

採捕調査と環境DNAを用いた魚類調査との比較について

○奥富 誠¹⁾ 枡本 拓²⁾ 木伏宏俊¹⁾

***³⁾ ***⁴⁾

1) J R東日本 信濃川発電所 2) J R東日本 エネルギー管理センター

3) 株式会社建設技術研究所 4) 株式会社CTIリード

1. はじめに

当社では、2012年度に実施した宮中取水ダム魚道の魚道等構造改善以降、2012年度から魚道において魚類遡上状況調査（採捕調査）を実施し、改善の効果が確認されている。この中で、環境DNAの技術を使うことで、将来的には、採捕調査に代替することを目的として、採捕調査と並行して環境DNAを用いた魚類調査（環境DNA調査）を進めている。今回は、2020年度より本格的に実施した環境DNAを用いた魚類調査の結果について、速報として紹介をする。

2. 調査内容

①採捕調査 2020/5/25～7/4にかけて、宮中取水ダム魚道において捕獲カゴによる全量採捕を実施した。捕獲カゴは9時に設置し、採捕は10時から17時の間、1時間ごとに行った。

②環境DNA調査 採捕調査と同期間にて、大型魚道入口部と魚道出口部付近において、毎日11時と15時に採水を行ない、これらの中から、遡上確認種数等の状況等を踏まえて3日間を選定し、これらの試料について、次世代シーケンサーによる「メタバーコーディング法(多種同時検出法)」により分析を行なった。

3. 分析結果

①採水箇所の比較（魚道入口部と魚道出口部の比較）

魚道入口部と魚道出口部の両方で検出された3日間の合計種数は、表1に示すとおり、両者の相関係数は0.8以上となった。また、両方で検出された種のうち、採捕調査でも確認された種はその半数程度にとどまっており、環境DNAの方が幅広く検出するという傾向が確認できることがわかる。一方で、魚道入口部でのみ検出された種は魚道出口部よりも少ないことが確認された。これは、魚道入口部での検出と採捕調査とが合致しているため、魚道入口部のみの検出の方が少ないことに起因しているものと考えられた。

② 環境DNAと採捕調査との比較

表2のNo.1-9のとおり、採水をした日の検出種とその日の採捕種との比較では、採捕された種は環境DNAでも検出され、個別のケースでは、いずれも整合率¹⁾が100%となった。これは、魚道内での調査であることによるものと考えられた。

一方で、表2のNo.10-12のとおり、採水をした日の検出種と調査期間の全採捕種との比較では、環境DNAのみで検出された種数が減少し、両方の手法により確認された種数が増加した。これは、図1のとおり、過去9年間の採捕調査において、累積出現回数が比較的低い種が多かった。このことから、魚道周辺に生息している種を環境DNAにより検出されたものと推察される。また、整合率においても80%を超える状況となった。

さらに、最下段のNo.13のとおり、3日間の検出種と期間前採捕結果との比較では、環境DNAのデータの重ね合わせにより、No.10-12の各データよりも整合率が増加した。

これらのことから、調査対象を挟む位置（例えば、魚道の入口部と出口部等）でのデータを重ね合わせ、さらに同位置でのデータをも重ね合わせることで、周辺の魚類相を推測することができるものと考えられる。

4. まとめ

環境DNAによる本格的な調査の初年度ということで、確定的な内容とはならなかったが、環境DNAによる手法が、魚道における採捕調査の代替調査となることが示唆することができたものと思われる。今後も分析を進め、将来的には採捕調査に代替できるように進めていきたいと考えている。

表1 魚道部と魚道出口部の比較

採取データ	①入口のみで検出(種)	②両方で検出(種)	③出口のみで検出(種)	②のうち、採捕データで確認	確認無し(種)	相関係数
6/3(11時)	1	24	2	-	10	0.836
6/3(15時)	2	20	4	-	11	0.861
6/3(11時+15時)	1	26	2	5	8	0.907
6/18(11時)	1	24	2	-	10	0.849
6/18(15時)	2	24	2	-	9	0.913
6/18(11時+15時)	2	25	3	11	7	0.958
6/22(11時)	1	26	4	-	6	0.864
6/22(15時)	1	24	3	-	9	0.847
6/22(11時+15時)	2	27	5	7	3	0.908
3日間の重ね合わせ	2	30	3	14	2	0.969

表2 環境DNAと採捕調査との比較

No	採取データ	環境DNAのみで確認	両方で確認	採捕のみで確認	確認なし	整合率
1	2020/6/3 (11時・入口、同日採捕結果と比較)	20	5	5	12	100%
2	2020/6/3 (11時・出口、同日採捕結果と比較)	21	5	5	11	100%
3	2020/6/3 (11時出入口、同日採捕結果と比較)	22	5	5	10	100%
4	2020/6/18 (11時・入口、同日採捕結果と比較)	14	11	11	12	100%
5	2020/6/18 (11時・出口、同日採捕結果と比較)	15	11	11	11	100%
6	2020/6/18 (11時出入口、同日採捕結果と比較)	16	11	11	10	100%
7	2020/6/22 (11時・入口、同日採捕結果と比較)	20	7	7	10	100%
8	2020/6/22 (11時・出口、同日採捕結果と比較)	23	7	7	7	100%
9	2020/6/22 (11時出入口、同日採捕結果と比較)	24	7	7	6	100%
10	2020/6/3 (11時出入口、期間全採捕結果と比較)	6	21	3	7	88%
11	2020/6/18 (11時出入口、期間全採捕結果と比較)	6	21	3	7	88%
12	2020/6/22 (11時出入口、期間全採捕結果と比較)	9	22	2	4	92%
13	3日間の検出種と期間全採捕結果との比較	12	23	1	1	96%

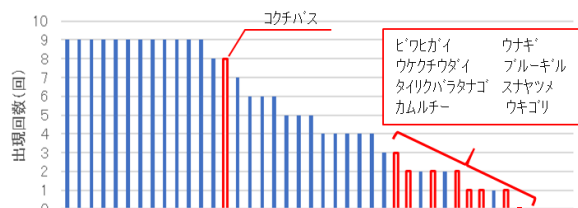


図1 過去9年間の採捕調査における出現回数

1) 整合率 = 魚類調査と環境DNA調査の共通確認種数 / 魚類調査の確認種数