

平成31年度・令和元年度 年次報告

島根大学 研究・学術情報機構

# エスチュアリー研究センター報告

2020年11月

島根大学 研究・学術情報機構

エスチュアリー研究センター

Estuary Research Center: *EsReC*

Shimane University



ごあいさつ

令和元年度末から今日に至るまで、新型コロナウイルス感染症により大変な時期をお過ごしかと思えます。エスチュアリー研究センターにおいても、汽水域懇談会、公開講座を開催できない状態が続いています。海外における研究や人の交流も止まったままとなっています。1日も早く従前の研究環境に戻れることを祈念しております。

令和元年度は、平成30年度に引き続きセンターが中心となり島根大学学術研究講演会を開催致しました。島根大学開学70周年の記念事業の一環として開催された講演会は、「宍道湖 中海の今を考える」をテーマに4件の発表があり、一昨年の講演会を上回る118名の参加がありました。またセンターの研究成果発信として、汽水域研究会の機関誌ラグナから特集号、「中海・宍道湖の浮遊物質、堆積物と環境変化」が出版されました。現在、その続編である特集号を同じくラグナにおいて編集中で、令和2年度末の出版を予定しています。生物や水質を含めた幅広いテーマの論文集となる予定です。

海外との研究交流では、中国の2機関と新たに包括協定を締結致しました。これにより、米国、タイ、ベトナム、中国、韓国の6機関と包括協定が締結されたこととなります。現在は新型コロナウイルス感染症により、交流が停滞していますが、今後も海外の機関との連携や交流を推し進める予定です。

地域に密着した、また地域に貢献できる課題の遂行と、日本やアジアにおけるエスチュアリー研究の核となることを目指して、今後とも研究や活動を展開してゆく所存です。引き続き、ご指導、ご協力頂けますようお願い申し上げます。

島根大学研究・学術情報機構  
エスチュアリー研究センター  
センター長 齋藤 文紀

## 着任のご挨拶

2020年2月1日付で環境変動解析部門の特任助教として着任しました安藤 卓人です。出身は千葉県ですが、北海道の雄大な自然にあこがれて、北海道大学理学部地球科学科に入学しました。研究者としての道を選び、2016年9月に北海道大学理学院で博士号（理学）を取得、その後は学術研究員をし、2017年2月からは北海道大学・北極域研究センターで博士研究員として、研究を行なってきました。私のバックグラウンドは地質学（Geology）ですが、主に有機地球化学（Organic Geochemistry）と微古生物学（Micropaleontology）の手法を用いて、古気候（Paleoclimatology）、古環境（Paleoenvironmental Science）、古海洋（Paleoceanography）の研究を進めています。また、研究の過程で堆積学（Sedimentology）、生物地球化学（Biogeochemistry）、雪氷学（Glaciology）、大気化学（Atmospheric Chemistry）などの多岐にわたる分野に触れてきました。フィールドワークも積極的に行ない、これまで北海道、フランス、インド洋・ベンガル湾、グリーンランドなどで調査をしてきました。

エスチュアリー研究センターでは、堆積物試料中のバイオマーカーと有機質微化石（パリノモルフ）に注目した研究を行なっています。ある生物種が特有に生合成する分子であるバイオマーカーは、分子化石ともいわれており、堆積物や堆積岩からも検出されます。バイオマーカーを用いると、過去の生物生産や生物群集復元することができます。それだけではなく、堆積物中での変化（続成過程）を経て骨格や構造が変わるため、その違いを堆積環境や熱熟成の指標としても利用できます。一方、パリノモルフは巨大分子で構成された生物がつくりだす有機質の殻もしくは膜組織です。生物分解や熱分解に抵抗性のあるパリノモルフは、長い年月を耐えぬき、堆積物・堆積岩中に保存されています。パリノモルフは、多種多様な生物種を含んでいますので、古生態系（Paleo-ecosystem）を復元できる有力なツールとなり得ます。その分、分類が煩雑であり、なおかつ所属が不可能な「アクリターク」が多く存在するため、なかなか扱いにくい現状です。着任後にさっそく調査にも参加しておりますが、中海・宍道湖堆積物中のパリノモルフは実に多様で記載し甲斐があります。一方、パリノモルフの高分子構造から化学分類（Chemotaxonomy）や新規指標の開発を行なう新たな分野「微化石有機化学（Palynochemistry）」が近年花開きつつあります。国内外の研究者と連携しつつ、微化石有機化学の国内での普及を目指しています。実験に調査、なんでも承ります。皆様どうかご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしく願いいたします。

エスチュアリー研究センター 安藤 卓人

## 目次

### ごあいさつ

1.	組織の運営と活動の概要	1
2.	管理運営組織	1
2-1.	島根大学研究・学術情報機構	2
2-2.	エスチュアリー研究センターの業務と構成	2
2-3.	エスチュアリー研究センターの運営	2
3.	研究組織	3
3-1.	専任教員および兼任教員	3
3-2.	特任教員	4
3-3.	客員教授	4
3-4.	客員研究員	4
3-5.	協力研究員	4
3-6.	外国人特別研究員	4
3-7.	研究支援組織（本部を除く）	4
4.	財政	6
4-1.	平成31年度・令和元年度 センター運営資金	6
4-2.	研究資金（競争的資金・外部資金等）	6
4-3.	財政の概要	7
5.	包括協定一覧	8
6.	平成31年度活動報告	10
6-1.	研究活動	10
6-1-1.	エスチュアリー研究センターの基本的研究課題	10
6-1-2.	研究活動の成果	11
6-1-3.	兼任教員・協力研究員の活動報告と成果	29
6-1-4.	エスチュアリー研究センターとしての取り組み	51
6-1-5.	エスチュアリー研究センター共催のシンポジウム	53
6-2.	教育活動	54
6-2-1.	学部教育	54
6-2-2.	大学院・留学生など	55
6-2-3.	教育活動の概要	56
6-3.	国際交流	57
6-3-1.	海外調査・共同研究など	57
6-3-2.	海外からの訪問者	57
6-3-3.	海外の大学等における役職等	58
6-3-4.	国際交流活動の概要	58
6-4.	社会との連携	59

6-4-1.	公開講座・市民講座・招待講演など	60
6-4-2.	学会での活動など	61
6-4-3.	学外の委員会など	61
6-4-4.	社会との連携活動の概要	63
6-5.	ホームページ	63
6-6.	表彰など	64
資料		65
1.	協力研究員名簿金	65
2.	合同研究発表会プログラム	67
3.	中海分室利用状況ほか	71
4.	汽水域懇談会	72
5.	島根大学学術研究講演会	75
6.	島根大学公開講座	76
7.	新聞スクラップ	77

## 1. 組織の運営と活動の概要

平成 29 (2017) 年 4 月 1 日の改組・改名により設置されたエスチュアリー研究センターは、平成 30 年度に 2 名の専任教員を新規採用し 8 名の専任体制で運営されている。センタースタッフの構成は、専任教員に加えて、特任教授 1 名、特任助教 1 名 (2 月以降 1 名追加)、客員教授 2 名、客員研究員 4 名、外国人特別研究員 2 名、学内の兼任教員 17 名を合わせて 40 名弱の教員・研究員となった。これに加えて 5 名のスタッフが事務や研究を支援している。この他に学外の協力研究員 38 名がセンターの活動に加わっている (資料 1)。

昨年度は、2019 島根大学学術研究講演会を前年度に引き続きセンターが担当し、島根大学開学 70 周年記念事業として「宍道湖・中海の今を考える」を令和元年 10 月 20 日にくにびきメッセ国際会議場において開催し、前年度を超える参加があった (資料 5)。宍道湖の貧酸素問題、環境 DNA が解き明かす宍道湖の生き物、過去約 10 年間の宍道湖環境変化、堆積物に保存された風の影響と火事の記録の 4 件の講演があった。この他にも、毎年開催されている「しまね大交流会 2019」にブース出店し、島根大学総合博物館では南極調査物語を共催した (資料 7)。

センターのプロジェクトとしては、平成 28 年度から「閉鎖性水域学際研究拠点形成—斐伊川水系宍道湖・中海をモデルフィールドとする閉鎖性水域学際研究プロジェクト」を継続して実施している。令和元年度には、堆積物の分析に用いる軟 X 線撮影装置のデジタル化や電気炉、生物顕微鏡などを導入した。

センターを核とした情報交換や研究交流、普及・啓蒙の取り組みでは、公開講座、汽水域懇談会、合同研究発表会 (新春発表会)、公開授業「汽水域の科学」などが挙げられる (資料 2, 4, 6)。公開講座では、「エスチュアリー研究の最前線 (1)」を 5-6 月に 5 回、「エスチュアリー研究の最前線 (2)」を 10-11 月に 5 回実施し、それぞれ 16 名、13 名の参加があった。専門家向けの汽水域懇談会は昨年度と同じく 9 回開催された。これまで行われてきた新春恒例研究発表会は、今年度から合同研究発表会と改名し、令和 2 (2020) 年 1 月 11~12 日に島根大学の総合理工学部 1 号館 21 番教室で開催された。2 日間で一般講演 32 題とシンポジウム「シミュレーションを用いたエスチュアリー理解とその応用」において 4 題の特別講演が行われた。2 日間合わせて 182 名の来場者があり、成功裏に終了した。

外部組織との連携では、協力研究員を通じての研究協力、包括協定などによる研究協力、関連するプロジェクトを通じての連携などがあげられる。平成 31・令和元年度には島根県、鳥取県、国土交通省中国地方整備局などからの受託による研究が 6 件実施されている。これら以外にも、包括協定を結んでいるアリゾナ大学とは、Dettman 博士を招聘し共同研究を継続して実施している。また新たな研究協力では、中国の華東師範大学の河口海岸学国家重点実験室と中国科学院南京地理与湖泊研究所と部局間包括協定を締結した。上記以外の活動では、汽水域研究会第 11 回大会、沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ (エスチュアリー研究センターで開催) などの共催を行った。

## 2. 管理運営組織

### 2-1. 島根大学研究・学術情報機構

島根大学研究・学術情報機構規則 (以下、機構規則) 第 4 条に基づき、エスチュアリー研究センターが設置され、同第 4 条第 2 項の規定に基づき、エスチュアリー研究センター規則が定められ、組織及び運営に関する必要な事項が定められている。

研究・学術情報機構では、機構規則第 8 条第 2 項の規定に基づき、島根大学研究・学術情報機構管理委員会 (以下、管理委員会) が設置され、エスチュアリー研究センターを含む機構を構成する

センターの組織及び運営に関して、管理委員会規則に定められている。

平成31・令和元年度の管理委員会構成：機構長（戦略的研究推進センター長）秋重幸邦理事，エスチュアリー研究センター長 齋藤文紀教授，総合科学研究支援センター長 浦野 健教授，総合情報処理センター長 會澤邦夫教授，地域包括ケア教育研究センター長 並河 徹教授，総合博物館長 入月俊明教授，自然災害軽減教育研究センター長 汪 発武教授，法文学部 小林准士教授，教育学部 長谷川博史教授，人間科学部 高橋哲也教授，医学部 大谷 浩教授，総合理工学部 小俣光司教授，生物資源科学部 川向 誠教授，企画部 吉木 茂部長，情報推進課 高橋健二課長，地域連携・研究協力課 大西啓治課長

## 2-2. エスチュアリー研究センターの業務と構成

島根大学研究・学術情報機構エスチュアリー研究センター規則（以下、センター規則）第3条により、エスチュアリー研究センターでは以下の業務を行っている。

- (1) エスチュアリーに関連する調査および研究に関すること。
- (2) エスチュアリーに関連する共同研究および受託研究に関すること。
- (3) エスチュアリーに関連する国際共同研究に関すること。
- (4) 学生に対する教育および研究指導に関すること。
- (5) 諸機関との学術交流および情報交換に関すること。
- (6) その他センターの目的を達成するために必要な業務

また、センター規則第4条により次の3部門が設置されている。

- (1) 環境変動解析部門
- (2) 流動解析部門
- (3) 水圏生態研究部門

## 2-3. エスチュアリー研究センターの運営

エスチュアリー研究センターは、円滑な業務遂行や学内からの意見を反映するため、センター規則第9条により運営会議を設置し、また外部の有識者の意見や地域から要望を反映するため、センター規則第10条により研究推進協議会を設置している。この他に、センター内の実務的な業務遂行のために、教員会議を設けている。

**運営会議**：運営会議は、センター規則第9条により、以下の事項を審議している。

- (1) 第3条に規定する業務に関すること。（上記を参照）
- (2) センターの予算及び決算に関すること。
- (3) 専門委員会等の設置に関すること。
- (4) その他島根大学研究・学術情報機構長から付託されたこと。

平成31・令和元年度の運営会議構成は以下の通りである。

齋藤文紀（議長：センター長，教授），矢島 啓（副センター長，教授），瀬戸浩二（センター准教授），堀之内正博（センター准教授），香月興太（センター講師），南 憲吏（センター助教），川井田俊（センター助教），金 相曄（センター助教），福井栄二郎（法文学部准教授），大谷修司（教育学部教授），山口啓子（生物資源科学部教授），伊藤康宏（生物資源科学部教授），三瓶良和（総合理工学部教授），入月俊明（総合理工学部教授），飯野公央（法文学部准教授），吉木茂（企画部部長）

平成30年度には、6回の運営会議を開催した（第1回：5月17日、第2回：9月26日、第3回：1月8日、第4回：3月5日。これ以外にメール審議を7回（6月3日、6月20日、6月26日、7月11日、8月16日、11月19日、2月10日）行った。

**研究推進協議会**：センター規則第10条第2項に基づき、島根大学研究・学術情報機構エスチュアリー研究センター研究推進協議会細則（以下、協議会細則）が設けられており、協議会の目的は以下のように定められている。

協議会は、島根大学研究・学術情報機構エスチュアリー研究センターの研究目標の設定および研究の進捗状況等を点検・評価し、もって研究の推進に資することを目的とする。

平成31・令和元年度の協議会構成は以下の通りである。

齋藤文紀（委員長：センター長、教授）、矢島 啓（副センター長、教授）、三瓶良和（総合理工学部教授）、大谷修司（教育学部教授）、山口啓子（生物資源科学部教授）、川島隆寿（島根県水産技術センター所長）、大作和弘（国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所所長）、徳岡隆夫（認定NPO法人自然再生センター前理事長）、中野伸一（京大大学生態学研究センターセンター長・教授）、中山恵介（神戸大学大学院工学研究科教授）、多田隆治（東京大学名誉教授）

平成31・令和元年度には、令和2年1月12日に第3回の会議を開催した。

**教員会議**：8月を除き月1回の開催。定例は、第2水曜日の午後1:30-3:00。平成31・令和元年度の開催は、4月10日、5月8日、6月12日、7月10日、9月11日、10月9日、11月13日、12月5日、1月8日、2月12日、3月11日の11回。

### 3. 研究組織

#### 3-1. 専任教員および兼任教員

センター長 教授（専任）齋藤文紀（環境変動解析部門）

副センター長 教授（専任）矢島 啓（流動解析部門）

准教授（専任）瀬戸浩二（環境変動解析部門）

准教授（専任）堀之内正博（水圏生態研究部門）

講師（専任）香月興太（環境変動解析部門）

助教（専任）南 憲史（水圏生態研究部門）

助教（専任）川井田俊（水圏生態研究部門）

助教（専任）金 相暉（流動解析部門）

教授（兼任）大谷修司（教育学部）

教授（兼任）石賀裕明（総合理工学部）

教授（兼任）三瓶良和（総合理工学部）

教授（兼任）入月俊明（総合理工学部）

教授（兼任）坂野 鋭（総合理工学部）

教授（兼任）酒井哲弥（総合理工学部）

教授（兼任）會下和宏（総合博物館）

教授（兼任）山口啓子（生物資源科学部）

准教授（兼任）林 広樹（総合理工学部）

准教授（兼任）下舞豊志（総合理工学部）

准教授（兼任）倉田健悟（生物資源科学部）

准教授（兼任） 桑原智之（生物資源科学部）  
准教授（兼任） 清水英寿（生物資源科学部）  
准教授（兼任） 飯野公央（法文学部）  
講師（兼任） 辻本 彰（教育学部）  
助教（兼任） 高原輝彦（生物資源科学部）  
助教（兼任） 吉岡有美（生物資源科学部）

### 3-2. 特任教員

特任教授 清家 泰（流動解析部門）平成31年4月1日～令和2年3月31日  
特任助教 増木新吾（流動解析部門）平成31年4月1日～令和2年3月31日  
特任助教 安藤卓人（環境変動解析部門）令和2年2月1日～令和2年3月31日  
（センター研究員経費により雇用）

### 3-3. 客員教授

井上徹教 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所 海洋情報・津波研究領域海洋環境情報研究グループ・グループ長（流動解析部門）  
國井秀伸 島根大学名誉教授（水圏生態研究部門）

### 3-4. 客員研究員

渡邊正巳（環境変動解析部門）平成31年4月1日～令和2年3月31日  
David L. Dettman（環境変動解析部門）平成31年4月1日～令和2年3月31日  
鮎川和泰（流動解析部門）平成31年4月1日～令和2年3月31日  
大澤正幸（水圏生態研究部門）平成31年4月1日～令和2年3月31日

### 3-5. 協力研究員

平成31・令和元年度協力研究員 38名（資料1参照）

### 3-6. 外国人特別研究員

Marcello Gugliotta (Italy)（ホスト：齋藤文紀）日本学術振興会外国人特別研究員 平成29年10月16日～平成31年10月15日  
Jonathan Derot (France)（ホスト：矢島 啓）日本学術振興会外国人特別研究員 平成31年5月8日～令和2年5月7日

### 3-7. 研究支援組織（本部を除く）

事務補佐員 福原千晴（全学共通経費により雇用）  
専門的業務員 船來桂子（全学共通経費により雇用）  
技能補佐員 松本力也（全学共通経費により雇用）  
技術補佐員 瀬藤幸子（プロジェクト経費により雇用：流動解析部門）

表 研究員数の推移

西暦	年度	研究員 総数	研究機関 (外国人 研究員)	客員 研究員	学術振興 会特別 研究員	有期雇用 研究員・ 特任教員	受託 研究員	重点プロ 研究員	兼任教員	協力 研究員
2002	平成14年度	3		1		2				54
2003	平成15年度	5	1	1		3				54
2004	平成16年度	9	1	3	1	4				49
2005	平成17年度	10	1		2	7				47
2006	平成18年度	13	1	2	2	7	1			41
2007	平成19年度	12		2	2	7	1			40
2008	平成20年度	9		1	1	6		1		55
2009	平成21年度	10	1	3		5		1	制度開始	46
2010	平成22年度	8	1	2		4		1	14	50
2011	平成23年度	6		3		3			15	50
2012	平成24年度	8(重複有)		5		4			14	54
2013	平成25年度	8(重複有)		5		3			13	50
2014	平成26年度	7		3		4			13	50
2015	平成27年度	6		3		3			18	51
2016	平成28年度	6		3		3			18	52
2017	平成29年度	8		2	2*	4			17	41
2018	平成30年度	11(重複有)		5	2*	4			20	41
2019	令和元年度	9		4	2*	3			17	38

\*外国人特別研究員。研究員総数は、専任教員、兼任教員、協力研究員を除く

## 4. 財政

### 4-1. 令和元年度センター運営資金

令和元年度	平成30年度	平成29年度	平成28年度	平成27年度	平成26年度	平成25年度	平成24年度
7,734千円	10,656千円	12,360千円	11,445千円	9,366千円	10,274千円	12,278千円	12,346千円

### 4-2. 研究資金（競争的資金・外部資金等）

○学内政策的配分経費

機能強化経費「閉鎖性水域学際研究」

令和元年度 8,400千円

卓越研究員事業

令和元年度 2,000千円

合計 10,400千円

○外部資金

(単位：円)

	研究経費 (直接経費)	研究経費 (間接経費)	合計
科学研究費	20,970,000	5,919,000	26,889,000
受託研究費	20,673,804	5,902,140	26,575,944
共同研究費	4,283,636	136,364	4,420,000
寄附金	2,172,500	52,500	2,225,000
合計	48,099,940	12,010,004	60,109,944

【科学研究費】

(単位：円)

氏名	研究種目	研究課題	研究期間	研究経費 (直接経費)	研究経費 (間接経費)
代表 者分	齋藤 文紀	科研費基盤研究(B) 潮汐卓越型エстуアリーにおける堆積モデルの再構築	H29～R2	1,400,000	420,000
	瀬戸 浩二	科研費基盤研究(B) 北海道亜寒帯地域における後期完新世の超高解像度解析による周期的気象現象	H29～R1	2,900,000	870,000
	矢島 啓	科研費基盤研究(B) 雨水貯水ポテンシャルを考慮した中小都市の内水氾濫に関する気候変動適応策	R1～R3	3,800,000	1,140,000
	堀之内 正博	科研費基盤研究(B) ジュゴン沿岸浅海域の生物多様性や小型動物の生残にどのように寄与するか？	R1～R4	3,500,000	1,050,000
	香月 興太	科研費基盤研究(C) 海跡湖の年縞堆積物を用いた過去1000年間の台風経路変動の復元	R1～R4	900,000	270,000
	齋藤 文紀	特別研究員奨励賞 河川海洋遷移帯における堆積過程相互作用の研究	H29～R1	400,000	0
	川井田 俊	若手研究 多様な底生動物を支える塩性湿地の機能の解明：野外実験的アプローチ	R1～R3	1,300,000	390,000
	増木 新吾	若手研究 降雨に起因したアオコ発生トリガーの普遍性調査	R1～R3	1,300,000	390,000
	清家 泰	挑戦的研究(萌芽) 植物プランクトンに由来するヒドロキシルアミンの生成・放出に関する研究	R1～R2	2,600,000	780,000
	矢島 啓	外国人研究者招へい事業 令和元年外国人特別研究員(欧米短期)	R1～R2.5.7	840,000	0

分担者分	香月 興太 (代表:他機関)	科研費基盤研究 (A)	東西極沿岸での海域-陸域シームレス掘削による最終間水期以降の水床変動史の復元	R1~R5	400,000	120,000
	矢島 啓 (代表:他機関)	科研費基盤研究 (B)	気候変動緩和と適応の推進に向けた成層水域における水生植物による炭素貯留機構の解明	H30~R3	450,000	135,000
	渡邊 正巳 (代表:総理・入月 俊明)	科研費基盤研究 (C)	微化石分布による鮮新世以降の日本海側における陸上と沿岸気候の変動様式の解明	R1~R3	200,000	60,000
	渡邊 正巳 (代表:教育・辻本 彰)	科研費基盤研究 (C)	文理融合型アプローチによるたたら製鉄の砂鉄産地推定法の確立	H30~R2	200,000	60,000
	南 憲史 (代表:生資・倉田 健悟)	科研費基盤研究 (C)	中海における海藻類の刈り取りが底生生物群集および藻場生物群集に及ぼす影響	H30~R2	100,000	30,000
	渡邊 正巳 (代表:他機関)	科研費基盤研究 (C)	革新的サンプル採取・分析法による大江山縄文時代の人間活動と環境変化の解明	H30~R3	200,000	60,000
	瀬戸 浩二 (代表:生資・山口 啓子)	科研費基盤研究 (C)	汽水域における二枚貝の環境耐性と殻体を利用した環境ストレス履歴の解読	H30~R3	200,000	60,000
	香月 興太 (代表:生資・山口 啓子)	科研費基盤研究 (C)	汽水域における二枚貝の環境耐性と殻体を利用した環境ストレス履歴の解読	H30~R3	200,000	60,000
	瀬戸 浩二 (代表:他機関)	科研費基盤研究 (C)	脱皮成長の生物殻を用いた過去1500年間の数日~数週間スケールの降水量復元	H30~R3	80,000	24,000
令和元年度合計					20,970,000	5,919,000

#### 【受託研究費】

(単位:円)

件数	研究経費 (直接経費)	研究経費 (間接経費)
6件	20,673,804	5,902,140
令和元年度合計	20,673,804	5,902,140

#### 【共同研究費】

(単位:円)

件数	研究経費 (直接経費)	研究経費 (間接経費)
5件	4,283,636	136,364
令和元年度合計	4,283,636	136,364

#### 【寄附金】 [本年度受け入れたもの]

(単位:円)

件数	研究経費 (直接経費)	研究経費 (間接経費)
5件	2,172,500	52,500
令和元年度合計	2,172,500	52,500

### 4-3. 財政の概要

令和元年度予算は、交付金を含む総額で、95,278千円から78,244千円と減額した。令和元年度の獲得状況を30年度と比較してみると(30年度→元年度)、科研費(15,961千円→26,889千円)、受託研究費(46,171千円→26,576千円)、共同研究費(3,730千円→4,420千円)、寄附金(1,360千円→2,225千円)、政策的配分経費等(17,400千円→10,400千円)となる。科研費については新規2件の科研費基盤研究(B)が採択になったことから大きく増額したが、受託と卓越研究員事業の予算が減額になったこと、運営資金が減額になったことが、総額の減少につながっている。

### 5. 包括協定一覧

**国内：**

相手機関：島根県水産技術センター  
 協定名：学術・研究協力に関する協定書  
 締結年月：平成24（2012）年12月5日  
 捺印者：汽水域研究センター長 野村律夫

**（改組・改名に伴う上記協定の更新）**

相手機関：島根県水産技術センター  
 協定名：学術・研究協力に関する協定書  
 締結年月：平成31（2019）年3月25日  
 捺印者：エスチュアリー研究センター長 齋藤文紀

**海外**

相手大学（機関） Partner University & Institute	協定（種別） Agreement	本協定担当者 The person in charge of agreement	締結年月 Conclusion date
アリゾナ大学 The University of Arizona	大学間交流協定 University Level Agreement	教授 野村律夫 Prof. Ritsuo Nomura	平成22年5月26日 26 May 2010 平成28年2月11日 12 February 2016 に更新
フエ農林大学 Hue University of Agriculture and Forestry	大学間交流協定 University Level Agreement	准教授 瀬戸浩二 Assoc. Prof. Koji Seto	平成29年3月16日 16 March 2017
韓国地質資源研究院 地質環境災害研究センター Geo-Environmental Hazards & Quaternary Geology Research Center, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM)	部局間交流協定 Faculty Level Agreement	特任講師 香月興太 Lecturer Kota Katsuki	平成29年3月16日 16 March 2017
ラジャマンガラー工科大学ス リビジャヤ校 Rajamangala University of Technology, Srivijaya	大学間交流協定 University Level Agreement	准教授 堀之内正博 Assoc. Prof. Masahiro Horinouchi	平成29年6月23日 23 June 2017

<p>中国科学院南京地理与湖泊研究所湖泊沉积与环境演化研究室</p> <p>Division of Lake Sediment and Environmental Evolution, Nanjing Institute of Geography &amp; Limnology (NIGLAS), Chinese Academy of Science</p>	<p>部局間交流協定 Faculty Level Agreement</p>	<p>講師 香月興太 Lecturer Kota Katsuki (署名：齋藤文紀)</p>	<p>令和2年1月2日 2 January 2020</p>
<p>華東師範大学河口海岸学国家重点實驗室</p> <p>State Key Laboratory of Estuarine and Coastal Research (SKLEC), East China Normal University</p>	<p>部局間交流協定 Faculty Level Agreement</p>	<p>教授 齋藤文紀 Prof. Yoshiki Saito (署名：齋藤文紀)</p>	<p>令和2年1月17日 17 January 2020</p>

## 6. 平成31年度・令和元年度活動報告

### 6-1. 研究活動

#### 6-1-1. エスチュアリー研究センターの基本的研究課題

##### ○環境変動解析部門

現在の低地や沿岸環境が成立し始めた約1万年前から現在までを主対象に、堆積物または生物に記録されている環境変化の情報を解読し、その環境変遷や環境変化を引き起こした要因を解明することを目指している。

- 1) 堆積物や化石に記録された環境変動情報をよみとる研究
- 2) 過去現在の堆積プロセスや生物の遷移プロセスを解明する研究
- 3) 現在起こっている環境変動をモニタリングし、変化のメカニズムやその記録の過程を解明する研究
- 4) 河川の河口域における堆積作用とその堆積相の解明、地層として保存されるメカニズムの解明

##### ○流動解析部門

汽水域を含む河川、湖沼および沿岸域における生物および化学の動態と物理現象を合わせて解析することによりそれらを総合的に理解するため、次のような課題に取り組んでいる。

- 1) 河川、湖沼および沿岸域の流動現象に着目した水環境の評価
- 2) 河川、湖沼および沿岸域の水環境に与える温暖化の影響
- 3) 河川、湖沼および沿岸域における生態系シミュレーションモデルの開発
- 4) 河川、湖沼および沿岸域における水環境に関するデータマイニング

##### ○水圏生態研究部門

汽水域も含む沿岸生態系が持つ有益な機能を支える機構を明らかにするため、国内外の様々な沿岸域において次のような研究課題に取り組んでいる。

- 1) 沿岸生態系の生物多様性維持機構や環境保全・修復等に関する研究
- 2) 沿岸生態系における物質循環および生物の生活史や個体群動態、群集生態に関する研究
- 3) 沿岸水産資源の持続的利用に資する生物の資源量推定および環境応答変化に関する研究

## 6-1-2. 研究活動の成果

○環境変動解析部門（専任教員：齋藤 文紀，瀬戸浩二，香月興太，安藤卓人；客員研究員：David L. Dettman，渡邊正巳；外国人研究者：Marcello Gugliotta）

### ① 河川海洋遷移帯における堆積物の研究

潮汐が卓越する大河川河口域における堆積相の研究は，河川海洋遷移帯の研究として近年注目されている。ベトナムのメコンデルタにおいては，河口から約 100km を境に堆積相と河川地形が大きく異なり，上流部では河川の影響を強く受けた砂質な堆積物が分布し，川幅が一定で下流に向かって水深の標高が下降するのに対し，下流部では潮汐の影響を強く受けた砂泥堆積物が分布し，川幅は下流に向かって広くなり，水深は浅くなることが明らかになっている。これらの地形の特徴は，他の世界の大河川でも同じであることが明らかになった（Gugliotta and Saito, 2019）。メコン河の北側に位置するドンナイ河において2018年度に行った地形，塩分，堆積物の現地調査の解析の結果，河川地形は基盤地形や平野に大きく依存していること（Gugliotta et al., 2019），堆積相はメコン河と同様に上流側と下流側で大きく異なり，河川と潮汐がそれぞれ卓越していることが示された（Gugliotta et al., 投稿中）。また，メコンデルタにおいて分流路が放棄され，埋積された Ba Lai 河道においてボーリング調査を実施した結果，放棄河道埋積堆積物の層相と埋積課程が明らかになった（投稿準備中）。

### ② 古環境解読の研究

本研究では「北海道亜寒帯地域における後期完新世の超高解像度解析による周期的気象現象の解明」を主な研究テーマの一つとして調査・研究を行っている。コアリングは，2018年2月の結氷期に行なった 18Mk-8C コア（藻琴湖湖心付近：水深 4.5m）で行なっている。18Mk-8C コアは，表層からコアリングし，コア長は 176cm である。2015年と2016年に形成されたラミナセットが確認され，さらに1つのラミナセットが観察できることから，ほぼ表層から採取されているものと思われる。さらに，年縞年代をカウントしたところ，1926年まで遡れることが明らかとなった。近年では，2011年以降，全有機炭素（TOC）濃度及び全イオウ（TS）濃度が相対的に低い傾向にある。これは2005年及び2017年に行なった極表層堆積物の解析結果と一致する。これは藻琴湖の富栄養化の抑制に起因するのではなく，降水の増加による有機物の希釈に起因すると考える方が妥当である。2011年以降，1間の総降水量が 100mm を越える降雨がほぼ毎年のように観測されており，その観測結果は超高解像度の CNS 元素分析結果と一致している。一方で19世紀ごろの TOC 濃度及び TS 濃度は近年と比較して高い値を示している。しかし，年間のフラックスに換算するとむしろ低く，堆積速度の低下によって濃縮したものと思われる。TOC フラックスは 20 前半から増加する傾向を示しており，そのころから富栄養化が進行したものと思われる。一方で，地点間のフラックスを比較したところ，堆積速度の差によって異なっている。これは湖内生産だけでなく，流域から流入するフラックスが付加しているものと思われる。（ふじのくに地球環境史ミュージアム，東京農大，岡山理大との共同研究）。

