

(1) 実施機関名：

京都大学防災研究所

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）火山噴出物による災害の軽減のための総合的研究

（英文）Integrated study for disaster mitigation by ejection of volcanic products

(3) 関連の深い建議の項目：

5 分野横断で取り組む地震・火山噴火に関する総合的研究

(5) 大規模火山噴火

(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

(4) 火山活動・噴火機構の解明とモデル化

(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

エ. 地震発生と火山活動の相互作用の理解とモデル化

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）

3 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

(3) 火山噴火による災害誘因評価手法の高度化

(4) 地震・火山噴火の災害誘因予測・リスク評価を防災情報につなげる研究

火山

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(2) 地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究

6 観測基盤と研究推進体制の整備

(1) 観測研究基盤の開発・整備

イ. 観測・解析技術の開発

(5) 本課題の5か年の到達目標：

火山噴出物による災害の軽減のためには、火山噴火の理解にもとづく予測、災害誘因となる火山噴出物の挙動の把握と予測、そしてリスク評価、さらには火山観測情報や災害誘因予測およびリスク評価を社会の共通理解として、災害の軽減のための意思決定につなげる必要がある。そのために、火山活動と噴火機構の解明とモデル化、また火山噴火を支配する地下構造の解明を行い、観測とモデルによる火山噴出物放出の予測手法を高度化する。同時に、火山噴出物の把握手法の高度化とモニタリングを行う。火山観測情報や研究成果を社会へ発信する方法を検討するとともに、火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成に貢献するための方法を検討する。また、大規模噴火の発生を想定しての観測研究の継続のための方策を検討する。

これらの目的のため、大規模噴火の発生が懸念され噴火が頻発している桜島と、国内において噴火が最も頻発しており、噴火災害時には桜島と同様に全島避難となりうる諏訪之瀬島を対象とする。

(6) 本課題の5か年計画の概要：

本研究は、項目5(5)「大規模火山噴火」の中核的研究課題に位置づける。本研究では、大規模噴火の想定にもとづき広域避難計画が立案されつつある桜島を対象として、大規模火山噴火の予測に資する

観測研究を行うとともに、火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成に貢献するための方法、大規模噴火時の観測手法・通信手段の開発や、噴火にともなう災害誘因手法の開発を行う。したがって、5(5)「大規模火山噴火」の各研究項目を擁する総合的研究課題であり、以下の項目の研究を実施する。

1.火山現象の解明のための観測研究

1.1.噴火機構の解明とモデル化

桜島および諏訪之瀬島において、地震、地殻変動、空気振動、映像、電磁気などの観測から噴火機構の解明とモデル化を進める。桜島においては、噴火に伴う傾斜および歪みの時空間変化と、地震アレイおよびDASで得られた地震波動から火口直下から深部への減圧過程を反映した噴火機構モデルを構築する。諏訪之瀬島においては、地震、空気振動、気象レーダ観測により、火山灰放出卓越噴火と岩塊・ガス放出噴火の特徴量を定量化し、両者の噴火機構の違いを明らかにする。噴火機構の解明により、観測データからの火砕物及び火山ガスの放出量（率）の推定の高度化を進める。

1.2.構造解析によるマグマ供給系の解明と時間変化の検出

桜島島内および周辺領域において稠密広帯域MT観測を実施し、高分解能の3次元比較抵抗構造を推定する。推定された構造を基準にして、火山流体の移動に伴う構造変化を想定した最適モニタリング手法を検討し、長期電磁気連続観測から構造変化検出を試みる。これにより、後述のマグマ溜まりなどでの密度変化の成因の理解を深化させる。

1.3.マグマ貫入に伴う地震・地盤変動の解明

若尊および周辺の地震活動が活発な場所において毎年繰り返しOBS観測を行う。そして、定常地震観測と併合データ処理を行い、3次元速度構造を用いて震源とメカニズム解を決定する。また、桜島・始良カルデラ周辺の地殻変動と震源およびメカニズム解変化との対応を明らかにすることで、マグマ貫入に伴う火山構造性地震の群発機構を明らかにする。これにより大規模噴火に前駆する地震活動の想定をする。

2.噴火発生と活動推移の定量的評価

2.1.脱ガス卓越期における火山体とマグマ溜まりの密度変化と噴火活動推移の関係

桜島の中央部および北部を中心に水準測量を行い、始良カルデラ周回路および桜島周回路の水準測量データと併合して始良カルデラ直下における膨張ならびに、桜島の中央部直下の収縮を定量的に評価する。また、桜島の複数箇所での複数回の相対重力測定と、相対測定と同じ期間における有村観測坑道内の定点およびハルタ山観測室で絶対重力測定を行う。そして、地下水および上下変動による重力変動効果の補正を行い、マグマ溜まりの質量・密度の時空間変化を明らかにする。

