

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

第一部 海鷹丸航海調査報告 平成16年度(2004年度)
第15次航海報告

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/277

4.6.3.8 南極海インド洋セクターにおける生物活性微量元素の動態

則末和宏 (京都大学化学研究所)

Dynamics of bioactive trace metals in the Indian sector of Southern Ocean

Kazuhiro NIROSUYE (Institute for Chemical Research, Kyoto University)

1. はじめに

海洋の藻類は増殖のために、多量栄養素以外にマンガン(Mn)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、カドミウム(Cd)などの生物活性微量元素を必要とする。これらは機能維持や生長において、金属酵素としてあるいは他の金属の代用物として利用される。海水中の微量元素の濃度は通常、pM~nM レベルと極めて低い。これらの金属元素群は相乗的あるいは拮抗的に相互作用し、海洋の微細な生物に影響を及ぼしうる。生物活性微量元素の分布は海域によって大きく異なる。様々な海域における生物活性微量元素の分布を観測することが、これらの元素群が海洋生態系に及ぼす影響を理解する上での第一歩である。

南極海は日射量の増大する夏季に生物生産が活発化する海域であり、炭素循環の研究において重要なフィールドであると考えられる。ここでは一年を通して硝酸が枯渇することがなく、利用可能な鉄や光量の不足が珪藻類の潜在的な光合成能を制限している。このため、南極海において鉄が注目され、観測が実施されてきた。しかし、鉄の利用可能性は存在状態（酸化還元種や有機錯体を含めた溶存形態、種々のコロイド態や粒子態）によって大きく異なり、また全鉄の分布も時空間によって大きく変動する。このため、南極海インド洋セクターにおける鉄のデータは十分ではない。

本研究は、筆者が所属する化学研究所水圏環境解析化学領域の宗林由樹教授と大学院生らが培ってきたクリーン技術を駆使して、南極海インド洋セクターにおける生物活性微量元素群の鉛直分布 (<300 m) を明らかにすることを目的とする。溶存態、酸可溶態及び粒子態の Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd 及び Pb の分画も実施する。

2. 方法

2-1. ニスキン-X 採水器の前洗浄.

12 L のニスキン-X 採水器をアルカリ性洗剤(Extran 5%水溶液), 塩酸(0.1 M 特級)及び超純水(Milli-Q システムによる精製水)で順次, 最低一晚満たし洗浄した. 各洗浄ステップの間, 超純水で採水器をゆすいだ. 取水孔は陸上で混酸 (硫酸, 過塩素酸及び硝酸の当容量混酸), 塩酸及び超純水で各 3 時間煮沸洗浄済みのものを用いた. 各レグの最初の測点でニスキン-X 採水器を約 1000 m まで潜め洗浄した.

2-2. 観測及び試料前処理.

ニスキン-X 採水器 12 本と CTD-オクトパスを搭載したフレームをチタンケーブルで吊り下げ, 観測点ごとに 12 層から採水した. 微量金属元素用試料を採取した測点は, L4, L8, L5, L12 (リュッツォ・ホルム湾沖), Casey base 沖, C7, C1', C3, C5, C9, C12, C13 (C-line) である. 酸洗浄済みのベル・シリコンチューブを用い, 酸洗浄済みの低密度ポリエチレン瓶(Nalge, LDPE)に配水した. 試料を海鷹丸のクリーンルームに持ち込み, 可能な限り直ちにろ過にとりかかった. ろ過システムは, テフロンチューブ, テフロンフィルターホルダー及び低密度ポリエチレン瓶より成る. ラインは閉鎖系であり, 接液部は酸洗浄済みである. 処理速度を高めるために 3 連式とした. フィルターホルダーに酸洗浄済みの 0.2 μm ポリカーボネート製メンブレンフィルター(Nucleopore)をセットし, 試料水で軽く洗浄後, 海水 250 mL を流した. 得られたろ過液 250 mL と未濾過の液 (別途採取した) に超高純度塩酸を添加し, pH2.2 として室温保存した. 各試料は溶存態及び酸可溶態金属元素の分析にそれぞれ供される. また, フィルター試料は懸濁態金属元素の分析用とする.

3. 今後の分析及び研究予定

上記の試料は海水中の微細なコロイドや粒子を含んでおり, 塩酸酸性での保存中に粒子表面から目的の金属元素がゆっくりと溶かし出される. 筆者のグループでは 2 年〜 3 年ほど溶出に時間をかけている. この後, キレート吸着体カラムによる濃縮及び誘導結合プラズマ質量分析装置による測定を実施する. 上記の海域における試料中 Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd 濃度を定量し, これらの元素の動態を考察する.

おわりに

海鷹丸において上記微量金属元素の観測ができたことは, 小池船長, 石丸教授及び多くの方々のご協力があったからである. ここに深く感謝の意を表す.