

北海道の道路斜面における融雪崩壊のタイプ分類と気温及び積雪量との関係

土木研究所寒地土木研究所 正会員 ○日外 勝仁
土木研究所寒地土木研究所 正会員 吉野 恒平
土木研究所寒地土木研究所 正会員 倉橋 稔幸

1. はじめに

北海道などの積雪寒冷地では、融雪期に切土のり面や自然斜面で表層崩壊（以下崩壊という。）が多発する傾向がある（図-1、表-1）。筆者らは、北海道の国道斜面における崩壊事例データの分析により、崩壊は遷急線地形や集水型斜面において発生頻度が高いこと、また、融雪水による地盤の長期湿潤による強度低下やアイスレンズ形成によるすべり面の形成などの積雪寒冷地特有の要因が、融雪や降雨等の水供給状況と合わさった崩壊メカニズムが考えられることなどを示してきた^{1),2)}。本稿では、事例分析に基づき、これらの崩壊メカニズムが作用し易い地形地質条件や気象状況を考慮した融雪崩壊のタイプ分類を行ったので、その結果を紹介する。

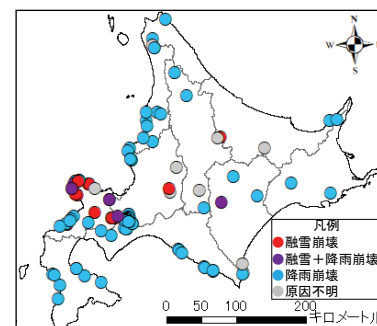


図-1 崩壊の発生位置図
(北海道の国道斜面 2006-2018 年)

表-1 崩壊要因と月別発生件数
(北海道の国道斜面 2006-2018 年)

発災月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合
融雪のみ			3	7	3								13
融雪+降雨				2	2							1	5
降雨のみ			1	2	7	8	13	12	33	1			77
不明			1		6	4	1						12
合計	0	1	4	17	16	8	14	12	33	1	0	1	107

2. 分類方法

融雪崩壊の発生には水が様々な形で関わっており、直接的なトリガーとなる地下水位上昇には降雨量の他に気温で変化する融雪水量も大きく影響する。融雪は、積雪量の多寡や気温によって数週間から数ヶ月に及び、降雨に比べて遙かに長い期間地盤を湿潤状態にし、吸水膨張による強度低下（吸水軟化）により崩壊を発生し易くする。また、主に気温に左右されるアイスレンズ形成や堆雪・融雪といった積雪寒冷地特有の現象によって、法尻部での排水が阻害されて地下水位が上昇し、崩壊へと繋がる場合もある。その他に、雪崩予防柵の設置箇所では、アンカー部の地盤の緩みに積雪の重さも合わさって崩壊が助長される場合もある。そこで、これらの斜面不安定化現象が生じ易い地形地質条件や気象状況（積雪量や気温）の組み合わせによって、引き起こされ易い融雪崩壊タイプを分類した。

3. 分類結果

表-1 に示した融雪崩壊の内、詳細情報のある 15 事例を、①長期浸水タイプ(5 事例)、②雪崩予防柵崩壊助長タイプ(3 事例)、③地質影響卓越タイプ(1 事例)、④法尻排水阻害タイプ(1 事例)、⑤地形影響卓越タイプ(4 事例)、⑥アイスレンズ起因タイプ(1 事例)の 6 つに分類した（図-2）。その上で、融雪崩壊に寄与する融雪水の供給状況やアイスレンズの形成状況が、厳冬期から融雪期にかけての気温と積雪量によってどう異なり、その時にどの融雪崩壊タイプが生じ易いかを図-3 に図示した。また、融雪崩壊タイプごとに、点検時や対策検討時の着眼点を整理し、地形地質条件に即した崩壊メカニズムの解説図や代表事例の写真を添えた個票としてとりまとめた（図-4）。

4. おわりに

この成果を基に、現地状況や気象条件に応じた適切な崩壊メカニズムを想定した点検が行われ、精度向上に繋がることを期待する。

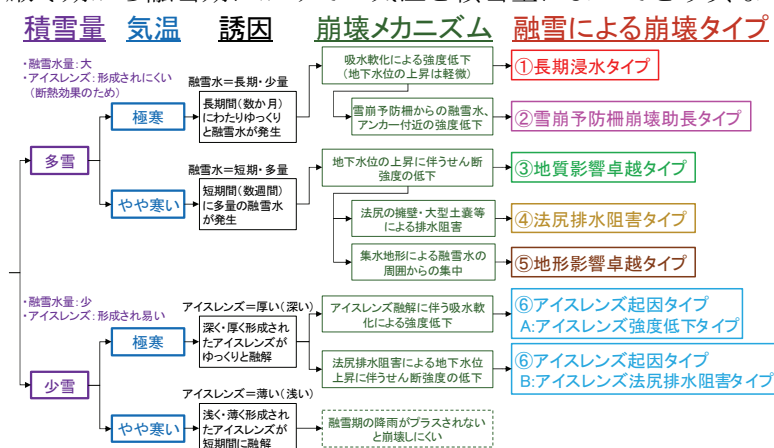


図-2 誘因(積雪量・気温)による崩壊メカニズムと融雪崩壊タイプの関係

キーワード 道路斜面災害, 表層崩壊, 融雪, 点検, 北海道, 積雪寒冷地

連絡先 〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸 1 条 3-1-34 (国研) 土木研究所 寒地土木研究所 TEL:011-841-1775

参考文献

- 1) 日外勝仁, 角田富士夫, 倉橋稔幸: 北海道における道路斜面災害の発生と降雨・融雪の影響, 土木学会平成 29 年度全国大会第 72 回年次学術講演会講演概要集, pp. 379-380, 2017.
- 2) 日外勝仁, 角田富士夫, 吉野恒平, 倉橋稔幸: 北海道の道路斜面災害における融雪崩壊と降雨崩壊の特徴, 土木学会平成 30 年度全国大会第 73 回年次学術講演会講演概要集, pp. 141-142, 2018.

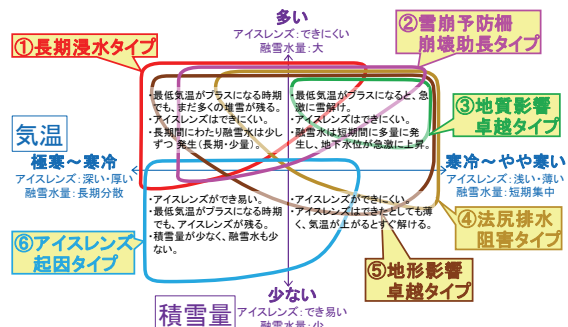


図-3 積雪量・気温により生じ易い融雪崩壊タイプ



図-4 融雪崩壊の6つのタイプ個票