

現代海洋の生物活性微量金属のマッピング

講演者:京都大学化学研究所 宗林由樹教授

報告者:京都大学理学研究科1回生 新原快

2013.6.5

1 講演概要

1.1 序論

生物に必須、または毒性の強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は海洋の歴史の中で大きく変化している。海水中には主要成分元素が塩分の99.8%を占めている。また、1ppm以下の元素を微量元素と呼んでいる。海水の元素濃度の単位は地殻よりもずっと小さいが、範囲はずっと大きくなっている。地質時代の海水中元素濃度も長い歴史の中で変化しており、海洋は循環している。ここで、今回は生物活性微量金属は世界海洋にどのように分布しているか、どのように時間変化しているか、その分布・変化を支配している要因は何なのか、生態系とどのように相互作用しているかについて発表した。

1.2 分析法

微量元素分析は存在状態が複雑で、共存成分が分析を妨害することもあり難しい。また、試料を採取、保存、前処理している間に目的元素が混入し、試料を汚染することをコンタミネーションといい、これも微量元素分析を複雑にしている要因である。これを防ぐ技術をクリーン技術という。そして、アルカリ金属やアルカリ土類金属を除去し、海水中金属元素を一括濃縮分離する新しい配位子、NOBIAS Chelate-PA1が発見され、閉鎖的濃縮法が使用されている。そして、現在では自動濃縮分離装置が開発された。

1.3 海洋観測

1.3.1 インド洋

インド洋では溶存態金属の分布を調べた。Al, Mn, Co, Pbは表層で濃度が高く、深層で濃度が低くなった。一方で、Ni, Cu, Zn, Cdは北部深層で濃度が高く、南部表層で濃度が低くなった。Feは北部深層で濃度が高くなったものの特殊な分布を示しており、ほとんどの測点の表層で濃度が他の物質と比較しても小さい。それ故に、Feは生物生産の制限因子だと考えられている。また、Mn-Al比は表層で大きく、深層で小さくなった。また、インド洋深層水と太平洋深層水の金属とリンの比を比較すると、よく似ており互いにMn, Fe, Coに乏しいことがわかった。

1.3.2 ベーリング海

ベーリング海での金属の分布は、インド洋とは大きく異なり、大陸棚地域で各金属の濃度が高くなり、特にAl, Mn, Fe, Co, Cuが多くなった。ベーリング海大陸棚には、微量元素が植物プランクトンの制限因子になることがなく、この地域で高い生物生産があるという理由になっている。

1.3.3 北極海

北極海での金属の垂直分布もまた、インド洋、ベーリング海とは大きく異なり、カナダ海盆深層水は太平洋深層水に比べて Al, Mn, Fe, Co, Pb に富んでいる。北極海は大陸に囲まれた海であり、地中海の特徴を示している。また、Pb が下層にも及んでいる。

1.4 まとめ

今回の研究では、GEOTRACES や研究により生物活性微量元素の海洋分布が解明されつつあること、太平洋とインド洋の深層水は、金属のストイキオメトリーが似ていること、ベーリング海では生物活性微量元素に富んでいること、北極海の分布は地中海の特徴を示していることがわかった。季節変化や北極での雪解けが金属の分布に影響があるかどうかについては現在調査中である。

2 感想

当初は微量元素が生物生産に悪い方向で大きな影響を与えていると思っていたが、今回の講演で、微量元素が生物生産に良い影響を与えていると聞き、驚いた。また、海域ごとによって金属のストイキオメトリーが大きく異なることも予想していなかった。ベーリング海で魚がたくさん穫れる理由が海流等が深く関わっているのではないかと思ったけど、実は微量元素が多く含まれることにあったと聞き、驚いた。世界には漁業が盛んな地域がベーリング海以外にもあるが、それらの地域でも微量元素のストイキオメトリーが周囲より異なるのではないかと思われる。また、今回の講演では温暖化の影響で氷河が溶解すること、季節変化等は考慮されていなかったが、それが微量元素の分布に考えられ、それを解決していくのが今後の課題であると思われる。今回の講演の内容は気象学とも関わりが深い分野でもあり、気温や水温の変化が微量元素の分布にどのような影響を与えているのか研究していきたい。