

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

横山 祐典

東京大学 大気海洋研究所

系長・教授

微量高速 C-14 分析による水圏炭素動態解明手法の開発

主たる共同研究者:

大河内 直彦 (海洋研究開発機構 海洋機能利用部門 部門長)

山口 保彦 (滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門 主任研究員)

研究成果の概要

チーム全体で 2024 年度は、分析前処理システムの制作、メタンガスの分離法の検討、アミノ酸の単離実験、フィールド調査・試料採取を行った。

横山グループでは加速器質量分析技術の改良のため、現有の分析装置の改修を行った。また複数の研究航海(白鳳丸 KH25-1、かごしま丸 KG2416)において試料採取した。昨年度に実施した既存データの再検討により、5 報の原著論文の発表に至った。そのうち、「代表的原著論文」に示した、Ando et.al (2024)は、海水の溶存無機炭素(DIC)の C-14 の多点数分析技術をスケトウダラ生態学の解明に応用した成果で、北海道周辺のスケトウダラの移動履歴を個体ごとに明らかにしたという水産学的にも重要な成果であり、プレスリリースを行った結果、北海道新聞朝刊 1 面にその概要が掲載され社会的関心も引くものだった。その他 4 報は DIC の C-14 を詳細に分析したもので、今後の基礎研究の発展に寄与する成果である。2024 年度に行った C-14 を用いたマングローブ林の炭素量の高精度見積の論文も受理済みである。また Y-X 追加支援による、「試料濃縮システムの構築」や R-X の追加支援を得て、現有機器の改修作業を含め、海洋ケミカルマーカー計測拠点の確立に向け開発を進めている。

大河内グループでは、天然物からメタンおよびアミノ酸の単離・精製手法開発を行った。さらに Y-X 追加支援による、「炭酸カルシウムのホウ素同位体分析」の検討を実施し窪田研究員を中心に炭酸カルシウムのホウ素同位体分析法の確立に向けた研究を行なっている。

山口グループでは、本年度より琵琶湖のフィールド調査を本格開始した。滋賀県が所有する調査船“びわかぜ”を用いて、湖水中の水温、溶存酸素濃度、クロロフィル蛍光、濁度等のセンサー観測を行い、琵琶湖北湖第二湖盆にて、水試料や湖底堆積物試料の採取を毎月実施し成果の一部を投稿準備中である。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Tsujino, M., Hirabayashi, S., Miyairi, Y., Ijichi, T., Miyajima, T., and Yokoyama, Y. Groundwater dynamics on small carbonate islands: Insights from radiocarbon and stable isotopes in Kikai Island, Southwest Japan, Science of The Total Environment (2024) <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171049>
- 2) Lan, H., Yokoyama, Y., Hirabayashi, S., Miyairi, Y., Jiang, S., Saito, H., Hasumi, H., and Yasuda, I. Mixing Dynamics Within the Kuroshio Area Are Reflected in Dissolved Inorganic Radiocarbon Values, Journal of Geophysical Research: Oceans (2024) <https://doi.org/10.1029/2023JC020261>
- 3) Zeng, Y., Yokoyama, Y., Hirabayashi, S., Miyairi, Y., Suzuki, A., Aze, T., and Kawakubo, Y. Anthropocene North Western Pacific Oceanography Recorded as Seasonal-Resolution Radiocarbon in Coral From Kikai Island, Japan, Global Biogeochemical Cycles. (2024) <https://doi.org/10.1029/2023GB007927>
- 4) Ando, K., Yokoyama, Y., Miyairi, Y., Sakai, O., Hamatsu, T., Yamashita, Y., Chimura, M., and Nagata, T. Otolith radiocarbon signatures provide distinct migration history of walleye pollock around Hokkaido, Japan in the North Western Pacific, Ecology and Evolution, 14, e11288. (2024) <https://doi.org/10.1002/ece3.11288>

- 5) Nakamura, W., Tsuchiya, K., Watanabe, K., Miyajima, T., Miyairi, Y., Yokoyama, Y., Naing, P.T., Kuwae, T. and Sasaki, J., Radiocarbon analysis reveals decomposition of old soil organic carbon into dissolved inorganic carbon in a subtropical mangrove ecosystem. *Limnol Oceanogr.* (2025, in press) <https://doi.org/10.1002/lno.7006>