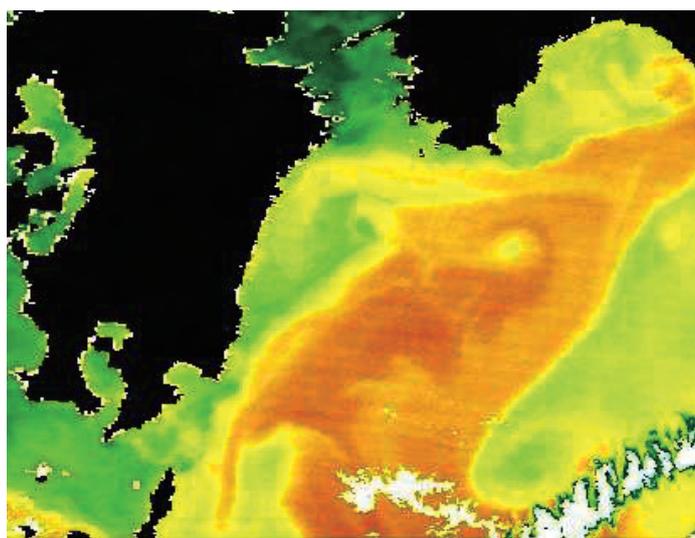
ところが、ここ 5 年ほどの間に事態は大きく変わりました。まさに革命的といった修辭がふさわしいほどの変化です。この革命的变化は、ARGO(アルゴと読みます)フロートによる海洋観測体制の充実と、衛星観測データや ARGO データを取り込んだ海洋再解析データの提供によります。ARGO フロートとは、自動昇降機能を持った漂流ブイで、海流に流されつつ水温・塩分や流速の計測を行い、貯めこんだデータを定期的な浮上時に位置情報とともに一気に地上局に送信するシステムです。2010 年 12 月現在では、約 3000 基の ARGO フロートが世界の海の立体構造を時々刻々と更新し続けています。そして再解析データとは、このような ARGO フロートや人工衛星が観測した高密度なデータを使って、誤差を自己補正する機能を持ったコンピュータ・シミュレーションの出力結果のことで、この再解析データは、観測データと同じ価値を持つと言われていました。すなわち、人類はコンピュータの中にもう一つの海を作り上げたわけです(まだ完璧なミラーではありませんが)。もっとも、この「コンピュータの海」の中で急潮が起きることはありません。まだ解像度が粗すぎて、豊後水道内の現象を表現できないからです。ただ、コンピュータの中に作ったモデル海洋が、揺らぎの成長しやすい環境になるかどうかの予報は可能です。

このような海洋学の飛躍的な技術革新を踏まえ、CMES の行ってきた 20 年の急潮研究の集大成とし

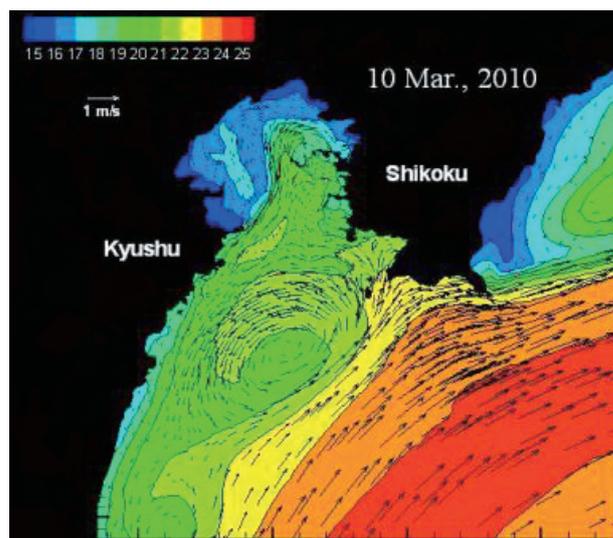
て、平成 21 年度より科研費・基盤 (A) の助成を受けた「急潮研究プロジェクト」が始まりました。この研究プロジェクトでは、北西太平洋の再解析データを、豊後水道を模した高解像度数値モデルと連結することで、揺らぎの成長しやすい状況での急潮の発生をコンピュータで予報します。予報結果や再現精度の検証は、現在、私のホームページ (<http://www.ehime-u.ac.jp/~cmes/isobe/isobe/indexj.html>) で試験的に公開しています。また、急潮が発生しやすい時期を狙って、CMES の各分野の研究者が「いさな」で豊後水道の定期的な巡回観測を行います。豊後水道東部の広範な海域で、栄養塩や動・植物プランクトン、そして安定同位体比などの観測を行うことで、急潮といった数日スケールの急激な海況変動に対する海洋生態系の応答を明らかにすることが目的です。このような学際的研究体制が組めるのは CMES ならではの強みでしょう。

本研究プロジェクトは、沿岸・陸棚域における漁海況予報の高度化に道を拓くかもしれません。また、短い時間スケールで海洋生態系が変化する動態を、時空間的に密な観測体制で捉えることに世界で初めて成功するかもしれません。本年度には IF ジャーナルに成果論文(Isobe et al., 2010, JGR)が掲載され、この調子でいけば、多額の税金を使わせていただきながら、ろくに査読論文がないといった恥ずべき事態は避けられそうです。ここで気を緩めず、残り半分となった研究期間も全力で頑張ります。

(環境動態解析部門 教授 磯辺 篤彦)



人工衛星がとらえた豊後水道における急潮発生期の海面水温分布



予報モデルが計算した急潮発生期の海面水温と海面流速分布(カラーは人工衛星画像と異なっている)

若手研究 (A)

水圏環境の貧酸素化による微量元素の動態変化とその潜在生態影響評価

研究代表者：板井 啓明

(化学汚染・毒性解析部門 助教)

研究期間：平成 22 年—平成 24 年

近年、世界各地の沿岸域や閉鎖系水域において、貧酸素化の進行が報告されています。貧酸素化は、富栄養化や地球温暖化など、人為的・非人為的な要因が複合的に作用して生じており、今後も拡大が予測されます。酸素濃度の低下が水生生物に悪影響を及ぼすことは想像に難くありませんが、本研究で着目しているのは、貧酸素化に伴う天然賦存微量元素の動態変化が水生生物へ及ぼす「間接的」な悪影響です。酸化還元に敏感なヒ素・マンガン・硫黄などの動態が酸素濃度の低下により変化することは、地球化学的に実証されています。しかし、この動態変化が生態系に及ぼす影響を詳細に調べた研究はありません。さらに、実際に悪影響が伺われる例として、近年貧酸素化が深刻化している琵琶湖で、2007 年 12 月に大量へい死したイサザから高濃度のヒ素やマンガンが検出されました。このような背景から、貧酸素環境下における天然賦存の毒性元素の動態を解明し、水生生物への曝露リスクや生態系に与える影響を評価することを目的に研究を実施しています。

