

CMES ニュース

No.22



ニュース

No.6

—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@dpc.ehime-u.ac.jp (COE支援室)
 CMES : <http://www.ehime-u.ac.jp/~cmes/> グローバルCOE : <http://www.ehime-u.ac.jp/~gcoe2007/>

目次

CMESニュース

台湾国立成功大学との部局間協定調印と
 環境フォーラムの開催 -----2

平成22年度 科学研究費採択状況 -----3

科学研究費採択課題 研究進捗報告

基盤研究 (S)

「化学物質による細胞内受容体—異物代謝酵素
 シグナル伝達系攪乱の感受性支配因子の解明」-----4
 化学汚染・毒性解析部門 教授 岩田 久人

基盤研究 (B)

「地球環境化学・数理解析手法の統合による
 残留性有害物質の濃縮挙動解明とリスク評価」 ---6
 化学汚染・毒性解析部門 准教授 高橋 真

CMES研究員 自己紹介

—有孔虫化石が語る環境変遷に耳を傾けて— -----7
 上級研究員センター 研究員 佐川 拓也

編集後記 -----8

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 Environmental
 Specimen Bank—Exploring Possibility of Setting-up
 ESBs in Developing Countries—」 開催報告 ---9

若手の会・国立環境研究所 共同シンポジウム

「生体リスク評価に関する若手研究者の先端研究」 開催報告 ---9

平成21年度グローバルCOE研究成果報告会 兼
 若手・独創的研究費課題報告会 開催報告 --10

表彰報告 -----11

第1回『グローバルCOE分析機器ワークショップ』
 開催報告 --12

第2回『グローバルCOEキャリアパス講座』開催報告 --12

第20回『グローバルCOE特別セミナー』開催報告 --13

第21回『グローバルCOE特別セミナー』開催報告 --14

第22回『グローバルCOE特別セミナー』開催報告 --14

第23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 -----16

〔嶋原 佳子・Celino Tuble Fritzie〕

編集後記 -----16

《CMES ニュース》

台湾国立成功大学との部局間協定調印と 環境フォーラムの開催

〈 CMES の海外協定 〉

CMES では研究と教育の国際化を推進する手段のひとつとして海外の様々な研究機関との協定を結んでいます。協定締結は、共同研究促進、共同セミナー開催、および学生・研究者の交流を活性化させるのが目的です。これまでに、米国オレゴン州立大学海洋科学研究センター、米国ハワイ大学海洋生物研究所、ベトナムハノイ国立大学ハノイ科学大学環境技術開発研究センター、インドアンナマライ大学海洋生物学研究所、インドネシア技術評価応用庁海洋調査技術研究センターおよびベトナムノンラム大学生物工学環境研究所などとセンター間協定を締結してきました。現在台湾の2大学（国立成功大学、国立台湾海洋大学）および韓国全南大学との協定締結が進行中です。

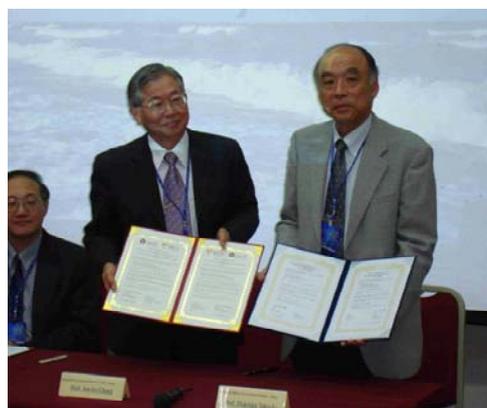
今回、本年度の先頭を切って4月17日に台湾の台南市国立成功大学キャンパスで成功大学永続環境科学研究センター(SERC)との調印式を行いました。本調印式は、台湾国内で定例的に行われて来た Jade Mt. Forum on Sustainable Environment と、愛媛大、台湾海洋大、成功大および韓国全南大の4大学が過去2回行ってきた Joint Forum of Environmental Sciences の拡大合同フォーラムの際に行われました。本稿では調印式とフォーラムについて報告します。

〈 台湾・韓国3大学との協定 〉

CMES および台湾の国立台湾海洋大学海洋生物科学工学環境生態研究センター、国立成功大学 SERC、および韓国の国立全南大学水産科学研究所の各センターは東アジア地域の先端的環境科学分野を牽引するコミュニティ形成と活動の活発化を目的として年1回 Joint Forum of Environmental Sciences を開催して来ました。2008年には第一回を台湾海洋大学で、2009年には第二回を全南大学でフォーラムを開催し、各センター間で協定を締結してさらなるリンケージを深めるコンセンサスを得て来ました。

本年度は成功大学がホストとなり、第三回のフォーラムを前述の Jade Mt. Forum の中に一つのセッションを設けて CMES ほか2大学の共催で行いました。まず最初に、4大学のセンター長が並んで着席し、調印式が行われました。式では CMES の武岡セ

ンター長と SERC の張センター長が和文、中文および英文の MOU にサインし、CMES と SERC 間の協定が締結されました。今回は SERC と台湾海洋大学の間でも調印が行われました。SERC は台湾のなかでも有数の環境研究センターで、環境汚染、食品汚染、微生物工学をはじめとして、幅広い環境科学の研究とともに、環境モニタリングや廃棄物の処理事業まで実践的な環境保全活動を行っているセンターです。成功大学の地球科学研究所はすでに愛媛大の地球深部ダイナミクス研究センターと部局間交流協定を締結しており、今回 CMES と SERC 間で締結されたことから、将来的には他の部局も加わった活発な交流に発展することが期待されます。CMES との共同研究としては、鈴木が昨年 SERC の研究者と水銀汚染および薬剤耐性菌の研究を共同で行っています。今後 CMES との間でさらなる研究者・学生の交流と共同研究実施が展開されるでしょう。



調印式にて

SERC 張センター長と CMES 武岡センター長

〈 玉山永続環境論壇

(Jade Mt. Forum on Sustainable Environment) 〉

玉山(Jade mountain)はかつて日本統治下では新高山(にいたかやま)という名で知られていた4,000mを越える台湾でもっとも高い山です。この山の名前を冠した本フォーラムは、毎年成功大学を中心に長く行われている環境科学に関する研究会です。今回、前述した調印式と4大学フォーラムを含めて拡大フォーラムとして行われました。

フォーラムは4月17、18日両日に行われ、キーノート講演3題、一般講演17題のほか CMES、SERC、台湾海洋大学および韓国全南大学によるラウンドテーブルミーティングが組まれました。キーノートは大村達夫、原田秀樹両教授(ともに東北大工)および CMES の田辺信介教授でした。大村教授はアジアの水環境を介した感染症リスクマネジメントについて、愛媛大とも共同で行った RR2002 での成果等



田辺教授のキーノートレクチャーに対し
成功大から記念品が贈呈された
(左から座長の林教授、田辺教授、張センター長)

を発表しました。原田教授はインドとマレーシアでの好気的水処理技術開発について、実際に現地に設置したプラントでの結果を話しました。田辺教授はアジア太平洋地域での新・旧 POPs の汚染について紹介しました。一般講演では CMES の武岡、鈴木両教授ほか、神戸大、岡山大など日本からも発表があり、難燃剤やダイオキシンなどの化学汚染、微生物レメディエーション、バイオおよび波による新エネルギー開発など広い分野の研究結果が報告されました。台湾の他大学や環境省からの発表もあり、台湾の最近の環境研究動向がよくわかりました。

フォーラム会場は市内中心部にある広い敷地をもつ成功大学キャンパス内にある国際交流会館であり、ゆったりしてきれいな会場でした。会議進行では、司会者をはじめ実行組織や補助の方々もてきぱきとよく働き、気持ちのよい会議でした。台湾は街の雰囲気や人々の穏やかさなどは日本と良く似ていますが、とくに台南市は鄭成功が最初に首都をおいた旧都であり、日本でいえば京都にあたります。食事がおいしく、落ち着いた街です。ちなみに、成功大の名前も鄭成功に由来します。夜の歓迎バンケットは成功大工学部の中庭で行われ、成功大の中国楽団が独特の音色を楽しませてくれました。最後にはカラオケ好きの張センター長と CMES の某教授がマイクをはなさず場を盛り上げました（または響感を買いました）。



歓迎バンケットでのひとコマ

短い日程ではありましたが、内容の濃いフォーラムでした。来年は愛媛大を会場に第 4 回目の 4 大学合同環境科学フォーラムを開催することになっています。CMES の若手諸君の活発でハイレベルな発表に期待しています。台湾と韓国は研究レベルも高く、日本と相通ずるものがあり、討論もしやすいと私は感じています。地理的には相互に訪問しやすく、共同研究も進めやすいので、今後 4 大学間での交流が様々な形で行なわれることを願っています。

