

希少種ムサシトミヨからのDNA放出特性に関する検討

木持謙 渡邊圭司 田中仁志

1 目的

熊谷市及び埼玉県の魚であるムサシトミヨ *Pungitius* sp. はトゲウオ科トミヨ属に属し、体長3~6cmの小型の淡水魚である。かつては東京都や埼玉県の水田や湧水からの細流での生息記録があるが、現在は埼玉県熊谷市内の元荒川最上流域のみ生息が確認されている。本種の生息環境は、地球温暖化による河川水温上昇や排水等による水質汚濁のリスクにさらされている。また生息地周辺では、自噴する湧水は枯渇しており、熊谷市ムサシトミヨ保護センター等で地下水を汲み上げ水源を維持している。ごく最近、重要な水源の一つであった民間の養鱒場の廃業に伴い河川流量が半減し、水源維持の困難さに直面する等、その生息基盤は極めて脆弱なのが現状である。

ムサシトミヨの保護保全を進める上では、生息状況の把握が重要である。捕獲による本種の個体数調査は概ね5年ごとに実施されており、近年は減少傾向が指摘されている(表1)。しかしながら、特に希少生物の捕獲調査は、調査行為自体が生息環境を破壊する恐れがあるため、調査頻度を増やすことは難しい。一方で近年急速に発展している環境DNA分析は、水質分析であるため、生息環境の非破壊な調査手法である。従って、調査頻度の増大が可能となる。一般に、捕獲調査と環境DNA分析は相互に補完し合う特徴を持つことから、両手法の併用により調査の効率化と精度の改善が期待される。

本研究では、ムサシトミヨの生息調査への環境DNA分析の将来的な適用を見据え、本種からのDNA放出特性について、環境DNA種特異的解析を用いて明らかにするとともに、フィールド調査への実用可能性の検討を行う。

表1 ムサシトミヨ個体数調査結果

調査年	個体数 (匹)
S63 (1988)	6,406
H4 (1992)	19,074
H8 (1996)	24,611
H14 (2002)	33,510
H18 (2006)	15,757
H23 (2011)	22,655
H28 (2016)	2,345
R3 (2021)	4,754

2 方法

2. 1 ムサシトミヨDNA検出・定量法の構築

基本的な分析フローは環境DNA調査・実験マニュアル¹⁾に準ずる。まず、既往研究等も参考にムサシトミヨDNAの検出系を構築する。定量法は、リアルタイムPCRとデジタルPCRについて比較検討する。将来的な適用先フィールドであるムサシトミヨ生息地では、両定量法が導入可能な本種の環境DNA濃度が存在すると想定される。それぞれの持つ技術特性を考慮しつつ比較を行う。

2. 2 水槽回分実験

水槽を用いた回分実験により、個体(生物量)あたりのDNA放出速度を導出する。その際、成長段階によってDNA放出速度が異なるか等、詳細な検討を行う。また、放出されたDNAの水中で分解速度等についても導出を試み、本種DNAの放出/分解に関する知見を得る。

2. 3 水槽連続実験とスケールアップの検討

熊谷市ムサシトミヨ保護センターにおいて、地下水掛け流し水槽を用いた実験を行い、回分実験で得られたDNA放出/分解速度等の妥当性について検証する。

また、フィールドにおけるムサシトミヨ生息数調査技術としての課題の抽出と導入可能性等の検討ととりまとめを行う。

3 成果の活用の方向性

ムサシトミヨをはじめとする希少生物や外来生物を中心とした生息実態調査の効率化・高精度化に活用する。

閉鎖性水域(池沼等)における魚類等生息数調査技術としての展開する。

ムサシトミヨの増殖事業を実施している熊谷市内小中学校3校を手始めに、環境学習の教材として活用を図る。

文 献

- 1) (一社)環境DNA学会 (2024), 環境DNA調査・実験マニュアル(ver.3.0).