目的達成のためには、①貧酸素環境下における微量元素の地球化学的挙動を解明すること、②水生生物の生態情報をふまえて曝露リスクを検証すること、③微量元素の水生生物への毒性を評価すること、の 3 課題に取り組む必要があります。課題①・③については、地球化学・毒性学の分野で独自に研究が進められています。②についての知見は乏しく、総合的なリスク評価への道は険しいです。この現状を打開するには、地球化学・生態学・毒性学の専門家による協力体制が必要であり、CMES は本研究課題を遂行する上では最適な環境と言えます。

若手研究 A の助成を受ける三年間では、①と②の課題を優先し、課題③は将来課題と位置付けています(図 1)。私見ですが、毒性学分野で試行される微量元素曝露試験は、実験的に扱いやすい元素や、近年環境基準値が改訂された元素を対象にしやすい傾向があるように思います。個人的には、貧酸素化など水圏環境の物理化学的性質の変化により挙動が変化する微量元素を対象とした毒性試験が増えても良いと考えています。本研究を通じて、貧酸素条件下で曝露リスクが上昇する生物種-微量元素の組み合わせを明らかにし、その知見に基づく毒性実験へと発展させたいと考えています。

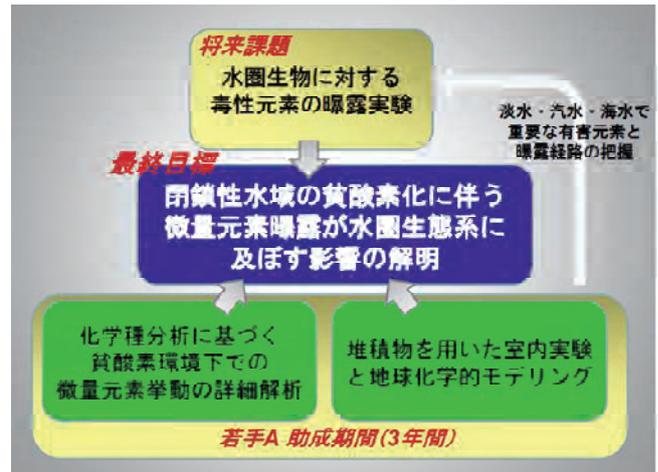


図 1 本研究の目標と若手 A での研究の位置づけ

私は元来の専門が地球化学ですから、課題①は比較的与しやすいです。酸化還元状態に敏感な微量元素の挙動を評価するには、形態分析が重要になります。大学院時代に習得した HPLC-ICP-MS 法や X 線吸収微細構造法 (XAFS) を駆使し、フィールド系・室内実験系における溶存・懸濁態の微量元素の形態分析を実現することで、貧酸素環境下での微量元素の動態変化を明らかにし、曝露リスク評価につなげたいと考えています(図 1)。形態分析は、微量元素の毒性を評価する上でもきわめて重要です。

モデルフィールドとしては、底層の酸素濃度が季節変化する別府湾と琵琶湖を選定しました。これは、海水と淡水では化学組成が大きく異なり、貧酸素条件下での微量元素の挙動も異なると考えられるからです。別府湾では CMES 環境動態解析部門、琵琶湖では琵琶湖環境科学研究センターと共同で調査を進めています。

さて、難しいのは課題②です。貧酸素化に伴う各種生物への微量元素曝露量の変化を、季節ごとの生物試料サンプリングで見積もろうと考えていましたが、多様な生物試料を集めるのは簡単ではなさそうです。key となる生物種をある程度絞り込む必要がありますが、現在とくに着目しているのは低次の生物群です。化学汚染・毒性解析部門での先行研究によれば、脂溶性の高い有機汚染物質では食物網を介した高次生物への濃縮が顕著ですが、微量元素の場合は、一般に低次生物の方が環境中微量元素レベルの変動に敏感だと考えられます。低次生物は高次生物と比較して、大量死イベントなどが発生しても観測が難しいですが、生態学的に見れば低次生態系の攪乱は魚類などの高次生態系に影響を及ぼします。微量元素動態変化の生物への影響は、生態系レベルで評価することが必要でしょうから、今後は生態系解析に長けた若手研究者とも協力し、研究を進めたいと考えています。

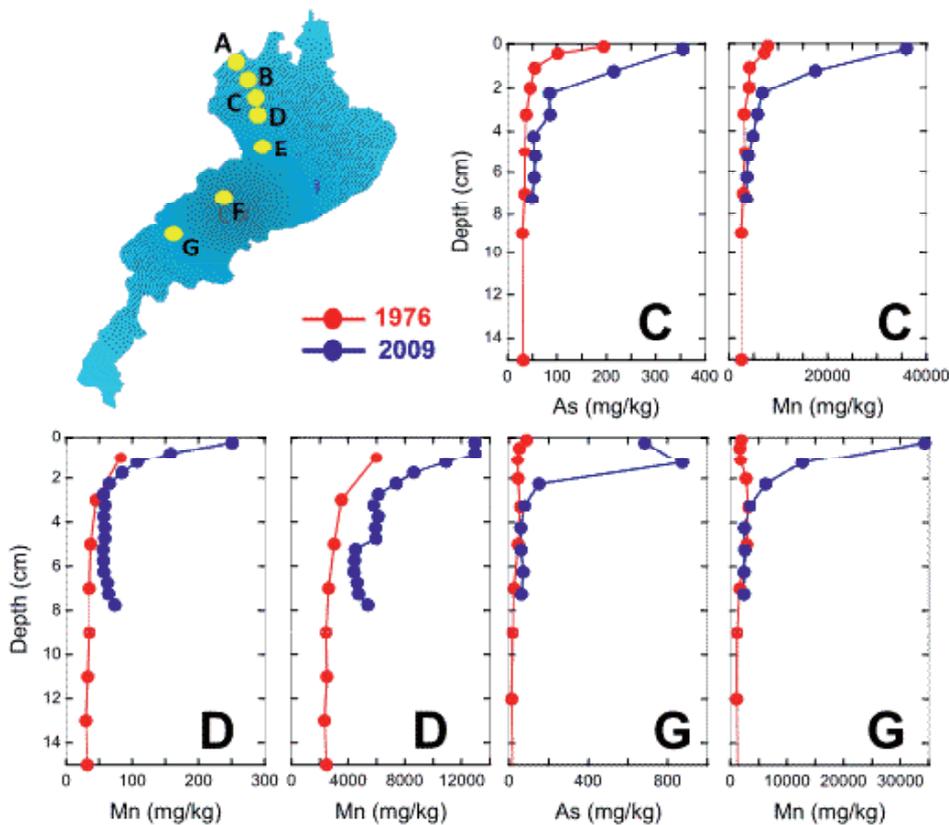


図2 琵琶湖でのコア試料採取地点と、C, D, G 地点における底泥中のヒ素・マンガン濃度

[1976年のデータは Takamatsu et al. (1984)より引用]

