

日本陸水学会東海支部会 Tokai Branch of the Japanese Society of Limnology

第 28 回 研究発表会 要旨集

Abstracts of the 28th research meetings



2026 年 2 月 14 日（土曜日）, 15 日（日曜日）

14 and 15 February 2026

南山学園伊勢海浜センター

Ise Marine Seminar House of the Nanzan School Corporation

〒516-0001 三重県伊勢市大湊町 497-1

Ohminato-cho 497-1, Ise City, Mie Prefecture 516-0001, Japan

2025 年度 日本陸水学会東海支部会役員

会長：椿 涼太（神戸大学）

副会長：戸田三津夫（静岡大学）

庶務担当幹事：須田ひろ実（株式会社ニック環境システム）

会計担当幹事：松本嘉孝（豊田工業高等専門学校）

事業担当幹事：松本嘉孝（豊田工業高等専門学校）・野崎健太郎（椋山女学園大学）

社会貢献（地域）担当幹事：田代 喬（名古屋大学）

社会貢献（広域連携）担当幹事：井上祥一郎（株式会社名邦テクノ）

陸の水ニュースレター担当幹事：岡本聖矢（国立研究開発法人 土木研究所）

助成金担当幹事（日本陸水学会幹事長）：谷口智雅（三重大学）

広報（web site）担当幹事：白金晶子（矢作川研究所）

将来計画担当幹事：鎌内宏光（名古屋大学）

会計監査：内田臣一（愛知工業大学）

陸の水論文集編集委員長：野崎健太郎（椋山女学園大学）

表紙写真の説明 三重県の陸水環境

A. 四日市市西村町地内市場溜のマンボ（撮影：大八木麻希博士，四日市大学，2025 年 1 月 20 日，発表番号 2 参照）。

B. 櫛田川水系庄司谷川（つつじの里・荒滝という民宿の近く）。この写真に映っている河道は，中央で，ちょうど中央構造線を跨いでいるようです（撮影と解説：田代 喬博士，名古屋大学，2012 年 9 月 27 日）。

C. 員弁川上流（撮影：辻 彰洋博士，国立科学博物館植物研究部，発表番号 20 参照，2014 年 2 月 16 日）。

D. 東員町の自噴井戸（撮影：谷口智雅博士，三重大学，2012 年 7 月 20 日）。



南山学園 伊勢海浜センター（撮影：田代 喬博士，名古屋大学，2023 年 2 月 18 日）。

参加者一覧

申込順	名前	所属	発表番号	発表日
1	野崎健太郎	梶山女学園大学教育学部 教員	1	14日
2	岡本聖矢	土木研究所自然共生研究センター 研究員	23	15日
3	谷口智雅	三重大学 教員	5	14日
4	井上祥一郎	日本陸水学会東海支部会 幹事（広域連携）		
5	松本嘉孝	豊田工業高等専門学校 教員	13	14日
7	高橋栞乃	梶山女学園大学教育学部 学生	4	14日
8	秋田陶湖	梶山女学園大学教育学部 学生	17	15日
9	岸 楓月	梶山女学園大学教育学部 学生	14	14日
10	日比夢菜	豊田工業高等専門学校 学生	9	14日
11	大八木英夫	南山大学総合政策学部 教員	3	14日
12	廣田遊史	滋賀県立大学 学生	11	14日
13	戸田三津夫	元静岡大学 副会長	18	15日
14	千藤克彦	岐阜県博物館 学芸専門職	21	15日
15	村瀬秀也	岐阜県公衆衛生検査センター		
16	皆川明子	滋賀県立大学 教員	11	14日
17	峰 衣吹	梶山女学園大学教育学部 学生	12	14日
18	三ツ矢夢花	梶山女学園大学教育学部 学生	7	14日
19	辻 彰洋	国立科学博物館植物研究部 研究員	20	15日
20	内田臣一	愛知工業大学 教員		
21	椿涼太	神戸大学 教員 会長		
22	宇佐見亜希子	名古屋大学減災連携研究センター 研究員	19	15日
23	小野田幸生	豊田市矢作川研究所 研究員	16	15日
24	内田朝子	豊田市矢作川研究所 研究員	25	15日
25	白金晶子	豊田市矢作川研究所 研究員	22	15日
26	伊藤信一	浜松学芸中学校高等学校 教員	6	14日
27	辻野兼範	静岡大学 教育支援員	8	14日
28	大八木麻希	四日市大学環境情報学部 教員	2	14日
29	今原 良	浜松学芸中学校高等学校 学生	6	14日
30	上野公彦	岐阜県可茂土木事務所		
31	陳 弦恩	南山大学 学生	3	14日
32	石川進一郎	愛知工業大学 大学院生		
33	森井悠斗	愛知工業大学 学生		
34	田代 喬	名古屋大学 教員	10	14日
35	鎌内宏光	名古屋大学 職員	15	14日
36	野田賢司	愛知大学総合郷土研究所 研究員	24	15日

発表会場は食堂です。発表用にノート PC を用意しますが、ご自身の PC でも発表できます。発表時間は質疑応答、交代時間を含めて 12 分です。司会者、時間計測者は、目安として経過時間 6 分、9 分、11 分で発表者に合図をします。

2 月 14 日（土）13 時 15 分から開始します。発表者名は筆頭者のみです。

第 1 発表 13 時 15 分～14 時 15 分 司会：松本嘉孝（豊田工業高等専門学校）

13:15 発表 1

野崎健太郎（梶山女学園大学教育学部）溪流における細菌群集の季節変化—猿投山における事例研究

13:27 発表 2

大八木麻希（四日市大学環境情報学部）三重県営北勢中央公園のため池からマンボにおける流下水の水質変化

13:39 発表 3

陳 弦恩（南山大学）深見池における炭素循環—物理的成層と微生物活動の相互作用—

13:51 発表 4

高橋栞乃（梶山女学園大学教育学部）保育現場におけるサツマイモのお菓子づくりを通した食育

14:03 発表 5

谷口智雅（三重大学）三重県津市の二級河川河口域のマイクロプラスチック

時間調整および休憩（15 分）

第 2 発表 14 時 30 分～15 時 30 分 司会：大八木麻希（四日市大学）

14:30 発表 6

今原 良（浜松学芸中学校高等学校）佐鳴湖の汚泥改善実験

14:42 発表 7

三ツ矢夢花（梶山女学園大学教育学部）保育現場の食育活動におけるドングリの利用拡大の可能性

14:54 発表 8

辻野兼範（静岡大学）三方原台地の PFAS の現状と展望

15:06 発表 9

日比夢菜（豊田工業高等専門学校）地下水中の硝酸性窒素除去を促進する有機物溶出特性の把握

15:18 発表 10

田代 喬（名古屋大学）天ヶ瀬ダム下流の宇治川における流況特性の分析

時間調整および休憩（15 分）

第 3 発表 15 時 45 分～16 時 45 分 司会：田代 喬（名古屋大学）

15:45 発表 11

廣田遊史（滋賀県立大学）農業排水路に施工される環境配慮施設の維持管理を軽減できる構造の解明

15:57 発表 12

峰 衣吹（椋山女学園大学教育学部）知的障害をともなうダウン症候群者の認知機能の解析

16:09 発表 13

松本嘉孝（豊田高専）中山間地域における家庭の水使用実態とその使用傾向

16:21 発表 14

岸 楓月（椋山女学園大学教育学部）土の中の細菌を探せ！～身の回りの土の中に生息する細菌数と環境要因との関係～

16:33 発表 15

鎌内宏光（名古屋大学）新しい陸水学を考える

発表終了後、第 29 回総会（会員および入会希望者）を行います。

2 月 15 日（日）9 時 00 分から開始します。発表者名は筆頭者のみです。

第 4 発表 9 時～10 時 司会：内田朝子（豊田市矢作川研究所）

9:00 発表 16

小野田幸生（豊田市矢作川研究所）小河川における水際の植物の刈り残しが魚類に及ぼす効果

9:12 発表 17

秋田陶湖（梶山女学園大学教育学部）食を通じた異文化教育—フィリピン料理を通して育む国際理解—

9:24 発表 18

戸田三津夫（元静岡大学）佐鳴湖の魚介をいろいろ食べてみた

9:36 発表 19

宇佐見亜希子（名古屋大学）活火山周辺のダム減水区間に形成された特異的水域における河床付着物組成の空間分布特性

9:48 発表 20

辻 彰洋（国立科学博物館植物研究部）石灰岩—緑色岩境界からのみ見つかる淡水産珪藻の狭分布種 *Edtheriotia shanxiensis* (≡ *Cyclotella shanxiensis*) の分布調査

時間調整および休憩（15 分）

第 5 発表 10 時 15 分～11 時 15 分 司会：鎌内宏光（名古屋大学）

10:15 発表 21

千藤克彦（岐阜県博物館）底生生物調査から明らかになった阿木川ダム下流部の河床の変化

10:27 発表 22

白金晶子（豊田市矢作川研究所）なわばりアユの在・不在および物理環境がヤマトビケラ科の生息におよぼす影響—土砂還元が行われている矢作川の事例—

10:39 発表 23

岡本聖矢（国立研究開発法人土木研究所自然共生研究センター）過剰繁茂した付着藻類に対する水生昆虫のトップダウン効果

10:51 発表 24

野田賢司（愛知大学総合郷土研究所）曽根城公園とその周辺の井戸・池・河川の水位と水温の季節的動向

11:03 発表 25

内田朝子（豊田市矢作川研究所）水涸れした清滝川の底生動物

発表 1 溪流における細菌群集の季節変化—猿投山における事例研究

野崎健太郎(梶山女学園大学教育学部)

背景と目的

河川水中の大腸菌、大腸菌群、一般細菌数は、河川への人間活動の影響を示す生物学的な水質指標の 1 つである。したがって、人間活動に近接している河川中流～下流、都市河川での調査結果は蓄積されているが、上流の情報は限られている。森川(1984, 陸水学雑誌, 45)は、多摩川上流(奥多摩湖から 6 km 下流)で 1981 年 5 月から 1982 年 5 月にかけて、河川水中の好気性従属栄養細菌数を調べ、 $3.0 \times 10^3 \sim 1.7 \times 10^4$ 細胞 mL^{-1} の変動幅を報告した。細菌数は明確な季節変化を示さず、環境要因との相関は、流量とのみ弱い負の相関($r = -0.316$)が得られた。ただし、この研究では、調査地がダム湖の下流に設定され、その放流水の影響を受けており、自然状態の上流での結果とは言い難い。そこで本研究では、人間活動の影響がほぼ無い山地溪流における細菌群集の季節変化を明らかにすることを目的とした。

研究方法

調査地は、猿投山を水源とし、隣接する広沢川と猿投川の上流とした。調査は、2025 年 2 月から 2026 年 1 月の間に、月 1 回の頻度で 12 回行った。調査定点は、人間活動の直接的な影響がない広沢川の広沢天神前(標高 130 m)および猿投川の御門杉前(標高 220 m)に設定した。試料は、表面水を静かにくみ取り、100 mL のポリ瓶に入れ、冷暗状態で研究室に運んだ。

細菌は、大腸菌、大腸菌群、一般細菌を対象とし、試料 1 mL を、培地(MC-Media Pad, JMC 株式会社)に滴下し、人工気象器(Growth Cabinet, 三洋電機; LH-80LED-DT, 日本医化器械製作所)を用いて、暗条件、35°C、20°C、10°C、5°C の温度で群集形成数がほぼ一定に達するまで培養を行った。細菌は、群集形成数 c.f.u. (colony forming unit) mL^{-1} の単位で表した。

細菌は難培養性のものが多く(Nagata, 1984, Jpn. J. Limnol., 45), 細胞数の評価には蛍光染色、蛍光顕微鏡による直接計数が主流であるが(岡崎, 2024, 陸水学雑誌, 85), 水質指標としては平板培養法が用いられており、本研究でも培養法を採用した。

結果と考察

図 1 には広沢川、図 2 には猿投川の調査定点における一般細菌の群集形成数の季節変化を示した。広沢川は、35°C では、現場の水温が高い夏期の 7 月から 9 月にかけて群集形成数が多くなり、20°C、10°C および 5°C では春期

の 3 月から初夏の 6 月にかけて多くなった。冬期にはすべての温度で少なくなった。最大群集形成数の 1800 c.f.u. mL^{-1} は、5 月の 20°C で得られた。定法の温度条件である 35°C での群集形成数は、他の温度に比べ少ない値であった。猿投川は、概ね広沢川の季節変化と同様の傾向を示したが、最大値は、6 月の 20°C で 1100 c.f.u. mL^{-1} に留まり、広沢川の最大値の半分程度であった。

2 つの河川における細菌群集形成数は、春から秋にかけて多く、冬期に少なくなり、明瞭な季節変化を示した。この結果は、細菌の増殖速度が水温や水質などの環境要因に影響を受けている可能性を示唆している。Morikawa and Tonozuka (1994, Jpn. J. Limnol., 55) は、多摩川中流の河川水を 37°C、30°C、20°C、5°C で平板培養し、細菌群集形成数は 20°C と 30°C で多くなる結果を報告している。しかしながら、本研究では、8°C と 5°C も 20°C に匹敵する値を示し、35°C は少ない結果であった。

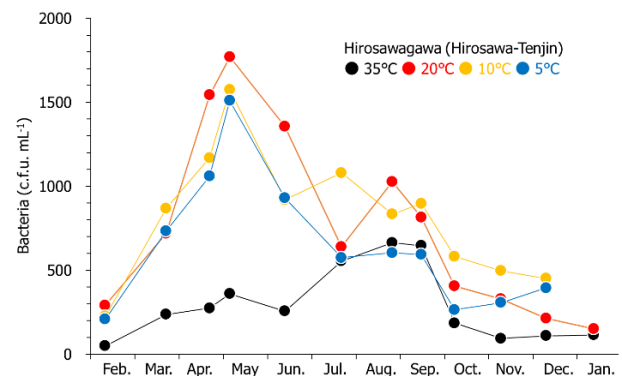


図 1. 広沢川(広沢天神)における一般細菌の群集形成数の季節変化(●35°C, ●20°C, ●10°C, ●5°C).

