

CMES ニュース

No.24



ニュース

No.8

—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

グローバルCOEニュース

CMES 新任教員紹介 —観測とモデリングの融合 研究分野の壁を超えて— --2 環境動態解析部門 講師 吉江 直樹	平成22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 --- 8
科学研究費等採択課題 研究進捗報告 最先端・次世代研究開発支援プログラム 「複合汚染に対する微生物遺伝子応答の網羅解析による 新規毒性影響評価技術の開発」 -----3 生態系解析部門 COE准教授 濱村 奈津子 若手研究 (B)	第3回『グローバルCOEキャリアパス講座』 開催報告 --- 9
「有機ハロゲン代謝物による陸棲哺乳類の汚染実態解明」 --5 化学汚染・毒性解析部門 講師 野見山 桂	第30回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告 --10 第31回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告 --10 第32回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告 --11 第33回『グローバルCOE特別セミナー』 開催報告 --12
平成23年度 科学研究費等採択状況 -----7	第15回『グローバルCOE若手の会特別セミナー』 開催報告 --- 12 第16回『グローバルCOE若手の会特別セミナー』 開催報告 --- 13
編集後記 -----7	COE研究員の自己紹介 -----13 [佐藤 寛之・三崎 健太郎・菅 夏海]
	編集後記 ----- 14

《CMES ニュース》

CMES 新任教員紹介

— 観測とモデリングの融合 研究分野の壁を超えて —

環境動態解析部門 講師 吉江 直樹



平成 21 年 4 月から CMES 環境動態解析部門にて GCOE 助教として研究を進めて参りましたが、平成 23 年 4 月 1 日付けで講師に就任いたしました。

私は、博士課程までは、北海道大学水産学部にて現場観測と室内実験を通して西部北太平洋亜寒帯域の生態系構造や基礎生産力について研究を行い、博士課程以降は、北海道大学大学院地球環境科学研究科にて複雑な生態系・物質循環のメカニズム解明を目指し数値モデルによる解析を行ってきました。モデルによる研究は現実とかけ離れた仮想的なものになりやすいのですが、ポストドク以降は（北海道大学、水産総合研究センター、愛媛大学）、観測とモデリングの密な連携を通してそのギャップを埋めながら実効性の高い研究を進めています。

これまで、次の 3 つのテーマについて研究を行ってきました。

1. 海洋生態系・物質循環モデルの開発・応用
2. 微量栄養元素「鉄」に関わるモデリング
3. 外洋から沿岸域を網羅した観測とモデリング

1 つ目のテーマでは、PICES（北太平洋海洋科学機構）の標準生態系モデルである“NEMURO”（North Pacific Ecosystem Model Used for Regional Oceanography）の開発に携わり、モデルの検証・感度解析・生理パラメータ推定などを行ってきました。そして、NEMURO を元に小型生物群と現実的な生物の温度依存性を新たに導入することにより、亜熱帯域での再現性を大幅に向上させた“eNEMURO”

（extended NEMURO）を開発してきました。現在、水産総合研究センターと連携しながらモデルの改良を継続中で、既に日本周辺海域の気候帯を跨ぐ複雑な生態系・物質循環を世界最高レベルで再現することに成功しています。また、北海道大学、JAMSTEC、水産総合研究センターのモデル研究グループと連携し、現実に即したプランクトン生理過程の導入、高解像度 3 次元物理モデルとの結合による全球的な生

態系・物質循環の再現、魚の成長・動態モデルとの結合による魚類の時空間分布の再現なども進めています。研究の心構えとしては、極力プランクトンの気持ちを理解できるようなモデル開発を心がけ、プランクトン群集動態や生物地球化学過程に関する研究を推進してきました。

2 つ目のテーマでは、北太平洋亜寒帯域の西部と東部における海洋鉄肥沃化実験（SEEDS-I&II, SERIES）にモデリング担当として参加し、個々のプロセス研究の成果をモデルに取り入れ観測データと照らし合わせ、鉄に応答する生物の視点からのモデル解析を行うことにより一見奇異に思われる現象のメカニズムを明らかにしてきました。

3 つ目のテーマでは、モデルに必要な不可欠なプランクトンの生理特性の知見や検証データを取得するための現場観測を行い、それらをモデルにより再現しながら現象の裏に潜むメカニズム解析を行ってきました。外洋域では、世界三大漁場の一つである三陸沖におけるプランクトン生理特性の集中観測を行い、植物プランクトンの一種であるケイ藻の特異的な温度/光依存特性が、この海域の豊かな水産資源を支えている「ケイ藻ブルーム（大增殖）現象」の規模・期間を、ひいては温暖化に対する生態系・物質循環の応答を左右しうることを明らかにしてきました。

CMES 赴任後の 2 年間には、沿岸環境の代表ともいえる瀬戸内海を研究対象として、様々な環境変化に対する生態系応答の解明につながる研究を行ってきました。具体的には、漁業生産性が高く、急潮現象（外洋の黒潮系暖水が突発的に沿岸域に侵入する現象、水温が一日に 5℃急上昇する場合もある）の影響を強く受け、包括的な観測データが極めて少ない西部瀬戸内海（伊予灘・豊後水道）において、プランクトンおよび栄養塩の季節変化と空間分布を毎月の高頻度・広域観測により初めて明らかにしました（図 1）。そして、生態系モデルを用いてそれらを

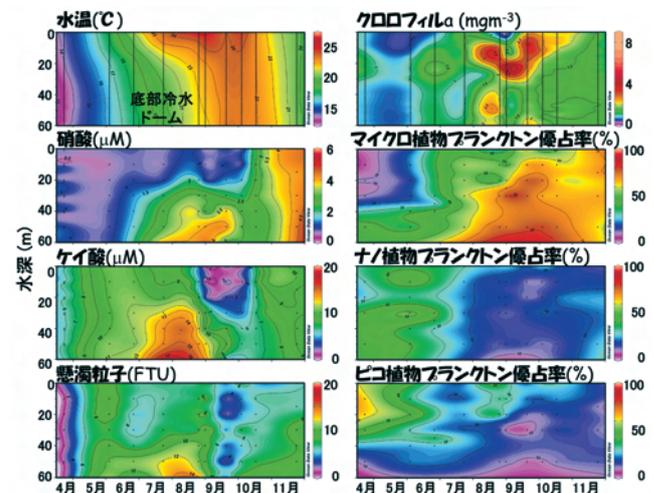


図 1. 観測された伊予灘における栄養塩と植物プランクトンの時空間変化

高精度に再現することにも成功しています（図 2）。また、昨年の夏には約 4 週間にわたる豊後水道での集中観測から小・中規模の急潮現象とそれに伴う生態系・物質循環の応答を捉える事に成功し、今年度は、大規模な急潮現象を捉えるためにさらなる集中観測を行う予定です。この他に、今年度から、東シナ海における大気海洋相互作用が海洋生態系に及ぼす影響や、瀬戸内海における浮遊-底生生態系結合モ

デルの開発に関する研究にも取りかかるつもりです。

以上のように、モデルと観測を密接に連携させ、ローカルからグローバルまでのマルチスケール研究を展開しながら、分野横断的な新しい海洋学・環境学・生物地球化学分野を開拓してゆきたいと考えています。CMES は、その実践にうってつけの場であり、次世代を担う若手研究者や学生らと共に次世代の研究を推進したいと思っております。