以下、これまでの成果として、琵琶湖での研究状況を紹介します。琵琶湖では、近年の底泥表層におけるマンガン・ヒ素濃度が、1976年のデータと比べて著しく上昇していることを明らかにしました(図2)。マンガンは酸化的環境下ではマンガン酸化物として沈殿し、還元的環境ではマンガンイオンとして溶けだします。ヒ素も同様に還元的環境で溶解性が增大します。近年の貧酸素化に伴い、(i) 底泥からの溶出→(ii) 水層への拡散→(iii) 酸化されて懸濁物として沈殿、のサイクルが活発化し、これらの元素の底泥表層への濃縮を促進したと推測しています。底泥表層から2 cm までの層に蓄積したマンガン量を概算すると、貧酸素化が著しい水域に絞っても約4000トンに達すると考えられます。今後貧酸素化が進行した場合、莫大な量のマンガンが底泥から溶出することが危惧されます。現在、底泥直上水のマンガンレベルは数100 μg/L であり、琵琶湖平均全体の平均濃度よりも100倍以上高濃度です。マンガンの底生生物への毒性は、今後詳細に調べる必要があるかと思えます。今回このような研究紹介の場を与えていただきまし

たが、CMES 内外を問わず、本研究課題に興味を持って下さった方がおられましたら、是非板井までお知らせいただければと思います。

(化学汚染・毒性解析部門 助教 板井 啓明)

~~~~~  
編集後記  
~~~~~

新たに CMES へ横川太一助教が加わりました。今後のご活躍が期待されます。また前号にて申しあげましたように、CMES 所属のメンバーが現在進めております、科研費等の競争的研究資金による研究成果報告に重点を置いて掲載しています。今後もご期待ください。

(CMES 広報委員/
化学汚染・毒性解析分野 助教 野見山 桂)

《グローバルCOEニュース》

グローバル COE 国際シンポジウム

International Symposium on Modeling and Analysis of Marine Environmental Problems (MAMEP 2010)

開催報告

<全体報告>

平成 22 年 9 月 22 - 23 日の間、第 5 回グローバル COE 国際シンポジウムを愛媛大学城北キャンパスグリーンホールで開催しました。今回の国際シンポジウムは当拠点「化学物質の環境科学教育研究拠点」の研究活動の中のサブテーマ 2「汚染の動態解析とモデリング」の課題を中心として計画しました。

人類は、日常生活上の利便性を求め多様な化学物質を生産利用し、グローバルな環境問題を引き起こしたことは枚挙にいとまがありません。最近では、電化製品やプラスチック製品、繊維製品などに含まれる人工の有機臭素化合物が、全世界の海洋をあまねく汚染している実態が明らかにされつつあります。このような新規化学物質を含め、生態系に悪影響をもたらす環境化学物質の分布状況を理解し、その移動・拡散や生物濃縮の態様、また生態系リスクを評価することは喫緊の研究課題であり政策課題でもあります。したがってこれら複雑な課題を解決するには、環境科学を基盤として物理学・化学・生物学等の専門分野を統合した学際的なアプローチが必要とされています。また、こうした環境化学物質は、そ

の発生源の世界的な広がりとともに、移動・拡散の時間的空間的スケールが大きいため、国際協力の取り組みが欠かせません。本シンポジウムは、「化学物質の環境科学」を学際化・国際化することを意図し有害物質の循環と生物濃縮過程の解明をめざして開催されたものです。

本国際シンポジウム、“International Symposium on Modeling and Analysis of Marine Environmental Problems (MAMEP 2010)”は、以下のような 3 部構成で計画しました。

Session 1: Ecosystem Modeling and Analysis

Session 2: POPs Modeling and Analysis

Session 3: Marine Litter Modeling and Analysis

プログラムは、柳澤学長の挨拶、田辺拠点リーダーの趣旨説明に続き、キーノートスピーカーおよび招待講演者 17 名（うち海外からの招聘者 9 名）を含む口頭発表 27 題、ポスター発表 36 題で構成し、国内外から約 100 名の参加者を得て、熱気のこもったシンポジウムが開催できました。シンポジウムの最後には、田辺拠点リーダーからポスター賞の発表があり、3 名の若手研究者が表彰されました。

本シンポジウムの主題である「海洋環境問題におけるモデリング研究」の第一線で活躍している海外研究者と有意義な情報交換ができ、また、今後の共同研究等に関わる連携を強化できたことは大きな成果でした。このシンポジウムが、化学汚染の海洋環境問題解決の端緒となるよう、本拠点メンバー全員で今後の研究を強力に進めていく所存です。なお、本国際シンポジウムの成果は *Proceedings* として平成 23 年 3 月に出版することを予定しています。最後に、本シンポジウム開催にあたり、関係各位のご尽力・ご協力に深甚の謝意を申し上げます。

(CMES 生態系解析部門 准教授 大森 浩二)



参加者による写真撮影



拠点リーダー 田辺信介教授の開会挨拶

<セッション1>

Ecosystem Modeling and Analysis

セッション1では、海洋生態系における物質循環や生物群集動態に関するモデリング研究および現場観測に基づく実証研究についての発表が行われました。基調講演では Oregon State University の Yvette H. Spitz 博士から、オレゴン沿岸の湧昇流域とコロンビア川河口域における長期環境観測で明らかにされた成果、すなわち湧昇流域でリンが生産制限要因となっている実態および植物プランクトンのブルームと低酸素水塊の出現時期・分布域に関する研究内容が紹介されました。そして、これらの海洋現象を導く主要な物理・生物学的メカニズムを解析するための海洋循環モデルと生態系モデルを統合した研究の有用性を紹介されました。また、2題目の基調講演では、Rutgers University の Francisco E. Werner 教授をお招きし、海盆に着目した海洋観測および海洋物理・生態系モデルの開発が、海洋生態系構造を理解し気候変動・人為影響に対する生態系の応答を予測するためにいかに重要で有効な手段となるかを、様々な事例を交えて説明されました。本セッションでは、その他12名の新進気鋭の研究者により、海洋物質動態および生物群集・生態系構造に関するモデル研究の最新成果や、モデルを開発する上で重要となる興味深い現場観測の事例等が紹介されました。各発表の質



静聴する参加者

疑応答では、活発な議論が行われました。本セッションでは、私自身にとっても、物質レベルから生物群集レベルにおよぶ様々なスケールでの現象を扱う海洋モデル開発の進捗状況が理解でき、そして環境中での汚染化学物質を含めた様々な物質の動態を解析・予測するための海洋モデル研究の有用性を改めて認識するまたとない機会となりました。

(グローバル COE 研究員 柴田 淳也)

<セッション2>

POPs Modeling and Analysis

本シンポジウム2日目午前の POPs セッションでは、1題の基調講演を含む6題の口頭発表が行われました。基調講演では、POPs のグローバルモデリング研究のパイオニアである University of Toronto の Frank Wania 教授が POPs に対する極域、温暖域、熱帯域で生活するヒト集団の感受性を比較した研究について紹介しました。また、University of Hawaii の Tatiana Ilyina 博士は、POPs の三次元輸送モデルを用いた北海における HCHs、PCBs、HBCD などの多くの化学物質の動態シミュレーションに関する成果を紹介されました。