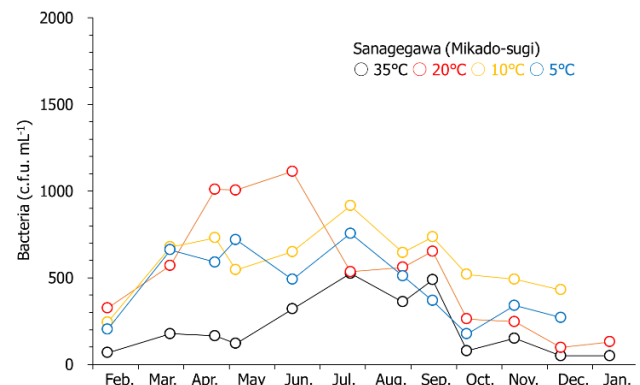


図 2. 猿投川(御門杉)における一般細菌の群集形成数の季節変化(○35°C, ○20°C, ○10°C, ○5°C).

発表2 三重県営北勢中央公園のため池からマンボにおける流下水の水質変化

*大八木麻希・伊藤涼音・飯沼優芽・古川純大・廣住豊一(四日市大・環境情報)

1 はじめに

マンボは、縦坑と横坑から構成される地下農業用灌漑施設であり、手掘りによって築造されるトンネル型の構造をもつ。北勢中央公園では、ため池を水源としたマンボが江戸時代中期から現在に至るまで農業灌漑に利用されている。しかし、これまでにその水質に関する研究は行われていなかった。そこで本研究では、マンボの水質特性を明らかにするとともに、上流のため池からマンボへの水の流れに伴う水質の変化を明らかにすることを目的とした。

2 材料と方法

現地調査について、調査地は三重県営北勢中央公園にて2023年7月から2025年11月に計10回実施した。採水地点はため池2地点、マンボ3地点(図1)とし、採水後に速やかにマルチデジタル水質計(WQ-310J, HORIBA)を用いて溶存酸素と水温の測定を行い、フィールド型ポータブル水質計(D-200-2, HORIBA)を用いてpHと電気伝導度を測定した。実験室に持ち帰り、吸引ろ過操作を行い、分析に供した。ろ紙はGF/F(孔径0.7 μm , Whatman)を用いた。分析項目及び分析方法是、TP(全リン), TDP(全溶存態リン), $\text{PO}_4\text{-P}$ (リン酸態リン)をモリブデンブルー法で分析した。DOP(溶存有機態リン)は $\text{DOP}=\text{TDP}-\text{PO}_4\text{-P}$ として算出した。POP(懸濁有機態リン)は $\text{POP}=\text{TP}-\text{TDP}$ として算出した。TN(全窒素), TDN(全溶存態窒素)は紫外線吸光法で分析し、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)及び亜硝酸態窒素($\text{NO}_2\text{-N}$)は

Griess-Romijn 試薬, アンモニウム態窒素($\text{NH}_4\text{-N}$)はインドフェノール法を用いて比色分析を行った。PON(懸濁有機態リン)は $\text{PON}=\text{TN}-\text{TDN}$ として算出した。DIN(溶存無機態窒素)は $\text{DIN}=\text{NH}_4\text{-N}+\text{NO}_2\text{-N}+\text{NO}_3\text{-N}$ として算出した。DON(溶存有機態窒素)は $\text{DON}=\text{TDN}-\text{DIN}$ として算出した。

3 結果及び考察

水温は冬季(2月)に池で平均10.3°C、マンボで11.0°C、夏季(6月)には池で25.65°C、マンボで22.0°Cとなり、いずれも気温の影響を強く受けていた。マンボは地下暗渠構造のため、夏季に低く冬季に高い傾向を示し、地下水に類似した特性であった。溶存酸素(DO)は冬季に池で11.3 mg/L、マンボで8.6 mg/L、夏季には池で9.9 mg/L、マンボで6.0 mg/Lとなり、池では年間を通じて過飽和状態であった。電気伝導度(EC)は冬季に池で51.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、マンボで159.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、夏季には池で89.2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、マンボで162.3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ と、マンボでは高い値を示した。その理由として、マンボではため池より窒素濃度が高く、その多くは溶存態窒素であった。ECの高い値は、溶存態リンではなく溶存態窒素の増加に起因すると考えられ、翌年の分析により硝酸態窒素が高濃度で存在することが確認された。上流域に田畑はないため肥料由来ではなく、牧場由来の排水や家庭用浄化槽の未整備が要因として考えられる。今後は流路の解明と採水地点の追加により詳細な検討を行う。

4 謝辞

本研究の実施にあたり、三重県北勢中央公園管理事務所には、現地調査の実施許可ならびに多大なるご協力を賜りました。また、本研究は四日市大学特定プロジェクト研究(2023年度)の助成を受けて実施されたものであり、併せてここに記し心より御礼申し上げます。

5 参考文献

小堀巖編(1988)マンボー日本のカナートー, 三重県郷土資料叢書, 第102集, 三重県郷土資料刊行会。

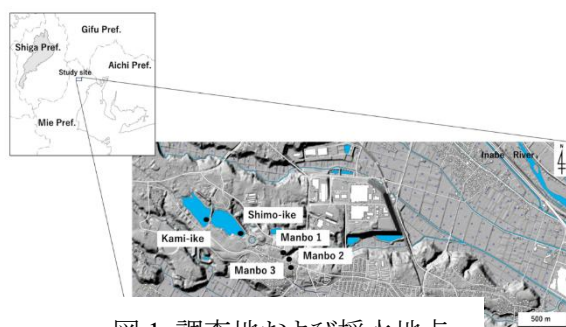


図1 調査地および採水地点

発表 3 深見池における炭素循環—物理的成層と微生物活動の相互作用—

*陳弦恩（南山大学・学）

大八木英夫（南山大学）

1. はじめに

長野県下伊那郡阿南町に位置する深見池は、最大水深約 8 m の小規模な富栄養湖であり、風による攪拌を受けにくい地形的特徴から、春から秋にかけて極めて安定した水温成層が形成される。これまでの研究により、成層期には水深 4 m 以深で無酸素状態となり、マンガン懸濁層の形成や光合成硫黄細菌の出現など、物理的環境と連動した特異な物質循環が存在することが知られている。しかし、これらの既往研究は金属元素や特定の微生物群に焦点を当てたものが多く、全有機炭素（TOC）や全窒素（TN）を指標とした炭素循環の定量的かつ季節的な実態把握は十分ではなかった。

そこで本研究では、深見池における水温成層の形成と崩壊のプロセスを軸に、有機物および生物量の鉛直分布を時系列で観測し、水温の成層構造と炭素の循環について明らかにすることを目的とした。

2. 材料と方法

調査は 2024 年 4 月から 2025 年 3 月にかけて、深見池湖心部（最深部）において計 8 回実施した。観測では、多項目水質計（JFE アドバンテック社製 RINKO-Profiler）を用い、水温（WT）、溶存酸素（DO）、電気伝導度（EC）、pH 等の鉛直分布を 0.1 m 間隔で測定した。研究室において、全有機炭素（TOC）および全窒素（TN）濃度を燃焼酸化・非分散型赤外線分析法（NDIR 法）により測定した。あわせて、有機物の起源推定および生物量の指標として、C/N 比（モル比）の算出を行った。

3. 結果

水温の季節変動として、4 月から成層が発達し始め、8 月には表層は 34.0℃、底層で 15.6℃と約 18℃の温度差が生じ、極めて強固な成層構造が確認された。これに伴い、DO は水深 3～4 m の躍層付近で急激に低下し、それ以深では 0.1 mg/L 未満の完全な無酸素状態が持続した。水質においては、成層期（6 月、8 月）に

TOC および TN が表層よりも深層で著しく高濃度となる傾向が見られた。特に 8 月には TOC が表層で約 9.7 mg/L に対し、深層（8 m）では 27.6 mg/L に達した。また、水深 4 m 付近の水温躍層の極大にあたる境界層において、C/N 比は、37.2 となり高値を記録し、クロロフィルの極大値が示される層でもあった。

4. 考察

図 1 には、2024 年 11 月 24 日から 1 週間間隔で観測した水温および DO の鉛直分布を示す。深見池では毎年 12 月上旬に全循環が生じており、11 月 24 日には水深約 6 m で水温成層が形成され、その躍層付近において DO の急激な低下が確認された。気温低下に伴い成層が弱化する、湖水の鉛直循環の進行により DO の鉛直勾配は次第に低層へ移動し、12 月 8 日には水温・DO ともにほぼ一様な分布を示した。これらの結果は、季節的な鉛直混合過程が溶存酸素環境の形成を強く規定していることを示唆する。

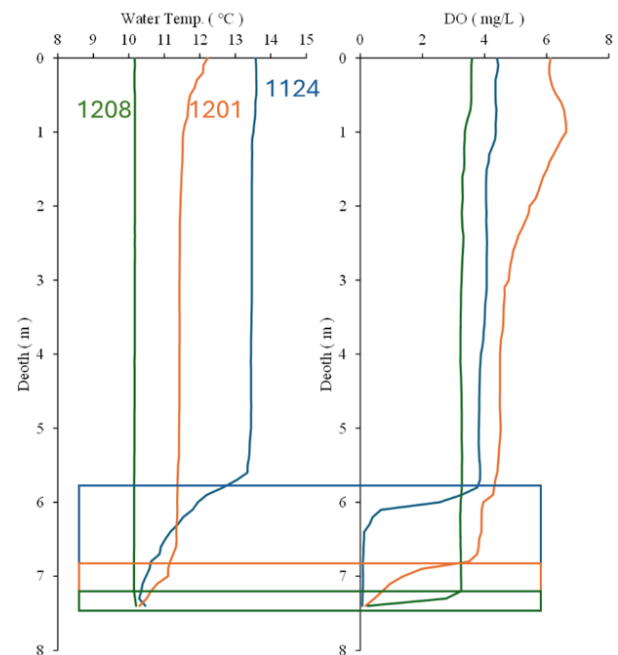


図 1. 湖水循環中の水温と溶存酸素の鉛直的变化

高橋 栞乃（椋山女学園大学教育学部）

研究の背景と目的

本研究は、保育現場におけるサツマイモを用いた食育の在り方を検討し、子どもが食への興味・関心を高めることのできる調理方法を明らかにすることを目的とした。食事は生命の維持や発育・発達において不可欠であり、精神的・社会的健康にも寄与する重要な営みである。乳幼児期における食体験は、味覚や五感の発達、社会性の形成、生きる力の基礎を育むものとして、保育の中で重視されている。近年、子どもの取り巻く食環境は利便性が高まる一方で、偏食やよく噛まないといった課題が増加しており、保護者からは野菜料理の調理の難しさといった困り感も報告されている。先行研究より、幼児はいも類の料理を好む傾向が示されており、中でもサツマイモは栄養価が高く、栽培から調理まで幅広く活用ができる食材である。さらに、栽培が容易で収穫時の達成感も大きく、保育現場での食育活動に適していると考えられる。

方 法

本研究では保育現場で子どもと共に行うことが可能なサツマイモ料理として、鬼まんじゅう、ねったぼ、茶巾絞り、スイートポテトの4種を対象に調理実践を行った後、味、飲み込みやすさ、1個あたりの満足感、調理の楽しさの4項目について質問紙調査を実施した。この結果から、スイートポテトの仕上げの卵黄をザラメ、グラニュー糖、みりん、仕上げ無し、みりん＋グラニュー糖、水＋グラニュー糖、きび砂糖に代替した外観調査と、ねったぼの餅を白玉粉、だんご粉に代替した調理法・味改善調査の2つの調査を追加した。

スイートポテトの外観調査は味と見た目の2項目について質問紙調査を実施した。ねったぼ調理法・味改善調査は味、飲み込みやすさ、1個あたりの満足感の3項目について質問紙調査を実施した。結果については、平均と標準偏差を算出して検討した。スイートポテトの外観調査とねったぼ調理法・味改善調査は一元配置の分散分析を行った後、Tukey法を用いた多重比較で有意差を検出した。

