

ニセコ春の滝で発生した雪崩(1998.1.28)調査報告

・ 山田高嗣・八久保晶弘・根本征樹・海原拓哉・James McElwaine
西村浩一(北大低温研)・新谷暁生(ウッドペッカーズ)

1. はじめに

1998年1月28日午後0時半頃、ニセコ国際ひらふスキー場(後志管内倶知安町)西側コース外、通称「春の滝」で雪崩が発生し、春の滝の下流で雪山散策中の男性ガイド2人と女性客2人の計4人が巻き込まれた(図1)。男性1人は自力で脱出し残り3人は約1時間半後に救出されたが、女性1人は搬送された病院で死亡した。我々はこの雪崩発生の翌日(29日)に破断面付近と堆積域で積雪調査を行うとともに、破断面から約1km離れた東山気象観測地点(標高930m)の気象データと断面観測データを用い、雪崩の発生原因を解析した。これらの調査・解析の結果をここに報告する。

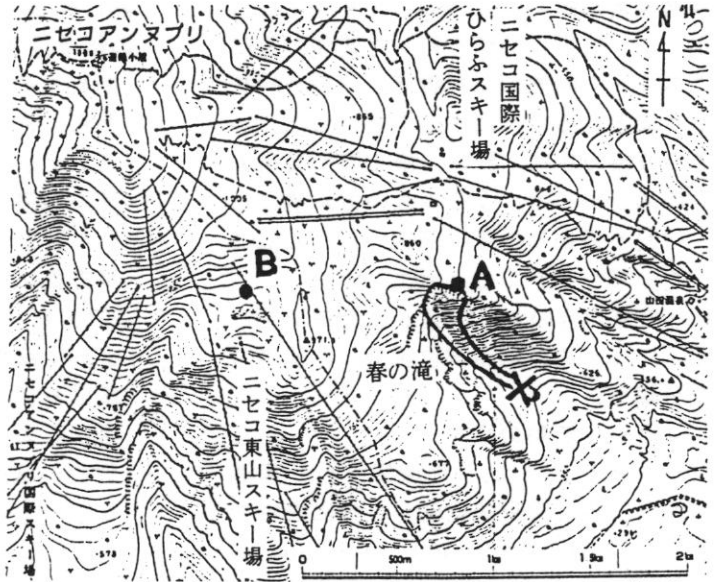


図1. 雪崩事故現場付近の地図

(×: 事故現場、A: 破断面付近の観測点、B: 東山観測点)

2. 雪崩の規模

この雪崩は春の滝上部(標高820m)より発生して約900m流下し、標高400m付近で停止した「面発生乾雪表層雪崩」であった。発生域は、南東向きの斜面で、破断面の幅は約200m、付近の傾斜は約34°であった。堆積域には、最大直径50cm程度の雪塊が一面に見られた。デブリ末端と被害者埋没地点(標高410m)より発生点を見上げた仰角は、それぞれ26°、29°であった。

3. 破断面付近での積雪調査

雪崩発生日の翌日(29日)に破断面(標高820m)付近において行った積雪断面観測の結果を図2に示す。雪面より84cmの深さまでは顕著な境界層が見られず、すべり面となった深さ100cmの位置に厚さ1~2cm、粒径0.5~2mmのこしもざらめ雪の弱層が観測された。

4. 弱層形成時期の推定

今回の雪崩調査とは別に我々はニセコの積雪及び気象特性を明らかにする目的で、1997年12月より東山スキー場の標高930m地点において積雪調査と気象観測を開始した。図3に断面観測結果の一部を示すが、雪崩発生前日の27日には深さ95~101cmの位置にこしもざらめ雪の弱層が観測されている。29日に破断面付近で観測された密度分布(図2)と27日に東山観測点で観測されたもの(図3)、さらには弱層上の積雪荷重を考慮すると、約1km離れた両地点で観測されたこしもざらめ層は同時期に形成されたものと考えられる。そこで、以下では27日に東山で観測されたこしもざらめ層の形成時期について考察を行う。当観測点では、雪面から12月26日朝に形成された表面霜層までの積雪断面観測が週に1回程度の割合で行われた。雪崩発生前の1月17・22・27日の観測結果(図3)を見ると、27日に東山でのこしもざらめ層は薄い氷板の直下にあることがわかる。この氷板とこしもざらめ層の組み合わせは22日にも観測されているが、17日には見られないことから、17日から22日の間に形成されたと推定される。