強還元的環境を示す網走湖（北海道東部）において複数年でショートコアを採取し，それらの分析結果から年縞堆積物の特徴や年縞年代，それによる環境変化について明らかにした。網走湖の年縞堆積物は，見かけの密度と TOC 濃度に負の相関があり，TOC 濃度の変化が相対的に密度の高い無機碎屑物による希釈の度合いによって起ることに起因していることを示している。そのような無機碎屑物は，降水時に河川から無機懸濁物として供給されたものと推定した。また，見かけの密度と  $\phi$  スケールの平均粒径は正の相関があり，TOC 濃度とは強い負の相関が認められた。これらは，

低密度の方が粗く、有機物に富んでいることを示している。その電子顕微鏡観察の結果、珪藻に富んでいることが明らかになった。複数年で採取されたショートコアの軟 X 線写真の観察から、高密度ラミナは網走地域の降水期に対応することが明らかになり、それらを含むラミナセットは年縞であることが確認された。この年縞は堆積物の特徴から碎屑性-生物性混合年縞に分類される。それらのラミナセットのパターンに基づき年縞年代をカウントした結果、19AB-2L コアは 1982 年まで遡るものと思われる。年縞堆積物は、年縞のカウントにより年レベルの年代が明らかにできると共に年間堆積量（フラックス）を求めることも可能である。今回は、堆積物フラックスと TOC フラックスを求めた。ユニット IV では、堆積物、TOC フラックス共に高い値を示している。その間、降水量も多くなく、降水によって高い水準を示しているとは言えない。TOC 濃度と見かけの密度の関係で、有機物を多く含む碎屑物の供給の可能性を指摘したが、高い TOC フラックスはそれを裏付けるものである。おそらく、降水時に耕作地の土砂流出または畜産業の排泄物が流入していたものと思われる。その後、TOC フラックスは減少し、多少の変化はあるものの低い水準で維持されており、有機物の流出の対策が講じられたものと思われる。堆積物フラックスは、その後のユニット III でも高い値を示している年がある。特に、台風の影響で生じた 1992 年の平成 4 年 9 月洪水や 2001 年の平成 13 年 9 月洪水では高い堆積物フラックスを示している。一方、ユニット I~II では、降水量が多いにも関わらず、堆積物フラックスは低い水準で推移している。特に 2016 年の平成 28 年 8 月北海道豪雨災害や 2015 年の平成 27 年 9 月洪水でも大きく増加していない。これは 2005 年以降土砂流出の抑制がなされたことを示唆している。ユニット I~II では、顕著でないが、全体として堆積物フラックスの変動は、降水量の変動と類似している。また、同様に密度を反映している軟 X 線透過レベルも類似しており、流域の人為的变化や自然変化がなければ、過去の降水量の変化も復元できる可能性がある（ふじのくに地球環境史ミュージアム、福井県年縞博物館、東京農大との共同研究）。

伊豆半島西部における災害史を明らかにするために、沿岸海跡湖の湖底堆積物調査を行った。調査を行ったのは沼津市・井田の明神池で、2019 年 7 に押し込み式不擾乱採泥器を用いて湖内の 2 地点から 2 の柱状堆積物（19MJ-1C, 19MJ-2C）を採取した。採取した 2 本の試料は、それぞれ長さ 1.00m（19MJ-1C）と 1.28m（19MJ-2C）である。コア 19MJ-1C はコア全体を通してこげ茶色の有機物泥が主体であり、植物片が多数含まれ、ほとんどの層準で強い生物擾乱が見られたが、一部ラミナを形成する極細粒砂を含んだ層準が確認された。また、コア下部 10cm は極細粒砂を含んだ有機質泥が堆積し、特に下部 2cm は含水率が低く密度の高い塊状の有機物泥が堆積していた。一方で、コア 19MJ-2C では、上部 90cm の堆積物はコア 19MJ-1C 同様にこげ茶色の生物擾乱の影響が強い植物片を多数含んだ有機物泥を主体とする堆積層であったが、深度 90cm 以下で急激に堆積物密度が増加、含水率が低下し、90-110cm では塊状有機物泥が、110-128cm では細粒砂を伴う有機物泥が堆積していた。コア 19MJ-2C において 5 層準で植物片を採取し、<sup>14</sup>C 年代を測定したところ、コア下部 128cm における堆積年代は 1766 年（1735-1806 cal AD）であった。またこのコアにおいて珪藻群集解析を行ったところ、深度 90cm 以浅は淡水性珪藻のみが多産する状況であったが、90cm 以深では珪藻殻自体の産出量が極めて少なくなり、100cm 以深では淡水珪藻に混ざって、海生植物付着性珪藻種の産出が見られた。おそらくコア 19MJ-2C において深度 90cm 以深に見られる細粒砂を含んだ高密度の有機泥層は 1854 年の安政地震により池の外より運搬された津波堆積物だと推測される。この 90cm 以下の層準では C/N 比がほとんどの深度において 10 を下回っており、陸源高等植物の流入と堆積が多かったことが予想される。また堆積物中の硫黄含有量も低い。当時の津波は明神池と駿河湾を隔てる浜提を直接超えず、井田北部を迂回してその水田の土が明神池に堆積したため、このような堆積組成になったのではないかと考えられる（ふじのくに地球環境史ミュージアムとの共

同研究)。

### ③ 東南極氷床変動に関する研究

東南極の氷床変動を明らかにするため、最終氷期以降と小氷期以降、特に地球表層の気温上昇が顕著になる過去 200 年、の 2 の期間を対象に南極沿岸部の古環境・生態系変動の研究を行っている。2019 年 11 月 2 日から 12 月 18 日にかけて、第 38-39 次インド・南極地域科学調査隊との共同調査 (SONIC: Schirmacher Oasis Nippon (Japan) India Sediment Coring Project) に参加し、東南極シューマツハ・オアシスでの湖沼堆積物調査を行った。シューマツハ・オアシスは、南緯 40 度 35 分、東経 11 度 40 分付近に位置する広さ 32 km<sup>2</sup> の露岩域である。シューマツハ・オアシスには 100 以上の湖沼が存在するが、それらの湖沼は主に 3 つの種類に区分できる。1) 氷河作用によってできた窪地やモレーンによる堰き止めによって形成された周氷河湖 (periglacial lake)、2) 氷河が直接流れ込む氷河前縁湖 (proglacial Lake)、そして 3) 棚氷と陸地に囲まれたエピシェルフ湖 (epi-shelf lake) である。今回の調査では、5 の周氷河湖、2 の氷河前縁湖、1 のエピシェルフ湖、および干上がったかつての湖沼跡 1 か所の計 9 の地点で湖沼堆積物の採取を行った。湖底堆積物は可搬型パーカッションピストンコアラー (管沼ほか、2019: 業績参照) を改良したものをを用いて採取した。採取地点の最大水深は 39.8 m で、単一地点における最大採取堆積物長は 8 m である。今後、これらの試料の解析を通じて、シューマツハ・オアシスの氷床変動や古気候の変動が解明される予定である。



図 1. シューマツハ・オアシス Lake E13 より採取された湖底堆積物と採取した SONIC プロジェクトメンバー

### ④ 堆積プロセス：生物遷移プロセスの研究

藻琴湖において堆積プロセスに関わる降雨時調査を 2019 年 5 月 29 日～30 日の間に行なった。5 月 29 日に日降水量 45.5mm の降雨が起った。調査は藻琴湖下流側の藻琴川沿いの港に定点を置き、水質観測及び採水を行った。観測は 5 月 29 日午前 10 時の上げ潮時から行なっている。塩分は最大 30psu の高塩分汽水を示している。溶存酸素は、飽和～不飽和状態を示しており、クロロフィル a 濃度や濁度が低く、オホーツク海からの海水の遡上を示唆している。12 時の満潮時に、クロロフィル a 濃度が 80ppb と急速に上昇すると共に、溶存酸素は高レベル過飽和状態になる。その時の塩分はまだ高塩分汽水を示しており、濁度も緩やかに増加しているものの低い値を示している。それ以降、19 時の干潮までの下げ潮では、塩分は中塩分汽水の領域で減少する傾向にある。同様にクロロフィル a 濃度も減少し、干潮時には 5ppb 前後と比較的低い値を示す。その後、上げ潮になるが、塩分は

低塩分汽水の領域まで減少する。それと同時に、濁度は8から50FTU前後まで急速に上昇する。それが6時間継続後、次の満潮の翌日の14時まで緩やかに減少し、10FTU前後になる。これらのことから、最大降雨時から約9時間後には、低塩分化とともに高濁度を示し、6時間継続後減少し、26時間後には通常に近い濁度を示した。懸濁物に対して粒度分析を行なった。粒度分析は有機物も含む総懸濁物の粒度分布と有機物を除去した無機懸濁物の粒度分布を示した。これらの変化は、同調的で無機懸濁物の粒度分布の方が総懸濁物の粒度分布より約1φ程度細かいことを示した。総懸濁物の粒度変化は、最初は中粒～細粒シルトを示していたが、高濁度初期の頃は粗粒シルトの平均粒径を示し、3時間後には細粒～極細粒シルト変化し、そのまま安定した状態が継続した。この粒度分布の変化は、軟X線写真上に観察できる年縞中のラミナが形成されるパターンと一致しており、個々のラミナの形成過程が定量的に説明された（東京農大との共同研究）。

ヤマトシジミのような懸濁物食種が、堆積にどのように貢献するかを検証するため、大橋川、中海で飼育実験を行なった。この実験は昨年引き続き行っており、昨年度と同様な結果がもたらされた。

#### ⑤ 環境変動モニタリングの研究

例年に引き続き宍道湖・中海・本庄水域の生態系モニタリングを行った。今年度は宍道湖の水質・底質環境について約10年間の変化について検討した。宍道湖の4地点の塩分と溶存酸素量などの時系列のプロファイルデータおよび底質のCNS元素分析の時系列データを比較した。

藻琴湖において2019年5月31日にルート水質調査を行い、水質断面を明らかにした。塩分は、底層は海水に近いが、表層は低塩分～高塩分汽水と幅広い塩分を示している。下げ潮時は、藻琴湖表層および藻琴湖湖口側の藻琴川では低塩分汽水を示し、藻琴川から流入した淡水の影響を強く受けている。上げ潮時では、オホーツク海からの海水が藻琴湖湖口側の藻琴川に遡上し、藻琴湖に対してフタをした状態になっている。また、藻琴湖の藻琴川河口付近でも高くなっているが、表層水の停滞とともに風による攪拌により高塩分汽水を示している。また、藻琴川からの淡水の影響がないことから、2日前の降雨による影響はかなり弱くなっていることを示唆している。溶存酸素量は、水深3m以深はほぼ0mg/lで無酸素環境であると言える。下げ潮時では、表層の低塩分水塊では、飽和濃度から低レベル過飽和状態を示しているが、水深0.5～1.0mの間では、飽和濃度200%を越える高レベル過飽和状態になっている。午後の下げ潮時では、高レベル過飽和状態の領域は広がり、また風による攪拌により、表層にもそれが出現している。一方で藻琴湖湖口付近では、表層に不飽和状態の領域があり、塩分も低いことから別の水域から移流してきたとしか考えられない。これらのことから、底層水は高塩分。低水温を示し、停滞している。一方、表層水は、上げ潮時と下げ潮時で傾向は異なり、上げ潮時には藻琴湖湖口側の藻琴川からオホーツク海の海水が遡上することによって、藻琴湖の表層も停滞している。また、富栄養化した水塊が中層に見られ、高い生物生産と高い溶存酸素濃度を示している（東京農大との共同研究）。

#### (論文等)

Cho A., Kashima K., Seto K., Yamada K., Sato T., Katsuki K. (2019) Climate Change during the Little Ice Age from the Lake Hamana sediment record. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science* 223: 39–49. (2019.07) (査読有)

Cho A., Kashima K., Seto K., Yamada K., Sato T., Katsuki K. (2019) Paleoclimate Change during the Little Ice Age from the Sediment Record in Hamana Lake. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*, 223, 39–49. (2019.07) (査読有)

- Gugliotta M., Saito Y. (2019) Matching trends in channel width, sinuosity, and depth along the fluvial to marine transition zone of tide-dominated river deltas: the need for a revision of depositional and hydraulic models. *Earth-Science Reviews* 191: 93–113. (2019.04) (査読有)
- Gugliotta M., Saito Y., Nguyen V.L., Ta T.K.O. (2019) Valley-confinement and river-tidal controls on channel morphology along the fluvial to marine transition zone of the Dong Nai River System Vietnam. *Frontiers in Earth Science* 7: 202. (2019.08) (査読有)
- 林 広樹・宮田裕輔・瀬戸浩二 (2020) 太田市仁摩町琴ヶ浜の海浜砂に含まれる有孔虫群集. 島根大学地球科学研究報告, 37, 21–32. (2020.03)
- 石賀裕明・瀬戸浩二 (2019) 宍道湖・中海の SS (浮遊物質) の地球化学分析からみた湖水環境の変化. *LAGUNA(汽水域研究)*, 26, 49–58. (2019.12) (査読有)
- 石賀裕明・瀬戸浩二 (2019) 宍道湖の 2016 年採取底質の地球化学分析からみた堆積環境の変化. *LAGUNA(汽水域研究)*, 26, 39–48. (2019.12) (査読有)
- Jiang Y., Saito Y., Ta T.K.O., Wang Z., Gugliotta M., Nguyen V.L. (2020) Spatial and seasonal variability in grain size, magnetic susceptibility, and organic elemental geochemistry of channel-bed sediments from the Mekong Delta, Vietnam: implications for hydro-sedimentary dynamic processes. *Marine Geology* 420: 106089. (2020.02) (査読有)
- Katsuki K., Seto K., Tsujimoto A., Takata H., Sonoda T. (2019) Relationship between regional climate change and primary ecosystem characteristics in a lagoon undergoing anthropogenic eutrophication, Lake Mokoto, Japan. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science* 222: 205–213. (2019.06) (査読有)
- 香月興太・三瓶良和・瀬戸浩二 (2019) 中海浚渫窪地に堆積する年縞堆積物が示す浚渫後の水環境変化. *LAGUNA(汽水域研究)* 26: 73–83. (2019.12) (査読有)
- 香月興太・瀬戸浩二・高田裕行・辻本彰・園田武 (2020) 藻琴湖 (北海道) 年縞堆積物にみる環境史. (山田和芳編) 「環境考古学と富士山」 4, 66–75. 雄山閣 (2020.03)
- 香月興太・瀬戸浩二・菅沼悠介・Dong Yoon Yang (2019) 湖底堆積物調査における携帯型採泥器具の種類と特徴について. *地学雑誌* 128, 359–376. (2019.06) (査読有)
- 北川淳子・瀬戸浩二・篠塚良嗣・小島秀彰・山田和芳・吉田丈人 (2020) 福井県三方五湖の堆積物に記録される洪水と花粉分析から推測される植生への影響. (山田和芳編) 「環境考古学と富士山」, 4, 11–19. 雄山閣 (2020.03)
- Qiu J., Liu J., Saito Y., Yin P., Zhang Y., Liu J.Q., Zhou L.Y. (2019) Seismic morphology and infilling architecture of incised valleys in the northwest South Yellow Sea since the last glaciation. *Continental Shelf Research* 179: 52–65. (2019.05) (査読有)
- 三瓶良和・香月興太・河野大樹 (2019) 中海南東部の窪地と中海中央部におけるセディメントトラップ堆積物の堆積量と起源. *LAGUNA(汽水域研究)* 26: 59–72. (2019.12) (査読有)
- 瀬戸浩二・香月興太・北川淳子・園田武・山田和芳・川尻敏文 (2020) 北海道網走湖における年縞堆積物の特徴と近年の環境変化. (山田和芳編) 「環境考古学と富士山」 4, 53–65. 雄山閣 (2020.03)
- 菅沼悠介・香月興太・金田平太郎・川又基人・田邊優貴子・柴田大輔 (2019) 可搬型パーカッションピストンコアラーの開発. *地質学雑誌* 125, 323–326. (2019.04) (査読有)
- Takata H., Khim B.K., Shin S., Katsuki K., Cheong D. (2019) Early to middle Holocene development of the Tsushima Warm Current based on benthic and planktonic foraminifera in the Nakdong River delta (southeast Korea). *Quaternary International*, 519, 183–191. (2019.06) (査読有)

- Takata H., Irizuki T., Seto K., Nomura R. (2019) Response of benthic foraminifera (Rhizaria) to anthropogenic environmental changes in the Honjo area of Lake Nakaumi (southwestern Japan): dispersal potential of neritic benthic foraminifera. *LAGUNA(汽水域研究)*, 26, 27–38. (2019.12) (査読有)
- Uehara K., Saito Y. (2019) Tidal amplitude decreases in response to estuarine shrinkage: Tokyo Bay during the Holocene. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science* 225: 106225. (2019.09) (査読有)
- 渡辺正巳・古野 毅 (2020) 松江城天守の用材樹種調査 5(松江城天守関連古材 2-多門櫓転用材). *松江城調査研究集録* 7: 42–44. (2020.03)
- 渡辺正巳 (2020) 花粉分析結果から見た島根県下の耕作史. 前近代島根県域における環境と人間, 島根県古代文化センター研究論集 23:173–184. (2020.03)
- Zhang X., Liu J., Saito Y., Xu G., Chen B., Chen L.-L. (2020) Sedimentary signals of the upwelling along the Zhejiang coast, China. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 232: 106396. (2020.01) (査読有)

(国際シンポジウム・国際学会等での発表)

- Ikehara M., Katsuki K., Yamane Y., Yokoyama Y., Obrochta S., Matsuzaki T., Sato H., Saito Y. Episodic enhancement of sea ice survivability in the glacial Southern Ocean driven by Antarctic warming. XIII International Symposium on Antarctic Earth Sciences 2019, Incheon, Korea, 22–26 July 2019.
- Ikehara M., Katsuki K., Yamane Y., Yokoyama Y., Obrochta S., Matsuzaki T., Sato H., Saito Y. Episodic enhancement of sea ice survivability in the glacial Southern Ocean driven by Antarctic warming. 13<sup>th</sup> International Conference on Paleoceanography, Sydney, Australia, 2–6 September 2019.
- Katsuki K., Sampei Y., Seto K. Recent lagoon eutrophication due to dredged depression reconstructed by laminated depression sediment. The 16th East Eurasia International Workshop, Ulaanbaatar, 17 September 2019.
- Katsuki K., Seto K., Takata H., Noguchi T., Tsujimoto A., Sonoda T., Yang D.-Y.: Effects of short-term climate oscillation on ecosystem of eutrophic lagoons in East Asia. 20<sup>th</sup> Congress of International Union for Quaternary Research (INQUA 2019), Dublin, 26 July 2019.
- Kawamata M., Suganuma Y., Katsuki K., Tanabe Y., Shibata D., Ishiwa T. Ice sheet retreat ages revealed by long lake sediment cores from the Soya Coast, East Antarctica. XIII International Symposium on Antarctic Earth Sciences 2019, Incheon, Korea, 22–26 July 2019.
- Kitagawa J., Seto K., Kojima H., Yamada K., Yoshida T.: The climate condition and vegetation change by flood during the Late Yayoi period in Wakasa region, central Japan. 20<sup>th</sup> Congress of International Union for Quaternary Research (INQUA 2019), Dublin, 27 July 2019.
- Lee J.-Y., Lee H., Lee S.D., Yun S.M., Lim J., Park S., Katsuki K. A study of tide-driven sediment transport in the Jujincheon (river) and estuary on the west coast of the Korean peninsula. 20<sup>th</sup> Congress of International Union for Quaternary Research (INQUA 2019), Dublin, 29 July 2019.
- Nageswara Rao K., Saito Y., Nagakumar K.Ch.V., Kubo S., Pandey S., Li Z., Demudu G., Rajawat A.S. Holocene evolution and Anthropocene destruction of the Krishna delta, east coast of India: Delta lobe shifts, human impact, and sea-level history. Japan Geoscience Union 2019 Meeting, JpGU-AGU joint session: Deltas and Estuaries, Makuhari, 27 May 2019.
- Saito Y., Gugliotta M. Topography and sediment characterizing tide-dominated large-river deltas: the Mekong and other four examples. 20<sup>th</sup> Congress of International Union for Quaternary Research (INQUA 2019), Dublin, 26 July 2019.
- Saito Y., Nageswara Rao K., Naga Kumar K.Ch.V., Kubo S., Pandey S., Li Z., Demudu G., Rajawat A.S.

- Holocene evolution and Anthropocene destruction of the Krishna Delta on the east coast of India. AGU 2019 Fall Meeting, San Francisco, USA, 9–13 December 2019.
- Seto K., Katsuki K., Sonoda T., Yamada K. Late Holocene paleoenvironmental history by High resolution analysis of clastic varves in the brackish Lake Mokoto, Hokkaido, Japan. 20<sup>th</sup> Congress of International Union for Quaternary Research (INQUA 2019), Dublin, 26 July 2019.
- Seto K., Katsuki K., Sonoda T., Yamada K. Middle to Late Holocene paleoenvironmental history by High resolution analysis of clastic varves in the Lake Mokoto, Hokkaido, Japan. The 16th East Eurasia International Workshop, Ulaanbaatar, 17 September 2019.
- Seto K., Katsuki K., Sonoda T., Yamada, K. Paleoenvironmental and climatic history in Common Era by high resolution analysis of clastic varves in the Subarctic brackish Lake, Hokkaido, Japan. AGU 2019 Fall Meeting, San Francisco, USA, 9–13 December 2019.
- Tamura T., Saito Y., Gugliotta M., Nguyen V.L., Ta T.K.O. Prehistoric coastal changes of the Mekong delta: Implications for recent erosion. 20th Congress of International Union for Quaternary Research (INQUA 2019), Dublin, 26 July 2019.
- Tamura T., Saito Y., Nguyen V.L., Ta T.K.O. Detecting long-term shoreline changes of the Mekong delta. ICEO&NH 2019 (International Conference on Earth Observations and Natural Hazards), Hanoi, Vietnam, 18–22 November 2019.
- Zhou L.Y., Yao C.H., Gu Z.F., Saito Y. Deltafront clinoform of abandoned Yellow River delta in Jiangsu Province, China. Japan Geoscience Union 2019 Meeting, JpGU-AGU joint session: Deltas and Estuaries, Makuhari, 27 May 2019.

(基調講演・招待講演)

- Gugliotta M., Saito Y. Matching trends in channel width, sinuosity, and depth along the fluvial to marine transition zone of tide-dominated river deltas: the need for a revision of depositional and hydraulic models. Japan Geoscience Union 2019 Meeting, JpGU-AGU joint session: Deltas and Estuaries, Makuhari, 27 May 2019. (招待講演)
- Saito Y. Characteristics of tide-dominated large river deltas. International Workshop on Ecological and Environmental Changes in Estuarine and Coastal Oceans (ECO), Zhuhai, China, 31 October to 2 November, 2019. (招待講演)
- Saito Y. Possible candidates from Japanese estuaries/bays. New Orleans meeting of the Anthropocene Working Group. Tulane University, New Orleans, USA, 8 November 2019. (依頼講演)
- Saito Y. A brief outline of Estuary Research Center (EsReC), Shimane University and Recent progress in paleoenvironmental research in the East China Sea since the Last Glacial Maximum. 湖泊与流域前沿論壇(第109期), NIGLAS, 南京, 2020年1月16日. (招待講演)
- Saito Y. The present status of the Anthropocene as GSSPs. SKLEC 學術報告, 華東師範大学, 上海, 2020年1月17日. (招待講演)

(国内シンポジウム・国内学会等での発表)

- 青木南・廣瀬孝太郎・張含也・辻本 彰・瀬戸浩二・香村一夫, 宍道湖・中海表層堆積物に含まれる元素の分布とその起源. 日本地質学会第126年学術大会, 山口大学, 山口, 日本. 2019年9月25日.
- 平野 勇太・坂本 響祐・石田 直人・海老沼 孝郎・瀬戸 浩二・松本 良. 日本海東縁とロシア沿海

- 州沖の後期第四紀有機炭素濃度変動. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会, 幕張メッセ国際会議場, 千葉, 千葉, 日本. 2019 年 5 月 28 日
- 香月興太・Jaesoo Lim・Jin-Young Lee. 感潮域における珪藻群集の分布状況と海水準復元への応用. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 12 日.
- 香月興太・三瓶良和・瀬戸浩二. 中海浚渫窪地内に堆積した年縞堆積物中に記録された浚渫 窪地内の堆積環境と中海の水環境変動. 日本地質学会第 126 年学術大会, 山口大学, 山口, 山口, 日本. 2019 年 9 月 23 日.
- 北川淳子・瀬戸浩二・篠塚良嗣・山田和芳・吉田丈人. 福井県三方五湖地域の製塩とマツ林の発達との関係. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 12 日.
- 松田烈至・園田 武・瀬戸浩二・香月興太. シブノツナイ湖及び藻琴湖における湖沼地形と環境の変化. 汽水域研究会 2019 年 (第 11 回) 大会, 芦原青年の家, あわら, 福井, 日本. 2019 年 11 月 3 日.
- 三浦伊織・香月興太・齋藤文紀・瀬戸浩二. 珪藻化石分析に基づく斐伊川河口域における後期完新世の環境復元(予報)ならびに産出する珪藻化石の紹介. 汽水域研究会 2019 年 (第 11 回) 大会, 芦原青年の家, あわら, 福井, 日本. 2019 年 11 月 3 日.
- 三浦伊織・香月興太・齋藤文紀・瀬戸浩二. 珪藻化石分析に基づく斐伊川河口域における後期完新世の環境復元. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 12 日.
- 中島啓・入月俊明・岡本拓巳・瀬戸浩二・齋藤文紀・香月興太. 簸川平野東部のボーリングコアから産出した完新世貝形虫群集. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 12 日.
- 西村雅隆・瀬戸浩二. ヤマトシジミによる砂質堆積物の攪拌と泥質堆積物の混入. 汽水域研究会 2019 年 (第 11 回) 大会, 芦原青年の家, あわら, 福井, 日本. 2019 年 11 月 3 日.
- 西村雅隆・瀬戸浩二. ヤマトシジミの季節的活動による砂質堆積物の攪拌と泥質堆積物の混入. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 11 日.
- 岡本拓巳・辻本彰・入月俊明・中島啓・瀬戸浩二・齋藤文紀・香月興太. 簸川平野東部のボーリングコアから産出した完新世有孔虫群集. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 12 日.
- 劉舒雨・廣瀬孝太郎・瀬戸浩二・山崎秀夫・香村一夫. 東京湾の表層コアにおける元素濃度の鉛直変化と過去 130 年間の人為環境改変・汚染の関係. 日本地質学会第 126 年学術大会, 山口大学, 山口, 山口, 日本. 2019 年 9 月 25 日.
- 劉舒雨・廣瀬孝太郎・瀬戸浩二・山崎秀夫・石田真展・香村一夫. 堆積物の元素組成からみた東京湾過去 130 年間の人為環境負荷・水域環境の変化. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 11 日.
- 齋藤文紀. 完新世の細分と人新世(Anthropocene). 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 12 日.
- 齋藤文紀. 第四紀・第四系の GSSPs と細分:チバニアン, 人新世. GSSP シンポジウム:国際層序の意味と意義. 産業技術総合研究所, つくば, 茨城, 日本. 2019 年 11 月 23 日(招待講演)
- 瀬戸浩二・香月興太. 中海浚渫窪地における水温変化傾向から見た貧酸素環境解消の要因. 汽水域

- 研究会 2019 年 (第 11 回) 大会, 芦原青年の家, あわら, 福井, 日本. 2019 年 11 月 3 日.
- 瀬戸浩二・香月興太・園田 武・山田和芳. 汽水湖沼における年縞堆積物を用いた近過去～現在の環境変遷の解明. 応用生態工学会第 23 回広島大会, 広島大学. 東広島, 広島, 日本. 2019 年 9 月 28 日.
- 瀬戸浩二・香月興太・園田 武・山田和芳. 北海道藻琴湖における碎屑性年縞堆積物分析による後期完新世の古環境変遷史. 日本地質学会第 126 年学術大会, 山口大学, 山口, 山口, 日本. 2019 年 9 月 25 日.
- 瀬戸浩二・香月興太・園田武・山田和芳. 北海道藻琴湖における碎屑性年縞堆積物分析による小氷期以降の古環境変遷. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 12 日.
- 瀬戸浩二・北川淳子・香月興太. 連結型汽水湖, 北潟湖における水質・底質の特性. 汽水域研究会 2019 年 (第 11 回) 大会, 芦原青年の家, あわら, 福井, 日本. 2019 年 11 月 3 日.
- 赤對紘彰・入月俊明・瀬戸浩二・香月興太. 南極宗谷海岸の親子池における完新世貝形虫群集の時間的变化. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 12 日.
- 園田 武・石坂和也・相田貴斗・比嘉 匠・瀬戸浩二・阪口耕一・松ヶ崎光悦. サロマ湖のベントス群集と底質環境: 過去 40 年間の推移 (予報). 汽水域研究会 2019 年 (第 11 回) 大会, 芦原青年の家, あわら, 福井, 日本. 2019 年 11 月 3 日.
- 菅沼悠介・石輪健樹・川又基人・奥野淳一・香月興太・板木拓也・田邊優貴子・関 幸・金田平太郎・松井浩紀・羽田裕貴・須藤 斎・藤井昌和・平野大輔. 南極における海域・陸域シームレス堆積物掘削研究の展望. 日本地質学会第 126 年学術大会, 山口大学, 山口, 山口, 日本. 2019 年 9 月 23 日.
- 高田裕行・西田尚央・池原 研・香月興太・Khim Boo-Keun. 福岡沖の沿岸環境に及ぼす対馬海流の影響. 日本地質学会第 126 年学術大会, 山口大学, 山口, 山口, 日本. 2019 年 9 月 25 日.
- 竹中夏子・井上淳・奥平敬元・HongYuanyuan・安原盛明・岩谷北 斗・瀬戸浩二・吉岡薫. 香港北部貯水池堆積物中の球状炭化粒子からみた過去 50 年間の大気汚染状況とその発生源の推定. 日本地質学会第 126 年学術大会, 山口大学, 山口, 山口, 日本. 2019 年 9 月 24 日.
- 寺田智紀・瀬戸浩二. 宍道湖モニタリングにおける水質・底質環境の中期的変化. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 12 日.
- 寺田智紀・瀬戸浩二. 宍道湖湖心の水質モニタリングにおける水質環境の中期的変化. 汽水域研究会 2019 年 (第 11 回) 大会, 芦原青年の家, あわら, 福井, 日本. 2019 年 11 月 3 日.
- 右藤周悟・渡邊正巳・入月俊明・藤原勇樹・瀬戸浩二・香月興太・Jin-Young Lee・Jaesoo Lim. 過去約 3400 年の対馬舟志湾における植生と気候変動. 第 27 回汽水域研究発表会・汽水域研究会第 8 回例会・合同研究発表会 2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020 年 1 月 12 日.
- 右藤周悟・渡邊正巳・入月俊明・藤原勇樹・瀬戸浩二・香月興太・Jin-Young Lee・Jaesoo Lim. 完新世後期における対馬の植生と海洋環境との関係. 第 34 回日本植生史学会大会, 豊橋市自然史博物館, 豊橋市, 愛知, 日本. 2019 年 12 月 7 日.

