

(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) 本課題の5か年の到達目標：

SiO<sub>2</sub>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、噴火防災技術を確立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。

(6) 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。

(7) 令和7年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

本年度は、静岡県伊豆半島の皮子平火山の溶岩中に見いだされた、縞状構造の解析を行った。この縞状構造は、高い発泡度を持つ軽石質の層と、気泡をほとんど含まない黒曜石質の層が厚さ5～10 mm程度で互層した構造である。一枚の溶岩流（厚さ40 m程度）の内部に特徴的に発達しており、地層の

ように交互に堆積し形成されたものではない。類似の構造は、Little Glass Mountain (Fink 1983) やBig Glass Mountain (Castro et al. 2005)など、皮子平溶岩と化学組成とマグマ温度がよく似た溶岩でも報告されている。この縞状構造は、溶岩の脱ガス過程が中途半端に進行した部分とみなせる可能性があるため、脱ガスがどのように進行するのかを解明するのに役立つと考えられる。そこで本年度、皮子平溶岩の縞状構造を対象として組織観察および含水量の測定を行い、生成過程を考察した。その結果、一部の黒曜石層には、厚さの中央付近（すなわち、上下の軽石層からおおむね等距離の地点）に変形した気泡の列が作られているのが見つかった。別の黒曜石層では、気泡列は存在せず、見た目は均質であった。そして、これらの黒曜石層の含水量分布を測定した結果、中央に気泡列がある黒曜石層については、含水量は軽石層に近いところほど高く、気泡列に向かって両側から低下していた。気泡列に近いところほど、含水量の勾配は急激であることから、気泡列に向かって両側から拡散脱水が進行中であることを示している。一方、気泡列が存在しない黒曜石層でも、層の中央に向かって含水量が低下していたが、その程度は弱く、また中央付近ほど濃度勾配は緩やかになっていた。すなわち、中央ではかつて拡散脱水が進行していたが、その後、脱水の境界が失われ、含水量不均質が緩和されている最中であることを示している。つまり、気泡列を含まない黒曜石層にも、かつては気泡列が存在し、その子に向かって拡散脱水が進行していたが、その後、気泡列が閉鎖されたと考えられる。このシナリオが成立するには、気泡列は孤立した気泡の連なりではなく、気泡同士が連結することで開放系の通路を作っていた必要がある。

・「関連の深い建議の項目」の目的達成への貢献の状況と、「災害の軽減に貢献する」という目標に対する当該研究成果の位置づけと今後の展望

溶岩の脱ガスの仕組みについて新しい脱ガスモデルが提案されたことから、「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」高度化を一步進めることが出来たと考えられる。災害の軽減に貢献するためには、噴火現象の起こり方が何によって支配されるのかを詳しく明らかにすることが不可欠であり、本研究は噴出物を詳しく解析することによってこの目標を達成しようとする課題である。今後さらに噴出物の解析を続けることで、マグマの脱ガス過程がどのように進行しているかがはっきりしてくると期待される。

(8) 令和7年度の成果に関連の深いもので、令和7年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

・論文・報告書等

・学会・シンポジウム等での発表

藤原大輔・吉村俊平，2025，流紋岩質メルトへのHCl-H<sub>2</sub>O流体の溶解実験，鉱物科学会2025年年会，S1-05

吉村俊平，2025，揮発性成分の空間分布から探る玄武岩質エンクレイブの脱ガス過程，鉱物科学会2025年年会，S1-06

(9) 令和7年度に実施した調査・観測や開発したソフトウェア等のメタ情報：

(10) 令和8年度実施計画の概要：

来年度は、皮子平火山の試料解析をさらに進める。また、鳴子火山の噴出物解析も行う。

(11) 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

(12) 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：

(13) 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