

(1) 実施機関名：

産業技術総合研究所

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）噴出物の物質科学的解析に基づく噴火推移過程とマグマ供給系のモデル化

（英文）Research on modeling of magma systems and eruption processes based on analysis of eruption products

(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：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(2) 低頻度かつ大規模な地震・火山噴火現象の解明
火山

(5) 地震発生及び火山活動を支配する場の解明とモデル化

ウ. 火山噴火を支配するマグマ供給系・熱水系の構造の解明

(5) 本課題の5か年の到達目標：

桜島・阿蘇山・霧島山・有珠山等から様々な噴火様式の火山噴出物を採取し、種々の岩石学的・地球化学的解析を行う。揮発性成分の分析や高温高圧実験なども行い、爆発的噴火の強度や様式の変化を支配する要因を明らかにする。新たな揮発性成分分析手法の開発や既存手法の高度化にも取り組む。

活動的な火山において火山ガスの放出率と組成の観測・分析を行い、観測の高頻度化にも取り組む。大量の火山ガス放出を継続している火山については、噴火様式の支配要因の一つである火山ガス放出過程のモデル化を行う。また、地下浅部に熱水系が卓越する火山については、熱水系とマグマ性ガスの相互作用を明らかにする。

(6) 本課題の5か年計画の概要：

噴火頻度が高く、従って噴火災害の蓋然性が高いとともに観測事例を多く得られる火山、あるいはカルデラシステムの発達過程を理解するうえで重要な後カルデラ火山として、桜島・阿蘇山・霧島山・有珠山等について、主に噴出物の物質科学的解析に基づいて、噴火推移過程とマグマ供給系のモデル化に取り組む。種々の岩石学的・地球化学的解析に加え、揮発性成分の分析や高温高圧実験なども実施する。これにより、マグマの生成蓄積過程、噴火前駆過程、マグマ上昇から噴火に至る事象分岐過程に関する理解を進展させる。得られた成果は第2次計画で整備・公開したデータベースの拡充・更新（第3期課題AIST03）にも反映させる。

火山の活動推移予測に向け、活発に火山ガスを放出している火山について、火山ガスの放出率と化学組成の観測・分析、および火山ガス放出過程のモデル化を行う。伊豆大島の地中温度及び自然電位の連続観測を引き続き実施し、地下深部からの火山性流体の上昇を捉えるためのモニタリングを実施する。

新たな分析手法の開発や既存手法の高度化に向け、地球物理学など他の観測と組み合わせた多項目データ解析やAI技術を取り入れた新しい取り組み等を積極的に取り入れる。

(7) 令和6年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

霧島山新燃岳2018年噴出物中の白色包有物の岩石学的解析により、同噴火時のマグマだまりの含水量および噴火前駆過程を制約した。雲仙火山において、過去500万年間の噴出物中の鉱物の岩石学的・地球化学的解析およびその結果を使った年代測定を実施し、マグマ供給系の化学組成およびその時間変化を推定した。伊豆大島1986年噴火のB火口からの噴出物について、噴出物表面の微細組織の形成メカニズムを解明し、B火口噴火における噴煙挙動との対応について議論した。有珠火山1977-78年噴出物の岩石学的解析と熱力学モデル計算により、1977年の準プリニー式噴火は130MPa (深さ約5km) のマグマ溜まりから直接上昇した高温マグマがもたらしたのに対し、1978年マグマ水蒸気噴火は低圧 (<100 MPa) の浅所貫入岩体で冷却されたマグマがもたらしたことを示した。熱力学モデル計算と高温高压岩石融解実験の結果を比較し、モデルの妥当性を検証した。2024年の火山灰約40試料を解析し、火山灰データベースにデータを提供した。

火山ガス中の水素の精密測定機器を開発し、霧島硫黄山・焼岳・草津などで火山ガス観測を実施した。これにより、従来法では検知できなかった低濃度の水素が検出可能となり、火山ガス中の気相化学平衡の議論の適用範囲を広げることに成功した。地下深部からの火山性流体の上昇過程を的確に捉える手法を開発するため、伊豆大島において地中温度及び自然電位の連続観測を実施し、そのデータをweb上で公開するとともに、伊豆大島を含む複数の火山において数値シミュレーションによる熱水系のモデル化を進めた。

・「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

これらの成果はいずれも火山活動・噴火機構の解明とモデル化という目的に合致しており当該項目に貢献するものである。また、解明とモデル化のみならず、観測機器・手法の開発や連続観測の実施とデータ公開は災害の軽減に大きく貢献するものである。

(8) 令和6年度の成果に関連の深いもので、令和6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

松本恵子・川崎誠二, 2025, 虹色スコリアの構造色を生む微細組織：伊豆大島1986年噴火における成因, 岩石鉱物科学、受理済み, 査読有, 謝辞無

・学会・シンポジウム等での発表

Iwahashi, K. and Yasuda, A., 2024, Variations in the temperature and composition of high-crystallinity magma reservoirs on the scale of hundreds of years to tens of thousands of years, 1st International Conference of the IAVCEI Commission on Volcanic & Igneous Plumbing Systems (VIPS), P13

風早竜之介・森俊哉・篠原宏志, 2024, 乾燥剤を用いた火山噴煙中の水素の定量技術の高度化, 日本火山学会2024年度秋季大会, B3-08

松本恵子・川崎誠二, 2024, 虹色スコリア：構造色を生む微細組織の成因, 日本火山学会2024年度秋季大会, A2-01

中谷貴之, 2024, 流紋岩質マグマの相平衡：高压実験とrhyolite-MELTSの比較, 日本火山学会2024年度秋季大会, P141

東宮昭彦, 2024, 岩石学的にみた有珠火山 1977-78 年噴火のマグマ上昇過程, 日本火山学会2024年度秋季大会, P16

(9) 令和6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7年度実施計画の概要：

引き続き火山噴出物の岩石学的・地球化学的解析や高温高压実験および火山ガス観測等を実施し、噴火推移過程やマグマ供給系および火山ガス放出過程のモデル化を進める。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門

他機関との共同研究の有無：有

角皆潤，他数名（名古屋大学 大学院環境学研究科）

(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：産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門

電話：

e-mail：ievg-webmaster-ml@aist.go.jp

URL：https://unit.aist.go.jp/ievg/index.html

(13) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：東宮昭彦

所属：産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 マグマ活動研究グループ