

( 1 ) 実施機関名：

( 独 ) 産業技術総合研究所

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

火山性流体の移動評価に基づく噴火現象の解明

( 3 ) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 3 ) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

( 3-3 ) 火山噴火過程

ア．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・火山現象予測のための観測研究の推進

( 1 ) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化

イ．地震発生・火山噴火の可能性の高い地域

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 2 ) 地震・火山噴火に至る準備過程

( 2-2 ) 火山噴火準備過程

ア．マグマ上昇・蓄積過程

( 3 ) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

( 3-3 ) 火山噴火過程

イ．噴火の推移と多様性の把握

( 4 ) 地震発生・火山噴火素過程

エ．マグマの分化・発泡・脱ガス過程

3. 新たな観測技術の開発

( 2 ) 宇宙技術等の利用の高度化

イ．リモートセンシング技術

( 5 ) 本課題の5か年の到達目標：

噴火に先立つ地殻浅部へのマグマの貫入や火山ガスの供給に対する火山体浅部の熱水系の応答の定量的な評価手法を熱水系シミュレーションにより構築する。熱水系シミュレーションの定量性評価のために、伊豆大島などにおいて自然電位、地下水位などの連続観測を実施し、降雨や火山活動変動に対する地下水系の応答を評価する。

携帯型マルチセンサーシステム (Multi-GAS) による水素濃度定量化手法の改良を行い、火山噴煙観測に基づく火山ガスの平衡温度及び酸化還元状態の変動の把握手法を確立すると共に、火道内対流す

るマグマの脱ガス条件の推定を行う。噴出物の観察や火山ガス放出量の観測などと総合し、火道内マグマ対流と噴火及び脱ガス活動の変動の関係をモデル化する。

水蒸気爆発を発生する火山において、熱水系の分布及び火山ガス供給系を明らかにし、水蒸気爆発発生に關与する熱水系の実体をモデル化する。

(6) 本課題の5か年計画の概要：

伊豆大島において自然電位、地下水位の連続観測を実施し、火山活動静穏時における降雨などに対する地下水系の応答を把握すると共に、火山活動の変動に備える。伊豆大島をモデルフィールドとして、マグマの貫入及び火山ガスの供給に対する熱水系の応答を熱水系シミュレーションを用いて評価し、噴火前兆現象としての熱及び流体の放出パターンを把握するとともに、前兆現象を把握する為の最適な観測条件を評価する。

携帯型マルチセンサーシステム (Multi-GAS) に用いている水素センサーの安定性、湿度依存性及び自然界における大気流水素濃度の変動要因の評価を行い、火山ガス中水素濃度定量化手法を改良する。火山噴煙観測により得られた火山ガス組成から、火山ガスの見かけの平衡温度・圧力及び酸化還元状態の関係を明らかにする。三宅島、浅間山、阿蘇山、イタリアエトナ火山など様々な脱ガス活動を行う火山及び様々な活動状況において噴煙観測を実施し、脱ガス条件の変動などのモデル化を行う。また、噴出物の観察やメルト包有物の揮発性物質濃度測定に基づき、火道内マグマ対流脱ガス条件を推定し、火山活動変動のモデル化を行う。

雌阿寒岳、口永良部島などにおいて、火山ガスの繰り返し観測及び放熱分布の把握、自然電位分布測定などを実施し、熱水系の分布及び火山ガスの起源を明らかにすることにより、水蒸気爆発の発生に關与している熱水系の実体を明らかにする。

富士山、口永良部島において GPS 観測を継続し変動の把握を行う。

(7) 平成 24 年度成果の概要：

浅間山、阿蘇山における Multi-GAS 連続観測を実施し、火山ガス組成変動の把握を行った。浅間山における連続観測の結果、連続観測装置で取得されるデータは、観測者が現地で実施する繰り返し観測に比較して、周囲の低温噴気の影響を受けやすいためデータのばらつきが大きく、また長期間の観測期間中にセンサー感度がドリフトするために、補正が必要である事が明らかとなった。これらの補正の結果、浅間山では、噴火前後の SO<sub>2</sub> 放出量が 1000t/d 以上の高放出量期と最近のような 100t/d 程度の低放出量期でも、火山ガスの組成に顕著な変化がないことが明らかとなった。薩摩硫黄島硫黄岳における muon radiography の結果の再解析を行い、硫黄岳における流紋岩質マグマの火道内マグマ対流過程のモデル化を実施した。

伊豆大島山頂カルデラ内の三原山頂から裏砂漠へ至る 11 測点にて 2006 年より行っている自然電位の連続観測を継続し、これらの速報値を web 公開するためのシステムを整えた。昨年度までに作成した静穏時の 3 次元数値シミュレーションを拡張し、活動推移予測へ向けての 3 次元数値シミュレーションを実施した。大量の火山ガスが深部より上昇し始めた場合の自然電位変動を計算し、観測点での変化を予測した。それによると火山ガスが地表の到達する前に自然電位変動が現れる可能性がある。このモデルでは火山ガスが凝縮した熱水が自然電位に及ぼす影響が大きい。しかしながら凝縮した火山ガスによって形成される熱水系、及びそれに基づいた自然電位の発生メカニズムは今まで定量的なモデル化がなされていない。比較研究として、薩摩硫黄島火山にて自然電位測定と AMT 法による電磁探査を行い、口永良部島火山で GPS と自然電位の連続測定を開始した。

(8) 平成 24 年度の成果に關連の深いもので、平成 24 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：  
産総研 地質調査総合センター，2013，伊豆大島火山の自然電位連続観測，火山噴火予知連絡会会報，112，印刷中。

Shinohara, H., Tanaka, H.K.M., 2012, Conduit magma convection of a rhyolitic magma: Constraints from

( 9 ) 平成 25 年度実施計画の概要 :

Multi-GAS による火山ガス組成の繰り返し観測及び連続観測を、浅間山、阿蘇山などで実施し、火山ガス放出状況と変動の把握を行うとともに、桜島などにおいて無人航空機を用いた噴煙観測を実施し、火山ガス組成の把握を行い火山ガス放出過程のモデル化を実施する。

伊豆大島火山で引き続き自然電位の連続観測を実施しデータを蓄積する。連続記録から火山活動とは関係のない年周変動を除去するプログラムの開発を行う。あわせて 3 次元数値シミュレーションによる、火山活動の活発化に伴う自然電位変動予測事例を増やし一般化を図る。

伊豆大島の解析結果の信頼度を高めるため、比較研究として、いくつかの火山にて火山ガスが凝縮した酸性熱水の流動に着目した自然電位異常の発生モデルの構築を進める。そのために、薩摩硫黄島火山で 23 年度に実施した熱水系シミュレーションに基づき、24 年度の観測結果を踏まえて、発生様式モデル化を進める。また、口永良部島火山にて GPS 及び自然電位の連続観測を継続して実施するとともに特徴的な膨張傾向を示す地殻変動源について予備的検討を行い、雌阿寒岳火山では自然電位測定及び AMT 法による電磁探査を実施する。

( 10 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

地質調査総合センター

他機関との共同研究の有無：有

東京大学地震研究所，京都大学防災研究所，京都大学理学部

( 11 ) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：地質情報研究部門マグマ活動研究グループ

電話：

e-mail：

URL：<http://unit.aist.go.jp/igg/magma-rg/>

( 12 ) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：篠原宏志

所属：地質情報研究部門マグマ活動研究グループ