

十勝連峰OP尾根の雪崩 (1994年12月3日)

成瀬廉二 (北大・低温研) ・中島一彦 (北大・工) ・杉見創 (北大・農)

1994年12月3日、十勝連峰大砲岩から北西に伸びるOP尾根上を登山者4名が歩行中、稜線にて雪崩が発生し一名が巻き込まれ遭難死した。稜線上の雪は、アイゼンが2~3cm埋まる程度の比較的固い雪層(hard slab)であった。登山者の歩行の刺激によりhard slabが割れ、雪崩を誘発したと思われる。以下、この雪崩を「ハードスラブ雪崩」とよぶ。登山者やスキーヤーがしばしば遭遇する「軟らかい新雪の表層雪崩」に比べ研究事例が著しく少ないので、ハードスラブ雪崩の発生要因を考察する。

1. 雪崩の発生状況

12月3日10時15分頃、OP尾根の標高1830m付近(図1、a点)を4名が4~5mの間隔で下降中に、厚さ20~30cmの固い雪層にクラックが入り、直後に両側の斜面(大沢とフリコ沢)に板状に雪が流下した。雪板は流れながらばらばらに粉碎し、表層雪崩となった。大沢へ流された犠牲者が標高1620m(図1、b点)で発見されたことから、雪崩

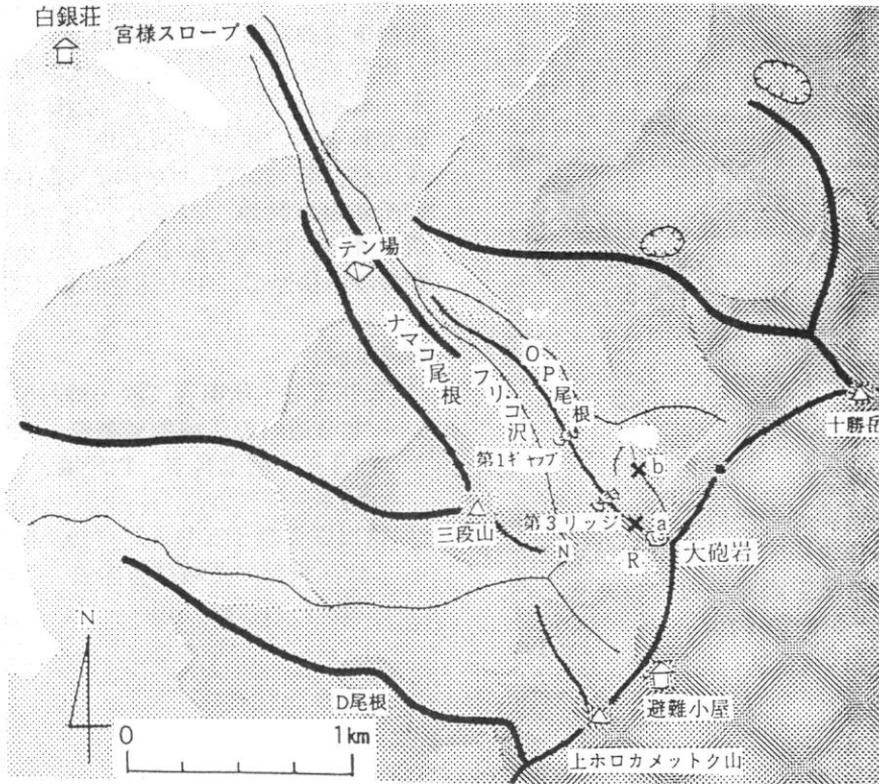


図1. 雪崩発生点付近の概念図

の規模は少なくとも高度差210m、長さ540mと推定される。雪崩走路の傾斜は、33度から53度の範囲で変化している。

メンバーによると、ハードスラブのクラックの断面に比較的等間隔に2本の黒っぽい層が認められた。ハードスラブと岩盤との間には、大粒の雪が厚さ5~10cm存在していた。以上の状況から、このハードスラブの下の雪の結合力が非常に弱く（弱層）、スラブが著しい不安定な条件下にあるとき、歩行の刺激によりスラブが破壊され、雪崩が誘発されたと判断される。

2. 弱層の形成

十勝連峰周辺の気象観測所の降水量データ（図2）によると、雪崩現場付近では11月19日、25日、12月2日にかかなり多量の降雪があったと思われる。降雪が中断した11月24日、30日には比較的日照時間が長かったので、2本の黒っぽい層はこれらの日の表面と考えられる。したがって、なだれたハードスラブは、11月19日以降3回にわたって堆積した雪の層と推定される。特に、多量の降雪があった25日および2日は、風もかなり強かったため、この頃に硬い風成雪が形成されたと推測できる。

