

## 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：20340124

研究課題名 (和文) プチスポット総合研究-岩石学と海域調査：海洋リソスフェア発達過程解明に向けて

研究課題名 (英文) Multidisciplinary research on petit-spot volcanism - petrology and at sea field survey: implications for the understanding of the development of the oceanic plate

研究代表者

阿部 なつ江 (ABE NATSUE)

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・研究員

研究者番号：80302933

研究分野：数物系化学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・固体地球惑星物理学

キーワード：火山現象、海洋プレート

## 1. 研究計画の概要

北西太平洋の古い海洋プレート上で発見された「プチスポット火山(Hirano et al., 2006)」は、海洋プレートの破碎域に沿って地下深部のメルトが噴出する新しいタイプの火山である。プチスポット火山のマグマは噴出する際に、海洋プレート中の火道の壁岩を捕獲しており、これらの捕獲岩は、北西太平洋プレート物質そのものであることが考えられる。この火山活動の調査を通じ、本研究では、古い海洋プレート構造・進化過程の解明、プチスポット火山噴火・メルトの形成メカニズムの解明を試みる。本研究では、そのプチスポット火山海域における

- (1) 地球物理学的・地質学的調査および岩石試料採取を実施する。
- (2) 試料の化学分析・物性計測を行い、その値などから見積もる地下深部での岩石物理化学データを得る。
- (3) 得られたデータを照合・解析することで、海洋プレート(リソスフェア)の実体解明に向けた取り組みを行う。

## 2. 研究の進捗状況

北西太平洋域における広域プチスポット調査(YK08-09:首席・馬場)、チリ沖ナスカプレートにおける調査(MR08-06 Leg1;首席・阿部)、また、北西太平洋行きでは、BBOBSの設置(21年度)、OBEM設置・回収航海(21, 22年度)を行った。

その結果、北西太平洋海域下にはブルームなどの異常が見られず、普通の海洋プレート下のアセノスフェア構造であること、古い海

洋プレート断裂帯において、海洋プレート内微小地震が発生していること、同海域に高熱流量異常および火山周辺に低熱流量異常が存在することなどが明らかになった。

また捕獲岩試料を用いて地殻深部-上部マントルの熱物質構造およびマントル組成について研究をすすめた結果、それらがマグマに捕獲された深度が試料毎に異なることが明らかになり、また海域調査で得られた地震波速度の強い速度異方性が見られないことが分かった。

さらに、チリ沖ナスカプレートにおいてもプチスポット火山を発見した。

## 3. 現在までの達成度

## ②おおむね順調に進展している

特に最上部マントル(リソスフェア-アセノスフェア境界)付近の構造探査(地震波速度および電気伝導度調査)、および20年度までに採取された岩石試料の分析順調に進んでいる。

一方で、調査航海として申請していた、捕獲岩採取航海および地殻熱流量測定航海が2度不採択となり、実施できていない。プチスポット火山に含まれる深部岩石の捕獲岩採取および火山体における地殻熱流量測定は、本研究実施を完了するためには必要な項目であるが、今後は現状得られたデータと試料を用いて研究のまとめを行う予定である。

#### 4. 今後の研究の推進方策

当該科研費最終年度の本年度は、これまで得られた試料やデータ解析のまとめを中心に行う。現在得られたデータは、各分野断片的ではあるが、これらを統合し、東北日本に沈み込む海洋プレート構造の解析を中心に、研究を進めてゆく方針である。

(1) 調査航海:22年度設置 BBOBS の回収。

(2) 試料分析・データ解析:

- ① 22年度までに設置・回収した海底電位磁力計 (OBEM) データ解析による百数十 km の深さまでのマントル構造探査 (リソスフェア/アセノスフェア境界探査)
- ② 22年度までに設置した広帯域海底地震計 (BBOBS) データ解析による震源分布観測およびデータ解析、海底地震観測によるプチスポットのメルト生成場マントルの状態の推定。
- ③ 地形調査と火山体分布調査、プロトン磁力計・三成分磁力計・重力計による地磁気異常、重力異常など地球物理学的調査による火山分布および地下構造探査。
- ④ 岩石試料の分析(採取済み試料): 顕微鏡捕獲岩試料の記載、EPMA・LA-ICPMS による鉱物化学組成測定・平衡温度圧力の推定、岩石試料全般の同位体比計測、岩石レオロジー研究: EBSD による鉱物方位観察を行う。

なお、本研究の主な調査海域(北西太平洋域)は、東日本大震災における東北沖海洋プレートのアウトターライズ地震が起こる可能性が指摘されている場所である。そのため、緊急調査等追加調査が実施される場合には、積極的に申請し、調査を実施する方針である。

#### 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9件)

- ① Abe, N. (2011) Petrology of the podiform chromitite from ocean floor at MAR 1520N FZ, Site 1271, ODP Leg 209. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*. In press. (査読有)
- ② Harigane, Y., Mizukami, T., Morishita, T., Michibayashi, K., Abe, N. and Hirano, N. (2011) Direct evidence for upper mantle structure in the NW Pacific Plate: microstructural analysis of a petit-spot peridotite xenoliths. *Earth and Planetary*

*Sciences Letters*. In Press. (査読有)

- ③ 平野直人・阿部なつ江・町田嗣樹・山本順司 (2010) プチスポット火山から期待される海洋リソスフェアの包括的理解と地質学の新展開 -超モホール計画の提案-. *地質学雑誌*. 116, 1-12. (査読有)
- ④ Abe, N., K. Baba, N. Hirano and petit-spot research group (2010) Petit-spot workshop 2009: Implications for the structure and evolution of oceanic lithosphere and underlying mantle. *Proceedings volume of Petit-spot workshop*. Pp. 59. (査読無)
- ⑤ Yamamoto, J., Hirano, N., Abe, N. and Hanyu, T. (2009) Noble gas isotopic compositions of mantle xenoliths from northwestern Pacific Lithosphere. *Chemical Geology*, 268, 313-323. (査読有)

[学会発表] (計24件)

- ① Abe, N., Baba, K., Hirano, N. (2010) Overview of the multi-disciplinary research on petit-spot and oceanic lithosphere. 地球惑星科学関連学会連合 2010 年連合大会, 幕張メッセ, 千葉, 平成 22 年 5 月 27 日
- ② 町田嗣樹・平野直人・加藤泰弘・阿部なつ江 (2010) 北西太平洋のプチスポット火山に産するアルカリ玄武岩の地球化学. 日本地球化学会年会. 立正大学, 熊谷, 平成 22 年 9 月 8 日
- ③ Hirano, N., Machida, S. and Abe, N. (2010) The alkaline magma squeezed upward by the plate flexure prior to subduction off the Chile and Japan Trenches. *VI3F-07 Oral presented at 2010 Fall Meeting, AGU, San Francisco, Calif., December 13, 2010*
- ④ Abe, N. and MR08-06 Leg1 Scientific Party (2009) Preliminary report on MR08-06 Leg1 Marine Geological and Geophysical Research: A complete trans-Pacific Cruise. AGU Fall Meeting, December 14, 2009, Moscorn Center, San Francisco.
- ⑤ Abe, N., K. Baba and N. Hirano, Fujiwara, T. (2009) Field observations and xenoliths-conferemed architecture of the NW Pacific constrains for petrological and geophysical ocnditions of the old oceanic lithosphere. Alpine Ophiolite and Modern Analogues. Parma University, Italy, October 1, 2009.