佐波川および高津川における環境 DNA を用いたアユの降下状況モニタリング

河野 誉仁[1]・○乾 隆帝[2]・赤松 良久[3]・後藤 益滋[4]
[1] 学生会員 修（工） 山口大学大学院生，[2] 正会員 博（農） 山口大学大学院特命助教
[3] 正会員 博（工） 山口大学大学院准教授，[4] 正会員 博（工） 山口大学大学院学術研究員

１．はじめに

アユは，河川における漁業対象として最も重要な種の一つであるが，資源量が全国的に減少傾向であるため，資源量の現状把握と減少要因の解明が必須である．本研究では，中国地方の1級水系である高津川と佐波川を対象とし，環境DNA分析を用いることにより，初夏の河川生活期から，秋季の降下・産卵期に着目したアユ資源の動態を明らかにすることを試みた．

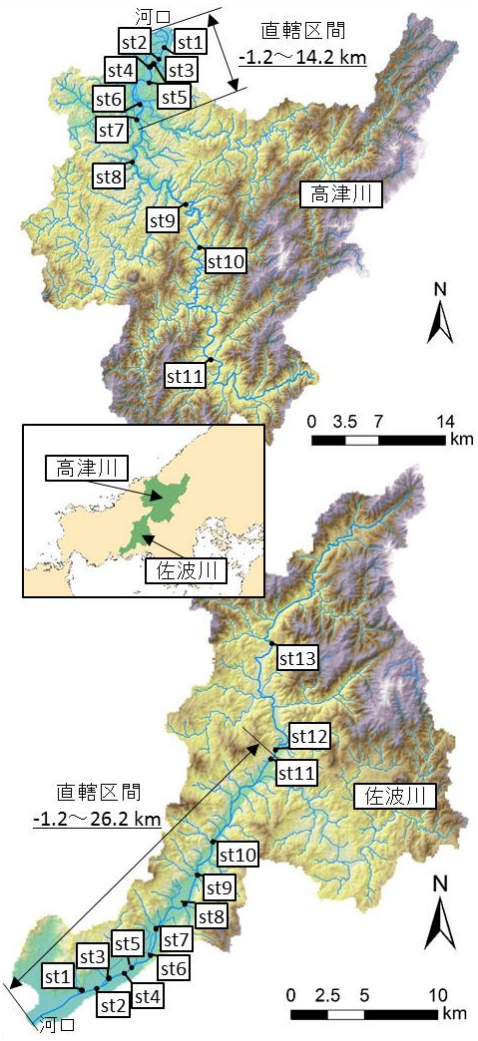

図-1 佐波川および高津川の調査地点

２．方法

(1) 対象河川および調査方法

佐波川は山口県のほぼ中央に位置し，周防灘に注ぐ幹線流路延長56km，流域面積460km^2 の一級河川であり，国管理区間内には15基もの堰が存在していることが特徴である． 高津川は，島根県西部の日本海側に位置し，日本海に注ぐ，幹線流路延長81km，流域面積1090km^{2}の一級河川である．国管理区間には目立った横断構造物がないことが特徴である．調査は，両河川ともに，遡上期にあたる5月および河川生活期にあたる7月にそれぞれ1回，降下期にあたる10月から11月にかけて2週間に1回のサンプリングをおこなった（図-1）．各調査ともに，表層水1Lを採集し，クーラーボックスに入れ，冷却して持ち帰った．

(2) 分析手法

サンプル水は，冷却して持ち帰った後，GF/Fガラスフィルターで濾過し，アルミホイルで包んで−20℃で凍結保存した．フィルターからの抽出は，サリベットチューブおよびDNA抽出キットを用い，抽出したDNAサンプルは，quantitative PCR (qPCR) を用い，PikoReal Real-Time PCR Systemによって定量PCRをおこなった．

(3) 環境DNAフラックスの算出

上下流や河川間で流場規模が異なるため，調査日の各地点の流量に環境DNA濃度を乗じることにより環境DNAフラックスを算出した．各地点の流量は，下流の流量観測所の調査日の日平均流量差分と，流入する支流の集水域面積の割合から算出したため，両河川ともに，流量観測所が上下流に存在する地点について計算をおこなった．

