博士（理　学）　寺嶋(森泉)美穂子

学 位 論 文 題 名

The growth history of a caldera volcano -eruptive historyand magma plumbing system in the Kuttara volcanic group-

（カルデラ火山の火山発達史－クッタラ火山群の噴火史とマグマ供給系－）

学位論文内容の要旨

カルデラ火山はニュージーランドや日本のような島弧に広く分布している．しかし，カルデラ火山の長期的な活動史やマグマ供給系の変化がほとんど明らかになっていないため，カルデラ火山の活動とテクトニクスの関係はほとんど議論されていないことが大きな問題となっている．また，カルデラ火山の主な活動様式であるプリニー式噴火のメカニズムは解明されておらず，火山発達史を物理現象として考察することは困難であった．そのため，カルデラ火山の研究では火山活動の定量的記載と噴火のメカニズムの解明が重要なテーマである．

本研究では西南北海道クッタラ火山群の長期的噴火活動の定量的な評価およびマグマ供給系の解明をおこなうとともに，過去の噴出物からプリニー式噴火のマグマのマグマ溜りから地表までの上昇時間を求める方法を確立した．

クッタラ火山群は約 80ka-40ka のわずか 4 万年間に，異なる火口から中規模珪長質火砕噴火を 5 回以上繰り返し，珪長質噴火の休止期間には苦鉄質マグマにより小型成層火山が形成されていることが地質調査により明らかになった．また，各噴火ステージの噴出率は珪長質マグマが活動したステージで高く，苦鉄質マグマが活動したステージで低いことが判明した．このような活動は，活動時期が非常に短い期間に限定されているという点で，同じ島弧のカルデラ火山でも 100 万年間にわたって活動が続いているようなニュージーランドの火山地域とは明らかに異なっており，島弧会合部の特徴と考えられる．また，クッタラ火山群で活動したマグマは各噴火ごとに異なっており，さらに噴火ステージが異なる珪長質マグマは起源物質も異なっていることが噴出物の地球化学的性質の調査から判明した．従って，クッタラ火山群の地下では複数のマグマ溜りが連続的に活動していると推定される．

さらに，カルデラ火山の爆発的な珪長質中規模噴火で放出された噴出物中のメルトインクルージョンの含水量を測定し，メルトインクルージョンから周辺の石英斑晶への水の拡散現象をとらえることに成功した．従来の含水量の測定では拡散現象は考慮されていないため，過去に測定されたマグマの含水量は見直す必要がある．また，拡散現象を評価することにより，珪長質マグマの噴火のマグマ上昇時間を求めることができる．この方法を用いることにより，過去の噴火の上昇時間や放出含水量などを測定することが初めて可能となった．

最後に上述の成果から，テクトニクス場と珪長質マグマの生産形態に関係があることを示唆した．また，水の拡散現象の解析により過去の噴出物からマグマの含水量と上昇時間を見積もれるようになったことは，爆発的噴火のメカニズムの解明に大きく寄与することを明らかにした．

学位論文審査の要旨

副　査　教　授　宇　井　忠　英

副　査　教　授　中　嶋　　悟

副　査　助教授　新井田　清　信

副　査　教　授　荒　牧　重　雄（日本大学大学院理工学研究科）

学位論文題名

The growth history of a caldera volcano -eruptive historyand magma plumbing system in the Kuttara volcanic group-

（カルデラ火山の火山発達史－クッタラ火山群の噴火史とマグマ供給系－）

カルデラ火山はニュージーランドや日本のような島弧に広く分布している．しかし，カルデラ火山の長期的な活動史やマグマ供給系の変化がほとんど明らかになっていないため，カルデラ火山の活動とテクトニクスの関係はほとんど議論されていないことが近年大きな問題となっている．また，カルデラ火山の主な活動様式であるプリー式噴火のメカニズムは解明されておらず，火山発達史を物理現象として考察することは困難であった．そのため，カルデラ火山の研究では火山活動の定量的記載と噴火のメカニズムの解明が重要なテーマである．

本論文では西南北海道クッタラ火山群の長期的噴火活動の定量的な評価およびマグマ供給系の解明をおこなうとともに，過去の噴出物からプリニー式噴火のマグマのマグマ溜りから地表までの上昇時間を求める方法を確立した．

クッタラ火山群は80ka-40kaのわずか4万年間に，異なる火口から中規模珪長質火砕噴火を5回以上繰り返し，珪長質噴火の休止期間には苦鉄質マグマにより小型成層火山が形成されていることが地質調査により明らかになった．また，各噴火ステージの噴出率は珪長質マグマが活動したステージで高く，苦鉄質マグマが活動したステージで低いことが判明した．このような活動は，活動時期が非常に短い期間に限定されているという点で，同じ島弧のカルデラ火山でも100万年間にわたって活動が続いているようなニュージーランドの火山地域とは明らかに異なっており，島弧会合部の特徴と考えられる．また，クッタラ火山群で活動したマグマは各噴火ごとに異なっており，さらに噴火ステージが異なる珪長質マグマは起源物質も異なっていることが噴出物の地球化学的性質の調査から判明した．従って，クッタラ火山群の地下では複数のマグマ溜りが連続的に活動していると推定される．

さらに，カルデラ火山の爆発的な珪長質中規模噴火で放出された噴出物中のメルトインクルージョンの含水量を測定し，メルトインクルージョンから周辺の石英斑晶へ

の水の拡散現象が起こっていることを初めて検出した．従来の含水量の測定では拡散現象は考慮されていないため，過去に測定されたマグマの含水量は見直す必要がある．また，拡散現象を評価することにより，珪長質マグマの噴火のマグマ上昇時間を求めることができると考えて過去の噴火の上昇時間を試算した．

著者はクッタラ火山群を対象として中規模な珪長質火砕噴火を繰り返すカルデラ火山の噴火史と地下のマグマ溜まりの消長を初めて定量的に明らかにした．また，メルトインクルージョンから周辺の石英斑晶への水の拡散現象が起こっていることを見いだしたことは従来全く知られていない知見である．このようにカルデラ火山の形成機構論に対しての寄与するところが大である．

よって著者は，北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める．