

(1) 実施機関名：

山梨県富士山科学研究所

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）富士山の地球物理学的火山観測  
（英文）

(3) 予算配分額：

全期間での配分予定額：該当しない  
令和7年度の配分予定額：該当しない

(4) 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

(5) その他関連する建議の項目：

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）  
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  
(6) 高リスク小規模火山噴火

(6) 本課題の5か年の到達目標：

本課題においては、富士山噴火からの逃げ遅れのない避難に資する観測項目の整備とデータの流通を目指す。富士山は広い火口想定域のどこから噴火するか直前までわからないという特徴があり、このことが富士山の火山防災上の大きな問題となっている。この問題について、地球物理学的な諸現象の観測によりいち早い火口位置の特定ができれば、噴火の早い段階で避難すべき人数をかなり絞り込むことができる。そのため予兆を捉えるための多角的な観測研究として深部低周波地震の波形タイプによるグルーピングや重力変化のモニタリングに取り組み、火口位置早期特定のための観測として小アレイ観測手法を取り入れた空振観測に取り組む。いずれも5か年の計画として、実際の火山活動の活発化に際し有用なデータを得るに足る観測・解析体制の強化を目標とする。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

重力観測については5か年を通してデータの取得と蓄積を進め、ノイズ除去と観測精度向上のための取り組みを進める。特に降雨等陸水の影響による重力擾乱除去については、関係各機関との協力をしながら、災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）から継続して実施していく。まずは気象観測に取り組み研究所及び4合目の連続観測データの差分と降雨の関連についての解析を進める。また、連続観測データによる潮汐パラメータ決定等を通して重力観測の精緻化を図る。空振観測についてはまず観測点選定のための調査を行い、空振観測網の部分構築を行う。設置以後はデータの取得と蓄積を進めつつ、必要に応じて観測網の拡充や観測点の再配置などを行う。より実践的な火口位置早期特定を実現するために、噴火と同様に山中で発生するスラッシュ雪崩や落石などのハザードに焦点を当てて観測と解析を行う。地震観測についてはまず深部低周波地震の波形分類および波形タイプごとの特徴の抽出、地震観測点の設置を行う。波形タイプの特徴抽出では、富士山における過去の長期波形データに基づき、深部低周波地震の波形分類を行い、タイプごとの波形の特徴、発生過程、震源、活動推移に関する解析を行う。その後、震源決定精度の向上のために、新たな地震計の設

置場所の選定および観測を行う。

(8) 令和7年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

◆重力観測

重力観測においては、富士山重力観測網における年次での絶対重力観測を実施した。絶対重力観測は2018年より毎年実施されており、2023年からはより富士山から離れた都留文科大学図書館内に基準点を新設し測定を開始したが、今年度はスケジュールの都合で都留文科大学での測定は実施していない。2022年からのMFRI-W観測点（富士山科学研究所重力点）とSL5ST観測点（>スバルライン5合目重力点）の重力値を比較すると、今年度の測定結果が最も低い重力値を示しており、昨年との比較でMFRI点で $15\mu\text{Gal}$ 、SL5ST点で $30\mu\text{Gal}$ の重力減少が観測されている。今年度の降水量の少なさから河口湖の水位が低下しており、この水位低下を説明できる自由地下水面の低下をシミュレーションすると、富士山のかなりの高標高域まで自由地下水が存在するモデルによって観測データが説明できることがわかった。

降水による重力寄与については、気象観測データから富士山全域に常に均一に降雨があるわけでは無いことが確認できるため、各観測点に対して、富士山のどの地域への降雨が大きく影響するかを計算により評価した。今後多点展開した気象観測点の降雨データとこうした評価計算結果に基づいた降雨補正に繋げる。

◆空振観測

昨年に引き続き、小アレイを活用した火口早期特定のための観測点展開のための様々な取り組みを実施した。様々な地点における試験観測によりノイズレベルの低い観測環境を見極める取り組みや、花火、落石、自衛隊の演習や火球、スラッシュ雪崩等様々な現象を捉えるための観測により、今後観測点の選定を進めていく上での基礎データを収集した。また、DASを活用した>観測の試みも昨年に引き続き実施した。宝永火口における落石観測では、落石の軌跡、供給源を推定することができており、小アレイ観測によりシグナルの到来方向が高い精度で実現できていることが確認できた。花火の観測においては規模に依存するものの、最も遠い場所で8 km程度離れた観測点においても観測できたことを確認した。

◆地震波形解析

富士山直下海拔下15kmの深さで発生している深部低周波地震について、引き続き波形分類を進めた。波形に基づき分類したイベントの震源位置を精度良く決定することで今後の議論をクリアにするため、DoubleDifference法による震源再決定を行った。発震機構の推定として、各波形グループにおけるP・S波エネルギー比の平均値に基づく発震機構推定（Ikegaya and Yamamoto, 2021）を採用している。また、富士山周辺で発生した通常の構造的な地震を用いた観測点増幅特性の補正を行った。震源再決定により深さ方向の精度が向上し、分布範囲が狭まった。また、水平方向にもよりまとまった分布となり、半弧状に分布している様子が見えてきた。発震機構については波形分類グループ間の差異が認められなかった。

