

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

2023 年度採択研究代表者

須賀 利雄

東北大学 大学院理学研究科
教授

アルゴが解き明かす亜熱帯モード水の CO₂ 吸収・貯留機構

主たる共同研究者:

茅根 創 (東京大学 大学院理学系研究科 教授)

細田 滋毅 (海洋研究開発機構 地球環境部門 グループリーダー)

研究成果の概要

生物地球化学 6 変数と Underwater Vision Profiler 搭載のプロファイリングフロートの導入を完了した。水中グライダー観測を小笠原諸島周辺海域で 2024 年 11-12 月に実施し、水温・塩分・溶存酸素・クロロフィル蛍光・後方散乱の詳細な空間分布データを得た。2016 年以降毎年実施してきた同観測のデータや Argo データ等の解析により、亜熱帯モード水が表層成層構造に及ぼす影響、および、この成層構造の変化がクロロフィル・栄養塩等の生物地球化学パラメータの鉛直分布の変動要因となることを、北太平洋・北大西洋・インド洋を対比しつつ明らかにした。さらに詳しく変動過程を理解するために現場観測データやボランティア船採水データ、とくに表層栄養塩データを入手・統合して、生物地球化学変数データセットを更新し、解析準備作業を行った。

pH センサー搭載小型軽量プロファイリングフロート開発では、センサープロトタイプ製作、実験および MOF フロートの内部機構の選定を進めた。また、省電力小型 FRRF センサー開発では、各基板とソフトウェアの設計製作とその評価を実施した。さらに、BGC センサーデータ品質管理手法の開発では、既存の Argo pH データの精度評価、参照データセット評価を完了し、UVP、新型 pH・アルカリ度、FRRF の各センサー、パラメータについて将来的実現性の検証を行った。

pH・アルカリ度センサーの開発では、センサーの試験を行った後、センサーの形状にあわせた流路を設計、作成した。この流路とポンプ、プレアンプ、データロガーとバッテリーを格納する耐圧容器を作成し、フロリナートを充填して、室内水槽において動作試験を行った。さらに、センサーシステムとシステムに導入する塩酸と標準液を直列し、CTD 計とともに、小笠原諸島父島西方海域において漁船から水深 413m まで吊り下げ・揚収して、動作試験を行った。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Adiwira, H., Suga, T., Richards, K. J., The Relationship Between Indian Ocean Subtropical Mode Water Variability and Ocean Temperature Structure. *Journal of Geophysical Research: Ocean*, 129(11), <https://doi.org/10.1029/2024JC021226>
- 2) Yasunaka, S., Kurihara, H., Doi, T., Spatiotemporal variation of high-temperature events and its relation to coral bleaching in the Ryukyu Islands, Japan. *Progress in Earth and Planetary Science*, 12(7), <https://doi.org/10.1186/s40645-024-00673-4>
- 3) Sugimoto, S., Kojima, A., Sakamoto, T., Kawakami, Y., Nakano, H., Influence of extreme northward meandered Kuroshio Extension during 2023–2024 on ocean–atmosphere conditions in the Sanriku offshore region, Japan. *Journal of Oceanography*, **81**, 203–215.
- 4) Nishikawa, H., Oka, E., Sugimoto, S., Kobashi, F., Ishii, M., Bates, N. R., Impact of Eighteen Degree Water thickness variation on the thermal and biogeochemical structure in the euphotic layer. *Journal of Oceanography*, **81**, 235–246.