

令和6年度 研究計画書

令和6年4月19日

研究種目	成長戦略研究		
研究課題	「富士山の山岳ハザード検知のための空振観測研究」		
研究代表者	山河和也		
研究期間	令和4年～令和6年、今年度は2年目/3年計画		
研究分担者	所内：本多亮、池谷拓馬（富士山科学研究所） 所外：高橋秀俊（慶應義塾大学）	研究協力者	所内：吉本充宏、石峯康浩（富士山科学研究所） 所外：市原美恵（東京大学）、酒井慎一（東京大学）、青山裕（北海道大学）、下山勲（富山県立大学）
施策関連	山梨県科学技術基本計画	成長促進分野	質の高い地域環境の保全・活用と健康増進分野
		取組項目	県民生活における安全・安心の確保に関する研究
	山梨県総合計画	政策② 防災・減災、県土の強靱化 12. 富士山防災対策におけるソフト対策の推進	
	その他部門計画		
研究の背景・ニーズ	<p>【背景・ニーズ】富士山には山頂を中心として30 km 以上にも及ぶ広域に50を超える数の火口があり、噴火口の特定が遅れると11万人以上が関わる全方位避難となり逃げ遅れのリスクが生じる。一方で、素早く正確に火口位置が把握できれば、必要な地域のみでの迅速な避難が可能となる。火口位置を特定する観測として、映像の他に空振（可聴域よりも低い周波数を持つ空気振動）が挙げられる。しかし、富士山のような広域での観測網の運用に関しては、ノウハウの蓄積が不十分である。</p> <p>【ニーズ】必要な地域のみでの避難のため、そして視界不良となる悪天候時への備えとして、噴火口を迅速に特定するための空振観測網の構築が必要である。そして、実践的な空振観測網を構築し、効果的に運用するためのノウハウの蓄積が必要である。</p>		
研究目的	火山噴火、スラッシュ雪崩、落石等の山岳ハザードの検知に向けて、富士山の空振波動場の理解と観測点増設による観測網の強化を目指す。		
研究目標	<ol style="list-style-type: none"> ハザード検知において効果的な空振観測点の特定 噴火口位置を特定するための観測網の整備 雪崩、落石観測の実証実験による観測・解析の高精度化 		
研究全体の研究計画・研究方法ならびに研究体制（共同研究においては、その必要性、研究分担者の役割を記入）	<p>【研究全体の研究計画・研究方法】</p> <p>観測用機材として、比較的安価かつ高性能なMEMSセンサを用いた空振計を慶應義塾大学高橋研究室に製作いただく。比較的小規模な噴火を観測することを見据えて、空振計3台を1つの観測点に設置するアレイ観測を実施する。観測の計画、設置、維持、撤去では本多主任研究員、池谷研究員と議論の上、彼らの補助を受けて実施する。効果的な観測網を設置するために、以下の3つの研究を実施する。</p> <p>(1) 観測網デザインに向けた調査（R05-R07、月2回程度） 通年、月に数回の頻度で、車による効率的な観測を行い、富士山周辺の主要な空振ノイズ源に関する調査観測を行う。ノイズ源の分布について調査し、ノイズが小さく広範囲の音源が検知可能な観測点を探す。</p> <p>(2) 空振観測網の部分構築（R06-R07） 研究(1)で明らかとなった重要地域（主要な音源や想定火口付近等）を対象に、数日から数ヶ月間の短期的な観測を実施する。Wi-fi等を用いたデータ伝送等も試し、多角的に観</p>		