結 果

本研究の結果から、スイートポテトの評価が最も高く、食育に適していることが明らかになった。スイートポテトの外観調査の結果、ザラメを用いた仕上げが見た目、味ともに高評価であった。ねったぼの調理・味改善調査では味の評価に有意差が見られ、氷水で冷やす工程のない白玉粉とだんご粉のねったぼが高評価であった。

考 察

スイートポテトについてはアレルギー対応を想定し、仕上げに用いる材料の違いによる外観と味の評価を調査した。一方、ねったぼは調理の難易度や誤嚥の危険性が指摘され、改善の必要性が示唆された。スイートポテトの外観調査により、見た目の良さが子どもの食への関心を高める要因となる可能性が示された。代替品のねったぼ調査では、他の料理と比較してサツマイモの味が発揮されないことにより、サツマイモの食育としてはあまり好ましくないのかもしれない。よって、3大アレルゲン除去したスイートポテトが普及すれば、サツマイモの食育教材としての有用性はさらに高まるであろう。

1. はじめに

三重県津市に位置する 3 つの二級河川（志登茂川・安濃川・相川）を対象に、河口域の両岸での河川砂粒を採取し、マイクロプラスチック（以下 MP と表記）の観察を行った。調査地点から採取した砂を粒径別に分類後、MP の数、色、形状を把握した。これらの結果から、各河川の特徴や河川毎の右岸と左岸の分布特性を示した。

2. 対象地域の概要

志登茂川は、津市芸濃町棕本に位置するため池を主な水源とし、上流域は農地が広がる地域を流下し、河口が三重大に近隣する流路延長 14.75km、流域面積 49.19km² の河川である。流路延長 23.9km、流域面積 110.7km² の安濃川は、標高 700m を越える布引山地に源を発し、錫杖湖・安濃ダムを経て平野に至る。洪積台地を挟んで志登茂川と並走するように南東に流下し、津市中心市街地を流下している。流路延長 6.50km、流域面積 23.93km² の相川は、ため池が分布する洪積台地に源を発し、台地上の住宅密集地を多く有する流域の沖積平野を東流して、雲出川左岸浄化センターの立地する箇所伊勢湾に注ぐ。

3. 調査方法

サンプルの採取は、志登茂川右岸、安濃川、相川は 2024 年 10 月 17 日、志登茂川左岸は、同月 23 日に採取した。採取時の天候は晴れ、前日までの 1 週間程度の日降水量も 10mm 以下と降雨による大きな出水はない。採取は、一辺が 10cm、深さが 1cm のコデラート法で行った。採取したサンプルは、熱による変形を防ぐため電気乾燥機内で、シリカゲルによる水分吸着をともなう自然乾燥を行った。その後、篩により、2mm 以上（以下 2mm と表記）、1mm 以上 2mm 未満（以下 1mm と表記）、0.5mm 以上 1mm 未満（以下 0.5mm と表記）、0.25mm 以上 0.5mm 未満（以下 0.25mm と表記）、0.25mm 未満に分類した。それらを SHIMADZU LIBROR（EB-430H）の電子天秤を用いて重量を測定した。

本研究の対象とした生活系プラスチックは水よりも比重が軽く浮くため、MP と砂を沈降法で分離するにあたり、MP を浮きやすくさせるため濃度 5% の食塩水に入れて攪拌機で攪拌させと分離した。そして浮遊物を採取し、再度乾燥後、デジタル顕微鏡（Romlov 製 DM9 PRO）で MP の観察を行った。

4. 結果と考察

まず、粒度分析結果を見ると、志登茂川は 2mm と 1mm の割合が低い。0.5mm、0.25mm、0.25mm 以下の割合は、左岸は粒径が小さくなるにつれて全

体に占める割合が高くなるのに対し、右岸は 0.25mm が全体の半数以上を占める。安濃川は、右岸と左岸で構成比率は異なり、左岸は 2mm から 0.25mm 以下までに分布し、0.5mm と 0.25mm が多い。右岸は、0.25mm と 0.25mm 以下で構成され、全体の約 87% が 0.25mm 以下であった。相川左岸は、主に 1mm から 0.25mm 以下が分布したが、特に 0.5mm が多く、全体の約 47% を占めた。相川右岸は、主に 0.5mm から 0.25mm 以下で構成され、全体の約 71% が 0.25mm 以下であった。

MP については、志登茂川左岸の数は、粒径が小さくなるにつれて数が増加している。形は 0.5mm と 0.25mm 以下では丸いものが多く、0.25mm では角があるものが多い。0.25mm と 0.25mm 以下では楕円や紐状の MP が見られた。色は、黄が他 3 色の倍ほどの数で、茶、緑、黒が多い。また緑に関しては、0.25mm 以下が総数の約 81% を占めた。さらに透明も、0.25mm 以下が総数の 76% であった。志登茂川右岸の数量は 3 で、粒径は 0.25mm であった。

安濃川左岸は 0.25mm のものが約 94% で、0.5mm は丸いものの方が多く、色は全て黄であった。0.25mm は角のあるものが約 80%、透明のものが 75% を占めていた。安濃川右岸は 0.5mm が 39、0.25mm は 19 で、0.5mm は総数の約 67% を占めていた。また 0.5mm と 0.25mm とともに角のあるものの方が多い。色は黒と黄が多く、同数程度であった。

相川左岸は 0.5mm が 27、0.25mm は 60、ともに角のあるものが多い。色は、緑が多く総数の約 36%、次いで黄が約 35% を占めた。0.5mm においては黄、0.25mm では緑が一番多い。相川右岸では粒径が小さくなるにつれて、数が多くなった。形は角があるものが約 61% を占めた。0.5mm は、ほとんどが角のあるものであったが、0.25mm は角のあるものと丸いものはほぼ同数であった。色は黒が最も多く、次いで黄が多かった。1mm と 0.5mm、0.25mm では MP の他に、キラキラと反射する薄い塗料の破片が多く含まれていた。また、1mm サイズの貝殻と甲殻類の死骸が観察された。

5. おわりに

本研究から、津市内の二級河川の河口域にも MP が存在していることが明らかとなった。大きさや色も地点によって様々であり、起源の違い、漂着物の劣化から生じるものなど色々な要因に帰するものが見られた。

追記 本研究は 2024 年度三重大学人文学部文化学科に提出した卒業論文「津市内の河口域におけるマイクロプラスチック」（出口結菜）の一部である。

*今原 良・洲崎幸弥・関本蒼汰・伊藤信一(浜松学芸中学校・高等学校)

1. はじめに

静岡県浜松市に位置する佐鳴湖では富栄養化や底質の還元化が進行し、かつて生息していたヤマトシジミ *Corbicula japonica* は激減した。水質悪化の主因は、底質環境の悪化と栄養塩溶出と推定される。本研究ではヤマトシジミ、水生植物オオカナダモ *Egeria densa*、ならびに曝気の効果に着目して、湖水・底質の水質改善機能を評価した。

2. 材料と方法

曝気実験では、佐鳴湖の汚泥を2つの水槽に分け日光が当たらない場所に置き1日に1回 pH、リン酸、酸化還元電位 ORP の値を計測して、エアレーションによる曝気の有無で各値を比較した。また、曝気終了後に強熱減量を測定した。浄化実験では、佐鳴湖水を採取し、対照区、シジミ区、オオカナダモ区、併用区の4区を設け、リン酸態リンを3日間測定した。豊川河口と佐鳴湖における底生生物の調査では、各地点において0.5m 間隔で方形枠を設置し、水温・pH・塩分・酸化還元電位を測定し、底質を採取してヤマトシジミ個体数を計測した。

3. 結果

豊川河口と佐鳴湖における底生生物調査では、砂礫質だけでなく、泥質にもヤマトシジミは生息していた。曝気実験では、曝気区がリン酸態リンが低下し、シジミとの併用区ではより安定した低値を示した(図1)。曝気によりORPが高まり、リン溶出は抑制された(図2)。無曝気ではpHが酸性化し、リンが底泥から溶出した。

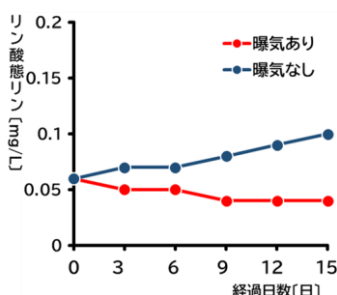


図1. リン酸態リンの変化

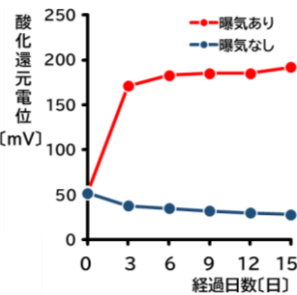


図2. pHの変化

無曝気条件ではリン酸態リンが顕著に上昇したの

に対し、曝気ありではほぼ増加しなかった。一方、曝気を行わなかった区では、酸素供給がないため酸化還元電位は低いまま推移し、底質は還

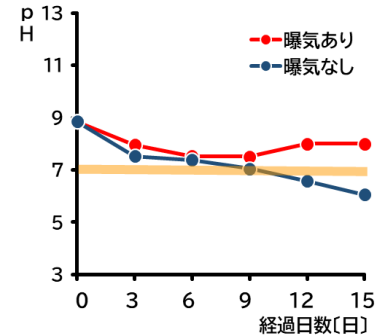


図3. 酸化還元電位の変化

元状態を維持した(図3)。浄化実験では、併用区においてリン酸態リンの減少し、オオカナダモ区ではリン酸態リンの増加が確認できた。

4. 考察

豊川河口の調査ではヤマトシジミが環境により泥質にも生息できる可能性が示唆された。浄化実験では、オオカナダモが栄養塩吸収によりリン酸態リンを低下させ、ヤマトシジミが濁度の低下に寄与したことから、両者は異なる浄化機能を有することが明確となった。さらに、併用区で水質がより安定したことは、複合的な生物浄化が高い効果を発揮することを示す結果であると考えられる。曝気実験およびアシ腐食実験では、酸素供給によって底質が酸化的に保たれ、泥やアシからのリン溶出が大きく抑制された。これは、佐鳴湖で進行している底泥の還元化が、栄養塩負荷を高めていることを裏付けるものといえる。酸化的条件を維持することが、有機物分解の促進と栄養塩溶出の抑制に有効であることが示された。

以上より、佐鳴湖における環境改善には、曝気によって底質の酸化状態を回復させる対策と、生物の浄化機能を組み合わせる手法が有効である。

5. 謝辞

本研究は、令和7年度第39回山崎自然科学教育振興会研究助成金の元で行われた。ここに記して、感謝の意を表明いたします。

発表 7 保育現場の食育活動におけるドングリの利用拡大の可能性

三ツ矢夢花（椋山女学園大学教育学部）

はじめに

本研究は、東海地域に比較的多くみられるドングリを対象とし、保育現場において食材としてドングリを活用する可能性について検討を行った。ドングリは過去、主食として利用されるとともに、飢饉時には救荒食として重要な役割を担っていた。現在でも一部地域、国でドングリは食材として使われている。保育現場では主に遊びの素材として扱われているが、幼児期の食育の重要性を踏まえると、自然物を食材として扱い調理に用いることには、大きな意義がある。よって本研究では、どのドングリが最も食材として教材化しやすいかを目的として研究を進める。

方 法

ドングリは東海地域で普通に採取できるマテバシイ、アラカシ、アベマキの3種類を選んだ。評価項目はドングリを割る時間、あくの抜けやすさ、食材としての有用性を調べた。具体的に殻割り実験では、ドングリの殻を割る時間を測定する。あく抜き実験では、加熱処理による煮沸時間を変化させ、濁色度を測定する。食材としてはバター炒めと五平餅のみそだれに用いて食味実験を行った。

結 果

殻割り実験の結果、マテバシイは短時間で安定して殻を割ることが可能であった。一方、アラカシは平均時間が最も長く、割りにくい傾向がみられ、アベマキは個人差が多い結果となった。あく抜き実験では、マテバシイは煮沸時間の増加に伴い濁色度が緩やかに上昇する傾向を示したが、全体として数値は低く、あくが少ないことが確認された。アベ

マキは濁色度ともに高い数値を示し、煮沸初期から強いあくが確認された。アラカシは測定値にばらつきが大きく、個体差の影響が示唆された。

バター炒めでは、マテバシイが最も渋みが少なく、適度な硬さを有する評価が得られた。五平餅では、ドングリ入りみそは、ごまやくるみと比べ味や親しみやすさの項目で特に高い評価を示した。