#### (報告書・その他)

- 齋藤文紀・三瓶良和・瀬戸浩二・香月興太 (2019) 中海・宍道湖の浮遊物質, 堆積物と環境変化. LAGUNA 26: 1 (2019.12)

- Saito Y. (2019) INQUA International Union for Quaternary Research, official compte rendu of the XIX INQUA congress, Nagoya, Japan, 26 July to 2 August 2015. *Quaternary International* 513: 141–148. (2019.04)
- Tamura T., Saito Y. (2019) Beach Stratigraphy. In: Finkl C.W. and Makowski C., eds., *Earth Sciences Series. Encyclopedia of Coastal Science*, 2nd Edition, Springer. (2019.07)
- 渡辺正巳 (2019) 太古の森林. 山陰中央新報 2019 年 11 月 13 日 (文化面) 掲載
- 渡辺正巳 (2019) 「オモカス層」の話-出雲平野の古地形-出雲平野北部の成り立ちと山持遺跡. 荒神谷特別講演会, 荒神谷博物館, 出雲市, 島根県. 2019 年 11 月 16 日.
- 渡辺正巳 (2020) 上古市遺跡周辺地域の古環境変遷. 嶺口古墓・上古市遺跡 一般国道 9 号(三隅益田道路) 改築工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 3:95–118. (2020.02)
- 渡辺正巳・古野 毅 (2020) 上古市遺跡出土木質遺物の樹種同定. 嶺口古墓・上古市遺跡 一般国道 9 号(三隅益田道路) 改築工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 3:119–124. (2020.02)
- 渡辺正巳 (2020) 平城京左京三条二坊十四坪における弥生時代水田および周辺古植生の検討. 平城京左京三条二坊十四坪 奈良県文化財調査報告書 186:343–382. (2020.03)
- 渡辺正巳 (2020) 京田遺跡発掘調査に伴う自然科学分析. 京田遺跡 2 区・中上 II 遺跡 一般国道 9 号(出雲湖陵道路) 改築工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 6:122–132. (2020.03)
- 渡辺正巳 (2020) 中上 II 遺跡における堆積相観察. 京田遺跡 2 区・中上 II 遺跡 一般国道 9 号(出雲湖陵道路) 改築工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 6:133–140. (2020.03)
- 渡辺正巳 (2020) 可部屋櫻井家初代直重五輪塔下出土壺内埋土の理化学的分析. 史跡田儀櫻井家たたら製鉄遺跡調査整備報告書 I -宮本鍛冶山内遺跡 田儀櫻井家墓地の保存修理と調査研究- 105–110. (2020.03)
- Yi S., Saito Y., Xiao J. (2019) The Third ASQUA Conference (Part II): Quaternary Environments and Ancient Civilizations in East Asia. *Quaternary International* 519: 1–2. (2019.06)

○流動解析部門（専任教員：矢島啓，金相暉；特任教授：清家泰；特任助教：増木新吾；客員教授：井上徹教；外国人研究者：Jonathan Derot）

① 機械学習を用いた英国海峡における植物プランクトン異常増殖の予測

機械学習モデルを用いた植物プランクトンブルームの予測が，サンプリング頻度の違いによってどのように影響を受けるかを分析することを主な目的とした。本研究で使用したデータベースは，英仏海峡にある自動化されたシステムから得たものである。この装置のサンプリング頻度は20分で，6年間の12の物理化学的パラメータを考慮した。予測手法はランダムフォレスト(RF)モデルとスライディングウィンドウ戦略に基づいた。その結果，20分のタイムステップで最良の予測が可能であるとともに，サンプリング周波数がRFモデルの予測性能に直接影響を与えることを示した。

② 河川感潮域における水質問題に関する研究

鳥取市街を流下する袋川の感潮域は，潮汐に伴う海水流入により河道内の水が滞留し，特に夏季においては悪臭や植物プランクトンの増殖などの水質悪化が問題となっている。そこで，日本海から袋川へと遡上する海水遡上を抑制するために河道内に大型土嚢を設置した上で現地調査を行い，塩水遡上時の水質変動を把握した。また，数値解析モデルAEM3Dを用いた塩水遡上の再現計算を行い，その効果の評価を行った。なお本研究は，国土交通省からの受託研究「袋川感潮域における塩水侵入制御による水質汚濁対策に関する研究」に基づく成果である。

③ 機械学習を用いた沿岸海域における赤潮予測

沿岸海域における淡水の流入は植物プランクトンが異常増殖する赤潮を発生させる。また，赤潮の死骸の沈降は，底層における貧酸素化を促進させる。その赤潮の発生原因を明らかにするためには，沿岸海域における淡水の挙動を究明する必要がある。有明海では，筑後川，矢部川，嘉瀬川，六角川，本明川，菊池川，白川，緑川など8つの1級河川から淡水が流入されている。特に，筑後川は，流域面積が2860km<sup>2</sup>，年総流出量が約45億トンで，有明海に最も大きく影響を及ぼしている河川である。そのため，有明海における筑後川からの淡水流入に関して，様々な研究および観測が行われて来た。しかし，沿岸海域における赤潮の発生は，流入された淡水の挙動だけでなく，海水の移流・拡散プロセスや気象条件などによって支配されているため，赤潮の発生・消失との関係を理解することは容易ではない。本研究では，有明海の支湾である諫早湾を対象海域とし，沿岸域で連続的に計測されている水質・気象データなどのデータを用いて，機械学習により諫早湾における赤潮（クロロフィル a の量）予測モデルを構築した。また，構築したモデルに基づき各指標量の寄与について考察した。その結果，機械学習による赤潮予測に有効であることが分かった。特に，諫早湾におけるクロロフィル a 量の変動に対する特徴量選択を行った結果，既往の研究と整合する結果が得られ，さらに，学習対象期間外の年度で発生した *Chattonella* 赤潮の挙動にも整合性が取れることが確認された。本研究の成果は，土木学会論文集 B1(水工学)の学術論文として公表した。

④ 長期間連続観測データに基づいた中海における溶存酸素濃度の変動特性

中海は，日本海から境水道を通じて流入する高塩分の海水と，斐伊川から宍道湖を通じて流入する淡水が混合する閉鎖性強い水域である。そのため中海では，密度成層の形成による下層の貧酸素化が懸念される。本研究では，中海湖心において長期間に計測されている水質データ（国交省連続モニタリングデータ）を用いて，中海の下層における溶存酸素濃度の変動特性を検討した。その結果，中海心の下層(T.P-5.5m)の溶存酸素濃度（以降 DO と略記）は，約 0.1~13mg L<sup>-1</sup> の範囲で変

動しており、春季から夏季にかけて徐々に貧酸素化されて、秋季から冬季には回復する。1993年から2017年の約25年間において、総データ数(165,395時間)のうち、貧酸素水塊(DO<2mg L<sup>-1</sup>)が発生したのは、約47,439時間(25年間で約29%)であることから、中海は貧酸素化した海域であることが分かった。一方、下層のDOと上層・下層の密度差(Sigma-t)の相関を求めたところ、有意な相関関係が得られなかった(R<sup>2</sup>=0.08)。次に、DOと上層・下層のそれぞれの水温・塩分を説明変数とした重回帰分析を行った。その結果、DOはR<sup>2</sup>=0.58(p<0.001)でこれらの変数と有意な相関関係があり、特に下層の水温・塩分と負の相関が強いことが分かった。したがって、中海のDOの変動を明らかにするには、単純な密度差ではなく、塩分成層と水温成層の密度場への寄与や季節毎の成層構造の特性、水温の変化による生物・化学的活性の変化や、成層の持続時間が大きく影響等々、様々な環境要因を考慮した考察が必要である。

#### (論文等)

- 伊藤航・中山恵介・矢野真一郎・熊柄・齋藤直輝・駒井克昭・矢島啓(2019)八代海において有明海との海水交換が成層流動場に与える影響評価. 土木学会論文集B3(海洋開発)75(2): I\_977-I\_982(2019.07)(査読有)
- 矢島啓(2020)第11章・分担執筆. 豊かな内水面水産資源の復活のために-宍道湖からの提言, 生物研究社:99-106(2020.02)
- 金相嘩・藤井直紀・濱田孝治(2019)機械学習を用いた沿岸海域における赤潮予測. 土木学会論文集B1(水工学), 75(2):I\_781-I\_786(査読有)
- Park J.Y., Sugahara S., Egawa M., Seike Y. (2020) Mechanism of silicate elution by hydrogen sulfide from bottom sediment in a brackish lake, *Limnology*, (accepted 24 November 2019). (査読有)
- 杉原幸樹・増木新吾・菅原庄吾・村山雅昭(2019)酸素溶解装置の結氷期を含む連続運用による汽水湖の貧酸素改善の検証. 土木学会論文集G部門(環境), 75(7):299-307.(2019.12)(査読有)
- Ajima D., Nakamura T., Araki T., Inoue T., Kurisu A. (2019) Development of a coupled human fluid numerical model for the evaluation of tsunami drowning hazards. *Journal of Biomechanical Science and Engineering* 14(1)18-00321. (2019.05)(査読有)
- Hafeez M.A., Nakamura Y., Inoue T., Hosokawa S., Matsuzaki Y. (2019) Seasonal variation in intrusion frequency of oceanic water from middle and lower layers and its significance in bottom water hypoxia in Ise Bay, Japan. *Proceedings of the 10th International Conference on Asian and Pacific Coasts (APAC 2019)*:springer, pp.1043-1050. (2019.09)(査読有)
- Hafeez M.A., Nakamura Y., Inoue T., Hosokawa S., Matsuzaki Y. (2019) Quantification of bottom water age by using temperature based age index model and its relationship with bottom water dissolved oxygen concentration in Ise Bay, Japan. 土木学会論文集B2(海岸工学). 75: I\_1003-I\_1008. (2019.10)(査読有)

#### (国際シンポジウム・国際学会等での発表)

- Park J.Y., Sugiyama M., Sugahara S., Seike Y. (2020): Formation and decomposition of polymeric silicate in marine and limnetic sediment, Ocean Sciences Meeting, 16-21 February 2020, San Diego, CA, USA.

#### (基調講演・招待講演)

なし

### (国内シンポジウム・国内学会等での発表)

- 金相暉・藤井 直紀・濱田 孝治. 機械学習を用いた沿岸海域における赤潮予測. 第 64 回水工学講演会, 大宮, 日本. 2019 年 11 月 6 日.
- 金相暉・藤井 直紀・濱田 孝治. 機械学習を用いた沿岸海域における密度成層の変動に対する特徴量選択の試み. 日本海洋学会 2019 年度秋季大会, 富山, 日本. 2019 年 9 月 27 日.
- 藤井直紀・金相暉・濱田孝治. 有明海の持続性評価にむけた準備的研究 ～ 海苔養殖の考察. 日本海洋学会 2019 年度秋季大会, 富山, 日本. 2019 年 9 月 27 日.
- 管原庄吾, 江川美千子, 清家泰. 硫化水素定量のすすめ, 第 22 回日本水環境学会シンポジウム, 北海道 (北海学園大学), 2019 年 9 月 5～6 日.
- 引野愛子, 管原庄吾, 江川美千子, 清家泰. 汽水湖湖岸からのメタンの放出について, 第 22 回日本水環境学会シンポジウム, 北海道 (北海学園大学), 2019 年 9 月 5～6 日.
- 加藤季晋, 橋田一輝, 山口剛, 清家泰. 汽水湖中海における夏季の亜硝酸蓄積に関する研究, 日本陸水学会 第 84 回大会, 金沢 (金沢大学), 2019 年 9 月 27～30 日. (優秀口頭発表賞 受賞)
- 引野愛子, 加藤季晋, 管原庄吾, 大谷修司, 林昌平, 江川美千子, 清家泰. ダム湖表層におけるヒドロキシルアミンの生成に関する研究, 日本陸水学会 第 84 回大会, 金沢 (金沢大学), 2019 年 9 月 27～30 日. (優秀口頭発表賞 受賞)
- 鮎川和泰, 本橋祐季, 古里栄一, 清家泰, 中澤暦, 長淵修. 表層冷却混合によるアオコの抑制・貯水池水質対策の効率化. 日本陸水学会第 84 回大会, 金沢 (金沢大学), 2019 年 9 月 27～30 日.
- 前田広人, 清家泰, 古里栄一, 鮎川和泰. 貯水池・湖沼の水環境問題と管理に関する現状と課題ーSDGs 目標 6, 11, 13 に資する産官学の連携から共創へー. 日本陸水学会第 84 回大会, 金沢 (金沢大学), 2019 年 9 月 27～30 日.
- 増木新吾, 林昌平, 大谷修司, 永田善明, 清家泰. 三瓶ダムにおけるカビ臭産生生物の特定とカビ臭放出特性について, 汽水域合同研究発表会, 松江 (島根大学), 2020 年 1 月 11～12 日.
- 神谷宏, 畑恭子, 清家泰. 宍道湖での水質及び生態系保全対策の検討, 汽水域合同研究発表会, 松江 (島根大学), 2020 年 1 月 11～12 日.
- 杉原幸樹・増木新吾・管原庄吾・新目竜一. 酸素溶解装置の結氷期を含む連続運用による汽水湖の貧酸素改善の検証, 第 55 回環境工学フォーラム, 岡山大学, 岡山, 2019 年 12 月 2～4 日.

### (報告書・その他)

- 金相暉・藤井 直紀・濱田 孝治 (2020) 有明海奥部における溶存酸素濃度と密度成層の関係～AIを用いた貧酸素水塊の発生予測を目指して～. 令和元年度ハブ型ネットワークによる有明海地域共同観測プロジェクト報告書. 23-27 (2020.03)
- 清家泰・増木新吾・林昌平・大谷修司・管原庄吾・永田善明・神門利之・矢島啓 (2020) 三瓶ダムにおける気液溶解装置の効果検証 (副題: 三瓶ダムにおけるカビ臭に関する研究), 受託研究成果報告書, 2020 年 3 月.

### (産業財産権)

- 山田勝弘・井上徹教 (発明者) 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社・国立研究開発法人港湾空港技術研究所 (権利者) (2019 年) 底質からの硫化水素の発生抑制方法. 特許, 特願 2019-127231 号, 国内.

## ○水圏生態研究部門

### ① 潮間帯海草藻場の機能に関する研究

インド太平洋熱帯域の潮間帯では海草藻場が普通に見られる。干出していない時間帯には潮間帯海草藻場に小型魚類が出現することが知られているが、それらが潮間帯海草藻場にどのようなタイミングで出現し、どのような行動を示すのかについては、まだ知見がほとんどない。そこでフィリピン北ミンダナオ地方において、雨季と乾季に潮間帯海草藻場に水中ビデオシステムを設置し、上げ潮開始時から3時間記録を行うことで小型魚類の出現パターンとそれらの行動を調べることにした。本調査で合わせて23科59種の魚類が記録された(図1)。両季節とも潮間帯海草藻場には録画開始から30分以内(水深約30–40cm)に記録されたすべての魚種の約50%が出現し、さらに



図1. 潮間帯海草藻場に設置した水中ビデオシステムで記録された魚類(ビデオ記録: Espadero ADA) .  
A: *Lutjanus fluviiflamma*; B: *Sigamus fuscescense*; C: *Sphyræna barracuda*

120分後には種数は80%に達した。録画時間帯を通し、ベラ科、フェフキダイ科、フェダイ科、アイゴ科の稚魚で相対的に身体の小さな個体(全長10cm未満)が最も多く出現した。後3科についてはやや大型の稚魚(全長10cm以上)も上げ潮開始後まもなく出現したが、ベラ科では大型稚魚は潮がかなり上がった段階で個体数が多くなった。漁業上重要なこれらの科の魚類は上げ潮時に活発に餌を摂っており、潮間帯海草藻場が重要な摂餌場となっていることがわかった。沿岸域の保全/管理方策立案時には、このような潮間帯海草藻場が様々な魚類が利用する重要な場所となっていることを考慮する必要がある。

また、タイ南部における沿岸生態系に関する研究結果の一部や中海における魚食性大型鳥類カワウ *Phalacrocorax carbo* の食性調査などについても、学術論文や学会発表、報告書などの形で公表した。(堀之内)

### ② 三春ダムの魚類および湖内環境の空間的評価とその関係の解明

福島県田村郡三春町にある三春ダムは、一級河川・阿武隈川の治水と福島県中央部への利水および、周辺地域の新たな観光資源として重要な役割を果たしている。そのため、三春ダム内の水資源を維持管理していくことは、周辺地域だけでなく福島県において生活に欠かすことのできないものの一つである。しかし、三春ダムをはじめ、ダム湖は河川などの開放的な環境とは異なり、閉鎖的で水循環がされにくいことから水質悪化の影響を受けやすくその影響を解消しにくい環境下にある。その中でも夏季における貧酸素水塊の発生による魚類の酸欠による斃死は、水質悪化の原因となるものの一つである。加えて、閉鎖的で水循環がされにくいため、領域の限られた狭い湖内であったとしても、その環境は鉛直的かつ水平的に変化するものである。従って、ダム湖内の魚類および湖内環境が「どこに、どういった特徴」で分布しているのかを空間的に把握するとともに、それらの関係を空間的に明らかにすることは、ダム湖における生態系と水質を管理する上で非常に重要といえる。そこで、本研究では三春ダム湖内における魚類および湖内環境の空間評価とその特徴の把握を目的として研究を実施した。

調査は、貧酸素水塊の発生しやすい夏季にあたる2019年8月19日にダム湖内全域を対象に実施した(図1)。調査項目は、計量魚群探知機(ソニック社製KCE310, 周波数120kHz)を用いた音響手法による魚類分布評価(図2)、湖内環境の空間的評価のための多項目水質計(ASTD102, JFEアドバンテック社製)による水温、溶存酸素濃度の測定、バイオテレメトリー手法を用いた魚類(ウグイ)の行動追跡とした。

本研究により、夏季における三春ダム湖内の魚類は、急激に水温が低下し貧酸素水塊が形成されることとなる躍層(深度19m)よりも浅い深度帯で、そのなかでも比較的深い水深の水域に分布する傾向にあることが明らかとなった。また、湖内環境との比較の結果、湖内の魚類は貧酸素を避けつつ低水温を求めて分布していると考えられた。加えて、ウグイの行動追跡の結果、夏季においてウグイの最も生息に適した水域は、湖内中央部の躍層直上の18m付近(酸素が少なくなる境界で低水温)であると考えられた。これらの魚類と湖内環境の関係については、今後、統計的に魚類分布と環境を比較することでより詳細に明らかにする予定である。(南)



図1. 調査の様子

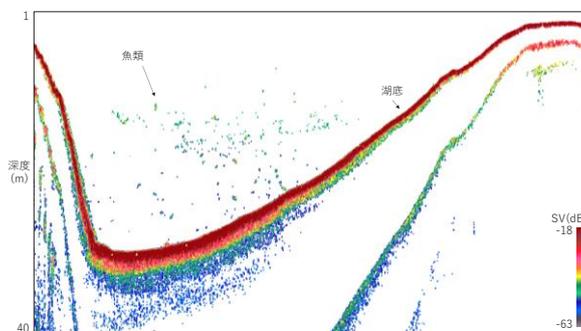


図2. 音響情報の一例

### ③ マングローブ域に生息するカニ類のセルロース分解能と餌利用との関係

熱帯・亜熱帯に存在するマングローブ域には、マングローブなどの高等植物に由来する植物デトリタスが大量に集積し、主要な有機物源となっている。しかし、植物デトリタスはベントスが餌として利用することはほとんどなく、餌としての重要性は低いと考えられてきた。この理由の1つは、植物デトリタスの主成分が難分解性のセルロースであり、これらを分解・利用できるのはセルロース分解酵素をもつ微生物だけであるという説が一般的であったためである。しかし、近年の研究により、温帯河口域に棲むカニ類がセルロース分解酵素をもち、植物デトリタスを餌として利用していることが明らかとなった。このことから、マングローブ域のカニ類もセルロース分解酵素をもち、植物デトリタスを利用していることが予想されるが、それを調べた研究はこれまでにない。

そこで本研究では、沖縄県西表島のマングローブ域において、3つの生息場所(砂干潟、泥干潟、マングローブ林内)に優占する堆積物食のカニ類の食性とセルロース分解能を調べた。

その結果、砂干潟のミナミコメツキガニや泥干潟のミナミヒメシオマネキといった多くの優占種はセルロース分解能が低く、消化が容易で栄養価の高い底生微細藻類を主な餌としていることがわかった。その一方で、林内に優占するフタバカクガニはセルロース分解能が高く、難分解性のセルロースを豊富に含む植物デトリタスや落葉などを餌としていた。また、調査地の堆積物中における植物デトリタスの量は干潟域よりも林内で多く、底生微細藻類量は干潟域で多いこともわかった。以上のことから、セルロース分解能の違いに起因する植物デトリタスの利用効率の違いが、マングローブ域のカニ類の餌利用を決める要因の1つであることが明らかとなった(図1)。本研究の成果は、国際誌の学術論文として公表した。(川井田)



図1. 本研究で得られた成果の概略。セルロース分解能がマングローブ域に棲むカニ類の餌利用を左右している。

(論文等)

- Kanou K., [Horinouchi M.](#), Tongnunui P., Kon K., Sano M. (2019) Morphological development and occurrence patterns of larval and juvenile halfbeaks, *Zenarchopterus* spp., associated with mangrove flotsam in a shallow coastal area, Trang, southern Thailand. *Biogeography* 21: 6–11. (2019.09) (査読有)
- [Horinouchi M.](#), Kanou K., Kon K., Tongnunui P., Sano M. (2020) Fish and macroinvertebrate fauna associated with floating or drifting surface water mangrove litter in a shallow coastal area in Trang, southern Thailand. *Ichthyological Research* 67: 177–184. (2020.01) (査読有)
- Yoshioka H., Yoshioka Y., Yaegashi Y., Tanaka T., [Horinouchi M.](#), Aranishi F. (2020) Analysis and computation of a discrete costly observation model for growth estimation and management of biological resources. *Computers and Mathematics with Applications* 79: 1072–1093. (2020.02) (査読有)
- [Minami K.](#), Masuda R., Takahashi K., Sawada H., Shirakawa H., Yamashita Y. (2019) Seasonal and interannual variation in the density of visible *Apostichopus japonicus* (Japanese sea cucumber) in relation to sea water temperature. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 229: 106384. (2019.11) (査読有)
- [Kawaida S.](#), Nanjo K., Ohtsuchi N., Kohno H., Sano M. (2019) Cellulose digestion abilities determine the food utilization of mangrove estuarine crabs. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 222: 43–52. (2019.06) (査読有)
- 川井田俊 (2019) マングローブ域におけるカニ類の棲み分けと餌利用の関係ーセルロース分解能に着目してー. *Cancer* 28: 65–69. (2019.08) (査読無)
- [Osawa M.](#), Higashiji T. (2019) First record of *Propagurus haigae* (McLaughlin, 1997) (Decapoda, Anomura, Paguridae) from Japan. *Crustaceana* 92 (4): 477–483. (2019.04) (査読有)
- Amer M.A., Naruse T., [Osawa M.](#) (2019) First record of *Polyonyx loimicola* Sankolli, 1965 (Crustacea, Decapoda, Anomura, Porcellanidae) from the Red Sea, Egypt. *Marine Biodiversity Records* 12 (18): 1–5. (2019.08) (査読有)

(国際シンポジウム・国際学会等での発表)

- Espadero ADA., Nakamura Y., Uy WH., Tongnunui P., [Horinouchi M.](#) Overlooked habitat: The importance of

tropical intertidal seagrass beds as foraging grounds for fish as revealed by underwater video. The 13<sup>th</sup> International Kuroshio Science Symposium “Climate Change Adaptation and Mitigation towards Sustainable Fisheries Resources Along Kuroshio Region”, Cagayan State University, Tuguegarao, Cagayan, Philippines. 18–22 November 2019.

Oshiyama D., Minami K., Kobayashi K., Miyashita K. Fishing Monitoring system using echosounder. The 13th meeting of Asian Fisheries Acoustics Society, Keelung, Taiwan. 11 November 2019.

Minami K., Kita C., Tomiyasu M., Shirakawa H., Kitagawa T., Miyashita K. Acoustic reflection intensity of *Sargassum horneri*. North Pacific Marine Science Organization-2019 Annual Meeting, Victoria, Canada. 24 October 2019.

Zhu Y., Minami K., Iwahara Y., Oda K., Hidaka K., Hoson O., Morishita K., Tsuru S., Hirota M., Miyashita K. Assessment of fishery resources around Set-net using acoustic methods for sustainable fishery. North Pacific Marine Science Organization-2019 Annual Meeting, Victoria, Canada. 16 October 2019.

Abe, H., Yamada, K., Hoshino, O., Ogino, T., Kawaida, S., Sato-Okoshi, W.: A novel symbiotic relationship between ascidians and an undescribed tunic-boring polychaete (Annelida: Spionidae: Polydora). 13th International Polychaete Conference, California, U.S.A. 8 August 2019.

Kawaida S., Nanjo K., Ohtsuchi N., Kohno H., Sano M.: The role of crabs having cellulose digestion ability in mangrove organic carbon processing. The Fourth Asian Marine Biology Symposium, Howard Civil Service International House, Taipei, Taiwan. 5 November 2019.

Kawane M., Dantsuji Y., Kawaida S., Sekino M, Yusa Y.: Reproductive success of dwarf males and hermaphrodites in *Octolasmis unguisiformis*. Open International Symposium: Reproductive Biology of Barnacles, Tokyo University of Marine Science and Technology, Shinagawa, Japan. 20 October 2019.

#### (基調講演・招待講演)

なし

#### (国内シンポジウム・国内学会等での発表)

堀之内正博. 島根県中海におけるカワウの食性. 2019年度日本魚類学会年会, 高知大学, 高知市, 高知, 日本. 2019年9月21日.

南憲史・押山大智・小林憲一・宮下和士. 漁船に搭載されている魚群探知機を活用した漁場情報速報システム. 第27回新春恒例汽水域研究発表会 汽水域研究会第8回例会 合同研究発表会, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 2020年1月11–12日.

南憲史. 音響計測手法を用いた藻場の分布推定に関する研究. 超異分野学会益田フォーラム2019, 島根県芸術文化センター, 益田, 島根, 日本. 2019年7月25日.

川井田俊. セルロース分解能をもつカニ類が駆動するマングローブ域の食物連鎖. 第5回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ (主催: 愛媛大学 LaMer), 島根大学, 松江, 日本. 2019年12月3日.

川井田俊・倉田健悟・山口啓子・岩田容子. 宍道湖に繁茂する糸状緑藻のシオグサ類が底生生物の餌資源利用に及ぼす影響. 2019年日本プランクトン学会・ベントス学会合同大会, 静岡市産学交流センタービネスト, 静岡, 日本. 2019年9月19日.

川井田俊・倉田健悟・山口啓子・岩田容子. 宍道湖に繁茂する糸状緑藻のシオグサ類がヤマトシジミの餌利用に及ぼす影響. 島根大学研究・学術情報機構エスチュアリー研究センター第27回新春恒例汽水域研究発表会, 島根大学, 松江, 日本. 2020年1月11日.

