

研究テーマ	雪崩発生条件の解明と観測機器の開発 (H27~29)
研究者名 (所属名)	吉本充宏・常松佳恵・内山高 (富士山科学研究所) 布施嘉裕・宮本博永・中込広幸・保坂秀彦 (工業技術センター)

【背景・目的】

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点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、雪崩発生条件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測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知手法の開発」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。

【研究・成果等】

【研究項目1】H26年度に実施した被害調査の結果を基に雪崩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法を取り上げた結果、PCQ法はモンテカルロ法より少ない計算回数で確率的な予測図を作成可能であることが示された。

【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装置及び地震計、空振計による観測を実施した。気象観測装置は2016年2月14日の未明に雪崩に被災し、データ送信が途絶えたが、四合目に設置した地震計に雪崩の振動が捉えられた (図1)。

【研究項目3】雪崩の予兆現象を検討するため過去の雪崩の発生場所日時とその気象条件のデータを収集した。

【研究項目4】投下回収型雪崩検知装置の開発と加速度センサーを用いた観測機器の開発を実施した。投下回収型雪崩検知装置は、スマートフォンに内蔵されている加速度計を用いて雪崩の動きを検知、Android端末のデバイスマネージャーを使用してGPS・モバイルネットワーク・Wi-Fiからおおよその位置を特定する。耐衝撃性を持たせるため、バルーン型の保護ケースに内蔵し、雪面に設置する装置を開発した (図2)。なお、バルーン型の保護ケースに内蔵しては特許出願中である。加速度センサーを用いて、振動や傾きを検知できる小型の観測機器を基盤から構築し作成した。本観測機器では、GPSによる正確な時刻を保持し、携帯電話による通信によってリアルタイムにデータを取得できるのが特徴である。加速度センサーと小CPUのみの装置を作成し、データを取得できることを確認し、工業技術センターでの振動の評価実験を実施し、スペック通りの性能があることを確認した (図3)。

【研究項目5】研究項目4で開発中の投下回収型雪崩検知装置を使用して斜面の上から投下し、その動きを記録させた。GPSやビーコンを使用し、流下後の計測器の場所の特定を試みた。

【成果の応用範囲・留意点】

ハザードマップの作成方法については、発生給源の不確定な火山現象等や土石流等のハザードマップにも応用可能である。観測機器については、雪崩の検知だけでなく、土砂移動等にも応用可能であると考えている。

【問い合わせ先】

所 属	山梨県富士山科学研究所	
代表者	吉本 充宏	E-mail: myoshi@mfri.pref.yamanashi.jp

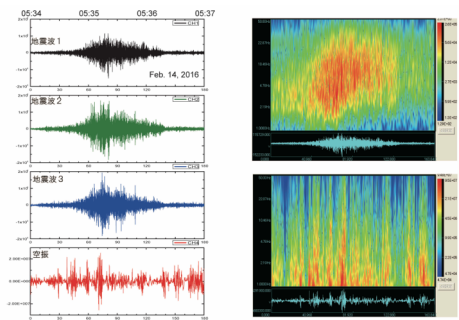


図1 2016年2月14日の雪崩の解析結果



図2 投下回収型雪崩検知装置の外見。

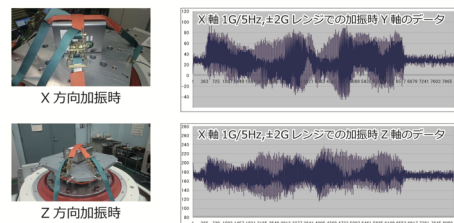


図3 新たに開発した加速度センサーを用いた振動観測器の振動実験の様子。右図は振動実験の結果を示す。