

短報

湖沼における環境 DNA 分析を用いた魚類相調査の検討

平川周作・中島淳

福岡県内の油木ダム及び力丸ダムにおいて環境 DNA メタバーコーディング法による環境 DNA 分析を実施し、湖沼における魚類相調査への適用を検討した。調査は 2021 年 5 月から 2022 年 1 月に 4 回、湖沼の水質常時監視調査地点の表層水を対象として実施した。油木ダムと力丸ダムそれぞれで計 7 種の魚類が検出されたが一度の環境 DNA 分析で検出された魚類は 1-5 種であり、調査ごとに検出される魚種も異なっていた。ダム湖内の生息情報と比較すると油木ダムでは 6 種のうち 5 種、力丸ダムでは 6 種のうち 3 種が検出された。環境 DNA 分析を用いて湖沼などの止水域の魚類相を把握するには、調査の時期や頻度、採水地点の選定などさらなる検討が必要と考えられた。

[キーワード：環境 DNA、メタバーコーディング法、湖沼]

1 はじめに

近年、生物から環境中に放出された DNA (環境DNA) を分析する技術が急速に発展しており、環境水に存在する DNA を解析することで調査地点に生息する魚類の情報を獲得できるようになってきた¹⁻³⁾。水を試料とした環境 DNA 分析において、現場作業は水を汲むだけという利点があるものの、採水時期、採水場所、採水量などが調査地点の特徴に適しているかを考慮する必要がある。特に多種同時検出を目的とした環境 DNA メタバーコーディング法による魚類相の把握においては、多様な魚種から放出された環境 DNA を効果的に捕集できるよう採水することが重要なポイントになる。河川において、我々はこれまでに環境 DNA メタバーコーディング法を用いた魚類相調査に関する検討を行い、検出魚種の取りこぼしを低減するために生息環境を考慮した瀬と淵の混合による採水方法を提案した^{4, 5)}。湖沼においては湖岸で採水した場合に環境 DNA による検出種数が多く^{6, 7)}、また採水深度が深くなるほど検出種数が多いことが報告されている⁸⁾。

福岡県における公共用水域の水質常時監視では、湖沼の水質を把握するため、湖岸から離れた地点で定期的に採水を実施している。上記のように魚種検出を目的とした環境 DNA 分析には湖岸の試料が適しているとの報告があるものの、水質常時監視調査地点の試料が活用できれば、効率的に湖沼の生態系情報を取得することが可能となる。そこで本研究では水質常時監視調査地点の試料を季節別に採水し、湖沼における環境 DNA メタバーコーディング法を用いた魚類相調査について初期段階の検討を行った。

2 試料と方法

2・1 調査地点と採水時期

福岡県内にあるダム湖の油木ダム (N33.5543、E130.8945) 及び力丸ダム (N33.6876、E130.6266) の水質常時監視調査地点において、2021 年 5 月 19 日、7 月 28 日 (力丸ダムのみ)、8 月 25 日 (油木ダムのみ)、10 月 14 日、2022 年 1 月 19 日に表層水の採水を実施した (図 1)。また、採水と同時に水深を測定し、表層、中層、底層の水温と溶存酸素量 (DO) を溶存酸素計 (ID-150、飯島電子工業) を用いて測定した。

