

# CMES ニュース

## No.40



# LaMer ニュース

—化学汚染・沿岸環境研究拠点—

## No.7

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 : 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

LaMer : <http://lamer-cmes.jp/>

## 目 次

### CMESニュース

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 計報 宇和島市遊子漁協元組合長<br>古谷 和夫 氏ご逝去…………… | 2~3  |
| 南予水産研究センター長 武岡 英隆                  |      |
| 新任教員・職員紹介……………                     | 3~6  |
| 化学汚染・毒性解析部門 兼任准教授 水川 葉月            |      |
| 化学汚染・毒性解析部門 特任助教 落合 真理             |      |
| 研究拠点第一チーム チームリーダー 黒石 俊輔            |      |
| 研究課題紹介……………                        | 6~9  |
| 化学汚染・毒性解析部門 教授 国末 達也               |      |
| 生態系解析部門 助教 大林 由美子                  |      |
| 受賞紹介……………                          | 9~10 |
| 生態系解析部門 教授 鈴木 聡                    |      |
| 環境動態解析部門 講師 吉江 直樹                  |      |
| 大学院理工学研究科博士前期課程 小川 雄平              |      |
| 編集後記……………                          | 10   |

### LaMerニュース

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 拠点長新年度挨拶……………                        | 11    |
| 化学汚染・毒性解析部門 教授 岩田 久人                 |       |
| 共同研究課題紹介……………                        | 11~14 |
| Aveiro University Ana Catarina Sousa |       |
| Chinese Academy of Sciences Rui Shi  |       |
| 研究集会開催報告……………                        | 14~16 |
| 化学汚染・毒性解析部門 教授 岩田 久人                 |       |
| 環境動態解析部門 教授 森本 昭彦                    |       |
| 若手海外渡航報告……………                        | 16~18 |
| 化学汚染・毒性解析部門 研究員                      |       |
| Hoa Thanh Nguyen                     |       |
| 大学院理工学研究科博士後期課程 Haiyan Yang          |       |
| 平成31年度 共同利用・共同研究 採択課題一覧…             | 19~22 |
| 化学汚染・毒性解析部門 教授 岩田 久人                 |       |
| 編集後記……………                            | 22    |

# CMES ニュース

## 訃報 古谷 和夫 氏ご逝去

### 「古谷和夫さんと CMES」

武岡 英隆（南予水産研究センター長、前 CMES センター長）

宇和島市遊子漁協の元組合長古谷和夫さんが本年2月に89歳で亡くなられた。高い見識と強い信念で「養殖王国えひめ」の発展に大きく貢献してこられた方であるが、実は CMES の設立にも非常に関係の深い方でもあるのでここでご紹介したい。

私が初めて古谷さんにお会いしたのは1984年のことである。古谷さんから愛媛大に、「これまでの獲る漁業とは違い、養殖には科学が必要。環境を維持できる適性養殖を実現するため宇和海の環境を調べてほしい」との趣旨の依頼があり、海の研究をしていた何人かの教員で遊子漁協を訪れた。このときの様子は、アコヤ貝大量死が起こった1990年代の宇和海を舞台とした小説「海と真珠と段々畑（中村英利子著、アトラス出版）」の中で以下のように描かれている。

「・・・ちよつとでも関連のありそうな先生たちに声をかけ、ともかく一度岩本（古谷）さんのところに行ってみようじゃないかということで、海洋汚染の田名部（田辺）先生、物質循環の門田（門谷）先生、海洋物理の竹岡（武岡）先生、底生生物の小森（大森）先生なんかを引き連れていった。それで岩本組合長にいろいろ現地を案内してもらって、そのあと漁協の二階に食事を用意したからというんで行ってみると、なんとハマチの刺身を盛りつけた大皿がいくつも並んでいてね・・・」（ ）内が実名。

ハマチに釣られた訳ではないが、古谷さんの熱意に動かされ、香川大（門谷さん）を含む上記のメンバーに当時農学部教授であった立川涼先生を代表者として「漁場環境研究グループ」を結成し、遊子漁協から研究費をいただいて調査を開始した。調査グループには、1988年から農学部の川端さん（1999年から総合地球環境学研究所）、1989年から理学部臨界実験所の金本さんが加わり、1992年以降は主に川端さんが1998年まで調査を継続した。

1990年代末に愛媛大学で研究センター設立の機運が高まり、宇和海の研究グループを中心に1999年にCMES

が本学初の省令施設として設立された。設立直後の2000年には、宇和海の15年間の調査報告書を合本した「海は命—宇和島湾浅海養殖漁場環境調査報告書（昭和59年度～平成10年度）」\*が遊子漁協より発行され、CMESが愛媛出版文化賞を受賞した。受賞理由の中に、「この研究は、地域社会と大学の共同作業の面で、今後の学術研究のあり方の一つとして示唆に富む意義深いものがあり、愛媛大学に平成11年に設立された「沿岸環境科学研究センター」には、この調査に携わった研究者のつながりがその核となったことも特筆すべきことである・・・」とあるように、宇和海の調査はCMES設立の大きな契機となったのである。このCMES設立を嚆矢として、2001年に地球深部ダイナミクス研究センター、2003年に無細胞生命科学工学研究センター（現プロテオサイエンスセンター）と、本学の看板となるセンターが相次いで設立されるが、間接的には現在私が所属している南予水産研究センター（2008年設立）にも結びついたといえるだろう。

宇和海の調査は様々な成果を生んだが、その中で二つの大きな成果を紹介したい。一つは、養殖場の海底に生息する底生生物を適正な魚類養殖の基準にする考え方が生まれたことである。それまでの魚類養殖放養量の上限についての考え方は、養殖魚の呼吸を確保することを目標としていた。いわば酸欠にならなければよいという魚の都合に立った考え方である。これに対し、新しい考え方は、養殖によって排出される残餌や糞が海底環境を悪化させないことを目標とする画期的なものであった。古谷さんはこの成果をもとに国へ働きかけ、1999年に養殖漁場の改善と疾病まん延防止を目指す「持続的養殖生産確保法」が制定された。同法の基本方針には、この考えに基づき、底質の硫化物量の基準値あるいは海底に底生生物が生息していることを養殖漁場の改善目標とすることが明記されている。



愛媛出版文化賞受賞時の古谷さんと筆者

---

---

## 新任教員・職員紹介

---

---

### 水川 葉月 (化学汚染・毒性解析部門 兼任准教授)



2019年4月1日に愛媛大学沿岸環境科学研究センター化学汚染・毒性解析部門の兼任教員として着任致しました。私は愛媛大学理学部生物地球圏科学科を卒業後、同学大学院理工学研究科に進学し、2013年3月に博士後期課程を修了致しました。学位取得後は北海道

大学大学院獣医学研究院で助教として環境毒性学・環境獣医学の分野において研究・教育活動に携わってきました。2018年7月に約5年ぶりに愛媛大学に戻ってきて懐かしさを感じつつ、准教授として気持ちも新たにしています。

学部・大学院では本センターの田辺信介教授、野見山桂准教授のもと、野生の陸棲哺乳類およびペット動物の血中有機ハロゲン化合物の汚染実態と蓄積特性の解明およびリスク評価の研究を行ってきました。とくに、有機ハロゲン化合物の水酸化代謝物は甲状腺ホルモンであるサイロキシン (T4) やトリヨードサイロニン (T3) と構造が類似しているため、これらの水酸化代謝物が生体内で生成・残留することで、甲状腺機能に悪影響を及ぼしているのではないかと懸念されています。伴侶動物であるペットは我々ヒトと共に生活することで身の回りの様々な化学物質を生体内に取り込んでいると考えられます。実際、米国の Environmental Protection Agency は、家具や家電に添加されている臭素系難燃剤のネコ血中濃度とペットのネコの甲状腺機能亢進症増加に関係があると報告しており、化学物質曝露がネコの甲状腺機能障害を引き起こす要因の一つではないかと推察されています。しかしながら、日本のペットにおける環境化学物質汚染を研究した例は皆無であったため、日本各地の動物病院からイヌやネコの血液を採取し、有機ハロゲン化合物の汚染実態と蓄積特性を調査しました。その結果、イヌと比べネコで有機ハロゲン化合物の残留濃度が高いこと、ペットは餌を介して化学物質に曝露していること、有機ハロゲン化合物とその水酸化代謝物に対するネコの感受性は高いことなどを明らかにし、代謝能を考慮したリスク評価が重要と指摘しました。

もう一つの大きな成果は、宇和海には「急潮」や「底入り潮」という特徴的な現象が起これ、これらがわが国最大規模の養殖を支える自然のメカニズムであることがわかってきたことである。この成果から、宇和海における水温情報の重要性が広く認識されるようになった。現在では愛媛大 (CMES、南水研、理工学研究科)、県水産研究センター、県漁連などが連携して構築した宇和海海況情報サービスシステム「You See U-Sea」で宇和海ほぼ全域の水温情報がインターネット公開され、多くの水産関係者に利用されている。

以上のように古谷さんからの依頼で始まった宇和海の環境調査は、養殖の持続性を目指す法律の制定、宇和海海況情報サービスの展開、CMES の設立など、様々な形で大きく結実したのである。

古谷さんが調査を愛媛大に依頼した際には、懸念を示す関係者もあったらしい。調査グループには化学汚染の研究を専門とするメンバーがいたため、もし養殖場から有害物質が検出されるようなことがあれば大きなダメージになるというのである。これに対し古谷さんは「有害物質が検出されたとしたら漁場が養殖に適していないということだから、養殖をやめるしかないではないか。その覚悟はある」と反論したそうである。気持ちがいいほど正直な論理である。調査に対しては、「金は出すが口は出さない」という主義を徹底された。口を出すことが研究者の自由な発想を妨げることを理解しておられたのである。養殖適性基準に関する考え方が大森さんから提起された際には、「私たちには考えつかない発想だ。色々口を出していたらこのような発想は生まれなかつたらう」といっておられた。「金は出すが大いに口も出す」昨今の研究開発をめぐる状況への警鐘といえるだろう。私たちは、古谷さんのおかげで自分たちの自由な発想で宇和海の研究を進めることができ、CMES 設立にも結びついた。そのことに深く感謝しつつ、心よりご冥福をお祈りしたい。

\*本報告書の序文

([http://www.cmes.chime-u.ac.jp/news/news\\_pdf/umiwa\\_ino\\_chi.pdf](http://www.cmes.chime-u.ac.jp/news/news_pdf/umiwa_ino_chi.pdf)) に調査の経緯や成果がより詳しく記されていますので是非ご覧下さい。



そこで、北海道大学大学院獣医学研究院ではネコの有機ハロゲン化合物の代謝能解明とリスクに着目し、蓄積特性や代謝機序、甲状腺機能亢進症等の疾病との関連にまで踏み込んだ研究を展開し、研究を進めてきました。獣医学、毒性学、環境化学などの視点から実験を実施・考察し、PCBs 曝露後のネコ血中では T3 様構造および T4 様構造の OH-PCBs 濃度と甲状腺ホルモン濃度に強い負の相関が認められ、PCBs 曝露による甲状腺ホルモンの恒常性・代謝系に影響が見られる可能性を明らかにしました。また、ネコにおける PCBs、PBDEs 代謝に関わる遺伝子・タンパク質発現やメカニズムの解明、健康への影響解明に関しても取り組んでいます。日本や世界において近年のペットブームによる伴侶動物の健康問題に対する関心は高いため、これらの研究は今後の重要課題であると言えます。人とペットの関係を環境化学の分野から研究し、新たな付き合い方を提案していければと思っております。