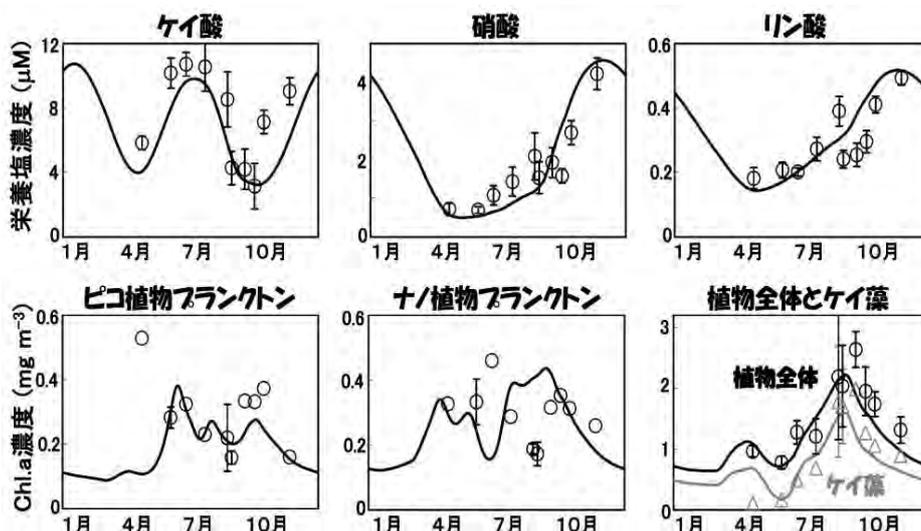


図 2. 生態系モデルによりシミュレートされた伊予灘の栄養塩と植物プランクトンの季節変化（実線：モデル結果、○と△：観測値）

科学研究費等採択課題 研究進捗報告

最先端・次世代研究開発支援プログラム 複合汚染に対する微生物遺伝子応答の網羅解析による新規毒性影響評価技術の開発

研究代表者：濱村 奈津子

（生態系解析部門 COE 准教授）

研究期間：平成 23 年 2 月 10 日 -

平成 26 年 3 月 31 日

微生物は自然界のあらゆる所に存在しており、この地球上に生命体が誕生した瞬間から、自然環境は微生物たちの活動によって変化してきました。原始の地球は嫌気的でメタンやアンモニア、硫化水素などのガスに覆われていましたが、シアノバクテリアの誕生によって酸素が発生し、現在のような好気的環境が形成されてきたのです。自然界にいる微生物は現在でも、地球上の生命を維持していくのに必要な炭素や窒素等の物質循環においても重要な役割を果たしています。近年では、我々人間の活動によって環境中に様々な化学物質が排出され、海底油田の開発による大規模原油汚染や鉱山開発による重金属

汚染など、地球レベルでの環境被害も引き起こされていますが、環境中の微生物は汚染物質を代謝により無害化して環境を浄化する働きも担っています。汚染物質の環境動態を理解し適切な評価や環境修復を行うには、化学物質の変化と相互関係にある微生物群の機能や応答を解明することが必要です。

現在、我々の社会活動において様々な化学物質の利用はもはや必要不可欠となっていますが、持続的発展が可能な社会を実現するには、これら化学物質の適切な使用、管理、廃棄が求められます。一方で、環境に排出される化学物質の、人間や生態系に及ぼす被害は急速に複雑化・多様化しており、年々増大し続ける化学物質種を検出し、個々の物質のリスクを評価することは容易ではありません。そこで、環境汚染物質の全体像を把握し適切な管理を行うために、多様な化学物質が生態系に与える影響を総合的に評価する毒性影響評価技術の開発が求められています。

汚染環境中に存在する微生物は汚染物質に耐性を持っており、汚染物質暴露に対して細胞外への排除や代謝による無害化作用、環境ストレス防御機構等により対応することが知られています。微生物の代謝反応は種々の遺伝子の発現によって制御されており、汚染環境下では汚染物質の種類や濃度、環境条件などにより変化します。このような、化学物質による遺伝子応答を利用した毒性評価技術は、感受性が高く迅速な手法であり化学物質の毒性機構の解明

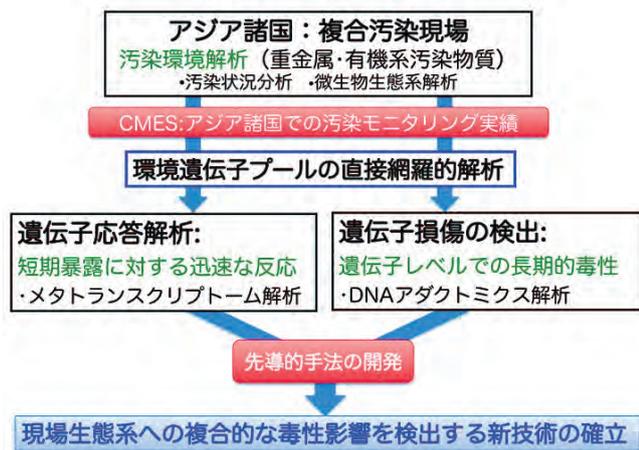


図1：本研究の目標

や毒性予測に繋がる技術として注目されています。これまでの微生物を利用した評価技術研究は、環境から純粋分離した特定の単離株に基づいたものがほとんどでしたが、近年の分子生物学的解析によって、単離・培養可能な菌は環境中に存在する全微生物の1%にも満たないことが明らかになっており、実際の汚染環境における生態系の機能・応答を調べるには、より直接的な毒性作用の検出方法が望まれています。

私の専門分野は微生物生態学で、特に汚染環境での微生物による汚染物質浄化機能について研究を進めてきました。これまでは、環境中に存在する多種多様な微生物群の全体像を把握することは技術的にも難しかったのですが、ここ数年におけるDNAシーケンス技術の急速な発達により、環境中に存在する微生物群集全体の遺伝子を網羅的に解読するメタゲノムや、遺伝子応答発現を解読するメタトランスクリプトーム解析が可能となりました。このような最新技術を応用することで、汚染環境における遺伝子発現の変化を環境微生物群集全体の応答として網羅的に検出でき、汚染物質暴露に反応して特異的に発現する遺伝子群の解明により、汚染物質の検出や毒性評価の指標マーカーとして有用な遺伝子群を同定することが可能であると考えました。また、特に複合汚染環境では、遺伝子損傷による長期的な遺伝毒性が懸念されることから、遺伝子損傷の原因となる遺伝子付加体を直接DNAから検出する手法(DNAアダクトミクス)を世界に先駆けて微生物群集解析へと応用することを着想しました。本アダクトミクス手法を人の肺細胞を用いて開発した横浜市立大学のカナリー准教授と連携して、汚染物質による遺伝子レベルでの毒性影響を微生物群集全体の遺伝子損傷として検出する手法の開発に取り組みます。本研究では、これら最先端技術の統合により、汚染物質暴露による微生物群集全体の遺伝子応答変化と遺伝子損傷の網羅的解析診断結果から、複合汚染の生態系に及ぼす遺伝毒性影響を予測する新規手法の開発

を目指しています(図1)。また本プロジェクトでは、特に今後汚染による被害の深刻化が懸念されており、これまでにCMESで汚染分析モニタリング実績のある、アジア諸国の複合汚染環境(産業廃棄物投棄場や鉱山など)を研究対象として解析を進めていきます。

今回採択していただいた最先端・次世代研究開発支援プログラムは、その目的として若手研究者・女性研究者を対象とした支援制度であり、“我が国が持つ強みを生かした持続的な成長を図るため「新たな科学的・技術的知見の発掘」「多様な分野の科学的・技術的知見の統合によるブレークスルー技術の創出」等によるグリーン・イノベーションを推進する”という特徴があります。本研究で開発する環境評価手法は、これまでのトップダウン式な指定化学物質の同定・検出とは異なり、汚染による生態毒性の全体像を直接検出し長期的影響を予測する新規手法を、実際の現場環境における微生物資源を利用して開発するという“現場生態系主導”のアプローチに基づくボトムアップ方式であり、グリーン・イノベーションに求められる革新的な新技術であると考えています。また、CMESの強みであるアジアをフィールドとした環境化学・毒性学と、微生物生態学そして機能ゲノミクスの分野を統合した新しい展開を目指しており、環境評価分野における微生物生態学的アプローチとして少なからぬ貢献ができると考えています。

