

島根大学 エスチュアリー研究センター (*EsReC*)
第 32 回汽水域研究発表会
汽水域研究会 第 14 回例会
汽水域合同研究発表会 2025 (ハイブリッド)

講演要旨集



江島大橋と大山

2025 年 1 月 11・12 日
島根大学 松江キャンパス

島根大学 エスチュアリー研究センター(*EsReC*)

第 32 回汽水域研究発表会

汽水域研究会 第 14 回例会

汽水域合同研究発表会 2025

(ハイブリッド開催)

日 程

2025 年 1 月 11 日 (土)

9:30- 9:35 開会挨拶

9:35-11:35 高専生・高校生・ジュニアドクター育成塾研究発表

11:35-13:05 — 昼休憩 —

13:05-13:10 大学からのご挨拶

13:10-15:00 スペシャルセッション「エスチュアリーにおける炭素の貯蔵と隔離」

15:00-15:10 — 休憩 —

15:10-18:00 一般講演： 常設セッション「水圏生態研究」

19:00-21:00 懇親会 「てまひま料理 根っこや」
(大人 7,000 円, 学生 5,000 円)

2025 年 1 月 12 日 (日)

9:00-12:10 一般講演： 常設セッション「汽水域一般」
(10:30-10:40 休憩)

12:10-13:00 — 昼休憩 —

13:00-14:00 一般講演： 常設セッション「流動解析」

14:00-14:10 — 休憩 —

14:10-18:05 一般講演： 常設セッション「環境変動解析」
(16:10-16:20 休憩)

18:05-18:10 閉会挨拶

会 場 島根大学 総合理工学部 1 号館 21 番教室

オンライン (Zoom)

1月11日(土)

09:00 Zoom オープン (テスト)

09:30-09:35 開会の挨拶

矢島 啓 (島根大学 研究・学術情報本部 エスチュアリー研究センター長)

高専生・高校生・ジュニアドクター育成塾研究発表

(9:35-11:35)

09:35-09:50 【オンライン】ハクセンシオマネキの視力検査2 (視力に影響を与える要因について)

(ジュニアドクター育成塾)

益川誠一 (津市立上野小学校)

09:50-10:05 行動変化で評価した汽水産と淡水産ミナミメダカの塩分順応 (ジュニアドクター育成塾)

永島陽海 (しまだいジュニアドクター育成塾)

10:05-10:20 比津川はなぜ氾濫する? (ジュニアドクター育成塾)

足立 望 (しまだいジュニアドクター育成塾)・御園真史 (島根大教育)・金 相嘩 (島根大 *EsReC*)

10:20-10:35 宍道湖・中海汽水湖 MapIV (高校生研究)

～宍道湖・中海間の流れの変化と横断面での流れの違い～

青山千聖・西 杏里・平木真菜・横木日和・又葉真衣 (松江市立皆美が丘女子高等学校)

10:35-10:50 大橋川のホトギスガイとヤマトシジミの1年を通じた分布状況の比較 (高校生研究)

青山千聖・西 杏里・平木真菜・横木日和・又葉真衣 (松江市立皆美が丘女子高等学校)

10:50-11:05 身近な地域のプラスチック汚染 (高校生研究)

井上智樹 (米子東高等学校)

11:05-11:20 環境DNAを用いた鰐田籠設置による生態系への影響調査 (高専生研究)

三島正太郎・野田美空 (松江高専 環境・建設)・三澤 孝 (カナツ技建)・山口剛士 (松江高専 環境・建設)

11:20-11:35 散水ろ床法およびファインバブルを用いた酸素供給による米子水鳥公園の環境浄化効果の検証 (高専生研究)

仲西美月 (米子高専物質工)・藤井貴敏・礪山美華・伊達勇介 (米子高専総合工)・日野英壺・濱田竜生 (米子高専技教支セ)・青木 薫 (米子高専・総合工)・石谷朱理 (米子市市民生活)・安田 優 (鳥取県生活環境)

— 昼休憩 (11:35-13:05) —

13:05-13:10 大学からのご挨拶

齋藤文紀 副学長 (研究推進担当)

スペシャルセッション

「エスチュアリーにおける炭素の貯蔵と隔離」

(13:10-15:00)

13:10-13:15 趣旨説明

香月興太・川井田俊 (島根大 *EsReC*)

- 13 : 15-13 : 45 汽水域におけるカーボンシンクとしての泥質堆積物の特徴と有機炭素埋積速度 <Keynote>
三瓶良和（島根大院自然科学）
- 13 : 45-14 : 15 水圏における堆積性有機物の保存過程：炭素貯蔵・隔離への示唆 <Keynote>
安藤卓人・鈴木貴裕・八代喬介・千代延俊（秋田大国際資源）
- 14 : 15-14 : 30 セルロース分解能をもつカニ類によるヨシ由来炭素の同化量評価
川井田俊（島根大*EsReC*）・木村妙子（三重大院生資）
- 14 : 30-14 : 45 湖沼の年縞堆積物による近年の炭素フラックスの変化と貯蔵
瀬戸浩二（島根大*EsReC*）・安藤卓人・鈴木貴裕（秋田大国際資源）・香月興太・仲村康秀
（島根大*EsReC*）・園田 武（東京農大生物）
- 14 : 45-15 : 00 人為活動に伴った海跡湖の炭素貯蔵量の変遷
香月興太・瀬戸浩二・仲村康秀（島根大*EsReC*）・辻本 彰（島根大教育）

— 休憩（15 : 00-15 : 10） —

一般講演 常設セッション「水圏生態研究」（15:10-18:00）

- 15 : 10-15 : 25 宍道湖における沈水植物ツツイトモの殖芽と切れ藻の特性
船橋空知（島根大院自然科学）・倉田健悟（島根大生資）・辻井要介（みなもかん）
- 15 : 25-15 : 40 松江堀川における水草繁茂の傾向とオオササエビモの生育実験
野城琢人・山口啓子（島根大生資）
- 15 : 40-15 : 55 沿岸潟湖における海藻群落が無脊椎動物群集に及ぼす影響
三木芽衣（島根大院自然科学）・倉田健悟（島根大生資）・川井田俊（島根大*EsReC*）
- 15 : 55-16 : 10 中海におけるムギワラムシの生活史
門脇ユウジ・倉田健悟（島根大生資）
- 16 : 10-16 : 25 汽水湖に生息するイサザアミ類2種の生産特性の違い
木村勇偉（島根大院自然科学）・山口啓子（島根大生資）
- 16 : 25-16 : 40 宍道湖におけるヤマトシジミ稚貝の定着と環境要因との関係
近池亮太・松田烈至（島根大生資）・管原庄吾（島根大総理）・平塚純一（宍道湖警戒船
組合）・山口啓子（島根大生資）

— 休憩（16 : 40-16 : 45） —

- 16 : 45-17 : 00 宍道湖におけるヤマトシジミの殻皮剥離の現状と評価に関する研究
大西真梨萌・松田烈至（島根大生資）・管原庄吾（島根大総理）・平塚純一（宍道湖警戒
船組合）・山口啓子（島根大生資）
- 17 : 00-17 : 15 宍道湖産ヤマトシジミ貝殻の殻皮剥離現象の解析
田邊皓基・宮崎英敏・管原庄吾（島根大総理）・山口啓子（島根大生資）・平塚純一（宍
道湖警戒船組合）
- 17 : 15-17 : 30 完新世の島根県宍道湖周辺から産出したヤマトシジミ殻の形態解析
越智輝耶（島根大院自然科学）・入月俊明（島根大総理）
- 17 : 30-17 : 45 日本の自然環境における淡水性繊毛虫類の多様性解明
加藤百花（島根大生資）・仲村康秀（島根大*EsReC*）・石田秀樹（島根大生資）
- 17 : 45-18 : 00 放散虫類ホシツドイ目(Collodaria)の系統関係の解明
洲寄 大（島根大生資）・下出信次（横国大院環境）・大場裕一（中部大環境生物）・林 昌
平（島根大生資）・金 相嘩・仲村康秀（島根大*EsReC*）

懇親会 (19:00-21:00)

「てまひま料理 根っこや」(大人7,000円, 学生5,000円)

〒690-0006 松江市伊勢宮町542-6 (0852-28-7511)

1月12日(日)

一般講演 常設セッション「汽水域一般」 (09:00-12:10)

- 09:00-09:15 スズキにおける成長に伴う食性変化
松下彩風・山口啓子(島根大生資)・中村幹雄(日本シジミ研究所)
- 09:15-09:30 フィリピンルソン島中央平原のマール湖・パイタン湖の湖底堆積物中の珪藻群集を用いた過去数百年間の古環境復元
大下智博(島根大総理)・香月興太・瀬戸浩二(島根大 *EsReC*)・辻本 彰(島根大教育)・藤木利之(岡山理科大理)・奥野 充(大阪公立大理)・山田和芳(早稲田大人間科学)
- 09:30-09:45 紀伊半島南部田辺湾における現生貝形虫群集と環境との関係
小林哉太(島根大院自然科学)・入月俊明・酒井哲弥(島根大総理)・瀬戸浩二(島根大 *EsReC*)
- 09:45-10:00 宍道湖から中海における現生貝形虫群集の時空間変化
石垣 璃(島根大院自然科学)・入月俊明(島根大総理)・瀬戸浩二(島根大 *EsReC*)・嶋池実果(島根大・自然)・辻本 彰(島根大教育)
- 10:00-10:15 山口県南東部、島田川中流域における古植生
—花粉分析結果と種実同定結果・文献との比較—
渡辺正巳(文化財調査コンサル・島根大 *EsReC*)・田畑直彦(山口大 埋蔵文化財資料館)
- 10:15-10:30 呉湾の水溫ロガーによる衛星 GCOM-C 水溫の精度検証と欠損データの時空間補間
浦 駿介・作野裕司(広島大院先進理工)

— 休憩 (10:30-10:40) —

- 10:40-10:55 マルチビーム音響測深機を用いた藻場のモニタリング手法に関する研究
大嶋辰也・吉原勝治・有田宗平・篠原隆佑(ウエスコ島根支社)
- 10:55-11:10 衛星データを利用した鹿児島沖の流れ藻の観測
伊東聖永・作野裕司(広島大院先進理工)
- 11:10-11:25 木質バイオマス燃焼灰を用いた水草生長抑制材料の開発
田中量大(島根大院自然科学)・吉川正明・道川美富(三光(株))・桑原智之(島根大生資)
- 11:25-11:40 バイオマス燃焼灰含有モルタルにおける生物膜付着特性の検討
若宮佳亮(島根大院自然科学)・吉川正明・道川美富(三光(株))・桑原智之(島根大生資)
- 11:40-11:55 石炭灰造粒物を用いた山型覆砂による中海浚渫窪地の修復
工藤秀一・若宮佳亮(島根大院自然科学)・桑原智之(島根大生資)・中本健二(中国電力電源事業本部)
- 11:55-12:10 堆積物からのマイクロプラスチック分取に関する室内実験
井上徹教(港湾空港技術研究所)

— 昼休憩 (12 : 10–13 : 00) —

一般講演 常設セッション「流動解析」 (13:00–14:00)

- 13 : 00–13 : 15 松江堀川における水門等操作による水草抑制対策の可能性検討
常松麗華 (島根大総理)・矢島 啓 (島根大 *EsReC*)・山口啓子 (島根大生資)
- 13 : 15–13 : 30 重回帰分析による三瓶ダムのカビ臭発生と気象条件の関係究明
篠原蒼太・安里海人・林 昌平 (島根大生資)・仲村康秀・金 相暉 (島根大 *EsReC*)
- 13 : 30–13 : 45 ガウス過程自己回帰を用いた松江堀川の洪水予測
若林海翔・坂野 鋭 (島根大院自然科学)・矢島 啓 (島根大 *EsReC*)
- 13 : 45–14 : 00 数値シミュレーションによる中海における貧酸素水塊の動態評価
矢島 啓 (島根大 *EsReC*)

— 休憩 (14 : 00–14 : 10) —

一般講演 常設セッション「環境変動解析」 (14:10–18:05)

- 14 : 10–14 : 25 TP・PP 濃度は流量に比例するのでLQ式は2次式が妥当
神谷 宏・井上徹教・清家 泰 (島根大 *EsReC*)
- 14 : 25–14 : 40 Sentinel-2 データと Sentinel-3 データを使った機械学習による瀬戸内海の牡蠣いかだ周辺のクロロフィル-a 推定モデルの提案と検証
高澤薫平・作野裕司 (広島大院先進理工)
- 14 : 40–14 : 55 Consolidation settlement problem in the eastern Izumo Plain
Anjila BABU MALLA (Graduate School of Natural Science and Technology, Shimane Univ.),
Tetsuya SAKAI, Toshihide SHIBI (Earth Science, Shimane Univ.)
- 14 : 55–15 : 10 Holocene coastal evolution and paleogeography of the Izumo Plain and Lake Shinji, Shimane Prefecture, Japan: A preliminary result from the NH23 core
Aan DIANTO (Graduate School of Natural Science and Technology, Shimane Univ.), Koji SETO (*EsReC*, Shimane Univ.), Toshimichi NAKANISHI (Museum of Natural and Environmental History, Shizuoka), Yoshiki SAITO (*EsReC*, Shimane Univ.)
- 15 : 10–15 : 25 貝形虫化石群集解析に基づく前・中期完新世の出雲平野中央部の古環境変化
大植 和 (島根大院自然科学)・入月俊明・中島 啓・堀田源内 (島根大総理)・瀬戸浩二・香月興太・齋藤文紀 (島根大 *EsReC*)・中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージアム)
- 15 : 25–15 : 40 阿蘇カルデラ北西部の掘削試料中の珪藻化石群集を用いたカルデラ湖における第四紀後期の広域気候変動の影響および古水深の復元
澤田明良 (島根大総理)・香月興太 (島根大 *EsReC*)・中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージアム)・奥野 充 (大阪府立大理)・藤木利之 (岡山理科大理)・原口 強 ((株)STORY)・山田和芳 (早稲田大人間科学)
- 15 : 40–15 : 55 珪藻群集解析によるサロマ湖東部の過去 150 年の古環境変遷
倉谷悠希 (島根大総理)・香月興太・瀬戸浩二 (島根大 *EsReC*)・辻本 彰 (島根大教育)
- 15 : 55–16 : 10 珪藻分析を用いた北海道釧路市・春採湖における 17 世紀型地震にかかわる水環境の復元
松野佑香 (島根大院自然科学)・香月興太 (島根大 *EsReC*)・七山 太・中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージアム)・酒井恵祐 (山形大)・福與直人・小田啓邦 (産総研)

— 休憩 (16 : 10-16 : 20) —

- 16 : 20-16 : 35 トルコ中央アナトリア Eski Acigöl 湖跡の堆積物中の珪藻群集に記録された中後期完新世における古気候変動の復元
東浦史歩 (島根大総理)・香月興太 (島根大 *EsReC*)・多田隆治・鈴木健太・多田賢弘 (千葉工業大地球)・山田桂 (信州大学理)・Sencer Sayhan (Kırşehir Ahi Evran Univ.)・松村公仁・大村幸弘 (アナトリア考古学研究所)
- 16 : 35-16 : 50 トルコ中央アナトリア Eski Acigöl 湖堆積物を用いた中期～後期完新世の湖沼環境変化とその気候・社会的影響の考察
木下 敢 (島根大総理)・香月興太 (島根大 *EsReC*)・多田隆治・鈴木健太・多田賢弘 (千葉工業大地球)・山田 桂 (信州大学理)・Sencer Sayhan (Kırşehir Ahi Evran Univ.)・松村公仁・大村幸弘 (アナトリア考古学研究所)
- 16 : 50-17 : 05 東南極スカルプスネス露岩域南部の湖沼, 奥池の湖底堆積物中の珪藻群集に記録された中期完新世の大規模氷床後退以後における基盤隆起量の復元
柴田杏朱 (島根大総理)・香月興太 (島根大 *EsReC*)・川又基人 (寒地土木研)・菅沼悠介 (極地研)
- 17 : 05-17 : 20 松江城四十間堀川から得られた堆積物の花粉分析結果 (予報)
藤木利之 (岡山理科大学)・瀬戸浩二・香月興太・鹿島 薫 (島根大 *EsReC*)・辻本 彰 (島根大教育)・山田和芳・岡野美郷・西野愛理 (早稲田大)・田中陶子 (大阪公立大)・中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージアム)
- 17 : 20-17 : 35 【オンライン】松江城水堀堆積物から復元した近過去の都市環境史
岡野美郷・西野愛理・山田和芳 (早稲田大人間科学)・藤木利之 (岡山理科大学)・瀬戸浩二・香月興太・鹿島 薫 (島根大 *EsReC*)・辻本 彰 (島根大教育)・田中陶子 (大阪公立大)・中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージアム)
- 17 : 35-17 : 50 【オンライン】隠岐諸島島後, 女池における過去約千年間の水環境変化
福本侑・香月興太 (島根大 *EsReC*)・中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージアム)・北川浩之 (名古屋大 ISEE)・汪 良奇 (国立中正大環境科学)
- 17 : 50-18 : 05 【オンライン】DAIpo (珪藻汚濁指数) の再評価と古環境復元研究への応用
鹿島 薫・福本侑 (島根大 *EsReC*)
- 18 : 05-18 : 10 閉会の挨拶
山口啓子 (汽水域研究会会長)

高専生・高校生・ ジュニアドクター育成塾研究発表

2025 年 1 月 11 日 09 : 35-11 : 35

〈座長：金 相曄〉

09 : 35-09 : 50 【オンライン】ハクセンシオマネキの視力検査2（視力に影響を与える要因について）

(ジュニアドクター育成塾)

益川誠一（津市立上野小学校）

09 : 50-10 : 05 行動変化で評価した汽水産と淡水産ミナミメダカの塩分順応（ジュニアドクター育成塾）

永島陽海（しまだいジュニアドクター育成塾）

10 : 05-10 : 20 比津川はなぜ氾濫する？（ジュニアドクター育成塾）

足立 望（しまだいジュニアドクター育成塾）・御園真史（島根大教育）・金 相曄（島根大 *EsReC*）

10 : 20-10 : 35 宍道湖・中海汽水湖 MapIV（高校生研究）

～宍道湖・中海間の流れの変化と横断面での流れの違い～

青山千聖・西 杏里・平木真菜・横木日和・又葉真衣（松江市立皆美が丘女子高等学校）

10 : 35-10 : 50 大橋川のホトトギスガイとヤマトシジミの1年を通じた分布状況の比較（高校生研究）

青山千聖・西 杏里・平木真菜・横木日和・又葉真衣（松江市立皆美が丘女子高等学校）

10 : 50-11 : 05 身近な地域のプラスチック汚染（高校生研究）

井上智樹（米子東高等学校）

11 : 05-11 : 20 環境 DNA を用いた鰐田籠設置による生態系への影響調査（高専生研究）

三島正太郎・野田美空（松江高専 環境・建設）・三澤 孝（カナツ技建）・山口剛士（松江高専 環境・建設）

11 : 20-11 : 35 散水ろ床法およびファインバブルを用いた酸素供給による米子水鳥公園の環境浄化効果の検証（高専生研究）

仲西美月（米子高専物質工）・藤井貴敏・磯山美華・伊達勇介（米子高専総合工）・日野英彦・濱田竜生（米子高専技教支セ）・青木 薫（米子高専・総合工）・石谷朱理（米子市市民生活）・安田 優（鳥取県生活環境）

ハクセンシオマネキの視力検査 2（視力に影響を与える要因について） Eye Test for Fiddler Crab, *Uca Lactea* 2(Eyesight Factor Analysis)

益川 誠一（津市立上野小学校）

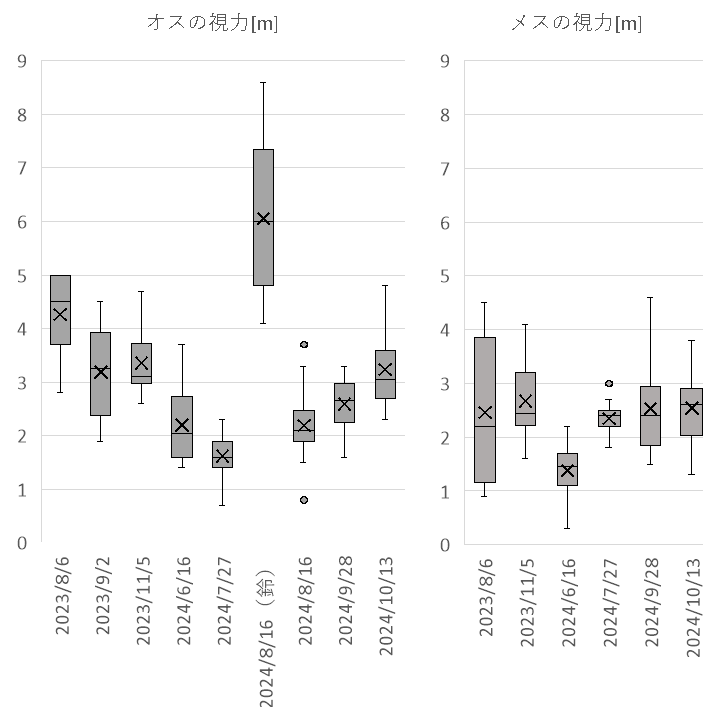
Seiichi MASUKAWA (Tsu Municipal Ueno Elementary School)

masuokad862@gmail.com

ハクセンシオマネキ(エビ目，スナガニ科)は，三重県絶滅危惧Ⅱ類に指定されている．私はハクセンシオマネキを絶滅から守りたい考え，その研究の第一歩として，視力に関する調査を始めた．

三重県の田中川干潟（津市）および鈴鹿川干潟（鈴鹿市）にて，2023/8～2024/10にかけてフィールド調査を実施した．広げた傘をハクセンシオマネキに近づけると巣穴に潜るため，その際の巣穴から傘までの距離を視力と定義し，様々な条件下での視力を記録した．

調査結果を下図にまとめる．2024/8/16（鈴）は鈴鹿川での測定データ，それ以外は田中川での測定データとしている．オスはメスと比較して，条件による視力の変化が大きいことが分かった．特に生息域の違い（田中川・鈴鹿川）による影響が大きく，平均値に 3.9m の差があった．前年同月と比較すると 2024 年の視力が低い傾向であることから，気候以外の条件が視力に影響を与えていると考えられる．一方メスは，オスと比較して条件による視力の変化が小さく，オスよりも視力が低い傾向が確認できた．



キーワード：ハクセンシオマネキ，絶滅危惧種，干潟

行動変化で評価した汽水産と淡水産ミナミメダカの塩分順応
**Evaluation of acclimatization to salinity of the medaka, *Oryzias latipes*
from brackish-water and freshwater areas based on behavior change**
永島陽海 (〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060 しまだいジュニアドクター育成
塾)

Harumi NAGASHIMA (Shimane Univ.)
nharumi397@gmail.com

私は、田んぼの用水路で採取したミナミメダカを淡水魚だと思い、自宅で 5 年間飼育している。ある日、米子水鳥公園へ行くと、汽水湖である中海に面したつばさ池は塩分を含んでいるが、ミナミメダカが生息していることを知った。淡水魚だと思っていたミナミメダカが、汽水に生息していることに興味を持ったことが、本研究を始めるきっかけとなった。先行研究を調べてみると、メダカを 100%海水、75%海水、50%海水、淡水の実験水に 10 匹ずつ、1 つの水槽に入れ、各水槽での生存数を 48 時間観察しており、塩分への高い順応性を持つことがわかった。先行研究を踏まえ本研究では、汽水産と淡水産ミナミメダカの塩分への順応性を明らかにすることを目的として、先行研究よりも長期間である 7 日間の飼育実験を行った。

本研究では、大雨の影響で元々生息していた淡水域から汽水域へ流された個体ではなく、中海で生まれ、世代を重ねていると考えられる汽水産メダカを実験に使用した。淡水産は田んぼの用水路で採取し、自宅で飼育しているメダカから 2024 年春に生まれた個体を使用し、汽水産メダカの全長と同程度の大きさで選別した。実験開始前に、汽水産、淡水産メダカを 8 日間馴致した。その後、実験は 100%海水、75%海水（塩分 3.4%）、25%海水（塩分 0.7%）、淡水の 4 種の実験水にメダカを 1 匹ずつ入れ、7 日間飼育した。飼育期間中は、水温、塩分、水の汚れ具合、動き具合（1 匹に対して 30 秒間目視）、餌の食いつき（1 匹に対して 30 秒間目視）、餌の残り具合について毎日観察を行って評価した。

先行研究では、メダカを直接海水へ入れると死亡した。本研究では直接海水へ入れた際、100%海水では淡水産が 2 個体死亡したが、汽水産では死亡する個体は見られなかった。また汽水産メダカの動き具合は、特に 100%海水、75%海水において淡水産と比較して良かった。餌の食いつきは、動き具合と同様に 100%海水、75%海水において淡水産と比較して良く、汽水産の動き具合の良さは、汽水産の餌の食いつきの良さにも繋がりがあると考えられた。これらのことから、元々塩分のある環境で生息している汽水産は淡水産と比べて塩分への順応時間が短く、塩分への順応能力が高いと考えられた。

キーワード：ミナミメダカ、塩分順応、汽水産メダカ、淡水産メダカ、行動変化

比津川はなぜ氾濫する？

Why does the Hitu river flood?

