

CMES ニュース

愛媛大学 沿岸環境科学研究センター
Center for Marine Environmental Studies (CMES)

No.44

EHIME UNIVERSITY LaMer ニュース

Leading Academia in Marine and Environment Pollution Research

—化学汚染・沿岸環境研究拠点—

No.11

目次

CMESニュース

新任教員・職員紹介	1~4
研究課題紹介	4~7
受賞紹介	7~9
編集後記	9

LaMerニュース

拠点長 新年度挨拶	10
共同研究課題紹介	11~13
シンポジウム開催報告	14
研究集会・ワークショップ開催報告	15
2021年度共同利用・共同研究 採択課題	16~18
編集後記	18

CMES ニュース

新任教員・職員紹介

鈴木 康嗣 (生態・保健科学部門 特任助教)

2020年9月1日に愛媛大学沿岸環境科学研究センター、生態・保健科学部門(旧・生態系解析部門)の特任助教として着任いたしました鈴木康嗣といたします。2012年に京都大学大学院生命科学研究科で博士課程を修了後、アメリカ・ペンシルバニア州立大学、そしてフランス・パスツール研究所において博士研究員として働いた後、愛媛大学に着任いたしました。博士課程途中から修了まで、シンガポール国立大学にも約1年半留学していたため、日本での生活ならびに研究活動を行うのは実に10年ぶ

りとなります。国内での就労も初めてで、保険や税金など常識から大学の規定まで、皆様のご指導・サポートに感謝しながらの学びの日々です。

現在、私が重点を置いている研究は、媒介蚊とウイルスの関わり合い、特にその攻防と共進化の歴史を紐解くことです。さらにその知見を蚊媒介性ウイルス感染症制御のために役立てることを目指しています。蚊の一般的なイメージは、就寝の際に最も聞きたくない羽音を発したり、吸血後に痒みをもたらすなど、非常に鬱陶しい存在というものではないかと思います。しかし、その鬱陶しさに加えて、蚊は、ウイルスや原虫などのヒト病原体を我々に伝播することで、地球上で最も人を死に至らしめる生



物としても知られています。特にデング熱などの蚊媒介性ウイルス感染症は、世界人口の約半数がその感染リスク下にあると推定されており、世界的に拡大し続けています。このウイルス感染症を制圧するには、人とウイルスだけでなく蚊も加わった3者の複雑な関係性を考慮する必要があります。そのため、人側へのアプローチである抗ウイルス剤やワクチン開発に加えて、媒介蚊側へのアプローチも重要な意味を持ちます。媒介蚊によるヒト病原性ウイルスの伝播は、「人→蚊→人」のサイクルで、吸血によって行われますが、これは口針に付着したウイルスが、次の非感染者に伝播されるわけではなく、蚊の体内で増殖したウイルスが、蚊の唾液に到達し、その唾液が吸血の際に注入されることで起こります。つまり、媒介蚊自身もウイルスに重度に感染していることを意味しています。近年の研究から蚊もウイルス感染に対する免疫機構を有することが明らかになってきており、その理解が蚊から人へのウイルス伝播止める手段の基盤となると考えています。

媒介蚊とウイルスの相互作用を理解するためには、培養細胞株だけではなく、個体レベルでも解析することが理想的です。そこで我々は、最も多くのウイルスを媒介する蚊の一つであるネッタイシマカの飼育を愛媛大学では初めて開始しました。蚊個体での現象を再現性高く評価するには、生育環境を一定に保つ必要があるため、温度・湿度・光量が調節可能な大型の恒温恒湿器を導入し、その中にケージを設置し、蚊を飼育しています。現在は、ヒト病原性ウイルスは扱っておらず、蚊のみに感染性を持つ蚊特異的ウイルスをモデルとして、ネッタイシマカの抗ウイルス機構と蚊の繁殖の関連性を検討しています(JSPS 基盤研究B 採択課題)。国内の媒介蚊とウイルスの研究は、諸外国と比べて盛んとは言えないため、将来的には、私たちもデングウイルスなどの感染実験も行えるように蚊の飼育室の改良を進め、世界に先駆けた研究を発信できるようにしていきたいです。



蚊飼育用恒温恒湿器

最後に、着任したばかりの私に蚊の飼育やウイルス学的研究を自由にさせてくださる当研究室主宰者の渡辺先生、日々の事務的手続きをサポートしてくださっている岡崎さん、そして、研究拠点第一チームをはじめとするCMESの皆様にこの場を借りて深く感謝申し上げます。

げます。まだまだ至らないところが多々ありますが、今後ともご指導のほど、よろしくお願い致します。



ネッタイシマカとその産卵
(黒い点が卵)

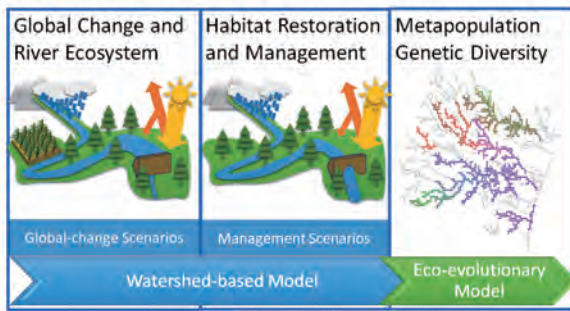
Chiu Ming-Chih (生態・保健科学部門 特任助教)

I am currently a project assistant professor at Ehime University in Japan and was awarded my Ph.D. degree in Taiwan. In the past years, I was a CAS (Chinese Academy of Sciences) Visiting Fellow in China and JSPS (Japan Society for the Promotion of Science) Invitational Fellow in Japan. My postdoctoral work was conducted at the University of California Berkeley in the USA (UC Berkeley). As an ecologist, I can perform highly sophisticated research that involves modeling, population genetics, and detailed statistical analysis. In addition, my research is strongly grounded in a detailed understanding of the biology of organisms. This combination would be an excellent addition to the teaching and research program. My publication record covers many fields and study systems and is quite substantial in terms of contributions to ecology and environmental science. Moreover, I am a senior author on a high-profile book chapter on the effects of human activities on intermittent streams. This book has been very welcome in our scientific community.



Studying the effects of global changes on ecosystems is one of the major issues facing management today and this topic also corresponds to my career development. In my current and past experiences, major challenges have been taken to explore the nature of multiple-stressor effects on landscape genetic patterns by identifying, diagnosing, and tackling these environmental

BIG PICTURE



effects. Based on future environmental and climatic scenarios, my current and past work are to predict future impacts on biodiversity in the river and stream ecosystems. My tasks are to construct adaptation strategies for future changes and prioritize these strategies, which can provide helpful information for future consideration of management practices. I am extending my original research from impacts of extreme weather on macroinvertebrate communities to watershed-based frameworks and effects of future global change on the landscape genetic structure of the animal assemblage.

As my future task, metacommunity phylogeny describes how phylogeny affects patterns of species coexistence into local communities within metacommunities. This is the extension from community phylogenetics incorporating phylogenetic information into community ecology and providing an evolutionary framework for investigating community assembly. Roles of phylogeny are complex and address niche conservatism or historical contingencies. Traits that have strong phylogenetic signals (when closely related species have more similar trait values than expected by chance) can then provide insights into potential causes of the observed phylogenetic community structure. Biogeographic dispersal events and allopatric speciation determine the assembly of a single local community from a clade of species as it diversifies over time.

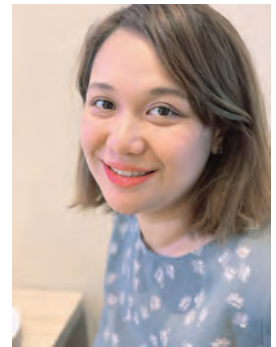
In summary, I believe that my past, current, and future modeling approaches will resolve issues of climate change,



multiple-stressor effects, and population genetics. This need has prompted my current application - which will expand experimental and investigative approaches to global change ecology, and help develop the use of organism traits and genetic information in diagnosing effects. Alternatively, this motivation will enable myself to contribute even more significantly to ecology and environmental science in Asia and worldwide.

Regilme Maria Angenica Fulo (生態・保健科学部門 研究員)

I am Maria Angenica Fulo Regilme and my nickname is Nica. I was born and raised in the Philippines, a country with beautiful islands and famous for bananas. I graduated BS in Biology from the University of Santo Tomas, Manila, Philippines. It is the oldest Catholic university,



established 410 years ago. I took units for my Masters of Science in Biology at De La Salle University, Manila. I worked as a Science Research Specialist at the Research Institute for Tropical Medicine, Philippines, and I was involved in malaria diagnostics research. My research experience at my previous work made me realized how much I love doing research that would benefit the community. So I am very interested in tropical and vector-borne diseases such as malaria and dengue.

I came into the Molecular Ecology and Health Laboratory (MeCOH Lab) of Professor Dr. Kozo Watanabe in September 2016 as a Research Student and a Ph.D. student from April 2018. I am a recipient of the Japanese Government (Monbukagakusho) Scholarship from the Ministry of Education, Science, Sport, and Culture of Japan. My stay in the MeCOH laboratory changed my life because it gave me new learning opportunities as an aspiring scientist.