**(報告書・その他)**

- 中国地方環境事務所・中海漁業協同組合 (2019) 平成 31 年度グリーンワーカー事業 (国指定中海鳥獣保護区カワウ胃内容物等調査業務) 報告書 65 p. 「4.調査結果 (3) 胃の内容物調査結果の解析」および「(4) 考察」 p. 3-5 (堀之内執筆担当) (2019.10)
- 川井田俊 (2020) 島根県宍道湖に分布する糸状緑藻のシオグサ類が底生生物の餌利用パターンに及ぼす影響. 2019 年度東京大学大気海洋研究所柏地区外来研究員報告書. (2019.03)

**(産業財産権)**

なし

### 6-1-3. 兼任教員・協力研究員の活動報告と成果

【氏名(所属)】 大谷修司(教育学部) 【関連研究部門】水圏生態研究  
【研究テーマ】三瓶ダムにおけるカビ臭を生産する藻類に関する研究

平成29年から令和元年度の3年間は三瓶ダムの湖水のカビ臭原因藻類を明らかにするために湖水から藍藻類を分離培養し、ジェオスミンや2-MIBの有無を検討してきた。

藻体が実体顕微鏡で観察可能な *Dolichospermum*, cf. *Cuspidothrix*, *Aphanizomenon* はピペット洗浄法で、微細な *Pseudanabaena* や *Limnothrix* は希釈法と寒天平板培地を用いて分離した。培地にはCA培地を用い、培養条件は20°C, 12時間12時間明暗周期, 1300-1500 luxで行った。増殖が不安定な場合にはCA培地に土壌抽出液を添加した。

平成29年は6月、ジェオスミン臭がした湖水試料(深度50cm)を実体顕微鏡で観察したところ、藍藻 *Dolichospermum crassum* が表面に浮遊し目立ったため、原因種の可能性があり分離した。しかし、培養株からはジェオスミン臭が認められなかった。平成29年9月は2-MIB臭が認められ、その湖水試料(深度50cm)から付着性の *Pseudanabaena* sp. 1 と浮遊性の *Pseudanabaena* sp. 2 を分離した。いずれも2-MIBを生産することを確認した。この時の優占種は無臭の *Limnothrix* sp. であった。

平成30年度は7月のジェオスミン臭がしない湖水試料(深度50cm)から、平成29年の6月に普通に出現した cf. *Cuspidothrix* sp. が原因種の可能性がある3株を分離した。しかし、いずれの培養株からもジェオスミン臭が認められなかった。

令和元年の6月に三瓶ダムでジェオスミン臭が発生したので、その湖水試料(深度100cm)から浮遊性の *Dolichospermum crassum* type 2 と *Dolichospermum planctonicum* を分離した。いずれもジェオスミンを生産することを確認した。令和元年9月は2-MIB臭が認められ、その湖水試料(深度100cm)から浮遊性の *Aphanizomenon* cf. *flos-aquae* を分離した。本種が2-MIBを生産することを確認した。

以上のように、3年間の三瓶ダムの調査から6月の試料からジェオスミン生産種2種と9月の試料から2-MIB生産種3種を分離、培養することができた。

#### ジェオスミン生産種

- ・ *Dolichospermum crassum* type 2 令和元年6月試料(培養株 SDJ10)
- ・ *Dolichospermum planctonicum* 令和元年6月試料(培養株 SDJ4, SDJ5, ADJ7)

#### 2MIB生産種

- ・ *Pseudanabaena* sp. 1 平成29年9月試料(培養株 SDS5, SDS7)
- ・ *Pseudanabaena* sp. 2 平成29年9月試料(培養株 SDS4A, SDS4B)
- ・ *Aphanizomenon* cf. *flos-aquae* 令和元年9月試料(培養株 SDS11, SDS12)

#### 無臭の培養株

- ・ *Dolichospermum crassum* type 1 平成29年6月試料(培養株 SD2-2)
- ・ *Limnothrix* sp. 平成29年9月試料(培養株 SDS9)
- ・ cf. *Cuspidothrix* sp. 平成30年7月試料(培養株 SDJ1, SDJ2, SDJ3, いずれも死滅)

【共同研究者】 清家泰, 矢島啓, 増木新吾(エスチュアリー研究センター), 林昌平(生物資源科学部), 菅原省吾(総合理工学部), 永田善明(島根県産業技術センター), 神門利之(島根県保健環境科学研究所)

**【氏名 (所属)】** 石賀裕明 (総合理工学部)      **【関連研究部門】** 環境変動解析  
**【研究テーマ】** 汽水域における堆積物, 浮遊性物質の関連における物質循環の研究

### 1. 中海・宍道湖における堆積物および沈水植物が吸収する重金属の地球化学的検討

中海・宍道湖の表層堆積物およびコア試料の地球化学的分析は継続して行っており, 完新世の気候変動の評価や江戸時代以降の人間活動の影響や昭和 30 年以降の人口の増加による湖水への負荷などを様々な元素の組み合わせから考察する研究である。さらに, 高精度の分解を行うように既存のコアの未検討の部分, つまり, 2cm 間隔で奇数番号を分析した結果に追加試料を加えた。結果は論文として公表したい。

沈水植物については宍道湖におけるオオササエビモを主とする生体の化学分析を行った結果を地球科学 (地学団体研究会) に投稿して受理された。その過程でオオササエビモの表面には付着生物, 甲殻類, 特に貝形虫, その他, 藻類, 珪藻類などが認められ, オオササエビモのみならずこれらの付着生物が生体濃縮を行っている可能性についても検討を始めた。宍道湖の汽水湖の特性としては還元環境では Fe と Mn が堆積物から溶出するが, 溶出した  $Fe^{2+}$  はその多くが還元的底層水中では堆積物中に硫化物として沈殿する。しかし,  $Mn^{2+}$  は硫化物を形成せず, 湖水中に溶解するという, 両者の挙動の違いについての従来からの考えをより確証したと考える。そのため, SS や堆積物, 水質の評価には Mn の含有量の変化が重要であることがさらに明瞭となった。

両湖のこれまでの共同研究者との研究成果は Laguna 26 号に 2 編の論文を公表した。

### 2. マングローブの環境と土壌の地球化学的研究

スリランカの広大なラグーン, 東部の Batticaloa と西部の Negombo においてマングローブ試料の採取を 2020 年 2 月に現地の共同研究者と行った。しかしその後, 新型コロナウイルス感染防止のため分析は先送りとなっている。

**【共同研究者】** 瀬戸浩二 (エスチュアリー研究センター)

【氏名 (所属)】 三瓶良和 (総合理工学部)

【関連研究部門】 環境変動解析

【研究テーマ】 中海宍道湖の堆積物に関する研究

## はじめに

令和元年度は中海宍道湖のコア試料およびセディメントトラップ試料から読み取れる有機物情報等を解析し、風の影響と火事の記録に関して2つの論文をまとめた。

### 中海宍道湖のセディメントトラップから解析された風の影響

金井ほか (2002) が飯梨川-米子空港線の間地点 (No.40, 安来港沖窪地の北西約 2.5km) の原地形で測定した  $^{210}\text{Pb}$  堆積速度は深度 0-16cm で 1.7mm/y および深度 0-31cm で 3.2mm/y であり、近年の窪地形成後に堆積速度が以前の数分の一程度に減少したことを示している。これは巻き上がりによって多くの再堆積物が窪地に集積したことを示唆する。原地形 (16.1km<sup>2</sup>) の巻き上がり堆積物が移動して窪地 (4.4km<sup>2</sup>) にトラップされたと解釈すると、16.1km<sup>2</sup>×(2-3)mm/y 分 (原地形に堆積する 1mm/y 分を差し引いている) の巻き上がり堆積物の窪地での堆積速度は、単純な比例計算で 7.3-11.0mm/y となり、さらに真の新生堆積物の 1mm/y が加わると窪地での見かけの総堆積速度は 8.3-12.0mm/y となって、今回の窪地セディメントトラップによる堆積速度と平均値ではほぼ一致する。このような巻き上がり ‘ヘドロ’ 質腐泥には硫化水素や反応性に富む一硫化鉄などが含まれているため湖水の上層部まで貧酸素化が短時間で進行することになり、湖水環境の悪化の主要因の一つになる恐れがある。(三瓶ほか, 2019)

### 中海宍道湖の湖心コアで解析された火事の記録

中海宍道湖の湖底は貧酸素～無酸素になりやすいので、種々の有機分子は酸化分解を免れて残りやすい。火事の記録である多環式芳香族炭化水素 (PAHs) の過去約 200 年間の濃度変化を中海宍道湖それぞれの中央部コアで復元した。検出されたのは phenanthrene (P), fluoranthene (Fla), pyrene (Py), benz[a]anthracene (BaAn), benzo[fluoranthene] (Bfla), benzo[e]pyrene (BePy), indeno[1,2,3-cd]pyrene (InPy) and benzo[ghi]perylene (BghiP) であり、西暦 1850 年ごろ以降に顕著なピークグループが認められた。これらの濃度変化は TOC 濃度変化とは全く異なっており、中海宍道湖周辺での大規模な火災の記録と解釈される。4つの大きなピークグループが認められ、西暦 1830-1870 年ごろの B グループと西暦 1920 年ごろの C グループは、松江市街地での大火事の記録とほぼ一致する。また、西暦 1970-1980 年ごろと 2000-2007 年ごろの D グループは近年の森林火災の記録と一致した。中海と宍道湖で PAHs の深度変化傾向が異なる理由は、中海には飯梨川の影響もありまた大気輸送の煙は和久羅山・嵩山などによって隔てられやすいことが挙げられる。全 PAHs 濃度が最大であったのは、宍道湖では西暦 1850 年ごろ(30-34 cm)で 4890 ng g<sup>-1</sup>, 中海では西暦 1970-1980 年ごろ(8-12 cm)で 2030 ng g<sup>-1</sup>であったが、カナダ・フロリダにおける堆積物全 PAHs の環境基準 (Long ほか, 1995) の「確率 50% で生物に影響がある濃度: ERM=total PAHs 44792 ng g<sup>-1</sup>」よりは一桁低い値であった。(Sampei et al., 2019)

【共同研究者】 瀬戸浩二 (エスチュアリー研究センター), 香月興太 (エスチュアリー研究センター), David L. Dettman (エスチュアリー研究センター, アリゾナ 大学)

【氏名(所属)】 入月俊明(総合理工学部) 【関連研究部門】 環境変動解析  
【研究テーマ】 島根大学松江キャンパス構内における完新世の環境変化

## はじめに

島根大学松江キャンパスでは、「次世代たたら協創センター」の建設のため、2019年に建設予定地における遺跡の発掘調査が島根大学総合博物館を中心に行われた。発掘現場では、主に暗灰色から暗青灰色の泥や細粒砂からなる地層が大規模に露出した(図1)。そこで、この地点における完新世の古環境を復元するため、総合博物館とエスチュアリー研究センターと共同で、微化石と堆積物に関する研究が行われた。なお、本研究では、主に“原生生物”の有孔虫化石などの石灰質微化石とシャジクモ類の卵胞子化石の分析と、堆積物の全有機炭素・全窒素・全硫黄(CNS)元素分析の結果を報告する。

現地調査と試料採取は、2019年7月9日に発掘南側地点(図1)、8月26、27日に発掘北側地点で行われた。微化石・堆積物分析用試料は1cmまたは2cmの厚さで、約10cm間隔で採取された。南側地点では、露頭(標高約-1.5m~-1.0m)から4試料、標高-1.47mの面からランスサンプラーによって得られたコア試料(標高約-4.7m~-1.5m)から32試料の合計36試料を採取した。北側地点では、露頭(標高約-1.3m~-1.3m)から24試料、標高-0.864mの面からランスサンプラーによって得られたコア試料(標高約-2.7m~-0.9m)から20試料を採取した。挟在した火山灰層の試料と放射性炭素年代測定用の試料の採取も行った。

## 結果と考察

微化石に関しては、南側地点の最下部から標高約-3.9mまで、石灰質底生有孔虫化石の *Ammonia beccarii* が連続して産出した。この種は主に浅い閉鎖的な汽水域や内湾に生息する種であり、現在、中海や宍道湖の東部に生息している。これより上位では有孔虫化石は全く産出しなくなり、代わりに汽水や淡水の環境を示すシャジクモ卵胞子化石が産出し始め、個体数の変動が激しいものの、少なくとも標高約-1.2mまで断続的に認められた。北側地点では、石灰質微化石は全く認められなかったが、コア最下部の標高約-2.7mから標高約-1.3mまで個数は極めて少ないが、シャジクモ卵胞子化石が断続的に産出した。CNS元素分析の結果では、南側地点の全試料で硫黄の濃度が高く、北側地点でも硫黄の濃度が高かったが、標高約0.5mを境に上位ではほぼ0wt%へと変化した。年代測定結果や南側地点の標高約-2.52mの火山灰層が約7250年前の鬼界—アカホヤ火山灰層であったことを考慮すると、松江キャンパスでは、約8000-7500年前までは海水の影響が強い環境で、その後、4000年前頃まで水辺にヨシなどの生える閉鎖的な汽水環境が続き、その後、淡水環境に変化した。



図1. 発掘南側地点の様子

【共同研究者】 川原範子(総合理工学研究科)、会下和宏(総合博物館)、齋藤文紀(エスチュアリー研究センター)、香月興太(エスチュアリー研究センター)、瀬戸浩二(エスチュアリー研究センター)

【氏名(所属)】 山口啓子(生物資源科学部) 【関連研究部門】環境変動解析・水圏生態研究  
【研究テーマ】 斐伊川水系汽水域におけるアカエイ *Hemitygon akajei* の水域利用特性

## はじめに

河川河口域に広がる汽水域では、洪水・高潮対策の河川改修や温暖化に伴う海水位上昇などの影響を強くうけ、環境が変化しつつある。斐伊川水系の宍道湖ではこの10年ほどで、アカエイが明らかに増加しており、生態系や水産有用生物に与える影響が懸念される。本研究は、本来、海産種とされるアカエイが汽水域をどのように利用しているのか、食性と水域間移動の観点から明らかにすることを目的とした。大型魚類であるアカエイは生態系の上位捕食者であり、その食性を調べることは水域生態系への影響を検討するために重要である。また、本種が低塩分の汽水域に遡上することはほとんど知られておらず、その適応的な意味や意義を明らかにする必要がある。

本研究では、①モニタリング調査(宍道湖・中海・境水道における11地点で毎月1回マス網調査)、②飼育実験(エスチュアリー研究センター中海分室の野外水槽を用いた、水産有用二枚貝の捕食実験)、③塩分環境と尿素保持に関する野外調査および飼育実験(塩分5・20・35と宍道湖・中海・日本海の各水域で得られたアカエイの血漿・肝臓・筋肉中の尿素濃度を測定)を行った。

## 宍道湖中海におけるアカエイの分布と食性

モニタリング調査より、アカエイの漁獲数は8月に最も多く(191個体)、2月に最も少なかった(3個体)。夏は生まれて間もない幼魚が多く、低塩分の宍道湖においてもアカエイの出産がみられた。また、春から秋には全水域でアカエイが漁獲されたのに対し、冬は中海深場の延縄でのみ漁獲された。アカエイは低水温を避けて移動し、水温が上昇する春から、水温が下降する秋にかけて汽水域上流側へ侵入する傾向があった。胃内容物の調査から、主な餌料は、イサザアミ類であるが、時期によって、エビ・カニ・多毛類の時期、小型魚類の時期と、季節性があること、個体サイズ別では、小型個体はイサザアミ類、大型個体は季節により二枚貝・甲殻類・魚類をそれぞれ多く捕食していることがわかった。

二枚貝の捕食実験では、アサリが高密度で生息する場合にはアカエイはアサリを捕食するが、低密度では捕食しないこと、ヤマトシジミは捕食しないことが示された。

アカエイ体内の尿素濃度は、塩分と呼応し、浸透圧調整が行われていることが明らかであった。さらに、塩分の異なる飼育水への移植実験から、低塩分へ移動する際は尿素排出および合成抑制によって浸透圧適応を短時間で行うことができるのに対し、高塩分への移動時には、急速には尿素合成が間に合わず、時間を要することがわかった。

以上から、アカエイは河口汽水域を季節的に移動し、その場にいる様々な生物を餌利用するが、春からイサザアミを捕食しながら遡上し、夏に出産、冬には低水温を避けて高塩分側へ次第に移動していることが推察された。二枚貝への食害はそれほど大きくないが、アサリが高密度に生息する場合は影響がある。また、アカエイの体内尿素濃度は塩分に応じて変化していたことから、アカエイは低塩分に対する順応力が高く、低塩分域を長期間利用できる可能性が示された。

【氏名(所属)】 桑原智之(生物資源科学部)

【関連研究部門】 流動解析

【研究テーマ】 中海浚渫窪地の産業副産物を利用した環境修復

## はじめに

中海の東部および南東部水域には国営中海干拓・淡水化事業や県営の干拓事業の際に作られた広大な面積の深掘り跡、いわゆる浚渫窪地が存在する。局所的に存在する浚渫窪地内の水塊は周辺湖水と容易に入れ替わらないため、初夏から晩秋にわたり貧酸素状態が継続し、湖底から溶出したリン酸やアンモニア、硫化物が蓄積している。蓄積した物質は一時期に消失するため、周辺水域への負荷となっていると推察されている。浚渫窪地の内部負荷対策として自然湖底と同じ水深まで埋め戻すことが考えられるが、時間や費用の観点から難しい。一方、これまでの研究より浚渫窪地湖底の堆積速度は1~1.5 cm/年であったことから、中海の自然湖底の堆積速度に比べて10倍程度速い。したがって、浚渫窪地は周辺湖底への堆積物蓄積を軽減していると推察され、浚渫窪地の単純な埋め戻しは周辺湖底環境を悪化させる可能性がある。以上のことから、浚渫窪地を有効に活用しつつ環境修復を実施する方法を検討する必要がある。

## 石炭灰造粒物を用いた覆砂

中海・細井沖浚渫窪地(図1)を対象に2012年度と2014年度に石炭灰造粒物を用いて全面覆砂(計90 cm厚)を実施した。その結果、栄養塩や硫化物の溶出速度を低下させ、特に硫化物の溶出速度は覆砂前に比べて約90%低下させたが、覆砂上への新生堆積物の増加に伴い徐々に溶出速度が増加した。そこで、堆積物の影響を受けにくい覆砂方法を検討するため、2018年から円錐型による覆砂(図2)を計画し、2019年に底面直径約14 m、高さ約2 mを基本とする円錐型覆砂60個を同窪地に施工して調査を開始した。円錐覆砂の上部は周辺自然湖底と同じ約4.5 mの水深であり、調査水域では塩分躍層に当たる。そのため、夏季のDOは1~2 mg/L程度を推移し、やや貧酸素であった。また、円錐型覆砂の底部は常に塩分躍層下であることから、夏季のDOは0~1 mg/Lと無酸素に近い状態であった。しかし、底部付近の栄養塩濃度や硫化水素濃度は低く、これらの溶出速度も低く抑えることができた。2019年度は覆砂1年目であったことから、過去の全面覆砂を実施した場合と同様に高い覆砂効果が発揮された。また覆砂上への堆積物の蓄積も現状では少なく、長期間の覆砂効果を期待させるスタートとなった。



図1. 中海細井沖浚渫窪地の位置

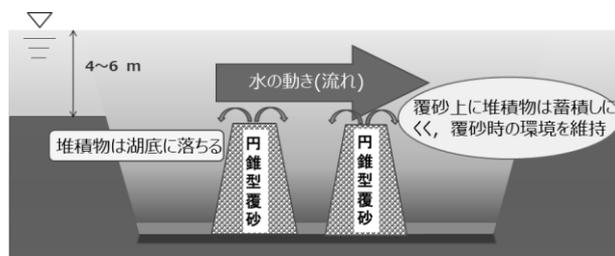


図2. 円錐型覆砂のイメージ

【共同研究者】 矢島啓(エスチュアリー研究センター), 須崎萌実(米子高専・物質工学科), 中本健二(中国電力)

【氏名(所属)】 會下和宏(総合博物館)

【関連研究部門】 環境変動解析

【研究テーマ】 弥生時代の環日本海交易に関する研究

### はじめに

日本海は、特に縄文時代前期以降、水運による広域流通の舞台となってきた。こうした水運による文物交流の拠点になっているのは、沿岸に点在するラグーンや河川河口部に位置する港である。日本海交易の実態を明らかにすることは、人類によるエスチュアリー利用の歴史を復元するという課題にもつながる。平成31年度は、朝鮮半島南部で生産された弥生時代の鉄器を船上に載せて、その日本列島における分布状況を具体的に追究した。

### 山陰地域における弥生時代の鉄器の分布

弥生時代の日本列島から出土する鉄器の大半は、「弁辰の鉄」、すなわち朝鮮半島南部で生産され、水運・陸運によって広域流通したものである。その分布状況は、当時の日本海水運や河川交通

の具体的様相を知るうえで有益である。

山陰地域では、紀元前1世紀頃の弥生時代中期後葉から鉄器流通が活発化し、紀元3世紀の弥生終末期にかけて増大化する。こうした遺跡は、宍道湖・中海をはじめとするラグーン周辺、河川河口部などに立地する場合がみられ、付近に流通拠点となる港があったと推定される。

今後は、列島規模でみた鉄器流通の具体的様相を明らかにしていく予定である。一方で、地域のラグーンや河川河口部における流通拠点・消費地となる遺跡の立地を把握し、エスチュアリー沿岸における土地利用史について、流通の面から明らかにしていきたいと考える。

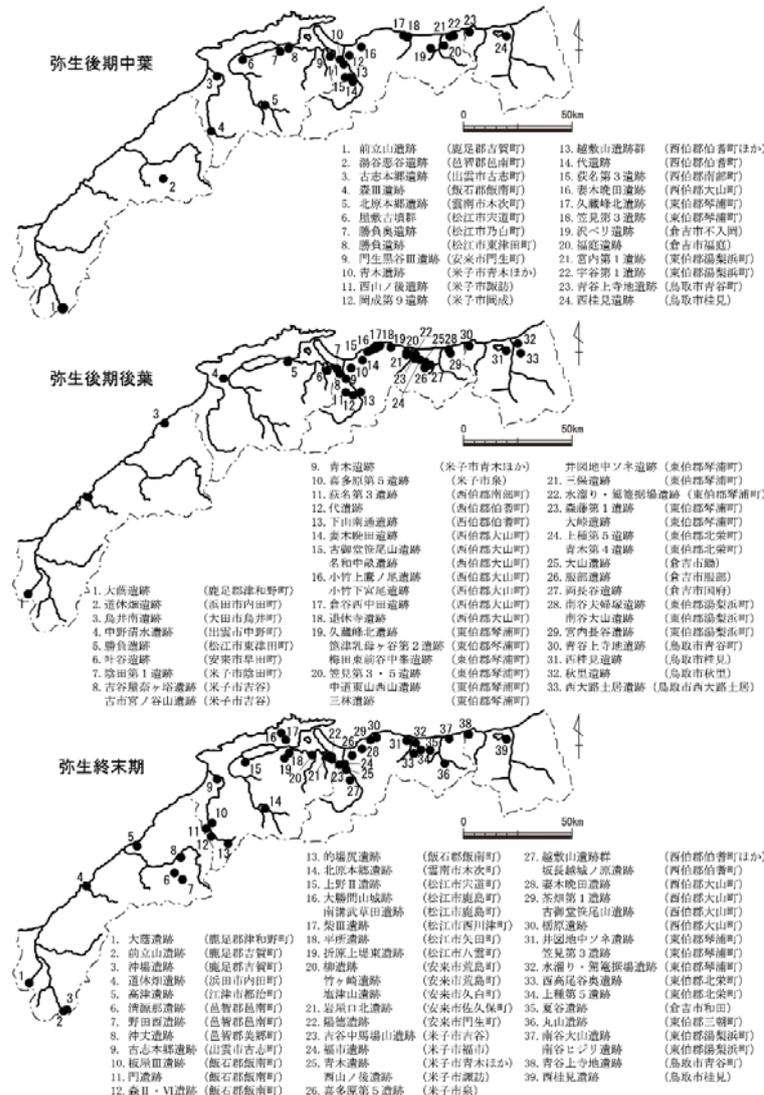


図1. 弥生時代の山陰地域における鉄器出土遺跡。

【氏名(所属)】 酒井哲弥(総合理工学部) 【関連研究部門】 環境変動解析  
【研究テーマ】 中新世のデルタ堆積物に残されたイベントの痕跡調査

#### はじめに

2018年度までに実施した調査に引き続き、島根県東部に分布する下部中新統古浦層(汽水環境の地層を含む)に津波堆積物と解釈可能な堆積物が見つかったため、その記載作業を進めた。調査対象は古浦層の上部で、ここには3層の追跡可能な凝灰岩層が含まれる(T3-T5)。このうち、T4凝灰岩層の直下にみられたイベント堆積物の記載作業を数カ所で行った。記載項目は、堆積物の粒径、堆積構造、斜交層理の傾斜方向(古流向の復元)、地層の厚さ、地層の側方への変化である。

#### 野外調査の結果

湖の縁辺に発達した小型の三角州のデルタプレーンまたはデルタフロント堆積物(南から発達)の上位に北または北東(沖側)からの流れを示す斜交層理セットが3-5メートル重なることがわかった。この地層は側方へ少なくとも500m、連続することが確認された。2地点においては、比較的急な角度のデルタフロント堆積物の上位に斜交層理セットが重なることが確認された。地層から解読された内容は(1)斜交層理セットが示す流れの方向は大部分が当時の陸向きで、沖向きへの流れを示す斜交層理はあまり確認されていない。(2)暴浪に伴って形成される堆積構造である、ハンモック状斜交層理が間に挟まれる。とくに異方性移動型のハンモック状斜交層理が認められた。その内部構造からは、陸向きの流れが優勢になる時期と、沖向きへの流れが優勢になる時期が読み取れた。(3)斜交層理セットの堆積の間、下位層を局所的に大きく侵食する強い流れが襲来する時期が存在した。(4)この堆積物は河川流路の堆積物に覆われる。

これまでの記載結果から、この堆積物をもたらした流れとして、最も可能性が高いのは津波であるが、これまでに報告のある浅海から陸域にかけての津波堆積物と比べると、堆積物の厚さがかなり厚い。その原因はまだ不明である。この地層が形成された当時は、本格的な日本海開裂の直前であるため、堆積場の地盤の沈降など、地層が厚くなった原因には複数の原因が考えられる。2020年度は調査エリアを拡大して、より具体的な堆積仮定の解明に迫っていきたい。

【共同研究者】 Aziz, MD Shamim(総合理工学部)

【氏名 (所属)】 林 広樹 (総合理工学部) 【関連研究部門】 環境変動解析  
【研究テーマ】 日本海における熱帯性大型有孔虫の生態調査

### はじめに

大型有孔虫 *Amphistegina* 類は主に熱帯から亜熱帯の浅海域に分布し、日本では南西諸島周辺で多産する。*Amphistegina* 類の限界生育水温は最寒月 14°C とされる。しかし、日本海では冬季に積雪のある島根県大田市琴ヶ浜の岩礁地においても通年で産出し (幸村・林, 2013), 引き続き実施された分布調査では生体の検出東限が福井県越前町の越前海岸まで延長された (幸村ほか, 2013; 林, 2018; 滝村・林, 2019)。こうした分布限界付近における個体群動態では、初夏に小型個体が急増するという独特のパターンを示し (幸村・林, 2013; 滝村・林, 2019), 本来の生息環境よりも寒冷な環境下で独自の適応拡散戦略を獲得した可能性も指摘される。

### 福井県高浜町音海における *Amphistegina* の生態調査

福井県沿岸は *Amphistegina* 類の日本海における生息東限と考えられ、産出もスポット的に僅かに産出するのみであるが、高浜町音海では特異的に多産する (滝村・林, 2019)。この海域は、高浜原子力発電所の温排水の影響により局所的に温暖な生物群が生息することでも知られており (安田ほか, 1981 など), *Amphistegina* 類もそういった特殊な環境で定着している可能性がある。本研究では、福井県高浜町音海の汀線付近の岩礁地で 2 カ月に 1 度の定面積サンプリングを行い、個体群動態の考察を試みた。主要な成果として、2019 年 4 月において最大径 1000  $\mu\text{m}$  以上の成体個体を確認したため、越冬個体の存在が強く示唆された。個体密度は 10 月にかけて単調に増大傾向を示したが、8 月に 500  $\mu\text{m}$  未満の幼体の比率の急増と成体の比率の減少が認められ、島根県沿岸で実施された先行研究 (幸村・林, 2013; 滝村・林, 2019) と類似した個体群動態を示した。



図 1. 福井県高浜町付近における *Amphistegina* 生体の産出頻度分布 (仲山・林, 2020)。

【共同研究者】 瀬戸浩二 (エスチュアリー研究センター)

【氏名(所属)】 下舞豊志(総合理工学部)

【関連研究部門】 流動解析

【研究テーマ】 汽水域水面の分光放射特性測定による水質リモートセンシングの検討

## はじめに

宍道湖・中海は時空間変動の激しい汽水域である。我々はこれまで、人工衛星搭載センサーを用いて、宍道湖・中海表層の水質環境を瞬時に二次元的に把握するための研究を継続して行ってきた。人工衛星搭載光学センサーMODISにより観測された反射率データを用いて、宍道湖・中海の濁度分布図を準リアルタイムでインターネット上に公開するシステムを開発し、2008年から2019年3月まで運用を行った。このシステムの出力結果について、国土交通省により公開されている1時間ごとの水質自動測定データを用いて比較・検証を試みた。

## 人工衛星観測により推定された濁度と自動観測濁度の比較

MODISによる観測では1日に数シーンのデータが得られ、目視で快晴の場合のみ比較に使用した。比較には、国土交通省により1時間ごとの自動水質観測が行われている、宍道湖上層、松江(大橋川)、中海上層、米子湾上層の観測データを用いた。公開されているデータを調べたところ、明らかな異常値が多く含まれており、それらの異常値を手動で削除したものを用いた。各観測点について図1のような良い相関を示す結果が得られており、今回比較を行った限りでは、良好な濁度推定が行われていたことが示された。快晴以外の条件では大気条件に大きく依存するため、良好な推定値が得られるためには、大気補正の精度を現在よりも高める必要がある。

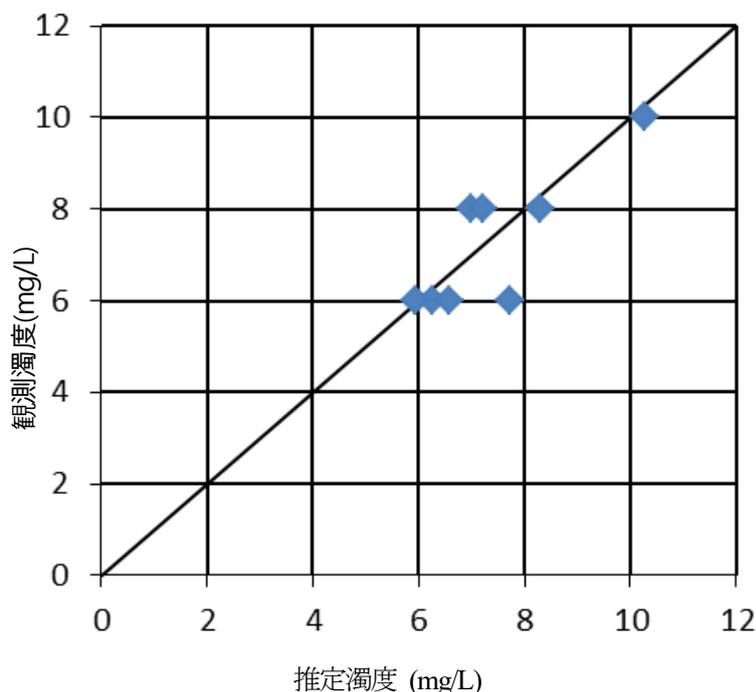


図1. MODIS観測により推定された濁度と自動観測濁度の比較。2014年、中海上層観測所における結果。快晴の条件で、現場濁度の異常値を除去したもの。

**【氏名 (所属)】** 倉田健悟 (生物資源科学部) **【関連研究部門】** 水圏生態研究  
**【研究テーマ】** 中海における海藻類の刈り取りが底生生物群集へ及ぼす影響

近年、中海において海藻類を刈り取って肥料にする取り組みが再開されたが、海藻類の刈り取りが生物群集に及ぼす影響はこれまで明らかになっていない。本研究は、野外調査と室内実験により海藻類の存在が底生生物群集に及ぼす影響を検討することを目的に行った。

オゴノリ類と底生生物群集のモニタリング調査を2017年7月～11月、2018年4月～11月に毎月1回の頻度で実施した。2017年は夏から秋にかけてオゴノリ類の現存量は増加したが、2018年には春から夏にかけて減少し、秋にあまり増加しなかった。2017年7月の時点でオゴノリ類が生育している場所の堆積物には、底生生物が皆無であった。その代わりに、アサリ、ヒメシラトリ、オオノガイなどの死殻が多数含まれていた。実体顕微鏡の観察から、オゴノリ類にホトトギスガイの付着が多数見られると懸濁堆積物量が顕著に高くなることが分かった。オゴノリ類を生息基盤とする生物として10～15の種類数が確認された。個体数や出現頻度が多かったのは、ホトトギスガイ、タカノケフサイソガニ、ワレカラ科であった。ホトトギスガイが優占種である場合、多様性指数  $H'$  が低かった。2018年4月における底生生物群集の種類数は、2017年の結果より多い傾向が見られた。2017年に採取したオゴノリ類の藻上の懸濁堆積物の炭素および窒素安定同位体比 (平均値と標準偏差) は、それぞれ  $-17.4 \pm 1.4$  と  $6.4 \pm 0.6$  であった。

オゴノリ類の存在が底生生物群集に及ぼす影響を調べるため、オゴノリ類または水流の有無によって底質の ORP, pH, アサリの生存率に差異があるか野外実験を行った。その結果、水流の有無に関わらず、オゴノリ類を入れた区において ORP が低下する傾向があった。

2016年夏の中海の底生生物相を解析した結果によると、沿岸の浅い水深の地点、湖心を含む水深の深いほとんどの地点、潮通しの良い地点、といった生息場所に分けられることが示唆されている。浅い場所には主に砂泥場や藻場が存在し、中海の底生生物の多くがこのような場所に生息していると考えられる。中海全体の植物および動物の生産量のどのくらいの割合が、海藻類や海草類が生育する浅い沿岸に依存しているかは分かっていない。オゴノリ類の藻体で観察された底生生物群集の季節変化が、近傍の水塊を含めた物質循環とどのように関係しているかを調べる必要がある。

**【共同研究者】** 安永志織, 立石愛一 (生物資源科学部), 南憲吏 (エスチュアリー研究センター), 須崎萌実, 藤井貴敏, 伊達勇介 (米子高専・物質工学科), 渡部敏樹 (認定 NPO 法人自然再生センター), David Dettman (Geosciences, Univ. of Arizona)

**【氏名 (所属)】** 清水英寿 (生物資源科学部) **【関連研究部門】** 流動解析  
**【研究テーマ】** 肝癌細胞に対する藍藻類由来毒素の新規作用メカニズムの解析

## はじめに

世界各地の閉鎖系水域において、富栄養化による藍藻類の異常増殖が観察されている。その結果、藍藻類から産生されるミクロシスチンの濃度上昇が報告されている。最近、アメリカのエリー湖由来の水道水にミクロシスチンが混入し、周辺住民に配水された事は、大きな衝撃として報道された。また、発展途上国におけるティラピアやナマズ等の淡水魚介類の養殖場でも、ミクロシスチンの濃度上昇が確認されている。ティラピアやナマズは安価で美味しい重要なタンパク源として、アジアのみならず欧米等でも食され、「食のグローバル化」の進展に伴い、我が国にも輸入され始めている。よって、飲料水のみならず、養殖された淡水魚介類を食す事で、ミクロシスチンを人体に取り込む可能性が指摘されている。近年、「食の安全性」が各国で指摘されており、ミクロシスチン研究についても研究が活発である。これまでにミクロシスチンは、発癌プロモーターとして作用する事、そしてその作用メカニズムとして、細胞内の PP1 および PP2A と呼ばれるセリン/スレオニンホスファターゼの活性を阻害する事が知られている。しかし、その詳細な作用メカニズムは未だ明らかとなっていない。そこで本研究では、発癌プロモーターとしてのミクロシスチンの新規作用メカニズムを明らかにする事を目的とした。

