

平成 29 年度伊藤光昌氏記念学術助成研究助成成果報告

研究課題番号	研究 - 1
研究課題名	南極海太平洋セクター南太平洋における生物活性微量金属の動態の解明
研究代表者	南 知晴 (京都大学化学研究所・技術専門職員)
研究協力者	鄭 臨潔 (京都大学化学研究所・博士課程 3 年)

1. 研究目的

海洋中微量元素の中で、生物にとって必須であるか、毒性の高い元素は生物活性微量金属と呼ばれている。その中でも、Al, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb は極めて重要な元素である。海水中のこれら微量元素を測定することは、海洋内部における物質循環、およびその供給源、除去過程、そして、それを制御する物理的、化学的、生物学的過程を知る上で非常に重要である。

本研究の目的は、白鳳丸 KH-14-6 次航海で採取された南極海、南太平洋で採取した海水を濃縮し、南極海 - 南太平洋における生物活性微量金属の鉛直断面分布を明らかにし、また、これら金属の動態を解明することである。

2. 方法

西経 170 度線上に設定された測点 GR8 から赤道の GR21, 東経 174 度の GR6, 西経 175 度の GR7 から採取した海水を分析した (図 1)。そのうち、GR6 と GR13 は、オーストラリア - ニューギニア GP13 航海のクロスオーバーステーションである。

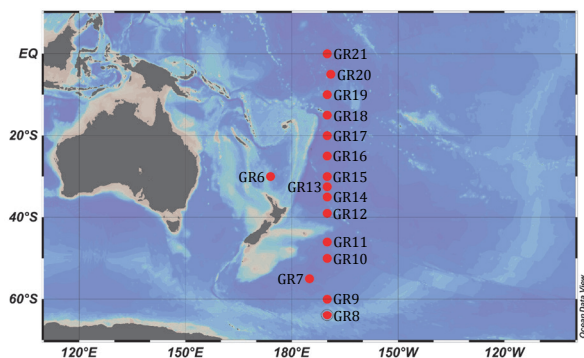


図 1. 白鳳丸 KH-14-6 次航海における南極海 - 南太平洋での測点。

溶存態試料は、海水採取後すぐに孔径 0.2 μm カプセルフィルター (AcroPak, Pall) を用いてろ過し、塩酸を添加して pH を 1.9 に調整した。全可溶態試料は、ろ過せずに塩酸を添加して pH を 1.9 に調整した。全可溶態 (tdM) は、溶存態 (dM) と希塩酸に溶解する粒子態成分を含む。全可溶態と溶存態との差は希塩酸に溶解する粒子態であり、置換活性粒子態 (lpM) と呼ばれる。海水は、以前、論文で発表した方法^{(1), (2)}を用いて濃縮した。溶存態試料は以前に分析を行ったが、より精確さを得るために、再度測定をし直した。また、必要に応じ再度濃縮を行った。

3. 研究成果

西経 170 度線上に設定した測点 GR8 から GR21 と GR6, GR7 で採取した海水を濃縮し、全可溶態生物活性微量金属の濃度を定量した。また、今回定量した全可溶態濃度から以前に分析した溶存態濃度を差し引くことで置換活性粒子態濃度を求めた。この海域での溶存態、全可溶態、置換活性粒子態の鉛直断面分布を明らかにした。

西経 170 度線上での鉛直断面分布は以下のようである。dAl は、研究海域の表層、底層、南緯 40~10 度の中深層で濃度極大を示した。dMn と dPb は除去型の鉛直分布を示し、南極海よりも南太平洋で高濃度であった。また、dMn は南緯 40 度~15 度の中深層に濃度極大を示した。dFe, dCu は表層で低濃度を示し、深度とともに濃度が増加した。dFe の濃度は、南緯 40 度~15 度の中深層で極大を示した。dCo は南極海表層と南太平洋中層で濃度極大を示した。dNi, dZn, dCd

は栄養塩型の鉛直分布を示し、表層濃度は南極海で高く、南太平洋で低かった。また、南太平洋中深層で濃度極大を示した。

tdAl, tdMn, tdFe はほとんどの深度で検出された。その濃度は GR10 から GR12 で非常に高く、それ以外では低いことを示した。tdCo は表層と深層で検出され、tdAl, tdMn, tdFe と強い相関を持つことを見いだした。tdPb は GR10 から GR13 で検出され、4000 m 以深では tdAl, tdMn, tdFe と強い相関を持つことを見いだした。tdNi, tdCu, tdZn, tdCd は全域でほとんど検出されなかった。

GR6, GR7 における生物活性微量元素の鉛直分布の傾向は、西経 170 度線のものに似た傾向を示した。これら測点での溶存態、全可溶態金属の濃度は、西経 170 度線のものと比較すると、Al は全深度、Ni, Cu, Zn, Cd は中層から底層で高くなる傾向を示した。

得られた研究結果の内、GR8 から GR21 の溶存態、GR8 から GR13 の全可溶態、置換活性粒子態の鉛直断面分布について、平成 29 年 9 月に東京理科大学葛飾キャンパスで行われた日本分析化学

会第 66 年会で発表した。

また、GP13 航海のクロスオーバーステーションである GR6, GR13 の dCd の結果については、サウスフロリダ大学 Tim M Conway 博士のグループと相互比較を行った。

4. 今後の課題

本研究は、1 年間の研究期間において当初の目標をほぼ達成できたが、より精度の良い結果を得るために、一部の試料については、再度分析し、必要に応じて再度濃縮する必要がある。今後、再実験を行い、得られたデータについて精査する。その後、この研究海域における生物活性微量元素の動態を解明し、論文の作成を目指す。

参考文献

- 1) T. Minami, W. Konagaya, L. Zheng, S. Takano, M. Sasaki, R. Murata, Y. Nakaguchi, Y. Sohrin; *Anal. Chim. Acta*, **854**, 183–190 (2015).
- 2) L. Zheng, T. Minami, S. Takano, H. Minami, Y. Sohrin; *J. Oceanogr.*, **75**, 669–685 (2017).