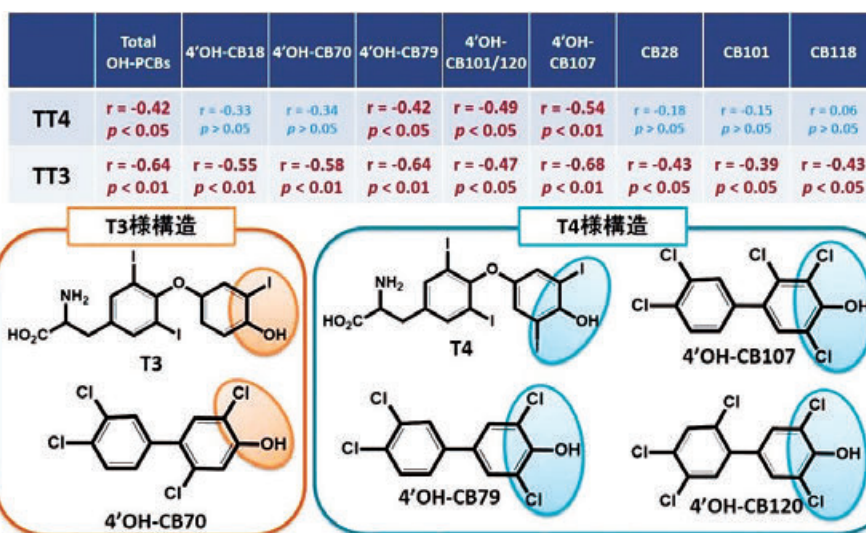


図1. OH-PCBsと甲状腺ホルモン濃度の相関および甲状腺ホルモン様構造をもつOH-PCBsの構造式

私は学位を取得して6年ほどであり、研究者としても教育者としても若輩です。浅学でまだまだ未熟者の私ではございますが、研究・教育活動に精励する所存です。また、諸先生方のご指導をいただきながら、センターの発展に貢献できるよう全力を尽くしていきたいと思っております。今後ともご指導・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

## 一環境汚染物質による鯨類のリスク評価に向けて

### 落合 真理 (化学汚染・毒性解析部門 特任助教)

2019年1月より沿岸環境科学研究センター (CMES) の特任助教となり、化学汚染・毒性解析部門、岩田教授の研究室 (環境毒性学研究室) にて鯨類の培養細胞を用いた環境汚染物質の毒性影響評価を軸とした研究に携わっています。当センターには、2009年に田辺教授の主旨で修士論文研究を開始して以来10年目の在籍となりました。2014年に博士号 (理学) を取得後は、日本学術振興会特別研究員 (PD) として採用され、環境毒性学研究室にて研究に従事してきました。



昨年4月からは、科研費 (若手研究) の採択課題である「鯨類由来誘導神経細胞を用いた環境汚染物質の神経毒性評価」というテーマを中心に研究を推進しています。これまで取り組んできた「鯨類における有機

ハロゲン代謝物の蓄積特性と脳移行」という課題を、*in vitro* 試験による毒性影響評価の方向へ展開し、鯨類の健康リスク評価の指針構築を目標に研究を進めています。本稿では、これまでの研究内容や今後の研究計画について紹介します。

海洋生態系の頂点に位置する鯨類は、食物連鎖を介して体内に高濃度の残留性有機汚染物質 (POPs) を蓄積することが知られています。これまで多くの動物種を対象に POPs の投与試験が実施され、免疫毒性・生殖毒性・神経毒性等、多様な毒性を示すことが明らかにされています。このような背景から POPs を高蓄積する鯨類のリスクが懸念されますが、法的小および倫理的・技術的制約から、鯨類への影響をどのように調べるかが課題となっています。環境汚染物質が鯨類へ及ぼす影響を直接評価するために、漂着・死亡した鯨類の組織から細胞を培養する方法を確立し、POPs の曝露が細胞へ及ぼす影響について調査しています。

2016年に山口県山陽小野田市に漂着したスナメリ (瀬戸内海系群) の線維芽細胞を用いて、2,3,7,8-TCDD、PCBs、DDTs、PBDEs、メチル水銀を含む17化合物の曝露による細胞死およびアポトーシスを解析し、ヒト線維芽細胞への影響と比較しました。その結果、半数

影響濃度 (EC<sub>50</sub>) はスナメリおよびヒトにおいて大差なく、多くの化合物で1桁以内の差であることが示されました。化合物の中で、2,3,7,8-TCDD に対する感受性が最も強く (図1) (スナメリ: EC<sub>50</sub> = 2.0 nM、ヒト: EC<sub>50</sub> = 3.2 nM)、次いでダイオキシン様 PCBs (CB126、CB118) や *p,p'*-DDT も比較的毒性が強いことが明らかになりました。複数の PCB 異性体 (CB118、CB153、CB187) および *p,p'*-DDE の EC<sub>50</sub> 値は、瀬戸内海に生息するスナメリ個体群の脂皮中濃度の範囲内であったことから、体内に残留する POPs が細胞障害を引き起こしている可能性が示唆されました。

これまでの研究により、POPs は鯨類の脂皮に残留するだけでなく、血流で循環し、中枢神経系などの作用部位に達し悪影響を及ぼすことが示唆されています。マウス初代神経細胞を用いた先行研究では、神経樹状突起の形態変化が報告されており (Kimura-Kuroda *et al.*, 2007, *Chemosphere*, 67, S412-S420)、POPs を高濃度に蓄積する鯨類においても、集団座礁でみられる行動異常など、中枢神経系への影響が懸念されています。私達は、ダイレクトプログラミングの手法を用いて鯨類由来線維芽細胞から神経細胞へ分化誘導する方法を確立し、POPs や水酸化代謝物が神経細胞へ及ぼす影響

について調べました。2015年に茨城県銚田市に集団座礁したカズハゴンドウについて、5個体分の線維芽細胞を培養し、神経へと分化誘導しました (図2)。これらの誘導神経細胞に水酸化 PCBs を曝露したところ、アポトーシスが誘導され、ヒトの誘導神経細胞よりも感受性が強いことが明らかになりました。次世代シーケンスによるトランスクリプトーム解析では、水酸化 PCBs を曝露した誘導神経において NPTX1、SCGII および TRHR 等の神経関連遺伝子の発現量が低下したことから、シナプス形成や神経内分泌、ホルモン受容体シグナル伝達経路に影響を及ぼしたことが示唆されました。今後は、蛍光顕微鏡によるイメージングの技術を活用し、誘導神経細胞の形態変化に及ぼす影響についても解析を進めていきたいと考えています。

最後に、修士・博士課程で在学中から、CMES という恵まれた環境の中で研究に専念することができました。また、多くの教職員や学生のご支援・ご協力のもと、今こうして研究を続けられることを大変幸せに思います。今後も、研究成果の活性化に向けてより一層の努力を積み重ねると共に、CMES に貢献できるよう努力してまいりますので、ご指導・ご協力のほど宜しくお願いいたします。

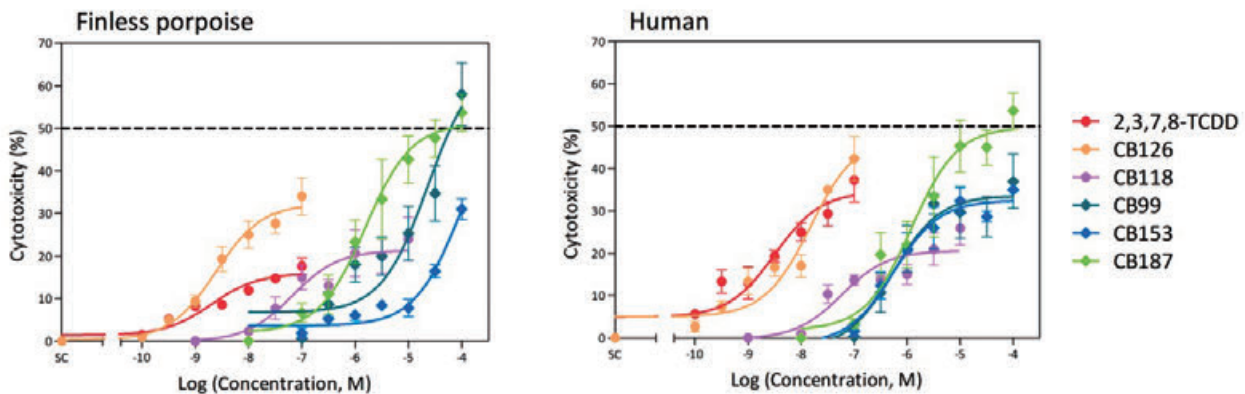


図1. スナメリおよびヒト線維芽細胞における2,3,7,8-TCDDとPCB異性体の細胞毒性

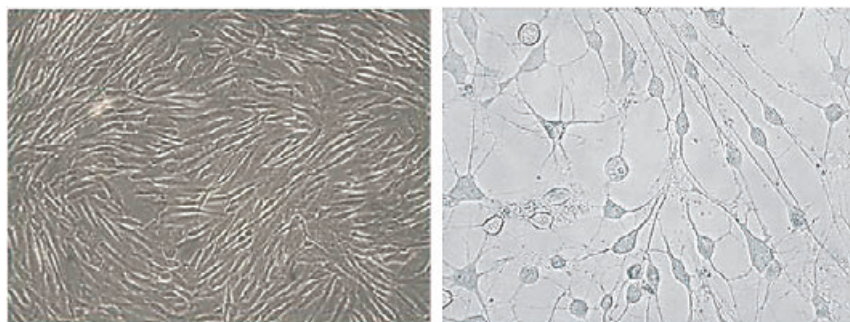


図2. カズハゴンドウの線維芽細胞 (左) と誘導神経細胞 (右)



---

---

## 黒石 俊輔 (研究拠点第一チーム チームリーダー)

今年度4月1日より研究拠点第一チームにて沿岸環境科学研究センター (CMES) の事務担当となりました、黒石と申します。



CMESは、平成11年に設立され、これまで環境科学の教育研究拠点として発展を続けてきており、設立10年目となる平成20年度には、10年間の活動評価に基づき組織、活動の在り方が検討され翌年度には組織再編も行われております。今年度は設立から20年目ということで、2度目の在り方検討委員会を開催し、センターのこれまでを振り返るとともに、今後の発展について検討が行われます。そのような節目の年に事務担当となったことも何かの縁だと感じております。みなさまのおちからになれるよう精進いたしますので、よろしく願いいたします。

---

---

## 研究課題紹介

---

---

### 基盤研究(A)(一般)「新規環境汚染物質の水圏生物濃縮機構・時空間トレンドの解明とリスク評価」(2019年度～2021年度)

国末 達也 (化学汚染・毒性解析部門 教授)

#### 研究の学術的背景

ポリ塩化ビフェニル(PCBs)などの残留性有機汚染物質(POPs)は環境残留性・生物蓄積性があり生体内で内分泌かく乱作用を示すことから、ストックホルム条約(POPs条約)および国内法令に基づいた削減・処理が進められている。とくにPCBsについては、POPs条約において適正な処分の期限が定められており、日本は条約遵守のため2027年度までの処分を国内法で規定している。しかしながら、保管中や処理にともなう揮発等の環境動態については不明な点が多く、高次栄養段階に位置する野生生物のモニタリング調査では低減を示さない動物種も存在しており、その影響が危惧されている。また、水俣病の原因物質として知られる水銀(有機水銀)についても国連環境計画は、地球規模での環境汚染や健康被害の懸念は継続しているため、世界的に人為的な排出の削減が必要であると指摘してきた。2013年10月に水俣条約が採択され、2017年5月に締結国が50カ国に達したことから8月16日に発効された。

わが国では水銀汚染防止法により水銀の掘採・使用・貯蔵・管理を規制しているが、生物相における曝露レベルの時空間トレンド解析は十分実施されていない。

2004年のPOPs条約発効時、12種類の有機塩素化合物(既存POPs)が生産・使用の規制や非意図的生成の削減対象となったが、その後2年毎に締結国会議(COP)が開催されており、既存POPsに物理化学的性質が類似し汚染の拡大と生態リスクが懸念される物質の追加について議論が継続されてきた。その結果、2009年にはポリ臭素化ジフェニルエーテル(PBDEs)の中でTetra-HeptaBDEs、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)等を含む9物質群、2011年にはエンドスルファン、2013年にはヘキサブロモシクロドデカン(HBCDs)、2015年にはポリ塩化ナフタレン等の3物質群、そして2017年のCOP8ではDecaBDEと短鎖塩素化パラフィンが新たに追加登録された(新規POPs)。わが国では、化審法により製造・輸入・使用が厳しく規制されるため、これら新規POPsの環境放出は低減していくことが期待される。しかしながら、新規POPsによる汚染レベルの経年変化や野生生物を対象とした調査研究は限定的である。

また、新規POPsである臭素系難燃剤(BFRs)のPBDEsやHBCDsは電子・電気機器製品に使用されたことから、一定の製品寿命を経た後にも廃棄物(e-waste)や循環資源として社会に存在し続け、長期にわたり種々のルートで環境中へ放出されうる。近年では、PBDEsとHBCDsの規制を受けデカブロモジフェニルエタン(DBDPE)などの代替BFRsおよびリン酸エステル系難燃剤の需要も増大している。さらに水生生物への影響を考慮した場合、“Pseudo-persistent”と位置づけられている医薬品類やパーソナルケア製品を起源とする化学物質(PPCPs)の慢性曝露による生態影響も危惧されている。しかしながら、代替難燃剤やPPCPsの調査研究は室内環境や環境水に限定されており、環境動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ない。

