

沿岸魚類相の環境 DNA による把握

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 細川真也

1. はじめに

環境 DNA を用いた生物相の網羅的解析の手法は、採水するだけで非侵襲的に低コストで生物多様性を測ることができる。魚類に関しては、MiFish と呼ばれるユニバーサルプライマーが開発されて以降、環境 DNA の魚類相を対象としたモニタリングへの適用事例が増えつつある。しかし、沿岸域は、多様なソースの環境 DNA が集積する場であることから (図-1, 細川ら (2023)), 多様な環境 DNA が分布し、かつ、潮汐によるその分布の移動によりモニタリングが難しい場の一つでもある (Homma et al. 投稿中)。本研究では、環境 DNA による魚類相モニタリングへの実装に向けた知見を得ることを目的として、その沿岸域におけるパターンの解明を試みた。

2. 着眼点と調査方法

2. 1 multi-scale な調査場所の設定

Homma et al. は、1 km 程度スケールの小さな半閉鎖性空間を対象として、多様な環境 DNA が分布してそれが潮汐によって移動することを示した。この結果から、半閉鎖的な空間が入れ子状になっている場所では、環境 DNA の分布も同様に入れ子状になっていることが予測される。東京湾周辺は、半閉鎖的な空間が multi-scale で入れ子状になっている海域である。本研究では、東京湾周辺に 6 か所の調査サイトを設定し (図-2)、東京湾スケールでの中及び外とサイト内の局所スケールでの中及び外において環境 DNA による魚類相の比較調査を行った。

2. 2 調査, 分析, 解析方法

調査は 2023 年の 8 月から 12 月までの 5 か月間で月 1 回実施した。サイト内の中及び外では、ほぼ同時刻に採水した。調査は、異なるサイト間でも 3 日以内に実施した。1 つのサイトの調査が終わったすぐ後に 2L のサンプルを GF/F フィルターによりろ過して、ろ紙を冷凍保存し分析会社へ送付した。実験室では、GF/F フィルターから DNA を抽出した後、MiFish マルチプレックスプライマーセットを用いた網羅的解析を実施した。得られた魚種については、fishbase に基づいた生息水域のタイプ (淡水魚や海水魚等) 分けを行った。生息水域タイプ毎の種数とサイト間の魚類相の違いを解析した。

3. 結果

検出された魚種の多くは海水魚であった。次に、淡水-汽水-海水魚と汽水-海水魚が多かった。その他の生息水域タイプの魚種はほとんど検出されなかった。海水魚は、外洋サイトに多く、かつ、外洋サイト内では中よりも外で多く検出された。また、海水魚の DNA 濃度についても外洋サイト内で差が見られ、外の方が中よりも一桁以上高かった。淡水-汽水-海水魚は、海水魚とは逆に、サイト内の外よりも中で多く検出された。淡水-汽水-海水魚の DNA 濃度は、東京湾内で高い傾向にあったが、サイト内での差は見られなかった。その他の詳細な結果については、当日発表する。

4. まとめ

沿岸域では、魚類の環境 DNA が入れ子状のパターンで分布していることを示した。沿岸域では、半閉鎖的な空間が入れ子に状形成されているところは多く、本研究で示した環境 DNA の検出パターンが見られるところは多いはずである。今後、本研究成果を踏まえた環境 DNA による沿岸魚類相のモニタリング手法の現場への実装の在り方を示していく予定である。

キーワード：環境 DNA，網羅的解析，沿岸域，魚類生物相

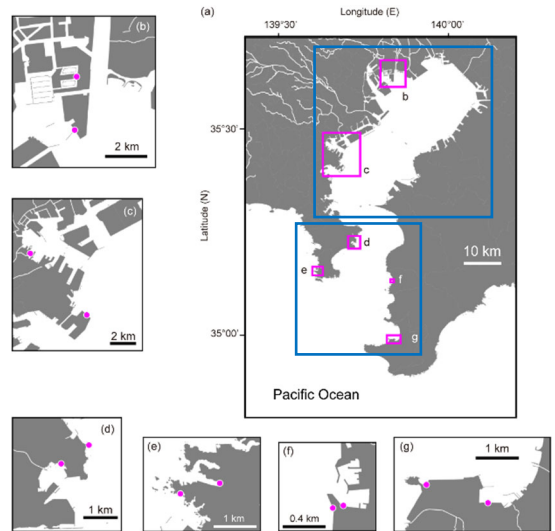
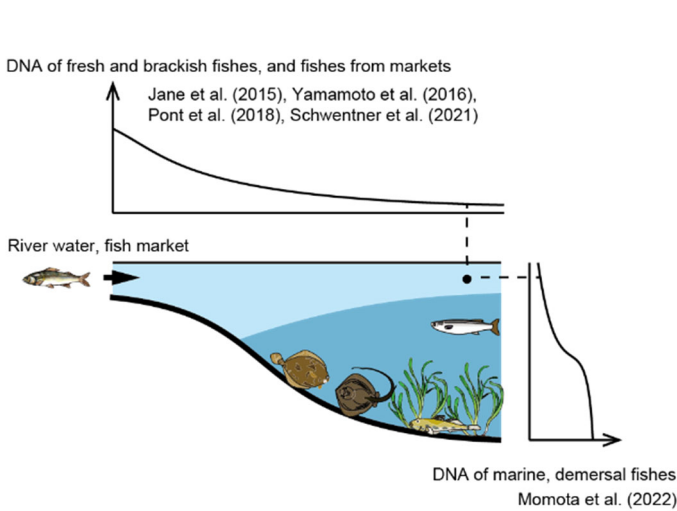


図-1 沿岸域における魚類環境 DNA 分布の概念図。
細川ら (2023) から引用

図-2 調査の対象範囲。東京湾スケールで見た半閉鎖的な領域（青枠）と局所スケールで見た半閉鎖的な領域（赤枠）

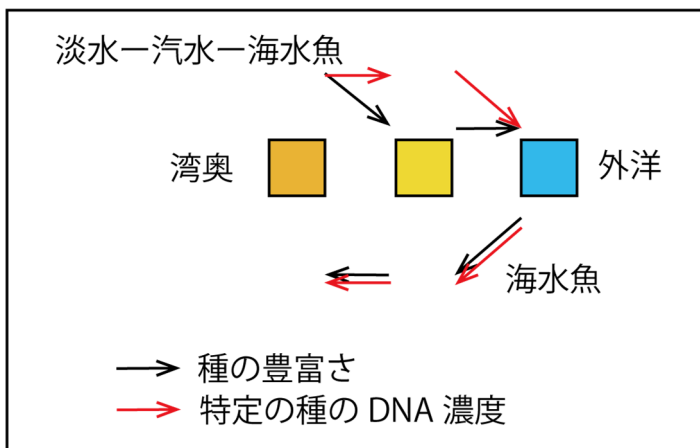


図-3 本研究で得られた知見の概要。淡水—汽水—海水魚と海水魚との間に逆の傾向が見られた。

参考文献：

細川真也・小室隆・大倉翔太・和泉隆夫 (2023) フィルターと分析者の違いが沿岸域における魚類の環境 DNA 網羅的解析の結果にどう影響するか？，港湾空港技術研究所資料，No.1406

Homma, S., Hosokawa, S. Komuro, T. (投稿中) Dynamics of environmental DNA and discriminability of fish communities in small-scale estuaries