## 肝癌細胞に対するミクロシスチンの新たな作用メカニズム

本研究では、代表的な培養肝癌細胞である HepG2 細胞を用いて解析を行なった。まず、ミクロシスチンが発癌プロモーターとして HepG2 細胞の増殖を導くのか確かめたところ、既報通りミクロシスチンは細胞増殖を誘導した。さらに、細胞増殖に関与する代表的な細胞内シグナル伝達分子の 1 つである ERK が活性化された事から、その経路の阻害剤を用いて細胞増殖への関与を調べたところ、ミクロシスチンによる HepG2 細胞の増殖能は低下した。次に、ERK の活性化を導く細胞内シグナル伝達分子として、PKA に着目した。PKA の阻害剤を HepG2 細胞に前処理したところ、ミクロシスチン刺激による ERK の活性化が抑制された。以上の結果から、HepG2 細胞の増殖メカニズムとして、「PKA-ERK」経路が存在する事が明らかとなった。そこで、「PKA-ERK」経路の活性化は、ミクロシスチンが細胞内に取り込まれる事で引き起こされるのか解析を行う事とした。ミクロシスチンの細胞内への取り込みに関わる有機アニオン輸送ポリペプチドの OATB1B1 と OATB1B3 の阻害剤、そして有機アニオントランスポーターの阻害剤、どちらの阻害剤で前処理を行なっても、ミクロシスチン刺激による「PKA-ERK」経路の活性化に影響を与えなかった。つまり、細胞内に存在するセリン/スレオニンホスファターゼである PP1 と PP2A にミクロシスチンが作用せずとも、「PKA-ERK」経路は活性化される事が示唆された。この結果から、細胞膜上に存在する受容体の活性化を介した作用経路が存在すると仮説を立て、7回膜貫通型受容体である GPCRs の構成分子の 1 つ、Gαs の阻害剤を用いたところ、PKA と ERK の活性化が一部減弱された。以上の結果から、新たな作用メカニズムとして、ミクロシスチンは特定の GPCR を介して「PKA-ERK」経路の活性化を誘導し、発癌プロモーターとして寄与する可能性がある事が明らかとなった。

**【共同研究者】** 清水和哉 (筑波大・生命環境系), 岡野邦宏 (秋田県大・生物資源科学部)

【氏名 (所属)】 高原輝彦 (生物資源科学部) 【関連研究部門】 水圏生態研究部門  
 【研究テーマ】 環境 DNA を用いた汽水域における生物モニタリング手法の開発

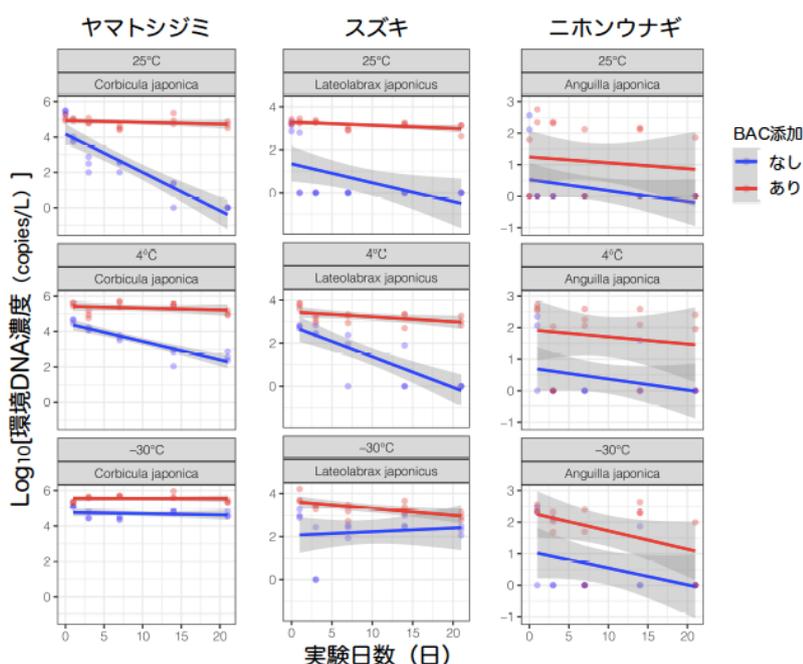
## はじめに

環境 DNA 手法とは、湖沼や河川、海洋などで採取した水試料に含まれる生物の排泄物等に由来する DNA 断片の情報を調べることで、水棲動物の生息状況 (在不在や生物量) を推定する生物モニタリング手法である。本手法は、野外での作業は水 (数ミリリットルから数リットルほど) を採取してくるだけであり、従来の捕獲などの調査と比べて、野外作業時間の短縮と人的コストの軽減が可能であることから、様々なフィールドや研究分野での応用が始まっている。そこで本研究では、宍道湖や中海などの汽水環境に生息するヤマトシジミやニホンウナギなどの有用水産魚介類を対象にした環境 DNA 手法を開発して、汽水域における生物の生息状況、及び、資源量の実態解明を進めている。

## 汽水域における環境 DNA 用の水サンプルの最適な保存方法の確立

淡水サンプルに対して報告されている環境 DNA 分解抑制試薬 (Yamanaka et al. 2017) を用いて、それが汽水サンプルにも適用可能かどうかを検証した。その際、10 w/v% ベンザルコニウム塩化物液 (日本製薬株式会社) (通称、BAC) を用いた。実験では、BAC 添加の有無、水サンプルの保管温度と採水から濾過までの日数 (保管期間) を設定した。採水は宍道湖において実施した。実験室に持ち帰った水サンプルは、「25°C」、「4°C」、「-30°C」の 3 種類の温度環境で保管した。つぎに、採水の直後 (0 日目)、1 日後、3 日後、7 日後、14 日後、及び、21 日後に各水サンプルの濾過処理を実施した。水サンプルに含まれる DNA を測定する際には、ヤマトシジミ (*Corbicula japonica*)、スズキ (*Lateolabrax japonicus*)、ニホンウナギ (*Anguilla japonica*) を対象にした各プライマー・プローブを用いた。

その結果、水サンプルに BAC を添加した場合、および、その水サンプルの保管期間は、ヤマトシジミ、スズキ、ニホンウナギの 3 種の DNA 濃度に有意な影響を及ぼすことがわかった (右図参照)。一方で、BAC の効果は初期の DNA 濃度の異なるこれら 3 種の生物種間で違いはみられなかった。これらのことから、BAC の添加は汽水環境の水サンプルに含まれる DNA の分解も劇的に抑制できることが明らかになった。なお、この成果は、国際誌において印刷中である (Takahara et al., *Limnology & Oceanography: Methods*)。



【氏名(所属)】飯野公央(法文学部) 【関連研究部門】流動解析  
 【研究テーマ】地域内経済循環の構築とその課題

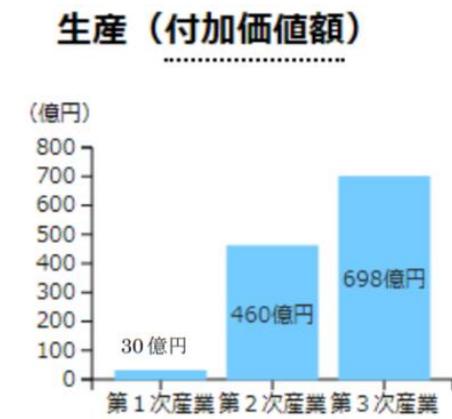
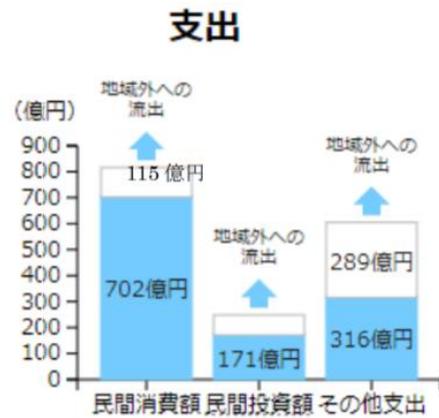
はじめに

これまでの地域経済振興策は、域外からの消費や投資を呼び込み(特産品の全国販売、企業や観光客の誘致など)地域にお金を流入させることに主眼が置かれ、そのお金が地域で滞留・循環するといった構造にまでさほど目が向けられていませんでした。地域内経済循環とは、地域に流入したお金を地域内で循環させ、富の創造(生産・所得・雇用の創出)を図り、地域経済の自立を図ろうという考え方です。

まず地域経済の実態を知る

地域に入ってきたお金が域内でどのように流れているかを「地域経済分析システム(RESAS)」を使って示したのが右の地域経済循環図(島根県雲南市)です。雲南市は域内(1,189億円)域外(481億円)合わせて1,669億円の所得を生み出していますが、支出の図を見ると、民間消費、民間投資、その他支出(公的支出を含む)のいずれにおいても域外への流出が見られます。これらの金額は、域外から流入する所得481億円をほぼ相殺する480億円に上っており、せっかく域外から流入した所得がまたたく間に流出していることを意味します。この結果、生産及び所得分配への還流効果は1,189億円にとどまり、地域経済循環率は71.2%にすぎない実態が見えてきます。また、生産の図を見ると、雲南市の主要産業である第1次産業の付加価値生産額は30億円にすぎません。

これらの結果から、雲南市の地域内経済循環を高めるには、域外に漏れている消費をいかに域内にとどめるか、第1次産業への還流効果をいかに高めるかなどの課題が見えてきます。そこで、今後の研究課題としては、どのような消費が域外に流出しているのか、流出を止めるにはどのような対策が可能なのか、さらに地域内経済循環を作り出すような産業連関をいかに作り出すかなどが課題となります。



【氏名(所属)】 辻本 彰 (教育学部)

【関連研究部門】 環境変動解析

【研究テーマ】 宍道湖におけるメイオベントス(有孔虫)の分布と湖内環境

宍道湖は島根県東部に位置する低鹹汽水湖である。近年では、水草の大量繁茂や、それに伴う湖内環境・ヤマトシジミへの影響などが懸念されている。有孔虫は有殻のメイオベントスであり、汽水～海洋域に生息する。少量の泥試料から多量の個体が見込まれ、環境の変化に鋭敏に反応することから、汽水～海洋生態系の動態を理解するための指標生物として有効である。宍道湖においては、中海・宍道湖自然史研究会(1985)、野村・吉川(1995)、瀬戸ほか(2000)によって1980年代、1990年代の表層堆積物の底生有孔虫の分布が報告されている。本研究では、2016年9月22～27日に宍道湖において採取された底質を用いて底生有孔虫の分布特性を明らかにし、宍道湖の環境との関係性を評価することを目的とした。また、既存の研究結果(野村・吉川, 1995; 瀬戸ほか, 2000)と比較することで、過去25年間の湖内環境の変化を評価することを目的としている。

分析地点の底生有孔虫は、ほぼ3種(*Ammonia beccarii*, *Haplophragmoides canariensis*, *Miliammina fusca*)で構成されていた。有孔虫の個体数は西部では極めて少なく、中部～東部に向かって多くなっていった。また、中部では*A. beccarii*が優占する群集であるが、東部では*H. canariensis*が優占する群集となっていた。野村・吉川(1995)は、宍道湖では1980年代以降*A. beccarii*が*H. canariensis*を置き換えるように多産するようになったことを報告し、野村・遠藤(1998)はこの群集変化を“*Ammonia* イベント”と称した。1990年代においても、宍道湖の東部は*A. beccarii*が優占する群集であったが(野村・吉川, 1995; 瀬戸ほか, 2000)、宍道湖東部における今回の結果は、1980年代以前の群集組成に類似している。*H. canariensis*は比較的低塩分の腐泥底質に分布しているが、現在の宍道湖には中海からの中塩分水塊の流入が起こっているため、“*Ammonia* イベント”を含む有孔虫群集の変化の要因について、今後さらなる検討が必要である。

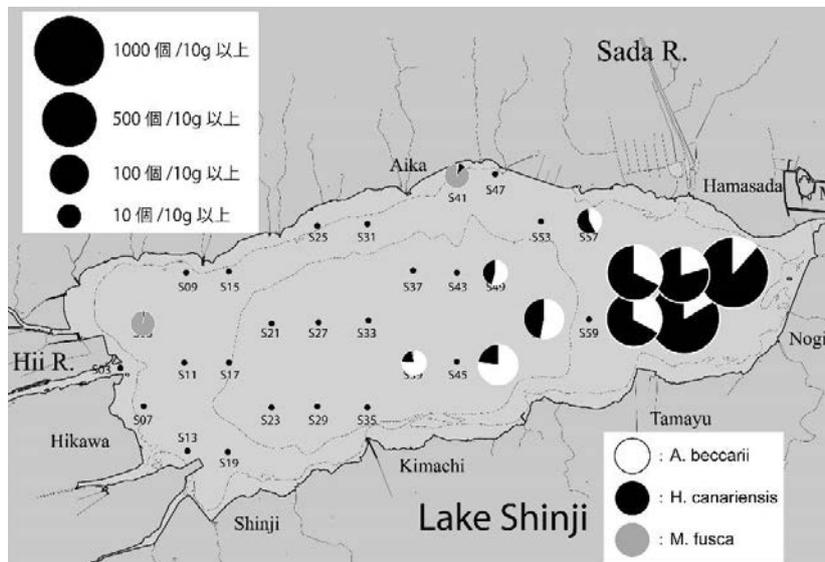


図 2016年の宍道湖における底生有孔虫遺骸群集の分布  
(黒点は、底生有孔虫の産出が極めて少ないか、産出しなかった地点)

【共同研究者】 瀬戸浩二 (エスチュアリー研究センター)

【氏名(所属)】 吉岡有美(生物資源科学部)

【関連研究部門】 流動解析

【研究テーマ】 準分布型流出モデルを用いた流域の河川流出の評価・予測

## 1. 準分布型流出モデルによる河川流量・水温予測

現在、世界規模で気候変動に起因する気温上昇や極端現象(渇水や洪水)が懸念されている。また、研究対象とする島根県東部地域は日本の豪雪地帯の南限域に属しており、わずかな気温上昇によっても冬季から春季にかけての河川流量や水温の変化が生じる可能性がある。島根県東部の斐伊川流域の斐伊川をはじめとした複数の河川は宍道湖及び中海に流入しているため、河川の流量や水質の変化の定量化は河川環境だけでなく、流域水環境にとって重要である。

準分布型流出モデル HSPF (Hydrological Simulation Program) を中海・宍道湖の流入河川が再現されるように斐伊川流域全体に適用した。土地利用分布や 1990 年から 2019 年までの気象値を入力値とし、河川流量および河川水温の観測値を用いて、パラメーターを試行錯誤的同定、およびモデルの再現精度の検証を行った。さらに、複数 GCM (全球気象モデル) の気象予測値を用いて、2090 年から 2099 年まで 10 年間についての河川流量・水温の将来予測を実施した。

## 2. 安定同位体比による天井川河川からの浸透水の評価

中海・宍道湖の最大の流入河川である斐伊川下流は大量の土砂が長い年月かけて堆積した結果、河床が高くなり全国でも稀な天井川となっている。河床堆積物の透水性の影響を受けるものの、河川からの浸透水がどの程度生じているかを評価することは、河川流量の正確な評価に繋がる。

そこで、近年水文トレーサーとして利用が盛んな酸素および水素の安定同位体比を用いて河川浸透水の影響評価の可能性を検討するため、河川水、河川周辺農地の多地点における地下水の定期採水調査を実施している。測定結果から、河川周辺の地下水において両同位体比の値に差違があることを確認することができ、河川浸透水の影響の多寡を評価できる可能性が示唆された。

○兼任教員

(論文等)

- Berhe W.T., Ishiga H. (2019) Holocene Lacustrine Environment in the Western Eritrea-evidence from Freshwater Shells *Journal of Geography, Environment and Earth Science International* 21: 1–12. (2019.06) (査読有)
- Castro A.L., Fernando C. A. G. S., Supnet K. M., Haga T. Furusawa A., Hayashi H., Aguilar Y. M. and Kase T. (2019) Micropaleontological Biostratigraphy of Cabagan Formation along Magat River, Isabela Province (Cagayan Valley Basin, northern Luzon, Philippines). *Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series C*: 45, 37–48. (2019.12) (査読有)
- 会下和宏 (2019) 松江市の黒曜石と瑪瑙を出土する遺跡. 澤田順弘・高安克己・小暮哲也ほか編「松江市史・史料編1 (自然環境)」松江市, 松江, pp.259–272. (2019.07)
- 会下和宏 (2019) 弥生時代の山陰地域における鉄器普及の様相. *山陰研究* 12: 1–27. (2019.12) (査読有)
- 会下和宏 (2020) 葬墓制と葬送儀礼を考える 弥生時代. *季刊考古学* 150: 83–86. (2020.2)
- Fujiwara O., Aoshima A., Sato Y., Irizuki T., Takahashi A., Ono E., Obrochta S.P., Sampei Y. (2019) Tsunami deposits refine great earthquake rupture extent and recurrence over the past 1300 years along the Nankai and Tokai fault segments of the Nankai Trough, Japan. *Quaternary Science Reviews* 227: 105999. (2020.1) (査読有)
- 後藤隆嗣・入月俊明 (2019) 岡山県津山地域の中新統勝田層群から産出した貝形虫化石 (予報). *地質技術* 9: 5–11. (2019.10)
- 林広樹・宮田裕輔・瀬戸浩二 (2020) 大田市仁摩町琴ヶ浜の海浜砂に含まれる有孔虫群集. 島根大学地球科学研究報告:37, 21–32. (2020.03)
- 堀野治彦, 諸泉利嗣, 中村公人, 大西健夫, 吉岡有美訳 (2019) 「地下水モデル 実践的シミュレーションの基礎 第2版」, 共立出版, 東京, 534 p. (2019.06)
- Hoshi H., Iwano, H., Danhara T., Oshida H., Hayashi H., Kurihara Y. and Yanagisawa Y. (2019) Age of the N7/N8 (M4/M5) planktonic foraminifera zone boundary: constraints from the zircon geochronology and magnetostratigraphy of early Miocene sediments in Ichishi, Japan. *Chemical Geology* 530: 119333. (2019.12) (査読有)
- Hossain, H.M.Z., Sampei, Y., Hossain, Q.H., Yamanaka, T., Roser, B.P., Islam, M.S. (2019) Origin of organic matter and hydrocarbon potential of Permian Gondwana coaly shales intercalated in coals/sands of the Barapukuria basin, Bangladesh. *International Journal of Coal Geology* 212: 103201. (2019.05) (査読有)
- Ibrahim D., Ishiga H. (2019) Evaluation of Present Lake Environment from Geochemistry of Bottom Sediment of Hartbeespoort Dam, North-West Province, South Africa. *Journal of Environment and Earth Science* 9:101–108. (2020.01) (査読有)
- Igawa T., Takahara T., Komaki S., Lau Q. (2019) An application of PCR-RFLP species identification assay for environmental DNA detection. *PeerJ* 7:e7597. (2019.10) (査読有)
- 入月俊明 (2019) 第1章 第3節 松江の地質, 9. 化石. 松江市史編集委員会 (編), 松江市史 史料編1 自然環境. 松江市, pp. 219–228. (2019.07)
- 石賀裕明・瀬戸浩二 (2019) 宍道湖の2016年採取底質の地球化学分析からみた堆積環境の変化. *Laguna* 26: 39–48. (2019.12) (査読有)
- 石賀裕明・瀬戸浩二 (2019) 宍道湖・中海のSS (浮遊物質) の地球化学分析からみた湖水環境の変

- 化. *Laguna* 26: 49–58. (2019.12) (査読有)
- 香月興太・三瓶良和・瀬戸浩二 (2019) 中海浚渫窪地に堆積する年縞堆積物が示す浚渫後の水環境変化. *LAGUNA* (汽水域研究) 26: 73–83. (2019.12) (査読有)
- Katsuki K., Seto K., Tsujimoto A., Takata H., Sonoda T. (2019) Relationship between regional climate change and primary ecosystem characteristics in a lagoon undergoing anthropogenic eutrophication, Lake Mokoto, Japan. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science* 222: 205–213. (2019.06) (査読有)
- 香月興太・瀬戸浩二・高田裕行・辻本彰・園田武 (2020) 藻琴湖 (北海道) 年縞堆積物にみる環境史. (山田和芳編) 「環境考古学と富士山」4, 66–75. 雄山閣 (2020.03)
- 金築正文・浅田純作・飯野公央 (2019) 松江市におけるコミュニティバス維持のための検討. 日本都市学会年報 (Vol.52) , pp. 171–176 (2019.5)
- Lee D.G., Hori S., Kohmoto O., Kitta S., Yoshida R., Tanaka Y., Shimizu H., Takahashi K., Nagura T., Uchino H., Fukiya S., Yokota A., Ishizuka S. (2019) Ingestion of difructose anhydride III partially suppresses the deconjugation and 7 $\alpha$ -dehydroxylation of bile acids in rats fed with a cholic acid-supplemented diet. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 83:1329–1335. (2019.07) (査読有)
- 宮本広富美・林広樹・板木拓也 (2020) 隠岐島後に分布する久見層上部の放散虫年代. 島根県地学会会誌: 35, 21–25. (2020.03) (査読無)
- Ota Y., Suzuki A., Yamaoka K., Nagao M., Tanaka Y., Irizuki T., Fujiwara O., Yoshioka K., Kawagata K., Kawano S., Nishimura O. (2019) Sediments of Matsushima Bay, northeastern Japan: Insights gained From 5 years of sedimentological analysis following the 2011 Tohoku Earthquake-Tsunami. *Geochemistry Geophysics Geosystems* 20: 3913–3927. (2019.08) (査読有)
- Ratnayake, A.S., Sampei, Y., Ratnayake, N. (2019) Characteristics of sedimentary organic matter and vascular plants in tropical brackish Bolgoda Lake, Sri Lanka: Implications for paleoecology and chemotaxonomy. *Regional Studies in Marine Science* 30: 100726. (2019.06) (査読有)
- Sampei, Y., Uraoka, S., Ono, T., Dettman, D.L. (2019) Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sediment cores from Lakes Shinji and Nakaumi, SW Japan. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 226: 106269. (2019.10) (査読有)
- 三瓶良和・香月興太・河野大樹 (2019) 中海南東部の窪地と中海中央部におけるセディメントトラップ堆積物の堆積量と起源. *LAGUNA* (汽水域研究) 26: 59–72. (2019.12) (査読有)
- Shin C.P., Yasuhara M., Iwatani H., Kase T., Fernando A.G.S., Hayashi H., Kurihara Y., Pandita, H. (2019) Neogene marine ostracod diversity and faunal composition in Java, Indonesia: Indo-Australian Archipelago biodiversity hotspots and the Pliocene diversity jump. *Journal of Crustacean Biology* 39: 244–252. (2019.05) (査読有)
- 鈴木渚斗・山口啓子 (2020) 島根県沿岸におけるイズヒメエイ *Hemitygon izuensis* の初記録. ホシザキグリーン財団研究報告 23: 245–249. (2020.03)
- 高原輝彦 (2019) 環境 DNA を用いた水域生態系の解明に向けた取り組み. 用水と排水 61: 64–70. (2019.04)
- 高原輝彦・藤田大登・吉田真明・秋吉英雄 (2019) オキサンショウウオ *Hynobius okiensis* 幼生の季節的な個体数変動と分布制限要因の解明. 保全生態学研究 24: 83–93. (2019.05) (査読有)
- Takahara T., Ikebuchi T., Doi H., Minamoto T. (2019) Using environmental DNA to estimate the seasonal distribution and habitat preferences of a Japanese basket clam in Lake Shinji, Japan. *Estuarine Coastal Shelf and Science* 221: 15–20. (2019.05) (査読有)
- Takahara T., Iwai N., Yasumiba K., Igawa T. (2020) Comparison of the detection of 3 endangered frog species by

- eDNA and acoustic survey across 3 seasons. *Freshwater Science* 39: 18–27. (2020.03) (査読有)
- Takata H., Irizuki T., Seto K., Nomura R. (2019) Response of benthic foraminifera (Rhizaria) to artificial environmental changes in the Honjo area of Lake Nakaumi (southwestern Japan): dispersal potential of neritic benthic foraminifera. *Laguna* 26: 27–38. (2019.12) (査読有)
- Takata, H., Nomura, R., Sampei, Y., Tanaka, S., Khim, B. (2019) Dispersal potential of neritic benthic foraminifera in the coastal areas of the Japanese Islands and its application to paleoenvironmental studies. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 227: 106288. (2019.10) (査読有)
- Tsubamoto T., Kunimatsu Y., Sakai T., Saneyoshi M., Shimizu D., Morimoto N, Nakaya H., Handa N., Tanabe Y., Manthi F.K., Nakatsukasa M. (2020) A New Species of *Nyanzachoerus* (Mammalia, Artiodactyla, Suidae, Tetraconodontinae) from the Upper Miocene Nakali Formation, Kenya. *Paleontological Research* 24: 41–63. (2020.01) (査読有)
- Tsuji S., Takahara T., Doi H., Shibata N., Yamanaka H. (2019) The detection of aquatic macroorganisms using environmental DNA analysis -a review of methods for collection, extraction, and detection. *Environmental DNA* 1: 99–108. (2019.05) (査読有)
- Tsujimoto A., Nomura R., Arai K., Nomaki H., Inoue M., Fujikura K. (2020) Changes in deep-sea benthic foraminiferal fauna caused by turbidites deposited after the 2011 Tohoku-oki earthquake. *Marine Geology* 419: 106045. (2020.01) (査読有)
- Yoshikiyo K., Yoshioka Y., Narumiya Y., Oe S., Kawahara H., Kurata K., Shimizu H., Yamamoto T. (2019) Thermal stability and bioavailability of inclusion complexes of perilla oil with  $\gamma$ -cyclodextrin. *Food Chemistry* 294:56–59. (2019.10) (査読有)
- 吉岡有美 (2020) 「酸素と水素同位体比による水田が主体な扇状地地下水涵養源評価の可能性」 陀安一郎, 申基澈, 藤吉麗編 「同位体環境学がえがく世界：2020年版」, 総合地球環境学研究所, 京都, pp.57–59. (2020.03)
- Yoshitsugu R., Kikuchi K., Hori S., Iwaya H., Hagio M., Shimizu H., Hira T., Ishizuka S. (2020) Correlation between  $12\alpha$ -hydroxylated bile acids and insulin secretion during glucose tolerance tests in rats fed a high-fat and high-sucrose diet. *Lipids in Health and Disease* 19:9. (2020.01) (査読有)

#### (国際シンポジウム・国際学会等での発表)

- Katongole R., Suzuki Y., Yamaguchi K., Kuwabara T. Trace Element Concentrations in Tissues of *Lateolabrax japonicus* Collected at Lakes Shinji and Nakaumi, Shimane Prefecture – Japan. Water and Environment Technology Conference 2019, Osaka University, Suita city, Osaka, Japan. 13–14 July 2019.