３．結果と考察

(1) 佐波川の結果

遡上期にあたる5月の環境DNA濃度は平均で

キーワード：環境 DNA，アユ，資源管理，河川管理 連絡先：山口県宇部市常盤台 2-16-1, inuiryutei@gmail.com

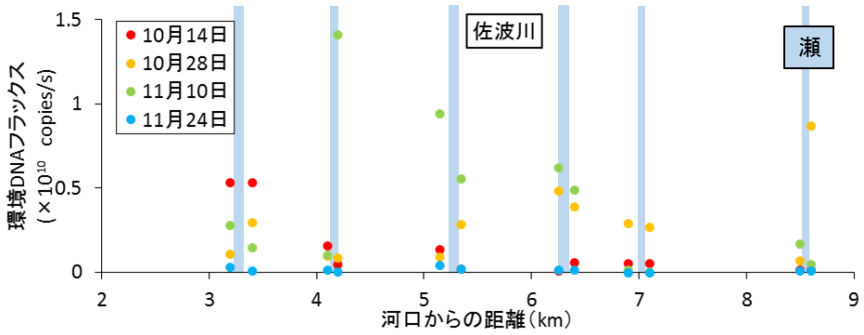

図-2 佐波川における 10 月および 11 月の環境 DNA フラックスと河口からの距離との関係

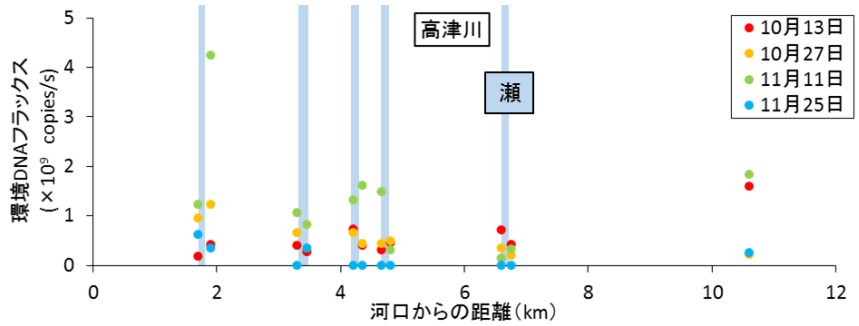

図-3 高津川における 10 月および 11 月の環境 DNA フラックスと河口からの距離との関係

42.6copies/mL であり，下流域のDNA濃度が高く，河口から7km付近でピークを示した．河川生活期にあたる7月の環境DNA濃度は平均で70.9copies/mLとなり，5月と同様に河口から7km付近でピークを示した．環境DNAフラックスについても同様の傾向を示した．佐波川は堰が多い河川であることから，下流域を主な生息域としていると考えられる．降下時期にあたる10月から11月にかけての環境DNAフラックスと河口からの距離との関係を**図-2**示す．11月上旬に平均値がピークを示し，11月下旬には全体的に大きくDNA濃度が低下していた． これらの結果から，10月下旬から11月上旬にかけてアユが降下および産卵し，11月下旬には多くの個体が産卵後斃死したことが推察される．

(2) 高津川の結果

遡上期にあたる5月の環境DNA濃度は平均で2.7copies/mLとなり，河口から10.6㎞地点でピークを示した．河川生活期にあたる7月の環境DNA濃度は平均で32.7copies/mLとなり，河口から58.6km付近でピークを示している．全体的に5月よりもDNA濃度が高くなっており，5月の分布とは異なることが示された．環境DNAフラックスは環境DNA濃度とは傾向が異なり，河口から6.6km地点でピークとなった．降下時期にあたる10月から11月にかけての環境DNAフラックスと河口からの距離との関係を**図-3**に示す． 佐波川と同様に，11月上旬に平均値がピークを示し，11月下旬には全体的に大きくDNA濃度が低下していた． これらの結果から，10月下旬から11月上旬にかけてアユが降下および産卵し，11月下旬には多くの個体が産卵後斃死したことが推察される．

4. まとめ

本研究では環境DNA分析を用いることにより，中国地方の1級水系である高津川と佐波川におけるアユ資源の動態を明らかにすることを試みた．その結果，アユの降下時期や，主要産卵場となっている可能性のあるエリアを明らかにすることができた．

謝辞：本研究は国土交通省受託研究「高津川における河床掘削が河川環境に与える影響の研究」（研究代表者：赤松良久）の補助を受けている．ここに記して謝意を表す．

5. 参考文献

1) 高橋勇夫：天然アユが育つ川，築地書館，東京，2009.
2) Doi H., Inui R., Akamatsu Y., Kanno K., Yamanaka H., Takahara T. and Minamoto T.: Environmental DNA analysis for estimating the abundance and biomass of stream fish, *Freshwater Biology*, Vol.62, pp.30-39, 2017.