

令和5年度研究計画書

令和5年4月7日

研究種類	富士山研究		
研究課題	富士山における落石事象の現地観測技術の開発と落下過程の解析		
研究代表者	石峯 康浩		
研究期間	令和5年度 ～ 令和7年度 (3カ年)		
共同研究者	吉本充宏、本多亮、久保智弘、西澤達治、山河和也 (火山防災研究センター)、宮本英昭 (東京大学)	研究協力者	
研究目的		研究目標	
<p>落石事象を把握する観測手法を確立し、落石事故防止用の監視体制整備の技術的基盤を整える。そのため、富士山における岩塊の移動実態を把握し、落石の発生リスクが高い地域や条件に関する基礎データを集める。そして、効果的な落石事故防止策を提案できるよう物理過程の理解を深めるとともに、富士山が噴火した際に活用できる観測技術を蓄積する。</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. 富士山山頂地域に監視カメラを設置し、落石や岩塊の移動状況を把握する最適な観測手法・条件を特定する。 2. 落石事象の画像を解析してそのメカニズムを解明するとともに、落石事象が発生しやすい地形や気象条件等の要因についても理解を深める。 3. 観測や画像解析の結果に基づき、落石事故のリスクを軽減する方策について自治体等に情報を提供する。 4. 富士山噴火に備えた観測技術を蓄積し、実際に噴火した際に情報の配信ができる体制を整える。 	
全体の研究計画	<p>落石発生の可能性が高いと見込まれる急斜面等を連続的に撮影する観測装置を富士山山頂部に設置し、落石発生の瞬間を連続的に撮影する画像を取得する。その画像を解析することで、落石の速度や停止過程に関する詳細なデータを可能な限り数多く収集する。その上で、個別要素法等のシミュレーション技術を援用し、落石の運動特性を明らかにする。AI 技術等を活用して落石の発生を検知し、自動的に落石事象の発生前後だけを録画するようなシステムを確立することで、省電力・省メモリの観測体制を構築する技術の確立も同時に目指す。その上で、落石事象の運動特性をなるべく詳細に抽出する技術を開発する。さらには、UAV を利用した高解像度画像を空中から撮影し、航空機測量等で得られた地形点群データと比較検討することで、広域での落石の移動実態を把握することも試みる。</p>		
前年度研究計画及び研究成果	<p>落石の分布状況に関しては、平成28年度から同30年度に共同研究者である吉本充宏研究管理幹を研究代表者とした総合理工学研究機構研究「富士山登山の安全確保に関する研究」において空撮画像解析を行った。また、同じく共同研究者である東京大学の宮本英昭教授らとともに、2019年9月に富士山吉田大沢で発生し、山小屋が一部損壊する被害が発生した落石事象に関して衝突痕から岩塊の運動を推定する試みも行った。2021年度には宝永火口付近の状況を確認し、現地で連続撮影するための観測機器の選定ならびに観測条件の検討を行い、2022年度に宝永火口にて実際に連続撮影を実施し、落石事象のより現実的な観測体制について検討した。</p>		
実施内容	<p>富士山山頂域における強風や低温、濃霧等の過酷な気象条件下で連続的な自動観測を実現するための適切な観測装置や設置手法を検討し、良質な観測データが取得できる体制を確立する。その上で、AI 技術等を活用して落石の発生を検知し、自動的に落石事象の発生前後だけを録画できるようなプログラムを開発する。そのプログラムを用いた試験観測を実施することで、実際の観測条件において日当たり・霧、雲の動き等の気象条件もしくは、周囲の人や動物の動きを落石と誤認しないようシステムの最適化を図る。</p>		
期待される研究成果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 落石事象の発生を監視するために最適な設備や観測要件が明らかとなる。 2. 落石が生じやすい地形等の周辺環境や気象条件等に関する理解が進み、落石事故のリスク軽減のための情報発信が可能となる。 3. 落石の発生から停止までの連続的な画像を解析することにより、その速度、軌跡、停止条件等の運動特性の理解が深まり、より適切な防護方法に関する示唆を得ることができる。 4. 富士山等の火山が噴火した際に迅速に観測を実施し、災害軽減に資する情報の配信が可能となる。 5. 近年、精力的な研究が進められている小惑星探査に観測技術を提供することができる。 		