日本の研究者からは、4題の興味深い研究発表が提示されました。国立環境研の河合徹博士は、POPs のグローバルモデル FATE を用いて、海洋における PCB の動態に与える植物プランクトンと海洋循環の役割について報告しました。また、愛媛大学の半藤逸樹助教は、FATE の結果にベイズ統計を適用して、グローバルな PCB 動態予測に関する不確実な真実を明らかにしました。一方、京都大学環境保全センターの平井康弘准教授は、POPs の食物連鎖モデルに関するこれまでのレビューを紹介されました。セッションの最後には、半藤逸樹助教の司会進行により、Planetary Boundaries と IPCP に関する活発な議論が交わされました。

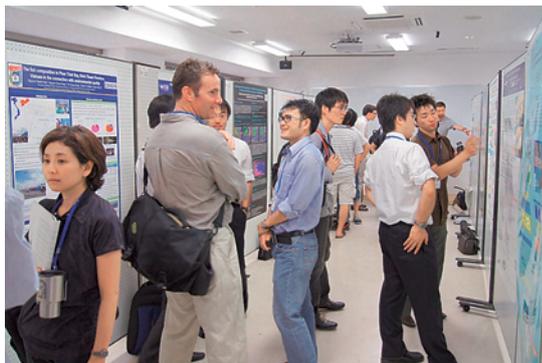
筆者自身も、東シナ海における PCB の動態シミュレーションについて紹介し、貴重なコメントを頂きました。本シンポジウムでは、POPs のモデリング研究をリードする専門家と情報を交換することで世界の第一線を理解するなど、今後のモデル研究を発展させる上でとても有益な学術集会となりました。

(グローバル COE 研究員 小野 純)

<セッション3>

Marine Litter Modeling and Analysis

MAMEP 2010 では、プラスチックゴミによる海洋



ポスター会場の様子

汚染に関するセッション 3 が設けられました。最初に講演を行った私は、現在進行中の海ゴミ研究プロジェクトを紹介しました。市民調査を伴う本格的な海ゴミ研究プロジェクトの成功例(環境省の最終評価で A+)は世界的にも珍しいため、その成果はシンポジウムに参加した研究者からも高い評価をいただきました。続いて James Leichter 博士(米国・Scripps 海洋研究所)から、北太平洋東部に形成される直径数百 km の巨大な渦、"North Pacific Gyre" に集積する海ゴミの調査結果について報告がありました。問題の深刻さを社会に認めさせる取り組みについて、あるいは今後の研究の展開について御講演いただきました。高田秀重教授(東京農工大)からは、汚染物質の吸着量はプラスチックゴミの浮遊する海域周辺で決まるとの興味深い指摘がありました。岸近くでプラスチックゴミに吸着した汚染物質は、清澄な外洋を漂流する過程で離脱し、ゴミが再び岸に近づく際に、その場の汚染物質を新たに取り込む可能性があります。Chelsea Rochman 氏(米国・San Diego State University・University of California)による、メダカにプラスチックゴミを摂食させた生存試験など実践的な研究の多様な展開は、海ゴミ問題にチャレンジする若い研究者の意気込みを感じさせました。続いて、Mark Browne 博士(アイルランド・University College Dublin)が紹介したイガイの体内に含まれる数ミクロンのプラスチック片を可視化した画像は、微細プラスチック片が既に生態系の中に組み込まれている衝撃的な実態を明らかにしました。最後に、三宅裕志博士(北

里大学)からは、潜水艇を用いた深海ゴミの調査結果について報告がありました。現在までに蓄積された膨大な画像データを用いた、深海におけるゴミ集積状況の変動解析に着手されたとのこと、まさに海ゴミ研究に関する新しい方法論の登場です。このセッションで概観されたように、進取の気風に富んだ第一線の研究者は、歴史が浅く「若い」研究分野である海ゴミ問題を着実に開拓し始めたようです。なお、本セッションに関連した 4 件のポスター発表のうち、中島悦子さんがベスト・ポスター賞の荣誉に輝きました。

(CMES 環境動態解析部門 教授 磯辺 篤彦)

表彰報告

毒性学会 (Society of Toxicology) のオフィシャルジャーナルである *Toxicological Sciences* (Oxford University Press) の 2011 年 2 月号に掲載された論文 (Lee, J-S., Kim, E-Y., Nomaru, K., Iwata, H., Molecular and functional characterization of aryl hydrocarbon receptor repressor from the chicken (*Gallus gallus*): interspecies similarities and differences. *Toxicological Sciences*, 119(2), 319-334, 2011) が掲載号の Highlighted Article に選ばれました。

これは、本 COE プログラムの PD 研究員だった Lee Jin-Seon さんが在籍中におこなった研究の成果の一部です。本研究では、ニワトリ Aryl Hydrocarbon Receptor (AHR) の Repressor (AHRR) が哺乳類やゼブラフィッシュの AHRR と同様に AHR の働きを抑制することを示しました。一方、AHR の抑制作用に必要な AHRR の部位や作用機序は種間で異なっていることもわかりました。本論文は、AHR シグナル伝達系の種差の分子的基盤について理解することがダイオキシン類による毒性影響の種差を理解するために重要であることを明らかにした点が評価されました。

HIGHLIGHTED ARTICLE:

Molecular and Functional Characterization of Aryl Hydrocarbon Receptor Repressor from the Chicken (*Gallus gallus*): Interspecies Similarities and Differences

Jin-Seon Lee, Eun-Young Kim, Koji Nomaru, and Hisato Iwata 319

Editor's Highlight: The authors demonstrate that the avian aryl hydrocarbon receptor repressor (AHRR) has the same repressive capabilities as mammalian and zebrafish AHRRs, but the critical regions involved in the repressive activity and the mode of action of repression may be different across species. Understanding the molecular underpinning of species differences in AHR signaling pathways is critical to understanding differences in both biologic and toxicologic responses mediated through AHR.

