

環境DNA分析を用いた河川水辺の国勢調査への活用事例

環境DNA分析と捕獲調査の比較と考察

西日本国土保全コンサルタント技術部 沖野 友祐・池田 欣子

はじめに

全国の河川及びダムでは、国が主体となり定期的、継続的、統一的な河川に関する基礎情報の収集整備のために「河川水辺の国勢調査」（以下、水国調査）として定期的に河川やダムの動植物調査が実施されています。

淀川水系の水国調査では、5年毎に計7回の魚類調査が行われ、重要種や琵琶湖・淀川水系固有種を含め計90種が確認されています。これらの重要種等の中には、近年、

捕獲調査で確認されていない種があります。その原因として、生息個体数自体が減少するなど、捕獲調査の調査精度に起因する可能性が考えられました。

ここでは、通常の捕獲調査では確認し切れない種の生息状況をより正確に把握するため、新規技術である「環境DNA分析」と従来手法の結果を対比し、環境DNA分析の有用性を検証した成果を報告します。

環境DNA分析とは

「環境DNA分析」とは、海・河川・湖沼等の水を汲んで、その水に含まれる糞や粘液由来のDNAを分析して、その周辺に生息している生物の種類を高精度かつ迅速に把握する手法です（図1）。

河川等で採取した水を濾過後、DNAを抽出し、抽出したDNAをPCR（目的のDNA領域を増幅させる工程）にかけて、シーケンシングにより塩基配列（A,G,T,C）を決定します。得られた配列は、「国立遺伝学研究所」が公開している日本DNAデータバンク（DDBJ：DNA Data Bank of Japan）の配列と相同性を照合し、種を決定します。

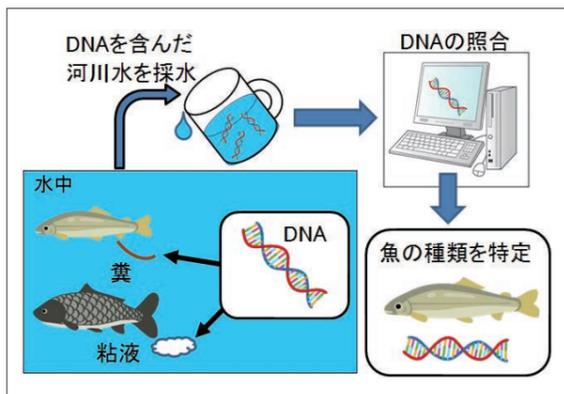


図1 魚類の環境DNA分析イメージ

調査方法

捕獲調査の事前調査のため、5月上旬に調査地区毎に各1箇所の採水を行いました（図2）。検出できる環境DNAの目安は採水地点より上流約1kmまでの範囲内という報告事例があることから、採水場所は、約1kmの調査区域の下流端とし、川岸から約1.5m離れた地点で、水深約20cmの河川水を1L採水しました。採水後、環境DNA分析で魚種の検出を行いました。

一方、水国調査の捕獲調査は、過年度と同時期（5月下旬と10月上旬）にタモ網、投網、定置網、電気ショッカー、地曳網等を用いて実施しました（図3）。

その後、環境DNA分析の検出種と捕獲調査の確認種を対比しました。

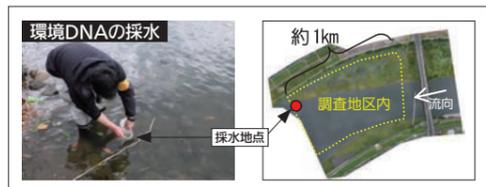


図2 環境DNAの採水地点



図3 従来の調査方法

環境DNA分析と捕獲調査の比較

捕獲調査前の事前調査として環境DNA分析を行い、捕獲調査場所の選定を行った結果、環境DNA分析で検出された種のうち約80%が捕獲調査で確認できました。

近年の水国調査で確認されていないヤリタナゴが、今回の環境DNA分析で検出されました。ヤリタナゴは分布域が限定的で生息個体数が少ないと考えられるため、近年の水国調査で確認できなかったと考えられます。

