

研究の概要

人為起源鉄が海洋バイオスフィアに与える影響を解明することは喫緊の課題である。しかし、一次生産者による人為起源鉄の取り込みを追跡する手法が現状では存在しない。そこで本研究では、含鉄生体分子ヘムBの鉄安定同位体比($\delta^{56}\text{Fe}$)分析法を開発する。生物由来の鉄の代替指標であるヘムBの $\delta^{56}\text{Fe}$ は、一次生産者が取り込んだ鉄の $\delta^{56}\text{Fe}$ を反映する。研究期間中では、海洋の懸濁粒子や海底堆積物コアを分析し、現代や近過去の一次生産者の $\delta^{56}\text{Fe}$ 値を復元する。これにより、近代の人為起源鉄の排出増加が一次生産に与えた影響を定量的に明らかにする。

達成目標

人為起源鉄が現代および近過去の海洋一次生産に与える影響を解明する。

独創性・新規性・優位性

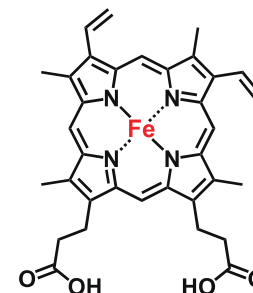
海洋鉄循環と炭素循環を定量的に結びつけるための次世代フロンティアが化合物レベルの $\delta^{56}\text{Fe}$ 分析であることは20年以上前から認識されてきた。このような現状において、様々な含鉄生体分子のなかで化合物レベルの単離・精製に成功している唯一の例が、研究代表者が開発したヘム分析法である。ヘムは化学分析にノウハウを要する上に、環境中の微量成分であり分析上のハードルが極めて高い。テトラピロール化合物の地球化学的な分析に精通した研究代表者は、化合物レベルの $\delta^{56}\text{Fe}$ 分析法を確立することができる現状唯一の研究者である。

挑戦性

世界初の化合物レベルの $\delta^{56}\text{Fe}$ 分析である点と、喫緊の課題でありながら未知である人為起源鉄が一次生産に与える影響の定量化を試みるという点に挑戦性がある。

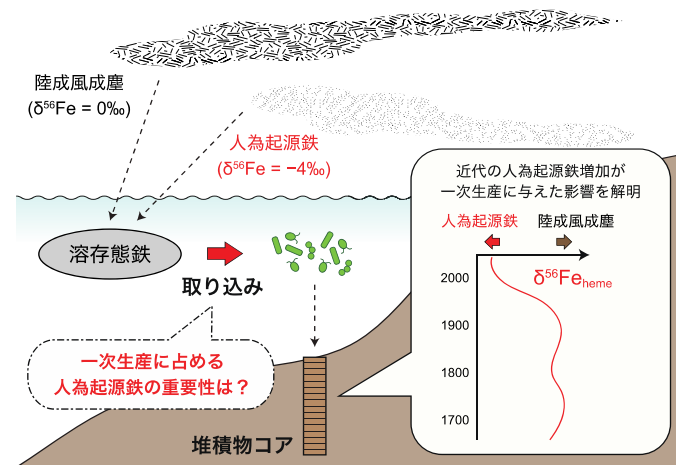
将来展望・領域に期待していること

本研究で確立するヘムBの $\delta^{56}\text{Fe}$ が制約するのは、「一次生産を支える鉄の供給源」という基本的でありながら核心的なパラメータである。本課題の完遂後も海水、堆積物、生体試料を用いて幅広い応用研究を展開し、海洋バイオスフィアを駆動する「鉄」の生物地球化学な知見を蓄積することで、炭素循環の理解の深化に貢献したい。また、本研究成果は、人為起源鉄が炭素循環に与える影響を定量的に予測する礎となり、社会と海洋の共存を考える上で不可欠な科学的視点を提供する。研究目標の達成にむけて尽力するとともに、領域メンバーとの議論を活かして、本分析法の応用可能性を広い視野で探求したい。



含鉄生体分子ヘムB

- ▶ 生命活動に不可欠な補因子
- ▶ ほぼ全ての生物が持つ
- ▶ 細胞内の主要な鉄成分



海洋懸濁粒子や沿岸海底堆積物コアを分析し、現代・近過去の一次生産者の $\delta^{56}\text{Fe}$ 値を復元することで、人為起源鉄の供給が一次生産に与える影響を定量的に解析する。