5. 気象観測データの解析

図4に示す東山観測点の気象データによれば、1月18日に気温・雪面温度が0度付近まで上昇した後、19日にかけて急激に低下している。これはこの期間に北海道の北部を低気圧が通過したことに対応する。こしもざらめ層の上に観測された薄い氷板(図3)はこの18日から19日に融解・再凍結して形成されたと考えられる。また、気温上昇により表層付近が温められたことと、その後の急激な冷え込みは、表面付近に大きな温度勾配をもたらし、こしもざらめ雪の弱層が形成されたと議論して妥当であろう。弱層形成過程において、雪面付近の昇温が日射によるものではなかった点、また、ニセコなどの山岳域では一般に強風下での降雪(吹雪)に伴う吹き溜まりの形成が雪崩発生に大きく関わっていると予想されるが、今回は弱層形成から雪崩発生日(28日)に至る9日間、比較的弱風の下で積雪深が増加(86cm)している点が今回の特徴と言えよう。

6. 斜面積雪の安定度の推定

29日に破断面付近で行われた調査ではシアーフレームを使った試験も行われ、こしもざらめ雪から成る弱層のせん断強度指数 SFI(shear frame index) は、 $7.8 \text{ kgw}/250\text{cm}^2$ と求められた。この値はこれまで雪崩発生の原因となった弱層で測定されたせん断強度指数としては、比較的大きい値である。また、この値を上載荷重[$147.5 \text{ kg}/\text{m}^2$] と破断面付近の傾斜[34°] の正弦で除した積雪安定度 SI(stability index) は、3.8 と計算された。これは Roch(1966)が雪崩発生の危険があるとした $SI < 4$ という基準に対応する。弱層のせん断強度は比較的強かったものの、多量の積雪荷重と急傾斜が、雪崩発生の危険状態に至らしめたと考えられる。

7. まとめ

今回の雪崩は、春の滝上部（標高 820 m）より発生し、流下距離約 900m に及ぶ「面発生乾雪表層雪崩」であった。雪崩が発生した日の翌日に破断面付近において行われた観測の結果、表面から約 1 m の深さに「こしもざらめ雪」の弱層が確認された。この層は東山観測点でも観測されているため、同地点の気象データ解析より弱層形成時期の推定を行った。その結果、18日から19日にかけての低気圧通過に伴う気温上昇とその後の急激な

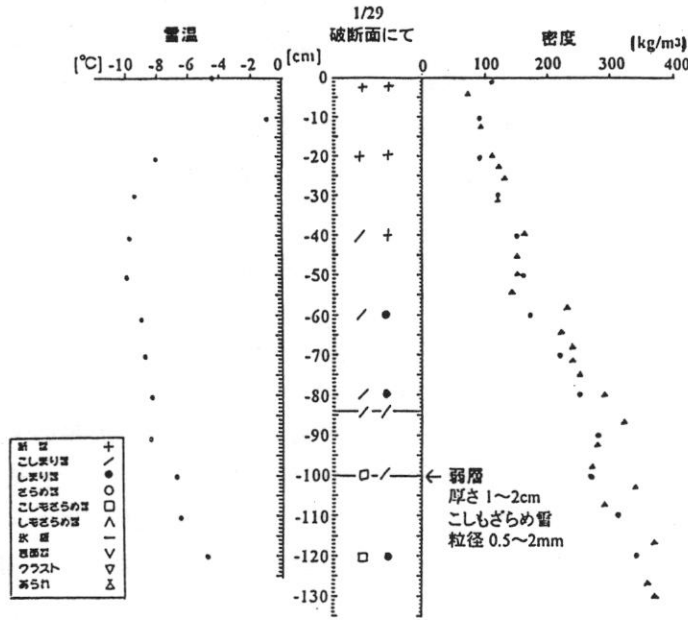


図2. 1月29日破断面付近の断面観測結果

(● : 29日破断面付近での密度分布、▲ : 27日東山観測点での密度分布)

