

2024 年度年次報告書

海洋バイオスフィア・気候の相互作用解明と炭素循環操舵

2024 年度採択研究代表者

伊左治 雄太

海洋研究開発機構 海洋機能利用部門

副主任研究員

へム鉄: 人為起源鉄を追跡する次世代方法論

研究成果の概要

本研究課題の目標は、ヘム B の $\delta^{56}\text{Fe}$ 分析法を開発し、海洋の懸濁粒子と堆積物コアを分析することで、近代化に伴う人為起源鉄の増加が一次生産に与えた影響を定量的に評価することである。この目標を達成すべく、本年度はまずヘム B の $\delta^{56}\text{Fe}$ 分析法の最終調整に取り組んだ。海底堆積物から単離・精製したヘム B に無機態鉄が混入していることが問題となっていたが、ヘム B を高速液体クロマトグラフィーで 2 段階精製することでこの無機態鉄を除去し、正しい $\delta^{56}\text{Fe}$ 値を得る手法を確立することに成功した。また、MR23-05 次航海にて採取・サブサンプリングされた下北沖のマルチプルコア試料を凍結乾燥したのちに粉末化し、ヘム B・クロロフィル・有機炭素濃度の定量分析を行った (30 試料)。ヘム B 濃度とクロロフィル濃度の深度プロファイルから、堆積物中のヘム B が主に海洋表層の微生物群集に由来することと、この堆積物に $\delta^{56}\text{Fe}$ 分析を行うのに十分な量のヘム B が含まれていることを確認した。さらに、下北沖および西部北太平洋亜寒帯域にてプランクトンネットで採取した懸濁粒子 4 試料 (MR23-05 次航海; 各測点において $> 330\ \mu\text{m}$ 画分と $> 100\ \mu\text{m}$ 画分を採取) について、ヘム B・クロロフィルの定量分析とヘム B の $\delta^{56}\text{Fe}$ 分析を行った。各試料の heme B/chl *a* 比から、西部北太平洋亜寒帯域の懸濁粒子中のヘム B が主に植物プランクトン、下北沖の懸濁粒子中のヘム B が主に動物プランクトンに由来することを明らかにした。各試料のヘム B の $\delta^{56}\text{Fe}$ 値は大きく異なっており、両海域の有光層に生息する微生物群集の生育を支える溶存態鉄の供給源が異なる可能性が示唆された。今回得られたデータは、ヘム B の $\delta^{56}\text{Fe}$ の自然変動幅を制約するデータとして今後の研究で使うことができる。

【代表的な原著論文情報】

- 1) **Isaji, Y.**, K. Sugie, N. F. Ishikawa, N. O. Ogawa, K. Matsumoto, C. Yoshikawa, H. Obata, M. C. Honda, N. Ohkouchi (2025) Distributions of heme B and its implications on Fe biogeochemistry in the eastern Indian Ocean and the western North Pacific Ocean, *Progress in Earth and Planetary Science*, Springer, 12:14.