

環境 DNA を利用した富士川下流のアユ稚魚の遡上モニタリング Using environmental DNA upstream monitoring of Ayu juvenile in the downstream of the Fuji-gawa River

○小出水規行・竹村武士・渡部恵司*
Koizumi, N., Takemura, T. and Watabe, K.*

1. はじめに

演者らは、水から DNA を抽出し、その中に含まれている対象種の DNA の存否を通じて、その種の生息の有無や分布を推定する環境 DNA 分析法の開発に取り組んでいる。環境 DNA は微生物をはじめ、生物個体の代謝物や排泄物等に含まれる組織や細胞に由来するとされている。環境 DNA 分析法は個体採捕を必要とせず、さらに PCR 技術の適用によって対象種の DNA 検出力も高いことから、現在、世界的に注目されている。

これまでの農業水路等における環境 DNA 研究として、アブラハヤ、アユ、ブルーギル等の分布推定や、環境 DNA メタバーコーディング法による魚類群集の網羅解析が挙げられる。本発表では、富士川下流におけるアユ稚魚の遡上状況について、環境 DNA を利用したモニタリングを 2017～2020 年にかけて実施したので報告する。なお、この講演要旨では 2017～2019 年の結果を概説し、2020 年については現在、調査分析中のため、講演発表時に紹介する。

2. 材料と方法

モニタリングは静岡県富士市の富士川下流にある四ヶ郷頭首工（河口から上流約 4.7km）で行った（図 1）。四ヶ郷頭首工は幅約 350m のコンクリート製固定堰であり、両岸には幅 1.5～2m の階段式魚道が設置されている。富士川下流には漁業権がないことから、人工産アユ稚魚の放流は行われていない。毎年春に富士川河口から遡上し、頭首工の魚道を通ずる全てのアユ稚魚は天然個体である。

環境 DNA を得るための採水調査を頭首工下流 3 地点 S1～S3 と上流 3 地点 S4～S6 で行った（図 1）。最下流地点 S1 と最上流地点 S6 は四ヶ郷頭首工からそれぞれ約 400m 離れており、その中間に四ヶ郷頭首工が位置する。採水頻度は約 1 週間に 1 回とし、2017～2020 年の 4～6 月に、それぞれ 11～13 回実施した。各地点の採水量は 1L とし、どの回も 2～3 時間内で全地点の採水作業を終了させた。採水した水サンプルには塩化ベンザルコニウム

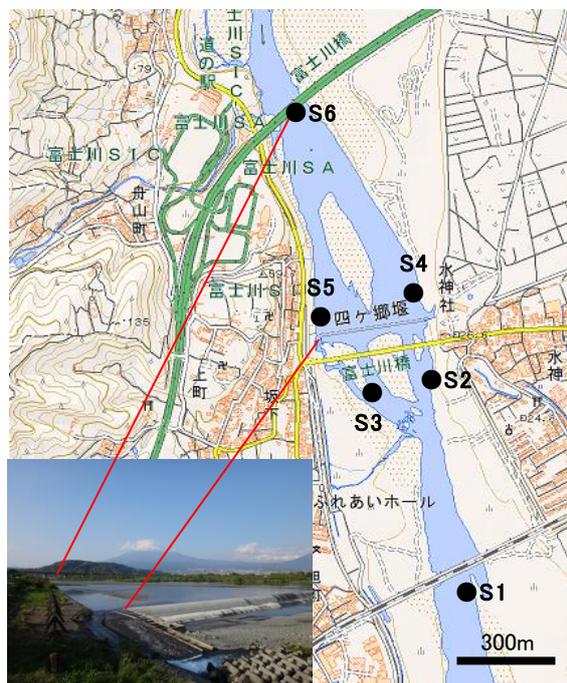


図 1 採水地点（地理院地図に加筆した）
Water sample collection sites

1mL を加えて冷蔵保管し，3 日以内に 0.7 μ m グラスフィルターでろ過し，フィルター上の残渣から環境 DNA を抽出した．環境 DNA 分析では，アユの種特異的プライマーを使用して，TaqMan プローブ法による定量 PCR を行った．定量 PCR は環境 DNA サンプル 1 つにつき 3~4 回行い，水 1 μ L に含まれるアユの DNA 濃度（DNA コピー数/ μ L）を推定し，推定されたコピー数の平均を算出した．

