

妙高・幕ノ沢で 2012 年冬期に発生した乾雪表層雪崩

竹内由香里（森林総研十日町試験地）・和泉薫（新潟大）・伊藤陽一（名古屋大）

・平島寛行（防災科研）・池田慎二（土木研）

はじめに 妙高山域の幕ノ沢では大規模な雪崩が2～3年に1度の頻度で発生するので、地震計、雪崩発生検知システム、ビデオカメラによる雪崩検知観測を2000年から続けている。2013年現在までに流下距離2000mを超える7件の大規模な雪崩を観測することができた（表1）^{1)~5)}。本発表では、2012年冬期に発生した乾雪表層雪崩について、発生日時、雪崩の流下経路や到達点、発生時の気象および発生区の積雪の推定結果を報告する。

雪崩の発生日時 2012/2/3に幕ノ沢へ行き、雪崩発生検知用のポール2本が見えないなど、表層雪崩が発生した気配に気づいた。1/20にはポールを確認していたので、この間に雪崩が発生したと考えて地震計の記録を確認すると、振幅の大きな震動が1/29 7:55に記録されていた。この時刻

のビデオカメラの映像は、吹雪を伴う激しい降雪以外は何も見えず、その上残念なことに雪崩発生検知システムが不調でデータが得られなかったため、雪崩の発生日時は地震計のデータのみで推定するしかなかった。地震計は、雪崩だけではなく当然、地震動も記録するので、震動データが地震のものではないことを確認する必要がある。防災科学技術研究所のHi-net高感度地震観測網によると同日7:54に福島県沖で地震が発生していたので、幕ノ沢で7:55に観測した震動がこの地震ではないことを確認するためにFFT解析を行った。その結果、雪崩の特徴である高周波成分が時間経過につれて増加していたので、雪崩の可能性が高いと判断し、雪崩発生日時は1/29 7:55と推定した。

雪崩の流下経路と到達範囲 雪崩のデブリを調査するために3/30に積雪を2mほど掘ったがデブリが見つからなかった。融雪が進んだ4/20にもデブリは現れず、5/16になってやっと雪崩で折れたり運ばれたりした木の枝やデブリの痕跡が雪面に現れて、雪崩の流下経路や到達範囲を調べることができた。その結果、2012年の雪崩は2008年の雪崩とは異なり、沢の右岸寄りを直進したことがわかった（図1）。厚く堆積したデブリは無さそうであったことや発生区からまっすぐ流下したことに加え、これまで雪崩が起こる度に折れ曲がったけれど、切断されたことは1度も無かった検知ポール（径100mmの高強度FRPパイプ）が2本とも切断されたことから、2012年の雪崩は高速で流下した煙型の乾雪表層雪崩であったと考えている。

雪崩発生区の積雪の推定 雪崩発生時の気温は-7.8℃、1/23 5:00の降り始めから雪崩発生までの降水量は184mm、積雪深は250cmから428cmまで増加した（いずれも標高810mの測定値）。積雪変質モデルSNOWPACKで発生区（1700m a.s.l., 南東向き、傾斜40度）の積雪を計算した結果、1/16～18に表面付近で形成されたこしもざらめ雪の層が積雪内に残っていた可能性があり、その上に23日から続く大量の降雪が積もって荷重が増し、特に1/26以降は積雪安定度が小さい状態になっていたと推定された。

- 1) 竹内, 2010, 水利科学, No.315, 54(4), 39-57.
- 2) 竹内ら, 2009, 雪氷, 167-176.
- 3) 竹内ら, 2010, 雪氷, 115-125.
- 4) Takeuchi et al., 2011, Ann. Glaciol., 52(58), 119-128.
- 5) Takeuchi & Hirashima, 2013, Ann. Glaciol., 54(62), 19-24.

表1 幕ノ沢で観測した大規模雪崩.

発生日時	雪崩の種類
2000/2/16 16:13	乾雪表層
2001/1/4 19:02	乾雪表層
2002/3/17 7:18	湿雪全層（表層）*
2005/2/26 21:57	乾雪表層
2008/2/17 13:48	乾雪表層
2012/1/29 7:55	乾雪表層
2013/2月下旬	乾雪表層

*全層雪崩の衝撃で広範囲の積雪表層が流下.

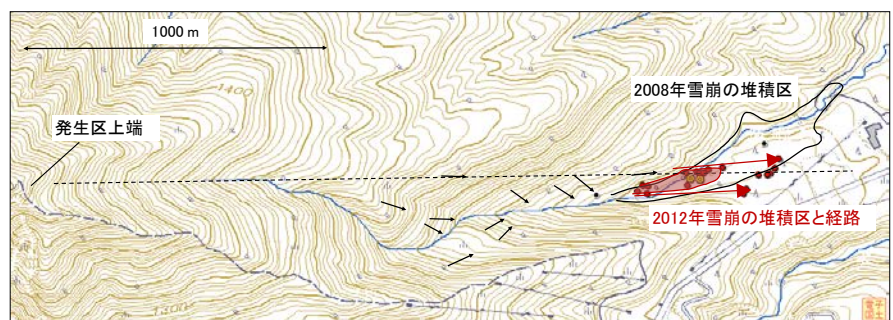


図1 雪崩の流下経路と堆積区. 塗りつぶした範囲が2012年の堆積区, 大きな矢印はスギの枝折れから推定した2012年の雪崩の経路.