

論文審査の結果の要旨

氏名 飯田晃子

本論文は、岩石学的手法を用いて富士火山864年長尾山スコリア噴火時のマグマの挙動を論じたものである。通常の岩石学的検討に加えて、ガラス包有物中に保持されている水や二酸化炭素といった揮発性成分変化と主元素組成変化を詳細に調べることによって、ドレインバックやガスの供給といった噴火前のマグマの複雑な挙動を、圧力スケールの入った形で初めて明らかにすることができたという点で、理学博士の学位にふさわしい内容である。

論文は六章からなる。第一章はイントロダクションであり、マグマの挙動を圧力スケール入りで議論するためには揮発性成分量、特に二酸化炭素の正確な測定が重要なこと、加えて噴火前のマグマの組成を保持しているガラス包有物の分析が最適なことを、先行研究の紹介とともに述べている。第二章では、富士火山864年長尾山スコリア噴火のあらましとこの噴火に関する先行研究を簡単に紹介している。第三章、第四章では、実際の分析手法とその結果を述べている。斑晶組織や斑晶および液の主元素組成の分析といった従来の岩石学的手法に加えて、ガラス包有物中の水、二酸化炭素、塩素、硫黄といった揮発性成分についても詳細な分析を行なっている。中でも、水と二酸化炭素の定量については、真空FTIRやレーザー共焦点顕微鏡の利用といった新技術の導入を積極的に行ない、従来よりも微小な試料について高い精度と分解能をもつデータの提出に成功しており、これまで知られていなかった、低圧下で分化した主元素組成であるにもかかわらず有意に二酸化炭素濃度が高いガラス包有物の存在を見いだすことにつながった。この分析技術は高く評価できるものである。第五章では、富士火山において想定されるマグマの移動の様々な場合について、マグマ中の水と二酸化炭素濃度にどのような変化が期待されるのかを詳細にまとめた上で、第四章で示した長尾山スコリア中のガラス包有物が示す特異な組成上の特徴と一致するマグマの挙動の条件を様々な視点から検討している。その結果、一旦浅所に上昇したマグマがドレインバックしたことや、ドレインバック

の最中やその後のある深さでの滞留中に深部のマグマに由来するガスのみ供給があったこと、異なるマグマバッチで進化を遂げたマグマが最終的には深部から上昇したマグマと混合し噴火に到ったことなど、噴火前のマグマの挙動について重要な新たな知見を得ている。第六章では、簡潔に結論をまとめている。

本研究の最大の功績は、噴出物に含まれる斑晶ガラス包有物中の揮発性成分の綿密な分析によって、上昇や下降といった噴火前のマグマの挙動やそれに対する火山ガス供給についての情報を、従来の岩石学的手法からは得られなかった圧力精度で明らかにした点である。ガラス包有物中の揮発性成分の濃度分布から、噴火の途中にガスだけが供給されるイベントがあったことの直接的証拠を見いだしたことや、不飽和マグマに対するガス供給によってマグマ中の揮発性成分濃度がどのように変化するのかを詳しく議論した点は大いに評価出来る。石基組織や斑晶組織の解析さらには前後の噴火の噴出物の解析を通じてモデルに時間軸を与えるという課題がまだ残されてはいるものの、本研究が示した岩石学的モデルは噴火前の様々な現象が起きたであろう深度についても具体的な圧力値を与えることに成功しており、火山学にとって重要な意義を持つ。このモデルについては、今後様々な視点から検証してゆく必要がある。また、観察される噴出物の組成変動が分化の結果なのか混合の結果なのかという判別しにくい問題に対しても、主元素組成と揮発性成分組成を組み合わせて議論することによって評価する手法を導いており、今後の同様な研究にとって道標となりうる内容である。

本研究の対象は864年長尾山スコリア噴火という限定されたものであるが、本研究で示された技法や考え方は、国内外の様々な火山噴火噴出物の解析に適用可能である。圧力スケールの入った岩石学的モデルは、現在活動中の火山においては、地震活動や地殻変動といった地球物理観測によって検証可能であり、今後広く応用されて火山学の発展につながるものと期待出来る。

なお、本論文の第三～第五章の一部は、藤井敏嗣・安田 敦との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析および検証を行なったもので、論文提出者の寄与が十分と判断した。

以上のことから、本論文は博士（理学）の学位授与にふさわしい内容であるということで審査委員全員の意見が一致した。