3. 結果とまとめ

全地点の環境 DNA サンプルからアユの DNA が検出され，各採水地点の 2017~2019 年の DNA 濃度を図 2 に示す．2017 年：地点 S1 で 5 月下旬から 6 月上旬に DNA 濃度がピークとなり，このピークはアユ稚魚の遡上盛期を反映すると推察された．頭首工下流と上流における DNA 濃度の期間平均の違いから，頭首工の両岸に魚道が設置されてはいるが，多くの稚魚が下流に生息していると考察される．2018 年：前年と比べて DNA 濃度が極めて低く，2017 年の約 1/100~1/1,000 程度しか検出されなかった．理由については特定できないが，アユ稚魚の遡上量はかなり少ないと想定された．2019 年：DNA 濃度はいくらか回復し，5 月下旬~6 月上旬に遡上ピークが確認された．右岸の DNA 濃度が調査期間において安定的なことが特徴である．以上，環境 DNA はアユ稚魚の遡上モニタリングに適用可能な一つの手法であることを確認した．

謝辞：静岡県富士農林事務所の皆様には採水にご協力いただいた．ここに記して深謝する．

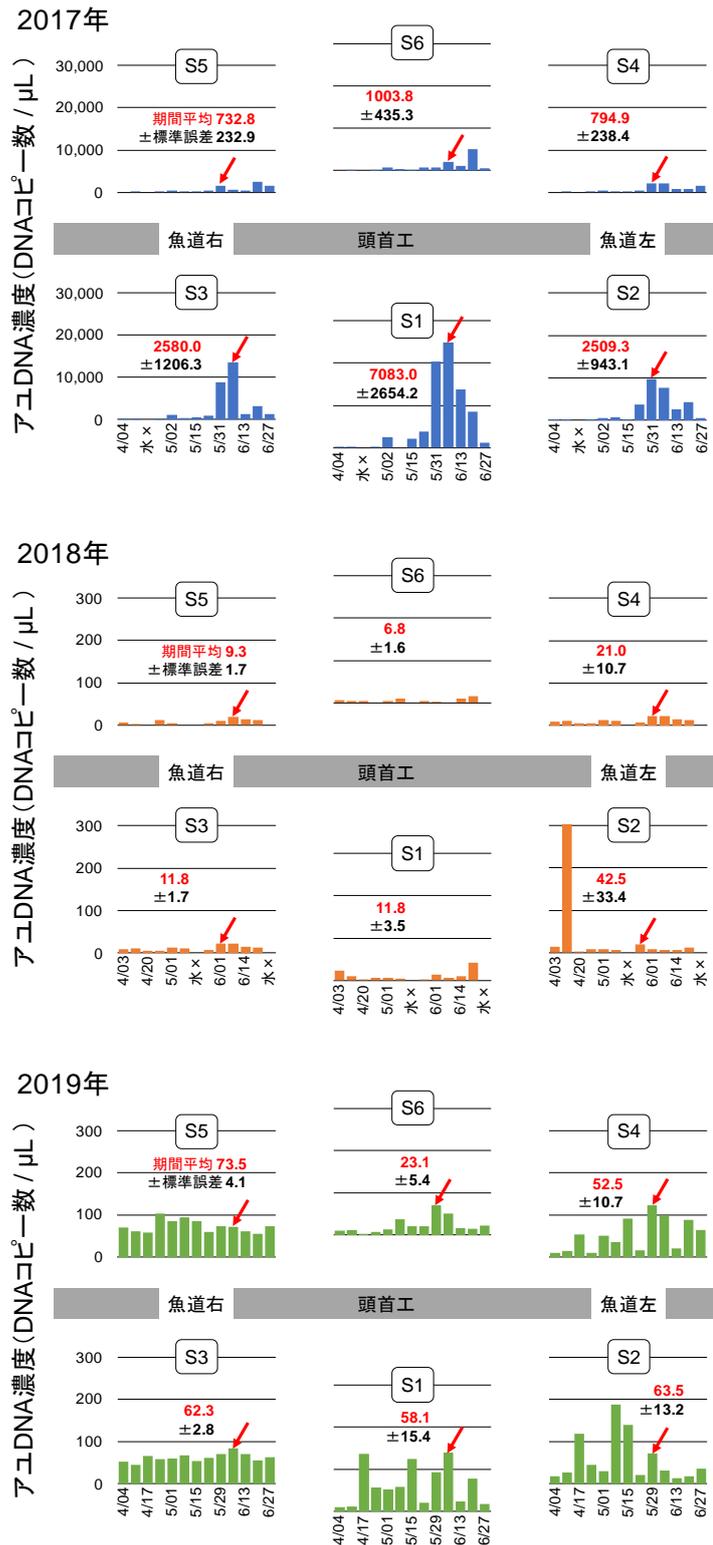


図 2 各採水地点における 2017~2019 年のアユの DNA 濃度（赤矢印は遡上ピークを表す）

DNA concentration of Ayu in water sample collection sites in 2017, 2018 and 2019 (blue, orange and green bars, respectively). Red arrows indicate the upstream peaks of Ayu.