

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)	氏名	BIDISHA DEY
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 ①・② 項該当		
論文題目			
<p>Determination of mantle characteristics below south west Japan: inferred from trace element and Sr-Nd-Pb isotope compositions of basalts from Kyushu island, southwest Japan arc (西南日本弧九州地域の玄武岩の微量元素および Sr-Nd-Pb 同位体組成をもちいた 西南日本直下のマンツルの地球化学的研究)</p>			
論文審査担当者			
主 査	教 授	柴田 知之	
審査委員	准教授	DAS KAUSHIK	
審査委員	教 授	安東 淳一	
審査委員	教 授	井上 徹	
審査委員	教 授	片山 郁夫	
審査委員	教 授	須田 直樹	
審査委員	教 授	藪田 ひかる	
〔論文審査の要旨〕			
<p>地球上の火成活動は、中央海嶺、ホットスポットそして沈み込み帯の三つの場で起こり、それぞれ特徴的な地球化学的特徴を示す玄武岩を生成する。西南日本から韓国、中国北東部にかけては、ホットスポットの玄武岩（以後 OIB）の地球化学的特徴を示す玄武岩が分布している。OIB は核 - マントル境界から上昇するマンツルプリュームを起源とする。この論文は、沈み込み帯である西南日本弧の、特に九州地域の背弧側に OIB の地球化学的特徴を示す玄武岩が分布することに注目し、西南日本弧下のマンツルの地球化学的特徴を明らかにすることを目的としている。これまでも同様な目的の研究が行われてきたが、当該地域下には地下 670km 付近に停滞する太平洋プレートが存在するため、それがマンツルプリューム起源の物質の上昇を妨げると同時に、当該地域の玄武岩の OIB 的な特徴は停滞したプレートを構成する物質の寄与で説明可能であるという考えが提唱されている。しかしながら、停滞するプレートに裂け目ができてマンツルプリューム起源の物質の通り道ができ、そこを通過して上昇したものが九州の玄武岩の起源に寄与したという相反する考えも提唱されていて、統一的な解釈には未だ至っていない。そこで本論文の著者は、これまでに公表されている西南日本から韓国、中国北東部にかけて分布する OIB 的な玄武岩の地球化学的データを集め、これら玄武岩の起源についての再検討を、これまで用いられたことが無かった、玄武岩の Sr-Nd-Pb 同位体比の 3D プロットを行い、3 次的に同位体組成の示す傾向の比較を行った。その結果、韓国および中国東部の玄武岩の Sr-Nd-Pb 同位体組成が示す傾向は、九州地域の玄武岩のものとは異なることを明らかにした。これを基に著者は、前者の起源にはマンツルプリュームが貢献しているが、後者の起源にはマンツルプ</p>			

リュームの成分は寄与していないことを明らかにした。

本論文の著者は、さらに、系統的な地球化学データが公表されている九州地域の玄武岩は一部の地域に限られていることから、データの空白域をなくし、より普遍的な地球化学的特徴の解明を試みた。そのためには、多数の試料の同位体組成分析が必要となるため、まず Sr-Nd-Pb 同位体組成の新たな分析法を開発した。これら同位体組成分析は岩石試料からイオン交換樹脂を用いて Sr, Nd, Pb を単離する必要があるが、従来法では同一試料から複数の酸分解溶液を作成したり、多段階のオープンカラムでの分離が必要だったり、多大な時間と労力が必要で、多数の試料の同位体分析が困難だった。著者は、同一分解溶液から、これまでより少ない回数のカラム分離で Sr, Nd, Pb を高回収率で単離する方法を確立させ、分析効率の向上を達成した。

自ら開発した新たな同位体分析法を用いて、採集した玄武岩試料の同位体分析に加え、主成分・微量元素組成の分析も行ったところ、これまで地球上の火成岩試料から得られたことのない、非常に放射起源の ^{207}Pb に枯渇した玄武岩 ($^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 14.8$) を発見した。このような Pb 同位体の特徴を説明するためには、最上部マントルか下部地殻を構成する物質が、おおよそ 30 億年前に ^{207}Pb の親核種である ^{235}U に枯渇するイベントを受け、その後逆に ^{235}U に付加するイベントを受けるといふ、少なくとも 2 段階の Pb 同位体の進化過程が要求される。このことから著者は、中国大陸下に存在する始生代の最上部マントル物質または下部地殻物質が、日本列島が中国大陸から分離した後にも九州地域下に残っていたのだろうと推定している。このことは、東アジアの下部地殻やマントルの地球化学的特徴の議論のみならず、東アジア地質構造発達史、さらには、大陸地殻形成論にとっても必要な基礎情報を与える優れた研究であるといえる。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（理学）の学位を授与される十分な資格があるものと認める。

公表論文

Dey, B., Das, K., Dasgupta, N., Bose, S., Hidaka, H. and Ghatak, H., (2019) Zircon U–Pb (SHRIMP) Ages of the Jahazpur Granite and Mangalwar Gneiss from the Deoli-Jahazpur Sector, Rajasthan, NW India: A Preliminary Reappraisal of Stratigraphic Correlation and Implications to Crustal Growth, *Geological Evolution of the Precambrian Indian Shield* (ed. M.E.A. Mondal), Chap. 3, 39-56, Springer.

参考文献

Hrushikesh, H., Singh, P. C., Prabhakar, N., Thakur, S. K. and Dey, B. (2020) Tectonothermal evolution of a collisional orogen in the Khammam region, southeastern India: insights from structures, phase equilibria modeling and U–Th–(total) Pb monazite geochronology, *Contributions to Mineralogy and Petrology*, DOI: 10.1007/s00410-020-01744-7.