(生態系解析部門 教授 鈴木 聡)

平成 22 年度 科学研究費採択状況

これまでの CMES の研究活動面で最も特徴的なのは、21 世紀 COE (沿岸環境科学研究拠点：2002~2006) に引き続いて、グローバル COE プログラム (化学物質の環境科学教育研究拠点：2007~2011) が採択されたことです。しかしながら、CMES ではグローバル COE 以外にも様々な研究資金による研究プロジェクトを展開しています。これは科学研究費 (科研費) を中心とする競争的資金により成り立っており、CMES の教員または所属する PD 研究員が研究代表者を務めています。本年度も鈴木聡教授の基盤研究 A 「複合汚染環境における薬剤耐性遺伝子の消長とヒト病原菌への伝播リスク」や、板井啓明助教の若手研究 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的生態影響の解明」をはじめ、7 件の新規課題が採択されました。新規・継続分を含めた、今年度の科研費による研究課題は以下の表 1 のようになっています。現在 CMES では、田辺信介教授を代表とする「アジア途上地域における POPs 候補物質の汚染実態解明と生態影響評価」や、岩田久人教授の「化学物質による細胞内受容体—異物代謝酵素シグナル伝達系攪乱の感受性支配因子の解明」の 2 件の基盤研究 Sをはじめ、基盤研究 A, B や多数の若手研究も進行中です。とくに、若手研究者による研究費の獲得 (若手研究 A, B) はめざましいものがあります。

科研費による研究以外にも各省庁や財団などからの競争的資金による研究や受託研究、共同研究も数多く遂行されており、今年度は磯辺篤彦教授を中心とした環境省の地球環境研究総合推進費「海ゴミによる化学汚染物質輸送の実態解明とリスク低減に向けた戦略的環境教育の展開」の大型研究プロジェクトも始まりました。さらに、大学院理工学研究科博士後期課程 1 回生の江口哲史君 (化学汚染・毒性解析分野) が日本学術振興会の特別研究員 (DC1) に選ばれました。

これら各研究プロジェクトの概要は、毎年発行している沿岸環境科学研究センター年報に掲載されて

おりますが、本号を含め次号以降も CMES ニュースで積極的に紹介していく予定です。

表1 平成22(2010)年度科学研究費等研究課題

(金額は2010年度現在, 単位: 千円)

| 研究費の名称 | 研究代表者名 | 期間(年度) | 研究課題等 | 研究経費 ^{*1} |
|----------------------------|-------------------------------|-----------|--|--------------------|
| グローバルCOEプログラム | 田辺信介(GOEリーダー:教授) | 2007~2011 | 化学物質の環境化学教育研究拠点 | 376403 |
| 科学研究費(基盤研究S) | 田辺信介(教授) | 2008~2012 | アジア途上地域におけるPOPs候補物質の汚染実態解明と生態影響評価 | 33,020 |
| 科学研究費(基盤研究S) | 岩田久人(教授) | 2009~2013 | 化学物質による細胞内受容体-異物代謝酵素シグナル伝達系攪乱の感受性支配因子の解明 | 30,160 |
| 科学研究費(基盤研究A) | 磯辺篤彦(教授) | 2009~2012 | 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 | 12,090 |
| 科学研究費(基盤研究A) ^{*2} | 鈴木 聡(教授) | 2010~2014 | 複合汚染環境における薬剤耐性遺伝子の消長とヒト病原菌への伝播リスク | 14,300 |
| 科学研究費(基盤研究B) | 郭 新宇(准教授) | 2009~2012 | 気候変動が沿岸域の栄養動態に及ぼす影響に関する研究 | 4,290 |
| 科学研究費(基盤研究B) | 高橋 真(准教授) | 2009~2011 | 地球環境化学・数理解析手法の統合による残留性有害物質の濃縮挙動解明とリスク評価 | 5,590 |
| 科学研究費(基盤研究B海外) | 鈴木 聡(教授) | 2007~2010 | インドシナ半島の養殖場における抗生物質汚染と薬剤耐性遺伝子の拡大 | 3,250 |
| 科学研究費(基盤研究B) ^{*2} | 加 三千宣(上級研究員) | 2010~2013 | 数十年スケールのイワシ資源量動態と中世温暖期に資源量低下を招いた機構の解明 | 7,540 |
| 科学研究費(挑戦的萌芽) | 田辺信介(教授) | 2009~2011 | 低塩素化水酸化体PCBsの分析法開発と脳移行に関する予備的研究 | 900 |
| 科学研究費(スタートアップ) | 板井啓明(助教) ^{*3} | 2009~2010 | 吸着平衡モデルに基づくアジア諸国のヒ素汚染地下水の空間分布と経時変動要因の解明 | 1,287 |
| 科学研究費(スタートアップ) | 濱村奈津子(GOE准教授) | 2009~2010 | 複合汚染環境における微生物遺伝子応答の網羅的解析と環境評価に関する研究 | 1,313 |
| 科学研究費(若手研究A) ^{*2} | 板井啓明(助教) | 2010~2012 | 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的生態影響の解明 | 8,840 |
| 科学研究費(若手研究B) | 齋藤光代(研究員) | 2009~2011 | 地下水流動条件による流域スケールでの脱窒のモデル化 | 1,170 |
| 科学研究費(若手研究B) | 西本壮吾(GOE研究員) | 2009~2010 | 農業系化学物質による免疫系に及ぼす影響評価 | 1,950 |
| 科学研究費(若手研究B) | 河合 徹(GOE研究員) ^{*4} | 2009~2010 | 残留性有機汚染物質に対する高解像度全球多媒体モデルの構築と公開 | 910 |
| 科学研究費(若手研究B) | 鈴木賢一(GOE助教) | 2009~2010 | 分子から個体レベルまで総合的に内分泌攪乱物質を評価できるセンサーガエルの開発 | 1,300 |
| 科学研究費(若手研究B) | 國弘忠生(研究員) | 2009~2010 | イトゴカイと細菌の捕食-被食関係と相互関係による堆積有機物分解作用の解明 | 1,170 |
| 科学研究費(若手研究B) | 川口将史(GOE研究員) | 2009~2010 | 小脳神経回路に関する進化発生学的研究 | 2,210 |
| 科学研究費(若手研究B) ^{*2} | 梶木玲美(上級研究員センター) ^{*3} | 2010~2012 | 古海洋学的手法を用いた瀬戸内海低次生産の長期動態の解明 | 1,950 |
| 科学研究費(若手研究B) ^{*2} | 半藤逸樹(助教) | 2010~2011 | 国際条約と気候変動に伴う農業貿易の変遷と農業起源POPs排出量の分野横断的研究 | 1,430 |
| 科学研究費(若手研究B) ^{*2} | 野見山 桂(助教) | 2010~2011 | 有機ハロゲン代謝物による陸棲哺乳類の汚染実態解明 | 2,470 |
| 科学研究費(若手研究B) ^{*2} | 伊藤克敏(研究員) ^{*5} | 2010~2011 | 各種汚染底質に生息するゴカイ類の浄化機能の解明と応用 | 2,340 |
| 特別研究員奨励費 | 宋準榮(学振特別研究員DC) | 2009~2010 | 重油由来の多環芳香族炭化水素による免疫抑制が魚類感染症の発生に与える影響 | 700 |
| 特別研究員奨励費 | 江口哲史(学振特別研究員DC) | 2010~2012 | POPs, BFRs, 水酸化代謝物によるアジア途上国の人体汚染とリスク評価 | 700 |
| 特別研究員奨励費 | 染矢雅之(学振特別研究員PD) | 2009~2010 | アジア途上国沿岸域におけるダイオキシン類の汚染の実態と歴史トレンドの解明 | 700 |
| 環境省/環境研究総合推進費 | 磯辺篤彦(教授) | 2010~2012 | 海ゴミによる化学汚染物質輸送の実態解明とリスク低減に向けた戦略的環境教育の展開 | 65,463 |

*1 間接経費を含む *2 今年度採択された研究課題 *3 辞退 *4 平成22年4月より他機関へ転出 *5 平成22年6月より他機関へ転出

科学研究費採択課題 研究進捗報告

基盤研究 (S)

化学物質による細胞内受容体-異物代謝酵素シグナル伝達系攪乱の感受性支配因子の解明

研究代表者: 岩田 久人

(化学汚染・毒性解析部門 教授)