考 察

本研究では、殻割り、あく抜き、調理の各実験を総合的に評価し、マテバシイが最も教材として適していると結論付ける。殻割り実験では、マテバシイは平均時間が短く安定して扱いやすい。一方、アベマキは殻が硬く時間のばらつきは大きい、回数を重ねるごとに短縮が可能であり、アラカシは実が小さく殻割りが難しい。あく抜き実験の結果により安定して苦味の少ない加工が可能であることが分かる。一方アベマキはあくが多く、あく抜きによる処理の必要性が高いことが分かった。アラカシは個体差が大きく、加熱処理後の実の崩れも顕著にみられるため、調理や教材としても扱いやすさにばらつきがみられる。

調理実験の結果からマテバシイは、渋味が少なく適度な硬度があったことによって、よりナッツ感が生じ、親しみやすく香りも強すぎないことが、高評価につながったと考える。

加えて、包丁を使用しない調理や地域の自然資源を活かした活動の提案は、安全面に配慮した保育実践への応用可能性を有しており、今後の食育活動の幅を広げる示唆を与える研究である。

1. はじめに

PFAS は発がん性のある永遠の化学物質といわれ沖縄の嘉手納基地周辺の河川水で 1,500ng/L、基地の土壌が 28,000ng/kg もの高濃度で汚染されていることが明らかになり、その後、岐阜県各務原の自衛隊基地周辺の地下水が国の指針値である 50ng/L 以上の 150ng/L(各務原市)が検出されている。現在 PFAS は製造使用が禁止されているが、浜松自衛隊基地では 1980 年代から 2000 年にかけて泡消火剤による消火訓練が実施されており、当時使用した泡消火剤に含まれる PFAS が消火訓練をした場所の土壌に浸透吸着し、現在その汚染土壌が二次汚染源となり、周辺に溶けだして地下水汚染が進んでいると考えられる。本報告では、浜松基地周辺の河川水、地下水、土壌の PFAS 濃度を報告し、三方原台地の PFAS 汚染の実態を市民が共有し、今後の調査方針と対策を考えることを目的とする。

2. 材料と方法

浜松市環境保全課が調査、公開している河川水と地下水のデータを筆者がグラフ化した。自衛隊基地近傍から地下水が湧水し、新川起点に流入しているの、その湧水と、湧水に曝露されている土壌を採取し分析した。新川は佐鳴湖に流入しているの、佐鳴湖の湖水と底質を採取した。伊佐地川上流に北部承水路支流が流れ込み、この支流で浜松市が PFAS 浄化効果検証試験を実施し中間報告をしているので解説する。分析は原田浩二教授(京都府立大学)に依頼した。

3. 結果と考察

図 1 の A 地点が新川起点でこの地下水(湧水)が 109ng/L、地下水に曝露される底質が 14,629ng/kg、新川の底質が 761ng/kg、新川が流入する佐鳴湖の底質が 2,773ng/kg であった。B 地点の北部承水路支流が 1,900ng/L もあり、この値は沖縄の嘉手納基地周辺の河川の 1,500ng/L よりも高い値である。B から流出する伊佐地川(谷上橋)が 110ng/L である。このように基地周辺の地下水、河川水と土壌の PFAS 濃度が高く、他の地点で

は 50ng/L 以下が多く、自衛隊基地の土壌が二次汚染源の疑いがある。浜松市は、北部承水路支流の値が高いため、活性炭浄化装置を設置して 2025 年 6 月より浄化効果検証試験を実施している。この装置の上流側が 500～600ng/L の範囲で、下流側が 200～400ng/L の範囲に低下している。除去率は 40%であるが、国の指針 50ng/L にはほど遠く、流入する伊佐地川では 100ng/L 以上あり、浄化効果はない。

4. 現状と今後の対策

自衛隊近傍から流れでている地下水の PFAS が他の地点に比べてかなり大きく、自衛隊基地内に二次汚染源があると考えられる。そのため土壌の調査が必要であるが、浜松市は「国が土壌の調査方針を出していないから調査はしない」としている。水と土壌・底質は一体なので調査はすべきである。浜松市は政令指定都市なので国と直接交渉でき、市長の判断が重要である。有権者として市に調査を要請し、地域の環境問題を解決できるように働きかける必要がある。



図 1. 調査地点

引用文献 浜松市環境保全課 PFAS 調査
分析委託:原田浩二教授(京都府立大学)

謝 辞

原田浩二教授は好意で分析をしていただき、三方原台地の PFAS の現状が把握できここに感謝します。

発表 9 地下水中の硝酸性窒素除去を促進する有機物溶出特性の把握

日比夢菜（豊田高専・建設）・松本嘉孝（豊田高専・環境都市）

1. 研究背景及び目的

我が国では地下水の硝酸性窒素（ NO_3^- ）汚染が確認されており、健康被害の観点からも対策が求められている。地下水中の NO_3^- 除去に関して、山口（2023）はグラニュール汚泥とポリ乳酸（PLA）、酸化鉄（II）を用い、地下水中において短期的な窒素除去が可能であることを示したが、約 34 日後には NO_3^- 除去能が低下し、内生呼吸により微生物の消失が考えられた。

そこで本研究では、グラニュール汚泥を用いた NO_3^- 除去能の長期維持を目的とし、PLA と別の生分解性プラスチックを用い、有機物溶出特性および地下水・グラニュール汚泥中の微生物の影響を評価し、 NO_3^- 除去能の長期運転に適した有機物の選定を行う。

2. 実験方法

本研究では、PLA、ポリ・ブチレン・アジペート・コ・テレフタレート（PBAT）、ポリカプロラクトン（PCL）の 3 種類の生分解性プラスチックを用い、地下水中の全有機炭素（TOC）濃度を測定した。溶出実験はバッチ式とし、地下水 50mL に対して各生分解性プラスチックを 0.3g 添加し、25℃の暗室で 1, 3, 5, 15 日間静置した。PLA は、溶出量が少ないため、2.5g 条件でも実験した。実験結果より、反応が 1 次反応に従うとし、有機物生成に関する速度恒数（K）および最大溶出濃度（ C_0 ）を算出し評価する。

3. 実験結果及び考察

有機物溶出量を図 1 に示す。いずれも時間の経過と共に TOC の上昇が確認され、PCL が最も高い TOC を示し、次いで PBAT、PLA の順となった。

伊藤（2025-1）によると、PLA はガラス転移温度（ T_g ）が約 55℃と高く、分子運動が起こりにくい

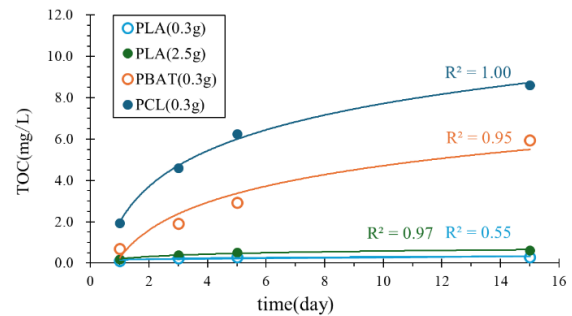


図 1. 地下水条件下における基質の有機物溶出量
ため、加水分解が進まず、有機物溶出量が少なかったと考えられる。一方、PBAT は T_g が -30℃でベンゼン環を含むが、酵素依存型の分解メカニズムを持つため（伊藤，2025-2），地下水中の微生物の酵素によって高分子鎖の切断が進行され、PBAT の C_0 は PLA の 13 倍以上となったと考えられる。PCL に関しては T_g が -60℃と非常に低く、生分解性プラスチックの中で最も加水分解が速いため、 C_0 が最大となったと考えられる。

以上より、 T_g が低い材料ほど分子運動が活発となり、有機物溶出が促進されることが示唆された。特に PCL は有機物溶出量が最も多いことから、脱窒能の長期維持に適した基質として有望である。

参考文献

- 山口礼央（2023）：グラニュール汚泥による地下水の窒素除去に関する研究。豊田工業高等専門学校環境都市工学科 修了論文。
- 伊藤精元（2025-1）：PLA の生分解メカニズムについて。URL：<https://nature3d.net/explanation/pbat.html>, (2025 年 11 月 28 日時点)
- 伊藤精元（2025-2）：PBAT 樹脂について。URL：<https://nature3d.net/explanation/pbat.html> (2025 年 11 月 28 日時点)

*田代 喬（名古屋大減災セ）・原 直子（奈良女子大院）・片野 泉（奈良女子大院自然科学系）

1. はじめに

宇治川は、琵琶湖から流出する瀬田川の下流に位置し、桂川や木津川と合流し淀川となって大阪湾に注ぐ。天ヶ瀬ダムは、1964年に宇治川上流に建設された多目的ダムであり、淀川河口から約54 km、三川合流地点から約16 km上流の峡谷区間に位置し、その流域面積は琵琶湖のそれを含め4,200 km²に及ぶ。宇治川（宇治、50.9 km地点）の計画高水流量は、洪水調節によって1,500 m³/sに抑えられているものの、その平水流量は発電放流により100 m³/s以上に達する日が多く、人為的に大きく改変された流況を呈する。

2022年度の報告では、宇治川砂州の急激な干出による造網型トビケラの大量斃死に着目し、冠水／干出状況の経年変化を評価して近年の動向を推察した。本稿では、そうした事象の因果関係を記述すべく、宇治川の流況特性（流量レジーム）の年変動を分析する。流量レジームに関する研究は、気象や地質による地域間変異（Poff & Ward, 1989 など）、取水による影響などが対象とされ（Poff et al., 2007 など）、利害関係者間における環境流量（正常流量）の調整などに貢献してきた（三宅・永山, 2019）。その過程で、規模、頻度、持続期間、タイミング、変化率の5つの要素を表す多数の水文指標が提案されている（Richter et al., 1996; Olden & Poff, 2003）。最近、国内の河川を対象にした事例が出てきたが（Mori et al., 2018；渡

辺ほか, 2019）、全国の河川を比較・分析しているため、地域の特徴を抽出する俯瞰的な考察に留まっている。

2. 材料・方法と結果・考察

調査地は、天ヶ瀬ダムから約3 km下流の宇治川宇治地点であり、トビケラ斃死が確認された砂州の直上流に位置する。国土交通省水文水質データベース（<https://www1.river.go.jp/>）に公開されている同地点の流量年表を参照したところ、2002～2005年、2009～2024年にわたる20年間の日平均流量データが得られた（2025年12月時点、図1）。

流量レジームの分析には、各年の日平均流量を降順に並べ替えて作成した流況曲線、豊水（95日目）・平水（185日目）・低水（275日目）・渇水（355日目）の各流量とともに、Olden & Poff（2003）による水文指標を用いた分析から抽出された、国内河川の流況を特徴づける26種の主要水文指標（渡辺ほか, 2019）を算定して用いた。

結果の一例として、期間を通じた各流量（平均値±標準偏差）は、豊水：208±71 m³/s、平水：116±36 m³/s、低水：84±11 m³/s、渇水：71±12 m³/sであった。国交省の統計値（2000年一級水系流況、https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/toukei/）と比較するに、流域面積が同程度の雄物川（樺川, 4034.9 km²）よりいずれも小さく、木曽川（犬山, 4683.8 km²）とほぼ同等であり、木曽川と共に取水の影響が大きいことが示唆された。

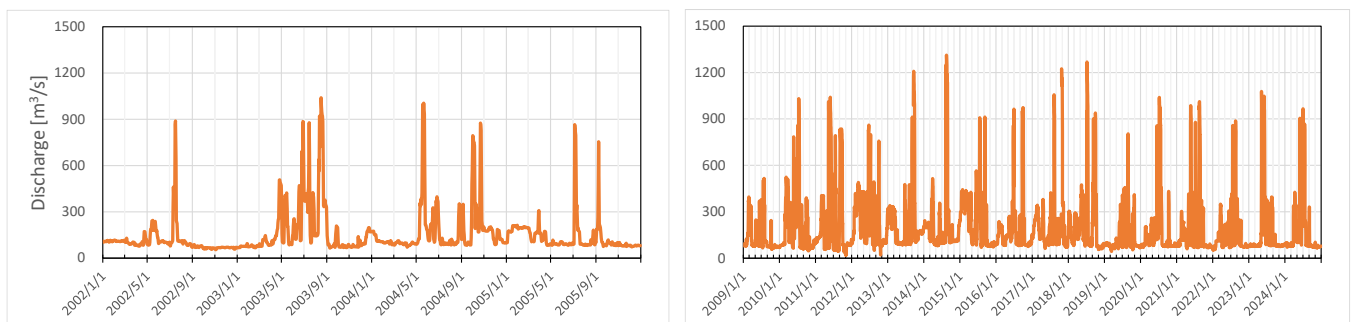


図1 宇治川宇治地点における日平均流量：左 2002～2005 年，右 2009～2024 年

発表 11 農業排水路に施工される環境配慮施設の維持管理を軽減できる構造の解明

* 廣田遊史（滋賀県立大・環境科学）・山口壮英（滋賀県立大院・環境動態学）
皆川明子（滋賀県立大・環境科学）

1. はじめに

2001 年の土地改良法改正で環境との調和への配慮が原則化され、環境配慮施設が施工されるようになった。環境配慮施設の一つに水路底面を部分的に深くする「深み工」がある。深み工は非灌漑期や渇水時、越冬時に深みの部分が魚類の退避場として一定の効果を有している。しかし、直線区間に施工された深み工では洗堀が生じず、時間経過により堆積高が大きくなり、水深が小さくなる。一方、大流量時には大きな掃流力が働いて堆積していた土砂が洗堀される。また、深み工内に水制工を設置することで、より効果的に洗堀を促進できる可能性が考えられる。そこで、本研究は効果的な環境配慮施設の設計に活かすため、施設の設計段階での土砂動態の把握を目指すことを目的とする。

