

環境 DNA による石川県の河川の魚類相調査

－ 学校間ネットワークによる広域調査 －



実施担当者 石川県立七尾高等学校
教諭 中村 晃規

1 はじめに

石川県の河川における淡水魚類相の調査は、「石川県の淡水魚類 1996」が唯一であり、石川県全域の水系で、捕獲・観察等により種類相が記録されている。淡水魚類の多様性は、河川改修や外来種の導入、気候条件の変化などの影響により変化することが考えられる。魚類相に対するこれらの影響について検討するためには、現在の魚類相や分布状況を広く調査する必要がある。しかしながら、魚類の調査は技術を持つ専門家でないと難しく、この報告書以降、県内で大規模な一斉調査は行われていない。近年環境 DNA を用いた魚類相の調査が一般的になりつつある。環境 DNA 調査では、魚類捕獲の技術や知識は必要なく、高校生でも簡単な実験方法を身につければ実施可能である。七尾高校には、DNA 解析のための機器が揃っており、2023 年度から石川県の魚類相調査をスタートさせた。

2024 年度は、能登地域全域へ調査範囲を広げるにあたり、七尾高校だけでは困難であると判断し、県立輪島高校、能登高校、金沢錦丘高校と連携して調査を実施し、希少種の分布や外来種の能登地域での分布などを明らかにすることができた。また、「能登半島地震」と「能登半島豪雨」後の生態系の変化について、貴重なデータをとることができた。今後も引き続き調査を行い、モニタリングを続け、生態系の回復について、見守っていく必要がある。2025 年度は、これまで連携してきた 3 校に加え、県立飯田高校、羽咋高校、鹿西高校、金沢二水高校、私立星稜高校、小松大谷高校とも連携し、石川県全域に調査範囲を広げた。この高校ネットワークを「いしかわ高校環境 DNA ラボネット」として立ち上げ、さらに他校の参加を募っている。調査目的は引き続き、① 種特異的解析により、商業的価値のあるアユと、放鳥が計画されているトキの餌であるドジョウの分布を明らかにすること、② 網羅的解析により、現在の魚類相を明らかにすることとした。特にドジョウの分布については、令和 8 年 5 月 31 日に羽咋市でトキの放鳥が決まっており、そのエサの分布データとして重要であると考えている。

2 本年度の実実施計画

本年度の調査は、上記「いしかわ高校環境 DNA ラボネット」の 10 校のネットワークで実施した。石川県全域の 26 河川 161 地点で調査を行った（図 1）。次年度は、残る 30 河川 194 地点で調査を行い、これにより 1996 年の全地点 355 地点の調査を終える予定である。

外部指導者の協力の下、以下のようなスケジュールで実習や調査を行った。

<環境 DNA の調査方法についての事前実習> 2025 年 6 月 20 日

本校 SSC の新入部員を対象に、環境 DNA 調査の方法（採水とろ過、DNA 抽出、PCR 法、電気泳動）について実習を行った。

<能登地区の魚類相調査に関する調べ学習> 2025 年 6 月

「石川県の自然環境シリーズ石川県の淡水魚類 1996 石川県」をもとに、過去の奥能登地区の魚類相について学習した。

**<魚類捕獲実習と環境 DNA の調査方法についての事前学習>
2025 年 7 月 20 日**

専門家の指導の下、七尾市の御祓川で、魚類の捕獲法と同定法についての実習を行った。七尾高校の他、共同で調査を行う輪島高校、能登高校、鹿西高校、金沢錦丘高校の生徒が参加した。同時に、採水とろ過の方法を七尾高校の生徒が指導した。

<河川での採水と DNA 採取および DNA 抽出・DNA 分析> 2025 年 8 月～11 月

選定した調査地点で 8 月～11 月に調査を行った。採取した河川水から、各学校においてろ過を行い、DNA 抽出、DNA 解析を七尾高校、石川県立大学で行った。

<本年度の調査結果についての成果発表会> 2026 年 2 月 28 日

成果発表会を開き、県内の淡水魚類に詳しい有識者 3 名を迎え、調査結果の妥当性について検討するとともに、今後の活動に対するアドバイスをいただいた。参加した先生からは、非常に貴重なデータがとれており、今後さらに活動を広げるとともに深めてほしいと評価された。

<環境 DNA 高校生研究交流会> 2026 年 2 月 28 日

全国の環境 DNA に関する研究を行っている高校と研究交流会を行った。県内から、県立飯田高校、輪島高校、能登高校、羽咋高校、金沢二水高校、私立星稜高校が、県外からは、静岡県立焼津中央高校が参加した。また、富山県立富山中部高校、山形県立米沢興譲館高校、山形県立加茂水産高校、京都府立海洋高校がオンラインで参加した。各校の取り組みについて発表会を行い、生徒間で情報交換と、交流ができた。

