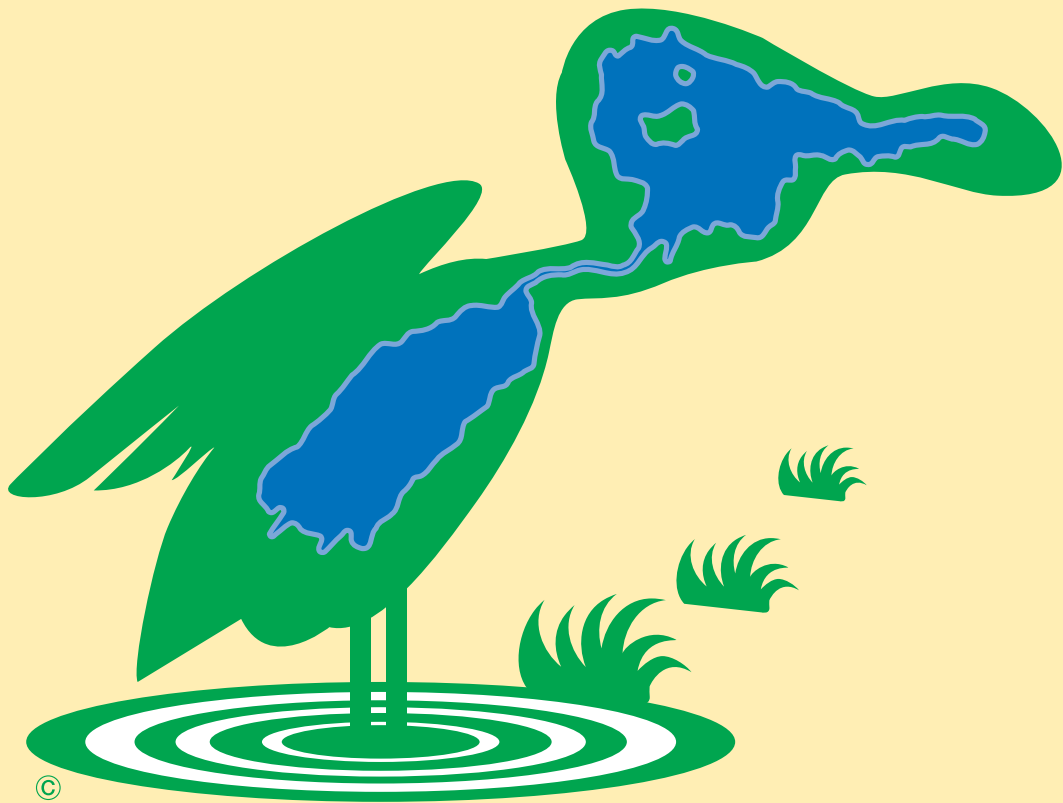


平成23年度 年次報告

島根大学 汽水域研究センター報告



平成24(2012)年 5月31日

島根大学汽水域研究センター

Research Center for Coastal Lagoon Environments

SHIMANE UNIVERSITY

ごあいさつ

島根大学汽水域研究センターは、宍道湖・中海のような汽水湖の多様な自然を研究する学内の共同教育研究施設として発足以来 21 年目を迎えました。この間、各年度の研究活動・成果については、センターの機関誌であった LAGUNA（汽水域研究）に掲載してまいりましたが、LAGUNA（汽水域研究）が汽水域研究会の会誌として改めて継続発行されることになったため、平成 23 年度より平成 22 年度のセンターの活動報告は、別途、独立した年次報告書として発行することにしました。本冊子は、その第 2 号となるもので、平成 23(2011)年度についてまとめたものです。

平成 23(2011)年度は、平成 23(2011)年 3 月 11 日に起こった東日本大震災が現代社会へもたらした影響が計り知れない規模のものであったことがより鮮明になりました。災害に対する対応も後手になったことが多く、安心・安全な文明社会に生活している市井の人々も自然災害に対する危機意識が一段と高まった年でもありました。また、原子力というプロメテウスの火によってわれわれ自身を苦しめるという、極めて大きな課題を抱えてしまいました。放射能汚染は、今後数十年にわたって地域の人々を苦しめます。突然に避難勧告を受けて住み慣れた我が家から退去せざるを得なくなった人々のことを思うと心が痛みます。最近、自然が無慈悲にも人間社会に襲いかかってくることが多いのは、われわれが自然をまだ十分理解し得ていないことの証しです。汽水域のような、われわれの生活に密接したような場所ですら、その真の姿を見たわけではありません。日夜、その姿をみようとする研究者は格闘をしていますが、突然の変化に驚くばかりです。アオコが大発生して、とんでもないことが一昨年度の宍道湖に起こったかと思うと、今年度は水草の大発生です。その秘められた自然の絡繰りはなんなのか、次々と難題が降りかかります。その絡繰りを解明するためには、地道な研究が必要と考えます。そのためには、汽水域を 1 人でも多くの人々の目でみながら、理解を深めていくことが大切です。センターの基本理念に掲げる自然環境の持続的発展や汽水域の保全には、その背景となる自然とは何か、汽水域とは何か、を十分に理解することが必要であると言わざるを得ません。

平成 24(2012)年度においても、汽水域研究センターの改革へ向けて引き続き学内で審議をいただくことになっています。学内外の関係各位からも、一層の改善へ向けて忌憚のないご意見をいただきますと幸いです。

平成 24(2012)年 5 月

汽水域研究センター長
野村律夫

目 次

ごあいさつ

| | |
|------------------------------|----|
| 1. 管理運営組織 | 1 |
| 1-1. 管理運営委員会 (1) | |
| 1-2. センター教授会 (1) | |
| 1-3. センター教員会議 (1) | |
| 1-4. センター拡大教員会議 (1) | |
| 2. 研究組織 | 1 |
| 2-1. 専任教員および兼任教員 (1) | |
| 2-2. 外国人研究員 (2) | |
| 2-3. センター有期雇用研究員 (2) | |
| 2-4. 客員研究員 (2) | |
| 2-5. 協力研究員 (2) | |
| 2-6. 研究支援組織 (2) | |
| 2-7. 組織の運営と概要 (3) | |
| 3. 財 政 | 4 |
| 3-1. 平成 23 年度センター運営資金 (4) | |
| 3-2. 研究資金(外部資金等) (4) | |
| 3-3. 財政の概要 (5) | |
| 4. 平成 22 年度活動報告 | 6 |
| 4-1. 研究活動 (6) | |
| 4-1-1. 汽水域研究センターの基本研究課題 (6) | |
| 4-1-2. 研究活動の成果 (6) | |
| 4-1-3. 研究活動の概要 (15) | |
| 4-1-4. 活動報告 (17) | |
| 4-2. 教育活動 (49) | |
| 4-2-1. 学部教育 (49) | |
| 4-2-2. 大学院・留学生など (50) | |
| 4-2-3. 教育活動の概要 (52) | |
| 4-3. 国際交流 (52) | |
| 4-3-1. 海外調査・共同研究など (52) | |
| 4-3-2. 国際交流活動の概要 (53) | |
| 4-4. 社会との連携 (53) | |
| 4-4-1. 公開講座・招待講演・市民講座など (53) | |
| 4-4-2. 学会の活動など (54) | |
| 4-4-3. 学外の委員会など (54) | |
| 4-4-4. 社会連携等の活動概要 (55) | |
| 資料(1～5) | 56 |

1. 管理運営組織

1-1. 管理運営委員会

構成: センター長, センター教員, 各学部から教員2名(うち1名は教授)

平成 22(2010)年 4 月～平成 24(2012)年 3 月

野村律夫(センター長, 教授), 國井秀伸(副センター長, 教授), 荒西太士(センター教授), 瀬戸浩二(センター准教授), 堀之内正博(センター准教授), 倉田健悟(センター准教授), 伊藤光雄(法文学部教授), 福井栄二郎(法文学部准教授), 大谷修司(教育学部教授), 西山 桂(教育学部准教授), 浦野 健(医学部教授), 田邊 剛(医学部准教授), 横田修一郎(総合理工学部教授), 入月俊明(総合理工学部教授), 武田育郎(生物資源科学部教授), 山口啓子(生物資源科学部准教授)

審議事項: (1)管理運営の基本方針に関すること

(2)研究計画に関すること

(3)センター長及び副センター長の推薦に関すること

(4)教員の人事(資格審査を含む)に関すること

(5)予算及び概算に関すること

(6)その他センターの管理運営に関すること

1-2. センター教授会: 管理運営委員会(主に人事とその他運営一般に関すること)にその機能を委ねる。年 5 回開催。

1-3. センター教員会議: 毎月 1 回定例。必要に応じて臨時会議を開催。

1-4. センター拡大教員会議: 年 4 回程度, 不定期開催。

2. 研究組織

2-1. 専任教員および兼任教員

センター長 教授 (兼任;教育学部) 野村律夫(環境地質学)

副センター長 教授 (専任) 國井秀伸(保全再生研究部門)

教授 (専任) 荒西太士(資源解析部門)

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(生態系研究部門)

准教授 (専任) 倉田健悟(生態系研究部門)

教授 (兼任;教育学部) 大谷修司

教授 (兼任;医学部) 竹下治男

教授 (兼任;総合理工学部) 清家 泰

教授 (兼任;総合理工学部) 石賀裕明

教授 (兼任;総合理工学部) 三瓶良和

教授 (兼任;総合理工学部) 入月俊明

教授 (兼任;総合理工学部) 古津年章

教授 (兼任;生物資源科学部) 野中資博

准教授 (兼任;総合理工学部) 下舞豊志

准教授 (兼任;生物資源科学部) 秋吉英雄

准教授（兼任;生物資源科学部） 山口啓子
 准教授（兼任;生物資源科学部） 宗村広昭
 准教授（兼任;生物資源科学部） 森 也寸志 …… 平成23年12月まで
 助教（兼任;医学部） 藤原純子

2-2. 外国人研究員

平成23(2011)年度空席

2-3. センター有期雇用研究員

横尾俊博(魚類生態学)

平成23(2011)年4月～平成24(2012)年3月

(センター研究員経費により雇用)

大澤正幸(甲殻類分類学)

平成23(2011)年4月～平成24(2012)年3月

(センター研究員経費により雇用)

Enrique Blanco Gonzalez(集団遺伝学)

平成23(2011)年10月～平成24(2012)年3月

(荒西教授の受託研究費により雇用)

2-4. 客員研究員

中山大介(地理情報学)

平成23(2011)年4月～平成24(2012)年3月

渡邊正巳(花粉古生物学)

平成23(2011)年4月～平成24(2012)年3月

荒木 悟(植物生態学)

平成23(2011)年4月～平成24(2012)年3月

2-5. 協力研究員

平成23(2011)年度協力研究員数 50名(資料1)

2-6. 研究支援組織

事務補佐員 福原 千晴

技術補佐員 船来 桂子

技能補佐員 宮脇 清治

(センター職員経費により雇用)

| 年度 | 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 | 受託研究 員 | 重点プロ 研究員 | 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 | 46 |
| 2010 | 平成22年度 | 8 | 1 | 2 | | 4 | | 1 | 50 |
| 2011 | 平成23年度 | 6 | | 3 | | 3 | | | 50 |

表1. 専任教員を除く研究員の変遷

2-7. 組織の運営と概要

汽水域研究センターの運営・管理に関する全ての審議事項は、「管理運営委員会」のもとに進めることになっている。今年度は5回開催され効率的な審議が行われた。

1) 汽水域研究センターは、文科省の旧来の省令施設に課せられた10年期間の見直しに対応させると、平成24年4月より第3期目を迎えることになる。現在は、大学が法人化しているため、施設に関する文科省との直接的な交渉はなくなった。しかし、学内施設の基本方針として、平成23年3月に外部評価を受け、また平成23年7月には、大学理事で組織された理事懇談会から「理事懇談会メモ」として、センターの組織・研究に関する総合的な意見をいただいた。このメモに基づき、センター内教員会議および管理運営委員会を開催し、平成23年10月には「将来構想検討会」をたちあげ、意見への回答として上申書を理事会へ平成24年1月に提出した。本来、平成23年度はセンターの平成24年度からの見直し等の多角的議論がなされる予定であったが、センター独自に決めることの出来ない学部教育への参加問題や外国人研究員制度の運用等の再検討など、複雑な課題に対して時間的に十分検討できない状況であった。したがって、平成24年度に「第3期」としてのセンターの基本理念や組織運営の議論を継続することになった。現在、発足時(平成14年4月)の組織である、教授2、助教授3、客員教授1の体制となっている。また、教員の専門性を生かした研究組織(平成20年度実施;環境変動解析部門、生態系研究部門、資源解析部門、保全再生研究部門の4部門)は、現在も継続されている。平成21年度からは研究組織を重層化するため、2年間を任期とする兼任教員制度を設けた。平成23年度は第2期目としてこの制度の実質化をより鮮明にし、汽水域研究で特段の成果を上げている13名の学内教員を配置した。この制度化によって、部門連携に限らない幅広い研究スタイルをもった汽水域研究へ向けた取り組みがなされている。成果については第4章で記述されている。

2) 専任・兼任教員以外の研究員については、有期雇用研究員経費を用いた雇用のほか、客員研究員制度を設けている。今年度は、研究員の入れ替わりはあったが、総員数は6名で昨年度より減少した。また、学外の汽水域研究へ関心の深い研究者と連携した協力研究員制度を設けている。日本学術振興会の特別研究員が不在であったことは、一線級の若手研究者にとってセンターが汽水域研究を行う場所として魅力的であるかどうか問われることでもあり、研究者を引きつける研究課題についても考える必要がある。学内では、生物資源科学部が実施するJST事業と連携して人材育成が進められている。汽水域研究センターの発展のためには、多くの研究員を受け入れ、若手研究者の研究活動をサポートするなど、また国外を含めて人材を輩出することが必要になる。

3) 中海湖岸にある分室は、汽水域研究の基地として、利用者の便宜を図っている。今年度も多くの学内外の研究者によって宿泊や船舶の利用がなされたが、平成22年度年末年始の豪雪災害によって転覆した船舶の修理が遅れたことから、利用延べ人数は減少した(資料2)。一方で1970年代に建築されて以来、塩害による鉄骨の腐食が進み、施設の老朽化も目立ち、大規模な改修工事が必要な時期になっている。施設整備に向けて継続的に予算申請を行ってきたところ、平成24年度には予算化されることになり、より有効な施設利用へ向けて改修がなされることになっている。調査研究に利用する船舶については、4艘の小型船舶が稼働状態にあったが、老朽化した船舶もあり、3艘で運用することになった。

4) 平成23年度の概算要求については、平成22年度まで継続して申請していた特別教育研究経費要求事業(基盤的設備等整備)の抜本的な見直しを行った。外部評価においても、汽水域研究を標榜した国内唯一の研究施設として、大規模共同研究の必要性、また地域の課題である汽水域の環境再生や資源回復への取り組みへの要望等を鑑みて、特別教育研究経費要求事業(プロジェクト分)を提出し

た。

5) 21世紀の水域環境問題で重要視される環境変動、生物多様性、資源管理、保全再生研究といった分野を国際的な研究拠点として取り組むためには、多くの実績と活動に対する高い評価が要求される。この点については、長期的に取り組むべき教育・研究の方向性として、ILTER(国際長期生態学研究)における斐伊川流域宍道湖・中海研究のコアサイトとしての利用や、生物資源科学研究科におけるJSTの「地域産業人育成コース」にセンター教員が参加することで人材育成も行っている。なお、平成23年に札幌で開催されたILTERの総会において、ILTERとGlobal Land Project(GLP)の連携が一步進み、ILTERはGLPの承認したネットワークとなった。GLPは、人間-環境結合システムの統合的理解や持続可能性に関する国際的な研究を推進するために組織され、IGBPとIHDPのコアプログラムとして進められているものであり、これを機会に相互のネットワーク間での情報交換や国際連携がさらに加速することが期待されている。またさらに、関連研究者が汽水域研究に向けて関心を高め、それらの研究に魅力を感じる雰囲気作りも大切である。そのための情報交換や研究交流の場として、汽水域研究会(会員数65名)が設立されている。平成24年1月には、汽水域研究会とセンターが合同して、シンポジウムや特別セッションを島根県民会館で開催した。2日間に亘る発表会では、参加者数が延べ人数にして190名にも及び、シンポジウムで13題、スペシャルセッションを含めた一般発表では42題となり、過去19回の発表会のなかで最も活発な質疑がなされた。

6) 国内の汽水域研究の拠点として、外部組織(汽水域研究会等の関連学会、県・国の関連研究施設)との連携強化が重要視されている。また、大学間ネットワークによる共同研究体制を図ることで、一層の汽水域環境の理解とワイズユースへ向けた取組みを行う必要がある。平成23年度は、「網走フィールドステーション」の継続的な利用を行い、網走4湖における近年の環境変遷史に関する研究成果を発表した。

7) 平成22年度からは第2期中期目標のもとに取り組んでいる。平成27年度までの目標・実施計画の策定がなされ、センターとしては平成24年度までに中海統合管理プロジェクトのための基盤固め等の準備を行い、平成25年度にはプロジェクトを実施することになっている。このプロジェクトは、特別教育研究経費要求事業(プロジェクト分)の採択可否が大きく影響するため、平成24年度は専任・兼任教員の連携や地域研究機関と協同して、多くの成果があげられるように進めたいと考えている。

3. 財政

3-1. 平成23年度センター運営資金

(上段、運営資金；下段、目的積立金)

| (平成23年度) | (平成22年度) | (平成21年度) | (平成20年度) | (平成19年度) |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 11,734千円 | 13,432千円 | 13,775千円 | 13,483千円 | 12,805千円 |
| 0千円 | 0千円 | 3,328千円 | 12,747千円 | 12,318千円 |

3-2. 研究資金(競争的資金・外部資金)

○科学技術振興調整費(地域再生人材創出拠点の形成事業)

「環境管理修復・地域資源活用人材養成ユニット」(事業実施責任者:野中資博)平成19(2007)

～平成23(2011)年度(分担者:國井秀伸)平成23年度分担額1,788千円

○科学研究費補助金その他

【科学研究費助成事業】

(単位:円)

| 氏名 | 研究種目 | 研究課題名 | 研究期間 | 研究経費 (直接経費) | 研究経費 (間接経費) | |
|--------------------|-----------------------|---------|---|----------------|----------------|-----------|
| 代表者分 | 野村 律夫 | 基盤研究(B) | 近年の海面水位上昇による沿岸水の滞留時間の長期化問題と生態系への影響 | H21～H23 | 2,700,000 | 810,000 |
| | 堀之内 正博 | 基盤研究(B) | タイ沿岸域の環境修復・水産資源回復に寄与する海草藻場造成デザインの探求 | H22～H24 | 4,400,000 | 1,320,000 |
| | 瀬戸 浩二 | 挑戦的萌芽研究 | 汽水湖に飛来する鳥類の卵殻の安定同位体比を用いた生態系モニタリング手法の確 | H21～H23 | 1,000,000 | 300,000 |
| | 倉田 健悟 | 若手研究(A) | 宍道湖と中海を繋ぐ大橋川の汽水域生態系における生物群集の長期的変動 | H20～H23 | 1,200,000 | 360,000 |
| 分担者分※ (内は研究代表者) | 瀬戸 浩二 (島根大学・野村律夫) | 基盤研究(B) | 近年の海面水位上昇による沿岸水の滞留時間の長期化問題と生態系への影響 | H21～H23 | 100,000 | 30,000 |
| | 堀之内 正博 (東京大学・佐野光彦) | 基盤研究(B) | 魚類の生息場としてのマングローブ水域の機能と重要性の解明:野外実験的アプローチ | H21～H23 | 300,000 | 90,000 |
| | 國井 秀伸 (防衛大学校・林健二郎) | 基盤研究(C) | 水辺植生基盤の洗掘と保全修復 | H21～H23 | 200,000 | 60,000 |
| 平成23年度合計 | | | | 9,900,000 | 2,970,000 | |

【受託研究】

(単位:千円)

| 研究代表者 | 委託者 | 研究課題名 | 研究期間 | 研究経費 (直接経費) | 研究経費 (間接経費) |
|----------|---|--------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| 荒西 太士 | 支出負担行為担当官 農林水産技術会議事務局 局長 宮坂 亘 | 「環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発 | H23.4.1～ H24.3.22 | 3,280,000 | 984,000 |
| 國井 秀伸 | 分任支出負担行為担当官 中国地方整備局出雲河川事務所 所長 平山 大輔 | 中海におけるコアマモ等の移植に関する調査研究 | H23.8.25～ H24.3.16 | 4,038,300 | 1,211,490 |
| 平成23年度合計 | | | | 7,318,300 | 2,195,490 |

【共同研究】平成23年度は無し

【寄附金】[本年度受け入れたもの]

(単位:千円)

| 研究代表者 | 寄附者 | 研究課題名 | 寄附金額 |
|----------|-------------------------|------------------------|-----------|
| 國井 秀伸 | 特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合 | モニタリングサイト1000中海・宍道湖調査 | 332,000 |
| 國井 秀伸 | 財団法人リバーフロント 整備センター | 河口域における塩性湿地植物の保全生態学的研究 | 1,000,000 |
| 平成23年度合計 | | | 1,332,000 |

3-3. 財政の概要

財政の面では、JST の地域再生人材養成プログラムや科研費のほか、受託研究や寄付金を獲得したことから、研究は活発に行われた。しかし、代表者を務める科研費の多くが最終年度であったため、昨年度に比較して総額としては低かった。

4. 平成23年度 活動報告

4-1. 研究活動

4-1-1. 汽水域研究センターの基本的研究課題

○環境変動解析部門

過去約1万年間の堆積物や化石に記録されている環境情報を解読し、複雑な環境変化のメカニズムを解明するために、次のような研究を行っている。

- 1) 堆積物や化石に記録された環境変動情報を読み取る研究
- 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

○生態系研究部門

汽水域生態系の特性を理解するため、国内外の様々な汽水域において、次のような課題に取り組んでいる。

- 1) 汽水域生態系の動態の解明—短期的および長期的視点による生物群集の解析
- 2) 汽水域をつなぐ連続した水域における物質循環および生物の生活史の解明
- 3) 汽水域生態系における人為的影響による生物多様性の変化とその機構の解明

○資源解析部門

海水と淡水が流入している汽水域は、生活史の全部を汽水域で過ごす汽水性の生物遺伝資源に加えて、生活史の一部のみを汽水域で過ごす海産性と淡水性の異なる生物遺伝資源が混在しているホットスポットである。そのため、汽水域のみならず周辺水域の資源生産性の持続的かつ安定的な維持あるいは増進を目的として、汽水域に出現するユニークな生物遺伝資源の実態や変動、生産構造、進化放散、遺伝的多様性などを科学的に評価する研究に取り組んでいる。

○保全再生研究部門

内湾・汽水域の再生・修復は世界的に急務となっており、日本でも自然再生のための官・民・学協働の取り組みが各地で行われている。保全・再生研究分野では、ラムサール条約の登録湿地であり日本長期生態学研究のコアサイトでもある宍道湖・中海をモデルフィールドとして、学内外の研究者の様々な専門領域の知を結集し、統合的流域管理の視点から汽水域の環境特性を総合的に分析し、住民主体の再生プログラムや新たな宍道湖・中海の賢明な利用のモデル開発を行う。

4-1-2. 研究活動の成果

○環境変動解析部門(専任教員:瀬戸浩二)

「古環境解読」の研究:「海跡湖に記録された小氷期以降の汎世界的な環境変動と人為的環境変化」を研究テーマとして継続的に調査・研究を行っている。本年度は、中海において2本のコアリング調査を行った。また、網走湖、藻琴湖、濤沸湖、能取湖において得られたコアについて古環境解析を行った。中海のコアでは、軟X線写真からこれまでのコアと対比が可能であり、年代測定値も予想通りの結果となった。網走湖でも1739年の樽前aテフラが発見され、藻琴湖、濤沸湖、能取湖と対比が行われた。また、網走湖では、Ta-a テフラとKo-c2 テフラの間では、44枚のラミナセットが確認された。これは、両テフラの年代差が45年と考えるとこのラミナセットは年層と判断できる。藻琴湖では、年層と思われるラミナセットから年代を推定し、全有機炭素濃度やリン濃度からフラックスを求めた。また、南極塩湖(海跡湖)の古環境解析も行い、海洋から隔離され、塩湖が形成される過程が明らかとなった。

受諾研究(「神門水海」南辺の環境変遷に関する研究)により得られたボーリングコアの解析を行った。今年度は、5500年前～8400年前の堆積物の微弱な変動と太陽活動の微細な変動を対比させ、完全に

一致はしないが太陽活動による影響が微弱な変動の中に含まれている可能性が高いことが明らかとなった。

瀬戸内海も汽水域と同様な変化の見られる水域である。今年度は、周防灘、播磨灘でコアリングを行い、古環境解析を行った。

「堆積プロセス:生物遷移プロセス」の研究:今年度は、青森県小川原湖全域の水質・底質環境の特性を把握するため、2011年8月31日～9月9日に現地調査を行った。調査期間において、小川原湖では、三層構造を示し、それぞれの水塊での特徴の違いを明らかにした。小川原湖は、変水層以深では無酸素～強還元的な環境である。変水層の上部は水温と塩分による密度変化を示し、下部は主に塩分のみによる密度変化を示している。表層堆積物は、水深10m以浅では、比較的淘汰の良い砂質堆積物、それ以深では黒色の泥質堆積物である。泥質堆積物は、粒度分析の結果、6つモードを持つ多峰性の頻度分布を示した。3.5φのモードは、北部で高く、南に向かって減少することから、日本海側から流入する密度流によって供給されたものと考えられる。また、5.5φのモードは、3.5φのモードのモードと同様な分布をするが、分布域が広いことから、密度流による浮遊懸濁体を示すものと推定した。7.0φのモードは、河川流入による浮遊懸濁体と推定している。表層堆積物のCNS元素分析の結果、全有機炭素(TOC)濃度は主に水深が深くなるにしたがって高くなる傾向を示し、変水層以深で8%前後と非常に高い値を示した。これは、同じ汽水湖である中海、宍道湖、網走湖、藻琴湖などと比較しても高い値である。この高い値は、基礎生産が高いこと、無酸素～強還元的環境を示すことにより有機物が分解されにくいこと、堆積速度が遅いことに起因しているものと思われる。

「環境変動モニタリング」の研究:引き続き中海本庄水域の生態系モニタリングを行った。本年度は、本庄水域における森山堤防部分開削に伴う水塊構造の形成過程とそれに伴う溶存酸素量の変化と底質の有機炭素濃度の変化を中心にまとめた。底層の溶存酸素量は、中海・本庄水域ともに冬季に高く、夏季に低い傾向にある。開削事業の影響を明らかにするため、それぞれの地点で1年間の平均をとり、比較した。年平均溶存酸素量は、中海本体では、M01地点からM03地点の湖口側から奥側にかけて低くなる傾向にある。過去5年間の年平均値は、あまり変化は見られないが、2008年までやや高くなる傾向がある。これは中浦水門の撤去によって流通が良くなったことに起因するのかもしれない。一方、本庄水域では、地点によって全く異なる傾向を示した。大海崎堤側のM06地点では、承水路堤撤去・潮通し後、増加し、森山堤部分開削・潮通し後、減少した。一方、森山堤側のM09地点では、森山堤部分開削・潮通し後、増加した。中央部のM07地点では、過去5年間減少し続け、トータルとしておよそ3mg/l減少し、2010年度は中海中央のM03地点より低い。これらのことは、本庄水域ではトータルとして溶存酸素量が減少し、好気性の生物は住みにくくなったことを示唆している。底質の有機炭素濃度の変化は、底層の溶存酸素量の変化と同調している。これは、貧酸素による有機物の保存、水の流通に起因する有機物の分解、供給の低下、堆積物の希釈によるものと考えられた。

ヤマトシジミを用いたモニタリング手法の開発について継続して取り組んだ。今年度は、4地点において水柱に連続的に設置し、生死水深の特定や肥満度の変化の特徴を検討した。また、衛星写真から中海・宍道湖の懸濁物質の起源推定のための基礎研究を行った。

(論文等)

Katsuki, K., Seto, K., Saito, M., Noguchi, T., Sonoda, T. and Kim, J. (2012) Paleocological and paleoenvironmental changes in Lagoon Notoro-ko (Japan) during the last 200 years based on diatom assemblages and sediment chemistry. 地形, 3(2):197-217.

