

拠点研究（特別推進）（課題番号：28B-01）

課題名：運動性の高い火山災害軽減のための総合的研究

研究代表者：井口正人，火山活動研究センター，教授

研究期間：平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日

共同研究参加者数：26 名（所内 16 名，所外 10 名）

- ・大学院生の参加状況：3 名（修士 2 名，博士 1 名）
- ・大学院生の参加形態：研究に参加（修士論文にとりまとめた）

研究概要

火山噴火は地表に火山灰、火砕流等が突然噴出する現象であり、可動性の高い物質が大気中および地表に拡散・堆積することにより連鎖的に災害を引き起こす。火山噴火による災害を軽減するために、火山観測により現在の火山活動を評価し、将来発生しうる噴火の定量的なシナリオを作成し、それに基づいて、火山灰の拡散及び降下や火砕流の流下と降雨がもたらす土石流などの二次移動を予測し、さらに、被害を予測する研究を行った。本プロジェクトでは従来の火山研究者だけでなく、火山に関連する地球惑星科学研究者に加え、気象学、土砂工学、情報学の研究者の所内外からの参画を得た。特に防災研究所内においては 11 の研究領域からの研究者が参加しており、火山災害の軽減のためには横断的連携が効果的であることが改めて示された。桜島では、始良カルデラ地下におけるマグマの蓄積増加量から大正 3（1914）年級の VEI 4～5 の大規模マグマ噴火の発生が予測されており、都市域を含む地域での避難行動までが検討された。焼岳は明治・大正期に噴火活動を頻発させており、過去の噴火履歴から VEI 2 程度の水蒸気噴火が予想され、観測体制の整備を受けた防災対策が議論された。本研究は研究期間が 1 年と短いので、拠点としての枠組みの構築と基本技術の開発にとどまっているが、今後の研究の展開の方向性を明確に示すことができる。1 つは火山灰の拡散と火砕流の流動の予測精度を向上させることである。このためには火山灰・火砕流の量的な予測とリアルタイムでの把握が重要である。火山灰の拡散は基本的に風の場に依存するので、火山近傍の風の場の把握が必要であり、特に、山頂付近における下降流が重要である。山頂付近の下降流は火口周辺に多量の火山灰を堆積させるので、集中的に堆積した火山灰は土石流・泥流の発生源となる。噴火した直後の火山灰の量的な把握にはレーダーの活用が考えられる。桜島においては高度 2000m 以上の噴煙であれば、検知できるので、これを地上観測と照合させることにより定量化の精度を上げる必要がある。レーダーはもともと降雨の空間的把握に利用されており、火山灰雲と雨雲の両方を検知し、さらにそれらを識別しつつ、降灰とその後の土石流・泥流の発生予測を行う必要がある。

もう 1 つは火山体内部での地下水・熱水の把握である。火山体内部には常に地下水があり、大規模噴火でない限り水蒸気噴火のフェーズを経て、マグマ噴火に至る。火山体内部の地下水は水蒸気噴火のフェーズにおいても泥流として流出する可能性があり、地下水の把握は極めて重要である。本プロジェクトで実施した MT 観測によって地下水・熱水の位置と構造的特性を調査するのに加え、地下水・熱水たまりの絶対量の把握とそれへの流入・流出を把握する研究が必要である。

本プロジェクトでは学生の参加は多くはないが、従来の火山学の枠組みにとらわれない研究は今後、新たな視点の学生の確保につながる可能性がある。また、多くの自治体の防災担当者があったので、その教育という意味では一定の成果が認められる。今後は、研究成果を火山防災協議会の枠組みにおける防災対策の議論で共有していく必要がある。

研究集会について

集会名：運動性の高い火山災害軽減のための総合的研究

開催日：平成 28 年 11 月 25 日

開催場所：中尾公民館，平成 28 年 11 月 25 日

参加者数：31 名（所内 11 名，所外 20 名）

集会名：桜島課題研究集会

開催日：平成 29 年 1 月 6・7 日

開催場所：レインボー桜島

参加者数：51 名（所内 14 名，所外 37 名）

関連して公表した論文，学会・研究会発表など：

研究集会「連動性の高い火山災害軽減のための総合的研究」, 2016 年 11 月 25 日

大見士朗：焼岳火山の研究監視観測網の現状

吉村令慧・橋本武志・宮崎真大・中川 潤・加茂正人・菅野倭大朗・高田将仁・三浦 勉・中本幹大・荒上夏奈・大見士朗・井口正人, 電磁気学的手法による焼岳の構造推定 -広帯域 MT および磁気探査-, 研究集会

