



Title	クラック開口速度と全層雪崩の発生
Author(s)	秋田谷, 英次; 清水, 弘
Citation	北海道大学演習林試験年報, 6, 16-17
Issue Date	1989-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/72814
Type	departmental bulletin paper
File Information	1987_1-8.pdf



I - 8 クラック開口速度と全層雪崩の発生

低温科学研究所 秋田谷 英 次
雪害科学部門

” 清 水 弘

全層雪崩は春先に多く発生するが、その時間経過を見ると、斜面積雪の底面滑り（グライド）が進み、斜面上縁付近の積雪に割れ目（クラック）が形成され、やがて雪崩となっている。クラックが形成されると早いものでは数時間以内に雪崩となるが、遅いものは数日経ってから雪崩となる。またクラックが形成された後、積雪のグライドが緩慢となりクラックの幅があまり広がらずに積雪は安定し雪崩にならないこともある。

北海道大学低温科学研究所の雪崩観測所の実験斜面（北海道大学天塩地方演習林内、幌延町間寒別）でクラック形成後の斜面積雪のふるまいを調べた。

クラック形成後も積雪のグライドが進行するとクラック下方に「こぶ」状の起伏がいくつも形成される。特に大きな「こぶ」状起伏は積雪が斜面方向へ圧縮され、座屈によってできる。雪崩が発生する引金の一つとして、この「こぶ」の破壊と崩落がある。

10回転ポテンショメータを用いたグライド計をクラック内にセットし、その抵抗値を10分間隔でバッテリー駆動の小型データロガーに記録した。この装置を使って、1987年4月と1988年3月の2冬期計測を行い、9回のデータが得られた。雪崩が発生したのは2例のみであった。

測定はクラックが適当な大きさで、かつ安全に作業ができると判断されたものについて行った。クラックの正確な形成日時は不明であり、測定開始時のクラック開口距離も2 mから数m程度でまちまちであった。

クラックが形成されるとクラックの上方積雪のグライドは極端に小さくなるので、下方積雪の移動速度を開口速度と考えてよい。図-1は9つの測定について1 cm/hr以上の速度の発生頻度を示している。小さい速度ほど多く発生し、4 cm/hr以上の発生頻度は急に減少している。図-2は4 cm/hr以上の大きな速度の発生時刻の分布である。4 cm/hr以上の速度は10時から22時に多く発生しており、この時間帯は雪崩の危険も高いと考えられる。

開口距離が大きいのに雪崩にならなかった例を図-3に示した。この斜面は短い東向きの急斜面（斜面長約40 m、傾斜角約35度）で、高さ1.5～2 mのササに覆われており、前年には雪崩が発生していた。測定開始時にすでにクラックは2 m以上開いていたので全開口距離は10 mあまりになった。測定開始の4月5日にはすでにクラック下方に「こぶ」が形成されていた。4月5日から9日までの最初の5日間は動きが活発だが10日を過ぎると、動きは緩慢でかつ間欠的になってきた。後半の間欠的な動きはこれらの「こぶ」の部分的破壊によるものと考えられる。やがて「こぶ」の大規模な破壊もなく、したがって雪崩になることなく、積雪のグライドは停止した。

開口距離が小さいのに雪崩となったNo. 6の例を図-4に示す。この斜面は南向きで傾斜角は約30度、高さ1 m以下のササに覆われていた。この斜面では毎年雪崩が発生している。斜面長は200 mあまりでクラックの位置は稜線から約50 m下方で、すでに近くで雪崩が多発していた。1987年4月4日に測定器をセットしたがその時の開口距離は約1 mで、測定を開始してから3日後に雪崩が発生した。測定開始後から雪崩になるまでの移動量は60 cm程度で、測定前の開口距離1 mを加えても全移動距離は2 m以下と他のクラックに比べ小さい。上に述べたNo. 5では全移動

距離が10mになっても雪崩は起きなかった。このことから、クラックの開口距離それ自身は雪崩発生に対して臨界値を持っていないことがわかる。

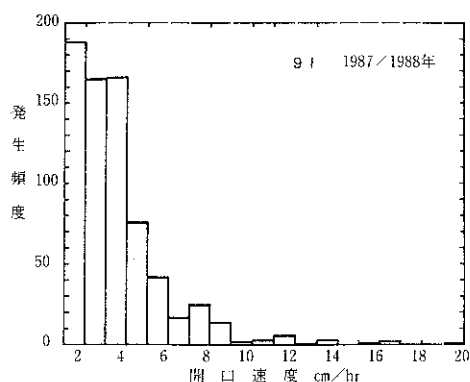


図-1 クラック開口速度の発生頻度
1時間毎の計測値で1cm/hr以上のもの

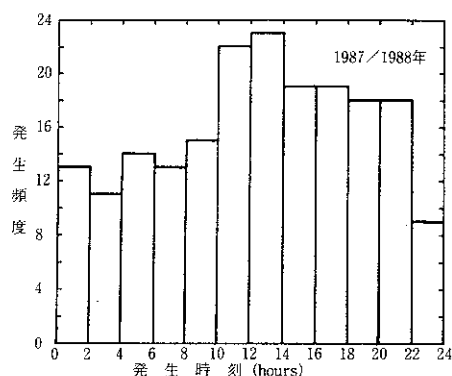


図-2 発生時刻の頻度
1時間毎の速度が4cm/hr以上について

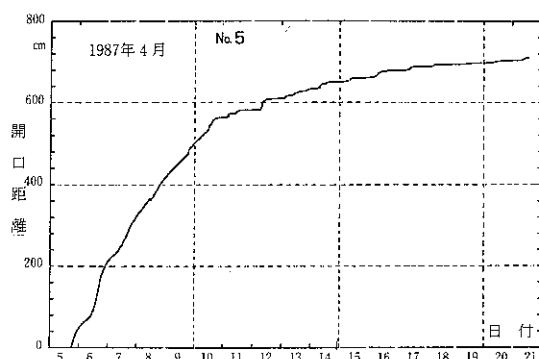


図-3 クラック開口速度の時間変化
雪崩にならなかった例

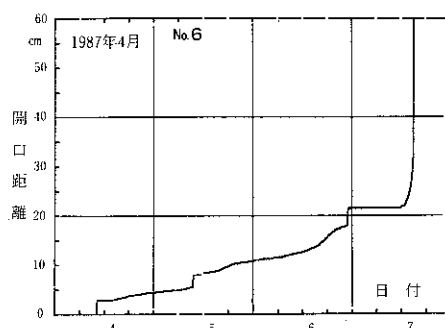


図-4 開口速度の時間変化
雪崩となった例

雪崩が発生したNo.6は、1時間に測ったクラック開口速度は最大でも4～5 cm/hrで、他のクラックと比較すると小さい。しかし、No.6のクラックで雪崩が発生する直前の10分毎に測った速度をみると、6.8、9.1、14.8 cm/hrと30分間にわたって加速し、その後雪崩が発生している。このことからクラックの開口速度が短時間で加速状態になることが「こぶ」の破壊、そして雪崩発生につながるものと考えられる。

おわりに、本研究に御協力いただいた北海道大学天塩地方演習林の方々に感謝いたします。なお、この研究の費用は文部省雪崩事業費から支出された。