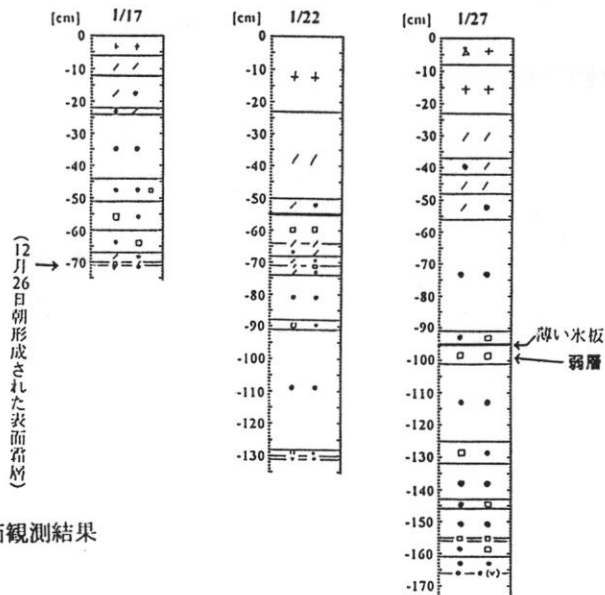


図3. 東山観測点の断面観測結果

冷え込みによりこしもざらめ雪の弱層が形成されたこと、その後、弱風状態の下での多量の降雪があったことが、雪崩発生の原因になったと推定された。弱層のせん断強度指数は比較的大きい値であったが、多量の積雪荷重と発生地点の傾斜が 34° と大きかったことが、雪崩発生の危険状態をもたらしたと考えられる。

終わりに本調査にご協力頂いた、ニセコひらふスキー場、ニセコ東山スキー場の方々に對し、ここに記して感謝の意を表します。

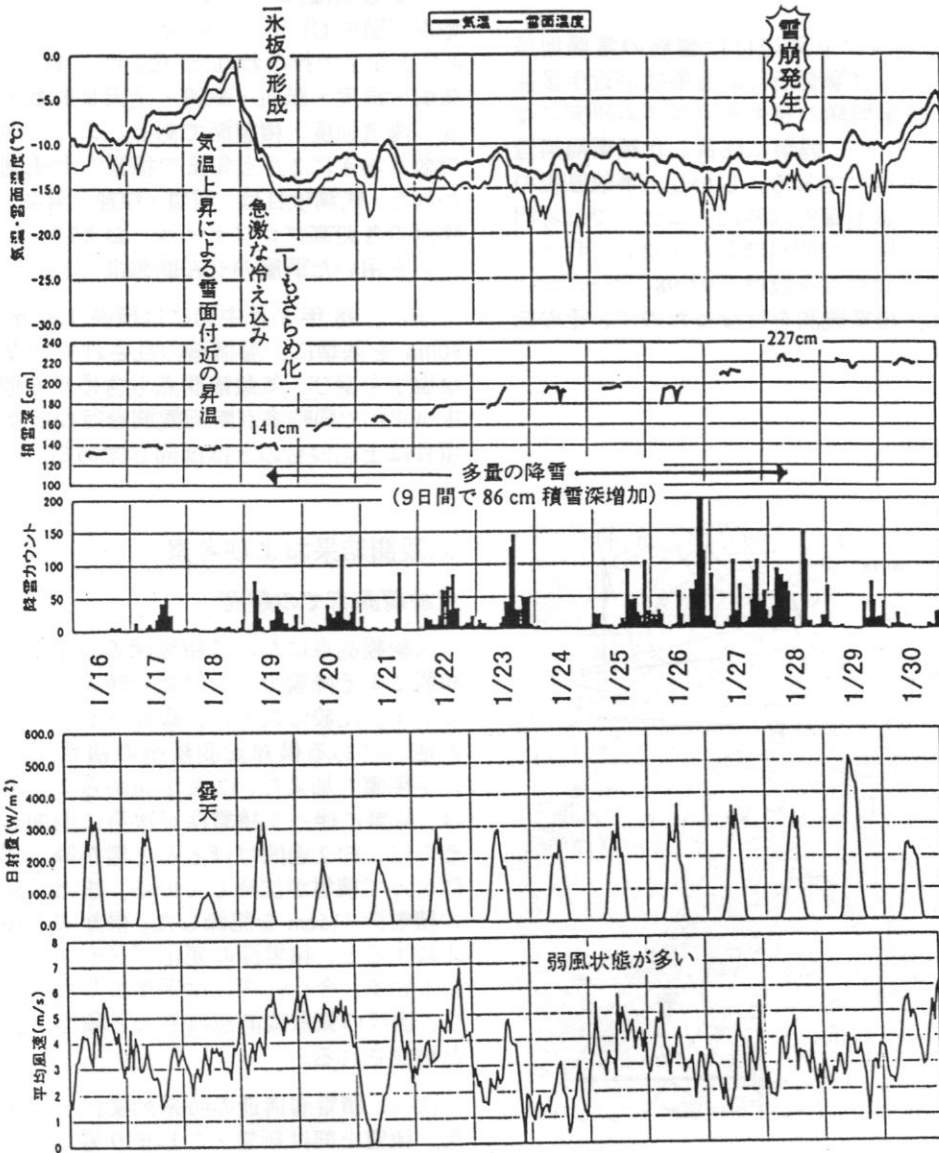


図4. 東山観測点の気象データ