渡邊正巳・瀬戸浩二(2012)松江平野の古環境(1)－県道城山北公園線発掘調査に関連して(1)－. 松江城研究, 1:49-59

(国際シンポジウム・招待講演等発表)

Nakashima, H., Seto, K., Katsuki, K., Kaneko, R., Yamada, K., Imura, S. and Dettman, D. L. (2011) Climatic change and evaporative processes in the development of Common Era hypersaline lakes, East Antarctica: A study of Lake Suribati. The AGU 2011 Fall Meeting. 8 December 2011, San Francisco, USA.

Okazaki, Y, Seto, K., Sakai, T., Ooki, A. Yamada, K. and Dettman, D. L. (2011) Mid-Holocene paleoclimatic changes and solar activity in San'in District, mid-latitude North Pacific Region. The AGU 2011 Fall Meeting. 6 December 2011, San Francisco, USA.

Seto, K., Dettman, D.L., Takata, H., Kishiba, S. and Sato, T. (2011) Paleoenvironmental changes of the Common Era in core sediments of Nakaumi Lagoon, Southwest Japan: Correlation with solar activity. The AGU 2011 Fall Meeting. 8 December 2011, San Francisco, USA.

(報告書・その他)

瀬戸浩二・岡崎裕子・酒井哲弥・高田裕行・山田和芳・渡邊正巳 (2012) 第4章 出雲平野南西部の形成過程 - 神戸川河口域の古環境変遷史. 出雲風土記の研究, 45-59.

渡邊正巳 (2011) 道路遺構埋土硬化の原因について - 鳥取県中部地域で認められる、得意な構造を持つ道路遺構に関する考察 - . 倉吉市内遺跡分布調査報告書 16, 倉吉市文化財調査報告書, 136:9-16.

渡邊正巳 (2011) 松江歴史館整備事業に伴う松江城下町遺跡発掘調査に伴う自然科学分析. 松江城下町遺跡(殿町 287 番地)・(殿町 279 番地外) 発掘調査報告書-松江歴史館整備事業に伴う発掘調査報告書-自然科学分析・写真図版 編-, 松江市文化財調査報告書, 139:15-29.

渡邊正巳・瀬戸浩二 (2011) 中世松江平野の古環境. 松江城下町遺跡(殿町 287 番地)・(殿町 279 番地外) 発掘調査報告書-松江歴史館整備事業に伴う発掘調査報告書-自然科学分析・写真図版 編-, 松江市文化財調査報告書, 139:30-36.

○生態系研究部門(専任教員:堀之内正博・倉田健悟)

資源解析部門のスタッフとともに弓ヶ浜-中海-大橋川-宍道湖に設けた定点において小型地曳網を用いた採集を行い、沿岸域における魚類群集のモニタリングを行っている。

海草藻場とその周囲の魚類の生態に関する研究を、静岡県浜名湖の東京大学農学部附属水産実験所を利用するなどして継続的に行っている。また、科学研究費補助金基盤 B 海外学術「タイ沿岸域の環境修復・水産資源回復に寄与する海草藻場造成デザインの探求」を受け、タイ国において現地研究者らと共に海草藻場生物群集の生態や保全、藻場造成手法等に関する研究を行っている。これまでのところ、海草の形成する複雑性は必ずしも捕食者の摂餌効率を低下させないこと、調査を行ったタイの海草藻場の魚類群集は 8 つの食性ギルドによって構成されていたことなどを明らかにした。これらの成果の一部は学術論文などの形で既に公表している(例えば Horinouchi et al. *in press*)。

科学研究費補助金基盤 B「魚類の生息場としてのマングローブ水域の機能と重要性の解明: 野外実験的アプローチ」を受け、東大や東海大、高知大の研究者らと共に沖縄県西表島などにおいてマングローブ水域に生息する魚類の生態に関する研究を行っている。これまでのところ、例えば、マングローブの根の部分は小型魚類にとって必ずしも常に安全な場所というわけではないことなどを明らかにした。これらの成果の一部は学術論文などの形で既に公表している(例えば Nanjo et al. 2011)。

中海の干拓淡水化事業の中止後に本庄水域を取り囲む堤防の撤去と一部開削が行われ、2006 年度よりこれらの地形改変後における底生生物群集の変化を調査している。2011 年度においても引き続き、環境変動解析部門と生物資源科学部の専任教員と連携し、定点でのサンプリング調査を行った。2009

年8月までの分析済み試料の解析結果について、2011年9月に中国・煙台で開かれた国際シンポジウム LOICZ Open Science Conference 2011 にて口頭発表を行った。さらに、2010年10月までのデータを追加して新たに統計的解析を行った結果を、2012年1月に松江で開かれた汽水域研究会2012年大会にて報告した。本研究の内容については本冊子の研究報告に記載したので参照されたい。

島根県大橋川におけるヤマトシジミとホトギスガイの個体群動態の調査を島根野生生物研究会の共同研究者とともに2005年度から行っている。2011年度においても引き続き、科学研究費補助金若手研究(A)「宍道湖と中海を繋ぐ大橋川の汽水域生態系における生物群集の長期的変動」により毎月のサンプリング調査を行った。また、近年の宍道湖におけるヤマトシジミ資源量の減少の原因究明が地域の喫緊の課題となっており、大橋川におけるヤマトシジミ個体群の長期的な変動を追跡した本研究は有用な知見であると考え、島根県水産技術センターと相互の情報交換を定期的に行うことにした。冬季に大橋川で個体数が減少することは宍道湖と共通しているが、2011年の夏季には多数の稚貝が大橋川で採集されており、宍道湖のような資源量の減少があるとは言えず、宍道湖と大橋川の両水域における個体群動態の解析が重要であると考えられた。

(論文等)

Horinouchi, M., Tongnunui, P., Furumitsu, K., Nakamura, Y., Kanou, K., Yamaguchi, A., Okamoto, K., and Sano, M. (in press) Food habits of small fishes in seagrass habitats in Trang, southern Thailand. Fisheries Science. 10.1007/s12562-012-0485-5

堀之内正博(2011)アママ場-シェルター機能の再検討. 小路淳・堀正和・山下洋編「浅海域の生態系サービス 海の恵みと持続的利用」恒星社厚生閣, 東京. pp.53-66.

堀之内正博(2011)アママ場における稚魚の分布パターン-本当に安全な場所なのか? 河野博監, 加納光樹・横尾俊博編「東京湾の魚類」平凡社, 東京, p.165.

堀之内正博(2011)“スジハゼ”の分布パターンの決定要因は? 河野博監, 加納光樹・横尾俊博編「東京湾の魚類」平凡社, 東京, p.275.

Nanjo, K., Nakamura, Y., Horinouchi, M., Kohno, H., and Sano, M. (2011) Predation risks for juvenile fishes in a mangrove estuary: A comparison of vegetated and unvegetated microhabitats by tethering experiments. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 405:53-58.

Osawa, M., Nagai, T. and Naruse, T. (2011) *Lithoselatum pulchrum* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Sesamidae) from the Ryukyu Islands, southwestern Japan. The Biological Magazine, Okinawa, 49: 37-47.

Osawa, M. and Fujita, Y. (in press) New records of Albuneidae (Decapoda, Anomura) from Japan, with description of a new species of Paralbunea. Crustaceana Monographs.

Yoshida, R., Osawa, M., Hirose, M. and Hirose, E. (2011) A new genus and two new species of Peltogastridae (Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala) parasitizing hermit crabs from Okinawa Island (Ryukyu Archipelago, Japan) and their DNA-barcodes. Zoological Science, 28(11):853-862.

(国際シンポジウム・招待講演発表)

Kurata, K., Yamaguchi, K., Seto, K. and Sonoda, T. (2011) Changes of benthic community caused by anthropogenic changes in the Honjo area of Lake Nakaumi, western Japan. LOICZ Open Science Conference 2011. 12 September 2011, Yantai, China.

(報告書・その他)

藤田喜久・大澤正幸(印刷中) アンパルツノヤドカリ, マルテツノヤドカリ(分担執筆). 日本ベントス学会 編. 干潟ベントス レッドデータブック -絶滅が心配される海岸のいきものたち- (仮題). 東

海大学出版会(印刷中).

大澤正幸(印刷中) コドモヒメシヤコ, トーマスヒメシヤコ, ミツツノヒメシヤコ, ホリテツポウエビ, ウラシマ
スナモグリ, オトヒメスナモグリ, ブビエスナモグリ, シマヨコバサミ, スネリウスヨコバサミ, ヒルギノボリ
ヨコバサミ, ワカクサヨコバサミ, キカイホンヤドカリ, イボテカニダマシ, ドロイワカニダマシ, サンゴ
カニダマシ, オキナワクダヒゲガニ, ヒメクダヒゲガニ(分担執筆). 日本ベントス学会 編. 干潟ベントス
レッドデータブック -絶滅が心配される海岸のいきものたち- (仮題). 東海大学出版会
(印刷中).

大澤正幸・長井隆(印刷中) カスリベンケイガニ(分担執筆). 日本ベントス学会 編. 干潟ベントス
レッドデータブック -絶滅が心配される海岸のいきものたち- (仮題). 東海大学出版会(印刷中).

○資源解析部門(専任教員:荒西太士)

農林水産省の新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業による「環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発」の内、「サルボウガイの遺伝的リスク管理技術の開発」を受託した。中海での現場実験に供した生残個体のアミノ酸やヌクレオチド等を分析した結果、硫化水素が貝の嫌気代謝を促進して ATP の代謝効率を低下させ斃死を招くことが示唆された。そのため、成貝の遺伝子型解析により硫化水素耐性が高い変異型 ATP 代謝酵素の遺伝子型を特定し、それを人工種苗生産における親貝の選抜指標にすることを提案した。一連の研究成果の一部は現在投稿中であり、さらに続報も投稿準備中である。また、宍道湖漁業協同組合など地元の生産者より、ヤマトシジミをはじめとした有用水産資源に関する研究を依頼され、それらの研究成果は日本水産学会などで逐次公表するとともに、ヤマトシジミとワカサギの再生産構造に関する研究成果はそれぞれ投稿中と投稿準備中である。一方、継続しているカキ類の遺伝構造に関する研究成果を国際学会で公表し、内 1 編が学会賞を受賞した。これで平成 20 年度以降に 4 度目の国際学会における学会賞受賞となった。

(論文等)

河野博(監修)・加納光樹・横尾俊博(編)(2011)東京湾の魚類, 平凡社

Okazaki, D., Yokoo, T., Kanou, K. and Kohno, H. (2012) Seasonal dynamics of fishes in tidepools on tidal mudflats in the Tama River estuary, central Honshu, Japan. *Ichthyological Research*, 59:63-69.

Yokoo, T., Kanou, K., Moteki, M., Kohno, H., Tongnunui, P. and Kurokura, H. (2012) Assemblage structures and spatial distributions of small gobioid fishes in a mangrove estuary, southern Thailand. *Fisheries Science*, 78:237-247.

(国際シンポジウム・招待講演等発表)

Iidzuka, Y., Tanaka, T., and Aranishi, F. (2011) Genetic diversity of Pacific oyster in Japan. 4th International Oyster Symposium, September 2011, Tasmania, Australia. 学会賞受賞

Tanaka, T., Iidzuka, Y., and Aranishi, F. (2011) Genetic diversity of suminoe oyster in Ariake Sea, Japan. 4th International Oyster Symposium, September 2011, Tasmania, Australia.

(報告書・その他)

荒西太士・堀之内正博・横尾俊博(2011)水産資源バンクの開発と応用. 島根大学プロジェクト研究推進機構重点研究部門成果報告書, 19.

荒西太士・堀之内正博・横尾俊博(2011)水産資源バンクの開発と宍道-中海水域における魚類資源への活用例. 島根大学プロジェクト研究推進機構重点研究部門成果報告書, 20.

荒西太士(2011)再生藻場における生物多様性モニタリング技術の開発. 建設技術研究開発費終了報告書, 7 pp.

荒西太士(2011)再生藻場における生物多様性モニタリング技術の開発. 建設技術研究開発費終了時
評価書, 2 pp.

荒西太士・宮本康(2012)サルボウガイの遺伝的リスク管理技術の開発. 新たな農林水産政策を推進す
る実用技術開発事業総括報告書, 37.

○保全再生研究部門(専任教員:國井秀伸)

汽水域保全再生研究部門では,今年度,(1)中海におけるコアマモ・アマモの再生に関する研究,(2)
宍道湖と松江堀川における突発的な水草繁茂の原因究明,(3)塩生湿地植物の保全生態学的研究,そ
して(4)ヨシの長期生態学研究という4つの課題を対象に調査・研究を行った。

(1)に関しては,これまで調査・研究の進められていなかったコアマモ場の底質環境(粒度組成,窒素
含有率,炭素含有率,土色(L 値))について,コアマモの生育している場所と生育していない場所の比
較を,現存量の測定と合せて大橋川下流の3地点で行った。調査結果から,現時点でコアマモが生育
していない場所も,今回測定した底質環境の面からは,十分に生育可能であることが示唆された。

(2)に関しては,昨年度に引き続き,宍道湖岸を空撮し,オオササエビモのパッチの分布を画像に収め
た。また,潜水により湖底での坪刈り(50×50cm)を玉湯近辺の10カ所のパッチで行い,シュートの密度
と器官別(葉,茎,地下茎,根)の現存量を測定した。空撮の結果,オオササエビモを主とする高密度の
パッチが玉湯付近を中心に沖合数百mにまで広がり,昨年度は目立たなかった宍道湖の北岸でも今年
度はパッチを確認した。今後,宍道湖と堀川における水草の急激な分布拡大の原因究明を行い,
DPSIR モデルにより,その対策を早急に立てる必要がある。なお,本調査は平成24年度に,島根県水
産技術センターと一部共同で行うこととなった。

(3)に関しては,広島県の太田川河口域の人工干潟における塩生湿地植物の復元に関する継続の調
査・研究として,人工的に造成された干潟への植物の移入についての観察を行い,フクド,ハマサジ,
ハマツナ等の実生由来の個体を確認し,造成区が塩生湿地植物の復元に一定の役割を果たしてい
ることを確かめた。

また,島根県のレッドデータブックの改訂に伴う調査・研究の一環として,県内で唯一のハマサジ自生
地である浜田港においてハマサジの種子を秋季に採取し,翌春に播種した。自生地への移植を視野に
入れ,今後,発芽や実生の動態について観察を行なう予定である。

(4)に関してもこれまでの調査の継続であり,環境省が進める「モニタリングサイト1000」と連動させた
調査・研究を行い,ヨシの芽生えや花穂の成熟の様子をインターバルカメラによる連続撮影により1日
単位で把握し,インターバルカメラが長期の観察に有効であることを確かめた。

(論文等)

國井秀伸(2011)陸水生態系における生物多様性の危機と再生の理念,川と湖を見る・知る・探る(日
本陸水学会編),地人書館。

國井秀伸・山口啓子・倉田健悟・堀之内正博(2011)流域・汽水域環境コーディネーター養成①汽水
域における生態系調査. 環境の管理・修復と地域資源の活用—持続可能な地域社会の構築に向
けて—(島根大学大学院生物資源科学研究科環境管理修復・地域資源活用人材養成ユニット編).
167-178p.千鳥印刷(松江)。

林建二郎・國井秀伸・有田 守・木村保夫(2012)湖沼の水辺植物(コアマモ)の定着に及ぼす波浪の影
響,土木学会論文集B1(水工学),68:1723-1728.

Sakuno,Y. and Kunii,H.(2011) Cyanobacteria bloom mapping using satellite data in brackish Lake Shinji
and Lake Nakaumi. Proceedings of 2011 IEEE International Geoscience and Remote Sensing

Symposium (IGARSS 2011), pp. CD-R.

Ohbayashi, K., Hodoki, Y. and Kunii, H. (2012) Estimation of the genetic composition of a near-threatened tidal marsh plant, *Carex rugulosa*, in Japan. *Wetlands*, 32:175-184.

(国際シンポジウム・招待講演発表)

荒木悟・國井秀伸(2011)人工干潟の形成後に見られた塩生植物の出現と定着. 平成23年度太田川生態工学研究会研究発表会. 2011年11月22日, YMCA コンベンションホール, 広島. (招待講演).

Kunii, H. and Seto, K. (2011) Recent progress of nature restoration of Lakes Nakaumi and Shinji, coupled core sites of JaLTER. International Long-Term Ecological Research Network (ILTER) Annual Meeting 2011, 5-9 September 2011, Sapporo.

國井秀伸(2012)「閉鎖性水域中海における自然再生の現状について」, 第26回沿岸環境関連学会連絡協議会シンポジウム招待講演, 東京海洋大学(2012年2月)

國井秀伸(2012)「宍道湖と松江堀川における突発的な水草の繁茂について」, 琵琶湖統合研究「南湖生態系の総合的・順応的管理に関する研究」中間発表会(その2)招待講演, コラボしが21(大津市)(2012年3月)

(報告書・その他)

國井秀伸(2011)恵み豊かな汽水の宍道湖. *Jawan*, 99:14-15.

國井秀伸(2011)汽水湖の環境と賢明な利用. *河川文化*, 54:4-7.

○兼任教員

学内の兼任教員による研究活動の成果の一覧を示す。個別の研究内容は4-1-4で記述した。

(論文等)

Ahmed, F., Bibi, M. H., Fukushima, T., Seto, K., Ishiga, H. (2011) Recent sedimentary environment of coastal lagoon in southwestern Japan: evidence from major and trace elements. *Environ Monit Assessment* (Springer), 173:167-180.

Ahmed, F., Bibi, M. H., Asaeda, T., Mitchell, C. P. J., Ishiga, H., Fukushima, T. (2011) Elemental composition of sediments in Lake Jinzai, Japan: Assessment of sources and pollution. *Environ Monit Assessment* (Springer), online publishing.

Ahmed, F., Bibi, M. H., Fukushima, T., Seto, K., Ishiga, H. (2011) Abundances, distribution, and sources of trace metals in Nakaumi-Honjolagoon sediments, Japan. *Environ Monit Assessment* (Springer), 167:473-491.

Fujihara, J., Yasuda, T., Ueki, M., Fujita, M., Nakamura, M., Oshiumi, C., Hosozawa, T., Nabika, T., Harada, T., Kobayashi, T., Nakajima, T., Takeshita, H. (2011) Identification of the brackish water clam *Corbicula japonica* (Japanese name, Yamato-shijimi) and pacification of the growing district by PCR-based analysis of mitochondrial DNA. *Environmental Forensics Journal*, 9:25-31.

Godo, T., Ohtani, S., Saki, Y., Ishitobi, Y. (2011) Detection of geosmin from *Coelosphaerium kuetzingianum* separated by a step density gradient medium from suspended materials in water in Lake Shinji, Japan. *Limnology*, 12:253-260. (査読有)

Grenfell, H. R., Hayward, B. W., Nomura, R., Sabaa, A. (2011) A foraminiferal proxy record of 20th century sea-level rise in the Manukau Harbour, New Zealand. *Marine and Freshwater Research*, 2012, 63. <http://dx.doi.org/10.1071/MF11208>

Irizuki, T., Takimoto, A., Sako, M., Nomura, R., Kakuno, K., Wanishi, A., Kawano, S. (2011) The

- influences of various anthropogenic sources of deterioration on meiobenthos (Ostracoda) over the last 100 years in Suo-Nada in the Seto Inland Sea, southwest Japan. *Marine Pollution Bulletin*, 62: 2030-2041.
- Kato, T., Somura, H., Kuroda, H., Nakasone, H. (2011) Simulation of nutrients from an agricultural watershed in Japan using the SWAT model. *International Agricultural Engineering Journal*, 20 (3): 40-49.
- 河野重範・辻本彰・鶴飼宏明・入月俊明・野村律夫(2011)熊本県天草市五和町の更新統小串層から産出した微化石群集とその古環境. *化石研究会誌*, 44: 1-10.
- 國井秀伸・山口啓子・倉田健悟・堀之内正博(2011)汽水域における生態系調査. 環境の管理修復と地域資源の活用(島根大学大学院・生物資源科学研究科 環境管理修復・地域資源活用人材養成ユニット編, ISBN978-4-9902789-1-5), 千鳥印刷, 松江, pp. 167-178.
- Kusunoki, K., Sakata, M., Tani, Y., Seike, Y., Ayukawa, K. (2012) Evaluating the contribution of long-range transport of heavy metals from the Asian continent to their concentrations in sediment cores from Lake Shinji, western Japan. *Water Air Soil Pollut*, 223: 1151-1160.
- Mahatantila, K., Seike, Y., Okumura, M. (2011) Adsorptive removal of lead (II) ion using Natural Red Earth from its iron and aluminum oxide forms. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 3:1655-1666.
- 増木新吾・矢島啓・清家泰(2011)WEPを用いた中海(米子湾)浚渫窪地底層への高濃度酸素水導入実験. *水工学論文集*, 55:1525-1530.
- 野村律夫・河野重範・辻本彰(2011)島根県佐陀川に記録された *Ammonia* イベント. *Laguna(汽水域研究)*, 18:1-12.
- 野中資博・兵頭正浩・桑原智之・佐藤周之(2011)機能性覆砂材のリン除去性能向上に関する基礎的研究. *農業農村工学会論文集*, 276:91-92.
- 大谷修司(2011)淡水中の微小生物の採集と顕微鏡観察. *広島生物*, 33:1-10.(査読無)
- Rahman, M. D. M. A., Ishiga, H. (2011) Trace metal concentrations in tidal flat coastal sediments, Yamaguchi Prefecture, southwest Japan. *Environ Monit Assessment (Springer)*, online publishing.
- 管原庄吾・塚本達也・鮎川和泰・木元克則・千賀有希子・奥村稔・清家泰(2012)有明海北東部タイラギ漁場における海底堆積物中溶存硫化物の経月変化. *陸水学雑誌*, 73:23-30.
- Suto, Y., Ohtani, S. (2011) *Strigula smaragdula* complex (lichenized Ascomycota, Strigulaceae) on living leaves of woody plants from Shimane-ken, western Japan. (査読有)
- 周藤靖雄・大谷修司(2011)気生藻 *Cephaleuros* 属 5 種の各種樹木生葉への人工接種. *藻類*, 59: 131-138.(査読有)
- 武田育郎・宗村広昭・佐藤裕和(2011)鉄バクテリアと木質バイオマスによる面源のリン負荷削減と循環利用. *用水と排水*, 53(12):961-967.
- 山本大介・清家泰・奥村稔(2011)カラム捕集に基づく水中フッ化物イオンの簡易な現場カラム分析と固相抽出/吸光光度法. *分析化学*, 60:647-652.
(国際シンポジウム・招待講演等発表)
- Kurata, K., Yamaguchi, K., Seto, K., Sonoda, T. (2011) Changes of benthic community caused by anthropogenic changes in the Honjo area of Lake Nakaumi, western Japan. Open Science Conference (OSC) on "Coastal Systems, Global Change and Sustainability", LOICZ (Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone), Yantai, China, 12-15(13) September 2011.
- Miyamoto, Y., Yamada, K., Yamaguchi, K., Hamaguchi, M. (2012) Direct and indirect effects of Asian

mussel on Manila clam in estuarine lagoon. 日本生態学会第 59 回大会・第 5 回東アジア生態学会
連合大会合同大会, 龍谷大学(大津市), 2012 年 3 月 20 日.

Nomura, R., Tsujimoto, A., Kawano, S. (2011) Significance of river sediments on aquatic organisms in
coastal lagoon. LOICZ (Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone), Yantai, China, 2011 年 9 月
12-15 日.

山口啓子(2011)底質を利用した二枚貝生息適地判定. 日本技術士会中国支部松江例会講演会, 松
江ニューアーバンホテル別館, 2011 年 12 月 4 日.

(報告書・その他)

秋吉英雄(2011)酸化亜鉛ナノ光デバイスによるイメージング技術の現状と応用技術としての課題. 地域
イノベーション戦略支援プログラム<都市エリア型>研究交流会, テクノアークしまね(松江市),
2011 年 11 月 15 日. (招待講演)

秋吉英雄・頓宮美樹・山田高也・下崎俊介・橋本英樹・山本達之・藤田恭久(2012)酸化亜鉛ナノ粒子の
経口, 静脈内投与における急性毒性試験. 「環境にやさしい材料を用いた次世代照明デバイス・
新エネルギー関連技術による新産業の創出」平成 23 年度成果報告会 2 頁, 2012 年 3 月.

秋吉英雄・山本達之・藤田恭久(2012)共焦点顕微ラマン分光法による生体イメージング. 「環境にや
さしい材料を用いた次世代照明デバイス・新エネルギー関連技術による新産業の創出」平成 23 年
度成果報告会 2 頁, 2012 年 3 月.

中村守彦・宇田川潤・秋吉英雄・山本達之・佐藤守之・下崎俊介・Noskor Sukumar Chandra・大矢亜紀
子・藤田恭久(2012)酸化亜鉛ナノ粒子を用いた可視化技術・診断技術の基礎開発—酸化亜鉛ナ
ノ粒子の医療・食品品質管理への応用を目指して—. 「環境にやさしい材料を用いた次世代照明
デバイス・新エネルギー関連技術による新産業の創出」平成 23 年度成果報告会 56~59 頁, 2012
年 3 月.

野村律夫(2012)環境放射能によってみる水の世界—宍道湖では湖水が酸性化している—. 島根大学
お宝研究, 6:16.

崎幸子・神門利之・大谷修司(2011)宍道湖・中海の植物プランクトン水質調査結果(2010 年度). 島根
保環研所報, 52: 79-86.(査読無)

○協力研究員

学外の協力研究員による研究活動の成果の一覧を示す。

(論文等)

Katsuki, K., Seto, K., Saito, M., Noguchi, T., Sonoda, T. and Kim, JY. (2012) Paleocological and
paleoenvironmental changes in Lagoon Notoro-Ko (Japan) during the last 200 years based on diatom
assemblages and sediment chemistry. Transactions Japanese Geomorphological Union, 33: 197-217.

野村律夫・河野重範・辻本 彰(2011)島根県佐陀川に記録された *Ammonia* イベント. Laguna(汽水域
究), 18:1-12.

Irizuki, T., Takimoto, A., Sako, M., Nomura, R., Kakuno, K., Wanishi, A. and Kawano, S. (2011)
The influences of various anthropogenic sources of deterioration on meiobenthos (Ostracoda) over the
last 100 years in Suo-Nada in the Seto Inland Sea, southwest Japan. Marine Pollution Bulletin, 62:
2030-2041.

河野重範・辻本 彰・鶴飼宏明・入月俊明・野村律夫(2011)熊本県天草市五和町の更新統小串層から
産出した微化石群集とその古環境. 化石研究会会誌, 44:1-10.

