長良川扇状地におけるアユの時空間動態を把握する試み

岐阜大学　学生会員　○加藤　大暉
岐阜大学　正会員　　原田　守啓

1. 目的と研究背景

岐阜を代表する川魚としてアユが挙げられるが，伊勢湾からの遡上や放流によって長良川に存在するアユが生育期から産卵期にかけて，いつ頃どのように分布しているかについては十分わかっていない．そこで本研究では長良川扇状地区間におけるアユの季節変動，空間分布等の動態を環境 DNA 濃度により捉えることを目的とし，環境 DNA を用いたアユの生物調査の有効性を検証する．また，昨年当研究室の荒川 [1)]が改良を行った iRIC　Nays2D ソルバーを改良した河床変動モデルを応用し，アユの生息場及び産卵適地の評価を行う．その際，調査により得られたアユの生息分布のデータをこの評価モデルの検証データとする．

2. 研究方法

長良川扇状地区間の 10 地点を対象とし，4 月から 12 月にかけて，環境 DNA 法を用いてアユの生息状況の調査を行っている．環境 DNA 法とは，数 L 採水を行うだけでその中に溶け込んでいる生物の DNAcopy 数を調べ，その場所に生息している生物の種類や個体数等を知ることのできる方法である．近年，環境 DNA を採取することで，その生物自体がサンプル中に存在していなくとも，生物の生息状況を確認できることが明らかになっており，赤松 2017[2)]ではアユの環境 DNA コピー数とバイオマスには高い相関があるという結果が出ている．地点の選定条件としては，アユの生息場，産卵場となる早瀬・淵を 1 ユニットとし，各地点が独立したユニットとみなせる地点，アクセスが良く安全に採水ができる地点，流量が安定している時期などを考慮して選定を行った．採水方法としては，川岸にて，ポリボトル 1L に採水を行った．8/8 には流心部分でも採水を行い，11/3 には産卵前後に産卵が行われている瀬にて採水を行った．

3. 研究結果と考察

（1）採水したサンプルの環境 DNA 分析結果

図 1 に各調査地点における環境 DNA 濃度の平均値を，図 2 に各採水日における環境 DNA 濃度の平均値を示す．数値が大きいほど DNA が多く含まれている．

当初の予想では，アユの生息場に適した地点であれば，どの調査日であっても濃度が高い地点，低い地点は変化しないと予想していたが，今回の結果では，調査日によって濃度の高さのばらつきがあり，調査地点ごとの傾向はあまり見られなかった．しかし，4/23 と 6/26 の結果を比較してみると 40 倍近い違いがあり，また，7/24，8/8 と数値が大きく下がっているが，これは 7/7 の洪水の影響も大きいと考えられるが，6 月の平均気温は 23.5℃であったが，7 月は 29.6℃まで上がっていた．特に採水日前の 7/23 は最高気温 39.1℃まで高くなっておりその後も渇水が続いたため，主食である藻類が枯れ，水温の影響を受けにくい川底や，上流に移動したのではないかと考えられる.これらのことから,アユの環境 DNA 濃度には地形的な要因よりも，気温水温などといった季節変動の方が大きく影響を受けるのではないかと考えられる．

（2）流心部と川岸での環境ＤＮＡ濃度変化

図 3 に流心部と川岸での採水を行ったものの分析結果を示す．ほとんどの地点において，流心部の方が環境ＤＮＡ濃度が高くなっていた．採水を行った 8/8 は渇水が激しく，水深の浅い川岸付近にはアユはほとんどおらず，川底などに移動していたためではないかと考えられる．鵜飼大橋上流左岸のみ川岸の方が環境ＤＮＡ濃度が高い理由としては，この採水地点は淵での採水であるため，流心部とあまり環境が変わらないためであると考えられる．

（3）産卵前後の環境ＤＮＡ濃度変化

図 4 に産卵が行われている瀬で行った産卵前後の環境ＤＮＡ濃度の分析結果を示す．採水は瀬の上流部，中央，下流部の 3 地点で行った．

産卵前後で上流部ではあまり変化はなかったが，中央では 10 倍下流部では 3 倍程度濃度に違いがあった．このことから，やはり環境ＤＮＡとアユのバイオマスには相関関係があることがわかったが，しかし産卵後の下流部が中央の 4 分の 1 程度であったことから，環境ＤＮＡは瀬に大部分がせき止められ，下流にあまり流れてこないのではないかと考えられる．

