

近年の雪崩災害について

—現地調査とその解析から—

雪氷防災研究センター新庄支所 総括主任研究員 阿部 修



はじめに

災害の調査は災害状況がまだ残っているうちに素早く行う必要があります。特に雪崩災害では、雪の性質が時間と共に変化する上、降雪が現地を覆い隠すおそれがあります（写真1）。このため、当研究センターでは、これまで長岡と新庄を拠点として、早いときは当日、ほとんどが翌日には現地に駆けつけて調査を行ってきました。雪崩は地震と同じように一種の破壊現象ですが、破壊直後の雪を直接観察できるわけですから、その成因をできるだけ詳細に調査して発生予測の研究に役立てようとしています。

雪崩の種類

斜面に積もった雪の表層だけがくずれるのが表層雪崩で厳冬期に多く、斜面の雪の全てが地面からくずれるのが全層雪崩で春先に多く見られます。スラッシュ雪崩は雪泥流とも呼ばれる、水をたくさん含んだ特殊な雪崩です。2000年以降、当研究センターが調査した雪崩は計29件ですが、種類別の発生件数では、表層雪崩が半数以上を占めており17件、次に全層雪崩の9件で、スラッシュ雪崩は2007年3月に富士山で発生した1件です（図1）。平成18年豪雪のときは1冬に10件も実施しました。この冬は全国で161件の雪崩災害が発生し、死者16人、負傷者42人に及びました。



写真1 雪崩調査（積雪層構造の測定）

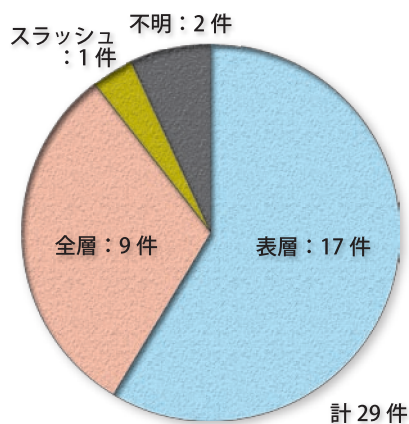


図1 調査した雪崩の種類別件数

表層雪崩の発生予測

全層雪崩が発生するときには斜面の上方の積雪に亀裂ができたりするので、外見からでも危険性をおおよそ判断できますが、表層雪崩は何の前触れもなく内部の積雪層が破壊するので、外見だけでは判断できません。しかし積雪安定度というパラメータを用いると、ある程度判断

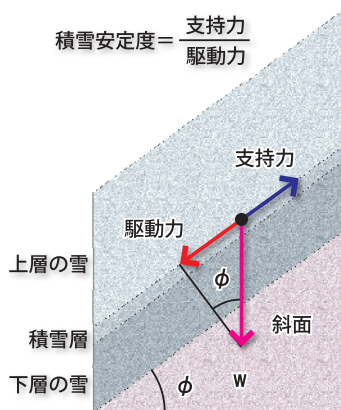


図2 積雪安定度

できることがわかっています(図2)。ある対象とする積雪層の安定度を上層の雪の重力によってもたらされる駆動力と積雪のもつ支持力の比で表すことにより、これが小さくなると発生に至ると考えるのです。一般に、表層雪崩は上層の雪の荷重が急増する降雪時や人が足を踏み入れた時に発生するケースが多く見られます。なお、支持力は積雪のせん断強度で表しますが、雪質や密度などにより異なり、気象条件によっては強度の小さな弱層が形成されることがあります。

図3はこれまで調査した雪崩発生時の積雪安定度を、当研究センターが開発した‘雪崩発生予測システム’により、過去にさかのぼって近くのアメダス観測点の気象データを用いて計算して求めたものです。ほとんどの表層雪崩が積雪安定度2以下で発生しています。本来なら駆動力が支持力を上回ったとき(積雪安定度<1)に発生するはずですが、アメダス観測点から推定した現地の気象データ(特に降雪量)に誤差が含まれていたり、積雪内部のせん断強度にばらつきがあったりして、その前に発生するように見えるわけです。現在はこのパラメータをよりどころに表層雪崩の発生予測を試みています。

誘発雪崩の増加と雪崩教育

近年では冬山を楽しむ人が多くなり、不安定となっている斜面積雪に足を踏み入れて雪崩を

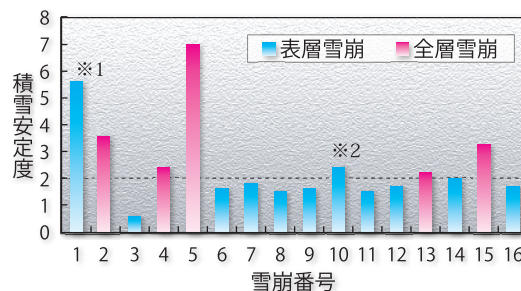


図3 調査雪崩の発生時の積雪安定度

(※1は霰層で、※2は積雪内部ではなく境界面で破断していたので例外と見なせる)

誘発してしまう事故が増えています。これまでの調査では3/4が自然発生ですが、これらはいずれも道路沿線で発生した雪崩で、山岳地域で発生するものの大半が誘発雪崩だといわれています。そこで最近では冬山に入る人々に対する雪崩教育の重要性が認識されるようになり、全国各地で雪崩に関する講習会が開催されるようになりました。このとき、積雪の性質を理解してもらうことが大切ですが、当センターの研究者が講師として依頼される機会が多くなっています。

今後の雪崩調査と予測システム

たくさんの雪崩を調査して見ると、同じ種類でも様々な要因が重なって発生していることがわかります。しかし、雪崩調査では他の雪崩に巻き込まれる危険性や悪天候などの理由により、雪崩の発生区までたどりつけることはまれで、肝心の発生条件に関するデータはまだ少ないのです。今後は山岳関係者との連携によりデータを着実に蓄積して行く必要があります(調査結果はそのつど当研究所のホームページで公開しています)。また、地球温暖化が進行すると、スラッシュ雪崩が増えることが予想されるので、注意深く見守る必要があります。なお、今回紹介した雪崩発生予測システムは表層雪崩だけを対象としているので、今後、全層雪崩についても研究を進める予定です。