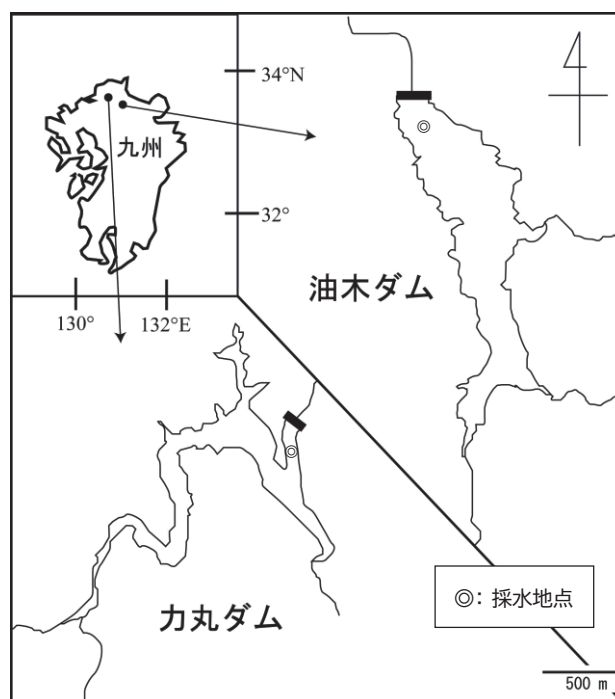


図 1 調査地点

2・2 環境 DNA 分析

ダムの表層水を 1 L 採水し、DNA の分解を抑制するため、採水時に 10 w/v% ベンザルコニウム塩化物液 (日本製薬株式会社) を 1 mL 添加した⁹⁾。試料は、採水当日中にガラス繊維円形ろ紙 GF/F (Whatman) を用いてろ過し、DNA 抽出までろ紙を -20°C で冷凍保存した。Miya ら¹⁰⁾ の方法を参考に細胞溶解液 (135.0 μL Buffer AL、15.0 μL Protease K、1.5 μL RNase A (100 mg/mL) (QIAGEN)、348.5 μL 滅菌水) 及び PCR 阻害物質除去を目的として 15% ポリビニルポリピロリドン溶液を最終濃度 2.5% になるようにろ紙に加え、溶解液を回収した後、MPure Bacterial DNA Extraction Kit (MP Biomedicals) を用いて DNA を抽出・精製した。さらに、DNeasy PowerClean Pro Cleanup Kit (QIAGEN) により PCR 阻害物質を除去した。

次に、12S rRNA の一部分を標的領域とした MiFish U¹¹⁾ (forward: 5'-ACACTCTTTCCTACACGACGCTCTTCCGATCTNNNNNGTCGGTAAACTCGTGCCAGC-3', reverse: 5'-GTGACTGGAGTTCAGACGTGTGCTCTTCCGATCTNNNNCATAGTGGGGTATCTAATCCCAGTTG-3')、MiFish U²¹²⁾ (forward: 5'-ACACTCTTTCCTACACGACGCTCTTCGATCTNNNNNGCCGGTAAACTCGTGCCAGC-3', reverse: 5'-GTGACTGGAGTTCAGACGTGTGCTCTTCCGATCTNNNNNCATAGGAGGGTGTCTAATCCCCGTTG-3')、MiFish E-v²¹²⁾ (forward: 5'-ACACTCTTTCCTACACGACGCTCTTCCGATCTNNNNNRGTTGGTAAATCTCGTGCCAGC-3', reverse: 5'-GTGACTGGAGTTCAGACGTGTGCTCTTCCGATCTNNNNNGCATAGTGGGGTATCTAATCCTA GTTTG-3')、MiFish Ayu & Wakasagi (forward: 5'-ACACTCTTTCCTACACGACGCTCTTCCGATCTNNNNNGCCGGTAAATCTCGTGCCAGC-3', reverse: 5'-GTGACTGGAGTTCAGACGTGTGCTCTTCCGATCTNNNNNCATAGTGGGGTATCTAATCCCAGTTG-3') の 4 種類を 4:2:2:1 で混合したプライマーセットを用い、精製した DNA について環境 DNA メタバーコーディング法による網羅的な魚類検出を行った¹¹⁾。1st PCR は PCR 酵素 TAKARA Ex Taq HS (タカラバイオ株式会社) を用いて 4 連で行い、それらを混合したものを 2nd PCR にてサンプル識別 index とアダプター配列を結合してライブラリーを作製した。また、各 PCR 後の精製は AMPure XP (BECKMAN COULTER) を用いて行った。シーケンシング解析は、MiSeq System (Illumina) 及び MiSeq Reagent Kit v3 (Illumina) を用いてリード長 2×300 bp の条件で実施した。

