

河川水辺の国勢調査(河川版)における 魚類環境 DNA 調査の導入

Introduction of Fish Environment DNA Surveys in the National Census on River Environments (River Edition)

自然環境グループ 研 究 員 山元優里奈

自然環境グループ グループ長 都築 隆禎

自然環境グループ 研 究 員 鈴木 敏弘

1. はじめに

河川水辺の国勢調査は、河川管理を適切に推進するための河川環境に関する基礎情報の収集整備を目的として、平成2年度より全国の一級水系109水系及び都道府県が管理する主要な二級水系において実施されている。

近年は、河川環境の基礎的情報としての生物種や生息場情報だけでなく、河川管理者が行う管理行為や河川環境の現況評価及び分析、環境目標の設定等に河川水辺の国勢調査を活用するといった具体的なニーズに対応していくことが求められている。そのため、調査結果の実用的な活用方法や調査方法の見直し等の議論を進めていく必要がある。

また近年、環境DNA分析技術の進展・普及に伴い、河川から採水し分析することで河川に生息する魚類を把握することが可能となっていることから、河川水辺の国勢調査への環境DNA調査の導入が検討されている。環境DNA調査の導入により、遺伝子情報の取得や広域の面的情報などのデータの高度化、さらに調査の効率化によるコスト縮減などが期待される。

本稿では河川水辺の国勢調査への魚類環境DNA調査の導入にあたり、検討方法と検討結果について述べる。

2. 検討方法

2-1 環境DNAを用いた河川生物把握の可能性に関するテーマ調査の実施

河川水辺の国勢調査の枠組みの中には、河川環境の整備と保全を適切に推進するうえで、解明・解決が必要な課題に関する基礎情報を収集整備することを目的として「テーマ調査」が位置付けられている。本枠組みを活用し、「環境DNAを用いた河川生物把握の可能性に関するテーマ調査」が令和元年度から実施された。

テーマ調査により、採捕調査に対する環境DNA調査の採捕率は平均7割強であること、環境DNA調査は、

汽水域以外では採捕調査と比較して高い一致率が検出されている一方で、汽水域では採捕調査の結果を十分に反映できていないこと等が判明している。

2-2 魚類ワーキンググループ(WG)によるマニュアル(案)の検討

魚類WGは、令和4年に河川水辺の国勢調査に関する検討会のWGとして、河川水辺の国勢調査への環境DNA調査導入にあたっての検討を行うために設置された。WGのメンバーは、河川水辺の国勢調査の魚類スクリーニング・グループ委員会や、環境DNAに関わる有識者等から構成されている。WGはこれまで6回開催され、前述のテーマ調査の結果も踏まえ、専門的な視点から技術的課題の対応方針やマニュアル(案)に関する以下の検討が行われた。

- ・環境DNA調査の導入方法の検討
- ・採水・分析手法の検討
- ・河川水辺の国勢調査への導入(案)の検討
- ・河川水辺の国勢調査の調査結果入出力システム入力方法の検討
- ・環境DNAサンプル保存の必要性和保存先等の検討
- ・スクリーニングの必要性和方法の検討
- ・環境DNAアドバイザーの必要性の検討

2-3 最新の知見の反映

令和6年5月、環境省自然環境局生物多様性センターは、二次的自然環境に生息する淡水魚類及び両生類を対象とした環境DNA調査の導入を検討する地方行政機関や保全団体が環境DNAへの理解を深めることを目的として、「環境DNA分析技術を用いた調査手法の手引き(淡水魚類・両生類)第1版」を公開した。また、令和7年6月、一般社団法人環境DNA学会は、環境DNA分析手法の普及と標準化を目的として、環境DNA技術標準化委員会が中心となって作成した「環境DNA調査・実験マニュアルVer.3.01」を公開した。

これらのマニュアルは、今後も最新の知見を反映し

た改訂が行われていくことから、調査マニュアル(案)における調査方法や分析方法等の具体的な手法については、これらのマニュアルに準拠する旨を調査マニュアル(案)内に記載し、常に最新の知見を反映したマニュアルとすることが適切であると考えられた。

3. 検討結果

以下に示す検討結果は執筆時点のものであり、令和8年度の導入時に変更される可能性がある。

3-1 調査地点の設定

環境 DNA 含有物の流下範囲が 1~2km である等といった環境 DNA の特性や調査効率を考慮し、調査地点の設定方法を検討した。検討結果は下記のとおりである。

