PR0018

河川−海洋系におけるルビジウム安定同位体分別

○小長谷莉未、平山剛大、伊地知雄太、坪井寛行、板井啓明、高橋嘉夫
（東大・院理・地惑）

【はじめに】ルビジウム（Rb）は、^{85}Rb (72.17 %) と ^{87}Rb (27.83 %)という２つの同位体を持っている。Rb は高い揮発性、流体移動性、不適合度を持つことが知られており、Rb 安定同位体は太陽系内部の惑星の起源や地球のマントル組成の制約といった、地質学的プロセスの解明に有用な元素だと考えられてきた（例えば Pringle and Moynier, 2017）。それに対し本研究では、Rb が層状珪酸塩の層間で内圏錯体を形成して吸着し、その際に Rb 安定同位体分別が起こる可能性を指摘した。この Rb が層状珪酸塩への吸着によって同位体分別を引き起こすという特徴は、Rb 安定同位体が水－岩石反応の新しい指標として応用できる可能性を示唆している。そこで本研究では、特に河川－海洋系での層状珪酸塩に対する Rb の吸着構造を明らかにし、吸着反応に伴って同位体分別が起こる可能性について検証した。そして、Rb 安定同位体比（$\delta^{87/85}$Rb）を新しい地球化学的ツールとして確立することを目標とした。

【手法】地質調査総合センター（GSJ）標準岩石試料、太平洋海水試料、太平洋海底コア試料、河川（利根川水系）の溶存態及び懸濁粒子試料について、XAFS 法で固相側の Rb の存在状態を解析し、Rb 同位体測定を行った。Rb 単離において分離が困難なカリウム（K）と Rb を分離するため、Sr resin（Eichrom 社）を用いた分離法を新たに用い、分離法を確立した。Rb 同位体分析には東京大学のマルチコレクター型 ICP 質量分析計（MC-ICP-MS; Thermo Fisher Scientifics 社 Neptune plus）を使用し、$\delta^{87/85}$Rb を測定した。

【結果と考察】天然の海洋堆積物－海水間及び河川の溶存態－懸濁粒子間において、Rb は特定の層状珪酸塩（バーミキュライト、イライト）に対して内圏錯体を形成して吸着し、その Rb-O の結合距離は水和イオンより 0.05-0.15 Å 程度長くなった。また同位体測定の結果、軽い同位体（^{85}Rb）が固相側に濃集することが分かり、結合距離が長くなることと整合的であった。実試料の Rb 同位体測定の結果から、上部大陸地殻平均値より有意に高い海水及び海洋堆積物の $\delta^{87/85}$Rb が得られ、また前者の方が高い同位体比を示した。これらの $\delta^{87/85}$Rb は、河川系と海洋系の両方における層状珪酸塩への吸着反応を考慮することで説明できる。まず ^{85}Rb が濃縮した河川の懸濁粒子の大半が河口域で除去され、河川水は高い $\delta^{87/85}$Rb を持つ。その河川水が海洋に流入し、海水中で珪藻などが変質してできた自生の粘土鉱物と新たに吸着反応を起こし、海水及び海洋堆積物がより高い $\delta^{87/85}$Rb を持つと共に、この両者では海水の方が高い $\delta^{87/85}$Rb を持つ可能性が考えられる。また、マンガンノジュール（JMn-1）は海水と同様に高い同位体比を持ち、XAFS 測定から Rb が外圏錯体を形成していることと整合的であった。

Rubidium stable isotope fractionation in river and seawater systems

*R. Konagaya, T. Hirayama, Y. Ijichi, H. Tsuboi, T. Itai, Y. Takahashi (The University of Tokyo)