作野裕司(2011)500m 解像度 MODIS データを利用した日本湖沼における富栄養化指標モニタリングの

- 可能性. 日本リモートセンシング学会誌, 31:63-72.
- 作野裕司・小林拓・比嘉紘士・鯉渕幸生・虎谷充浩 (2011) 青潮発生時における海色の定量評価の試み. 土木学会論文集 B3(海洋開発), 67:I.376-I.381.
- Suwandana, E., Kawamura, K., Sakuno, Y. and Raharjo, P. (2011) Evaluating spatio-seasonal patterns of river and groundwater quality in the city of Jakarta, Indonesia, using a pollution index, Journal of Japan Agricultural System Society, 7:183-194.
- Suwandana, E., Kawamura, K., Tanaka, K., Sakuno, Y. and Raharjo, P. (2011) Escherichia Coli and biophysicochemical relationships of seawater and water pollution index in the Jakarta Bay. American Journal of Environmental Sciences, 27:91-102 (DOI: 10.3844/ajessp.2011.183.194)
- 作野裕司 (2011) 衛星データによる東北関東大震災直後の仙台湾周辺における濁水分布推定. 土木学会論文集 B2(海岸工学), 67:I.1071-I.1075, 2011
- 比嘉紘士・鯉渕幸生・小林拓・作野裕司・虎谷充浩 (2011) 衛星リモートセンシングを用いた内湾におけるクロロフィル・SS 同時推定モデルの提案. 土木学会論文集 B2(海岸工学), 67:I.1391-I.1395.
- Takata, H., Khim, B.-K., Yoo, C.-M. and Chi, S.-B. (2011) Shift in biotic response of abyssal benthic foraminifera since MIS 7 in the eastern equatorial Pacific Ocean. Geosciences Journal, 15: 417-422.
- Tsuzuki, Y., Yoneda, M., Tokunaga, R. and Morisawa, S. (2012) Quantitative evaluation of effects of the soft interventions or cleaner production in households and the hard interventions: a Social Experiment Programme in a large river basin in Japan, Ecological Indicators, 20, 282-294.
- 都筑良明・荒巻俊也 (2012) 都市分散型水資源に関する一般市民と行政等担当者の選好の比較検討. 日本水環境学会誌, 35 (1):9-18. (in Japanese with English abstract)
- Tsuzuki, Y. (2012) Linking sanitation and wastewater treatment: From evaluation on the basis of effluent pollutant concentrations to evaluation on the basis of pollutant removal efficiencies, Water Science and Technology, 65 (2):368-379. (総説)
- Tsuzuki, Y. and Yoneda, M. (2011) Pollutant runoff yields in the Yamato-gawa River, Japan, to be applied for EAH books of municipal wastewater intending pollutant discharge reduction, Journal of Hydrology, 400 (3-4):465-476.
- 都筑良明・荒巻俊也 (2011) 都市分散型水資源の現状と住民選好または市民意識. 土木学会論文集 G(環境), 67 (4):178-197.
- 浅野敏久・金料哲・伊藤達也・平井幸弘・香川雄一 (2011) 韓国の干潟開発論争地の「その後」にみる「持続可能な開発」. 地理科学, 66:183-202.
- 山内健生・中野浩史・長澤和也 (2011) 水族館におけるチョウによるナマズへの寄生例. 陸水学雑誌, 72(3): 211-214.
- Yamauchi, T. and Nagasawa, K. (2012.2) Redescription of the fish parasite *Nerocila japonica* Schioedte & Meinert, 1881 (Crustacea: Isopoda: Cymothoidae), with comments on previous records of *N. acuminata* in Japanese waters. Systematic Parasitology, 81(2): 147-157. DOI: 10.1007/s11230-011-9336-5

4-1-3. 研究活動の概要

平成23年度の研究活動については、業績一覧として示すのみではなく、専任・兼任教員が成果の一部を解説することで、より関心をもって閲覧できるようにした。すでに年度内に公表されたものや年度に得られた成果を公表可能な範囲でまとめられているので、関連研究者と共同研究に発展できれば幸いである。なお、汽水域研究会は汽水域研究センターや島根大学の研究者が積極的に協力していること

もあり、2009年の設立以来、合同して研究発表会を行っている。汽水域研究会2012年大会・島根大学汽水域研究センター第19回新春恒例汽水域研究発表会を1月7日・8日に実施した(資料3)。

また、汽水域懇談会を今年度は積極的に行い、以下のように3月末までには6回(第98回～第103回)実施した。学内外における汽水域研究に関心の高い研究者や市民との情報交換等の場となったことに加えて、兼任教員制度による学内研究交流を活発化させるための機会となった。

第98回 2011(平成23)年5月26日

「テキサス州での流域調査とテキサス暮らしの1年間」

話題提供者：宗村 広昭 (島根大学生物資源科学部准教授)

第99回 2011(平成23)年6月24日

「中海の底質環境の話 :特に人工窪地の影響について」

話題提供者：三瓶 良和 (島根大学総合理工学部教授)

第100回 2011(平成23)年7月14日

「宍道湖の植物プランクトン種組成の経年変化(1969年～2010年)と現状」

話題提供者：大谷 修司 (島根大学教育学部教授)

第101回 2011(平成23)年10月28日

「瀬戸内海の最近の水質・底質環境と小型底生動物(甲殻類, 貝形虫)」

話題提供者：入月 俊明 (島根大学総合理工学部教授)

第102回 2011(平成23)年12月2日

「宍道湖産ワカサギの資源構造の遺伝的評価」

話題提供者：横尾 俊博 (島根大学汽水域研究センター研究員)

第103回 2012(平成24)年1月27日

「山陰地方のミナミアカヒレタビラ(コイ科魚類)の生態と保全」

話題提供者：鴛海 智佳 (鳥取大学大学院連合農学研究科博士課程1年)

4-1-4. 活動報告

【研究テーマ】 環境放射能を利用した湖水環境の動態およびメイオベントスの生態環境の解明

【氏名（所属）】 野村律夫（教育学部） 【関連研究部門】 環境変動解析

【共同研究者】 井上睦夫（金沢大・環日本海域環境研究センター）・
辻本 彰（教育学部）

はじめに

水域の環境放射能といえば、 ^{210}Pb 、 ^{137}Cs のような堆積物の年代測定に利用される元素が一般的によく知られているが、ラドン（ Rn ）やラジウム（ Ra ）も水や堆積物の挙動を解明する元素として利用価値が高い。しかし、汽水域における国内での利用は皆無に等しい。多様な環境を有する汽水域を理解するためには、これらの元素の半減期を利用して、水質・底質・生物生態の動態を分析すると理解が深まる。

湖水生物を時間軸の中で扱うことのできる生物として、メイオベントス（有孔虫）は、生体・遺骸とも湖底の底質中に多くの個体が保存されるため、汽水域でおこる多様な環境変化の理解と保全のために利用することが可能である。

1. ラジウム同位体を利用した本庄工区内の湖水の動態解析

今年度は、ラジウムを使って、水の動きを理解することを試みた。ラジウムには半減期を異にする核種 [^{228}Ra （半減期 5.75 年）と ^{226}Ra （半減期 1600 年）] がある。このような半減期という言葉で表される時間の経過によって原子が崩壊していく過程は、標識のない水の動きや性質を相互に関連させるのに好都合である。開削された本庄工区内の水はどのくらいの間、漂っているのだろうか。境水道から入った水は、何日くらい工区内の中に留まって、ふたたび日本海へ流れ出ていくのだろうか。湖水の経歴を知ることは、水中生物や水の環境問題を扱ううえで重要である。

これまでの調査 (^{228}Ra と ^{226}Ra の同位体比) から、1 ヶ月以内の滞留が予測されていたため、 ^{224}Ra と ^{228}Ra の測定を行った。 ^{224}Ra は半減期が 3.66 日であるため、数日から十数日の湖水の動態を明らかにすることができる。昨年度までの調査や室内での測定方法では、湖水をろ過していなかった点や湖水中のラジウムを吸着させるマンガン繊維（アクリル繊維に酸化マンガンの微粒子を付着させたもの）の測定時における形状効果に問題がみられたため、今回は採水時のろ過とマンガン繊維の灰化を行うなど、改善したうえで 11 月 8 日と 12 日に実施した。

下層水の ^{224}Ra の濃度分布からみると、工区内の水は、短期的には 3 地域の循環域に区分することができる。(1) 境水道からの水の影響を受ける地域（北東域）、(2) 循環があまり活発でない地域（南西域）、そして、最も循環の悪い地域（大根島と江島の間）。これらの地点の底層水の滞留日数は、1 週間から 2 週間であった。北東部のなかには、生体のメイオベントスが多数生息していた。

一方、表層水（水深 2m）の $^{224}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ の放射能比には図 1 に示すような分布がみられた。境水道に位置する地点は 0.22、工区中央の地点では 0.02 の比を示していた。 $^{224}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ 比は時間に反比例して減少することから、比は滞留時間の差を示していると

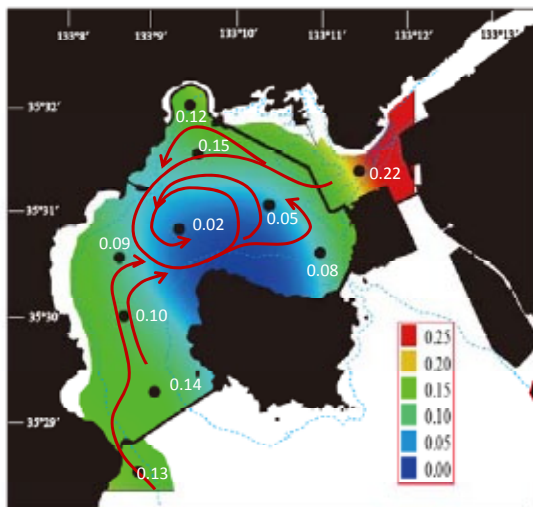


図1. 本庄工区の表層水の Ra 比と循環パターン



図2. アオコの流れ(2010年10月) 美保基地提供

考えることができる。周囲の地点の放射能比を基にして、湖水表層の循環の様子を描くと、図1に示すようなパターンを得ることができた。このパターンは、アオコ大発生時に撮影された渦(図2)と一致している。今回の Ra 同位体比によって、湖水の循環のパターンが反時計回りに起こっていることを明らかにすることができ、この手法の水循環への応用が一段と高まった。

2. 宍道湖・中海をつなぐ大橋川支流で起こっている近年の環境変化 —メイオベントス が示す塩分の増加—

汽水域は、地球温暖化に伴った海面水位の上昇によって顕著な影響を受けていることが考えられる。日本近海の過去100年間でも海水温が0.7~1.7℃上昇しており、海面水位は今後10数cm上昇することが予想されている(気象庁HP)。しかし、このことを明確に示している研究例は少ない。このような水位の上昇が生態系へ及ぼす影響について、そのテンポとモードを考察するとき、人為的な自然改変による影響評価が不可避となる。このような沿岸汽水域を取り巻く近年の気候変動や環境の評価方法の1つとして、微化石の利用は効果的である。今年度の調査で中海・宍道湖をつなぐ河川の支流である朝酌川で起こった1980年以降の有孔虫群集が示す人為的な自然改変との関係を、柱状コアによって明らかにすることができた。コアを採取した場所は、手貝水門によって仕切られた朝酌川の上流部と下流部の2地点である。

今回、多くの結果が得られたなかで、とくに近年顕著になった水位上昇を反映して、宍道湖・大橋川の湖水の塩分が上昇していることが指摘できる。このことを生態的に示すことのできる顕著な現象が、淡水に近い水域で海水・汽水性の有孔虫の産出が2000年以降、とくに最近顕著になっていることである。近年の宍道湖・中海の透明度の上昇と関係した現象とも考えられる。

以上、2件の研究成果は24年度中に学会誌へ投稿する予定である。これらの概要にコメントをいただければ幸いである。

【研究テーマ】 海草コアマモ (*Zostera japonica*) の保全生態学的研究並びに宍道湖と松江堀川で突発的に繁茂した水草の生態調査

【氏名 (所属)】 國井秀伸 (汽水域研究センター) 【研究部門】 保全再生研究

【共同研究者】 林建二郎 (防衛大学校・建設環境工学科)・有田 守 (大阪大学大学院・工学研究科)・木村保夫 ((株) エスペック・ミック)

はじめに

平成 23 年度は、受託研究費 (「中海におけるコアマモ等の移植に関する調査研究」委託者：国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所) 並びに文科省科研費補助金基盤(C) (「水辺植生基盤の洗掘と保全修復」代表者：林建二郎，分担者：國井秀伸) による海草コアマモ (*Zostera japonica*) の保全生態学的研究と、平成 21 年に宍道湖で突発的に繁茂し始めた水草の生態調査を中心に進めた。

1. 海草コアマモ (*Zostera japonica*) の保全生態学的研究

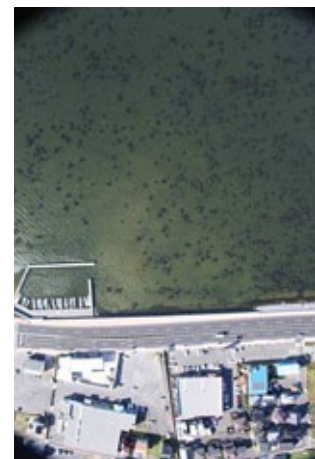
これまで調査・研究の進められていなかった底質環境 (粒度組成，窒素含有率，炭素含有率，土色 (L 値)) について，コアマモの生育している場所と生育していない場所の比較を，現存量の測定と合せて大橋川下流の 3 地点で行った。

現存量は 2011 年 6 月 14 日から 21 日までの間に行い，3 地点での平均値でおよそ $10\text{g}/\text{m}^2$ から $40\text{g}/\text{m}^2$ ，地下茎の総延長は同じく $10\text{m}/\text{m}^2$ から $30\text{m}/\text{m}^2$ であった。粒度組成，窒素含有率，炭素含有率，C/N 比については，生育の有無による差は確認できなかったが，L 値については，3 地点の測定場所のうち 1 カ所で，コアマモの生育している場所と生育していない場所で有意差が認められ，コアマモが生えている底質の方が高い (明るい) 傾向にあった。これらの結果から，現時点でコアマモが生育していない場所も，今回測定した底質環境の面からは，十分に生育可能であることが示唆された。

2. 宍道湖と松江堀川で突発的に繁茂した水草の生態調査

昨年度に引き続き，宍道湖岸を空撮し (10 月 4 日)，オオササエビモのパッチの分布を画像に収めた。また，10 月 11 日には潜水により湖底での坪刈り ($50\times 50\text{cm}$) を玉湯近辺の 10 カ所のパッチで行い，シュートの密度と器官別 (葉，茎，地下茎，根) の現存量を測定した。

空撮の結果，オオササエビモを主とする高密度のパッチが玉湯付近を中心に沖合数百 m にまで広がり (右図参照のこと)，昨年度は目立たなかった宍道湖の北岸でも今年度はパッチが確認された。測定したサンプルのパッチの長径， 1m^2 当りのシュート密度並びに現存量の平均値は，それぞれ 3.0m，504 本，256g で，生育水深はおよそ 2m，最大で 2.7m であった。今後，宍道湖と堀川における水草の急激な分布拡大の原因究明を行い，DPSIR モデルにより，その対策を早急に立てる必要がある。なお，本調査は平成 24 年度は，島根県水産技術センターと一部共同で行う予定である。



【研究テーマ】 水域生物資源の再生産構造に関わる分子遺伝学的研究

【氏名(所属)】 荒西太士 (汽水域研究センター)

サルボウガイの遺伝的リスク管理技術の開発

(農林水産省・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)

(4) 小課題名 「サルボウガイの遺伝的リスク管理技術の開発」

1) 研究の進捗結果

国内外に現存するサルボウガイ地域集団の遺伝特性および環境特性を比較遺伝学的に解析する技術を開発した上、遺伝的に有用な環境特性をもつ本種の個体群を選抜するための指標を検討した。平成 21 年度は、本種の地域集団の遺伝特性を評価可能な DNA マーカーを開発した。また、地中海の地域集団をモデルとして環境特性を評価可能な室内実験系も構築した。平成 22 年度は、当該 DNA マーカーにより国内外の地域集団の遺伝構造を解析してカタログ化した。また、当該室内実験系により無酸素下の半数致死時間 LT_{50} と硫化水素の発生濃度との相関性を確認した。平成 23 年度は、有用な環境特性をもつ個体群を遺伝的に選抜するための指標を検討した。

2) 成果の内容

1. サルボウガイ近縁種を正確に同定するための DNA マーカーの開発
2. サルボウガイ集団の遺伝構造を解析するための DNA マーカーの開発
3. 環境条件と個体の属性に応じたサルボウガイの無酸素耐性の評価
4. 地中海におけるサルボウガイの再生産構造の推定 (図 1)
5. 国内外のサルボウガイ現生集団の遺伝構造を比較解析してカタログ化
6. 無酸素下におけるサルボウガイの種苗に対する硫化水素の影響の評価
7. サルボウガイと底質による相乗的な硫化水素の発生の確認
8. 硫化水素によるサルボウガイの斃死と ATP 代謝との関連性の推定
9. 地中海におけるサルボウガイの種苗と成員の異なる遺伝構造の確認 (図 2)
10. 硫化水素耐性が高いサルボウガイの成員の遺伝子型の確認
11. 硫化水素耐性との関連性が推定される ATP 代謝酵素遺伝子の塩基変異の確認
12. 非同義的アミノ酸置換による ATP 代謝酵素の三次構造変化の推定

3) 成果の活用面・留意点

硫化水素耐性が高いサルボウガイを親貝とした人工種苗生産には、親貝の遺伝子型を生かしたままで確認しなければならない。そのため、生成員からの体細胞の採取と当該組織からの遺伝子型の同定など一連の技術の開発に平成 23 年度から取り組んでいる。さらに、特定の遺伝子型の放流による遺伝的攪乱を阻止するため、成果 4 や同 9 で既に得られている現在の再生産構造や遺伝構造とのモニタリング比較が必要である。

4) 具体的なデータ

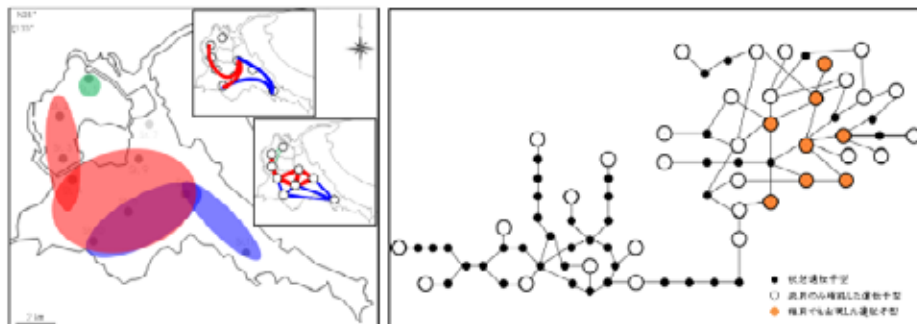


図1. 地中海におけるサルボウガイの再生産構造. 図2. 地中海におけるサルボウガイの成員の遺伝構造.

【研究テーマ】 中海本庄水域における森山堤防部分開削に伴う水質・底質環境のモニタリング
【氏名(所属)】 瀬戸浩二(汽水域研究センター)【関連研究部門】環境変動解析, 生態系研究
【共同研究者】 山口啓子(生物資源科学部), 入月俊明(総合理工学部), 倉田健悟(汽水域研究センター)

はじめに

中海では、大規模な公共事業により、干拓地や堤防が構築され、原地形から大きく改変された。この公共事業は2002年に中止となり、2006～2009年に中浦水門の撤去、西部承水路堤の撤去・潮通し、森山堤の部分開削などの事業が行われた。我々は、2006年から継続的に生態系モニタリングを行っている。本年度は、本庄水域における森山堤防部分開削に伴う水塊構造の形成過程とそれに伴う溶存酸素量の変化と底質の有機炭素濃度の変化を中心にまとめた。

底層の溶存酸素量の変化と底質の有機炭素濃度の変化

底層の溶存酸素量は、中海・本庄水域ともに冬季に高く、夏季に低い傾向にある。開削事業の影響を明らかにするため、それぞれの地点で1年間の平均をとり、比較した。年平均溶存酸素量は、中海本体では、M01地点からM03地点の湖口側から奥側にかけて低くなる傾向にある。過去5年間の年平均値は、あまり変化は見られないが、2008年までやや高くなる傾向がある。これは中浦水門の撤去によって流通が良くなったことに起因するのかもしれない。一方、本庄水域では、地点によって全く異なる傾向を示した。大海崎堤側のM06地点では、承水路堤撤去・潮通し後、増加し、森山堤部分開削・潮通し後、減少した。一方、森山堤側のM09地点では、森山堤部分開削・潮通し後、増加した。中央部のM07地点では、過去5年間減少し続け、トータルとしておよそ3mg/l減少し、2010年度は中海中央のM03地点より低い。これらのことは、本庄水域ではトータルとして溶存酸素量が減少し、好気性の生物は住みにくくなったことを示唆している。底質の有機炭素濃度の変化は、底層の溶存酸素量の変化と同調している。これは、貧酸素による有機物の保存、水の流通に起因する有機物の分解、供給の低下、堆積物の希釈によるものと考えられた。

Annual average of dissolved Oxygen



【研究テーマ】 青森県小川原湖における水質・底質環境の特徴

【氏名(所属)】 瀬戸浩二(汽水域研究センター)【関連研究部門】環境変動解析

【共同研究者】 山田和芳(鳴門教育大), 米延仁志(鳴門教育大)

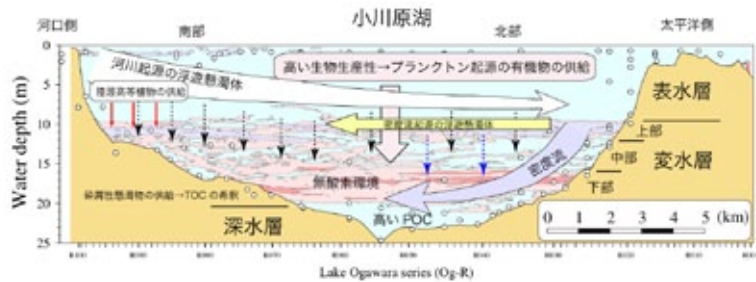
はじめに

古環境や古気候を解析するためには、現在の環境やそれを記録する堆積物の特徴を明らかにしておく必要がある。特に潟湖では、それぞれ特徴的な湖沼環境を示すため、古環境解析を行う前に調査・研究をしておかなければならない。そこで本研究では、青森県小川原湖全域の水質・底質環境の特性を把握するため、2011年8月31日～9月9日に現地調査を行った。

解析結果

本研究期間において、小川原湖では、表水層(0-8m)、変水層(8-18m)、深水層(18m以深)の三層構造を示した。変水層以深は無酸素～強還元的な環境である。変水層の上部は水温と塩分による密度変化を示し、下部は主に塩分のみによる密度変化を示している。表層堆積物は、水深10m以浅

では、比較的淘汰の良い砂質堆積物、それ以深では黒色の泥質堆積物である。泥質堆積物は、粒度分析の結果、6つモードを持つ多峰性の頻度分布を示した。3.5φのモードは、北部で高く、南に向かって減少することから、日本海側から流入する密度流によって供給されたものと考えられる。表層堆積物の CNS 元素分析の結果、全有機炭素 (TOC) 濃度は主に水深が深くなるにしたがって高くなる傾向を示し、変水層以深で8%前後と非常に高い値を示した。これは、同じ汽水湖である中海、宍道湖、網走湖、藻琴湖などと比較しても高い値である。この高い値は、基礎生産が高いこと、無酸素～強還元的環境を示すことにより有機物が分解されにくいこと、堆積速度が遅いことに起因しているものと思われる。



【研究テーマ】 島根県出雲地域における中期完新世の古気候変動と太陽活動

【氏名 (所属)】 瀬戸浩二 (汽水域研究センター) 【関連研究部門】 環境変動解析

【共同研究者】 山田和芳 (鳴門教育大), 酒井哲弥 (総合理工学部), 渡邊正巳

概要

太陽活動は、地球規模の気候に影響を与えることが知られている。それによる気候変動は中緯度地域において降水量に変化をもたらすと予想される。本研究では、汽水環境を示す堆積物試料の粒度分析結果や全有機炭素 (TOC) 濃度などを用い、出雲地域の気候変動と太陽活動との関連を検討した。また、汽水環境を示す 8400 年前から 5400 年前を対象とし、5 年の分解能で CNS 元素分析や粒度分析を行った。その変動と太陽活動の指標とされる $\Delta 14C$ の傾向と比較した。TOC 濃度、TS 濃度、C/N 比、粒度の増減のタイミングと、 $\Delta 14C$ の変動を比較するとほぼ一致するが、下位層準 (8400 年前から 7400 年前) ではフェーズのずれが見られた。一般的に、 $\Delta 14C$ の負のピークは太陽活動の極大期を示し、温暖な気候に反映すると考えられている。温暖期に降水量が増加し、河川から栄養塩が過剰に供給されることによって基礎生産は高くなるが、同時に多量の碎屑物が供給されることによって希釈されたものと思われる。

【研究テーマ】 北海道網走4湖における小氷期以降の古環境変化

【氏名 (所属)】 瀬戸浩二 (汽水域研究センター) 【関連研究部門】 環境変動解析

【共同研究者】 高田裕行 (釜山大学)・香月 興太 (KIGAM)・園田 武 (東京農大)・渡部 貴聴 (網走市), 川尻敏文 (西網走漁協)

概要

北海道東部に位置する網走4湖は、オホーツク海と接している汽水湖である。春季～秋季の間は開水しているが、冬季には結氷しているため、温帯の汽水湖とは異なる特徴を示している。また、それぞれの湖沼で特異な環境を示している。本研究では、それぞれの湖沼で得られたコアから小氷期以降の古環境変遷について検討を行った。それぞれのコアからは、Ta-a テフラ (AD1739 年)、Ko-c2 テフラ (AD1694 年) が認められた。また、網走湖では、Ta-a テフラと Ko-c2 テフラの間では、44 枚のラミナセットが確認された。これは、両テフラの年代差が 45 年と考えるとこのラミナセットは年層と判断できる。これらの年代に基づき、古環境変遷史を議論している。

【研究テーマ】 中海・宍道湖沿岸域に生息する魚類群集の構造

【氏名（所属）】 堀之内正博（汽水域研究センター）**【関連研究部門】** 生態系研究部門

【共同研究者】 横尾俊博（汽水域研究センター資源解析部門）

はじめに

本研究は中海・宍道湖の沿岸域にどのような魚がどれくらいいるか等を明らかにすることを目的としている。

現在までに得られた成果

中海・宍道湖沿岸域を各種の稚魚が利用していること、大橋川沿岸域にはシラウオ稚魚が多数出現することなどが明らかになった。

【研究テーマ】 タイ沿岸域の環境修復・水産資源回復に寄与する海草藻場造成デザインの探求

【氏名（所属）】 堀之内正博（汽水域研究センター）**【関連研究部門】** 生態系研究部門

【共同研究者】 Prasert Tongnunui（Rajamangala University of Technology Srivijaya・Department of Marine Science）・佐野光彦・岡本研（東京大・農学生命科学研究科）・山口敦子（長崎大・水産学部）・加納光樹（茨城大・広域水圏環境科学教育研究センター）・中村洋平（高知大・総合人間自然科学研究科）・古満啓介（長崎大・水産学部）

はじめに

本研究は劣化したタイ沿岸域の生物多様性や水産資源の回復に有効に機能する海草藻場造成デザインを探求することを目的としている。

2011 年度に得られた成果

2011 年度はタイ南部のシカオ市の沿岸域で野外観察・実験を行い、主に次の 2 項目について知見を得ることができた。(1) 調査地に存在する天然の海草藻場で目視観察を行ったところ、水産上重要種も含む様々な生物が海草藻場を利用していることがわかった。(2) 調査地に面積が 1、9、25m² の藻場を造成し、目視観察を行ったところ、大きな造成藻場では造成後まもなく周囲の砂泥地とは異なる生物群集が形成されたこと、1m² の藻場では魚類・大型甲殻類が出現しない場合もあることなどが明らかになった。