<学会等での発表> 2024 年 8 月～2025 年 3 月

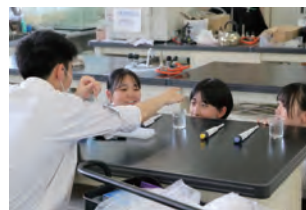
以下の学会、発表会等でこれまでの取組と成果について報告した。

- ・日本進化学会高校生ポスター発表会（2025 年 8 月 22 日） / 優秀賞
- ・第 1 回北陸のいきいき流域川づくりワークショップ in 小松・梯川（2025 年 11 月 8 日）
- ・日本動物学会中部支部会（2025 年 12 月 6 日） / 優秀発表賞
- ・石川県物理研究発表会（生物部門）（2025 年 12 月 13 日）
- ・日本生物教育学会高校生ポスター発表（2026 年 1 月 11 日）
- ・福井県合同課題研究発表会（2026 年 3 月 14 日）
- ・令和 7 年度 究める課題研究発表会 in KOMATSU（2026 年 3 月 15 日）
- ・日本生態学会ジュニアポスター発表（2026 年 3 月 15 日）
- ・第 9 回 京都大学・イオン環境財団 森里海シンポジウム / 「里」賞（2026 年 3 月 25 日）
- ・日本水産学会高校生発表会（2026 年 3 月 28 日）

3 河川の魚類相調査

3-1 方法

2025 年は、石川県全域の 26 河川 161 地点で調査を行った（図 1）。採水は 8 月から 11 月にかけて、各高校の実施できる日を選定し行った。ネットワークの 10 校が各校の近隣地域を担当し、分担して採水を行った。また、高校生では採水が難しいと判断した地点については、環境公害研究センターが採水を行った。各地点で河川の流心からひも付きバケツ、または柄杓を用いて、1L を採水



した。水には塩化ベンザルコニウム溶液 1mL を添加し、クーラーボックスで冷却し持ち帰った。持ち帰ったサンプル水は、その日のうちに水循環式アスピレーターまたは使い捨てシリンジを用いて、0.25 μm ガラスフィルターでろ過し、 -20°C で凍結保存した。

その後フィルターから、DNA 抽出キット (NucleoSpin Tissue, タカラバイオ社) を用いて DNA を抽出し、アユとドジョウの種特異的解析と次世代シーケンサーによる網羅的解析を行った。なお網羅的解析は、共同研究を行っている(株)環境公害研究センターが担当した。