One of my research is entitled “The influence of roads on the



fine-scale population genetic structure of the dengue vector *Aedes aegypti* (Linnaeus)". Dengue, a mosquito-borne viral infection, is a serious health problem in tropical and subtropical countries such as the Philippines. Most dengue prevention programs aim to eradicate its mosquito vector, *Aedes aegypti*. A successful population control program relies on understanding mosquito behavior and ecology, including how human-made structures such as roads influence its expansion and movement. Previous studies have discovered the barrier effect of roads in the movement of mosquitoes. In this study, we examined the influence of roads on the population genetic structure of *Ae. aegypti* in a fine spatial scale using 11 microsatellite markers. We found significant genetic differentiation of mosquito populations across the road. Our results suggest limited gene flow across the road and support our hypothesis that roads are potential barriers to mosquito dispersal. This information can be used in designing effective mosquito population control zones in perceived barriers to mosquito dispersal, such as roads. If you're interested to know more about this research, you can check out the published manuscript on PLOS NTDs at this link: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009139>

Aside from research, on weekends, I like to read books, travel, listen to music, cooking, and playing badminton. I also enjoy walking in the park or just reading a book in a café or park. These hobbies make me refresh my mind.

My life as a Ph.D. student doing research has its ups and downs. Sometimes, I can't get my experiment correctly or my data analysis, or there are days when everything is going well. Despite these, focusing on the end goal is the key to continuing despite the hardships. I must say that I enjoy doing research, and I hope to continue my passion for research in the following years of my life. I aspire that, in my little way, my research can help the community in solving a problem. For example, I hope it can help design an effective dengue mosquito control program in dengue-endemic countries, reducing dengue cases.



Dengue mosquito, *Aedes aegypti* collected during our sampling collection in Manila, Philippines

研究課題紹介

日本学術振興会 拠点形成事業 B. アジア・アフリカ学術基盤形成型「生態学的アプローチによる蚊媒介感染症の制御」(2021年度~2023年度)

渡辺 幸三 (生態・保健科学部門 教授)

この度採択された JSPS 拠点形成事業は、我が国において先端的かつ国際的に重要と認められる研究課題、または地域における諸課題解決に資する研究課題について、我が国と世界各国の研究教育拠点機関をつなぐ持続的な協力関係を確立することにより、当該分野において世界的水準または地域における中核的な研究交流拠点の構築とともに、次世代の中核を担う若手研究者の育成を目的とするプログラムである。この度、日本側拠点機関を愛媛大学、実施組織代表者を仁科弘重学長、コーディネーターを私とする事業体制で申請した事業「生態学的アプローチによる蚊媒介感染症の制御」が採択された。

デング熱やマラリア等の蚊媒介感染症は熱帯・亜熱帯地域を中心に地球規模で流行している。蚊は世界で最も多くの人間を殺す生物である。途上国では治療を受けられない貧困層が多く、蚊に刺されない対策が重要である。この度、本計画の目標は、蚊に着目して、日本・フィリピン・インドネシア・バングラデシュ・モザンビーク・シンガポールにおける「蚊媒介感染症に対応する生態研究拠点」を構築することである。

蚊媒介感染症の対応には、1) 創薬や治療などの医学的アプローチと2) 蚊の生息分布や病原体保有率を低下させる生態学的アプローチの二つがある。本拠点は主に後者に焦点を当てる。蚊の産卵場や幼虫(ボウフラ)の生息場となる水場の制御や、成虫の飛翔・吸血行動を踏まえた殺虫剤散布を実現するには、蚊の生態を理解する必要がある。例えば「気候変動→洪水頻発→産卵・生息場拡大→蚊増加→感染増加」を予測するモデルがあれば、気候変動に適応する都市計画(例、下水道整備)の立案に貢献する。また、蚊体内におけるウイルス増殖を抑制する生物学的機構は、感染症を制御する生物技術として活用できる。

蚊の生態に着目した感染症制御には、生態学・環境工学・分子生物学・ウイルス学等の分野を学際融合させる必要がある。特に途上国では、医学分野に比べて、ワンヘルス推進に必要な蚊などの媒介生物に精通した専門家が圧倒的に足りないため、人材育成が急務である。本拠点はこの人材育成に貢献する。

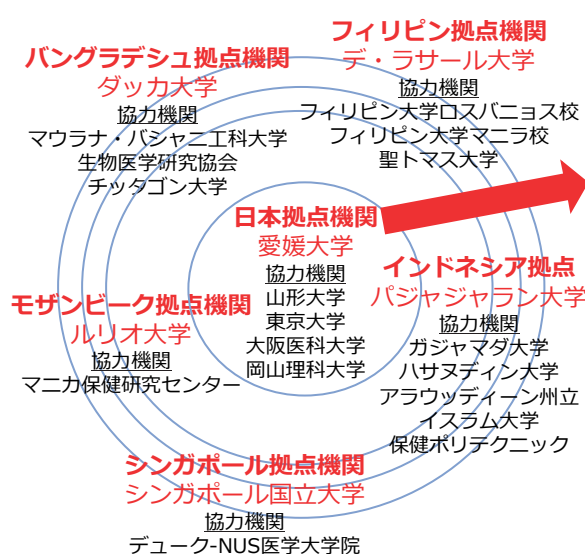
自立的で継続的な国際研究交流拠点の構築のため、日本拠点の愛媛大学が相手国の協力研究機関に設置した海外サテライトオフィス（現在4機関に設置）や国際共同研究ラボラトリー（現在1機関に設置）の設置数を交流期間中に増やす。また、愛媛大学と相手国機関の研究者のクロスアポイントメント（現在1名）も増やし、国際人事交流を加速する。さらに、若手研究者の育成のため、毎年相手国で行うセミナーの企画・運営を若手研究

者・院生が行い、若手の海外マネジメント力を訓練する。なお、日本側参画研究者のほぼ全員が20歳代後半～40歳代前半で構成されており、拠点の将来に渡る長期的発展が期待される。

このプロジェクトに関する最新情報は、プロジェクトHP（<https://kwlabjpspscoretocore.weebly.com/>）に随時更新していくので、ご覧いただければ幸いです。

「蚊媒介感染症に対応する生態研究拠点」の特色

- ・ アジア・アフリカ地域で流行している Dengue 熱・ジカ熱・マラリア等の蚊媒介感染症に対応する生態研究拠点を構築。生態学・環境工学・分子生物学・疫学を学際融合。
- ・ 蚊の生態に着目して、蚊の病原体保有率や生息分布を制御するユニークな研究。人を対象とする創薬・診断・治療とは異なる生態学的アプローチから蚊媒介感染症に対応。



日本拠点機関・愛媛大学の国際研究交流活動の実績と特色

- ・ 蚊媒介感染症に関する4つのJSPS二国間交流事業を実施（最近5年間）
- ・ 4つの相手国機関に海外サテライトオフィスを既に設置
- ・ 国際共同研究ラボラトリー（フィリピン拠点）を既に設置
- ・ 6つの相手国機関と学術交流協定（MoU）を既に締結
- ・ アジア・アフリカ交流センターによる長年の交流活動
- ・ 海外クロスアポイントメント制度による相手国との教員人事交流の支援
- ・ 全学部局横断型組織の「東南アジア環境健康研究ユニット」を設置
- ・ 住友電工SSR寄附講座「東南アジアの蚊媒介感染症講座」が開設

本事業終了時までには構築する国際研究協力ネットワーク

1. 感染流行地を研究フィールドとして共有して最先端技術を実践的に開発
2. 先進国から途上国・最貧国への技術移転を促進して地球規模のSDGs第3目標（健康と福祉）の達成に貢献する
3. 国際共同ラボや海外サテライトオフィスの設置数を増やして更なる国際展開
4. 相手国機関の大学院サンドウィッチ教育プログラムや教員クロスアポイントメントによる恒常的な人的交流

国際交流体制の強化・恒常化

科研費 基盤研究 B「内在性ウイルス配列の抗ウイルス機構による媒介蚊の繁殖戦略の解明」

（2021年度～2024年度）

鈴木 康嗣（生態・保健科学部門 特任助教）

昆虫を含む生物のゲノムには内在性ウイルス配列と呼ばれるウイルス由来の配列が組み込まれており、その感染の歴史が刻まれている。内在性ウイルス配列の中でも感染の過程でウイルス DNA を宿主のゲノムに組み込むレトロウイルス由来の配列が最もよく知られており、哺乳類において類似のウイルス感染を制御することが多く報告されてきた。一方、近年の次世代シーケンスの発達により、様々な生物種のゲノム解析が可能となり、

レトロウイルス以外の多様なウイルス由来の内在性ウイルス配列が同定されてきている。Dengueウイルスなど多数のヒト病原性ウイルスを媒介するシマカのゲノムには数百もの内在性ウイルス配列が存在しており、新たな抗ウイルス機構としての可能性が議論されてきた。これまでに我々は、ネッタシマカの内在性ウイルス配列が、蚊のみに感染性を持つ蚊特異的ウイルス由来であること、そして小分子RNAの一つである piRNA を産生し、相補的な核酸配列を持つウイルス RNA を分解に導くことで、そのウイルス複製を抑制することを明らかにした。しかしながら、この研究で用いた蚊特異的ウイルスを成体蚊に接種（感染）しても、明らかな病態が誘導される

わけではなく、内在性ウイルス配列によるウイルス抑制が蚊にとってどのような意味を持つのかは未解明なままとなっている。これは大多数の関連研究でも同様であり、媒介蚊の抗ウイルス機構がウイルス量を減少させるだけでなく、蚊の健康状態や繁殖に重要であるかは、解明されていない。