Toxicological Sciences (Oxford University Press) 2011 年 2 月号より

第4回『グローバル COE レクチャーシリーズ』 開催報告

パート1

Ecology of Microbes: Green Solution for Real World

パート2

Hope and Achievement of Research Activity

Pathmalal M. Manage 博士

[Department of Zoology, University of
Sri Jayewardenepura, Sri Lanka]

平成22年8月9日(月)



平成22年8月9日に愛媛大学総合研究棟1の4階会議室にて第4回レクチャーシリーズが開催されました。今回は、スリジャヤワルダナプラ大学動物学科のPathmalal M. Manage 准教授をお招きし、「Ecology of Microbes: Green solution for real world」という演題で、午前は研究成果発表を中心に講演していただきました。また同日午後には若手研究者向けに話題を提供していただきました。

午前の講演ではまず、近年の富栄養化した湖沼において頻発しているブルーム現象(特定のシアノバクテリアが異常増殖を起こす現象)の環境問題について取り上げられました。ブルームの原因となるシアノバクテリアの中には、ミクロシスチンと呼ばれる強力な肝臓毒を産生する種が存在することから、飲用水源における有毒ブルームの発生は、深刻な社会問題になっています。そのような中、演者は、有毒ブルームの発生に対する防除策として、天然環境中に生息する微生物に着目し、生物農薬としての実用化を目指すべく、これまで精力的に活動されてきました。その成果として、環境中の細菌やウイルス等の微生物がブルームの発生を抑制する因子であることを突き止められました。ブルームの消滅時には、多様な微生物が関与することが明らかとなり、微生物生態系の有する自浄作用について、大きな関心が寄せられました。

午後のレクチャーでは、演者の研究活動の全容について、午前中で触れなかった研究テーマも含め、実績の報告と併せて講演されました。ここでは、演者の生い立ちや研究者に至る経緯、世界各国でポスドク研究者として活動した武者修行話、現在までに達成した論文業績目録・グラント獲得状況の情報公開など、若手研究者にとって大変参考となるお話を聴講することができました。また、スリランカの大

学・研究制度や文化についての紹介もなされ、聴衆が終始リラックスした雰囲気の中、本セミナーが行われました。

講演後の質疑応答では、データの細部にまで活発な議論が繰り広げられ、有意義な講演となりました。スリランカでは、グラントの獲得や若手研究員の支援など、日本に比べ厳しい環境にあるため、積極的に海外へ活躍の場を広げ、飛躍を図ることが演者の研究人生に反映されているものと痛感いたしました。演者の熱意あふれる研究姿勢および積極的な議論展開を目の当たりにし、若手の聴衆は強い刺激を受け、今後の研究活動に対する意欲の向上に繋がるものと大いに期待できました。

(グローバル COE 研究員 吉田 光宏)

第5回『グローバル COE レクチャーシリーズ』 開催報告

Utilization of Knowledge and Skills Acquired in Japan for Developing Country Programs

Bathey Ramamoorthy Subramanian 博士

[Ministry of Earth Sciences, Government of India, India]

平成22年9月30日(木)

平成22年9月30日、総合研究棟1・増築棟・4階会議室にて、第5回グローバル COE レクチャーシリーズが開催されました。

今回のレクチャーシリーズでは、Ministry of Earth Sciences, Government of India の次官である Dr. B.R.Subramanian 博士をお招きし、『Ocean research in India』というタイトルで講義を依頼しました。講義の内容は、インドでの海洋調査に関するもので、同国が現在までどのように調査に取り組んで来たかについてお話し頂きました。その中で、Subramanian 博士は、インドでは近年、海洋調査の重要性が強く認識されて来ていること、加えて、2004年12月26日に起きたスマトラ島沖地震による津波被害が組織化された海洋観測機構構築への動きを加速させ、現在では、多目的海洋観測ブイを用いた津波発生早期警報システムが開発されていることを紹介されました。

加えて、インドでの海洋モニタリングのデータは気象予報や気候変動の監視、沿岸部や海洋域にお



る堆積物の動態調査、生活排水や工業排水の環境負荷やその分布・拡散予測に関する研究、植物プランクトンの実態把握やそれを利用した好漁場の探索等様々な調査・研究に活用されています。今後は、継続したモニタリングが気候変動や海洋汚染の実態の把握に繋がり、水産資源や海域生態系の維持・管理に貢献することが期待されます。さらに、インドでの海洋モニタリングシステムをグローバルなモニタリングシステムに組み込むことで、同国周辺のみならず、世界全体の海洋モニタリングにも寄与できるものと考えられます。講義後には、得られたデータが示唆するリスクを一般市民に伝える方法すなわちリスクコミュニケーションについて討論がなされ、研究機関と一般社会との関わり方について改めて考えさせられました。今回の講義を拝聴し、今後は研究によって得られた成果を社会に還元する方途の確立に加え、社会の要求を研究機関に伝え実体化する人材の育成が必要とされる時代になると思いました。

(大学院連合農学研究科博士後期課程3回生 樋口 理人)

第2回『グローバルCOE分析機器ワークショップ』 開催報告

液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析法 小梶 哲雄 博士

[株式会社エービー・サイエックス]

平成22年7月27日(火)



平成22年7月27日、愛媛大学総合研究棟1の4階会議室および化学汚染解析部門の実験室において第2回G-COE分析機器ワークショップを開催しました。今回は、株式会社エービー・サイエックスの小梶哲雄先生をお招きし、「液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析法」と題して、午前は講演、午後は分析機器を使用した実習を行いました。

午前の講演では、最初に液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析計(LC/MS/MS)の原理や基礎的な測定技術について説明されました。LC/MS/MSは食品、環境、生体試料などの複雑なマトリクスを持つ試料に対して高感度分析が可能であり、近年様々な分野で広く使用されている分析機器です。本ワークショップで使用するAB SCIEX社製のAB SCIEX Triple Quad™ 5500 Systemは、現存するタンデム質量分析

計の中で最も高感度であり、リニアイオントラップモードで最大100倍の感度向上を実現していること、スキャンスピードとフラグメンテーションの高速化によって、長時間安定して高感度かつ選択性の高い化学分析を可能にした点などが詳細に解説され、その機能と特徴、さらには応用例についても説明されました。

午後の実習では、AB SCIEX Triple Quad™ 5500 Systemを使用したMRM (multiple reaction monitoring) メソッドの作成とMS/MS条件自動最適化について説明があり、環境汚染物質のサルファ剤3種を例とした検量線の作成と定量を行いました。

今回のワークショップでは、大学院生やポスドク、教員を含めたG-COE関係者が22名、G-COE以外からも2名の参加者があり、講演や実習の間も活発な議論や質問がおこなわれ、大変有意義なワークショップとなりました。G-COEプログラムでは、LC/MS/MSを利用した新規環境汚染物質をスクリーニングするための高感度な分析法の確立を目指しており、本ワークショップの講演・実習内容は若手研究者の今後の研究活動に大変参考になる内容でした。

(CMES化学汚染・毒性解析部門 助教 野見山 桂)

第24回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告

Ecology and Habitat Use of North Pacific Albatrosses: Integrating Satellite Tracking and Remote Sensing

Robert M. Suryan 教授

[Department of Fisheries and Wildlife, Hatfield Marine
Science Center, Oregon State University, USA]

平成22年5月17日(月)



平成22年5月17日、愛媛大学において第24回グローバルCOE特別セミナーが開催されました。今回はオレゴン州立大学のRobert M. Suryan教授をお招きし、「北太平洋に生息するアホウドリの衛星追跡とリモートセンシングを用いた環境と生息地の分布」という表題でご講演いただき