【研究テーマ】 海草藻場が魚類に果たす機能の精査・再検討

【氏名（所属）】 堀之内正博（汽水域研究センター）**【関連研究部門】** 生態系研究部門

【共同研究者】 佐野光彦・鈴木譲・水野直樹・城夕香・藤田真志（東京大・農学生命科学研究科附属水産実験所）

はじめに

本研究は海草藻場が魚類に果たす機能を、野外実験や室内実験によって詳細に調べることを目的としている。

2011 年度に得られた成果

野外での糸つなぎ実験および水槽内でのマイクロハビタット選択実験を行い、海草の形成する複雑性は小型魚の被捕食率を低下させない場合があること、藻場魚類のあるものでは海草の形成する構造自体に対する選好性が分布パターンを決定している場合があることなどが明らかになった。

【研究テーマ】 魚類の生息場としてのマングローブ水域の機能と重要性の解明：野外実験的アプローチ

【氏名（所属）】堀之内正博（汽水域研究センター）**【関連研究部門】**生態系研究部門

【共同研究者】佐野光彦（東京大・農学生命科学研究科）・河野裕美（東海大・沖縄地域研究センター）・中村洋平（高知大・総合人間自然科学研究科）・南條楠土（東京大・農学生命科学研究科）

はじめに

本研究は野外実験でマングローブ水域が魚類に果たす機能を詳細に明らかにすることを目的としている。

現在までに得られた成果

沖縄県西表島浦内川マングローブ水域において野外実験を行い、マングローブの根が複雑な構造を形成している岸部は小型魚にとって必ずしも安全な場所ではなく、捕食者からの隠れ場として機能するかどうかは魚種によって異なることなどが明らかになった。

【研究テーマ】 静岡県浜名湖の一年生アマモ場に生息する魚類群集構造－多年生アマモ場との比較

【氏名（所属）】堀之内正博（汽水域研究センター）**【関連研究部門】**生態系研究部門

【共同研究者】佐野光彦・佐藤允昭（東京大・農学生命科学研究科）・藤田真志（東京大・農学生命科学研究科附属水産実験所）

はじめに

本研究は静岡県浜名湖内の一年生アマモ場に生息する魚類の群集構造を調べ、多年生アマモ場の群集構造とどのような違いがあるのか明らかにすることを目的とした。

現在までに得られた成果

船曳網による採集結果をもとに、一年生アマモ場と多年生アマモ場間で群集構造を比較したところ、種組成が大きく異なること、一年生アマモ場の地上部が消滅する時期には、前者で種数・アバンダンスが顕著に少なくなっていたことなどが明らかになった。

【研究テーマ】2006 年から 2010 年までの中海本庄水域における底生生物の変化

【氏名(所属)】倉田健悟(汽水域研究センター)【関連研究部門】生態系研究

【共同研究者】瀬戸浩二(汽水域研究センター)・山口啓子(生物資源科学部)

園田武(東京農業大学)

著者らは、西部承水路堤の撤去(2007 年 7 月までに完了)や森山堤の一部開削(2009 年 5 月 11 日)の前後における中海と本庄水域の環境と底生生物群集の変化を調べるため、2006 年より長期的な調査を開始している(図 1)。人為的な地形改変の影響と年毎の環境条件の変化を踏まえて底生生物の変化を考察するためには、数年間の継続的な調査が必要である(図 2)。汽水域研究会 2011 年大会において 2006 年から 2009 年 8 月までの分析済み試料のデータについて報告したが、本稿ではその後の 2009 年 10 月から 2010 年 10 月までのデータを追加し、新たに統計的解析を行ったので報告する。

中海の底生生物の変化における最大の特徴は、夏季の躍層の強化によって下層水の貧酸素化が底生生物の多くを死滅させることである。2006 年から 2010 年までの試料の分析の結果、この傾向が明瞭に認められ(図 3)、8~10 月のデータを除外した残りの期間(11~7 月)を対象に解析を行うことが有効であると判断した。そこで、貧酸素期間と定義した 8~10 月のデータを除き、湿重量を対数変換した値について期間を要因とした分散分析を行った。中海の M2~M4 地点の平均値について主な 6 種とも分散分析の結果は有意でなかった(有意水準 5%)。一方、本庄水域の M6~M10 地点の平均値については分散分析の結果が 6 種とも有意であった。このうち、多重比較(Scheffe 法)の結果、アサリ、チョノハナガイ、多毛類のシステニデス属において群間に有意な差が見られた。アサリは 2006 年と 2008 年、2006 年と 2009 年の間、チョノハナガイは 2006 年と 2010 年、2008 年と 2010 年の間、システニデス属は 2007 年と 2009 年の間にそれぞれ有意差があった。以上の結果から、2006 年から 2010 年までの期間において、中海では 6 種の湿重量に有意な変化が見られなかったが本庄水域では有意な変化があり、本庄水域ではこのうちの 3 種が期間の対比において湿重量が有意に増加したケースがあったことが分かった。11 月から 7 月までの湿重量の分散は大きく、また有意差の出にくい Scheffe 法による多重比較を採用したことから、以上は保守的な評価である。一方、西部承水路堤の撤去前である 2006 年のデータ数が少ないこと、森山堤の一部開削後の傾向は今後の試料の分析によって変わる可能性を考慮する必要がある。したがって、期間内に行われた人為的な地形改変の影響を厳密に評価するためには、いくつかの指標を定義して議論することが重要であろう。



図 1 調査地域(左)と調査地点(右)

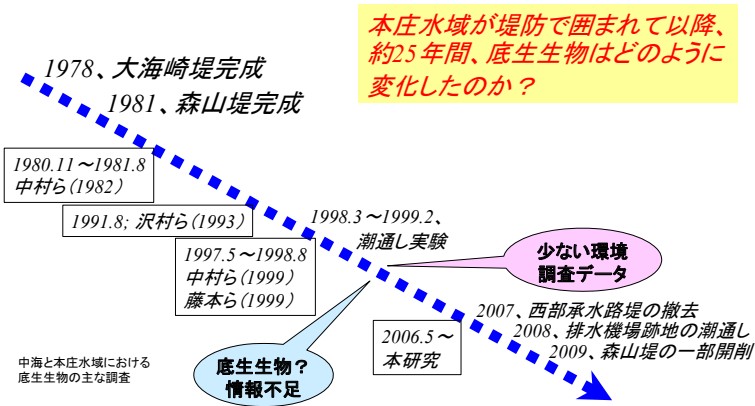


図2 中海本庄水域における底生生物の調査の位置づけ

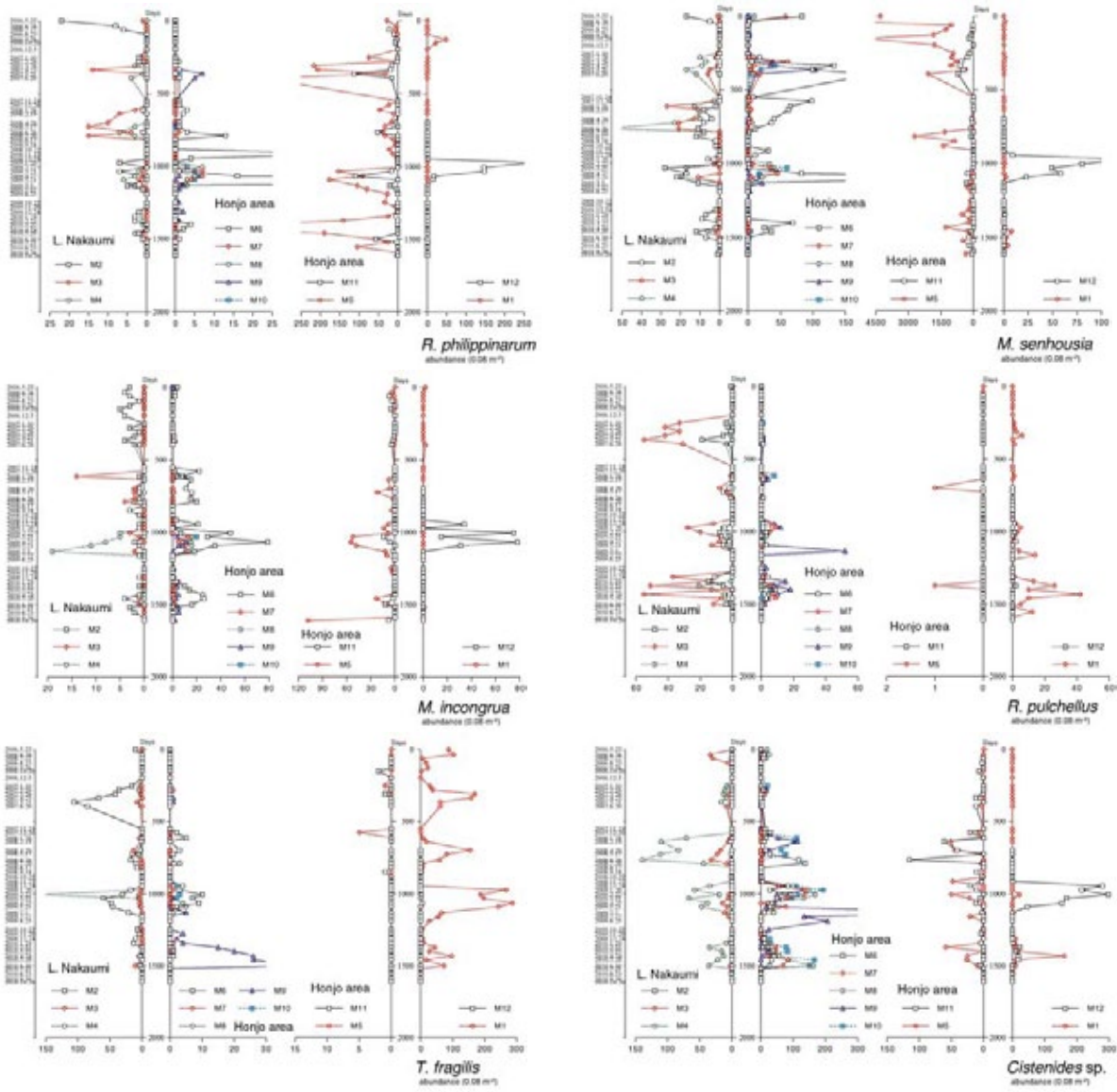


図3 中海と本庄水域の主な底生生物種の個体数の変化(2006年5月~2010年10月)

【研究テーマ】 宍道湖における植物プランクトンの現状 -特にアオコの発生について-

【氏名(所属)】 大谷修司(教育学部) 【関連研究部門】 汽水域生態系研究部門

【共同研究者】 神門利之・崎 幸子・野尻由香里・神谷 宏
(島根県保健環境科学研究所)

はじめに

島根県保健環境科学研究所は、環境基準調査の一環として宍道湖・中海の植物プランクトンの調査を継続的に実施している。大谷は平成5年よりこれまで植物プランクトンの種の同定に関して助言を行ってきた。今年度は2010年4月～2011年11月の宍道湖の植物プランクトンの種組成および現存量、アオコの発生状況について報告する。

調査地点は宍道湖湖心のモニタリング定点(S-3)とし、毎月1回、表層水を採水した。植物プランクトンは試水を100倍濃縮後、400～1000倍で種の同定を実施したのち、トーマの血球計算盤にて細胞数を計測した。細胞数の計測が困難な場合相対出現頻度で表した。

2010年度

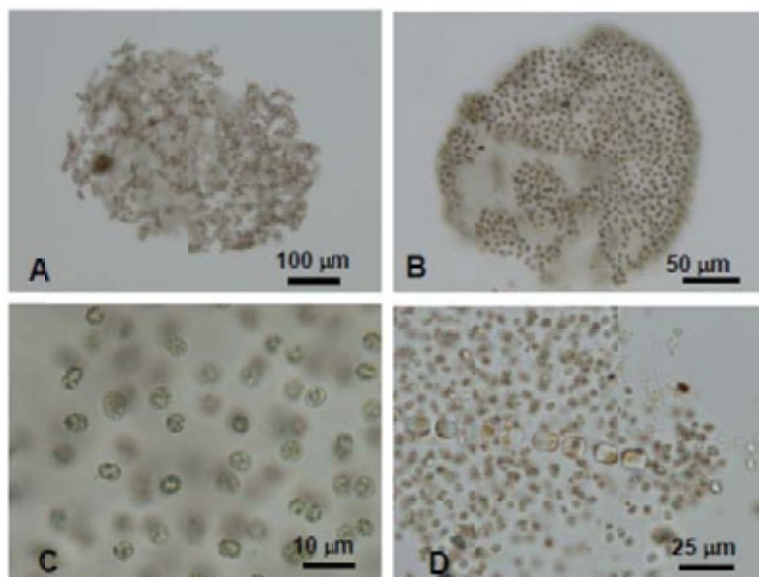
2010年8月中旬から12月にかけてアオコが沿岸部で大発生した。原因種は藍藻 *Microcystis ichthyoblabe* であった。本種は、網目状のコロニーを形成し、低倍率でレンガ色、細胞の大きさは約4 μmで、細胞は互いに少し離れる場合が多い。墨汁染色でコロニー外側に薄い粘質が観察される。モニタリング定点でも本種の発生を確認したが、優占種となることはなかった。これまで宍道湖では塩化物イオン濃度が1000～2000 mg/lの範囲でアオコが発生したが、2010年は11月以降3000 mg/lを超えてもアオコが沿岸部で観察された。

モニタリング定点では、優占種が季節的に大きく変わった。4月に珪藻 *Cyclotella* spp. が、5月は藍藻 *Synechocystis* sp. と *Cyclotella* spp. が、6月には *Synechocystis* sp. と藍藻 *Merismopedia punctata* が優占した。7月と8月は優占種がなく、9月に藍藻 *Aphanocapsa holosatica* が優占した。10月、11月は優占種がなく、12月に珪藻 *Skeletonema potamos* が優占した。1月、2月は優占種がなく、3月には珪藻 *Thalassiosira pseudonana* と緑藻 *Pseudodictyosphaerium minusculum* が優占した。

2011年度

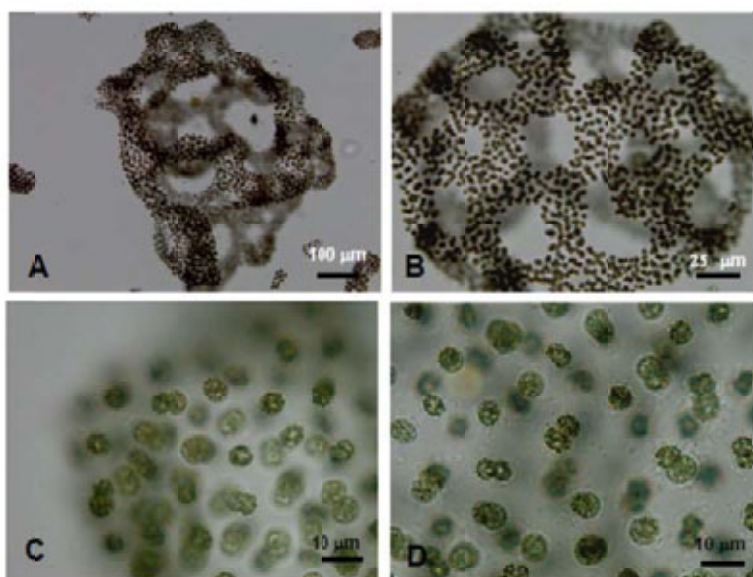
Microcystis ichthyoblabe は4月～8月(6月を除く)の定期調査でわずかに出現を続けた。今年度も特に沿岸部で8月から10月にかけてアオコが発生した。アオコの優占種は *M. ichthyoblabe* と *Microcystis* sp. であった。*Microcystis* sp. のコロニーは網目状で1 μm以下であり、細胞は黒緑色、5-6 μmと前者よりもやや大きく、細胞が互いに離れており、墨汁染色でコロニー周囲に厚い粘質が観察される。*Microcystis* sp. については現在種名を確定していないが、両種の培養株を島根県保健環境科学研究所で保存できており、形態の観察と遺伝子解析等の結果から、今後種の同定を進めていく予定である。

モニタリング定点では、昨年度同様に優占種が季節的に大きく変わった。4月は珪藻 *Thalassiosira pseudonana* が優占し、5月は藍藻 *Synechocystis* sp., *Aphanocapsa* cf. *delicatissima*, *Cyclotella* spp., 6月は珪藻 *Cyclotella* spp., 7月は藍藻 *Synechocystis* sp., 8月は *Cyclotella* spp., 9月は *Microcystis ichthyoblabe* と *Microcystis* sp., 10月からは *Coelosphaerium kuetzingianum* が優占した。



藍藻 *Microcystis ichthyoblabe*。宍道湖産2010年11月4日

A, B, スポンジ状のコロニー。細胞は互いに離れレンガ色に見える。
C, 細胞の径は約3-4 μmでガス胞を有す。D, 宍道湖の塩分が上昇したときに出現する珪藻 *Skeletonema costatum* と混生。



藍藻 *Microcystis* sp. 宍道湖産2011年8月24日

A, B スポンジ状のコロニー。C, D. *Microcystis* sp.の細胞は互いに離れ径は6-7 μmで緑黒色に見え、ガス胞を有す。

【研究テーマ】マイクロチップ電気泳動を用いたしじみ等食品判別技術の開発

【氏名(所属)】 藤原純子、竹下治男(医学部)【関連研究部門】汽水域資源解析部門

【共同研究者】 藤田恭久 (総合理工学部)

宍道湖は全国一のヤマトシジミの産地である。生産量は減少しており、それに伴い外国産シジミの輸入量は増加している。このため、交雑種の形成や偽装などの環境的資源保護問題が懸念されるヤマトシジミと外来産シジミを外観から判別することは困難であり、迅速簡便な同定法の確立が望まれる。

本研究では、由来のはっきりしているヤマトシジミ・マシジミ・台湾シジミのミトコンドリア DNA の 16S r RNA 領域を用いたマイクロチップ電気泳動による迅速簡便な宍道湖産ヤマトシジミ同定および産地判別を目指し検討を行った[1]。

宍道湖、神西湖、差海川、涸沼、小川原湖産、木曾川、揖斐川のヤマトシジミ・マシジミ・台湾シジミから DNA を抽出し、これら DNA の塩基配列を決定し、配列を基に、Allele specific PCR 法と PCR-RFLP 法を用いて、ヤマトシジミ、マシジミおよび台湾シジミの異同とヤマトシジミ産地判別法の構築を試みた。PCR 産物の泳動は、マイクロチップ電気泳動装置 Agilent 2100 バイオアナライザを用いた。

ヤマトシジミのみ特異的に増幅するプライマー (YS-1 および YS-2) を設計し、Allele specific PCR も同時に用い、コントロールのバンドも増幅を行った (図-1)。ヤマトシジミでは、129bp および 159bp (コントロール) のバンドが観察されたが、マシジミでは 159bp

のバンドのみ観察された。

また、小川原湖産は、他の国内産ヤマトシジミと 65 番塩基に相違があり、この差異から PCR-RFLP 法により小川原湖産ヤマトシジミと他の産地のヤマトシジミの差異を検出し得た (図 2)。

以上より、迅速簡便な Allele

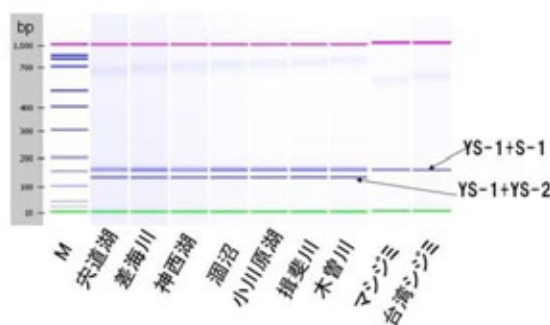


図 1. Allele specific PCR 法によるヤマトシジミ判別

specific PCR 法による、マシジミとヤマトシジミの識別同定および PCR-RFLP 法によるヤマトシジミの判別の一助とした。今後さらに宍道湖産ヤマトシジミの特定につながる判別法を確立し、環境的資源保護の一助としたい。

文 献

- [1] Fujihara et al., Environmental Forensics Journal 12, 156-161, (2011)

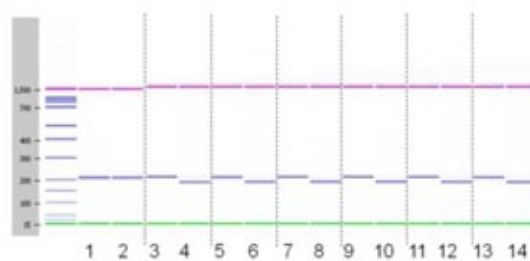


図 2. PCR-RFLP 法による産地判別

奇数レーン:制限酵素処理前 偶数レーン:制限酵素処理後

【研究テーマ】ヒ素に曝露したベトナム人における DNA repair gene SNP が酸化ストレス感受性の差異に与える影響

【氏名(所属)】 藤原純子、竹下治男(医学部)【関連研究部門】汽水域資源解析部門

ヒ素摂取は DNA に損傷を来し、細胞の DNA 修復機構にも変化をもたらす。8-hydroxy-2'-deoxyguanosine (8-OHdG)は、ヒ素暴露との関連が報告され[1,2]、活性酸素種の DNA ダメージの指標として用いられる。DNA 修復に関与する酵素のうち human 8-oxoguanine DNA glycosylase (*hOGG1*) , apurinic/aprimidinic endonuclease (*APE1*) , および X-ray and repair and cross-complementing group 1 (*XRCC1*)が最も研究されている。ヒ素を含む飲料水でヒ素暴露したベトナム人において *hOGG1*, *APE1*, *XRCC1* の SNPs と 8-OHdG 濃度の関係を調べ、これら SNPs の酸化ストレス感受性に与える影響について検討を行った。

Red River Delta 周辺に住むベトナム人 ($n = 100$) の血液と尿を、同意を得て採取した。血液から DNA を抽出し、SNPs (*hOGG1* Ser326Cys, *APE1* Asp148Glu, *XRCC1* *Arg280His*, *XRCC1* *Arg399Gln*)を PCR-RFLP 法にて判定した。

hOGG1 326Cys/Cys は Ser/Cys と Ser/Ser に比較して尿中 8-OHdG は有意に高かった ($p < 0.05$)。 *APE1* Asp148Glu については、ヘテロが Asp/Asp のホモに比較して有意に高い尿中 8-OHdG を示した($p < 0.05$)。一方、*XRCC1* の SNPs について有意差はみられなかった (図 1)。

ヒ素に曝露するベトナム人において、*hOGG1* Ser326Cys と *APE1* Asp148Glu の二つの SNPs が酸化ストレスの感受性に関与することが明らかとなった。これまでこのような報告はほとんどなく、ヒ素による毒性影響の個人差には、DNA 修復に関与する酵素の *hOGG1* Ser326Cys や *APE1* Asp148Glu が関与することが考えられた。

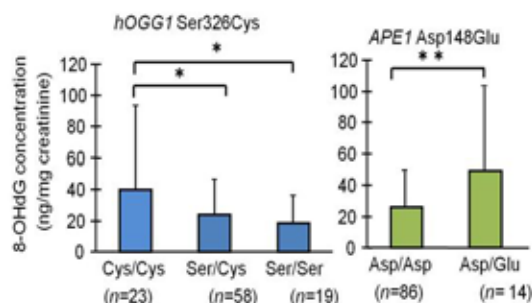


図 1.尿中 8-OHdG と修復酵素多型の関係

文 献

- [1] Fujihara et al., Forensic Toxicology 27, 41-44, 2009.
- [2] Fujihara et al., Forensic Toxicology 29, 65-68, 2011.

- 【研究テーマ】 小規模浄化槽の簡易な高度処理技術の開発
【氏名(所属)】 清家 泰 (総合理工学研究科 物質化学領域)
【関連研究部門】 汽水域保全再生研究部門
【共同研究者】 奥村 稔 (総合理工学研究科 物質化学領域)

はじめに

宍道湖・中海の水質保全対策の一環として、流入汚濁負荷量の削減のため、下水道等、汚水処理施設の普及が押し進められてきた。しかしながら、宍道湖・中海圏において、富栄養化の原因である窒素 (N)・リン (P) の高度処理化が整備されている汚水処理施設は、宍道湖流域下水道東部浄化センターのみであり、合併処理浄化槽等、その他の小規模施設では、ほとんどが BOD 対応型で、N, P については無機化のみで垂れ流し状態にあるのが実態である。そこには、東部浄化センターで行われている MAP 法 (脱リン技術) のような高度処理は、メンテナンス等維持管理に専門的な知識や高度な技術を要するため、小規模施設には簡単に適用できないという問題点があり、このことが、小規模施設の高度処理化を困難にしている所以である。

とはいえ、下水道への接続が困難な地域では、個別処理を余儀なくされることから、高度処理を備えた小規模浄化槽の需要は、今後、高まるものと予想される。

宍道湖・中海はラムサール条約湿地に登録された日本有数の湖沼であり (H.17.11.8)、良好な状態で子孫に残すため、積極的にその水質保全に取り組むことは、地元の大学としての責務といえる。そこで本研究では、BOD 対応型の既存の浄化槽に装着可能な、低コストでメンテナンスの容易な高度処理 (脱窒・脱リン) 装置 (鉄電解装置) の開発を目指し検討した。本研究の最終目標は、脱窒と脱リン能力として、放流水の水質を島根県の上乗せ条令のなかで大規模処理施設 (50,000 m³/day 以上) に課せられた最も厳しい基準値 (N: 15 mgN/L, P: 1 mgP/L) を保証する技術開発にある。

1. 脱窒性能

硝化・脱窒による生物処理に基づく脱窒システム付の小型合併浄化槽を使用し、性能試験を行った。放流水の N 濃度は、5~8 mgN/L であり、目標値 (15 mgN/L) を大幅にクリアできた。

また、曝気槽では、アンモニアの微生物的酸化 (硝化) 過程の副産物として温室効果ガスである亜酸化窒素 (N₂O) が生成されることが知られているが、鉄電解を曝気槽で行う場合、化学反応分として3割程度プラスされることが明らかになった。しかしながら、鉄電解を嫌気槽で行う場合には、その反応は抑制されることを見出した。

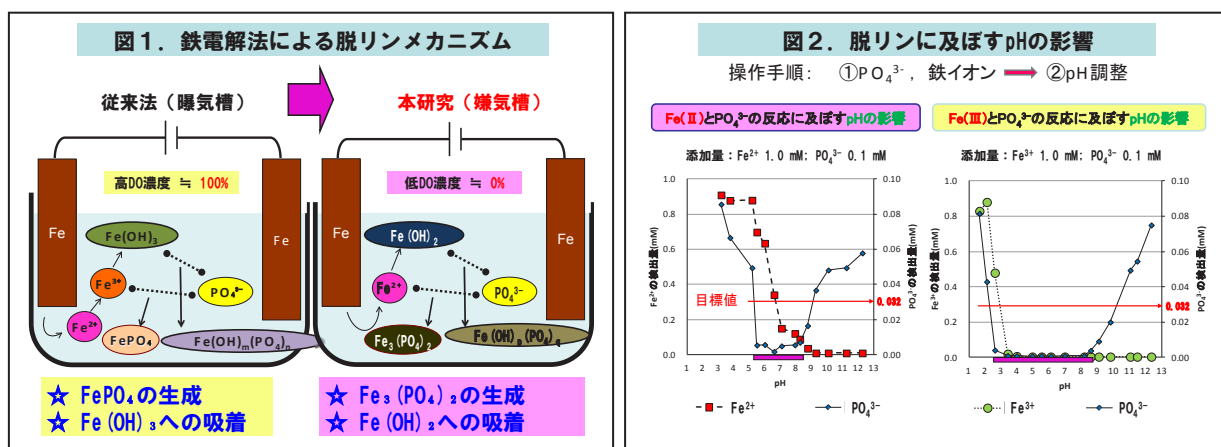
2. 脱リン性能

既存の鉄電解法による脱リン技術は、曝気槽に組み込まれているため、脱リン能力自体は申し分ないが、鉄電極の劣化が激しく耐用期間が3ヶ月程度しかもたないという、問題点を抱えていた。そこで本研究では、鉄電極の耐用期間の延長を図り、かつ脱リン能力を維持するべく、嫌気槽に装置を設置しその効果を評価するために検討を行った。