研究期間: 平成21年-平成25年

【研究の背景・目的】

野生生物の個体数減少や大量死・奇形発生の原因として、化学物質による環境汚染の影響が指摘されていますが、多くの種について適切なリスク評価は依然として実施されていません。リスク評価が困難な理由として、化学物質に対する毒性発症の感受性に種差・系統差が存在することが挙げられます。この感受性差を説明する一要因として、細胞内受容体を起点とするシグナル伝達の差が挙げられます。しかしながら、細胞内受容体および異物代謝酵素の遺伝情報や機能は、現在までほとんどの場合、ヒトや齧歯類について明らかにされたのみで、野生生物を対象とした研究は欠落しています。このような比較

生物学的アプローチの欠如は、化学物質に対する感受性を規定する分子機構について解明することを困難にしています。

本研究の目的は、化学物質による多様な生物の細胞内受容体-異物代謝酵素シグナル伝達系の攪乱を指標として、感受性の種差を規定する分子機構について解明することです。

【研究の方法】

多様な生物種の細胞内受容体と異物代謝酵素の一種であるシトクロム P450(CYP)を対象に、高度化したアッセイ系の構築と化学物質に対する反応の網羅的解析を試みます。具体的には以下の4つのサブテーマに取り組む予定です(図1)。

- 細胞内受容体と相互作用する化学物質の網羅的解析
- CYP 依存的な化学物質の代謝経路および代謝物の網羅的解析
- 細胞内受容体およびCYPに内在する感受性規定因子の解明
- 細胞内受容体およびCYP以外の感受性規定因子の探索

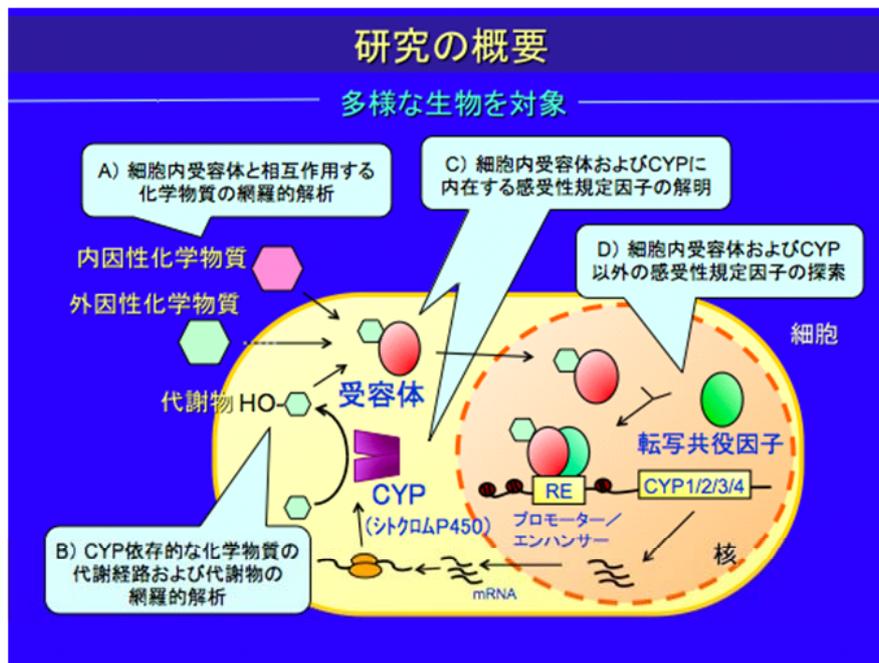


図1：本科研費プロジェクトの概要

【期待される成果と意義】

生物種特異的なリスクについて評価するためには、毒性に関与する遺伝子産物の情報や機能を系統学・生態学的に重要な生物種間で比較検討することが不可欠です。本研究プロジェクトは、化学物質に対する感受性差を、野生生物を含む多様な生物種の細胞内受容体のリガンドプロファイルやCYPの基質特異性・代謝能から評価しようとする試みです。本研究の意義は、野生生物の組織を使わなくても、その遺伝子さえ入手できれば、将来的には化学物質の有害性やリスクの評価が可能になる点です。また本成果は、低分子物質認識に関する細胞内シグナル伝達機構の分子進化プロセスを解明するための基礎的知見にもなるでしょう。さらに本研究で確立される方法は、化学物質の生態影響試験を標準化・高度化するためのモデルケースになると期待できます。

【得られた成果】

初年度に得られた成果は、以下のように要約できます。

(1) 細胞内受容体およびCYPのcDNAクローニング：無脊椎動物・魚類・両生類・鳥類・ほ乳類に属する生物種の細胞内受容体（またはそのホモログ）、およびCYP1-4ファミリーに属する分子種の全長cDNAのクローニングに成功しました。また、これまでに報告されてこなかった新規の細胞内受容体・CYP分子種も新たに発見しました。

(2) CYP遺伝子プロモーター/エンハンサー領域のクローニング：魚類・両生類・鳥類・ほ乳類に属す

る生物種のCYP遺伝子プロモーター/エンハンサー領域のクローニングに成功しました。*in silico*系および*in vitro*系での解析により、細胞内受容体特異的な反応部位を同定することができました。これらの結果により、細胞内受容体-CYPシグナル伝達系の進化および生物種特異性の一端が明らかになりました。

(3) CYPによる化学物質代謝能の解明と代謝経路・産物の網羅的解析：鳥類・ほ乳類のCYP1A分子種の全長cDNAのクローンをを用いて、これら遺伝子の*in vitro*系による蛋白質の発現に成功しました。またエトキシレゾルフィンやPCBなどの化学物質（基質）とこれら蛋白質を反応させることにより、代謝産物を同定することができました。得られた代謝産物の種類・量から、進化学的的近縁種であってもCYP1の代謝能は種間で大きく異なることがわかりました。

(4) 細胞内受容体およびCYP以外の感受性規定因子の探索：組換え近交系マウス各系統の脾細胞を2,3,7,8-四塩素化ダイオキシンで処理し、CYP1A1遺伝子発現量の用量依存性を解析したところ、マウス各系統群間でのEC₅₀等の用量-応答パラメーターに明確な差が認められました。これら感受性の差はマウス各系統のAHRアミノ酸配列のみでは説明できませんでした。したがって、この差はAHR以外の要因が関与していると推察されました。

なお、本科研費で得られた成果の詳細は、以下のウェブサイトから閲覧することができます。

<http://ecotoxiwata.jp/sr-s.html>

(化学汚染・毒性解析部門 教授 岩田 久人)

基盤研究 (B)

地球環境化学・数理解析手法の統合による 残留性有害物質の濃縮挙動解明とリスク評価

研究代表者：高橋 真

(化学汚染・毒性解析部門 准教授)

研究期間：平成 21 年～平成 23 年

現在私が代表で進めている研究課題「地球環境化学・数理解析手法の統合による残留性有害物質の濃縮挙動解明とリスク評価」は、CMES および上級研究員センターの教員（磯部友彦上級研究員・大森浩二准教授・半藤逸樹助教）計 4 名による共同研究として、日本学術振興会科学研究費補助金(基盤研究 B)により平成 21 年度～23 年度の 3 年間実施されます。本研究は、国際社会において大きな関心を集めている残留性有機汚染物質 (POPs) やその候補物質、重金属類等を対象として、プラクトンから魚介類、海棲哺乳類までの多様な栄養段階の生物種における汚染実態を把握するとともに、各生物の炭素・窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$) を測定することにより海洋食物網における残留性有害物質の濃縮挙動を定量的に解析することを目的としています。また、それらの結果をもとに海棲高等動物など「ハイリスクアニマル」における残留性有害物質の曝露レベルを予測するための数理モデルを開発し、既報の毒性影響情報等と併せて解析することで包括的な毒性リスク評価を試みたいと考えています。

研究開始の背景として、POPs による地球規模での汚染拡大や生態系への影響を防止するため、2004 年に「ストックホルム条約(POPs 条約)」が発効し、ポリ塩化ビフェニール(PCBs)やダイオキシン類等の 12 の物質 (群) について、生産・使用の規制や非意図的生成の削減が国際的に開始されたことが上げられます。POPs に指定された PCBs や有機塩素系農薬の日本における生産・使用は 1970 年代に禁止されていますが、今なお多様な生物から検出されており、とくに海棲哺乳類などの高次生物相における汚染は依然として顕著です。一方、近年あるいは現在でも使用が継続されている物質の中にも POPs と化学構造や物理化学性が類似しているため、将来の POPs 候補物質として注目されているものがあります。実際、臭素化ジフェニルエーテル類やパーフルオロオクタンスルホン酸など残留性の高い有機ハロゲン化合物の一部が、2009 年の POPs 条約改正において規制対象物質となりました。したがって、有機ハロゲン化合物を対象とした包括的なモニタリングの実施が望まれています。これら新規 POPs やその候補物質による野生生物の汚染実態は、調査研究が開始されたばかりであり、食物連鎖による濃縮挙動や生物蓄



