

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月20日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2012

課題番号：21403010

研究課題名（和文） 島弧深部熟成過程：アルバニア・オフィオライトの地殻-マントル境界時空変動

研究課題名（英文） Maturing processes of deeper part of the Island arc: Diversity of crust-mantle boundary and their origins in the Albania Ophiolite

研究代表者

森下 知晃 (MORISHITA TOMOAKI)

金沢大学・自然システム学系・教授

研究者番号：80334746

研究成果の概要（和文）：

本研究では、本来直接観察・サンプル採取を行えない日本列島のような島弧深部相当（最上部マントル/下部地殻）でのプロセスを理解するために、アルバニアなどに露出するオフィオライトに着目し、野外調査および、採取した試料の解析を行った。その結果、島弧深部相当、特にマントル相当の岩相について下位から上位にかけて（1）中央海嶺とは異なり、流体の流入を伴うようなマグマ活動に関連した岩相が上位にかけて増加すること、（2）かんらん岩層の上位には、シリカの付加が普遍的に観察されること、（3）これまで中央海嶺環境で形成されて来たと考えられていた西側部分について、一部が島弧でのマグマ活動および加水作用をうけていることを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：

In order to understand the maturing processes in the deeper part of the Island arc systems, we examined arc-related ophiolites and related rocks from all over the world, particularly in the Mirdita ophiolite, Albania. Based on our field works coupled with geochemical analyses, we concluded the maturing processes in the deeper part of the Island arc system as follows: (1) Effect of influx melting due to infiltration of hydrous fluids/melts are increased toward the upper section of the peridotite section, i.e., the upper most mantle section, (2) Silica-enrichment is caused by interaction with slab-derived hydrous fluids, (3) Peridotite massifs in the Western Mirdita Ophiolite, which had been interpreted to be of mid-ocean ridge origin, were originally formed at mid-ocean ridge setting, but was also affected by arc-related hydrous fluids/melts, resulting in the formation of fertile peridotite, such as amphibole-rich peridotites.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	4,900,000	1,470,000	6,370,000
2010年度	4,300,000	1,290,000	5,590,000
2011年度	5,300,000	1,590,000	6,890,000
総計	14,500,000	4,350,000	18,850,000

研究分野：岩石・鉱物・鉱床学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・岩石・鉱物・鉱床学

キーワード：島弧深部, マントル, 下部地殻, オフィオライト, マグマ活動

1. 研究開始当初の背景

海洋地殻と溶け残りかんらん岩で構成される海洋プレートの一部は、沈み込み帯で沈み込むプレートの上盤に位置し、島弧環境へと転じる。プレートの沈み込みに伴い島弧は成熟し、大陸的な性質へと改変して行く。島弧／大陸地殻はシリカに富み、液相濃集元素を局所的に分別させている点で地球固有の惑星進化として重要である。島弧深部のプロセスを解明するために、火山岩、高压実験、数値シミュレーションなどが行われているが、島弧深部を直接観察・試料採取ができないため、『現場検証』を行うことは現在のテクノロジーをもってしても不可能である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、過去の島弧物質が広域的に露出したと予想したアルバニア・オフィオライトなどの地殻-マントル境界相当領域を調査し、これまで決定的に欠けていた『水／マグマが島弧成熟に実際にどのように関与しているのか?』という具体的な情報について明らかにすることである。

3. 研究の方法

本研究では、世界の中でも過去の島弧深部（地殻-マントル境界相当）が露出する領域（特に、アルバニア・オフィオライト）について、地質調査を行い、それぞれの物質の空間的關係を把握しながらサンプリングを行う。これらの試料に対し、岩石学的記載、および地球化学的な分析を行うことで、（1）島弧環境での水／マグマの化学的特徴と移動形式・規模、（2）島弧環境の影響を受ける前の海洋環境、（3）下部地殻の再溶融による島弧／大陸性マグマの生成の検証、（4）島弧深部成熟過程の定量的モデルの構築と検証 について検討する。

4. 研究成果

島弧深部相当、特にマントル相当の岩相について下位から上位にかけて（1）中央海嶺とは異なり、流体の流入を伴うようなマグマ活動に関連した岩相（図1）が上位にかけて増加すること、

（2）かんらん岩層の上位には、シリカの付加が普遍的に観察されること、（3）アルバニア・オフィオライトにおいてこれまで中央海嶺環境で形成されて来たと考えられていた西側部分について、一部が島弧でのマグマ活動および加水作用をうけていることを明らかにした。

