

研究種目：基盤研究(A)
 研究期間：2006～2009
 課題番号：18204053
 研究課題名(和文) 希土類元素の安定同位体分別と放射起源同位体変動による地球化学サイクルの研究
 研究課題名(英文) Researches in geochemical cycle using stable and radiogenic Isotope variations of REE
 研究代表者
 田中 剛 (TANAKA Tsuyoshi)
 名古屋大学・大学院環境学研究科・教授
 研究者番号：00236605

研究分野：数物系化学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・地球宇宙化学

キーワード：同位体, 希土類元素, 同位体質量分別, 放射壊変, 地球科学サイクル

1. 研究計画の概要

希土類元素存在度パターンは、地球惑星科学の研究全体で広く重用される地球化学的ツールの一つである。希土類元素存在度パターンの解析により、マグマ作用であるいは水圏で何が起こったか？について概略の地球惑星科学的情報を読み取る事ができる。いつ事が起こったか？については希土類元素存在度パターン(Sm/Nd比)に ^{147}Sm - ^{143}Nd 放射壊変系を併用する事により読み取る事が可能になった。さらに望まれるのは、酸化・還元で代表されるどのような環境場で起こったか？についての情報である。セリウムは、3価の希土類元素の中で唯一4価をとる。4価の存在状態は地質資料の中にセリウムの存在度異常として記録されている。セリウムの存在度異常が生じた時は、申請者らによって開発・発展させてきた ^{138}La - ^{138}Ce 放射壊変系を ^{147}Sm - ^{143}Nd 放射壊変系と対比しながら用いることにより求められる。一方、ユーロピウムは3価の希土類元素の中で唯一2価をとる。2価の存在状態は、ユーロピウム異常として記録されている。申請者らにより開発が進められているダブルスパイク添加表面電離質量分析法で天然の同位体分別を精密に測定する手法が開発されたサマリウムの同位体分別度と2価を取り得るユーロピウムの同位体分別度と比較する事により、いわゆるユーロピウム異常が生じた環境を特定する。この一連の同位体研究の組み合わせにより、希土類元素存在度パターンに見られる変化が、1)いつ、2)どのような環境下で、3)何が起こったかを示しているのか、を総合的に読み取ることが可能となる。

2. 研究の進捗状況

ダブルスパイク表面電離質量分析法により、Nd, Sm, Srの安定同位体比測定法を、マルチコレクターICP-MSでEu同位体の測定法を完成した。日本および米国の地質調査所から発行されている種々の岩石標準試料を分析し、地球上の主な物質の同位体分別範囲を特定した。特に同位体分別程度が大きい珪長質岩石については、測定したデータからその同位体分別要因を検討し、学会発表を行った。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

理学部建物の耐震改修の為、電気炉が使えず、一時的に実験が遅れたが、実験は多数の試料に対して順調に進んでいる。

4. 今後の研究の推進方策

実験は、ほぼ予想通りの結果が得られたので、最終年度(4年目)は、その解釈と、印刷公表に力を注ぐ。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計12件)

1. Kim, K. H., Nagao, K., Sumino, H., Tanaka, T., and 3 others (2008) He-Ar and Nd-Sr isotopic compositions of late Pleistocene felsic plutonic back arc basin rocks from Ulleungdo volcanic island, South Korea: implications for the genesis of young

Plutonic rocks in a back arc basin.
Chem. Geol. v. 253, 180-195. 査読あり

2. Ahmad, t., Tanaka, T., Asahara, Y. and 3 others (2008) Geochemical and isotopic constraints on the age origin of the Nidar Ophiolitic Complex, Ladakh, India: Implications for the Neo-Tethyan Subduction along the Indus Suture Zone. Tectonophys. V. 451, 206-224. 査読あり

3. Ahmad, T., Dragusanu, C. and Tanaka, T. (2008) Provenance of Proterozoic Basal Aravalli mafic volcanic rocks from 150-159. 査読あり

4. Wakaki, S., Shibata, S. and Tanaka, T. (2007) Isotope ratio measurements of trace Nd by the total evaporation normalization (TEN) method in thermal ionization mass spectrometry. International J. Mass Spec. v. 264, 157-163. 査読あり

5. Takagi, M. and Tanaka, T. (2007) An attempt to determine the age of geological fractures by applying Rb-Sr mineral isochron dating to fracture-filling minerals. Geochem. J. v.41, 165-172. 査読あり

6. Yamamoto, K., Tanaka, T., Minami, M., Mimura, K., Asahara, Y. and 4 others (2007) Geochemical mapping in Aichi Pref., Japan: Its significance as a useful dataset for geological mapping. Applied Geochem. v. 22, 306-319. 査読あり

7. Senda, R. Tanaka, T. and Suzuki, K. (2007) Os, Nd and Sr isotopic and chemical compositions of ultramafic xenoliths from Kurose, SW Japan: Implications for contribution of slab-derived material to wedge mantle. Lithos v. 95, 229-242. 査読あり

8. Shibata, S., Tanaka, T. and Yamamoto, K. (2006) Crystal structure control of the dissolution of rare earth elements in water-mineral interactions. Geochem. J. vol. 40, 437-446. 査読あり

9. Asahara, Y., Ishiguro, H., Tanaka, T., and 4 others (2006) Application of Sr isotope to geochemical mapping and provenance analysis: the case of Aichi Prefec., central Japan. Applied Geochem.

v. 21, 419-436. 査読あり

10. Senda R., Kachi, T. and Tanaka, T. (2006) Multiple records from osmium, neodymium and strontium isotope systems of the Nikubuchi ultramafic complex in the Sambagawa metamorphic belt, central Shikoku, Japan. Geochem. J. v. 40, 135-148. 査読あり

[学会発表] (計 38 件)

1. Tanaka, T. (2008) Recent new approach on thermal ionization mass spectrometry at Nagoya. The KIGAM Workshop on Isotope Geochemistry, March 12, 2008. Daejeon, South Korea (招待講演)

2. Wakaki, S. and Tanaka, T. (2007) Stable isotope geochemistry of Nd in various terrestrial rocks. 17th V. M. Goldschmidt Conference, Aug. 20-24, 2007, Koln.

[その他]

ホームページ

<http://chibake.com/member/ttanaka/index.html>