FASTX-Toolkit (ver. 0.0.14)¹³⁾ の fastx_barcode_splitter tool を用い、読み始めがプライマー配列と完全一致するリード配列を抽出した。次に、Qiime2 (ver. 2021.11)¹⁴⁾ の DaDa2 プラグインでプライマー配列、3' 末端の 120 bp、

キメラ配列、ノイズ配列を除去し、代表配列を取得した。得られた代表配列は、MitoFish (ver. 3.65) と国際塩基配列データベースに登録されている MiFish 用参照配列に対して BLASTN (ver. 2.11.0) により相同性検索を行い、最も相同性の高い種を検出種とした。なお、取得した DNA 配列データは、DDBJ Sequence Read Archive データベースに登録した (Accession No. DRA016727)。

2・3 生息魚類情報の収集

調査対象とした油木ダム及び力丸ダムは、河川水辺の国勢調査の対象ダム湖ではなく、体系的な魚類相調査は実施されていない。本研究では、福岡県水産海洋技術センターの資料^{15, 16)}、漁協関連情報¹⁷⁻²²⁾ や釣り情報をもとにダム湖内及びダム湖に流入する上流河川の生息魚類情報を収集した。また、2015 年度に水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定を目的として実施した、両ダム湖の流入河川における採捕調査の結果もダム湖上流の生息情報として採用した。

3 結果及び考察

3・1 油木ダム調査結果

油木ダムにおける季節別の環境 DNA 分析結果を表 1 に示す。ゲンゴロウブナ *Carassius cuvieri* は最も検出頻度が高く、4 回の調査のうち 3 回検出された。本種は琵琶湖・淀川水系の固有種であるが、人為移入によって分布が拡大している国内由来の外来種として知られている²³⁾。一方、調査回ごとの検出種数は 2-5 種と少なく、また、検出される魚種は異なっていた。しかし、4 回の調査を統合すると合計 7 種の魚種が検出されており、収集したダム湖内の生息情報がある種のうち コイ *Cyprinus carpio* 以外の 5 種は検出されていた。その中には、生態系や農林水産業に関わる被害が懸念される特定外来生物のオオクチバス *Micropterus salmoides* やブルーギル *Lepomis macrochirus* も含まれていた²⁴⁾。ダム湖における魚種の検出には湖岸が適しているとの報告^{6, 7)}があるものの、水質常時監視調査地点の表層水でも調査回数を増やすことで魚類相や外来魚の侵入状況の把握に利用できる可能性が示された。

本環境 DNA 分析では、収集したダム湖内の生息情報には無かったアユ *Plecoglossus altivelis altivelis* とヨシノボリ属 *Rhinogobius* sp. も検出された。アユは 1 月にのみ検出されており、過去に油木ダム内でアユの再生産が行われていたとの情報¹⁵⁾もあることから、放流されて陸封されたアユが冬季にダム湖内で仔稚魚期を過ごしていたものを反映した可能性がある。一方、ヨシノボリ属について、本研究の環境 DNA 分析で用いた MiFish プライマーセットによる 12S rRNA の標的領域では、ヨシノボリ属内の

配列の相同性が高いことから種まで分類することができない。ヨシノボリ属にはカワヨシノボリ *Rhinogobius flumineus* のように流水環境のみに生息する種と、トウヨシノボリ *Rhinogobius* sp. OR のように止水環境のみでも生息が可能な種、さらにオオヨシノボリ *Rhinogobius fluviatilis* のように流下した仔魚がダム湖で陸封され浮遊生活を行うことがある種が知られている^{25,26}。本ダムの流入河川には流水性のカワヨシノボリの生息が確認されているが、本研究で検出されたヨシノボリ属の DNA が、流入河川から流下したカワヨシノボリのものか、ダム湖内の未知の集団を検出したものかは不明である。調査時における油木ダム調査地点の水深と表層、中層、底層における水温及び DO を表 2 に示す。5 月、8 月、10 月の湖水は、表層の水温及び DO が高く中層、底層になるほど低くなる傾向にあり、水温成層の形成が示唆された。一方、1 月は表層から底層までの水温や DO に差は認められず、湖水は混合していると考えられた。これまでに、ダム湖の秋季において実施した環境 DNA 分析の検出種数は水深が深くなるほど増加し、底層に生息する魚種も多く検出されたとの報告がある⁸⁾。一方、村岡ら⁷⁾はダム湖の表層水温が高い時期には山間部の冷たい河川水が流入河川の生物