- ・流水環境に調査地点を 1 地点設定する。調査地点の距離間隔は、既往の研究を参考に河川縦断方向に 2km とする。
- ・河川延長が長い河川（直轄管理区間延長が 100km 前後以上を目安）においては、河川縦断方向に、同様の水域環境（瀬淵・ワンド・湛水域等）や水際環境（水生植物帯等）が連続している区間において、環境の縦断方向の変化に応じて距離間隔を見直すことも可能。
- ・2km 未満の直轄支川の場合、基本的に支川の下流端に調査地点を 1 地点設定。
- ・調査地点は左右岸いずれかを基本とするが、橋上等に設定してもよい。
- ・調査の安全性・効率化、調査結果への影響（偽陽性が生じる可能性が高い）等の理由により、調査地点を距離標から上下流 500m 以内にずらすことができる。

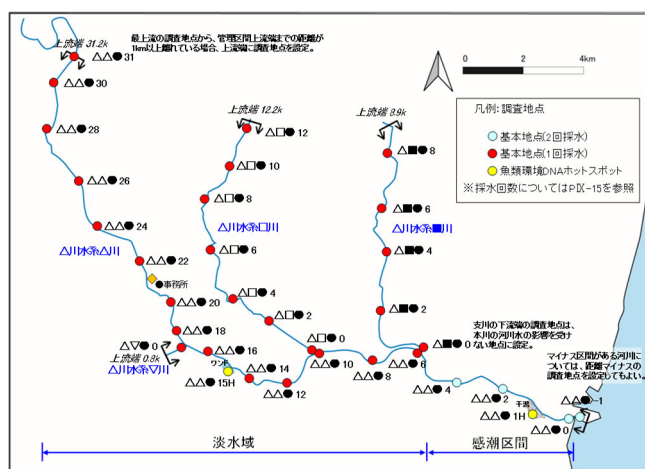


図-1 調査地点の設定イメージ

3-2 採水回数の設定

環境 DNA の特性や調査効率を考慮し、採水回数を検討した。検討結果は下記のとおりである。

- ・感潮区間のうち、河口から干潮時に干潟がみられる区間までは、上げ潮時と下げ潮時に 2 回採水。
- ・上記以外の区間（淡水域を含む）では 1 回採水。

3-3 魚類環境 DNA ホットスポットの設定

補完的に設定する調査地点として、魚類環境 DNA ホットスポットの設定方法を検討した。検討結果は下記のとおりである。

- ・汽水域（干潮時に出現する干潟内の水域）または当該河川の特徴的な環境（ワンド・たまり等）に、魚類環境 DNA ホットスポットとして 1 から数地点調査地点として設定する。

3-4 評価、照査、とりまとめ方法の検討結果

定期的、継続的、統一的な調査が可能となるよう、環境 DNA を活用した調査結果について、評価、照査、とりまとめ方法等を検討した。その結果を以下に例示する。

- ・導入後の令和8年度から令和12年度までを検証期間とする。
- ・解析結果の精査時、当該河川および当該水系における既往の河川水辺の国勢調査において未確認の種が確認された場合は、偽陽性の疑いがあることについて記録し、確認種リストからは除外しない。

4. おわりに

テーマ調査の結果及び環境 DNA 学会等による最新の知見を踏まえ、魚類 WG によって調査方法に関する検討を実施し、マニュアル(案)の検討が進められている。

今後は、令和8年度の導入に向けて、調査結果のスクリーニングの必要性など、評価、照査、とりまとめ方法について引き続き検討を実施していく必要がある。

<参考文献>

- 1) 国土交通省水管理・国土保全局：河川環境データベース, <https://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/>
- 2) 内藤太輔, 都築隆禎, 蔭山一人, 宮本健也, 赤松良久, 乾隆帝：環境 DNA による魚類の網羅的解析の河川水辺の国勢調査への導入に関する検討, リバーフロント研究所報告第31号, p.9-16, 2020
- 3) 北川哲郎, 村岡敬子, 山田拓也, 中村圭吾：河川水辺の国勢調査(魚類)における環境 DNA メタバーコーディング解析の試行事例分析, 河川技術論文集, 第26巻, 2020
- 4) 森本洋一, 都築隆禎, 鈴木敏弘, 山下博康, 小林慶浩, 槇島みどり：新たな河川水辺の国勢調査の実施に向けた期待と展望～河川水辺の国勢調査に関す

る検討会を踏まえて～，リバーフロント研究所報告
第 35 号，p. 7-8，2024

- 5) 環境省自然環境局生物多様性センター：環境 DNA 分析技術を用いた調査手法の手引き（淡水魚類・両生類）第 1 版，2024
- 6) 環境 DNA 学会：環境 DNA 調査・実験マニュアル
Ver. 3.0，2024
- 7) 山口皓平，赤松良久，乾隆帝，後藤益滋，河野誉仁：河川における環境 DNA 含有物質の動態に関する基礎的研究，土木学会論文集 B1（水工学），
Vol. 74, No. 5，pp. I_409-I_414，2018