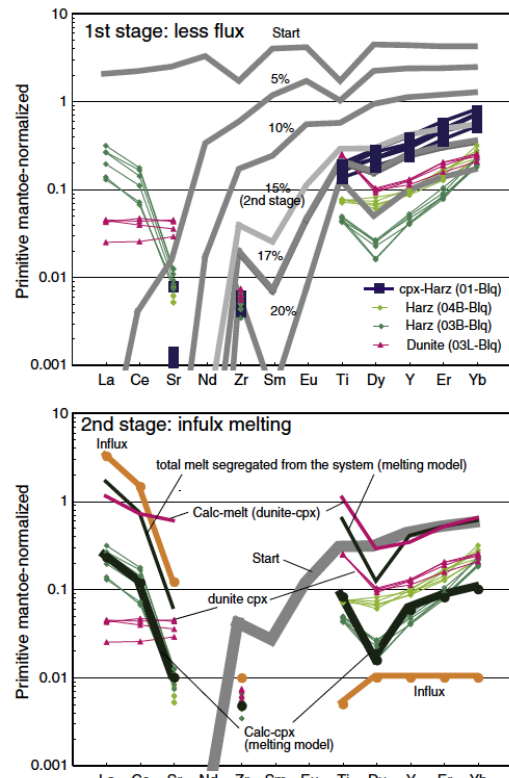


図1 流体の流入溶融を受けた地球化学的証拠

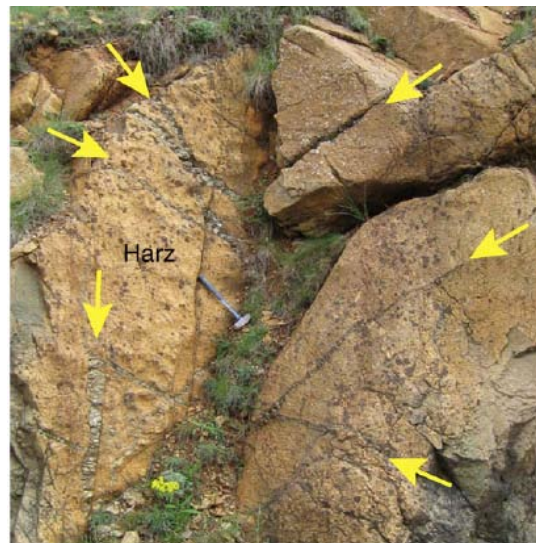


図2 シリカの付加（黄色矢印）

5. 主な発表論文等

（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 32 件）

- ① Giovanardi, T., Morishita, T., Zanetti, A., Mazzucchelli, M., Vannucci, R., 2013, Igneous sapphirine as a product of melt-peridotite interactions in the Finero Phlogopite-Peridotite Massif,

- Western Italian Alps. *European Journal of Mineralogy* 25, 17-31 査読有.
- ② Hirano, N., Machida, S., Abe, N., Morishita, T., Tamura, A., Arai, S., 2013, Petit-spot lava fields off the central Chile trench induced by plate flexure. *Geochemical Journal*, 47, 247-257 査読有.
- ③ Ghosh, B., Morishita, T., Bhatta, K., 2013, Significance of chromian spinels from the mantle sequence of the Andaman Ophiolite, India: Paleogeodynamic implications. *Lithos* 164-167, 86-96 査読有.
- ④ Ghosh, B., Morishita, T., Bhatta, K., 2012, Detrital chromian spinels from beach placers of Andaman Islands, India: A perspective view of petrological characteristics and variations of the Andaman ophiolite. *Island Arc*, 21, 188-201 査読有.
- ⑤ Tiepolo, M., Langone, A., Morishita, T., Yuhara, M., 2012, On the Recycling of Amphibole-rich Ultramafic Intrusive Rocks in the Arc Crust: Evidence from Shikanoshima Island (Kyushu, Japan). *Journal of Petrology* 53, 1255-1285 査読有.
- ⑥ Harvey, J., Yoshikawa, M., Hammond, S. J. and Burton, K. W., Deciphering the trace element characteristics in Kilbourne Hole peridotite xenoliths: melt-rock interaction and metasomatism beneath the Rio Grande Rift, SW USA. *Journal of Petrology*, 53, 1709-1742 査読有
- ⑦ Morishita, T., Dilek, Y., Shallo, M., Tamura, A., Arai, S., 2011, Insight into the uppermost mantle section of a maturing arc: The Eastern Mirdita ophiolite, Albania. *Lithos*, 124, 215-225 査読有.
- ⑧ Morishita, T., Tani, K., Shukuno, H., Harigane, Y., Tamura, A., Kumagai, H., Hellebrand, E., 2011, Diversity of melt conduits in the Izu-Bonin-Mariana forearc mantle: Implications for the earliest stage of arc magmatism. *Geology*, 39, 411-414 査読有.
- ⑨ Suzuki, K., Senda, R., Shimizu, K., 2011, Osmium behavior in a subduction system elucidated from chromian-spinel sands from Bonin Island beaches, *Geology*, 39, 999-1002, 2011, 査読有.
- [学会発表] (計 40 件)
- ① Morishita, T., Zanetti, M., Mazzucchelli, Yoshikawa, M., Suzuki, A., Tamura, A., Partial melting, modal metasomatism and serpentinization due to multiple infiltrations of geofluids in the Finero Mafic-Ultramafic Complex, Italy. "Joint Symposium of Misasa-2012 and Geofluid-2" Dynamics and Evolution of the Earth's Interior: special emphasis on the role of fluids (Misasa, Tottori, Japan), 3 月, 2012 招待講演
- ② Morishita, T., Tani, K., Dilek, Y., Melt Composition variations in subduction initiation magmatism: constrains from the peridotites of the Izu-Bonin-Mariana forearc and the Eastern Mirdita Ophiolite, Albania. European Geological Union, Vienna, Australia, 2011. 招待講演
- ③ Morishita, T., Dilek, Y., Petrological and geochemical evolution of the MOHO in oceanic lithosphere of suprasubduction zone origin: Eastern Mirdita ophiolite, Albania. Geological Society of America, Special meeting, Ankara, Turkey, 2010, 招待講演
- [その他]
ホームページ等
http://earth.s.kanazawa-u.ac.jp/tomo/Morishita-Lab/zui_chu.html
6. 研究組織
(1) 研究代表者
森下 知晃 (MORISHITA TOMOAKI)
金沢大学・自然システム学系・教授
研究者番号：80334746
- (2) 研究分担者
小澤 一仁 (OZAWA KAZUHITO)
東京大学・理学研究科・教授
研究者番号：90160853

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・グループリーダー
研究者番号：70251329

芳川 雅子 (YOSHIKAWA MASAKO)
京都大学・理学研究科・教務補佐員
研究者番号：00378605