曝気槽と嫌気槽における脱リンのメカニズムの違いを図1に示す。曝気槽では、鉄電解によってイオン化 (Fe^{2+}) した後、酸化されて生じる Fe^{3+} が PO_4^{3-} と直接結合し FePO_4 として沈殿するか、同時に生成する $\text{Fe}(\text{OH})_3$ に PO_4^{3-} が吸着し沈殿するかであり、よく知られた反応である。一方、嫌気槽では、イオン化したままの Fe^{2+} との反応が主体となる。一般に、 PO_4^{3-} との親和性は、二価鉄より三価鉄の方が強いと考えられるが、その詳細は不明である。そこで、室内実験により検証したところ、pH 5.5~8 では、 Fe^{2+} と PO_4^{3-} との反応性が高いことが判明し、浄化槽の通常の pH 範囲 6~7 において脱リンは十分可能であることが明らかとなった (図2)。

そこで、実際に小型合併浄化槽の嫌気槽に鉄電解装置を設置し、約10ヶ月間にわたり、鉄電極の耐用期間及び脱リン能力について検証した。その結果、鉄電極の寿命を10ヶ月以上に延長できることを見出すと共に、一方、脱リン能力については、曝気槽に設置の場合 (< 0.5 mgP/L) に比べるとやや劣るものの、大規模な高度処理施設に匹敵するほど十分な能力 (0.3~0.9 mgP/L) を有することが明らかとなった。

本研究の成果は、宍道湖・中海のみならず、他湖沼の水質保全にも有効な技術となるものであり、島根大学から発信する意義は大きいものとする。



謝辞

本研究の成果の一部は、島根大学プロジェクト推進機構による「萌芽研究部門」の研究助成を受けて行ったものである。ここに謝意を表す。

【研究テーマ】 汽水域における堆積物、浮遊性物質および沈水植物の関連における物質循環の研究

【氏名（所属）】 石賀裕明（総合理工学部）

島根県東部の宍道湖において 2009 年から沈水植物のパッチ状群落は湖の南岸に沿って発生しており、これらによる浮遊性物質（ss）や底質への影響評価を行ってきた。沈水植物は沿岸域の水質浄化に効果的であるとされ、瀬戸内海のいくつかの地域では人工的に“アマモ場”が復元・回復されている例もある。そこで岡山県の笠岡湾や広島県竹原市の藻場も調査地域として比較研究を行っている。藻場では植物自身の栄養塩の吸収以外にも、様々な付着生物が作る生態系の基礎なす。そのため水流の低下による懸濁物の蓄積、生物による懸濁物の吸収、その生態系の全体としての重金属の吸収などの様々な作用が総合して水質浄化を行うと予想される。

宍道湖での成果をまとめると、2010 年および 2011 年にオオササエビモを採取して生体の元素分析を行った。試料採取は宍道、来待、玉湯の 3 地点でいずれの年も 8 月に採取した。その結果、乾燥試料において重金属では銅（10ppm 前後）、鉛（10ppm 以下）、ニッケル（10ppm 前後）、クロム（多くは 2ppm 以下）、バナジウム（ほとんど検出されず）等に対して、亜鉛（100ppm 前後）に選択的な濃縮の傾向が認められる。3 地点での元素の含有率の差異は小さい。鉄（ Fe_2O_3 ）の含有率（多くは 1wt%以下）に対して、マンガン（ MnO ）は 3~7wt%と高い含有率を持つ。また、リン（ P_2O_5 ）は 1~3wt%と高い含有率を持つ。イオウについては 1 wt%前後である。また、ハロゲン化物ではフッ素、臭素、ヨウ素に比較して塩化物が高い含有率（3~7wt%）を持つ。オオササエビモについて葉と茎について比較すると、2011 年の試料では亜鉛、マンガンでは葉の方が 2 倍程度の含有率を持つものもある。銅、ニッケルについても葉の方が高くなる。塩化物および臭素については茎の方が 2 倍程度高い傾向を持つ。マンガンは湖水の還元的な環境で溶出して、低層の流れによって湖岸へ移動して植物や堆積物中に濃縮すると考えられる。湖心での柱状試料でも 1980 年以降マンガンの濃度は増加し、2000 年からはさらに著しい増加傾向が続いている。また、懸濁物（ss）についてはフィルターに捕集して合わせて元素分析を行った。2011 年の試料では 3 地点において西から東へ含有率が低下する元素が認められた。マンガン、リン、イオウ、塩化物について傾向が明らかである。懸濁物は湖盆での堆積物の形成に関連するとともに水塊構造の推定にも重要な要素といえ、引き続き沈水植物群落の発達と合わせて検討したいと考える。

**【研究テーマ】 中海・宍道湖底質の過去数百年間の有機炭素濃度変化の高解像度解析
および底質表層有機炭素濃度の地域差**

【氏名（所属）】 三瓶良和（総合理工学部）【関連研究部門】 汽水域資源解析部門

【共同研究者（所属）】 浦岡慎一・小野貴洋（総合理工学部）

はじめに

化石燃料消費に伴う近年の急激な CO₂ 増加に伴い、各自然環境の CO₂ 吸収能力とその特性を明らかにしておくことが緊急に求められている。最大の CO₂ 吸収域である海洋の能力については十分な研究がなされているが、汽水域の CO₂ 吸収特性は明らかにされていない。汽水域は半閉鎖水域で有機物の堆積物中の保存がよく、かつ、気候変化に対してレスポンスの速い水域であるため CO₂ 吸収効率が良いことが予想されているが、その定量的な特性は不明である。本研究は、汽水域の CO₂ 吸収能力の定量的評価に繋げるために、日本の代表的汽水湖である中海・宍道湖において、表層の有機物濃度分布を過去の研究と併せて把握し、また、コア試料を 2mm にカットして高解像度で解析することで、年レベルの変動を調べて環境との関係を明らかにしようとするものである（中海・宍道湖では、底質バイオターベーションのために過去の記録が平滑化されている部分が多いが、平滑化されていない部分を見出して推察した）。そのため今年度は、中海中央部で 2 本、宍道湖中央部で 1 本の約 80cm のコア試料採取を行い（佐竹式コアサンプラー No5178 を使用）、2mm 毎にカットして CHNS 元素分析を行った。また、併せて表層試料を中海で 9 試料、宍道湖で 13 試料、採取した。中海・宍道湖の年代毎の CO₂ 吸収能力の試算については、今年度の結果に補足分析を加えて次年度に行う予定である。

1. 表層泥の有機物濃度

○中海[表層 1cm 泥]： TOC 濃度は南端～湖心では 3.6～4.0%の sapropelic な高い値を示したが、湖心～北端では 2.7～1.0%と北に向かって減少し、1997 年よりも北端部で減少していた（図 1）。この理由は中浦水門撤去（2005-2009 年）によって新鮮な海水の流入が多くなったためと考えられる。

○宍道湖[表層 1cm 泥]： TOC 濃度は東部を除き 3.5～4.3%の高い値を示した。東端では 1.8%の低い値を示し、西部の斐伊川河口周辺の南方では最高値 4.6%を示した。C/N 比は、西端から東端までほぼ 6.8～7.5 の値を示したが、斐伊川河口周辺では北部で高くなっており（9～10.5）、陸源有機物の影響が大きい。

2. コア試料の有機物濃度

○中海[コア]： 湖心部南コア NU11-2（図 2）の特に上部 0-10cm（過去約 40 年）では、TOC 濃度は 3.4～3.9%間で細かな変化を確認し 4 回の周期的な減少傾向で特徴づけられた（図 3）。金井ほか(2002 ; No. 53 地点)の堆積速度 2.8mm をあてはめるとそれらの年代は、2006 年、1995 年、1986 年、1977 年である（約十年周期）。これらの中には島根県の記録的豪雨の年にほぼ合致するものがあり（2006 年、1983 年、1972

年), 従って堆積速度増加に伴う希釈効果によって TOC 濃度が減少した可能性が読み取れる。さらに太陽黒点活動の 11 周期との関係も検討する必要がある。中海湖心部北側の NU11-4 コアと宍道湖湖心 SJ11-S4 コアでも似た変化は見られたが, 変化幅が小さく対比は困難であった。その理由は, 特に湖心南コア NU11-2 では近年湖底の貧酸素化が進んでいるために, バイオタベーションの影響が小さかったためと考えられる。湖心南コア NU11-2 の 20-80cm (1940 年以前) では, TOC 濃度は 1~1.3% と低かった。C/N 比は全体で 8~10 程度で植物プランクトンが主な有機物の起源である。TOC が低い深度では C/S 比 (全体では 1~3 程度) は高くなっており, やや酸化的底質環境になったことを示唆した。熱分解 GC-MS の結果は, 植物プランクトン起源である *n*C15, *n*C17 アルカン/アルケンが, 陸上植物ワックスを示す *n*C29 より明瞭に高い値を示した。集水域の乾燥時に起こった可能性のある野火等の環境への影響については, 次年度に PAHs (多環式芳香族炭化水素: Poly-Aromatic Hydrocarbons) の分析で明らかにする。

○宍道湖[コア]: TOC 濃度は細かな変化をしながら, 1900 年以後に下位の 0.7% から上位の 4.1% まで大きく増加したが, その間の C/N 比は 6-9 で大きな変化はなかった。C/S 比は 22cm (1990 年頃) に高くなっており, 湖底への酸素供給量が増えたことを示している。軟 X 線写真解析の結果で貝片は約 18cm に確認されたが, その他の深度ではほとんど含まれず, C/S 比と共に全般に貧酸素的環境であったことを示唆した。

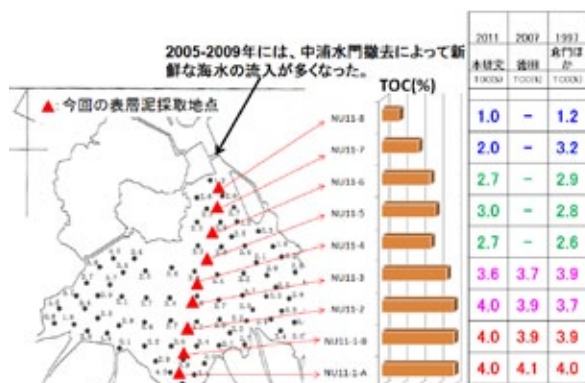


図 1. 中海南北側線の表層 1cm 泥の TOC 濃度

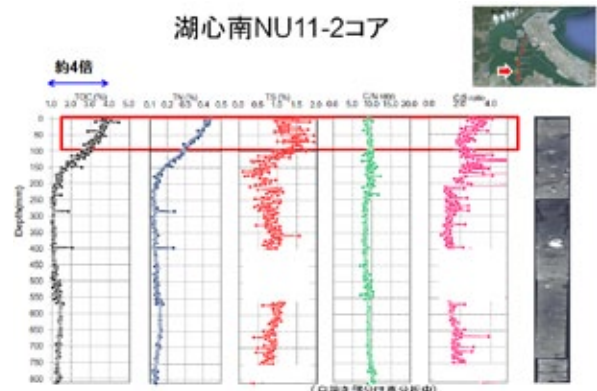


図 2. 中海 NU11-2 コアの 2mm 毎の CHNS 分析結果

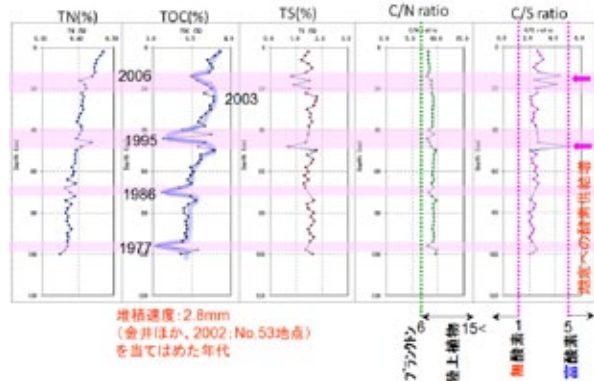


図 3. 中海 NU11-2 コア上位 10cm の 2mm 毎の TOC 濃度等

【研究テーマ】 閉鎖的内湾における環境変化と生物多様性の変化

【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

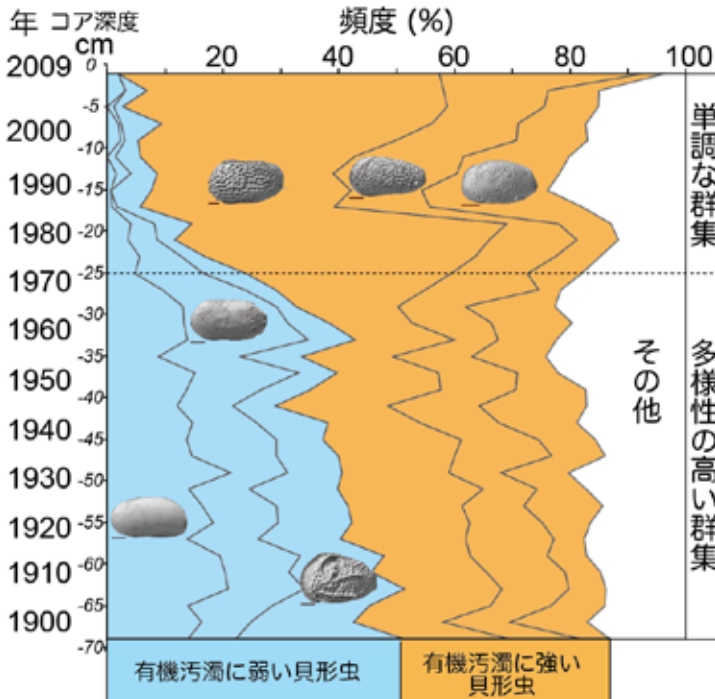
【共同研究者】 野村律夫(教育学部)・瀬戸浩二(汽水域研究センター)・廣瀬孝太郎(福島大学・共生システム理工学研究科)・河野重範(島根県立三瓶自然館)

はじめに

水循環が悪い閉鎖的内湾や汽水域では、重金属汚染、有機汚濁、富栄養化のような人間活動に起因する環境問題がそこに生息する生物に多大な影響を与えてきた。また、このような人間活動が盛んになる前は、気候変動等の自然の変動法則によって、生物の生産性等が影響を受けてきたと考えられる。そこで、過去数千年までさかのぼって、どのような環境要因により閉鎖性水域における生物が変化してきたのかを解明することが本研究の目的である。対象としている生物は、化石として長期間保存される必要が有るため、石灰質殻を持つ唯一の小型底生動物である貝形虫(甲殻類)、“原生動物”で石灰質や砂質殻を持つ底生有孔虫、および主要な第一次生産者でケイ酸塩殻を持つ単細胞藻類である珪藻などで、これらの生物量、種構成、多様性などがいつどのように変化してきたのかをコア試料を用いて復元している。この研究では、いつのどのような環境が理想的か、どのような環境変化が起きると生物に影響が現れるのかを解明し、今後の環境対策等に役立てることができると考えている。

瀬戸内海における珪藻と貝形虫の時系列変化

上記のような水域のうち、これまで主に本州、四国、九州に囲まれた瀬戸内海のうち、周防灘と播磨灘を対象として調査研究を行ってきた。今年度はそのうち、周防灘中央部および播磨灘相生沖周辺の研究結果をまとめた。前者については国際誌、後者については国内査読誌に投稿し出版された。図1はそのうち、周防灘中央部で採取された70 cmのコアを用いて、貝形虫分析を行った結果の一部である。高度経済成長期にそれまでの多様性の高い群集から有機汚濁に強い種が卓越する単調な群集へと変化したことが明らかであり、このような変化と珪藻群集の変化とを比較検討し、水塊中の生物生産性が底生生物に与えた影響を検討している。さらに、今年度は、より古い年代における環境や生物変化を復元するために、周防灘南部および播磨灘の瀬戸内市沖合で新たに約2 mのコアを採取し、分析を行った。分析項目はこれまでと同様に、堆積物の有機物分析、粒度分析などで、年代に関しては ^{210}Pb ・ ^{137}Cs 年代測定の外に、 ^{14}C 年代測定も行った。また、珪藻、貝形虫、有孔虫分析についても継続中で、来年度にはこれらの成果を国内外の学術誌に投稿する予定である。



に、周防灘南部および播磨灘の瀬戸内市沖合で新たに約2 mのコアを採取し、分析を行った。分析項目はこれまでと同様に、堆積物の有機物分析、粒度分析などで、年代に関しては ^{210}Pb ・ ^{137}Cs 年代測定の外に、 ^{14}C 年代測定も行った。また、珪藻、貝形虫、有孔虫分析についても継続中で、来年度にはこれらの成果を国内外の学術誌に投稿する予定である。

図1. 周防灘中央部における貝形虫群集の時系列変化. Irizuki et al. (2011)をもとに作成. 貝形虫の電顕写真のスケールバーは0.1 mm.

【研究テーマ】 リモートセンシングによる汽水域懸濁物質起源推定の基礎研究

【氏名（所属）】 古津年章（総合理工学部） 【関連研究部門】 環境変動解析

【共同研究者】 下舞豊志・三瓶良和（総合理工学部），瀬戸浩二（汽水域研究センター）

はじめに

広大な汽水域を観測するために、広範囲観測が可能なリモートセンシング技術を用いて、植物プランクトンの葉緑素の一種であるクロロフィル a や濁度などの水質モニタリングに関する研究が行われてきた。しかし汽水域では、同じ濁りでも濁りの成分が異なる場合が存在する。濁りの原因物質である懸濁物質がどのような起源から発生したのかを推定することにより、汽水域の水流や濁りと気象条件の関連性についての議論が深まると期待される。本研究では、リモートセンシングによる起源推定手法の確立に向けた検討を行った。はじめに分光放射計による基礎研究、次に ASTER などの実際の衛星に適用し、事例解析を行った。ここでは特に事例解析の結果を中心に報告する。

1. 推定原理

1. 1 懸濁物質

懸濁物質中に含まれる有機物中の炭素濃度を全有機炭素（以下 TOC）濃度、全有機炭素と全有機窒素の比（重量比）を C/N 比という。各起源によって TOC 濃度と C/N 比の値は異なっている。表 1 に汽水域中の懸濁物質の主な起源とその TOC 濃度と C/N 比を示す。

表 1 各起源の TOC 濃度と C/N 比

| 汽水域の主な起源 | C/N 比 | TOC 濃度[%] |
|---------------|-------|-----------|
| 湖水中のプランクトン | 5~6 | 20~40 |
| 河川からの流入 | 15~90 | 5~6 |
| 湖底の表層堆積物の巻き上げ | 6~8 | 0.5~3 |

1. 2 PLS 法による分光放射計データ解析

PLS 法は回帰分析の一種であり、独立変数について主成分分析を行い、独立変数側の潜在変数を求める。同様に目的変数側においても主成分分析を行い、潜在変数を求める。そして両方の潜在変数で重回帰分析を行う手法である。重回帰分析に使用する変数が独立であるため多重共線性が発生せず、適切な回帰式を求めることが出来る。このような利点から、PLS 法は本研究のように各説明変数間の相関が高く変数数が多い分析において有効である。本研究では、多波長の分光放射計データから最適な推定を行うため、この PLS 法を用いた。分光放射計データの場合、13~15 波長で極めて高精度の推定ができた。

1. 3 事例解析に用いる光学センサ

本研究では事例解析データとして米国の人工衛星 Terra に搭載された ASTER の Band1(520~600nm), Band2(630~690nm), Band3(760~860nm)の観測データを使用した。

2. 事例解析方法

はじめに、現場観測によって汽水域の水の反射率と懸濁物質のサンプルを取得した。次に CNS 元素分析装置を用いて TOC 濃度と C/N 比を求めた。そして求めた TOC 濃度および C/N 比を目的変数、多波長の現場観測反射率を独立変数とし、PLS 法を用いて光学センサにおける TOC 濃度および C/N 比を推定する回帰式を求めた。そして得られた回帰式を用いて各事例解析シーンにおける TOC 濃度と C/N 比を推定し、各シーンの懸濁物質の起源を推定した。

3. 事例解析の例

事例解析の一例として、2003年8月23日11時9分にASTERによって観測された事例解析結果を示す。PLSを用いて作成した回帰式から推定したTOC濃度とC/N比のマップを図1と図2に示す。推定の結果、汽水域のTOC濃度は全体で約10%を示しており、宍道湖、中海の湖心部で約15%となっている。また、沿岸部では0~3%を示している。C/N比は汽水域全体でほぼ均一で、約6を示している。推定結果と表1を比較すると、汽水域に生じている濁りは「湖底の表層堆積物の巻き上げ」であると考えられる。

推定した結果の妥当性を評価するために宍道湖湖心観測所の濁度と風速データと比較した。観測所データから、当時10mを超える風が吹いていたことがわかった。また、撮影の数時間後に全層に渡って濁度が上昇していることがわかった。このことから観測当時の全層に及ぶ濁度の上昇は、風によって湖底の表層堆積物が巻き上げられたものであると考えられる。

観測所のデータから、ASTERで推定された「湖底の表層堆積物の巻き上げ」という起源推定は妥当であると考えられ、水深の浅い沿岸部で特に支配的であるという結果が得られた。

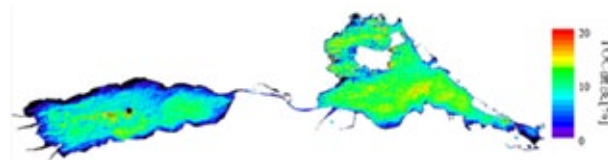


図1 TOC濃度推定マップ



図2 C/N比推定マップ

4. まとめ

上記で示した事例解析の例と同様に、いくつかの衛星観測例において各懸濁物質起源の場合の事例解析を行った。その結果「河川からの流入」、「湖底の表層堆積物の巻き上げ」について、それぞれ推定を行うことが出来た。アオコなど、懸濁物質が多い場合の「湖水中のプランクトン」の推定は妥当な結果が得られなかった。そこで、目立った濁りが発生しておらず懸濁物質が少ない場合は、「湖水中のプランクトン」が支配的であると思われるので、そのような場合を解析した。その場合は、妥当な結果（プランクトン主体という結果）を得ることが出来た。したがって、既存の衛星でも、ある程度の懸濁物質の起源推定（起源の区分け）が行える見通しが得られた。今後の主な課題として、(1) 湖心における衛星と現場観測の同期が困難なため、直接の検証が難しいこと、よりよい検証方法を開発する必要がある、(2) プランクトン主体と、巻き上げの識別の精度が良くないので、高精度化を図る必要がある、ということが挙げられる。

なお、現在、上記の結果を日本リモートセンシング学会論文誌に投稿中である。また、今後、このような新しいリモートセンシングの応用方法について、汽水域関係者からコメントを頂ければ幸いである。

【研究テーマ】再生コンクリート微粉末の底泥固化材としての利用

【氏名(所属)】野中資博(生物資源科学部) 【関連研究部門】保全再生研究部門

【共同研究者】寺本麻莉子(株式会社コベルコ科研)

はじめに

建設リサイクル法制定のもと、建設廃棄物の約40%を占めるコンクリート塊の再利用率は高水準(平成20年度:97.3%)を確保してきた。しかし、これは主として道路路盤材としての再利用であり、公共事業が削減されている昨今においては、この高水準を確保することが非常に困難といわれている。この背景の下、コンクリート塊から骨材を抽出し、再びコンクリート骨材として再利用する再生骨材の抽出技術が注目されている。ただし、本技術においては骨材の抽出過程で発生する再生コンクリート微粉末(Fine Demolished Concrete:以下、FDCという)の処分が困難であり、製造量に制約を受けるとの報告もある。そこで、本報告ではFDCの有効な利用方法について検討した。既往の研究より、FDCは焼成することで硬化セメント分の水硬性が回復し、再水和によって強度が発現することが明らかとなっているが、強度の発現は大きくない。そこで、焼成したFDCにセメントを混合した場合の硬化特性について評価した。また、今後の利用用途の一例として、閉鎖性水域の湖底に堆積した底泥の固化材を想定し、強度特性について検討した。

1. 実験概要

はじめに、FDCを使用したモルタル供試体の曲げ強度および圧縮強度をセメントの強さ試験(JIS R5201-1997)より評価した。セメントとの混合割合による強度特性を明らかにするため、セメント混合割合を表-1のように調整した。使用するFDCは、強度試験用円柱供試体を粉砕し、フルイで0.075mm以下にふるい分け、700℃の電気炉で6時間焼成したものとした。この粒径、焼成温度および焼成時間は、既往の研究で最も高い強度が確認されたものである。また、このFDCの密度は2.76g/cm³であった。FDCに混合するセメントは普通ポルトランドセメント(以下、OPCという)、高炉セメントB種(以下、BBという)とした。モルタル供試体は、表-2に示す材料を練り混ぜ、40mm×40mm×160mmの型枠を用いて成形し、温度20±1℃、湿度90%以上の湿気箱で24時間養生し脱型した。脱型後、材齢が7、28、91日に達するまで水中養生し、曲げ強度試験および圧縮強度試験を行った。

次に、底泥に添加した際の底泥固化特性を検討するため、島根・鳥取県の県境に位置する中海から採取した底泥と、焼成したFDCおよびセメントの混合割合を調整し、一軸圧縮強度を比較した。FDCとセメントの総添加量は、底泥質量に対して内割りで15%とし、その内のFDCとセメントの混合割合を0、25、50、75、100%と調整した。FDCに混合するセメントはOPC、BBとした。固化処理土の供試体は、φ50mm×100mmの型枠を用いて作製し、温度20℃の恒温室で7日間気中養生した。目標値は運搬、盛り土、有害物質の封じ込め等が可能となる100kN/m²以上とした。

2. 実験結果

FDC とセメントで作製したモルタルの圧縮強度試験結果を図-1 に、曲げ強度試験結果を図-2 に示す。試験結果より、圧縮強度、曲げ強度ともに FDC 割合の上昇に反比例し線形的に低下する傾向にあった。また、FDC 割合が 80%以下では強度低下がやや緩やかであった。この原因として、水分量の変化による強度の増加が考えられた。表-1 に示すよう

表-1 FDC とセメントの混合割合による水粉体比
Water- powder ratio of mixture fraction of FDC and cement

| セメント 混合 割合 | 質量(g) | | | W/(FDC+C) | | |
|------------------|-------|-----|-----|-----------|------|------|
| | FDC | C | W | 質量比 | 体積比* | |
| | | | | | OPC | BB |
| 0% | 450 | 0 | 225 | 0.5 | 1.38 | 1.38 |
| 10% | 405 | 45 | | | 1.40 | 1.39 |
| 20% | 360 | 90 | | | 1.41 | 1.40 |
| 30% | 315 | 135 | | | 1.43 | 1.41 |
| 50% | 225 | 225 | | | 1.46 | 1.44 |
| 75% | 112 | 338 | | | 1.50 | 1.47 |
| 100% | 0 | 450 | | | 1.56 | 1.50 |

*密度を FDC : 2.76g/cm³, OPC : 3.11g/cm³, BB : 3.00g/cm³として求めた。

表-2 FDC を使用したモルタルの配合設計
Mix proportion of FDC mortar

| FDC+C(g) | s(g) | W(g) | W/(FDC+C) |
|----------|------|------|-----------|
| 450 | 1350 | 225 | 0.5 |