写真：東シナ海沖合域における動物プランクトン試料の採取（海上保安庁測量船「拓洋」甲板にて CMES 調査船長の大西秀次郎氏撮影）

積の種間差、生態影響等について未解明な課題が山積しています。さらに途上国における資源・エネルギーの消費量の増加などから、水銀等の重金属類も東シナ海沿岸などを中心に汚染の進行が懸念されています。

とくに海棲哺乳類や大型魚類、海鳥類などの海棲高等動物は海洋の食物連鎖により残留性有害物質を高濃縮することからその毒性影響が顕在化しやすいと考えられます。実際に鯨類や鰭脚類などにおいて毒性影響を指摘する調査例もありますが、希少種や絶滅危惧種を対象に包括的な影響調査を行うことは極めて難しい状況にあります。また、近年生物体内の窒素・炭素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N}$ ・ $\delta^{13}\text{C}$) を測定し、複雑な食物網を構成する各生物種の栄養段階や炭素源を解析し、食物連鎖による有害物質の濃縮倍率を定量的に評価することが可能となりました。しかしながら、既存の研究が対象とした海域や生物種は未だ限られており、とくに日本近海や太平洋海域における報告例は極めて少ないのが現状です。よって、これら海域の食物網構造と有害物質の濃縮動態を解明するとともに、物質種による濃縮倍率の違いや食物網の多様性を考慮した曝露レベルの予測モデルを開発し、絶滅危惧種やヒト乳幼児などハイリスクアニマル/ハイリスクパーソンにおける毒性リスクを包括的に評価することが望まれます。

本研究の特色は、これらの課題について、CMES が中心となって培ってきた環境化学、生物地球化学、数理解析学の先端手法を駆使・統合して、海洋食物網における残留性有害物質の挙動や毒性リスクの評価を試みることにあります。すなわち、本研究課題は分野横断的色合いの濃い若手中心の共同研究であり、学際的研究の推進を掲げる CMES の将来を担う

研究テーマであるといえます。具体的には、図1に示すような各テーマに沿って研究を進めています。本年度は研究開始の初年度にあたりますが、日本沿岸、東シナ海、米国西海岸沖などから採取した動物プランクトンや魚介類および生物環境試料バンクに保管されている海棲哺乳動物等を対象に $\delta^{15}\text{N}$ ・ $\delta^{13}\text{C}$ を測定し、海域ごとに食物連鎖長が大きく異なっていることを明らかにしました。さらに微量元素および PCBs・臭素系難燃剤を測定した結果、海洋生態系の食物網構造によってそれら物質の濃縮傾向も異なることが判明しました。

すなわち、食物網構造の解析と併せた有害物質の動態予測や影響評価の重要性が本研究により改めて示唆されました。さらに数理モデルの開発に関しても、海水-植物プランクトン-溶存有機炭素などの低次栄養段階における POPs の生物濃縮過程を全球レベルで予測する手法を確立しました。本研究は、POPs 条約等に関連した国際社会のニーズや生態系保全を考慮した化学物質の安全評価・利用指針の構築にとって貴重な基礎情報を提供するものと考えています。

(化学汚染・毒性解析部門 准教授 高橋 真)

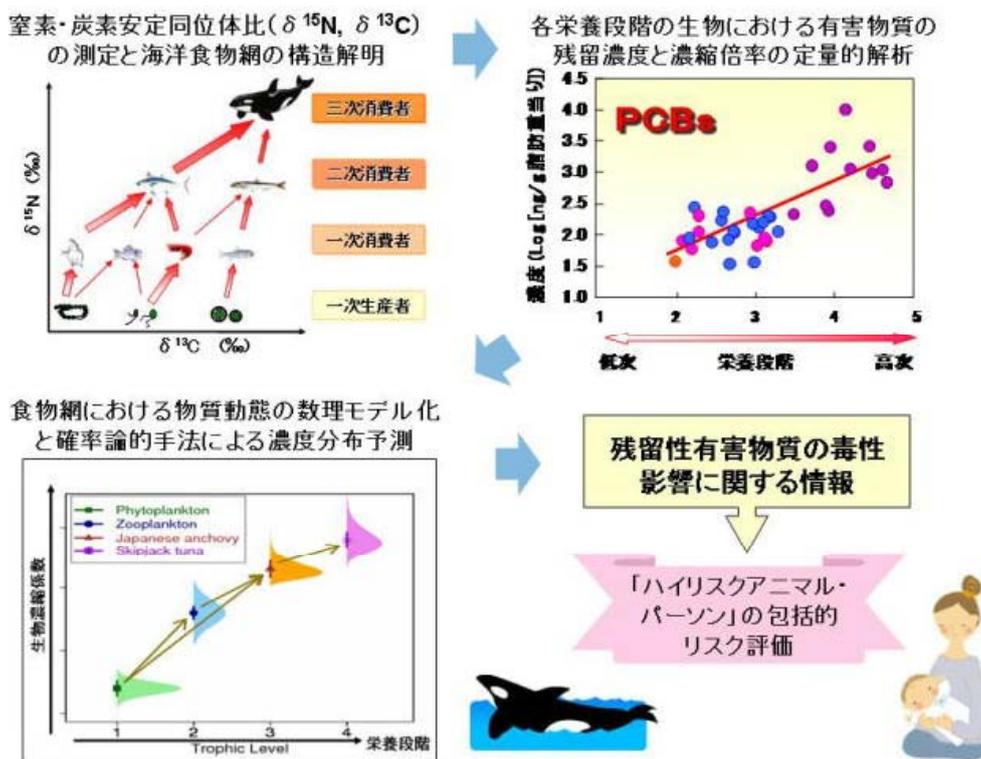


図1：研究スキーム概念図

CMES 研究員 自己紹介

— 有孔虫化石が語る環境変遷に耳を傾けて —

上級研究員センター 研究員 佐川 拓也

平成 21 年 1 月に愛媛大学上級研究員センターのポスドク研究員として着任いたしました佐川拓也と申します。私は、平成 17 年に北海道大学大学院地球環境科学研究科で博士号を取得し、平成 18 年から 3 年弱の間、高知大学海洋コア総合研究センターにて研究員として勤務しておりました。現在は、加上級研究員と共に北太平洋における完新世の気候変動に関する研究を沿岸環境科学研究センターで進めています。物心ついた時から札幌で育ってきた私は、雪の

ほとんど降らない地域に住むということをあまり想像したことがありませんでした。しかし気づいてみればかれこれ四国歴 5 年目に突入し、今では雪のない冬にすっかり慣れてしまい、雪で覆われた世界が逆に遠く感じられるほどです。住みよい松山と CMES の素晴らしい研究環境に恵まれ、日々研究に専念できることに感謝しながら過ごしています。

私の専門は古海洋学という分野です。CMES の方にはあまり聞き慣れないという方が多いかと思いますが、簡単に言うと様々な手法を使って過去の海洋環境を復元する地質学の一分野です。どのくらい"古い"海洋を対象としているかと言いますと、私の場合は氷期-間氷期が繰り返し起こる過去数十万年間を主に対象としてきました。この時代、地球表層に入射する太陽エネルギーが地球の軌道要素によって周期的に変化し、結果として大陸氷床の盛衰に代表されるような気候変化が繰り返し起こってきました。

地球の気候は海洋、大気、陸域、氷床などが相互に影響し合っています。そこで、過去の海洋の環境変化を復元し他の気候記録と比較することで、気候変動に対する海洋の応答とその役割を理解しようというのが古海洋学という学問分野です。私はその中でも特に、西部北太平洋と周辺縁海が様々な時間スケールの気候変動に対してどのように応答してきたのか、そして全球気候変化に対してどのような役割を果たしてきたのか、という疑問について古水温や古塩分の復元から探ろうとしています。



