

発表 22 なわばりアユの在・不在および物理環境がヤマトビケラ科の 生息におよぼす影響 —土砂還元が行われている矢作川の事例—

*白金晶子・小野田幸生（豊田市矢作川研究所）

1. はじめに

ダムは治水、利水の目的のため、河川水を貯留し、貯留した水をコントロールして放流する。これに伴って土砂移動が阻害され、ダム上流やダム湖内では砂や細礫などの細粒土砂が堆積し、ダム下流では土砂供給の減少により、河床の低下や粗粒化、アーモコート化などが生じる。愛知県を流れる矢作川では 2000 年の東海豪雨以降、矢作ダム湖で計画堆砂量を上回る土砂が堆積しており、堆積土砂を利用した下流河川への土砂還元（置き土）が行われている。今後、置き土量を順次、増加する計画があり、ダムが連続する矢作川中流における流下土砂量の増加、ひいては河床材料の変化が河川の生物に与える影響を把握することが重要となっている。

ヤマトビケラ科の幼虫は河床の細粒土砂を単材として利用し、礫面上に生息して、付着藻類を摂餌する。このため、ダム上流や支流合流後に増加する種としても知られており、土砂還元の指標種として有用と考えられている。一方、河川の重要な水産資源であるアユは土砂還元により、濁りの発生や礫の埋没などの負の影響が懸念されている。さらに、ヤマトビケラ科と餌資源および礫面の空間を巡って競合する可能性が指摘されており、両分類群の関係を把握することは急務である。これまで両分類群の関係については、地点内においてアユの摂餌痕である「ハミアト」の被度が高いほど、ヤマトビケラ科の個体数が少ないという結果が得られている。今回、土砂還元が行われた 2 地点で、より直接的な影響となるなわばりアユの在・不在、および物理環境が、ヤマトビケラ科の個体数に与える影響について調査を行ったので報告する。

2. 方法

調査は 2024 年 9 月に矢作川中流の小渡（河口から約 67 km；2022 年以降、土砂還元を継続）および時瀬（河口から約 70 km；2022 年で土砂還元を休止）で行った。アユの調査はシュノーケリングによる目視観察とし、生息密度は各地点 55 m の縦断において、1 m の幅で 27.5 m のラインセンサスを 4 箇所で行い、アユの個体数をカウントした。また、別日に同一箇所で、なわばりアユを探索し、確認地点をマーキングした。なわばりアユかどうかは他個体へのなわばり防衛行動の有無によって判定した。なわばりアユが確認された箇所（小渡：20 箇所、時瀬：8 箇所）および確認されなかった箇所（各地点 20 箇所）において、1 m の方形枠を設置し、枠の中心で

流速と水深を計測した。さらに、1 m 方形枠の中心および 1 m 方形枠を 4 分割した各分割区の中心 4 点、計 5 点において砂礫の中継を計測し、5 点を中心とした 20 cm 方形枠内のヤマトビケラ科個体数を目視でカウントした。

ヤマトビケラ科の個体数および物理環境について、地点およびアユの在・不在を固定因子とした二元配置分散分析を行った。主効果および交互作用の有意性を検定し、交互作用が有意であった場合には単純主効果の検定を行った。また、ヤマトビケラ科の個体数に影響を及ぼす要因を明らかにするため、アユの在・不在、河床粒径、水深、流速を説明変数、地点をランダム効果とした一般化線形混合モデル（NB-GLMM）による解析を行った。さらに地点間の不均一性の影響を評価するため、地点効果を含まない一般化線形モデル（NB-GLM）を構築した。誤差構造は両モデルともに負の二項分布を仮定した。両モデルの当てはまりの差を指標として赤池情報量基準（AIC）を比較し、地点効果を考慮しない場合のモデル適合度の低下を評価した。

3. 結果および考察

アユの生息密度は小渡で 1 m²あたり 0.7 個体、時瀬で 0.5 個体、なわばりアユは小渡で 20 個体、時瀬で 8 個体確認された。ヤマトビケラの個体数は小渡のなわばりアユがいる場所で 1 m²あたり 0-10 個体（平均±標準偏差：4.5±3.6 個体）、いない場所で 0-35 個体（10.0±8.6 個体）、時瀬のなわばりアユがいる場所で 40-185 個体（109.4±57.5 個体）、いない場所で 230-575 個体（368.5±84.9 個体）であった。

NB-GLMM の結果、アユの存在はヤマトビケラ個体数に対して、有意な負の影響を示した（推定値 = -1.02, $p < 0.001$ ）。一方、粒径と水深は負の影響が、流速は正の影響が見られたが、有意ではなかった。NB-GLMM と地点効果を含まない NB-GLM とを比較した結果、地点をランダム効果として含めた NB-GLMM は大幅に低い AIC を示した（ $\Delta AIC = 85$ ）。ヤマトビケラ個体数には小渡と時瀬の地点間の不均一性が強く影響していると考えられた。

既存研究において、地点内ではヤマトビケラ科の個体数にアユが負の影響を与えていることが示されており、今回の結果と一致した。一方、地点間差異がヤマトビケラ科の生息に強く影響していることが本研究で明らかとなった。