ました。

アホウドリは南半球南部全域に生息していますが、北半球では北太平洋に限局し、日本近海を生息地とするアホウドリ、テルン島・ハワイ島を生息地とするクロアシアホウドリ、2種の間中に位置し、テルン



島を繁殖地とするコアホウドリ（LAAL）の3種が生息しています。この3種は絶滅危惧種に指定され保護されています。これら3種のアホウドリは繁殖期にはコロニー周辺に留まっていますが、それ以外の期間は北太平洋を広く移動し、4000kmを超える採食活動を営んでいます。その移動範囲は日本近海からアメリカ西海岸に及んでいます。今回の講演では、衛星追跡システムとリモートセンシングを用いて、アホウドリ3種の、ポストブリーディングシーズンの移動ルートとパターン、生息地の確認、生息地条件の厳密なモデル作りを目的とした研究について紹介されました。

衛星追跡による移動ルート計測から、ポストブリーディングシーズンは3種ともベーリング海からアメリカ西海岸の高緯度地域を移動していることが確認されました。また移動ルートの解析から、アホウドリの移動には、風速、植物プランクトンの量（chl-a）、海表面温度（STT）、深度が関与していることが確認され、これは採食活動と深くかかわっていると考えられました。この条件には種差があり、深度やSTTにより種ごとに特徴のある移動パターンを有していることがわかりました。3種の移動範囲は太平洋ごみベルトの付近であり、アホウドリのヒナがプラスチックを親鳥から与えられ死亡するケースが確認されています。ハワイ諸島でこの状況を調査した結果、クレ環礁では50%のヒナにプラスチックの摂取が見られましたが、オアフ島では5%しか確認されませんでした。移動パターンの解析とともにPCBsなどの環境汚染物質を測定すると、PCBs、DDTs、総水銀量の全てにおいて、クロアシアホウドリの方がコアホウドリより高いという結果が得られました。

これらの結果から、アホウドリは様々な環境条件に即した移動パターンを示していることがわかりました。このパターンは種によって違いがあり、アホウドリの保護にこの結果を活かす必要があると考えられます。また、アホウドリの移動範囲の多くは人間の漁業活動の範囲と重複していることも重要です。

この研究で、鳥種の移動パターンに、様々な環境要因が関与し、これらは環境汚染物質の暴露状況、保護区の策定などにも繋がっているなど多様な情報が得られたことから、参加者にとって大変興味深く

有意義なものでした。

（大学院理工学研究科博士後期課程 1 回生 三浦 良彰）

第25回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告

稚魚研究のススメ：特に有明海を例にとって 木下 泉 教授

〔高知大学 総合研究センター 海洋部門〕
平成22年5月27日（木）

平成22年5月27日に愛媛大学城北キャンパスにおいて第25回グローバルCOE特別セミナーが開催されました。このセミナーでは高知大学総合研究センター海洋部門教授である木下泉博士をお迎えし、「稚魚研究のススメ：特に有明海を例にとって」と題した講演をお願いしました。

木下博士らの研究の舞台は、日本最大級の干潟を持つ有明海です。有明海では1997年4月に潮受け堤防が完成し、諫早湾の干拓事業が推進されました。今回のセミナーではこの諫早湾干拓事業の歴史から、当事業が行われた諫早湾と行っていない地区を比較し、その生物多様性や有明海固有種の稚魚への影響、また海流や塩分などの調査結果について紹介されました。

木下博士らの独自の調査によると1970年代すなわち干拓事業開始前の調査で得られた稚魚の種類と数を現時点での結果と比較したところ、諫早湾干拓事業の影響は有明海固有種の稚魚に克明に現れていることが明らかとなりました。環境再生の道は残されているのか？木下博士は疑問を投げかけています。



諫早湾潮受け堤防の閉門が開始されてから今年で13年が経過しています。現在、私は25歳なので閉門がおこなわれた当時は12歳でした。たくさんの鉄の板で海が仕切られる映像を見てから13年、私の中でこの問題は社会の教科書に載っている歴史の一部と化していましたが、この講演を拝聴して、現在でも諫早湾干拓事業の問題は現実に日本に存在している社会問題なのだとは再認識しました。25歳になった今、環境問題は政治と環境が絡んだ予想以上に大きく複雑な課題となって私の前に現れました。21世紀を担う環境科学分野の若手研究者として、このような問題に立ち向かっていかなければならないと感じてい

ます。

(大学院理工学研究科博士後期課程 1 回生 飯田 緑)

第 26 回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

New Insight into the Etiology of Human Disease by Probing the Bioinorganic Chemistry of the Bloodstream

Jürgen Gailer 博士

[Department of Chemistry and BSc Environmental
Science Program, University of Calgary, Canada]

平成 22 年 7 月 28 日 (水)



平成 22 年 7 月 28 日、
愛媛大学総合研究棟 1 の
6 階会議室において、第
26 回グローバル COE セ
ミナーが開催されました。
講師にカナダカルガ
リー大学の Jürgen Gailer
准教授をお招きし、
「New insight into the
etiology of human disease
by probing the

bioinorganic chemistry of the bloodstream」という演題
でご講演いただきました。

アルツハイマー病やパーキンソン病をはじめ、21
世紀以降は様々な疾病や健康被害が発生していますが、
その原因として環境に放出される物質の関与が
疑われています。ヒ素、水銀、タリウム、鉛など、
毒性元素と呼ばれるこれら微量元素は、鉱業・産業
活動や、電子・電気機器廃棄物などから流出し、環
境を汚染しています。Gailer 准教授の研究グループは、
毒性元素のなかでも主にヒ素と水銀に着目し、これ
らの生体内での動態について研究を展開しています。
具体的には、ヒ素と水銀の解毒機構について、生物
にとって必須な微量元素であるセレンの関与を解析
・究明しています。ここで注目すべき点は、微量元
素の毒性はその化学形態によって大きく異なること
です。したがって、生体内でヒ素や水銀がどのよう
な形態で存在しているのかについて理解する必要があります。
Gailer 准教授らは、彼らの専門分野である
分析化学の手法を応用し、血液中微量元素の化学形
態分析を実施してきました。

Gailer 准教授らが用いている分析手法として、高速
液体クロマトグラフィーやサイズ排除クロマトグラ
フィーなど、各種クロマトグラフィーを用いて対象
物質を分離し、フレイム原子吸光光度計やシンクロ

トロンなどの機器で微量元素を検出する方法が提示
され、分析の際の注意点についても紹介されました。
また、これら手法を用いて血液中のヒ素や水銀の形
態分析を試み、生体内におけるこれら微量元素の反
応及び動態についても説明されました。興味深い知
見として、ヒ素・セレン・グルタチオンの複合体がメ
チル水銀と相互作用し、その毒性を軽減する成果が
報告されました。セレンがヒ素や水銀の毒性を軽
減させる論文はありますが、これら 3 つの微量元素
が複合的に作用するという研究成果は、Gailer 准教授
らの独創的な業績といえます。