内分泌かく乱化学物質の影響評価法も進展しているが、試験生物がミジンコ・カエル・メダカなど低次生物に限定されており、新規POPsや代替物質などの有害性やリスクは十分に評価されていない。また、環境媒体から検出される環境濃度と曝露試験によって得られる影響濃度の関係を明らかにする研究が必要とされているが、環境水からの化学物質曝露を考慮すればよい低次水生生物とは異なり、複合的な経路で曝露している高次野生生物の曝露量を見積もることは困難である。野生生物の場合、生体組織を用いたモニタリング調査

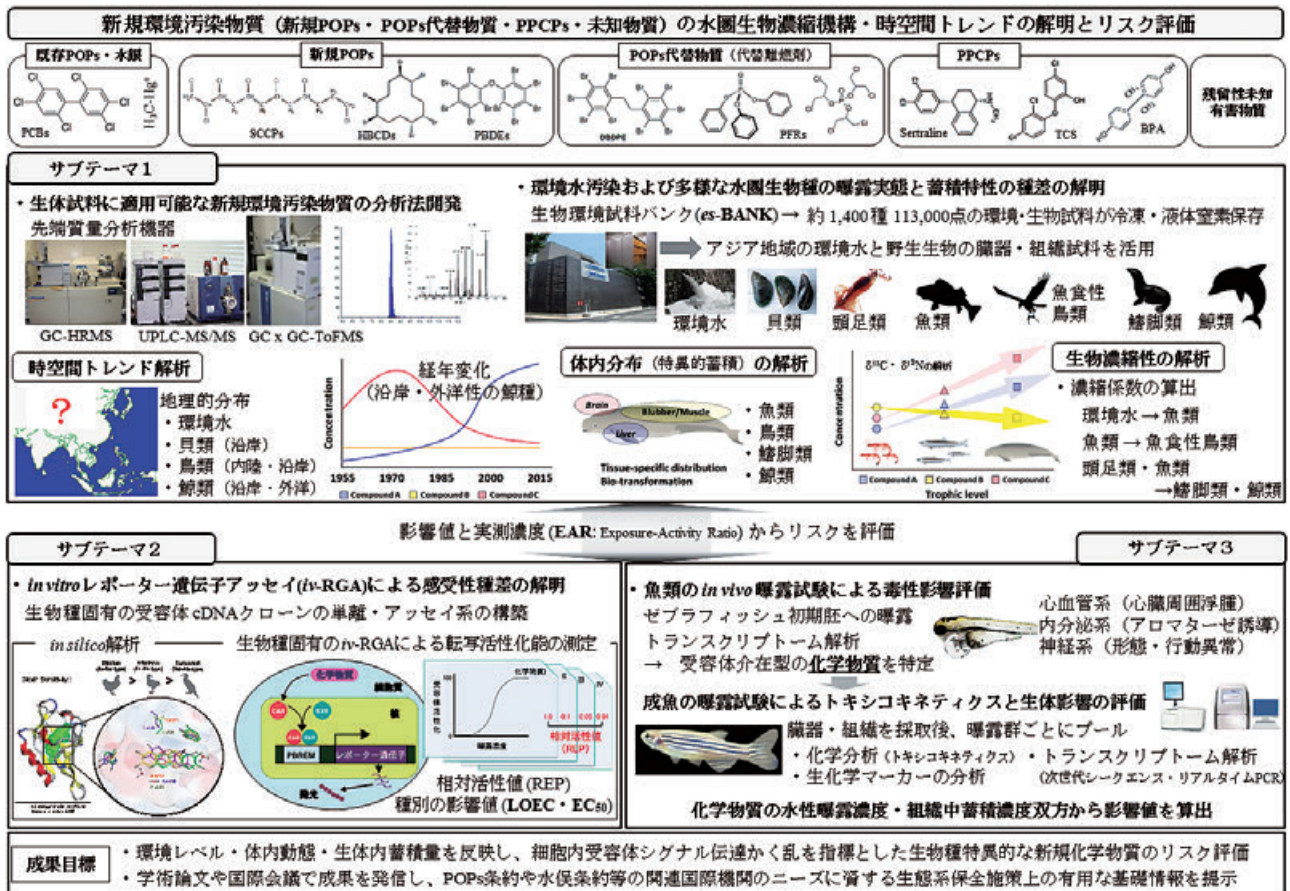
が一般的であるが、組織中濃度と影響濃度の関連性を評価した研究は皆無に等しく、モニタリングデータが活かされていないのが現状である。

**研究の目的と学術的独自性**

本研究の目的は、愛媛大学の貴重な研究基盤である生物環境試料バンク (es-BANK: <http://esbank-ehime.com/dnn/>) に冷凍保存されているアジア広域の環境水試料および水域環境に生息する多様な生物種の組織試料を活用し、依然として国際社会で関心の高い既存POPと水銀に加え、近年新たに環境残留性や生態影響が危惧されている新規POP・代替難燃剤・PPCPsの生物濃縮機構と時空間トレンドを解明することにある (サブテーマ1)。さらに、高頻度で検出される化学物質を対象に実測濃度を反映した*in vitro* / *in vivo*試験を実施し、体内動態と細胞内受容体を起点としたシグナル伝達かく乱の全体像を明らかにすることで、内分泌かく乱性の高い化学物質種の特定と感受性の種差を考慮した適切なリスク評価を試みる (サブテーマ2 & 3)。解析データを集積し、POP条約や水俣条約等の関連国際機関のニーズに資する生態系保

全施策上の有用な基礎情報の提示を目指す。

新規POPの代替化や生活関連物質の多用化にともない、新規POPだけでなく代替物質やPPCPsの環境放出と野生生物への曝露は拡大していることが予想されるが、これら新規環境汚染物質のモニタリング事例は少なく高等生物に対する曝露調査は実施されていないことから、es-BANKに保存されている多様な生物種を対象とした本課題は独創的と言える。また、生物種特異的なリスクを評価するためには、毒性に関与する遺伝子産物の情報や機能を生物種間で比較検討することが不可欠であるが、そうした研究は国内外を問わずほとんど存在しない。本研究は、野生動物種固有の細胞内受容体*in vitro*レポーター遺伝子アッセイ系を用いて、野生生物の組織から検出された実測データを基に多種の環境汚染物質に対する感受性差を評価しようとする点でも独自性・新規性が高い。さらに、環境水濃度を反映した魚類の*in vivo*試験から代謝物を含めた体内動態を解明し、対象化学物質の曝露・蓄積濃度双方から細胞内受容体シグナル伝達系かく乱を起点とした毒性影響を解析しようとする試みも創造性を有する。



**研究計画の概要**



**基盤研究(B) 海洋における菌類様原生生物の分布と生態系・有機物動態への寄与 (2019年度～2021年度)**

**大林 由美子 (生態系解析部門 助教)**

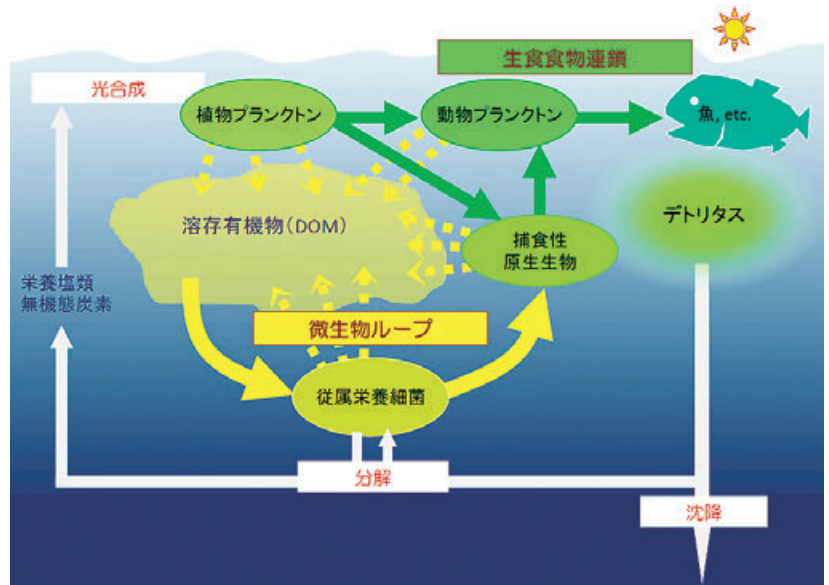
菌類様原生生物、といわれても、ピンとくる方は少ないかもしれません。菌類さま、ではありません、念のため。菌類様原生生物とは“菌類のような原生生物”、つまり菌類でもありません。

地球上の一次生産の約半分は海洋で行われています。生産された有機物は、生態系の中で形を変えながら移動します。海洋漂泳区での有機物の主たる移動・変換経路として、「植物プランクトン→動物プランクトン→魚などの高次栄養生物」という生食食物連鎖に加え、生産された有機物が何らかの過程を経て海水中の“溶存有機物”となり、これが海水中の従属栄養細菌に取り込まれたのちに捕食の経路へと繋がっていく「微生物ループ」と呼ばれる経路があることが認識されています。生物の遺骸や糞などは“デトリタス有機物”と呼ばれ、多くは分解の経路を経て再び一次生産の材料となります。こうした、生物の関わる物質の動きをまとめて、生物地球化学的物質循環と呼んでいます (図 1a)。

土壌の生態系では、生物遺骸などの分解において、細菌のような原核微生物だけでなく菌類(カビやキノコなど)などの真核の分解者の寄与が大きいことが知られています。それに対し、海洋では、溶存有機物やデトリタス有機物の分解は、もっぱら原核微生物である従属栄養細菌が担っているという考えが現在のところ一般的で、海洋における真核の分解者の寄与の実態はよくわかりません。海洋でも菌類の存在は確認されており、沿岸湧昇域や氷床付近の海域では菌類の高い生物量と有機物分解への寄与についての報告もあります。海洋全体では有機物動態に対する寄与は低いとの見方もあります。もう一つ、菌類とは全く異なる生物でありながら菌類のように吸収栄養性で生物遺骸などを栄養源とする真核の腐食生物として、ラビリンチュラ類などの菌類様原生生物があります。

ラビリンチュラ類は単細胞の真核微生物で、河口域やマングローブ域で水に落ちた葉などを分解して吸収栄養源とする分解者として知られています。近年、分子生物学的手法の発展に伴い海洋プランクトン群集の網羅的な解析が行われるようになり、落ち葉などないような外洋でも多くの海域でラビリンチュラ類遺伝子が検出され、海洋漂泳区生態系においてラビリンチュラ類が普遍的に存在することが徐々に明らかになってきました。また最近、カイアシ類の消化管内容物のメタ遺伝子解析から、ラビリンチュラ類の一種がカイアシ類の主要な餌の一つになっていることを報告した研究もあります。とはいえ、このようなラビリンチュラ

(a) 海洋の生物地球化学的物質循環



(b) 本研究で想定する海洋の生物地球化学的物質循環

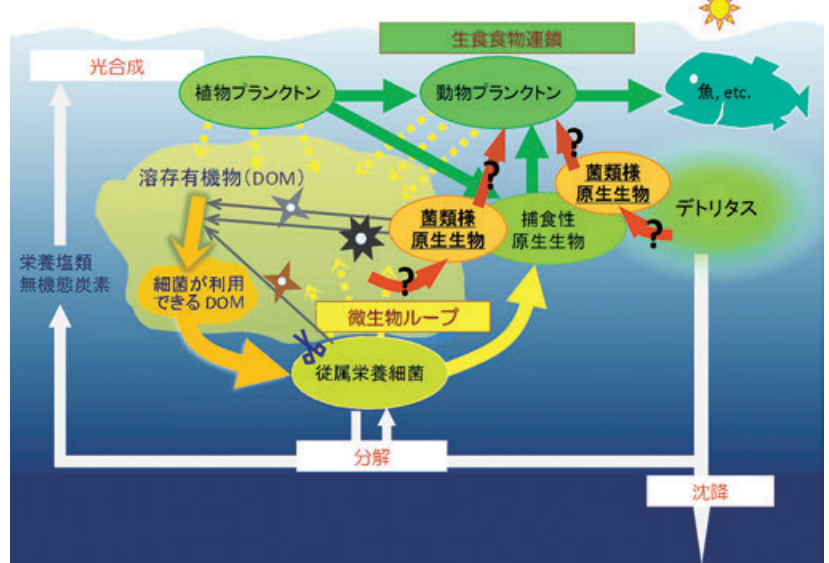


図 1. (a) 海洋の生物地球化学的物質循環の認識と、(b) 本研究で想定する生物地球化学的物質循環。はさみと手裏剣は細胞外有機物分解酵素。



類とほかの生物との関係や、海洋漂泳区でその分布・変動を規定する要因に関する情報はまだ非常に少なく、海洋の有機物動態への寄与に関する情報となるとさらに少ないのが現状です。

