

SRD051-02

会場:ファンクションルームA

時間: 5月23日15:45-16:00

イオン吸着型希土類鉱化作用の地球化学的特徴

Geochemical characteristics of ion-adsorption type REE mineralization

実松 健造^{1*}, 村上 浩康¹, 渡辺 寧¹

Kenzo Sanematsu^{1*}, Hiroyasu Murakami¹, Yasushi Watanabe¹

¹産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門

¹GSJ, AIST

中国南部にのみ存在が確認されているイオン吸着型希土類鉱床は重希土類資源の重要な供給源である。これらの鉱床では希土類鉱石として花崗岩の上部に発達した粘土に富む風化殻が採掘されている。希土類は風化殻中のイオン吸着性物質に化学的に吸着しており、弱酸性の電解質溶液によって回収されている。したがって、イオン吸着型鉱化作用を確認するためには風化花崗岩の希土類含有量の他に希土類吸着率(吸着性希土類濃度/全岩希土類含有量)を調べる必要がある。本研究では、全岩化学組成から希土類吸着率を見積もることを目的として、花崗岩風化殻の地球化学的特徴について論じる。

中国南部とラオスにおいて採取した比較的希土類含有量が高い(419~3664 ppm)風化花崗岩20試料について希土類の段階抽出実験を行った。希土類の存在する相はイオン吸着相、Fe-Mn酸化水酸化物相、有機物相、残留物相に分けられる。これらの試料中の希土類は主にイオン吸着相と残留物中に存在しており、希土類吸着率は0.14~0.73である。イオン吸着相が示すコンドライト規格化希土類パターンは負のCe異常を示す。これは、花崗岩が風化する際に、地表付近の酸化環境においてCe³⁺は不溶性のCe⁴⁺となり、その他の希土類は地下水に溶け出して風化殻の下部に移動して吸着物質に固定されるからである。一方、Fe-Mn酸化水酸化物は正のCe異常を示す傾向があり、有機物は正負両方のCe異常を示す。イオン吸着相に存在する希土類濃度はFe-Mn酸化水酸化物や有機物に存在する希土類濃度よりも高いため、風化花崗岩全岩の希土類パターンにはイオン吸着相のパターンが強く反映される。その結果、希土類吸着率が高い試料においては全岩試料にも負のCe異常ないし弱い正のCe異常を持つ傾向が表れる。ただし、花崗岩の風化が不十分であったり、花崗岩が熱水変質を被っていたりするとCe異常値からだけではイオン吸着率を見積もることが困難である。

花崗岩の風化や変質の程度を定量化するために、Nesbitt and Young (1982)によるCIA (chemical index of alteration)を適用した。CIA=[Al₂O₃/(Al₂O₃+CaO+Na₂O+K₂O)]×100(%)の式により、新鮮な花崗岩はCIA=50(%)程度を示し、珪酸塩鉱物の変質に伴ってCIA=100(%)までの値をとる。CIAが小さい試料は珪酸塩鉱物だけでなく希土類鉱物も十分に分解していないため、一般に希土類吸着率が低い。一方、CIAが大きい試料では希土類鉱物が分解し、溶解性の希土類が吸着可能な状態であるために希土類吸着率も高くなる。しかし、CIAが極度に大きい試料では希土類吸着率は再び低くなることがある。これは、さらなる風化や熱水変質によって希土類が溶出したためと考えられる。

以上の結果から、風化花崗岩の全岩化学組成が負のCe異常ないし弱い正のCe異常を示し、かつCIAが適度な風化度を示していれば希土類吸着率が高い傾向があることが分かる。これらの地球化学的特徴はイオン吸着型希土類鉱床の探査に適用が可能である。

キーワード: 希土類, 花崗岩, 風化, 吸着, 鉱床, 探査

Keywords: rare earth elements (REE), granite, weathering, adsorption, deposit, exploration