私自身、環境汚染問題に微生物学的観点で取りくむ研究をアメリカで10年以上続け、今後はアジアを中心に環境問題に取り組みたいという思いがあり、2年前にグローバルCOE准教授としてCMESに参加しました。この度このような大型研究を進めることになり、自分の目標に向けて大きく一歩を踏み出せたという喜びと、期待される成果をだせるかどうかというプレッシャーに苛まれる日々ですが、毎日新しい発見で好奇心を刺激しながら楽しく精力的に研究を進めていきたいと思っています。

(生態系解析部門 COE 准教授 濱村 奈津子)



モンゴルの重金属汚染塩湖における調査の様子

若手研究 (B)
 有機ハロゲン代謝物による
 陸棲哺乳類の汚染実態解明

研究代表者：野見山 桂
 (化学汚染・毒性解析部門 講師)
 研究期間：平成 22 年ー平成 23 年

1. 陸棲哺乳類の血液、肝臓、脳組織中
 水酸化代謝物の分析

ポリ塩化ビフェニル (PCBs) に代表される残留性有機汚染物質 (POPs) は、多様な野生生物から検出されています。また、ポリ臭素化ジフェニルエーテル (PBDEs) などの臭素系難燃剤は、現在も生産・使用が継続していることに加え、化学構造や物理化学性が PCBs と類似しているため、近年環境や野生生物の汚染レベルが上昇傾向にあります。

これらの PCBs や PBDEs などの有機ハロゲン化合物は、親化合物だけでなく代謝物の毒性も問題視され、とくに生物の行動異常に関わる毒性が注目されています。PCBs や PBDEs が生体内に取り込まれると、肝臓中で薬物代謝酵素 (P450) の働きにより水酸化体 (OH-PCBs、OH-PBDEs) に代謝され、その後、酵素による抱合作用 (グルクロン酸抱合、グルタチオン抱合、硫酸抱合など) を受け、生体外に排泄されます (図 1)。しかしながら一部の OH-PCBs、OH-PBDEs は甲状腺ホルモンのサイロキシシン (T4) と構造や物性が類似しているため、血中の甲状腺ホルモン輸送タンパクであるトランスサイレチン (TTR) に対して強い結合性を示します。その結果、これらの化合物は血中に長期に渡って残留し、生体

内の各臓器・組織へと再分配されます。とりわけ、TTR と結合したこれら有機ハロゲン代謝物は、血液-脳関門を通過して脳へ到達することが報告されており、神経系への悪影響や甲状腺ホルモンの恒常性攪乱が危惧されています。また、TTR と結合した有機ハロゲン代謝物は臍帯血を介して母体から胎児へと移行することも報告されており、胎児期の甲状腺ホルモン量の欠乏が脳神経系の発達に悪影響を与えることも懸念されています。そのため、代謝物による生体や環境の汚染実態解明とリスク評価が求められています。このような背景から、私たちの研究チームはこれまでにヒトや鯨類・一部の陸棲哺乳類を対象に血中に残留する OH-PCBs 異性体の詳細分析を進めてきました。その結果、これらの代謝物は一部の鯨類や陸棲哺乳類の血中に高蓄積しており、PCBs 代謝能や OH-PCBs の蓄積パターンは生物種特異的なことが示唆されました。とくに、一部の陸棲哺乳類の血液からは、親化合物の PCBs より高濃度で OH-PCBs が検出されており、本種に対する OH-PCBs のリスクは高いと予想されました。しかしながら、これまで陸棲哺乳類を対象とした分析事例はほとんどなく、蓄積特性の種差に注目した包括的なモニタリング情報はありません。そこで、陸棲哺乳類に対する毒性が懸念される PCBs と PBDEs の水酸化代謝物に着目し、生物種によっては親化合物より代謝物のリスクの方が高いのではないかという仮説の下、陸棲哺乳類の研究を構想化しました。

試料は愛媛大学の生物環境試料バンク (es-BANK) に冷凍保存されている様々な陸棲哺乳類 (イヌ、ネコ、タヌキ、キツネ、ハクビシン、マンガース、ニホンザル、ヌートリア、ツキノワグマ、etc.) の血液を供試しました。

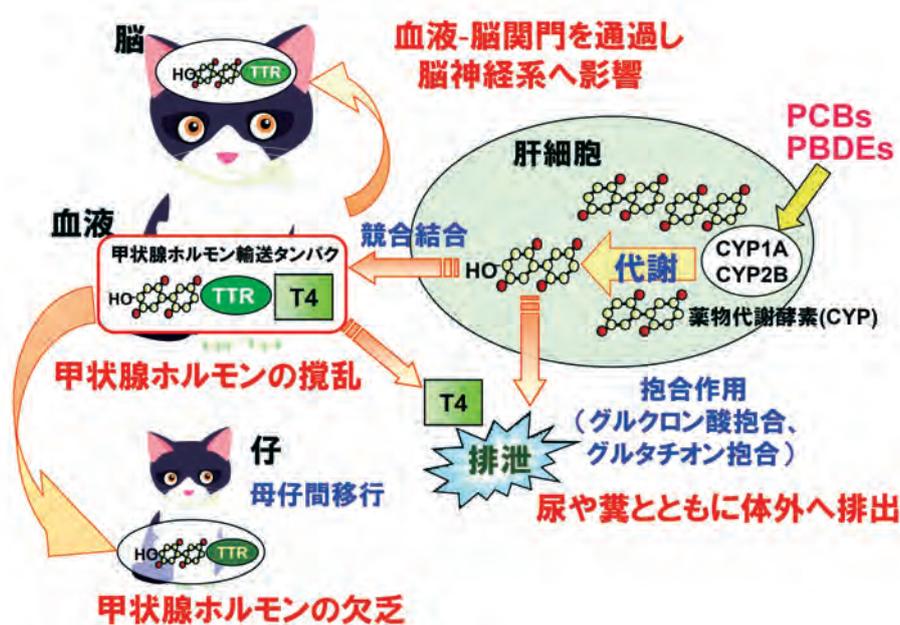


図 1. 有機ハロゲン化合物の代謝過程と体内動態

これらを分析した結果、食肉目に属する陸棲哺乳類の血中には、PCBsを高蓄積しているシャチと同レベルのOH-PCBsが蓄積していました。また、その蓄積レベルや異性体組成は種特異的であることが明らかとなりました。すなわち、P450によるPCBs、PBDEsの代謝能に動物種差があると考えられます(図2)。

その中でも、ネコはイヌ、タヌキ、ハクビシンなどと同様のPCBs同属体組成を示しましたが、OH-PCBsは他種と大きく異なる同属体組成が得られました。とくに、低塩素化のOH-PCBs(3~5塩素化体)の高蓄積が顕著でした。OH-PBDEsに着目すると、ネコは他の生物と比較して相対的にOH-PBDEsを高蓄積していることが明らかになりました(図3)。これらの結果は、ネコが特異的な代謝機能をもつことを示唆しています。この理由として、ネコはフェノール化合物などの代謝を担うグルクロン酸抱合能が欠損しているため、他種とは異なる代謝パターンを示したことが推察されます。そのため、グルクロン酸抱合で代謝・排泄されるフェノール構造を持つ化学物質の毒性に対する感受性は高いと予想され、水酸化代謝物のハイリスクアニマルであることが示唆されました。現在、肝臓および脳組織に蓄積するOH-PCBs、OH-PBDEsおよびその前駆物質であるPCBs、PBDEsの詳細分析を進めており、蓄積特性と生体内動態の解明を目指しています。

