

環境DNAによる関空島周辺におけるキジハタ調査

水産研究部 水産支援グループ

■ 調査研究の概要

海域において魚類の分布や資源量を推定するには漁具や潜水による調査が必要であり、非常に経費を要する。近年、水を分析するだけで水中に生息する生物を把握できる環境DNAの技術が確立されつつある。そこで過去に調査が行われおおよその分布が分かっている関西国際空港島（以降、関空島）周辺のキジハタを対象に環境DNAによる分布および生息密度の推定を行った。その結果、課題が残されているものの分布調査方法として有効であること、密度推定も行える可能性があることが示唆された。

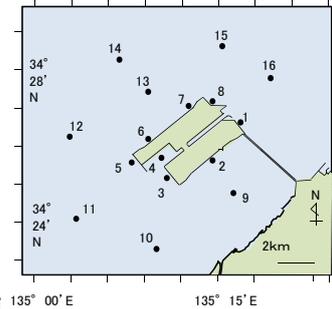
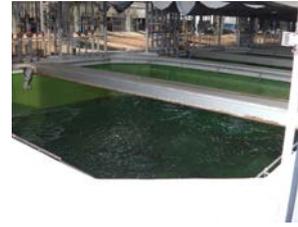


図1(左) 飼育水槽

水量:100kℓ 収容尾数:約100尾

図2(右) 関空島周辺の採水地点

2017年7～9月に3回、採水を行った。

■ 調査研究の目的

環境DNAを活用してキジハタの分布および資源量を推定

■ 調査研究の特徴

海域における環境DNA技術の活用
岩礁域に生息する魚類の分布および資源量の推定
数kmの空間スケールにおける環境DNAの動態

■ 想定される用途

水産対象種の資源管理に必要な分布や資源量の推定
漁場整備(干潟・藻場の造成)の効果の把握
希少種の保護等に必要な分布調査

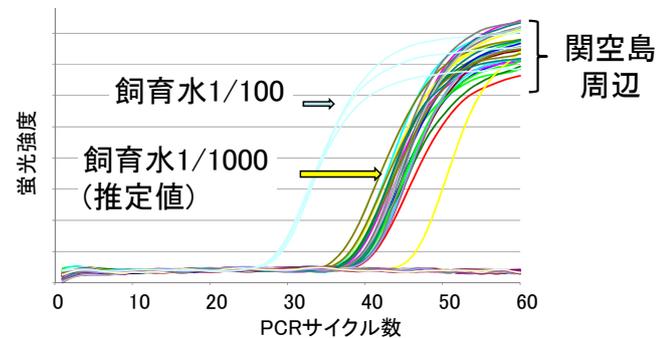


図3 リアルタイムPCRによる分析結果

環境DNAの比較から推定した天然海域の生育密度は0.005尾/m²程度と推測される。

※過去の研究(関西国際空港2008)の潜水調査から推定した生育密度は0.0015尾/m²

■ 調査研究の内容

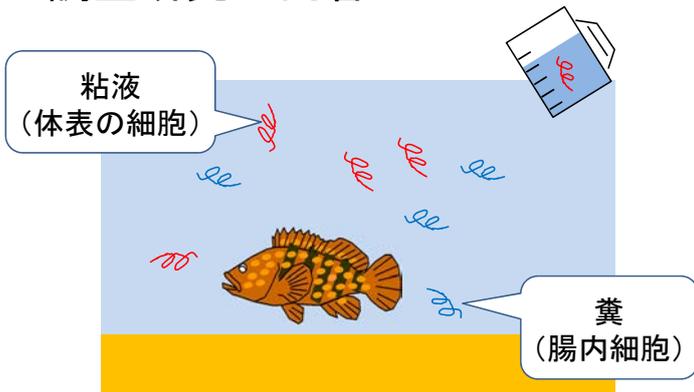


図5 環境DNAによる調査方法(イメージ)

