

博多湾における環境 DNA 技術を用いた魚類モニタリング調査 (令和 6 年度)

環境科学課 生物担当

1 はじめに

福岡市では、博多湾環境保全計画を推進するための現状把握・施策評価の一環として、能古島及び志賀島のアマモ場において、地引網を用いた捕獲による魚類のモニタリング調査を行っている。福岡市保健環境研究所では近年注目を集めている環境中を漂う細胞片等に由来する「環境 DNA」に着目し、令和 3 年度～5 年度に能古島及び志賀島のアマモ場において捕獲調査と環境 DNA メタバーコーディング法による調査（以下、「環境 DNA 調査」とする。）を同時に行い、捕獲調査で確認された魚種と環境 DNA 調査で検出された魚種の比較をすることにより、環境 DNA 技術を用いた調査手法の検討を行ってきた¹⁾。

令和 6 年度は博多湾環境保全計画を推進するための現状把握の一環として、博多湾内 8 か所の環境基準点（以下、「常時監視地点」とする。）において環境 DNA 調査を行ったため結果を報告する。

2 方法

2.1 調査地点及び調査時期

本市では、毎月 1 回常時監視地点にて公共用水域の水質モニタリングを行っている（図 1）。本調査では、常時監視地点を調査地点とし、令和 6 年 6 月、8 月、11 月、令和 7 年 2 月の計 4 回環境 DNA 調査を行った。



図 1 調査地点（常時監視地点）

2.2 調査方法

2.2.1 採水

公共用水域の水質モニタリング時に調査船に同乗し、ステンレス製バケツを用いて表層（海面下 0.5 m）の海水を、バンドーン型採水器を用いて底層（海底上 1.0 m）の海水をポリエチレン製の容器に 1 L 採水し、実験室に持ち帰った後、Sterivex（孔径 0.45 μ m, Merck）を用いて、最大 1 L ろ過を行った。ろ過後は Sterivex 内の水分を除去し、RNA later™ Solution（Thermo Fisher Scientific）を 2 mL 添加したものを試料とした。

2.2.2 分析

DNA 分析は一般社団法人環境 DNA 学会が公開している環境 DNA 調査・実験マニュアル²⁾（以下、「マニュアル」とする。）に基づき、メタバーコーディング法により行った。

Sterivex からの DNA 抽出・精製はマニュアルに従い行った。試料より DNA を抽出・精製した後、マニュアルに記載のプライマー MiFish-E, MiFish-U, MiFish-U2 の 3 種を 1 : 2 : 1 の比率で混合したものを用いて、1st PCR を実施した。1st PCR 産物を精製・濃縮し、2nd PCR に用いた。調整したライブラリーは iSeq100（illumina）を用いて、塩基配列情報を取得した。

取得した塩基配列情報について、PMiFish pipeline v2.4.1 を用いて判定された魚種のリストのうち塩基配列のリード数が 3 以下のもの及び塩基配列の一致率が 98.5 %未満のものは除外した。種名の精査は NCBI データベースでの BLAST 検索及び MiFish 法に係る誤同定チェックシート³⁾を用いて行った。淡水種及び明らかに生息域が違くと判断した種は結果から除外した。

なお、本研究で解析の対象としている 12S rRNA 遺伝子領域では種の識別が困難であった分類群については属名又は複合種群とした。

3 結果

表 1 に各月の環境基準点合計の検出種数を、表 2 に各月の検出された魚種名を、図 2～図 5 に常時監視地点で検出された種数を示す。令和 6 年度調査の累計では 69 種の魚種が検出された。表層と底層の比較では、いずれ

の時期も底層の検出種数が多かった。夏季は検出種数が多く、冬季は検出種数が少ない傾向がみられた。また、最も外洋に近い地点でトビウオ等外洋性の魚類が検出され、一部の魚種は季節毎に特異的に検出される傾向がみられたことから、結果の一部には地点特異性や季節特異性があることが示唆された。

また、過去にアマモ場で実施した環境 DNA 調査の結果¹⁾と比較すると、常時監視地点のみで検出された魚種は全体の約2割となる69種中15種であり、常時監視地点とアマモ場では生息環境の違い等で検出される魚種が一部異なっていた。

表1 令和6年度月別検出種数（種）

	6月	8月	11月	2月
表層	21	16	18	10
底層	23	42	20	14
計※	35	48	32	14

※表層底層で重複した種は1とカウントとした



図4 令和6年11月地点別検出種数（表層/底層）



図5 令和7年2月地点別検出種数（表層/底層）

4 まとめ

博多湾常時監視地点において年4回環境DNA調査を行ったところ、計69種の魚種が検出され、結果の一部には地点特異性や季節特異性があることが示唆された。

また、過去に実施したアマモ場で実施した環境DNA調査の結果と比較すると、常時監視地点とアマモ場では生息環境の違い等で検出される魚種が一部異なっていた。これらの特性に注視しながら引き続きデータの蓄積を行っていく。