足立望 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 しまだいジュニアドクター育成塾)・御園真史
(島根大・教育)・金相曄 (島根大・EsReC)

Nozomi ADACHI (Shimane Univ.), Tadashi MISONO (Education, Shimane Univ.) and
Sangyeob KIM (EsReC, Shimane Univ.)
zuliwang28@gmail.com

2024年7月9日島根県で一時間当たりの最高雨量45mmを観測した。この日は、島根県松江市、出雲市では河川の氾濫が多くあり、身近な比津川も氾濫していた。そこで、比津川を中心とした氾濫によって起きた被害について調べ、その日の各時間帯の降水量と比べることにした。被害の状況はYouTubeや新聞で調べ、降水量は気象庁のホームページで松江市の時間雨量を調べた。

図1は2024年7月9日の1時間ごとの降水量に、その時間帯に起きた被害を加えて示したものである。当日午前10時頃には、春日町の比津川が氾濫し近隣の駐車場が水浸しになった。12時頃には、松江市黒田町で通行人のくるぶしあたりまで浸水していた。14時頃には、松江市春日町の交差点で浸水により車のエンジンが止まって立ち往生が起きた。15時頃には、出雲市斐川町直江でアンダーパスで自動車が水没した。この日の午後には、出雲市大社町日御碕で県道が崩落した。また、出雲市塩冶町で男性の腰近くまで浸水していた。以上のことから、降水量が多かった時間帯や、やや遅れて被害が起きていることが分かった。YouTubeや新聞の情報から、ここに報告した以外にも、松江市では黒田町と春日町で浸水の被害が起きていることが分かった。

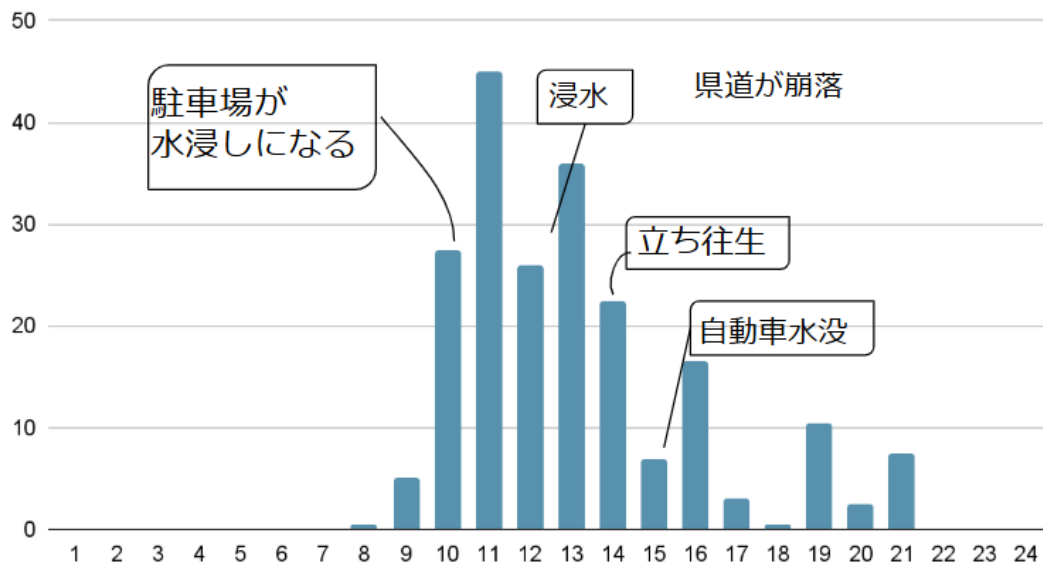


図1. 松江市の時間雨量と浸水被害状況 (2024年7月9日)

キーワード: 比津川, 氾濫, 松江市大雨

宍道湖・中海汽水湖MapⅣ
～宍道湖・中海間の流れの変化と横断面での流れの違い～
Lake Shinji and Nakaumi Lagoon, Brackish water MapⅣ
～ The changes of the currents between Lake Shinji and Nakaumi Lagoon, and
the differences of the currents across the cross section ～

青山千聖・西 杏里・平木真菜・横木日和・又葉真衣（島根県松江市西尾町 540-1 松江
市立皆美が丘女子高等学校 自然科学部）

Chisato AOYAMA, Anri NISHI, Mana HIRAKI, Hiyori YOKOGI and Mai MATABA
(Matsue Municipal Minamigaoka Girls' High School)
matsueshijo@city.matsue.ed.jp

これまで大橋川の潮汐による流れの変化を調べている中で、河口部では下部に塩分躍層ができていることが分かった。本年度はこの塩分躍層の下部と上部でどのような流れができているかを調査した。

仮説として

- ① 中海側から宍道湖にむけての塩分躍層は、表層での流れの影響を受けて変化しているのではないか。
- ② 塩分躍層の上部と下部で流れの違いが見られるのではないか。

この検証のために水流計と水向計を自作し、塩分躍層の上部と下部の流れを測定した。

調査の結果、表層部と塩分躍層下の流れは同じ方向であることが分かった。また、塩分躍層の高さは表層部の流れが中央部で強いことから、中央部で下がり沿岸部であがること、表層部が順流の場合は躍層が低くなり、逆流の場合は高くなっているという昨年度の調査結果も反映した結果となっていた。流速の詳細は水流計の精度が低かったので中央部では水面よりやや下のほうが大きいことは分かった程度であった。

これにより塩分躍層ができている下流域でも川の横断面での流れの概要を知ることができた。

キーワード：汽水、宍道湖、中海、流動

大橋川のホトトギスガイとヤマトシジミの1年を通した分布状況の比較
The comparison of the distribution of the asian mussel, *Musculista senhousia*, and
Japanese basket clams, *Corbicula japonica*, at the Ohashi river throughout one year

青山千聖・西 杏里・平木真菜・横木日和・又葉真衣

(島根県松江市西尾町 540-1 松江市立皆美が丘女子高等学校 自然科学部)

Chisato AOYAMA, Anri NISHI, Mana HIRAKI, Hiyori YOKOGI and Mai MATABA

(Matsue Municipal Minamigaoka Girls' High School)

matsueshijo@city.matsue.ed.jp

昨年度、大橋川の底生生物を調べる中で、ヤマトシジミとホトトギスガイの分布が見られ、分布状況が逆になっていた。この2種のうち夏にホトトギスガイが夏に激減することからその減少要因を考察した。これに続いて冬季にも減少することが確認されたので今回はその減少要因を考察した。

冬季の調査前の予想として

- ・冬季にはヤマトシジミは分布状況に変化はなく、ホトトギスガイは減少しているのではない
か。

結果としてヤマトシジミについては低温により深くもぐるので採集しにくい状況はあったが、あまり変化していないと考えられた。これに対してホトトギスガイは減少していた。これは各文献や調査データにより、秋の雨による低塩分で冬前に減少している状況があることや、キンクロハジロやスズガモによる採餌によって減少していることが考えられた。

キーワード：ホトトギスガイ，ヤマトシジミ，大橋川

身近な地域のプラスチック汚染 Plastic Pollution in Familiar Areas

井上智樹 (〒683-0004 鳥取県米子市上福原3-2-2 島根大学グローバルサイエンスキャンパス・
米子東高等学校)

Tomoki Inoue (GSC Shimane Univ., Yonago Higashi High School)
posttomoki@gmail.com

現代生活においてプラスチックは欠かせない素材であり、身の回りの生活でも容器や衣服など様々な製品に使用されている。しかし、プラスチックが海洋に流出してしまうことが社会問題になっており、マイクロプラスチックが有害物質を吸着し、海洋生物を介して人体に取り込まれることが危惧されている。

本発表では、身近な水域のプラスチックの拡散状況の調査結果をもとに対策方法を検討したい。

方法

①サンプル調査

調査地点として、A)新開川、B)日野川、C)皆生海岸、D)中海の4地点を選定した。波打ち際のゴミが堆積しているところの流れが緩い岸辺のよどみで縦10cm×横10cm×深さ2cmの土砂を採取し、プラスチックの数量を調べた。

②電子顕微鏡による観察

採取したサンプルを電子顕微鏡で観察し、素材の状態を調べた。

結果

4地点の比較として、C地点は海岸レジャーの散乱ゴミや釣り糸などが見られ、中海では農業用資材のプラスチックごみが見られた。A、B地点ではプラスチックごみの数量は少ない傾向があり、C地点は最もプラスチックごみの数量が多かった。

プラスチック片の表面には微細な亀裂が見られ、表面にケイソウなどの微生物が付着している様子が見られた。

考察

いずれの水域においても、目視できる大きさのプラスチックは数多く見られ、水域によってプラスチックの種類の違いを確かめることができた。

微細化したプラスチックが有機物や微生物と結合し、存在していると考えられる。

今後の展望

観測された微細な粒子の種類や発生源を調べるためにラマン分光法などを用いたい。

キーワード：プラスチック，中海

環境 DNA を用いた銚田籠設置による生態系への影響調査 Investigating the effect of ecosystem by installed “Chutaro” using environmental DNA method

三島正太郎・野田美空(〒690-0865 島根県松江市西生馬町 14-4 松江高専 環境・建設工学科)・三澤孝(カナツ技建工業株式会社)・山口剛士(松江高専 環境・建設工学科)

Shotaro Mishima, Miku Noda (Civil,NIT Matsue College.), Takashi Misawa(Kanatsu Engineering Constructor Inc.), Tsuyoshi Yamaguchi (Civil,NIT Matsue College)
Yamaguchi@matsue-ct.ac.jp

宍道湖は、汽水湖として世界的に貴重な湖の一つである。しかし、渉らの研究では、宍道湖・中海の水深 1m 以下の面積が干拓や埋め立てによって減少しており、浅場を生息地とする動植物の多様性が失われていることが報告されている¹⁾。本研究では、護岸工事等に利用される銚田籠に着目し、また銚田籠に竹筒を組み合わせることで銚田籠の岩と岩の隙間だけでなく、竹筒も魚類や甲殻類の棲家となり、動植物の生息地になると考えた。そこで、銚田籠による生態系への影響を評価することを目的とし、環境 DNA 及び現地調査を行った。まず、宍道湖に銚田籠を設置し、設置の有無で生態系が異なるのか魚類及び甲殻類の環境 DNA を用いて評価した。さらに、環境 DNA の結果を評価する方法として現地調査も年に 1 回行った。

魚類を標的とした環境 DNA では、ハゼ類のみならずスズキやボラなど回遊魚も存在割合が高かった。また、2023 年は、銚田籠を設置した場所において検出された魚種が設置していない地点よりも多くの種類を検出した。甲殻類においてもエビやシジミ等が検出された。さらに、現地調査では、エビなどの甲殻類が銚田籠を設置した地点において多く捕獲された。これらの結果より、銚田籠が生物の棲家として機能しているのではないかと考えられる。

キーワード：銚田籠、環境 DNA

表 1. 環境 DNA の解析結果

	2023						2024					
	6-A*	6-B	9-A	9-B	12-A	12-B	3-A	3-B	6-A	6-B	9-A	9-B
ボラ	+++	+++	+++	+++			+++	+++	+++	+++	+++	+
チチブ	++	+++	+++	+++	+++			+++	++			+
シモフリシマハゼ	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	
アシシロハゼ	+++	+++		+							+	
ウロハゼ							+++				++	
ビリンゴ		+++							+			
トサカギンボ	+	+	++	+			++	+++		+		
コイ		+	+			++		+	+++			
スズキ		+		+	++			+			+++	
ニホンウナギ		+		+	++		+					
ユビナガスジエビ								+++				
スジエビ									+			
シジミ									+			
ミゾメタニシ			データなし					+	+++	+++	+	+++
ヨーロッパフジツボ							+++	+				+++
ゴマツボ								+	+++	++	++	
イガカノコ									+++			
その他	11種	8種	6種	4種	4種	0種	1種	3種	2種	5種	0種	2種

*月-A: 銚田籠設置場所, 月-B: 銚田籠設置していない場所

***: 存在割合が10%以上, ++: 5-10%, +-5%

表 2. 捕獲調査の結果

種名	地点1		種名	地点2	
	捕獲数			捕獲数	
スズキ	1		スズキ	3	
マハゼ	2		マハゼ	6	
ウロハゼ	1		ウロハゼ	3	
シモフリシマハゼ	8		シモフリシマハゼ	15	
テナガエビ	2		ヌマチチブ	1	
ユビナガスジエビ	105		ユビナガスジエビ	36	
シラタエビ	2		シラタエビ	3	
ニホンドロソコエビ	3		ニホンドロソコエビ	40	
ヤマトシジミ	4		ヤマトシジミ	30	
カワザンショウウガイ	1		カワザンショウウガイ	5	
イソコブツムシ	3				

参考文献

1) 涉健一ら, 「宍道湖・中海における沿岸環境の定量的な評価について」, 中国地方整備局中国地方技術研究会プログラム, 73, 2022

散水ろ床法およびファインバブルを用いた酸素供給による

米子水鳥公園の環境浄化効果の検証

Evaluation of environmental remediation efficiency through the application of the sprinkling filter method and oxygen supply with fine bubbles in Yonago Waterbird Sanctuary

仲西美月（米子高専・物質工）・藤井貴敏（〒683-8502 鳥取県米子市彦名町4448 米子高専総合工学科）・磯山美華（米子高専・総合工）・伊達勇介（米子高専・総合工）・日野英彦（米子高専・技教支セ）・濱田竜生（米子高専・技教支セ）・青木薫（米子高専・総合工）・石谷朱理（米子市・市民生活部）・安田優（鳥取県・生活環境部）

Mitsuki NAKANISHI (NIT, Yonago Col.), Takatoshi FUJII (NIT, Yonago Col.), Mika ISOYAMA (NIT, Yonago Col.), Yusuke DATE (NIT, Yonago Col.), Eiichi HINO (NIT, Yonago Col.), Tatsuki HAMADA (NIT, Yonago Col.), Kaoru AOKI (NIT, Yonago Col.), Akari ISHITANI (Yonago City) and Suguru YASUDA (Tottori Pref.)
t-fujii@yonago-k.ac.jp

1. 緒言

米子水鳥公園内にあるつばさ池は、中海の干拓地の一部を水鳥の生息地として残した汽水の人工湿地であり（水面積 17 ha, 平均水深 60 cm）¹⁾、西日本屈指の野鳥の生息地として知られる。その一方で、鳥類の排泄物等による藻類の大量発生や硫化水素の発生、浮泥の堆積が問題となっている。本研究では池内の全リン、全窒素濃度を低減するため、ヨシの生育する沿岸に池水を汲み上げ、土壌に散水して浄化する方法を導入して効果を検証した。さらに、ファインバブル（以下、FB）装置を導入し、浄化効果の検証を行った。

2. 実験

散水ろ床法を実施するため、池水の汲み上げポンプ(40PSPZ-4031B, 三相電機)を2台設置した。液流量は150 L/minで、2024年4月23日～9月24日の期間で装置を稼働させた。ポンプから約250 mのパイプを通じて排出された池水は沿岸土壌を通過し、つばさ池本体に流出した。

FB装置は陸域で音が聞こえないように水中ポンプ型を採用した。海水用チタンポンプ(40TM2.25S, 鶴見製作所)にノズルを取り付け、空気を自給させて、FBを発生させた。装置の空気流量は2.6 mL/min, FBのモード径は40～60 μmであった。装置は水鳥公園本館から沖に約100 m離れた位置に3台設置し、2024年5月23日～9月17日で稼働させた。

散水ろ床法の効果検証のため、公園内の池の沿岸の5地点で採水を行った。全窒素、全リン、浮遊物質、透視度の測定はJIS K 0102に準拠して行った。FBの効果検証のため、装置周辺の5地点、装置から離れた1地点でORP、強熱減量を測定、ベントスの定量を行った。

3. 結果および考察

散水ろ床法の効果を検証するため、散水前後のTNおよびTP濃度の濃度差を求めた。散水後は散水前よりTNおよびTP濃度は平均でそれぞれ、0.19, 0.03 mg/L減少した。つばさ池のヨシ等の抽水植物および微生物の栄養塩除去・固定効果が表れていることが分かる。装置の平均流量と稼働日数から、TNとして、6.27 kg, TPとして0.96 kg除去されたと計算される。

ベントスの定量調査結果をFig. 1に示す。St.aからSt.eまではFB装置周辺の採取地点で、St.fは装置から離れた採取地点である。St.aからSt.eはSt.fと比べ、装置稼働1カ月以降では、出現する生物数および種類数が増加していることから、土壌の有機物分解機構がFBにより変化していると考えられる。

参考文献

1) 中村雅子・神谷要・相崎守弘, 日本陸水学会講演要旨集 71, 30 (2007)。

キーワード: 栄養塩, 汽水, 生物処理, 藻類, 人工湿地

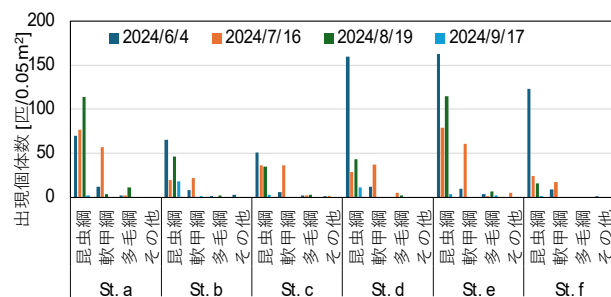


Fig. 1 ベントスの出現個体数

スペシャルセッション

「エスチュアリーにおける炭素の貯蔵と 隔離」

2025 年 1 月 11 日 13:10-15:00

〈座長：香月 興太・川井田 俊〉

13:10-13:15 趣旨説明

香月興太・川井田俊（島根大*EsReC*）

13:15-13:45 汽水域におけるカーボンシンクとしての泥質堆積物の特徴と有機炭素埋積速度 <Keynote>

三瓶良和（島根大院自然科学）

13:45-14:15 水圏における堆積性有機物の保存過程：炭素貯蔵・隔離への示唆 <Keynote>

安藤卓人・鈴木貴裕・八代喬介・千代延俊（秋田大国際資源）

14:15-14:30 セルロース分解能をもつカニ類によるヨシ由来炭素の同化量評価

川井田俊（島根大*EsReC*）・木村妙子（三重大院生資）

14:30-14:45 湖沼の年縞堆積物による近年の炭素フラックスの変化と貯蔵

瀬戸浩二（島根大*EsReC*）・安藤卓人・鈴木貴裕（秋田大国際資源）・香月興太・仲村康秀
（島根大*EsReC*）・園田 武（東京農大生物）

14:45-15:00 人為活動に伴った海跡湖の炭素貯蔵量の変遷

香月興太・瀬戸浩二・仲村康秀（島根大*EsReC*）・辻本 彰（島根大教育）

汽水域におけるカーボンシンクとしての泥質堆積物の特徴と有機炭素埋積速度
**Characteristics of argillaceous sediments in estuary as carbon sink and organic
carbon accumulation rate**

三瓶良和(〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学大学院自然科学研究科)

Yoshikazu SAMPEI (Graduate School of Natural Science and Technology, Shimane Univ.)

sampey@riko.shimane-u.ac.jp

半閉鎖性の汽水域は、一般に貧酸素環境になりやすく全有機炭素(total organic carbon: TOC)濃度の高い黒色泥を継続的に堆積させる。有機物が分解を免れて堆積することは大気 CO₂ を効果的に減少させる作用として意義づけられ、汽水域は地球温暖化を緩和するための重要な自然フィードバックシステムとして位置づけることができる。概算では、世界の全汽水域堆積物の有機物のカーボンシンク能力は 0.01 GtC yr⁻¹ 程度と見積もられ(三瓶ほか, 1996), これは地球の全海洋堆積物が持つ有機物カーボンシンク能の 0.04 GtC yr⁻¹ (角皆, 1989) と比べても意味のある値である。汽水域は海洋域と較べて水深が浅いので有機物は速やかに湖底に到達し、併せて貧酸素環境になり易いので有機物の分解が進み難いため、汽水域堆積物は海洋堆積物よりも効率よく有機炭素を堆積させる特徴を有する。

地球の長い歴史の時間スケールでみれば、繰り返し起こった地球温暖化のたびに海洋では TOC 濃度の高い黒色泥が堆積し、それが大気 CO₂ 濃度を下げる働きをしてきた。海洋堆積物では一般に高い TOC 濃度の黒色泥はその当時の高い有機炭素埋積速度(OC accumulation rate: OCAR)を示すことが多いが、汽水域の中海では温暖化に伴って高い OCAR が生じ、逆に TOC 濃度が低くなる現象が見出された(植物プランクトン有機物が陸源碎屑粒子によって希釈される効果: Sampei et al., 1997)。この現象は堆積速度が大きな水域では起こり易い堆積システムであることが分かってきており、汽水域では海洋と較べて堆積速度が大きいために常に留意すべき現象である。我々の日常時間スケールで大気 CO₂ 濃度を下げるのは高 TOC 濃度の泥ではなく、高 OCAR の泥だからである。

中海の過去約 8 千年間で最も高かった OCAR は縄文時代の温暖期(7,000~7,500 cal yrs BP)の 25 gC m⁻² yr⁻¹ であった。この値は弥生時代の寒冷期(2,500~3,000 cal yrs BP)の 11 gC m⁻² yr⁻¹ の 2.3 倍にあたる(Sampey et al., 1997)。一方、日本海側の堆積盆地全域(8区域: 北海道、秋田/青森、山形、新潟/福島、富山/石川、兵庫/鳥取、島根/山口、沖縄)で中新世以降に堆積した海成黒色泥岩の OCAR は 1~20 MtC km⁻² Ma⁻¹ (= gC m⁻² yr⁻¹) 内で変化し、概して温暖期で大きく寒冷期で小さい傾向を示す。また日本海中央部大和堆付近の ODP Site799 の Stain and Stax (1992) のデータから OCAR を計算すると、1.6~2.5 MtC km⁻² Ma⁻¹ (= gC m⁻² yr⁻¹) 程度と小さいながらも傾向はほぼ同様に温暖期で大きく寒冷期で小さい傾向を示す。一方、TOC 濃度でみれば、中海の過去約 8 千年間の TOC 濃度は約 1~3 % の間で規則的に変化し、温暖期で低く寒冷期で高かった。日本海側の堆積盆地全域では TOC 濃度は 0.1~2.2 % 程度、ODP Site799 では 0.1~6 % 程度の間で変動し、中海とは逆に温暖期で大きく寒冷期で小さい傾向を概ね示したが、変動は複雑でその要因は単純ではない。

以上のように、今後、地球温暖化への厳密な応答を考える上では、泥質堆積物の TOC 濃度とともに OCAR も併せて議論することが必須となってくることを留意しておく必要がある。

キーワード: 有機炭素濃度, 有機炭素埋積速度, 堆積速度, 黒色泥, 中海, 汽水域, 日本海

水圏における堆積性有機物の保存過程：炭素貯蔵・隔離への示唆
**Preservation of sedimentary organic matter in aquatic environment:
Implications for carbon storage and sequestration**

安藤 卓人 (〒010-8502 秋田市手形学園町1番1号 秋田大学国際資源学研究科)・

鈴木 貴裕・八代 喬介・千代延 俊 (秋田大・国際資源)

Takuto ANDO, Takahiro SUZUKI, Kyosuke YATSUSHIRO,
and Shun CHIYONOBU (International Resource Science, Akita Univ.)

tact@gipc.akita-u.ac.jp

石油や石炭といった化石燃料は長い時間をかけて過去に貯蔵・隔離「された」炭素であるが、これらはどのように堆積したのだろうか。例えば、約1億年前の白亜紀には海洋無酸素事変 (Oceanic Anoxic Events: OAEs) が繰り返し発生し、大気中のCO₂が光合成によって有機物となり、それらが堆積することで、大量の炭素が海底に隔離された。温暖化が進行した白亜紀のような「超温室 (Hothouse) 期」には、無酸素水塊の拡大が起きやすいことがこれまで議論されてきた。OAEsの発生メカニズムは、大きく分けて温暖化による深層循環の停滞および海洋成層化がもたらす「停滞モデル」と、風化などに伴う陸からの栄養塩供給に伴う高基礎生産がもたらす「生産モデル」の2つのモデルが存在する。発表者らのこれまでのフランス・ボコンティアン海盆における無酸素水塊の発達でどちらが確からしいかを再検討したところ、例えばOAE1aは前者 (Ando et al., 2022), OAE1bは後者 (Ando et al., 2017) のように、OAEsごとに違いがあることが明らかになった。このように「炭素貯蔵・隔離」といっても、発生メカニズムは多様で、場合によっては複合的な理由で生じることもある。これは、現在の赤潮やアオコの発生メカニズムとも類似しており、基礎生産をコントロールすることは難しい。言い換えれば、ただやみくもに基礎生産を増加させただけでは、炭素貯蔵・隔離は進まない可能性が極めて高いともいえる。

もう1点着目すべきことは、有機物の大半は分解され、分解されにくい成分が堆積物中には保存されている点である。本発表では、それらの「保存性」の評価法をあわせて紹介したい。発表者らの研究 (Ando et al., 2024) では、渦鞭毛藻シストに着目して、分光分析によって高分子組成を議論した。環境中に多く存在する *Alexandrium* 属が形成するシストは、セルロースと同じ1,4-β-グルコシド結合を持つために、堆積物表層でセルラーゼによってすぐに分解されることを指摘した。一方で、白亜紀でも化石として残る *Spiniferites* という種類のシストは分解に抵抗性がある。また、秋田県一ノ目潟では底層が貧〜無酸素であり、年縞が堆積しているが、水深が約40mもあるため沈降中に分解が進行する。月ごとの沈降粒子の回収したところ、高分子成分の熱分解特性から、沈降中の分解過程が理解できることがわかった。また、北極海チュクチ海のバローキャニオンでは、脂質に富んだ高分子であるクチクラが選択的に堆積していることが、蛍光顕微鏡観察とフローイメージング顕微鏡による分析で明らかになってきた。これらの分析法・評価法は「炭素貯蔵・隔離」の研究に応用可能であり、有機物の保存過程を理解する上で重要である。

キーワード：有機物, 温暖化, 保存性, 分解

セルロース分解能をもつカニ類によるヨシ由来炭素の同化量評価

Assessment of carbon assimilation derived from the common reed *Phragmites australis* by crabs with cellulose digestion abilities

川井田俊 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学エスチュアリー研究センター)・

木村妙子 (三重大院・生物資源)

Shun KAWAIDA (*EsReC*, Shimane Univ.) and Taeko KIMURA (Bioresource, Mie Univ.)

kawaida@soc.shimane-u.ac.jp

【背景と目的】

異常気象や生態系の劣化を引き起こす地球温暖化は、主に人間活動によって排出された大量の二酸化炭素が原因である。そのため、二酸化炭素の吸収源となる生態系の保全は世界的な急務となっている。このような中、近年陸上の森林だけでなく、大型の種子植物が繁茂するマングローブ林や海草藻場、塩性湿地などの沿岸植生域が重要な二酸化炭素吸収源であることがわかってきた。このように、二酸化炭素の除去機能をもつ沿岸植生域は「ブルーカーボン生態系」と呼ばれ、国際的な注目を集めている。ブルーカーボン生態系については、これまでそこに棲む植物の炭素吸収量を調べる研究が進められてきた。しかし、それらの植物によって取り込まれた炭素が、その後の食物連鎖でどのような生物にどの程度利用・同化されているのかを定量化した事例は、まだほとんどない。そこで本研究では、温帯域を代表するブルーカーボン生態系であるヨシを中心とする塩性湿地とそこに優占するカニ類を対象に、塩生植物の主要な有機炭素成分であるセルロースを分解する酵素をもつカニ類に着目し、ヨシ由来の炭素の同化量を定量的に明らかにすることを目的とした。

【試料と方法】

本研究は、伊勢湾西岸に位置する三重県津市のヨシの広がる塩性湿地を調査地とした。まず、2020年10月に調査地のカニ類を網羅的に採集し、炭素・窒素安定同位体比分析とセルロース分解酵素活性測定を行うことで、ヨシ由来炭素の利用能が高いカニ類を特定した。次に、ヨシの落葉とカニ類1個体を水槽に加えヨシを摂食させた。数日後に残ったヨシと排泄された糞を回収し、それらの重量と炭素量を分析・比較した。この室内実験により、摂食によってカニ類の体組織に同化されたヨシ由来の炭素の割合（すなわち炭素同化率）を算出した。最後に、塩性湿地内に2種類の野外ケージ実験区【カニ存在区とカニ不在区（微生物分解区）】を設けた。カニ存在区では、ケージ内にカニ類と秤量したヨシの葉を入れ、1週間後に残った葉を回収し、ヨシの減少量を算出した。実験終了後のカニ存在区のヨシ減少量と微生物分解区の減少量の差をカニ類によるヨシ摂食量とした。さらに、野外に設置したコドラート（0.25 m²）内におけるヨシの落葉量を5日間測定した。以上によって算出されたカニ類の1日あたりのヨシ摂食量と落葉量、炭素同化率をもとに、実際の野外におけるカニ類によるヨシ由来炭素の同化量を定量的に評価した。

