

氏名	北川 宙
授与した学位	博士
専攻分野の名称	学 術
学位授与番号	博甲第3193号
学位授与の日付	平成18年 3月24日
学位授与の要件	自然科学研究科地球・環境システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Petrological and geochemical study of the Icelandic Tertiary lavas: Implications for the evolution of Iceland mantle plume (アイスランド第三紀火山岩の岩石学・地球化学的研究： アイスランドマントルプルームの進化の解明)
論文審査委員	教授 中村栄三 教授 牧嶋昭夫 Bejugam Nagender Nath

学位論文内容の要旨

The first comprehensive geochemical (major and trace element concentrations) and Sr-Nd-Hf-Pb isotope data of the Tertiary lavas from eastern Iceland, ranging in age from 13 to < 1 Ma, together with published geological, geochronological and geophysical data, are used to evaluate the temporal changes in mantle sources contributing to the Icelandic Tertiary magmatism and their relative roles on magma productivity. The trace element and isotopic composition could clearly discriminate the involvement of three distinct mantle end-components in the Icelandic Tertiary magmatism. The temporal variation in lava chemistry is attributed to the changes in relative contribution of these three end-components to the erupted magma. I found that the temporal variation of magma productivity is well correlated with the lava geochemistry. The extrusion of lavas with geochemically enriched composition is marked in the periods of 13-11 and 8-7 Ma, which are coincident in time with higher magma productivity. However, the geochemical characteristics of these two discrete periods are quite different. The lavas of the former period have relatively more radiogenic $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ and less radiogenic $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ratios than those of the latter period. The extrusion of relatively depleted lavas around 10 Ma and < 6.5 Ma are coincident with lower magma productivities. The coincidence of the productivity and compositions of the Icelandic Tertiary lavas could be interpreted that the periodic involvement of geochemically enriched end-component and subsequent participation of depleted end-component in magma generation with ca. 4 Myr intervals as the progress of magmatism. This periodicity may be controlled by thermochemical interactions induced by the presence of dense crustal materials in the plume source region at the thermal boundary layer in deep mantle.

論文審査結果の要旨

学位論文申請者はアイスランド東部の第三紀火山岩の主成分・微量成分元素、Sr-Nd-Hf-Pb 同位体組成の分析を行い、これらの総合的な地球化学データと地質学・年代学・地球物理学データとを融合させ、アイスランドの火成活動の1300万年にわたる歴史を明らかにした。まず、火山岩の地球化学データの検討から、3つの異なるマントル物質がアイスランドの火成活動に関与していたこと、またこれらの物質のうち2つの起源がリサイクルした地殻物質であることを明らかにした。続いて、地質学・地球物理学データから示されているマグマ生成量の時間変動が3つのマントル物質の火成活動への寄与程度の時間変動と相関していることを突き止め、アイスランド火成活動の周期性を支配しているメカニズムはマントルプルームの熱・物質輸送のタイミングであるという結論にたどり着いた。更に、この結果に基づいてマントルプルームの上昇、熱・物質輸送の時間スケールを規定することで、マントル遷移層あるいは核-マントル境界までのマントルプルームの熱・物質科学的構造の空間スケールを明らかにし、マントルプルームの進化モデルを構築した。

以上の成果は極めてオリジナリティーが高く、世界的にトップレベルの研究であり、博士論文として十分に認められるものである。