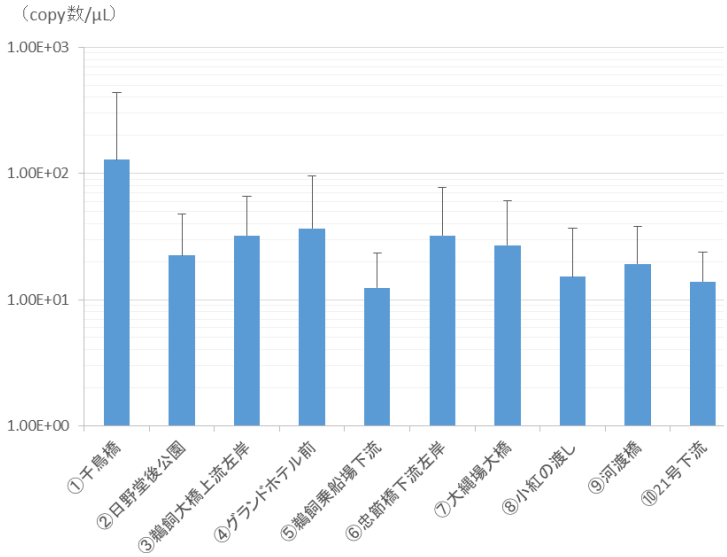

図 1　各調査地点における環境 DNA 濃度の平均値

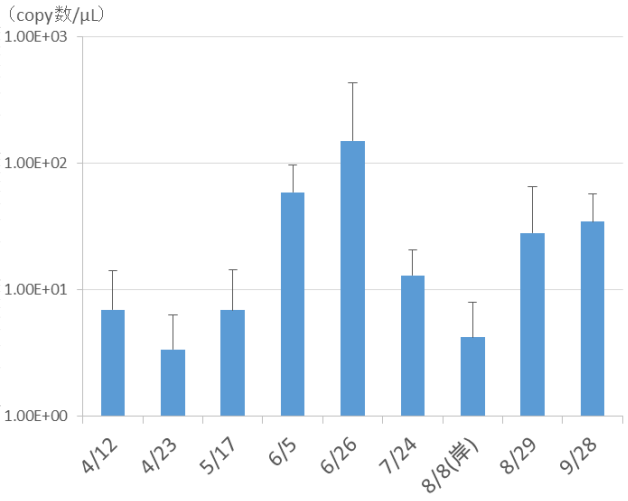

図 2　各採水日における環境 DNA 濃度の平均値

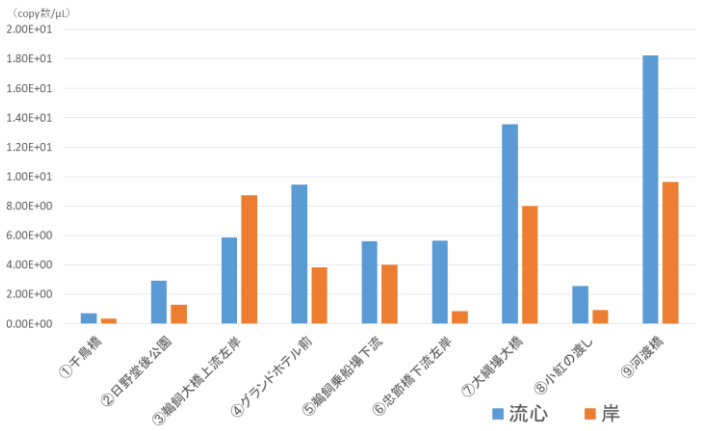

図 3　流心・岸環境 DNA 濃度変化

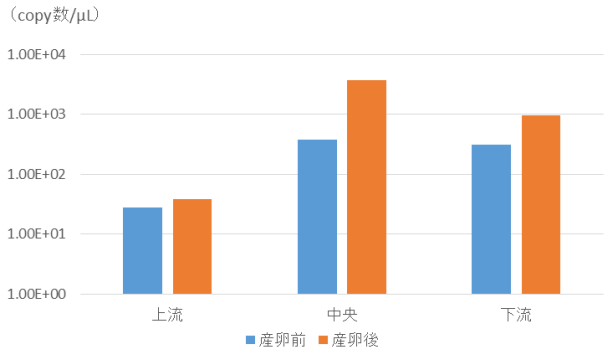

図 4　産卵前後の環境 DNA 濃度変化

今回得られた環境ＤＮＡ濃度に季節変動，地形的な要因などが与える影響を踏まえ，考察を進めていくとともに，評価モデルの検討を行っていく．また，今回得られたデータをどのようにして評価モデルの検証データとするかも検討を行っていく．

【参考文献】

1）荒川貴都：礫床河川の流水抵抗と河床空隙率を考慮した河床変動モデルの開発、2018　2）赤松良久：環境 DNA を用いた河川生物モニタリングの現状と今後の展開，*RIVER FRONT*, Vol. 84, pp4-7, 2017