図1：海洋コアの採取

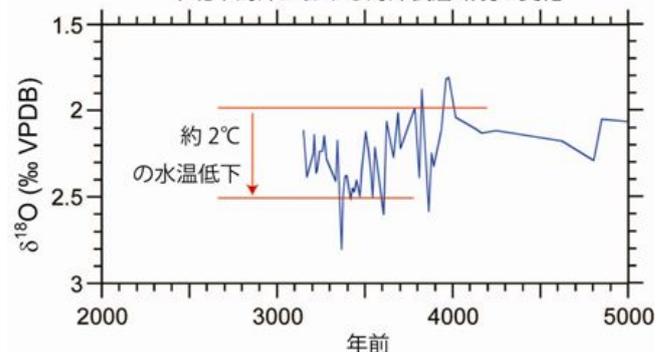
過去の海洋環境を調べるには海底堆積物を柱状に取り出した"海洋コア"と呼ばれる試料を使います。海洋コアはおもりを付けた数 m ～数十 m のパイプを船から降ろし、海底に突き刺して採取します(図1)。さらに長い堆積物を取るにはドリルを用いて海底を掘削することもあります。このように採取された海洋コア中には、海洋で生息するプランクトンの遺骸、陸から河川や大気を経由して供給される粒子、海成や陸成の有機物など様々な物質が含まれています。堆積物に含まれる物質の含有量や化学組成は堆積した当時の環境を反映しているため、海洋コアを深く調べていくことによって、より過去の情報を取り出すことができます。中でも私の研究手法は、海洋コアに含まれる直径数十～数百マイクロメートルの有孔虫化石を拾い出し、それらの化学組成から環境復元を行うという地球化学的手法です。炭酸カルシウムの殻を形成する有孔虫は原生生物の一種で、生活様式によって浮遊生活を行う浮遊性有孔虫と、海底表面もしくは堆積物中に生息する底生有孔虫に分けられます。有孔虫殻は周辺海水をもとに合成され、その化学組成は殻が形成された当時の海水の情報を記録しています。つまり、浮遊性有孔虫殻には海洋表層の情報が記録され、底生有孔虫殻には海洋深層の情報が記録されているわけです。

現在私が研究を行っている完新世という時代は、過去約 1 万 1 千年前から現在までの時代で安定した気候状態であったことが知られています。しかし、

安定していたというのは地質時代と比べてのことで、我々人類の活動に影響を与える気候変化は完新世においても存在していたことが明らかになりつつあります。昨今、地球の気候がどの方向へ進んでいくのかという議論がされていますが、このような将来の予測を行うためにはまず現在の気候状態がどの程度安定したものであるのか、そして、どの程度の変化なら自然起源で起こりうるのかということを理解しておく必要があります。そのためには、できるだけ時間分解能の高い古気候記録が必要不可欠です。

我々は、平成 21 年 6 月と平成 22 年 4 月に青森県下北半島の沖合から約 8m の海洋コアを採取しました。この海洋コアは完新世と呼ばれる過去約 1 万 1 千年間に堆積したものです。堆積速度が 1000 年に 80cm 程度と速く、高い時間分解能の気候記録を復元するには最適の海域です。現在、浮遊性有孔虫殻の酸素同位体比と Mg/Ca の分析によって過去の海洋表層水温の復元を進めています。これまでに得られた結果に基づくと約 4 千年前からの 600 年間に約 2℃海水温が低下し、完新世において海洋環境が不安定であった可能性が明らかになってきました(図2)。

図2：下北半島沖における海洋表層環境の変化



今後さらに分析を進め、日本近海における 100 年スケールの環境変動について調べていきたいと思っています。どうぞよろしくお願いいたします。

編集後記

前号までの CMES の広報委員を務められた環境動態解析分野の半藤逸樹助教より広報委員を引き継ぎました、化学汚染・毒性解析分野の野見山桂です。近年の CMES では、グローバル COE による研究・教育成果が目立っておりますが、それ以外にも多種多様な研究活動進められています。CMES ニュースの紙面でも積極的に取り上げていきたいと考えていますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

(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 Environmental Specimen Bank – Exploring Possibility of Setting-up ESBs in Developing Countries –」 開催報告

平成 21 年 12 月 3-5 日の 3 日間にわたり、愛媛大学グローバル COE プログラムの国際シンポジウム「International Symposium on Environmental Specimen Bank – Exploring Possibility of Setting-up ESBs in Developing Countries –」が開催されました。このシンポジウムでは基調講演を含む 30 題の口頭発表及び 42 題のポスター発表があり、世界各国から約 100 名が参加しました。本シンポジウムでは、愛媛大学をはじめ、生物環境試料バンクを有する先進諸国のバンク関係者・研究者、および将来同バンクの設置を計画している途上国の研究者が一同に会し、保存試料を用いた環境研究の意義・成果の発表、ならびに生物環境試料バンクを有効活用するための基本戦略について議論しました。とくに、現在一部の先進諸国のみが存在する生物環境試料バンクを将来的に途上国に設立する必然性、またそれを実現するための方策に関して、先進

国と途上国の両サイドの研究者間で活発な意見が交わされました。

初日のセッションでは National Institute of Standards and Technology, Analytical Chemistry Division (USA) の Paul Becker 教授を基調講演者としてお招きし、過去 30 年間にわたる環境試料バンクの成果についてご紹介いただきました。2 日目のセッションでは、基調講演者である German Federal Environment Agency (Germany) の Andreas Gies 教授が、1980 年代の製造化学物質の法整備の最中にヨーロッパで設立された生物環境試料バンクの歴史を振り返りながら、現在までに得られているその成果について語られました。最終日のセッションでは、国立環境研究所の柴田康行博士が基調講演をされ、国立環境研究所で進める「Environmental Time Capsule Program」の成果と、環境省が計画している子供に対する汚染物質の悪影響を評価する大規模な cohort study について紹介されました。各セッションでは聴講者から活発な質問が出され、また 2 日間のポスター発表のコアタイムでも、研究成果について活発な議論が交わされました。最後に、途上国における生物環境試料バンク設立の実現に向けた具体的な取り決めをするため、次年度にドイツで開催予定のバンクシンポジウムにて再度議論することをお互いに約束し、シンポジウムは幕を閉じました。本シンポジウムは私自身にとっても、保存試料を用いた研究の重要性を再認識する良い機会となりました。

(日本学術振興会特別研究員(JSPS-PD) 染矢 雅之)



参加者による写真撮影

若手の会・国立環境研究所 共同シンポジウム 「生態リスク評価に関する若手研究者の先端研究」 開催報告

平成 22 年 1 月 28 日～29 日の 2 日間にわたり、愛媛大学総合研究棟 1 の 6 階会議室において、「生態リス

ク評価に関する若手研究者の先端研究」と題して、愛媛大学グローバル COE プログラムと国立環境研究所の共同主催によりシンポジウムが開催されました。最初に国立環境研究所 NIES 研究員の瀬戸蘭美博士が、本シンポジウムの主旨について説明した後、合計 15 人の若手研究者から最新の研究成果が紹介されました。まず、高橋宏和博士と趙銀娥博士から日本と韓国における化学物質のリスクに対する政府レベルでの取



り組みが紹介され、日本の化審法や韓国における WET システムを用いた規制について講演されました。次に、加茂将史博士らは数理モデルを用いた化学物質の生態リスク評価に関する研究例を発表されました。これは、化学物質の影響評価手法としては最先端の研究です。28 日の後半のセッションでは、化学物質の環境中での動態に関する実態評価に関して研究発表が行われ、東シナ海や、北海、地中海など化学物質汚染の進行の著しい海域における動態評価が紹介されました。29 日には亜鉛、ヒ素、水銀など個々の化学物質リスクに対する様々な研究が紹介されました。研究手法も、微生物学、地球化学、生態学および数理学など多岐にわたっており、聴衆も広い分野に知識を広げることができました。



今回のシンポジウムでは、主催機関である愛媛大学と国立環境研究所から 9 名が講演したほか、製品評価技術基盤機構、産業総合研究所、福岡大学など日本の研究機関や、Louvain 大学、Marseille 大学、Rutgers 大学など外国の大学の若手研究者も参加したことで、多彩なバックグラウンドを有する研究者同士の活発な質疑応答が交わされ、大いに盛り上がりました。さらに、本シンポジウムを通して個々の研究者間でのネットワークが構築・強化され、分野横断的な研究を推進するための大きな一歩となりました。

(グローバル COE 研究員 和田 茂樹*)