2.2.物理・化学データからの定量的火山活動指標の試作

地震、地殻変動、重力、火山ガス、火山灰水溶性付着成分、火砕物の色彩・形状の測定を進めデータベース化する。そして、現在の桜島の脱ガス卓越期を特徴づける定量的火山活動指標を試作する。例えば、深部低周波地震と火山構造性地震の地震モーメントの推移と、地殻変動量、重力変化量、二酸化硫黄放出率との比較を行うことで、深部低周波地震が火山活動指標となり得るかどうか議論する。

3.火砕物による災害誘因ハザード評価手法の高度化

3.1.マルチセンシングによる火砕物のモニタリング手法の開発

桜島に展開されている複数周波数帯のレーダ、光学式ディストロメータ、ライダーなどを用いて、広範なサイズ分布をもつ火砕物のモニタリング手法の開発を進める。そのために、火砕物の採取によるモニタリング結果の検証を進める。

3.2.火山岩塊の飛散距離の評価手法の開発

噴火災害誘因である火山岩塊の最大到達距離を空気振動からの評価手法を開発する。

3.3.土石流評価手法の開発

土石流頻度の高い桜島の河川流域を対象に光ファイバーを用いたDAS観測と、近傍の傾斜観測から土石流流下過程を明らかにする。

4.火山噴火災害に関する災害誘因とリスクの認識向上と避難意思決定のあり方検討

4.1.大規模噴火を想定した広域避難意思決定システムの検討

桜島における大規模噴火を想定した噴火火口と噴出率変化を仮定し、季節毎の平均的気象場を与えて、

火山灰移流拡散シミュレーションから想定火砕物堆積分布を求める。堆積分布から被害を想定して、事前避難区域とタイミング設定を含めた広域避難のための意思決定システム化を検討する。

4.2. オープンサイエンス拠点形成と火山災害に関する情報提供方法の検討

阿武山観測所など既存の取り組みを参考に、桜島を対象に火山学のオープンサイエンス拠点を構築し、火山災害に関する災害誘因とリスクについて市民ならびに行政の認識度を向上させるために効果的な情報提供方法やコミュニケーション手法を開発する。

5. 大規模災害時における観測研究継続のための方策の検討

5.1. 大規模災害時の通信・データ伝送手段確保と迅速な観測網構築に資する手法開発

V-High帯、LoRa等新たな無線通信手法についての技術開発動向を関係機関にて情報交換をし、大規模災害時の通信・データ伝送に適した手法候補を選定する。そして、火山および地震観測に適した技術検討をして、桜島・始良カルデラ周辺等にてフィールド試験を行う。

(7) 令和7年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

2025年の桜島の火山活動を評価するために、2008年からのGNSS、伸縮計、地震発生頻度、爆発回数、降下火山灰量、二酸化硫黄放出率のデータを整理した（図1）。2022年から2025年は南岳山頂火口の噴火期あり、2009年から2016年の昭和火口噴火期に比べて噴火回数、火山灰量が数十分の1と低だけでなく、2017年から2021年における南岳山頂火口噴火期よりも噴火回数、火山灰量ともに10分の1と少ないことが分かった。一方、2022年から2025年はそれ以前よりも、火山構造的（A型）地震の頻度が徐々に増加しており、GNSSおよび伸縮計の記録から山体の膨張および膨張の停滞が見られ、桜島へのマグマ供給の増加が示唆される。現在も南岳山頂火口からは噴気が継続的に出ており、二酸化硫黄放出率は、昭和火口噴火期および、2021年までの南岳火口噴火期と同程度の高い値を2022年から2025年において維持していることから、マグマからのガス放出が卓越していることが窺える。2025年は複数回の顕著な噴火活動があった、最大の活動は5月の活動で、5月15日に始まった噴火活動において、5月の爆発回数77回、降下火山灰量77万トン、そして5月20日の二酸化硫黄放出率11,000トン/日であった。また、2025年7月と8月に顕著な噴火活動があった。