#### (基調講演・招待講演)

- 三瓶良和 (2019) 「底質から読み解く宍道湖・中海とその周辺環境 ー風の影響と火事の記録ー」 島根大学開学 70 周年記念事業 2019 島根大学学術研究講演会 (エスチュアリー研究センター講演会) 「宍道湖・中海の今を考える」 2019 年 10 月 20 日 (日), くにびきメッセ国際会議場

#### (報告書・その他)

- 千葉セクション GSSP 提案チーム (林, 入月含む) (2019) 千葉セクション：下部-中部更新統境界の国際境界模式層断面とポイントへの提案書 (要約). *地質学雑誌* 125: 5–22. (2019.04)
- 倉田健悟 (2019) 剣先川における水生植物と底生生物のモニタリング調査. 齋藤文紀 編 平成30年

- 度国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所受託研究報告書「中海宍道湖のシオグサに関する研究」 pp. 3A-1-3A-21. (2020.03)
- 大谷修司 (2019) 植物プランクトンの長期モニタリングから見えること ―宍道湖の 50 年のモニタリングの歩みと成果―. Milsil 12: 12–14. (2019.09)
- 大谷修司 (2020) 三瓶ダムにおける植物プランクトンの種組成とカビ臭生産藍藻の分離培養. 清家泰代表, ダム湖 (三瓶ダム) における気液溶解装置の効果検証 (副題: 三瓶ダムにおけるカビに関する研究). 令和元年度受託研究報告書, 島根県, pp. 9–23. (2020.03)
- 佐々木聡史・入月俊明 (2019) XV. 石垣島・与那国島沖の表層堆積物中の現生貝形虫群集 (予察). 地質調査総合センター速報 80: 115–116. (2020.2)
- 高原輝彦 (2019) 環境中の生体高分子を用いた宍道湖七珍復活へのアプローチ. 島根大学お宝研究 (特色ある島根大学の研究紹介) Vol.13, p.8. (2019.07)
- 高原輝彦 (2019) 宍道湖のシジミ 水中 DNA で個体数を推定. 山陰中央新報掲載 2019 年 4 月 17 日 (23 面) 掲載 (2019.04)
- 山口啓子 (2020) 斐伊川水系汽水域におけるアカエイの食性と分布から見た水域利用特性. 河川整備基金助成事業報告書 (助成番号: 2018-5211-013) (2020.3)
- 飯野公央 (2020). 中小企業は障がい者雇用の拡大にどう向き合うか. 一般社団法人島根県経営者協会「令和元年度島根県委託事業 社員の定着, 育成に係る職場改善支援事業実施報告書」, pp. 106–108. (2020.3)
- 飯野公央 (2020) 「雲南市地域内消費行動調査業務報告書Ⅲ」, pp.1–35. (2020.3)
- 飯野公央 (2020) 市民コミュニティ財団. NHK 松江放送局, 2020 年 3 月 18 日放送

○協力研究員

(論文等)

- Hamasaki S., Mukuda T., Koyama Y., Nakane H., Kaidoh T. (2020) Constitutive accessibility of circulating proteins to hippocampal neurons in physiologically normal rats. *Brain and Behavior* 10: e01544. (2020. 01) (査読有)
- 林建二郎・多田毅・鈴木覚 (2020) 樹木に作用する変動風力特性. *関東森林研究* 71: 133–139. (2020.02) (査読有)
- 平井幸弘 (2020) 湿地の保全と開発 (ベトナム). 現代地政学事典編集委員会編「現代地政学事典」丸善出版, 東京, pp. 212–213. (2020.01)
- Hirose M., Sakai S. (2019) Carbon and oxygen isotopic composition in lepralioid and umbonuloid frontal shields of two adeonid bryozoans from southwestern Japan. *Australasian Palaeontological Memoirs* 52: 77–84. (2019.11) (査読有)
- Katsuki K., Seto K., Tsujimoto A., Takata H., Sonoda T. (2019) Relationship between regional climate change and primary ecosystem characteristics in a lagoon undergoing anthropogenic eutrophication, Lake Mokoto, Japan. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 222: 205–213. (2019.07) (査読有)
- Khim B.K., Shin S., Kim J.C., Takata H., Hyun S., Cheong D. (2019) Sediment properties of lithologic units and their correlation within the lower delta plain of the Nakdong River Delta, southeast Korea. *Quaternary International* 519: 170–182. (2019.06) (査読有)
- Kobayashi S., Yamada K., Yoshino K., Henmi Y. (2019) Longitudinal distribution patterns of brachyuran crab (Crustacea, Decapoda) community along tidal rivers flowing into the inner area of Ariake Bay. *Proceedings of 2019 International Conference on climate change, disaster management and environmental sustainability, Kumamoto University*, 523–532. (2019. 12) (査読有)
- Kobayashi J., Yoshimoto M., Yamada K., Okamura K., Sakurai T. (2019) Comparison of trophic magnification factors of PCBs and PBDEs in Tokyo Bay based on nitrogen isotope ratios in bulk nitrogen and amino acids. *Chemosphere* 226: 220–228. (2019. 07) (査読有)
- Miyajima Y., Watanabe Y., Goto, A.S., Jenkins R.G., Sakai S., Matsumoto R., Haseawa T. (2020) Archaeal lipid biomarker as a tool to constrain the origin of methane at ancient methane seeps: insight into subsurface fluid flow in the geological past. *Journal of Asian Earth Sciences* 189: 104134. (2020.03) (査読有)
- 富小由紀・大塚泰介・林竜馬・里口保文・堂満華子 (2019) 古琵琶湖層群蒲生層最上部から産出した化石珪藻フロラ. *Diatom* 35: 1–17. (2019.06) (査読有)
- Takata H., Hasegawa S., Sonoda T. (2019) Life history of *Ammonia* “*beccarii*” forma 1 (benthic foraminifera, Rhizaria) in Lake Saroma, northern Japan. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 229: 106385. (2019.11) (査読有)
- Takata H., Irizuki T., Seto K., Nomura R. (2019) Response of benthic foraminifera (Rhizaria) to anthropogenic environmental changes in the Honjo area of Lake Nakaumi (southwestern Japan): dispersal potential of neritic benthic foraminifera. *LAGUNA (汽水域研究)* 26: 27–28. (2019.12) (査読有)
- Takata H., Khim B.K., Shin S., Lee J.W., Kim J.C., Katsuki K., Cheong D. (2019) Early to middle Holocene development of the Tsushima Warm Current based on benthic and planktonic foraminifera in the Nakdong River delta (southeast Korea). *Quaternary International* 519: 183–191. (2019.06) (査読有)
- Takata H., Kim H.J., Asahi H., Thomas E., Yoo C.M., Chi S.B., Khim B.K. (2019) Central Equatorial Pacific benthic foraminifera during the mid-Brunhes dissolution interval: Ballasting of particulate organic matter by

- biogenic silica and carbonate. *Quaternary Science Reviews* 210: 64–79. (2019.04) (査読有)
- Takata H., Nomura R., Sampei Y., Tanaka S., Khim B.K. (2019) Dispersal potential of neritic benthic foraminifera in the coastal areas of the Japanese Islands and its application to paleoenvironmental studies. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 227: 106288. (2019.10) (査読有)
- Toyoda K., Kimura K., Osada K., Williams D.M., Adachi T., Yamada K., Tomaru Y. (2019) Novel marine diatom ssRNA virus NitRevRNAV infecting *Nitzschia reversa*. *Plant Ecology and Evolution*. 152: 178–187. (2019.07) (査読有)
- Wang Z., Nelson D.D., Dettman D.L., McManus B.J., Quade J., Huntington K.W., Schauer A.J., Sakai S. (2020) Rapid and precise analysis of carbon dioxide clumped isotope composition by tunable infrared laser differential spectroscopy. *Analytical Chemistry* 92: 2034–2042. (2019.12) (査読有)
- Yamada K., Hashimoto K., Sasaki T., Kobayashi M., Henmi Y., Sekino M. (2019) Morphological variations among distinct genotypes of the pen shell *Atrina pectinata* in Japan and Korea. *Proceedings of 2019 International Conference on climate change, disaster management and environmental sustainability, Kumamoto University* 808–814. (2019.12) (査読有)
- Yamamoto M., Ohtsuka T. (2020) Evaluation of three preparation methods for living diatoms at a sandy river-mouth tidal flat: conventional acid-cleaning, nuclear staining, and sieving. *Fottea, Olomouc* 20: 17–24. (2020.01) (査読有)
- Yoshino K., Kimura K., Fujii N., Orita R., Katano T., Itho Y., Yamada K. (2019) Biophysical interactions on the succession of subtidal benthic community in the inner part of Ariake Bay. *Proceedings of 2019 International Conference on climate change, disaster management and environmental sustainability, Kumamoto University* 496–504. (2019.12) (査読有)

(国際シンポジウム・国際学会等での発表)

- Nishida K., Sakamoto T., Aono T., Sakai S., Ishimura T. Microscale stable isotopic analytical system (MICAL3c) reveals high-resolution temperature history of fish otoliths. *International Sclerochronology Conference, Split, Croatia*. 16 June 2019
- Ohtsuka T. The use of diatoms in the assessment of water quality and their uses in fisheries. *8th National Phycological Symposium and Scientific Meeting, Manila, Philippine*. 21 June 2019
- Sowa K., Hongo C., Sakai S., Yamaguchi K., Ecological responses of coral reef under different seawater conditions inferred from mid-Holocene coral reefs at the central Ryukyu Islands, Japan. *International Sclerochronology Conference, Split, Croatia*. 16 June 2019
- Yamada K., Hashimoto K., Sasaki T., Kobayashi M., Henmi Y., Sekino M. Morphological variations among distinct genotypes of the pen shell *Atrina pectinata* in Japan and Korea. *The Center for Water Cycle, Marine Environment and Disaster Management (CWMD) International Conference 2019, Kumamoto, Japan*. 19 September 2019

(基調講演・招待講演)

なし

(報告書・その他)

なし

(産業財産権)

なし

#### 6-1-4. エスチュアリー研究センターとしての取り組み

##### 合同研究発表会

島根大学研究・学術情報機構エスチュアリー研究センター第27回汽水域研究発表会 汽水域研究会第8回例会 汽水域合同研究発表会を、2020（令和元年）年1月11、12日に島根大学において実施した（資料2）。

参加者数：1月11日（土）109名（学内50名・学外県内40名・学外県外19名）

1月12日（日）73名（学内41名・学外県内15名・学外県外17名）

合同研究発表会に於ける優秀な学生発表に対して、エスチュアリー研究センター長賞と汽水域研究会会長賞を贈った。

エスチュアリー研究センター長賞

石山侑樹（島根大学大学院 自然科学研究科）

安永志織（島根大学 生物資源科学部）

汽水域研究会会長賞

赤對紘彰（島根大学大学院 自然科学研究科）

右藤周悟（島根大学大学院 自然科学研究科）

##### 汽水域懇談会

今年度は9回（第141回～第149回）実施した（資料4）。

第141回 2019（令和元）年4月11日（木）

「水俣病の微量残留水銀動態について」

話題提供者：矢野真一郎（九州大学大学院工学研究院環境社会部門教授）

参加者数 14名（学内9名・学外5名）

第142回 2019（令和元）年6月5日（水）

「東南極宗谷海岸における地形調査と新たに得られた年代試料に基づく氷床後退過程」

話題提供者：川又基人（総合研究大学院大学・極域科学専攻 D3）

「沖縄本島周辺海域の堆積物：台風によって流出する赤土とその行方」

話題提供者：板木拓也（産業技術総合研究所地質調査総合センター・主任研究員）

参加者数 21名（学内14名・学外7名）

第143回 2019（令和元）年6月12日（水）

「宍道湖・中海における堆積物の酸素消費・栄養塩溶出」

話題提供者：井上徹教（海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所海洋情報・津波研究領域海洋環境情報研究グループ長エスチュアリー研究センター客員教授）

参加者数 24名（学内10名・学外14名）

第144回 2019（令和元）年6月19日（水）

「カタツムリ殻の季節毎の安定同位体比に基づいた更新世における東アジア冬季モンスーン強度」

(East Asian winter monsoon intensity in the Pleistocene based on seasonal land snail shell stable isotope ratios)

話題提供者：David L. Dettman

(アリゾナ大学／エスチュアリー研究センター客員研究員)

参加者数 12名 (学内10名・学外2名)

第145回 2019 (令和元) 年6月24日 (月)

「日本海日韓北部暫定水域周辺における底魚資源の減耗量推定に関する試み」

話題提供者：松倉隆一 (国立研究開発法人水産研究・教育機構 日本海区水産研究所資源管理部)

参加者数 8名 (学内7名・学外1名)

第146回 2019 (令和元) 年7月16日 (火)

「環境DNAを用いた環境評価・復元の可能性」

話題提供者：小室隆 (海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所  
海洋情報・津波研究領域海洋環境情報研究専任研究員)

参加者数 25名 (学内16名・学外9名)

第147回 2019 (令和元) 年9月19日 (木)

「Sedimentology of the fluvial to marine transition zone in Asian river deltas」

話題提供者：Marcello Gugliotta (Estuary Research Center)

「Process response to marine transgression recorded by the submerged landscapes of the North Sea」

話題提供者：David Hodgson (University of Leeds, UK & Natasha Barlow, Andrew Emery, Stephen Eaton, Claire Mellett)

参加者数 7名 (学内6名・学外1名)

第148回 2019 (令和元) 年11月18日 (月)

「湖沼堆積物中の有機物に保存された過去の生態系情報  
ーバイオマーカーとパリノモルフ、中海における研究事例ー」

話題提供者：中村英人 (大阪市立大学大学院 特任講師)  
安藤卓人 (北海道大学 北極域研究センター研究員)  
服部由季 (北海道大学理学院 修士2年)

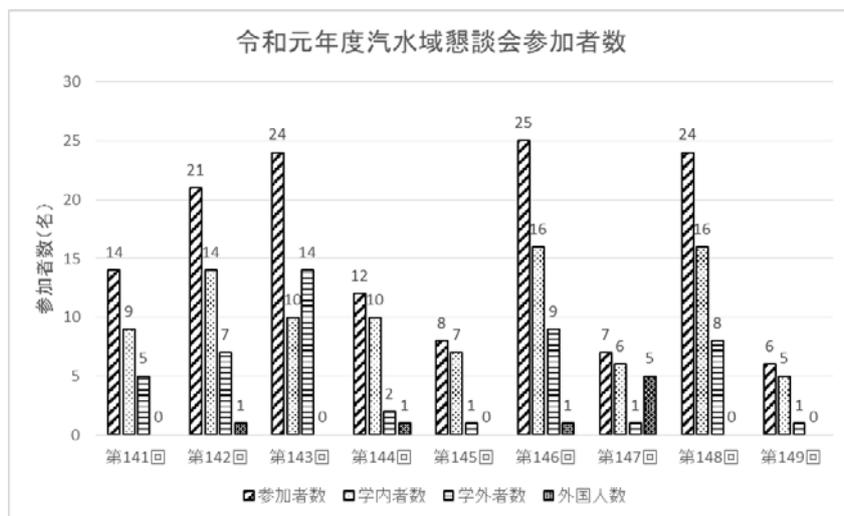
参加者数 24名 (学内16名・学外8名)

第149回 2020 (令和2) 年1月23日 (木)

「発生機構を利用した十脚甲殻類の形とサイズの人為操作」

話題提供者：進士淳平 (東京大学教育学部附属海洋教育センター 特任研究員)

参加者数 6名 (学内5名・学外1名)



### 島根大学学術研究講演会

島根大学開学 70 周年 島根大学学術研究講演会「宍道湖 地中海の今を考える」を、令和元年 10 月 20 日（日）にくにびきメッセ国際会議場において開催した（資料 5）。

参加者数 114 名

講演内容

「宍道湖の貧酸素問題の現状と課題」

清家泰（島根大学エスチュアリー研究センター）

「環境 DNA が解き明かす宍道湖の生き物たちの現在と未来」

高原輝彦（島根大学生物資源科学部生命科学科）

「宍道湖の観測データから見た過去約 10 年の環境変化」

瀬戸浩二（島根大学エスチュアリー研究センター）

「底質から読み解く宍道湖・地中海とその周辺環境-風の影響と火事の記録-」

三瓶良和（島根大学総合理工学部地球科学科）

### 6-1-5. エスチュアリー研究センター共催のシンポジウム

#### シンポジウム

1. 共催：「JpGU-AGU 2018 Joint meeting: H-CG26 セッション: Deltas and estuaries: multidisciplinary analyses of complex river-mouth systems

(デルタとエスチュアリー：複雑な河口システムへの学際的取り組み)

コンビーナー：齋藤文紀, Devid L. Dettman, 堀 和明

日程：May 27, 2019

開催地：幕張メッセ（千葉県千葉市）

2. 共催：汽水域研究会 2019 年（第 11 回）大会

日程：2019（令和元）年 11 月 2 日（土）・3 日（日）

主催：汽水域研究会

開催地：芦原青年の家（福井県あわら市）

センター担当：瀬戸浩二

### 3. 共催：第5回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ

日程：2019（令和元）年12月3日（火）・4日（水）

主催：愛媛大学 LaMer（化学汚染・沿岸環境研究拠点）

開催地：島根大学エスチュアリー研究センター

センター担当：南 憲史

## 展示

### 1. 共催：島根大学総合博物館企画展「南極調査物語」

期間：2019（令和元）年10月12日～11月30日

## 6-2. 教育活動

### 6-2-1. 学部教育

#### ○汽水域研究センターが主担当の共通教養科目

「汽水域の科学(入門編)」前期2単位(受講生:120名)(昨年度は180名),主担当 瀬戸。

「汽水域の科学(応用編)」後期2単位(不開講)。

汽水域を主体的に研究している講師陣によるオムニバス形式の授業で、「公開授業」として一般市民にも開放している教養育成科目である。前期は基礎的な講義を主体とし、後期は応用的な講義が主体である。両授業ともに「就業力育成特別教育プログラム」の履修対象科目である。しかし、後期の応用編は、受講者が少ないため、平成29(2017)年度から不開講とした。

#### ○学内講師としての教育活動

齋藤文紀 共通教養科目「汽水域の科学(入門編)」(一部担当)

清家泰 共通教養科目「環境の化学」(単独担当)

矢島啓 共通教養科目「汽水域の科学(入門編)」(一部担当)

矢島啓 生物資源科学部専門教育科目「環境共生科学概論」(一部担当)

矢島啓 生物資源科学部専門教育科目「ダム貯水池工学」(単独担当)

瀬戸浩二 共通教養科目「山陰の自然史」(単独担当)

瀬戸浩二 共通教養科目「汽水域の科学(入門編)」(主担当)

瀬戸浩二 共通教養科目「フィールドで学ぶ「斐伊川百科」」(主担当)

瀬戸浩二 共通教養科目「ジオパーク学入門」(一部担当)

瀬戸浩二 総合理工学部専門教育科目「環境地質学実験」(一部担当)

瀬戸浩二 総合理工学部専門教育科目「地球科学フィールド基礎演習」(一部担当)

瀬戸浩二 総合理工学部専門教育科目「地層学実習」(一部担当)

瀬戸浩二 総合理工学部専門教育科目「古生物学実習」(一部担当)

瀬戸浩二 総合理工学部専門教育科目「地球科学基礎演習」(一部担当)

瀬戸浩二 総合理工学部専門教育科目「環境地質学セミナーⅠ」(共同担当)

瀬戸浩二 総合理工学部専門教育科目「環境地質学セミナーⅡ」(共同担当)

堀之内正博 共通教養科目「汽水域の科学(入門編)」(一部担当)

香月興太 共通教養科目「汽水域の科学(入門編)」(一部担当)

香月興太 共通教養科目「フィールドで学ぶ「斐伊川百科」」(一部担当)

香月興太 総合理工学部専門教育科目「地層学実習」(一部担当)  
香月興太 総合理工学部専門教育科目「環境地質学セミナー」(共同担当)  
南憲吏 共通教養科目「汽水域の科学」(一部担当)  
川井田俊 共通教養科目「汽水域の科学(入門編)」(一部担当)

#### ○学部学生の研究テーマと指導(実質的な指導)

三浦伊織「珪藻化石分析に基づく斐伊川河口域における後期完新世の環境復元」(島根大学総合理工学部地球資源環境学科)(指導教員:香月興太)  
西村雅隆「野外飼育実験によるヤマトシジミの生残と成長パターン」(島根大学総合理工学部地球資源環境学科)(指導教員:瀬戸浩二)  
寺田智紀「中海・宍道湖における生態系モニタリング ～中海・宍道湖における堆積物の約10年間の変化～」(島根大学総合理工学部地球資源環境学科)(指導教員:瀬戸浩二)

#### ○指導学部学生の学会等における発表

三浦伊織・香月興太・齋藤文紀・瀬戸浩二. 珪藻化石分析に基づく斐伊川河口域における後期完新世の環境復元(予報)ならびに産出する珪藻化石の紹介. 汽水域研究会2019年(第11回)大会, 芦原青年の家, あわら, 福井, 日本. 令和元(2019)年11月3日.  
西村雅隆・瀬戸浩二(2019)ヤマトシジミによる砂質堆積物の攪拌と泥質堆積物の混入. 汽水域研究会2019年(第11回)大会, 芦原青年の家, あわら, 福井, 日本. 令和元(2019)年11月3日.  
寺田智紀・瀬戸浩二(2019)宍道湖湖心の水質モニタリングにおける水質環境の中期的変化. 汽水域研究会2019年(第11回)大会, 芦原青年の家, あわら, 福井, 日本. 令和元(2019)年11月3日.  
三浦伊織・香月興太・齋藤文紀・瀬戸浩二(2020)珪藻化石分析に基づく斐伊川河口域における後期完新世の環境復元. 島根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター 第27回汽水域研究発表会 汽水域研究会第8回例会 汽水域合同研究発表会2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 令和2(2020)年1月12日.  
西村雅隆・瀬戸浩二(2020)ヤマトシジミの季節的活動による砂質堆積物の攪拌と泥質堆積物の混入. 島根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター 第27回汽水域研究発表会 汽水域研究会第8回例会 汽水域合同研究発表会2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 令和2(2020)年1月12日.  
寺田智紀・瀬戸浩二(2020)宍道湖モニタリングにおける水質・底質環境の中期的変化. 島根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター 第27回汽水域研究発表会 汽水域研究会第8回例会 汽水域合同研究発表会2020, 島根大学, 松江, 島根, 日本. 令和2(2020)年1月12日.

#### ○その他特記事項

なし

#### 6-2-2. 大学院・留学生など

#### ○学内講師としての教育活動

矢島啓 自然科学研究科 環境共生科学コース科目「水圏生態学特論」(共同担当)  
瀬戸浩二 自然科学研究科 地球科学コース科目「地球環境変動論」(単独担当)  
瀬戸浩二 自然科学研究科 地球科学コース科目「環境地質学セミナー」(共同担当)

瀬戸浩二 自然科学研究科「Earth and Earth Resource Science」(一部担当)

堀之内正博 生物資源科学研究科 専門基礎科目 「水圏生態学特論」 (一部担当)

Masahiro Horinouchi Special Program for Privately Financed International Students -Graduate School of Natural Science and Technology- 「Fish Ecology」 (単独担当)

香月興太 総合理工学研究科「Earth and Earth Resource Science」(一部担当)

香月興太 総合理工学研究科 地球資源環境学専攻科目 「第四紀環境学」(単独担当)

香月興太 総合理工学研究科 地球資源環境学専攻科目 「環境地質学セミナー」(共同担当)

#### ○大学院生の研究テーマと指導

なし

#### ○指導大学院生の学会等における発表

なし

#### ○その他特記事項

Rajamangala University of Technology Srivijaya Trang Campus (タイ国) の教員に対する野外調査および標本/データ処理, 論文作成等に関する指導 (堀之内)

### 6-2-3. 教育活動の概要

前期の共通教養科目「汽水域の科学 (入門編)」の受講生数は120名(昨年度は180名)であり, 昨年度と比較して減少した。その原因はよく分からないが, 学内の状況の変化に対して不安定な状態であると思われる。今後も推移を見守る必要があるだろう。後期の「汽水域の科学 (応用編)」の受講生数が少なかったことから, 不開講とし, それを継続している。今後の情勢を見て, 開講するか, 抹消するかを検討する予定である。ただし, 抹消した場合, 再度開講するのは難しくなるだろう。

当センターに関連する共通教養科目である「フィールドで学ぶ「斐伊川百科」」のフィールド講義の受講者は12名で, 中海分室を使ってフィールド講義を行った。また, 小型調査船「ルピア」を使用して実際に中海で模擬調査を行っている。また, 「フィールドで学ぶ「斐伊川百科」」を題した教科書が発行されており(今井書店), それを活用して授業が行われた。その他, 「環境地質学実験」などでも, 中海分室(小型調査船)を用いたフィールド講義を行っている。

今年度に卒業論文の指導(実質的な指導を含む)を受け入れたのは, 3名であった。学会等の発表は6件行い, 成績優秀で卒業した。一方, 修士論文の主旨指導学生は, 今年度は不在であった。しかし, 卒業論文を指導した学生の2名が大学院進学を予定していることから, 来年度は解消されると思われる。

エスチュアリー研究センターの前身である汽水域研究センターは本来, 研究専念の省令施設として設立されたものであるが, 特に法人化後はセンターに対して教育に対する貢献も求められるようになり, 教員の担当する授業も増加していた。エスチュアリー研究センターの調査研究を推進するためには, 若手の研究員の他, 大学院生を安定的に確保することが求められることから, それに資する学部教育の充実が望まれる。しかし, これまでのところ, 担当授業の増加が大学院生の確保という点で功を奏していないのが現状であった。エスチュアリー研究センターに改組された後は, 研究専念に回帰する方針に方向転換されている。それに伴い, 学部授業などの整理縮小を行なわれ

た。今後さらに縮小し、効率的な教育を行なう必要があるだろう。一方、研究を遂行する大学院生の減少傾向の結果、ついに不在となった。今後の大学院生の確保も重要な課題であり、今後重点的に検討しなければならない。島根大学の大学院の入試システムだと、大学院から学生を受け入れるのは難しいと思われる。そのため、対処療法的な手法としては積極的に卒論生を指導することが望まれる。しかし、抜本的な解決法は見当たらず。継続的に努力するしかない。

### 6-3. 国際交流

#### 6-3-1. 海外調査・共同研究など

タイおよびフィリピン：潮間帯海草藻場の機能に関する研究（Rajamangala University of Technology Srivijaya Trang Campus, 高知大学, Mindanao State University at Naawan, 茨城大学, 筑波大学に所属する研究者らとの共同研究）。令和元（2019）年5月20日～6月4日, 6月30日～7月13日, 9月13～20日, 10月21日～11月6日, 11月18～30日, 12月11～21日, 令和2（2020）年1月19～31日, 2月10～22日, 3月2～14日（堀之内）

中国：長江とメコン河の堆積物の特徴から見た堆積作用に関する研究（華東師範大学との共同研究）。令和元（2019）年5月9～14日, 上海,（齋藤）, 珠江デルタにおける河口および沿岸海洋の生態学および環境変化に関する研究（南海海洋科学技術広東研究所と華東師範大学との共同研究）。令和元（2019）年10月29日～11月5日, 珠海,（齋藤）

中国：部局間協定の締結（華東師範大学河口海岸学国家重点実験室, 中国科学院南京地理与湖泊研究所湖泊沈積与環境演化研究室）。令和2（2020）年1月15～19日, 南京と上海,（齋藤, 香月）

中国：MOU 締結ならびに共同研究に関する打ち合わせ（中国科学院南京地理与湖泊研究所）。令和2（2020）年1月15～16日（齋藤, 香月）

中国：MOU 締結ならびに共同研究に関する打ち合わせ（華東師範大学）。令和2（2020）年1月17～19日（齋藤, 香月）

ベトナム：メコンデルタ調査のとりまとめ（ベトナム科学技術院ホーチミン市資源地理研究所との共同研究）。令和2（2020）年2月21～26日（齋藤）

オーストラリア（ブリスベン他）：水圏生態モデリングに関する共同研究。令和2（2020）年2月4～23日（矢島）

韓国：韓国コムソ湾・ジュジン川の潮間帯堆積物調査（韓国地質資源研究院からの受託研究, 3年目。研究題目：Diatom-based coastal disaster reconstruction and verification）。令和元（2019）年7月1日～11月30日（香月）

韓国：韓国コムソ湾周辺沖積平野の試料採取と研究打ち合わせ（韓国地質資源研究院からの受託研究に関する調査）。令和元（2019）年8月20～23日（香月）

南極：ドローニングモードランド, シューマツハ・オアシスにおける湖底堆積物調査（SONIC (Schirmacher Oasis Nippon (Japan) India Sediment Coring) Project による第38-39次インド・南極地域科学調査隊との共同調査）。令和元（2019）年11月2日～12月18日（香月）

#### 6-3-2. 海外からの訪問者

氏名（役職）：David L. Dettman（研究室長）

所属（国名）：Environmental Isotope Laboratory, Department of Geosciences, University of Arizona（米国）

訪問目的：同位体地球化学的な手法によるエスチュアリー環境変動に関する研究（共同研究）  
訪問期間（対応）：令和元（2019）年5月23日～6月28日（齋藤）

氏名（役職）：LIU Jian（教授，部長）・QIU Jiandong（技術主幹）  
所属（国名）：中国地質調査局青島海洋地質研究所（中国）  
訪問目的：中国沿岸域の第四紀地質に関する研究（共同研究）  
訪問期間（対応）：令和元（2019）年11月13～27日（齋藤）

### 6-3-3. 海外の大学等における役職等

Guest Professor of the Ocean University of China (1994–present)（齋藤）

Guest Professor of the First Institute of Oceanography, State Oceanographic Administration (SOA), P.R. China  
(1998–present)（齋藤）

Honorary Professor of the Qingdao Institute of Marine Geology, China Geological Survey, P.R. China (2014–  
present)（齋藤）

### 6-3-4. 国際交流活動の概要

タイ，フィリピン，ベトナム，中国，韓国，オーストラリア，南極において海外研究者などとの共同研究を実施した。また，アメリカ，中国からの研究者の訪問受け入れや海外大学での非常勤教員としての活動なども行っている。このような海外研究者との共同研究等を継続・発展させるとともに，これまでに当センターが主導し締結された大学間国際交流協定を利用することなどにより，今後さらにアジア諸国を始めとする研究者・研究機関との連携・交流を積極的に強化し，国際的な汽水域研究ネットワークの構築に寄与していかなければならない。

## 6.4. 社会との連携

### 6.4.1. 公開講座・市民講座・招待講演など

#### 大学開放事業

##### 1. 公開授業「汽水域の科学」

松江キャンパス教養棟2号館3階601号室 毎週火曜3・4時限(10:15-11:45) 登録119名

回数	月日	担当	授業内容
1	4月9日	瀬戸	ガイダンスと汽水域の一般論と底質環境
2	4月16日	齋藤	汽水域の地形と生い立ち(エスチュアリーとラグーンとは?)
3	4月23日	香月	汽水域に眠る微化石(微化石を用いた古環境の復元)
4	5月7日	南	汽水域の生物分布計測(音で水中を覗く)
5	5月14日	神谷	汽水域の水質特性(汽水域関連の水質項目の解説)
6	5月21日	矢島	汽水域における流れとシジミへの影響
7	5月28日	荒西	汽水域の水産資源(DNAで解き明かす遺伝的多様性)
8	6月4日	中村	汽水域と漁業(中海・宍道湖を中心にした漁業の特徴)
9	6月11日	堀之内	汽水域の魚類(汽水域の魚類相と特性など)
10	6月18日	山口	汽水域のベントスその1(マクロベントスを中心に)
11	6月25日	倉田	汽水域のベントスその2(マクロベントスを中心に)
12	7月2日	大谷	汽水域の植物プランクトン(アオコと赤潮など)
13	7月9日	國井	汽水域の水生植物(海草と海藻)
14	7月16日	川井田	汽水域の食物連鎖(“食う一食われる”から生態系をひも解く)
15	7月23日		試験

## 2. 島根大学公開講座

エスチュアリー（汽水域）研究の最前線（1）エスチュアリーの自然環境の把握と持続的発展。

5-6月開催，受講者数16名（申込17名）

エスチュアリー（汽水域）研究の最前線（2）生物やシミュレーションで探るエスチュアリーの環境変化。10-11月開催，受講者数13名（申込15名）

金曜日 18:00-19:30，エスチュアリー研究センター2階セミナー室

### 〈プログラム〉

回数	月 日	担 当	授 業 内 容
1	5月 31日	齋藤	エスチュアリーと汽水域
2	6月 7日	瀬戸	水害時における中海・宍道湖への影響を考える
3	6月 14日	南	最先端の音響技術で水中を覗く
4	6月 21日	川井田	“美味しい”だけが能じゃないー汽水域のカニ類のふしぎを知ろう
5	6月 28日	清家	宍道湖・中海における水質の現況と課題
回数	月 日	担 当	授 業 内 容
6	10月 18日	倉田	汽水域の底生生物 —宍道湖・中海の最近の研究から—
7	10月 25日	香月	植物プランクトンの化石変遷からみた中海環境史
8	11月 1日	金	汽水域の沿岸環境における流れと環境変化
9	11月 8日	堀之内	沿岸域に存在する魚類の生育場 —攪乱されるとどうなるか—
10	11月 15日	矢島	気候変動と中海・宍道湖の環境変化

## 3. エスチュアリーセンター講演会，2019 島根大学学術研究講演会「宍道湖中海の今を考える」，令和元年10月20日(日)，くにびきメッセ国際会議場

これについては，5.1.4 エスチュアリー研究センターとしての取り組みや資料のリーフレットを参照して下さい。

### 招待講演・市民講座その他

令和元（2019）年7月13日：シンポジウム「気候変動による有明海環境への影響について」講

演：機械学習を用いた赤潮予測への試み，福岡市（金 相暉）

令和元（2019）年7月31日：講演「狐川の水質浄化対策について」。鳥取市（矢島啓）

令和元（2019）年8月20日：「子ども探検スクール」中海コース。講師。中海・宍道湖・大山圏域市長会，中海，島根（瀬戸浩二）

令和元（2019）年10月20日：「宍道湖の観測データから見た過去約10年の環境変化」島根大学開学70周年事業 学術研究講演会。くにびきメッセ国際会議場，松江，島根（瀬戸浩二）

令和2（2020）年3月14日：斐伊川東流問題検討会「汽水域研究からみた斐伊川東流」講師。松江市史料編纂課会議室，松江，島根（瀬戸浩二）

令和2（2020）年1月27日：令和元年度 宍道湖水環境改善協議会 主題「宍道湖の水環境改善のために行政がいますべきこと」講演テーマ：宍道湖のシオグサの生理生態とシジミに与える影響（齋藤文紀，原口展子研究員，山口啓子教授）

## 6-4-2. 学会での活動など

### 齋藤文紀

日本第四紀学会：会長：平成 29(2017)年 8 月～令和元(2019)年 7 月，令和元(2019)年 8 月～令和 3(2021)年 7 月

日本第四紀学会：学会賞選考委員会委員長：平成 29(2017)年 8 月～令和元(2019)年 7 月，令和元(2019)年 8 月～令和 3(2021)年 7 月

日本地質学会：拡大地層命名委員会委員：平成 21(2009)年 1 月～現在

日本堆積学会：国際交流委員会委員：平成 29(2017)年 1 月～令和元(2019)年 12 月

日本海洋学会：沿岸海洋研究会委員会委員：平成 30(2018)年 1 月～令和元(2019)年 12 月，令和 2(2020)年 1 月～令和 3(2021)年 12 月，

日本地球惑星科学連合：グローバル戦略委員会委員：平成 30(2018)年 3 月～現在

日本地球惑星科学連合：「Progress in Earth and Planetary Science」，editorial board member：平成 30(2018)年 1 月～現在