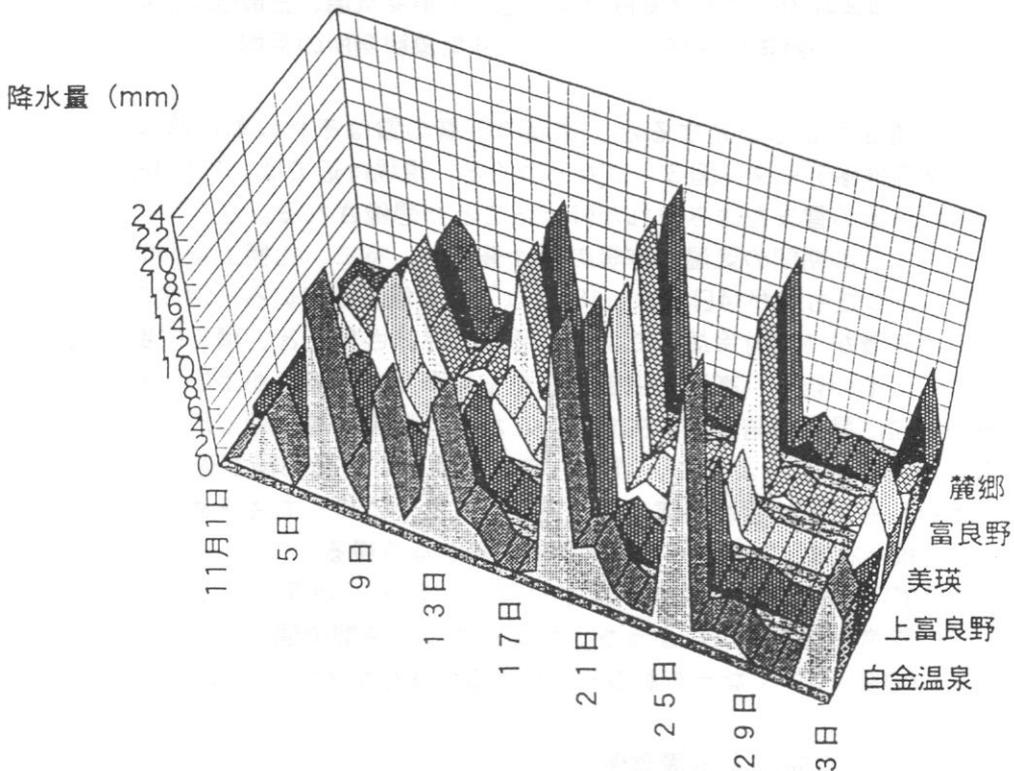


図2. 十勝連峰周辺の5気象観測所における日降水量(mm)の分布 (1994年11月1日~12月3日)

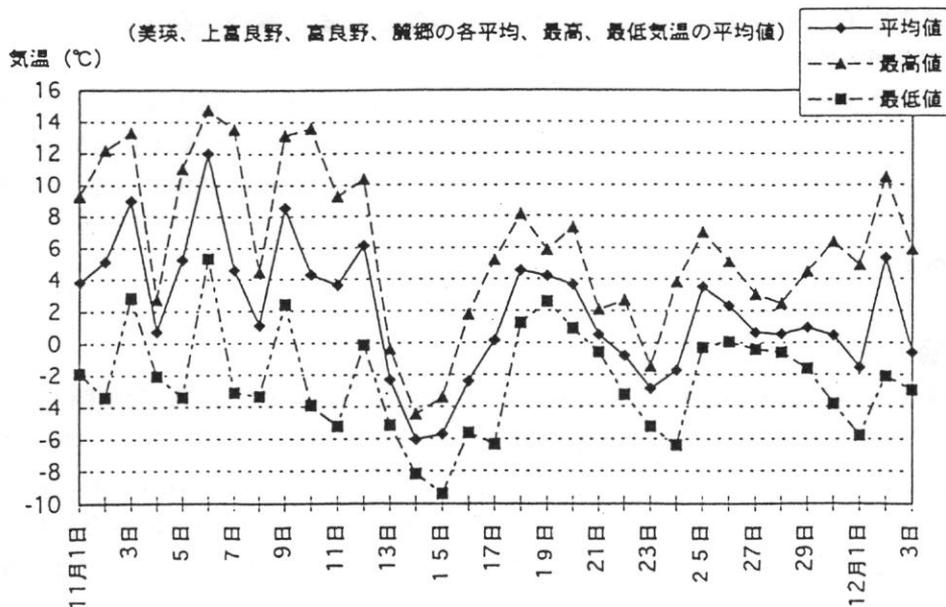


図3. 十勝連峰周辺における日平均気温、日最高気温、日最低気温の変化 (1994年11月1日～12月3日：4気象観測所の平均)

