

独立成分分析を用いた太平洋および南鳥島レアアース泥の地球化学データ解析 Independent component analysis to decouple geochemical components of REY-rich mud in the Pacific and Minamitorishima EEZ

安川 和孝^{1*}; 高谷 雄太郎²; 大田 隼一郎¹; 藤永 公一郎¹; 中村 謙太郎¹; 加藤 泰浩²; 岩森 光³
YASUKAWA, Kazutaka^{1*}; TAKAYA, Yutaro²; OTA, Junichiro¹; FUJINAGA, Koichiro¹; NAKAMURA, Kentaro¹; KATO,
Yasuhiro²; IWAMORI, Hikaru³

¹ 東大・工・システム創成, ² 東大・エネルギー・資源フロンティアセンター, ³ 海洋研究開発機構

¹ Sys. Innovation, Univ. of Tokyo, ² FR CER, Univ. of Tokyo, ³ JAMSTEC

南東太平洋および中央北太平洋の深海底に広く分布する「レアアース泥」は、様々なハイテク産業に不可欠なレアアースを豊富に含み、新たな海底鉱物資源として有望視されている (Kato et al., 2011). 2013 年には、KR13-02 航海により、日本最東端の南鳥島周辺海域でも海底面下 10 m 以浅にレアアース泥の存在が確認された (藤永ほか, 2013; 鈴木ほか, 2013). この南鳥島周辺海域のレアアース泥は、我が国の独自開発が可能な排他的経済水域 (EEZ) 内に存在し、かつ太平洋の他の海域で確認されていたレアアース泥の最高濃度 (2,230 ppm) を大きく上回る約 6,600 ppm という極めて高い総レアアース濃度をもつことで、大きな注目を集めている。

Kato et al. (2011) は、深海底堆積物中でレアアースの濃集に寄与している成分を推定するために、独立成分分析を用いてレアアース泥を含む太平洋の深海底堆積物の全岩化学組成データを解析した。その結果、生物源 Ca および生物源 Si にそれぞれ富む傾向を示しレアアースを希釈する独立成分と、Fe および Al にそれぞれ富む傾向を示しレアアースの濃集に関与する独立成分の計 4 成分が抽出された。このうち、レアアースが特に濃集する傾向を示した Al に富む独立成分については、主要元素組成の類似性から遠洋性粘土に通常含まれる phillipsite が端成分と考えられた。しかしながら、文献値から想定される phillipsite 自身のレアアース濃度では観測される全岩堆積物中のレアアース濃度を説明できない。そのため Kato et al. (2011) は、レアアースを濃集した別の鉱物が phillipsite の凝集体に取り込まれることで、phillipsite が堆積物中のレアアース濃集に寄与していると解釈した。その後、放射光を用いた XAFS 測定および μ -XRF 元素マッピングにより、堆積物中でレアアースと直接結合しているのは apatite であることが示された (戸田, 2013; Kashiwabara et al., 2014).

こうした経緯をふまえ、本研究では、太平洋広域および南鳥島周辺 EEZ から得られた深海底堆積物の包括的な化学組成データセットに対し、独立成分分析を適用してその起源成分の再解析を実施した。また、レアアース濃集に寄与する独立成分をより正確に解釈するため、堆積物中の phillipsite および apatite それぞれの単体をもつ化学組成を LA-ICP-MS で分析し、新たに端成分として用いた。本発表では、これらの結果について報告する。

キーワード: 深海底堆積物, レアアース, 独立成分分析

Keywords: deep-sea sediment, REE, independent component analysis