

最近の雪崩事例について

池田 慎二¹・伊東 靖彦¹・野呂 智之¹

¹ (独) 土木研究所 雪崩・地すべり研究センター (〒944-0051 新潟県妙高市錦町2-6-8)

最近発生した6つの雪崩事例(乳頭温泉：秋田県仙北市，志賀高原前山：長野県山ノ内町，三田原山：新潟県妙高市，月山道路：山形県西川町，長野県北部地震に伴う雪崩災害，玉川温泉：秋田県仙北市)について整理した。これらを基に，現在の雪崩対策において「未対策斜面への対策の促進」，「豪雪時の対応」，「積雪期における地震への対応」，「大規模表層雪崩の発生予測」の4課題が示された。

キーワード 雪崩，豪雪，地震，未対策斜面，大規模表層雪崩

1. はじめに

温暖化の影響が指摘されている今日においても雪崩災害は発生し続けている。雪崩災害は大規模な土砂災害や洪水，地震と比較すると1件当たりの被害は小さいものの，毎年多数の災害が発生するという特徴がある。たとえば過去10年間に55件の雪崩死亡災害が発生し，89人の方が亡くなっている。また雪崩は，人命以外にも住宅・施設の損壊，交通の遮断，山間集落の孤立等の被害を発生させている。

(独)土木研究所 雪崩・地すべり研究センターでは，雪崩災害発生時には速やかに現地調査を実施して，対策のアドバイス等を行っている。ここでは，近年発生した雪崩災害事例と当センターの対応およびそれらから得られた課題について述べる。

とである。現在ではこの斜面には雪崩予防施設(スノーネット)が設置されている。



写真-1 乳頭温泉災害現場全景(撮影：東北森林管理署)

2. 雪崩災害事例

(1) 乳頭温泉(秋田県仙北市)¹⁾

2006年2月10日11時頃に秋田県仙北市乳頭温泉鶴の湯の裏山において乾雪表層雪崩が発生した(写真-1, 2)。この雪崩により作業員1名が死亡，宿泊客16人が負傷し，旅館施設の一部が破損した。当センターでは災害発生直後から現地調査に入り対策のアドバイスを行った。

災害現場における積雪調査の結果から，この雪崩は降雪結晶の弱層に起因して発生したものであり，積雪は速やかに安定化していく傾向にあることがわかった。この調査結果は，災害後の復旧や周辺斜面の点検において生かされた。

なお，この温泉施設は豪雪地帯の山間地に位置しており，1992年以前は冬期営業を行っていなかったというこ



写真-2 災害発生直後の救助活動の状況

(2) 志賀高原前山(長野県山ノ内町)³⁾

2010年2月6日20時頃に長野県下高井郡山ノ内町志賀高原前山スキー場において乾雪表層雪崩が発生した(写真-3)。雪崩の規模は幅30m、深さ120~150cm、長さ200mであった。この雪崩によって麓のホテルの駐車場に駐車してあった乗用車とバスが流され、被害を受けた。また流されたバスがホテルに衝突したため、窓ガラスが割れ2名の宿泊客が負傷した(写真-4)。

当センターでは災害発生直後から現地調査に入り対策のアドバイス等を行った。応急対策として構築された雪堤や後に施工された雪崩防護堤の設計において、雪崩発生区で行った雪崩発生量の調査結果が活用された。

なお、雪崩が発生した斜面は、前山スキー場内に位置するが、このスキー場は災害発生当時にはすでに閉鎖されていた。



写真-3 志賀高原前山災害現場全景(2月8日撮影)



写真-4 志賀高原前山災害現場の状況(2月7日撮影)

(3) 三田原山(新潟県妙高市)³⁾

2008年2月28日午前4時頃に妙高杉ノ原スキー場(新潟県妙高市)の上部でスキー場関係者が雪崩の痕跡を発見した。雪崩の発生時刻は不明だが、スキー場関係者によれば前日の27日夕方には異状はなく、27日夜間から28日未明にかけて発生したものと考えられる。発生箇所は三