【結果と考察】

炭素・窒素安定同位体比分析とセルロース分解酵素活性測定の結果、ハマガニ、フタバカクガニ、クシテガニ、クロベンケイガニがヨシ由来炭素の利用能が高いと推定された。室内実験の結果、4種のヨシ由来炭素同化率はそれぞれ、42.4%、16.4%、50.4%、17.4%と算出された。野外ケージ実験では、クシテガニの摂食によるヨシ減少率がもっとも高く（9.0%/日）、次いでフタバカクガニ（4.7%）、ハマガニ（1.2%）、クロベンケイガニ（1.0%）の順だった。これらの値とヨシに含まれる炭素量および野外におけるヨシの落葉量の値から、カニ類によるヨシ由来炭素の同化量を推定した。その結果、4種全体で16.5~151.2 gC/m²/年間で推移し、落葉量に対してそれぞれハマガニでは0.5%、フタバカクガニでは0.8%、クシテガニでは4.5%、クロベンケイガニでは0.2%の炭素を同化・隔離していることがわかった。以上のことから、本研究で対象とした4種合計で、落葉量に対して約6%の炭素を隔離していることが示され、特にクシテガニではその貢献度が高い可能性が示唆された。

キーワード：汽水性甲殻類、塩性湿地、食性、炭素同化量、セルロース分解酵素、安定同位体比

湖沼の年縞堆積物による近年の炭素フラックスの変化と貯蔵

Recent changes of carbon flux and storage in varve sediments of lake

瀬戸浩二 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学エスチュアリー研究センター)・
安藤卓人・鈴木貴裕 (秋田大・国際資源)・香月興太・仲村康秀 (島根大・EsReC)・園田 武 (東
京農大生物)

Koji SETO (*EsReC*, Shimane Univ.), Takuto ANDO, Takahiro SUZUKI (International
Resource Science, Akita Univ.), Kota KATSUKI, Yasuhide NAKAMURA (*EsReC*, Shimane
Univ.) and Takeshi SONODA (Tokyo Univ. Agri.)

seto@soc.shimane-u.ac.jp

生物擾乱の乏しい堆積環境では、ラミナを伴う堆積物が見られる。その中でも1年に1セット形成されるものは年縞堆積物と呼ばれている。年縞は季節的に堆積物の性質が異なることによって形成され、日本では降水量の季節性に起因するものが多く見られている。降水量が多い時期は、周囲から運搬される無機碎屑物が多く堆積し、降水量の少ない時期はプランクトンなどの有機質碎屑物が多く堆積する傾向にある。この違いは堆積物の密度に反映され、軟X線写真などで比較的容易に判定することができる。日本の降水量のピークは、梅雨期、台風期、降雪期の3期節あり、地域によって異なるが概ね春季～夏季に高降水量を示し、秋季～冬季に低降水量を示す傾向にある。したがって、春季～夏季に高密度の堆積物が、秋季～冬季に低密度の堆積物が堆積し、そのセットによって年を判別することができる。ただし、堆積速度と年間の降水パターンによっては1年に複数のラミナが形成されることもあり、特徴的な降水イベントによって補正をする必要がある。このような年縞堆積物があれば、多少のずれがあるものの年間の堆積量の傾向を明らかにすることができる。本発表では湖沼の年縞堆積物の有機炭素量から炭素フラックスと炭素貯蔵を検討する。しかし、年縞堆積物が認められている湖沼は多くなく、湖沼の特性の異なる一のみ、網走湖、藻琴湖、日向湖の4湖の1983年以降について主に議論をする。

一のみは秋田県男鹿半島に位置する湖沼面積 0.26km² の淡水湖である。この湖沼はマールとされ、水深は44.6mと深く、湖底は季節的に無酸素～酸化的な環境を示している。ここでは19cmのコア(24Im-1Lコア)が得られ、1983年以降のラミナを伴う泥質堆積物が得られた。ラミナの数51枚であったが、二重線のようなラミナを夏季のものと判断すると41枚の年縞と推定した。この堆積物の全有機炭素濃度は、3.5～7.8%と高く、1983～2024年の平均有機炭素フラックスは3.18mg/cm²/yであった。網走湖は北海道網走市に位置し、湖沼面積32.28km²の低～中塩分汽水湖である。水深は16.8mで年間を通じて無酸素環境である。網走湖の年縞堆積物の全有機炭素濃度は、1.2～5.0%であり、1983～2019年の平均有機炭素フラックスは7.64mg/cm²/yであった。中～高塩分汽水湖である藻琴湖は湖心部の2011～2017年の平均有機炭素フラックスは79.27mg/cm²/yに達し、東部でも1983～2008年の平均有機炭素フラックスは28.18mg/cm²/yと高いフラックスを示した。海水～高塩分汽水湖の日向湖では1983～2013年の平均有機炭素フラックスは4.06mg/cm²/yであった。これらの炭素フラックスから炭素貯蔵量を議論する。

キーワード：年縞堆積物、汽水湖、有機炭素フラックス、有機炭素貯蔵

人為活動に伴った海跡湖の炭素貯蔵量の変遷

Lagoon carbon burial flux changes following human activity

香月興太・瀬戸浩二・仲村康秀 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学エスチュアリー研究センター)・辻本彰 (島根大・教育)

Kota KATSUKI, Koji SETO, Yasuhide NAKAMURA (*EsReC*, Shimane Univ.), Akira TSUJIMOTO (Edu., Shimane Univ.)
kkota@soc.shimane-u.ac.jp

地球温暖化の緩和策として自然界の二酸化炭素吸収機能が注目されている。大気中に放出された二酸化炭素は生態系内に有機・無機炭素として貯蔵され、最終的に堆積物として大気圏-生物圏の炭素循環から除外される。湖沼の炭素貯蔵効率は海洋よりはるかに高く、地球表面積の 2% 未満にすぎない湖沼の堆積物に、外洋における堆積物とほぼ同等の炭素が貯蔵されていると推測されている (Regnier et al., 2022 *Nature* ほか)。一方で、グローバルカーボンサイクル (GBC) 上で地球上の総面積に占める割合が更に小さいエスチュアリーはこれまで重要視されておらず、エスチュアリーの炭素貯蔵効率に関する知見は限定的であった。海跡湖は堆積速度が速い上に基礎生産力が高いことが多いため一般の湖沼より更に炭素貯蔵効率が高いことが予測される一方で、海跡湖を含むエスチュアリーでは産業革命以後植生の壊滅に伴って炭素貯蔵効率は大きく減少しているという指摘もされている。エスチュアリーの炭素貯蔵効率の評価が安定していない理由として、エスチュアリーでの報告例自体が少ない上に、時間分解能が高い報告が更に限定的であるため、GBC 内での役割としての評価が難しかったことが挙げられる。そこで本研究では日本国内の 9 つの海跡湖内の 13 水域と韓国海跡湖 1 水域の計 14 水域で湖底堆積物内の有機炭素貯蔵効率を測定し、時代別および地域別にまとめた。これら 14 水域における過去 10 年間の平均炭素貯蔵は $76.3 \text{ gC m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ であり、これは世界の湖の平均炭素貯蔵効率の約 3.5 倍の値である。国内では特に北海道海跡湖が高い炭素貯蔵効率を持つが、これは水域内の養殖や広い流入河川域内での放牧や畑作による高い栄養塩負荷量が原因であると考えられる。また、時代別に国内海跡湖の炭素貯蔵効率を見ると人間活動の影響が弱かった 19 世紀後半と比較して、海跡湖の地形改変や海跡湖周辺域の開発が加速した 20 世紀前半の炭素貯蔵効率は約 2 倍、海跡湖の汚濁が進行した 20 世紀後半は約 7 倍強となり、21 世紀の炭素貯蔵効率はやや低下するもののほぼ同等の約 7 倍の炭素貯蔵効率を有することが明らかとなった。国内海跡湖の 20 世紀後半以降の炭素貯蔵効率は、過去に報告されてきた数少ない海跡湖の炭素貯蔵効率 (例えば, Wilkinson et al., 2018 *Sci. Rep.*) と比較しても約 2 倍の貯蔵効率をもっているが、先行研究の海跡湖炭素貯蔵効率は過去 200 年程度の平均値が使用されていることを考慮すると、本研究と先行研究の炭素貯蔵効率に大差はないといえる。GBC におけるエスチュアリーの炭素貯蔵量の計算では大気・海洋中の炭素量や海洋や湖沼の貯蔵効率と異なり 200 年平均値が使われているため、エスチュアリーの炭素貯蔵効率は現在大きく過小評価されている。他のデータ同様過去 10 年程度の炭素貯蔵効率を考慮した場合、深海や湖沼域より海跡湖の炭素除外機能は大きいことが明らかとなった。

キーワード：海跡湖、堆積物、炭素貯蔵、フラックス、時代別

一般講演 常設セッション

「水圏生態研究」

2025 年 1 月 11 日 15:10-18:00

〈座長：川井田 俊・仲村 康秀〉

- 15:10-15:25 宍道湖における沈水植物ツツイトモの殖芽と切れ藻の特性
船橋空知（島根大院自然科学）・倉田健悟（島根大生資）・辻井要介（みなもかん）
- 15:25-15:40 松江堀川における水草繁茂の傾向とオオササエビモの生育実験
野城琢人・山口啓子（島根大生資）
- 15:40-15:55 沿岸潟湖における海藻群落が無脊椎動物群集に及ぼす影響
三木芽衣（島根大院自然科学）・倉田健悟（島根大生資）・川井田俊（島根大EsReC）
- 15:55-16:10 中海におけるムギワラムシの生活史
門脇ユウジ・倉田健悟（島根大生資）
- 16:10-16:25 汽水湖に生息するイサザアミ類2種の生産特性の違い
木村勇偉（島根大院自然科学）・山口啓子（島根大生資）
- 16:25-16:40 宍道湖におけるヤマトシジミ稚貝の定着と環境要因との関係
近池亮太・松田烈至（島根大生資）・管原庄吾（島根大総理）・平塚純一（宍道湖警戒船組合）・山口啓子（島根大生資）
- 16:45-17:00 宍道湖におけるヤマトシジミの殻皮剥離の現状と評価に関する研究
大西真梨萌・松田烈至（島根大生資）・管原庄吾（島根大総理）・平塚純一（宍道湖警戒船組合）・山口啓子（島根大生資）
- 17:00-17:15 宍道湖産ヤマトシジミ貝殻の殻皮剥離現象の解析
田邊皓基・宮崎英敏・管原庄吾（島根大総理）・山口啓子（島根大生資）・平塚純一（宍道湖警戒船組合）
- 17:15-17:30 完新世の島根県宍道湖周辺から産出したヤマトシジミ殻の形態解析
越智輝耶（島根大院自然科学）・入月俊明（島根大総理）
- 17:30-17:45 日本の自然環境における淡水性繊毛虫類の多様性解明
加藤百花（島根大生資）・仲村康秀（島根大EsReC）・石田秀樹（島根大生資）
- 17:45-18:00 放散虫類ホシツドイ目(Collodaria)の系統関係の解明
洲寄 大（島根大生資）・下出信次（横国大院環境）・大場裕一（中部大環境生物）・林 昌平（島根大生資）・金 相嘩・仲村康秀（島根大EsReC）

宍道湖における沈水植物ツツイトモの殖芽と切れ藻の特性
Turion and fragment characteristics of the submerged aquatic plant *Potamogeton pusillus* in Lake Shinji

船橋空知 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学大学院自然科学研究科)

・倉田健悟 (島根大・生資)・辻井要介 (みなもかん)

Sorachi FUNAHASHI (Nat. Sci, Shimane Univ.), Kengo KURATA (Life, Shimane Univ.)
and Yosuke TSUJII (Minamokan)
n23m514@matsu.shimane-u.ac.jp

島根県東部に位置する宍道湖では近年、ツツイトモ (*Potamogeton pusillus*) をはじめとする水草の大量繁茂が報告されている。ツツイトモはヒルムシロ科の多年生沈水植物で、全国的には希少種であり絶滅危惧Ⅱ類に指定されている。ツツイトモを含む沈水植物の一部は、殖芽や地下塊茎などの無性繁殖体や切れ藻を用いて分布拡大、繁殖を行っていることが知られている。水草の大量繁茂の問題として、漁船に絡まる、悪臭を放つ、貧酸素化を引き起こすなどが挙げられる。これらの悪影響を解決するために、湖底の覆砂や草体の刈り取り等の対策が行われているが、効果は一時的に過ぎず、対策の改良や新規案を考える必要がある。これまでの研究において、宍道湖のツツイトモは、殖芽を用いて繁殖を行っていること、殖芽の成長開始に一定期間の低温遭遇が必要なことが示唆されている。しかし、水草の大量繁茂の理由や基礎的な生態に関する情報は少なく、ツツイトモの殖芽や切れ藻に関する情報は乏しい状況である。これらのことから、本研究ではツツイトモの殖芽による初期成長と切れ藻による分布拡大に関する情報を得ることを目的として実験を行った。

宍道湖において影響を及ぼしていると考えられる塩分や底質等の環境因子を変化させ、殖芽の初期成長に差が見られるか検討した。塩分実験では0～15 psu に操作し、底質実験では、中粒砂区 (250～500 μm)、細粒砂区 (125～250 μm)、混合区を設け、成長を観察した。切れ藻実験では、ツツイトモの草体を上部と下部に切断する実験と、根系の有無による殖芽形成への影響を調べる実験を行った。

その結果、塩分実験では塩分を変化させると発芽率、発芽日数に有意な差が生じ、塩分の上昇が草体の成長に負の影響を与えることが分かった。特に、9 psu を上回ると地下部の発達が妨げられ、底質に定着できない若い草体 (流れ藻) が多数発生することが考えられた。底質実験では、細粒砂区 (125～250 μm)、混合区に比べて中粒砂区 (250～500 μm) において初期成長量が有意に小さく、250～500 μm の粒径はツツイトモの成長に適していないことが示唆された。切れ藻実験では、上下切断後も側芽において成長が確認され、宍道湖において切れ藻による再成長、分布拡大を行っていることが示唆された。また、根系の有無による切れ藻の殖芽形成への有意な差は見られず、根が切断された草体のみの状況でも、十分な殖芽形成能力が備わっていることが分かった。

キーワード: ツツイトモ, 殖芽, 切れ藻

松江堀川における水草繁茂の傾向とオオササエビモの生育実験
**Trends in the growth of aquatic plants in the Matsue Horikawa Rivers
and growth experiment of *Potamogeton anguillanus***

野城琢人・山口啓子（〒690-8504 松江市西川津町 1060 島根大学生物資源科学部）

Takuto NOGI (Life, Shimane Univ.) and Keiko YAMAGUCHI (Life, Shimane Univ.)

a213052@matsu.shimane-u.ac.jp

近年、河川や湖沼において水草やシオグサ類の大量繁茂が報告されており、松江堀川においても複数種による繁茂が確認されている。水草等が繁茂することによって遊覧船の運航障害、景観の悪化、悪臭の発生といった問題が発生し、これまで藻刈り船の運航や防草ネットの設置といった対策が行われてきた。しかし、一時的な効果しか見込めず、また年毎に繁茂の状況が大きく異なることから、水草の種類や出現時期、生息環境に関する基礎的なデータの収集を行い、その特性を理解した上で、適切な藻刈り時期の検討や新たな繁茂対策の検討を行う必要がある。

所属研究室では、松江市からの委託を受け、2022 年から堀川内に設定した 6 地点（St.1～St.6）において、水草、水質、底質の分析を行ってきた。2022 年から 2024 年までの 3 年分のデータから生息する水草の種や出現時期について調べ、新たな繁茂対策の検討を行った。本研究では野外調査に加え、オオササエビモの切れ藻の生育実験を行った。オオササエビモは強く根を張る沈水性大型植物であり、水面まで茎を伸ばすことで景観悪化の主要因となるマツモやシオグサ類の繁茂をもたらす基盤となっていると考えられる。堀川においては生息場所が限定されているが、藻刈り等を行うことにより切れ藻による分布の拡大が懸念される。本種について、ゲノム解析に関する研究は行われているが、その生態的特徴に関する知見は少ない。一般に水草類は高塩分では生育が困難であるが、堀川は大橋川から導水を行っているため、塩分が 20 を越えることもある。この堀川の特性に着目して、オオササエビモの切れ藻の生育と塩分の関係を明らかにする生育実験を行った。

野外調査では、3 年間のデータから地点ごとに出現種や優占種が異なること、水温の上昇に伴い水草が出現し始めることが確認された。水草の増加時期は種によって異なり、増加時期に合わせて種類にあった藻刈りを実施することで極端な繁茂を抑制することが可能であると示唆された。室内実験では、オオササエビモが切れ藻から再生が起ること、塩分上昇に伴い成長が抑制されることが明らかとなった。このことと、既往の数種に関する研究結果を合わせて、10psu 程度の塩分に保つことが出来れば成長抑制が可能であることが示された。

キーワード：松江堀川、水草、オオササエビモ、塩分

沿岸潟湖における海藻群落が無脊椎動物群集に及ぼす影響

Effects of seaweed beds on invertebrate community in a coastal lagoon

三木芽衣 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学大学院・自然科学研究科)・

倉田健悟 (島根大・生資)・川井田俊 (島根大・EsReC)

Mei MIKI (Graduate School of Natural Science and Technology, Shimane University),

Kengo KURATA (Life, Shimane Univ.) and Shun KAWAIDA (*EsReC*, Shimane Univ.)

n24m513@matsu.shimane-u.ac.jp

海洋の沿岸域や河口域には一次生産者として海藻類が生育している。海藻類は水生生物の生息場や餌場として正の機能を持つが、一方で環境や他の生物に負の影響を及ぼすことが知られている。例えば、カリフォルニアの沿岸潟湖で *Ulva intestinalis* (ボウアオノリ) の厚さ (0.5 cm, 1.5 cm, 4 cm) を変える野外操作実験が 2016 年に行われ、0.5cm 以上で非生物的な底生環境の変化とともに大型底生生物の群集構造が変化することが示された。

島根県の中海は、日本で2番目に広い沿岸潟湖であり、ウミトラノオやオゴノリなどの海藻類が分布している。中海では刈り取った海藻類を肥料として、農作物を育てる活動 (藻刈り) が行われているが、藻刈りによる水生生物への影響は不明であり、刈り取りの適切な時期や量に関する科学的な知見が求められている。そこで、海藻類の無脊椎動物群集に及ぼす影響が切り替わる生態学的転換点を明らかにすることを目的に研究を行った。

2024年3月、5月、7月、10月、12月に、弁慶島、手角、島大分室、大崎、穂日島の5地点において、海藻類と生物群集の地点間の違いを評価した。各地点3回ずつ海藻類と生息する無脊椎動物群集をサーバーネット (口部 30 cm×30 cm, 目合い 0.475 mm) を用いて、採集した後に、ソーティングを行い、種類、個体数、湿重量、多様度指数 (Shannon-Wiener H')、種組成のデータを収集し、Rを用いて解析を行った。海藻類の種類を同定し、種類別に湿重量を測定した。弁慶島に続く小径を基準として、北、南、東の3地点に10 mのトランセクトラインを設け、2 m間隔でコドラート (50 cm×50 cm, 塩ビパイプ製) を用いて目視で海藻類の被度を確認した。これは2023年4月から約1ヶ月に1回の頻度で行った。野外実験として、人為的にウミトラノオの現存量を調整したユニットを弁慶島に設置し、生物群集の加入の状況を調べた。

大崎では3月、5月および7月、穂日島では3月と5月に海藻類は見られなかったが、弁慶島、手角、島大分室では、全ての月で海藻類が見られた。大崎と穂日島ではオゴノリ、その他の3地点ではウミトラノオが優占していた。各月には5地点ともワレカラ科とヨコエビ類が優占していた。大崎と穂日島は、他の地点に比べて生物の種数、個体数が少ない傾向にあった。2023年と比較すると、2024年は海藻類の湿重量と生物の湿重量の両方が小さい傾向であった。6月と7月に行った予備実験の結果を踏まえて野外実験を計画したが、2023年と比較して弁慶島の海藻類の現存量が小さく、計画していた方法での実験が困難であった。

キーワード：沿岸潟湖、無脊椎動物群集、海藻群落、生態学的転換点

中海におけるムギワラムシの生活史

Life history of *Mesochaetopterus japonicus* in Lake Nakaumi

門脇ユウジ (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学 生物資源科学部)・

倉田健悟 (島根大学・生物資源科学部)

Yuji Kadowaki (Life, Shimane Univ.) and Kengo Kurata (Life, Shimane Univ.)

a213023@matsu.shimane-u.ac.jp

本研究の対象種であるムギワラムシ(*Mesochaetopterus japonicus*)を含む多毛綱は、日本国内では約 900 種、世界では約 13000 種が記載されている。しかし、世界では未記載の種を含めると 25000～30000 種にもなると考えられている。非常に種数が多く未だ分類も不十分な状態であり、生態に関する情報も少ない。一方、高次消費者の餌となるなど生態系において重要な役割を持っている。本種は、九州から相模湾に J 型の棲管に生息しており、棲管は底質上に 1～2.5 cm ほど突出している。また、生息状況は山西 (1996) で「危険」、和田ら (1996) で「希少」と評価されている。大阪府や熊本県のレッドデータに絶滅危惧種 II 等で記載されている。本種は生息する個体数が減少しており、生態の解明を目的とした調査が必要である。そこで、本研究は中海に生息する本種の生活史と棲管について明らかにすることを目的とした。1年間の個体群動態を把握する定性調査、コドラート調査、新規加入時期を推定するトラップ調査、定点調査を行った。

本研究の調査地点は、予備調査でムギワラムシの個体数が多いことが確認された中海本庄水域北部の手角に調査地点を設定した。定性調査では、スコップなどを使い底質と棲管を一緒に掘り上げた。棲管内にいる成体を持ち帰り、頭部サイズ(領域 A の幅)を計測した。コドラート調査は、50 cm×50 cm のコドラートを用いて各地点(波打ち際、陸から 10 m, 20 m)で 3 回行い、棲管の本数を数えた。オーバーカウント防止のため、コドラート調査の近傍で棲管を数え、実際に掘って個体と棲管の割合を算出した。トラップ調査は、定着初期の個体または幼体を対象に箱(約 30×15×10 cm)に砂を入れて調査地点に沈めて一定期間後に回収した。トラップ内の棲管および個体の有無を確認した。定点調査では、50×50 cm のエリアを設定して棲管の増減を調べた。エリア内の棲管は全て取り出して、棲管の増減を計数した。

定性調査では、2024 年 1 月から 8 月にかけて成長が見られた。8 月には新規加入個体由来と考えられる頭部サイズが小さい個体が確認された。9 月には新規加入個体の多産が確認された。7 月に行った調査において、体後部 C 領域が白色の個体が確認された。白色の個体は 7 月の調査のみで確認された。コドラート調査では、棲管数が 2023 年 12 月をピークに減少傾向が見られた。また、12 月以降 3 地点を比較して、波打ち際の地点において個体数が最大となったが、5 月以降、陸から 10 m の地点が最大となった。定点調査では、設置後の棲管数は 1 カ月から 2 カ月以内にピークに達し、その後は増減が見られなかった。調査を行った期間においてトラップ調査では、定着初期の個体を捕獲することができなかった。

キーワード：ムギワラムシ、生活史、棲管

汽水湖に生息するイサザアミ類 2 種の生産特性の違い
**Differences in the production characteristics of two mysid species in
brackish lakes.**

木村勇偉 (〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060 島根大学大学院自然科学研究
科)・山口啓子 (島根大・生資)

Yui Kimura (Nat. Sci., Shimane Univ.) and Keiko YAMAGUCHI (Life., Shimane
Univ.)

n23m507@matsu.shimane-u.ac.jp

イサザアミ類は、フクロエビ上目アミ目アミ科イサザアミ属に分類される体長 1-2 cm 程度の小型甲殻類で、河口などの汽水域に非常に多く発生することが知られている。宍道湖・中海では、クロイサザアミ *Neomysis awatschensis* (Brandt, 1851) とニホンイサザアミ *N. japonica* (Nakazawa, 1910) の 2 種が確認され、スズキやワカサギなどの高次捕食者の主要な餌生物の 1 つとして報告されている (越川, 2016)。しかし水域の基礎的な低次生産者であるにも関わらず、本属の分布特性や生産特性は未だ不明である。そこで本研究では、日本を代表する汽水湖である宍道湖・中海における本属 2 種の分布特性や生産特性の基礎的な知見を得ることを目的とし、2023 年夏季から 2024 年春季に、地点と水深ごとの野外調査を広範囲に実施した。

野外調査は、夏季及び秋季は 2023 年 8 月, 11 月に、冬季及び春季は 2024 年 2 月, 4 月にそれぞれ実施した。宍道湖 9 地点, 中海 7 地点を調査地点とし、各地点において沿岸から水深別に A (2.0~2.5 m), B (2.5~3.5 m), C (3.5~5 m) の 3 つの水深帯で、湖心では D (6~7 m) の湖底においてそりネット (口径 30 cm 角, 目合 500 μ m) で 30 m の底曳を 2 回実施し、試料採集を行った。採集された試料は、現場にて 10 % 海水ホルマリンにて固定し、実験室に持ち帰り、顕微鏡下で種同定、成長段階、個体数及び甲殻長の計測を行った。その後甲殻長を湿重量に換算して湿重量ベースの現存量を推定した。

宍道湖では各季節を通してニホンイサザアミが全域に高密度で分布しており、クロイサザアミは局所的に分布していた。しかし、クロイサザアミは 5 月には西岸や北東岸にて広く出現して、現存量では 2 月の 30 倍となった。中海ではニホンイサザアミは浅場から中層に分布が確認され、クロイサザアミはほとんど確認されなかった。また、ニホンイサザアミは本庄や本湖にて確認されたが、クロイサザアミは本庄区域や米子湾等のような閉鎖性の高い水域で主に確認された。性比はニホンイサザアミで雌の割合が高く特に春に顕著であったのに対し、クロイサザアミはほぼ 1 : 1 であった。本研究より、ニホンイサザアミは大きい個体群を形成し、群れの中で雌の割合を増やすことで個体群全体での生産力を高くしているのに対して、クロイサザアミは局所的に分布して 1 個体あたりの産卵数を増やすことで春季の生産力が高くなっている可能性が考えられた。

キーワード：イサザアミ類, 水深別調査, 分布域, 個体数密度, 現存量, 繁殖特性

宍道湖におけるヤマトシジミ稚貝の定着と環境要因との関係
Relationship between settlement of juveniles of *Corbicula japonica*
and environmental factors in Lake Shinji