に、FDC はセメントに比べて密度が低いため、FDC 割合が高いほど単位体積当たりの水粉体比が低下したこと、また、FDC に含まれる骨材が吸水したことが原因と考えられた。材齢 28 日の BB においては、強度低下が特に緩やかであった。この原因として、FDC が BB の潜在水硬性のアルカリ刺激の役割を果たしたことが示唆された。

固化処理土の一軸圧縮強度試験結果を図-3 に示す。これより、FDC は含水比 300%の底泥に使用することで目標強度の 100kN/m²を満たし、含水比 340%ではセメントと混合して使用することで100kN/m²を満たした。この原因として、FDC に含まれる骨材が底泥の水分を吸水し固化を促進したことが考えられた。しかし、含水比が 340%となると、水分過多により固化が阻害され、強度が低下したと考えられた。

その結果、強さ試験では FDC の割合が上昇することで、線形的に強度が減少する傾向にあった。FDC を底泥に添加した場合は、含水比 300%の底泥に対して有効な固化作用が確認された。今後は、FDC のコストの検討を行う必要があると考えられる。

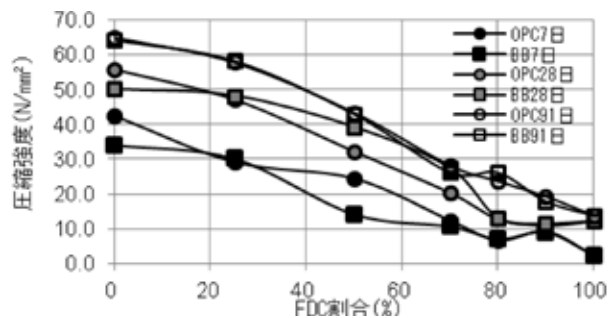


図-1 FDC を使用した供試体の圧縮強度
Compressive strength of FDC mortar

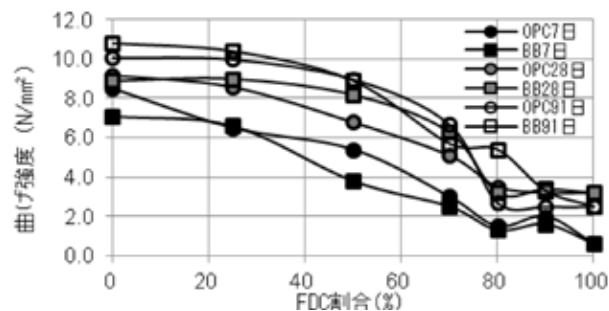
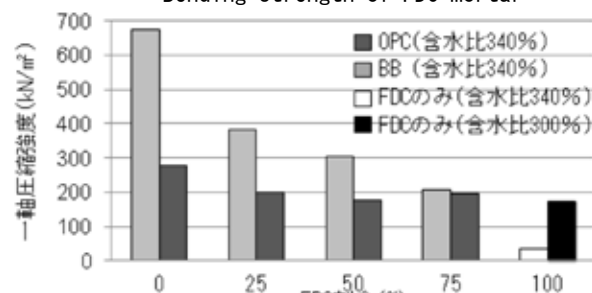


図-2 FDC を使用した供試体の曲げ強度
Bending strength of FDC mortar



【研究テーマ】 人工衛星を用いた汽水域環境のモニタリング

【氏名(所属)】 下舞豊志 (総合理工学部) 【関連研究部門】 環境変動解析

【共同研究者】 古津年章 (総合理工学部)

1. はじめに

我々はこれまで、JAXA から提供される衛星搭載光学センサ MODIS により得られた Rayleigh 補正済反射率データと、汽水域の現場観測データから濁度推定式を作成し、準リアルタイムに宍道湖・中海の推定濁度分布図を作成して公開するシステムを開発してきた。Web 上に現在公開中の推定濁度分布図例を図 1 に示す。このシステムは、晴天時には 1 日に 1~2 回宍道湖・中海全体を観測できる環境モニタリングシステムである。しかしこのシステムでは、対象とする汽水域の水面、あるいは大気成分を取り除くために用いる海面(暗画素取得域)を薄雲等が覆った場合に濁度推定がうまく行えない問題があった。そこで、エアロゾルの近赤外波長分光反射特性を用いた大気補正アルゴリズムによる大気補正法の開発を行った。

2. 大気補正アルゴリズム

近赤外波長における水面からの反射が無視できることを利用し、衛星観測データと 6S Code という大気モデルにより得られた近赤外波長の分光反射特性を用いて、エアロゾル反射率の可視域特性を推定し、MODIS データの大気補正を行うことで、濁度推定精度の改善を目指す。本手法のフローチャートを図 2 に示す。

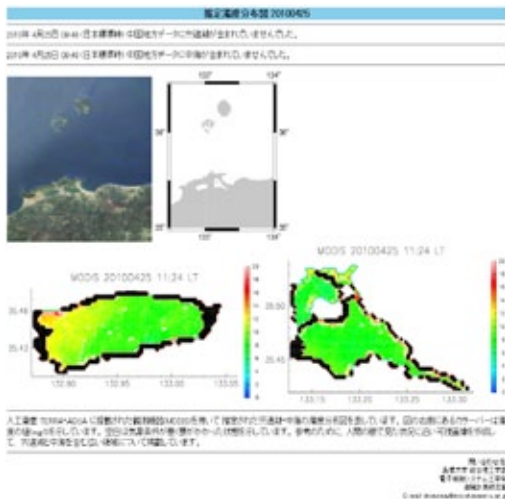


図 1 宍道湖・中海の推定濁度分布図例

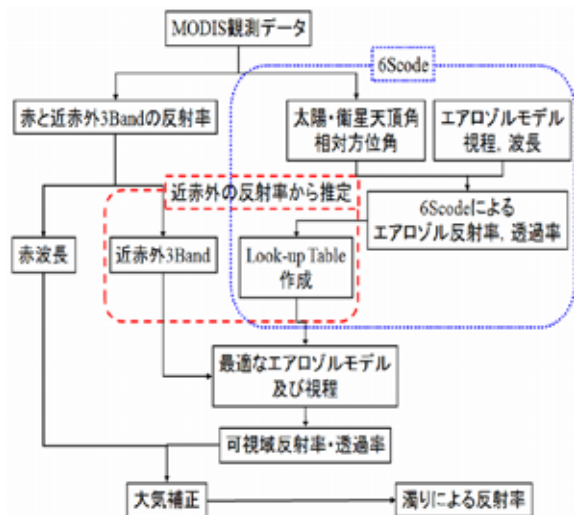


図 2 大気補正アルゴリズムフローチャート

3. 結果

現行の暗画素法を用いた濁度推定結果と、本手法の6S Codeを用いた濁度推定結果、および現場観測濁度の比較を行った。その結果、対象とする汽水域と、暗画素取得域のいずれも晴れている場合には、本手法よりも現行の暗画素法の方が推定精度が高かったが、暗画素取得域を薄雲などが覆っていて暗画素法の適用が困難な場合には本手法が十分有効であることが確認できた。

【研究テーマ】南極海リュツォ・ホルム湾周辺海域および南極大陸露岩域湖沼群
における海洋生物および陸水生物の調査

【氏名（所属）】秋吉英雄（生物資源科学部） 【関連研究部門】資源解析部門

【共同研究者】伊村智，工藤栄，田邊優紀子（国立極地研究所）

はじめに

南極大陸は東方向に環流する南極周極流と呼ばれる低温海水と数千mの深海によって他の大陸から隔絶されている。この周極流海域では冷たい海水と暖かい海水が常にぶつかることで前線となるため南極前線帯と呼ばれ、南極海はこの南極前線帯の内側（南側）の海域を指し大凡南緯 60° 以南の海洋域である。南極海に生息する海洋生物の多くが固有種として報告されており，特に硬骨魚類は 96% が南極海に特有の種類として知られている。

南極大陸は 98% が氷に被われているが，リュツォ・ホルム湾周辺海域には夏期において露岩地帯が表出する地域がある。この地域には淡水から汽水，塩湖にいたる多くの湖沼群が存在しており，特有の藻類生態系を構築している湖沼が存在する。

今回，第 53 次南極地域観測隊員として，2011 年 12 月 28 日より 2012 年 2 月 21 日まで，スカルブスネスきざはし浜をベースとして，南極海沿岸海域（昭和基地西の浦，スカルブスネスきざはし浜周辺）にて海洋生物の調査と採集を行うとともに，露岩域での陸水生物調査，特にスカルブスネス湖沼群での潜水調査を行った。

1. 昭和基地西の浦海域およびリュツォ・ホルム湾スカルブスネス，きざはし浜周辺海域における海洋生物調査および試料採集

南極海固有種は，卵から親になるまで，すべての生活史を南極海で過ごす生物で，硬骨魚綱はこれまでに約 150 種が報告されている。その多くが正真骨下区・スズキ目ノトセニア亜目 6 科 89 種，ゲンゲ亜目 13 種，カサゴ目クサウオ科 18 種の 120 種に達し，全体の 80% を占める。無脊椎動物も固有種が脱皮動物，棘皮動物等に関する報告が散見される。今回，昭和基地西の浦にて氷上に穴を開けて水深 30m の海底にトラップを仕掛けるとともに釣獲による魚類の採集を行った。またスカルブスネスの海岸線を走破し，砂泥地，岩礁地にトラップを仕掛けて，生物調査を行った。

今回の調査では，硬骨魚綱はショウワギス，キバゴチ，ボウズハゲギス，不明種の 4 種



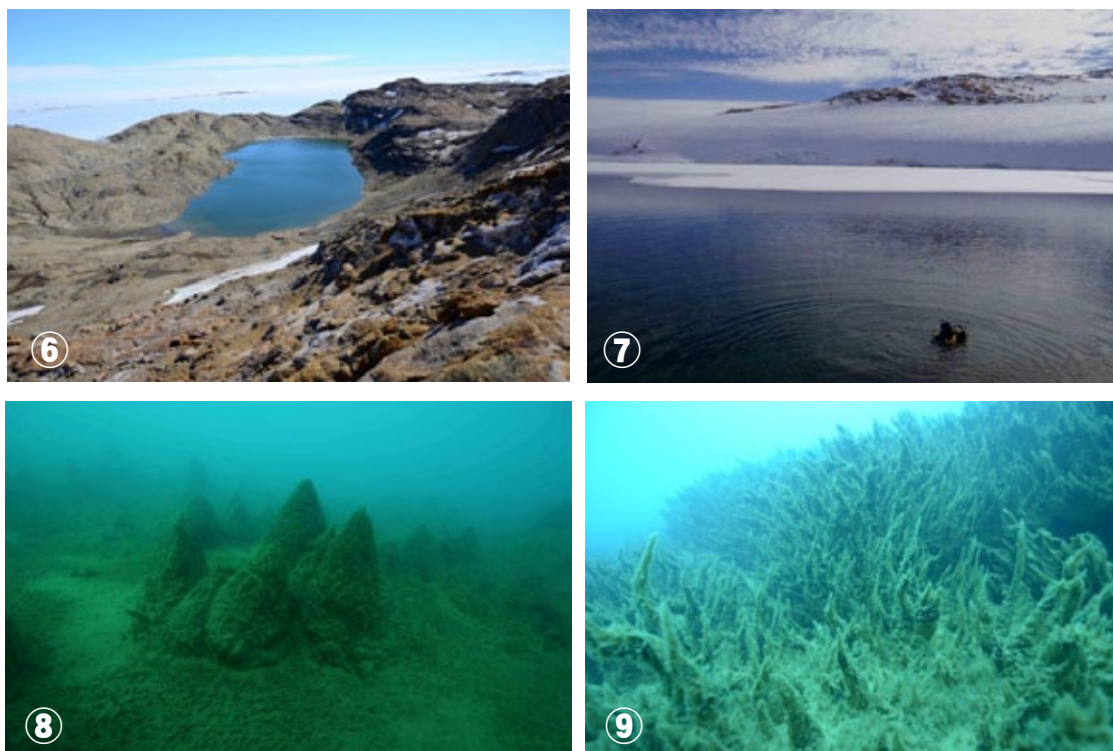
昭和基地，西の浦水深 30m にて採集したショウワギス（図 1）およびヒモムシ（図 2）

無脊椎動物はヒモムシ(図 3), 軟体動物(図 4), クモヒトデ数種(図 5)等を採集した。動物は, 昭和基地環境科学棟およびきざはし浜にて組織学および生化学用の試料を作成し日本に持ち帰った。これらの試料は, 消化器系臓器, 特に肝臓の構造と機能を明らかにするもので, マイナス環境における不凍物質の解明に寄与するものである。



2. 南極大陸露岩域 (スカルプスネス, ラングホブデ, ブレードボーグニッパ, スカーレン) の湖沼群の陸水生物調査

スカルプスネス A, B, C 群湖沼群(図 6), ラングホブデ雪鳥沢, やつで沢の湖沼群, ブレードボーグニッパ広江池, スカーレン大池の湖沼調査に同行するとともに周辺露岩域の蘚苔類, 藻類, 地衣類の生態調査を行った。スカルプスネス長池およびなまず池(図 7)では潜水調査を行い, その生態系を映像として記録した。長池では藻類やコケ類等が高さ数十センチの円すい形に固まったコケボウズと呼ばれる特有の集合体(図 8)が水底に広がっていた。なまず池では, 長池で見られたコケボウズとは明らかに異なるトサカ状の集合体が見られた(図 9)。



スカルプスネスの上空からみた湖沼 (図 6), なまず池での潜水調査風景, 湖表面は氷が張っていた (図 7), 長池の湖底で観察された円錐形の集合体であるコケボウズ (図 8), なまず池の湖底ではトサカ状の集合体として観察された (図 9)

【研究テーマ】二枚貝個体群形成機構をモデルとした人為的環境改変が汽水域生態系に与える影響の検討

【氏名（所属）】山口啓子（生物資源科学部） 【関連部門】環境変動解析・生態系

【共同研究者】浜口昌巳（独立行政法人・水産総合研究センター・瀬戸内海区水産研究所）・佐々木 正・開内 洋・勢村 均（島根県水産技術センター・浅海部）・山田勝雅（国立環境研究所）・宮本康（鳥取県衛生環境研究所）

はじめに

沿岸汽水域においてしばしば行われる人工物の建設・撤去などは、水域内において流動環境に変化をもたらし、その条件の変化が水域における個体群形成に影響を及ぼすことが考えられる。中海では、かつて干拓淡水化計画に基づき堤防が建設による水域の分断が行われ、その後20年余を経て、計画の中止をうけ、堤防の一部開削が行われた。このような人為的環境改変が水域生物にもたらす影響を検討するのに、中海は絶好のモデルフィールドと考えられる。本テーマでは、浮遊幼生期をもつ二枚貝の初期生活史における動態をモデルに、人為的環境改変が汽水域生態系に与える影響を検討することとした。特に、水産有用種でありかつ、他水域での研究事例が多く比較を行いやすいアサリ *Ruditapes philippinarum* をメインモデルとして、また同水域内で生息域に特徴のあるサルボウガイ *Scapharca kagoshimensis* を比較対照として、幼生の動態と個体群維持機構を水域の水塊構造の特性に着目して調査研究した。

1. モニタリング調査による幼生の出現傾向

中海の水域特性と二枚貝の産卵・幼生出現時期にどのような関係があるのかを明らかにするために、季節を通じた幼生モニタリング調査を行った。H23年度は、本庄水域内3カ所・中海本湖内（中浦水道含む）3カ所において、4月下旬～12月の間、週1回程度、水質測定とプランクトンネット鉛直引き（50 μ mは1回、100 μ mは3回）にて幼生のモニタリング調査としての試料採集を行った。持ち帰った試料は分割して冷凍保存し、その1つはモノクローナル抗体法にてアサリの幼生数カウントを行い、1つはDNA抽出を行い、リアルタイムPCR法により多種同時判定法（共同研究者の浜口氏により分析中）開発用とした。中海ではアサリは初夏および秋の水温が急変する時期18 $^{\circ}$ C前後で、サルボウガイは水温が25 $^{\circ}$ Cを越えた頃に産卵盛期を迎えることが明らかとなった。一方で、アサリの初夏産卵の幼生出現は規模が小さく、幼生数が秋の1/3-1/20程度であり、特に冬の水温が低かった2011年初夏は出現が遅れ、かつ出現数も極めて少なかった。（図1）

2. 水平分布および鉛直分布調査による水塊構造と分布の関係

幼生の分布を決定する要因としては、①産卵場所、②潮汐流、③風による吹送といった主に水平方向に作用する要因と、④水温、⑤塩分、⑥溶存酸素D0といった水塊構造によって主に鉛直方向に作用する要因がある。さらに河口汽水域・内湾では、⑦大規模な降水による出水も大きく影響すると予想される。H23年度は6月-10月に月1回の頻度で水平分布調査（6月・7月は北部のみ23地点を島根大学単独で調査、

8月9月10月は島根県水技センターと共同で中海全域34地点)およびそのうち4地点について水深別の鉛直分布調査を行った。各地点で多項目水質計による水質調査(水温・塩分・DO・クロロフィルa濃度)およびポンプアップした海水250Lを50 μ mと100 μ mのプランクトンネットでろ過して試料採取を行った。50 μ mと100 μ mの採取個体分布を比較して傾向が異なった場合、より発生初期の50 μ mが幼生発生源①を反映すると考えられる。中海での調査では、ほとんどの場合、②③によって水域全体に幼生が広がっていたが、①②の影響が小さかった調査時において、森山堤防東～北の下層において50 μ mで採取された個体が多くみられたことから、境水道～和名鼻側下層に主たるアサリの親貝個体群の存在が推定された。

3. 鉛直分布と水塊水質

これまでの結果として幼生は表層の低塩分水塊は避け、塩分躍層下部(塩分20psu以上)に集まる傾向が見られた(図2左)。しかし、H23年秋(特に10月)に中～底層の貧酸素化が著しかった。このときアサリ幼生は中層～上層水塊下部に多くみられ、著しい貧酸素を避ける傾向がみられた(図2右)。

今後、これらの結果およびリアルタイムPCR分析を用いた幼生分析、個体群動態、さらにはマイクロサテライト分析で得られた遺伝的変異のデータを総合的に解析し、堤防開削の影響を検討する予定である。

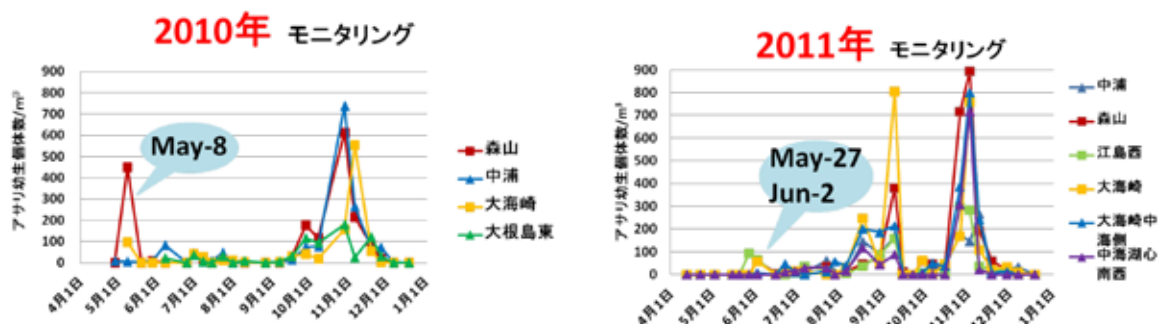


図1. 中海におけるアサリ幼生モニタリング結果

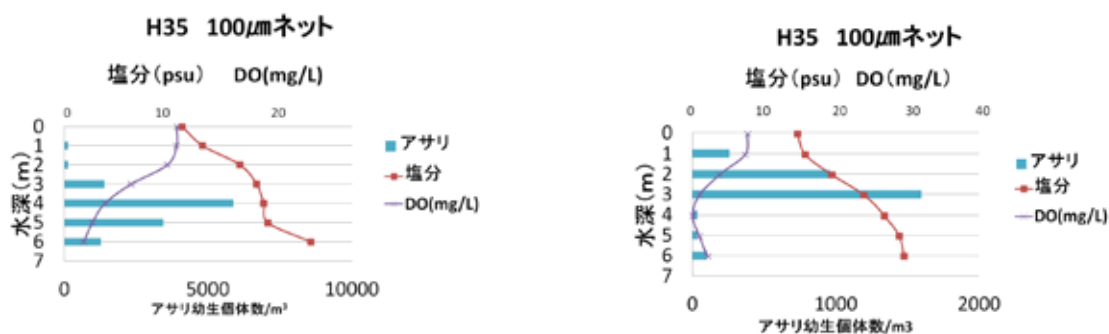


図2. 中海本庄水域H35地点におけるアサリ幼生の鉛直分布

左: 2011年9月

右: 2011年10月

【研究テーマ】サルボウガイの生息環境条件の解明と生産システムの開発

【氏名(所属)】山口啓子(生物資源科学部) 【関連研究部門】資源解析・保全再生

【共同研究者】瀬戸浩二(汽水域研究センター)・宮本 康(鳥取県衛生環境研究所)

佐々木正・開内 洋・勢村 均(島根県水産技術センター浅海部)

はじめに

内湾汽水域の水産業において環境悪化による生産性低下が各地で問題となっている。そこで、本テーマでは、代表的な水産有用二枚貝について、環境分析と分布傾向の把握から生息条件を明確にし、生活環を通じた適正な増養殖生産システムを考案することを目的としている。

サルボウガイ (*Scapharca kagoshimensis*, 地域通称: 赤貝) はかつて中海を代表する水産物であったが、中海の干拓淡水化事業の進行にともなう環境変化により、漁獲されなくなった上述の水産有用二枚貝の典型である。中海の干拓淡水化事業中止後における水域の自然再生や有効利用を目指す上で、そのシンボルとして非常に重要な種といえる。中海における本種漁場再生については、農林水産省委託事業「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業委託事業・環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発」中の1貝種として採択され、島根県・鳥取県と協力して調査研究を行ってきた。H23年度は事業の最終年度にあたり、生息地判定基準となる環境指標項目の野外調査と実験による利便性・再現性の確認、モデルの開発とマッピングによる可視化ならびに放流試験による適用性の検証を行い、その実用化を放流実験の結果により検討した。

1. 成果の概要

- 1) 野外および室内実験により、サルボウガイの稚貝・親貝が成長・生残可能な溶存酸素濃度 (1.5~2mg/L 以上) と塩分 (15psu 以上) 条件を明らかにした。
- 2) 桁引きによる生息密度調査および底質環境調査により、底質の酸揮発性硫化物 (AVS) 濃度、色の明度 (L*値) でサルボウガイ生息の閾値 (それぞれ 0.5~0.7mg/gd. w. 以下, 20.0 以上) を明らかにした。なお、再現性と放流試験結果の検討により、間隙水の硫化水素濃度は変動が大きく、生息適地判定には不適と考えられた。
- 3) 野外調査にて、色標を使って底質の色判定を行い、L*値と同程度の生息適地判定が可能であることを確認した。
- 4) 上記 1,2 で得た判定基準と環境データを用いてサルボウガイの放流適水域を選定するための HSI (Habitat Suitability Index) モデルを開発し、可視化した (図 1・2)。
- 5) 上記の判定基準および HSI モデルのスコアによる判断と島根県による放流試験結果とから、本研究成果はサルボウガイの放流地判定に適用可能であるが、年次変動への対応が今後の課題としてあげられた。

2. 野外調査による季節を通じた環境指標項目の検討

H23年度は、環境指標値の季節変化を明らかにするため、中海月例モニタリング調査において、2011年1月より12月まで、毎月1回、中海本湖4地点、本庄水域5地点にて、多項目水質計による水質測定ならびに底質の表層 (表面から深度約5mm) と下

層（深度約 1cm）の堆積物における酸揮発性硫化物態硫黄濃度(AVS), 強熱減量, 含水率, 全有機炭素含有率 (以後, TOC), 全窒素含有率 (以後, TN), 全硫黄含有率 (以後, TS), 明度 (以後, L*), 色標による土色, 表層から 1 cm までの間隙水中の硫化水素濃度 (HS⁻を含む, 以後, H₂S) を測定した。

強熱減量と AVS 濃度は年間を通じて変動幅が小さく, 表層および 1 cm 下層を比較した場合, 1 cm 下層における測定値が年間を通じて安定しており, 中海本湖では年間を通じた判定基準として利用できる可能性が示された。一方, 本庄水域では, 全ての項目で中海本湖よりも変動が激しく, 環境が不安定であることが示された。

3. 夏季における中海の環境調査と桁引きによるサルボウガイの分布調査

夏季の環境調査は 2011 年 8 月 19 日～26 日にかけて, 中海全域の 105 地点で行った (Fig.3)。測定項目は上記月例調査と同項目とした。また, 11 月～12 月にサルボウガイが生息する地点とその周辺 26 地点および本庄水域にて, 貝桁によるサルボウガイの分布調査を行った。貝桁は船で桁を 50m 曳航し, 網に採取された個体数と殻長・重量を測定した。分布では, 2010 年にはサルボウが確認されなかった縁辺部に 2010 年産卵年級群の定着が確認された。底質の環境調査と分布調査から, 酸揮発性硫化物 (AVS) 濃度, 色の明度 (L* 値) でサルボウガイ生息の閾値 (それぞれ 0.5–0.7mg/gd. w. 以下, 20.0 以上) が 2010 年及び 2011 年に共通しており, 生息判定に適していることが明らかとなった。

4. HSI モデルと放流適地の判定の検討

上記 2・3 をもとに Suitability Index として, 底層塩分・強熱減量・AVS および含水率を用いて HSI モデルを開発した。HSI スコアの分布を 2010 年および 2011 年の環境調査結果を基に示したのがそれぞれ図 1・2 である。この 2 つを見てわかるように, 同じ項目であっても, 年によってスコアの分布が異なる。特に本庄水域では, 2010 年の環境では開削部付近にサルボウガイの生息に適したエリアが存在したが, 2011 年の環境データではそれがほとんど見られなくなった。この結果は, 別途, 島根県水産技術センターにより行なわれた放流試験の結果とも一致した。このように中海では環境の年次変動が大きく, 放流地選定に利用するには年次変動の検討が必要であると考えられた。

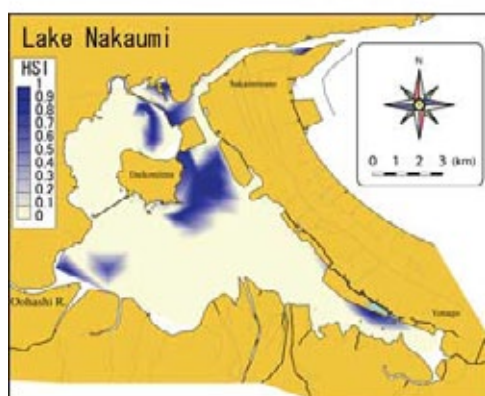


図 1. HSI モデルによる中海における生息適地判定マップ : 2010 年環境データのケース

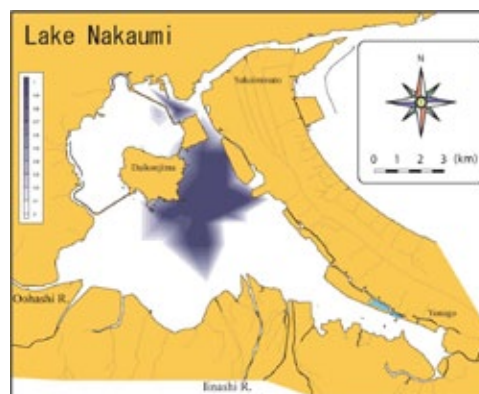


図 2. 同左 : 2011 年環境データのケース

【研究テーマ】 宍道湖に流入する小河川を対象とした水質調査

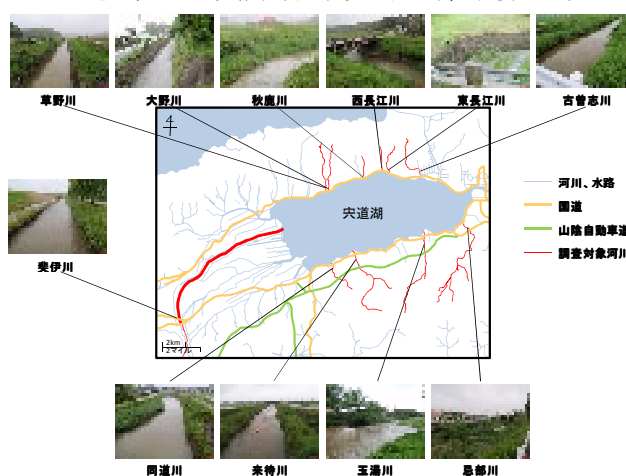
【氏名 (所属)】 宗村広昭 (生物資源科学部) 【関連研究部門】 汽水域保全再生

