

(第3号様式)(Form No. 3)

学位論文要旨 Dissertation Summary

氏名 (Name) 下岡和也 (Shimooka Kazuya)

論文名: ユーラシア大陸東縁における白亜紀フレアアップ期の花崗岩質マグマ生成

プロセスの解明～西南日本白亜紀深成岩類からのアプローチ～

Granitic magma forming processes during the Cretaceous flare-up in the
Eastern Eurasian continental margin～Approach from the Cretaceous plutonic
rocks in southwest Japan～

フレアアップ期の火成活動は、マントル活動による地殻への熱供給により引き起こされる。特に、沈み込み帯近傍のマントルウェッジでは、マントル活動によって生じた苦鉄質マグマが下部地殻に底付けされることにより、大陸地殻を成長させてゆく。部地殻に底付けされた苦鉄質マグマは既存の岩石に対しての熱源となり、地殻の部分熔融を引き起こす。

西南日本には花崗岩類を主体とする白亜紀の火成岩類が広く露出する。これらの白亜紀花崗岩類は年代学的、同位体岩石学的特徴からフレアアップ期のマグマ活動により形成されたと考えられているとともに、苦鉄質下部地殻の部分熔融による成因が示されている。しかしながら、苦鉄質下部地殻構成岩の部分熔融に伴う花崗岩質マグマの生成メカニズムについては不明な点が多い。また、これらの苦鉄質岩はマントル由来であるにも関わらず、エンリッチした組成を示す。このことは、既存の花崗岩質マグマの生成モデルでは説明が困難である。そこで、本博士論文では、愛媛県北部の白亜紀花崗岩類と斑れい岩類を対象とし、花崗岩類の年代学的特徴、花崗岩質マグマの地殻内部プロセス(第2章)、苦鉄質マグマと花崗岩質マグマの成因的関係性、苦鉄質岩の部分熔融による花崗岩質マグマの生成プロセス(第3章)、について検討し、ユーラシア大陸東縁における白亜紀フレアアップ期の花崗岩質マグマ生成モデルを議論した(第4章)。

第2章では、愛媛県高縄半島に分布する白亜紀花崗岩類を研究対象とし、野外産状岩石記載、全岩主要微量元素組成分析、ジルコンU-Pb年代測定、Sr-Nd-Hf同位体組成分析を行った。高縄半島の花崗岩類は、99～86 Maの岩体によって異なるU-Pb年代を示し、これらが4つのマグマ活動ステージからなることが明らかとなった。また、記載岩石学的特徴を合わせた議論から、当地域のフレアアップが96～93 Maにピークを示すことが示唆された。地質圧力計を用いた温度圧力条件の検討では、当地域の花崗岩類が地殻中の異なる深度(4～22 km)にそれぞれ貫入したことを示した。また、主要元素および微量元素組成を用いたモデリングの結果、花崗岩類の示す組成トレンドは結晶分化作用によって形成されることが明らかとなった。以上のことから、高縄半島の花崗岩類は、フレアアップ期に生成された花崗岩質マグマが地殻中の異なる深度に貫入し、結晶分化を経ることにより形成されたことを示唆する。

第3章では、高縄半島で認められた地殻内プロセスのさらに初期である苦鉄質岩による花崗岩質マグマの生成を検討した。愛媛県梶島に分布する白亜紀斑れい岩とそれらに貫入する花崗岩脈を研究対象とし、野外産状岩石記載、全岩主要微量元素組成分析、ジルコンU-Pb年代測定、Sr-Nd-Hf同位体組成分析を行った。梶島に分布する斑れい岩類は低 K_2O 組成(< 0.4 wt)であるが、花崗岩脈中の試料はしばしば高 K_2O 組成(~ 5.5 wt%)を示す。これらの花崗岩質岩中にはアルカリ長石が石英や斜長石を包有するポイキリティック組織を観察できる。筆者はこれらの組織の記載岩石学的特徴と高压熔融実験のデータおよび部分熔融モデリングの結果から低 K_2O 組

成の斑れい岩類が段階的に部分溶融することで高 K_2O 組成の花崗岩質マグマを生成するモデルを提案した。また、梶島の斑れい岩のSr-Nd-Hf同位体組成がエンリッチした組成を示していることから、斑れい岩を形成したマントル由来苦鉄質マグマおよびマントルがエンリッチしていたことを示した。

第4章では、梶島の斑れい岩から導かれたエンリッチマントルの存在を他の地質現象と矛盾なく説明するためのモデルを検討した。これまでの同位体岩石学研究から、ユーラシア大陸東縁において110 Ma以降はエンリッチしたリソスフェリックマントルが消滅したとされてきた。一方で、本研究による検討から、白亜紀フレアアップ期のマントルウェッジの最も海溝側に110 Ma以降もアセノスフェリックマントルによる同化を免れたエンリッチリソスフェリックマントルの存在が明らかとなった。