文献

- 1) 有本圭佑，他：環境DNA技術を用いた魚類モニタリング調査手法の検討，福岡市保健環境研究所報，49，137～148，2024
- 2) 一般社団法人環境DNA学会：環境DNA調査・実験マニュアル Ver.3.0，38～110，2024年8月
- 3) 環境省自然環境局生物多様性センター：MiFishに係る誤同定チェックシート ver.1.2，2024年3月



図2 令和6年6月地点別検出種数（表層/底層）



図3 令和6年8月地点別検出種数（表層/底層）

表2 令和6年度博多湾常時監視地点調査結果

目	科	属	種	6月	8月	11月	2月
ウナギ目	ウミヘビ科	ニンギョウアナゴ属	セレベスヒレアナゴ		●		
カレイ目	ウシノシタ科	イヌノシタ属	アカシタビラメ ※		●	●	●
			イヌノシタ ※	●	●		
			ゲンコ	●	●		
			ササウシノシタ科	●			
スズキ目	ヒラメ科	ガンゾウヒラメ属	ガンゾウヒラメ属 ※	●			
			アイゴ科	アイゴ属			
			アイゴ属				
			アジ科	ブリ属			
	イソギンボ科	イソギンボ属	イソギンボ				
			ナベカ属				
			ウミタナゴ科	ウミタナゴ属			
			オニオコゼ科	オニオコゼ属			
	キス科	キス属	シロギス				
			コチ科	コチ属			
			マゴチ/ヨシノゴチ				
			サバ科	サバ属			
	シマイサキ科	シマイサキ属	シマイサキ				
			スズキ科	スズキ属			
			スズキ				
			タイ科	キチス			
	クロダイ属	クロダイ	クロダイ				
			チダイ属	チダイ ※			
			ヘダイ属	ヘダイ			
			マダイ属	マダイ			
	タチウオ科	タチウオ属	タチウオ ※				
			テンジクダイ科	ツマガロイシモチ属			
			テンジクダイ				
			ニベ科	シログチ属			
	ネズボ科	ネズボ属	ハタタテヌメリ				
			ネズミゴチ/ヌメリゴチ				
			ハゼ科	アカハゼ属			
			イトヒキハゼ属	イトヒキハゼ			
	キララハゼ属	モヨウハゼ	モヨウハゼ				
			チチブ属	アカオビシマハゼ			
			チワラスボ属	チワラスボ ※			
			ヒメハゼ属	ヒメハゼ			
	マハゼ属	マハゼ	マハゼ				
			ハチ科	ハチ属			
			ヒイラギ科	イトヒキヒイラギ属			
			ヒイラギ属	ヒイラギ			
	フエダイ科	ヨコスジフエダイ ※	ヨコスジフエダイ				
			ヘビギンボ科	ヘビギンボ属			
			ヘビギンボ				
			メジナ科	メジナ属			
	メバル科	メバル属	メバル				
			メバル				
			ダツ科	ダツ属			
			トビウオ科	トビウオ科 ※			
	トウゴロウイワシ目	トウゴロウイワシ科	ギンイソイワシ				
			ギンイソイワシ				
			ギンイソイワシ				
			ギンイソイワシ				
	アカエイ科	アカエイ属	アカエイ				
			アカエイ				
			アカエイ				
			アカエイ				
	ゴンズイ科	ゴンズイ属	ゴンズイ				
			ゴンズイ				
			ゴンズイ				
			ゴンズイ				
	ウルメイワシ科	ウルメイワシ属	ウルメイワシ ※				
			ウルメイワシ				
			ウルメイワシ				
			ウルメイワシ				
	カタクチイワシ科	カタクチイワシ属	カタクチイワシ				
			カタクチイワシ				
			カタクチイワシ				
			カタクチイワシ				
	キビナゴ科	キビナゴ属	キビナゴ				
			キビナゴ				
			キビナゴ				
			キビナゴ				
	ニシン科	コノシロ属	コノシロ				
			サッパ				
			サッパ				
			サッパ				
	マイワシ科	マイワシ属	マイワシ				
			マイワシ				
			マイワシ				
			マイワシ				
	ヒメ目	エソ科	スナエソ ※				
			マエソ属				
			マエソ				
			マエソ				
	フグ目	カワハギ科	アミメハギ属	アミメハギ			
			ウスバハギ属	ウスバハギ			
			ウスバハギ				
			ウスバハギ				
	フグ科	トラフグ属	トラフグ				
			トラフグ				
			トラフグ				
			トラフグ				
	ボラ目	ボラ科	ボラ				
			ボラ				
			ボラ				
			ボラ				

※は常時監視地点のみで検出された種