

## 自己評価報告書

平成23年5月30日現在

機関番号：82706

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008～2011

課題番号：20340158

研究課題名(和文) クロマイトによる島弧初生マグマのオスミウム同位体比の決定とスラブ物質の寄与の見積

研究課題名(英文) Determination of the Os isotopic compositions of primary arc magma using chromite and estimation of slab components contribution

研究代表者：

鈴木 勝彦 (SUZUKI KATSUHIKO)

独立行政法人海洋研究開発機構・地球内部ダイナミクス領域・チームリーダー

研究者番号：70251329

研究分野：数物系科学

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：地殻・マントル化学、沈み込み帯

## 1. 研究計画の概要

マントルと地殻とのオスミウム(Os)同位体比のコントラストは非常に大きいため、島弧火山岩のOs同位体は沈み込むスラブからの物質のリサイクルを検証するトレーサーとして非常に有効である。しかしながら、マグマ上昇過程での地殻物質の同化作用によって初生マグマのOs同位体はマスクされ、多くの場合に噴出時には初生情報を失ってしまう。そのため、Os同位体の島弧プロセスの解明への応用は進んでいない。

本研究では日本列島とその周辺の島弧火山岩から、マグマの分別過程の初期に結晶化し、Osが濃集するクロマイトを分離し、そのOs同位体を分析することで、始源的島弧マグマのOs同位体組成を決める。それによって、スラブ物質から島弧マグマに寄与する例と寄与しない例を明確にし、スラブ物質の島弧マグマへのフラックスを正確に計算し、島弧での物質循環モデルを確立する。

## 2. 研究の進捗状況

現在までの成果を、対象の地域別に記す。瀬戸内の小豆島、沖縄久米島、小笠原諸島、グアム島、利尻島から始源的な火山岩を採取し、小豆島、久米島、小笠原諸島、グアム島についてはクロマイトを分離し、利尻島についてはクロマイトを含むカンラン石を分離して、そのRe, Os濃度、Os同位体のデータを得た。

1) 小笠原諸島で採取した浜砂から分離したクロマイトのOs同位体から、ボニナイトには沈み込むスラブのOsの寄与がないこと、ボニナイトの後に噴出した向島のソレアイトにスラブを起源とするOsが存在することを初めて証明し、論文をGeology誌に投稿した。

2) 小笠原の火山岩自身から分離したクロマイトに関しても、1)と調和的な結果が得られ、現在論文の作成中である。

3) 利尻島のクロマイトは微小すぎて分離が困難であったため、クロマイトを含むカンラン石を分析し、データを得た。現在、全岩のデータと比較して、論文を作成中である。

4) 小豆島から採取した数10kgの玄武岩、高Mg安山岩から分離したクロマイトに関して、明らかなスラブからの寄与を示すデータを得た。現在論文作成中である。

5) 沖縄列島久米島のピクライトから分離したCr-spinelについてもスラブからの物質移動を示す特徴が見られているが、データの解釈がまだ不十分であり、議論を継続中である。

最終2011年度は、これまでに得られたデータの論文化を確実に進める。それに伴って必要なデータが生じた場合には、速やかに分析に戻ってデータを取得する。

## 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

計画通り試料採取は行われ、分析もほぼ終了した。例えば、1)については、沈み込むスラブ由来のOsを初めて確実に検出し、投稿した論文がGeology誌に受理された。他の地域のデータについてもほとんど論文準備中であり、年度内の投稿を目指す。以上のように、研究計画の進行状況は非常に順調である。

## 4. 今後の研究の推進方策

現在各地域それぞれの結果について論文化を行っているが、それと並行して、沈み込み帯にすべて通用する包括的なモデルの構築を目指す。また、今回得られた知見を基に、海洋島玄武岩、大陸で噴出した玄武岩にも応用し、始源的なマグマの同位体とマグマ上昇に伴う地殻の同化作用の定量化を行う。

## 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 26 件)

- ① K. Shimizu, Q. Chang, K. Nakamura (2011) Flux-Free Fusion of Silicate Rock Preceding Acid Digestion for ICP-MS Bulk Analysis. *Geostandards and Geoanalytical Research*, 35, 45-55. (査読有)
- ② K. Suzuki, R. Senda and K. Shimizu (2011) Osmium behavior in a subduction system elucidated from Chromian-spinel sands from Bonin island beaches, *Geology*, in press. (査読有)
- ③ T. Hanyu, Y. Tatsumi, R. Senda, T. Miyazaki, Qing Chang, Y. Hirahara, T. Takahashi, H. Kawabata, K. Suzuki and J. Kimura, S. Nakai (2011) Geochemical characteristics and origin of the HIMU endmember: A possible mantle plume source in the lower mantle, *Geochem. Geophys. Geosys.* **12**, Q0AC09, doi:10.1029/2010GC003252. (査読有)
- ④ T. Nozaki, Y. Kato and K. Suzuki (2010) Re-Os geochronology of the Iimori Besshi-type massive sulfide deposit in the Sanbagawa Belt, Japan, *Geochim. Cosmochim. Acta*, **74**, 4322-4331. (査読有)
- ⑤ S. Turner, M. Handler, I. Bindeman and K. Suzuki (2009) New insights into the origin of O-Hf-Os isotope signatures in arcs lavas from Tonga-Kermadec. *Chem. Geol.*, **266**, 3-4, 196-202. (査読有)
- ⑥ T. Kogiso, K. Suzuki, T. Suzuki, K. Shinotsuka, K. Uesugi, A. Takeuchi and Y. Suzuki (2008) Non-destructive discovery of highly siderophile element microphases within mantle peridotite. *Geochem. Geophys. Geosys.*, **9**, Q03018, doi:10.1029/2007GC001888. (査読有)

[学会発表] (計 72 件)

- ① R. Senda, K. Shimizu, and K. Suzuki, Differences between boninite and tholeiite primary magmas in Izu-Bonin-Mariana arc: constraints from an Os isotope perspective, 2010 AGU Fall Meeting, 12/13/2010, San Francisco
- ② R. Senda, K. Suzuki, K. Shimizu and R. Shinjo, Evolution of Picritic Basalts in Arc Settings: Implication from Os Isotopes of Cr-Spinel and Whole-Rocks from Kume-Jima, Central Ryukyu Arc, Goldschmidt conference 2009, 6/26/2009, Davos
- ③ 鈴木勝彦, 仙田量子, 清水健二, 巽好幸, 瀬戸内火山帯小豆島の高 Mg 安山岩と玄武岩の Os 同位体比: スラブからのリサイクルと地殻の同化作用, 地球惑星科学関連学会 2009 年連合大会, 5/19/2009, 幕張
- ④ K. Suzuki, R. Senda, K. Shimizu and Y. Tatsumi, Os isotopic compositions of primitive magma of high-Mg andesite in the Setouchi volcanic belt. Goldschmidt 2008, 7/15/2008, Vancouver
- ⑤ K. Suzuki, R. Senda and K. Shimizu, Contrasting Os isotopic compositions between Cr-spinels of boninites and tholeiites in Izu-Bonin arc:

implications for contribution of ancient depleted mantle and slab-derived component to arc magma. AOGS Annual General Meeting, 6/16/2008, 釜山

[図書] (計 1 件)

- ① 鈴木勝彦 (2010) 4.7 章 質量分析(固体元素). 地球化学講座第 8 巻「地球化学実験法」, 培風館, 170-184, 総ページ数 332.