2. ペット動物の代謝物汚染実態と蓄積特性の解明

先述した研究成果より、ネコの化学物質の毒性に対する感受性は高いと予想され、水酸化代謝物のハ

イリスクアニマルであることが推察されました。最近の研究により、ペットとして飼育されているネコはPBDEsを高蓄積していることが明らかとなり、増加する甲状腺機能亢進症とPBDEs代謝物との関連性が強く疑われています。PBDEsは身の回りの家電製品や家具に難燃剤として多用されており、その曝露経路はキャットフードなど餌からの取り込みに加え、ハウスダストの体毛付着と毛づくろい(グルーミング)による高濃度曝露が原因と考えられています。ヒトの乳幼児も床を這い回することで、ペットと同様に化学物質の曝露を受けていると考えられ、ペット動物の汚染実態を解明することで乳幼児への汚染リスクを予測することも可能と期待されます。

そこで本研究ではもう一つの主なテーマとして、動物病院の協力により集められたペットとして飼われているイヌやネコの血中に残留する有機ハロゲン代謝物を分析しています。イヌやネコは身近な愛玩動物であるにもかかわらず、実は化学物質による汚染実態はほとんど明らかにされていません。近年のペットブームでイヌ・ネコの健康状態に社会の注目が集まっていることから、本研究の学術的・社会的波及効果と意義は大きいでしょう。また、血中に残留する有機ハロゲン代謝物の分析だけではなく、甲状腺ホルモンを測定して甲状腺機能亢進症などの甲状腺機能障害との関連性を解析し、そのリスクを評価できないかと考えています。本研究課題に興味を持っていただける研究者の方がいらっしゃいましたら、お声掛け頂ければ嬉しく思います。

(化学汚染・毒性解析部門 講師 野見山 桂)

ネコは他種と異なるOH-PCBs同属体組成を示す

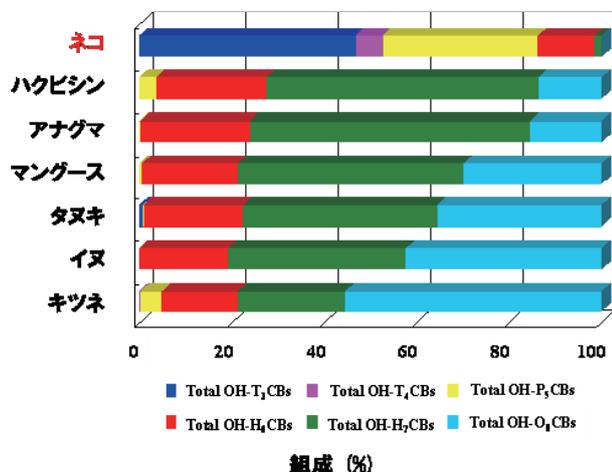


図2. 陸棲哺乳類の血中 OH-PCBs の同属体組成

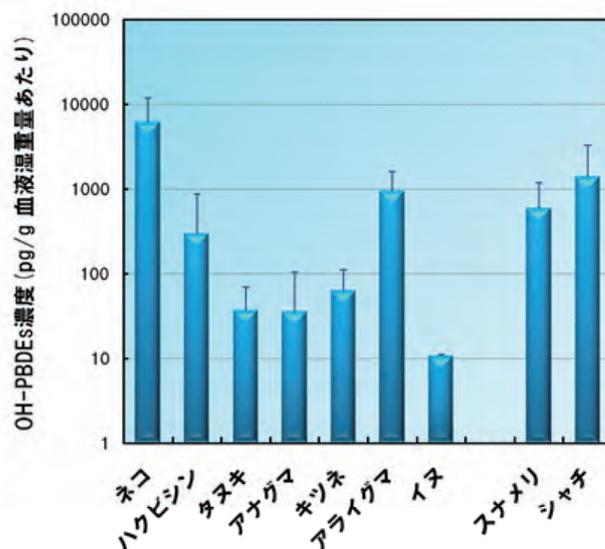


図3. 陸棲哺乳類および海棲哺乳類の血中に残留するOH-PBDEs濃度

平成 23 年度 科学研究費等採択状況

CMES ではグローバル COE 以外にも様々な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。今年度も若手研究者を中心に多数の科学研究費が採択されました。北村真一准教授の若手研究 B：「リンホスチスウイルス感染による宿主細胞の肥大化機構の解明」、吉江直樹講師の新学術領域研究：「縁辺海の気候海洋相互

作用が海洋生態系に及ぼす影響の評価」、および若手研究 B：「環境変化に対する沿岸生態系・物質循環の応答機構の解明」、國弘忠生 G-COE 研究員の若手研究 B：「海洋堆積物中微生物の有機物分解に果たす役割と底生動物への有機物転送への寄与の解明」、徳永彩未 G-COE 研究員の若手研究 B：「ダイオキシンによる自己免疫疾患感受性測定因子の解析」、川口将史 G-COE 研究員の挑戦的萌芽研究：「魚類の種分化を引き起こす神経基盤の解明」が新たに採択されました。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。新規・継続分を含めた今年度の科研費による研究課題は表 1 の通りです。

表1 平成23(2011)年度 科研費等研究課題

(金額は2011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(GCOEリーダー:教授)	2007~2011	化学物質の環境化学教育研究拠点	339,403
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	31,330
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	30,420
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	9,360
科学研究費(基盤研究A)	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	10,010
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塩動態に及ぼす影響に関する研究	2,340
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	4,550
科学研究費(基盤研究B)	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	5,590
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	1,170
科学研究費(挑戦的萌芽) ^{*2}	川口将史(COE研究員)	2011~2013	魚類の種分化を引き起こす神経基盤の解明	1,560
科学研究費(若手研究A)	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	5,070
科学研究費(若手研究B)	齋藤光代(GCOE研究員) ^{*3}	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	650
科学研究費(若手研究B)	野見山 桂(講師)	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	1,560
科学研究費(若手研究B) ^{*2}	北村真一(准教授)	2011~2012	リンホスチスウイルス感染による宿主細胞の肥大化機構の解明	2,600
科学研究費(若手研究B) ^{*2}	吉江直樹(講師)	2011~2013	環境変化に対する沿岸生態系・物質循環の応答機構の解明	1,950
科学研究費(若手研究B) ^{*2}	磯部友彦(上級研究員)	2011~2012	海洋魚類生態系におけるハロゲン化・非ハロゲン化難燃剤の生物濃縮特性の解明	2,290
科学研究費(若手研究B) ^{*2}	國弘忠生(COE研究員)	2011~2013	海洋堆積物中微生物の有機物分解に果たす役割と底生動物への有機物転送への寄与の解明	1,950
科学研究費(若手研究B) ^{*2}	徳永彩未(COE研究員)	2011~2013	ダイオキシンによる自己免疫疾患感受性測定因子の解析	1,560
科学研究費(新学術領域研究)	磯辺篤彦(教授)	2010~2014	縁辺海の海洋構造に励起される気候海洋相互作用と海洋生態系への影響	20,150
科学研究費(新学術領域研究) ^{*2}	吉江直樹(講師)	2011~2012	閉鎖的気候の気候海洋相互作用が海洋生態系に及ぼす影響の評価	2,210
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	中島悦子(学振特別研究員DC)	2010~2012	漂着プラスチックごみ由来の有害化学物質総量の定量手法確立	700
特別研究員奨励費	水川葉月(学振特別研究員DC)	2011~2012	ペット動物における有機ハロゲン代謝物の汚染実態と蓄積特性の解明およびリスク評価	700
特別研究員奨励費	落合真理(学振特別研究員DC)	2011~2013	鯨類に残留する有機ハロゲン代謝物の蓄積特性と脳移行の実態解明	700
特別研究員奨励費	齋藤光代(学振特別研究員PD)	2011~2013	閉鎖的気候の栄養塩環境に及ぼす被圧地下水流出の影響の包括的解明	800
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	34,760
先端研究助成基金助成金 (最先端・次世代研究開発支援プログラム)	濱村奈津子(COE准教授)	2010~2013	複合汚染に対する微生物遺伝子応答の網羅解析による新規毒性影響評価技術の開発	130,000 ^{*4}