2025年5月と7月、8月の桜島火山の噴火活動に前後する地盤変動について検討した。いずれの活動も、最大で40日程度の先行地盤収縮と3日前後の直前地盤膨張を伴い、両者の変動量は概ね等しい。特に5月15日以降の噴火活動開始に先行する地盤膨張は、ハルタ山観測坑道の面積ひずみと山頂方向傾斜変化量は784 nstrainと538 nradianに達している（図2）。この値は噴火先行地盤膨張としては1985年の観測開始以来最も大きな値である。主ひずみと傾斜変化の方向は、北岳直下に最も顕著な増減圧源が存在することを示唆する。開口割れ目を仮定して観測記録を検討すると、5月噴火活動の先行地盤変動の場合は、深さ8 kmにおける $8 \times 10^5 \text{ m}^3$ の体積変化で概ね観測記録を説明できる。

2017年11月13日に発生した南岳爆発の立ち上がりにとまなう傾斜・ひずみ変化に対する地盤変動源について、有限要素法を用いて再検討を行った。その結果、南岳直下の海水位（0 m asl）に、扁平な回転楕円体（長半径200 m、短半径100 mの回転楕円体）からなる収縮源が推定された。圧力変化は-0.46 MPaであり、体積減少量は1350 m^3 であった。ただし、このモデルでは有村観測坑道の傾斜変化を再現することができない。たとえば、2015年8月15日の貫入ダイク（Hotta et al. 2016）による0.78 mmの閉口（体積減少量1080 m^3 ）を加えることで、有村観測坑道の傾斜変化との整合性を改善することができる。

2018年3月末から2019年末までに桜島上空二酸化硫黄量観測網でとらえた二酸化硫黄放出率の連続データを利用して、桜島の爆発・噴火によって放出される二酸化硫黄量の推定を行った。推定した噴火・爆発に伴うSO₂放出量のうち多くが3トンから25トンの範囲に入り、その中央値は16トンであった。一発の爆発・噴火による放出量が、一日あたりの全放出量に占める割合はほとんどの場合で1%未満で、ガス放出としては準定常的な放出が重要であることが明らかとなった。

火山噴火を支配する地下構造モデルの精緻化を目的に、2024年度に取得した広帯域MTデータについて、1次元および2次元解析を行うとともに3次元解析に着手した。観測期間中に発生した桜島の噴火イベントに対応する電地盤信号の生成メカニズムの検討を進めた。より深部の比抵抗構造を推定するために、始良カルデラ周辺の36箇所にて広帯域MT観測を実施した。太陽活動活発期の観測のため、鹿児島市の市街地においても良好なMT応答が得られた。

2025年11月に桜島内の水準測量路線（桜島西部山腹のハルタ山登山路線および北部山腹の北岳路線の2路線）において1級水準測量の繰返し観測を実施した。また、桜島北部の割石崎GNSS点付設の水準点までの枝線区間においても測量を行った。測量結果から、2024年11月～2025年11月の期間における地盤上下変動量を見積もった。得られた結果から、桜島北岸に近い北岳路線の水準点において、顕著ではないものの地盤隆起（桜島西岸のS.17を基準として最大約3.1mm）が生じていることが確認された（図3）。この期間、始良カルデラ地下のマグマ溜まりにおいてマグマの貯留が進行していることを示していると考えられる。一方で、桜島中央部に比較的近い水準点においては、地盤隆起は小さいか僅かに地盤沈降であることが確認された。南岳直下のマグマ溜りにおいては、この期間、増減圧がほとんどない状態であることが示唆される。

2025年10月19日～25日に、桜島火山およびその周辺でキャンペーン相対重力測定を実施した。また、1998年～2025年に測定された相対重力データを統合的に解析し、桜島遠方を基準とした経年重力変化量を推定した。その結果、桜島島内では遠方基準の重力値が経年的に増加しており、重力増加速度は桜島中央部で最大5.4 micro Gal/yrと計算された。この重力増加は、桜島中央部の海拔下約4 kmにおける 1.4×10^{10} kg/yrの質量増加で説明できる（図4）。京都大学防災研究所ハルタ山観測所において絶対重力測定を実施した（図5）。測定結果は $979,362,477.38 \pm 0.35$ micro Galとなり、前年度と比較して約11 micro Galの減少となった。重力が減少したことは、直近数ヶ月の降水量が少なかったことと関連すると考えられる。