Voting member, Subcommission of Quaternary Stratigraphy (SQS), International Commission on Stratigraphy (ICS), International Union for Geological Science (IUGS) (2017–present)

Member, Early / Middle Pleistocene boundary working group of SQS, ICS, IUGS (2016–present)

### 瀬戸浩二

汽水域研究会事務局長：平成 29 (2017) 年 10 月～現在

日本地質学会代議員：令和元年 12 月～現在

### 香月興太

汽水域研究会情報幹事：平成 30(2018)年 1 月～令和 2 (2020)年 1 月

### 矢島 啓

土木学会水工学委員会委員兼幹事：平成 27 (2015) 年 6 月～令和元 (2019) 年 5 月

土木学会水工学委員会水工学論文集編集小委員会委員兼幹事：平成 27 (2015) 年 10 月～令和元 (2019) 年 5 月

土木学会水工学委員会環境水理部会部会長：平成 27 (2015) 年 6 月～令和元 (2019) 年 5 月

土木学会環境システム委員会委員：平成 29 (2017) 年 11 月～令和元 (2019) 年 5 月

土木学会水工学委員会環境水理部会オブザーバー：令和元 (2019) 年 6 月～現在

土木学会水工学委員会グローバル気候変動適応研究推進小委員会幹事：平成 27 (2017) 年 6 月～現在

International Water Association (IWA) Lake and Reservoir Management Specialist group 委員：平成 28 (2016) 年 12 月～現在

### 清家 泰

日本水環境学会，汽水域研究委員会 会長，2017～現在

### 南 憲史

日本水産学会水産学若手の会（特別委員会）：平成 27 (2015) 年 4 月～現在

## 6-4-3. 学外の委員会など

### 齋藤文紀

島根県立宍道湖自然館管理運営協議会委員：令和元年(2019)年 6 月～令和 2(2020)年 3 月

日本学術会議 第 24 期連携会員：平成 29(2017)年 10 月～令和 2(2020)年 9 月（任期は 25 期末の令和 5 年 9 月）

日本学術会議 第 24 期地球惑星科学委員会委員：同上

日本学術会議 第 24 期地球惑星科学委員会地球・人間圏分科会委員：同上

日本学術会議 第 24 期地球惑星科学委員会国際連携分科会委員：同上

日本学術会議 第 24 期地球惑星科学委員会国際連携分科会 INQUA 小委員会委員長：同上

日本学術会議 第 24 期地球惑星科学委員会 IUGS 分科会幹事：同上

日本学術会議 第 24 期地球惑星科学委員会 IUGS 分科会 ICS 小委員会委員：同上

日本学術会議 第 24 期地球惑星科学委員会 IUGS 分科会 IGCP 小委員会委員長：同上

日本学術会議 第 24 期地球惑星科学委員会 SCOR 分科会委員：同上

日本学術会議 第 24 期地球惑星科学委員会 IGU 分科会 IAG 小委員会委員：同上

日本学術会議 第 24 期環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会委員：同上

日本学術会議 第 24 期同上 FE・WCRP 合同分科会 PAGES 小委員会委員長：同上

日本学術会議 第 24 期同上 FE・WCRP 合同分科会 FE Coasts 小委員会委員：同上

Editorial board member of *Geo-Marine-Letters*, (Springer) (2001–present)

Editorial board member of *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (Elsevier) (2005–present)

Editorial board member of *Marine Geology* (Elsevier) (2007–present)

Editorial board member of *Quaternary International* (Elsevier) (2011–present)

Editorial board member of the *Journal of Marine Science and Technology* (VAST) (2015–present)

Editorial board member of *Journal of Asian Earth Sciences* (Elsevier) (2016–present)

Editorial board member of the *Vietnam Journal of Earth Sciences* (VAST) (2016–present)

Associate Editor of *Anthropocene Coasts* (Canadian Science Publishing-ECNU) (2016–present)

Editorial board member of *Anthropocene* (Elsevier) (2018–present)

Editor of *Progress in Earth and Planetary Science* (Japan Geoscience Union, Springer) (2018–present)

Editorial board member of *Journal of Ocean University of China* (OUC, Springer) (2019–present)

Guest Editor of Special Issue on “3<sup>rd</sup> ASQUA”, *Quaternary International* (Elsevier). (2017–2019)

Responsible Guest Editor of Special Issue on “Japanese estuaries”, *Estuarine, Shelf and Coastal Science* (Elsevier). (2017.11–2020)

Responsible Guest Editor of Special Issue on “Deltas in Monsoon Asia and Pacific region: sedimentary processes, evolution and human impacts” *Marine Geology* (Elsevier). (2018.12–present)

Scientific Committee member of the 10<sup>th</sup> International Congress on Tidal Sedimentology (Tidalite 2021), Matera, Italy (5 to 7 October 2021)

#### 瀬戸浩二

天然記念物久井の岩海保存整備委員：令和元（2019）年 4 月～令和 2（2020）年 3 月

#### 矢島 啓

国土交通省斐伊川河川整備アドバイザー会議委員：平成 27（2015）年 12 月～現在

国土交通省千代川河川アドバイザー会議委員：平成 24（2012）年 9 月～令和 2（2020）年 3 月

島根県神戸川の河川環境に関する協議会委員：平成 29（2017）年 6 月～現在

鳥取県狐川水質浄化対策検討会アドバイザー：平成 29（2017）年 10 月～現在

鳥取県内水面利用調整委員会委員：平成 26（2014）年 2 月～令和 2（2020）年 3 月

地域適応コンソーシアム中国・四国地域事業中国四国地域協議会委員：平成 29（2017）年 10 月～令和 2（2020）年 3 月

島根県農林水産技術会議水産分科会における外部有識者：平成 30（2018）年 7 月～現在

#### 清家 泰

「斐伊川放水路環境モニタリング協議会」会長（国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所）：平成 27（2015）年 3 月 3 日～令和元（2019）年 6 月 30 日

「中国地方ダム等管理フォローアップ委員会」委員（国土交通省中国地方整備局河川部）：平成 24（2012）年 9 月 14 日～現在

「大橋川改修事業に係る環境モニタリング協議会」学識委員（国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所）：平成 22（2010）年 6 月 22 日～現在

「斐伊川水系河川整備アドバイザー会議」学識委員（国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所）：平成 22（2010）年 4 月 1 日～現在

「神戸川の河川環境等に関する協議会」会長（島根県土木部河川課）：平成 29（2017）年 6 月 28 日～現在

「保健環境科学研究所・原子力センター調査研究課題等検討委員会」外部評価委員（島根県保健環境科学研究所）平成 24（2012）年 5 月 9 日～現在

「島根県環境影響評価技術審査委員会」会長（島根県環境生活部環境政策課）：平成 24（2014）年 1 月 1 日～現在

「汽水湖汚濁メカニズム解明調査ワーキンググループ」委員（島根県環境生活部環境政策課）：平成 22（2012）年 8 月 19 日～現在

「三瓶小豆原理没林保存検討委員会」委員（島根県環境生活部自然環境課）：平成 19（2007）年 8 月 31 日～現在

#### 堀之内正博

島根県立宍道湖自然館管理業務評価委員：平成 26（2014）年 4 月～現在

Review Editor, Marine Ecology Progress Series（Inter-Research Scientific Publisher, Oldendorf/Luhe, German）：平成 19（2007）年 6 月～現在

### 6-4.4. 社会との連携活動の概要

平成 31・令和元年度は、昨年度に引き続き公開授業と公開講座を実施した。公開講座の受講者は、前期が 16 名、後期が 13 名であり、昨年度と同程度であった。招待講演・市民講座などは、昨年と比べて半減している。学会や学外の委員会などの数は、昨年度と比べて、大きな変化はない。

### 6-5. ホームページ (<https://www.esrec.shimane-u.ac.jp/>)

今年度のニュース掲載記事は 38 題。掲載日と記事タイトルは以下の通り。

04/12 日本初記録の「ヤドカリ」を発見-大澤正幸 客員研究員-

05/14 年縞堆積物を利用した高年代解像度の古環境復元～北海道藻琴湖の生態・環境史が明らかに～

05/16 新任メンバー紹介-ジョナサン（ジョン）・デロ 博士-

05/24 第 142 回汽水域懇談会-板木拓也 博士/川又基人 氏- (06/05 開催)

05/29 地球上で最も豊富に存在する有機物「セルロース」の分解能力が、マングローブ域のカニ類の分布と餌利用を左右することを解明

06/05 第 143 回汽水域懇談会-井上徹教 博士- (06/12 開催)

06/10 中海・宍道湖一斉清掃に参加しました (06/09 開催)

06/12 第 144 回汽水域懇談会-David L. Dettman (デビット デットマン)博士- (06/19 開催)

06/17 第 145 回汽水域懇談会-松倉隆一 博士- (06/24 開催)

06/17 南極観測隊候補者が中海で訓練を行いました (06/05-08 実施)

06/27 海跡湖の湖底調査で用いる採泥器の紹介

06/28 特任助教公募 (締切 2019 年 10 月 1 日消印有効)

07/01 島根大学開学 70 周年 島根大学学術研究講演会「宍道湖 中海の今を考える」のお知らせ  
(10/20 開催)

07/02 開学 70 周年記念事業 第 146 回汽水域懇談会-小室隆 博士- (07/16 開催)

09/05 開学 70 周年記念事業 第 147 回汽水域懇談会-ホドソン 博士/ググリオッタ 博士- (09/19 開催)

09/26 16th East Eurasia International Workshop 参加報告書 (09/16-21 開催)

10/09 汽水域研究会 2019 年 (第 11 回) 大会のご案内 (11/02-03 開催)

10/15 東京湾の潮差は、過去と比べて大きく減少したことが明らかになった

10/16 島根大学 エスチュアリー研究センター(EsReC)第 27 回汽水域研究発表会 汽水域研究会第 8 回例会 合同研究発表会 2020 のお知らせ (01/11-12 開催)

10/16 自然環境下におけるマナマコの密度と水温の関係が明らかになった

10/23 開学 70 周年記念事業 第 148 回汽水域懇談会-中村英人 博士/安藤卓人 博士/服部由季 氏-  
(11/18 開催)

10/31 特任助教公募 (締切 2020 年 1 月 31 日消印有効)

11/05 第 5 回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップのご案内 (12/03-04 開催)

11/12 島根大学開学 70 周年事業 学術研究講演会を開催しました (10/20 開催)

11/21 しまね大交流会 2019 に参加しました (11/16 開催)

12/06 エスチュアリー研究センター・汽水域研究会 合同研究発表会プログラムのご案内 (01/11-12 開催)

12/20 東南極日印共同採泥計画を終えて (1) -香月興太 博士-

12/24 東南極日印共同採泥計画を終えて (2) -香月興太 博士-

01/10 開学 70 周年記念事業 第 149 回汽水域懇談会-進士淳平 博士- (01/23 開催)

01/20 中国科学院南京地理与湖泊研究所と部局間協定を締結しました

01/20 中国、華東師範大学河口海岸学国家重点実験室と部局間協定を締結しました

01/23 スチュアリー研究センター・汽水域研究会 合同研究発表会のご報告 (01/11-12 開催)

01/27 合同研究発表会学生賞が決定しました

02/04 新任スタッフ紹介-安藤卓人 博士-

02/14 合同研究発表会表彰式のご報告

02/14 メコンデルタのエスチュアリー (河川下流域から河口域) の堆積作用が明らかになる

02/18 特集号「中海・宍道湖の浮遊物質、堆積物と環境変化」がオンライン出版されました

03/30 ムック本「環境考古学と富士山 第 4 号」が雄山閣より出版されました

## 6-6. 表彰など

なし

資料 1

平成31年・令和元年度 島根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター 協力研究員

登録番号	氏名	現職	研究領域	研究課題	受入教員	登録年度
1901	井上徹教	国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 海洋情報・津波研究領域 海洋環境情報研究グループ グループ長	環境水理学	中海宍道湖の湖水の貧酸素改善に関する研究	矢島啓	H30年度～
1902	辻谷睦巳	有限会社大一工業・職員	生態環境工学	宍道湖におけるヤマトシジミの餌環境および生態に関する研究	香月興太	H30年度～
1903	藤木利之	岡山理科大学理学部基礎理学科・講師	湖沼堆積物を用いた花粉分析による古環境復元	花粉分析による古植生変遷の研究	瀬戸浩二	H30年度～
1904	奥中亮太	文化財調査コンサルタント株式会社・職員	沖積層の堆積構造・微粒炭・プラントオパールの研究	沖積層の堆積構造と微化石	瀬戸浩二	令和元年度～
1905	鹿島薫	国立大学法人九州大学大学院理学研究院・准教授	古環境復元	珪藻遺骸群集を用いた汽水域の古環境復元	香月興太	令和元年度～
1906	河野重範	栃木県立博物館自然課・主任	微古生物学	沿岸域における貝形虫群集に関する研究	香月興太	令和元年度～
1907	河野隆重	有限会社河野技術調査・代表取締役	河川砂防及び海岸・海洋	野島層の基礎研究（九州北西部における分布範囲と堆積構造）	センター長	令和元年度～
1908	國井秀伸	国立大学法人島根大学・名誉教授	保全生態学、水圏植物生態学	宍道湖・中海とその周辺の水生植物の多様性モニタリング	齋藤文紀	令和元年度～
1909	小島夏彦	大阪工業大学工学部・教授	汽水湖の渦鞭毛藻の動態	中海の渦鞭毛藻遊泳体とシスト分布の変化と環境要因	瀬戸浩二	令和元年度～
1910	後藤隆嗣	株式会社森山地質年代学研究所・研究員	古生物学・地質学	GPS元素分析を使った研究	瀬戸浩二	令和元年度～
1911	齊藤直	株式会社奥村組広島支店・技術部長	リサイクル（無機系材料のカルシウム水和とその応用）・水域の環境修復（波浪・底質特性と閉鎖性水域を中心とした環境修復）	斐伊川下流域の水環境に関する研究	センター長	令和元年度～
1912	坂井三郎	国立研究開発法人海洋研究開発機構・技術研究員	同位体地球化学・地質学・古環境学	同位体地球化学手法を用いた環境変動解析	瀬戸浩二	令和元年度～
1913	作野裕司	国立大学法人広島大学大学院工学研究科・准教授	リモートセンシング工学	リモートセンシングによる汽水域環境モニタリング手法に関する研究	矢島啓	令和元年度～
1914	園田武	東京農業大学生物産学部アクアバイオ学科水産増殖学研究室・助教	汽水生物学・水産増殖学	エスチュアリーとその流入流域の底生動物の生態学的研究	瀬戸浩二 香月興太	令和元年度～
1915	高田裕行	大韓民国 釜山大学 海洋学科・博士研究員	微古生物学	微古生物学的アプローチにもとづく日韓両国の汽水環境における完新世環境変動の比較研究	香月興太	令和元年度～
1916	田中里志	国立大学法人京都教育大学教育学部・教授	第四紀学、堆積学	湖・内湾ならびに陸上の湿地等の堆積物から環境変遷を探る研究	瀬戸浩二	令和元年度～
1917	辻井要介	みなもかん	水圏生態学（淡水・汽水域の動植物など）	山陰地方における淡水・汽水生物の生態と地理的分布の把握	センター長	令和元年度～
1918	徳岡隆夫	国立大学法人島根大学・名誉教授	汽水域環境変動	中海宍道湖の自然再生	齋藤文紀	令和元年度～
1919	野口竜也	国立大学法人鳥取大学工学部社会システム土木系学科・助教	地震工学・地下構造探査、物理探査法を用いた地下構造推定	島根半島および弓ヶ浜半島における地下構造調査	矢島啓	令和元年度～

資料 1

登録番号	氏名	現職	研究領域	研究課題	受入教員	登録年度
1920	服部且	大妻女子大学・名誉教授	出雲国風土記	当時の歴史・文学・地理・環境	瀬戸浩二	令和元年度～
1921	林建二郎	元防衛大学校・教授	環境水理学、水辺植生、湖畔・海岸林	湖水に生育する水辺植生に作用する流体力と流動抵抗・消波特性	センター長	令和元年度～
1922	平井幸弘	駒沢大学文学部・教授	自然地理学	ラグーンの開発と環境問題、自然再生に関する研究	センター長	令和元年度～
1923	藤井智康	国立大学法人奈良教育大学 理科教育講座・教授	湖沼物理学（汽水湖における貧酸素水塊の動態に関する研究）	汽水湖における貧酸素水塊の発生・消滅過程に関する研究	矢島啓	令和元年度～
1924	細澤豪志	株式会社海中景観研究所・研究開発担当部長	水圏生態学（水生昆虫、多毛類などの水圏生物の分類、生活史・生態等の研究）	水圏生物の生態に関する研究	センター長	令和元年度～
1925	宮澤成緒		汽水域の汀線（水際）の環境、底生動物などの調査	中海旧本庄工区水域の水産資源の回復	矢島啓	令和元年度～
1926	椋田崇生	国立大学法人鳥取大学医学部解剖学講座・講師	適応生理学・環境生理学	広塩性魚を用いた体液ホメオスタチスの脳内調節機序の解明	瀬戸浩二	令和元年度～
1927	本橋佑季	環境システム株式会社 研究員	汽水域における水質データの解析・データベース化	宍道湖・中海の水質データベース構築	センター長	令和元年度～
1928	山内靖喜	協同組合島根県土質技術研究センター・顧問	地質学	隠岐諸島と大山北麓の第四紀層の層序	センター長	令和元年度～
1929	山田勝雅	国立大学法人熊本大学 くまもと水循環・減災研究教育センター・特任助教	水圏生態学、生物多様性	斐伊川水系における二枚貝の基礎生産に関する研究	川井田俊	令和元年度～
1930	山田桂	国立大学法人信州大学学術研究院理学系・教授	微古生物学	中海における完新世の古環境変動	瀬戸浩二	令和元年度～
1931	山田和芳	ふじのくに地球環境史ミュージアム・教授	自然地理学	汽水域の環境史研究	瀬戸浩二	令和元年度～
1932	鴛海智佳	環境省中国四国地方環境事務所・生息地保護連携専門官	魚類生態学	コイ科タナゴ亜科ミナミアカヒレダビラの保全に関する研究ほか	センター長	令和元年度～
1933	都筑良明		環境工学、環境経済学、社会科学	水域の環境と経済および人々の暮らしに関する研究	センター長	令和元年度～
1934	山内健生	国立大学法人帯広畜産大学畜産学部環境生態学ユニット・准教授	動物分類学、寄生虫学	宍道湖・中海における等脚目甲殻類の多様性に関する研究	センター長	令和元年度～
1935	廣瀬孝太郎	早稲田大学創造理工学研究所・助教	第四紀地質学・古生物学	堆積物を用いた古環境・古生態の解明	瀬戸浩二	令和元年度～
1936	須崎萌実	米子工業高等専門学校物質工学科・助教	環境分析化学	中海における独立性の高い浸漬産地が環境に及ぼす影響の評価	瀬戸浩二	令和元年度～
1937	大塚泰介	滋賀県立琵琶湖博物館・総括学芸員	珪藻の群集生態学および分類学	汽水湖と干潟の珪藻群集	香月興太	令和元年度～
1938	濱田孝治	株式会社シャトー海洋調査環境事業部東京事業所・所長代理	沿岸海洋学、水産学	AIによる海洋環境と水産資源の関係の解明	金相暉	令和元年度～

島根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター

第 27 回汽水域研究発表会 汽水域研究会第 8 回例会

汽水域合同研究発表会 2020

日 程・・・2020 年 1 月 11 日（土）～ 2020 年 1 月 12 日（日）

会 場・・・島根大学 総合理工学部 1 号館 21 番教室

1 月 11 日（土）

9 : 50-9 : 55 開会の挨拶

齋藤文紀（島根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター長）

一般講演 常設セッション 「水圏生態研究 I」

(10 : 00-11 : 45)

- 10 : 00-10 : 15 斐伊川水系におけるイサザアミ属 2 種の分布と個体群構造の推定  
福山真菜・山口啓子（島根大生資）・鈴木渚斗（島根大院自然科学）
- 10 : 15-10 : 30 稚エビ期の加温および低塩分飼育がヨシエビの成長・生残に及ぼす影響の検討  
石山侑樹（島根大院自然科学）・山口啓子（島根大生資）・勢村均（隠岐郡海士町）
- 10 : 30-10 : 45 ヤマトシジミの季節的活動による砂質堆積物の攪拌と泥質堆積物の混入  
西村雅隆（島根大総理）・瀬戸浩二（島根大 *EsReC*）
- 10 : 45-11 : 00 流域由来物質がヤマトシジミ *Corbicula japonica* の生息地及び生理耐性に及ぼす影響  
松田烈至（東京農大院生物）・園田武（東京農大生物）・駒井克昭（北見工大）
- 11 : 00-11 : 15 宍道湖に繁茂する糸状緑藻のシオグサ類がヤマトシジミの餌利用に及ぼす影響  
川井田俊（島根大 *EsReC*）・倉田健悟・山口啓子（島根大生資）・岩田容子（東大大気海洋研）
- 11 : 15-11 : 30 中海における海藻類の刈り取りが底生生物群集へ及ぼす影響[2017-2018 調査]  
倉田健悟・安永志織・立石愛一（島根大生資）・南憲吏（島根大 *EsReC*）・須崎萌実・藤井貴敏・伊達勇介（米子高専物質）・渡部敏樹（NPO 法人自然再生セ）・David Dettman (Geosciences, Univ. of Arizona)
- 11 : 30-11 : 45 漁船に搭載されている魚群探知機を活用した漁場情報速報システム  
南憲吏（島根大 *EsReC*）・押山大智（北大院環）・小林憲一（静岡水技研）・宮下和士（北大フィールド科セ）

—— 昼休憩（11 : 45-13 : 00） ——

**一般講演 常設セッション 「水圏生態研究Ⅱ」**  
(13:00-14:00)

- 13:00-13:15 地中海の異なる環境条件におけるオゴノリ類の現存量と生長量  
安永志織・倉田健悟(島根大生資)・南憲吏(島根大*EsReC*)・須崎萌実・藤井貴敏(米子高専物質)・渡部敏樹(NPO法人自然再生セ)
- 13:15-13:30 2パッチモデルとしての宍道湖-中海系生物分布シミュレーション  
川元琢(島根大総理)・時田恵一郎(名古屋大情報)・坂野鋭(島根大総理)
- 13:30-13:45 熱帯性大型有孔虫*Amphistegina*類の日本海での分布東限における生態調査  
仲山暢・林広樹(島根大総理)
- 13:45-14:00 豊かな水創りを考える  
井上祥一郎(島根県技術士会, (株)名邦テクノ, (株)エステム, (有)アーステクノ, (株)日吉)
- 14:00-14:15 休憩

**一般講演 常設セッション 「汽水域一般」**  
(14:15-15:30)

- 14:15-14:30 三瓶ダム湖におけるカビ臭産生生物の特定とカビ臭放出特性について  
増木新吾(島根大*EsReC*)・林昌平(島根大生資)・大谷修司(島根大教育)・永田善明(島根県産業技術セ)・清家泰(島根大*EsReC*)
- 14:30-14:45 有明海奥部における衛星データ利用可能性:海苔養殖海洋情報として  
藤井直紀(佐賀大農)・金相曄(島根大*EsReC*)・濱田孝治((株)シャトー海洋調査)
- 14:45-15:00 浜名湖における養鰻業発展と自然地理  
山田和芳(ふじのくに地球環境史ミュージアム)
- 15:00-15:15 宍道湖での水質及び生態系保全対策の検討  
神谷宏(島根県保環研)・畑恭子(いであ(株))・清家泰(島根大*EsReC*)
- 15:15-15:30 中海宍道湖干拓淡水化事業と大根島—未来のために地下水保全を—  
徳岡隆夫(島根大名誉教授)
- 15:30-15:45 休憩

**一般講演 常設セッション 「環境変動解析」**  
(15:45-16:45)

- 15:45-16:00 宍道湖モニタリングにおける水質・底質環境の中期的変化  
寺田智紀(島根大総理)・瀬戸浩二(島根大*EsReC*)
- 16:00-16:15 成層を考慮した八代海における海水中CO<sub>2</sub>分圧に関する現地調査  
齋藤直輝(九州大院工学府)・矢野真一郎・熊柄(九州大)・中山恵介(神戸大)・駒井克明(北見工業大)・矢島啓(島根大*EsReC*)
- 16:15-16:30 堆積物の元素組成からみた東京湾過去130年間の人為環境負荷・水域環境の変化  
劉舒雨・廣瀬孝太郎(早稲田大)・瀬戸浩二(島根大*EsReC*)・山崎秀夫(元近畿大)・石田真展(近畿大)・香村一夫(早稲田大)
- 16:30-16:45 グリーンランド北西部・Bowdoinフィヨルドの氷河末端近傍における堆積過程の復元  
安藤卓人(北海道大北極域研究セ)・漢那直也(北大北極域研究セ)・浅地泉・入野智久(北大環境科学院)・杉山慎(北大低温科学研究所)

## 一般講演 常設セッション 「流動解析」

(16 : 45-17 : 30)

- 16 : 45-17 : 00 The beneficial impacts of machine learning and sampling frequency on phytoplankton bloom forecasts in the English Channel  
Jonathan Derot · Hiroshi Yajima (*EsReC*, Shimane Univ.)
- 17 : 00-17 : 15 長期間の連続観測データからみた中海の下層における溶存酸素濃度の変動特性  
金相曄 (島根大 *EsReC*) · 濱田孝治 ((株) シャトー海洋調査) · 清家泰 (島根大 *EsReC*)
- 17 : 15-17 : 30 衛星「しきさい」による宍道湖・中海モニターの可能性  
作野裕司 (広島大院工)

**1 月 12 日 (日)**

9 : 00-9 : 05 挨拶

秋重幸邦 (島根大学 学術研究・イノベーション創出担当理事/研究・学術情報機構長)

## シンポジウム

### 「シミュレーションを用いたエスチュアリー理解とその応用」

(9 : 05-11 : 25)

- 9 : 05-9 : 10 趣旨説明 矢島啓 (島根大 *EsReC*)
- 9 : 10-9 : 40 有明海の過去・現在・未来をつなぐ数値モデル  
矢野真一郎 (九州大学大学院)
- 9 : 40-10 : 10 数値計算と成層場研究  
中山恵介 (神戸大学大学院)
- 10 : 10-10 : 40 沿岸環境の保全・再生・創造の取り組みにおける数値モデル計算の必要性と課題  
岡田知也 (国土交通省 国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室)
- 10 : 40-11 : 10 数値シミュレーションから見た中海・宍道湖の環境  
矢島啓 (島根大 *EsReC*)
- 11 : 10-11 : 25 総合討論

—— 昼休憩 (11 : 25-13 : 00) ——

## 一般講演 スペシャルセッション

### 「完新世における汽水域及びその周辺地域の環境変遷史 2020」

コンビーナー：北川淳子・瀬戸浩二

(13:00–15:15)

- 13:00–13:15 感潮域における珪藻群集の分布状況と海水準復元への応用  
香月興太(島根大 *EsReC*)・Jaesoo Lim・Jin-Young Lee(韓国地質資源研究院)
- 13:15–13:30 北海道藻琴湖における砕屑性年縞堆積物分析による小氷期以降の古環境変遷  
瀬戸浩二・香月興太(島根大 *EsReC*)・園田武(東京農大)・山田和芳(ふじのくに地球環境史ミュージアム)
- 13:30–13:45 福井県三方五湖地域の製塩とマツ林の発達の関係  
北川淳子(福井県年縞博物館)・瀬戸浩二(島根大 *EsReC*)・篠塚良嗣(立命館大 R-GIRO)・山田和芳(ふじのくに地球環境史ミュージアム)・吉田丈人(地球研東大)
- 13:45–14:00 過去約 3400 年の対馬舟志湾における植生と気候変動  
右藤周悟(島根大院自然科学)・渡邊正巳(文化財調査コンサルタント(株))・入月俊明・藤原勇樹(島根大総理)・瀬戸浩二・香月興太(島根大 *EsReC*)・Jin-Young Lee・Jaesoo Lim(KIGAM)
- 14:00–14:15 珪藻化石分析に基づく斐伊川河口域における後期完新世の環境復元  
三浦伊織(島根大総理)・香月興太・齋藤文紀・瀬戸浩二(島根大 *EsReC*)
- 14:15–14:30 簸川平野東部のボーリングコアから産出した完新世貝形虫群集  
中島啓・入月俊明・岡本拓巳(島根大総理)・瀬戸浩二・齋藤文紀・香月興太(島根大 *EsRec*)
- 14:30–14:45 簸川平野東部のボーリングコアから産出した完新世有孔虫群集  
岡本拓巳(島根大総理)・辻本彰(島根大教育)・入月俊明・中島啓(島根大総理)・瀬戸浩二・齋藤文紀・香月興太(島根大 *EsRec*)
- 14:45–15:00 南極宗谷海岸の親子池における完新世貝形虫群集の時間的変化  
赤對紘彰(島根大院自然科学)・入月俊明(島根大総理)・瀬戸浩二・香月興太(島根大 *EsReC*)
- 15:00–15:15 完新世の細分と人新世(Anthropocene)  
齋藤文紀(島根大 *EsReC*)
- 15:15–15:20 閉会の挨拶  
三瓶良和(汽水域研究会会長)

---

主催：島根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター・汽水域研究会  
協賛：公益財団法人ホシザキグリーン財団・公益財団法人島根県環境保健公社  
環境システム株式会社・JFEアドバンテック株式会社・松江土建株式会社

---

## 資料 3

## 平成31年度・令和元年度 中海分室利用状況(2019年4月～2020年3月)

	利用人数		宿泊数			船舶の利用人数		実験棟の利用人数	
	学内	学外	学内	学外		学内	学外	学内	学外
4月	24	0	0	0	4月	24	0	14	0
5月	34	0	0	0	5月	34	0	20	0
6月	95	20	14	12	6月	81	6	56	4
7月	57	4	19	0	7月	35	4	21	4
8月	20	0	0	0	8月	20	0	12	0
9月	25	2	0	0	9月	25	2	8	0
10月	26	2	0	0	10月	26	2	9	0
11月	25	0	0	0	11月	25	0	8	0
12月	30	6	0	0	12月	30	6	8	0
1月	19	3	0	0	1月	19	3	4	0
2月	35	4	0	0	2月	28	4	16	0
3月	23	2	0	0	3月	23	2	9	0
計	413	43	33	12	計	370	29	185	8

※すべての数字は、延べ人数

## センターが所有する調査船

船名	総トン数 (トン)	馬力 (PS)	艇長 (m)	定員 (名)	取得年月 建造年月
ルピア	5	49	5.41	6	H10年8月
ぼたん	5	64	5.79	9	H22年3月
第二ちどり	5	15	4.97	5	H16年4月

鳥根大学 エスチュアリー研究センター

第141回 汽水域懇談会

水俣湾の微量残留水銀動態について

日時:2019年 4月11日(木) 17:00-18:00  
場所:エスチュアリー研究センター 2階セミナー室

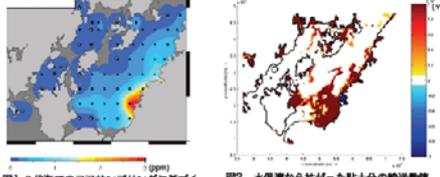


矢野 真一郎 博士  
九州大学大学院工学研究院環境社会部門 教授

【講演概要】

1956年の水俣病の公式確認から60年以上の年月が過ぎた。1977年より熊本県が実施した環境修復事業により、原因物質である水銀が吸着した底泥は浚渫され、海岸に埋め立て封入された。このときの浚渫基準は総水銀濃度25ppm(dry)であったが、現在の水俣湾内では最大で10ppmの残留水銀が観測されている。この濃度は、環境基準以下であり危険性はないといわれているが、自然界のバックグラウンド濃度0.1ppmオーダーと比べれば高い。また近年、世界的には海洋生態系における生物濃縮によりマグロなどの大型魚類や鯨などの大型哺乳類に比較的高い濃度の水銀が含有されており、その人的影響(特に妊婦のお腹の中の胎児に対して)が懸念されている。