の組織片とともに下層に侵入する可能性を考察しており、また、ダム湖内の魚類相を捉えるという視点では上流域の生物の組織片などを混入させないように採水する必要性について言及している。油木ダムにおいては、湖水の水温成層の形成や混合による環境 DNA 分析の検出魚種数に顕著な影響は認められなかったが、ダム湖上流において生息情報のある種のうち、ヨシノボリ属が 10 月と 1 月の環境 DNA 分析で検出された (表 1)。しかし、前述のように流入河川に生息するヨシノボリ属かダム湖内に生息するヨシノボリ属のどちらを検出したのかは不明である。また、1 月は水深による水温の顕著な差がなく、水温成層が形成されずに湖水が混合されていることから、ダム湖内に生息するヨシノボリ属の組織片が表層に現れやすくなった、または他の調査時期に比べてダム湖上流から流入した生物の組織片が表層にも存在しやすい状況にあった可能性がある。しかし、ダム湖上流において生息情報のあるヨシノボリ属以外の魚種は検出されておらず、ダム湖に流入した組織片も滞留している間に沈降していくことから、油木ダムにおいては水質常時監視調査地点の表層水を用いた環境 DNA 分析における流入河川からの影響は少ないと考えられる。

表 1 油木ダムにおける季節別環境 DNA 分析結果及び生息情報

種名	環境 DNA 分析				生息 (放流) 情報	
	5 月	8 月	10 月	1 月	ダム湖内	ダム湖上流
コイ					○	
ゲンゴロウブナ	●		●	●	○	
フナ属		●		●	○	
オイカワ						○
カワムツ						○
ダカハヤ						○
カマツカ						○
イトモロコ						○
ヤマメ						○
アユ				●		
ワカサギ				●	○	
オオクチバス		●			○	○
ブルーギル	●		●		○	
ドンコ						○
ヨシノボリ属			●	●		○

環境 DNA 分析 (●: 検出)、生息 (放流) 情報 (○: 情報あり)

表 2 油木ダム調査地点における表層、中層、底層の水温及び DO の変化

項目		調査月			
		5 月	8 月	10 月	1 月
水深	(m)	26	36	33	29
表層水温	(°C)	21.4	26.1	24.7	8.4
中層水温	(°C)	13.6	21.9	22.5	9.8
底層水温	(°C)	12.2	16.6	19.5	8.6
表層 DO	(mg/L)	10	9.0	8.8	11
中層 DO	(mg/L)	5.7	7.7	3.1	11
底層 DO	(mg/L)	3.1	1.9	1.0	10

3・2 力丸ダム調査結果

力丸ダムにおける季節別の環境 DNA 分析結果を表 3 に示す。油木ダムと同様に調査回ごとの検出種数は 1-4 種と少なく、また、検出される魚種も異なっていた。4 回の調査を統合すると合計 7 種の魚類が環境 DNA 分析で検出されたものの、収集した力丸ダム湖内の生息情報がある 6 種の中で検出できたのはコイ、ハス *Opsariichthys uncirostris uncirostris*、ブルーギルの 3 種であった。一方、フナ属 *Carassius* sp.、ワカサギ *Hypomesus nipponensis*、オオクチバスはどの調査回においても検出されなかった。前述した油木ダムでは、ダム湖内生息情報のある 6 種のうち 5 種 (83%) が環境 DNA 分析で検出されたが、力丸ダムでは 6 種のうち 3 種 (50%) のみであった。力丸ダムは油木ダムに比べて複雑な形状をしており (図 1)、また、生息情報は定点の観測によるものではないことから、水質常時監視調査地点の表層水のみでは複数回の環境 DNA 分析を実施してもダム湖内に生息する魚類の環境 DNA を捕集することは困難であったと考えられる。