本講演は、分析化学のみならず毒性学の分野にも
横断しており、講演後は様々な専門の研究者と活発
な意見・議論が交わされました。GCOE が目指す学
際的研究を展開するうえで、本講演は非常に有意義
なものであったと思います。私はこれまで、魚類中
微量元素の形態分析を実施してきましたが、Gailer 准
教授の講演は生体内微量元素の化学形態がいかに重
要であるかを再認識する良い機会となりました。ま
たご紹介いただいた分析手法については、私の研究
グループでも実践可能なものがあり、今後いくつか
の研究テーマにおいて適用してみたいと感じました。

(大学院理工学研究科博士後期課程 1 回生 早瀬 大祐)

第 27 回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

Arsenic Geochemistry and Human Health Issues in Asian Countries

Kyoung-Woong Kim 教授

[School of Environmental Science and Engineering,
Gwangju Institute of Science and Technology, Korea]

平成 22 年 8 月 19 日(木)



平成 22 年 8 月 19 日愛
媛大学総合研究棟 1 増築
棟 4 階会議室において、
第 27 回グローバル COE
特別セミナーが開催され
ました。今回のセミナー
では、Gwangju Institute of
Science and Technology の
Kyoung-Woong Kim 教授
をお招きし、Arsenic
Geochemistry and Human

Issues in Asian Countries という演題で、ご講演頂きま
した。

Kim 教授はメコンデルタ周辺の土壌と地下水のヒ

素汚染に注目して研究を進めています。講演ではまずはじめにベトナムやカンボジアの地下水や土壌汚染が極めて深刻であることが報告されました。これら地域の井戸からは基準値を大きく上回る濃度のヒ素が検出されており、中でも浅い井戸やメコン川流域に近いほど濃度が高くなる傾向が明らかにされました。続けてこのような地下水を使用している住民の汚染実態について示されました。それによると、これらの地域では皮膚の角質化や肌の色素沈着など、ヒ素の慢性毒性の症状が見られていました。最後に、地下水のヒ素除去技術について報告がなされました。サンドフィルタ方式では、ヒ素の除去率は 70%程度と低くはありますが安価であるという特徴があり、いっぽうナノフィルタ方式では除去率は 99%以上と高性能ではありますがコストがかかります。これら二つの方式の比較を中心に活発な議論が交わされました。メコンデルタ周辺では地下水中のヒ素濃度が極めて高いため、サンドフィルタ方式では十分でないとの見解が示されましたが、コストを考えると現実的にすべての地域に導入することは難しいと考えられます。この問題に対してはコストダウンや海外からの支援が必要と考えられます。

Kim 教授らは環境・ヒトの汚染実態を解明するだけでなく、それらの問題を解決するための手段を併せて研究を進めています。汚染の研究を行う上で、問題の存在を示すだけでなく解決を見据えて研究する重要性について、本セミナーであらためて学ぶことができました。

(大学院連合農学研究科博士後期課程 1 回生/
日本学術振興会特別研究員-DC1 江口 哲史)

第 28 回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

Assessment of the American Alligator at the Kennedy Space Center, Florida

Russell H. Lowers 氏

[Innovative Health Application, NASA, USA]

および

Environmental Contaminants and the Developing Reproductive System: the Wildlife to Human Connection

Louis J. Guillette Jr. 教授

[Medical University of South California, Hollings Marine
Laboratory & Howard Hughes Medical Institute, USA]

平成 22 年 8 月 31 日(火)

平成 22 年 8 月 31 日、愛媛大学総合研究棟 1 の 4
階会議室にて第 28 回グローバル COE 特別セミナー

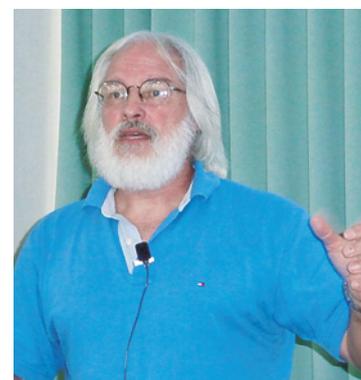
が開催されました。本セミナーでは講師として米
南カロライナ医大/ハワードヒューズ医学研究所教授、
Louis J. Guillette Jr. 博士、アメリカ航空宇宙局 IHA、
Russell H. Lowers 研究員をお招きし、生態汚染物質の



Lowers 氏

環境への影響に関して、
フロリダ半島に多く生
息する野生のアメリカ
アリゲーターを対象と
した両先生らの最近の
研究成果を中心にご講
演いただきました。
スペースシャトルの
打ち上げで知られる
NASA ケネディー宇宙
センターはフロリダ半
島東部メリット島に位
置し、野生動物が多く生息するメリット島野生生物
保護区内にあります。まず Lowers 研究員の講演では、
スペースシャトルの打ち上げなどによる化学物質の
環境への影響の有無を、同保護区内のアリゲーター
の解析結果をモデルとして紹介して下さいました。
その結果、アリゲーターの生態、行動、あるいは卵
の孵化率など生殖や発生関連への影響はあまり見ら
れなかったとのこと。行動調査では GPS を用い
ており、非常に興味深く拝聴しました。

Guillette 博士はフロリダ半島でも環境汚染地域とし
て知られるアポプカ湖のアリゲーターについて解析
結果をお話し下さいました。博士らは、アポプカ湖
のアリゲーターは発生
時の温度依存的な性決
定に同半島内の同種
のアリゲーターと違
いがあること、生体内
の p,p' -DDE 並び
に toxapene レベル
が高値であることを
明らかにしました。
これらの結果より、
この種の汚染物質
が性ホルモン攪乱
作用を示すとの仮説
を立てて解析し、
DDE や DDT がエスト
ロゲン受容体結
合作用を持つこと
を見出し、それが
性決定の異常を
もたらしめている
のではないかと結
論づけました。ま
た、博士の研究対
象は野生動物のみ
ならず、その影
響を通しヒトに
対するリスクを
予察すること
でもあり、
現在は多嚢胞性
卵巣症候群
(Polycystic
ovary
syndrome: PCOS)
発症への環境
汚染物質の影
響に着目して
いるとのこと
です。多嚢胞性
卵巣症候群は
卵巣内に多数
の卵胞がたまり
多嚢胞化し、
メタボリック
シンドローム
や高アンドロ
ゲン血症を伴
う若年女性に
多くみられる
疾患ですが、
小職の研究対
象にも合致し、
今後も博士ら
の研究動向に
注目する必要
があると思
っています。



Guillette 教授

ご講演後の質疑応答は終始和やかな雰囲気で行われ、活発な議論が交わされました。また、質問者には NASA の T シャツがプレゼントされるなど、両博士らの心づかいにも感銘させられ、大変有意義なセミナーとなりました。

(グローバル COE 研究員 佐藤 寛之)



第 29 回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

Land Based Sources of Marine Pollution and their Impact on Coastal Water Quality in India Bathey Ramamoorthy Subramanian 博士