* 現在は筑波大学下田臨海実験センター 助教

平成 21 年度グローバル COE プログラム
研究成果報告会 兼
若手・独創的研究費課題報告会
開催報告

<サブテーマ 1
汚染の実体解明、過去の復元、将来予測>

平成 22 年 3 月 15-16 日に愛媛大学総合情報メディ

アセンター・メディアホールにおいて「平成 21 年度グローバル COE プログラム研究成果報告会」が開催されました。本年度からは、新設された 5 つのプロジェクト研究を中心に成果報告が行われ、サブテーマ 1 に所属する教員、研究員および学生から、複合汚染環境における微生物応答のメカニズム、アジア-太平洋地域における残留性有機物質(POPs)や POPs 候補物質(BFRs)および水酸化 PCBs(OH-PCBs)などの汚染実態、新たな化学物質の分析法の開発に関する研究成果が報告されました。鈴木聡教授のグループを中心とする複合汚染環境における微生物応答のメカニズムに関する研究では、オキシテトラサイクリン(OTC)、テトラサイクリン(TC)および水銀に対する耐性菌が汚染環境中に比較的広く存在していることや、水銀汚染が懸念される地域では *merA* 遺伝子の多様性が高いことが報告されました。高橋真准教授のグループを中心とするアジア-太平洋地域における POPs、BFRs および水酸化 PCBs の汚染実態に関する研究では、*es-Bank* に保存されている試料を活用したアジア-太平洋地域の汚染実態が報告されました。また、野見山桂助教のグループを中心とする海棲および陸棲哺乳類の PCBs 代謝能に関する研究では、PCB および水酸化 PCBs による汚染実態が示され、海棲哺乳類の PCBs 代謝能は相対的に弱いことが報告されました。さらに、スジイルカを用いた外洋域微量元素汚染の実態および経年変動に関する研究が報告され、数種のレアメタルと有機水銀による外洋汚染の拡大が示唆されました。また、金 俊佑グローバル COE 研究員を中心とする新たな化学物質の分析法開発に関する研究では、高耐圧高液体クロマトグラフータンデム質量分析計(UFLC-MS/MS)を用いたベンゾトリアゾール紫外線吸収剤(UVAs)および有機リン酸難燃剤(OPFRs)の分析法の確立、さらに本手法を用いたこれら化学物質による水環境汚染の実態が報告されました。

今年度の成果報告会では、様々な専門分野の研究者の発表により多くの情報が提供され活発な議論が交わされました。今回紹介された多様な研究が、次年度以降さらに深化し進展することを期待してサブテーマ 1 の発表は盛会裡に終了しました。

(グローバル COE 研究員 金 俊佑)



静聴する参加者

＜サブテーマ 2 汚染の動態解析とモデリング＞

平成 21 年度のグローバル COE プログラムでは、サブテーマごとに独自のプロジェクト研究に取り組みました。今回サブテーマ 2 では、「プロジェクト 4：海洋における残留性有機汚染物質（POPs）の動態モデルと食物連鎖モデルの開発」についての研究成果が報告されました。はじめに郭新宇プロジェクトリーダーがプロジェクトの概要を説明し、その上で、長江起源の栄養塩が東シナ海の植物プランクトンに与える影響に関するモデリング研究と、瀬戸内海における低次生態系モデルの開発に必要な現場観測（物理・栄養塩・植物プランクトン群集組成の季節変化）について成果を報告しました。小野純研究員は、東シナ海における POPs の三次元輸送モデルを構築し、大気起源 PCB153 濃度の季節変化に対する水温の影響に加え、河川からの流入 PCB153 が河口付近で沈降もしくは大気へ拡散するため、海洋中を長距離移動しない可能性について言及しました。河合徹研究員は全球多媒体モデル FATE を用いて PCBs の時空間動態を定量化し、海洋に排出された PCBs の多くが亜熱帯域の中深層に集積することを予測しました。さらに、半藤逸樹助教は、FATE をベイズ統計学的に模倣する“擬似 FATE”を開発し、全球の POPs 動態予測に対する不確実性解析の研究成果を報告しました。筆者は、瀬戸内海の食物網において、魚類の餌として重要なカイアシ類の栄養段階が海域間で異なることを明らかにし、POPs の生物濃縮リスクに海域差が生じる可能性について言及しました。

加えて、吉江直樹 COE 助教が行った研究では、海洋低次生態系物質循環モデル eNEMURO の改良に向けた瀬戸内海植物プランクトン群集の時空間変動に関する成果が得られました。また、一次生産量と食物連鎖長の関係を世界各地の沿岸域で調べた Todd W. Miller COE 准教授の成果、食物連鎖過程を考慮した高次生態系物質動態モデルで POPs 生態リスクを評価した大森浩二准教授の成果、海ゴミプロジェクトに関する磯辺篤彦教授の成果も興味深いものでした。これらの成果は、いずれも POPs の環境中での分布と挙動および生物への蓄積の態様を理解する上で極めて有用な知見を提供するものです。今回の報告会でこれまでの成果を総括でき活発な議論が交わされたことは、環境・生物の物質循環を基盤とした高精度な POPs 動態・生態系モデルを構築する上で、大変有意義な機会となりました。

（グローバル COE 研究員 柴田 淳也）

＜サブテーマ 3 生体毒性の解明とリスク評価＞

サブテーマ 3「生体毒性の解明とリスク評価」では、15 題の研究成果が発表されました。本年度の GCOE プログラムでは各サブテーマが独自のプロジェクト研究を遂行しており、今回の成果報告会では各々のプロ

ジェクト研究の成果が詳述されました。まず、岩田久人教授をリーダーとするプロジェクト 4 から、高等生物を対象とした化学物質による影響のバイオアッセイ系の開発と種特異性の評価に関する研究成果が報告され、ほ乳類、鳥類から甲殻類までの多様な動物種に及ぼす化学物質の影響を標的遺伝子の転写制御や転写活性化能を解析することによりスクリーニングする方法やリガンド候補物質のスクリーニング法の開発に関する研究成果も説明されました。今後、新たに開発された方法を用いた解析で、野生生物が現実を受けている化学物質の影響を解明できることが期待されます。また、得られた知見が化学物質の包括的なリスク評価に繋がることも期待されました。続いて北村准教授をリーダーとするプロジェクト 5 では、重油成分の PAHs およびアルキル化 PAHs の魚類に対する毒性影響評価に関する研究が紹介され、重油が魚類神経系形成やマウス免疫機能に与える影響を分子・細胞・個体レベルで解析した成果が説明されました。また、得られたデータを数理的に解析する方法も報告されました。神経系形成に対する化学物質の影響がこれまでほとんど究明されていないことは意外で、今後、発展的かつ魅力的な研究課題として熟成することが期待されます。

今回の報告会に出席して野生動物の化学物質汚染を評価するツールがかなり揃って来たと感じました。こちらのツールを用いた分析により、研究が次の段階へ進むと期待されました。

（大学院連合農学研究科博士後期課程 2 回生 樋口 理人）



ポスター会場の様子

表彰報告

平成 22 年 3 月 28 日に、東京海洋大学品川キャンパスにて開催された 2010 年度日本海洋学会春季大会総会において、沿岸環境科学研究センター環境動態解析部門の吉江直樹グローバル COE 助教が、日本海洋学会岡田賞を受賞しました。岡田賞は、1964 年の設立以来、海洋学の分野で活躍する 35 歳以下の若手研究

者に贈られてきたもので、吉江助教は、「モデルを用いた海洋プランクトン動態およびその物質循環における機能の解明」という受賞題目で選出されました。受賞の理由としては、海洋環境の変動に対する生態系応

答の予測という国際的にも重要性が増す研究分野において、現場観測と数値モデル解析を融合させて、海洋生態系の群集動態と物質循環に関する先端的研究を展開してきたことが高く評価されたものです。



受賞した吉江直樹グローバル COE 助教 (左から 2 番目)

第1回『グローバルCOE分析機器ワークショップ』 開催報告

表面プラズモン共鳴 (SPR) を用いた分子間相互作用 熊谷 剛史 博士

[バイオラッドラボラトリーズ株式会社]
平成 21 年 12 月 16 日 (水)

平成 21 年 12 月 16 日、愛媛大学総合研究棟 1、4 階会議室および毒性解析部門実験室において第 1 回 GCOE 分析機器ワークショップを開催しました。今回は、バイオ・ラッドラボラトリーズ株式会社の熊谷剛史先生をお招きし、「表面プラズモン共鳴 (SPR) を用いた分子間相互作用」と題して、午前はレクチャー、午後は実習が行われました。



午前のレクチャーでは、まず SPR (Surface Plasmon Resonance) の原理や基礎的な測定技術について説明されました。SPR は分子間相互作用をラベルなしでリアルタイムに測定できる手法です。その測定対象はタンパク質間の相互作用に限定されず、脂質-タンパク質、核酸-タンパク質、核酸-核酸、細胞-タンパク質あるいは低分子化合物-タンパク質など多様です。

バイオ・ラッド社製の次世代型 SPR アレイ解析システム「ProteOn XPR36」では、これらの反応を 1 回のインジェクションで最大 36 反応同時にモニターできることなど、その機能と特徴、さらには応用例について紹介されました。

午後の実習では、ProteOn XPR36 システムを用いたタンパク質-タンパク質相互作用解析が行われました。アミンカップリング法を用いて SPR センサチップへのリガンドタンパク質の固定化が行われ、アナライトタンパク質との相互作用が測定されました。また得られた結果から、分子間の特異的結合の検討 (スクリーニング)、解離定数、反応速度定数の算出、さらには分子間の特異的結合を利用した濃度測定など様々な解析が可能であることを説明されました。

