

(1) 実施機関名：

北海道大学

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）上昇するマグマの脱ガス過程と噴火様式に関する研究

（英文）How the degassing processes occurring in the ascending magma control the style of volcanic eruption

(3) 関連の深い建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(4) 火山活動・噴火機構の解明とモデル化

(4) その他関連する建議の項目：

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(3) 火山の噴火発生・活動推移に関する定量的な評価と予測の試行（重点研究）

(5) 令和5年度までの関連する研究成果（または観測実績）の概要：

令和5年度までの研究（災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）の「マグマ脱ガス実験と火山噴出物の揮発性成分解析に基づく噴火分岐メカニズムの解明」）では、次の考えに基づき、石基ガラスの塩素濃度パターンを用いてマグマの脱ガス過程を解読する方法を開発した。すなわち、マグマの脱ガスが起こると、メルト中の揮発性成分がガスに向かって拡散で移動する。その際、拡散に伴う不均質が噴出物の石基ガラスに残る場合には（揮発性成分の非平衡を残したままガラスが凍結される場合には）、それを基に脱ガス履歴を読み解くことができると期待されるが、H₂OやCO₂の拡散は非常に速いためにすぐに均質化しやすく、この用途に必ずしも適しているわけではなかった。そこでR5年までの研究では、拡散速度がこれらの成分よりも1000～10000倍遅い塩素に着目し、石基ガラスに塩素の不均質から脱ガス履歴を解読する方法を検討してきた。その結果、石基の塩素濃度の不均質を調べることで、ある気泡が成長しているのか溶解しているのかを区別したり、ガラスの焼結や開放系脱ガスなど証拠が残りにくい過程についても詳しい履歴を得ることができるとわかった。また、塩素濃度の均質化の程度と、実験的に測定した拡散係数（Yoshimura, 2018）を用いて拡散の計算を行うことで、これらの過程の時間スケールを推定することもできるようになった（Yoshimura et al., 2019; 吉村, 2020; Yoshimura & Nakagawa, 2021）。今後はこの方法を様々な噴出物を対象に適用し、さらに気液平衡が成立しやすいH₂OとCO₂成分の分析も組み合わせることで、火道内のどういう深さで、どれくらいの時間を掛けてどういう脱ガス現象が進行したかを詳細に解読することができるようになると期待される。

(6) 本課題の5か年の到達目標：

SiO₂成分に富むマグマ珪長質マグマ（安山岩質～流紋岩質）の粘性係数は非常に高いため、マグマからガスが逃げにくく、噴火は爆発的になりやすい。しかし実際は、珪長質マグマでも爆発を伴わず、穏やかに溶岩を流出することも多い。1つの噴火の中で噴火様式が変化することもよくある。何が噴火様式の違いや変化をもたらすのかという疑問は、噴火防災技術を確認する上で解決されるべき基本的な問題であるため、その中心的な課題である「上昇するマグマの中で起こる脱ガス過程」を明らかにしようとする試みは、欧米を中心に盛んに行われている。しかし、ガスの挙動に関する情報は噴出物には残りにくく、現状では本質的な理解はほとんど進んでいない。本課題では、担当者が独自に開発した「揮発性成分（特に塩素）のマッピング分析」を爆発的噴火と非爆発的噴火の噴出物に適用す

ることで、火道内のどの深さで、どのような脱ガスが、どれくらいの時間を掛けて起きたのか、という詳細履歴をそれぞれの噴火様式について解読し、噴火様式と脱ガス過程の関係を明らかにすることを目的とする。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

令和6年度においては、カワゴ平火山のおよび新島アッチ山火山におけるフィールド調査・揮発性成分の予備分析を行う。

令和7年度においては、カワゴ平溶岩流の揮発性成分分析による脱ガス履歴の復元を行う。

令和8年度においては、カワゴ平テフラの揮発性成分分析による脱ガス履歴の復元を行う。

令和9年度においては、新島・アッチ山火山テフラと溶岩の揮発性成分分析による脱ガス履歴の復元を行う。

令和10年度においては、両火山における火道内脱ガス過程の復元と、噴火様式ごとの共通性の解明を行う。

(8) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

吉村俊平（北海道大学大学院理学研究院）

他機関との共同研究の有無：無

(9) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：北海道大学・地球惑星科学部門

電話：

e-mail：

URL：

(10) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：吉村俊平

所属：北海道大学大学院理学研究院