そこで我々は、内在性ウイルス配列という新たな蚊のウイルス抑制機構が蚊の生存戦略として重要な役割を果たしているのかを検討することにした。その足がかりとして、内在性ウイルス配列によるウイルス抑制が、蚊の卵巣で顕著であったことに着目した。つまり、内在性ウイルス配列はウイルス感染による卵巣の損傷を防ぎ、正常な産卵や孵化を維持させている可能性が考えられた。さらに蚊特異的ウイルスは、垂直伝播（母→子）によって蚊集団中で維持されており、卵巣内におけるウイルス複製の抑制は、この垂直伝播を阻害している可能性もある。もし、これらの仮説を立証することができれば、内在性ウイルス配列が、蚊の産卵に悪影響を及ぼすウイルスの感染を抑制することで、正常な蚊の産卵、そして繁殖の維持に貢献しているという新たな知見をもたらすことができる（図1）。本研究では、ネッタイシマカと自然感染している蚊特異的ウイルス、その内在性ウイルス配列をモデルとして、上記の仮説を実験室ならびに野生蚊集団において検証し、内在性ウイルス配列の抗ウイルス機構による媒介蚊の繁殖戦略を解明する。

ネッタイシマカは、多数のヒト病原性ウイルスを媒介するため、殺虫剤散布や水たまりの排除などの様々な対策が講じられている。対策を低労力で効率的に実行するには、どの地域を優先するかを決定しなければならない。本研究で期待される成果は、蚊特異的ウイルス由来の内在性ウイルス配列を保有する蚊が多い地域ほど、蚊の繁殖力が高いことを示すものである。この知見を応用し、各地域の蚊集団における内在性ウイルス配列の保有率

を調査することで、蚊の繁殖ポテンシャルが相対的に高い地域が見つかることが期待される。また近年、様々な生物種ゲノムから非レトロウイルス由来の内在性ウイルス配列が同定しているが、そのウイルス抑制効果などの機能解析は進んでいない。本研究は、ネッタイシマカをモデルとして、非レトロウイルス由来の内在性ウイルス配列が、宿主の生存戦略に重要な役割を果たすことを世界で初めて明らかにするものであり、その成果は、他の生物種における内在性ウイルス配列の機能解明においても重要な知見となる。

笹川科学研究助成「瀬戸内海の魚介類に蓄積するダイオキシン類縁化合物の曝露源解析と水産資源の安全性評価」(2021年度)

後藤 哲智（化学汚染・毒性解析部門 研究員）

ハロゲン化ダイオキシン/ジベンゾフラン類は、特定の有機ハロゲン系製剤中に不純物として混在するほか、一般・産業廃棄物の焼却過程で非意図的に生成することが知られています。なかでも塩素化ダイオキシン/ジベンゾフラン類 (PCDD/Fs) は、環境残留性や生物蓄積性が高くヒトや野生高等動物種に対する毒性が危惧されたことから、2004年に発効した「残留性有機汚染物質 (POPs) に関するストックホルム条約」の対象物質に指定されています。日本では2000年に施行されたダイオキシン類特別対策措置法による対策効果が既にあらわれ、PCDD/Fsの環境排出レベルは大幅に低減していますが、海域の底質や魚介類からは現在も高頻度で検出されています。

近年では上述のPCDD/Fsに加え、臭素化ダイオキシン/ジベンゾフラン類 (PBDD/Fs) による環境汚染の動向に世界的な関心が寄せられています。これらの新規ダイオキシン類縁化合物 (DRCs) は、PCDD/Fsに匹敵する強い毒性と類似の物理化学特性が確認されたことから、2011年に開催された世界保健機関 (WHO) と国連環境計画 (UNEP) の専門家会合において、PBDD/Fsのリスク管理に関する指針が国際社会に提案されています。しかしながらPBDD/Fsのモニタリング調査は、特定事業施設内および周辺環境 (陸域・淡水域) の非生物媒体に限定されており、とくに野生生物種の曝露実態や生物濃縮の態様、そして有害性はほとんど理解されていません。

さらに最近の研究では、海域におけるDRCsの天然生成が明らかとなっており、魚介類に対する慢性曝露が懸念されています。実際にバルト海沿岸の二枚貝からは、海藻類やシアノバクテリア等が生成する特定のPBDD異性体や、起源未知のミックスハロゲン化ダイオキシン

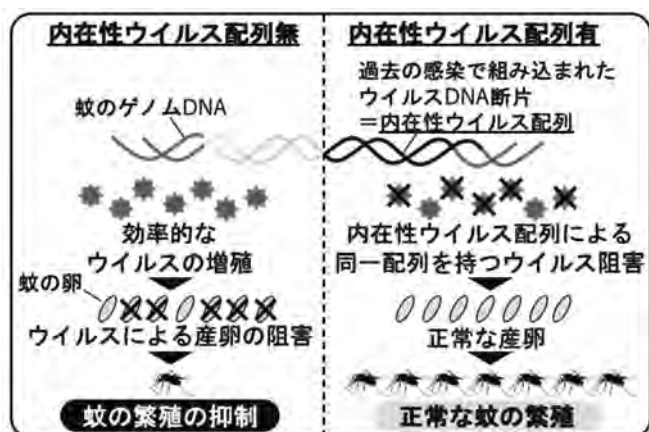


図1 本研究で検証する仮説

類 (PXDDs, X=Br/Cl) の検出が報告されています。とくに生物起源の PBDDs については、海域の発生・存在量が季節や気候変動に起因して増減する可能性が指摘されており、天然化合物を対象としたモニタリング調査の重要性が国際的に認識され始めています。しかしながら、天然あるいは起源未知の DRCs は法的な監視・規制の対象外であるため、海域の残留レベルや生物曝露に関する情報は依然として欠落しています。以上の社会的・学術的背景から、魚食文化圏である日本では海産の魚介類に蓄積する DRCs の総体とリスクを把握し、水産資源の安全性を科学的根拠に基づいて適正に評価することが重要と考えられたため、本研究の着想に至りました。

本研究では、ガスクロマトグラフィー/高分解能質量分析法 (GC/HRMS) を基軸とした分析化学的手法を駆使して、既知・未知の DRCs による海洋汚染と生物曝露の実態を包括的に解明することを目的としています。具体的には、愛媛県の同一港湾内で採取した環境・生物試料 (海水・底質・二枚貝・魚類) を活用して、海域に存在する多様な DRCs (人工汚染物質・海洋天然物質・起源未知物質) の濃度・組成パターンを解析し、魚介類に対する生物濃縮性や毒性リスクを定量的に評価することで、漁業資源の安全性や海洋生態系の保全施策に資する有用な基礎データを提示したいと考えています。まずは、ガスクロマトグラフ-二重収束型質量分析計 (GC-HRMS) を用いて、海域に残留する既知 DRCs の定量分析を実施する予定です (図 1)。

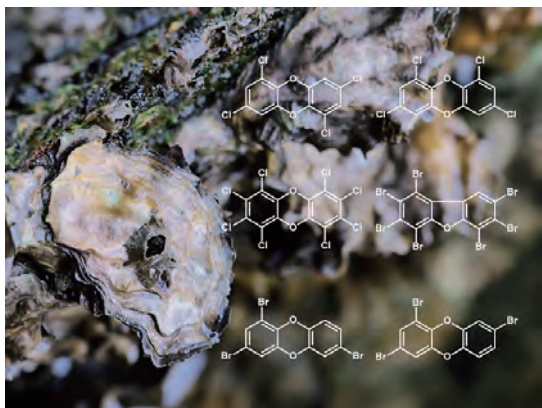


図 1. 海域の二枚貝 (カキ) に残留する塩素化・臭素化ダイオキシン類

受賞紹介

2021 年度 日本水環境学会 水環境国際活動賞(いであ活動賞)

渡辺 幸三 (生態・保健科学部門 教授)

このたび、「東南アジアの蚊媒介感染症を制御する水環境管理のための国際協力の促進」に関する国際活動に

対して、社団法人日本水環境学会から 2020 年度水環境国際活動賞 (いであ活動賞) をいただきました。荣誉ある賞を授賞いただき、(公社) 日本水環境学会ならびに、いであ株式会社の関係各位に心より御礼申し上げます。また、今回の受賞はフィリピン、インドネシアをはじめとする東南アジアの共同研究者のご協力の賜物であり、深く感謝しております。



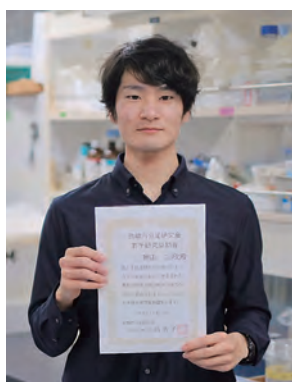
蚊媒介感染症の制御は、水環境分野における取組が期待される国際協力の課題の一つと位置付けられます。例えば、近年の社会変化に伴う水質汚濁の進行や気候変動に伴う洪水頻発化は蚊媒介感染症流行の要因と考えられています。蚊の産卵場や幼虫 (ボウフラ) の生息場となる水場の制御や効率的な殺虫剤散布には、蚊の生態を理解する必要があります。