近池亮太 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学生物資源科学部環境共生科学科)・
松田烈至 (島根大・生資)・管原庄吾 (島根大・総理)・平塚純一 (宍道湖警戒船組合)
・山口啓子 (島根大・生資)

Ryota CHIKAIKE, Retsushi MATSUDA (Life, Shimane Univ.), Shogo SUGAHARA (Sci.,
Shimane Univ.), Junichi HIRATSUKA (Shinjiko KeikaisenKumiai) and Keiko YAMAGUCHI
(Life, Shimane Univ.)

a213079@matsu.shimane-u.ac.jp

宍道湖はヤマトシジミ (*Corbicula japonica*) の日本最大の産地として知られており、2023 年には約 4,500 トンが漁獲された。新規加入する稚貝の量はヤマトシジミの資源量に大きく影響し、資源量の維持には着底した稚貝が定着し、成長することが重要である。しかしながら、宍道湖における稚貝に関する研究は、着底稚貝の出現時期と量、成長様式についての報告はあるものの、環境要因が稚貝の定着にどのような影響を与えているかについてはほとんど明らかにされていない。そこで、本研究では宍道湖においてヤマトシジミの着底稚貝の定着に影響を与える環境要因を明らかにすることを目的として、宍道湖並びに大橋川において野外調査を実施した。

調査は 2024 年 6 月から 10 月にかけて、宍道湖の東岸、北西岸、南西岸および大橋川の砂地 (水深 1-2 m) と泥地 (水深 2-4 m)、計 8 地点において月 1 回の頻度で行った。現地では、水温、塩分、DO、底質の pH と ORP を測定した後に、底層水と底質分析用サンプルを採取した。その後、各地点では Ekman-Birge 型採泥器を用いて 1 地点当たり 2 回採泥し、目合い 0.5 mm の篩でふるい、ヤマトシジミを選別採取した。

各地点における粒度組成は、砂地では主に中砂、細砂、極細砂が、大橋川と東岸の泥地では細砂や極細砂が中心であった。しかしながら、北西岸と南西岸の泥地ではシルト・粘土が 80%以上を占めた。また強熱減量は、砂地では大橋川の 10 月を除き、概ね 5%以下で推移したが、泥地では大橋川と東岸では 3~7%、北西岸と南西岸は 10~12%程度であった。定着稚貝は、泥地と比較して砂地で多く採取され、特に東岸と大橋川において多い傾向にあり、泥地では大橋川の地点のみ生息が確認された。これらのことから、稚貝は主に中砂や細砂、極細砂が中心かつ強熱減量の低い地点において定着していると考えられた。また、稚貝の定着があまりなかった強熱減量の値が高い地点は、底質の pH と ORP の値が低く、AVS の値が高いことから、底質が還元的な状態であった。したがって、底質が還元的な環境では硫化物や貧酸素によって稚貝の定着が制限されていることが示唆された。

キーワード：宍道湖、ヤマトシジミ、粒度、強熱減量

宍道湖におけるヤマトシジミの殻皮剥離の現状と評価に関する研究
A study on the current state and evaluation of the periostracum exfoliation of
Corbicula japonica in Lake Shinji

大西真梨萌 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学生物資源科学部)・
松田烈至 (島根大・生資)・管原庄吾 (島根大・総理)・平塚純一 (宍道湖警戒船組合)・
山口啓子 (島根大・生資)

Marimo ONISHI, Retsushi MATSUDA (Life, Shimane Univ.), Shogo SUGAHARA (Sci.,
Shimane Univ.), Junichi HIRATSUKA (Shinjiko KeikaisenKumiai) and Keiko YAMAGUCHI
(Life, Shimane Univ.)

a213020@matsu.shimane-u.ac.jp

二枚貝の殻皮は、石灰質の殻の外側にある有機質の膜であり、殻の溶解に対する保護の役割を担っている。特に、淡水や汽水域は殻が溶けやすい環境にあるため、殻皮の存在が重要である。しかし近年、宍道湖のヤマトシジミでは殻皮の剥がれや浮きが顕著にみられるようになった。殻皮の剥がれ方や浮きには大きく分けて3つあり、殻頂部の剥がれ、殻中央部付近の剥がれ、石灰質殻体と殻皮の間に隙間できることによって生じる殻皮の浮きがある。一般的に、殻頂部の殻皮は薄く剥げやすいため、宍道湖を含めた多くの生息地でもみられる。しかしながら、殻皮の浮きや殻中央部付近の剥がれはあまり観察されておらず、宍道湖ではこれによって商品価値の低下や殻の溶解が懸念されている。そこで本研究では、殻皮の浮きと殻中央部付近の剥がれの2つをヤマトシジミの殻皮剥離と定義し、その実態を明らかにすることを目的として野外調査並びに走査型電子顕微鏡（以下：SEM）観察を行った。

野外調査では、宍道湖の東西南北の湖岸において、2024年6月と11月にヤマトシジミの採取を行った。ヤマトシジミの殻皮剥離の状態は、「殻皮の浮き」については有無で、「殻中央部付近の剥がれ」について剥離の程度に基づき3段階に判別した。その後、SEM観察により、殻体の表面と断面の観察を行い、殻皮剥離がどのように起こっているのかについて検討した。

野外調査の結果から、浮きのある個体は2024年11月の全ての地点において採取され、宍道湖の東岸では採取した個体の約4割、宍道湖の北・西岸ではほとんどの個体に浮きがあることが明らかとなった。また浮きには、「輪脈に沿った浮き」と「輪脈をクロスした浮き」の2種類がみられた。「輪脈に沿った浮き」は全ての地点でみられたが、「輪脈をクロスした浮き」を持った個体は主に西岸において採取された。殻中央部付近の剥がれは、宍道湖西岸や北岸の個体で顕著にみられ、東岸や南岸の個体ではほとんどみられなかった。また、これらの野外調査の結果に基づき、殻皮剥離が顕著にみられた地点とほとんどみられなかった地点の殻体をSEM観察によって比較することで、殻皮剥離という現象がどのように起こっているのかについて検討する。

キーワード： *Corbicula japonica*, 殻皮剥離, 宍道湖, SEM

宍道湖産ヤマトシジミ貝殻の殻皮剥離現象の解析

Analysis of the periostracum exfoliation phenomenon of the *Corbicula japonica* shells in Lake Shinji

田邊皓基（〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学総合理工学部）・宮崎英敏（島根大・総理）・管原庄吾（島根大・総理）・山口啓子（島根大・生資）・平塚純一（宍道湖警戒船組合）

Koki TANABE (Sci., Shimane Univ.), Hidetoshi MIYAZAKI (Sci., Shimane Univ.), Shogo SUGAHARA (Sci., Shimane Univ.), Keiko YAMAGUCHI (Life., Shimane Univ.) and Junichi Hiratsuka (Shinjiko KeikaisenKumiai)

miya@riko.shimane-u.ac.jp

宍道湖（島根県松江市）は、国内有数のヤマトシジミの産地として知られているが、宍道湖西岸地域では図1に示すようにヤマトシジミの殻皮が剥離する様子が見られる。一方で、宍道湖東岸地域では殻皮の剥離はほとんど見られない。剥離が見られる西岸地域の産地と見られない東岸地域の産地を図2に示す。本研究では、この剥離の原因について調査・解明を行うことを目的とした。

宍道湖各地域産のヤマトシジミ貝殻表面を歯ブラシで擦り、殻皮が剥離する割合を求めて各地域で比較した。西岸地域以外で採れた貝殻でも殻皮剥離は確認されたが、剥離した試料のほとんどが北西および南西岸地域で採取されたものであった。

剥離が見られた南西岸(SW)および北西岸(NW)地域と剥離が見られなかった東岸(EE)および南岸(SS)地域の貝殻の殻皮内表面をSEMおよびXRDにて評価した。SW, NWなどの西岸では多孔質な構造が見られたのに対し、EE, SSなどの東岸では緻密な構造が見られたため、剥離が見られた貝殻は多孔質なために、殻皮との接触面積が小さく剥離しやすいと考えられる。また、通常のシジミ貝殻は単相のアラゴナイト構造であるが、SWではアラゴナイト・カルサイト混合相が見られた。一方で、NWでは通常のアラゴナイト単相であったため、不純物相(カルサイト相)の存在が多孔質の原因と考えられる。

以上より、通常のシジミ貝殻では見られないカルサイト相に由来する多孔質な殻皮内表面構造が、殻皮の剥離しやすさに影響することが推察された。

【謝辞】本研究は宍道湖警戒船組合の助成により遂行しました。ここに謝意を表します。

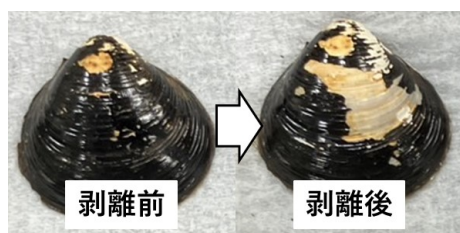


図1. ヤマトシジミ貝殻の殻皮剥離



図2. 宍道湖俯瞰図(Google Mapより)

キーワード：宍道湖西岸地域、殻皮剥離、多孔質、カルサイト

完新世の島根県宍道湖周辺から産出したヤマトシジミ殻の形態解析
**Morphological analysis of shells of *Corbicula japonica* from Holocene deposits
around Lake Shinji, Shimane Prefecture, southwestern Japan**

越智輝耶 (〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060 島根大学大学院自然科学研究科)・

入月俊明 (島根大・総理)

Kaguya OCHI (Nat., Shimane Univ.) and Toshiaki IRIZUKI (Sci., Shimane Univ.)

n23m406@matsu.shimane-u.ac.jp

シジミ属 (*Corbicula* 属) は現在日本の淡水から汽水に生息する代表的な二枚貝で、化石としても多産する。シジミ属は種間で殻形態が類似し、同種でも殻形態に変異があることが知られている (高安ほか, 1986 など)。本研究ではヤマトシジミ (*Corbicula japonica*) の殻外形の変異性に焦点を当て、時代や環境の違いとの関係を明らかにすることを目的に形態解析を行った。

解析に使用したヤマトシジミは全て左殻で、現生標本は島根県宍道湖湖岸と神西湖湖岸で採取した遺骸殻および神西湖産と表記のある商品の生体殻を用いた。弥生時代の標本は宍道湖湖底から漁師により採集された化石殻である。縄文時代の標本は島根大学の地下に存在する第 4a 層から出土した (島根大学埋蔵文化財調査研究センター, 2000) 化石殻である。ヤマトシジミと比較するため、琵琶湖特産の現生セタシジミ

(*Corbicula sandai*) も用いた。殻外形の形態を定量的に表すため、楕円フーリエ記述子 (Kuhl and Giardina, 1982) を用いた形態解析ソフトの SHAPE (Iwata and Ukai, 2002) を用いた。殻の二次元投影面の面積は画像処理ソフトの Image J を用いて測定した。

形態解析の結果、セタシジミと現生ヤマトシジミとでは、殻外形により種を判別することが可能であった。ヤマトシジミの種内変異に関して、神西湖の標本は、多くの場合宍道湖の標本より横長の形状を示すことが明らかになった。また、宍道湖の現生標本と弥生時代の標本との間にも殻外形に違いが認められた。楕円フーリエ解析における各主成分と二次元投影面の面積のデータを用いて、成長段階の違いによる殻外形の変化について検討した。結果として、成長に伴い殻外形は横長の形状から縦長の形状へと変化しており、この傾向は面積が 400 mm² 付近まで認められ、それ以上のサイズでは見られなくなった。縄文時代と弥生時代の標本とを比較すると、同じサイズでは、縄文時代の標本は弥生時代の標本よりも横長の形状を示した。ヤマトシジミは満潮時に海水が流入するような環境では塩分の高い海水の影響を避けるため、頻繁に洗堀行動を行うので、殻外形は平たく横長の形状になる可能性が指摘されている (中尾・園田, 1995)。本研究でも、弥生時代の個体よりも縄文時代の個体の方が、塩分変動の激しい環境に生息していたと推定されることから、殻外形は環境の違いを反映している可能性が高い。神西湖の標本も同じサイズで比較すると他の標本より横長の形状をしており、これは縄文時代の標本と同様の理由であると考えられる。

キーワード：宍道湖, 神西湖, ヤマトシジミ, 楕円フーリエ解析, 形態解析

日本の自然環境における淡水性繊毛虫類の多様性解明
**Clarification of biodiversity of freshwater ciliates (Ciliophora)
in the Japanese natural environments**

加藤百花 (〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060 島根大学生物資源科学部)

・ 仲村康秀 (島根大・*EsReC*)・石田秀樹 (島根大・生資)

Momoka KATO (Life, Shimane Univ.), Yasuhide NAKAMURA (*EsReC*, Shimane Univ.)

and Hideki ISHIDA (Life, Shimane Univ.)

a211016@matsu.shimane-u.ac.jp

【緒言】

一般的に湖沼や海洋などの水圏生態系では、単細胞動物プランクトンや細菌が植物プランクトンや多細胞動物プランクトンの死骸や排泄物などから栄養を摂取し、自身がより高次の栄養段階の生物に捕食されることによって、炭素を生食連鎖へと戻す経路が存在し、これは微生物ループ（腐食連鎖）と呼ばれる。この微生物ループにおいて大きな役割を果たすのが、単細胞動物プランクトンや底生原生生物の一群である繊毛虫類である。繊毛虫類は、細胞表面に多数の繊毛と呼ばれる短い毛を持つ単細胞生物であり、主に水圏に生息する従属栄養生物である。自然環境における繊毛虫類の多くは、単離培養と同定が困難であるため、自然界に生息する繊毛虫類については未解明な点が多い。そこで本研究では、海洋のプランクトンで使われている単細胞 DNA 分析・形態観察法を応用して、日本の自然環境における淡水性繊毛虫類の系統関係解明を試みた。

【材料と方法】

著者らは、日本の異なる気候帯（北海道から沖縄まで）に位置する湖や池などの淡水域約 30 定点にて水試料を採取した。得られた水試料に麦粒を加えて数日間培養し、優占した繊毛虫類を複数個体単離した。単離した数個体に対して水凍結乾燥法を用いた試料を作成し、走査型電子顕微鏡で形態を詳細に観察・撮影した。また、単離した繊毛虫類 3 個体に対し単細胞 DNA 分析を行い、18S・28S rDNA 系統樹を作成した。

【結果・考察】

結果として、12 系統に含まれる約 70 標本が得られた。これらの標本は系統樹上で Spirotrichea, Heterotrichea, Colpodea および Oligohymenophorea という繊毛虫類内の 4 つのグループに分かれ、この区分は形態的な特徴とも一致していた。このことから、DNA 配列が Genbank に登録されている種（主に培養株など）と一致率が高い系統が、日本各地に分布していることが明らかとなった。また、DNA 配列が未登録の系統（Hypotrichia など）も自然環境に多数存在していることが判明した。

本研究では、海洋プランクトンで使われている単細胞 DNA 分析を淡水性繊毛虫類の分析へ応用することに成功した。今後は、標本数を増やし淡水・海水域における繊毛虫類の種多様性と分布の解明を目指す。

キーワード：プランクトン，原生生物，水凍結乾燥法，単細胞 DNA 分析

放散虫類ホシツドイ目 (Collodaria) の系統関係の解明

Clarification of phylogenetic relationship in the order Collodaria (Radiolaria, Rhizaria)

洲崎大 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学生物資源科学部) ・

下出信次(横国大院・環境)・大場裕一(中部大・環境生物)・

林昌平(島根大・生資)・金相曄・仲村康秀(島根大・EsReC)

Dai SUZAKI (Life Environ. Sci., Shimane Univ.), Shinji SHIMODE (Env., Yokohama Univ.),

Yuichi OBA (Env., Chubu Univ.), Shohei HAYASHI (Life Environ. Sci., Shimane Univ.),

Sangyeob KIM and Yasuhide NAKAMURA (*EsReC*, Shimane Univ.)

a213040@matsu.shimane-u.ac.jp

【背景と目的】 放散虫類は、海洋に広く生息する単細胞動物プランクトンである。従来、地質学・古生物学の分野で知見が蓄積されていたが、基礎生物学的な情報は乏しかった。しかしながら、近年の環境DNA分析や水中カメラによる観測により、群体性の種を多く含むホシツドイ目(コロダリア目、Order Collodaria)が、世界の海洋にて特に高いバイオマスを示し、更にはウナギ等の魚類が餌としていることが示唆されている。このためホシツドイ目は、海洋の食物網と物質循環において重要な役割を持つと考えられる。しかし、ホシツドイ目を始めとする放散虫類は採集や固定が困難であり、基礎的な情報である分類や生態についてさえ未解明な部分が多い。同目は現状約200種が報告されているが、特にどの種が食物網・物質循環において重要であるか、殆ど理解が進んでいない。このような背景から本研究では、ホシツドイ目の分類を整理する必要があるため、走査型電子顕微鏡(SEM)による詳細な形態観察に加え、同目のrDNA領域のうち、18S(SSU)と28S(LSU)を解析するなどにより、系統関係と生態の解明を試みた。

【材料と方法】 ホシツドイ目の試料を得るため、相模湾北西部の定点Sta.M(35°09.45'N, 139°10.00'E)において、2023年10月にプランクトン採取を行った。表層0-0.8mにて、プランクトンネット(口径0.8m, 目合い100μm)を3-6分間リングネット水平曳きを行い採集した。集めたプランクトン試料から実体顕微鏡下で同目を単離し、形態観察と写真撮影を行った。一部は発光実験(共同研究)も行い、暗室下において針で直接刺激を与えて発光の有無や強さを確認した。

実験後のホシツドイ目は、99%エタノールに保管した。その後、島根大学の研究室にて、単離した標本を半分に分割した。片方は骨格以外の軟体部を溶かす等の処理を行い、SEMにて骨格全体や特徴的な部分を中心に撮影を行った。もう片方はDNA分析を行った。単細胞からDNAを抽出し、単細胞PCR法で増幅させた。シーケンス、アライメントを経て18Sと28Sの系統樹を作成した。

【結果と考察】 本研究で、ホシツドイ目の有効な配列情報を、従来の数と比べて約倍増させることに成功した。情報が増えた系統樹の結果と形態観察からは、同目の殻形態は進化的に単純化あるいは消失する傾向が認められた。更に、既存の配列情報とは独立した新規のクレードが構成され、新種の可能性がある種を発見した。また共同研究である生物発光の実験においては、幅広い科で発光することが新たに解明され、共通の祖先も発光していたことが示唆された。

キーワード: プランクトン, リザリア, 放散虫, 食物網, 物質循環

一般講演 常設セッション

「汽水域一般」

2025 年 1 月 12 日 09:00-12:10

〈座長：安藤卓人・仲村康秀〉

- 09:00-09:15 スズキにおける成長に伴う食性変化
松下彩風・山口啓子（島根大生資）・中村幹雄（日本シジミ研究所）
- 09:15-09:30 フィリピンルソン島中央平原のマール湖・パイタン湖の湖底堆積物中の珪藻群集を用いた過去数百年間の古環境復元
大下智博（島根大総理）・香月興太・瀬戸浩二（島根大 *EsReC*）・辻本 彰（島根大教育）・藤木利之（岡山理科大学）・奥野 充（大阪公立大理）・山田和芳（早稲田大人間科学）
- 09:30-09:45 紀伊半島南部田辺湾における現生貝形虫群集と環境との関係
小林哉太（島根大院自然科学）・入月俊明・酒井哲弥（島根大総理）・瀬戸浩二（島根大 *EsReC*）
- 09:45-10:00 矢道湖から中海における現生貝形虫群集の時空間変化
石垣 璃（島根大院自然科学）・入月俊明（島根大総理）・瀬戸浩二（島根大 *EsReC*）・嶋池実果（島根大・自然）・辻本 彰（島根大教育）
- 10:00-10:15 山口県南東部、島田川中流域における古植生
—花粉分析結果と種実同定結果・文献との比較—
渡辺正巳（文化財調査コンサル・島根大 *EsReC*）・田畑直彦（山口大 埋蔵文化財資料館）
- 10:15-10:30 呉湾の水溫ロガーによる衛星 GCOM-C 水溫の精度検証と欠損データの時空間補間
浦 駿介・作野裕司（広島大院先進理工）
- 10:40-10:55 マルチビーム音響測深機を用いた藻場のモニタリング手法に関する研究
大嶋辰也・吉原勝治・有田宗平・篠原隆佑（ウエスコ島根支社）
- 10:55-11:10 衛星データを利用した鹿児島沖の流れ藻の観測
伊東聖永・作野裕司（広島大院先進理工）
- 11:10-11:25 木質バイオマス燃焼灰を用いた水草生長抑制材料の開発
田中量大（島根大院自然科学）・吉川正明・道川美富（三光(株)）・桑原智之（島根大生資）
- 11:25-11:40 バイオマス燃焼灰含有モルタルにおける生物膜付着特性の検討
若宮佳亮（島根大院自然科学）・吉川正明・道川美富（三光(株)）・桑原智之（島根大生資）
- 11:40-11:55 石炭灰造粒物を用いた山型覆砂による中海浚渫窪地の修復
工藤秀一・若宮佳亮（島根大院自然科学）・桑原智之（島根大生資）・中本健二（中国電力電源事業本部）
- 11:55-12:10 堆積物からのマイクロプラスチック分取に関する室内実験
井上徹教（港湾空港技術研究所）

スズキにおける成長に伴う食性変化

Change in feeding habit of *Lateolabrax japonicus* according to its growth

松下彩風（〒690-0823 島根県松江市西川津町 4306 島根大学生物資源科学部）・

山口啓子（島根大・生資）・中村幹雄（日本シジミ研究所）

Ifu MATSUSHITA, Keiko YAMAGUCHI (Life, Shimane Univ.) and Mikio

NAKAMURA (Japan Corbicula Research Institute)

a213058@matsu.shimane-u.ac.jp

スズキ *Lateolabrax japonicus* は広塩性海産魚類の一種であり、北海道以南の日本沿岸に広く分布している。海域だけでなく淡水域や汽水域にも生息しており、中でも汽水域は豊富な餌料生物が生息していることから、スズキの成長にとって重要な場所であることが報告されている（橋本ら 2021）。汽水湖である宍道湖では、スズキは生態系の上位捕食者に位置しており、宍道湖に生息する様々な生物の個体数増減や生態などに影響を与えていることが考えられる。しかし、汽水域でのスズキの食性に関して、幼魚時期は明らかにされているが、幼魚以降に関する研究例は少ないのが現状である。そこで本研究では幼魚以降のスズキにおいて成長段階ごとの捕食生物を明らかにすることを目的とし、スズキをサイズ別に分け胃内容物を調査した。

調査は3月から12月までの期間で行い、捕獲には定置網を利用し、宍道湖三地点（東岸、北岸、西岸）において各月に一度採取を行った。採取した個体は体長と重量を測定し、測定後直ちに胃を摘出して冷凍を行った。研究室で胃内容物重量を測定後、胃内容物を可能な限り分類・同定し、胃内容物中に確認された生物の計数と秤量を行った。評価ではスズキをサイズ別に分け、サイズごとに餌生物の構成を把握するため、胃内容物中に認められた餌生物については出現率（F%）、個体数比（N%）、重量比（F%）を算出した。算出後、これらの値から餌料重要度指数（IRI%）を算出して評価を行った。

12月までの結果は、当年魚（20 cm以下）ではイサザアミ類 *Neomysis* spp. が主要な捕食生物となっており、体長が13 cmを超えた9月頃から魚食発生率が28%と高い値を示した。20 cm以上のサイズでは、体長が大きくなるに伴い胃の内容物中に魚類が見られることが多くなった。このことから成魚段階では、体のサイズが大きくなるにつれて魚食性が強くなる傾向が明らかとなった。また、胃内容物中に確認された魚類の中でもヒイラギ *Nuchequula nuchalis* やコノシロ *Konosirus punctatus* に比べてサッパ *Sardinella zunasi* が多く確認されたことから、捕食生物とする魚類の中でも選択性があることが示唆された。

キーワード：スズキ、宍道湖、食性、胃内容物

フィリピンルソン島中央平原のマール湖・パイタン湖の湖底堆積物中の珪藻群集を用いた過去数百年間の古環境復元

Paleoenvironmental reconstruction of the last several hundred years based on diatom assemblages in sediments of Lake Paitan in the Central Plains of Luzon Island, Philippines

大下智博 (〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060 島根大学総合理工学部)・香月興太・瀬戸浩二 (島根大・EsReC)・辻本彰 (島根大・教育)・藤木利之 (岡山理科大・理)・奥野充 (大阪公立大・理)・山田和芳 (早稲田大・人間科学)

Tomohiro OSHITA (Sci., Shimane Univ.), Kota KATSUKI, Koji SETO (*EsReC*, Shimane Univ.), Akira TSUJIMOTO (Edu., Shimane Univ.) Toshiyuki FUJIKI (Sci, Okayama Univ. Sci.), Mitsuru OKUNO (Sci, Osaka Metro. Univ.) and Kazuyoshi YAMADA (Fac. Human Sci, Waseda Univ.)
s213013@matsu.shimane-u.ac.jp

パイタン湖はフィリピンルソン島中央平原に位置する面積 0.8km²のマール湖である。近年湖北側に人工河川がつくられるまで流入河川が存在しておらず閉鎖的な環境であった湖沼である。そのため、湖底堆積物には湖形成から現在に至るまでの環境変遷が良好に記録されていると考えられる。フィリピンでは堆積物を用いた古環境研究は盛んではないため、機器観測開始以前の古環境や古気候について不明なこと多い。そこで本研究では、パイタン湖で採取された堆積物試料 (23PT-1C) の珪藻群集解析をもとに、過去数百年間におけるパイタン湖の水環境と生態系の変化を復元し、気候や自然災害、人為的な環境変化との関係を明らかにする。コア 23PT-1C は 2023 年にパイタン湖湖心南部の水深 1.04 m の地点で採取された長さ 151.5 cm の堆積物試料である。コア全体を通してピート質泥であり、その含水率は高い。堆積物中に含まれる珪藻遺骸群集の頻度や産出数よりパイタン湖のコアは大きく 3 つの区間 (0~75 cm, 76~125 cm, 126~151 cm) に区分することができた。3 つの区間は下部から順に、*Aulacoseira granulata* が優占種となりその他の種がほとんど産出しない区間、珪藻がほとんど産出しない区間、*Diadesmis confervacea* や *Cocconeis placentula* といった好アルカリ性・広適応性、好汚濁性の種が主要種として見られる区間となっている。下部は *A. granulata* の生態から汚濁の進んだアルカリ性の水環境であったと考えられる。真ん中の区間では、珪藻は産出しないものの淡水海綿骨針が増加しており堆積が継続しているため、湖が干上がった可能性は低い。そのため、水質あるいは環境条件が珪藻にとって極端に不利になったと思われる。また、最上部 31cm では最優占種が *D. confervacea* から好酸性の *Aulacoseira nivalis* へと変化しており、パイタン湖が酸性化したことが示された。農業あるいは酸性雨などの人為的な影響が湖の生態系に変化を及ぼしたと考えられる。