2. 材料と方法

山口県熊毛郡柳井市において施工された深み工を研究対象地（図 1）とした。深み工は水路勾配 1/357、水路幅 1.2m、全長 9.7m、深みの深さは 0.1m である。深み工の中に高さ 0.1m、幅 0.3m の水制工が 4 つ千鳥状に設置された。調査は、2025 年 5 月 16 日に前年 1 年間に堆積した土砂の地形高を測量して浚渫し、一部は分析の為に採取した。その後、8 月 12 日、12 月 20 日に地形高の測量と流量観測を行った。現地での測量、流量試験結果を iRIC Nays2DH での水理解析に用いた。

次に、2024 年に行った数値解析の結果、土砂の洗堀に効果的と考えられた 2 つの形状（図 2：案 2、5）の水制工周りの流速を測定し、比較を行った。なお、現地の下流側の深み工には 2024 年 7 月に案 5 の形状の水制工が追加施工されている。実験条件として現地の 3 分の 1 スケールの水路模型を用い、流量は

$0.01\text{m}^3/\text{s}$ として、上から 2 つ目の水制工周りの流速を測定した。

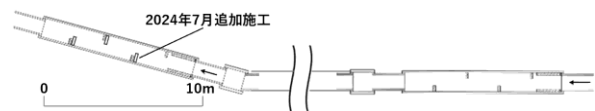


図 1 研究対象地

3. 結果と考察

測量および現地での観察から、追加施工した水制工の直上流部が局所的に洗堀されていることが確認できた。また、模型実験において砂を流すと案 5 では水制工の上部を避けるように砂が移動するのが確認された。さらに、水制工周りの流速ベクトル図（図 2）から、案 5 は水制工の角度が変わるところから斜面に向けての部分で流速が大きくなっていること、案 2 は水制工後方に、案 5 は水制工前後上部に渦が発生していることが確認できた。これらのことから、直方体の水制工よりも、台形の水制工の方が水制工周りの流れが乱れやすく、水制工周りの堆積が抑制されやすいと考えられる。

4. 今後の課題

深み工内に 4 つ配置されている水制工の長さを変えることで流入部の大きな流速を活かし、深み工内の堆積抑制・出水時の洗堀促進の可能性を検討する予定である。

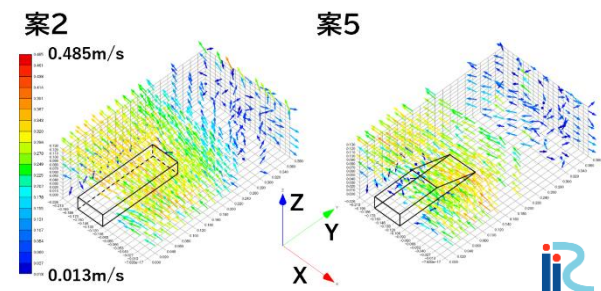


図 2 案 2 と案 5 の流速の比較

峰 衣吹（椋山女学園大学教育学部）

はじめに

ダウン症候群は人で初めて記録された染色体異常である（玉井,2018）。最も頻度の高い染色体異常であり、21 番染色体が一本多いトリソミー型が最も多い。多様な合併症を伴うことが多く、知的発達や言語発達の遅れもあると言われている（水田,2018）。知的障害は、近年では知能指数のみで判断するのではなく、適応能力が不十分で特別な支援が必要なのかを重視している（太田, 2019）。

またワーキングメモリの弱さも指摘されている（大井, 2023）。ワーキングメモリとは、情報を一時的に保持しながら処理する「心の作業場」とも言える記憶機能であり（湯澤, 2011）、音韻ループ（言語・音韻情報）、視空間スケッチパッド（非言語・視空間情報）、中央実行系（情報制御システム）から構成される。ダウン症候群児は視空間性ワーキングメモリは精神年齢相応に保たれる一方、音韻的ワーキングメモリに困難を示す傾向が報告されているが、課題内容や個人差も指摘されている。加えてダウ症候群児・者を対象とした聴覚や構音障害等の研究と比較すると認知やワーキングメモリに焦点を当てた研究は少ない。そこで本研究では、重度知的障害をともなうダウン症候群者を対象に、ワーキングメモリの使い方や認知機能、情報処理の特徴を解析することを目的とした。

方 法

研究協力者は自閉傾向がみられない 17 歳の男性である。28 枚のカードを用いた神経衰弱を実施し、4 種類を各 6 回行った。実験 1 では、①トランプ、②描画、③ひらがな 1 文

字、④ひらがな 2 文字と対応する描画の 4 条件を設定した。実験 2 では、①幾何学模様、②顔図形、③顔描画、④顔写真を用い、時間、カードをめくった回数を分析した。

結果および考察

本研究では、神経衰弱課題を用いて重度知的障害を伴うダウン症者 Y と大学生 6 名の認知機能と学習効果を比較した。実験 1 では、Y・大学生ともに平均時間が最も長かった①トランプで有意差が認められ、カードに有意性がない場合、情報処理に時間を要することが示唆された。一方、③一文字（ひらがな）は平均時間が比較的短いことから視空間性ワーキングメモリの使用が考えられたが、文字は記名刺激として視覚材料となり命名が可能であるため、言語性ワーキングメモリが介入しやすかった。よって結果として情報処理が妨げられる場合もあり、時間の上下が大きく、日数と時間の相関も低くなったと考えられる。

実験 2 では、Y では平均時間に有意差は見られず、大学生のみ②記号顔で有意差が検出された。Y は④顔写真のみで日数と時間の相関が最も高く、高い学習効果を示した。その要因として、Y に ASD 特性である相貌失認がみられず、顔の認識が困難でなかったこと、4 種類の中で顔写真が最もカードに有意性があつた 2 点が考えられる。

以上より、情報処理の基本的な仕方は障害の有無に関わらず共通であり、処理する情報の有意性の有無が情報処理時間に大きく影響することが分かった。また知的障害をともなうダウン症者では情報処理時間が長く、学習効果の表出にも時間を要することが分かった。

発表 13 中山間地域における家庭の水使用実態とその使用傾向

*松本嘉孝・江端一徳(豊田高専)・須田凌平(名古屋市役所)

1. はじめに

我が国の中山間地域では、人口減少や高齢化の進行により、水道事業の持続的な運営が大きな課題となっている。特に簡易水道や小規模水道が多く残存する地域では、施設の老朽化や財政制約に加え、地域特性を踏まえた水需要の把握が十分とは言えない状況にある。今後の水道計画や運用方針を検討する上では、施設や制度面だけでなく、住民の日常的な水使用実態を定量的に把握することが重要である。

家庭における水使用量については、洗濯や入浴、トイレといった生活行動が主要な要素であることが知られており、都市部を中心に用途別使用量や世帯属性との関係が報告されてきた(例えば、田中ら, 2011)。これらの研究では、世帯構成や居住者の年齢構成が使用量に影響することが示されているが、中山間地域を対象とした家庭単位の水使用実態については、体系的な整理が十分とは言えない。

本研究は、中山間地域に位置する愛知県豊田市小原地区を対象として、住民アンケートおよび水道使用量データに基づき、各家庭における1人1日あたりの使用量の実態を明らかにするとともに、使用量に影響を及ぼす行動要因の構造を統計的に把握することを目的とした。特に、生活行動や節水意識といった要素が、どのような形で使用量と関連しているのかを明らかにすることを重視した。

2. 研究方法

調査対象は、豊田市北部に位置する中山間地域の小原地区である。2023年9月から2024年2月にかけて、自治会回覧を通じて住民アンケートを配布し、591世帯から回答を得た(有効回収率51%)。

アンケートでは、世帯人数、住居形態、水道使用量に加え、洗濯、風呂の水替え、シャワー使用、トイレ利用といった日常的な水使用行動の頻度、ならびに節水に関する意識を尋ねた。使用量については、各家庭に配布される「使用量のお知らせ」に記載された値を基に回答を求めた。

解析対象は、水道水を主な生活用水としている世帯とし、1人1日あたりの使用量が記載されていた204件とした。

3. 結果および考察

対象世帯における1人1日あたりの使用量は平均264L/人・日であり、分布には一定のばらつきが確認された。世帯人数別にみると、2人世帯において1人あたり

使用量が相対的に大きく、世帯人数が増えるにつれて1人あたり使用量が小さくなる傾向がみられた。

年間を通じた使用量の変動については、季節ごとの平均値に大きな差は認められず、本調査対象地域においては、年間を通して比較的安定した使用状況であることが示唆された。

水使用行動に着目すると、洗濯や風呂の水替えは多くの世帯で高頻度を実施されており、ほぼ毎日行われている実態が確認された。また、夏季には入浴に加えてシャワー利用が増加する傾向がみられた。一方で、節水に対する意識は全体として高いものの、節水機器の導入や導入意向は必ずしも高くなく、意識と実際の行動との間に差が存在する可能性が示された。

1人1日あたりの使用量に対する因子分析の結果、「シャワー回数」と「水消費行動」に対応する2つの潜在因子が抽出された。SEM(共分散構造解析)を用いたパス解析では(図-1)、「水消費行動」因子が1人1日あたりの使用量に対して統計的に有意な正の影響を与えることが明らかとなった。一方、「シャワー回数」因子の使用量への寄与は限定的であった。SEMの結果より、生活行動に関連する観測変数群が「水消費行動」因子を通じて使用量に影響を及ぼしている構造が示唆された。

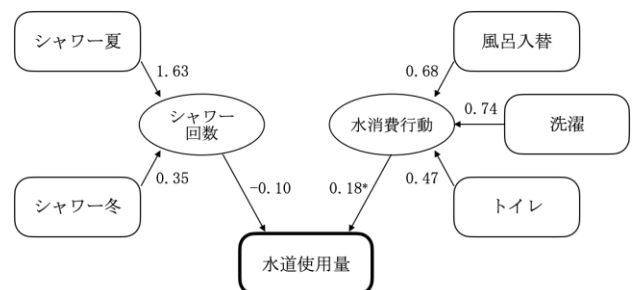


図-1 SEM結果を元にした水道使用量に関するパス図

(図内観測変数から潜在変数は標準化因子負荷量、潜在変数から従属変数はパス係数を示す * : $p < 0.01$)

【参考文献】

田中啓介・嶋谷諭・早川生馬(2011):水使用量調査による一般家庭の用途別使用量に関する考察. 第62回全国水道研究発表会, 2-35.

～身の回りの土の中に生息する細菌数と環境要因との関係～

岸 楓月（椙山女学園大学教育学部）

はじめに

近年、保育・学校現場では感染症対策が重要視され、手指消毒や清掃などの衛生管理が日常的に行われている（山本ら，2023）。一方で、細菌は「排除すべき存在」「汚いもの」ととらえられやすい現状がある。しかし、細菌は有害なものだけでなく、有機物を分解し他の生物の養分に変えるものもあり、自然界になくてはならない存在である。特に土壌中の細菌は物質循環の働きをしており、子どもたちの身回りにある園庭や、畑の環境とも密接にかかわっている。

本研究では、子どもが日常的に生活する環境の土壌に着目し、細菌（一般細菌、大腸菌群、大腸菌）の数と土壌の水分量、有機物量との関係を明らかにすることを目的とする。また、得られた結果から子どもたちが細菌の存在や役割について知る方法を考察する。

方 法

椙山女学園大学、附属小学校、附属こども園の園庭や畑などの計 10 カ所を対象に、横 15 cm×縦 15 cm×深さ 1 cm の範囲で土壌を採取し、水分含量、有機物含量（強熱減量）、細菌の培養実験を行った。

水分含量は、採取した土壌 10 g を 50℃の乾燥機に入れ、乾燥前と後の重量差から算出した。有機物含量は、水分含量を調べた試料を用い、550℃の電気炉で 3 時間加熱し、加熱前と後の重量差から算出した。

細菌の培養では、土壌 1 g に 100 mL ずつ精製水を加え、攪拌しながら上澄み液を採取した。この操作を 15 回繰り返し、1500 mL の原液を調製した。次に原液を希釈し、10 倍、100 倍、1000

倍で希釈液を調製した。これらの試料液を一般細菌と大腸菌類のシート培地に滴下し、35±1℃のインキュベーターに入れ、24±2 時間後、48±2 時間後に細菌数を計数する。記録をもとに土壌 1 g に含まれる細菌数を算出する。水分量と有機物量は得られた結果から、土壌に含まれる割合を算出し、細菌数との相関関係を調べる。