野尻川沿いおよび桜島一周道路に沿った光ファイバーケーブルを利用したDAS観測により記録された、火口直下で励起される噴火に伴う地震動を解析した。噴火微動と調和型微動は、見かけ速度や伝播方向、振幅分布はほぼ同じ、つまり震源の位置やメカニズムは共通である一方、火道に働く力源の時間関数が異なっていると推定された。一方、爆発地震は、見かけ速度と伝播方向は微動とほぼ同じであるものの、振幅分布がやや異なる。それゆえ、震源位置は変わらないものの、メカニズムがやや異なっていると推察された。桜島・野尻川で土石流（ワイヤーセンサー検知されていないものも含む）に伴い光ファイバーDASにより得られた地盤振動波形の周波数解析を行った。これにより土石流に共通した波形の特性や検知に有用な指標、DAS観測と独立に得られた流速や流量と地盤振動振幅の関係の発見など、悪天候時におけるモニタリングに貢献しうる結果が得られた。

桜島大規模噴火に対する防災活動のための住民主体の担い手組織を戦略的に形成するための実践的研究を行った。住民の主体性を損なわないために、インフォーマルな関係性の醸成から主体の転換、自律的な共創に至るプロセスが明らかとなり、押しつけない関与とケア関係の反転が地域防災の担い手形成に有効であることが示された。また、実践活動の結果、子供に備えの必要性を啓発する紙芝居が制作された。また、大規模噴火の際に必要な航空機の退避数及び退避航空機の空港側の受入能力を評価する方法論を開発した。

2025年12月8日～12月9日の期間に桜島・始良カルデラ周辺でDR-IoT無線機による地震波形データの無線伝送試験を実施し、DR-IoT無線機により実際の地震波形データのリアルタイム伝送が十分可能であることが実証された。

諏訪之瀬島付近では2025年9月17日のM 4.8（最大地震）や最大震度5弱を観測したM 4.7を含む顕著な火山構造性地震（VT地震）活動が発生した。諏訪之瀬島西方約17 kmの平島に鹿児島大学が設置した臨時観測点の地震観測データを加えることにより震源精度が大幅に向上すると期待されるため、手動検出、速度構造等の推定を行った上で震源決定を行い、その分布の特徴や時間推移を考察した。解析には平島の他、悪石島（鹿児島大学）、諏訪之瀬島島内の3地点（京都大学防災研究所）、中之島（気象庁）の観測点データを用いた。インバージョンで推定した1次元地震波速度構造と観測点補正値を適用して震源決定を行った。さらに、震源の移動拡散が認められたため、移動速度と拡散係数D（Shapiro et al., 1997）を推定した。決定された震央は、御岳火口を挟んで東西方向に約15 kmにわたって分布する（図6）。御岳火口の東側では、馬蹄形カルデラの南側の崩壊壁に沿う明瞭な直線状の分布が認められる。ただし、御岳火口直下と、ここから西側に7 kmまでの間の深さ6 km以深にはVT地震の震源は分布しない。これらの非地震域にはそれぞれ、火口直下のマグマ供給経路、及び主マグマ溜まりが存在する可能性がある。一方で、このVT地震活動は御岳火口の西約3 km、深さ3 kmで開始し（活動開始点）、この直後にM4.8やM4.7の地震が発生した後に御岳火口の東側にもVT地震活動域が広がった。推定された震源の移動速度50～100 km/day、拡散係数は $D = 100 \sim 200$ m²/sはいずれも箱根火山2015年噴火の前月に発生した群発地震活動のものより1桁程度大きい。

噴火直前の傾斜変動は多くの火山で共通して観測され、スケーリング則の報告も存在することから、観測事例が多い小噴火直前の傾斜変動の調査が事例の少ない大規模噴火の直前過程解明に役立つ可能

性がある。そこで国内外の多数火山における噴火直前の傾斜変動を統一手法により網羅的に検知し、得られた19火山3735噴火事例4824波形について規格化波形の類似度に基づくグルーピングを行った。時間の線形関数で近似可能な傾斜変動は少なく加速・減速を組合せた複雑なパターンが多いこと、同一の噴火イベントであっても観測点間で波形が異なることからモデリングには移動ソースの考慮が必要と思われることなどが明らかになった。また移動ソースを念頭に置いて波形を短時間窓に区分した逆解析手法を検討した。

・「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

大規模噴火の想定に基づき広域避難計画が立案されつつある桜島火山を主対象として、現象解明から避難や帰還に関わる課題までを視野に入れた総合的研究を行っている。大規模噴火の予測に資するマグマ供給系の理解と活動推移シナリオの構築、大規模噴火時の観測手法・通信手段の開発、大規模噴火に伴う災害誘因の予測手法の開発などの研究に取り組んでいる。

