

2024 年度年次報告書

海洋と CO2 の関係性解明から拓く海のポテンシャル

2024 年度採択研究代表者

高橋 一生

東京大学 大学院農学生命科学研究科
教授

鉛直移動性生物群が輸送する炭素貯留機構の解明

主たる共同研究者：

岡崎 雄二（水産研究・教育機構 水産資源研究所 主任研究員）

研究成果の概要

プロジェクト開始にあたり、基本的な観測機器の購入、高額測定機材の入札準備、実験・観測最適条件の検討、予備的解析のための試料収集と分析、過去データの整理と精度確認、文献のデータベース化等を実施することで実効性のある研究体制の基盤を構築することを目標とした。

観測機器の準備、購入においては、まず現場観測の主体となる北光丸、若鷹丸に同期装置(ファンクションジェネレーター)を設置し、ADCP と計量魚探観測の同時実施が可能になる体制を整え、データの取得体制を整えた。設置後の試験運用にて順調にデータを取得できることを確認した。また、その他の水産研究・教育機構調査線の計量魚探の運用実態の情報収集を行うと同時に、機構が保有するグライダーの整備、実験水槽における計測準備と情報収集を行い、来年度以降の観測体制の構築に向けて準備を行った。光学式観測の準備として機器の製造が中止となっている VPR の代替法として CPICS など他の観測機器の導入を検討すると同時に、現有 VPR の修理・高性能化の可能性を議論した。さらに 2025 年度購入予定の高額機器(連続濾過装置、プランクトンカメラ)の入札に向けた仕様書作成や事務担当者との打ち合わせを行った。

実験・観測最適条件の検討においては、国内外でこれまで実施されてきた季節性脂質ポンプの見積もり研究例をレビューすると同時に、定量手法の整理を行い本研究に最適な生物代謝見積もり手法について、研究航海を利用して代謝測定に適切な実験条件についても検討を行った。更に飼育が困難な鉛直移動性種における代謝速度推定手法として検討している発現遺伝子の網羅的取得のための試料を採集し、RNA の抽出方法の検討や遺伝子の機能アノテーションといった予備的解析を実施した。VPR 画像解析においては過去に取得したデータを使用して、画像から脂質含有量を推定するための手法を検討した。

また 2002～2006 年に実施された農林水産技術会議プロジェクト研究「海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発」において蓄積された動物プランクトン、マイクロネクトン鉛直移動に関するデータの整理を行い、2000 年代初頭における移行域～親潮域の中層移動者ポンプの実態について知見を整理した。これらの解析結果の一部について、国際学会 2 件、国内学会 1 件、国内シンポジウム 2 件の計 5 件の成果発表を行った。

加えて鉛直移動性生物群の変動により生じる生態系フィードバック機構考察のため、セジメントトラップで採集された沈降粒子(糞粒)に含まれる植物プランクトンの DNA 組成を解析した結果、動物プランクトン、特にオタマボヤによる摂食・排糞によって、珪藻やラン藻のうち特定の分類群が中深層へ輸送されやすくなることが明らかとなった。このことは、植物プランクトンが固定した炭素の深層への輸送されやすさは分類群に異なり、動物プランクトンの摂食過程は、シネコッカスのような小さな植物プランクトンの深層への炭素輸送を促進する働きがあることを示している。この内容を投稿論文としてまとめて投稿し、受理・印刷された。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Shimonaka, T., T. Kodama, S. Otosaka, J. Hirai, T. Wagawa, M. Nakae, K. Sakuma, and K. Takahashi, Differences in sinking processes and biological pump contribution among phytoplankton groups to the mesopelagic layer. *Global Biogeochemical Cycles*, 39; e2024GB008476 (2025)