このような背景をふまえ、本研究課題では、単細胞真核微生物である「菌類様原生生物」について、海洋漂泳区での有機物分解・変換の担い手としての寄与と食物連鎖（生態系）のなかでの位置づけを評価することを目的とします。本研究は、単に限られた生物群の分布やその機能を知ることとどまらず、海洋の生物地球化学的物質循環においてこれまで見過されてきたプロセスの一つを描出するという意義を持つ研究といえます。これまで解明されていなかった菌類様原生生物の寄与も含めた新しい海洋の物質循環像（図 1b）を描き出すことを目指して研究に取り組んでいきたいと思えます。

---

---

## 受賞紹介

---

---

### 遠山椿吉記念第 6 回食と環境の科学賞

鈴木 聡（生態系解析部門 教授）

「遠山椿吉賞」は、日本の公衆衛生検査・医療の草分けである一般財団法人東京顕微鏡院の創業者で初代院長である遠山椿吉の公衆衛生向上と予防医療の分野における業績を記念して、その生誕 150 年となる平成 20 年度に創設されました。日本の公衆衛生において、人びとの危険を除き、命を守るために、先駆的かつグローバルな視点で優れた業績をあげて社会に貢献する研究を行った個人または研究グループに対して授与される賞です。「食と環境の科学賞」は隔年で 1 名が選ばれています。

今回、私が愛媛大へ赴任後 20 年近くにわたって行ってきた「水環境における薬剤耐性菌・耐性遺伝子の公衆衛生学的研究」が受賞の栄誉に浴しました。

薬剤耐性菌は抗菌剤を高濃度で使用する人獣医療現場で発生・選択されることはよく知られており、古くから医学・獣医学分野では研究されてきました。しかし、耐性菌が浸出水や下水などを通して環境へ流出したあとの運命についてはほとんど着目されておらず、培養法で環境から検出される病原菌以外の研究はありませんでした。

我々は、臨床で問題になる耐性遺伝子とまったく同じ遺伝子が、河川や沿岸のみならず、薬剤汚染や病原菌汚染のない外洋堆積物、南極のペンギン腸内からも検出されることを見出し、海は巨大な耐性遺伝子リ

ザーバである、という仮説を立てて、その証明に取り組んできました。メタゲノム解析が一般化する以前から、培養法と非培養法（遺伝子解析）を駆使して、実験と現場調査を並行して行い、東南アジアで、急速な経済発展をしつつも下水インフラが未整備の環境を対象として、養豚場・生活排水・河川・沿岸までを研究してきました。

2013 年以降 G7 諸国と WHO は「ワンヘルス」の掛け声のもと、人・獣に環境を加えた三者間での微生物リスク研究を推進しています。2012 年からは先進各国から選ばれた研究者約 40 名がこの分野をリードしていますが、我々が世界でオンリーワンの海洋耐性遺伝子研究ラボとして研究を進めてきたおかげもあって、日本からは私一人がこのグループに参加しています。今後も日本のプレゼンスを高めるような成果を発信したいと思いますが、同時に、そろそろ私の代わりが日本からでてくることを切望しています。

当初の研究仮説はほぼ証明されてきましたので、今後 CMES 在任期間の 3 年間は、たまっている論文の執筆と、環境遺伝子リスク低減へ向けた研究をしようと考えています。



---

---

### 第 15 回三浦保環境賞特別賞

沿岸環境科学研究センター環境動態解析部門（沿岸海洋学研究室）の吉江直樹特任講師が、第 15 回三浦保環境賞で特別賞を受賞しました。三浦保環境賞は、地域社会に貢献したいという三浦工業元会長である（故）三浦保氏の願いの下、愛媛県内において環境保護活動を続けている個人または団体を紹介するとともに、特に優れた活動を表彰することで、愛媛における環境活動の普及・発展に寄与することを目的としたものです。この授賞式は、2019 年 2 月 15 日に中村時広愛媛県知事・大橋裕一愛媛大学長・森田昌敏愛媛県環境創造セ

ンター所長などの出席のもと、ANA クラウンプラザホテル松山で行なわれました。受賞内容は、地域の三崎漁協・うわらみ漁協・愛媛県水産研究センター・こもねっと・宇和島環境教育推進協議会などの方々と共に、長期にわたり取り組んできた瀬戸内海での海洋環境調査を通して、これまでの海の環境変化を捉え、将来の海の「環境予報」へと道を開く研究活動が高く評価されました。また、3月21日には、あいテレビにて、特別番組「第15回三浦保環境賞～未来を拓く環境活動～」が放映され、吉江講師を含めた受賞者の環境保護活動が紹介されました。



授賞式の様子（下段右から2番目）



授与された盾

## 廃棄物資源循環学会中国・四国支部奨励賞

小川 雄平（大学院理工学研究科博士前期課程）

平成31年2月15日付で、廃棄物資源循環学会中国・四国支部奨励賞を受賞しました。同賞は、将来の活躍が期待される若手の会員に与えられるもので、今

回の受賞は、平成30年9月12日（水）～14日（金）に名古屋大学で開催された第29回廃棄物資源循環学会研究発表会での発表が評価されたものです。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29回研究発表会では、廃棄物の処理や排出抑制法および再資源化、最終処分場の維持管理・モニタリング、またこれらのリスク評価など多岐にわたる多くの研究が発表されました。

著者は「インド e-waste 処理場の作業環境における難燃剤汚染と労働者への曝露評価」というタイトルで発表しました。本研究は、電子産業が盛んなインド南部の都市ベンガルールに立地する電気・電子機器廃棄物 (e-waste) リサイクル処理施設の作業環境における有機ハロゲン系難燃剤汚染を調査したもので、e-waste 解体作業場をはじめとする作業環境における難燃剤汚染を確認した一方、作業労働者の血中から難燃剤は未検出でした。この結果は防具の常時着用や排気ダクトの整備など作業環境の改善によって、難燃剤の取り込みが低減したものと考えられました。

本学会で様々な分野の研究者と意見交換を行い、自らの研究を多角的にとらえることが出来ました。本研究を遂行するにあたり、ご指導を賜りました国末達也教授並びに諸先生方・先輩方に衷心より御礼申し上げます。

## 編集後記

本号では武岡先生より、遊子漁協・古谷さんの生前でのご活躍を紹介していただきました。思いがけない形で CMES の設立にまつわる古谷さんと諸先生方の活動について知ることができ、大変貴重な機会となりました。CMES ウェブサイトに報告書の序文を掲載していますので、ぜひご一読ください。

本年度より、農学研究科の水川先生が兼任教員として、事務担当の黒石さんが拠点のチームリーダーとして CMES の一員になりました。より一層のご活躍と協力体制の強化を期待いたします。

今年度採択されました新規研究費採択内容について、国末先生、大林先生よりご紹介いただきました。また、2月には鈴木先生、吉江先生、小川雄平さんの特筆すべき貢献に対して受賞があり、受賞報告を掲載しました。

(CMES 広報委員)

化学汚染・毒性解析部門 特任助教 落合真理)



# 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)

化学汚染・沿岸環境研究拠点 (LaMer) の3年目 (平成30年度) の活動が終了しました。今号でも、平成30年度の活動を振り返ってみます。

まず国立大学の共同利用・共同研究拠点 (77 拠点) を対象に過去2年間の活動に対する中間評価が実施されました。中間評価調書の作成には、共同利用・共同研究拠点の状況はもちろんのこと、研究施設の状況 (外部資金・国際交流状況・教育活動・人材育成など) までもが含まれており、多くの時間とともに拠点構成教員および事務員の協力が必要でした。本拠点は、S (最上位14%) ・A (上位58%) ・B・C (中・下位27%) 評価のうち、A評価と判定されました。S評価を受けたのは、LaMer よりはるかに多い教員数や大型設備で構成されていることを考慮すると、本拠点のA評価は人員・規模から考えて、高く評価されるべき結果であると思います。

次いで、国際共同利用・共同研究拠点への申請がありました。こちらの申請も上記の中間評価調書の作成と時期が一部重なっていたこともあり、膨大な時間を費やして、やっとの思いで申請しました。結果は残念ながら不採択でした。海外からの研究者を支援する体制が不十分であることが指摘されました。

平成30年3月には第三回拠点協議会を開催し、計63件の共同利用・共同研究課題を採択しました。このうち国外からの採択課題は21件となりました。この採択課題数は、初年度・前年度の採択数 (それぞれ49件・55件) を上回りました。前年度と同様に、応募課題・採択課題の全てが愛媛大学外の研究機関からの申請でした。共同利用・共同研究による成果として、学会発表・学術論文も順調に増えています。

このほか、学長戦略経費を利用し、若手博士研究員・大学院生を対象とした「若手国際共同研究課題公募プログラム」も前年度同様に実施しました。本プログラムにより、平成30年度は4名の若手研究者・大学院生を海外研究機関に派遣するとともに、15名を海外で開催される国際学会に参加させ、国際的な経験を積ませることができました。平成30年度には、国内外の学会で5名の大学院生が優秀発表賞等を受賞しました。

平成30年度末で LaMer の活動はちょうど折り返し地点に到達しました。後半期の活動につきましても、引き続き皆様のご支援・ご協力をお願いいたします。

## 共同研究課題紹介

### Gestational diabetes and exposure to endocrine disrupting chemicals

Ana Catarina Sousa, PhD (Aveiro University, Portugal)

The prevalence of metabolic disorders such as diabetes is sharply increasing, with over 60 million people affected in Europe<sup>1</sup>. Traditionally, the increasing incidence of diabetes (in particular Type 2 diabetes-T2D) was mainly attributed to lifestyle factors, including diet and obesity<sup>2</sup>. However, emerging evidence suggests that environmental contaminants, particularly endocrine disrupting chemicals (EDCs) may also play an important role<sup>2</sup>. In fact, according to the Endocrine Society<sup>3</sup> there is enough evidence to suggest that some EDCs act as diabetogens. Up to date, there is already an important body of research concerning the associations between EDCs exposure and diabetes, particularly T2D<sup>4</sup>, although some studies on type 1 also disclosed a positive association with the exposure with EDCs<sup>5</sup>. Despite the growing number of evidences associating diabetes with EDCs exposure few studies have addressed gestational diabetes (GD). The incidence of GD has also increased in the past decades, and currently one in seven births is affected by GD<sup>6</sup>. This is a significant public health concern, as GD is associated with dramatic adverse consequences, including preeclampsia, birth complications, cesarean delivery, as well as long-term risk of type 2 diabetes, obesity, and cardiovascular disease for both the mother and child<sup>7</sup>. Thus, it is critical to identify alternative root causes of GD<sup>8</sup>.

Given the compelling evidences already available between exposure to phenolic compounds with T2D<sup>4</sup> and the extensive exposure of pregnant women to these chemicals, we intend to study the levels of these chemicals in pregnant women from Portugal with and without GD. This study was approved by the Ethics Committee of Aveiro Hospital and by the Portuguese National Data Protection Agency. Recruitment started in January 2019 and is still ongoing. The results here presented correspond to the first samples analyzed at CMES during February 2019 under the LaMer

project.

Levels of triclosan, triclocarban, parabens (methyl, ethyl, propyl, butyl), benzophenones (2-OH-4-MeO-BP (BP-3); 2,4-diOH-BP (BP-1); 2,2'-diOH-4-MeO-BP (BP-8); 2,2',4,4'-tetraOH-BP (BP-2); 4-OH-BP) and bisphenols (BPA, BPB, BPC, BPF, BPS, BPZ, BPAF, TBBPA) were quantified in morning spot urine samples from GD women (n=27) and from pregnant women without GD (n=10). The target compounds were analyzed following the protocol described by Kunisue et al (2010)<sup>9</sup> after some modifications.

Of the 19 compounds analyzed, seven were not detected in any sample being always below their respective detection limit (Triclocarban, Benzophenone-2, Bisphenols AF, B, C and Z and TBBPA). Overall, it was possible to detect at least three EDCs in each sample, with an average of 7.3 compounds per sample. The most frequent compounds were Benzophenone-1 and Ethylparaben, detected in 100% of the samples, followed by Bisphenol-F and Methylparaben, detected in 96.2 and 92.3% of the samples (Figure 1).