結 果

水分量と細菌数の相関は、一般細菌が $r^2=0.289$ 、大腸菌群が $r^2=0.131$ 、大腸菌が $r^2=0.292$ であり、有意な相関は見られなかった。有機物量と細菌数の相関は、一般細菌が $r^2=0.778$ 、大腸菌群が $r^2=0.304$ 、大腸菌が $r^2=0.277$ であり、一般細菌でのみ有意であった。

考 察

一般細菌は有機物が多く存在する環境でより増殖しやすくなると考える。その反面大腸菌群・大腸菌は水分量および有機物量との相関が弱く、土壌の採取箇所によっては細菌が検出されないこともあった。大腸菌類の多くがヒトや動物の糞便由来であることから、大腸菌群・大腸菌の生存には、環境要因の他に外的な要因の影響が大きく関わっていると考えられる。これらのことから、細菌には環境条件と密接に関わりながら自然界に生存するものや、土壌の水分含量や有機物含量に関わらず存在し、人に害を与える可能性があるため衛生管理が必要なものもいることが明らかになった。本研究を基に、身近な土壌に含まれる細菌の性質や細菌数を視覚化する細菌地図を作ることは、子どもたちの細菌理解のきっかけとなり、科学的な衛生観や自然環境の仕組みを知る第一歩につながると考える。

鎌内宏光（名古屋大学）

陸水学は、陸水という場、つまり湖沼や河川、湿原や地下水、温泉水や塩湖、人工的な池沼や水槽など、海岸線から内陸側に存在する水体を扱う学問分野である。従って、対象とする現象や手法には制限がなく、例えば文学作品における陸水の形容表現から過去の環境を復元する試み（谷口，1995；1997）や、湖底堆積物における年縞による古環境復元（中川，2024）なども陸水学に含まれるのである。つまり陸水学は潜在的に非常に広い手法や対象をカバーしている。しかし、現代の陸水学で発表される研究成果の多くは、湖沼や河川などの生物や物理や化学に関する、誤解を恐れずにいえばどこか型に嵌った、過去の成果の延長線上に位置しているように思われ、過去の業績とは全く断絶した全く新しい分野開拓の試みは滅多に見ることがないように思われる（私が浅学であるだけなのかもしれない）。

陸水学には約 100 年の歴史があるので、時代ごとに、また（陸水○○学のような）いくつかの **branch** における優れた教科書（例えばゴールドマン，1999；Allan *et al.*，2021）やレビューを参照することで、ほとんど研究されていない事柄を探し出す目途をつけることができる。そこで、本発表では、僭越ながら陸水学の新しい展開を志し、ここ数年間に、陸水学ではほとんど/全く使われてい

ない、個人的に発見した新しい技術や事物の見方、あるいは着想・着手した試みなどをいくつか紹介し、陸水学の今後の発展について議論したい。

引用文献

ホーン・ゴールドマン（手塚泰彦訳）（1999）陸水学（原著第 2 版）. 京都大学出版会, ISBN:9784876980857, 638 頁.

中川毅（2024）時を刻む湖——7 万枚の地層に挑んだ科学者たち（岩波現代文庫 社会 351），岩波書店, ISBN-10:4006033516, 176 頁.

谷口智雅（1995）東京における文学作品中の生物的・視覚的水環境表現からみた水質評価. 陸水学雑誌 56（1），19-2.

谷口智雅（1997）文学作品から見た 20 世紀前半の隅田川の水質の変遷. *Geographical Review of Japan. Ser. A, Chirigaku Hyoron* 70（10），642-660.

Allan, J. D., Castillo, M. M., Capps, K. A. (2021) *Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters*. Springer. ISBN-10:3030612856, 502pp.

*小野田幸生(豊田市矢作川研究所)

1. はじめに

水際の植物は河川管理の中で除去されやすいが、魚類の隠れ場所(カバー)等としての機能も有する。水深の浅い小河川では、深みによるカバーが少ないため、水際の植物のカバーの重要性が増すと考えられる。しかしながら、実河川において水際の植物が魚類に及ぼす効果についての知見は十分ではない。今回、豊田市の小河川(太田川)において、片岸のみ水際の植物が刈り残された区間が生じたため、兩岸で魚類採集を行い水際の植物の効果を検証した。

2. 方法

太田川(矢作川の三次支川)の下流域の一反木橋の上下流の直線区間 50 m を調査地とした。調査地は太田川河川愛護会の活動地の一部であり、右岸側は芝生のようにきれいに草刈りされた一方で、左岸側は足場が悪いため水際植物が刈り残された。

調査は2025年8月23日(土)に実施した。調査地の左岸側と右岸側のそれぞれで、タモ網を用いて10分間の魚類採集を3回ずつ行った。なお、採集順序による影響を排除するため、採集順序はランダム化した。

採集した魚類は、中坊(2013)を参照し、現場で可能な限り種まで同定した。魚種を同定後、魚種ごとに個体数、最大と最小個体について標準体長を1 mm 単位で記録した。

採集された魚種と個体数の比率について、左右岸で違いがあるかを解析するために、Fisherの直接確率による検定を行った。個体数が多かった魚種(カワムツとカワヨシノボリの2種、詳細は結果参照)については、左右岸で個体数、最大体長、最小体長に違いがあるかをt-testで解析した。

3. 結果

調査を通じて、4種の魚類(アブラハヤ、オ

イカワ、カワムツ、カワヨシノボリ)が確認された。左右岸で魚種の割合に有意な違いが見られた($P = 0.02$)。左岸側では4種すべてが確認されたのに対し、右岸側ではカワムツ、カワヨシノボリのみだった。個体数に着目すると、左岸ではカワムツが45個体(38.5%)と多かったが(右岸:8個体(15.7%))、右岸ではカワヨシノボリが43個体(84.3%)と優占的だった。

優占種のカワムツとカワヨシノボリの2種に関して、左右岸で個体数、体サイズを比較した結果、刈り残しの左岸ではカワムツの個体数が多く($P < 0.01$)、カワムツの最大個体の体長が大きかった($P < 0.05$)。一方、カワヨシノボリでは左右岸で有意差はみられなかった($P > 0.05$)。

4. 考察

水際の植物の刈り残された左岸でカワムツが多かった結果は、刈り残しが遊泳魚に正の効果と示唆する。サギ類は体サイズの大きな魚類を餌として選好することが報告されており(Gwiazda & Amirowicz, 2006)、本研究において左岸でカワムツの最大体長が大きかった結果は、鳥類などからの隠れ場所として水際の植物が機能したことによると考えられる。カワムツの最小個体のサイズや体サイズの小さなカワヨシノボリでは兩岸で違いが見られなかった結果も、この推察を支持するだろう。さらなる検証は必要であるものの、水際の植物のカバーとしての効果は、体サイズの大きな遊泳魚にとって、より重要であると考えられる。

参考文献

Gwiazda R. & Amirowicz A. (2006) Waterbirds, 29: 226-232.

中坊徹次(2013)日本産魚類検索 全種の同定 第3版. 東海大学出版会.

はじめに

近年、幼稚園・保育所における食育では、栄養面のみならず、異文化理解を含めた多角的な学びが求められている。本研究で対象とするフィリピンは多民族・多文化社会であり、その食文化は歴史的背景や生活様式を反映していることから、異文化食育の教材として有用であると考えられる。しかし、外国料理を給食として提供する際には、子どもの嗜好性や咀嚼・嚥下機能、安全性への配慮が不可欠である。本研究では、フィリピン料理を題材とし、幼稚園・保育所給食における異文化食育の実践可能性を検討することを目的として、調理条件や提供方法を変えた官能評価試験を行い、子どもに適した給食献立の在り方を明らかにすることを目的とした。

方 法

扱った料理は、フィリピンの代表的な料理であるアドボ（肉の炒め煮）、バナナトロン（バナナの春巻）、パンシット（春雨サラダ）である。アドボについては、肉の種類および香味食材を変えた 6 条件を設定した。バナナトロンでは、調理方法および大きさに着目し、複数条件を設定した。パンシットについては、味付けを統一した。以上 3 つの料理を研究協力者に試食してもらい 4 点満点の官能評価を行い、自由記述による感想も収集した。評価項目は、味、食感、香り、見た目、親しみやすさ、子どもにとっての食べやすさなどとし、得られた回答から平均値および標準偏差を算出した。必要に応じて分散分析および Tukey の多重比較法を用いて条件間の差を検討した。

結 果

アドボの官能評価では、味や嗜好性において大きな有意差は認められなかったが、豚肉を使用した条件は鶏肉に比べて高い評価を示す傾向がみられた。また、ニンニクを使用したレシピはフィリピン料理らしさの点で評価が高かった。

バナナトロンでは、味や食感、香りにおいて条件間の有意差は認められなかった一方、見た目において有意差が認められた。また、自由記述では提供サイズに関する指摘が多く、食べにくさを感じる被験者が一定数存在した。

パンシットは全体的に高い評価を得たが、野菜の大きさが子どもにとって食べにくいという意見が多くみられた。

考 察

本研究の結果から、フィリピン料理は調理方法や提供形態を工夫することで、幼稚園・保育所給食において十分に受け入れられる可能性が示唆された。特にバナナトロンにおいては、3 歳児の口の直径がおよそ 4 cm であることや、咀嚼機能の発達段階を踏まえると、安全性と咀嚼発達の両立を考慮した大きさの設定が重要であると考えられる。

また、パンシットでは味付けを維持したまま食材の大きさを調整することで、嗜好性を損なわずに食べやすさを向上させられる可能性が示された。以上より、フィリピン料理を給食に取り入れることは、異文化理解を促進すると同時に、子どもの発達段階に配慮した食育実践として有効であると結論づけられた。

1. 緒言

佐鳴湖はかつて「日本で一番汚い湖」といわれることがあった。もちろん日本の全ての湖の水を分析してそう判定されたわけではない。実際は、環境省が注目する主要湖沼の情報を集めた中で、COD 値が最も高かった(2001～2006 年ワースト)ということ。それでも、下水道が未整備な時代はひどい水質だったらしい。環境省のランキングを受けて、地元浜松市民は、やや自虐的に「日本一汚い佐鳴湖」を刷り込まれた。

その佐鳴湖も汚濁前はコイ、フナ、ウナギ、ボラ漁が行われ、県内外に出荷されていたそう。食生活の変化や魚食習慣の変化もあり、やがてウナギ(ニホンウナギ)以外は出荷されなくなった。「日本一…」といわれてからは、佐鳴湖の魚を食べると死ぬのではないかと、という人までいた。過酷な公害:水俣病などとは違い、魚が酸欠や硫化水素で少し浮いたとしても、有害汚染ではないため汚濁湖沼の魚介類に強い毒性があるはずがない。もしそうであれば、魚食性のカワウ、ミサゴ、カワセミ、トビなどは無事でいられないが、深刻な異変の記録はない。

2003 年に静岡大学アメニティ佐鳴湖プロジェクト(以下、佐鳴湖プロジェクト)の活動に参加し始めてから、魚類の採取や生息調査を行う機会に恵まれた。魚釣りやガサガサ、魚を飼うのも食べるのも好きなこともあり、調査で採捕したものを無駄にしないようにいろいろ食べてみることにした。今回はそれについて報告し、佐鳴湖の魚が危ないものではないことを示したい。

2. 方法

佐鳴湖の魚は、静岡県戦略課題研究「快適空間『佐鳴湖』の創造」で行った魚類調査¹⁾、佐鳴湖プロジェクトが参加した佐鳴湖地域協議会が実施した魚類調査、個人的な採取、昆虫食倶楽部の「とって食べる」活動²⁾などで採捕し状態の良いものを適宜食した。佐鳴湖記録魚種は、静岡県戦略課題研究「快適空間『佐鳴湖』の創造」研究報告書¹⁾、および拙著小冊子³⁾⁻⁵⁾、小杉正則、「浜松の淡水魚観察図鑑」^{6), 7)}に記載されている。採捕は、浜名湖周辺で角立網と呼ばれる小型定置網、刺網、投網、釣り、タモによる。

3. 結果

今回報告する魚介類は、ハクレン、コイ、ニゴイ、カムルチー、コノシロ、ヒイラギ、カライワシ、ブルーギル、テナガエビ、ニホンイサザアミ、アメリカザリガニ、ウシガエルとしよく用いられる調理法で食した。淡水魚介であることを意識し加熱調理を基本とした。特にリスクが高いカムルチー、甲殻類、ウシガエルは念入りに火を通した。小骨が多いニゴイは骨切りをした上で油で揚げた。同じく小骨が多いカライワシは、定評のある調理法がないと思われたが、鮮度が良い状態でも身が崩れやすく粘着質だが加熱すると弾力を増す性質があったので、三枚に下ろして皮を引き、すり身にした上でさつま揚げにしたが、のちにネット検索で類似の調理例を見た⁸⁾。

4. 考察

佐鳴湖の魚介類は、食用にされるスズキ、マハゼ、ボラ、クロダイ、ニホンウナギに限らず、全種で肉付きも良好で餌が足りない様子はなかった。佐鳴湖は概ね底質が泥であるが、泥臭さなどの異臭は感じられず、総じて食味も良好であった。佐鳴湖では夏のウナギ、秋のハゼ釣も行われ、漁獲物を食べるにより湖に親しむことは人と水の本来の望ましい関わり方であろう。