キーワード：パイタン湖、マール湖、フィリピン、珪藻

紀伊半島南部田辺湾における現生貝形虫群集と環境との関係
Relationship between modern ostracod assemblages and environment in Tanabe
Bay, southern Kii Peninsula, Japan

小林哉太 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学大学院自然科学研究科)・

入月俊明・酒井哲弥 (島根大・総理)・瀬戸浩二 (島根大・EsReC)

Kanata KOBAYASHI (Nat, Shimane Univ.), Toshiaki IRIZUKI, Tetsuya SAKAI (Sci.,
Shimane Univ.) and Koji SETO (*EsReC*, Shimane Univ.)

n23m408@matsu.shimane-u.ac.jp

田辺湾は、和歌山県田辺市と白浜町にまたがる紀伊水道に面した内湾である。東西・南北方向に約6 kmで、湾口幅は約4 kmと比較的開放的な湾である。黒潮の影響を受けて多種多様な生物が生息する。紀伊水道沿岸や和歌山平野では、微小甲殻類の貝形虫化石群集を用いて、完新世の古環境を復元する研究が行われている(小林ほか, 2023a, bなど)。そこで、より詳細な古環境解析を行う上、紀伊水道やその沿岸海域における現生貝形虫群集データを得ることが必須である。そのため、本研究では田辺湾全域において表層堆積物を12試料採取し、貝形虫分析、粒度分析、およびCNS元素分析を行い、環境項目と比較検討した。

その結果、11試料より、少なくとも62属137種の貝形虫が産出した。主に内湾に生息する種が産出し、生体殻は少なく遺骸殻により占められた。100個以上産出した優占種の10種についてRモードクラスター分析を行った結果、4つの種群(A, B, C, D)が識別された。種群Aは*Xestoleberis hanaii*, *Neonesidea oligodentata*, *Loxoconcha japonica*, *Loxoconcha uranouchiensis*の4種で構成される。この4種は、湾口～湾中央部沿岸の水深約20～33 mの砂泥底から多産した。種群Bは*Bicornucythere* sp. U, *Loxoconcha viva*, *Cytheromorpha acupunctata*の3種で構成される。これらは内湾奥泥底の水深約15～20 mから多産した。種群Cは*Pontocythere subjaponica*の1種からなり、河川に近い水深約9 mの沿岸砂泥底から多産した。種群Dは*Krithe japonica*と*Pistocythereis bradyi*の2種で構成され、湾口～湾中央部の水深約17～23 mの砂泥底から多産した。11試料を用いたQモードクラスター分析の結果、3つの貝形虫相(NX, BL, PS)が識別された。貝形虫相NXは湾口～湾中央部の6試料(TB7, 46, 72, 76, 501, 503)から構成され、種群Aの3種(*N. oligodentata*, *X. hanaii*, *L. japonica*)が多産した。貝形虫相BLは湾奥部の2試料(TB21, 32)と南部入り江の1試料(TB502)から構成され、種群Bの2種(*Bicornucythere* sp. U, *L. viva*)が多産した。貝形虫相PSは田辺湾南部と北部の沿岸の2試料(Tba, 2)から構成され、種群Cの*P. subjaponica*と*Spinileberis quadriaculeata*が多産した。

発表では、底質の粒度や化学分析など周囲の環境因子と比較し、貝形虫の生息域・田辺湾の環境について考察する。

引用文献：小林ほか (2023a) 日本地質学会西日本支部第173回例会要旨。小林ほか (2023b) 汽水域研究会第15回年会要旨。

キーワード：田辺湾、黒潮、微小甲殻類、貝形虫、CNS・粒度分析、群集解析

宍道湖から中海における現生貝形虫群集の時空間変化

Spatiotemporal changes of recent ostracod assemblages from Lake Shinji to Lake Nakaumi, southwestern Japan

石垣 璃 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学大学院自然科学研究科)・

入月俊明 (島根大・総理)・瀬戸浩二 (島根大・*EsReC*)・嶋池実果 (島根大院・自然)・

辻本 彰 (島根大・教育)

Aki ISHIGAKI (Nat. Sci., Shimane Univ.), Toshiaki IRIZUKI (Sci., Shimane Univ.), Koji SETO (*EsReC*, Shimane Univ.), Mika SHIMAIKE (Nat. Sci., Shimane Univ.) and Akira TSUJIMOTO (Edu., Shimane Univ.)

n23m402@matsu.shimane-u.ac.jp

島根県東部に位置する宍道湖・中海は、中国山地を水源とする斐伊川の河口に位置する汽水湖である。宍道湖は大橋川と通じて中海と繋がり、中海は境水道を通じて日本海（美保湾）と繋がる。本研究で対象にした貝形虫とは微小甲殻類で2枚の石灰質殻を持ち“微化石”として有用である。中海では、国営干拓・淡水化事業が1963年より開始され、中浦水門の設置、本庄水域を囲む森山堤防・大海崎堤防・西部承水路堤防の建設及び干拓工事などの本格的な工事が1968年から1981年にかけて行われた。工事の前後で日本海から流入する海水の経路は大きく変化し、工事前は境水道から大根島を反時計回りに流れ込み、工事後は境水道から中浦水門を通して南下し時計回りに流れ込むようになった。干拓・淡水化事業の前後で貝形虫群集の分析が行われた (Ishizaki, 1969; 高安ほか, 1990; 田中ほか, 1998; 入月ほか, 2003)。その後、2002年12月に干拓・淡水化事業は中止され、中浦水門や西部承水路堤防は撤去、森山堤防は一部開削工事が2009年までに行われ、本庄水域にも海水が流入するようになった。本研究の目的は干拓・淡水化事業の前後で行われた既存研究結果と2021年における調査結果を比較し、過去約60年間に行われた人工改変により宍道湖から中海における貝形虫群集がどのように変化してきたのか検討する。既に石垣ほか (2024) などにより、予察的な研究成果が報告されてきたが、ここでは宍道湖、大橋川、中海、および境水道で行われた最終的な成果を報告する。

試料は2021年8-9月に島根大学エスチュアリー研究センター所有の小型船舶を利用し、水質調査を行ったのち、船上からエクマンバージ式グラブ採泥器で採取された底質の表層1 cmを使用した。採取された中で本研究で分析したのは宍道湖20試料、大橋川7試料、中海125試料から123種の貝形虫が産出した。貝形虫が多産した地点は境水道、中海の大根島周辺及び湖心で、中海南部、大橋川、宍道湖では貧・無産出だった。最優占種は閉鎖的内湾泥底、塩分30 psuで優占し、有機汚濁に耐性のある *Bicornucythere bisanensis* だった。この種は中海の大根島南東側の沿岸、旧中浦水門の南、湖心、本庄水域の森山堤防開削された地点の周辺から多産し、独占する地点もあった。境水道や本庄水域の沿岸部では種多様度が高く、砂底・葉上性種が産出した。どの地点においても貝形虫の個数は2002年より増加し、特に本庄水域では種の多様性が高い群集が定着するようになった。

キーワード：汽水湖、中海、貝形虫、干拓・淡水化事業

引用文献：石垣ほか (2024) 日本地質学会第131回学術大会講演要旨。

山口県南東部、島田川中流域における古植生
-花粉分析結果と種実同定結果・文献との比較-

**Paleovegetation changes in midstream area of the Shimada river, southeastern
Yamaguchi pref.**

渡辺正巳 (〒690-0822 島根県松江市下東川津町131 文化財調査コンサルタント(株)・島根大・EsReC)・

田畑直彦 (山口大 埋蔵文化財資料館)

Masami WATANABE (Archaeological Research Consultant, Inc. & *EsReC*, Shimane Univ.)

and Naohiko TABATA (Yamaguchi Univ.)

info@cons-ar.co.jp

山口県南東部、周南市を流れる島田川中流域右岸(北岸)の丘陵上には、弥生時代中期～終末期の高地性集落跡である石光遺跡、天王遺跡、追迫遺跡、岡山遺跡が分布する(谷口編, 1988 など)。一方、丘陵上に立地する高地性集落出現の背景には、「戦争」をはじめとする何らかの社会的緊張が想定されている(小野編, 1953)が、現在まで結論が得られていない(田畑, 2006)。また、高地性集落の研究において、周辺の低地に立地する遺跡との関係や生業についても不明な点が多い。

今回の発表では、追迫遺跡、天王遺跡と岡山遺跡の間(安田地区)の低地において、2021年2月に採取したボーリング試料を対象として実施した花粉分析及び¹⁴C年代測定結果について報告する。

この結果、高地性集落の生業の場について明らかになったほか、当該地域での弥生時代以降の古植生変遷についても明らかになった。更に花粉分析で高率で検出されるものの、問題視されてこなかった幾つかの分類群について、種実同定結果と文献上の生産物との対応から、栽培の可能性について触れる。

引用文献

小野忠熙編(1953)『島田川 周防島田川流域の遺跡調査研究報告』, 谷口哲一編(1988)『天王遺跡』, 田畑直彦(2006)日本考古学協会2006年度愛媛大会 発表要旨集, 177-198.

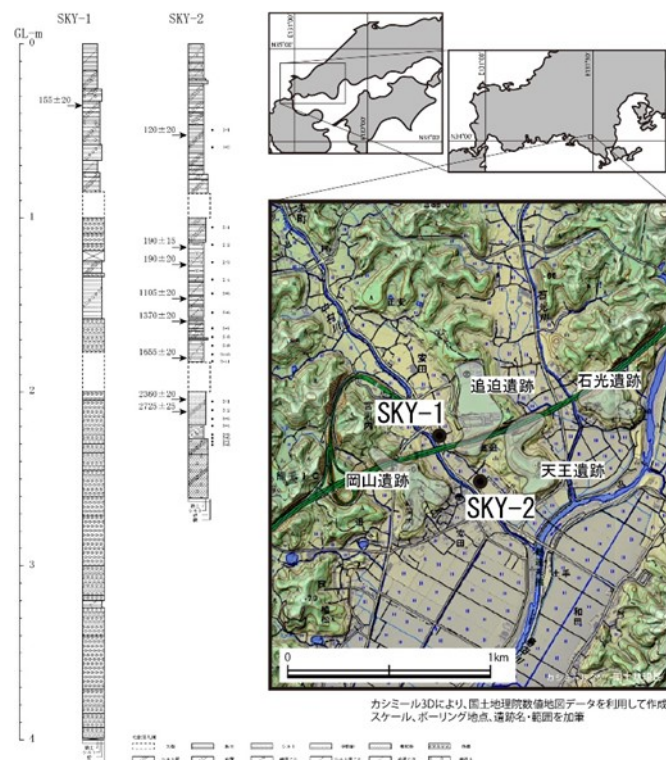


図1 調査地点及びボーリング柱状図

キーワード: 花粉分析, 古植生, 栽培植物, 山口県

呉湾の水温ロガーによる衛星GCOM-C水温の精度検証と欠損データの時空間補間
Accuracy validation of GCOM-C water temperature in Kure Port using a data logger
and spatiotemporal interpolation of missing data

浦 駿介・作野裕司 (〒739-8527 東広島市鏡山1-4-1 広島大学大学院先進理工系科学研究科)
Shunsuke URA and Yuji SAKUNO (Ad. Sc. Eng., Hiroshima Univ.)
m242022@hiroshima-u.ac.jp

近年、地球温暖化に関連して、海洋の温暖化が注目されている。瀬戸内海においても、特産のシラスや牡蠣などの不良と高水温などとの因果関係が議論されている。従来、瀬戸内海の水温計測は現場による定点観測が使われてきたが、時空間変動の激しい沿岸の水温変化をとらえることは難しいという問題があった。そのような背景の下、雲や雲影の影響を除去した衛星データを使った沿岸域での高解像度、高頻度の水温モニター研究は非常に重要なテーマである。そこで筆者らは、2024年6月下旬から呉港に水温ロガーを設置して、衛星水温データを検証するとともに、高精度の表面水温（SST）モニターシステム開発のための研究を開始している。本研究では、まず呉港に設置された実測 SST データから GCOM-C SST プロダクトの精度検証を行い、雲や雲影による欠損データを時間で補間する方法について検証を行うことを目的とした。利用した衛星 GCOM-C SGLI は、250m 解像度のデータを数日に1回の頻度で取得する。本発表では、欠損データ補間のため、図1のように雲の影響を除去した時空間補間アルゴリズムが試された。

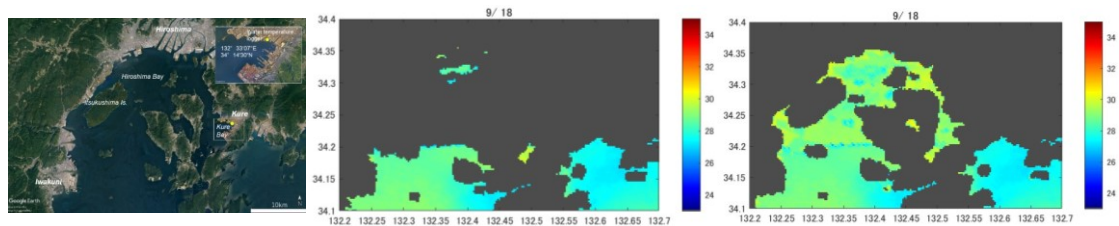


図1. GCOM-C から見た広島湾の可視マップと SST マップ（中央：欠損データ，右：補間データ）

引用文献

- 1) Kurihara et al.: A quasi-physical sea surface temperature method for the split-window data from the Second-generation Global Imager (SGLI) onboard the Global Change Observation Mission-Climate (GCOM-C) satellite. Remote Sensing of Environment, 257, 112347, 2021.
- 2) 作野ほか：衛星「しきさい」による東京湾の高解像度 SST の初期精度検証と分布特性. 土木学会論文集 B3 (海洋開発), 76(2), I_702-I_707, 2020.
- 3) 玉井ほか：沿岸都市域の夏季の気温に及ぼす海面水温の影響. 海洋開発論文集, 23, 285-290, 2007.
- 4) 郭ほか：瀬戸内海西部における船舶観測から見た海面水温, 海上気温と海上風の関係. 沿岸海洋研究, 50(1), 61-69, 2012.

キーワード：呉港, SST, GCOM-C, 時間補間

マルチビーム音響測深機を用いた藻場のモニタリング手法に関する研究

Research on seaweed beds monitoring technique using Multibeam echo sounding

大嶋辰也・吉原勝治・有田宗平・篠原隆佑（〒690-0047 島根県松江市嫁島町16-1 株式会社ウエスコ島根支社）

Tatsuya OSHIMA, Katsuji YOSHIHARA, Souhei ARITA and Ryusuke SHINOHARA
(Wesco.Inc.)

toshima@wesco.co.jp

令和5年度の「汽水域合同研究発表会 2024」において、大橋川河口部のコアマモ群落（水深2m未満）を対象とした「マルチビーム音響測深機を用いた水草モニタリング調査」について報告した。同調査では、コアマモの葉群の分布範囲を3次元で把握できること、生育基盤となる河床地形との同時計測が可能であること、UAV空撮より精度が高いこと、濁りがある程度ある時でも調査可能であることが確認できた。一方、課題として、本調査の適用範囲（水草の種類・水深帯等）の拡大、得られたデータの活用範囲と拡大、音響調査手法のデメリットとされる解析に係る労力の低減、他の調査手法とのベストミックスなどがあげられた。

そこで、本研究では島根県浜田市にある浜田港周辺の水深4～5m程度の藻場（アマモ場・ガラモ場）を対象としてマルチビーム音響測深機による分布調査を行い、音響調査手法の適用範囲の拡大、データ活用範囲の拡大（ブルーカーボン等）の可能性について検討した。

調査の結果、マルチビーム音響測深機によってアマモ群落、ガラモ場（ホンダワラ類）の分布状況と海底地形を同時に把握できた。特に、岩場に分布するガラモ場の周辺では水の流れを示唆する砂紋を捉えており、砂紋のないアマモ場との生育環境の違いを指標する一つと考えられた。

また、計測で得られた3次元点群データから群落高を推定し、1m×1mメッシュ毎に現存量を試算した。今後は、ブルーカーボンへの活用を見据えて、3次元点群データから群落高を推定する際の精度向上、申請に必要な情報を得るための調査・解析手法の効率化に関する検討に加えて、ブルーカーボン事業が予定される海域での実証を行う計画である。

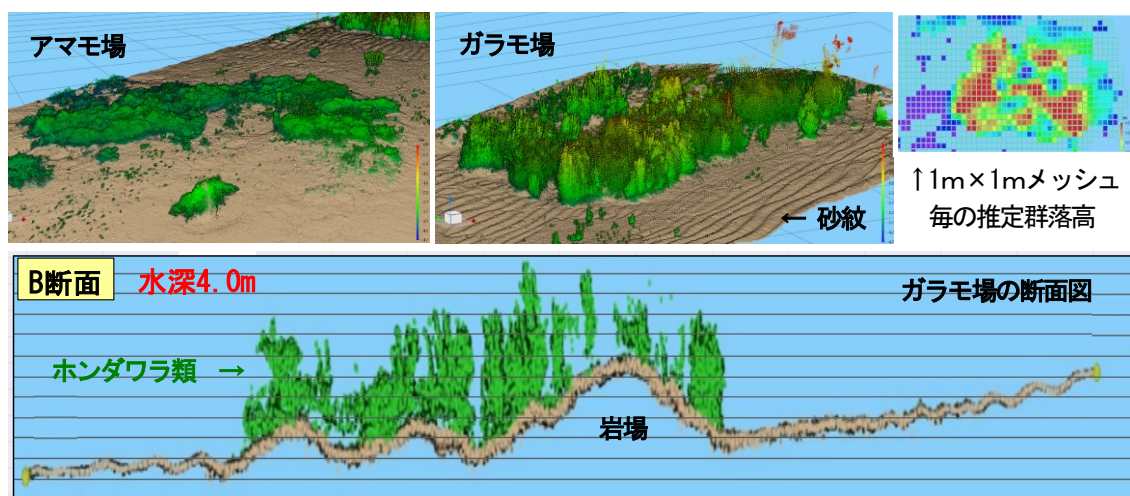


図1. マルチビーム音響測深機による藻場（アマモ場・ガラモ場）の調査結果

キーワード：藻場調査、マルチビーム音響測深機、3次元点群データ、ブルーカーボン

衛星データを利用した鹿児島沖の流れ藻の観測

The observation of floating algae off the Kagoshima coast using satellite data

伊東聖永・作野裕司（〒739-8527 東広島市鏡山1-4-1 広島大学大学院先進理工系科学研究科）

Seina ITO and Yuji SAKUNO (Ad. Sc. Eng., Hiroshima Univ.)

m234008@hiroshima-u.ac.jp

鹿児島県沖では昔から海に漂う流れ藻を住处としているブリの稚魚を採取・養殖してきたため、地元では貴重な存在となっている。流れ藻漁は2月から3月に設定された解禁日以降数週間間に集中的に行われ、その流れ藻に含まれる稚魚を九州各地で養殖するというシステムになっている。しかし近年、磯焼けや沿岸開発などが原因で流れ藻が減少傾向となっていることから漁船から目視で発見しにくくなっており、衛星を利用した効率的な発見・採取が期待されている。通常、衛星から流れ藻を発見するためには、流れ藻指数（FAI: Floating Algae Index）[1]が使用されており、図1には本研究で正解データとして利用している衛星 Sentinel-2（解像度 10–20m, 10 日周期）と静止衛星 GOCI-II（解像度 250m, 日中 1 時間周期）で撮影されたデータを用いて FAI を計算した流れ藻検出結果を示す。この結果から FAI を使用した流れ藻検出は可能であることがわかるが、同時に沿岸部における濁水と思われる誤検出が確認できる。これは本研究の対象海域である鹿児島県沖合では、冬場で沿岸部の濁水や雲が多く、これらが流れ藻と似た分光特性であることが考えられる。本発表では、高時間分解能データを提供する衛星 GCOM-C（解像度 250m, 2–3 周期）や GOCI-II を利用して、流れ藻の初期発生場所の位置特定が容易となるように、濁水および雲除去方法について紹介する。

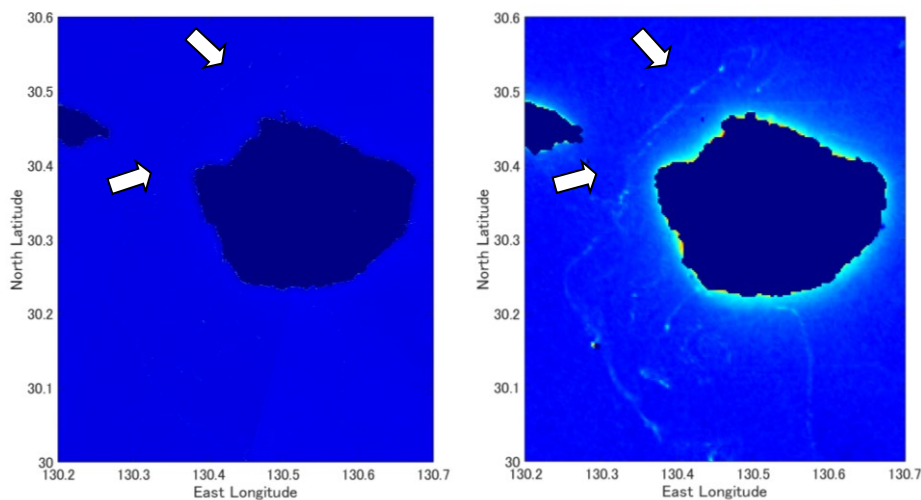


図1. 衛星 Sentinel-2（左）と衛星 GOCI-II（右）による流れ藻検出結果

引用文献

- [1] Hu, C.: A novel ocean color index to detect floating algae in the global oceans, Remote Sensing of Environment, 113(10), pp.2118-2129, 2009.

キーワード：鹿児島，流れ藻，衛星

木質バイオマス燃焼灰を用いた水草生長抑制材料の開発
Development of Aquatic Plant Growth Inhibitory Material using Woody Biomass
Combustion Ash

田中量大 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学大学院自然科学研究科)・

吉川正明・道川美富 (三光(株))・桑原智之 (島根大・生資)

Kazuhiro TANAKA (*Natural*, Shimane Univ.), Masaaki KIKKAWA, Yoshitomi MICHIKAWA
(Sanko) and Tomoyuki KUWABARA (Life, Shimane Univ.)

n22m512@matsu.shimane-u.ac.jp

【はじめに】近年、日本各地の水域で水草・藻が大量繁茂が問題となっている。松江市に位置する松江堀川、宍道湖においても水草・藻の繁茂が確認されている。水草繁茂は船舶の航行障害や景観悪化、腐敗後は川底に沈殿、底質環境悪化など産業・生態系へ影響を及ぼす。これまでの観測や他水域の状況等より主な繁茂原因は分かっておらず、現状は藻刈り船を利用した手作業により刈取りが実施されている。そこで木質バイオマス燃焼灰(以下、燃焼灰と称する)を利用した容易に水草繁茂を防止する材料の開発を試みた。燃焼灰はカルシウムイオンなどのアルカリ性の金属イオンを含んでいる。造粒した燃焼灰は相当の期間水に浸漬していても、間隙水の pH は 9.5～10 程度の高アルカリを呈すことから、底質上に適量散布することより、水草の生長を阻害する可能性がある。本発表では、燃焼灰における水草抑制効果を検証するため室内実験を行い、結果を報告する。

【方法】本研究では 2～5mm 程度に造粒した燃焼灰を対象にした。松江堀川で採泥した底泥 200～300mL を直径 8cm プラスチック製カップに入れ、燃焼灰を 1, 2.5, 5, 10g の数区分け、底泥の表層に散布した。水草を底泥に植栽し、すべてのカップを 250L 水槽に設置した。常時 10L/h の給排水、水槽用ライトによる 12 時間/日照射、水温 20℃を試験条件とした。水草に関してはオオササエビモの切れ藻を底泥に植栽し、2 週間後試験を開始した。カップ内の表層底泥の pH、1 週間ごとに水草の全長・葉数・葉の最長を測定した。なお、枯死および生長抑制の要因明確化のため、2 つの対照区(破碎 Concrete, 無散布 0g)を設けた。

【結果】カップ内の底泥表層 pH 経時変化は、散布量 10g 区と対照区(concrete)において pH9.0 が確認され、他区と比べて最も高い値を示した。散布量 10g 区の生長速度においては 4cm 以下では他区より生長速度の抑制、6cm 以上では開始後 2 週間まで生長せず、抑制が確認された。また同区の葉数の増加速度においても、両条件下ともに最も遅い速度であった。したがって、燃焼灰における生長抑制効果がある可能性が示された。一方で、根の枯死は確認されなかったため、pH9.0 では不十分であることが伺えた。したがって、底泥の pH 上昇における枯死および生長抑制ではなく、水草と燃焼灰が接触することによって生長抑制が確認された可能性があると考えた。

キーワード：木質バイオマス燃焼灰、水草

バイオマス燃焼灰含有モルタルにおける生物膜付着特性の検討
**The Investigation of Biofilm Adhesion Characteristics on Mortar Containing
Biomass Combustion Ash.**

若宮佳亮（〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学大学院自然科学研究科）・

吉川正明・道川美富（三光(株)）・桑原智之（島根大・生資）

Keisuke WAKAMIYA (Natural, Shimane Univ.), Masaaki KIKKAWA,

Yoshitomi MICHIKAWA(Sanko) and Tomoyuki KUWABARA (Life, Shimane Univ.)

n23m516@matsu.shimane-u.ac.jp

【はじめに】海藻は維管束を持たず岩などに固着して生育し、光合成の際に海中の二酸化炭素を吸収し酸素を放出することで生態系を支える重要な役割を果たしている。さらに、近年は大気中の二酸化炭素吸収源としての海藻藻場の役割が注目されている。しかし、沿岸域の開発や磯焼けの進行などにより日本近海の藻場面積は減少を続けており、人工的に新たな藻場の造成が進められている。ここで、廃材や未利用間伐材を燃料として利用する木質バイオマス発電は、二酸化炭素排出量の削減が注目されており、木材資源が豊富な山陰両県においても多くの木質バイオマス発電施設が稼働している。一方で、燃料を燃焼する際に排出される木質バイオマス燃焼灰は大部分が埋め立て処理されており、安定的な有効活用法の確立が急務である。燃焼灰はモルタル等に混合してブロック状にすることが可能であり、一般的なコンクリートと比較してコストの削減やセメント製造過程の二酸化炭素排出量の削減が期待できる。そこで、燃焼灰を配合したコンクリートブロックを藻礁として利用するため、生物付着特性を明らかにする。海藻は細菌や微生物の集合体である生物膜の上に付着し成長することから、藻礁ブロックとしての機能を材料科学的側面で評価する場合にはいかに基盤表面に生物膜が付着・肥大するかが重要である。本発表では、燃焼灰及び屑鉄、鋳物排砂を配合したモルタルを用いて海水浸漬実験を行い、基盤表面の生物膜付着特性について報告する。

