

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2007～2010

課題番号：19540484

研究課題名(和文) 初期日本列島構成岩類の同位体組成：古太平洋とユーラシア大陸の間で何が起きたか？

研究課題名(英文) Isotope compositions of the initial Japanese Islands constitution rocks : What happened between the Eurasian Continent and the old Pacific?

研究代表者

宮本 知治 (MIYAMOTO TOMOHARU)

九州大学・理学研究院・助教

研究者番号：30281190

研究代表者の専門分野：地質学、岩石・鉱物・鉱床学、地球化学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・地質学

キーワード：地球史、同位体年代、地殻形成

1. 研究計画の概要

本研究では、日本列島や周辺国の変成帯に伴われる変成苦鉄質岩～超苦鉄質岩を地球化学的に解析してその起源を明らかにすることを目的とする。さらに日本列島形成初期の地殻変動・造山運動の様子を解明しその東部に広がっていたであろう古太平洋の状況を探る。

重要な解析対象の元素はストロンチウム同位体組成と希土類元素である。前者は変成岩特有の元素移動を可視化することを可能にし、後者は一連の元素の組成を比較することで岩石の起源を特定する情報源となる。また、希土類元素の中の一つであるネオジウムはその同位体組成も岩石の起源を探る指標になり、ストロンチウム同位体組成と併せて、一般的な岩石の起源を考察する研究において、頻繁に分析されている。年代測定にも用いられる元素であり、現岩の起源を探求する上でその発達史に絶対的な時間軸を定義することが可能である。これらの元素とその他の主要・微量元素の定量と解析を行うことで、三郡変成帯の変成苦鉄質～超苦鉄質岩が海洋地殻もしくは海山のいずれを起源とするか、もしくはその他の可能性の有無を解明し、現在に至る形成発達史に時間軸を入れる。その結果、プレートの移動についてその相対的・定性的傾向のみならず、定量的な解析、具体的には時間と移動距離の平均値・変化量を求める。

2. 研究の進捗状況

野外調査に関して、当初予定では西南日本の主立った変成苦鉄質～超苦鉄質岩の産地を地質調査し試料採取する予定だった。しか

し、調査の進展とともに個々の地域毎に多彩な岩石が産することが判明し、いくつかの重要な地域について重点的に地質調査して試料解析すべきと判断し、現在に至る。この判断は適切だったようで、多様な岩石の産する一地域の岩体の詳細な、あるいは起源の異なる岩石が集合する地質学的状況が掴めつつある。そして、その結果を基に岩体の本質に迫り、長期的な視野で調査範囲を広げて、古生代以前の日本列島の地質学的概況、特に当時のマントル～下部地殻の状況を探るべく思っている。

採取した岩石試料の主要・微量元素分析は、ほぼ問題なく進行している。ただし、採取した岩石試料の全てが元素分析に適しているわけではなく、データ数の蓄積が当初予定よりも少ない点は否めない。その分、一つの岩石試料から多数の元素の定量値を得て、その結果を解析に用いるべく努力している。

そして同位体分析だが、年代測定の観点では、有意な年代値が得られたゆえに、成果があったと思われる。しかし、岩石の起源を探るための Sr・Nd 同位体分析は、分析装置および関連装置の不調・故障により進展が遅れている。この遅れは、今後、装置の復調による分析の進行と全岩化学組成分析で補完する予定である。

なお、本研究で培われた分析技術と得られたデータの解析能力は、西南日本のみならず現在から過去の地質現象や地殻形成の解析に役立っており、公表論文・学会講演（いずれも主著・共著含む）などで評価を受けている。特に、固相中の元素移動や大陸縁辺域の物質移動を可視化することに一定の成果が得られている。この技術・能力は今後の本課

題の解析および成果達成に効果的に作用すると思われる。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。

当初予定していた野外調査は広域から局所域へと変更し、個々の地質体にて詳細な解析を行っている。

元素分析については装置の不調に対応しながら、不足のデータについてはそれを補完する情報を得るべく努めている。

4. 今後の研究の推進方策

記述の通り、これまでの野外調査・試料解析を継続させ、今年度中に一定の成果を得る。また来年度以降も関連地質体の調査・解析を進める予定なので、その資料収集も併せて行う。

