

BPT022-P01

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

薩摩硫黄島長浜湾の鉄に富む現世堆積物中の希土類元素の地球化学 Influence of shallow-water hydrothermal activity on the REE geochemistry of iron-rich surface sediment in the Nagahama B

養和 雄人^{1*}, 山口 耕生¹, 永田 知研², 上芝 卓也², 清川 昌一², 池原 実³, 伊藤 孝⁴

Yuto Minowa^{1*}, Kosei E. Yamaguchi¹, Tomoaki Nagata², Takuya Ueshiba², Shoichi Kiyokawa², Minoru Ikehara³, Takashi Ito⁴

¹ 東邦大学, ² 九州大学, ³ 高知大学, ⁴ 茨城大学

¹Toho University, ²Kyushu University, ³Kochi University, ⁴Ibaraki University

縞状鉄鉱層 (Banded Iron Formation: BIF) の大部分は、大気中酸素濃度が急上昇したとされる時期 (約 24 億年前) にできたと言われている。その有力な形成モデルとして、熱水起源の溶存鉄に富む海洋深層水が、光合成細菌が作り出した酸素に富む浅海部に湧昇して鉄が酸化沈殿する、というものがある。このモデルにより、BIF の存在が地球表層が還元的环境から酸化的環境へと変遷した証拠とみなされているが、その成因には、堆積速度・形成水深・形成メカニズムなどの未解決な点が多い。BIF は大陸同化由来の物質をほとんど含まない化学堆積物であり、その希土類元素 (Rare Earth Element: REE) 組成は海水中の REE 組成を反映していることから、BIF の REE 組成は堆積当時の海水の組成を反映している可能性がある。

鬼界カルデラの一部をなす鹿児島県薩摩硫黄島の周辺では、浅海性熱水活動が盛んである。薩摩硫黄島長浜湾では非常に速い堆積速度で鉄に富む熱水性堆積物が沈殿しており、BIF の堆積環境のモダンアナログと見なすことができる。そこで本研究では、長浜湾の現世堆積物を試料とし、その REE 組成の地球化学的特徴を明らかにして、太古の BIF の形成における制約を得ることを目的とした。

長浜湾でのスクーバダイビングにより採取した長さ約 1 m の柱状試料は、鉄に富む褐色粘土層 (iron mud)、細粒砂 (fine sand-mud)、火山灰層 (tuff) の 3 種の層に分けられる。これより深さ・種類別に 17 試料を採取した。それぞれについて凍結乾燥した後、細かく砕いて粉末化した。約 200 mg を量り取って遠沈管に入れた後、それぞれに 1.0 M HCl (pH 1.17)、0.1 M HCl (pH 1.95)、1.0 M CH₃COOH (pH 2.95) を 10 mL 加え、鉄水酸化物に吸着した REE を 24 時間かけて室温で溶脱した。反応後、上澄みを一定量取り、濃縮後、In を用いた内標準法によって財団法人日本分析センターの ICP-MS (HP 社製 HP4500) にて REE の存在度を測定した。

コンドライトを用いた REE 規格化パターンより、全ての試料において Ce の異常が見られなかったことや Eu の負の異常が見られることがわかった。Ce に異常が見られなかったのは、(1) 長浜湾の海水が酸化的でない、あるいは (2) 長浜湾堆積物の堆積速度が速いために海水の REE を多く吸着できなかった、ということが考えられる。長浜湾は絶えず酸素に富む新鮮な海水の流入がある浅海であるため (1) の可能性は考えにくい。湾内におけるセディメントトラップによる実験により、堆積速度がかなり大きいことが明らかになった (二宮, 2009) ことから、Ce の異常が見られなかったのは、堆積速度が大きいために十分に海水の REE を吸着する時間がなかったためと考えられる。Eu の負の異常も、大きな堆積速度による吸着量の減少のためとも考えられる。他の可能性として、噴出した熱水を生成する海底下の熱水反応が比較的低温 ($T < 100$) のため、岩石-熱水反応時の Eu の溶出量が減少したことが考えられる。しかしながら、Eu の負異常の程度より、溶出量の減少のみとは考えにくい。熱水変質反応を受ける火山体の岩石が元々 Eu に乏しいという可能性も考えられる。今後は、硫黄島の岩石試料、海水の影響のない熱水試料の REE 存在量を測定し、Eu の負の異常の原因について検討したいと考えている。

キーワード: 希土類元素, Eu 異常, 長浜湾

Keywords: Rare Earth Element, Eu Anomaly, Nagahama Bay