田原山から赤倉山にかけての南向き斜面で、雪崩の一部は沢を越えてスキー場のしゃくなげコース内に堆積した(写真-5)。この雪崩により三田原第3高速リフト終点の小屋のシャッターが破損した(写真-6)。この雪崩は面発生乾雪表層雪崩で、最も標高の高い破断面とコース内のデブリ末端との標高差は590m、水平距離は1350m、見通し角は24°であった。

雪崩発生区での積雪調査の結果、明瞭な弱層が発見されなかったことから短期間の大量降雪によって発生した雪崩であると推定された。現在、このスキー場では多量降雪など雪崩の危険性が予想される際には速やかにコースの閉鎖が行われている。

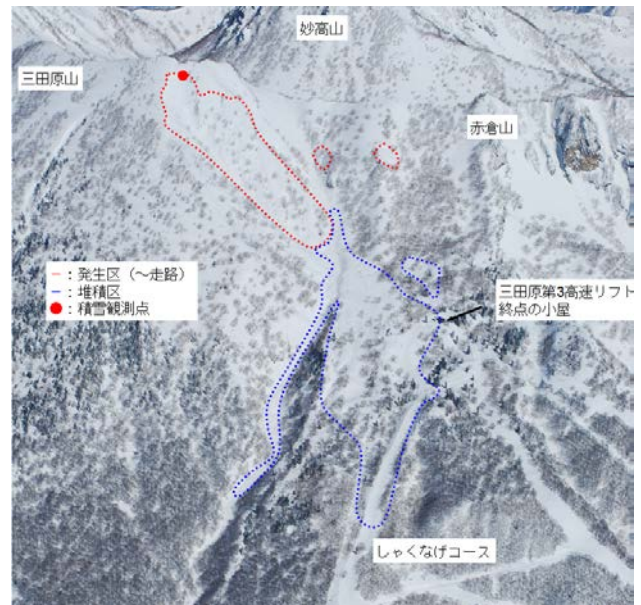


写真-5 雪崩発生箇所空中写真(2月29日撮影)



写真-6 被害を受けたスキー場施設(2月29日撮影)

(4) 月山道路(山形県西川町)⁴⁾

2011年2月27日14時頃に山形県西村山郡西川町月山沢の国道112号(通称月山道路)沿いの斜面において湿雪全層雪崩が発生した(写真-7)。この雪崩は斜面末端部の防護擁壁を乗り越えて国道に到達し、幅20m、長さ30m、最大高さ5mの規模で道路周辺にデブリが堆積した。通

行中の車両等に被害はなかったが、雪崩発生後しばらくの間通行止めとなった。当センターは安全対策の検討委員会(事務局：山形河川国道事務所)に加わり、通行止めの解除に関するアドバイスを行った(写真-8)。2011-12冬期は、仮設の防護施設と斜面点検により対策が行われた。現在、恒久対策施設の設置について検討が進められているが、当センターも継続的にアドバイスを行っている。



写真-7 月山道路災害現場全景



写真-8 対策検討委員会の状況
(事務局：山形河川国道事務所)

(5) 長野県北部地震に伴う雪崩災害⁵⁾

2011年3月12日に発生した長野県北部地震によって長野県下水内郡栄村、新潟県中魚沼郡津南町、新潟県十日町市等において複数の雪崩が発生した(写真-9, 10)。この地震によって多くの土砂災害も発生しており、それらの堆積物において土砂と雪が混合した状態が多く見られたことが特徴である。土砂に積雪が混入することによって流動性を高める可能性があるため、積雪交じりの土砂については今後の研究課題として重要であると考えられる。また、雪崩によって多くの通行止めが発生しており、多雪地域の積雪期において地震が発生した場合、救助、避難、復興において大きな支障となることが明らかとなった。



写真-9 雪崩による雪崩の発生状況(新潟県十日町市)



写真-10 雪崩による通行止め(新潟県津南町)

(6) 玉川温泉(秋田県仙北市)⁶⁾

2012年2月1日に秋田県仙北市玉川温泉付近で雪崩が発生した(写真-11)。雪崩の規模は幅：300m(最大)、標高差：150m、水平距離：350m、見通し角23°であった。この雪崩は、岩盤浴場に到達し(写真-12)、テント内で岩盤浴をしていた3人が死亡した。岩盤浴場は、旅館本館とは離れた位置にあり、施設は恒久的なものではなかった。災害後、積雪期の営業を停止していたが、積雪期の営業再開に向けて現在対策を検討中である。