検出された種のうち、ハスは琵琶湖・淀川水系及び福井県の三方湖に自然分布域が限られているが、琵琶湖産アユ種苗放流により移植されたものが全国に定着し、福岡県では漁業権魚種であるアユやオイカワ *Zacco platypus* を捕食する食害があることから駆除も実施されている侵略的な国内外来種であり、力丸ダム及びその上流においてもそ

の生息が確認されている^{16,27)}。本研究の環境 DNA 分析でもハスが検出されたことは、国内外来種の侵入検知の手段としても有用であることを示している。本研究でハスが検出された 7 月と 10 月は同時にオイカワも検出されているが、佐野¹⁶⁾ による福岡県内のハスの生態に関する報告によると、ハスの産卵場は力丸ダムの流れ込み付近の川岸であり、オイカワと同所・同時期 (5–8 月) に産卵を行うとされていることから、そうした 2 種の生活史特性が反映された可能性がある。調査時における力丸ダム調査地点の水深と表層、中層、底層における水温及び DO を表 4 に示す。油木ダムと同様に 5 月、7 月、10 月の湖水は、表層の水温及び DO が高く中層、底層になるほど低くなる傾向が認められ、水温成層が形成されていると考えられた。一方、1 月は表層から底層までの水温や DO に差は認められず、湖水は混合していると考えられた。また、2021 年 7 月においては、表 4 の水深が示すように他の採水月に比べてダムの貯水量は少なかった。環境 DNA 分析によって検出された魚種は 7 月が最も多かったが、本研究結果のみでは貯水量低下との関係は不明である。7 月の環境 DNA 分析でのみチブ属 (チブ *Tridentiger obscurus* もしくはヌマチチブ *Tridentiger brevispinis*) の DNA が

表 3 力丸ダムにおける季節別環境 DNA 分析結果及び生息情報

種名	環境 DNA 分析				生息(放流)情報	
	5月	7月	10月	1月	ダム湖内	ダム湖上流
コイ	●				○	
フナ属					○	○
オイカワ		●	●			○
ハス		●	●		○	
カワムツ						○
ウグイ				●		○
ムギツク						○
カマツカ						○
ギギ						○
アユ	●					○
ワカサギ					○	
オオクチバス					○	
ブルーギル	●	●			○	
オヤニラミ						○
ドンコ						○
ヨシノボリ属						○
チブ属		●				

環境 DNA 分析 (●: 検出)、生息(放流)情報 (○: 情報あり)

表 4 力丸ダム調査地点における表層、中層、底層の水温及び DO の変化

項目		調査月			
		5月	7月	10月	1月
水深	(m)	26	17	24	27
表層水温	(°C)	23.3	30.1	24.7	7.7
中層水温	(°C)	15.0	22.3	22.0	7.9
底層水温	(°C)	12.7	14.2	20.4	7.8
表層DO	(mg/L)	10	7.8	9.8	11
中層DO	(mg/L)	6.3	2.3	3.1	10
底層DO	(mg/L)	2.7	2.5	1.1	11

