

太平洋の希土類元素に関する地球化学的研究

Geochemical studies of Rare Earth Elements in the Pacific

(提出先：東京大学大学院理学系研究科化学専攻，2004年)

本郷やよい (Yayoi Hongo)

所属：東京大学海洋研究所海洋化学部門海洋無機化学分野

本研究はランタニド系元素にイットリウムを加えた希土類元素 (Rare Earth Elements: REE) の分布を太平洋の広範囲において詳細に調べ、その結果について海洋地球化学的考察を行ったものである。この研究は、1999年から2004年までに実施された研究船白鳳丸の5つの研究航海による広域にわたる試料の採取と、溶媒抽出誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS) をもちいた高精度のREE濃度分析の両立により可能となった。

これまで、外洋で広くREE分布を調査した例は東部インド洋の比較的沿岸に近い海域における研究があった。そこでのREE分布は陸域の影響を強く受け局所的な地理的特徴をもつことが報告された。

本研究では、陸域の影響が最も小さい太平洋の中央部を含む外洋域においてREE濃度分布を詳細に調べ、太平洋のREE分布の解明とそれを支配する要因について議論を行った。

本論では1. 北太平洋表層のREE濃度分布とその支配要因に関する研究、2. 太平洋全体の表層のREE濃度分布とその支配要因に関する研究、3. 太平洋における水塊の鉛直構造とREEのトレーサーとしての利用に関する研究、4. 希土類元素の固相抽出法と沖縄トラフ熱水性試料分析への応用、について議論した。本研究で得られた重要な成果は次のとおりである。

・太平洋表層のREE濃度分布は北太平洋高緯度域、南太平洋高緯度域および沿岸域で高く、北太平洋亜熱帯から赤道域、南半球中緯度から赤道域にかけて低くなる傾向がCe以外

のREEに共通して見られることを初めて明らかにした。また、太平洋表層のREE分布がどのような地球化学的要因によって支配されているかを検討するため、供給フラックス計算、ポテンシャル密度の変化や他の微量元素との分布の比較を行った。その結果、高緯度域では低緯度域よりも盛んな鉛直混合による下層からの元素供給があること、沿岸付近では表層海水に対して沿岸域からの水平供給が存在することにより、高い表層濃度が観測されていると結論付けられた。また、元素濃度の低い亜熱帯、赤道域の表層水は水平供給される沿岸のリン酸塩の岩石風化物などの影響を受けていることがEr/Lu比、Yb/Lu比から明らかになった。

・本研究の最も南極域に近い観測点SO 18 (54 S, 145 W) におけるREEの鉛直濃度分布結果をもとに、太平洋の代表的な水塊である南極中層水 (AAIW), 南極底層水 (AABW), 下層周極底層水 (LCDW) のREE組成を明らかにした。これらの水塊の南太平洋への広がりをみるために、海水中での保存性が高い元素比Ho/Er比をトレーサーとして用いた。そして、Y-Ho/Dyダイアグラムより、観測点SO 5 (20 S, 160 W), SO 10 (47 S, 160 W) の中深層水が水塊端成分AABW, AAIWの混合によって生じることを確認した。本研究では、太平洋の希土類元素組成が水塊により固有であること、水塊の輸送過程で元素組成が保存されることなどを明らかにし、南太平洋の広い範囲に渡って、希土類元素が水塊のトレーサーとして有効であることを示した。