(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

Takahashi, R. and H. Nakamichi, 2025, Source process of Vulcanian explosion earthquakes at Sakurajima volcano, Japan, derived from seismic waveform inversion analysis in the very-long and long period bands and infrasound signals, *Earth, Planets and Space*, 77, 147, doi:10.1186/s40623-025-02263-0, 査読有, 謝辞有

Oyanagi, R., T. Kazama, R. Kazahaya, I. Miyagi, K. Yamamoto, and M. Iguchi, 2026, Magma mass increase under Sakurajima Volcano, Japan, inferred from campaign relative gravity and leveling data from 1975 to 1992: An interpretation from volcanic gas studies, *Earth, Planets and Space*, in press, doi:10.1186/s40623-026-02365-3., 査読有, 謝辞有

Sugo, K., M. Onishi, Y. Yama, M. Iguchi, G. Nakano, K. Takenouchi, K. Yamori, and H. Shimamoto, 2025, Study on the process of behavioral change of local residents in preparation for a large-scale eruption of Sakurajima, *Journal of Disaster Research*, 20, 3, 342-353., 査読有, 謝辞無

Kumaoka, A., M. Onishi, M. Iguchi, and M. Takebayashi, 2025, Designing airport capacity for the evacuation of parked aircraft during a large-scale eruption, *Journal of Disaster Research*, 20, 3, 269-280., 査読有, 謝辞無

大西正光, 2025, 現場で生きる人文学の可能性—桜島防災を事例として—, 山泰幸・向井佑介(編)「東アジア災害人文学への招待」, 臨川書店., 査読無, 謝辞無

・学会・シンポジウム等での発表

前田裕太・浅井岬, 2025, 世界各地の火山における噴火前傾斜変動の網羅的検知と時間関数による分類, 日本地球惑星科学連合2025年大会, SVC32-P30.

畑真紀・他, 2025, 桜島火山噴火時に記録された地磁気地電流データのパルス状変動に関する初期解析結果, 日本地球惑星科学連合2025年大会, SEM15-P08.

Dewi, C. et al., 2025, Broadband Magnetotelluric Survey to Elucidate the Subsurface Resistivity Structure of Sakurajima Volcano, 日本地球惑星科学連合2025年大会, SEM15-P071.

Maeda, Y. and M. Asai, 2025, Detection and classification of pre-eruptive tilt changes for understanding immediate precursory processes of volcanoes, IAVCEI Scientific Assembly.

Kumaoka A., M. Onishi, M. Iguchi, and M. Takebayashi, 2025, Designing airport capacity for the evacuation of parked aircraft during a large-scale eruption, 28th Air Transport Research Society Conference

西村太志・廣瀬 郁・田口貴美子・中原 恒・中道治久・江本賢太郎・米盛航平・Syed Idros Bin Abdul Rahman, 2025, DAS に記録された2025年5月桜島の噴火微動・調和型微動・爆発地震の解析, 日本火山学会2025年度秋季大会, A3-11

嶋野岳人・山田大志, 2025, バルク火山灰測色値による桜島火山の噴火推移過程の考察. 日本火山学会2025年秋季大会, B1-01.

山田大志・石井杏佳・嶋野岳人・味喜大介・竹中悠亮・園田忠臣・為栗健・中道治久・井口正人, 2025, 桜島火山2025年5月と7月の噴火活動に伴う地盤変動, 日本火山学会2025年秋季大会, B3-02.

前田裕太, 2025, 噴火前傾斜変動の比較研究のための波形逆解析手法の改良と御嶽山でのテスト, 日本火山学会2025年度秋季大会, P33.

Dewi C. et al., 2025, The Two-dimensional Resistivity Structure beneath the Sakurajima Volcano Inferred from a Magnetotelluric Survey, 日本火山学会2025年秋季大会, P81.

畑真紀・他, 2025, 桜島火山噴火時に記録された地磁気地電流データのパルス状変動に関する考察, 日本火山学会2025年秋季大会, P85.

田口貴美子・西村太志・中原恒・廣瀬郁・中道治久・江本賢太郎・濱中悟, 2025, 桜島DASにより観測された2回の土石流に伴う地盤振動波形データの比較, 日本火山学会2025年度秋季大会, P87.

Dewi, C. et al., 2025, Comparison of 1D and 2D Inversion Results of Magnetotelluric Data Acquired at Sakurajima Volcano, 地球電磁気・地球惑星圏学会2025年秋季大会, R003-P04.

