

地球科学輻合ゼミナール

(2013年度 前期 第5回)のご案内

現代海洋の生物活性微量金属のマッピング

宗林由樹

京都大学化学研究所

生物に必須, または毒性の高い金属を生物活性微量金属と呼ぶ. 海水の生物活性微量金属の濃度と分布は, 40億年におよぶ海洋の歴史において大きく変化し, 生物進化にも影響をおよぼしたと考えられている[1]. 現代の海洋では, 広い海域で鉄が生物生産の制限因子となっている[2]. 一方, 人間活動によると考えられる外洋の鉛の変動が報告された[3]. しかし, 現代海洋における生物活性微量金属の三次元的分布については, まだ十分なデータがない[4]. 我々は, 主な生物活性微量金属9元素 (Al, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb) をキレート吸着剤固相抽出で一括濃縮分離し, ICP質量分析法で定量する方法を開発した[5]. 現在, 国際共同観測計画GEOTRACESの一員として, 現代海洋における9元素の分布を調べている. 今回は, インド洋, ベーリング海, および北極海のデータについて報告する.

6月5日(水) 午後4:30~午後6:00

場所: 理学研究科6号館 303号室

インド洋では溶存態金属の分布を調べた。Al, Mn, Co, Pbは北部の表層で濃度が高く、深層で濃度が低いスキャベンジ型の分布を示した。Ni, Cu, Zn, Cdは表層で濃度が低く、北部の深層で濃度が高い栄養塩型の分布を示した。Feはこれらと異なる特異な分布を示し、ほとんどの測点の表層できわめて低濃度であり、栄養塩とともに生物生産の制限因子であると考えられた。Mn/Al比は、表層の光還元、酸素極小層における微生物によるマンガン還元、および還元的な海底熱水を起源とする熱水プルームなどのよい指標であった。金属とリンの比(M/P比)は、インド洋の水塊の間では大きく変動するが、インド洋深層水と太平洋深層水ではよく似ている。深層水のMn/P, Fe/P, Co/Pは、プランクトンの比よりずっと低く、深層水が湧昇しただけでは、これらの元素の供給は不足することがわかった。

ベーリング海、北極海では溶存態に加えて、全可溶態、および置換活性粒子態の濃度を求めた。ベーリング海大陸棚水は、金属に富んでいた[6]。特に、Al, Mn, Fe, Coが多く、そのほとんどは置換活性粒子態であった。この豊富な金属が、この海域の著しく高い生物生産の原因のひとつであると考えられる。北極海のカナダ海盆は、水深3,800 mに達するが、そこでの金属の鉛直分布はインド洋や太平洋とはまったく異なっていた[7]。外洋では主に生物地球化学サイクルが微量金属の分布を支配するが、北極海は大陸に囲まれた地中海であり、物理的輸送と化学反応の影響がより強く作用すると考えられる。

[1]A.D. Anbar, Science, 322 (2008) 1481.

[2]P.W. Boyd, M.J. Ellwood, Nature Geosci., 3 (2010) 675.

[3]J.-M. Lee, et al., Anal. Chim. Acta, 686 (2011) 93.

[4]Y. Sohrin, K.W. Bruland, Trends Anal. Chem., 30 (2011) 1291.

[5]Y. Sohrin, et al., Anal. Chem., 80 (2008) 6267.

[6]A.P. Cid, et al., J. Oceanogr., 67 (2011) 747.

[7]A.P. Cid, et al., J. Oceanogr., 68 (2012) 985.