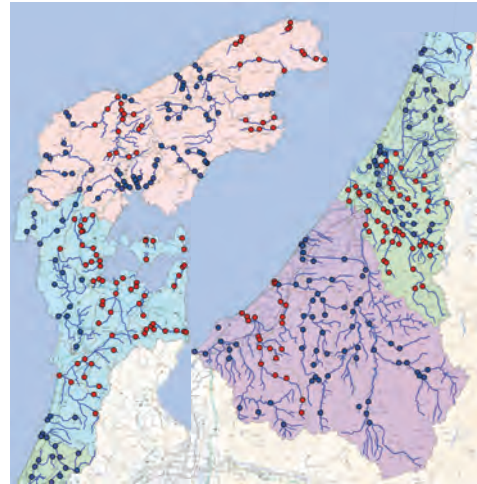


図1 石川県北部(左)と中南部(右)の調査地点。赤が2025年、青が2026年。

3-2 結果：種特異的解析

<アユ (*Plecoglossus altivelis*)>

1996年の記録では、38地点でアユが確認されていたが、今回の調査では120地点で確認された(図2)。

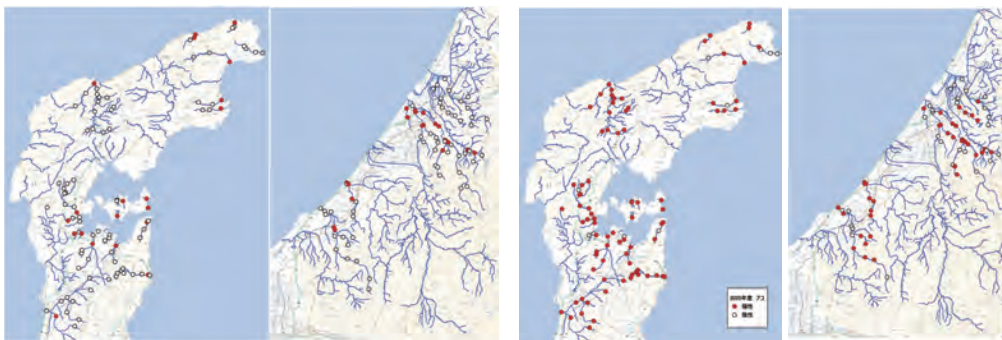


図2 アユが確認された地点。1996年(左2つ)に比べ、今回の調査(右2つ)で確認地点数が増えた。

<ドジョウ (*Misgurnus anguillicaudatus*)>

1996年の記録では、46地点でドジョウが確認されていたが、今回の調査では114地点で確認された(図3)。

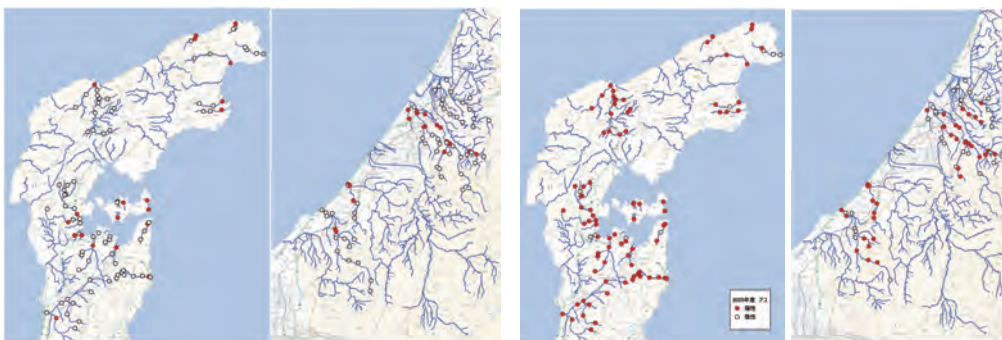


図3 ドジョウが確認された地点。1996年(左2つ)に比べ、今回の調査(右2つ)で確認地点数が増えた。

3-3 考察：種特異的解析

県全域での調査でも、アユとドジョウが新たな地点で生息を確認できた。これまでの調査により、能登地域の広い範囲にドジョウが生息していることがわかった。特に今回の調査では、令和8年にトキが放される、羽咋市周辺でもドジョウが広く分布し、エサ資源が十分であることが示された。次年度は、実際にトキが採餌する田んぼや水路を中心に調査を行い、トキの自然放鳥に、さらに有用な情報を提供できるようにしたい。

3-4 結果：網羅的解析

網羅的解析については、報告書作成時点で、解析が終了していないため、解析の終わった140地点の結果を示す。今回の調査で、合計62種を確認した。1996年の記録は68種であり、確認できた種数は減少した。このうち、12種は今回の環境DNAでのみ確認された。また、50種は今回と1996年の両方で確認され、残り18種は1996年のみ確認された。

確認された魚種のうち、次の10種がRDB記載種であった。

ニホンバラタナゴ、アカザ、ミナミメダカ、キタノメダカ、ニホンウナギ、ヤリタナゴ、アカヒレ、タビラ、カマキリ、ドジョウ

また、外来種は、オオクチバス、コクチバス、ブルーギル、タイリクバラタナゴ、カムルチー、ソウギョが確認された。

3-5 考察：網羅的解析

現在までの解析では、検出された種のリストアップにとどまっている。それぞれの種の生息については、新たに確認した種や1996年に採集され、今回確認できなかった種について、種ごとに生態的側面から、その理由について、詳細な検討を行う必要がある。また、能登半島の特に北部の河川については、震災と豪雨の影響の有無といった視点から、種類相の変化を検討する必要がある。これにより、今後進められる河川の改修工事に対して、有用な資料を提供できる可能性が高いと考えている。

前年までの調査でも、今年度の調査でも、絶滅危惧種を含む希少種の分布と、オオクチバスなどの外来種の分布拡大を捉えることができた。どちらも実際にその地点に生息しているかどうか、捕獲や目視での確認が必要であるが、この情報を元にして、石川県の魚類相の保全につなげていきたい。

4 まとめ

本年度から、県下10校によるネットワークでの調査をスタートした。来年度はこのネットワークを維持しつつ、さらに協力校を募っていきたい。また、今年度実施した「高校生環境DNAサミット」も継続して行いたい。これまでの調査から、能登地域の河川生態系は、「令和6年能登半島地震」と「令和6年奥能登豪雨」により大きな影響を受け生物多様性が低下していることがわかってきた。引き続き調査を行いモニタリングするとともに、生物多様性の保全に向けた提言をしていきたい。

謝辞

（株）環境公害研究センターには、調査地点の確認、採水補助、技術指導、網羅的解析を、石川県立大学中谷内修講師には、技術的指導、分析機器の利用等大変お世話になりました。また、本研究は、中谷財団の助成により実施しました。厚く御礼を申し上げます。