今回のワークショップでは、G-COE から 11 名、G-COE 以外からも 7 名の参加者があり、予定時間内では収まりきれないほど活発な議論がおこなわれ、大変有意義なワークショップとなりました。また、CMES では野生生物に対する環境汚染物質の毒性影響を評価するため、ProteOn XPR36 システムを用いて、核内受容体-化学物質の相互作用解析のためのハイスループットスクリーニング法の開発を精力的に行っており、本ワークショップの講演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。

(グローバル COE 准教授 石橋 弘志)

第 2 回『グローバル COE キャリアパス講座』 開催報告

環境問題に関わる若手研究者のキャリアパス 戸高 恵美子 博士

[千葉大学環境健康フィールド科学センター]
平成 22 年 2 月 8 日 (月)

グローバル COE プログラムの教育研究活動および

今後の日本の高等教育や研究活動の発展において、環境問題に関わる若手研究者のキャリアパス形成は重要な課題です。そこで、教育研究機関の研究者や教員以外の多様な進路を開拓するため、若手研究者に対する教育プログラムの一環として、「環境問題に関わる若手研究者キャリアパス講座」を開催しました。今回のキャリアパス講座の目的は、多彩なキャリアを持つ講師を招へいし、環境問題に関わる若手研究者（学生）のキャリア形成のためのネットワーク構築、意見交換、アドバイス等を得ることです。

講師には、千葉大学環境健康フィールド科学センターの教員として、リスクコミュニケーションおよび環境教育を専門とする戸高先生を招聘しました。講演では、戸高先生は子供時代から環境問題に関心があった



こと、短期大学を卒業後、会社員を経てカナダ、コンコーディア大学へ留学し人間環境関係学を専攻され、帰国後に外資系企業の秘書を経験、さらに環境問題の専門新聞社記者を経て、大学教員の道を歩まれた経歴を紹介されました。回り道をしながらも疑問とビジョンを常時持ち、能力を磨き続けた戸高先生の人生は、環境問題への取り組みを志す若手を勇気づける内容でした。とくにキャリア形成にあたって、「自らの努力とネットワーク（人との繋がり）」の重要性を強調された点は大変共感できるアドバイスでした。一方で、大学教員の立場から、大学の現体制や研究者の問題点も指摘されました

講演の最後には、沿岸環境科学研究センター内の若手研究者をパネラーとし、また参加者の発言を加えて、オープンディスカッションを実施し、以下の意見を中心に議論を進めました。（問題点）：博士号取得者に対して環境関連のパーマネントポストが不十分、大学側は民間・一般社会との交流が少ない、女性研究者間のネットワークが希薄、キャリアパスをイメージできるロールモデルの欠如（提案）：若手および女性研究者間の情報交換を活発にする、一般企業に博士学位の有益性をアピールする機会を増やしたい、博士号取得者が大学や研究所以外で活躍できる場を開拓する、「結婚・子育て」と「研究」の両立には職場の理解が必要である

今回の講座で若手研究者との意見交換や問題点を共有する場を持てたことは大きな成果でした。今後、これらの問題点を専任教員とも共有し、自らのキャリア形成に活かしたいと考えています。

（大学院理工学研究科博士後期課程1回生 中島 悦子）

第20回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告

循環型社会と科学技術

谷津 龍太郎 博士

[環境省廃棄物・リサイクル対策部長]

平成22年1月14日（木）

平成22年1月14日に愛媛大学総合情報メディアセンターにおいて第9回愛媛大学地球環境フォーラム講演会、及び第20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、講師として環境省廃棄物・リサイクル対策部門長である谷津龍太郎博士をお招きし「循環型社会と科学技術」と題したご講演を拝聴しました。谷津博士は地球サミット、地球温暖化防止京都会議、G8環境大臣会合等の国際交渉に従事しており、行政の第一線で活躍されています。



人類が地球生態圏と共生し、持続的に成長

・発展する持続可能な社会の実現が求められています。谷津博士は、持続可能な社会を資源効率の向上に基づく循環型社会とエネルギー効率の向上に基づく低炭素社会より成り立つものとして位置づけ、この実現へ向けた我が国の政策的な枠組みを現状と課題と交えながら概説されました。循環型社会の実現へ向けた取り組みでは、第一次、第二次循環型社会形成推進基本計画の概要を述べられ、循環型社会形成推進基本法が制定された平成12年以降の10年間で循環利用される物質量が約15%増加し、一定の成果を上げつつあることを説明しました。また、物質フローを量的にとらえる枠組みに加えて、科学技術を有効に活用した質的な考え方を導入することが今後より重要になるであろうと述べられ、政策と科学の連携の必要性を強調されました。この一例として、都市鉱山として近年関心の高まっているレアメタル類のリサイクル事業を紹介されました。ここでは、平成20年度より全国7地方自治体で行われている、使用済み小型家電製品の回収モデル事業が紹介され、この結果が示されました。低炭素社会実現に向けた取り組みでは、廃棄物処理分野における地球温暖化対策を概説されました。ここでは、廃棄物・リサイクル分野における3R(Reduce, Reuse, Recycle)の取組の促進と温室効果ガス排出削減を同時に達成するために検討されている国内コベネフィットプロジェクトが紹介されました。また、PCB廃棄物の処理事業についても言及されました。講演の最後には、アジアにおける3R推進への国際的な取り組みと、

今後の展望を述べられました。

本グローバル COE では多様な分野の研究者が活躍していますが、本セミナーで話題となった持続可能な社会の実現は、全ての環境研究者にとって重要なテーマです。持続可能な社会を実現するために、我々科学者が果たさねばならない役割と責任について考えさせられる有意義なセミナーとなりました。

(グローバル COE 研究員 河合 徹*)

* 現在は独立行政法人 国立環境研究所

環境リスク研究センター NIES ポスドクフェロー

第 21 回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

化学兵器剤概論

—化学剤関連物質の分析化学と環境化学— 花岡 成行 博士

[内閣府大臣官房遺棄化学兵器処理担当室]

平成 22 年 1 月 22 日 (金)

平成 22 年 1 月 22 日に愛媛大学総合研究棟 1 の 6 階会議室において、第 21 回グローバル COE 特別セミナーが開催されました。講師に内閣府大臣官房遺棄化学兵器処理担当室の花岡成行博士をお招きし、「化学兵器



兵器剤概論—化学剤関連物質の分析化学と環境化学—という演題で、ご講演していただきました。

化学兵器はかつて戦場だけの脅威と考えられていましたが、平成 6 年および 7 年に相次いで起こった松本および地下鉄サリン事件や平成 15 年に茨城県神栖市で起こったジフェニルアルシン酸による地下水汚染によって、住民が被害を受けたことで化学兵器剤の名前を一般人の誰もが知ることになりました。国外では、中国に遺棄された数十万発の化学砲弾や有害発煙筒などの化学兵器による被災事例がたびたび報道されています。しかしながら、化学兵器剤に対する一般的な認知度は依然として低く、正しい認識が浸透しているとは言えないのが現状です。

花岡博士は、このような背景を踏まえて、まず化学兵器剤の種類、特性、毒性などの基礎知識について解説された後、サリン事件のような化学テロや国内および中国における遺棄化学兵器に関連する事例を挙げながら、化学剤関連化合物の検出・分析および関連する調査、研究開発の現状を説明されました。また、環境

化学的な観点から、有機ヒ素化学剤が環境に漏洩した場合に与えるリスクについても紹介してくださいました。

昨今、化学兵器や生物兵器による数多くのテロ事件が報道され、その存在および脅威は決して他人事ではなくなっています。その一方で、化学兵器剤などの名前や人体への影響などに関する知識は専門性が強いいため、一般人にとっては難解なものが多いことも事実です。花岡博士のご講演は、基礎知識を導入し実例を挙げて説明することで、専門外の一般人にも大変わかりやすく大変興味深いものでした。また、二時間に及ぶ発表の後に行われた質疑応答では、多くの参加者から分野横断的な議論が交わされ、大変有意義で活発な議論の場となりました。個人的には、中国で起こっている化学兵器剤による被害が河川を通じて海洋環境に与えるリスクを想定し、現在取り組んでいる東シナ海における残留性有機汚染物質のモデリングを高精度化する必要があると感じました。

(グローバル COE 研究員 小野 純)

第 22 回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

黒潮のモデリング

Chau-Ron Wu 教授

[台湾師範大学地球科学学科]

平成 22 年 3 月 9 日 (火)

平成 22 年 3 月 9 日に愛媛大学総合研究棟 1 の 4 階会議室にて第 22 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台湾師範大学地球科学学科の Chau-Ron Wu 教授をお招きし、「Modeling the Kuroshio (黒潮のモデリング)」という演題でご講演いただきました。

