

氏名（本籍）	Refran James Cesar Avisado（フィリピン）
専攻分野の名称	博士（理学）
学位記番号	国博甲第 9 号
学位授与の日付	令和 2 年 9 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	国際資源学研究科・資源学専攻
学位論文題目（英文）	フィリピン、北部パラワン島における新期玄武岩質火山活動の記載岩石学及び地球化学的研究- (Descriptive Petrology and Geochemical Study of New Basalt Volcanic Activity in Palawan Island, Northern Province, Philippines)
論文審査委員	(主査) 教授 大場 司 (副査) 教授 渡辺 寧 (副査) 教授 アガンジ アンドレア (副査) 教授 伴 雅雄

論文内容の要旨

フィリピンパラワン島北部に分布する Manguao 玄武岩について、地質学、岩石学、地球化学的研究を行った。この玄武岩はフィリピンの主要な火山帯であるフィリピンモバイルベルトの外に位置し、沈み込み帯外で生じた火山活動の産物である。この特異性に注目し、記載岩石学的特徴と化学組成の特徴を詳細に調査し、さらに MELTS プログラムにシミュレーションを行い、マントル溶融～結晶分化作用の過程を検討した。Manguao 玄武岩は、フィリピンモバイルベルト外のパラワンマイクロコンチネント上で生成していることから、沈み込み帯におけるマグマ生成過程とは異なるプロセスによって生成したものであると考えた。このことは微量成分組成パターンからも示され、Nb 負異常などの沈み込みマグマの影響が認められないことから、沈み込み帯成分の影響を受けていないものと考えた。鉛や Cs など一部をのぞいて OIB に近いパターンを示す。これらの正異常は大陸地殻物質の混染を示すものと考えた。これらの微量成分の特徴や地理的背景から、沈み込み帯の影響を受けず、南シナ海の拡大と関連するマントル湧昇流に由来して生成したマグマであると考えられる。KLB1 などの複数の典型的なかんらん岩の溶融モデルについて MELTS プログラムシミュレーションにより検討し、Manguao 玄武岩との比較を行った。この溶融モデルにより推定される玄武岩マグマ組成と Manguao 玄武岩の組成はやや異なっているが、深所結晶分化作用によって Manguao 玄武岩の化学組成は説明できる。斑晶の包含関係などに注目した記載岩石学的観察より、この玄武岩マグマの晶出順序が斜方輝石→単斜輝

石→かんらん石→斜長石の順であることが示され、玄武岩としては異常な晶出過程を辿っていることが解明された。MELTS プログラムでのシミュレーションではこの結晶化過程が再現された。マントルかんらん岩の減圧部分溶融により生成した玄武岩マグマは、モホ面以深の深部環境に定置し、そこで平衡結晶化を開始して斜方輝石・単斜輝石を晶出し、さらにそのマグマが浅所へ上昇しながらかんらん石も結晶化するという過程が MELTS プログラムでも再現できた。これにより、鉱物組織、化学組成の両観察事実と合致した。結果的に、レルズライト溶融、深部結晶分化、上昇中の結晶化過程まで一連の過程を理論・観察から整合的かつ統一的に説明することができた。また、このモデルは近年地球物理学的観測を基に報告されているマントルトモグラフィともよく一致する。

論文審査結果の要旨

本研究の成果は、国際的な英文誌である *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences* への掲載が決定しており、高い水準の研究であることも証明されている。本論文について、主査大場司教授、副査渡辺寧教授、同アンドレアアガンジ教授、外部審査委員山形大学伴雅雄教授の四名で審査を行い、本論文は博士論文としての水準を十分に満たしているものと判断した。

最終試験では、論文審査を行った学外委員を含む 4 名の審査委員が審査を行った。Zoom を用いたオンラインにて、上記博士論文に記載の研究内容について、パワーポイントを用いて 40 分間程度で説明し、その後、発表内容について 20 分程度の質疑応答を行った。質疑では、かんらん石と輝石の反応関係、正異常を示す鉛・Cs の微量成分パターンの解釈、既往研究での地球物理学的モデル（地震波トモグラフィ）とマグマ生成モデルとの整合性などに関する疑問が投げかけられ、一部の質問に対しては適切に回答するとともに、一部については今後継続して調査すべき課題であるとの回答を行った。発表後の審査委員による審議の結果、発表、質疑応答ともに適切であり、研究者として十分に自立できるものと認められ、本最終試験について、合格の判断を下した。