はじめに

これまで汽水湖水環境の改善策・保全策は様々考えられ実行に移されてきたが、現時点でも水環境の改善が見られない箇所が多数存在する。それは、汽水湖に流入する主要河川を主な対象とし、汽水湖周辺に存在する小河川群を考慮して来なかった事が原因の一つと考えられる。汽水湖に流入する栄養塩の絶対量を減少させなければ、汽水湖内の内部負荷も減少せず、結局現状維持もしくは悪化する結果となる。つまり、主要河川だけでなく、汽水湖周辺に存在し人口密度の比較的高い小河川流域での営農等人間活動や集落排水等が小河川流域の水質や下流汽水湖の水環境に与えている現況を把握することが第一に必要と言える。

対象流域

宍道湖に流入する流域面積の約 75% を占めている斐伊川流域 (流域面積: 約 920km²; 河川長: 約 63km (流出端の大津地点まで); 流域土地利用: 約 80% が森林, 約 8% が水田) に加え、周辺 10 河川を選定した。



結果

調査は定期調査として月 1 回行った。現地調査では河川水のサンプリングと流量測定を行い、研究室において SS の濃度および粒度を計測した。SS 濃度は最高で 9 月 26 日調査の秋鹿川 165mg/L, 続いて 7 月 25 日の玉湯川で 93.3mg/L, 最低で 11 月 29 日の草野川, 1 月 18 日の大野川で 1mg/L であった。湖北・湖南・斐伊川に分けて平均し比較してみると、差は小さいが斐伊川が最も高く湖南が最も低いという結果となった。負荷量では、全ての河川において秋以降ほとんど変動していなかった。流量の多い斐伊川では最大で 1200t/day (5 月 30 日), 最小で 0.594t/day (10 月 25 日) であった。斐伊川以外の河川では、最大で 16.6t/day (7 月 25 日来待川), 最小で 0.0066t/day (11 月 29 日大野川) となった。推定負荷量を湖北・湖南・斐伊川に分けて平均し比較してみると、斐伊川からの流入が最も多く、湖北からの流入が最も少ないという結果となった。SS の組成をみると、実際に流れている SS は湖北・湖南に比べ若干斐伊川が小さい粒径の負荷量割合が多い結果となった。

以上、今後も調査を継続していく予定である。

4-2. 平成 23 年度 教育活動

4-2-1. 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」前期 2 単位(受講生:52 名),「汽水域の科学(応用編)」後期 2 単位(受講生 16 名).
主担当 國井。

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。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。「就業力育成支援特別教育プログラム」の「地域貢献人材育成コース」と「キャリアデザイン育成コース」の履修対象科目である。

「汽水域船上調査法実習」(受講生:6名+2名[オブザーバー]),主担当 瀬戸。
全学的な教育プログラムであった「フィールド学習教育プログラム」を機に開始された実習形式の講義である。基礎的な講義の後に,中海分室において2泊3日で集中的に行う。「就業力育成支援特別教育プログラム」の「地域貢献人材育成コース」と「キャリアデザイン育成コース」の履修対象科目である。

○学内講師としての教育活動

- 國井秀伸 教育学部専門教育科目「総合演習」(単独担当)
- 國井秀伸 共通教養科目「汽水域の科学」,「汽水域の科学(応用編)」(主担当)
- 國井秀伸 共通教養科目「フィールドで学ぶ「斐伊川百科」」(一部担当)
- 荒西太士 共通教養科目「汽水域の科学」,「汽水域の科学(応用編)」(一部担当)
- 荒西太士 生物資源科学部専門教育科目「水圏生態学Ⅱ」(一部担当)
- 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」,「汽水域の科学(応用編)」(一部担当)
- 瀬戸浩二 共通教養科目「汽水域船上調査法実習」(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」」(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」(共同担当)
- 堀之内正博 共通教養科目「汽水域の科学」,「汽水域の科学(応用編)」(一部担当)
- 倉田健悟 共通教養科目「汽水域の科学」,「汽水域の科学(応用編)」(一部担当)
- 倉田健悟 生物資源科学部「水圏生態学Ⅱ」2011 年度後期(一部担当)
- 倉田健悟 共通教養科目「フィールドで学ぶ「斐伊川百科」」(一部担当)

○学部学生の研究テーマと指導(実質的な指導)

- 永島 郁「青森県小川原湖における水質・底質環境」(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)
- 秋満 睦「中海本庄水域における生態系モニタリング -開削後の底質と水質の変化-」(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)
- 森高 秀信「ヤマトシジミを用いた生態系モニタリングと現場型耐性実験」(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)

○卒業論文の指導学生の学会等の発表

- 永島 郁・他6名(2012)青森県小川原湖における水質・底質環境の特徴. 汽水域研究会 2012 年大会・島根大学汽水域研究センター第 19 回新春恒例汽水域研究発表会・合同研究発表会, 島根

県民会館(2012年1月8日)

秋満 睦・他3名(2012) 森山堤防部分開削前後における中海本庄水域の底質の変化. 汽水域研究会2012年大会・島根大学汽水域研究センター第19回新春恒例汽水域研究発表会・合同研究発表会, 島根県民会館(2012年1月8日)

森高秀信・他1名(2012) 宍道湖・中海におけるヤマトシジミの深度別野外飼育実験. 汽水域研究会2012年大会・島根大学汽水域研究センター第19回新春恒例汽水域研究発表会・合同研究発表会, 島根県民会館(2012年1月8日)

○その他特記事項

香港大学の学部学生(17名)に対して, 中海分室にてフィールド講義を行った(平成24(2012)年3月), 担当 野村・瀬戸・入月

4-2-2. 大学院・留学生など

○学内講師としての教育活動

國井秀伸 生物資源科学研究科 専門基礎教育科目 「水圏生態学特論」(一部担当)

國井秀伸 生物資源科学研究科 専門基礎教育科目 「水環境計測学」(一部担当)

國井秀伸 生物資源科学研究科 専門基礎教育科目 「環境資源科学論」(一部担当)

荒西太士 生物資源科学研究科 専門基礎教育科目 「水圏生態学特論」(一部担当)

荒西太士 生物資源科学研究科 専門基礎教育科目 「環境資源科学論」(一部担当)

荒西太士 鳥取大学大学院連合農学研究科「農学特論」(一部担当)

瀬戸浩二 総合理工学研究科地球資源環境学専攻科目「地球環境変動論」(単独担当)

瀬戸浩二 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)

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

堀之内正博 生物資源科学研究科 専門基礎教育科目 「環境資源科学論」(一部担当)

堀之内正博 生物資源科学研究科 専門基礎教育科目 「水環境計測学」(一部担当)

倉田健悟 生物資源科学研究科 環境資源科学専攻科目 「水圏生態学特論」(一部担当)

倉田健悟 生物資源科学研究科 環境資源科学専攻科目 「水環境計測学」(一部担当)

倉田健悟 総合理工学研究科 地球資源環境学専攻科目 「環境工学」(単独担当)

倉田健悟 総合理工学研究科 地球資源環境学専攻科目 「Earth and Earth Resource Science」(一部担当)

○大学院生の研究テーマと指導

松井 智「大橋川におけるコアマモの生活環」(島根大学大学院生物資源科学研究科2年)(主指導教員:國井秀伸)

神谷 要「水生植物の移動分散における水鳥の役割に関する研究」(鳥取大学大学院連合農学研究科博士課程後期3年)(主指導教員:國井秀伸)

増木新吾「ダム湖深層への高濃度酸素水の供給による水質変化及び底層からの物質溶出量変化に関する研究」(鳥取大学大学院連合農学研究科博士課程後期3年)(主指導教員:國井秀伸)

駕海智佳「ミナミアカヒレタビラの生態学的研究」(鳥取大学大学院連合農学研究科博士課程後期1年)(主指導教員:國井秀伸)

水戸 鼓「中国地方における在来種マシジミおよび外来種タイワンシジミに関する遺伝生態学的研究」(鳥取大学大学院連合農学研究科博士課程4年)(主指導教員:荒西太士)

飯塚祐輔「マガキの進化放散に関する遺伝地理学的研究」(鳥取大学大学院連合農学研究科博士課程3年)(主指導教員:荒西太士)

田中智美「サルボウガイの資源管理に関する分子遺伝学的研究」(鳥取大学大学院連合農学研究科
博士課程1年)(主指導教員:荒西太士)

岡崎 裕子「山陰地方における汽水域の完新世古環境変遷史と古気候変動」(島根大学大学院総合
理工学研究科博士課程前期1年)(主指導教員:瀬戸浩二)

中島 広海「東南極宗谷海岸に分布する南極湖沼に記録された完新世の古環境変遷史」(島根大学
大学院総合理工学研究科博士課程前期1年)(主指導教員:瀬戸浩二)

○その他特記事項

Candidate of Master of Philosophy, Griffith University, Australia (守秘義務のため匿名)。

(Examiner of Master of Philosophy Thesis : 堀之内)

○指導大学院生の学会等の発表

Iidzuka Y.・他2名(2011) Genetic diversity of Pacific oyster in Japan. 4th International Oyster
Symposium, Tasmania, Australia. (2011年9月15~18日)

Tanaka T.・他2名(2011) Genetic diversity of suminoe oyster in Ariake Sea, Japan. 4th International
Oyster Symposium, Tasmania, Australia. (2011年9月15~18日)

水戸 鼓・他4名(2011)国内主要産地におけるヤマトシジミの遺伝的多様性. 日本水産学会平成23
年度秋季大会, 長崎大学(2011年9月28日~10月2日)

田中智美・他1名(2011)スミノエガキ有明海湾奥個体群の遺伝構造の経年変動. 日本水産学会平
成23年度秋季大会, 長崎大学(2011年9月28日~10月2日)

田中智美・他2名(2012)室内モデル実験によるサルボウガイ生残個体の遺伝的特徴. 日本水産学
会平成24年度春季大会, 東京海洋大学(2012年3月26~30日)

中島広海・他5名(2011)東南極・高塩分塩湖すりばち池における後期完新世の古環境. 日本地球
惑星科学連合2011年大会, 幕張メッセ国際会議場(2011年5月26日)

岡崎裕子・他7名(2011)出雲平野西部における陸-海境界水域の完新世古環境変遷史. 日本地球
惑星科学連合2011年大会, 幕張メッセ国際会議場(2011年5月26日)

岡崎裕子・他2名(2011)出雲平野における完新世の古環境変遷と有機炭素埋積速度. 日本第四紀
学会2011年大会(徳島), 鳴門教育大学(2011年8月26日)

中島広海・他5名(2011)東南極・高塩分塩湖すりばち池の完新世後期における蒸発・濃縮過程. 日
本第四紀学会2011年大会(徳島), 鳴門教育大学(2011年8月26日)

岡崎裕子・他7名(2011)出雲平野から得られたボーリングコアによる古環境変遷と平野の形成過程.
日本地質学会第118年学術大会(水戸大会), 茨城大学(2011年9月10日)

中島広海・他5名(2011)東南極・高塩分塩湖すりばち池に記録された後期完新世の古環境と古気
候変動. 日本地質学会第118年学術大会(水戸大会), 茨城大学(2011年9月11日)

中島広海・他2名(2011)南極宗谷海岸露岩地域における南極湖沼の水質・底質環境. 日本陸水学
会第76回大会(松江大会), 島根大学(2011年9月24日)

岡崎裕子・他1名(2011)境水道和名鼻付近(島根県)における人為的閉鎖水域と自然開放水域の
水塊構造の季節変化と底層水の循環速度. 日本陸水学会第76回大会(松江大会), 島根大学
(2011年9月24日)

Okazaki, Y, 他5名(2011) Mid-Holocene paleoclimatic changes and solar activity in San'in District,
mid-latitude North Pacific Region. the AGU 2011 Fall Meeting, San Francisco, USA. (2011年12
月6日)

Nakashima, H., 他6名(2011) Climatic change and evaporative processes in the development of
Common Era hypersaline lakes, East Antarctica: A study of Lake Suribati. the AGU 2011 Fall

Meeting, San Francisco, USA. (2011年12月8日)

岡崎裕子・他5名(2012) 島根県出雲地域における中期完新世の古気候変動と太陽活動. 汽水域研究会 2012年大会・島根大学汽水域研究センター第19回新春恒例汽水域研究発表会・合同研究発表会, 島根県民会館(2012年1月8日)

4-2-3. 教育活動の概要

前期の共通教養科目「汽水域の科学」の受講生数は昨年度と同じ52名であった。後期の「汽水域の科学(応用編)」の受講生数は16名(昨年度は28名)であった。後期の授業はもともと前期の「汽水域の科学」を受講した学生に向けたものであったが、最近では後期の授業のみ受講する学生が多くなっており、前期・後期を含め、カリキュラムを早急に再編する必要があると考えている。

全学的な教育プログラムである「フィールド学習教育プログラム」と連動させ、平成20年度に共通教養科目として立ち上げた「汽水域船上調査法実習」については受講生が6名(昨年度は8名)であった。また、オブザーバーとして生物資源科学研究科の大学院生2名が参加した。受講生は6名であるが、複数の学部にもまたがるため、日程調整が難しかった。定員に対して受講生が少ないのは、日程の設定システムにも問題があり、全学的な改善が望まれる。「宍道湖・中海体験学習」の代替として行われている「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10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」、「ぼたん」を使用して実際に中海で模擬調査を行っている。その他、「環境地質学実験」、「水環境計測学」、「地球環境変動論」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。

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傾向にある。汽水域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、今後は学部教育への参画も視野に入れた将来計画の策定が望まれている。今年度は、それに対応して、卒業論文科目の担当を大学側に文書で申し入れたが、当時の執行部は不可との見解であった。しかし、当該見解は法的根拠に基づいたものではないため、今後とも新執行部に対して卒業論文科目の担当を引き続き働きかける必要がある。

今年度、卒業論文の指導(実質的な指導)を受け入れたのは、3名であり、学会等の発表を3件行い、成績優秀で卒業した。また、修士論文の主旨導学生は、3名、博士課程後期の主旨導学生は6名であり、学会等の発表が16件行われた。なお、そのうち、Iidzuka et al. (2011) (主旨導教員: 荒西太士) では国際学会による発表において最優秀ポスター賞を受賞している。今年度は学会発表が主体であったが、当センターの専任教員が指導している学生は、着実に実績を上げているといえる。

4-3. 国際交流

4-3-1. 海外調査・共同研究など

タイ国: タイ沿岸域の環境修復・水産資源回復に寄与する海草藻場造成デザインの探求 (Rajamangala University of Technology, 東大, 長崎大, 茨城大, 高知大研究者らとの共同研究). 2011年4月2~10日, 5月17~23日, 6月18~28日, 7月15~31日, 8月19日~9月2日, 9月19~27日, 10月16~27日, 11月12~22日, 12月9~20日, 2012年1月9~18日, 2月9~19日, 3月8~19日(堀之内)

マレーシア工科大学博士課程学生短期渡航受け入れ: 中海および大橋川における海藻類の生息状況の視察および養殖の効果的な方法の調査 (Lavania Baloo 氏). 2011年6月(倉田)

4-3-2. 国際交流活動の概要

今年度、長期間当センターに滞在した外国人研究者はいなかった。かねてより外国人研究員の採用条件である「招へい」と「6ヶ月以上1年未満の期間」の問題が指摘されているが、実情にあった招へい研究員の短期滞在や国籍に拘わらず国際的な活動を展開している若手研究者の採用など、制度そのものを改善するための検討が必要である。

海外研究者との共同研究を実施するため海外調査(計12件)をタイ国で行った。タイ国におけるこの共同研究は海外研究者達と当該スタッフとの長年にわたる連携関係と同スタッフが研究代表者として受けている科学研究費補助金に基づいて行われているものであり、今後も継続・発展させていく予定である。また、マレーシア工科大学の博士課程学生を受け入れ、中海および大橋川で共同研究を行った。今後さらにアジア諸国との連携を積極的に強化し、アジアにおける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。

4-4. 社会との連携

4-4-1. 公開講座・招待講演・市民講座など

○公開講座 (資料4)

「中海・宍道湖の現在・過去・未来」(兼:まつえ市民大学連携講座)2011年5月20日～6月24日

(担当:瀬戸,野村,堀之内,倉田,國井,荒西)受講者24名

(募集人員14名+まつえ市民大学連携講座分10名)

○招待講演・市民講座など

2011年8月5日:第23回網走市水産科学センターゼミナール、「江戸時代以降の網走4湖の古環境変遷」講師. 網走市水産科学センター(瀬戸浩二)

2011年8月6日:日本生態学会主催第3回自然再生講習会、「科学的知見は自然再生実施計画にどのように盛り込まれるのかーいくつかの湖沼や湿原を例にしてー」司会. 松江市松江テルサ(國井秀伸)

2011年9月3日:平成23年度島根大学ミュージアム市民講座「大人のための自然科学講座～身の回りの自然と生き物」(まつえ市民大学連携講座「魚の子供はどんな所で育つのか?」)講師. 松江ステックビル(堀之内正博)

2011年9月9日:グラウンドワーク大山蒜山主催「奥日野～中海田舎暮らし風景風土ツアー」講師. 米子・中海(國井秀伸)

2011年10月8日:中海自然再生協議会勉強会、「自然再生推進法にもとづく実施計画とは何か,何を盛り込まなければならないかー各地の実施例に学ぶー」. 米子市西部総合事務所(國井秀伸)

2011年10月23日:ゴビウス KODOMO ラムサール探偵団「中海の水草・海草を学ぼう」講師. 松江市本庄公民館・中海(國井秀伸)

2011年11月3日:NPO 法人自然再生センター主催「大橋川の小島で遊ぼう,学ぼう」講師. 松江市西尾町朝汲川下流(國井秀伸)

2011年11月13日:名峰景観ツーリズムシンポジウム実行委員会主催「大山地域の自然と文化遺産を巡る風景風土見学会」講師. 米子・中海・境港(國井秀伸)

2011年11月17日:松江市立第四中学校「総合的な学習の時間における取材学習」講師. 汽水域研究センター(國井秀伸)

2011年12月17日:文部科学省科学技術戦略推進費地域再生人材創出拠点の形成「環境管理修復・地域資源活用人材養成ユニット」成果報告セミナー報告者. 松江市くにびきメッセ(國井秀伸)

2012年2月14日:「島根大学キャンパス・アカデミー」講師. 汽水域研究センター(國井秀伸)

2012年3月1日:平成23年度自然生態系の再生による水質浄化研究会,「宍道湖と松江堀川における突発的な水草の分布拡大について」発表. 米子市米子コンベンションセンター(國井秀伸)

4-4-2. 学会の活動など

國井秀伸

水草研究会副会長:2003年～現在

日本生態学会生態系管理専門委員会委員:2003年10月～現在

種生物学会中四国地区幹事:2005年4月～現在

JaLTER運営委員:2006年11月～現在

日本湿地学会理事:2008年9月～現在

汽水域研究会「Laguna」編集委員長:2010年1月～2011年12月

瀬戸浩二

地学団体研究会全国運営委員:2004年～現在

JaLTER情報管理委員:2006年11月～現在

地球科学編集委員:2008年8月～現在

汽水域研究会大会担当理事:2009年11月～2011年1月

堀之内正博

Marine Ecology Progress Series Review Editor:2007年6月～現在

日本魚類学会編集委員:2007年12月～現在

倉田健悟

汽水域研究会事務局:2009年11月～現在

4-4-3. 学外の委員会など

國井秀伸

米子市環境審議会委員:1994年8月～現在

京都大学生態学研究センター協力研究員:2002年4月～現在

国土交通省出雲河川事務所「宍道湖・中海沿岸環境検討会」委員:2004年～現在

環境省モニタリングサイト1000陸水作業部会委員:2007年4月～現在

島根県「宍道湖・中海水産振興構想検討委員会」委員長:2010年7月～現在

島根県「しまねレッドデータブック改訂委員会」委員:2010年11月～2013年10月

NPO法人自然再生センター専務理事:2010年6月～現在

中海自然再生協議会アドバイザー委員長:2010年4月～現在

(財)ホシザキグリーン財団評議員:2004年4月～2012年3月

鳥取県「湖山池生態系検討委員会」委員:2010年4月～2012年3月

国土交通省出雲河川事務所「大橋川改修事業に係る環境モニタリング協議会」委員:2011年5月～2012年3月

リバー・フロント整備センター「河川・海岸環境機能等検討委員会」委員:2011年6月～2012年3月

島根県「希少野生動植物保護巡視員」:2012年3月～2014年3月

瀬戸浩二

網走市水産研究会議委員:2006年4月～現在

島根県古代文化センター風土記調査客員研究員:2009年4月～現在

島根県古代文化センターテーマ研究「瀉湖」客員研究員:2011年4月～現在

倉田健悟

大橋川を勉強する会事務局:2005年～現在

大橋川を考える会代表:2006年～現在

NPO 法人自然再生センター理事:2007年4月～現在

中海自然再生協議会アドバイザー委員:2010年4月～現在

大橋川改修事業に係る環境モニタリング協議会委員:2010年4月～現在

4-4-4. 社会連携等の活動概要 (資料5)

今年度の公開講座は、まつえ市民大学の連携講座を兼ねたことから、受講生は募集人員14名を大きく上回る24名となった。今後ともこのような他の講座との連携を続けることが望まれる。招待講演・市民講座等の回数は昨年度と同じ12回に及んだが(公開講座を除く)、昨年以上に特定の教員への偏りが目立った。汽水域研究センターが組織として加わっている中海自然再生協議会は、2012年3月に「中海自然再生第1期実施計画」をまとめたことから、科学的知見を有する専門組織である汽水域研究センターの活動は、中海の自然再生事業を進めるうえで、今後ますます期待されると考えられる。また、今年度は島根県水産技術センターとの連携協定の締結に向けた活動を推進した。

H23年度島根大学汽水域研究センター協力研究員

| | 氏名 | 所属 | 専門分野・研究領域 | 備考 |
|--------|-----------------|--|--------------------------------------|--------|
| H23001 | 木村 保夫 | エスベックミック (株) ・主任研究員 | 抽水植物・沈水植物群落の保全修復 | H22年度～ |
| H23002 | 林 建二郎 | 防衛大学校建設環境工学科・准教授 | 湖沼の水辺植生に作用する波力特性と消波機能に関する研究 | H22年度～ |
| H23003 | 廣瀬 孝太郎 | 国立大学法人福島大学 共生システム理工学研究科・特任助教 | 第四紀層序学, 微古生物学, 環境学 | H22年度～ |
| H23004 | 櫻村 賢二 | 鳥取県立公文書館県史編さん室 学芸員 | 民俗学・民具学・博物館学 | H22年度～ |
| H23005 | 菊池 亜希良 | Universiti Teknologi Malaysia 土木学科環境技術講座 准教授、水と環境資源研究所 (准教授 兼任) | 湿地および沿岸地域の地下汽水の挙動と、それが生物多様性に与える影響 | H22年度～ |
| H23006 | 安間 恵 | 川崎地質株式会社・顧問 | 沿岸海洋地質学 | H23年度～ |
| H23007 | 石田 桂 | 国立大学法人信州大学理学部地質科学科・准教授 | 微古生物学 | H23年度～ |
| H23008 | 大塚 泰介 | 滋賀県立琵琶湖博物館・専門学芸員 | 珪藻の分類生態 | H23年度～ |
| H23009 | 奥野 充 | 福岡大学理学部地球圏科学教室・教授 | 放射性炭素年代学・火山地質学 | H23年度～ |
| H23010 | 鷲海 智佳 | 有限会社日本シジミ研究所・研究員 | 動物生態学 (魚類を主とした水圏生物全般) | H23年度～ |
| H23011 | 鹿島 薫 | 国立大学法人九州大学理学研究院・准教授 | 珪藻群集による古環境変動の復元 | H23年度～ |
| H23012 | 香月 興太 | Korea Institute of Geoscience and Mineral Resource (KIGAM) 研究員 | 汽水域および氾濫原堆積物を用いた古環境・古生態復元 | H23年度～ |
| H23013 | 河野 重範 | 公益財団法人しまね自然と環境財団・研究員 | 微古生物学 | H23年度～ |
| H23014 | 河野 隆重 | 有限会社河野技術調査 | 河川工学 | H23年度～ |
| H23015 | 公文 富士夫 | 国立大学法人信州大学理学部物質循環学科・教授 | 湖沼学・古気候学 | H23年度～ |
| H23016 | 小島 夏彦 | 大阪工業大学工学部一般教育科生物学研究室・教授 | 汽水域における渦鞭毛藻の生態学 | H23年度～ |
| H23017 | 坂井 三郎 | 独立行政法人海洋研究開発機構 研究員 | 炭酸塩地球化学 | H23年度～ |
| H23018 | 坂本 巖 | | 汽水域の動物・汽水域の生態学 | H23年度～ |
| H23019 | 作野 裕司 | 国立大学法人広島大学大学院工学研究院・助教 | リモートセンシング工学 | H23年度～ |
| H23020 | 貞方 昇 | 国立大学法人山口大学教育学部・教授 | 自然地理学・「汽水域の形成に対する陸域の地形環境変化の影響」に関する研究 | H23年度～ |
| H23021 | 園田 武 | 東京農業大学生物産業学部アクアバイオ学科・講師 | 汽水生物学・水産増殖学 | H23年度～ |
| H23022 | 高田 裕行 | 大韓民国 釜山大学 海洋学部・博士研究員 | 汽水生底生有孔虫 (原生生物) の生態学的研究 | H23年度～ |
| H23023 | 伊達 善夫 | 島根大学 名誉教授 | 環境化学 | H23年度～ |
| H23024 | 田中 里志 | 国立大学法人京都教育大学教育学部・准教授 | 第四紀学・地質学 | H23年度～ |
| H23025 | 田中 秀典 | 財団法人島根環境保健公社・技師 | 汽水域の底生生物 | H23年度～ |
| H23026 | 土谷 岳令 | 国立大学法人千葉大学大学院理学研究科・教授 | 水生大型植物の生理生態学 | H23年度～ |
| H23027 | 都筑 良明 | | 環境工学・環境経済学・環境科学・環境教育・エコツアーリズム | H23年度～ |
| H23028 | 徳岡 隆夫 | NPO法人自然再生センター・理事長 | 環境地質学 | H23年度～ |
| H23029 | 中村 幹雄 | 有限会社日本シジミ研究所・所長 | 汽水生態学・ヤマトシジミ生態・水産学 | H23年度～ |
| H23030 | 西村 清和 | 独立行政法人産業技術総合研究所・招聘研究員 | 汽水域の環境計測技術 | H23年度～ |
| H23031 | 野口 竜也 | 国立大学法人鳥取大学大学院工学研究科・助教 | 地震工学・地下構造解析, 物理探査法を用いた地下構造推定 | H23年度～ |
| H23032 | 服部 旦 | 大妻女子大学・名誉教授 | 出雲国風土記 | H23年度～ |
| H23033 | 浜田 周作 | | 気象・海上気象 | H23年度～ |
| H23034 | 浜野 浩幹 | 協同組合島根県土質技術研究センター・顧問 | 土質工学・構造力学 | H23年度～ |
| H23035 | 平井 幸弘 | 駒沢大学文学部地理学科・教授 | 自然地理学・環境地形学 (海跡湖・ラグーンの開発と環境問題・自然再生) | H23年度～ |
| H23036 | 藤井 智康 | 国立大学法人奈良教育大学教育学部・准教授 | 陸水物理学, 湖沼物理学 | H23年度～ |
| H23037 | 別所 秀高 | 財団法人東大阪市施設利用サービス協会 文化財施設課・主任 (学芸員) | ジオアーケオロジー・完新世海水準変動 | H23年度～ |
| H23038 | 細澤 豪志 | 有限会社日本シジミ研究所・研究員 | 生態学 (水生昆虫、多毛類などの水圏生物の生活史・生態の研究) | H23年度～ |
| H23039 | 益田 芳樹 | 川崎医科大学自然科学教室・教授 | 汽水域に生息する淡水海綿の生態 | H23年度～ |
| H23040 | 宮本 康 | 鳥取県生活環境部衛生環境研究所・特別研究員 | 群集生態学・水産増殖学 | H23年度～ |
| H23041 | 椋田 崇生 | 国立大学法人広島大学大学院総合科学研究科・助教 | 適応生理学 | H23年度～ |
| H23042 | 山内 靖喜 | 協同組合島根県土質技術研究センター・顧問 | 第四系層序および古地理 | H23年度～ |
| H23043 | 山内 健生 | 富山県衛生研究所・主任研究員 | 衛生動物分子学, 寄生虫学 | H23年度～ |
| H23044 | 淀江 賢一郎 | | 環日本海をめぐる昆虫相の研究 | H23年度～ |
| H23045 | 上 真一 | 国立大学法人広島大学大学院生物圏科学研究科・教授 | 動物プランクトンの生産生態学的研究 | H23年度～ |
| H23046 | 浜端 悦治 | 滋賀県立大学環境科学部環境生態学科・准教授 | 植物生態学, 景観生態学, 沈水植物の動態と機能 | H23年度～ |
| H23047 | David L.Dettman | アリゾナ大学地質科学科・研究員 | 同位体地球科学 | H23年度～ |
| H23048 | 中村 雅子 | 独立行政法人国立環境研究所・高度技能職員 | 湖沼学・鳥類生態学 | H23年度～ |
| H23049 | 矢部 徹 | 独立行政法人国立環境研究所・主任研究員 | 藻場・干潟における生態学, 生態系機能の評価, 水生植物の生理生態 | H23年度～ |
| H23050 | 安倍 弘 | 日本大学生物資源科学部 教授 | 水ダニ類の分類と生態 | H23年度～ |