写真-11 玉川温泉災害現場全景(撮影：秋田県)



写真-12 被災したテントの状況

6. まとめ

ここに示した6つの事例を基に今後雪崩対策に携わるにあたって留意すべき点について整理する。

(1) 未対策斜面への対策の促進

現在、未対策斜面は多数残されており、雪崩災害の多くはこのような未対策斜面において発生している。未対策斜面においては、順次対策を進めていく必要があるが、優先順位を考える上では、例えば近年冬期営業を行うようになった施設(乳頭温泉の例)や閉鎖されたスキー場(志賀高原前山の例)等、施設の利用状況の変化に留意するべきである。また、玉川温泉の岩盤浴場の例のように恒久施設ではなくとも利用者が長時間滞在する可能性のある施設については留意しておく必要があると考えられる。

(2) 豪雪時の対応

温暖化が話題になっているが、近年でも豪雪となる年が度々みられる(例えば乳頭温泉の雪崩災害は平成18年豪雪において発生している)。豪雪時には今まで雪崩履歴のなかった斜面で雪崩が発生したり、既存の対策施設では防ぎきれない雪崩災害が発生する可能性がある。このため警戒・避難等のソフト対策が重要となる。突発的に発生する豪雪に対応できるように人材の育成、体制の構築等、普段から準備しておく必要がある。

(3) 積雪期における地震への対応

地震により雪崩が発生した例は以前にも報告されており、その危険性については指摘されていた⁷⁾。しかし、長野県北部地震に伴う雪崩災害によってその実態が明らかになり、改めて雪国特有の複合災害として対策方法を構築する必要性が浮き彫りになったといえる。これらについては、先行研究が少ないため、事例研究等基礎的な部分から地道に取り組んでいく必要があると考えられる。

(4) 大規模表層雪崩の発生予測

大規模表層雪崩は発生頻度が低い上対策範囲が長大であるため、恒久施設での対策が困難である場合が多い。妙高三田原山の例では、雪崩の発生が営業時間外であったため人的被害はなかったが、コースへの流入状況を見ると、雪崩が営業時間帯に発生すれば甚大な災害となっていたであろう。大規模表層雪崩については警戒・避難等のソフト対策が最も現実的であると考えられるが、より適切なタイミングでそれらを実行するには、精度良く雪崩の発生を予測する手法を検討する必要がある。

参考文献

- 1) 佐藤威・平島寛行・根本正樹・望月重人・阿部修・Michael LEHNING・佐藤篤司・花岡正明・秋山一弥・村上茂樹・大丸裕武：秋田県乳頭温泉鶴の湯で発生した乾雪表層雪崩について。雪氷, 69, 445-456.
- 2) 伊藤陽一・上石勲・平島寛行・池田慎二・野呂智之・石井靖彦・富樫香流・中村明：2010年2月6日志賀高原で発生した雪崩。寒地技術論文・報告集, 26, 244-248.
- 3) 伊藤陽一・鈴木聡樹：妙高三田原山の大规模雪崩。雪崩通信, 1, 22-23.
- 4) 阿部修・根本正樹・花岡正明：災害調査 国道112号雪崩調査(2011.2.28)。防災科学技術研究所 雪氷防災研究センターHP, http://www.bosai.go.jp/seppyo/kenkyu_naiyou/seppyouisaigai/report_2011_0228_gassan_nadare.pdf
- 5) 小山内信智・石塚忠範・武志俊也・野呂智之：大规模土砂災害等の減災に向けて—土砂災害の予測・監視・警戒避難の高度化への取り組み—。土木技術資料, 54, 1, 32-35.
- 6) 池田慎二・中村明・野呂智之：平成24年2月1日に発生した玉川温泉雪崩災害。平成24年度砂防学会研究発表会概要集, 552-553.
- 7) PODOLSKIY, Evgeny Andreevich : Experimental studies on earthquake-induced snow avalanches (地震動が誘発する雪崩の実験的研究), 名古屋大学学位論文, pp265.