5. 参考文献等

- 1) 静岡県戦略課題研究「快適空間『佐鳴湖』の創造」研究報告書、静岡県産業部振興局研究調整室、2008.
- 2) 昆虫食倶楽部 <https://torutabe.hamazo.tv>
- 3) 「佐鳴湖のさかな 2.0」、佐鳴湖いきもの調査会、2025、フリー小冊子.
- 4) 小冊子「佐鳴湖の水」、佐鳴湖いきもの調査会、2025、フリー小冊子.
- 5) 小冊子「佐鳴湖のこまったいきもの 2.0」、佐鳴湖いきもの調査会、2025、フリー小冊子.
- 6) 小杉正則、「浜松の淡水魚観察図鑑」、2024、自費出版.
- 7) 小杉正則、改訂版「浜松の淡水魚観察図鑑」、2024、自費出版.
- 8) 「初のお魚！カライワシを喰らう！」
<https://ameblo.jp/maomaoman43/entry-12708915262.html> (2026.1.29 閲覧)

発表 19 活火山周辺のダム減水区間に形成された特異的水域における河床付着物組成の空間分布特性

*宇佐見亜希子(名古屋大・減災セ)・田代喬(名古屋大・減災セ)
岩月栄治(愛工大・工)・八木明彦(愛工大・工)

1. はじめに

ダム下流の減水区間では、出水による河床攪乱が生じにくく、付着藻類を含む河床付着物が発達する環境が形成されやすい。このような条件下では、生物群集の単純化や、付着物の剥離に伴う自濁作用など、水環境の悪化が懸念される。一方、活火山御嶽山南麓を流れる王滝川の牧尾ダム直下には、CO₂ガスを伴う酸性湧水が河床から湧出により特異的な水質が形成されており、希少な水生生物の生息も確認されている(未発表)。つまり、生物多様性に寄与する地点になり得る。このような減水区間での正負の影響を検証するためには、河床付着物の量や組成の基礎的な情報が必須である。本研究では、この牧尾ダム直下減水区間において、特異的な水域での河床付着物の空間分布特性を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

調査は2021年11月から2022年11月にかけて、1～2か月間隔で実施した。牧尾ダム直下の減水区間において、湧水の水質や付着物の色が異なる5地点(A1、A2、A3、D2、D3;図1)を設定し、礫表面の河床付着物をナイロンブラシにより採取した。

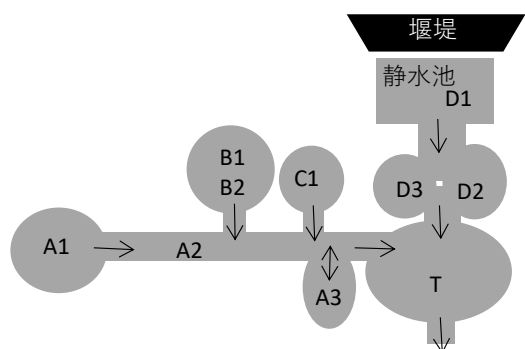


図1. 調査地点の模式図

A,B,C,Dは水流の系列, Tは合流後, 矢印は水流を表す。

試料は乾燥重量(105℃乾燥)、強熱減量(600℃・2時

間)、クロロフィル *a* 量を測定した。

付着物の形成状況を評価するため、2022年5月および11月に各地点へ礫を設置し、設置後12日目および27日目に回収して付着物量等を同様に測定した。

3. 結果

長期付着後の安定期における河床付着物量(乾燥重量)は、A1およびA2で15～25 mg/cm²と高く、D2およびD3では約5 mg/cm²と低かった。強熱減量(有機物)の割合はA1・A2で43～62%と高値を示したのに対し、D2・D3では27～29%であった。クロロフィル *a* 量もA1・A2で28～40 μg/cm²と高く、D2・D3では2～4 μg/cm²にとどまった。

付着初期(12日目、27日目)における乾燥重量の増加量は、D2およびA1で大きかったが、D2ではクロロフィル *a* 量が低く、付着物増加は主として無機物の沈着によるものであることが示された。

4. 考察

A1およびA2では、付着初期から安定期にかけてクロロフィル *a* 量および有機物割合が一貫して高く、藻類の増殖が付着物量の増加を支配していた。これらの地点では、付着物量が時間とともに指数関数的に増加する形成過程を示すと考えられる。一方、D2では初期段階において比較的大きな付着量が認められたものの、安定期には付着量が抑制され、有機物割合は低かったことから、無機的沈着が支配的な形成過程であることが示唆された。各地点で付着量に差があり河床付着物の形成機構は大きく異なることが明らかとなった。

謝辞:本研究は、科学研究費補助金基盤 B(19H04318, 代表:田代喬)、WEC 応用生態研究助成(2020-03, 代表:宇佐見亜希子)によって実施された。

Edtheriotia shanxiensis (= *Cyclotella shanxiensis*)の分布調査

*辻彰洋（国立科学博物館・植物）・鈴木紀毅（東北大・地学）・安間了（徳島大・産業理工・地質）

1. はじめに

Edtheriotia shanxiensis (= *Cyclotella shanxiensis*) は、中国の山西省（Shanxi Province）から最初に *Cyclotella* 属として記載された。2016 年に新属 *Edtheriotia* が提唱され、本種も組み替えされた。

本種は小林・石田（1996）らによって、員弁川から日本新産として報告されたが、著者らの文献調査で根来ら（1988）が芹川上流から *Stephanodiscus* sp. とし、写真を示して報告している種も本種と確認され、私たちも現地調査を行い出現を確認した。本属を含むタラシオシラ亜綱は基本的に浮遊性種のみからなるが、*Edtheriotia* 属は例外的に付着性種である。

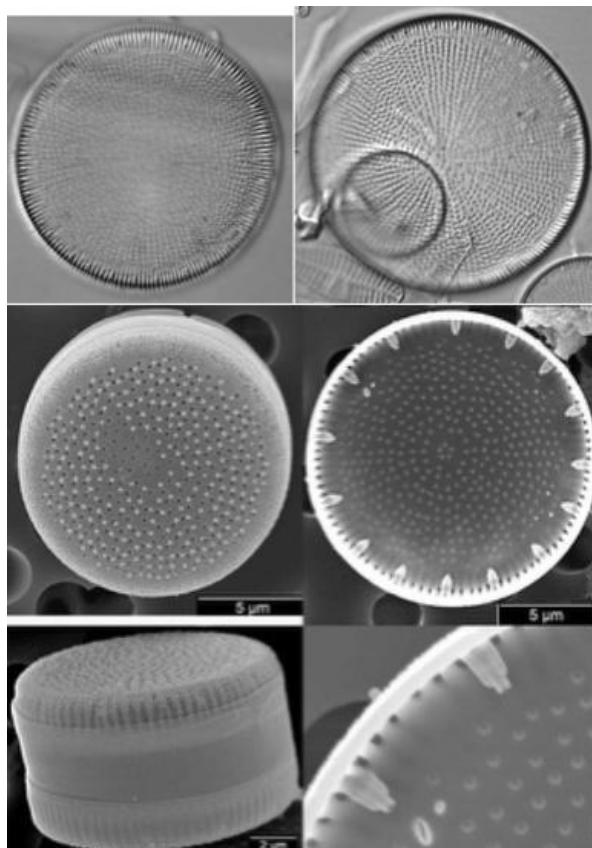
2. 材料と方法

- ・員弁川と芹川上流は近江カルストと呼ばれる石灰岩地域に属する。そのため、両地点を含む近江カルストを流れる河川での本種の詳細な分布を調査した。
- ・同種が、石灰岩-緑色岩境界に生育しているとの仮説の下に、地質図から読み取った全国各地の石灰岩-緑色岩境界で見られる安定した河川において、本種の存在を調査した。
- ・見付かった本種において葉緑体 *rbcL* 遺伝子の系統関係を確認した。
- ・本種の狭分布の要因を確認するため、本種を含む珪藻殻を EDS 用いて解析した。

3. 結果と考察

近江カルストでの詳細な分布を調査したところ、当初発見されていた 2 地点を含む極めて限定された地点でのみ出現し、石灰岩-緑色岩境界から出現する可能性が考えられた。近江カルスト以外で、石灰岩-緑色岩境界を搜索した所、新たに岐阜県山県市と郡上

市の 2 地点から出現を確認した。一方、九州や四国・東北からは条件的には良い地点があったが見つからなかった。遺伝子解析の結果、本種は、タラシオシラ亜綱の分岐の根本部分に位置し、*Lindavia* 属 (*Cyclotella radiosa* 群) と近縁であることが分かった。この事は、形態からもサポートされる。地点による遺伝子の違いは見付からなかった。EDS 分析で分析したところ、本種はリン、モリブデン、硫黄、カルシウムが、他の種に比べて U 検定で有意 ($P < 0.01$) に多く含有していることが分かった。



Edtheriotia shanxiensis (上 : LM, 下 : SEM)

阿木川ダム下流部の河床の変化

千藤克彦（岐阜県博物館）

1. はじめに

阿木川ダムは、木曽川水系阿木川にある多目的ダムで、堤高が 101.5m、流域面積が 81.8 km²である。1973 年に工事着手して 1991 年に竣工した。筆者の自宅が阿木川ダムの近くにあったため、ダム建設による河川の生物への影響を明らかにするために、建設中の 1982 年から現在に至る 45 年間、ダムの下流で底生生物の調査を行っている。本発表では、調査で確認されたダム建設前と建設後の河床の変化について報告する。

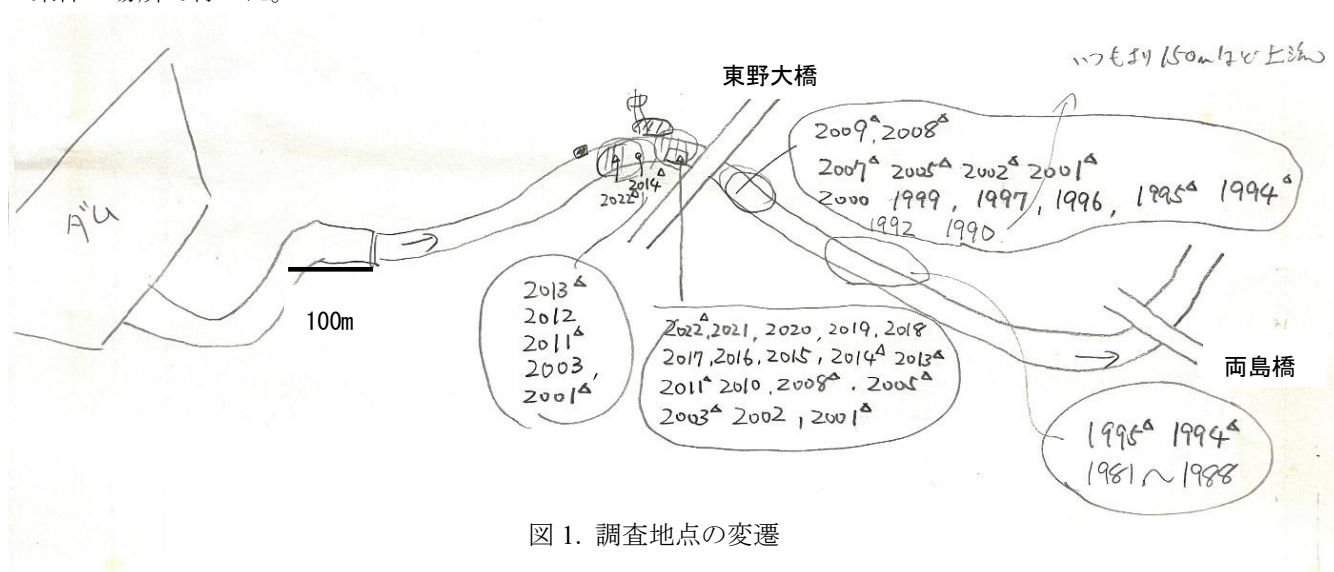
2. 材料と方法

調査は底生生物、特に水生昆虫の種数、生息数が多くて安定している、渇水期である 1 月におこなった。調査地点は、阿木川ダムの建設地点から直線距離で約 1 km 下流の恵那市東野向島地内である(図 1)。底生生物は当初は 50 cm × 50 cm で、1990 年代以降は 25 cm × 25 cm のコドラートを設定し、コドラート内の礫や砂を可能な限りすべてバットに取り出して中にいる生物をすべて取り出した。採集場所の選定は次の条件の場所で行った。