Generally, the highest levels were associated with benzophenone-3 (average= 89.8 ng.mL<sup>-1</sup>), methylparaben (59.6 ng.mL<sup>-1</sup>) and triclosan (27.9 ng.mL<sup>-1</sup>). Of the parabens, and as expected, methylparaben was the one with the highest concentrations (Figure 2). As for the antimicrobials only triclosan was detected with values ranging from <MDL (0.15 ng.mL<sup>-1</sup>) up to 440 ng.mL<sup>-1</sup>. In what concerns the benzophenon UV filters, benzophenone-1 was detected in all the samples with values ranging between 0.02 and 192 ng.mL<sup>-1</sup> and benzophenone-3 was detected in 85% of the samples with one sample registering values as high as 2300 ng.mL<sup>-1</sup>.

Of the bisphenols, interestingly, BPA was not the most prevalent compound nor the one that registered the highest concentrations. In fact, it was detected in 42.6% of the samples with an average value of 2.62 ng.mL<sup>-1</sup> whereas its substitute BPF was detected in 96.2% of the samples with an average value of 4.95 ng.mL<sup>-1</sup>.

This preliminary data set will be complemented with further analysis that will be performed at CMES during 2019 fiscal year.

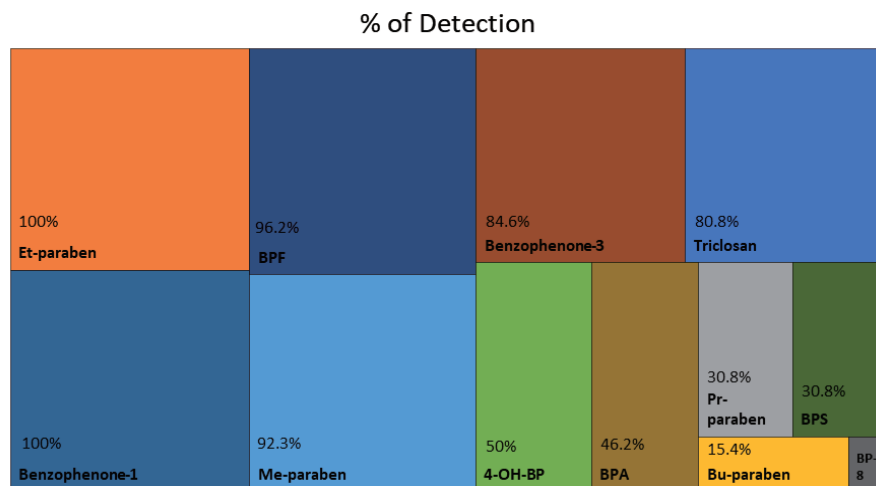


Figure 1. Percentage of detection of each EDC in all the urine samples analyzed.

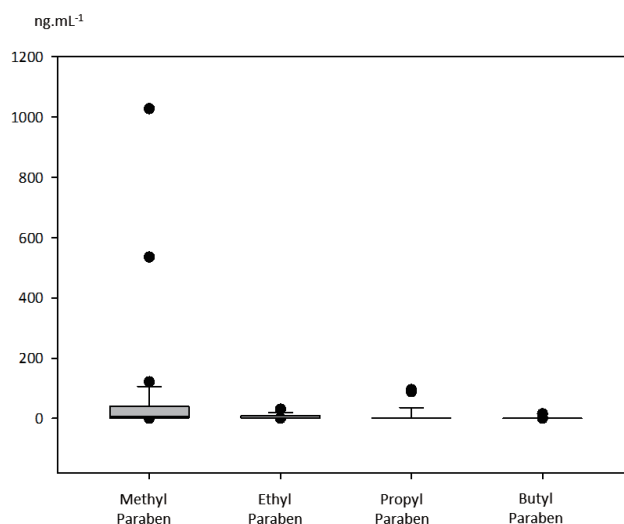


Figure 2. Boxplot summarizing the values of parabens detected in the analyzed urine samples.

## References:

- (1) WHO: 2016.
- (2) Chevalier et al. Diabetes Metab. 2015, 41, 107.
- (3) Goree et al. Endocr. Rev. 2015, 36, E1.
- (4) Song et al. Journal of Diabetes 2016, 8, 516.
- (5) Thayer et al. Environ Health Perspect 2012, 120.
- (6) International Diabetes Federation: 2018.
- (7) Kessous et al. Heart 2013, 99, 1118.
- (8) Ehrlich et al. Amer J Perinatol 2016, 33, 1313.
- (9) Kunisue et al. Anal Methods 2010, 2, 707–713.



## Fine structures of coastal ocean fronts, formation mechanisms at Northern South China Sea and Seto Inland sea

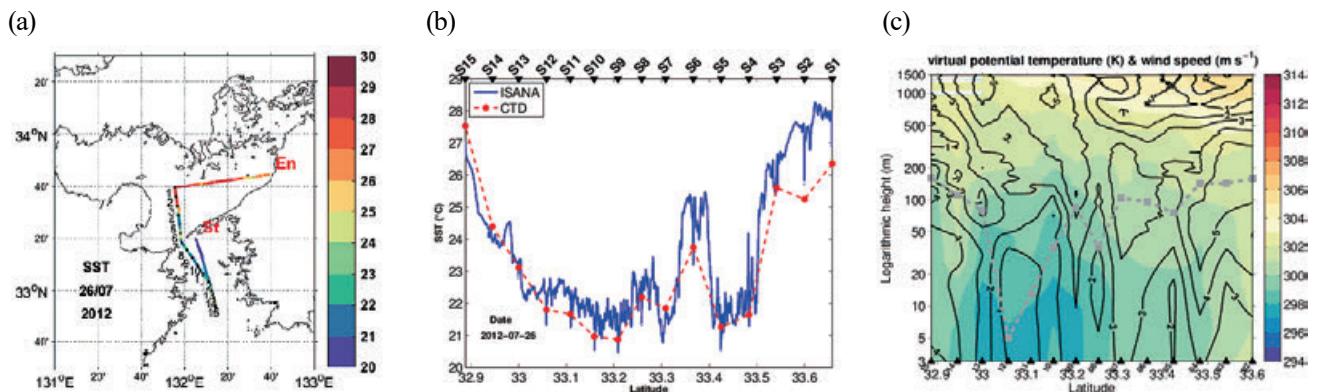
Rui Shi, PhD (State Key Laboratory of Tropical Oceanography, South China Sea Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou, China)

Recent research suggests that the coastal fronts have significant influences on the oceanic and atmospheric environment, such as the transport of materials and the water circulation. There are several kinds of coastal fronts in the Northern South China Sea (NSCS) and Seto Inland Sea (SIS) of Japan. The physical characteristics of these fronts could be different and their environmental impacts still needs to be further studied. The support of LaMer project to this research is expected to make further understanding into the fine structure of coastal fronts and their environmental impacts at both NSCS and SIS. It combines the recent research progress from the ongoing project of National Natural Science Foundation of China (NSFC) (2017-2020) and a finished JSPS KAKENHI (22106002).

During my stay at CMES, I revisited the historical hydrological observation results of coastal fronts in the SIS in 2012 along with Prof. Xinyu Guo. We also analyzed the recent observation results of winter thermal front at NSCS in 2017 and 2018. In the revisiting of the radiosonde observations in the SIS, we found the influence of tidal front on the structure of MABL is clearly demonstrated (Fig. 1a). The shipboard measurements of water temperature agree well with the observation of CTDs (Fig.1b). As air mass

enters the frontal region, the entire boundary layer was quickly cooled down, forming a more stabilized and stronger stratification internal boundary layer (IBL) overlapped on the cold SST area (Fig. 1c). In this IBL, the surface wind speed reduced from near  $4 \text{ m s}^{-1}$  to  $1 \text{ m s}^{-1}$ , the mixing ratio dropped from  $17 \text{ g kg}^{-1}$  to  $14 \text{ g kg}^{-1}$  and the virtual potential temperature decreased about 2 K. The IBL disappears quickly over the warm water region and the mixed layer re-develops to a higher height of 100 m. It must be noted that the variation of IBL structure could be closely related to the diffusion of the coastal pollutants as demonstrated by the studies at the northern American coast. Before I leave Matsuyama, we finish an outline for a research article about the dynamical mechanism of the formation and evaluation of this IBL.

Another work during my stay is to revise our research article submitted to the JGR-Atmospheres. This study initiates by two reports from Xisha Island and Hainan Meteorological Service. In the first report from the resident at Xisha Island, an unusual sea level rising about 40 cm was observed in Aug 2010. It caused regional harmful effects to the island ecosystem. It was found later that this unusual sea level rising was caused by a large, strong anti-cyclonic eddy which maintained through the summer. In the second report from Hainan Meteorological Service, a strong monthly mean rainfall was observed by the meteorological radar at the same time, besides an abrupt annual change was confirmed between 2010 and 2011. In 2010, the radar data showed a strong and wide echo band off the southern coastline of Hainan at night. However, in 2011, such offshore echo band was observed much weaker and narrower at night. These



**Figure 1.** (a) Sea surface temperature (SST) along the cruise tracks of R/V ISANA on 26 July 2012, (b) sea water temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ) observed by CTD and shipboard sensor, and (c) Cross-sectional plots in the vertical and cruise tracks direction for radiosonde observation on 26 July 2012 showing virtual potential temperature (shaded color, K) and wind speed (contours,  $\text{m s}^{-1}$ ). Gray lines in (c) show the top of boundary layer.

two reports indicate a possible regional air-sea interaction process behind these two observation facts.

In the beginning of this study, it was hypothesized that the unusual anti-cyclonic eddy was the major reason for the change of coastal rainfall at night. Therefore, the response of overlying atmospheric environment to the anti-cyclonic eddy in 2010 was examined using the daily ERA-interim and radiosonde data. However, the results show that there is little change in the convective available potential energy (CAPE) during August 2010 and 2011 at Hainan. Therefore, the extremely strong anti-cyclonic eddy does not have significant imprint in the troposphere and coastal rainfall as we thought and discussed in other studies at the mid-latitude area.

Then, we noticed that the change in atmospheric circulation does not only adjust the wet status of atmosphere but also modulate the coastal upwelling system at Hainan. Some studies have shown that the coastal upwelling is closely related to the sea and land breezes which have potential influences on the diurnal cycle of rainfall at coastal area. The modulation of the surface wind convergence by the upwelling may be the major reason for the variation in the diurnal cycle of rainfall, and this modulation has been further examined using numerical simulations.

The sensitivity experiments by the WRF simulations shows that the warm sea surface due to weak upwelling produces a stronger land breeze and surface convergence over the sea, ultimately leading to an intensification of rainfall off the southern coast of Hainan at night (Fig. 2). Although direct convection forcing by warm SST anomalies could increase rainfall intensity, the surface convergence induced by sea or land breeze is a more important process to be considered, especially for the nocturnal rain off the coastline of a tropical island. More information on this topic could be found in Shi et al. (2019).

#### Reference:

Shi, R., Cai, Q., Dong, L., Guo, X., Wang, D. (2019): Response of the diurnal cycle of summer rainfall to large-scale circulation and coastal upwelling at Hainan, South China, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 124(4), 3702-3725, DOI: 10.1029/2018JD029528.

