

研究結果説明書（中間状況）

※総理研記載

No. 27-2

平成 28 年 10 月 19 日

研究課題名	雪崩発生条件の解明と観測機器の開発
研究期間	平成27年度 ～ 29年度
研究担当者	山梨県富士山科学研究所：吉本充宏・常松佳恵・内山高 工業技術センター：宮本博永・布施嘉裕・中込広幸・保坂秀彦 共同研究機関 名古屋大学：西村浩一教授 独立行政法人防災科学技術研究所雪氷防災研究センター：上石勲博士 独立行政法人森林総合研究所十日町実験地：竹内由香里博士 帝京平成大学：小森次郎博士
研究の目的	<p>（本研究課題を計画するに至った背景、研究の目的、到達目標などを簡潔、明瞭に記載）</p> <p>山梨県では2014年2月の大雪の際に、多くの地点で雪崩が発生し、道路や建物などに大きな被害を及ぼした。雪崩の発生メカニズムは、気象観測や雪層の直接観察によりどのような条件で雪崩が発生しやすいかということは明らかになりつつある。一方で、どのような気象状態で発生したかなど、まだ解明できていない点も多い。また今回の山梨県で起きた雪崩については、日本海側で起こる雪崩と雪の結晶の形状などに相違が見られており、雪崩発生状態の解明が急務となっている。さらに、雪崩の予兆に関する研究についても、クラックの成長以外の点については、まだよく知られていない。そこで本研究課題では、雪崩の発生のメカニズムの解明とその観測を手助けするための計器の開発を目的とし、以下の5項目「1. 県内の雪崩発生状況の把握と地理的要因の検討、2. 雪崩発生のメカニズムの研究、3. 雪崩の予兆現象の検出に関する研究、4. 雪崩発生のメカニズムを解明するための機器開発、5. 計測器を応用した雪崩発生の検出手法の開発」を実施する。これらの研究を通して、雪崩発生状態を明らかにし、雪崩の予兆現象の有無を確かめることを目標とする。</p>
研究の進捗状況	<p>（現時点までの研究の進捗状況や残された課題、問題点等を記入）</p> <p>H26年度は研究項目1, 4に関する予備研究を、H27年度は研究項目1, 2, 4について実施した。H28年度はこれらを継続して研究し、研究項目3, 5を実施可能な体制にしていく予定である。</p> <p>【研究項目1】昨年度実施し被害調査の結果を基になだれハザードマップの作成方法の検討を行った。ハザードマップ作成手法として、PCQ法の検討を行い、それぞれの計算結果を反映して確率的な予測図を作成した。今後はモンテカルロ法など他の確率的予測図作成手法などとの計算効率の比較検討や、PCQ法を使用する際の入力パラメータの分布の検討を行っていく必要がある。</p> <p>【研究項目2】雪崩の発生条件を検出するために富士山四合目において気象観測及び地震計、空振計による観測を実施した。気象観測装置は2015年11月に設置後、データを送信してきたが、2016年2月14日の未明に雪崩の直撃によってデータ送信が途絶えた。今回の雪崩発生時の気象は、2月にしては気温が高く、四合目上の気象観測においても深夜にも関わらず0℃を上回っていたこと、前日夜から雨が降り続いており、雪崩発生直前に降水量がデルタ関数的に急激に増加したことが明らかとなった。また、特異な点としては2月13日時点での積雪はほとんど無い状態であった。一方、地震計や空振計による観測については、防災科研の4合目観測点や、今回設置した計器にも雪崩の振動が記録された。現在これらのデータを解析し、雪崩発生後に撮影した斜面の写真などと合わせて雪崩の発生時刻や供給源の特定、発生条件を検討中である。一方被災した気象</p>

	<p>観測装置の再設置については、冬場の気象条件などにより設置地点の候補地選定が難航しているため、再設置の目処が立っていない。候補地選定が急がれる。</p> <p>また、研究細目「2.2 雪層の安定度に関する研究」については、昨年富士山の積雪が極端に少なかったために実施されていない。本年度実施予定である。</p> <p>【研究項目3：雪崩の予兆現象の検出に関する研究】については、今年度下半期に【研究項目4】で開発したスマートフォン型振動検知器などを使用して実施予定であり、現在実験の計画中である。</p> <p>【研究項目4】振動計測用に使用する高耐久性スマートフォンの信頼性試験を実施し、後継機種においても-10℃の低温環境での利用可能なことを確認した。Android上で動作する振動記録用ソフトウェアの開発と改良を行った。また、振動計測用スマートフォンをUAV等から投下設置する際に使用する衝撃吸収体を開発し、特許申請中である。さらに、雪崩検知用にデータ送信可能な振動検知装置を設計、開発を行っている。現在装置の組み立てが終了し、ソフトウェアの開発を行っている。振動検知器の作成が完了した時点で【研究項目5】に移行できるため、振動検知器の作成が急がれる。</p> <p>【研究項目5】今年度後半より、研究項目4で開発した機器および臨時観測点のデータを使用して雪崩発生の検知手法の開発に取り組む予定である。</p>
<p>研究継続の必要性</p>	<p>(研究を継続する理由、必要性等を記入)</p> <p>H27年度に研究を開始したが、富士山においてはH27年4月、H28年4月にも雪崩が発生しており、これらの雪崩による被害を最小限に抑えるためにも、富士山における雪崩の発生機構の解明が急がれる。また、振動計測器の開発はほぼ予定どおり進んでおり、観測研究に使用可能にするためには、今後試験を重ねて、改良を加えていく必要があり、研究を継続することが望まれる。</p>

(各項目とも適宜行数を増減して記載する。但し、全体は2ページ以内)