我々の研究グループ(九州大学工学) 環境省国立水俣病総合研究センター、長崎大学(工学・水産) では、2005年より海水中の水銀濃度のモニタリングを継続的に実施している。その中には、海水中無機態水銀のメチル化 (Methyl methylation) の発生が見られており、世界的にも注目されている。また、水俣湾から外海となる八代海へ微量な水銀を含んだ底泥が拡がっていることも底泥のコアサンプリングデータから確認されている。将来にわたる水銀リスクの管理、特に安全性を保證することが求められており、将来にわたる水銀動態を予測する数値モデルの開発にも取り組んでいる。今回、それら一連の研究でこれまでに明らかになっている内容を紹介したい。



お問い合わせ: 鳥根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
副センター長・教授 矢野 真一郎 Tel. 0852-32-6067

鳥根大学 エスチュアリー研究センター

第142回 汽水域懇談会

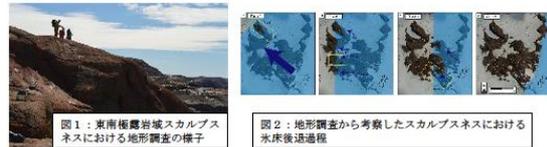
東南極氷床後退過程における地形調査と新たに得られた年代試料に基づく氷床後退過程

日時:2019年 6月5日(水) 16:30-17:00  
場所:エスチュアリー研究センター2階セミナー室

川又 基人 (総研大)  
(総合研究大学院大学・極域科学専攻 D3)

【講演概要】

南極氷床は、海水準変動や海洋循環を通して全球的な気候変動に密接に関連しており、その変動メカニズムを把握することは今後の気候変動予測にとって重要である。とくに南極氷床の末端、つまり氷床の消耗域である沿岸地帯における、現地の地形地質データを基にした詳細な氷床後退過程は、氷床と海洋との相互作用の理解や氷河・氷床モデルの検証・精度向上に寄与する貴重な基礎データとなる。そこで本研究では、東南極沿岸地帯において第四紀後期の東南極氷床の時空間的な後退過程の解明を目的とし、第57次(2015年12月~2016年2月)・第59次(2017年11月~2018年2月)南極地域観測隊において、地形調査、表面露出年代測定用試料のサンプリングおよび湖沼における柱状堆積物のサンプリング(合計26本)を実施した。その際、新型の掘削機材(可搬型パーカッションピストンコーラー)を用いることにより、これまでの人力による押し込み式コーラーでは採取できていなかった4 mを超える長尺の柱状堆積物の採取に成功した。地形調査(氷河痕跡、岩石風化状態)の結果、宗谷海岸スカルプスを覆っていた氷床は、現在の氷床縁から遠い地域から流動方向を変えつつ後退していったと考えられた(図2)。この結果は、新たに得られた表面露出年代値とも整合的であり、現在の氷床縁に近い地点で約9 kaには氷床から露出した。今回の発表では、とくに地形調査結果から考えられる氷床後退過程および、第59次南極地域観測隊で得られた湖沼堆積物について報告し、既存研究における湖沼堆積物を用いた湖沼成立年代に関する問題点について言及する。



お問い合わせ: 鳥根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
香月 興太 Tel. 0852-32-9812

鳥根大学 エスチュアリー研究センター

第142回 汽水域懇談会

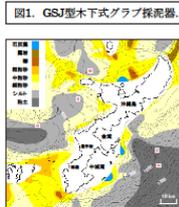
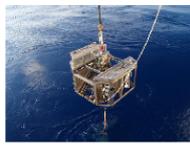
沖縄本島周辺海域の堆積物: 台風によって流出する赤土とその行方

日時:2019年 6月5日(水) 17:00-18:00  
場所:エスチュアリー研究センター2階セミナー室

板木 拓也(博士:地球環境科学)  
(産業技術総合研究所 地質調査総合センター・主任研究員)

【講演概要】

南西諸島の島々では、昭和20年代以降のバイン煙の拡大や大規模な土地開発などによって大量の赤土が海に流れ出し、サンゴ礁生態系に影響を及ぼすなど深刻な環境問題となっている。1995年には沖縄県の赤土防止条例が制定され、これを受けて赤土の流出量が継続的にモニターされている。このような赤土流出問題は、一般に人間活動によって引き起こされた現象と捉えられているが、それ以外にも降水量の増減などが流出量に密接に関係しており、例えば台風や長雨による大規模な洪水が突発的な赤土流出量の上昇を引き起こす原因となっている。現在進行しつつある地球温暖化によって沖縄地域に襲来する台風の勢力拡大(スーパー台風)が懸念されており、それに伴う降水量の増加が赤土流出に与える影響、さらに赤土流出が海洋生物に与える影響を評価することは、地球温暖化を見据えた更なる予防策を検討する際にも重要な課題である。



これまで赤土流出に関する調査・研究は、工学や環境学の見地から行われたものが大部分であり、また調査地域も陸域〜サンゴ礁付近までの沿岸域に限られていた。最近になって、産業技術総合研究所(産総研)は、沖縄本島周辺海域において実施された海洋地質調査の結果をもとに、沿岸域から流出してきた赤土起源の堆積物が沖合にまで広く分布していることを明らかにし、沖合域で採取されたコアの解析からは過去に赤土流出量が増加していた時期があった可能性を指摘した。

お問い合わせ: 鳥根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
香月 興太 Tel. 0852-32-9812

鳥根大学 エスチュアリー研究センター

第143回 汽水域懇談会

宍道湖・中海における堆積物の酸素消費・栄養塩溶出

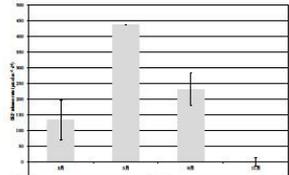
日時:2019年 6月12日(水) 11:00-12:00  
場所:鳥根大学総合研究棟(法文学部)2階多目的室 207室

井上 徹教(博士:工学)  
海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所  
海洋情報・津波研究領域海洋環境情報研究グループ長  
エスチュアリー研究センター客員教授

【講演概要】

宍道湖などの閉鎖性水域では、陸域負荷の影響を受けやすく、水域環境の悪化が顕著である。そのような場での物質の健全な循環や多様な生態系の回復を推進するためには、湖底での酸素消費や栄養塩溶出を抑制することが一つの鍵となる。本研究では、現場の底層環境を可能な限り再現することを目指す実験装置を開発するとともに、それを用いた堆積物による酸素消費・栄養塩溶出を定量化するための実験を行ったので報告する。

実験には現場より採取した未攪乱堆積物コアを用いた。コア上部の直上水は任意の回転数で攪拌子による攪拌を行い、直上水を均質にするとともに、流動環境の制御を行う。また、直上水の酸素濃度はコア内に設置した溶存酸素メーターで連続的にモニタリングを行い、その値を参照しながらマイコン制御により曝気量を自動調整し、コア内の酸素濃度を一定に保つ。このような装置を用いた実験結果より、底層の流れが酸素消費などに影響を及ぼすこと、流れを代表するパラメーターが存在すること、そのパラメーターを一致させることで現場を再現する実験が可能となること、などが示された。また、本装置を用いて、宍道湖・中海における堆積物による酸素消費速度や栄養塩溶出速度の季節変化を定量化したので、それらについて報告する。



お問い合わせ: 鳥根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
齋藤 文紀 Tel. 0852-32-6037

鳥根大学 エスチュアリー研究センター

144th Estuaries Open Seminar 第144回 汽水域懇談会

East Asian winter monsoon intensity in the Pleistocene based on seasonal land snail shell stable isotope ratios  
 カタツムリ殻の季節毎の安定同位体比に基づいた更新世における東アジア冬季モンスーン強度

日時:2019年 6月19日(水) 17:00-18:00, 19<sup>th</sup> June (Wed), 2019

場所:エスチュアリー研究センター 2階セミナー室, Seminar Room 2F, EsReC

Dr. David L. Dettman  
 University of Arizona, USA  
 デイビッド デットマン (エスチュアリー研究センター客員研究員)



Monsoon climates are characterized by strong seasonal oscillations between a very wet season and very dry conditions. The study of ancient variation in monsoon climate strength and its impact on regional environments is difficult because geological materials rarely record individual seasons. One solution is to use high-resolution sampling of land snail shells as monitors of wet-season and dry-season differences. We subsampled shells along the spiral growth axis, producing 15 to 35 samples per shell to document maximum and minimum oxygen and carbon stable isotope ratios. The most robust signal in land snail shell oxygen isotope records is connected to evaporation. The arid dry-season leads to significant evaporation in the land snail body water, which elevates the  $\delta^{18}O$  values recorded in the shell. Wet-season oxygen isotope ratios are more negative and can be tied roughly to the  $\delta^{18}O$  of wet season precipitation and summer temperatures. Carbon isotope ratios are tied to the diet of the animals, and reveal the proportion of C3 and C4 plants in the landscape.

Larger land snail (> 1.5 cm diameter) taxa have behaviors that can lead to significant evaporation of body water, as they are willing to range away from local water sources. Modern samples show that the total amplitude in oxygen isotope variation in a shell can be related to the intensity and duration of the dry season. This suggests that amplitudes in ancient shells are indicators of the winter monsoon strength. The most negative  $\delta^{18}O$  values are not correlated with the intensity of the summer monsoon, suggesting that  $\delta^{18}O$  values are not good indicators of summer monsoon strength.

Data from one genus of land snail (*Cathia* species) living on the Chinese loess plateau throughout the late Pleistocene allow us to make some generalizations about monsoon climate in this region. In general, the oxygen isotope amplitude in shells from glacial periods are larger than those from the interglacial periods. This suggests that the East Asian Winter Monsoon was strongest during glacial intervals on the Loess Plateau. The largest  $\delta^{18}O$  amplitude observed was 19.2 ‰. Marine Isotope Stages 2, 6, and 8 have the largest amplitudes and, by inference, the strongest winter monsoons in our record. Older glacial intervals seem to have weaker winter monsoons. However, glacial amplitudes were not always larger, just as climate undergoes significant short-term variation in glacial intervals (such as D-O cycles and Heinrich events) oxygen isotope amplitudes show large amounts of variability in glacial times. In contrast, interglacial intervals tend to have smaller  $\delta^{18}O$  amplitudes, pointing to warmer and wetter winters in interglacial times. But like the glacial data, some interglacial amplitudes are larger than some glacial records. These data show that the differences in high frequency climate variability is as large as the differences between glacial and interglacial climates.

お問い合わせ: 鳥根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
 センター長・教授 齋藤 文紀 Tel. 0852-32-6037

鳥根大学 エスチュアリー研究センター

第145回 汽水域懇談会

日本海日韓北部暫定水域周辺における底魚資源の減耗量推定に関する試み

日時:2019年 6月24日(月) 17:00 - 18:00  
 場所:エスチュアリー研究センター 2階セミナー室



松倉 隆一 (博士:環境科学)  
 国立研究開発法人 水産研究・教育機構  
 日本海区水産研究所 資源管理部

【講演概要】  
 日本西部、鳥根県から兵庫県にかけての我が国EEZ内において、ズワイガニ等の底魚資源は主に沖合底びき網で漁獲されています。しかし、これらの漁場では投棄された後、放置されたり、さらには違法に設置された漁具(底刺網やかご漁具)が後を絶たず、底びき網漁業の大きな妨げとなっています。また、日本海日韓北部暫定水域では、外国漁船による海底設置型の漁具が数多く常在しているため、暫定水域内における漁場(浜田沖や隠岐諸島北方の海域)から我が国の底びき網漁船は事実上閉め出されているのが現状です。

資源を管理するためには減耗量の把握は必要不可欠です。しかし、困ったことに、暫定水域内の外国漁船による漁獲量の報告は無く、現在どれほどの資源が毎年減耗しているのか把握する手段がありません。そこで、本研究では暫定水域の減耗量を試算するための前段階として、まずは暫定水域境界線上の減耗量の試算を試みました。減耗量は、設置されている漁具の量と単位漁具当たりの漁獲能力から試算します。漁具の設置量はサイドスキャンソナー(図1)という音響調査機器を用いて調査しました。単位漁具当たりの漁獲能力については実際に漁具を回収し、羅網生物(図2)を集計しました。今回はサイドスキャンソナーによる漁具調査から減耗量の試算について簡単に紹介致します。



図1 サイドスキャンソナー



図2 回収した漁具(底刺網)と羅網していたズワイガニ

お問い合わせ: 鳥根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
 南 憲史 Tel. 0852-32-6447

鳥根大学 エスチュアリー研究センター

第146回 汽水域懇談会

環境DNAを用いた環境評価・復元の可能性

日時:2019年 7月16日(火) 13:15-14:15  
 場所:エスチュアリー研究センター2階セミナー室  
 小室 隆 (博士:理学)  
 海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所  
 海洋情報・津波研究領域海洋環境情報研究専任研究員



【講演概要】  
 「環境DNA (Environmental DNA)」は近年注目されるようになった新しい環境測定方法である。環境DNAは生物の遺骸、皮膚、粘液などが環境中(水中、大気、土壌中など)に放出された生物由来のDNAである。この環境DNAを収集・解析することによって、その種の生物相が、直接生物を採取しなくても把握することが可能である。これまで、河川や湖沼などの水域において生物相調査をする場合は、網による捕獲や、潜水目視調査が行われており、非常に労力がかかっていたが、環境DNAを用いることで短期間での広域調査が可能となり、流域全体での評価がしやすくなっている。環境DNAは解析を行う際に2つの手法を取る。一つはある特定の種、例えば魚類のDNAならばアユの塩基配列から作成したプライマーを用いることで対象水域でのアユの在・不在が分かる。もう一方は、例えば魚類では、複数の魚種を同時検出が可能なユニバーサルプライマーを用いた方法である。

環境DNA研究は水域での利用が多いが、堆積物に応用した研究例として現在宍道湖において取り組んでいる研究の進捗状況を報告させていただく。宍道湖では現在、大型の維管束植物が優占し、湖面を覆い、シジミ漁や景観悪化、悪臭などの問題を引き起こしているが、高度経済成長期以前は現在とは異なっていた。これまで、過去の生物相や植物相を解明するためには、柱状堆積物を採取し、その中から植物片や生物遺骸を分取する必要があるが、労力がかかっていた。そこで本研究では、環境DNAを用いて堆積物中に存在する水草(主に車軸藻類)のDNA採取し、過去から現在に至る植物相の解明を試みている。

今回は、環境DNAについての諸外国での研究例や発表者が現在行っている宍道湖堆積物を用いた研究の進捗状況を報告させていただく。



図1 実験の様子

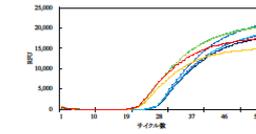


図2 水田土壌中の*C. braunii*を対象した増幅曲線

お問い合わせ: 鳥根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
 齋藤 文紀 Tel. 0852-32-6037

鳥根大学 エスチュアリー研究センター

第147回 汽水域懇談会

147th Estuaries Open Seminar (Coastal Sedimentology)

日時:2019年 9月19日(木) 15:00-17:30, 19<sup>th</sup> Sept. 2019 (Thu)  
 場所:エスチュアリー研究センター 2階セミナー室, Seminar Room 2F, EsReC

Sedimentology of the fluvial to marine transition zone in Asian river deltas



Dr. Marcello Gugliotta Estuary Research Center

The fluvial to marine transition zones (FMTZs) of the Mekong, Ganges-Brahmaputra, Fly, Irrawaddy, Yangtze, and Dong Nai river deltas in Asia extend for several hundred kilometers from their river mouths. Here, the interaction of riverine and tidal processes control channel morphology, sedimentation, and multiple other geological and non-geological aspects. All these systems show matching trends in channel width, sinuosity, and bed elevation, which are locally complicated by valley confinements, bifurcations, and confluences. Channel bed sediment samples are available from the Mekong and Dong Nai and highlight a link between channel morphology and sediment distribution. The downstream tracts of the channels are largely controlled by the tidal dynamics and are thus characterized by seaward-widening, straightening, and shallowing channels and by rhythmic or cyclic alternations of sand and mud. The upstream tracts are instead entirely controlled by the river dynamics and show a more simple channel morphology and sand sediment.

Process response to marine transgression recorded by the submerged landscapes of the North Sea



Prof. David Hodgson University of Leeds, UK  
 & Natasha Barlow, Andrew Emery, Stephen Eaton, Claire Mellett

Sea-level rise is one of the greatest threats to the global community, but constraining large-scale landscape response to marine inundation is restricted to short-duration observational data. By comparison, the palaeo record provides the opportunity to understand long-term responses of terrestrial and coastal areas to periods of past sea-level rise. During the last ice age, the southern North Sea comprised a terrestrial environment beyond the limit of the ice sheets, which extended across much of Europe. As the ice sheets melted, sea level rose, submerging this palaeoland into the modern North Sea. Therefore, beneath the modern seabed of the southern North Sea is a terrestrial archive containing a wealth of information about environmental responses to changing climate and rising sea level. This archive is now more accessible since site investigations for new windfarms in the southern North Sea have provided a wealth of seismic reflection and borehole data. Integration of these data are being used to better understand process responses to marine transgression in order to improve forecasts of future coastline responses to changing sea level.

The landform assemblage preserved in the North Sea since the Last Glacial Maximum (~27ka) is highly variable, which is related to the local sediment supply and rates of relative sea-level change. In the English Channel, there is a highly incised unfilled fluvial landscape, with sedimentation concentrated in well-preservation gravel beach barrier systems that indicate rapid relative sea-level rise. In the southern North Sea, there are extensive peat horizons that form a tributive fluvial network. The buried peats can be used to show there was widespread erosion and redistribution of sediment during Holocene transgression. Farther North, the Dogger Bank area originally formed from moraines close to the site of maximum ice advance of the British and Fennoscandian Ice Sheets. Here, a rich assemblage of subglacial landforms, proglacial lake-fills with outwash fans, fluvial networks, and sandy barriers and lagoon-fills have been preserved, marking the evolution from ice marginal through coastal plain to fully marine conditions.

It is striking that the coastline during most of the transgression was E-W, whereas the present-day coastline is N-S. This realignment shows how dynamic the position of the coastline is during marine transgression, and the problems involved in accurately forecasting changes during accelerated sea level rise that are needed to inform policies.

お問い合わせ: 鳥根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
 センター長・教授 齋藤 文紀 Tel. 0852-32-6037

SHIMANE UNIVERSITY 70th ANNIVERSARY 1948-2018  
 島根大学 エスチュアリー研究センター  
**第148回 汽水域懇談会**

日時: 2019年 11月18日(月) 16:00-17:30  
 場所: エスチュアリー研究センター2階セミナー室

**湖沼堆積物中の有機物に保存された過去の生態系情報  
 —バイオマーカーとパリーノモルフ、中海における研究事例—**



中村英人 大阪市立大学大学院 特任講師 (博士:理学)  
 安藤卓人 北海道大学 北極域研究センター研究員 (博士:理学)  
 服部由季 北海道大学大学院 修士2年

過去の気候変動や人為的変化に対する生態系の応答を理解することは、将来予測の観点からも極めて重要です。特に人間活動と密接にリンクした湖沼・エスチュアリー・沿岸域の生態系の急激な気候変動に対する応答を理解することは急務です。今回は、古環境情報のアーカイブである堆積物中の有機物に着目して古環境記録を読み解く研究を紹介します。

堆積物中の有機分子のうち、起源生物と対応付けられる分子は「バイオマーカー」として、過去の環境や生態系を復元するツールとして用いられてきました。ハプト藻に由来する長鎖アルケノン (図1a) は海洋堆積物に広く含まれ、ハプト藻の生育時の水温に応じて不飽和度が変化することから古水温計として利用されています。アルケノンは湖沼堆積物からも検出され、国内は、秋田県・ノ目湖、北海道豊後湖、鳥取県宍道湖、中海から報告されています (図2)。湖沼のアルケノン生産種は、外洋種とは科レベルで異なり、分類群ごとにアルケノン組成と水温応答も異なりますが、バイオマーカー組成や環境DNA分析により生産種を絞り込むことで湖沼の古水温計としても応用できることが期待されています。また、真正眼点藻や一部の珪藻に由来する長鎖アルキルジオールも古水温計と海洋における湧昇指標への応用が注目されています。汽水域や沿岸部では、淡水生の真正眼点藻由来と考えられる C<sub>27</sub> 1, 15-ジオール (図1b) が河川流入指標となる可能性があります。宍道湖・中海の表層堆積物 (斐伊川河口付近から美保湾にかけての塩分トランセクト) と中海の堆積物コアのバイオマーカー組成の解析の結果、アルケノン生産種の交代や淡水性真正眼点藻の寄与の変化といった、水域表層の生物群集変化が明らかになってきました。過去約600年間の手摺的な水温復元結果から、中海周辺の気候変動についても議論します。

一方、「パリーノモルフ (有機質微化石)」 (図3) は、幅広い分類群の生物の有機質殻や遺骸に由来し、独特の生物群集の記録を保持する有力な古生態系解析ツールです。しかし、起源不明なパリーノモルフも多く、堆積物中での保存過程についても未解明な部分が多い。今回は、パリーノモルフの高分子構造に着目した最先端の研究を紹介しながら、中海・宍道湖試料を用いたパリーノモルフ研究の展望についてもお話しします。

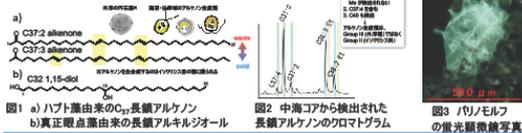


図1 a) ハプト藻由来のC<sub>27</sub>長鎖アルケノン  
 b) 真正眼点藻由来の長鎖アルキルジオール  
 図2 中海コアから検出された長鎖アルケノンのクロマトグラム  
 図3 パリーノモルフの蛍光顕微鏡写真

お問い合わせ: 島根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
 瀬戸浩二 TEL 0852-32-6450

SHIMANE UNIVERSITY 70th ANNIVERSARY 1948-2018  
 島根大学 エスチュアリー研究センター  
**第149回 汽水域懇談会**

**発生機構を利用した  
 十脚甲殻類の形とサイズの人為操作**



日時: 2020年 1月23日(木) 17:00-18:00  
 場所: エスチュアリー研究センター2階セミナー室  
**進士 淳平 (博士:農学)**

東京大学教育学部附属鳳海洋教育センター 特任研究員

**【講演概要】**

エビやカニなどに代表される十脚甲殻類は、魚類や貝類と並び、世界的に食用利用が盛んな水産有用生物です。十脚甲殻類の食用記録は、紀元前から世界各地に残されており、その存在は、今日に至るまで世界の食文化に深く根ざしてきました。現在、十脚甲殻類の養殖生産量は指数関数的な伸びをみせており、十脚甲殻類の増養殖は成長産業として世界的に注目を集めています。しかし、その一方で、十脚甲殻類の生物学的な研究は、水産養殖を主要な背景として進められてきたため、他の生物と比較して、基礎生物学的な知見が十分でないのが現状です。特に、甲殻類の形態的な特性を制御する発生機構については、ほとんど明らかになってきませんでした。

こうした背景から、私は、甲殻類の発生機構の解明が新たな水産育種につながることを考え、飼育と繁殖が例外的に容易なミステリーレイフィッシュ *Procambarus virginialis* をモデルケースとして、これまで甲殻類の発生機構の解明とその応用に取り組んできました。本発表では、十脚甲殻類の再生と成長に關する分子メカニズムについて、これまで得られた知見をご紹介しますと共に、それを利用した形態変化と成長制御の実例をご紹介します (図1)。

**発生機構を解明して形態と大きさを自在に制御する**



脚が全てハサミになる 脚が小さくなる 成長を促進する  
 図1 本研究による形態操作の例

お問い合わせ: 島根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
 川井田 俊 TEL 0852-32-6439



人とともに 地域とともに  
国立大学法人  
**島根大学**

# 島根大学 開学70周年

島根大学学術研究講演会  
エスチュアリー研究センター講演会

## 宍道湖 中海の 今を考える

2019  
**10.20**日  
13:30-17:00

くにびきメッセ 国際会議場  
島根県松江市学園南1丁目2番1号  
TEL 0852-24-1111

定員 **300**名  
※定員になり次第申し込みを締め切らせていただきます。

入場  
無料

### 講演スケジュール

<p><b>13:30- 開会あいさつ</b> 服部 泰直(島根大学長)</p> <p><b>13:40- 宍道湖の貧酸素問題の現状と課題</b> 14:20 清家 泰(島根大学エスチュアリー研究センター)</p> <p><small>宍道湖が劣化6水環境問題として貧酸素(2012に西岸で青潮の大規模発生)、アオコ(2010~2012に連続して大発生)、水草やシオガサの異常繁茂(昨年度閉口氏講演)が挙げられます。今回は、青潮の発生にも関係する貧酸素問題を取り上げ、貧酸素化が水環境に及ぼす影響(ヤマトシジミへの影響等)について紹介し、その現状と課題について考えてみたいと思います。</small></p> <p><b>14:20- 環境DNAが解き明かす宍道湖の生き物たちの現在と未来</b> 15:00 高原 輝彦(島根大学生物資源科学部生命科学科)</p> <p><small>宍道湖を利用する生物が水中にこぼれ落とすDNA(環境DNA)を手がかりに、現在、宍道湖七珍のヤマトシジミやニホンフナなどがどこでどのように過ごしているのかを紹介するとともに、それらの研究成果から、宍道湖の未来に向けてできることを一緒に考えたいと思っています。</small></p>	<p><b>15:00- 休憩</b> 15:20</p> <p><b>15:20- 宍道湖の観測データから見た過去約10年の環境変化</b> 16:00 瀬戸 浩二(島根大学エスチュアリー研究センター)</p> <p><small>宍道湖はここ10年くらいの間に様子が変わってきていることが窺えます。その間もモニタリングやいろいろな調査・観測が行われています。そのような観測データに基づいて、宍道湖の何が変わって何が変わっていないのかを検証してみましょう。</small></p> <p><b>16:00- 底質から読み解く宍道湖・中海とその周辺環境-風の影響と火事の記録-</b> 16:40 三瓶 良和(島根大学総合理工学部地球科学科)</p> <p><small>風は波をつくり湖底の泥を巻き上げさせます。米子湾などではこの影響が思ったよりも大きいことが分かってきました。また、19世紀半ば以降に始まった世界的な温暖化が宍道湖・中海周辺の森林火災などを増加させている証拠も泥から読み取ることができます。</small></p> <p><b>16:40- 質疑応答、閉会あいさつ</b> 17:00 秋重 幸邦(島根大学学術研究・イノベーション創出担当理事)</p>
--	--

島根大学 企画部 地域連携・研究協力課 690-8504 松江市西川津町1060

**TEL:0852-32-6056 / FAX:0852-32-6488**

お申し込み専用URL: <https://www.leaf2.shimane-u.ac.jp/enquete/no/academic2019>

申込期限  
**10月11日(金)**



お申し込み  
お問合せ先

## 令和元年度島根大学公開講座

【講座名】 エスチュアリー研究の最前線

【時間】 18時00分～19時30分

【会場】 島根大学エスチュアリー研究センター2階セミナー室及び実験室

## 前期

## エスチュアリー研究の最前線 (1)

## －エスチュアリーの実環境の把握と持続的発展－

## 【講座の内容】

環境破壊が世界的に進む現在、私たちにとって身近な自然環境であるエスチュアリー（汽水域、沿岸湖沼とその周辺低地、沿岸海域、ラグーン）を保全し、持続的な利用と発展を維持していくことは、重要な課題となっています。本講座では、最新の研究に基づくエスチュアリーの実環境の把握と今後のあり方について、話題提供を行います。

	月 日	テーマ	担当講師
1回	5月31日 (金)	エスチュアリーと汽水域	教授 齋藤文紀
2回	6月 7日 (金)	水害時における中海・宍道湖への影響を考える	准教授 瀬戸浩二
3回	6月14日 (金)	最先端の音響技術で水中を覗く	助教 南憲史
4回	6月21日 (金)	“美味しい”だけが能じゃない －汽水域のカニ類のふしぎを知ろう－	助教 川井田俊
5回	6月28日 (金)	宍道湖・中海における水質の現状と課題	特任教授 清家泰

## 後期

## エスチュアリー研究の最前線 (2)

## －生物やシミュレーションで探るエスチュアリーの実環境変化－

## 【講座の内容】

私たちの生活に様々な恩恵をもたらしてくれるエスチュアリー（汽水域、湖沼、沿岸海域、ラグーン）の実環境は、日々変化を絶やしません。そのため、その環境変化の把握はエスチュアリーの実環境の持続的利用において重要な課題です。本講座では、そこに生息する生物やシミュレーションによる環境評価に基づいたエスチュアリーの実環境変化に関する最新の研究について話題提供を行います。

	月 日	テーマ	担当講師
1回	10月18日 (金)	汽水域の底生生物 －宍道湖・中海の最近の研究から－	准教授 倉田健悟
2回	10月25日 (金)	植物プランクトンの化石変遷からみた中海環境史	講師 香月興太
3回	11月 1日 (金)	汽水域と沿岸海域における流れと環境変化	助教 金相暉
4回	11月 8日 (金)	沿岸域に存在する魚類の成育場 －攪乱されるとどうなるか－	准教授 堀之内正博
5回	11月15日 (金)	気候変動と中海・宍道湖の実環境変化	教授 矢島啓

人とともに 地域とともに  
国立大学法人  
島根大学

令和元年度  
島根大学総合博物館アシカル企画展

島根大学ではこれまでに多くの研究者が南極観測隊に参加してきました。  
この企画展では、南極大陸やそこでの調査活動の様子についてご紹介します。

# 南極調査物語

Investigation in Antarctica

令和元年 10月12日(土)  
— 11月30日(土)

学園祭(10/13-14)は特別開館



**島根大学総合博物館アシカル**  
Shimane University Museum ASHIKARU

〒690-8504 松江市西川津町1060 島根大学松江キャンパス  
生物資源科学部3号館1階 TEL:0852-32-6496

- 開館日時：平日・土曜日 10:00～17:00
- 休館日：日曜日・祝日・11/16(土) (10/13・14は特別開館)
- 入館無料

主催：島根大学総合博物館アシカル 共催：島根大学エスチュアリー研究センター  
協力：林正久島根大学名誉教授・島根大学教育学部 大谷修司研究室・島根大学総合理工学部 亀井淳志研究室



資料 8

新聞スクラップなど

新聞社名等	掲載月日	掲載面	記事	見出し
沖縄タイムス	2019.4.12	27 面	大澤客員研究員の記事	深海のヤドカリ初展示
琉球新報	2019.4.12	29 面	大澤客員研究員の記事	深海ヤドカリ 日本初確認種
山陰中央新報	2019.5.14	26 面	大澤客員研究員の記事	新種の深海エビ発見

---

島根大学研究・学術情報機構エスチュアリー研究センター報告  
平成31年度・令和元年度 年次報告

令和2年(2020)年11月30日

編集・発行 島根大学 研究・学術情報機構 エスチュアリー研究センター  
〒690-8504 松江市西川津町1060

TEL&FAX 0852-32-6099

E-mail [kisui@soc.shimane-u.ac.jp](mailto:kisui@soc.shimane-u.ac.jp)

印刷 (有) 高浜印刷

〒690-0133 松江市東長江町902-57

TEL 0852-36-9100

---