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 4 件)

1. Miyamoto, T. & other 2 members (2010): Sr and Nd isotope compositions of atmospheric mineral dust at the summit of Mt. Sefuri, north Kyushu, southwest Japan: a marker of the dust provenance and seasonal variability. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 74, 1471-1484 (査読有)。
2. Satish-Kumar, M., Hermann, J., Miyamoto, T., and Osanai, Y. (2010): Fingerprinting a multisraged metamorphic fluid-rock history: Evidence from grain scale Sr, O and C isotopic and trace element variations in high-grade marbles from East Antarctica. *Lithos*, 114, 217-228.
3. Satish-Kumar, M., Miyamoto, T., Hermann, J., Kagami, H., Osanai, Y. and Motoyoshi, Y. (2008): Pre-metamorphic carbon, oxygen and strontium isotope signature of high-grade marbles from the Lützow-Holm Complex, East Antarctica: apparent age constraints of carbonate deposition. In: M. Satish-Kumar, Y. Motoyoshi, Y. Osanai, Y. Hiroi & K. Shiraishi (eds), *Geodynamic evolution of East Antarctica: A key to the East-West Gondwana connection*. Geological Society, London, Special Publications. SP308, 147-164.
4. Miyamoto, T. & other 6 members (2008): Post-peak (<530 Ma) thermal history of Lützow-Holm Complex, East Antarctica, based on Rb-Sr and Sm-Nd mineral chronology. In: M. Satish-Kumar, Y. Motoyoshi, Y. Osanai, Y. Hiroi & K. Shiraishi (eds), *Geodynamic evolution of East Antarctica: A key to the East-West Gondwana connection*. Geological Society, London, Special Publications. SP308, 165-181.

[学会発表] (計 8 件)

1. 宮本知治、ほか 4 名(2009): ソン・マ縫合帯に産する角閃岩類の Sr・Nd 同位体組成. 日本地球惑星科学連合 2009 年大会(2009 年 5 月)千葉県幕張市.
2. 宮本知治・榎原 彩(2009): 山鹿はんれい岩体の構成岩類とその化学組成. 日本地質学会第 116 年学術大会(2009 年 9 月 4 日)岡山県岡山市.
3. 宮本知治・榎原 彩(2009): 山鹿はんれい岩体の産状と U-Pb zircon 年代. 日本鉱物科学会 2009 年年会(2009 年 9 月 10 日)北海道札幌市.
4. 宮本知治、ほか 5 名(2008): Minor elements and isotopic compositional characters of amphibolite from Song Ma suture zone in Northern Vietnam. (ソン・マ縫合帯に産する角閃岩類の微量元素組成). 日本鉱物科学会 2008 年年会 (2008 年 9 月) 秋田県秋田市.
5. 宮本知治、ほか 5 名(2008): Compositional characters of amphibolite from Song Ma suture zone in Northern Vietnam. (ベトナム北部、Song-Ma 縫合帯に産する角閃岩類の化学組成). 日本地球惑星科学連合 2008 年大会 (2008 年 5 月) 千葉県幕張市.
6. Miyamoto, T.、ほか 5 名(2007): Isotope compositions of whole-rocks and mineral fractions in metamorphic rocks from Po Ko and Dien Bien Phu regions in middle and northern Vietnam. Abstract of 4th International Symposium on Gondwana to Asia and 2007 IAGR annual convention. (2007 年 11 月) 福岡県福岡市.
7. Miyamoto, T.、ほか 4 名(2007): Geothermal history of Napier Complex from Latest Archean peak metamorphism to the Paleozoic igneous activity. Abstract of 4th International Symposium on Gondwana to Asia and 2007 IAGR annual convention. (2007 年 11 月) 福岡県福岡市.
8. 宮本知治 (2007): 雨水中の風送塵の Sr・Nd 同位体組成に関する季節変化と年変化 (Sr and Nd isotope compositions of the aeolian dust in rainwater fallen on the summit of Mt. Sefuri, north Kyushu, southwest Japan). 日本地球惑星科学連合 2007 年大会 (2007 年 5 月) 千葉県幕張市.

[図書] (計 0 件)

なし

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

なし

○取得状況 (計 0 件)

なし

[その他]

なし