	<p>測点としての適性を調べる。その結果を参考にして観測網の部分構築を試みる。</p> <p>(3) 実践的な観測実験</p> <p>富士山の山岳ハザードであるスラッシュ雪崩と落石について集中的な観測実験を行うことで、空振観測網を効果的に運用するためのノウハウを蓄積する。</p> <p>(3.1) スラッシュ雪崩 (R05-R07, 冬季) : 富士山4-5合目のスバルライン沿線に空振計・地震計・積雪深度計等を導入して冬季のスラッシュ観測実験を実施する。秋頃に観測点を設置し、冬季の観測期間を経て、雪融け後に観測の撤収を行う。</p> <p>(3.2) 落石 (R05-R07, 夏季) : 落石が起こりやすいことが知られている宝永火口や大沢に地震計・空振計を導入して夏季の落石観測実験を実施する。春頃に観測点を設置し、夏季の観測期間を経て、降雪前の秋頃に観測点を撤収する。</p>
<p>前年の 研究計画・ 研究方法ならび に研究成果 (初年度の場合は 事前調査内容など を記入)</p>	<p>研究機材の手配および観測のための許認可手続きを行った。年度末には主要な観測機材である空振計20台、地震計4台、データロガー6台を納入した。特に、空振計20台は研究分担者である慶應義塾大学の高橋研究室に製作していただいた。研究(3.1)スラッシュ雪崩の観測に向け、スバルライン沿いでの観測に関する許認可の手続きが概ね完了した。所内の機材を活用して研究(1)観測網デザインに向けた調査を通年で実施した。令和5年度は富士北麓地域を中心に22箇所を調査した。その結果、滝沢林道沿いでは比較的ノイズレベルが小さく、観測点に適していること、林間部と比べて道路沿いではノイズレベルが一桁近く大きくなることなどが明らかとなった。</p> <p>国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所との連携が予定より早く進み、研究(2)空振観測網の部分構築を前倒しで実施し、富士山山頂から約8km西方に位置する富士砂防事務所管轄の岩樋砂防観測点に空振観測点を導入した。その結果、岩樋観測点から約8km西方にある田貫湖で実施された花火大会の花火等の空振の観測に成功した。</p> <p>研究(3)実践的な観測実験として、令和5年度は(3.2)落石観測に焦点を当て、宝永火口内に空振観測点を2点設置した。その結果、2例のみではあるが落石の検知に成功し、うち1例では宝永火口内での落石の移動軌跡が推定できる可能性が示された。</p>
<p>今年度の 研究実施内容 (研究計画・ 研究方法) ならびに期待さ れる研究成果</p>	<p>研究(1)については、鳴沢村方面や山中湖方面の調査を実施しつつ、滝沢林道の詳細な調査も行い、観測点候補を選定することで、富士北麓地域に関する空振観測網の候補地点を理解する。</p> <p>研究(2)について、岩樋観測点を補強し、本多主任研究員と連携して通信テスト等を行う。加えて、研究(1)で選定した観測点候補に実際に観測点を設置する。研究(3)の成果も活用して設置した観測点を評価することで、実践的な観測網に向けた観測網の改善を図る。</p> <p>研究(3)について、宝永火口での落石やスバルラインでのスラッシュ雪崩の観測実験を行う。具体的には、本多主任研究員や池谷研究員の協力の下、6月頃に宝永火口内への観測装置設置に取り組み、閉山後の10月頃からスバルラインへ観測装置の設置を行う。これらの取り組みと並行して、前年度等に得られた結果の解析を進める。</p>
<p>最終的に 期待される 研究成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 噴火口を即時的に把握するための多角的な観測体制が構築される ・ 比較的低頻度な火山噴火に対する実践的な準備体制が構築されると同時に、比較的高頻度で発生する落石やスラッシュ雪崩などの斜面ハザードに対する知見が深まり、それら斜面ハザードに関する登山者・観光客、周辺住民の安全確保に繋がる ・ ハザード発生リスクや即時検知によるアラート等の情報発信に向けた基盤が構築され、安全性の高い観光地としてのブランド確立に繋がる

★全体で 3 ページを超えないよう、セルの高さ、幅、行間などを調整して、見やすいように工夫してください。

★★**研究計画書(事前評価)**の内容と矛盾のない様に作成してください。研究内容を大きく変更する必要がある場合は、**事前に**各研究科等リーダーおよび研究部長と相談してください。別途、変更