近年、ヒト、環境、動物の各分野の専門家が連携して感染症に対応する考え方「ワンヘルス」が広がっています。しかし、特に途上国では、創薬や診断などのヒトを対象とする医学分野の研究者に比べて、媒介蚊の生態などの環境や動物を対象とする専門家が圧倒的に足りず、よってデータや知見が不足しています。この欠けたピースを埋める人材育成を進め、東南アジアのワンヘルスを推進する必要があります。そのためには、高度な研究技術や設備を有する日本からの技術移転や現地若手研究者・学生のキャパシティ・ビルディングが必要です。この度の受賞により、いであ株式会社から賜った助成金は、これらの人材育成に生かすべく、愛媛大学で開催する蚊媒介感染症に関する国際シンポジウムや東南アジアの現地技術者の技術講習のための海外研究者の日本への招へいに要する旅費の一部として活用させていただければと考えております。国際シンポジウムでは、東南アジアなど世界 7 か国から研究者を招へいし、研究発表と共に、貴重な意見交換の場としたいと考えております。また、現地技術者の技術講習には、東南アジアの若手研究者を日本に短期間招聘し、水環境および気象データに基づく蚊媒介感染症リスクの予測に必要な機械学習などを活用した最先端モデル解析技術やバイオインフォマティクス解析技術などの高度なデータ解析のための技術的支援を行いたいと考えております。今後は、水環境国際活動賞の受賞に相応しい国際協力活動が展開できるように努めてまいりたいと思います。

第44回鳥類内分泌研究会若手研究奨励賞

神田 宗欣 (理工学研究科 博士後期課程2年)

2020年12月12日にオンラインで開催された第44回鳥類内分泌研究会に参加し、研究成果を発表しました。私は、「*ex-ovo* ニワトリ胚におけるリン酸トリス (2-クロロエチル) (TCEP) の心血管毒性作用機序の解明」というタイトルで口頭発表をおこない、優れた発表をおこなった学生に授与される若手研究奨励賞を受賞しました。

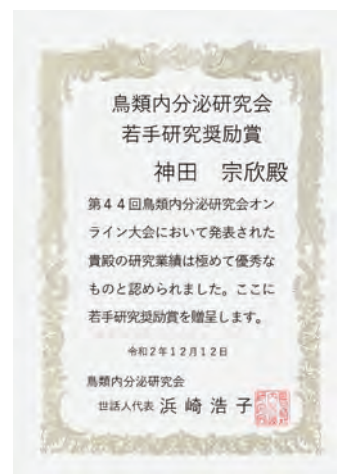


有機リン系難燃剤 (OPFRs) は、織物・プラスチック・車などの難燃剤および可塑剤として世界で使用されており、近年、臭素系難燃剤である PBDEs の代替物質として使用が増加しています。これまで、野性鳥類の組織・卵中から OPFRs 検出の報告がされてきましたが、鳥類の発生段階における毒性影響は不明でした。

本研究では、OPFRs の一つであるリン酸トリス (2-クロロエチル) (TCEP) がニワトリ胚に及ぼす毒性影響を評価しました。ニワトリ胚の発生を殻のない状態で可視化できる殻なし孵化システムを用いて、表現型への影響を調べました。結果として心拍数の低下・心肥大・血管数の減少などの影響が確認されました。さらに、心臓トランスクリプトーム解析をおこない、心血管系の有害事象に至るまでの詳細な分子メカニズムを調査しました。タンパク質-タンパク質相互作用ネットワーク解析および KEGG パスウェイ解析では、Ca²⁺シグナル伝達および筋原線維スライドに関連する遺伝子の調節不全が示唆されました。リアルタイム PCR の結果、RYR2 および MYL3 の遺伝子発現が低下する傾向が認められました。また、転写因子エンリッチメント解析により核内受容体であるペルオキシソーム増殖剤活性化受容体γ (PPARγ) をはじめ多数の転写因子が遺伝子発現の変動に関与していることがわかりました。これらのことから、ニワトリ胚への TCEP 曝露が PPARγ を含むいくつかの転写因子を活性させ、心筋収縮に関連する遺伝子の発現を攪乱することで心拍数の低下と心肥大を誘導することが示唆されました。

今回、初めて Zoom を用いたオンラインの学会に参加しましたが、移動費・エネルギーの節約および発表進行のし易さは有意義であると実感しました。一方で、発表時間外における他の研究者や学生とのコミュニケー

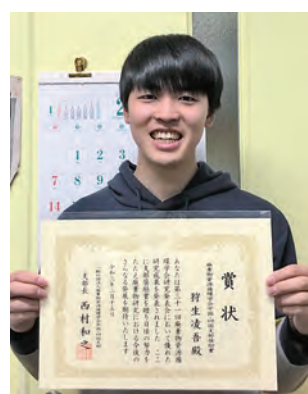
ションは取りにくく、現地での学会に参加する必要も考えさせられました。本研究を遂行するにあたり、多岐にわたるご指導をしていただいた岩田久人教授をはじめ、有益な御助言・御協力をいただいた先生方ならびに共同研究者の皆様にご心より感謝申し上げます。



第31回廃棄物資源循環学会 中国・四国支部奨励賞

狩生 凌吾 (理工学研究科 博士前期課程2年)

令和2年9月16日(水)~18日(金)、北海道大学 (WEB) で開催された第31回廃棄物資源循環学会研究発表会に参加しました。本学会は廃棄物の適正管理やリサイクルの推進を中心として、循環型社会を見据えた様々な研究活動を行っています。第31回研究発表会では、廃棄物の発生・排出抑制および管理・計画、最終処分場の維持管理、有害性化合物・金属のモニタリング・リスク評価などの多岐にわたる多くの研究が発表されました。



私は、「ベトナムの e-waste・ELV 解体処理場における代替ハロゲン系難燃剤汚染」というタイトルでポスター発表を行い、中国・四国支部奨励賞を受賞することができました。私の研究内容は、ベトナムの電気・電子機器廃棄物 (e-waste) と使用済み自動車 (ELV) 解体処理場のダスト試料に残留する、ハロゲン系難燃剤 (HFRs) のスクリーニング分析です。ベトナムには e-waste や ELV の解体処理場が存在しますが、処理技術が未発達であるためリサイクル処理にともなう難燃剤汚染が深刻です。なかでもポリ臭素化ジフェニルエーテル (PBDEs) やその代替物質による汚染が顕在化していますが、汚染実態を網羅的に調査した研究例は乏しいため、2019年にベトナムの e-waste・ELV 解体処理場で採取したダストに残留する HFRs のスクリーニング分析を試みました。その結果、全てのダストから PBDEs に加え多様な代替 HFRs の検出が明らかとなり、不適切なリサイクル処理にともな

う作業環境への排出が示されました。また、ダスト中 HFRs の総濃度は ELV に比べ e-waste 解体処理場において 2 桁高値を示したことから、とくに e-waste 解体処理場の作業従事者に対する複合曝露の影響が危惧されました。以上の結果から、e-waste および ELV 解体処理施設の近代化、そして有害物質を含有する廃棄物の適正な管理・処理に拘わる法整備が急務であると考えられました。

本学会に参加することで、様々な研究発表を拝聴し、多くの研究者の方と議論することができ、自らの研究を多角的にとらえることができました。本研究を遂行するにあたりご協力をいただきました先生方・研究者の皆様は心より感謝申し上げます。

第 55 回日本水環境学会年会 優秀発表賞(クリタ賞)

須藤 菜穂 (理工学研究科 博士前期課程 2 年)

2021 年 3 月 10 日 (水) ~12 日 (金) にオンラインで開催された第 55 回日本水環境学会年会に参加しました。私は「医薬品・パーソナルケア製品由来化学物質による汽水域魚類の曝露実態と脳移行」という題目で発表し、年会優秀発表賞(クリタ賞)を受賞しました。この賞



は、博士前期課程(修士課程)の大学院生を対象とし、講演要旨原稿の内容に基づく 1 次審査と、ポスター発表による 2 次審査によって厳正に選ばれます。本年度は 151 件の応募に対して、15 名が受賞しました。

医薬品・パーソナルケア製品由来化学物(PPCPs)は環境水中から高頻度で検出されており、水生生物への悪影響が懸念されます。一般的に、化学物質は魚類体内に取り込まれ、脳などの作用標的部位に移行することで影響を発現するため、魚類への移行・残留性や体内分布の理解が重要です。しかし、PPCPs の生物移行・残留性を調査した先行研究の多くは淡水域を対象としており、汽水域に生息する魚類の知見は不足しています。そこで、汽水域魚類を対象に PPCPs の移行・残留性、向精神病剤の作用標的部位である脳への移行を評価しました。その結果、移行・残留性が相対的に高値を示す物質は魚種によって異なりました。一部物質の移行・残留性は魚種間で 20 倍以上異なり、体内動態(吸収・分布・代謝・排泄)の種間差が示唆されまし

た。また、一部の物質では魚種間で異なる脳移行が得られ、特に、ハロペリドールでは 100 倍以上の種間差が確認されました。血中の薬物はタンパク結合型と非結合型の 2 つの状態 で存在し、非結合型のみが脳などの組織へ移行可能です。種特異的な脳移行の原因はタンパク結合の違いであると推察されましたが、ハロペリドールにおいてはタンパク結合率と脳移行の間に明瞭な関係は見られませんでした。本研究の結果から、PPCPs の影響評価には種特異な移行・残留性および脳移行性を考慮する必要性が示されました。今後は、種特異な移行・残留性や体内動態の要因を調査する必要があり、これらを解明することにより生物濃縮性・生態影響の予測精度の向上が期待できます。

今回の年会発表では、大変貴重なご意見やご質問を頂戴することができ、有意義な学会発表となりました。この受賞を励みに、研究に精進したいと考えております。本研究を遂行するにあたり親身にご指導・ご協力をくださった先生方、支えてくださった研究室の皆様は心より感謝申し上げます。