水を分析するだけで生息する生物を調査できる。
従来法に比べて、コストや時間を削減できる。
海域での研究例は少ない。

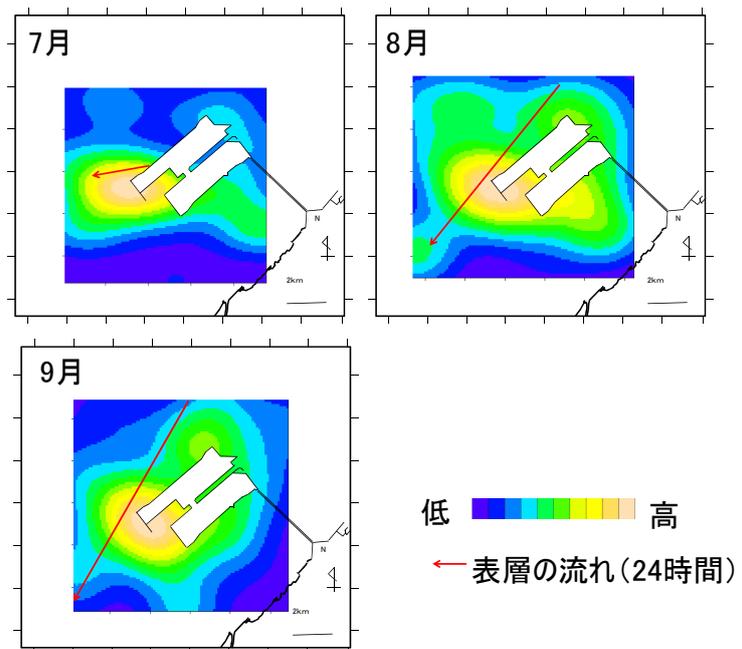


図4 相対的な環境DNAの濃度差と表層の流れ

潮の流れを無視できないものの、関空島近傍でDNA濃度が高く、キジハタの生息分布を反映していると考えられる。

※本研究は一般社団法人関西空港調査会研究助成事業によって実施した。

環境DNAによる関空島周辺におけるキジハタ調査

○辻村浩隆¹、山本義彦²、山中智之¹ (¹水産研究部、²環境研究部)

1. 目的

海域において魚類の分布や資源量を推定するには漁具や潜水による調査が必要であり、非常に経費が掛かる。近年、水を分析するだけで生息する生物を把握できる環境 DNA の技術が確立されつつあるが、海域での知見は少ない。そこで過去に調査が行われ分布が明らかになっている関西国際空港島(以降、関空島)周辺のキジハタを対象に環境 DNA による分布および生息密度の推定を行い、環境 DNA による調査手法の確立を目指した。

2. 方法

(1) プライマー・プローブの設計

環境 DNA の測定はリアルタイム PCR によるプライマー・プローブ法で行った。キジハタを特定する部位をミトコンドリア DNA のシトクローム b 領域とし、必要なプライマー・プローブの設計を行った。また、設計したものが機能するかを確かめるため、キジハタの組織から抽出した DNA で試験を行った。

(2) 飼育水からの環境 DNA の採集、測定

生息密度の推定に必要な基礎的な情報を得るため、飼育密度既知の水槽(約 100 尾/100kℓ)から飼育水を採水、10を濾過(孔径 0.45μm)、フィルターから環境 DNA を抽出、リアルタイム PCR にて測定を行った。

(3) 天然海域からの環境 DNA の採集、測定

関空島周辺の 16 地点から、2017 年 7~9 月に 3 回、表層水の採水をおこなった。採水サンプルは研究室に持ち帰り、20を濾過し、以降については(2)と同様に行った。

3. 結果および考察

(1) プライマー・プローブの設計

設計した 3 つの組み合わせでは、いずれにおいてもキジハタ組織由来の DNA の増幅が確認された。このうち、リアルタイム PCR で反応が速くばらつきが小さいと判断した組み合わせを飼育水および天然海域からの環境 DNA の測定に使用した。

(2) 飼育水、天然海域からの環境 DNA の採集、測定

①環境 DNA 濃度分布

関空島周辺の地点間の相対的な DNA 濃度を比較すると関空島近くで高く、離れると低くなる傾向がみられたが、沖合の地点でも高く検出されることがあった。関空島近くで DNA 濃度が高くなった地点はこれまでの知見でキジハタの生息密度が高いと考えられた地点とほぼ一致した。採水日における表層の残差流を関空島西部の水質定点自動観測装置のデータから求めたところ、南西方向へ 3~11km/日の流れが認められた。相対的な DNA 濃度は関空島の南西方向でやや高くなる傾向があり、流れにより濃度の偏りが生じている可能性が示唆された。流れの影響は無視できないものの、環境 DNA 濃度と実際のキジハタの分布がほぼ一致することから、関空島周辺における数 km 程度の空間スケールであれば、この技術により分布推定を行えると考えられた。

②キジハタ生息密度の推定

飼育密度が明らかな飼育水の環境 DNA 濃度を元に関空周辺海域の生息密度を推定したところ 0.005 尾/m²以下と考えられた。過去の調査結果(関空国際空港 2008)から推定した生息密度は 0.0015 尾/m²以上であった。現時点ではデータが少なく精度が低いものの、密度推定の可能性が示唆された。

※本研究は一般社団法人関西空港調査会研究助成事業により実施