山本圭吾・他, 2026, 精密水準測量による桜島火山の地盤上下変動（2025年11月測量の結果）, 令和7年度京都大学防災研究所研究発表講演会, P71.

中道治久・八木原寛・為栗健, 2026, 諏訪之瀬島の火山構造性地震から求めたポテンシャル噴出量と貫入体積, 令和7年度京都大学防災研究所研究発表講演会, D304.

山田大志・他, 2026, 桜島火山の2025年噴火活動に伴う地盤変動, 令和7年度京都大学防災研究所研究発表講演会, A312.

Dewi, C. et al., 2026, Report on broadband magnetotelluric survey for elucidating the Sakurajima magmatic system, 令和7年度京都大学防災研究所研究発表講演会, P73.

(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：

項目：火山：地震：短周期地震観測

概要：桜島北東海域における繰り返し海底地震観測

既存データベースとの関係：

調査・観測地域：鹿児島湾奥部海域 31.66 130.75

調査・観測期間：

公開状況：公開留保中（公開時期・ポリシー未定）

項目：火山：地震：DAS観測

概要：桜島のDAS観測

既存データベースとの関係：

調査・観測地域：鹿児島県鹿児島市桜島 31.58983 130.60127

調査・観測期間：2025/9/17

公開状況：公開留保中（公開時期・ポリシー未定）

項目：火山：地殻変動：水準測量

概要：桜島火山の地盤上下変動を調査するため水準測量を行った。

既存データベースとの関係：

調査・観測地域：鹿児島県鹿児島市桜島 31.58983 130.60127

調査・観測期間：2025/11/4-2025/11/17

公開状況：公開留保中（協議のうえ共同研究として提供可）

項目：火山：地殻変動：重力測定

概要：キャンペーン相対重力観測

既存データベースとの関係：

調査・観測地域：鹿児島県鹿児島市桜島 31.58983 130.60127

調査・観測期間：2025/10/19-2025/10/25

公開状況：公開留保中（協議のうえ共同研究として提供可）

項目：ソフトウェア開発（解析）

概要：波形を短時間窓に区分した逆解析のための前処理プログラム

既存データベースとの関係： doi:10.5281/zenodo.6976106

調査・観測地域：

調査・観測期間：

公開状況：公開中（データベース・データリポジトリ・Web）

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13251238>

(10) 令和8年度実施計画の概要：

2025年5月と7月、8月の桜島火山の噴火活動に前後する地盤変動地盤変動源圧力源の定量的評価と、大規模なイベントの発生を念頭に置いた観測坑道・観測井の地盤変動観測の整備を行う。

令和8年11月に桜島火山において水準測量を実施する。令和7年11月実施の測量からの1年間における地盤上下変動量を計算し、圧力源モデル解析を行うことで、この期間のマグマ蓄積量とマグマ蓄積速度を見積もり、これらの時間的な推移を明らかにする。

噴火直前の傾斜変動について定量的モデリングとして、移動ソースを念頭に置いた波形逆解析アルゴリズムの開発・検証を引き続き進める。

爆発による火山ガス放出量の推定にはまだ恣意性があり、推定手法の高度化を目指す。また、噴火前から後までのガスの放出挙動について総括する。

引き続き、繰り返し海底地震観測を継続し、中長期的な微小地震活動の推移等を把握する。また深さ精度の向上のための検討を進める。

桜島火山およびその周辺で、2026年秋と2027年春にキャンペーン相対重力測定を実施し、桜島島内における重力時空間変化や、火山内部の質量変動を把握する。また、ハルタ山観測所における絶対重力測定を継続し、桜島における絶対重力変化の傾向を把握する。

光ファイバーDAS観測により桜島・野尻川と有村川で発生した土石流に伴い得られた地盤振動の解析を行う。これにより、これまでに得られた土石流検知やモニタリングの指標の適用性について確認するほか、ビデオカメラ映像などとの比較により発生・流下・停止機構について調べる。

令和7年度に組織化された桜島大規模噴火に対する防災活動の住民主体の担い手組織において、コミュニティレベルの避難計画策定にかかる課題抽出と対応策を検討を進めるための場のデザインの仕方について研究を進める。また、大規模噴火の際の航空機退避オペレーションを統制するための仕組みを検討する。

諏訪之瀬島の2025年の群発地震について、2020年および2022年の群発地震との地震モーメントの積算値の比較を行うことで、群発地震活動の規模の比較を行う。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