編集後記

2020 年 9 月に生態・保健科学部門(旧・生態系解析部門)の特任助教に鈴木康嗣博士、2021 年 2 月に同部門の特任助教に Chiu Ming-Chih 博士、2021 年 4 月に同部門の研究員に Regilme Maria Angemica Fulo 博士が着任されました。研究課題紹介では、今年度新規採択された研究課題について渡辺幸三先生、鈴木康嗣先生、後藤研究員よりご紹介いただきました。渡辺幸三先生が「東南アジアの蚊媒介感染症を制御する水環境管理のための国際協力の促進」に関する国際活動に対して、社団法人日本水環境学会から 2020 年度水環境国際活動賞(いであ活動賞)を授与されました。渡辺幸三先生は、長年、東南アジアの技術者・研究者の育成に尽力されてきました。賜った助成金は海外研究者の国際シンポジウムへの参加や技術講習のための旅費の一部として活用予定のことです。受賞、誠にありがとうございます。その他、博士前期課程の学生 3 名(神田氏、狩生氏、須藤氏)による学生賞の受賞報告を掲載しました。これまでの試行錯誤の頑張りや受賞に繋がり、モチベーションを高める良い機会になったようです。

今後とも本センターのより一層の発展を期待しています。

(CMES 広報委員)

化学汚染・毒性解析部門 助教 田上瑠美)

LaMer ニュース

拠点長新年度挨拶

岩田 久人 (化学汚染・毒性解析部門 教授)

新型コロナウイルスの世界的な流行による困難な状況下でしたが、化学汚染・沿岸環境研究拠点 (LaMer) の5年目 (2020年度) の活動をなんとか終了することができました。活動概要をここで報告いたします。

新型コロナウイルスが日本にも蔓延し始めた令和2年3月に第五回拠点協議会を急遽対面会議からメール審議へ変更し、国外からの採択課題22件を含む計56件の共同利用・共同研究採択課題を決定しました。

4月からの新年度の活動は新型コロナウイルスの影響を受けざるを得ませんでした。まず、4月7日付けで「新型インフルエンザ等緊急事態宣言」が発令されたことを踏まえ、4月28日にはLaMerの活動方針をウェブサイトに掲載するとともに、共同利用・共同研究課題採択研究代表者に通知しました。その後、5月25日に全国の緊急事態宣言が解除されたことを受け、新型コロナウイルス感染防止と研究活動再開のための方針を6月19日付で同様に通知しました。そして現在に至るまで、国や愛媛県・愛媛大学の感染拡大防止対策を十分に考慮しながら、活動の維持に努めてきました。この間、一部活動の

中止・縮小・変更を余儀なくされました。特に海外の研究者との共同研究については、研究者が来日できなくなり、大きな影響を受けました。その場合は、当初の研究計画の大幅な変更を認め、ウェブ会議システムを活用することによって研究者間のコミュニケーションを促し、可能な範囲で試料の送付やデータ解析等の共同研究を進めました。

一方、2020年度には6件の研究集会をオンラインもしくはオフラインで開催することができました (表1)。また11月には、愛媛大学リサーチユニット「東南アジア環境健康研究ユニット」(ユニット長 渡辺幸三先生)・デラサール大学 (フィリピン) とLaMerが共同で国際ウェビナー「Usable Science Resulting in Impact」をオンラインで開催し、380名もの参加者にLaMerの活動を紹介するとともに、今後の研究協力の可能性について議論することができました。これら6件の研究集会に参加した延べ人数は521人で、例年とほぼ変わらない規模の学生・若手研究者に学際的先端共同研究について学識を深める機会を提供しました。

このほか、調査実習船「いさな」活用した海洋調査ができなくなった期間があったので、2020年度の経費の一部を用いて、同船のオーバーホールをおこないました。

今年度が本拠点活動の最終年になります。一部でワクチン接種が始まったものの、依然として新型コロナウイルスの影響は避けられない状況です。困難な状況が続きますが、感染防止に留意してご活動ください。最終年度もどうぞよろしく願いたします。

表1. 2020年度 (令和2年度) 研究集会開催一覧

開催日	タイトル	実施責任者 (所属)	開催場所	参加人数
11月4日 (水) ~11月5日 (木)	フィリピンとの合同シンポジウム	渡辺 幸三 (愛媛大学 沿岸環境科学研究センター)	オンライン	380
11月12日 (木) ~11月13日 (金)	豊後水道研究集会	行平 真也 (九州産業大学 地域共創学部)	愛媛大学理学部 総合研究棟 I 6階 愛媛大学理学部会議室	26
12月3日 (木)	国内外における海洋レーダ情報の利活用高度化 戦略に関する研究集会	片岡 智哉 (東京理科大学 理工学部)	オンライン	20
12月16日 (水) ~12月17日 (木)	第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワー クショップ	藤井 賢彦 (北海道大学 大学院地球環境科学研究院)	オンライン	35
2月3日 (水) ~2月4日 (木)	赤潮の予測に向けた観測とモデリング	石坂 丞二 (名古屋大学 宇宙地球環境研究所)	オンライン	37
3月3日 (水)	4th International Chemical Hazard Symposium	池中 良徳 (北海道大学 大学院獣医学研究院)	オンライン	57

共同研究課題紹介

The dynamics of tidal circulation in Balikpapan bay: a basic information and study to support a new capital city of Indonesia

ENDRO SOEYANTO (Agency for Assessment and Application of Technology (BPPT), Indonesia, Researcher)

I started a project in April 2020, in the group of Professor Akihiko Morimoto with the funding of LaMer Project. As an oceanographer in the BPPT, I have been doing some field observations (marine survey) for researches and services both for government and private sectors. I did my graduate studies (M.Sc and Ph.D) in Ehime University on 2008-2014 funded by Ehime University in Special Graduate Course on Environmental Studies for Asian Students. My research study at the time is the relationship between Interannual Kuroshio Current Variability to the Pacific Decadal Oscillation (PDO) using reanalysis product of the Japan Coastal Predictability Experiment-2 (JCOPE-2) model.

Why the Balikpapan Bay is so important? Balikpapan bay is a semi-closed bay located between Balikpapan City and Penajam Paser Utara district in East Kalimantan, Indonesia (Fig 1). The shipping lane in this bay is very congested because it is

the entry and exit points of large vessels, both passenger ships as the primary means of transportation from Balikpapan to Penajam Regency, and fuel transport vessels for industrial purposes. Some development activities are developing rapidly in this bay, such as industry, mining, plantation, fishery, agriculture, and forestry. The number of large and medium-sized industrial companies in East Kalimantan as of 2013 was 115 companies consisting of agriculture, food and beverage, chemical, mining and textile sub-sectors. These various industrial activities have the potential to produce liquid waste and rubbish, which are generally carried along by the flow of rivers along the bay. In the near future, the new capital city will be moved around year of 2024 around this area. Government of Republic of Indonesia has announced plans to move its capital from the climate-threatened megalopolis of Jakarta to the sparsely populated island of Borneo, which is home to some of the world's greatest tropical rainforests. Base on this plan, it is important to understand the ocean and tide circulation in the bay as basic dynamics of physical processes there.

We focused on a pre-liminary study of the physical processes in the bay simulated a 2-Dimension (2D) ocean numerical model by Princeton Ocean Model (POM). The model is a 3-D primitive equations ocean circulation model, which is a free surface, sigma coordinate model that uses a time-splitting technique to solve depth-integrated and fully three-dimensional equations with

