PR0201

福島県石川町風化殻のイオン吸着型鉱床にみられる REE 濃集について: Reactive transport model を用いた考察

○田中啓資¹、長澤真¹、高橋嘉夫¹

(¹ 東京大学大学院理学系研究科)

【背景と目的】レアアース(REE)のイオン吸着型鉱床(IAD)は、電解質溶液で REE を容易に抽出することができ、資源として貴重である HREE(Gd-Lu)に富み、放射性元素の関与が少ないなどの特長を持つ REE 資源である。この IAD は花崗岩が風化することによって風化層上層部で REE が溶出、下層部で粘土鉱物 (Kaolinite 等) に吸着することで濃集が生じる(Sanematsu and Watanabe, 2016; Li et al., 2020)が、その鉛直プロファイルにみられる濃集パターンの形成過程についての定量的な議論は行われていない。本研究では福島県石川町の風化花崗岩試料を用いて、風化殻内での REE の移行を一次元の Reactive Transport Model (RTM)を用いて再現することで IAD の REE 濃集部の形成を支配する要因を考察した。

【実験・解析】本研究では風化花崗岩コア試料をハンドオーガー法で 2021 年と 2023 年に 1 本ずつ採取した(20 cm 間隔、深度 5 m まで)。詳細な化学分析や鉱物の XRD 分析は前者に対して行い、後者に関しては REE 分析、⁸⁸Y トレーサーを用いた吸着の固液分配係数 K_d の決定、RTM シミュレーションを行った。主要元素および REE の濃度を、それぞれ XRF ビード法および酸分解試料の ICP-MS 分析により測定した。

【結果と考察】本研究の試料は阿武隈花崗岩体の風化花崗岩試料であり、主要元素深度プロファイルから表層ほど風化が進んでいる様子が確認された。REE パターンとその深度プロファイルから、表層で REE が溶出し下層に移行している IAD 特有のプロファイルが得られた。XRD 分析により REE のホスト相となる粘土鉱物は kaolinite であると推定され、Y の EXAFS により特に濃集部においては高い割合でレアアースが外圏錯体として吸着されていることが確認された。このような分析から石川町の風化花崗岩試料においては IAD に特徴的な REE 濃集が生じたと判断し、GETFLOWS(地圏環境テクノロジー)を用いて吸着反応を考慮した移流拡散方程式によるシミュレーションを行った。その際に、吸着モデルとして K_d モデルを用いた。 K_d は ⁸⁸Y トレーサーを用いた分配実験をコア試料に対して行うことで測定し、得られた K_d 値を用いてシミュレーションを行った。昨年の地球化学会では分配実験で MQ を用いた測定で得られた値でシミュレーションを行ったが、今回はより実際に再現するために間隙水を用いた分配実験を行った。得られたシミュレーションの結果と同花崗岩体の削剥速度(Shiroya et al., 2010)について比較を行うことで、IAD 形成の REE 移行速度についての考察及び地形的な考察について発表する。また、併せてシミュレーションの結果に大きな影響を与える K_d の支配要因についても考察を行い、IAD 形成に必要な要素を議論する。

A study of Ion Adsorption type Deposit REE enrichment in regolith using reactive transport model simulation in Ishikawa, Fukushima Prefecture, Japan, *K. Tanaka¹, M. Nagasawa¹, Y. Takahashi¹ (¹Graduate School of Science., The University of Tokyo)