

環境 DNA 分析によるニホンウナギの野外検出およびモニタリング

渡 邊 和 希

Kazuki WATANABE

環境ソリューション工学専攻修士課程 1年

1. はじめに

私は2017年9月15日から18日に北海道大学函館キャンパスで開催された、2017年度日本魚類学会年会に参加し「環境DNA分析によるニホンウナギの野外検出およびモニタリング」という題目でポスター発表を行った。

2. 研究内容

2.1 研究背景・目的

ウナギ科ウナギ属に属するニホンウナギ (*Anguilla japonica*) は漁獲量の減少から個体群サイズが急激に縮小していると考えられ、環境省は近い将来における絶滅の危険性が高い種として絶滅危惧種 I B 類 (EN) に指定した。さらに、IUCN のレッドリストにも Endangered として記載された (海部 2016)。絶滅危惧種は現状把握を目的としたモニタリングが重要であり (Bergman *et al.* 2016)、一般的な手法としては網などの漁具や電気ショッカーなどが使用されている。しかし、ニホンウナギの漁獲が禁止されている地域があることや生息場が不明確であることを踏まえるとこれらの直接的な手法による調査は困難である。このことから、本研究では環境 DNA 分析に着目した。環境 DNA 分析とは環境中に存在する生物由来の DNA を分析することで種の在/不在を判定する技術である (Jerde *et al.* 2011)。この手法は調査努力量を大幅に削減することができ、長期的なモニタリングや絶滅危惧種、希少種を低コストかつ簡便に調査することができる。

そこで、本研究では環境 DNA 分析を用いて野外試料水からニホンウナギの検出を試みた。また、ニホンウナギの調査手法としての有用性を評価した。

2.2 検出系の設計

ニホンウナギを含むウナギ属 19 種のミトコンドリア DNA 情報を収集した。ニホンウナギのみが増幅するように先端 5 塩基のうち少なくとも 1 塩基は種特異性が高くなるように設計し、Primer-BLAST で確認した。その後、組織 DNA を用いて PCR で増幅し電気泳動で増幅確認を行った。

電気泳動の結果、ニホンウナギのみの増幅を確認できたため、種特異的な検出系の設計に成功したと言える。

2.3 野外試料水からの検出

設計した検出系が野外試料水に適用可能であることを確認するために、琵琶湖南湖で採取されたサンプルを用いて確認を行った。StepOne Plus™ Real-Time システム (Life Technologies, City of Carlsbad, CA, USA) を用いて実験を行った。

結果、全 22 地点のうち 12 地点で検出することができた。よって、設計した検出系は野外試料水に適用可能であることを示すことができた。

2.4 河川横断構造物の上下間での検出

大阪湾に流入する河川 (計 16 河川) に設置された河川横断構造物の上流側・下流側で検出を行い、ニホンウナギの生息・遡上状況を確認した。種特異的なプローブを設計し、リアルタイム PCR で実験を行った。

実験の結果、16 河川中 15 河川の上流側・下流側で陽性反応を得ることができた。この結果は従来よりも生息・遡上状況を比較的簡便に把握することが可能であることを示唆している。しかし、河川横断構造物の上下と魚道の有無を環境要因として統計解析を行ったところ、有意な差は得られなかった。生息・遡上状況を明確に把握するには、環境要因として水質条件や周辺環境をより詳しく調査する必要がある。

3. まとめ

本研究より、ニホンウナギに種特異的な検出系を開発できたことや野外試料水からの検出に成功したことは、環境 DNA 分析によるニホンウナギの検出に大きな進展をもたらしたと言える。また、環境 DNA 分析によるニホンウナギの生息・遡上状況の把握が可能であることを見いだせた。これは、今後のニホンウナギの調査およびモニタリングにおいて大きな貢献をもたらしたと言える。

4. おわりに

学会では発表を通して様々な意見を頂くことができました。また、今後の学会でも有意義な時間を過

ごせるように、より一層研究に励みたいと思います。最後に、研究や学会発表に関して指導していただきました山中裕樹講師、山中研究室の皆様へ深く感謝いたします。

引用文献

- Jerde CL, Mahon AR, Chadderton WL, Lodge DM (2011) "Sight-unseen" detection of rare aquatic species using environmental DNA. *Conservation Letters*, 4(2), 150-157.
- 海部健三 (2016) ウナギの保全生態学 共立出版
- Paul S. Bergman, Gregg Schumer, Scott Blankenship, Elizabeth Campbell (2016) Detection of Adult Green Sturgeon Using Environmental DNA Analysis. *PLOS ONE* 10(3) : e0118727. doi : 10.1371/journal.pone.0118727