・「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

本研究課題は関連の深い建議の項目として「大規模火山噴火」を挙げている。特に富士山は爆発的な噴火が発生した際には首都圏への多大な影響が懸念されており、本研究課題において取り組んでいる、空振観測による噴火および火口位置の即時特定の実現とそのため観測システムの構築は、災害対応において初動を大いに助ける技術開発となっている。また、火山下で発生している深部低周波地震の分類やその発生メカニズムに関する議論は、火山性地震の発生様式が変化したことをいち早く検知することを通じて、防災上のリードタイムを確保できることにつながる。重力観測についても、現在その観測精度を高度化する取り組みを実施しており、噴火前の多角的な観測情報を得るメソッドの開発を通じて災害の軽減に貢献するアウトプットに繋がるものである。

(9) 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

32. 今西祐一, 池田博, 本多亮, 三浦哲, 名和一成, 西山竜一, 風間卓仁, 若林環, 山本圭吾, 「iGrav超伝導重力計を可搬型相対重力計として用いる試みについて」, 測地学会誌, 71, 34-42, 2025. , 査読有, 謝辞無

・学会・シンポジウム等での発表

本多亮, 「富士山における重力の降雨応答」, 2025年度大規模噴火総合研究グループ研究集会, 2025年8月.

本多亮, 「富士山における陸水による重力寄与の検討」, 大規模噴火総合研究グループ研究集会, 2025年12月.

本多亮, 「富士山重力観測点における降雨応答のシミュレーション」, 日本測地学会第144回講演会, P24, 2025年10月.

山河和也, 本多亮, 池谷拓馬, 吉本充宏, 草茅太郎, 依田幸英, 小尾章, 岡田航暁, 大井拓磨, 鈴木彩水, 大井涼平, 「花火を対象とした架空ファイバーによる空気振動の計測可能性の調査」, 地球惑星科学関連学会2025年連合大会, STT42-P11, 2025年5月.

池谷拓馬, 行竹洋平, 山河和也, 本多亮, 吉本充宏, 「波形分類を用いた富士山深部低周波地震活動の高分解能把握」, 地球惑星科学関連学会2025年連合大会, SVC32-P18, 2025年5月.

小田雄大, 風間卓仁, 本多亮, 三浦哲, 「2022年トンガ火山噴火の大気波伝播に伴う大気荷重変動と重力変化」, 地球惑星科学関連学会2025年連合大会, SGD03-P17, 2025年5月.

山河和也, 池谷拓馬, 本多亮, 「2024年4月9日、富士山北西斜面で発生したスラッシュ・フローに関連する地震動等の観測調査」, 地球惑星科学関連学会2025年連合大会, HDS07-P13, 2025年5月.

池谷拓馬, 山河和也, 本多亮, 「富士山における土石流およびスラッシュ雪崩に伴う地震波振動特性の時間的変動」, 地球惑星科学関連学会2025年連合大会, HDS07-P12, 2025年5月.

(10) 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:

(11) 令和8年度実施計画の概要:

令和8年度は引き続き重力観測・空振観測・深部低周波地震観測波形解析を進める。

重力観測については、富士山科学研究所の絶対重力計FG5のレーザー装置新規導入を実施する。FG5は米国Winters社のレーザーにより運用する製品であるが、国産レーザーによる可動を試み、国内の他のFG5との並行観測等によりその評価を実施していく。実現すればメンテナンス性が向上し、国内の絶対重力測定促進につながる。

空振観測についてはDASの試験運用を行いつつ、引き続き火口位置の即時推定のための観測デザインやシステムの設計を進める。

重力点解析については、機械学習による波形分類の再評価も考慮しつつ、深部低周波地震の発生メカニズムについて検討する。

(12) 実施機関の参加者氏名または部署等名:

山梨県富士山科学研究所富士山火山防災研究センター

他機関との共同研究の有無: 有

東京大学地震研究所, 産業技術総合研究所, 京都大学理学部

(13) 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: 山梨県富士山科学研究所富士山火山防災研究センター

電話 : 0555726211

e-mail : [fujisanken@mfri.pref.yamanashi.jp](mailto:fujisanken@mfri.pref.yamanashi.jp)

URL : <https://www.mfri.pref.yamanashi.jp/>

(14) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名 : 本多亮

所属 : 研究部富士山火山防災研究センター

電話 : 0555726211

FAX :

e-mail : [honda@mfri.pref.yamanashi.jp](mailto:honda@mfri.pref.yamanashi.jp)