検出されているが、いずれの種も春季から夏季が産卵期であり、陸封された個体群では夏季にダム湖内で浮遊仔魚期を過ごすことから²⁶⁾、そうした状況を反映した可能性がある。また、5 月にのみアユが検出されているが、力丸ダムの流入河川である八木山川では毎年春季にアユの放流が実施されていることから^{20,21)}、ダム湖の上流に放流されたアユによる環境への DNA 放出量が他の調査時期よりも多く、環境 DNA 分析で検出された可能性がある。さらに、1 月の環境 DNA 分析では上流に生息情報があるウグイ *Pseudaspius hakonensis* のみが検出された。ウグイは、河川上流域から下流域、湖沼にかけて幅広く生息することが知られている²⁶⁾。水温成層を形成したダム湖におけるウグイの生息場と環境要因を調査した長岡ら²⁸⁾ の報告によると、ウグイは表層付近の高水温を避けて分布する一方で水深が深くなるほど DO が低下するため逃避行動を示すことから、夏季のダム湖では水温と DO によって生息域が鉛直的に制限されることが示唆されている。力丸ダムの 5 月、7 月、10 月の調査では水温成層が形成されていると考えられることから、本研究の表層水による環境 DNA 分析ではウグイの DNA が検出されなかったのかもしれない。一方、1 月は水温成層が形成されておらず、湖水が混合されている状態であった。また、1 月の環境 DNA 分析では、ダム湖上流の生息情報があるウグイ以外の魚類は検出されていないことから、油木ダムと同様に流入河川の影響は限定的と考えられる。しかし、本研究の結果のみでは、今回検出されたウグイは流入河川から流下した DNA を検出したものか、または、ダム湖内に生息しているもののかは不明である。

4 まとめ

湖沼における環境 DNA 分析を用いた魚類相調査について、油木ダムと力丸ダムを対象に季節ごとに水質常時監視調査地点の表層水を採水し検討を実施した。油木ダムでは、1 回の調査で検出される魚種は少ないものの、4 回の調査を総合すると検出魚種の総数は 7 種であり、ダム湖内で生息情報のある 6 種の魚種のうち 5 種が検出され、調査回数を増やすことで魚類相を把握できる可能性が示唆された。一方、力丸ダムは 4 回の調査の検出魚種総数は 7 種であったものの、ダム湖内で生息情報のある 6 種のうち 3 種のみ検出され、他の検出種としては産卵期の近くでダム湖上流に生息する魚種も検出された。本研究では採水が水質常時監視調査地点の一地点のみであったため、油木ダムに比べて力丸ダムの形状が複雑であることが魚種検出に与える要因の一つとして考えられた。

湖沼において環境 DNA 分析でより多くの種を検出したい場合、湖岸を含めた複数地点を調査対象として選定す

るなどの工夫が必要と考えられるが、湖岸での採水は危険な箇所も多いため十分な注意を要する。一方、本研究の検討により、水質常時監視調査地点の表層水のみを試料とした調査でも検出魚種の傾向から生活史や放流による影響を反映したと推測される結果を獲得できた。特に油木ダムでは、定期的に行われている水質常時監視と併せて環境DNA分析を実施し調査回数を増やすことができれば、ダム湖内の魚類相の変化や陸封アユの再生産の有無といった生活史に基づいた情報を得られる可能性が示唆された。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP22K04390 の助成を受けたものです。