*1 間接経費を含む *2 今年度採択された研究課題 *3 学振特別研究員PDIに採択されたため辞退 *4 期間内に助成される金額の総額

さらに今年度は、濱村奈津子 COE 准教授が日本学術振興会の公募した、将来、世界をリードすることが期待される潜在的可能性を持った研究者に対する研究支援を目的とする「最先端・次世代研究開発支援プログラム」に採択されました。

その他にも、大学院理工学研究科博士後期課程 2 回生の水川葉月さん(化学汚染・毒性解析部門)が日本学術振興会の特別研究員(DC2)、大学院理工学研究科博士後期課程 1 回生の落合真理さんが特別研究員(DC1)、齋藤光代研究員が学振特別研究員 PD に選ばれています。これらの研究についても CMES ニュースにて順次ご紹介していく予定です。

編集後記

新たに CMES のメンバーとして吉江直樹講師が加わりました。今後のご活躍が期待されます。今年度も多くの競争的資金による研究課題が採択され、CMES ニュースよりこれらの多種多様な研究成果報告をお届けできるかと思えます。ご期待ください。

(CMES 広報委員/

化学汚染・毒性解析部門 講師 野見山 桂)

《グローバルCOEニュース》

平成 22 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

平成 22 年 3 月 1 日（火）から 2 日（水）の間、愛媛大学情報メディアセンターにおいて、「平成 22 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。今回の報告会では、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」の事業推進担当者に加え、本プログラムに参加するポスドク研究員、博士課程の学生により、2 年前から開始された、5 つのプロジェクト研究の成果（36 課題の口頭発表、および 24 課題のポスター発表）が発表されました。プロジェクト研究 1（代表者：高橋 真 CMES 准教授）では生物環境試料バンク[es-BANK]を活用した化学汚染の時空間分布と生物濃縮に関する成果が報告され、プロジェクト研究 2（代表者：鈴木 聡 CMES 教授）では、複合汚染環境の生態系における微生物応答一環境維持機能および浄化機能のポテンシャルに関する今年度の成果が発表されました。また、プロジェクト研究 3（代表者：郭 新宇 CMES 准教授）では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関する成果、プロジェクト研究 4（代表者：岩田久人 CMES 教授）では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が報告されました。最後に、プロジェクト研究 5（代表者：北村 真一 CMES 准教授）では 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成果が説明されました。本年度は、グローバル COE の 4 年目ということもあり、組織として磐石な研究基盤が整い、以前にも増してより具体的で緻密に練られた高度な研究成果が発表されました。加えて、本グローバル COE プログラムは、3 つのコアグループを軸とする組織であることから、本年度はグループ間の連携をより深めた成果報告が多く見受けられました。次年度には研究プロジ



エクトの最終年度を迎えるにあたり、研究が円滑に推進されつつあることを実感した報告会でした。

（大学院理工学研究科博士後期課程 1 回生 中島 悦子）

＜サブテーマ 1

汚染の実態解明、過去の復元と将来予測＞

サブテーマ 1 では初日、2 日目の両日にわたって、「汚染の実態解明、過去の復元と将来予測」に関する研究成果が報告されました。初日の冒頭には高橋 真准教授から、2 日目には鈴木聡教授から研究概要の説明があった後、個々の研究について各メンバーが発表しました。まず日本沿岸域の鯨類から検出される臭素系難燃剤とそれらの代謝物に関する研究が報告され、この種の動物に高レベルの PBDE が蓄積していることが示されました。また、人為起源の PBDE だけでなく、紅藻類が生産する MeO-PBDE や水酸化 PBDE も鯨類に高いレベルで蓄積されていることが明らかになりました。ベトナムおよびインドの e-waste リサイクル地域を対象にした研究では、POPs およびそれらの代謝物の汚染の実態が報告されました。さらに、ベトナムのバッテリーリサイクル地域に注目した研究では、鉛がヒトの脳神経系に深刻な悪影響を及ぼしていることが判明しました。また、新規物質の分析法として、超高速液体クロマトグラフータンデム質量分析計を用いた紫外線吸収剤および塩素化パラベン定性・定量法が報告されました。琵琶湖をターゲットにしたグループからは、湖底のマンガンが底層水に溶出し、生物に悪影響を及ぼす可能性が示されました。また、複合汚染が進んだ環境において、微生物の群集機能や関連の生態系が変化する成果が紹介されました。サブテーマ 1 の内容は、リスク評価や代謝特性など、サブテーマ 3 と深く関連する成果が報告されており、今後さらなる学際化の進展が期待される発表会でした。

（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）

＜サブテーマ 2 汚染の動態解析とモデリング＞

サブテーマ 2 では、主に「プロジェクト 3：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」に関する研究が報告され、前半は「数値モデルによる有害物質の海洋輸送、生態系動態の解析」に関連して、東シナ海と豊後水道における研究成果が紹介されました。東シナ海における POPs の三次元輸送モデルを開発している小野純研究員は、

今年度 POPs の輸送に係る懸濁粒子の動態を海洋循環モデルに組み込み、長江および黄河からの淡水流入に伴う懸濁粒子の動態・分布について数値シミュレーションの結果を報告しました。開発されたモデルは、東シナ海における POPs および海洋生態系モデルの高精度化に貢献することが期待されます。豊後水道における 2010 年夏季の詳細な現場観測データ（物理・栄養塩・植物プランクトン群集組成）をもとに、吉江直樹 GCOE 助教は外洋水進入に対して生態系が異なる応答性を示すことを明らかにしました。

後半は「安定同位体解析等による生態系構造の解析と有害物質の生物濃縮機構の解明」を目指した研究成果が報告されました。柴田淳也研究員が報告した瀬戸内海 9 海域の食物網構造解析の結果では、全域において一次消費者から最高次捕食者に至るまでの生物に、底生一次生産を端とする食物連鎖が大きく寄与していることが明らかにされました。今後、表層・底生食物連鎖の寄与率と POPs 蓄積濃度との関連性を解明することで、沿岸の海生生物に蓄積する POPs の暴露経路や起源の究明に資する有用な知見になることが期待されます。他に生態系内における個体レベルの生物濃縮について温度と成長速度の関係を考慮に入れたモデルの開発、ベトナム沿岸域に生息する魚類の生育に与える底生生産の重要性に関する成果の発表も興味深いものでした。

プロジェクト 3 とは別にサブテーマ 2 の中で大きな位置づけにある漂流ゴミに関する研究中島悦子博士課程学生により報告され、漂着したプラスチックゴミの起源国を元素組成から推定する手法の開発、すなわち数値解析手法や他の評価指標に関して意見交換がなされました。

年度の成果を報告するだけでなく、今後の予定と展望についても発表や議論が交わされ、各研究が最終年度により深化し進展することが期待されました。

(グローバル COE 研究員 國弘 忠生)

<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 では主題である「生体毒性の解明とリスク評価」について 17 題の研究成果が発表されました。

本年度の報告会では、環境化学物質に対する細胞内受容体シグナル伝達系、代謝経路、神経・免疫系に対する毒性影響、野生動物に対するリスク評価手法の開発等の研究成果が報告されました。まず最初にサブテーマ 3 のリーダーである岩田久人教授より、テーマの概要と環境化学物質に対する細胞内シグナル伝達系メカニズムの動物種差について報告があり、その後 2 日間にわたり各メンバーの研究成果発表が続きました。