[Ministry of Earth Sciences, Government of India, India]

平成 22 年 9 月 30 日(木)

平成 22 年 9 月 30 日に愛媛大学総合研究棟 1 の 4 階会議室において、第 29 回グローバル COE 特別セミナーが開催されました。今回のセミナーでは、講師にインド政府地球科学省の Bathey Ramamoorthy Subramanian 博士をお招きし、「Land Based Sources of



Marine Pollution and their Impact on Coastal Water Quality in India (インドにおける陸性起源の海域およびその沿岸水質への影響)」という演題でご講演いただきました。

インド沿岸には全人口の 5 分の 1 が居住していますが(ムンバイ(旧ボンベイ)、チェンナイ(旧マドラス)、コーチン、ビシャーカパトナムなどが代表的な都市)、インドの沿岸水はラグーン、逆流する入り江、クリークなどを介して、未処理下水、産業排水、川からの土壌流出液による汚染にさらされていることが示

されました。具体的な汚染例として、インド西部グジャラート州沿岸の重油汚染、カンバート湾における硝化や船舶蒸気由来の水銀汚染、インド東部オリッサ州西岸のリン酸濃度上昇と植物プランクトン、動物プランクトンの減少などを紹介されました。インドでは 1991 年から海岸線に沿って選択した場所で、沿岸海洋モニタリング予測システム (COMAPS) が運用されています。これは、発生源の負荷量の変化により沿岸水中の汚染物質の空間的、時間的変化を予測するシステムで、無機物(溶存酸素、硝酸塩やリン酸塩など)、クロロフィル a (植物プランクトン)、動物プランクトン、感染菌や堆積物中の水銀などを基準にした水質評価が可能です。その結果、40,000 人を超える沿岸都市では硝酸塩や感染菌濃度の高いことが示されました。また、植物プランクトンや動物プランクトン数の減少が岸に近い数カ所で見られる一方で沖に行くくと通常レベルに改善することなども明らかにされました。さらに、食用魚中の HCHs や DDTs など有機塩素汚染物質の濃度が非常に低いケースもあることが示されました。これらはムンバイなどでの汚染制御政策が有効であることや、汚染物質希釈に潮汐水が関与していることを示しています。

本講演では活発な質疑応答が交わされましたが、CMES ではインド出身の教員や研究員、留学生が多数在籍するため、より深い議論が行われたと感じました。私見ですが、インド各地の汚染状況や潮汐水の影響など、初めて知ることが多く、地勢的、気象的条件の重要性と汚染対策の必要性を強く認識しました。

(グローバル COE 研究員 三崎 健太郎)

COE 研究員の自己紹介

< 吉田 光宏 >

平成 22 年 4 月よりグローバル COE 研究員として勤務することになりました。私は、平成 19 年 3 月に福井県立大学で博士(生物資源学)の学位を取得しました。専門分野は環境微生物学で、これまでの研究では、有毒アオコ原因シアノバクテリアである *Microcystis aeruginosa*



の毒合成遺伝子を標的とした定量的 PCR 法や 16S rDNA クローンライブラリー法などの分子生物学的手法を用いて、それまで不明であった天然環境におけ

る本種群集内の有毒タイプの個体群動態に関する研究を行ってきました。さらに、遺伝学的に多様な有毒個体群と無毒個体群からなる組成が時間の経過とともにダイナミックに変遷する現象には、湖水中の栄養塩（硝酸）をはじめ、高い宿主特異性を有するシアノファージ（シアノバクテリアを種以下のレベルで特異的に溶菌するバクテリオファージ）が関与することを明らかにしました。なかでも、シアノファージについては、有毒アオコ防除のための“環境にやさしい”生物農薬として応用できる可能性を示しました。

本グローバル COE プログラムでは、サブテーマ 1（汚染の実態解明、過去の復元と将来予測）のメンバーとして、これまでの研究を活かし、環境微生物の研究を推進する予定です。特に、微生物ループの出発点である溶存態有機物（タンパク質）の変遷過程におよぼす種々の化学汚染物質の影響を研究することで、汚染が微生物ループに与える影響を明らかにしたいと思います。

< Nguyen Minh Tue >

私は、2010 年 9 月に愛媛大学アジア環境学特別コースで博士の学位を取得し、同年 10 月からグローバル COE 研究員として CMES の化学汚染・毒性解析部門で研究に従事しているベトナム出身の留学生です。



博士後期課程在学中から、グローバル COE プログラム・サブテーマ 1 のメンバーとして、室内環境における残留性有機ハロゲン化合物の人体暴露とその潜在的な健康リスク評価に関する課題に取り組み、とくにベトナムにおける電子・電気機器廃棄物（e-waste）の不適切なリサイクルにより放出された有害化学物質に注目して研究を展開しています。電子廃棄物から放出された残留性汚染物質（臭素系難燃剤（BFRs）やポリ塩化ビフェニル（PCBs）を含む）に作業労働者や一般人が暴露される態様、またそれらの蓄積パターンと汚染の実態、さらには粗雑なりサイクル処理の過程で発生するダイオキシン類など非意図的生成物質の存在とその潜在的な毒性影響についても研究を進めています。

グローバル COE 研究員という新しい立場でも、私は電子・電気機器廃棄物のリサイクル処理に関わる新規汚染物質について研究を継続する予定です。研究の手法としては、CALUX アッセイを利用し、様々な生物試料・環境試料について電子・電気機器廃棄

物関連汚染物質の潜在的な内分泌攪乱作用とリスクを評価するとともに、化学分析による有害毒物の検索・同定や汚染レベルの測定を試みます。内分泌攪乱物質の環境分布や人体暴露の実態について明らかにしその科学的根拠を提示することは、一般人やリサイクル施設周辺住民に対する適切なリスク評価と安心・安全な生活環境をもたらすことが期待されます。



ベトナムの電子・電気機器廃棄物リサイクル地域における環境汚染・人体暴露調査の様子

編集後記

今年度の国際シンポジウム「International Symposium on Modeling and Analysis of Marine Environmental Problems」が盛況のうちに終了しました。詳細については本ニュースで報告していますので、ご覧ください。本 G-COE プログラムもいよいよ最終年度を迎えます。残り 1 年ですが、今後も拠点形成に努めていきます。

(CMES 化学汚染・毒性解析部門 教授 岩田 久人)

CMES ニュース No. 23
グローバル COE ニュース No. 7
平成 23 年 2 月 14 日 発行
愛媛大学
沿岸環境科学研究センター
〒790-8577 愛媛県松山市文京町 2-5
TEL : 089 - 927 - 8164
FAX : 089 - 927 - 8167
E-mail : kyoten1@stu.ehime-u.ac.jp
(COE 支援室) global@velvet.gcoe2007.ehime-u.ac.jp
CMES : <http://www.ehime-u.ac.jp/~cmes/>
グローバル COE : <http://ehime-u.cyber-earth.jp/g-coe2007/>