Wu 教授らは、東アジア縁辺海モデルを用いて 1982 年から 2005 年にわたる黒潮の空間的、時間的変動について調査しました。北赤道海流に起源を持つ黒潮は、ルソン島および台湾の沿岸域を北上し、日本南岸に流れ込みます。Wu 教授らのモデルでは、台湾の沿岸に到達した黒潮が台湾南西部の Lan-Yu 島で二つの流路に分かれ、北緯 24 度付近で合流し、台湾北東部で分岐している様子が確認されました。また、二つの流路が合流する台湾西部では夏期の方が秋期や冬期と比較してわずかに流速が速く、台湾東北部で分岐した流路は、冬期および春期に流速が速く、石垣島南部の蛇行も明瞭でした。このモデルは黒潮の平均的な流れや季節変化など、これまでの観測結果ともよく一致していることが確認されました。



講演では、黒潮が台風の勢力に与える影響を調べた研究も紹介していただきました。2001年に発生した台風 Nari は複雑な動きをした台風で、台湾北東部で黒潮を複数回横断しました。台風の衛星データと東アジア縁辺海モデルを用いた研究の結果、台風は暖かい黒潮を通過すると勢力が強くなり、比較的水温の低い場所では勢力が弱くなることが明らかになりました。講演後の質疑応答では、より詳細なデータを交えつつ丁寧にご回答いただき、有意義な講演となりました。長期間にわたり黒潮の空間的、時間的変動について調査した研究は少ないとのことで、24年間のデータを元にした Wu 教授らのモデリングは、本グローバル COE プロジェクトですすすめられている海洋における汚染のモデリングをはじめ、環境科学や水産学など様々な分野での応用が期待されると感じました。

(グローバル COE 研究員 嶋原 佳子)

第 23 回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

「環境ガバナンスと市民参加」

大久保 規子 教授

[大阪大学大学院法学研究科]

平成 22 年 3 月 16 日(火)

平成 22 年 3 月 16 日(火)、平成 21 年度グローバル COE プログラム成果報告会に続き、愛媛大学メディアホールにおいて、第 23 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大阪大学大学院法学研究科の大久保規子先生をお招きし、「環境ガバナンスと市民参加」のタイトルでご講演いただきました。大久保先生は今回の講演で、持続可能な社会実現のための社会構造の転換にはどのような取り組みが必要であるか、という課題について詳しく解説され、併せて具体的な取り組み事例についても説明されました。

都市計画や土地利用に関して、地方自治体では行政主導の意思決定がなされてきました。しかしながら、その意思決定に生物環境保全の概念が組み込まれることは、ごく稀でした。こうした反省を踏まえ、都市画などの意志決定においては、様々な立場の組織や意見



大久保教授講演中の様子

が協同的に進展するような環境ガバナンスの確立が必要とされています。大久保先生は、環境ガバナンスの確立に向けた具体的な取り組みとして、広島県福山市鞆地区の事例を紹介されました。鞆地区は瀬戸内海に面した港町で、昔ながらの町並みや港の景観がそのまま残っています。鞆地区はその景観の歴史的・文化的な価値が高いだけでなく、今でも実際に地区住民にとって良好な生活環境となっています。しかしながら、広島県と福山市は地区周辺の交通事情改善や地域活性化を理由に、港湾埋立てや架橋の建設を計画し、県知事に埋立て免許を申請しました。環境の保全を考慮しない行政の動静に対し、地区住民は反対運動を繰り広げ、埋立て免許差し止め訴訟に発展する事態になりました。裁判の結果、広島地裁は埋立て反対派である原告の景観利益を認め、免許差し止めに指示したため、鞆地区の景観環境は保たれることになりました。景観の保全か開発か、難しい問題ではありますが、今回の判決が景観価値を認める司法判断に至った背景には、環境保全の重要性を訴え続けた地道な市民の活動があったと考えられます。行政や業界の偏向的な利便追及により地域固有な景観が失われる危機は日本各地で起こる可能性があり、鞆地区の事例のように、環境保全の観点から様々な立場の専門家や地域住民の意見が反映される健全な合意形成のプロセス設定が望まれます。類似の事例は将来増加することが予想され、大久保先生の御講演は今後の環境ガバナンス確立に向けた取り組みと環境保全のあり方を考える良い機会となりました。

参加者の関心は高く、講演後は聴講者から多数の質問が寄せられました。環境保全に関する訴訟への裁判員制度導入の可能性など、市民参画についての幾つかの質問に対して、今後の方向性や先生の自論を含めながら丁寧に御回答いただき、大変有意義で盛会なセミナーとなりました。

(グローバル COE 研究員 西本 壮吾)

COE 研究員の自己紹介

< 嶋原 佳子 >

平成 21 年 9 月 1 日にグローバル COE 研究員として着任しました嶋原佳子と申します。私は、平成 19 年 3 月に鹿児島大学大学院連合農学研究科にて博士号を取得しました。博士課程在籍中には、ブリ属魚類の養殖場で問題となっているノカルジア感染症原因菌を表現型および遺伝子型に基づいて判別し、2000 年以降日本国内で流行している菌株は 1960 年代から 1990 年代に流行していた菌株とは大きく異なることを明らかにしました。博士号取得後は、台湾の屏東科技大学にて 2 年間博士後研究員として勤務し、ノカルジア感染症の研究を継続しました。台湾では、上記の判別手法を用いた台湾と日本における流行の関連性や培養段階の進行に伴う細菌の形態変化など、学生時代から興味を持っていた研究にも取り組むことができ、有意義な研究生活を送ることができました。



本グローバル COE プログラムにおいては、サブテーマ 3 のメンバーとして、重金属の複合暴露が魚類細菌感染症の感受性に与える影響についてメダカをモデル生物として研究を進めています。学生時代、台湾での研究員時代と、魚病学分野で仕事を続けてきたため、CMES では異なるバックグラウンドを持つ研究者と積極的にコミュニケーションを取り、研究の幅を広げられるよう努力したいと思っております。魚病学での経験を生かすとともに、新たなことを積極的に学び、化学物質のリスクについて、新たな知見を報告できるよう、仕事に取り組んでいきたいと思っております。

< Celino Tuble Fritzie >

平成 21 年 10 月より南予水産研究センター三浦研究室でグローバル COE 研究員として勤務することになりました Celino Tuble Fritzie です。私は愛媛大学連合農学研究科の博士課程において、日本産ウナギの精巣器官培養法を用いて、魚類精子形成に及ぼすヒ素の直接的な影響及び魚類精巣内における抗酸化システムの解明に取り組み、平成 21 年 9 月に博士号を取得しました。ヒ素は水圏において重要な汚染物の一つであるにもかかわらず、精子形成などの魚類生殖への影響



はよく知られていないのが現状です。私は、ヒ素暴露に対する魚類精巣での銅/亜鉛スーパーオキシドジスムターゼ(Cu/Zn SOD) および亜鉛の抗酸化システムにおける Cu/Zn SOD の役割の解明にも取り組んできました。

今年度からはグローバル COE 研究員として、日本産ウナギの生体外組織培養法を用いて、化学汚染物質に対する魚類の抗酸化システムの解明に取り組みます。哺乳類では、EC-SOD は、セルトリもしくは生殖細胞表面そして上皮細胞タンパク質を保護すると考えられており、魚類においても同様であると考えられます。そこで、私はヒ素及びをその他の汚染化学物質が引き起こす酸化ストレスの魚類精巣内での抗酸化システムにおける EC-SOD の役割の解明を試みます。この結果は、魚類生体内での化学汚染物質に対する抗酸化メカニズムの解明に繋がると共に、魚類における汚染化学物質のガイドラインに関する重要な情報を提供できると考えています

編集後記

国際シンポジウム (International Symposium on Environmental Specimen Bank - Exploring Possibility of Setting-up ESBs in Developing Countries-) が無事に終了しました。参加者の方々からも良い評価を得ることができました。招聘したキーノートスピーカーからは、「The specimen bank at the Center for Marine Environmental Studies at Ehime University (es-BANK) turned out to be one of the four leading specimen banks worldwide and without doubt the most important and most advanced in Asia」という評価をいただきました。詳細は COE の Web サイト (下記 URL) から読むことができます。

<http://ehime-u.cyber-earth.jp/g-coe2007/jp/index.aspx>

(CMES 化学汚染・毒性解析部門 教授 岩田久人)

CMES ニュース No. 22
グローバル COE ニュース No. 6

平成 22 年 7 月 21 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@dpc.ehime-u.ac.jp

CMES : <http://www.ehime-u.ac.jp/~cmes/>
グローバル COE : <http://www.ehime-u.ac.jp/~gcoe2007/>