平成23年度中海分室利用状況（2011/4～2012/3）

| | 利用人数（延べ） | | 宿泊数 | | 船舶の利用人数 | | 実験棟・利用人数（延べ） | |
|-----|----------|-----|-----|-----|---------|----|--------------|----|
| | 学内 | 学外 | 学内 | 学外 | 学内 | 学外 | 学内 | 学外 |
| 4月 | 21 | 54 | 0 | 39 | 23 | 1 | 0 | 4 |
| 5月 | 48 | 22 | 0 | 16 | 48 | 0 | 0 | 0 |
| 6月 | 57 | 22 | 10 | 20 | 47 | 2 | 25 | 0 |
| 7月 | 88 | 56 | 16 | 43 | 72 | 0 | 21 | 0 |
| 8月 | 54 | 19 | 0 | 9 | 54 | 11 | 29 | 7 |
| 9月 | 86 | 182 | 25 | 145 | 58 | 9 | 37 | 1 |
| 10月 | 38 | 11 | 0 | 4 | 37 | 5 | 6 | 4 |
| 11月 | 31 | 12 | 0 | 3 | 31 | 8 | 7 | 0 |
| 12月 | 24 | 1 | 0 | 0 | 24 | 1 | 0 | 0 |
| 1月 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2月 | 12 | 8 | 0 | 3 | 11 | 2 | 6 | 3 |
| 3月 | 21 | 113 | 0 | 83 | 16 | 25 | 7 | 0 |
| 計 | 485 | 500 | 51 | 365 | 426 | 64 | 143 | 19 |

汽水域研究会2012年大会

島根大学汽水域研究センター第19回新春恒例汽水域研究発表会

合同研究発表会プログラム

【2012年1月7日(土) 島根県民会館 3階「大会議室」】

9:10-9:15: 開会の挨拶(汽水域研究会会長)

常設セッション 「保全再生」 (9:15-10:30)

9:15-9:30: 大山周辺の地下水・湧水の水質と代表的湧水の涵養域の推定について

九鬼貴弘(鳥取県衛生環境研)

9:30-9:45: 斐伊川水系におけるコアマモの遺伝的多様性と発芽率の関係

岩永千歳・宮本 康(鳥取県衛生環境研)・程木義邦(京大生態研セ)・國井秀伸(島根大汽水域セ)

9:45-10:00: 島根県東部の宍道湖に発生した沈水植物のマンガンおよび元素濃縮の研究(予報)

石賀裕明(島根大総合理工)・佐野絵里香・塩原秀治(島根大院総合理工)

10:00-10:15: 湖山池の現在の問題と湖内環境の変遷: ヒシが引き起こす貧酸素化と湖内環境の100年の移り変わり

森 明寛・九鬼貴弘・宮本 康(鳥取県衛生環境研)

10:15-10:30: 中海(米子湾)浚渫窪地における底層酸素供給実験の事例紹介

増木新吾(鳥取大院連合農学研究科)・清家 泰(島根大総合理工)

常設セッション 「汽水域一般」 (10:30-12:00)

10:30-10:45: 斐伊川下流域における治水対策の課題と対策 -平成23年9月台風12号を例として-

河野隆重((有)河野技術調査)

10:45-11:00: 衛星観測データによる汽水域懸濁物質起源推定事例解析

大森康裕(島根大院総合理工)・古津年章・下舞豊志(島根大総合理工)

11:00-11:15: 多波長リモートセンシングにおける主成分回帰を用いた汽水域懸濁物質推定の基礎研究

岡本 航(島根大院総合理工)・古津年章・下舞豊志(島根大総合理工)

11:15-11:30: 光学センサMODISの衛星観測データを用いた6S Codeによる濁度推定手法の研究

坂井恭兵(島根大院総合理工)・下舞豊志・古津年章(島根大総合理工)

11:30-11:45: 中海における水質・底質と貝形虫のモニタリング

横瀬貴之(島根大院総合理工)・入月俊明(島根大総合理工)・瀬戸浩二(島根大汽水域セ)・松本香織・砥上政隆・金子 傑・小草宏樹(島根大総合理工)

11:45-12:00: 松江平野の古環境(1) -県道大手前線発掘調査に関連して(1) -

渡辺正巳(文化財調査コンサルタント)・瀬戸浩二(島根大汽水域セ)

- 昼休憩 -

汽水域シンポジウム2012

「堤防開削事業によって本庄水域はどのように変わったのか?」 (13:00-17:30)

13:00-13:05: 趣旨説明 瀬戸浩二(島根大汽水域セ)

13:05-13:45 : **[基調講演] 有明海の環境問題と諫早湾干拓・開門問題**
速水祐一(佐賀大学低平地沿岸海域研究センター)

シンポジウム I 「環境変化と現状」(13:45-15:55)

13:45-14:05 : **中海本庄水域における森山堤防部分開削に伴う水質環境の変化と現状**
瀬戸浩二(島根大汽水域セ)

14:05-14:15 : **[コメント] ラジウム同位体による中海・本庄工区の湖水の滞留時間**
野村律夫(島根大教育)

14:15-14:35 : **本庄水域の底質環境における森山堤防開削前後の変化と現状**
山口啓子(島根大生物資源)

14:35-14:45 : **[コメント] 中海における底質表層の全有機炭素濃度の変化**
三瓶良和(島根大総合理工)

14:45-15:05 : **2006年から2010年までの中海本庄水域における底生生物の変化**
倉田健悟(島根大汽水域セ)

15:05-15:15 : **[コメント] 本庄水域におけるメイオベントス(有孔虫, 貝形虫)の変化**
入月俊明(島根大総合理工)・高田裕行(釜山大)

15:15-15:25 : **[コメント] 北部承水路のマクロベントスと環境の季節相**
中尾 繁(自然再生セ)

15:25-15:55 : **音響解析および水質・底質分析による諫早湾浚渫地の環境評価**
秋元和實(熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター)

-休憩- (15:55-16:05)

シンポジウム II 「水域の活用」(16:05-16:55)

16:05-16:25 : **本庄水域におけるサルボウガイ種苗放流の試み**
佐々木 正(島根県水産技術センター)

16:25-16:35 : **[コメント] サルボウの環境耐性: 室内実験の結果より**
宮本 康・岩永千歳(鳥取県衛生環境研究所)

16:35-16:45 : **[報告] 中海の再生と海藻利用システム -自然循環型地域社会の構築-**
渡部敏樹(自然再生セ)

16:45-16:55 : **[コメント] 自然再生と地域再生**
國井秀伸(島根大汽水域セ)

総合討論「本庄水域の将来にむけて」(16:55-17:30)

野村律夫(島根大教育)

17:45-18:45 : **汽水域研究会総会**

19:00-21:00 : **懇親会**

【 2012年1月8日(日) 島根県民会館 3階「大会議室」 】

常設セッション 「保全再生」(9:15-9:45)

9:15-9:30 : **斐伊川水系および橋津川水系におけるコアマモ個体群の空間的遺伝構造**
程木義邦・大林夏湖(京大生態研セ)・宮本 康(鳥取県衛生研)・田中法生(国立科博)・
國井秀伸(島根大汽水域セ)

9:30-9:45 : **日本国内に生育する塩性湿地植物オオクグの遺伝構造と保全単位の検討**
大林夏湖・程木義邦(京大生態研セ)・國井秀伸(島根大汽水域セ)

常設セッション 「生物・生態系・資源」(9:45-11:15)

9:45-10:00 : **琉球列島における砂泥底内在性無脊椎動物と共生する十脚目甲殻類の多様性**
大澤正幸(島根大汽水域セ)

- 10:00-10:15 : **マングローブの根の構造は小型魚類の被捕食率を低下させるのか**
南條楠土 (東大院農) ・ 中村洋平 (高知大院黒潮) ・ 堀之内正博 (島根大汽水域セ) ・
河野裕美 (東海大沖縄セ) ・ 佐野光彦 (東大院農)
- 10:15-10:30 : **本庄工区内に最優占する動物プランクトンはミズクラゲ：個体群の季節変動**
真壁竜介・栗原拓也・上 真一 (広島大院生物圏科学)
- 10:30-10:45 : **アサリ浮遊幼生の分布・出現時期に影響を与える要因**
佐川美緒・藤井千里・袴田一彬・山口啓子 (島根大生物資源) ・ 開内 洋・佐々木 正 (島
根県水産技セ) ・ 浜口昌巳 (瀬戸内海区水研)
- 10:45-11:00 : **中海におけるサルボウガイ生息適地判定手法と底質指標値の年変動および季節変化の検討**
山崎立樹・鈴木秀幸・山口啓子 (島根大生物資源) ・ 瀬戸浩二 (島根大汽水域セ)
- 11:00-11:15 : **宍道湖と中海における仔稚魚の出現様式**
横尾俊博・堀之内正博・荒西太士 (島根大汽水域セ)

常設セッション 「環境変動系」 (11:15-12:15)

- 11:15-11:30 : **小川原湖における東北地方太平洋沖地震に関連する津波堆積物のモダンアナログ**
山田和芳 (鳴教大学学校教育) ・ 原口 強 (大阪市大理) ・ 瀬戸浩二 (島根大汽水域セ) ・
岡崎裕子・中島広海 (島根大院総合理工) ・ 永島 郁・秋満 睦 (島根大総理) ・ 林田 明・
中野遼馬 (同志社大理工) ・ 齋藤めぐみ (国立科博) ・ 五反田克也 (千葉商大政策情報) ・
北川淳子 (日文研) ・ 吉田明弘 (東北大植物園) ・ 米延仁志 (鳴教大学学校教育)
- 11:30-11:45 : **青森県小川原湖における水質・底質環境の特徴**
永島 郁 (島根大総合理工) ・ 瀬戸浩二 (島根大汽水域セ) ・ 岡崎裕子・中島広海 (島根大
院総合理工) ・ 秋満 睦 (島根大総合理工) ・ 山田和芳・米延仁志 (鳴門教育大学学校教育)
- 11:45-12:00 : **岡山県瀬戸内市沖における珪藻遺骸群集の水平分布**
吉岡 薫 (島根大院総合理工) ・ 廣瀬孝太郎 (福島大共生シ理工) ・ 入月俊明 (島根大
院総合理工) ・ 野村律夫 (島根大教育)
- 12:00-12:15 : **西日本の沿岸域における近過去の珪藻群集変化と人為的環境改変の関係**
廣瀬孝太郎 (福島大共生シ理工) ・ 吉岡 薫・佐古恵美・入月俊明 (島根大総合理工) ・
瀬戸浩二 (島根大汽水域セ)

- 昼休憩 -

常設セッション 「環境変動系」 (12:45-14:45)

- 12:45-13:00 : **瀬戸内海児島湾における現生底生有孔虫 (メイオベントス) の分布と近年の環境変化**
辻本 彰・野村律夫 (島根大教育) ・ 福田賢一 (ナカシマプロペラ) ・ 河野重範 (島根県
立三瓶自然館)
- 13:00-13:15 : **周防灘豊前沖の近年の環境と珪藻群集の変化に関する予察的研究**
佐古恵美 (島根大院総合理工) ・ 廣瀬孝太郎 (福島大共生シ理工) ・ 入月俊明 (島根大総
合理工) ・ 瀬戸浩二 (島根大汽水域セ) ・ 岡田直之 (島根大総合理工)
- 13:15-13:30 : **東南極・スカーレン大池に記録された過去 7,000 年間の古環境変遷史**
中島広海 (島根大院総合理工) ・ 瀬戸浩二 (島根大汽水域セ) ・ 伊村智 (極地研)
- 13:30-13:45 : **Changes in Organic Source Materials and Depositional Environments during the Late Holocene
Period in North Bolgoda Lake, Sri Lanka**
Amila Sandaruwan Ratnayake, Yoshikazu Sampei and Nalin Parasanna Ratnayake
(Department of Geosciences, Faculty of Science and Engineering, Shimane University)
- 13:45-14:00 : **大山火山南麓に分布する完新世テフラ**
奥野 充 (福岡大理) ・ 井上 剛 (福岡大院)
- 14:00-14:15 : **島根県出雲地域における中期完新世の古気候変動と太陽活動**
岡崎裕子 (島根大院総合理工) ・ 瀬戸浩二 (島根大汽水域セ) ・ 酒井哲弥・大木彩加 (島根
大総合理工) ・ 山田和芳 (鳴教大学学校教育) ・ David L. Dettman (アリゾナ大)
- 14:15-14:30 : **斐伊川周辺流域の河川水の地球化学的特徴**

池田友里恵(島根大院総合理工)・酒井哲弥(島根大総合理工)・中野孝教(地球研)・
齋藤 有(高知コアセンター)・申 基澈(産総研)

14:30-14:45 : **森山堤防部分開削前後における中海本庄水域の底質の変化**

秋満 睦(島根大総合理工)・入月俊明(島根大総合理工)・山口啓子(島根大生物資源)・
倉田健悟(島根大汽水域セ)

スペシャルセッション 「中海の自然再生事業関連研究」 (14:45-15:45)

14:45-15:00 : **中海米子湾の水収支と栄養塩収支**

相崎守弘・高杉由夫(自然再生セ)・木戸健一朗(鳥取大院連合農学科)・徳岡隆夫
(自然再生セ)

15:00-15:15 : **中海浚渫地底質の酸素消費速度の測定結果について**

桑原智之・村上友章・城市 侑(島根大生物資源)・木戸健一朗(鳥取大院農)・齋藤 直
(エネルギー・エコ・マテリア)・徳岡隆夫・相崎守弘(自然再生セ)

15:15-15:30 : **中海, 北部承水路および弓浜承水路における海藻類の分布と現存量把握調査**

—海藻の種類, 分布, 現存量の調査法の提案—

川上 豪・香川友二(自然再生セ)・梅木敬弘(中海漁協)・丸山政夫(渡漁業組合)・
徳岡隆夫(自然再生セ)

15:30-15:45 : **承水路のマクロベントスと環境の季節相**

中尾 繁(自然再生セ)・桑原智之(島根大生物資源)・梅木敬弘(中海漁協)・
丸山政夫(渡漁業組合)・徳岡隆夫(自然再生セ)

スペシャルセッション 「宍道湖はいまどうなっているか, 2011」 (15:45-17:30)

15:45-16:00 : **光合成色素を利用した植物プランクトンの種別の存在量の測定**

神谷 宏(島根県保健環境科研)・谷 幸則(静岡県立大)

16:00-16:15 : **宍道湖における植物プランクトンの現状 (2010. 4~2011. 11)**

—特にアオコの発生について—

大谷修司(島根大教育)・神門利之・崎 幸子・野尻由香里・神谷 宏(島根県保健環
境科研)

16:15-16:30 : **宍道湖と松江堀川における突発的な水草の分布拡大について**

國井秀伸(島根大汽水域セ)

16:30-16:45 : **宍道湖西部における湧水の調査結果について**

清家 泰(島根大総合理工)

16:45-17:00 : **宍道湖の湖水の酸性化問題**

野村律夫(島根大教育)・河野重範(島根県三瓶自然館)・辻本 彰(島根大教育)

17:00-17:15 : **宍道湖・中海におけるヤマトシジミの深度別野外飼育実験**

森高秀信(島根大総合理工)・瀬戸浩二(島根大汽水域セ)

17:15-17:30 : **宍道湖における漁業の現状**

高橋正治(宍道湖漁協)

17:30-17:35 **閉会の挨拶 (島根大学汽水域研究センター長)**

合同研究発表会主催 : 島根大学汽水域研究センター・汽水域研究会

シンポジウム主催 : 島根大学汽水域研究センター

シンポジウム共催 : 汽水域研究会・佐賀大学低平地沿岸海域研究センター

汽水域合同研究発表会実行委員会

〒690-8504 松江市西川津町 1060

Tel&Fax: 0852 (32) 6099

平成23年度前期島根大学公開講座

1. 中海・宍道湖の現在・過去・未来（特定テーマ『地域文化』）

－（兼：まつえ市民大学連携講座）－

【日 程】

5月20日・27日、6月3日・10日・17日・24日（金曜日）

【時 間】

18時30分～20時00分

【会 場】

総合研究棟（法文学部棟） 汽水域研究センター2階201セミナー室

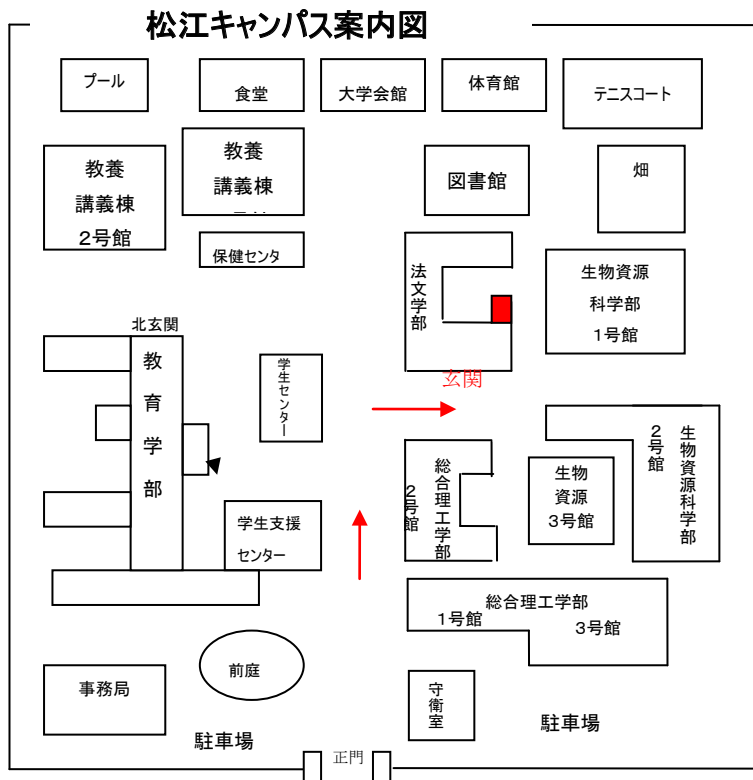
【プログラム】

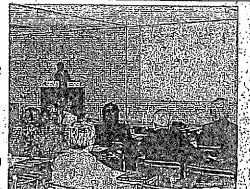
| | 月 日 | テーマ | 担当講師 |
|----|----------|--------------------|------|
| 1回 | 5月20日(金) | 中海・宍道湖の生い立ち | 瀬戸 |
| 2回 | 5月27日(金) | 中海の湖底の世界を見て、聴いてみよう | 野村 |
| 3回 | 6月3日(金) | 中海・宍道湖沿岸域の魚類相 | 堀之内 |
| 4回 | 6月10日(金) | 中海・宍道湖における底生生物 | 倉田 |
| 5回 | 6月17日(金) | 自然再生事業とモニタリング | 國井 |
| 6回 | 6月24日(金) | 島根県の水産業と水産資源 | 荒西 |

【講義の内容】

汽水域である中海・宍道湖は、古くから人間の生活の場でありました。そのため、人間により影響を受け、また気候変動などによって絶えず変化してきました。

本講座では、そのような中海・宍道湖の過去と現在の姿を最新の研究成果に基づいて解説し、未来を考える材料とすることを目指しています。





本庄工区で貝増加か

松江で汽水域シンボ
島根大准教授が報告

中国新聞 2012.1.8

中海本庄工区の水質変化をモニターしていたシンポジウムが7日、松江市殿町の島根県民会館であった。島根大汽水域研究センターの主任、研究員たち約10人が最新の研究報告に耳を傾けた。同センターの島田健悟准教授は、2009年の森山堤防松江工

白本庄工区の水質変化をモニターしていたシンポジウム。島田健悟准教授は「一部開削などによる、貝類の生息状況の変化について報告。06年5月と10年10月湖底でアサリなどの種類を調べたところ、うち3種類で増加の傾向が見られた」と述べた。

島田准教授は「差が出ない分析手法で増加を確認したが、堤防開削の影響を確かめるには、より正確な指標を調べる必要がある」とした。

毎分、塩分濃度や酸度の変化などについて報告もあった。8日も同会館で汽水域シンポジウムは同センターの島田健悟准教授が報告した。

干拓中止10年 環境回復遠く

筑底 2012.2.3

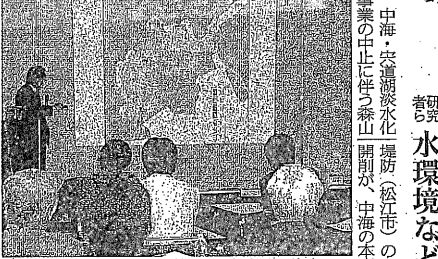


支那子 松江 南

約6000トンあった中海の漁獲量は、08年以降は1000トンに激減した。干拓中止10年、環境回復は遠く。島根大准教授が報告した。干拓中止10年、環境回復は遠く。島根大准教授が報告した。干拓中止10年、環境回復は遠く。島根大准教授が報告した。

長期的調査が必要

2012.1.8



本庄水域の変化について発表する研究者。7日、松江市殿町の島根県民会館。

中海・安道湖淡水化・堤防（松江）の一部域にどのような影響を及ぼしたのかを調べるシンポジウムが7日、同市民会館で開かれた。島根大准教授が報告した。

湖底の土質について、今すぐ結論は出せない。島根大准教授は「長期的なモニタリングの必要性を指摘した。本庄水域の生物にどのような影響を及ぼしたのかを調べる必要がある」と述べた。

中海本庄水域の環境は、研究者が活用する可能性を探る。シンポジウムは、本庄水域のシンポジウムが7日、松江市殿町の島根県民会館であった。研究者が水質の変化を報告する中で、漁業などの活用の可能性を探った。

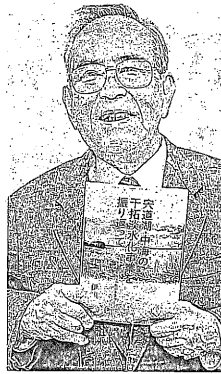
ウガイの漁獲回復に取り組み、島根県水産技術センターの担当者も報告した。本庄水域のシンポジウムは、本庄水域のシンポジウムが7日、松江市殿町の島根県民会館であった。

本庄水域のシンポジウムは、本庄水域のシンポジウムが7日、松江市殿町の島根県民会館であった。研究者が水質の変化を報告する中で、漁業などの活用の可能性を探った。

本庄水域のシンポジウムは、本庄水域のシンポジウムが7日、松江市殿町の島根県民会館であった。研究者が水質の変化を報告する中で、漁業などの活用の可能性を探った。

中止に至る舞台裏克明に

地域を大きく揺るがした六道湖・中海の干拓淡水化事業。国の依頼で、両湖の水質調査を続け、島根大学名誉教授の伊達善夫さん(90)が松江市西法吉町に居る。事業が正式に終了する2017年、至るまでの経緯を克明についで、一冊にまとめて出版した。事業が正式に終了する2017年、慶を前に議論に加わった研究者として、舞台裏を含め、1冊の動きを記録しようとする進め「昭和の国引き」と称された国家プロジェクトの姿を描いている。



出版した自著「六道湖・中海の干拓淡水化事業を振り返って」を手にする伊達善夫さん(松江市西法吉町)

国の依頼で 伊達さん(島根大) 本出版

干拓で中海に塩地を造り、外海との間に防潮水門を築いて六道湖・中海を淡水化して農業用水を確保する事業は、1968年に開始。88年までの20年間で事業費759億円が投じられたが、事業が終盤を迎えるにつれ、湖沼の環境悪化を懸念する住民の反対運動が広がり、完成を目前に事業上の凍結が決まった。

国の依頼で68年に水質調査始めた伊達さんは、農水省が設置した事業が両湖の水質をどうに保てる影響を調査する委員会にも所属。国内代表する湖沼で、干拓・淡水化を推進した土木士の委員、水質悪化を指摘する生態学の委員のせめぎ合いなどを、当時の記録と記録をひもときながら、6年かけて書き上げた。

事業の終盤をめぐり、特に調査への、大規模設備で中止へと向かう動き。委員を務めた研究者の間で、淡水化で「水質を改善する」と水質悪化が懸念されるの両極に振れた意見が、淡水化

推進側委員とせめぎ合い／アオコ発言背景

は湖の環境通りの水質をほぼ維持しながら進めていくことが可能とまとまり、同省が公表した84年8月、伊達さんは一人の研究者として「淡水化で、更に大塩のオコが発生する可能性がある」と発言。環境悪化への懸念は、庶民(のようびん)の火のごとく広がりに、住民運動の盛り上がりへとつながった。

山陰報 2012.3.6

香港の大学生が見学

島根大・島根大 研究センター 中海堆積物を調査



中国の香港大・島根大の実施する中海の調査汽水域研究センター(松江市西法吉町)の交流は初め。学生は海に推積した泥を採取し、調査結果を報告した。調査結果を報告した。調査結果を報告した。調査結果を報告した。

山陰報 2012.3.7

島根大学汽水域研究センター報告
平成23年度 年次報告

2012年5月31日

編集・発行 島根大学汽水域研究センター
690-8504 松江市西川津町 1060
TEL&FAX 0852-32-6099
E-mail kisui@soc.shimane-u.ac.jp
印刷 (有) 高浜印刷
690-0133 松江市東長江町 902-57
TEL 0852-36-9100