【方法と結果】鳥取県境港市潮見町において、2023年8月から2024年1月にかけて薄片供試体を海水掛け流しによる浸漬実験を行った。供試体にはバイオマス発電所のバグフィルターから回収された飛灰と鉄分供給材料として屑鉄を配合し、付着物の生物膜活性を測定した。その結果、いずれの配合供試体も通常のモルタルと同程度の生物膜活性を示すことが確認できた。また、海藻の過剰な繁茂による測定精度の低下や、セメント含有量に起因する強度の問題が残った。そこで、2024年8月から12月にかけて、日光を制限し供試体の間隔を確保して再実験を行った。供試体のセメント配合量を増加し、新たに燃焼炉から回収された主灰、鉄分供給材料として鋳物廃砂を配合し、付着物の生物膜現存量を測定した。その結果、主灰と鋳物廃砂を配合したモルタルの湿潤重量、乾燥重量、湿潤体積が通常のモルタルを上回る結果が得られた。主灰のみを配合したモルタルの上記三項目は最も低い値となったため、鉄分を含有することで生物膜の付着・肥大促進に寄与する燃焼灰含有コンクリートブロックを作成できる可能性が示された。

キーワード：バイオマス燃焼灰、海藻藻場、生物膜、

石炭灰造粒物を用いた山型覆砂による中海浚渫窪地の修復

The restoration of Borrow Pit by Mountain-shaped Sand Covering using Granulated Coal Ash in the Lake Nakaumi, Shimane, Japan

工藤秀一・若宮佳亮 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学大学院自然科学研究科)・

桑原智之 (島根大・生資)・中本健二 (中国電力・電源事業本部)

Shuichi KUDO, Keisuke WAKAMIYA (Natural, Shimane Univ.), Tomoyuki KUWABARA

(Life, Shimane Univ.) and Kenji NAKAMOTO (Chugoku Electric Power)

n24m505@matsu.shimane-u.ac.jp

【はじめに】島根県と鳥取県の県境に位置する汽水湖の中海は海水の影響を受けやすく、塩分躍層の形成により湖底は貧酸素状態になりやすい。干拓事業等で形成した浚渫窪地は自然湖底より3～7m程度深いことから、自然湖底と比べて貧酸素状態が長期化するとともに、独立性の高い窪地では底質から硫化水素や栄養塩の溶出速度が増加する問題がある。窪地環境修復として2012年と2014年に行われた細井沖窪地底質への石炭灰造粒物を用いた全面覆砂によって、硫化水素の溶出を88%削減できた。しかし、時間経過とともに再び有機物が一様に堆積し長期的には徐々に溶出抑制効果が低下する傾向にあったため、溶出抑制効果の持続性を向上させることが課題となった。そこで、有機物堆積による影響を回避するための新たな覆砂形状として、2019年3月に細井沖浚渫窪地を対象に石炭灰造粒物による山型形状の覆砂が行われた。山型に覆砂した場合、山頂付近への堆積物の蓄積が抑制され、一つの窪地としては有機物堆積する面積が減少するため、硫化水素や栄養塩の溶出量の減少が期待される。また、山頂は現地系の水深に近づくため溶存酸素が供給されやすくなり、底生生物の出現も期待される。本発表では、山型形状覆砂後の効果を検証するため、中海細井沖浚渫窪地の水質・底質等の環境特性について調査した結果と中海細井沖浚渫窪地修復事業第3期実施計画を報告する。

【方法】細井沖浚渫窪地の水深は最深部で7.5m程度、面積50000 m²程度の独立性の高い窪地であり、周辺の自然湖底の水深は4～5m程度である。調査は5地点とし、St.1(未覆砂、水深7.5m)、St.4(1m山頂、水深5.5m)、St.7(2m山頂、水深4.5m)、St.9(山麓、水深7.0m)、St.13(2m山頂、水深4.5m)である。2019年6月から2022年12月にかけて夏季を中心に水質・底質測定および現地でチャンバーを用いた溶出速度試験を行った。

【結果】NH₄-N及びPO₄-Pの溶出速度はいずれも山頂の地点で低く、St.1に比べて約50%の溶出速度の低下が確認された。硫化水素の溶出速度はSt.7及び13(2mの高さ)で約80%の低下が確認された。一方、2023年においてSt.4では硫化水素の溶出速度が上昇傾向にあることが確認された。よって、山型覆砂のうち、St.7、St.13において硫化水素の溶出を抑制していることが示された。また、山頂地点では一時的に底生生物の生息が確認されたため、山型覆砂により生息空間の創出効果があることが示された。

キーワード：浚渫窪地、山型覆砂、溶出速度

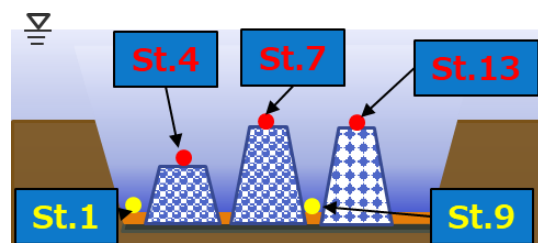


図 1. 調査地点の模式図

堆積物からのマイクロプラスチック分取に関する室内実験

Laboratory experiments on microplastic extraction from sediments

井上徹教 (〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所)

Tetsunori INOUE (*Port and Airport Research Institute*)

inoue-t@p.mpat.go.jp

堆積物からのマイクロプラスチック (MP) の分取は、比重 1.4 程度の溶媒に堆積物を懸濁させ、浮上したものを夾雑物等とともに採取し、その後目視等によって分別するのが一般的である。この従来法は手間がかかり、サンプル数量をこなすことが難しい。本研究では、特殊な溶媒を用いずに、大量の堆積物から迅速に MP を抽出する新たな手法として、ハイドロサイクロンを用いる方法を検討した (Inoue et al. 2024)。この方法では、比較的比重の低い MP や細粒堆積物を、比重の高い粗粒堆積物から分離し、その後、細粒堆積物からふるい分けによって MP を抽出する。

室内実験は、コンプレッサー、空気圧調整器、サンプル格納容器、ハイドロサイクロン (SUPER-30-CYCLONE, 日本分離社製) およびこれらを結ぶ配管を設置して行った (図 1)。ハイドロサイクロン内部では、比重の大きいものは下から排出され (アンダーフロー)、比重の小さいものは上部中央部から排出される (オーバーフロー)。本検討では、堆積物粒子がアンダーフローとして排出され、比較的 low 比重の MP がオーバーフローとして排出されることを期待した。

図 2 は、MP とアンダーフローから排出される試料との密度差とオーバーフローからの MP 回収率との関係を示している。アンダーフローよりも高密度の MP は、100% アンダーフローから排出された。一方、MP とアンダーフローから排出される試料との密度差が 0.2 g cm^{-3} を超える場合、100% の MP がオーバーフローから排出された。

参考文献 Inoue, T., Asai, K., Morisawa, T., & Tamaue, K. (2024). New method for extracting microplastics from sediments using a hydrocyclone and sieve. Results in Engineering, 103232.



図 1. 機材一式の外観

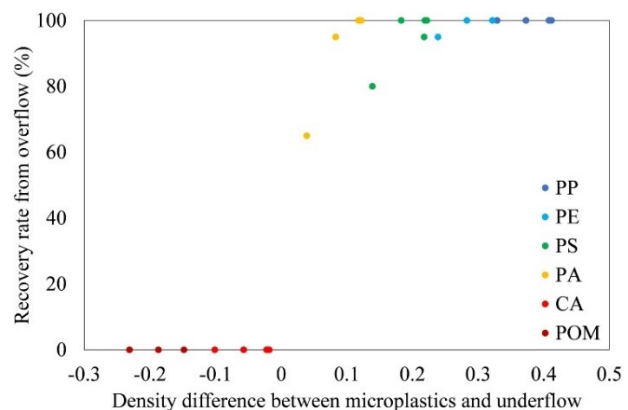


図 2. オーバーフローからの MP 回収率 (縦軸) と MP とアンダーフローの密度差 (横軸) との関係

キーワード: マイクロプラスチック, 堆積物, ハイドロサイクロン

一般講演 常設セッション

「流動解析」

2025 年 1 月 12 日 13:00–14:00

〈座長：矢島 啓〉

13:00–13:15 松江堀川における水門等操作による水草抑制対策の可能性検討

常松麗華（島根大総理）・矢島 啓（島根大 *EsReC*）・山口啓子（島根大生資）

13:15–13:30 重回帰分析による三瓶ダムのカビ臭発生と気象条件の関係究明

篠原蒼太・安里海人・林 昌平（島根大生資）・仲村康秀・金 相曄（島根大 *EsReC*）

13:30–13:45 ガウス過程自己回帰を用いた松江堀川の洪水予測

若林海翔・坂野 鋭（島根大院自然科学）・矢島 啓（島根大 *EsReC*）

13:45–14:00 数値シミュレーションによる中海における貧酸素水塊の動態評価

矢島 啓（島根大 *EsReC*）

松江堀川における水門等操作による水草抑制対策の可能性検討
Feasibility study of waterweed control measures by operating sluice gates
and pump stations in the Matsue Horikawa Rivers

常松麗華 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学総合理工学部)・

矢島啓 (島根大・EsReC)・山口啓子 (島根大・生資)

Reika TSUNEMATSU (Sci., Shimane Univ.), Hiroshi YAJIMA (EsReC, Shimane Univ.)
and Keiko YAMAGUCHI (Life, Shimane Univ.)

s215031@matsu.shimane-u.ac.jp

近年、松江堀川において水草やシオグサ類などの藻類が繁茂し、景観の悪化、悪臭の発生、遊覧船の航行への支障といった問題が顕在化している。これらの問題は、松江市における市民の福祉や観光資源としての価値の低下を招く可能性が懸念される。現在、繁茂が確認された場合には、藻刈り船による水草および藻類の除去作業が実施されているが、堀川の適切な管理を行うためには、水草や藻類の繁茂に関する基礎的な情報の収集と生態学的な理解を深め、それらの性質を明らかにした上で適応的な管理方法を検討する必要がある。

これまでの調査結果から、堀川における水草の繁茂を抑制するためには、水温を低く維持することや塩分濃度を高めに維持することが有効であることが示唆されている。しかしながら、水温の制御は実現が困難であるため、高塩分の維持がより現実的な方策と考えられる。そこで本研究では、令和4年度および5年度に取得した松江堀川内の塩分データ (6地点: St1~St6)、大橋川の塩分データ、堀川周辺の水門・ポンプ場の操作に関するデータを用いて、導水および排水操作を通じた効果的な塩分管理の可能性を検討した。

堀川の塩分を高く維持するためには、大橋川からできるだけ高塩分の水を導入する必要がある。この導水操作は、主に日中に末次ポンプ場を稼働させ、向島水門を開放することで行われる。そのため、堀川の塩分上昇は、潮位変動の影響を受ける大橋川の塩分に依存していることが明らかとなった。2022年8月(図1左)では、大橋川の塩分が日中に高くなる時間帯が多かったため、堀川の塩分は徐々に上昇した。一方、2022年11月(図1右)では、大橋川の塩分が高くなる時間帯とポンプの稼働時間がずれることが多く、堀川の塩分に顕著な上昇傾向が見られなかった。

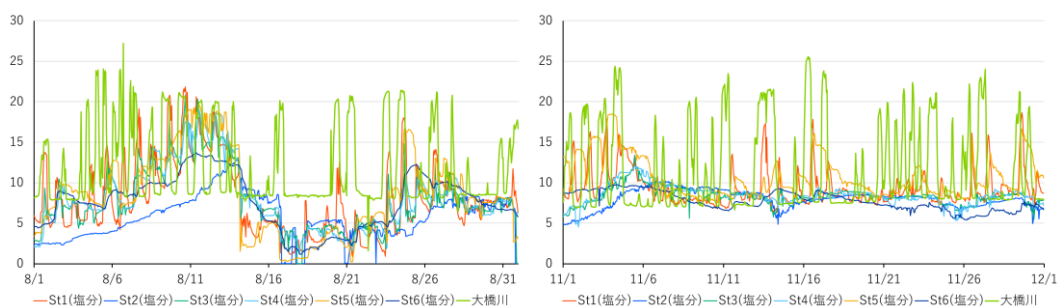


図1. 2022年における松江堀川および大橋川の塩分変動(左: 8月 右: 11月)

キーワード: 水草, 松江堀川, 塩分, 水門, ポンプ場

重回帰分析による三瓶ダムのカビ臭発生と気象条件の関係究明

The relationship between the occurrence of musty smell and the weather conditions in Sanbe reservoir by multiple regression analysis

篠原蒼太 (〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060 島根大学生物資源科学部)・

安里海人・林昌平 (島根大・生資)・仲村康秀・金相曄 (島根大・EsReC)

Sota SHINOHARA, Kaito YASUZATO, Shohei HAYASHI (Life Environ. Sci., Shimane Univ.), Yasuhide NAKAMURA and Sangyeob KIM (EsReC, Shimane Univ.)

a213037@matsu.shimane-u.ac.jp

アオコは、池や湖沼においてラン藻類（シアノバクテリア）が大量に増殖し、水面を緑色に覆い尽くす現象を意味する。一般的にアオコの発生は降雨量だけではなく、日射、気温などの気象の影響があげられる。そのラン藻類の一部では、カビ臭（geosmin, 2-MIB）を生産していて、悪臭、景観悪化、農作物の品質低下などの様々な環境問題を引き起こしている。そのため、ダム湖において分画フェンス、曝気循環装置の設置などの様々なアオコ対策がされている。しかし、島根県太田市の三瓶ダムでは、毎年のようにアオコの形成に伴うカビ臭問題が発生している。本研究では、三瓶ダムでの水質調査を行い、重回帰分析からカビ臭（geosmin, 2-MIB）の濃度と太田市の気象データ（特に降水、気温）との関係を明らかにした。その結果、気象データと geosmin, 2-MIB の関係を図 1 に示す。geosmin の濃度変化に対して、気象条件の ①28℃を超える時間（10 日前）、②合計降水量（7 日前まで）、③21℃を超える時間（8 日前）、④30℃を超える時間（11 日前）の順で影響を及ぼしていた。一方、2-MIB の濃度変化に対しては、①20℃を超える時間（1 日前）、②20℃を超える時間（4 日前）、③合計降水量（1 日前）、④合計降水量（2 日前）の順であった。したがって、geosmin は気温に大きく影響されており、2-MIB は気温と降水量に影響されていることが明らかになった。

目的変数	説明変数	B	β	t	p	VIF
geosmin	(定数)	1006.934		0.824	0.434	
	合計降水量 (7日前まで)	-86.913	-0.887	-4.360	0.002	1.526
	21℃を超える時間 (8日前)	365.247	0.883	4.349	0.002	1.522
	28℃を超える時間 (10日前)	-672.168	-0.914	-4.192	0.003	1.755
	30℃を超える時間 (11日前)	-5536.025	-0.499	-2.711	0.027	1.250

p<0.01, R²=0.783, N=25

表 1. geosmin と気象データの関係

目的変数	説明変数	B	β	t	p	VIF
2-MIB	(定数)	83.554		1.415	0.167	
	合計降水量 (1日前)	11.498	0.365	3.404	0.002	1.356
	合計降水量 (2日前)	30.967	0.346	3.176	0.003	1.395
	20℃を超える時間 (1日前)	76.784	1.419	6.113	<0.001	6.346
	20℃を超える時間 (4日前)	56.129	1.067	4.618	<0.001	6.281

p<0.01, R²=0.745, N=14

表 2. 2-MIB と気象データの関係

キーワード：三瓶ダム、アオコ、カビ臭、気象条件

ガウス過程自己回帰を用いた松江堀川の洪水予測 River Flood Disaster Prediction in the Matsue City using Gaussian Process Auto Regression, Japan

若林 海翔・坂野 鋭 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学大学院自然科学研究科)・

矢島 啓 (島根大・EsReC)

Kaisho WAKABAYASHI, Hitoshi SAKANO (Nat. Sci., Shimane Univ.) and Hiroshi YAJIMA
(EsReC, Shimane Univ.)

n23m114@matsu.shimane-u.ac.jp

本研究では、松江市における洪水予測を目的として、ガウス過程自己回帰 (Gaussian Process Auto Regression, GPAR) を用いたモデルを構築した。松江市は、宍道湖と中海を結ぶ複雑な河川ネットワークを有し、大雨時には洪水の発生リスクが高い地域である。特に 2024 年 7 月の大雨では、多くの地区で冠水被害が発生し、正確な水位予測の重要性が浮き彫りとなった。

ガウス過程[1]は非線形モデルであり、非定常性である洪水現象に対して高い予測性能を発揮することが期待される。本研究では、オープンデータプラットフォーム ‘data eye’ より収集した島根県河川の時系列データを基に予測モデルを構築した。モデルの評価は、比津川水門下流における水防団待機水位 (0.7m) 付近での予測精度に重点を置き、実測値との誤差を解析した。

結果として提案モデルは高い予測精度を示し、特に 5 時間後に発生する洪水をほぼ時間差なく予測できたことが確認された。これにより、河川管理者が迅速かつ適切な洪水対策を講じるために有用となることが示唆された。しかし、現状では水位を予測するために 100 時間ほどの計算時間が必要であり、今後はさらなるモデルの計算量削減について検討する。

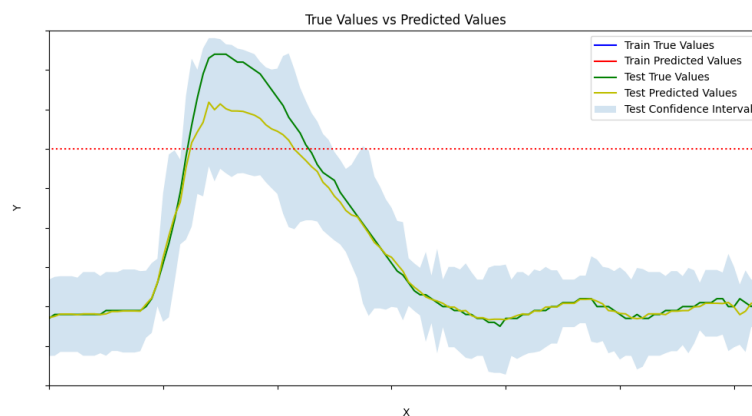


図 1. GPAR による松江河川の洪水予測結果

キーワード：洪水予測, 時系列解析, ガウス過程回帰, 補助変数法

[1]持橋, 大羽, ガウス過程と機械学習, 講談社, 2019

数値シミュレーションによる中海における貧酸素水塊の動態評価

Numerical modeling of the dynamics of hypoxic water in Lake Nakaumi

矢島啓 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学エスチュアリー研究センター)

Hiroshi YAJIMA (*EsReC*, Shimane Univ.)

yajima@soc.shimane-u.ac.jp

中海では、夏季に湖底のほとんどが貧酸素化し、湖全体の体積の約 40%に相当する貧酸素水塊が形成される。この貧酸素水塊は振動により浅い水域にも影響を及ぼし、水深 3m 以深の底生生物の生息が極めて少ないとされている*。溶存酸素の観測には、船舶を用いた計測ポイントを移動しながらのセンサー測定が基本である。しかし、湖全域を同時に測定することは困難であり、瞬間的な分布状況は把握できない。また、貧酸素水塊の動態を詳細に捉えることも難しい。そこで本研究では、数値シミュレーションを活用して、中海における貧酸素水塊の動態を評価した。

シミュレーションは、日本海、境水道、中海、大橋川、宍道湖を含む範囲をモデル化し、東西 625 メッシュ (最小 40m)、南北 405 メッシュ (最小 40m)、鉛直 66 メッシュ (最小 0.2m) に分割して 2014 年のデータを対象に計算を実施した。結果として、深い水域で貧酸素水塊が形成されやすく、特に独立性の高い浚渫溜地では貧酸素水塊が留まりやすい傾向が確認された。また、米子湾では、特に米子港周辺が貧酸素水塊の停滞しやすい地点であることが示唆された。

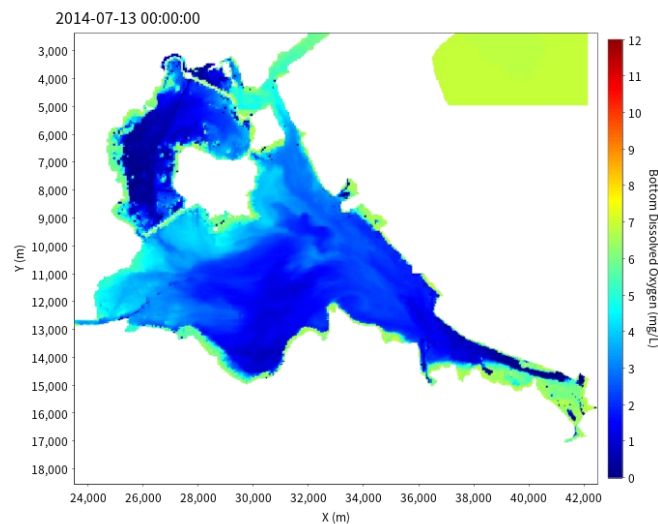


図 1. シミュレーションによる底層 DO の分布状況

* https://www.pref.shimane.lg.jp/industry/suisan/shinkou/kawa_mizuumi/kaisetu/sinjiko_nakaumi2.html

キーワード：数値シミュレーション、貧酸素、底泥酸素消費、米子湾

一般講演 常設セッション

「環境変動解析」

2025 年 1 月 12 日 14:10-18:05

〈座長：瀬戸浩二・香月興太〉

- 14:10-14:25 TP・PP 濃度は流量に比例するので LQ 式は 2 次式が妥当
神谷 宏・井上徹教・清家 泰 (島根大 *EsReC*)
- 14:25-14:40 Sentinel-2 データと Sentinel-3 データを使った機械学習による瀬戸内海の牡蠣いかだ
周辺のクロロフィル-a 推定モデルの提案と検証
高澤薫平・作野裕司 (広島大院先進理工)
- 14:40-14:55 **Consolidation settlement problem in the eastern Izumo Plain**
Anjila BABU MALLA (Graduate School of Natural Science and Technology, Shimane Univ.),
Tetsuya SAKAI, Toshihide SHIBI (Earth Science, Shimane Univ.)
- 14:55-15:10 **Holocene coastal evolution and paleogeography of the Izumo Plain and Lake Shinji, Shimane
Prefecture, Japan: A preliminary result from the NH23 core**
Aan DIANTO (Graduate School of Natural Science and Technology, Shimane Univ.), Koji SETO
(*EsReC*, Shimane Univ.), Toshimichi NAKANISHI (Museum of Natural and Environmental
History, Shizuoka), Yoshiki SAITO (*EsReC*, Shimane Univ.)
- 15:10-15:25 貝形虫化石群集解析に基づく前・中期完新世の出雲平野中央部の古環境変化
大植 和 (島根大院自然科学)・入月俊明・中島 啓・堀田源内 (島根大総理)・瀬戸浩
二・香月興太・齋藤文紀 (島根大 *EsReC*)・中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージア
ム)
- 15:25-15:40 阿蘇カルデラ北西部の掘削試料中の珪藻化石群集を用いたカルデラ湖における第四紀後期
の広域気候変動の影響および古水深の復元
澤田明良 (島根大総理)・香月興太 (島根大 *EsReC*)・中西利典 (ふじのくに地球環境史
ミュージアム)・奥野 充 (大阪府立大理)・藤木利之 (岡山理科大大理)・原口 強 ((株)
STORY)・山田和芳 (早稲田大人間科学)
- 15:40-15:55 珪藻群集解析によるサロマ湖東部の過去 150 年の古環境変遷
倉谷悠希 (島根大総理)・香月興太・瀬戸浩二 (島根大 *EsReC*)・辻本 彰 (島根大教育)
- 15:55-16:10 珪藻分析を用いた北海道釧路市・春採湖における 17 世紀型地震にかかわる水環境の復元

- 松野佑香（島根大院自然科学）・香月興太（島根大*EsReC*）・七山 太・中西利典（ふじのくに地球環境史ミュージアム）・酒井恵祐（山形大）・福與直人・小田啓邦（産総研）
- 16：20-16：35 トルコ中央アナトリア Eski Acıgöl 湖跡の堆積物中の珪藻群集に記録された中後期完新世における古気候変動の復元
東浦史歩（島根大総理）・香月興太（島根大*EsReC*）・多田隆治・鈴木健太・多田賢弘（千葉工業大地球）・山田桂（信州大学理）・Sencer Sayhan（Kırşehir Ahi Evran Univ.）・松村公仁・大村幸弘（アナトリア考古学研究所）
- 16：35-16：50 トルコ中央アナトリア Eski Acıgöl 湖堆積物を用いた中期～後期完新世の湖沼環境変化とその気候・社会的影響の考察
木下 敢（島根大総理）・香月興太（島根大*EsReC*）・多田隆治・鈴木健太・多田賢弘（千葉工業大地球）・山田 桂（信州大学理）・Sencer Sayhan（Kırşehir Ahi Evran Univ.）・松村公仁・大村幸弘（アナトリア考古学研究所）
- 16：50-17：05 東南極スカルプスネス露岩域南部の湖沼，奥池の湖底堆積物中の珪藻群集に記録された中期完新世の大規模氷床後退以後における基盤隆起量の復元
柴田杏朱（島根大総理）・香月興太（島根大*EsReC*）・川又基人（寒地土木研）・菅沼悠介（極地研）
- 17：05-17：20 松江城四十間堀川から得られた堆積物の花粉分析結果（予報）
藤木利之（岡山理科大学）・瀬戸浩二・香月興太・鹿島 薫（島根大 *EsReC*）・辻本 彰（島根大教育）・山田和芳・岡野美郷・西野愛理（早稲田大）・田中陶子（大阪公立大）・中西利典（ふじのくに地球環境史ミュージアム）
- 17：20-17：35 【オンライン】松江城水堀堆積物から復元した近過去の都市環境史
岡野美郷・西野愛理・山田和芳（早稲田大人間科学）・藤木利之（岡山理科大学）・瀬戸浩二・香月興太・鹿島 薫（島根大 *EsReC*）・辻本 彰（島根大教育）・田中陶子（大阪公立大）・中西利典（ふじのくに地球環境史ミュージアム）
- 17：35-17：50 【オンライン】隠岐諸島島後，女池における過去約千年間の水環境変化
福本侑・香月興太（島根大 *EsReC*）・中西利典（ふじのくに地球環境史ミュージアム）・北川浩之（名古屋大 ISEE）・汪 良奇（国立中正大環境科学）
- 17：50-18：05 【オンライン】DAIpo(珪藻汚濁指数) の再評価と古環境復元研究への応用
鹿島 薫・福本侑（島根大 *EsReC*）

TP・PP濃度は流量に比例するのでLQ式は2次式が妥当

TP and PP concentrations are proportional to the flow rate, so a quadratic LQ equation is appropriate.