この分野では、リスク評価と生体毒性メカニズムを解明するために、野生動物だけでなく、マウス・カエル・メダカ・カメ・アミ（海洋甲殻類）などの実験動物も対象とし、多様な生物種を用いた研究が展開されていきました。既存の研究の多くは、魚類・鳥類・哺乳類が中心であったことから、両生類・爬虫類などの生物種を対象とした研究は新鮮な印象を受けました。内容としては、AhR を代表とする細胞内受容体と化学物質の結合性や転写活性などの相互作用や、それを基にしたリスク評価法の開発などが中心でした。この他にも近年研究が進んでいる自己免疫疾患と環境化学物質の関係についての先導的な成果、今なお報告例の少ない環境化学物質の神経系に対する毒性影響の成果なども報告されました。このようにこれまで本プログラムで着実な成果を重ねてきた研究に加え、新しい視点の研究も活発に推進され、今後さらに発展することが期待されました。

この 1 年間私もサブテーマ 3 のプロジェクトに参加してみて、このグループの研究内容はさらに充実し深化していくと感じました。

(大学院理工学研究科博士後期課程 1 回生 三浦 良彰)

第3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について

石塚 真由美 教授

[北海道大学大学院獣医学研究科]

平成 23 年 2 月 15 日 (火)

平成 23 年 2 月 15 日、愛媛大学総合研究棟 1・4 階会議室において、第 3 回グローバル COE キャリアパス講座が愛媛大学女性未来育成センターとの共催で行われました。本セミナーでは、女性研究者としてすばらしいキャリアを持つ石塚真由美教授に講演をお願いしました。石塚教授は 1998 年に北海道大学の獣医学



研究科博士課程を修了されたのち、1999年までは日本学術振興会特別研究員として、2000年までは国立環境研究所の研究員としてご活躍されました。2000年から2004年にかけては北海道大学大学院獣医学研究科の助手として研究活動に従事され、また2004年から2010年には同研究科の准教授として、そして2010年には同研究科初の女性教授にご昇任されました。石塚教授は北海道大学でも数少ない女性教授の一人です。現在の石塚教授の研究の主な舞台はアフリカ諸国で、環境汚染が生体や生態にもたらす影響について研究を推進されています。とくにシトクロム P450を中心に、生物が持っている外来異物の解毒機構の解明に取り組まれています。講演では先生ご自身の体験談を交えながら、女性研究者支援の現状についてお話ししてくださいました。講演では、司会者から、女性研究者として苦労した点を教えてくださいという質問がありましたが、「女性であることにさして不便さを感じたことはありません。強いて言えば、一人でサンプリングに出かけられないということでしょうか。」という、快活で前向きな返答がとても印象的でした。

これまで、多くの女性研究者は石塚教授と同様に強い意志と前向きな姿勢で研究を続けてきました。才能ある女性研究者をより多く育成するための支援制度は、今後一層充実すると予想されます。しかし、私個人の意見としては、制度の整備だけでなく情報交換の機会や支援スタッフの充足が重要であると思います。理解者や協力者の存在は女性研究者支援のもっとも重要な要素です。女性研究者が増加するためには、男女区別なく研究者という生き方を尊重する社会を実現することが必要であると考えています。

(理工学研究科博士後期課程 1 回生 飯田 緑)

第30回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

沖縄先端ゲノムプロジェクトの概要と成果 塚原 正俊 氏

[株式会社トロピカルテクノセンター]

平成 22 年 11 月 12 日 (金)

平成 22 年 11 月 12 日 (金)、愛媛大学総合研究棟会議室において、第 30 回グローバル COE 特別セミナーが行われました。株式会社トロピカルテクノセンターの塚原 正俊氏をお招きし、「沖縄先端ゲノムプロジェクトの概要と成果」という演題で、ご講演いただきました。

沖縄先端ゲノムプロジェクトは、次世代シーケンサー技術による地域振興を目指し、平成 20 年に発足しました。次世代シーケンサーは従来のシーケン

サーと異なり、短い塩基配列を大量に解析し、既知の配列情報に照らし合わせてパズルのようにゲノム配列全体を同定します。そのため、ヒトやモデル動物など、ゲノム情報が明らかな生物種の解析に適しています。本公演では、黒麹菌 (*Aspergillus awamori*) のゲノム解析についてご紹介いただきました。

沖縄県では、戦時中に多くの泡盛醸造所が壊滅しました。その後、画一化された黒麹菌株で泡盛を造る体系が確立されましたが、風味の多様性が低下したと言われています。伝統的な泡盛醸造では、異なる 2 種の黒麹菌株を混合していました。そこで、単麹で造った泡盛と複麹の泡盛で成分を分析したところ、古酒特有の甘い香りの成分であるバニリンの前駆体が複麹の泡盛で多いことがわかりました。また、2 種の黒麹菌株のゲノム配列を次世代シーケンサーで比較解析した結果、両者に違いが見いだされました。このようなゲノム配列の違いが黒麹菌株ごとの代謝の特異性を生みだし、その組み合わせによって多様な風味の泡盛が醸造されていたと想像されます。



次世代シーケンサーでは、一度の解析で従来の 2 万倍以上の塩基配列を同定できますが、圧倒的な情報量は解析の困難さも伴います。沖縄先端ゲノムプロジェクトでは、次世代シーケンサーの有効利用を目指し、創薬開発に向けたヒトゲノム解析なども推進しているそうですが、何の配列を、どのような目的で解析するのが、最も重要な課題でしょう。現在、次世代シーケンサーの利用は、ゲノム情報の明らかな生物に限定されています。しかし、部分配列を大量に同定できる利点から、ゲノム情報が不明な非モデル動物でも、近縁モデル動物との比較により遺伝子配列を予測できると感じました。環境科学の分野において、さまざまな野生動物に対する生態リスクを理解する上でも、次世代シーケンサーを有効活用できる可能性を模索できるのではないのでしょうか。

(グローバル COE 研究員 川口 将史)

第31回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

環境科学物質が野生動物に与える影響： フィールドトキシコロジーの観点から 石塚 真由美 教授

[北海道大学大学院獣医学研究科]

平成 23 年 2 月 15 日 (火)

平成 23 年 2 月 15 日、愛媛大学総合研究棟 1、4 階会議室において、第 31 回グローバル COE 特別セミナーが開催されました。講師に石塚真由美教授をお招きし、「環境化学物質が野生動物に与える影響：フィールドトキシコロジーの観点から」という演題でご講演頂きました。



まず、野生げっ歯類と鳥類の殺鼠剤感受性を例に、環境化学物質感受性の種差と多型について示されました。殺鼠剤の頻繁な長期使用により、強い抵抗性を持つスーパーラットが世界各国に出現し問題となっていますが、殺鼠剤の標的分子のある特定の変異がこの抵抗性の原因の一つとして考えられています。石塚教授らが日本各地の殺鼠剤の効き難い地域からネズミを採集し、世界のスーパーラットと比較解析した結果、日本のネズミではスーパーラットで報告されている部位の変異は見つかりませんでした。幾つかの異なる部位の変異が検出されました。日本のネズミに見られた変異個体の殺鼠剤抵抗性はスーパーラットほど高くありませんでしたが、殺鼠剤の解毒代謝能力が非常に高いことがわかり、変異と解毒亢進の 2 つの複合的機構により殺鼠剤への抵抗性を獲得していることが明らかとなりました。また、殺鼠剤の散布は、鳥類に深刻な二次被害を及ぼしていることが報告されています。教授らが、様々な鳥類の殺鼠剤解毒能を解析した結果、鳥類内で大きな種差が存在することが明らかになり、特に殺鼠剤の二次被害の報告の多い猛禽類では、低い解毒能が殺鼠剤への高感受性の原因となっていると述べられました。