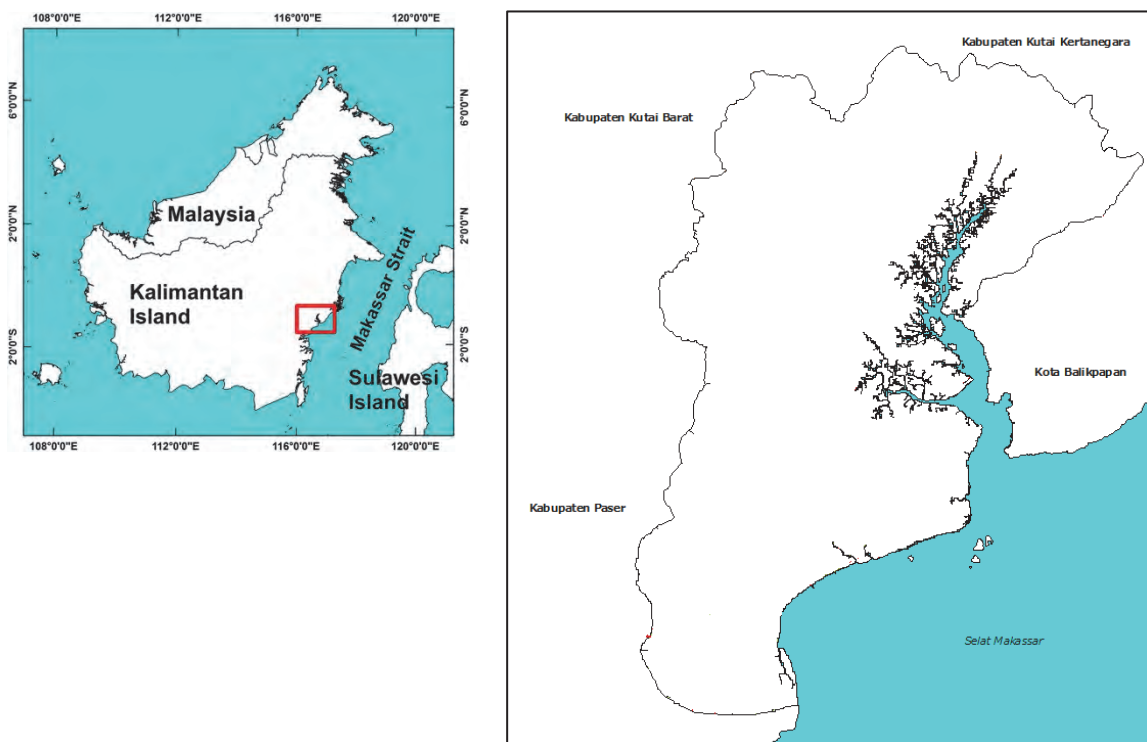


Fig. 1 Balikpapan Bay, Indonesia

different time steps. The surface elevation, velocity, temperature, and salinity fields are prognosticated assuming the fundamental hypotheses: (i) that the seawater is incompressible, ii) that the pressure in any point of the ocean is equal to the weight of the column of water over it (hydrostatic approximation), and iii) that the density can be expressed in terms of a mean value and a small fluctuation (Boussinesq's approximation). The model domain comprises the Balikpapan Bay, East Kalimantan, Indonesia, from 116° 42' 16.2"-116° 58' 22.7"E and from 01° 21' 34" - 1° 05' 27.9"S. The bottom topography used the Shuttle Radar Topography Mission15+ (https://topex.ucsd.edu/cgi-bin/get_srtm15.cgi) and navigation charts of Pushidrosal TNI-AL (Indonesian Navy). In this model, there are two open lateral boundaries; at 01° 21' 34"S and 05° 49' 30"N. The model has been configured with a horizontal resolution of 0.0010783° in latitude by 0.0010783° in longitude (250 x 250 grids), with 1-layer (2D Ocean Model). Open lateral boundaries conditions which are derived from the tidal elevation is predicted from Finite Element Solution, FES2014 (Lyard et al., 2017). Time simulation period for the model is started from October 1, 2020 until November 02, 2020.

The model results validated to a tide gauge's observation at Semayang Port, Balikpapan, East Kalimantan (116° 48' 21.6"E, 01° 16' 19.2"S). The model results both of magnitudes and phases present close to the observations at the Semayang Port's tide gauge station (<http://ina-sealevelmonitoring.big.go.id/>). Obviously, the tide elevation propagate from and to open sea to inside the bay. A snapshot at October 20, 2020 09:00 local time (i.e. Ebb tide to Spring tide) reveal a strong tidal current flowing from open sea to the bay (Fig. 2). Vice versa, at October 20, 2020 15:00 local time (i.e. Spring tide to Ebb tide) show a strong tidal current flow from the bay to open sea (Fig is not showing). Correlation Coefficient of elevation between model results and observations from those hourly series started October 06, 2020 00:00 to November 02 2020 10:00 is ~0.87 (Fig is not showing). This model results is quite enough accurately can simulate the tidal current in the bay. In future, this model can be improve to become 3D ocean model (some layers) with more input parameters such as river discharges, wind stress, etc and can predict more parameters such as temperature, salinity, etc more accurately. Furthermore, this 3D hydrodynamic model can be further modified and applied for various study and research purposes such as water quality, marine ecosystems, sediment transport, oil spills, etc.

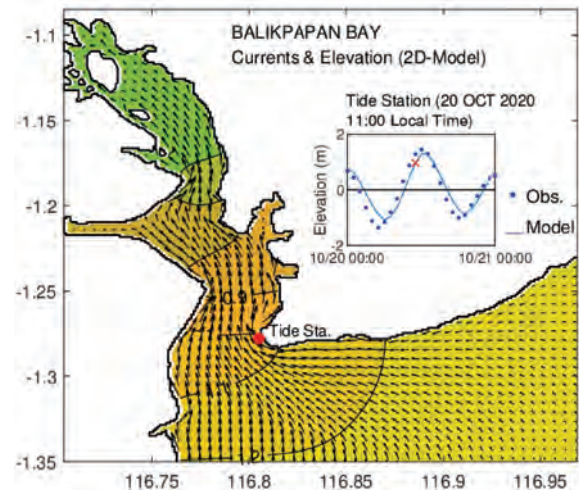


Fig. 2 Tide current and elevation constructed from model result. Comparison of the tide elevation model and its observation (graphs in box)

抗生物質オキシテトラサイクリンを曝露したマダイ (*Pagrus major*) 肝臓プロテオーム解析による影響評価

飯田 緑 (九州工業大学 大学院情報工学研究院 生命化学情報工学研究系 研究員)

生命科学に関する問題を情報学の力で解決する研究分野は、バイオインフォマティクスと呼ばれています。私は、バイオインフォマティクスの技術を用いて、トランスクリプトームやプロテオームなどの生命情報から、環境化学物質や薬物といった化学物質の生体へ影響を評価・予測する研究に取り組んでいます。2017年度～2020年度において、LaMer共同研究プロジェクトの支援を受けて、表題の研究に取り組み、成果を得ましたので、ご報告いたします。

水産養殖に使用される抗菌剤の約80%は、その活性を保ったまま環境中に放出されるため、対象魚種だけでなく、非対象魚種である環境中の魚種に対する抗生物質の曝露影響が懸念されています。オキシテトラサイクリン(OTC)は、その広い抗菌作用と値段の安さから、世界で最も消費されている抗生物質の一つです。

OTCは、淡水魚において、2週間以内の短期曝露では、酸化ストレス、代謝システム障害、免疫反応を、2週間以上の長期曝露では、酸化ストレス、代謝システム障害に加え神経毒性と腸内細菌叢の変化を引き起こすことが明らかとなっています。OTCは海水性魚種に対しても使用されていますが、世界中で養殖される魚のほとんどがサケなどの淡水で養殖できる魚種であることから、海産性魚種に対するOTC曝露の影響はほとんど明らかと

されてきませんでした。さらに、抗生物質の使用後の生体への影響を海産魚で調査した研究は存在しませんでした。

そこで、本研究では硬骨魚類の中でも最も多くの魚種が属するスズキ目の海産魚であるマダイの幼魚を対象に、OTCの短期・長期・曝露後（曝露終了から30日後）の影響をプロテオームレベルで調査しました。本研究では、愛媛大学 CMES 岩田研究室との共同研究により、Isobaric Tag for Relative and Absolute Quantitation (iTRAQ) 法でラベルしたペプチドを Matrix Assisted Laser Desorption / Ionization–Time-of-Flight/ Time-of-Flight mass spectrometer (MALDI-TOF/TOF)で同定することで、マダイ幼魚の肝臓の網羅的なタンパク質同定と発現相対定量解析を行いました。さらに、同定されたタンパク質の機能解析を行い、どのような機能を担うたんぱく質群が OTC 曝露によって変化したのか、また OTC 曝露がどのような生体影響を引き起こすのかを調査しました。

この結果、OTC 曝露は短期では免疫系、長期曝露では神経系に関連するタンパク質の発現を変化させました。また、短期・長期曝露ともに代謝系に関連するタンパク質の発現が変動していました。さらに、曝露後も、長期曝露と同様に代謝・神経系に関わるタンパク質の発現変

化がみられました。曝露後には、これらのタンパク質発現の変動だけでなく、有意な体重減少も見られました。このことから、OTC 曝露による代謝システムの異常が体重減少を惹起したと考えられました。これらのことは、OTC 曝露を終了した後も生体内では OTC 曝露の影響が続くことを示唆しています。

本研究では、海産性硬骨魚類であるマダイを用いて、抗生物質曝露の影響をプロテオームのレベルから評価しました。この結果は、多くの標的・非標的魚種において抗生物質曝露の潜在的なリスクがあることを示しています。今後は、2021年度 LaMer 共同研究支援を受け、作用機序についても研究を進めていく予定です。

本研究の実施期間中(2019年5月～2019年11月)に、産休をいただきました。その間も、*in vitro* のプロテオーム解析を先に進めていただくことで、研究を中断することなく、研究課題をスムーズに実施することができました。末筆ではございますが、本共同研究でご尽力いただいた CMES 岩田久人教授、ならびに *in vitro* プロテオーム解析を担当していただいた愛媛大学大学院理工学研究科 研究員 Hoa Thanh Nguyen 氏に厚くお礼申し上げます。

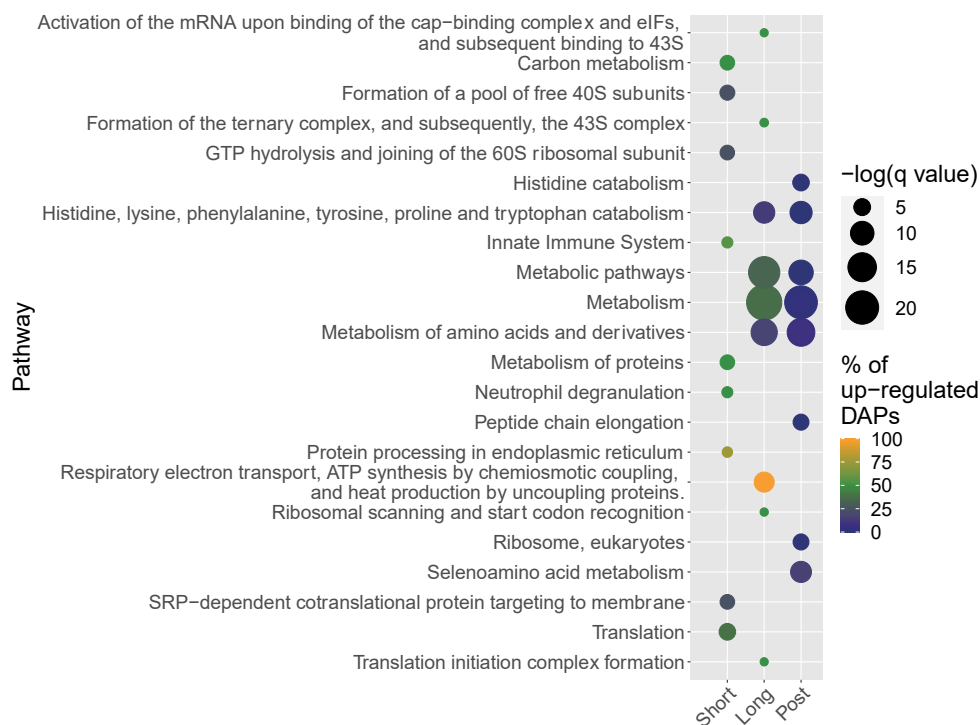


図1. 各曝露期間で変化があったタンパク質の機能パスウェイ。

色は OTC によって発現上昇したタンパク質のパスウェイ内の割合を示す。例えば、あるパスウェイで発現変動したタンパク質の 50%が発現上昇だった場合、円の色は緑となる。円の大きさ、 p 値を示し、大きいほど有意であることを意味する。Short, Long, Post はそれぞれ OTC の短期・長期・曝露後（曝露終了から 30 日後）を示す。