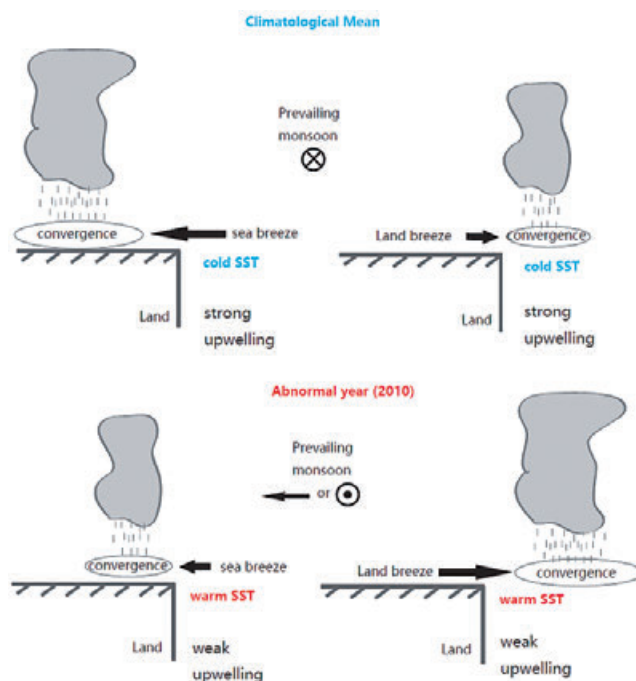


Figure 2. Schematic summary of Shi et al. 2019

---



---

## 研究集会開催報告

---



---

### 平成30年度特別講演会・研究集会開催一覧

#### 岩田 久人 (化学汚染・毒性解析部門 教授)

平成30年度には、研究集会を5回、特別講演会を6回、開催しました(表1参照)。研究集会はいずれも小規模ですが、LaMer活動初年度から毎年継続して実施しているものもあります。小規模の集会では、各研究者間の交流が密になりますので、共同研究のアイデアも生まれやすいのではと思います。今後の共同研究の展開が楽しみです。特別講演会では、いずれもLaMer構成員と近い分野で研究をしている方に御訪問いただき、先端的な成果についてご講演いただきました。これら研究集会・特別講演会は、ポスターを掲示するとともに、愛媛大学全学メールで事前に案内し、LaMer関係者以外にも参加していただけるように準備しました。ご参加いただいた延べ人数は271人でした。学生・若手研究者にとっては先端研究の成果を知ることができるよい機会になりました。研究集会・特別講演会での交流・学びが将来の研究に繋がることを期待しています。



表1. 平成30年度LaMerセミナー開催一覧

| 開催日       | タイトル   | 講師（所属）   | 開催場所                             | 参加人数 |
|-----------|--|--|----------------------------------|------|
| 9月5日（水）   | The nonlinear effects of the eddy viscosity and the bottom friction on the Lagrangian residual velocity in a narrow model bay                  | Wensheng Jiang<br>(College of Environmental Science and Engineering<br>Ocean University of China)  | 愛媛大学理学部 総合研究棟 I<br>4階 共通会議室      | 17   |
| 9月11日（水）  | Tempo-spatial variation of the Kuroshio through the Tokara Strait based on long-term ferryboat ADCP data                                       | Zhao-Jun Liu<br>(State Key Laboratory of Satellite Ocean Environment<br>Dynamics, Second Institute of Oceanography, State<br>Oceanic Administration, China)  | 愛媛大学理学部 総合研究棟 I<br>4階 共通会議室      | 11   |
| 10月9日（火）  | Modelling the effect of atmospheric deposition on phytoplankton growth during the on-board incubation experiments conducted in South China Sea | Huiwang Gao<br>(1Key Laboratory of Marine Environment and Ecology,<br>Ministry of Education, Ocean University of China,<br>Qingdao, China<br>2Laboratory for Marine Ecology and Environmental<br>Sciences, Qingdao National Laboratory for Marine<br>Science and Technology, Qingdao, China) | 愛媛大学理学部 総合研究棟 I<br>4階 共通会議室      | 28   |
| 10月30日（火） | 琵琶湖・大阪湾におけるマイクロプラスチック汚染の現状とペルフルオロ化合物類との関係  | 田中 周平<br>(京大大学院地球環境学堂地球親和技術学廊 准教授)   | 愛媛大学理学部 総合研究棟 I<br>6階 愛媛大学理学部会議室 | 45   |
| 11月6日（火）  | Lesson from rotifers, copepods and fish: Genome, adverse outcome pathway, and future development of molecular and biochemical ecotoxicology    | Jae-Seong Lee<br>(Department of Biological Science, College of Science,<br>Sungkyunkwan University)  | 愛媛大学理学部 総合研究棟 I<br>6階 愛媛大学理学部会議室 | 33   |
| 12月3日（月）  | Impact of fish farming on antibiotic resistome and mobile genetic elements in baltic sea sediment  | Windi Muziasari<br>(Department of Food and Environmental Science,<br>University of Helsinki, Finland)  | 愛媛大学 総合研究棟 II<br>2階 演習室、#212     | 11   |

表2. 平成30年度研究集会開催一覧

| 日付                  | タイトル                                | 実施責任者（所属）                               | 開催場所  | 参加人数 |
|---------------------|-------------------------------------|---|---|------|
| 8月21日（火）<br>～22日（水） | 豊後水道研究集会<br>～豊後水道の海洋環境把握に向けた連携について～ | 渡慶次 力<br>(宮崎県水産試験場資源部)                  | 愛媛大学理学部 総合研究棟 I<br>4階 共通会議室   | 26   |
| 12月6日（木）<br>～8日（土）  | 第4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<br>(北海道大学大学院<br>地球環境科学研究院)        | 函館市国際水産・海洋総合研究センター  | 20   |
| 12月8日（土）            | 2nd Chemical Hazard Symposium       | 水川 葉月<br>(愛媛大学大学院農学研究科<br>環境保全学コース)     | 愛媛大学理学部 総合研究棟 I<br>6階 愛媛大学理学部会議室  | 37   |
| 12月15日（土）           | 漂着鯨類個体を活用した研究成果報告会                  | 田島 木綿子<br>(国立科学博物館 動物研究部<br>脊椎動物研究グループ) | 愛媛大学理学部 総合研究棟 I<br>6階 愛媛大学理学部会議室  | 26   |
| 1月17日（木）<br>～18日（金） | 赤潮に関する研究集会                          | 石坂 丞二<br>(名古屋大学 宇宙地球環境研究所)              | ■1月17日<br>愛媛大学理学部 総合研究棟 I<br>6階 愛媛大学理学部会議室<br>■1月18日<br>愛媛大学理学部 総合研究棟 I<br>3階 369号室 | 17   |

---

---

## LaMer 研究集会「赤潮の予測に向けた観測とモデリング」 森本 昭彦 (環境動態解析部門 教授)

2019年1月17, 18日に愛媛大学総合研究棟Iにおいて「赤潮の予測に向けた観測とモデリング」と題した研究集会を開催した。瀬戸内海では栄養塩濃度が低下する貧栄養化が問題となっており、生物生産性の低下が懸念されている。一方で、富栄養化に伴う赤潮も未だ発生しており、特に、豊後水道では近年赤潮被害が頻発し大きな漁業被害を与えている。また、九州の八代海や佐世保湾でも毎年のように赤潮被害が発生している。このような状況から、赤潮の発生予測、終息予測、発生時の対策、そして赤潮の発生・終息メカニズムの理解が望まれて様々な研究が実施されているが、まだまだ期待されるような成果がでていない。本研究集会では、赤潮に関する研究に取り組む様々な分野の研究者が集まり、赤潮研究のブレークスルーをめざし情報交換する場を提供することを目的としている。今年度は、佐世保湾、伊万里湾、八代海、豊後水道、北部タイランド湾、播磨灘の赤潮や植物プランクトンに関する発表、高解像度の数値モデルに関する研究発表など10題の発表が行われた。特に興味深かった話題は、機械学習手法(いわゆるAI)により、気象データから八代海の赤潮が養殖業に与える被害額を予測できるという報告であった。この手法では、どのような気象条件が赤潮の規模を決定するのかなど、実際に海で起こった赤潮のプロセスを知ることはできないが、結果的に被害額を高精度に予測できることから極めて実用的であり、このような手法による赤潮発生時期の予測なども期待できる。もう1つ注目された講演は、豊後水道の *Karenia mikimotoi* 赤潮を再現する数値モデル開発と、*Karenia mikimotoi* の衰退要因に関する講演であった。特に、*Karenia mikimotoi* の鉛直移動特性が栄養塩環境によって大きく変わっていくという報告であった。このような理解と、観測・実験は、豊後水道で毎年のように発生している *Karenia mikimotoi* 赤潮の発生、終息時期の予測に繋がっていくはずである。

本研究集会は今年度で3年目となった。分野の異なる研究者が参加するため、初年度は共通言語を見つけるところから始めたが、研究集会を重ねたことでそれぞれの専門用語、研究方針なども理解でき、また、赤潮研究における問題点も明らかとなってきた。一方で、本研究集会のタイトルである「赤潮の予測」に関しては、まだまだ実現できるめどはたっていない。次年度は、赤潮研究のブレークスルーに必要な研究についての議論を深め、この研究集会で構築された研究者ネットワークにより新たな研究を始める準備を行う必要がある。



「赤潮の予測」に向けた観測とモデリング」研究集会の様子

---

---

## 若手海外渡航報告

### Prenatal exposure to bisphenol A alters hepatic lipid profile of rat offspring

Hoa Thanh Nguyen, PhD (化学汚染・毒性解析部門 研究員)

With support from the Lamer Overseas Academic Research for Young Scientists Grant 2018, I had an opportunity to visit Dr. Kannan Lab in Wadsworth Center, New York State Department of Health, Albany, New York, USA from June 11 to 29, 2018. At the lab, I had learnt to perform bisphenol A (BPA) analysis and lipidomics study in liver samples of rat offspring prenatally exposure to BPA.

Many studies have shown that BPA causes multiple adverse effects such as alteration of mammary gland development, sexual maturation, immune system function, and behaviors, and on glucose homeostasis and insulin sensitivity. However, knowledge is still limited on the mechanism of transgenerational actions of BPA. In our previous study, we treated pregnant Wistar rats with low (50 µg/kg bw/day), high (5,000 µg/kg bw/day) doses of BPA or 17β-estradiol (E2, 50 µg/kgbw/day) on the embryonic day 4 to 18, and investigated the effects on the liver transcriptome of postnatal offspring. Our results showed that prenatal exposure to BPA changed expressions of multiple lipid homeostasis related genes. It suggested that BPA has effects on lipid profiles in both male and female pups. Therefore, the aim of this project to clarify the fatty acid (FA), cholesterol ester (CE), and triglyceride (TG) profile in the rats using an ABSciex TripleTOF® 6600 high-resolution QTOF mass spectrometer coupled with a high performance liquid chromatography (HPLC) system. BPA concentration in the liver of dam and offspring were measured with a HPLC interfaced with an electrospray tandem mass spectrometer (ESI-MS/MS).

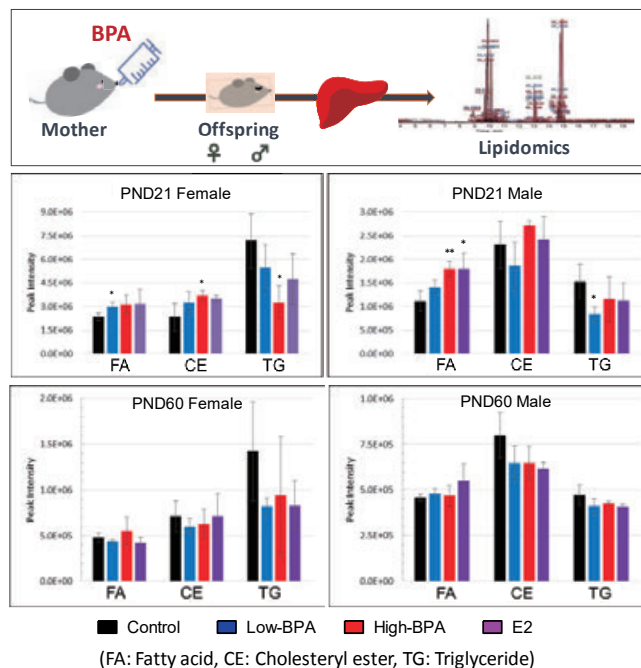


The BPA analysis results showed that only a trace level of BPA (2.6 ng/g wet wt) was detected in the liver sample from the dam exposed to the higher dose of BPA (5000µg/kg/day). BPA was detected below the LOQ (0.5 ng/g wet wt) in the liver samples of all PND21 and PND60 offspring. This suggests that BPA exposure in offspring from dams was transient and mostly terminated at PND21.