中道治久（京都大学防災研究所）、吉村令慧（京都大学防災研究所）、為栗健（京都大学防災研究所）、山本圭吾（京都大学防災研究所）、山田大志（京都大学防災研究所）、畑真紀（京都大学防災研究所）、多々納裕一（京都大学防災研究所）、矢守克也（京都大学防災研究所）

他機関との共同研究の有無：有

青山裕（北海道大学理学研究院）、西村太志（東北大学理学研究科）、岡田知己（東北大学理学研究科）、山本希（東北大学理学研究科）、内田直希（東北大学理学研究科）、太田雄策（東北大学理学研究科）、吉田圭佑（東北大学理学研究科）、廣瀬郁（東北大学理学研究科）、田口貴美子（東北大学理学研究科）、森俊哉（東京大学理学系研究科）、今西祐一（東京大学地震研究所）、西山竜一（東京大学地震研究所）、野上健治（東京科学大学）、前田裕太（名古屋大学環境学研究科）、大倉敬宏（京都大学理学

研究科), 風間卓仁 (京都大学理学研究科), 松島健 (九州大学大学院理学研究院), 相澤広記 (九州大学大学院理学研究院), 江本賢太郎 (九州大学大学院理学研究院), 中尾茂 (鹿児島大学理工学研究科), 嶋野岳人 (鹿児島大学理工学研究科), 八木原寛 (鹿児島大学理工学研究科)

(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: 京都大学防災研究所
 電話: 099-293-2058
 e-mail: nakamiti@svo.dpri.kyoto-u.ac.jp
 URL:

(13) この研究課題 (または観測項目) の連絡担当者

氏名: 中道治久
 所属: 京都大学防災研究所

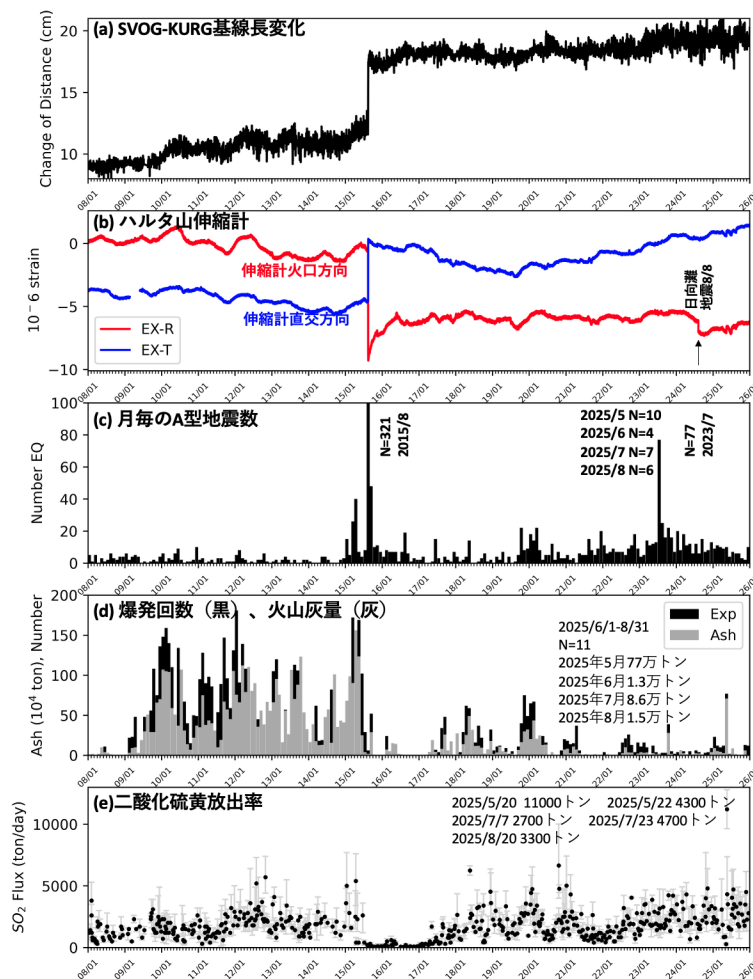


図 1

(a)桜島の東西 (SVOG-KURG) の基線長変化 (b)ハルタ山観測坑道における伸縮計の記録(c)月毎のA型地震回数 (d)月毎の爆発回数・火山灰量 (万トン単位)
 (e)二酸化硫黄放出率 (トン/日)