文献

- 1) 土居秀幸, 近藤倫生: 環境 DNA 生態系の真の姿を読み解く, 2021 (共立出版株式会社, 東京)
- 2) 宮正樹: 化学と生物, 57, 242-250, 2019.
- 3) S. Oka *et al.*: *Environmental DNA*, 3, 55-69, 2021.
- 4) 平川周作ら: 環境化学, 30, 125-132, 2020.
- 5) 平川周作, 中島淳: 福岡県保健環境研究所年報, 47, 62-66, 2020.
- 6) K. Hayami *et al.*: *Ecol. Evol.*, 10, 5354-5367, 2020.
- 7) 村岡敬子ら: 河川技術論文集, 28, 211-216, 2022.
- 8) 山田諒, 丹野幸太: *For the Future* 2021, 48-49, 2021.
- 9) H. Yamanaka *et al.*: *Limnology*, 18, 233-241, 2017.
- 10) M. Miya *et al.*: *J. Vis. Exp.*, e54741, 2016.
- 11) M. Miya, R. O. Gotoh and T. Sado: *Royal Soc. Open Sci.*, 2, 150088, 2015.
- 12) 一般社団法人環境 DNA 学会: 環境 DNA 調査・実験マニュアル Ver.2.2, https://ednasociety.org/wp-content/uploads/2022/06/eDNA_A_manual_ver2_2.pdf (2023/6/30 アクセス)
- 13) G. J. Hannon: FASTX-Toolkit: FASTQ/a short-reads pre-processing tools, http://hannonlab.cshl.edu/fastx_toolkit/index.html (2023/6/30 アクセス)
- 14) E. Bolyen *et al.*: *Nat. Biotechnol.*, 37, 852-857, 2019.
- 15) 浜崎稔洋, 福永剛: 福岡県水産海洋技術センター事業報告, 445-447, 1996.
- 16) 佐野二郎: 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 22, 49-56, 2012.
- 17) 京二川漁業協同組合: 今川・秋川の放流マップ, <http://kyounisen.livedoor.blog/archives/33830358.html> (2023/6/30 アクセス)
- 18) 京二川漁業協同組合ブログ: ワカサギ大漁です, <http://kyounisen.livedoor.blog/archives/23074936.html> (2023/6/30 アクセス)
- 19) NPO 法人遠賀川流域住民の会: 八木山川漁業協同組合_力丸ダムふれあい魚釣り大会, https://www.ongamap.jp/2019/4/14/rikimarudamuturitaika_i.html (2023/7/3 アクセス)
- 20) 第 16 回 I LOVE 遠賀川流域住民交流会 in 若宮開催: 八木山川漁業協同組合_2010 I LOVE 遠賀川流域住民交流会 in 宮若活動報告, <http://www.qsr.mlit.go.jp/onga/withus/dayori/images/houkoku/014/011/katudouhoukoku.htm> (2023/7/3 アクセス)
- 21) NPO 法人遠賀川流域住民の会: 八木山川漁業協同組合_鮎の稚魚放流, <https://www.ongamap.jp/2019/4/3/ayunohouryu.html> (2023/7/3 アクセス)
- 22) 人文科学の雑録帖: 福岡県の鮎釣り・友釣り解禁と漁協の情報, <https://kawatsuri.com/fukuoka-ayuturi-kaikin/#toc5> (2023/7/3 アクセス)
- 23) 国立研究開発法人国立環境研究所: 侵入生物データベース ゲンゴロウブナ, <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/50540.html> (2023/7/3 アクセス)
- 24) 環境省自然環境局: 特定外来生物等一覧_日本の外来種対策, <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list.html> (2023/7/3 アクセス)
- 25) 高木基裕ら: 応用生態工学, 14, 35-44, 2011.
- 26) 細谷和海: 増補改訂 日本の淡水魚, 2019 (株式会社山と溪谷社, 東京)
- 27) 中島淳ら: 日本生物地理学会会報, 63, 177-188, 2008.
- 28) 長岡祥平ら: *Laguna*, 29, 99-114, 2022.

(英文要旨)

Investigation of fish faunal survey using environmental DNA analysis in lakes

Shusaku HIRAKAWA and Jun NAKAJIMA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

Environmental DNA (eDNA) analyses using the metabarcoding method were conducted at Aburagi Dam and Rikimaru Dam in Fukuoka Prefecture for fish faunal surveys in the lakes. Surveys were conducted four times in May 2021, July or August 2021, October 2021, and January 2022, and targeted the surface water at the water quality study site. A total of seven fish species were detected at each of the Aburagi and Rikimaru dams; however, only one to five fish species were detected in a single eDNA analysis and different species were detected in each survey. Compared with the habitat records in the dam lakes, five of the six species were detected at the Aburagi Dam and three of the six species were detected at the Rikimaru Dam. Further study on the timing and frequency of surveys using eDNA analysis and water sampling points is necessary to understand the fish fauna in stagnant water areas such as lakes.

[Key words; environmental DNA, metabarcoding, lake]