もし以上の推定が正しいとすると、雪崩の下層の雪はそれ以前に降った雪である。図2および気温推移データ(図3)にもとづくと、現場付近では、11月3日から15日にかけてかなり多量の雪またはみぞれが降ったことが想像される。さらに、図3から明らかのように、この期間の気温の寒暖の差は著しい。特に、札幌上空800hPaの気温は、11日には0°Cだったものが14日には-18°C以下にも低下している。温度の高い積雪において、その表層が(放射冷却等により)急速に冷却されると、積雪内部に強い温度勾配が生ずる。その結果、高温の積雪下層から昇華した水蒸気が上層へ輸送され、低温の表層の雪粒に昇華凝結し霜を生ずる。これが、積雪表層付近で形成される「しもざらめ雪」である。このように、11月中旬まで激しい寒暖が繰り返されていたので、大粒の、脆いしもざらめ雪が発達したと推定される。このしもざらめ雪の上に、19日以降の降雪が積もれば、しもざらめ雪の層は弱層となり得る。

なお、今回の事故の場合、約1時間前に同パーティーが同じルートに登っており、その時は何の異常も感じていなかった。すなわち、1時間の間にハードスラブの強度が低下して、破壊しやすくなったものと思われるが詳細なメカニズムは不明である。

3. ハードスラブ雪崩による遭難例

従来、尾根上のハードスラブ雪崩に対して警戒し、対処していた登山者や山スキーヤーは少ないと思われる。その原因は、一般の「登山研修会」や「雪崩講習会」等で

強調されることがなかったからである。今回の事故を機に、あらためて文献等を調べてみたところ、ハードスラブと思われる雪崩事故がいくつか認められた。

最も古くは、今西錦司(1933)が「風成雪とその雪崩」¹⁾について論じており、1932年2月10日の草津白根山の雪崩や他の事例を紹介している。しかし、今西は「風成雪とは、降雪後に、いったん積もった雪が風の影響によって変形したもの」と定義しており、今西の風成雪はすべて硬い雪とは限らない。

1938年2月10日、十勝上ホロカメットク山西南方尾根における事故(2名死亡)について、報告書²⁾の中で以下の様に述べられている(原文のまま。ただし、旧漢字は改めた)。「シーデポーから約八十～百米先の山稜北側の地点は、帰途底雪崩の発生した箇処であるが、少なくとも往路には何等の異常をも、危険感をも感ずることがなかった。即ち筆者の感じでは、山稜上は雪堤が張り出て居り、全く平らに見え、且つ雪の状態は完全に堅くアイゼンの歯が沈む程度(略)」。なお、ここでは「底雪崩」と記述されているが、「積雪層基底のザラメ雪と上の硬締雪(かたしまりゆき)との間の界面が、底雪崩の滑り面であったと言へそうに思う(佐々保雄・湊正雄)」ので、表層雪崩であり、ザラメ雪は「しもざらめ雪」と考えられる。注目すべき点は、この雪崩が、OP尾根の雪崩と非常に酷似していることである。

また、金坂一郎(1973)は、「雪板雪崩の中には、足で踏んでもあまり沈まない、堅くて重い雪があり、これが僅かな刺激で崩壊して流れ出すことがある。筆者が雪崩らしい雪崩に流されたのはたった一度であるが、荷を四五キロほど背負ってもスキーの跡が僅かにつく程度のかかなり密度の高いものであった。降雪後の強風の雷鳥沢(風上側)でのことである」³⁾と述べている。

成瀬(1989)がアンケート調査⁴⁾からとりまとめた147件の山岳雪崩の中にも、稜線付近のハードスラブ雪崩と思われる雪崩事例がある。それらは、北日高神威岳南面(1965.3.20、1名死亡)、ニベツツ山西南面尾根(1968.1.1.)、南日高神威岳南東斜面(1975.3.26)、日高・ルベツネ山～ヤオロマップ岳(1978.3.17)である。

尾根の上は一般に、①雪の堆積量が少ないため表層雪崩が起きにくい、②地形が発散的なため上部で発生した雪崩が到来する確率は低い、等の理由により、比較的安全とみなされてきた。しかし、条件を整えば稜線上の堅い雪も雪崩となり得るので、登山者は十分な警戒が必要である。

文献

- 1) 山岳、第28年。今西著「日本山岳研究」、中央公論社(1969)に収録。
- 2) 北大山岳部報、7号。
- 3) 岩と雪、34巻。金坂一郎遺稿集(1988)に収録。
- 4) 山岳雪崩の危険予知と避難行動の検討。北大低温科学研究所。