次に、ザンビア共和国の野生げっ歯類とウシを例にアフリカの環境汚染の動物への影響について示されました。ザンビア共和国は豊富な鉱物資源で知られていますが、鉱床での採掘・精錬等による金属汚染が大きな問題となっています。金属類の臓器蓄積、白血球における免疫関連遺伝子への影響、および両者の相関を解析した結果、この地域の動物では、中枢神経毒性や成長阻害を引き起こすレベルの金属類の臓器蓄積が見られ、その濃度は炎症性サイトカイン等の免疫関連遺伝子発現量と正の相関を示すことが報告されました。これらの結果から、金属汚染による細菌への抵抗性の低下・細胞性免疫の抑制といった生体影響の可能性が示唆されました。

石塚教授らの研究は、野生動物・ヒトに対する環境化学物質のリスク予知に重要な知見を与えるだけでなく、学際的研究に応用できる多くのヒントを秘めており、環境科学分野の幅広い学際性を学生に涵養する素地となるセミナーであったと思います。

(グローバル COE 研究員 徳永 彩未)

第 32 回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

Biomonitoring of Phthalate Metabolites in Human Urine and Assessment of Exposures to Phthalates in Several Asian Countries Kurunthachalam Kannan 博士

[Wadsworth Center, Department of Environmental Health Sciences, State University of New York at Albany, New York, USA]

平成 23 年 3 月 1 日 (水)



平成 23 年 3 月 1 日 (水)、愛媛大学情報メディアセンターにおいて、「第 32 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、ニューヨーク州立大学から Kannan 博士を招聘し、「Biomonitoring of Phthalate Metabolites in Human Urine and Assessment of Exposures to Phthalates in Several Asian Countries」の演題で講演して頂きました。本セミナーで取り上げられたフタル酸は、プラスチックの可塑剤、溶剤・洗剤・繊維の潤滑剤、香料の保留剤、人工皮革など多くの製品に使用される物質です。しかしながら、これらの物質は、実験動物を用いた研究で生殖毒性や精巣毒性が報告されていることに加え、近年の米国一般人を対象とした研究の結果では、尿から高濃度のフタル酸およびその代謝物が検出され、健康リスクについて大きな社会的・学術的関心を集めています。本講演では、これらフタル酸とその代謝物の物理化学的特性に加え、用途・歴史・使用量・毒性・分析方法について詳細に説明した後、これまで測定データの乏しかったアジア諸国のヒトの汚染実態調査について紹介されました。結果として、アジア地域の大部分のヒトから検出されたフタル酸濃度は US EPA の定める安全基準値を下回っていましたが、クウェートなど一部調査地域では基準値を超える値が得られていました。フタル酸は日用品に含有されるなど我々の生活環境の身近に存在する物質であり、本講演の参加者は大きな関心を寄せ、熱心に拝聴していました。加えて、Kannan 博士の研究は、研究計画から研究の実施、結果の解析に至る一連の過程が非常に明解で一貫性があり、研究者を志す学生や若手研究者にとって大変有意義な機会となりました。私自身にとっても環境汚染物質の研究に携わる研究者として、本講演は充分刺激的で、また規範的な先端研究の方法論を学習することができ、今後の研究人生の糧となりました。

(グローバル COE 研究員/

日本学術振興会特別研究員-PD 染矢 雅之*)

*現在は 国立環境研究所 日本学術振興会特別研究員-PD

第33回『グローバル COE 特別セミナー』 開催報告

Trends of Legacy and New Contaminants in the Arctic and the Importance of Sample Archives

Derek Muir 博士

[Senior Research Scientist, Environment Canada,
Aquatic Ecosystem Protection Research Division,
Burlington ON Canada, Canada]

平成 23 年 4 月 14 日(木)



今回のセミナーでは、カナダ環境省より、野生動物の生体汚染研究に関する第一人者、Derek Muir 博士をお招きし、「Trends of legacy and new contaminants in the Arctic and the importance of sample archives」というタイトルでご講演いただきました。Muir 博士は、

1980 年代半ばより長年に渡り北極圏の海棲哺乳類・魚類・ヒトの残留性有機汚染物質 (POPs) と水銀の研究を続けており、現在は、海洋・淡水生態系における POPs の長距離輸送、沈着や生物蓄積および新規汚染物質の同定等に関する研究を主に推進しています。

セミナーの冒頭で、Muir 博士は東日本大震災と福島原発の事故について触れられ、博士が以前研究されたチェルノブイリ原発事故後の放射性物質の拡散や生物蓄積など、震災後の日本で議論となるであろう研究について言及されました。

次に、大気や海洋を介した汚染物質の北極圏への移動など、汚染物質のたまり場としての北極圏について概要を説明されました。続いて、ポリ塩化ビフェニル (PCBs)、ポリ臭素化ジフェニルエーテル (PBDEs)、 α -、 β -ヘキサクロロシクロヘキサン (α -、 β -HCH) とペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) に注目して、北極圏の海棲哺乳類の蓄積特性、経年変動や汚染源の推定などについて詳しく解説されました。過去 10 年間のデータを基に、フッ素化合物や臭素系難燃剤を含む様々な新規汚染物質が北極圏で検出されてきたことを示すとともに、PFOS 濃度は高次栄養段階の生物で上昇傾向にあること、PBDEs デカ製剤は沈殿物や氷河雪から高濃度で検出されること等を明示しました。また、北極圏で化学物質の経年変動を調査する際の生物環境試料バンクの有用性と意義について強調されました。

今回のセミナーは、グローバル COE プログラムの重要課題である地球規模の環境汚染モニタリングと生物環境試料バンクの有効利用に直結した内容であったため、とても刺激のかつ参考になるものでした。Muir

博士のセミナーを通して、長期間の研究で初めて解明された新規化学物質の環境動態や生態系への蓄積などを学習できたことは、博士論文の作成や研究者としての素養を身につける上で大変貴重な機会となりました。

(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 落合 真理)

第15回『グローバル COE 若手の会特別セミナー』 開催報告

アフリカツメガエルをモデルとした 器官発生メカニズムの解析

堅田 智久 博士

[杏林大学医学部 薬理学教室]

平成 23 年 1 月 28 日(金)

平成 23 年 1 月 28 日 (金)、愛媛大学総合研究棟 I 増築棟 4 階会議室において、第 15 回グローバル COE 若手の会特別セミナーが開催されました。今回のセミナーでは、杏林大学医学部薬理学教室 助教の堅田智久先生をお招きし、「アフリカツメガエルをモデルとした器官発生メカニズムの解析」というタイトルでご講演いただきました。講演では、発生学とはどのような学問なのか、といった基本的な解説に加え、モデル動物としてアフリカツメガエルを利用するメリットと臓器発生に関わる遺伝子の働きについて、最新の知見を紹介いただきました。



発生学は、再生医療・生殖医学・奇形誘発などを理解する上で非常に重要な学問であると言えます。特に、発生過程での奇形発生率は 1%程度と言われており、抗てんかん薬や抗ガン剤、抗生剤により誘発される奇形発生率も約 1%とされています。つまり、奇形発生率が同数であるということは、発生初期に薬物投与と同程度の環境化学物質の母胎暴露が起こり、胎盤を通じて奇形発生が引き起こされると換言できます。

発生過程のさまざまな時期で重要な働きを担っている Notch シグナルは、隣接した細胞間で機能します。転写段階で必須となる Mastermind は、Notch の細胞内領域 (NICD) と Su(H) の複合体に結合し、標的遺伝子の転写を活性化します。堅田先生は、アフリカツメガエルの胚を用いた強制発現実験や阻害実験により、Mastermind 遺伝子の様々な機能解析を進めておられます。解析の結果、Mastermind は Notch シグナルを阻害する条件において、神経形成が誘導され、NICD と

Su(H)の相互作用がなくても神経形成を誘導することがわかりました。つまり、Mastermind 遺伝子の機能には、Notch 非依存的に神経マーカーを誘導する働きがあることが明らかとなりました。

