

平成 21 年度共同利用実施報告書(研究実績報告書)

1. 共同利用種目 (該当種目にチェック)

- 特定共同研究(A) 特定共同研究(B) 特定共同研究(C) 一般共同研究
 地震・火山噴火予知研究 施設・実験装置・観測機器等の利用
 データ・資料等の利用 研究集会

2. 課題番号または共同利用コード 2009-G-08

3. プロジェクト名、研究課題、集会名、または利用施設・装置・機器・データ等の名称

和文: 浅間火山における脱ガス推移の把握とモデル化英文: Monitoring and modeling of degassing process at Asama volcano4. 研究代表者所属・氏名 産業技術総合研究所・篠原宏志(地震研究所担当教員名) 大湊隆雄

5. 利用者・参加者の詳細 (研究代表者を含む。必要に応じ行を追加すること)

氏名	所属・職名	利用・参加内容または 施設,装置,機器,データ	利用・参加期間	日 数	旅費 支給
篠原宏志	産業技術総合研究所・グループリーダー	浅間火山の観測データの検討	H21.4.1-H22.3.31	365	0

6. 研究内容 (コンマ区切りで3つ以上のキーワードおよび400字程度の成果概要を記入)

キーワード: 火山活動、火道内マグマ対流、火山ガス

噴煙活動が継続的に生じ爆発的噴火を繰り返している開放火道型火山活動は、火道内マグマ対流により生じており、対流・脱ガス条件の変動が噴火・活動推移の原因と考えられる。この火道内マグマ対流仮説に基づけば、火山ガス組成・放出量変動データなどから、噴火発生・活動推移の原因である火道内マグマの対流脱ガス条件の変動を推定し、爆発的噴火発生・火山活動推移過程のモデル化を行うことが可能であろう。

開放火道型火山活動の典型例として、近年の浅間山の活動が挙げられる。浅間山では、様々な地球物理的観測がおこなわれており、ガス観測と地震や地殻変動などの地球物理的観測データの比較により、火道内の物理プロセスを推定することが可能である。研究代表者は浅間山山頂における火山ガスの連続観測に向けて準備を進めており、本年度は現地でのガス観測は実施しなかったものの、連続観測実施に向けた事前調査等を進めた。

7. 研究実績報告 (公表された成果のリスト*¹または2000~3000字の報告書)(*¹論文タイトル、雑誌・学会・セミナー等の名称、謝辞への記載の有無、ポイント数、電子ファイル添付のこと)

研究の概要

噴煙活動が継続的に生じ爆発的噴火を繰り返している開放火道型火山活動は、火道内マグマ対流により生じており、対流・脱ガス条件の変動が噴火・活動推移の原因と考えられる。この火道内マグマ対流仮説に基づけば、火山ガス組成・放出量変動データなどから、噴火発生・活動推移の原因である火道内マグマの対流脱ガス条件の変動を推定し、爆発的噴火発生・火山活動推移過程のモデル化を行うことが可能であろう。

開放火道型火山活動の典型例として、近年の浅間山の活動が挙げられる。浅間山では、様々な地球物理的観測がおこなわれており、ガス観測と地震や地殻変動などの地球物理的観測データの比較により、火道内の物理プロセスを推定することが可能である。研究代表者は浅間山山頂における火山ガスの連続観測の実施に向けて準備を進めており、本年度は現地でのガス観測こそ実施しなかったものの、連続観測実施に向けた事前調査等を進めた。

研究の背景

浅間山において火山ガス観測を行うことの背景として、以下の事項を挙げるができる。

○火道内マグマ対流モデル

火道内マグマ対流脱ガスモデルは、継続的噴煙活動のモデルとして近年多く火山に適用されるとともに(Shinohara and Witter, 2005; Burton et al. 2007EPSL)、噴火発生過程の制御要因としても提唱され(Shinohara, 2008Rev. Geophys)、その検証が課題となっている。

○火山爆発発生過程

近年、火口近傍での広帯域地震計、傾斜計、空振計、赤外映像観測が進められ、開放火道型火山で繰り返される、ブルカノ式・ストロンボリ式の爆発的噴火発生過程の地球物理学的モデル化が進められた(Iguchi et al., 2008JVGR, Ohminato et al., 2006EPS)。しかし、モデル化された直前の火道内での圧力増加の物質科学的実体は未だ不明でありその解明が必要とされている。

