

|         |  |
|---------|--|
| 氏 名     | 渡慶次 聡  |
| 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3624号   |
| 学位授与の日付 | 平成20年 3月25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<br>(学位規則第5条第1項該当)   |
| 学位論文の題目 | Role of asthenospheric and lithospheric mantle incorporated into intraplate volcanism along a continental margin: Constraints from temporal and spatial geochemical variations of volcanic rocks from northern Kyushu, SW Japan<br>(大陸周縁部のプレート内火成活動におけるアセノスフェアとリソスフェアの役割：西南日本、北九州火山岩の時間・空間・地球化学的変遷からの制約) |
| 論文審査委員  | 教授 中村 栄三      教授 神崎 正美      教授 牧嶋 昭夫   |

### 学位論文内容の要旨

The present document is divided into six chapters: (1) Introduction; (2) Tectonic and geological setting and samples (3) Analytical methods; (4) Result; (5) Discussion. Furthermore, Discussion part is sub-divided into 4 sections: [5-1] Crustal assimilation; [5-2] Present subduction processes; [5-3] Geochemical characteristics of magma sources; [5-4] Geodynamic implications.

In order to understand physico-chemical evolution of upper mantle and mechanism of producing chemical diversity of magma compositions in continental rift system, I sampled huge amount of mafic volcanic lavas combined with regional geology, having age range from ca. 15 Ma to present, from northern Kyushu, SW Japan and determined major, trace elements and Sr-Nd-Hf-Pb isotopic compositions of their volcanic rocks.

The northern Kyushu magmatism can be divided into two broad groups (NW and NE regions) based on their distribution, the eruptive style and geochemical signatures; The volcanism in the NE region has predominantly produced alkaline monogenetic volcanic field, In contrast, the volcanism in the NW region dominantly composite voluminous lava plateaus which show a geochemically successive diverse magma compositions from alkaline basalt through sub-alkaline basalt to high-Mg andesite. The sub-alkaline basalt lavas are dominant rock series in the NW region and the alkaline basalt and high-Mg andesite are volumetrically rare.

In the section [5-1] and [5-2], It is indicated that the observed geochemical variations cannot be explained by crustal assimilation and any processes from modern subducting Philippine Sea slab, but rather reflect the original compositions of the mantle source region and the interaction of melts derived from asthenosphere with lithospheric mantle.

To explain the observed geochemical variations of the mafic rocks require at least 5 end-members: three distinct asthenospheric mantle sources and two lithospheric mantle sources. In the section [5-3], the possible mechanism of the heterogeneous upper mantle in the continental margin is discussed using available tectonic information. And chemically layered lithospheric architecture is suggested. I discuss the possibility that geochemical heterogeneous asthenospheric mantle may be responsible pollution by removal and sink of detached lithospheric materials in the rift system.

Finally, in the section [5-4], it is indicated that temporal and spatial geochemical variations of mafic rocks from the northern Kyushu are controlled by transition of contributions of their heterogeneous end-members over time and space, and the significant rifting tectonic environment. This result provides important aspects for constraining continental magmatism in worldwide rift systems.

## 論文審査結果の要旨

学位申請者、渡慶次聡は従来定常のプロセスとしてとらえられることの多かった、大陸周縁部における活動的火山活動に着目し、地球化学的変遷を詳細な時空間分布と関連させその物質進化を検討することによって、よりダイナミックかつ現実的なモデリングを試みた。本研究は上記論文に取りまとめ、平成20年2月25日に論文発表会における口頭による研究内容の紹介と質疑応答の結果を加え、学位審査を行った。

本研究の特徴は、北九州地域に分布する15万年前～現代の火山噴出物約300試料を、系統的かつ網羅的に採取し、それらに対して最先端の総合地球化学的分析（主要・微量元素組成、Sr-Nd-Pb-Hf同位体システムティクス）を適用することによって、同地域下のマン틀の15万年間にわたる地球化学的進化を鮮やかに導き出した点にある。とりわけ詳細な同位体的解析によって、地球化学的特徴の異なる少なくとも2つのリソスフェリックマン틀および3つのアセスフェリックマン틀が、時空間的にその寄与度を変化させながら同地域の火山活動・マグマ形成に関与したことを示したことは、高く評価される。この結果は、沖縄トラフの拡大軸先端部と日本海拡大軸の会合点に位置し、現在フィリピン海プレート沈み込みによる火山活動が活性化しつつある北九州地域の火山噴出物の多様性を整合的に説明し、総合的かつ綿密な解析によって活動的大陸周辺部のテクトニクスの時間発展と、地球化学的物質進化を密接な関連付けが可能であることを示している。なお、本研究をもとに、例えば西南日本の火山活動の時空間進化、またアジア大陸東部下マン틀の地球化学的進化、さらには全地球規模（+全地球史）にわたる物質循環を考える上での活動的大陸縁辺部の果たした役割に対する考察を導き出すことが今後の重要な研究課題であるが、申請者が研究をさらに発展させそれら課題に関する成果をあげる十分な能力を有していると審査委員会において評価した。

したがって以上の研究成果は、その独自性・先進性により博士学位に十分相当すると認められ、審査委員会として最終試験を合格とする。