また、既往の水国調査で確認されていないコクレン、ソウギョ、アオウオが今回初めて検出されました（表1）。

この3種は大きな淵やトロに生息するため、これまでの捕獲調査では把握できなかったと考えられます。

以上より、環境DNA分析は生息個体数が少ないと考えられる種や捕獲しにくい種まで検出できることが確かめられました。

表1 環境DNA分析のみで検出された種の一部

水国調査で近年確認されていない種	ヤリタナゴ（NT：準絶滅危惧）
既往調査を含め、初めて確認された種	コクレン、ソウギョ、アオウオ（3種とも国外外来種）

河川の条件に応じた確認種数の違い

環境DNA分析では川幅が狭い地点の採水で多くの環境DNAを捉えることができ、また、捕獲調査が困難な水域でも、より正確な種の検出が可能であることが分かりました（図4）。一方で、調査地区が広く、孤立水域の

多い環境では、種が検出されにくいと考えられることが明らかになりました。事前に河川の特성에応じて両調査手法の特徴を生かした調査の最適化を検討することが重要と考えられます。

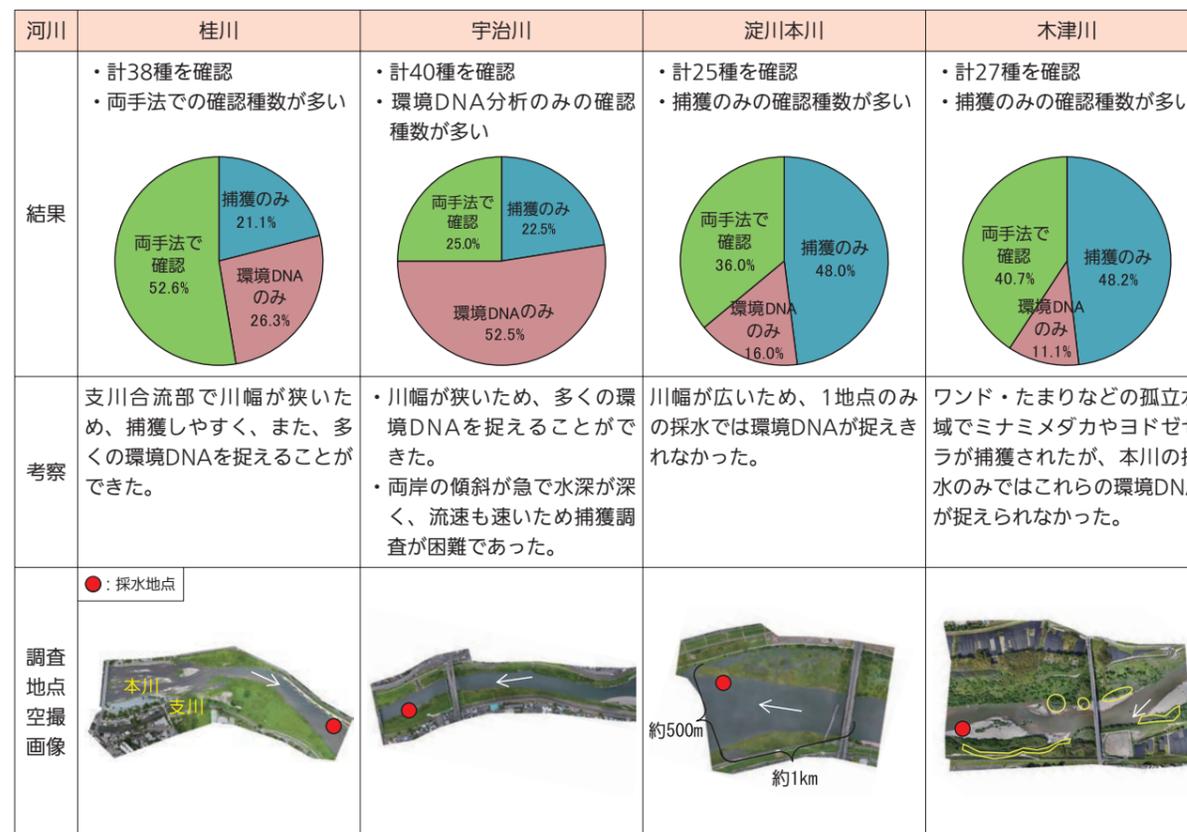


図4 主な調査地区の確認種数の割合と河川条件

おわりに

今回、環境DNA分析と捕獲調査を比較した結果、捕獲調査では確認頻度の低い種や、捕獲しにくい種などが環境DNA分析で検出できることを確認しました。環境DNA分析は、「採水+分析」のみで種が検出できるため、

今後、「魚類調査の低コスト化」や「希少種や外来種の迅速な把握」などに活用されることが期待されています。

アジア航測は、引き続き最新の調査技術を積極的に活用し、社会への貢献に努めてまいります。