神谷宏 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学エスチュアリー研究センター)・

井上徹教・清家泰 (島根大・EsReC)

Hiroshi KAMIYA (EsReC, Shimane Univ.), Tetsunori INOUE and Yasushi SEIKE (EsReC, Shimane Univ.)

Kamikami5511@gmail.com

1. はじめに

LQ 式の問題点は、①累乗式を当てはめると高流量域の再現が悪い、②特に梅雨前線等に伴う大出水は夏季の溶出に大きな影響を与えるため、負荷量を正確に見積もる必要がある。③調査の流量分布に大きな偏りがある場合、最小自乗法では合わない範囲が出る等がある。負荷量は濃度と流量の積なので、濃度と流量との関係式が明らかにできれば、負荷量は流量のみの関数として表すことができるはずである。宍道湖へ流入する淡水量の 70%を占める斐伊川は出雲河川事務所及び島根県保健環境科学研究所により相当数の調査結果の集積がある。それらを基にして最適な流量のみの LQ 式を作成することを試みた。

2. 調査方法

調査は神立橋左岸直下流において行われた。県調査は 1983.7～1984.6, 2001.9～2002.8, 2010.7～2011.6, 2022.6～2023.5 の 4 回、出雲河川事務所調査は 1996～2001 年にかけての月 1 回ずつ合計 72 回及び 1993 年～2001 年にかけての大出水時 (合計 20 回) 行われている。

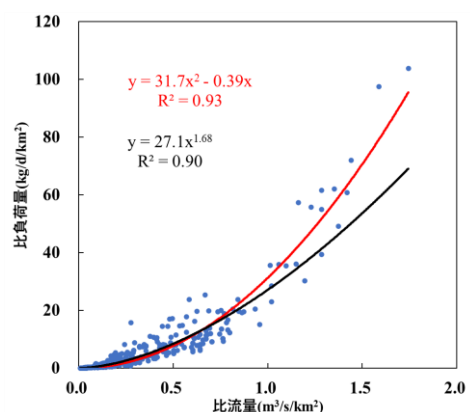
3. 結果

県の調査結果は、データ数 1321 個、流量範囲 $0.0014 \sim 0.957 \text{ m}^3/\text{s}/\text{Km}^2$ が得られた。出雲河川事務所の調査結果は、データ数 254 個、流量範囲 $0.0062 \sim 1.74 \text{ m}^3/\text{s}/\text{Km}^2$ が得られた。TP 濃度と流量との関係を求めたところ明らかな 1 次の関係が見られたので負荷量は流量の 2 次式で表せるものとして解析を行った。

4. 考察

斐伊川の水質に大きく影響を与える因子として流域の排水の質・量及び降水中の栄養塩濃度 (中国大陆での排気ガスの影響が大きく、経済力の程度や排ガス規制等が関係する) がある。大出水時の栄養塩は量的な観点から考えてはば土壌流出であると考えられるが、低流量時には上記 2 つの影響を大きく受けていると考えられる。40 年にわたる調査結果を基に解析を行ったが、上記 2 つの変動は大きかった。これを考慮してデータを吟味し、利用可能と判断したのは出雲河川事務所の大出水時調査 (データ数 182, 流量範囲 $0.091 \sim 1.74 \text{ m}^3/\text{s}/\text{Km}^2$) 及び県が 2022.6～2023.5 に行った調査 (データ数 225, 流量範囲 $0.0090 \sim 0.50 \text{ m}^3/\text{s}/\text{Km}^2$) となった。近似曲線が全流量範囲において適切に利用できるかを確認したが、低流量域では 2 次近似式よりも累乗近似式の方が正確であると思われた。

キーワード：汚濁負荷, LQ 式, 2 次式適用



Sentinel-2データとSentinel-3データを使った機械学習による
瀬戸内海の牡蠣いかだ周辺のクロロフィル-a推定モデルの提案と検証

**Proposal and validation of chlorophyll-a estimation model by machine learning
around oyster farming rafts in Seto Inland Sea using Sentinel-2 and Sentinel-3 data**

高澤薫平・作野裕司（〒739-8527 東広島市鏡山1-4-1広島大学大学院先進理工系科学研究科）

Kumpei TAKAZAWA and Yuji SAKUNO (*Ad. Sc. Eng* Hiroshima Univ.)

m234668@hiroshima-u.ac.jp

近年、瀬戸内海では栄養不足による牡蠣の生産量の減少が懸念されており、2022年4月に施行された「改正瀬戸内海法」では、広域にわたる適切な栄養塩管理が求められている。そのような管理の一環として、栄養塩と深く関係するクロロフィル a 濃度 (Chl-a) の衛星データによる把握が期待されている。沿岸地形が複雑である牡蠣いかだ周辺の海域のモニタリングには 20 m の解像度をもつ Sentinel-2 が向いているが、周期が 10 日であるため現場データとの検証が難しい。一方で、Sentinel-3 は解像度はやや劣るものの周期は 2 日という優れた時間分解能をもち、Sentinel-2 と同期したデータセットの作成が可能である。

そこで本発表では、Sentinel-2 データの反射率データと Sentinel-3 の Chl-a データを用いた R[1]による機械学習を行い、Sentinel-2 データによる Chl-a 推定モデルの構築を行う。

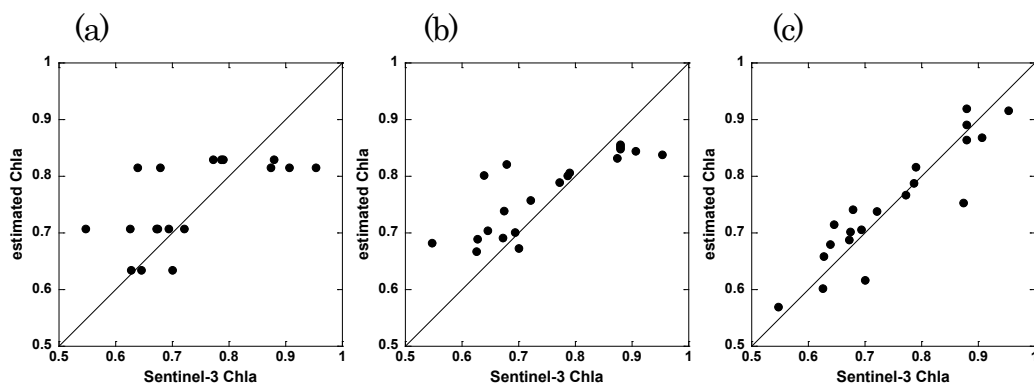


図 1. 機械学習による推定モデルの検証 (a)NN, (b)SVM, (c)RF

引用文献

[1] The R Project for Statistical Computing <https://www.r-project.org>

キーワード：瀬戸内海, クロロフィル a, 衛星, 分光反射率, 機械学習

Consolidation settlement problem in the eastern Izumo Plain

Anjila BABU MALLA (Graduate School of Natural Science and Technology, Shimane Univ.), Tetsuya SAKAI, Toshihide SHIBI (Earth Sci., Shimane Univ.)

n24d212@matsu.shimane-u.ac.jp

mallaanjila22@gmail.com

Izumo Plain, an alluvial plain, formed by the recent sediments deposited by the Hii and Kandogawa rivers, has filled the paleo-Shinji Bay. The eastern part of plain, including towns of Hirata and Hikawa, where the Hii River flows towards Lake Shinji and commonly referred to as the Eastern Izumo Plain, is characterized by thick Holocene sediments. These sediments are particularly susceptible to stress increases due to construction activities, such as embankments, and are prone to soil settlement. This study examines the consolidation characteristics and settlement behavior of the Holocene deposits in the Eastern Izumo Plain, Shimane.

In this study, we analyzed the sediment of SJ-1 core (20.7 m in length) which was collected from the shore of Lake Shinji. The core consisted of triple tube samples from 1-10 m below ground level (b. g. l.) and thin-walled tube samples from 10-20.7 m b. g. l. Geotechnical analyses of undisturbed thin-walled tube core sections were conducted to assess the primary consolidation settlement in the area. To determine the one-dimensional consolidation properties, including the compression index C_c , coefficient of consolidation C_v and preconsolidation stress P_c , incremental loading oedometer tests were performed on each core.

Between 1 and 4 m b. g. l., the core comprises the reclaimed sediments. From 4 to 10 m b. g. l., the Holocene sediments are primarily composed of sand-dominated alteration of fine to medium sand and silt beds with an upward coarsening trend and below 10 m b. g. l., the sediment becomes fine, thick and muddy. C_c of these muddy sediments exceed 0.4, indicating high compressibility, while the low C_v and low P_c reflect a high potential for settlement. Soil settlement refers to the vertical movement of ground due to changes in soil stress. Consolidation settlement occurs when pore water is expelled out from saturated clay therefore in this study, the settlement was calculated for muddy sediments below 10.7 m b. g. l. The preliminary results of the primary consolidation settlements were estimated using the conventional compression curve method, based on consolidation test of high-quality samples. The primary consolidation settlements were calculated for three assumed loading conditions: 5 kPa for a two-story wooden house, 10 kPa for a three-story concrete building and 64 kPa for a 4-m embankment. The estimated consolidation settlement ranged from 6.82 cm to 13.37 cm for the former two cases, and 76.98 cm for the embankment. The settlement time required for the 90 % of primary consolidation settlement to occur are 8.36, 8.59 and 11.05 years respectively.

The findings of this study provide valuable insights into the consolidation behavior of the Holocene sediments in the Eastern Izumo Plain, highlighting the potential settlement issues related to construction activities which can help for the future land use and infrastructure planning in the area.

Keywords: Izumo Plain, Holocene sediment, Settlement, Consolidation

Holocene coastal evolution and paleogeography of the Izumo Plain and Lake Shinji, Shimane Prefecture, Japan: A preliminary result from the NH23 core

Aan DIANTO (Graduate School of Natural Science and Technology, Shimane Univ.), Koji SETO (*EsReC*, Shimane Univ.), Toshimichi NAKANISHI (Museum of Natural and Environmental History, Shizuoka) and Yoshiki SAITO (*EsReC*, Shimane Univ.)
email: n23d210@matsu.shimane-u.ac.jp

The Izumo Plain and Lake Shinji are part of Paleo-Shinji Bay, a narrow, east-west incised valley formed during the Last Glacial Maximum (LGM) and connected to the Japan Sea to the west. The Izumo Plain is characterized as a deltaic plain formed by the Hii and Kando Rivers, which fill Paleo-Shinji Bay. In this study, we analyzed the NH23 core taken from Nishihayashigi-cho, Izumo City, the northern margin of the Izumo Plain near the Shimane Peninsula, to thoroughly decipher the Holocene coastal evolution and paleogeography of the Izumo Plain and Lake Shinji. We used a combination of the sedimentological core description with CNS (carbon, nitrogen, sulfur) analysis and thirty-three robust radiocarbon dates with a known tephra age to establish the chronological framework using the Bayesian approach.

The NH23 core is a 60 m long core consisting of three distinct lithological units: alternating silty and sandy sediments (~12.2–9.7 cal. kyBP), silty sediments (~9.7–4.4 cal. kyBP), and coarse sandy sediments toward the top. The basal age of 12.2 cal. kyBP represents the oldest age from the Paleo-Shinji Bay area since the LGM. The age of the core top near sea level is 3.6 cal. kyBP, suggesting that the delta reached to the Shimane Peninsula near 3.6 cal. kyBP after 4.0 cal. kyBP.

The sediment accumulation rate gradually increased from the base, reaching a peak of 1.8 cm/y around 10.5 cal. kyBP. It then decreased slightly until ~9.0 cal. kyBP, maintaining a relatively high average rate of ~0.8 cm/y. After ~9.0 cal. kyBP, the rate decreased significantly, reaching a minimum of <0.1 cm/y between 6.7 and 5.7 cal. kyBP. Subsequently, significant increases in sediment accumulation rate occurred around 5.5 and after 4.4 cal. kyBP, with peaks of 1.3 and 2.5 cm/y, respectively.

The CNS data (~42.5 to 18 m depth) cover ages from 10.3 to 4.4 cal. kyBP. Before ~9.7 cal. kyBP, the TS values show a large variation, which may indicate an alternation between tidal and fluvial environments. Between ~9.7 and 5.5 cal. kyBP, TS values were consistently high (0.78–3.16), indicating a marine to brackish environment. A sudden change in lithology to finer sediment and an increase in TS may be related to a rapid marine inundation that began around 9.7 cal. kyBP. A marked decrease in both TS and TOC occurred around 5.5 cal. kyBP, associated with tephra deposition. Subsequently, TS values gradually increased again, recorded at least until ~4.7 cal. kyBP. The C/S ratio values show that the period between 9.7 and 5.5 cal. kyBP is smaller than the period before about 9.7 cal. kyBP, which may indicate a more marine environment.

These preliminary results suggest that the NH23 core has significant potential to provide important evidence of Holocene sea level and environmental changes in the Izumo Plain area, providing valuable insights into the coastal evolution and paleogeography of the Izumo Plain and Lake Shinji, Shimane Prefecture, Japan.

Keywords: Izumo Plain, Hii River, Lake Shinji, Holocene, Incised valley fill, Paleogeography

貝形虫化石群集解析に基づく前・中期完新世の出雲平野中央部の古環境変化
Temporal change of paleoenvironments of the central part of the Izumo Plain,
during the Early to Middle Holocene based on analysis of fossil ostracod
assemblages.

大植和 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学大学院自然科学研究科)・入月俊
明・中島啓・堀田源内 (島根大・総理)・瀬戸浩二・香月興太・齋藤文紀 (島根大・EsReC)・
中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージアム)

Nagomi OUE (Nat. Sci., Shimane Univ.), Toshiaki IRIZUKI, Hajime NAKASHIMA, Gennai
HOTTA (Sci., Shimane Univ.), Koji SETO, Kota KATSUKI, Yoshiki SAITO (*EsReC*, Shimane
Univ.) and Toshimichi NAKANISHI (Mus. Nat. Environ. History, Shizuoka)

n23m405@matsu.shimane-u.ac.jp

島根県東部の出雲市に広がる出雲平野は、完新世に斐伊川と神戸川により形成された沖積平野で、縄文海進最盛期には、古宍道湾と呼ばれる閉鎖的内湾が形成されていた (山田・高安, 2006 など)。大植ほか (2024) は、出雲平野中央部で掘削されたボーリングコア試料に含まれる微化石の貝形虫 (石灰質の2枚の殻を持つ微小甲殻類) の群集解析を行った。その結果に基づいて古宍道湾の環境変動を復元し、出雲平野東部で掘削されたコア試料の貝形虫化石の群集解析結果と比較した。本研究では、さらに多くの試料から産出した貝形虫化石の群集解析を行い、これまでの研究結果と合わせて、約9300~6700年前における古宍道湾の古環境変遷を高時間分解能で明らかにすることを目的とした。

本研究で使用した NH23 コアは、出雲平野中央部の標高 4.366 m 地点から掘削され、コア底の標高は-56.2 m である。下位から順にシルト (コア深度 60.6~55.0 m), シルト質極細粒砂 (54.9~52.0 m), シルト極細粒砂互層 (51.95~49.0 m), 砂質シルト (48.95~37.0 m), シルト (36.95~18.0 m), シルト質極細粒砂 (17.7~11.0 m), 細砂 (10.65~5.0 m), 粘土質の堆積物 (4.7~1.0 m) からなる。NH23 コアは半割された後、厚さ 1 cm にスライスされ、凍結乾燥を行った。その後、開口径 63 μm の篩上で水洗し、45°C で約 48 時間乾燥させた後、開口径 125 μm の篩上の試料から、双眼実体顕微鏡を用いて貝形虫化石を抽出・同定した。

本研究では、NH23 コアのコア深度 33~29 m の試料を検鏡し、その結果、約 60 種の貝形虫化石が産出した。最多産種は *Bicornucythere bisanensis* で、2 番目に多産した種は *Spinileberis quadriaculeata* で、いずれも日本周辺の閉鎖的内湾奥~中央部泥底に優占する種である。また、やや塩分が高く、水深 15 m 以深の内湾中央部泥底に優占する *Loxoconcha viva* (入月ほか, 2010) なども産出した。古宍道湾の古環境変遷を復元すると、縄文海進に対応して、以下のように要約される; 約 9300~9100 年前は汽水湖; 約 9100~8300 年前は閉鎖的内湾泥底; 約 8300~7000 年前は水循環が良く水深が深い開放的内湾 (約 8000~7800 年前はやや閉鎖的); 約 6900~6700 年前は閉鎖的内湾泥底。

引用文献: 入月ほか (2010) 島根大地球資源環境学研報, no. 29, 11-20; 大植ほか (2024) 日本地質学会第 131 年学術大会発表要旨; 山田・高安 (2006) 第四紀研究, 45, 391-405

キーワード: 貝形虫, 出雲平野, 古宍道湾, 完新世, 古環境変遷

阿蘇カルデラ北西部の掘削試料中の珪藻化石群集を用いたカルデラ湖における第四紀後期の広域気候変動の影響および古水深の復元

Reconstruction of regional climatic effects and paleo-bathymetry of the lake in the northwestern Aso caldera during the late Quaternary by diatom assemblages

澤田明良 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学総合理工学部)・香月興太 (島根大・EsReC)・中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージアム)・奥野充 (大阪府立大・理)・藤木利之 (岡山理科大・理)・原口強 ((株) STORY)・山田和芳 (早稲田大・人間科学)
Akira SAWATA (Sci. Engi., Shimane Univ.), Kota KATSUKI (EsReC, Shimane Univ.), Toshimichi NAKANISHI (Mus. Nat. Environ. History, Shizuoka), Mitsuru OKUNO (Sci., Osaka Metro. Univ.), Toshiyuki FUJIKI (Sci., Okayama Univ. Sci.), Tsuyoshi HARAGUCHI (STORY Corp.), Kazuyoshi YAMADA (Human Sci., Waseda Univ.)
s213025@matsu.shimane-u.ac.jp

阿蘇カルデラは熊本県の阿蘇市に位置する南北 25 km, 東西 18 km のカルデラである。阿蘇カルデラは約 27~9 万年前にかけて起こった 4 回の巨大火砕流噴火によって形成された (小野ほか, 1993; 宮縁ほか, 2003)。本研究は九州熊本県の阿蘇カルデラ北西部に位置する阿蘇市三久保 (32°55'47.4"N, 130°59'55.3"E) にて採取されたボーリング試料 (コア MTI) を用いて研究を行った。コア MTI のコア長は 57 m であり, コア深度 52.3-54.3 m に約 31,000 年前の噴火層である草千里軽石層が見られた。コア MTI は主に湖成層と推定されるシルト~粘土質の堆積物で構成されており, この地点に水深の深いカルデラ湖があったと推測できるため, 本研究では過去約 3 万年前を対象に珪藻化石の群集解析を行い, カルデラ湖の古水深や古気候を復元した。

底層のコア深度 52.35 m から 27.35 m にかけて *Lindavia* 属や *Cyclotella* 属などの浮遊性種が多く産出し, 貧栄養環境を好む種も複数産出したため, 30,000 年前頃から 20,000 年前頃にかけて阿蘇カルデラ北部には貧栄養湖が広がっていたと考えられる。約 20,000 年前にあたるコア深度 27.35 m から *Aulacoseira granulata* などの浮遊性種の産出頻度が増加し優占することから, 阿蘇カルデラ北西部の湖沼は約 20,000 年前以降富栄養環境へと変化したと考えられる。その後, コア深度 20.35 m から 8.35 m にかけて *Brachysira* 属や *Navicula* 属, *Fragilaria* 属などの付着性種や底生種が優占・増加したことから, 上層にいくにつれカルデラ湖の縮小が進み, 約 8,000 年前には湖が消滅し, 阿蘇カルデラ北西部は沼や湿地へと変化したと推測される。コア MTI では, 貧栄養環境下であった約 30,000 年前から 20,000 年前にかけて *Lindavia radiosa* など一部の優占種が周期的な増減を示しており, 最終氷期における阿蘇カルデラ湖には周期的な環境変化があったと推測される。本発表では, 阿蘇カルデラ北西部のカルデラ湖の環境変動要因として局地的な調査地点の水深や地形変化についての議論に加え, グリーンランド氷床コアとの対比に基づく広域気候変動の影響についての議論も紹介する。

キーワード: カルデラ湖, 第四紀後期, 珪藻, 古環境, 古水深

珪藻群集解析によるサロマ湖東部の過去 150 年の古環境変遷
**Paleoenvironmental changes of the eastern Lake Saroma in the last 150
years based on diatom assemblage analysis**

倉谷悠希 (〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060 島根大学総合理工学部)・

香月興太・瀬戸浩二 (島根大・*EsReC*)・辻本 彰 (島根大・教育)

Yuki KURATANI (Sci., Shimane Univ.), Kota KATSUKI, Koji SETO (*EsReC*,
Shimane Univ.), Akira TSUJIMOTO (Edu., Shimane Univ.)

s213020@matsu.shimane-u.ac.jp

サロマ湖は北海道東部、オホーツク海沿岸に位置する面積約 151 km² の日本最大の海跡湖である。北北東-南南西に伸張した湖内の地形的な高まりによって、2 つの湖盆（主湖盆・副湖盆）に分かれており、最大水深は約 19 m である。湖は砂州に開いた 2 カ所の湖口（現湖口・第二湖口）で、オホーツク海と連絡している。また、主な流入河川として、湖南東部に佐呂間別川、西部に芭露川がある。湖水の塩分は、ほとんど海水のものに近い。湖水の上下混合はよいが、夏季に温度に伴う弱い密度成層のため、主湖盆深部で溶存酸素量がしばしば低下することが報告されており（高安, 1996）、調査当時である 1995 年 10 月 2~4 日における湖底直上水の水温・塩分・溶存酸素量は、それぞれ 17.28–19.01 °C, 31.78–33.63, 5.39–8.33 mg l⁻¹ であった。当時の底質は、湖浅部は中～粗粒砂からなるが、湖深部においては有機物に富む泥からなると報告されている。コア 19Sar-1C は 2019 年 2 月に東部湖盆中心部より採取された長さ 433 cm の堆積物試料である。本研究ではコア上部 60 cm に関して CNS 分析ならびに珪藻分析を行った。コア 19Sar-1C の CNS 分析によると、炭素や窒素の濃度は深度 50 cm で減少し、深度 27 cm および 23 cm で段階的に増加した後、深度 16 cm から減少した。本研究では推定堆積年代としてコア深度 48 cm を第 1 湖口開削が行われた 1929 年、深度 27 cm および 23 cm をホタテ貝養殖の企業化と規模拡大がおきた 1966 年と 1970 年代前半、深度 15 cm を第 2 湖口開削が行われた 1978 年と考察した。また、C/N 比はコア下部で高く、深度 50 cm 以深で 9.5 以上であり、その後段階的に減少するため、第 1 湖口開削前の東部湖盆には陸源有機物が多く堆積し、次第にプランクトン起源の有機物へと変化したと考えられる。C/S 比は深度 16 cm より微増し深度 10 cm 以浅で急激に増加し続けているため、近年サロマ湖の東部湖盆は底層の貧酸素化が進行していると考えられる。珪藻群集変動では深度 20 cm で 1 g 当たりの総珪藻殻数が大幅に増加し、中汚濁耐性を持つ *Aulacoseira ambigua* が 50 %以上を占めたことから、第 2 湖口開削前後に東部湖盆の一時的な汚濁が発生したと考えられる。また、一時浮遊性種で底層環境の汚濁に弱い *Paralia sulcata* の相対頻度が年々減少しており、第 2 湖口開削後も第 2 湖盆底層の汚濁が進行していると考えられる。

キーワード：海跡湖，珪藻，化学分析，サロマ湖，古環境

珪藻分析を用いた北海道釧路市・春採湖における
17 世紀型地震にかかわる水環境の復元

**Water paleoenvironmental reconstruction associated with the 17 century
type earthquake in Lake Harutori, Kushiro, Hokkaido by diatom analysis**

松野佑香（〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060 島根大学大学院自然科学研究
科）・香月興太（島根大・*EsReC*）・七山太・中西利典（ふじのくに地球環境史ミ
ュージウム）・酒井恵祐（山形大）・福與直人・小田啓邦（産総研）

Yuka MATSUNO (Nat., Shimane Univ.), Kota KATSUKI (*EsReC*, Shimane
Univ.), Futoshi NANAYAMA, Toshimichi NAKANISHI (Mus. Nat. Environ.
History, Shizuoka), Keisuke SAKAI (Yamagata Univ.), Naoto FUKUYO,
Hirokuni ODA (AIST)

n23m411@matsu.shimane-u.ac.jp

北海道南東部の太平洋沖を走る千島海溝では地震が多発しており，沿岸地域は度々被害を受けている．特に大規模な地震として，地震研究推進本部はプレート間巨大地震（M8 規模）と 17 世紀型超巨大地震（M9 規模）の 2 種を挙げている．前者が観測史上幾度か確認されている一方で，後者は実際に観測されたことはなく，道東一帯に分布する津波堆積物によりその存在が推定されている．17 世紀型超巨大地震は沿岸地域に甚大な被害を及ぼすと予想されているにもかかわらず，正確な発生年や発生周期，地震前後の地殻変動のさなど未解明の事柄が多い．また，地震や津波に伴う海跡湖の水環境や基礎生態系の変化の解明は，沿岸の土地利用にあたって重要である．以上より，本研究では北海道南東部の海跡湖・春採湖で採取した柱状堆積物試料を用いて，17 世紀型超巨大地震とそれに伴う津波によって本地域の海跡湖の自然環境が受けた影響を，珪藻化石を指標として解明することを目的とした．

2022 年 8 月，空気圧入式ピストンコーラーを使用して 4 本の柱状堆積物試料（R4H1～R4H4）を採取した．湖底堆積物は主にシルトで構成されており，複数の津波堆積物が確認された．先行研究との対比により，津波堆積物は 12 または 13 世紀の GTS2，17 世紀の GTS1，1843 年十勝沖地震の天保津波のものであると推定された．GTS2 と 1 は M9 規模の 17 世紀型超巨大地震で，1843 年十勝沖地震は M8 規模のプレート間巨大地震である．さらに，珪藻化石分析を行い，産出頻度が上位の 17 種についてクラスター解析を行った．結果，春採湖の湖水環境は，GTS2～1 では海水～汽水環境であること，GTS1 後は淡水化していること，1843 年十勝沖地震前後では湖水環境の変化は確認できないことがわかった．先行研究より，GTS1 後の淡水化は地震に伴う隆起によるものと考えられている．現在の釧路の潮位差は最大でおよそ 1.5 m であるため，海水～汽水環境から淡水環境に変化するには 1 m 程度の隆起が必要だと考えられる．この隆起量は先行研究とも調和的である．