シンポジウム開催報告

第4回ケミカルハザードシンポジウム

～環境科学におけるDOHaD研究の最前線～

池中 良徳(北海道大学 獣医学研究院 附属動物病院 教授)

Chemical Hazard Symposium の前身は、愛媛大学と北海道大学を中心に実施していた合同セミナーでしたが、2017年度に名称を変更し、6大学(愛媛大、北大、京大、千葉大、帯広畜産大、酪農学園大)での国際シンポジウムとして展開してきました。分析化学、毒性学、生態学、環境工学、統計学等、様々な分野の若手研究者を招聘し、活発な議論を実施してきました。今年のシンポジウムのキーワードとする DOHaD は、Developmental Origins of Health and Disease の略であり、「将来の健康や特定の病気へのかかりやすさは、胎児期や生後早期の環境の影響を強く受けて決定される」という概念です。DOHaD は当初、「低出生体重児」に対する成人期の「メタボリックシンドロームの発症率」が着目され、その論理体系が形成されてきました。一方、最近の研究では胎児期や幼少期における様々な化学物質への曝露もまた、成人期の体質変化に寄与する可能性が示唆されています。

そこで、本シンポジウムではこれまで実施してきた議論に加え、DOHaD について知見の充実と研究ネットワークの拡大をはかりました。そのため、講師として小児科医である以下の2名の先生を招聘して、特別講演を実施して頂きました。

獨協医科大学・市川剛先生は、低体重出生児や肥満の原因について、The New England Journal of Medicine (IF 70.67)をはじめ、多くの論文を執筆しております。今回のご講演では、ネオニコチノイド曝露と胎児の状態、small for gestational age (SGA) と appropriate for gestational age (AGA)の関係を解析し、SGA 児は AGA 児に比べてネオニコチノイドの濃度と検出率が高くなっている事を臨床データからご報告頂きました。

昭和大学・中野有也先生は Journal of Developmental Origins of Health and Disease の Associate Editor を務めるなど、日本における DOHaD 研究の第一人者です。中野先生には、DOHaD の基本的な概念を分かりやすくご講演頂くと共に、特に低出生体重児 (LBW) に多く見られるインスリン抵抗性や代謝障害とアディポネクチンとの関係についてご紹介頂きました。

一般セッションでも、新興化学物質であるネオニコチノイドやビスフェノール A の発達毒性や次世代影響に関する発表、リン酸エステル系難燃剤の発生毒性に関する発表、PPCP や有機ハロゲンに関する発表など、多岐に渡る全15演題を実施いたしました。

ケミカルハザードを考慮するうえで、感受性が最も高いとされる胎児期および新生時期の影響を明らかにすることは極めて重要です。本シンポジウムを通じて、小児医療における現場の声を理解するとともに、化学物質の関与について、しっかりと情報共有できたのでは無いかと思えました。

最後になりますが、コロナ禍でなかなか対面のシンポジウムを開催できない中、初めてのオンラインでの開催

4th International Chemical Hazard Symposium
&
第4回日本環境化学会北海道東北/中国四国/毒性部会
合同シンポジウム

日時: 2021年3月3日 (9:30-夕刻まで)
場所: ハイブリッド開催
北海道大学獣医学部内 講堂
WebEXにより開催(Google Form(右)で登録後E-mailでURLを送付)
<https://forms.gle/NX379Aha1qQov3zS6>

特別講演1: 獨協医科大学 市川剛先生
「胎児期のネオニコチノイド系農薬曝露の影響」
特別講演2: 昭和大学小児科 中野有也先生
「脂肪組織のMaldevelopmentからみた低出生体重児と俊約表現型」

共催: (一社)日本環境化学会、(国法)北海道大学大学院プログラム
(国法)愛媛大学治療環境科学研究所共同利用・共同研究拠点

J E C
LaMer

になりましたが、開始の9:30～終了の18:00まで常に50人弱の方にご参加頂いておりました。オンラインでのメリット、デメリットそれぞれあるかなと思いますが、距離を問わない、多くの方にご参加頂けるという点では、今後のシンポジウムは今回実施した様なハイブリッド形式が普通になっていく気も致します。来年度は愛媛大学で開催予定ですので、奮ってご参加頂ければ幸いです。

研究集会・ワークショップ開催報告

第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ

吉江 直樹（環境動態解析部門 講師）

「第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ」が、2020年12月16日から17日にかけて、北海道大学の藤井賢彦氏、水産研究・教育機構の吉田吾郎氏と愛媛大学の吉江がコンビーナーとなり、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により当初予定していた広島での対面形式から Zoom meeting system を用いたオンライン形式に切り替えて開催されました。このワークショップで取り扱う珊瑚礁や藻場に代表される沿岸生態系は、世界人口の半数が集積する沿岸域に存在しており、人間社会へ多くの生態系サービスを提供しているだけでなく、水産資源を直接的に育むゆりかごとしても極めて重要なものです。その一方で、地球温暖化・海洋酸性化・貧酸素化といったグローバルな環境負荷と人間活動に伴う過剰漁業・土地利用変化・富/貧栄養化といったローカルな環境負荷に曝されています。このような環境負荷による影響が複合的に重なり合い、沿岸生態系の分布・多様性・機能は変化しており、将来の人間社会への影響が懸念されています。これらに対する沿岸生態系の影響評価・予測が国内外の様々な大型研究プロジェクトが推進されていますが、プロジェクト間の相互の情報交換や連携は十分とはいえないのが現状です。このような背景を鑑みて、沿岸生態系に関わる研究者が集い、情報交換を行うことで相互理解を深め、今後の研究推進と相互協力を促進することを本会合の目的としています。

ワークショップでは、水産研究・教育機構、愛媛大学、北海道大学、国立環境研究所、港湾航空技術研究所、島根大学、弘前大学、東京大学、JAMSTEC から35名が参加し、活発な議論が繰り広げられました。研究発表としては、SDGs や国連海洋科学の10年で注目されている海洋酸性化と貧酸素化に関わる話題、脱炭

素化社会の実現に向けたブルーカーボンによるCO₂貯蔵に関する話題、藻場やアマモ場における物質循環や生態系サービスに関わる話題、人工構造物による珊瑚礁生態系再生に関わる話題、音響観測やバイオテレメトリー技術を用いた魚類の時空間分布把握に関わる話題、IoT技術を用いたスマート水産業に関する話題、干潟や浅海域における一次生産者の変遷に関する話題、数値モデルによる広島湾における流動場と真牡蠣幼生輸送推定に関わる話題などが紹介されました。愛媛大学の学生らは、昨年からの政府の重点研究項目に加わり社会的な注目が高まっている瀬戸内海における栄養塩変動が生態系・水産資源に及ぼす影響の解明に向けた長期高頻度モニタリング・数値モデル解析・既存データセット解析を用いた研究、西日本で多発するカレンシア赤潮と海洋環境との関連性の話題などを紹介しました。質疑応答では、次世代を担う若手研究者や学生らによる活発な議論が繰り広げられており、初日の夜にはオンライン懇親会が開催され、参加者同士の個々あるいは各研究プロジェクト間の相互の情報交換が行われました。



2021 年度共同利用・共同研究 採択課題

岩田 久人 (化学汚染・毒性解析部門 教授)

拠点協議会を2021年3月にオンラインで開催し、2021年度の共同利用・共同研究課題を決定しました。公募はこれまでと同様に、前年度11月から1月末までLaMerウェブサイトや環境科学研究者コミュニティへのメールなどを通じておこないました。その結果、コロナ禍にもかかわらず、国内外から55課題の応募をいただきました。拠点協議会で学内外の協議員による厳正な審査を経て、50件の採択課題を決定しました(表2)。

採択課題の研究タイプ別内訳は、「A: 設備利用型共同研究」20件、「B: 生物環境試料バンク(es-BANK)利用型共同研究」4件、「C: 一般共同研究」18件、「D: セ

ミナー・研究集会」8件となりました。このうち海外研究者が代表を務める申請の採択件数は21件でした。今年度は世界的なコロナ蔓延の影響もあってか、人の移動がなくてもオンラインで実施可能なセミナー・研究集会の申請数・採択数が多くなりました。申請代表者には4月初めに結果を通知しました。またウェブサイトで採択課題を公開しています。