堅田先生の研究に対する参加者の関心は大変高く、講演後は聴講者から時間を大幅に超過する程、多数の質問が寄せられました。幾つかの質問に対しては、堅田先生の未発表の情報も含め、詳細かつ丁寧にご回答いただくなど、非常に有意義な講演となりました。アフリカツメガエルを用いた発生メカニズムは、発生過程において化学物質の影響を明らかにするための新規評価系の一つとして利用できると思われまます。今後の共同研究等、新たな展開が期待されます。

(グローバル COE 研究員 西本 壮吾*)

* 現在は 東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科
ヘルスフード科学講座 博士研究員

第16回『グローバルCOE 若手の会特別セミナー』 開催報告

企業への若手研究者の就職と研究生活

岡部 正明 博士

[明治製菓株式会社 食料健康総合研究所]

平成23年2月18日(金)

平成23年2月18日、愛媛大学総合研究棟1共通ゼミ室において、第16回グローバルCOE若手の会特別セミナーが開催されました。今回のセミナーでは、明治製菓株式会社食料健康総合研究所の岡部正明氏をお招きし、「企業への若手研究者の就職と研究生活」という演題で、ご講演いただきました。岡部氏は、平成20年4月から平成22年8月まで本グローバルCOEに研究員として在籍され、現在は明治製菓株式会社食料健康総合研究所に勤務されています。学生時代、食品の機能・安全に関する研究を手掛けられた岡部氏は、本グローバルCOEに在籍した際にも除草剤など農薬のリスクに関する研究に従事するなど、食の安全に関わる問題について関心を持っておられます。講演では、ご自身の就職に至った経緯についてお話しいただき、また企業での研究生活を紹介していただきました。

本セミナーにおいて、岡部氏が特に強調されたのがネットワーク(人脈)の重要性でした。学会へ積極的に参加するだけでなく、懇親会などへ参加し、交流を深めることも大切であると話しされました。岡部氏



自身、これまで培った食に関する知財とネットワークを通じてキャリアを切り開いておられます。現在の研究生活についても、自ら研究計画を立て、遂行するという一連の業務は大学と同じであり、利益追求の側面はあるものの、比較的自由に研究を推進していることを示されました。キャリアパス多様化が促進されている中、今回の講演では岡部氏にキャリア選択における一つの道を示していただけたと思います。

企業研究者と情報交換をする機会はなかなか設けられないため、講演には大学院生や研究員が参加し、多くの質問が寄せられ、貴重な機会となりました。最後に、岡部氏がかつての恩師から教えていただいたという言葉を示され、講演を終了しました。「多逢聖因縁尋機妙(たほうしょういんえんじんきみょう)」、「いい人に交わっていると、知らず知らずのうちにいい結果に恵まれる」という言葉だそうです。今回いただいたアドバイスを今後のキャリア形成に活かしていきたいと思ひます。

(グローバル COE 研究員 平野 将司)

COE 研究員の自己紹介

< 佐藤 寛之 >

平成22年5月よりグローバルCOE研究員として勤務しています。私は東北大学大学院農学研究科出身で修士課程まで在籍後、住友化学株式会社(愛媛県新居浜市の別子銅山事業を発祥とする企業)での研究者生活を経て、知り合いの紹介により留学の機会を得たフランス IGBMC 研究所/ストラズブール大学にて平成19年7月に博士の学位を取得しました。博士号取得後は大阪吹田市にある国立循環器病研究センターの研究職員として勤務し、現在に至っています。



私はこれまで、主に糖脂質、エネルギー代謝機構や、それらの代謝異常から生じる肥満やメタボリックシンドロームなどの生活習慣病について研究して来ました。博士課程研究においては胆汁酸の生体内の代謝関連生理作用、そのターゲット受容体について解析し、胆汁酸が摂食刺激のシグナル因子的に働き、骨格筋においてTGR5という受容体の活性化を介しエネルギー消費亢進作用を示すことを見出しました。また創薬のためのスクリーニング系を立ち上げ、ある種の胆汁酸誘導体やトリテルペン化合物をTGR5活性化剤として開発し、それらは現在、新たな生活習慣病治療法確立の応用研究に利用されています。

本グローバルCOEではサブテーマ3のメンバーと

して藤野貴広准教授の担当研究テーマを分担しています。これまでの経験を生かし、環境汚染物質の生体暴露と生活習慣病や自己免疫疾患発症などとの因果関係を明らかにしたいと考えています。

＜ 三崎 健太郎 ＞

2010年6月にグローバル COE 研究員として着任いたしました三崎健太郎と申します。2007年3月に京都大学工学研究科環境工学専攻において学位を取得し、2007年から2010年まで順天堂大学医学研究科環境医学研究所において博士研究員として勤務しておりました。



私はこれまで、特に大気汚染物質に関する研究に従事し、自動車排気ガスや都市大気中の存在が予想される変異原物質（含酸素多環芳香族炭化水素（oxy-PAHs）のニトロ体）を合成して、その高い変異原性を見出しました。また、いくつかの oxy-PAHs がある程度高い芳香族炭化水素レセプター（AhR）活性（内分泌攪乱性、気管支喘息、花粉症、免疫毒性との関連が示唆されています）を示すことや、AhR 活性の高い PAHs およびいくつかの oxy-PAHs が高い腫瘍プロモーション活性を示すことをバイオアッセイによって見出しました。

CMES においては、サブテーマ1のメンバーとして、野生生物組織試料や環境試料に注目し、バイオアッセイと化学分析の組み合わせによって、既知物質の活性寄与率の解析や未知の活性物質の同定に関する研究を進めています。現在は、複数の生物種を対象として、生物組織中に蓄積されている有機塩素系農薬等の残留性有機汚染物質（POPs）と抗アンドロゲン活性の関連性について研究しており、*p,p'*-DDE との相関性の有無を検討しています。またこれまでの経験を活かして、途上国における大気汚染物質を調査し、各都市地域においてどの多環芳香族化合物が変異原性や AhR 活性に寄与するのかということをも明らかにしたいと考えています。

＜ 菅 夏海 ＞

平成23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23年3月に北海道大学環境科学院にて博士（環境科学）の学位を取得しました。これまでの専門分野は海洋生産環境学で、北海道の汽水湖（火散布沼、ひちりっぷぬま）における物質循環過程の解明に取り組みました。火散



布沼は人為的改変のないまま、有史以来、良好な漁業活動が行われている非常に稀有な海域であることから、私はその漁業生産を支える基礎生産過程に焦点をあて研究活動を展開しました。淡水由来の栄養塩に支えられる一般的な汽水域とは異なり、火散布沼では基礎生産の制限因子である無機態窒素は外海水から供給されていました。また、先行研究では直接的に測定されていなかった底生の基礎生産者（微細藻類）の再懸濁フラックスを実測し、再懸濁プロセスのインパクトが浮遊生態系と底生生態系で著しく異なることを明らかにしました。

本グローバル COE プログラムではサブテーマ1, 2のメンバーとして、これまでの研究経験を活かした海水-堆積物間の物質輸送に焦点をあてた研究活動を実施する予定です。化学汚染物質である抗生物質の海水から堆積物への輸送プロセスはほとんど解明されておらず、それに付随する微生物群集構造の変化についても報告はありません。この研究成果は当該分野で論争の種となっている抗生物質とその耐性遺伝子の空間分布の不一致を説明する新たな要因を提示し、薬剤耐性遺伝子の分布、拡散を予測するための貴重な知見となることが期待されます。

編集後記

本拠点では今年度8月4-6日にかけて国際シンポジウム「International Symposium on Advanced Studies by Young Scientists on Environmental Pollution and Ecotoxicology」を開催します。化学汚染に関心のある方、特に若手研究者の参加を歓迎致します。このシンポジウムの詳細は本拠点のウェブサイトをご覧ください。

(CMES 化学汚染・毒性解析部門 教授 岩田 久人)

CMES ニュース No. 24
グローバル COE ニュース No. 8

平成23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@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/>