- ・水深が 10～20 cm の早瀬～平瀬。
- ・礫の長径が 20 cm 以下の石礫底。

3. 結果と考察

ダム建設前は、花崗岩由来の砂が多く、砂の中に礫が埋もれている河床状況だった。ダム完成後の 1990 年以降は表面の砂がなくなり、浮石が増えてきた。同時に当初の調査地は水深が深くなり、礫も人頭大のものばかりになって、採集条件に合う場所は 150 m ほど上流に行かないとみられなくなった。さらに 2000 年になると、この場所でも条件に合う場所は少なくなり、さらに 100 m ほど上流の東野大橋上流の瀬でないとみられなくなった。2020 年代になると、条件に合う場所はさらに限定的になっている。この変化は、ダムが完成したことにより上流からの土砂の供給がなくなったこと、大きな出水がなくなったことにより河道が固定したことなどによる影響と考えられる。



発表 22 なわばりアユの在・不在および物理環境がヤマトビケラ科の 生息におよぼす影響 —土砂還元が行われている矢作川の事例—

*白金晶子・小野田幸生（豊田市矢作川研究所）

1. はじめに

ダムは治水、利水の目的のため、河川水を貯留し、貯留した水をコントロールして放流する。これに伴って土砂移動が阻害され、ダム上流やダム湖内では砂や細礫などの細粒土砂が堆積し、ダム下流では土砂供給の減少により、河床の低下や粗粒化、アーモコート化などが生じる。愛知県を流れる矢作川では 2000 年の東海豪雨以降、矢作ダム湖で計画堆砂量を上回る土砂が堆積しており、堆積土砂を利用した下流河川への土砂還元（置き土）が行われている。今後、置き土量を順次、増加する計画があり、ダムが連続する矢作川中流における流下土砂量の増加、ひいては河床材料の変化が河川の生物に与える影響を把握することが重要となっている。

ヤマトビケラ科の幼虫は河床の細粒土砂を巣材として利用し、礫面上に生息して、付着藻類を摂餌する。このため、ダム上流や支流合流後に増加する種としても知られており、土砂還元の指標種として有用と考えられている。一方、河川の重要な水産資源であるアユは土砂還元により、濁りの発生や礫の埋没などの負の影響が懸念されている。さらに、ヤマトビケラ科と餌資源および礫面の空間を巡って競合する可能性が指摘されており、両分類群の関係を把握することは急務である。これまで両分類群の関係については、地点内においてアユの摂餌痕である「ハミアト」の被度が高いほど、ヤマトビケラ科の個体数が少ないという結果が得られている。今回、土砂還元が行われた 2 地点で、より直接的な影響となるなわばりアユの在・不在、および物理環境が、ヤマトビケラ科の個体数に与える影響について調査を行ったので報告する。

2. 方法

調査は 2024 年 9 月に矢作川中流の小渡（河口から約 67 km；2022 年以降、土砂還元を継続）および時瀬（河口から約 70 km；2022 年で土砂還元を休止）で行った。アユの調査はシュノーケリングによる目視観察とし、生息密度は各地点 55 m の縦断において、1 m の幅で 27.5 m のラインセンサスを 4 箇所で行い、アユの個体数をカウントした。また、別日に同一箇所で、なわばりアユを探索し、確認地点をマーキングした。なわばりアユかどうかは他個体へのなわばり防衛行動の有無によって判定した。なわばりアユが確認された箇所（小渡：20 箇所、時瀬：8 箇所）および確認されなかった箇所（各地点 20 箇所）において、1 m の方形枠を設置し、枠の中心で

流速と水深を計測した。さらに、1 m 方形枠の中心および 1 m 方形枠を 4 分割した各分割区の中心 4 点、計 5 点において砂礫の中継を計測し、5 点を中心とした 20 cm 方形枠内のヤマトビケラ科個体数を目視でカウントした。

ヤマトビケラ科の個体数および物理環境について、地点およびアユの在・不在を固定因子とした二元配置分散分析を行った。主効果および交互作用の有意性を検定し、交互作用が有意であった場合には単純主効果の検定を行った。また、ヤマトビケラ科の個体数に影響を及ぼす要因を明らかにするため、アユの在・不在、河床粒径、水深、流速を説明変数、地点をランダム効果とした一般化線形混合モデル（NB-GLMM）による解析を行った。さらに地点間の不均一性の影響を評価するため、地点効果を含まない一般化線形モデル（NB-GLM）を構築した。誤差構造は両モデルともに負の二項分布を仮定した。両モデルの当てはまりの差を指標として赤池情報量基準（AIC）を比較し、地点効果を考慮しない場合のモデル適合度の低下を評価した。

3. 結果および考察

アユの生息密度は小渡で 1 m² あたり 0.7 個体、時瀬で 0.5 個体、なわばりアユは小渡で 20 個体、時瀬で 8 個体確認された。ヤマトビケラの個体数は小渡のなわばりアユがいる場所で 1 m² あたり 0-10 個体（平均±標準偏差：4.5±3.6 個体）、いない場所で 0-35 個体（10.0±8.6 個体）、時瀬のなわばりアユがいる場所で 40-185 個体（109.4±57.5 個体）、いない場所で 230-575 個体（368.5±84.9 個体）であった。

NB-GLMM の結果、アユの存在はヤマトビケラ個体数に対して、有意な負の影響を示した（推定値 = -1.02, $p < 0.001$ ）。一方、粒径と水深は負の影響が、流速は正の影響が見られたが、有意ではなかった。NB-GLMM と地点効果を含まない NB-GLM とを比較した結果、地点をランダム効果として含めた NB-GLMM は大幅に低い AIC を示した（ $\Delta AIC = 85$ ）。ヤマトビケラ個体数には小渡と時瀬の地点間の不均一性が強く影響していると考えられた。

既存研究において、地点内ではヤマトビケラ科の個体数にアユが負の影響を与えていることが示されており、今回の結果と一致した。一方、地点間差異がヤマトビケラ科の生息に強く影響していることが本研究で明らかとなった。

発表23 過剰繁茂した付着藻類に対する水生昆虫のトップダウン効果

*岡本聖矢・森照貴（土木研究所 自然共生研究センター）

1. はじめに

河川生態系における付着藻類は、一次生産者として魚類や水生昆虫への餌資源の提供や、内部生産を通じた栄養循環の促進によって、食物網や生態系機能に重要な役割を果たしている。一方、栄養塩類が豊富な河川では、付着藻類が過剰に繁茂する場合がある。こうした過剰な繁茂は、他種の生息場や餌資源としての質の低下につながり、魚類や水生昆虫に負の影響を及ぼす。富栄養な河川の付着藻類のバイオマスは、主に他種の摂食によって制御されることが知られている。本研究では、水生昆虫－付着藻類間の相互作用に着目し、過剰に繁茂した藻類に対して、水生昆虫が与える影響を室内実験で調べた。

2. 材料と方法

循環式の円形水路（水深：約 6 cm、流速：約 10 cm/s、水温：約 19.0°C、光条件：L11, D13, 約 550 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ）を室内に設置し、新境川（木曽川水系）から汲み上げた河川水を循環させた。水路内には付着藻類を定着させたセラミックタイル（6×6 cm）を設置した。糸状体を形成する前の藻類と、形成して過剰繁茂した後の藻類を定着させた各タイルを用意し、実験開始から 10 日後と 20 日後に回収した。処理区には 2 種の藻類食の河川水生昆虫（エルモンヒラタカゲロウ *Epeorus latifolium*; マルヒラタドロムシ *Eubrianax ramicornis*）をそれぞれ単独で 10 個体ずつ投入した。タイルの回収後は、剥ぎ取り法と UNESCO 法に従ってクロロフィル *a* 量を、強熱減量によって有機物量を計測および算出した。

3. 結果と考察

過剰繁茂前の付着藻類のクロロフィル *a* 量と有機物量は、対照区と比較して、どの処理区でも有意な減少が認められた（図 1, $P < 0.05$ ）。その一方、過剰繁茂後の付着藻類のクロロフィル *a* 量と有機物量は、10 日後に回収した両方の種の処理区のタイルにおいて、対照区と比較して有意差は認められず減少していなかった（図 1）。しかし、20 日後に回収したタイルでは、対照区と比較して両方の種の処理区で有意な減少が認められた（図 1, $P < 0.05$ ）。すべての実験でエルモンヒラタカゲロウの処理区は、マルヒラタドロムシの処理区と比較して、付着藻類が少なかった。これらの結果は、2 種のもつ形態形質と行動形質が付着藻類の減少の違いにつながったものと考えられる。本発表では、過剰繁茂した藻類上での 2 種の生存率のデータも踏まえて詳しく議論する予定である。

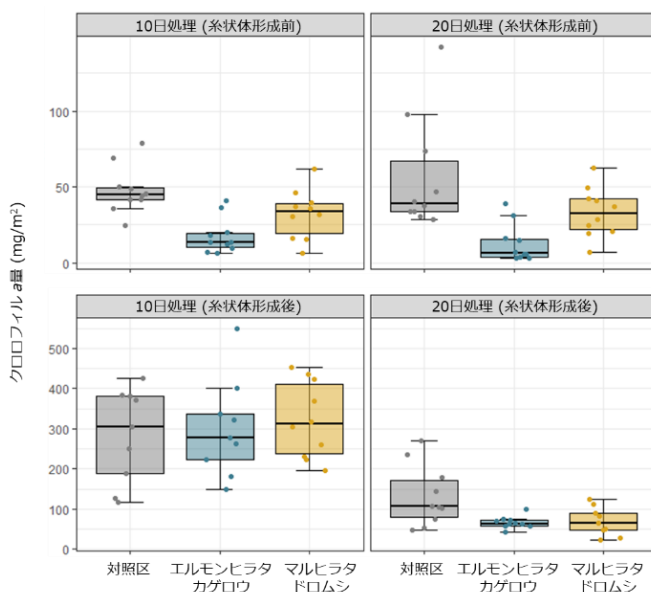
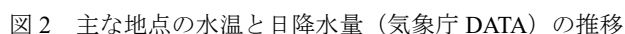


図1 付着藻類バイオマスに対するエルモンヒラタカゲロウとマルヒラタドロムシのトップダウン効果



1. はじめに

河川の水涸れは、河川に生息する水生生物に打撃を与える。著しい水涸れは、溶存酸素量や水質に影響し、栄養塩循環の変化など複雑な結果を招く可能性がある。水涸れの時間が長くなると排除される生物種も多くなり、多様性の喪失につながる（谷田・竹門 1999; Trenberth et al. 2014）。

福井県大野市を流れる九頭竜川水系清滝川では、2021 年 10 月に記録的な少雨と真名川からの取水口施設の工事が相まって約半月間、3.5 km の区間が水涸れ状態となった（図 1）。地元の人たちは、清滝川の渇水の風景に衝撃を受け、水生生物の消滅を懸念した。この影響を調べるため、2022 年および 2024 年の夏に調査を行った。河川の水涸れはダム制御下などでしばしば起こりうる現象である。本研究は、水涸れによる底生動物への影響を考える際に、資料と供すであろう。

2. 調査方法

調査は水涸れ 1 年後（2022 年 7 月 22 日）および 3 年後（2024 年 8 月 4、5 日）に実施した。2022 年は 2021 年 10 月に水涸れした場所（以後、水涸区とする）とその下流の水涸れしなかった場所（以後、非水涸区）の 2 ヶ所、2024 年は水涸区とその上下流の非水涸区の計 3 ヶ所で底生動物を採集した。採集は一辺 50 cm の方形枠のサーバーネットを用いた。ネットに入ったサンプルはエタノールで固定し、実験室に持ち帰り、ゴミ、礫および生物をソーティングした後、底生動物の同定を行った。

3. 結果と考察

2022 年は水涸区、非水涸区ともカゲロウ目とトビケラ目が多く出現した。両区とも代表種はヒゲナガカワトビケラ、シマトビケラ属、アカマダラカゲロウ、コカゲロウ属で共通していた。これら各分類群の出



図 1. 2021 年 11 月の清滝川中流(坪内 氏 提供)

現密度は水涸区で 50 個体/m²前後であったが、非水涸区では 200～900 個体/m²と多かった。2024 年には水涸区と下流の非水涸区で出現種の組成は似ており、両区とも代表種はコカゲロウ属、アカマダラカゲロウ、ヒゲナガカワトビケラであった。カゲロウ目の出現密度は水涸区で 1100 個体/m²、非水涸区（下流）で 1900 個体/m²であった。ヒゲナガカワトビケラは水涸区で 200 個体/m²と最多であった。

水涸区の底生動物の主要種は、翌年には、非水涸区と共通したが、出現密度はやや少ない傾向にあった。3 年経過した 2024 年の底生動物群集は非水涸区と同程度の出現状況であった。壊滅を受けたであろう水涸区の底生動物は、その後の出水により、上流から幼虫の供給、下流から成虫の飛翔・産卵により速やかに回復したと考えられる。

本結果から、非水涸区に出現し、水涸区で確認されなかった分類群としてユスリカ科が挙げられる。本調査は夏季にのみ実施したため、水涸れとユスリカ科との関係については十分な議論ができない。底生動物に対する水涸れの影響を把握するためには、各分類群の生活史を考慮した時期および頻度で調査を実施するとともに、伏流水位の変動などの情報を併せて収集することが重要である。