○火山ガス観測研究の進展

近年の火山ガス放出量や噴煙観測に基づく火山ガス組成の観測手法の開発と応用の結果、火山活動推移や噴火発生に伴う火山ガスの定量化が可能となり、火山ガス放出過程が噴火・火山活動推移の重要な制御要因であることが明らかになってきた。(Shinohara et al., 2003GRL, Shinohara et al. 2008JGR)。

○火山ガス放出と地殻変動の関連

浅間山では地震・地殻変動および赤外面像、可視画像等の様々な地球物理的観測が行われており、山頂付近の長周期地震発生と、火口内の噴気孔からの火山ガス放出の強い関連を示唆する観測データも得られている(Relationship between very-long-period seismic pulses and volcanic gas jet events at Mt. Asama, Japan, Kazahaya et al., 2009 AGU Fall Meeting, V23D-2116)。これは、充実した地球物理観測が行われる火山でのガス観測の重要性を如実に示す例である。

火山ガス研究の目的、特徴、意義など

研究代表者は、火山爆発に先立つ火道内での圧力増加の直接要因である火山ガスの組成・放出量変動の観測に基づき、圧力変動の原因や噴火活動期と非噴火時期における火道などの状態の違いを明らかにすることを目指している。開放火道型火山活動に伴って放出される火山ガスの組成は、マグマや気泡の供給過程と脱ガス（マグマから火山ガスが放出される）条件により変動する。例えば、火道内マグマ対流脱ガスによる火山活動の変動の原因としては、1) 巨大気泡の上昇、2) マグマ対流速度の変化、3) 火道頭位の変動（脱ガス圧力の変動）などが想定されるが、これらの変動原因の違いにより火山ガスの放出量と組成の変動は異なったパターンを示す。浅間山における連続及び繰り返し観測を行うことにより火山活動の変動に伴う火山ガス組成の長期変動パターンを見だし、変動要因を明らかにすると共に噴火発生過程との相関を明らかにすることが可能であろう。

本研究は、研究代表者らが開発を進めてきた火山噴煙活動の定量化手法の、実際の火山爆発過程および火山活動推移解析への応用である。また、火道内マグマ対流モデルを作業仮説として採用し、火道内過程の具体的に描像することにより、物質科学的手法と地球物理学的手法双方からの共通の検証・反証可能な共通の総合モデル化を目指している。火道内マグマ対流モデルの検証を行い開放火道型火山活動の火道の実体を明らかにすることは、火道内で発生する地震や活動推移に伴う地殻変動の研究、噴出物の岩石学的研究、噴火過程の物理モデルなどの様々な分野の研究の基礎となり影響は大きい。

浅間山のガス観測に基づいて将来的に得られるであろう噴火発生過程や火山活動推移過程の物理化学過程モデルは、火山噴火予知・火山活動推移予測を進めるために不可欠である。また、火道内マグマ対流によるマグマ溜まりの脱ガス過程は、噴火ポテンシャルの失ったマグマの生産過程でもあり、長期的な噴火ポテンシャル推移や、地殻内での貫入火成岩/噴出火山岩の量比の制御過程でもある。そのため、本研究により火道内マグマ対流過程の実態を明らかにすることは、地殻内火成活動の定量評価にも重要な意義を持つ。火山ガス組成の連続観測および繰り返し現地観測を実施することにより、火山活動推移に伴う火山ガス組成・放出量の長期変動、および爆発に伴い放出される火山ガスの特徴を把握し、火道内マグマ対流脱ガスにおける火山ガス放出条件の変動を解釈し、活動推移のモデル化を実施することができるであろう。

浅間山における火山ガス観測

浅間山における火山ガスの連続観測は、下記の実施項目から構成される。

- 1) 火山ガス組成連続観測による長期火山活動推移過程の把握と解析
 - ・ Multi-GAS 連続観測装置設置・観測、火山ガス組成変動評価
 - ・ アルカリフィルター自動採取装置、設計・設置・観測
- 2) 火山ガス組成繰り返し現地観測による長期火山活動推移過程の把握と解析
 - 携帯型 Multi-GAS およびアルカリフィルター捕集法による現地観測
 - ・ 浅間山：高精度観測による連続観測結果誤差評価、観測手法改良
 - 現地観測による火口内噴気分布と組成分別の把握と影響評価

次年度からの開始が予定されている浅間山山頂における火山ガス連続観測の実施に向けて、本年度実施した一般共同研究では浅間山で行われている地球物理的観測データの検討や、観測候補地点の調査等を行った。