及川輝樹：焼岳火山の噴火 -過去・現在・未来-

重野伸昭：焼岳の最近の火山活動と噴火警戒レベル

宮田秀介：融雪型火山泥流到達範囲およびそのタイミングの予測手法

井口正人：連動性の高い火山災害軽減のための総合的研究

辻口本浩史・井上 実・志村智也・町田駿一：UAV とドップラーライダーによる山岳域気象観測

田中博：リアルタイム火山灰追跡 PUFF モデルを用いた航空安全対策

宮本邦明：メラピ火山を対象とした防災支援システムの開発

大石哲：レーダーによる噴煙量と降灰量分布推定に関する研究

研究集会「桜島噴火総合研究グループ」

大湊隆雄：桜島における無人ヘリによる GPS 観測 2011 年 11 月-2016 年 9 月

大久保修平：桜島火山の重力変動（2009 年～2016 年）を読み解く

山本圭吾・他：桜島火山周辺における精密水準測量（2016 年 11 月）

八木原寛・他：鹿児島湾奥部における繰り返し海底地震観測

筒井智樹・他：反復地震探査の成果と今後の課題

大見士朗・他：桜島火山におけるマグマ活動発展過程の研究—雑微動解析による構造変化—

山岡耕春・他：2015 年 8 月 15 日のマグマ貫入イベントに伴いアクロスで捉えた地震波伝播特性の変化

為栗 健・他：2015 年桜島で発生したマグマ貫入イベント前後の地震活動について

長山泰淳・他：桜島 2015 年 8 月のマグマ貫入イベントにおける地殻変動の応答遅延時間分布及び緩和時間分布

中道治久・他：振幅を用いた 2015 年 8 月桜島マグマ貫入イベントに伴う地震の震源推定

藤田英輔：噴火未遂：2000 年三宅島と 2015 年桜島の比較

小澤 拓：合成開口レーダーを用いた火山活動把握に関する研究

風早竜之介：火山性流体の移動評価に基づく噴火現象の解明

嶋野岳人：火山灰粒子の顕微分光測色による定量分類法の検討

中川光弘：桜島火山噴火活動の岩石学的モニタリング：2015 年噴火活動について

新谷直己：メルト包有物から制約する桜島火山歴史時代噴火のマグマ蓄積深度

太田雄策：国土地理院リアルタイム GNSS 解析システム(REGARD)による噴煙柱即時把握の可能性について

佐藤英一：気象レーダー等を用いた桜島噴煙観測～レーダー観測状況及び観測データを利用したデータ同化手法の検討

真木雅之：X バンド MP レーダによる火山灰雲の三次元可視化

Sung-Ho Suh：Shapes and terminal velocities of volcanic ash particles measured with 2DVD

日向 洋：桜島火山近傍 LIDAR 観測による火山噴出物の散乱特性

後藤 周：桜島における大規模火山噴火を想定した事前広域避難施策に関する検討

下司信夫：火山地質図整備及び噴火シナリオの作成・高度化

西村太志：桜島火山の噴火に伴う傾斜変動の特徴とその物理的解釈

井口正人：先行する地盤膨張に基づく桜島昭和火口爆発の発生時刻及び規模の確率的予測

平成 28 年度京都大学防災研究所研究発表講演会（2017 年 2 月 21 日・22 日）

井口正人：火山観測機器を用いた土石流の量的検出

辻□本浩史・井上 実・志村智也・町田駿一：UAV とドップラーライダーを用いた急峻な山岳地域における気象観測

吉村令慧・橋本武志・宮崎真大・中川潤・加茂正人・菅野倅大朗・高田将仁・三浦勉・中本幹大・荒上夏奈・山崎健一・大見土朗・井口正人, 焼岳での電磁気観測 -広帯域 MT 観測および磁気探査-

井上 実・佐々木寛介・小林明樹・辻□本浩史・志村智也：ドローン（UAV）を用いた高層気象観測技術の実証, 水文・水資源学会 2017 年度発表会

吉村令慧・橋本武志・宮崎真大・中川 潤・加茂正人・菅野倅大朗・高田将仁・三浦 勉・中本幹大・荒上夏奈・山崎健一・大見土朗・井口正人, 焼岳での電磁気観測, Conductivity Anomaly (CA) 研究会, 2017 年 1 月 11 日・12 日.

吉村令慧・橋本武志・宮崎真大・中川 潤・加茂正人・菅野倅大朗・高田将仁・三浦 勉・中本幹大・荒上夏奈・山崎健一・大見土朗・井口正人, 焼岳での電磁気観測 -広帯域 MT 観測および磁気探査-, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, 2017 年 5 月.