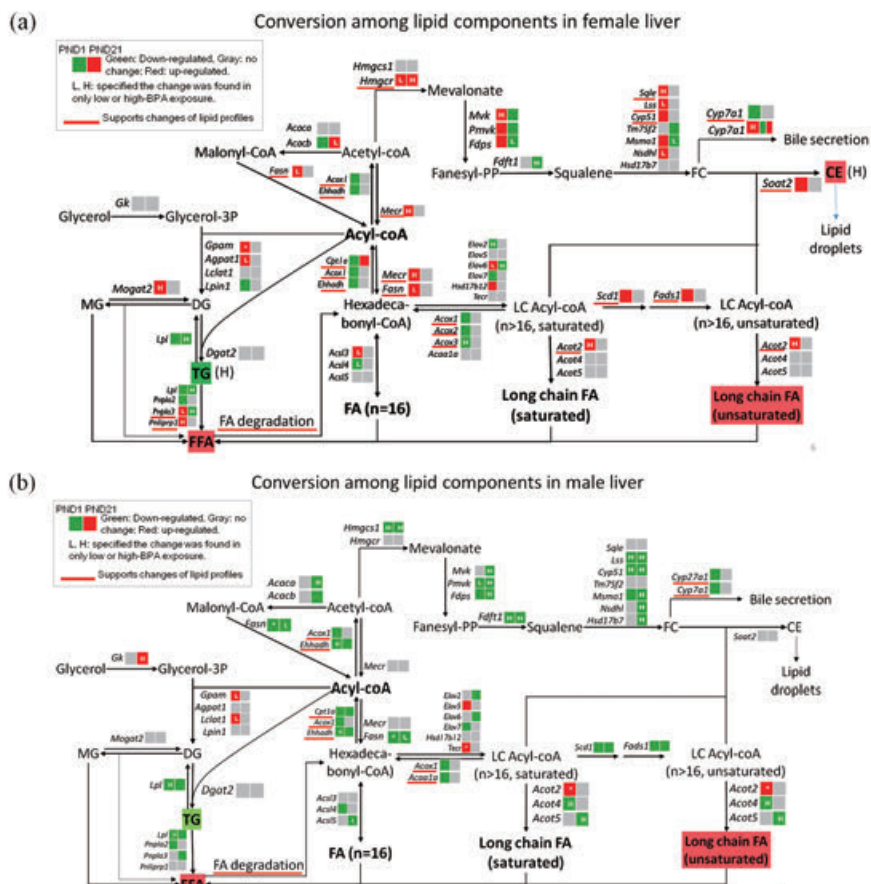
Targeted lipidomics confirmed the alterations of prenatal BPA exposure on lipid profiles of offspring (Fig. 1). FAs were induced in both PND21 females and males. CEs were induced in PND21 females (only high dose of BPA). The results suggested accumulation of lipid droplets. However, TGs were decreased in PND21 rats. Most of these alterations were attenuated in PND60 rats and not found in F0 rats. Integrated with the changes in gene expression data, we suggested that BPA altered lipid profile of females through both metabolism and biosynthesis pathways (Fig. 2a). However, effects of BPA on lipid profile of males mainly through metabolism pathway (Fig. 2b).

To reveal the comprehensive mechanism of lipid homeostasis responded to prenatal BPA exposure, we further performed untargeted lipidomics. The raw spectra from the

QTOF system were searched against the lipid database using MS-Dial. The data is being analyzed. Our plan is to integrate all transcriptomics, proteomics, and lipidomics to develop the adverse outcome pathway of prenatal BPA exposure.



**Figure 1.** Changes in lipid components in rat offspring prenatally exposed to BPA.



**Figure 2.** Changes in mRNA levels of gene related to lipid metabolism in (a) female and (b) male rat offspring prenatally exposed to BPA.

---

---

## PAMS 2019 渡航報告

Haiyan Yang (大学院理工学研究科博士後期課程 2 年)

The Pacific-Asian Marginal Seas (PAMS) Meeting in 2019 was held in Kaohsiung city, Taiwan from March 19 to 22. Kaohsiung is located in the southwestern coast of Taiwan facing the Taiwan Strait and it is the third largest city in Taiwan. The PAMS meeting is convened every 2 years, it was my honor to take part in this meeting with my poster that was titled “The Seasonal Variation of Nutrients Concentration within the Mixed Layer in the Northwest Pacific”.

The ocean mixed layer is a vertically well-mixed layer in density, temperature and salinity. The winter mixed layer depth is usually regarded as the maximum over a year. We assumed that without the influence of biochemical activities, the nutrients concentration within winter mixed-layer does not change from summer to winter if only vertical convection occurs. The WOD13 (World Ocean Database 2013) data (nitrate, phosphate and chlorophyll) was processed into  $1^{\circ} \times 1^{\circ}$  grid point and made annual, seasonal and monthly mean fields. Combined with the climatological mixed layer depth (MLD) from Argo data, the seasonal variation of nutrients concentration within the winter mixed layer is examined in the northwest Pacific. Compared with that in summer, the depth-averaged concentration in winter significantly increased in the Japan Sea and east of Japan, slightly increases in the area around the Kuroshio and the Philippine Islands.

Based on the conservation equation of nutrient within the mixed layer, the processes influencing the variation of mean nutrient concentration within the winter mixed-layer such as the horizontal transport, the entrainment at the base of the mixed layer, and the biochemical processes are evaluated. Given the time and spatial restriction of the observed data, the latter two processes are roughly estimated by using the Ekman velocity and chlorophyll concentration. In this way, the horizontal transport can be attained. It is shown that the lateral transport of nutrients does exist apparently in the Northwest Pacific subtropical gyre (especially around the Kuroshio Extension), which is similar to that in the North Atlantic.

The most confusing point in my study is the mixed layer depth. Many participants were not sure whether the depth is constant in all study area and the winter mixed layer depth is also applied to summer. In addition, because of the limitation of the observation data, the biochemical processes are calculated roughly. The horizontal transport of nutrients is supposed to be verified with the model data in the future.

I learned more about the oceanic study and the presentation skills in this meeting. I'd like to thank my supervisor Professor Xinyu Guo who gave me lots of advice on my study. This is my first time to participate in the international meeting, which will stay in my memory forever.

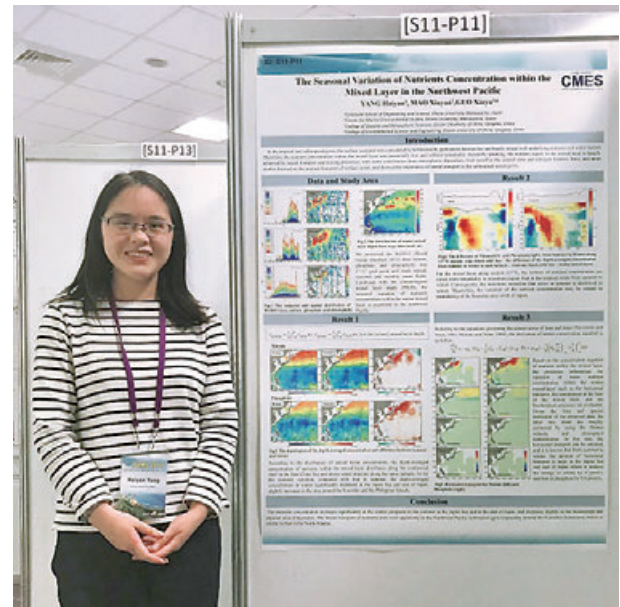


Figure 1. My poster presentation



Figure 2. Dome of Light, one of the largest glass artworks in the world, which is designed by Italian artist Narcissus Quagliata. It has become one of the symbol of Kaohsiung city.

## 2019年度 共同利用・共同研究 採択課題一覧

2019年(平成31年)3月に第四回拠点協議会を開催し、2019年度の共同利用・共同研究課題を決定しました。前年度同様に、2018年11月から2019年1月末までLaMerウェブサイトや関連学会ウェブサイトなどを通じて公募をおこなった結果、国内外から71課題の応募がありました。拠点協議会で協議員による厳正な審査を経て、59件を採択課題としました(表参照)。

内訳は、「A: 設備利用型共同研究」24件、「B: 生物環境試料バンク(es-BANK)利用型共同研究」10件、「C: 一般共

同研究」20件、「D: セミナー・研究集会」5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22件でした。申請数は平成30年度の84件には至りませんでしたが、予想を超える申請があり、引き続きLaMerに対する期待の大きさが感じられる公募結果となりました。申請代表者には4月初めに結果を通知するとともに、LaMerウェブサイトにて採択課題名を公開しました。

2020年度の公募は例年通り11月頃から開始予定です。申請には、共同研究・研究集会の内容について、LaMer構成教員との十分な事前打ち合わせが必要ですので、時間に余裕を持って準備してください。たくさんのご応募をお待ちしております。

## 2019年度共同利用・共同研究課題採択一覧

| 種目 | 新規<br>継続 | 氏名                        | 所属機関・部局   | 研究課題名または研究集会名  |
|----|----------|---------------------------|---|--|
| A  | 継続       | 里口 保文                     | 滋賀県立琵琶湖博物館 研究部  | Examination for analysis method of time-series variation on plant biomass production from land to lake area around south side of Lake Biwa<br>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  | 継続       | 寺岡 宏樹                     | 酪農学園大学 獣医学群   | Pigmentation affects locomotor activities through dopaminergic system in early developing zebrafish<br>正常色素形成がドーパミン合成および自発運動に及ぼす影響：発達中ゼブラフィッシュを用いた検討   |
| A  | 新規       | 山本 真也                     | 山梨県富士山科学研究所<br>火山防災研究部  | The understanding current status of the quality and environment of bottom sediments in the Lake Yamanakako ; Basic study for the water purification<br>山中湖の底質環境の現状把握；水質浄化のための基礎的研究                         |
| A  | 新規       | 高部 由季                     | 首都大学東京  | Function of microbial community in the red seabream aquaculture, Ehime<br>愛媛県マダイ養殖環境における微生物群集の機能   |
| A  | 新規       | Guo Jiahua                | College of urban and Environmental Sci., Northwest University   | Evaluating liver proteome responses in common carp (Cyprinus carpio) dwelling in the downstream from pharmaceutical manufacture discharges   |
| A  | 新規       | Li Qi                     | College of urban and Environmental Sci., Northwest University   | Environmental DNA based bioassessment of water quality impacted by pharmaceutical manufacture discharges   |
| A  | 継続       | Vaezzadeh Vahab           | Institute of Ocean and Earth Sciences (IOES), University of Malaya  | A comparison of the bioaccumulation patterns of persistent organic pollutants (POPs) in barnacles and mussels in selected sites of Peninsular Malaysia   |
| A  | 継続       | 滝川 哲太郎                    | 長崎大学 大学院水産・環境科学総合研究科  | Observations of material transport through the Tsushima Straits<br>対馬海峡を通過する物質輸送量に関する観測研究  |
| A  | 継続       | 飯田 緑                      | 九州工業大学 大学院情報工学研究<br>院生命情報工学研究系  | High-throughput proteomic profiling and hazard assessment in the liver of red seabreams (Pagrus major) following antibiotics exposure<br>抗生物質曝露後のマダイ (Pagrus major) における肝臓のハイスループットプロテオミクスプロファイリングと影響評価    |
| A  | 継続       | Krishnamoorthi Vimalkumar | UGC Project Fellow, Department of Environmental Biotechnology, School of Environmental sciences, Bharathidasan University | Determination and identification of flame retardants in soil collects from E-waste industries and End of Life vehicles (ELV) from major cities of South India  |
| A  | 新規       | 鬼塚 剛                      | 水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所 環境保全研究センター   | Observation of diurnal vertical migration of harmful dinoflagellate Karenia mikimotoi<br>有害渦鞭毛藻カレンシア・ミキモトイの日周鉛直移動調査  |
| A  | 新規       | 和田 博美                     | 北海道大学 大学院文学研究科  | Effects of brominated flame retardant BDE-209 on ultrasonic communication in rats and elucidation of its action mechanisms in the central nervous system<br>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  | 新規       | 佐野 大輔                     | 東北大学 大学院環境科学研究科   | Evaluation of the activity of extracellular antimicrobial resistance genes recovered from water environments<br>水環境中から回収した細胞外薬剤耐性遺伝子の活性評価  |