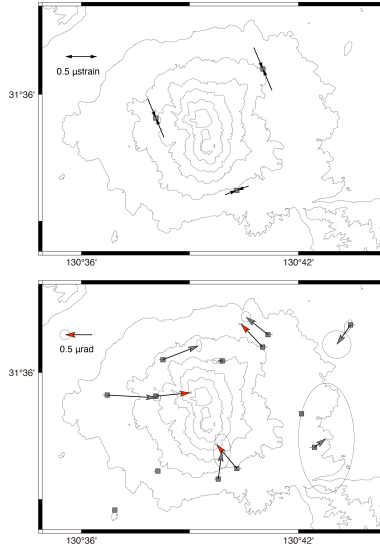


図 2
2025年4月1日から5月10日までの桜島島内の観測坑道，観測井における主ひずみと傾斜の方向

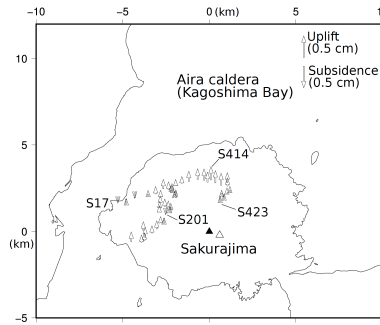


図 3
桜島西岸のS.17を基準点とした，2024年11月～2025年11月の期間の各水準点における地盤上下変動量。黒三角および白三角は，それぞれ南岳火口および昭和火口の位置を示す。

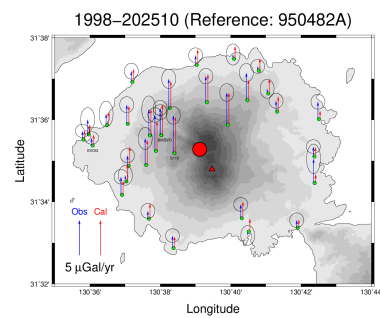


図 4
桜島島内の重力点における重力変化速度の空間分布，および推定された質量変動源の位置

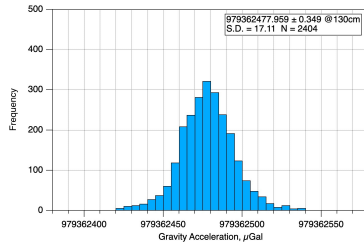


図5
京都大学防災研究所ハルタ山観測所における絶対重力測定の結果

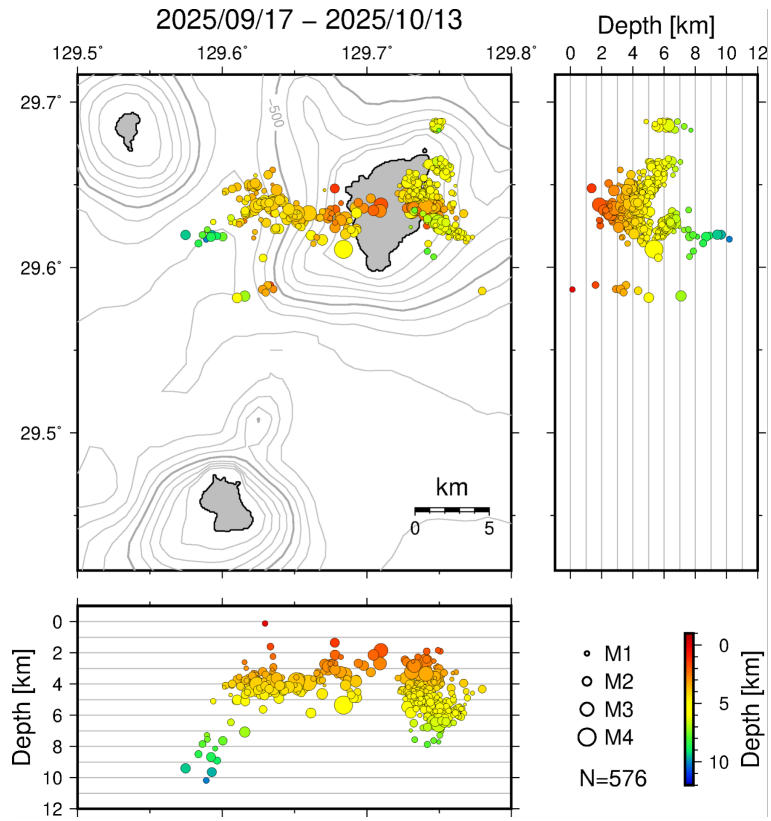


図6
諏訪之瀬島付近で発生した顕著なVT地震活動の震源分布（2025年9月17日～10月13日）。東西断面においては、御岳火口直下浅部と、火口から西側へ7 kmまでの間の深さ6 km以深はVTの非地震領域である。