本稿を書いている2021年6月末でも、共同研究者の皆様には、新型コロナウイルスの蔓延状況を踏まえ、2020年6月19日付の活動方針(ウェブサイトに掲載中)に従った感染防止対策の徹底をお願いしています。ご不便をおかけしますが、何卒ご理解ください。活動方針に関してご不明な点がございましたら、拠点事務局までご連絡ください。

表2. 2021年度(令和3年度)共同利用・共同研究 採択課題一覧

種目	氏名	所属機関	研究課題名または研究集会名
A	里口 保文	滋賀県立琵琶湖博物館	琵琶湖南湖における水域から陸域への植物生産量時系列変化解析法の検討
A	三宅 陽一	水産研究・教育機構 水産技術研究所	有害渦鞭毛藻カレンニア・ミキモトイと本種赤潮が頻発する海洋環境の最新技術を利用した調査
A	Muñoz Cynthia C.	Radboud University	Maternal transfer of organic pollutants in sea turtles undergoing extensive oceanic migrations.
A	平川 周作	福岡県保健環境研究所	In vitro解析によるヒトチトクロームP450 2A6を介した2,3,4,4',5-pentachlorobiphenylの代謝能評価
A	飯田 緑	九州工業大学	深層学習により再構築したマダイ固有のインタラクトームを用いた、マダイ幼魚への抗生物質(オキシテトラサイクリン)の影響評価
A	Li Ya-Nan	Chinese Academy of Sciences	Halogenated organic pollutants in the marine organisms of the Seto Inland Sea in Japan
A	Zhang Jian	Chinese Academy of Sciences	A comparative study of emerging and legacy of organic contaminants in seawater and sediments between the Bohai Sea, China and Seto Inland Sea, Japan.
A	中國 正寿	香川大学	堆積物記録から読み取る瀬戸内海の富栄養化史
A	坪田 敏男	北海道大学	雄ツキノワグマにおける冬眠中の性腺、副腎および甲状腺機能の調節機序に関する研究-とくに地球温暖化による冬眠覚醒への影響について-
A	市川 香	九州大学	多種のドローン海面高度計の実証実験
A	Tsuchiya Maria Claret	Institute of Biological Sciences	Gene expression analysis of cancer-linked and selected toxic/stress biomarkers in the hepatic tissue of adult cane toads, <i>Rhinella marina</i> (L.) from the riparian zone of Laguna De Bay, Philippines
A	和田 博美	北海道大学	臭素系難燃剤BDE-209がラットの超音波コミュニケーションに及ぼす影響と中枢作用機序の解明
A	池中 良徳	北海道大学	食肉目動物におけるPFAS (Per fluorinated alkyl substances)の蓄積実態の解明
A	KARRI RAMU	NATIONAL CENTER FOR COASTAL RESEARCH	Spatial distribution of pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in coastal waters of India
A	Sousa Ana Catarina	University of Aveiro	Associations between Pharmaceuticals and Personal Care Products (PPCPs) in female reproductive health
A	Kim Eun-Young	Kyung Hee University	天然起源および人為起源AHR リガンドの探索とリガンド選択性の分子機構

種目	氏名	所属機関	研究課題名または研究会名
A	川合 佑典	帯広畜産大学	鳥類グルクロン酸抱合酵素（UGT）と哺乳類UGTの収斂進化の検証
A	阿草 哲郎	熊本県立大学	別府湾堆積物における重金属汚染の歴史トレンドの解明
A	久保田 彰	帯広畜産大学	家畜動物におけるゼアラレノン類とエストロゲン受容体のin silico相互作用解析：in silico解析で種特異的な生殖毒性を予測できるか？
A	滝川 哲太郎	長崎大学	大気と連動した海洋波動の観測の実施
B	家田 曜世	国立研究開発法人 国立環境研究所	GC×GC-EI/ソフトイオン化-HRTOFMSと精密質量情報を利用したデータ解析による有機ハロゲン化合物の網羅的探索-堆積物コア試料を用いた手法の評価-
B	栗原 望	宇都宮大学	鯨類における細胞遺伝学的研究
B	箕來 佐和子	国立水俣病総合研究センター	鯨類における水銀汚染と経年変動
B	中田 章史	北海道科学大学	スナメリ細胞における細胞不死化の試み
C	脇田 和美	東海大学	「瀬戸内海の恵み」に関する基礎的研究 ～瀬戸内海東部沿岸住民の価値観を探る～
C	Chen Chuangye	Tianjin University of Science and Technology	The influence of Kuroshio intrusion on the low-trophic ecosystem in the Yellow Sea
C	Wang Sheng	Tianjin University of Science and Technology	Green tide distribution and influencing factors in the Yellow Sea
C	Tian Yulu	Northwest University	Transcriptomics-based approach for chronically evaluating the single and joint toxicity of two lipid-regulating drugs on water flea <i>Daphnia magna</i>
C	兼田 淳史	福井県立大学	若狭湾における一次生産過程に関する研究
C	BURANAPRATHEPRAT ANUKUL	Burapha University	The development of ecosystem model coupled with sediment processes for the upper Gulf of Thailand
C	Liu Qian	Tianjin University of Science and Technology	Long-term variation of dissolved oxygen along a transect in the Bohai Sea over 40 years
C	Wu Zhaosen	Ocean University of China	Modeling the sediment biogeochemical processes in a semi-enclosed eutrophic sea, Bohai Sea, China.
C	本平 航大	北海道大学	有害環境汚染物質の新規毒性評価、診断を目指した親化合物、その代謝物の定量手法の確立と評価、社会応用に向けた研究
C	槻木 玲美	松山大学	プランクトンの長期動態解明を見据えた環境DNA解析手法の開発
C	Du Zhaojun	Ocean University of China	Optimization and Application of Suspended Matter Transport Module in the East China Sea Shelf
C	堀江 真行	大阪府立大学	内源性ウイルス配列の探索による節足動物ウイルスの多様性および進化の解析
C	江口 哲史	千葉大学	高速液体クロマトグラフ-飛行時間型質量分析計を用いた環境化学物質・低分子代謝物スクリーニング分析およびデータ解析のための知見共有
C	根田 昌典	京都大学	波浪に伴う海面直下の流速の変化の精密観測
C	Zhang Ridong	Ocean University of China	Onshore and offshore fluxes of nutrients between continental shelf of the East China Sea and the Kuroshio region and their impacts on the Japan Sea.
C	Passos Helena	University of Aveiro	Aqueous biphasic systems composed of ionic liquids as a sample purification step in the detection and quantification of phenolic contaminants in biological tissues
C	Bak Su-Min	Korea Institute of Toxicology	Evaluation of immune response to OTC in red seabreams
C	Gong Xiang	Qingdao University of Science and Technology	Inversion of subsurface chlorophyll maximum from remote sensing data using a deep neural network model

種目	氏名	所属機関	研究課題名または研究会名
D	Guo Jiahua	Northwest University	Japan-China-Korea Joint Symposium on Adverse Outcome Pathways
D	SALEH Maria Carla	Institut Pasteur	昆虫特異的ウイルスを駆使した媒介蚊体内におけるアルボウイルスの制御
D	藤井 賢彦	北海道大学	第7回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ
D	AMALIN Divina	DE LA SALLE UNIVERSITY	生物防除の最近の動向. 媒介性疾患と農業害虫管理の学際的アプローチ
D	石坂 丞二	名古屋大学	赤潮の予測に向けた観測とモデリング
D	行平 真也	九州産業大学	豊後水道研究会
D	奥村 与志弘	関西大学	国内外における海洋レーダ情報の利活用高度化戦略に関する研究会
D	磯部 友彦	国立研究開発法人 国立環境研究所	生体試料を用いた化学物質曝露評価研究に関するシンポジウム

【カテゴリー】

- A 設備利用型共同研究
- B 生物環境試料バンク (es-BANK) 利用型共同研究
- C 一般共同研究
- D セミナー・研究会

編集後記

本号では、Soeyanto 博士 (BPPT, インドネシア) と飯田博士 (九州工業大学) に昨年度の LaMer 共同利用・共同研究課題についてご紹介いただきました。シンポジウム・研究会の開催報告では、池中先生 (北海道大学) から「第4回 Chemical Hazard Symposium」、吉江先生から「第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ」の記事を寄稿いただきました。新型コロナウイルスの世界的な流行により、対面での会議、シンポジウムや研究会の開催は難しい状況ですが、オンラインでの開催が広く普及し、以前よりも低コストで気軽に交流できるようになりました。しかし、試料採取や実験、特に国際共同研究活動は依然として厳しい状況が続いています。今年度は LaMer 活動の最終年です。新型コロナウイルスの影響下での研究活動になりますが、感染防止に留意して、LaMer を活用した共同研究がより一層推進されますことを祈念いたします。

(CMES 広報委員)

化学汚染・毒性解析部門 助教 田上瑠美

CMESニュースNo. 44
 LaMerニュースNo. 11
 令和3年7月22日発行
 愛媛大学
 沿岸環境科学研究センター
 Center for Marine Environmental Studies (CMES)
 〒790-8577 愛媛県松山市文京町 2-5
 TEL : 089-927-8164 FAX : 089-927-8167
 E-mail : engan@stu.ehime-u.ac.jp
 CMES : <http://www.cmes.ehime-u.ac.jp/>

化学汚染・沿岸環境研究拠点
 Leading Academia in Marine and Environment
 Pollution Research (LaMer)
 E-mail : lamer@stu.ehime-u.ac.jp
 TEL&FAX : 089-927-8187