| 種目 | 新規<br>継続 | 氏名                       | 所属機関・部局   | 研究課題名または研究会名   |
|----|----------|--------------------------|---|--|
| A  | 継続       | 平川 周作                    | 福岡県保健環境研究所 環境科学部<br>水質課   | Assessment of the metabolism of polychlorinated biphenyls via human cytochrome P450 2A6 by in silico and in vitro analysis<br>In silico及びin vitro解析によるヒトチトクロームP450 2A6 を介したポリ塩化ビフェニルの代謝能評価             |
| A  | 継続       | 宇野 誠一                    | 鹿児島大学 水産学部  | Toxicity evaluations with fish embryos for sediments at Seto Inland Sea<br>魚胚を用いた瀬戸内海底質の生物影響リスク評価  |
| A  | 新規       | 久保田 彰                    | 帯広畜産大学 獣医学研究部門  | In vivo and in silico assessment of developmental neurotoxicity caused by low-level exposure to neonicotinoids using zebrafish<br>ゼブラフィッシュを用いたネオニコチノイド系農薬の低濃度曝露による発達神経毒性のin vivo・in silico評価           |
| A  | 継続       | Tsuchiya Maria Claret    | Animal Biology Division, Institute of Biological Sciences, University of the Philippines Los Banos      | Specific expression of cytochrome P450 1A1, 1B1, and 3A genes in the liver of Nile tilapia from the Philippines  |
| A  | 新規       | 西川 淳                     | 東海大学 海洋学部   | Fine structure and function of body surface in gelatinous zooplankton<br>ゼラチン質動物プランクトンの外皮微細構造と機能   |
| A  | 継続       | 竇来 佐和子                   | 鳥取大学 農学部  | Distribution of trace elements in wildlife<br>野生動物における微量元素の体内分布解析  |
| A  | 新規       | 市川 香                     | 九州大学 応用力学研究所  | Experiments for GNSS-R Altimetry on an UAV<br>ドローンを用いたGNSS-R 高度計実験   |
| A  | 新規       | 野中 里佐                    | 獨協医科大学 医学部微生物学講座  | The utilization of the jellyfish-collagen by Vibrio cholera isolated from marine environments<br>Vibrio choleraeのミスクラゲにおける分布とクラゲコラーゲン利用能について   |
| A  | 新規       | 張 勁                      | 富山大学 大学院理工学研究部  | Water mass formation in East China Sea and material transport from shelf to Kuroshio using chemical tracers<br>化学トレーサーによる東シナ海の水塊形成と大陸棚から黒潮域への物質輸送に関する研究  |
| A  | 継続       | Sousa Ana Catarina       | CICECO and Department of Chemistry, University of Aveiro  | DEGAS - Gestational diabetes mellitus and Exposure to endocrine disruptinG chemicAIS   |
| A  | 新規       | Le Thi Hai Le            | Environmental Monitoring and Toxicology, Hanoi University for Natural resource and Environment          | Environmental monitoring study using bivalves as bio-indicators for pollution control and sustainable development in the Central coastal region of Vietnam   |
| B  | 継続       | 田中 周平                    | 京都大学 地球環境学堂   | Surveys on Contamination of Fluorinated Organic Compounds in Adelie Penguins on Antarctica<br>南極におけるアデリーペンギンへの有機フッ素化合物類汚染実態調査  |
| B  | 継続       | Sudaryanto Agus          | Laboratory for Marine Survey Technology, Agency for the Assessment and Application of Technology (BPPT) | Utilization of Samples Stored in es-Bank for Assessment of Persistent Organic Pollutants (POPs) in Fish Collected in Indian Ocean of Southern Java Waters, Indonesia                                   |
| B  | 継続       | Ramaswamy Babu Rajendran | Department of Environmental Biotechnology, School of Environmental sciences, Bharathidasan University   | A Comprehensive Survey of Emerging Chemical Contaminants (ECCs) in the Indian Samples Archived in the es-Bank of Ehime University  |
| B  | 継続       | 中田 章史                    | 北海道科学大学 薬学部   | Characterization of whale cells by transfection with the hTERT gene<br>ヒトテロメア逆転写酵素遺伝子導入した鯨類細胞の性状解析   |
| B  | 継続       | 磯部 友彦                    | 国立研究開発法人 国立環境研究所 環境リスク・健康研究センター曝露動態研究室  | Biomonitoring of Neonicotinoid Insecticides in Urine Sample from Several Asian Countries<br>尿試料を用いたアジア地域のネオニコチノイド系農薬汚染のバイオモニタリング   |
| B  | 継続       | 家田 曜世                    | 国立研究開発法人 国立環境研究所 環境計測研究センター 応用計測化学研究室   | Comprehensive measurement and spatial-temporal analysis of chemical substances in sea sediment core off Hyogo prefecture by non-target analysis method<br>ノンターゲット分析手法を用いた兵庫県沖堆積物コア試料中化学物質の網羅的測定と時空間的解析 |
| B  | 新規       | 松井 菜月                    | 北海道大学 大学院水産科学研究院 水産科学院  | Sexual maturation and age structure of small toothed whales around Japan.<br>日本周辺海域に生息する小型ハクジラ類の成熟・成長<br>-環境汚染物質濃度との関連性解析に向けて-   |
| B  | 新規       | 中郡 翔太郎                   | 岐阜大学 大学院連合獣医学研究科 帯広畜産大学配置 獣医学専攻 病態連合講座  | Investigation on the relationship between central nervous system diseases and contaminant accumulations in cetaceans<br>鯨類における中枢神経疾患と汚染物質蓄積との関連性の検討  |

| 種目 | 新規<br>継続 | 氏名                      | 所属機関・部局  | 研究課題名または研究集会名   |
|----|----------|-------------------------|--|---|
| B  | 継続       | Kim Eun-Young           | Department of Biology, Kyung Hee University  | Screening of naturally occurring and anthropogenic ligands of AHRs and molecular mechanisms of ligand preference<br>AHRの天然起源および人為起源リガンドの探索とリガンド選択性の分子機構                               |
| B  | 継続       | 高菅 卓三                   | 株式会社島津テクノリサーチ  | Sophistication of chlorinated paraffins analytical method, and CPs pollution trend in marine mammals<br>塩素化パラフィン分析法の高度化と海棲哺乳類汚染のトレンド解析  |
| C  | 新規       | 安原 盛明                   | School of Biological Sciences, The University of Hong Kong   | Coastal marine ecosystem changes at the Anthropocene boundary<br>Anthropocene（人新世）境界における沿岸生態系変化に関する研究   |
| C  | 新規       | Zhou Feng               | State Key Laboratory of Satellite Ocean Environment Dynamics, Second Institute of Oceanography, Ministry of Natural Resources, China | Coupling of the shelf process and the Kuroshio in the development of hypoxia off the Changjiang Estuary<br>長江河口沖における貧酸素水塊形成において陸棚斜面と黒潮の結合効果   |
| C  | 継続       | Zhu Junying             | College of Environmental Science and Engineering, Ocean University of China, OUC   | Dilution characteristics of riverine input contaminants in the Seto Inland Sea  |
| C  | 継続       | 速水 祐一                   | 佐賀大学 農学部   | Study on the hypoxia in Jakarta Bay, influence for the nutrient cycling in the bay<br>ジャカルタ湾の貧酸素水塊に関する研究 -とりまとめと栄養塩動態への影響検討   |
| C  | 新規       | Jiang Hao               | College of Marine and Environmental Sciences, Tianjin University of Science and Technology   | Annual Cycle and Budgets of Nutrients in the Yellow Sea   |
| C  | 継続       | 江口 哲史                   | 国立大学法人千葉大学 予防医学センター  | Sharing single / multi-omics data analysis technology for biological sample<br>生物試料データを対象としたシングル・マルチオミクス解析技術の共有   |
| C  | 継続       | 兼田 淳史                   | 福井県立大学 海洋生物資源学部  | Study on variation of current structure off Wakasa Bay<br>若狭湾沖の流動変動に関する研究   |
| C  | 新規       | 三野 義尚                   | 名古屋大学 宇宙地球環境研究所  | Study on the dynamics of radiocesium in benthic ecosystems off the coast of Fukushima using time-series sediment trap<br>時系列セジメントトラップを用いた福島沖底層生態系における放射性セシウムの動態に関する研究                 |
| C  | 継続       | Soeyanto Endro          | Laboratory for Marine Survey Technology, Agency for the Assessment and Application of Technology (BPPT)                              | Development of 3D-Coupled hydrodynamics-ecosystem model for Jakarta Bay   |
| C  | 新規       | 臼井 優                    | 酪農学園大学 獣医学群  | Increasing the factor of plasmid conjugation transfer in bacterial biofilm<br>細菌バイオフィーム中における薬剤耐性プラスミド伝達頻度上昇要因の解明  |
| C  | 継続       | Mao Xinyan              | College of Oceanic and Atmospheric Sciences, Ocean University of China   | The interannual variation of coastal upwelling along the west coast of East China Sea   |
| C  | 新規       | Zheng Junyong           | College of Oceanic and Atmospheric Sciences, Ocean University of China   | Environmental capacity of total nitrogen in the Xiangshan Bay, East China Sea: modeling and allocating  |
| C  | 新規       | 宮崎 奈穂                   | 東京海洋大学 学術研究院海洋環境科学部門   | Response of lower trophic level production to environmental variation in the Japanese enclosed coastal seas.<br>日本の閉鎖性海域における環境変動と低次生物生産の応答  |
| C  | 継続       | BURANAPRATHEPRAT ANUKUL | Department of Aquatic Science, Faculty of Science, Burapha University  | Eutrophication in the Upper Gulf of Thailand  |
| C  | 新規       | Xu Yongjiu              | School of Fisheries, Zhejiang Ocean University   | Transport of larval fish and its recruitment to large fish  |
| C  | 新規       | 槻木 玲美                   | 松山大学 法学部   | A challenge for reconstruction of phyto-zooplankton and virus during the past century in aquatic ecosystems by using sedimentary DNA.<br>堆積物のDNA情報を用いた繊毛虫・渦鞭毛藻・ウイルス相を含めた新たな微生物相解明への挑戦 |

| 種目 | 新規<br>継続 | 氏名                                  | 所属機関・部局  | 研究課題名または研究会名   |
|----|----------|-------------------------------------|--|--|
| C  | 継続       | Du KaiLun                           | College of Environmental Science and Engineering, Ocean University of China, OUC | Variability of Sea Surface Circulation in the Japan Sea during the Last Glacial Maximum  |
| C  | 継続       | Leng Qian                           | College of Environmental Science and Engineering, Ocean University of China, OUC | Study on the Response Mechanism of Primary Production in the East China Sea to the Change of Nutrient Inputs from the Yangtze River  |
| C  | 新規       | 高橋 大介                               | 東海大学 海洋学部海洋地球科学科   | Effects of disturbances from open ocean and land on oceanographic condition in bays<br>内湾における外洋域と陸域を起源とする海洋現象の競合に関する研究   |
| C  | 新規       | Sachoemar Suhendar<br>Indrakoesmaya | Agency for the Assessment and Application of Technology (BPPT)                   | Sato Umi Application and the Environmental Assessment of Jakarta Bay for Regional Indonesian Sustainable Coastal Management  |
| D  | 継続       | 渡慶次 力                               | 宮崎県水産試験場 資源部   | Workshop for the Bungo channel studies<br>豊後水道研究会  |
| D  | 継続       | 石坂 丞二                               | 名古屋大学 宇宙地球環境研究所  | Observation and Modeling of Red Tide Towards Prediction<br>赤潮の予測に向けた観測とモデリング   |
| D  | 継続       | 藤井 賢彦                               | 北海道大学 大学院地球環境科学研究科   | Fifth Workshop on Assessment and Projection of Coastal Ecosystem<br>第5回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ  |
| D  | 新規       | 宮崎 航                                | 群馬大学 大学院医学系研究科   | Symposium on Environmental Endocrine Disruptors for Young Scientists: Toward an interdisciplinary approach to impact evaluation on the central nervous system<br>第22回環境ホルモン学会 若手の会シンポジウム：～中枢神経系への影響評価のための学際的な取り組みに向けて～ |
| D  | 新規       | 池中 良徳                               | 北海道大学 大学院獣医学研究院  | 3rd Chemical Hazard Symposium (Joint Seminar on Environmental Chemistry and Toxicology)<br>第3回ケミカルハザードシンポジウム～学際研究活性化のための産学官連携を目指して～  |

#### 【カテゴリ】

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 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 |
| C | 一般共同研究                  |
| D | セミナー・研究会                |

### 編集後記

本年度で LaMer は 4 年目を迎えました。本号では、LaMer 初年度より継続して国際共同研究をされている Aveiro University (ポルトガル) の Dr. Ana Catarina Sousa および Chinese Academy of Sciences (中国) の Dr. Rui Shi より研究紹介をしていただきました。また、森本先生より赤潮研究のブレークスルーに向けた研究会の紹介がありました。若手海外渡航報告では、Dr. Hoa Thanh Nguyen による Wadsworth Center (アメリカ) での共同研究内容や、Ms. Haiyan Yang による PAMS 2019 学会 (台湾) への参加報告を掲載しました。

Thank you very much for your contributions Dr. Sousa, Dr. Shi, Dr. Nguyen, Ms. Yang and sharing us with the studies of joint research projects. (CMES 広報委員/化学汚染・毒性解析部門 特任助教 落合真理)

CMESニュースNo. 40  
LaMerニュースNo. 7  
令和 元年 7 月 15 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 : 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  
LaMer : <http://lamer-cmes.jp/>