キーワード：珪藻，地震，津波，春採湖，千島海溝

トルコ中央アナトリア Eski Acıgöl 湖跡の堆積物中の珪藻群集に記録された
中後期完新世における古気候変動の復元

**The reconstruction of paleoclimate variability during the middle to late Holocene
recorded in diatom assemblages from the sediments of the former Eski Acıgöl Lake
in Central Anatolia, Türkiye**

東浦史歩 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学・総合理工学部地球科学科)・香月
興太 (島根大・EsReC)・多田隆治・鈴木健太・多田賢弘 (千葉工業大・地球学)・山田桂 (信州
大学・理)・Sencer Sayhan (Kırşehir Ahi Evran Univ.)・松村公仁・大村幸弘 (アナトリア考
古学研究所)

Higashiura SHIHO (Sci., Shimane Univ.), Kota KATSUKI (EsReC, Shimane Univ.), Ryuji
TADA, Kenta SUZUKI, Toshihiro TADA (Inst. Geo-Cos., Chiba Inst. Tec.), Katsura YAMADA
(Sci., Shinshu Univ.), Sencer SAYHAN (Kırşehir Ahi Evran Univ.), Kimiyosi MATSUMURA,
Sachihiro OMURA (Japanese Ins. Anatolian Archaeology)

s213034@matsu.shimane-u.ac.jp

トルコ、中央アナトリアの歴史は考古学分野の成果により鉄の文明史の観点から重要性が指摘
されている。約 4,000 年前にヒッタイト人がアナトリアへ移住し、約 3,500 年前にヒッタイト帝
国が誕生した。ヒッタイト人は製鉄技術を有しており、非常に力をもった帝国であったと考えら
れているが、約 3,200 年前には帝国は崩壊し、周辺地域への技術の伝播と共に人類は鉄器時代へ
と移行した。ヒッタイト帝国衰退の要因に関しては考古学研究でも謎が多く、新たな知見が求め
られている。そのため本研究では、中央アナトリアの旧カルデラ湖 Eski Acıgöl の堆積物中の珪
藻群集に記録された中後期完新世における数百年スケールの古気候変動を明らかにし、古環境学
の観点からヒッタイト人の移住や、帝国衰退の要因を明らかにすることを目的とした。

Eski Acıgöl はかつての火口湖であり、排水されて現在は干上がっている。2023 年 8 月に PC
ライナーコアを用いて湖盆内で 4 Hole 掘削しコア堆積物を得た。それらをつなぎ合わせて深度
5.6 m までの連続堆積記録を編集した。珪藻分析は深度 169 cm から 534 cm の範囲で行った。
堆積相は、288 cm より下部が明茶灰～茶灰色／灰～黒灰色の明暗互層泥、243-288 cm が明茶白
色／赤茶色／灰～黒灰色の縞状マール、243 cm より上部が明灰～明茶灰色軟泥であった。堆積
物 1 g 当たりの珪藻殻数は周期的な増減を繰り返しており、珪藻殻数のピークを示す時期には淡
水に生息する珪藻種が優占し、珪藻殻数の減少時期には付着性で中程度～高度の塩分濃度を好む
Anomoeoneis sphaerophora が優占することから、珪藻殻数の変動は当時の降雨量を反映してお
り、中央アナトリアでは数百年規模の乾湿変動が繰り返し起こったと考えられる。先行研究との
層序対比による年代を用いると、堆積物 1 g 当たりの珪藻殻数は約 3,200 年前頃、ヒッタイト帝
国が衰退した時期に激減しその後非産出となる。これは土地の乾燥による湖沼の浅化を反映して
いる可能性があり、ヒッタイト帝国衰退の背景には乾燥化があったのではないかという推測がで
きるが、より詳細な原因の究明には年代測定を含めたさらなる珪藻群集の検討が必要である。

キーワード：Eski Acıgöl, 珪藻, トルコ, 古気候

トルコ中央アナトリアEski Acıgöl湖堆積物を用いた中期～後期完新世の湖沼環境変化
とその気候・社会的影響の考察

Mid to late Holocene lacustrine environmental changes of Eski Acıgöl, central
Anatolia, Türkiye and their climatic and societal effects

木下 敢 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学総合理工学部)・香月興太 (島根
大・EsReC)・多田隆治・鈴木健太・多田賢弘 (千葉工業大・地球学)・山田桂 (信州大学・
理)・Sencer Sayhan (Kırşehir Ahi Evran Univ.)・松村公仁・大村幸弘 (アナトリア考古学研
究所)

Kan KINOSHITA (Sci., Shimane Univ.), Kota KATSUKI (EsReC, Shimane Univ.), Ryuji
TADA, Kenta SUZUKI, Toshihiro TADA (Chiba Inst. Tec., Inst. Geo-Cos.), Katsura YAMADA
(Sci., Shinshu Univ.), Sencer SAYHAN (Kırşehir Ahi Evran Univ.), Kimiyosi MASTURA,
Sachihiro OMURA (Japanese Ins. Anatolian Archaeology)
s213018@matsu.shimane-u.ac.jp

Eski Acıgöl はトルコ中央アナトリアに位置する干上がった湖で、1972 年に人工的に水が抜か
れる以前は閉鎖的な汽水湖であった。本研究では湖底堆積物コア (EA2301) を用いて中期～後
期完新世における湖沼環境の変化とその気候・社会的影響を明らかにすることを目的とした。
2023 年 8 月に Eski Acıgöl の旧湖底から柱状堆積物を採取し、深度 360.5-438 cm (約 4850-
4000 年前) の堆積物を 1 cm 刻みで採取することで、平均 7.5 年間隔の連続した堆積記録を得た。
これらの試料中の珪藻群集変動を分析し、クラスター分析に基づいてゾーン区分を行った。分析
の結果、この期間の古環境を十数年から百数十年間隔の 8 つのゾーン (上位からゾーン 1~8) に
区分することができ、主要な珪藻種に基づき各ゾーンの明確な特徴を示すことが出来た。ゾーン
8 では下部で Ca を好む *Pseudostaurosira brevistriata* や *Pinurlaria oblonga*, 好アルカリ性種
Amphora copulata が広く分布し、上部では高塩分環境を好む *Anomoeneis costata* が増加した。
ゾーン 7 では *P. brevistriata* が顕著に増加し、比較的湿潤な環境が示唆された。ゾーン 6 では
Nitzschia amphibia の増加から有機汚濁が進行したことが示され、ゾーン 5 では *A. costata* が
支配的で強アルカリ性環境が広がったと考えられる。またゾーン 4 では *N. amphibia* や *A.*
copulata, *P. oblonga* が多く汚濁と富栄養化が進行し、*Cymbella neocistula* の増加によりアルカ
リ性が弱まる傾向が見られた。ゾーン 3 では *P. brevistriata* が多く浮遊性種も豊富で、比較的湿
潤な環境であったと考えられる。ゾーン 2 では *C. neocistula* や *A. copulata* が増加し *A. costata*
も存在するため、強アルカリ性からやや弱まったアルカリ性の高塩分の浅瀬が形成されていたこ
とが判明した。ゾーン 1 では *C. neocistula* が減少し、*A. copulata* や *P. oblonga* が増加、*A. costata*
も確認され、強アルカリ性の高塩分浅瀬の止水域が維持されていた。現状の年代推定では、4.2 ka
イベントが比較的湿潤な時期であったゾーン 4 にあたるため、中央アナトリアでは単純な乾燥化
ではなかった可能性が示唆されるが、年代誤差が大きい古気候議論にはより詳細な年代測定
結果がまたれる。気候変動はヒッタイト人の移住や社会変動にも影響を与えたと考えられる。

キーワード: 4.2 ka イベント, 珪藻群集, ヒッタイト, 湖沼堆積物, 古気候

東南極スカルブスネス露岩域南部の湖沼，奥池の湖底堆積物中の珪藻群集に記録された中期完新世の大規模氷床後退以後における基盤隆起量の復元

Uplift reconstruction after the major Antarctic Ice Sheet retreating of the Mid-Holocene recorded in the diatom assemblages of Lake Oku sediment in the southern Skarvsnes, East Antarctica

柴田杏朱（〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学総合理工学部）・

香月興太（島根大・*EsReC*）・川又基人（寒地土木研）・菅沼悠介（極地研）

Anju SHIBATA (Sci., Shimane Univ.), Kota KATSUKI (*EsReC*, Shimane Univ.),

Moto KAWAMATA (*CERD*), Yusuke SUGANUMA (Nat. Inst. Polar Res.)

s213026@matsu.shimane-u.ac.jp

最終氷期以降の南極氷床の融解に応じた南極の基盤隆起量とその変動要因が近年問題となっている。特に東南極沿岸域の隆起速度に関しては不明な点が多く、比較的研究が行われている東南極宗谷海岸の隆起量に関しても複数の候補が挙げられているのが現状である。完新世における宗谷海岸の隆起量や隆起速度を明らかにするためには、この地域の過去の海岸線の標高と年代に関する情報を増やすことが重要となる。湖底堆積物中に保存されている珪藻や珪質鞭毛藻の殻・骨格は、堆積当時の古環境を示す重要な示相化石である。そこで本研究では宗谷海岸で最大の露岩域であるスカルブスネス南部の湖沼である奥池の湖沼堆積物を用いて、完新世中期以降の基礎生態系の変動および過去の海水準に関する新たな情報を提供する。奥池はスカルブスネスの南部に位置する流入河川のない湖沼で、そのシル高度は 40.45 ± 0.03 m である（川又，私信）。スカルブスネスは現在氷床に覆われていない露岩域であるが、それは約 9,000~5,000 年前にこの地域の氷床が急速に後退したためだと推測されている（Kawamata et al., 2020）。コア 17OK-SC1 は奥池で採取された長さ 137 cm の堆積物試料であるが、コア底部には氷河性シルトの堆積層が確認されたため、約 7,400 年前の湖沼形成時は氷床に隣接しており、氷床からの融解水の流れ込みがあったと考えられる。コア全体を通して淡水種と海水種の珪藻が産出したが、特に淡水種の産出頻度が高かったため、氷床後退時から現在まで奥池は海面下にはならず淡水環境が継続したと考えられる。すなわち、完新世におけるスカルブスネス南部の最大基盤隆起量は 40.45 m を下回ることが確認された。現在、スカルブスネス海岸線沿いの淡水湖沼では波浪によって運搬されたと考えられる海生珪藻が産出するため、奥池の海生珪藻・珪質鞭毛藻の産出層準も波浪の影響が強かった期間にあたる可能性がある。本研究発表では、奥池で採取された堆積物試料（17OK-SC1）の珪藻群集や珪質鞭毛藻の産出を、先行研究の年代深度モデル図と対比し、スカルブスネスでの隆起量を復元する。

キーワード：奥池，珪藻，珪質鞭毛藻，氷床後退，中後期完新世，基盤隆起

松江城四十間堀川から得られた堆積物の花粉分析結果（予報）

**Preliminary study of pollen analysis of sediment from the Shijukenbori-gawa of
Matsue Castle, Shimane, western Japan**

藤木利之（〒700-0028 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学）・瀬戸浩二・香月興太・鹿島
薫（島根大・EsReC）・辻本 彰（島根大・教育）・山田和芳・岡野美郷・西野愛理（早稲田大）・
田中陶子（大阪公立大）・中西利典（ふじのくに地球環境史ミュージアム）

Toshiyuki FUJIKI (Okayama Univ. of Sci.), Koji SETO, Kota KATSUKI, Kaoru KASHIMA
(EsReC, Shimane Univ.), Akira TSUJIMOTO (Edu, Shimane Univ.), Kazuyosi YAMADA,
Misato OKANO, Airi NISHINO (Waseda Univ.), Toko TANAKA (Osaka Met. Univ.) and
Toshimichi NAKANISHI (Mus. Nat. Environ. History, Shizuoka)

fujiki@ous.ac.jp

日本の城は県庁所在地など都市中心部に位置していることが多い。城に堀が残存する場合、堀の堆積物は、近過去の都市部の人為的攪乱などの環境変化を高精度に復元することが可能であり、人類の影響による環境変化を議論する好都合の材料となっている。今回は、松江市の中心部に位置する松江城の城山内堀川および四十間東堀において柱状試料を採取し、花粉分析を行い、過去の都市環境の変化を復元した。

年代などの結果がまだ得られていないので詳細は不明であるが、42～46 cm と 62～64 cm で化石花粉が非常に少ない層が確認され、この層準は短時間に堆積をした洪水層などのイベント層ではないかと推定した。粒度分析では、40 cm 付近に粗粒堆積物が確認されており、これが 1972 年（昭和 47 年）の洪水層ではないかと推定された。また、60 cm 付近のイベント層は、1943 年（昭和 18 年）に宍道湖が氾濫しており、その影響ではないかと推定した。しかし、粒度分析では大きな変化が確認できないため、今後検討を行う。

約 50 cm でマツ属花粉の減少と落葉広葉樹、常緑広葉樹花粉の増加が確認された。これは、薪などの植物燃料を使用しなくなり、アカマツ二次林から徐々に森林が遷移し、コナラ属やシイ属の森林へと変化したためではないかと思われる。また、同層準でスギ属花粉の増加も確認された。これは、高度経済成長期にスギの植林が増えたことによる影響であると考えられ、1955 年（昭和 30 年）ごろではないかと推定された。

イチョウ花粉が 70cm から出現し始め、ヒマラヤスギ花粉が 12 cm から出現し始めた。また、ソメイヨシノ花粉は最下層から出現した。松江城周辺ではソメイヨシノは古くから植栽され、ヒマラヤスギは近年になって植栽されたとみられた。

キーワード：松江城、四十間堀川、堆積物、花粉分析、古植生変遷

松江城水堀堆積物から復元した近過去の都市環境史

Urban environmental history reconstructed sediment from water moat in the Matsue Castle, Shimane, western Japan

岡野美郷 (〒359-0025 埼玉県所沢市三ヶ島2-579-15 早稲田大学人間科学部)・西野愛理・山田和芳 (早稲田大)・藤木利之 (岡山理科大)・瀬戸浩二・香月興太・鹿島 薫 (島根大・EsReC)・辻本 彰 (島根大・教育)・田中陶子 (大阪公立大学)・中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージアム)

Misato OKANO, Airi NISHINO, Kazuyoshi YAMADA, (Waseda Univ.), Toshiyuki FUJIKI (Okayama Univ. of Sci.), Koji SETO, Kota KATSUKI, Kaoru KASHIMA (EsReC, Shimane Univ.), Akira TSUJIMOTO (Edu. Shimane Univ.), Tohko TANAKA (Osaka Metropolitan Univ.) and Toshimichi NAKANISHI (Mus. Nat. Environ. History, Shizuoka)
okanomisato@asagi.waseda.jp

城濠は人工水域のひとつであり著しく水の停滞性が高いため、安定的に土砂が堆積していると推測される。そのため、都市の環境史を復元する上で重要な地質アーカイブになる可能性がある。本研究では島根県松江城の城濠で掘削調査をおこない、都市域における近過去の環境を復元することを目的とした。

松江市は島根県の県庁所在地であり、人口 20 万人都市である。この地域には 1963 年、1972 年、2006 年にそれぞれ大きな水害が発生している。松江城は 1611 (慶長 16) 年に築城され、天守は創建された当時のまま残存している。水濠も残存している。そのうち内堀は 1996 (平成 8) 年に水質浄化や観光利用のためヘドロ浚渫や宍道湖からの導水事業が実行された。

2024 年 7 月に松江城水濠の内堀および外堀においてそれぞれ全長 48、87 cm の柱状試料 (コア) を採取した。採取したコアは層相観察後、1cm 間隔で分割して粒度分析やスミアスライドによる顕微鏡観察を中心に堆積物解析をおこなった。

両コアの中央粒径値は同調しながらおおむね変化している。また、両コアには 2 回の増大するピークを読み取ることができた。さらに、深度が浅くなるほど段階的に中央粒径値が大きくなっている傾向があった。まず、中央粒度値の変化をもたらす原因について、顕微鏡観察を実施した結果、中央粒径値が大きくなる場合は、数百 μm スケールの土砂起源碎屑粒子や 1.5mm 前後の植物片の混入があることが明らかになり、洪水イベントを検出できることが示された。両コアに認められた 2 つの増大するピークは、それぞれ 2006 年の豪雨、1972 年の洪水であったことが示唆された。また、両コアの対比に基づくと、内堀コアにおいて一部堆積物の消失 (侵食断面) があることが明らかになり 1996 年に実施された浚渫によるものと推定できた。さらに、中央粒径値バックグラウンドの段階的増加は、都市化に伴った周辺開発によって土砂粒子や植物片が水濠に飛来しやすい環境に変化したことを示しており、大きな変化が 1950 年頃の人新世の開始時期に相当していることが明らかになった。

キーワード：松江城、水濠堆積物、都市環境、粒度分析、洪水イベント、人新世

隠岐諸島島後，女池における過去約千年間の水環境変化
Paleoenvironmental changes of Meike-Pond, Oki Islands
for the last millennium

福本侑 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学エスチュアリー研究センター)・
香月興太 (島根大・EsReC)・中西利典 (ふじのくに地球環境史ミュージアム・北川浩之 (名古屋
大・ISEE)・汪良奇 (国立中正大・環境科学)

Yu FUKUMOTO, Kota KATSUKI (*EsReC*, Shimane Univ.), Toshimichi NAKANISHI (Mus.
Nat. Environ.History, Shizuoka), Hiroyuki KITAGAWA (*ISEE*, Nagoya Univ.) and Liang-Chi
WANG (Sci, Chung-Cheng Univ.)
yfukumoto_diatom-paleolim@yahoo.co.jp

隠岐諸島島後，女池で採取されたボーリングコア試料について珪藻分析，CN 元素および炭素同位体比分析を行い，過去約千年間の環境変化の復元を行った．珪藻化石群集はおもに旧 *Fragilaria* 属と *Aulacoseira* 属が優占した．コア試料の層相はおよそ一様であったものの，これらの指標には大きな変動があり，環境変化への高い応答性が示された．

西暦 980–1140 年では水温と生産性が比較的高い湖水環境が推定された．1110 年頃と 1450–1550 年では水深や湖水面積の増加が見られた．これを引き起こした原因として，降水量の増加もしくは堆積作用による湖盆形態の変化の双方が考えられたが，確定的な議論はできなかった．しかし 1550 年以降は，浮遊性種の増加や，C/N 比や $\delta^{13}\text{C}$ 値の低下により顕著な水深増加がみられ，降水量はそれまでより増加したと推定された．森林伐採など集水域における人間活動や，津波や高潮の当池への浸入を示す明確な痕跡は全層で見られなかった．20 世紀半ばから，これまで見られなかった珪藻種が多く出現し，湖水が顕著に酸性，貧栄養化したと推測された．隣接する男池の堆積物では，大気汚染によって飛来，蓄積した重金属やフライアッシュ粒子が多く見いだされているため，酸性雨が原因である可能性が予察された．この酸性化の藻類への影響は少なくともコア採取時点（2021 年）まで続いていると見られた．

キーワード：隠岐諸島，淡水湖，過去千年間の古環境，珪藻化石

DAIpo(珪藻汚濁指数) の再評価と古環境復元研究への応用
Re-evaluation of DAIpo (the Diatom Pollution Index) and the Application to the
Paleo-Environmental Studies

鹿島 薫 (〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学エスチュアリー研究センター)

・福本侑 (島根大・EsReC)

Kaoru KASHIMA and Yu FUKUMOTO (EsReC, Shimane Univ.)

kashimakaoru21519@gmail.com

(1) DAIpo(珪藻汚濁指数) とは

DAIpo は付着珪藻群集に基づく有機汚濁指数であり、奈良女子大学名誉教授渡辺仁治名誉教授によって提案された指標である(渡辺ほか編著, 2005)。淡水生珪藻を3種群, 好清水性種, 広適応性種, 好汚濁性種に分け, それぞれの出現百分比から産出する。具体的には 50 を基礎として, それに好清水性種の出現百分比の半数を加え, 好汚濁性種の出現百分比の半数を減らす。これによって, DAIpo は 0 から 100 間を変動し, 汚濁が進行すると減少し, 汚濁が減少すると増加する。生息範囲の大きい, 広適応性種を設定したことが, 珪藻とその環境対応を適切に反映しており, 淡水域における汚濁評価に適している。さらに, 日本産出の各珪藻種において, それぞれの環境種群情報と, 種同定の基本事項がまとめられており(渡辺ほか編著, 2005), きわめて利便性の高い指標となっている。しかし, 残念なことに, 渡辺教授ご逝去に伴い, 最近では研究例がみられなくなりつつある。

(2) DAIpo(珪藻汚濁指数) の再評価

台南市鹽水(Yanshui) 溪水域において, 2024 年 4 月から 9 月にかけて実施した水質環境モニタリング調査における DAIpo 評価結果を報告する。鹽水(Yanshui) 溪は『塩水』川を意味し, 上流まで塩水遡上が見られた河川であるが, 止水堰の建築と淡水化に伴い, 急激な水質汚濁が生じている。これらの観測の結果, DAIpo は, 塩水流入低下に伴う汚濁の進行, 夏季における水質汚濁増加, 台風洪水に伴う一時的な水質改善など, 汚濁環境の細部の変動まで, 示していることが分かった。これは, DAIpo の再評価と, 研究の増加の必要性を示している。

(3) DAIpo(珪藻汚濁指数) 古環境復元研究への応用

DAIpo によって示された, 珪藻種群と環境への適応性は, ボーリングコア試料の珪藻遺骸群集を用いた古環境復元研究への応用が可能である。そこで 2024 年 7 月に掘削された松江城堀コア試料を用いて, 宍道湖水流入に伴う堀水の浄化過程の復元を試みた。

松江市資料によると, 堀水の浄化事業は 1970 年代に開始され, 1996 年ごろまでに水質は大きく改善し, その後は水質を保持したまま現在に至っている。DAIpo は, コア下部から上方に向かって増加し, 汚濁が低下したことを示している。これは, 塩水生珪藻の割合増加と伴っており, 宍道湖水の流入に伴うことを示唆している。その後, DAIpo は 50 前後で保持されており, 宍道湖水の流入量が適時調整されていることを示している。これらのことより, DAIpo の古環境変動研究への応用は可能と判断した。

キーワード: 珪藻, DAIpo, 水質汚濁, 人新世, 水環境保全

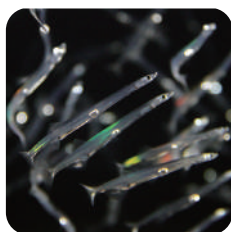
ラムサール条約登録湿地 宍道湖・中海の自然にふれてみませんか



汽水と淡水の水族館



マハゼ



シラウオ



イトヨ



アオアシシギ



コガモ



ミサゴ

宍道湖畔の野鳥観察舎



**お魚の
お食事拝見!**
毎週土・日・祝日
15:00~



2F 体験フロア



ゴビウスで
島根の水辺を
旅しよう!



1F 学びのフロア



野鳥観察舎で
季節の野鳥を
見てみよう!

島根県立
宍道湖自然館 **ゴビウス**

島根県出雲市園町1659-5

TEL:0853-63-7100

入館料:大人500円、小中高生200円、幼児無料

<https://www.gobius.jp>

■動物取扱業 名称:公益財団法人ホシザキグリーン財団/事業所の名称:島根県立宍道湖自然館/
動物取扱業の種別:展示 登録番号:第 073102040号/登録年月日:2007年5月17日/
有効期限の末日:2027年5月16日/動物取扱責任者:佐藤充



宍道湖**グリーンパーク**

島根県出雲市園町1664-2

TEL:0853-63-0787

入園無料

自然情報も発信しています

<https://www.green-f.or.jp>



管理運営:公益財団法人ホシザキグリーン財団

おまかせください 住みよい環境 あなたの健康
すこやかな暮らしをささえます。

『身近な環境の水・生きものを調べる』

『飲み水と食品の安心のために』

環境調査

- 各種調査
- ばい煙測定
- 作業環境測定
- アスベスト調査

環境検査

- 排水検査
- 環境水検査/温泉分析
- 土壌検査
- 室内空気環境測定
(シックスクール)

用水検査

- 水道水質検査
- 一般飲料水検査
- プール水・公衆浴場等の水質検査



食品理化学検査

- 栄養成分検査
- 食品添加物
- 残留農薬・動物用医薬品
- 汚染物質・自然毒
- 放射性物質

食品微生物検査

- アレルギー検査
- 遺伝子検査
- 期限設定(保存試験)
- 微生物検査
- 施設衛生検査
- 異物検査

普及啓発・支援強化事業

- 普及啓発活動
- 環境教育
- 講師の派遣

調査船『神水』

宍道湖・中海で各種調査を行っています。



主な事業登録

- ◇厚生労働大臣登録水質検査機関
- ◇計量証明事業登録機関
- ◇作業環境測定登録機関
- ◇温泉成分登録分析機関
- ◇厚生労働大臣登録検査機関
(食品衛生法)

公益財団法人島根県環境保健公社

〒690-0012 松江市古志原一丁目4番6号

環境事業部 TEL (0852) 24-0207

<http://www.kanhokou.or.jp/>

貯水池の有害藍藻類・カビ臭の調査研究に最適

マイクロプロファイラー

貯水池用深度別（10cm）多項目水質（気象）テレメーター



Temperature
Conductivity
pH /ORP
Hach LDO (Luminescent Dissolved Oxygen)
Turbidity with wiper and central cleaning brush
Depth
Chlorophyll a
Blue-green algae
Rhodamine
Ammonium (Ion Selective Electrode)*
Nitrate (Ion Selective Electrode)*
Chloride (Ion Selective Electrode)*
Total Dissolved Gas*



多項目水質計 HL7 Inside



環境システム株式会社

〒660-0083 兵庫県尼崎市道意町7-1-3

ARICビル624号

www.hydrolab.co.jp/

新製品

小型メモリー計測器

Infinity EPSA

無線LAN通信
単3形乾電池使用

高濃度濁度計

DO計

水温塩分計

クロロフィル/濁度計

動作確認用LEDを装備

【主要製品】 水質計(水温、塩分、溶存酸素、クロロフィル、濁度、pH)、電磁流速計、波高計、光量子計



JFE アドバンテック 株式会社
海洋・河川事業部

<https://www.jfe-advantech.co.jp/>

本社 〒663-8202 兵庫県西宮市高畑町3-48

TEL.0798-66-1783 FAX.0798-66-1654

東京支社 〒111-0051 東京都台東区蔵前2-17-4(JFE蔵前ビル 2F)

TEL.03-5825-5589 FAX.03-5825-5591

東北支店 〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町1-3-1(TMビル 2F)

TEL.022-711-7535 FAX.022-711-7534



EsReC

*Shimane University
Estuary Research Center*

*Japanese
Association for
Estuarine
Science*

主催：島根大学 研究・学術情報本部 エスチュアリー研究センター・汽水域研究会

協賛：公益財団法人ホシザキグリーン財団・公益財団法人島根県環境保健公社

環境システム株式会社・JFE アドバンテック株式会社

2025 年 1 月 9 日発行

汽水域合同研究発表会実行委員会

〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060

Tel&Fax : 0852 (32) 6099
