

中札内で発生した雪崩（1996年2月6日）の調査報告

Report on the snow avalanche at Nakasatsunai on 6th February, 1996

北大低温研

西村 浩一・尾関 俊浩・伊藤 陽一・秋田谷英次

Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

Kouichi NISHIMURA, Toshihiro OZEKI, Youichi ITO and Eizi AKITAYA

Abstract

On 6th February, 1996, an avalanche broke out at Nakasatsunai, Tokachi and caused one fatality. Two depressions passed near Hokkaido caused 80 cm new snow within last two days. Density and hardness of the new snow were still light and soft when a field observation was carried out two days later. Although typical weak layer was not found, the shear frame indexes at 121 cm and 67 cm were low enough to cause the avalanche. However, the survey for the upstream of the valley suggested that it started as a loose snow avalanche and then moved down as more snow was entrained into the slide.

キーワード：表層雪崩，弱層テスト，シアーフレームインデックス

1. はじめに

1996年2月6日午前11時頃、十勝管内中札内村西札内の山中（図1）で雪崩が発生した。この雪崩で、山頂にある無線中継所の定期点検のため当地を訪れた一行4人のうち一人が生き埋めとなり、約2時間後に遺体で発見された。死因は窒息死であった。警察（帯広署）の調べによると、雪崩は幅6m、長さ25m、深さ4mほどの規模で、連続して3回発生したとのことである。図2は現地で我々が撮影した写真、そして図3は2月7日の十勝毎日新聞に掲載された

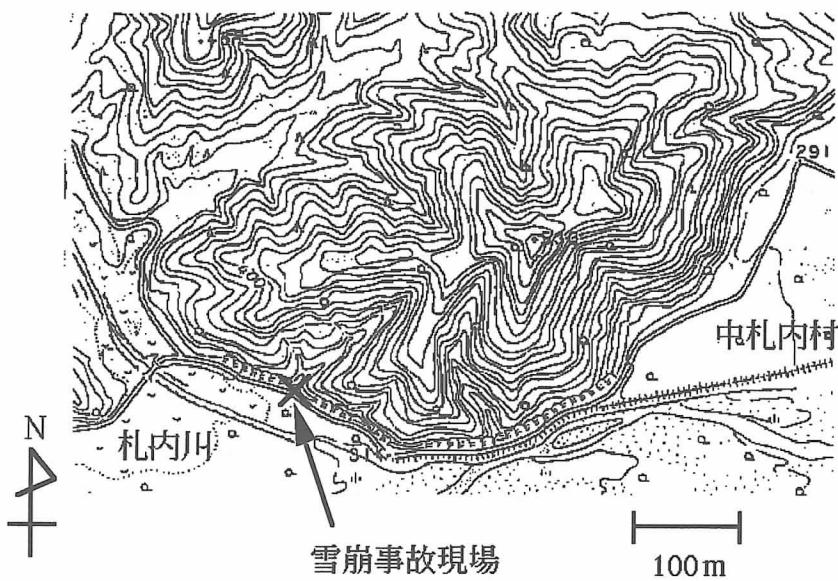


図1 雪崩が発生した地点（十勝管内中札内村西札内）



図2 雪崩発生の現場



図3 雪崩発生現場の模式図
(十勝毎日新聞 1996/2/7)

模式図である。本報告では当時の気象の推移および雪崩発生から2日後の2月8日に行った現地調査について紹介する。

2. 気象概況

北海道は2月1日から4日まで冬型の気圧配置が続き、日本海側や太平洋西部では雪が降ったものの、オホーツク海側や太平洋東部では晴れた所が多くかった。5日は弱い気圧の谷が通過したため、所々で雪が降った。中札内で雪崩が発生した6日は、津軽海峡の西の低気圧と三陸沖の発達した低気圧が通過したため、全道的に雪が降り、とりわけ十勝南部や日高東部では雪の量が多くなった。

5日から6日までの総降雪量は広尾で88cmを記録している。6日は国道336号（通称、黄金道路）でも雪崩が発生して車3台が一時雪に埋まるなど、襟裳町庶野から広尾町ツチウシ間が通行止めになった。また、様似町では送電線が雪を伴った強風で切断され、様似町と襟裳町で3600戸が停電となった。2月5日18時から6日12時にかけての地上天気図を3時間ごとに図4に示す。

最も近傍にある気象観測点は、上札内に設置されたアメダス（標高255m、北緯42度38.2分、東経143度5.9分）で、今回雪崩が発生した地点からの距離は約5kmである。上札内における日照時間、風速、気温、積雪深の推移を、雪崩発生の約1週間前から図5に示した。気象概況でも述べたように2月4日までは若干の降雪はあったものの日照も観測されている。この間、積雪深は約40cmを維持し、気温は夜間は-15°Cまで低下するのにたいし、日中は-5°Cまで上昇するという較差の大きい日変化を繰り返している。一方、低気圧が接近した5日以降は、日照は皆無で風速も静穏を記録し続けている。積雪深は5日に約20cm、6日にはさらに70cm増加し、午後3時には129cmを記録している。気温はこの期間およそ-5°C前後であった。なお、今回の雪崩は積雪深が最大となる5時間前、降雪強度が極大値(11cm/h)を記録した4時間後の午後11時頃に発生した。

3. 積雪調査

図3に示した林道から約3m離れた場所で行われた積雪の断面観測の結果を図6に示す。積雪深は145cmで上札内のアメダス地点より20cm程度多めであった。表面から約80cmの深さまでが新雪とこしまり雪の層で、その下はしまり雪およびこしもざらめ雪から形成されている。新雪は、雲粒がなく樹枝状の結晶形が明瞭に保存されていた。図5のアメダスデータと比較すると、80cmの厚さをもつ上層部が2月5日以降の2日間で堆積した量に対応すると考えられる。

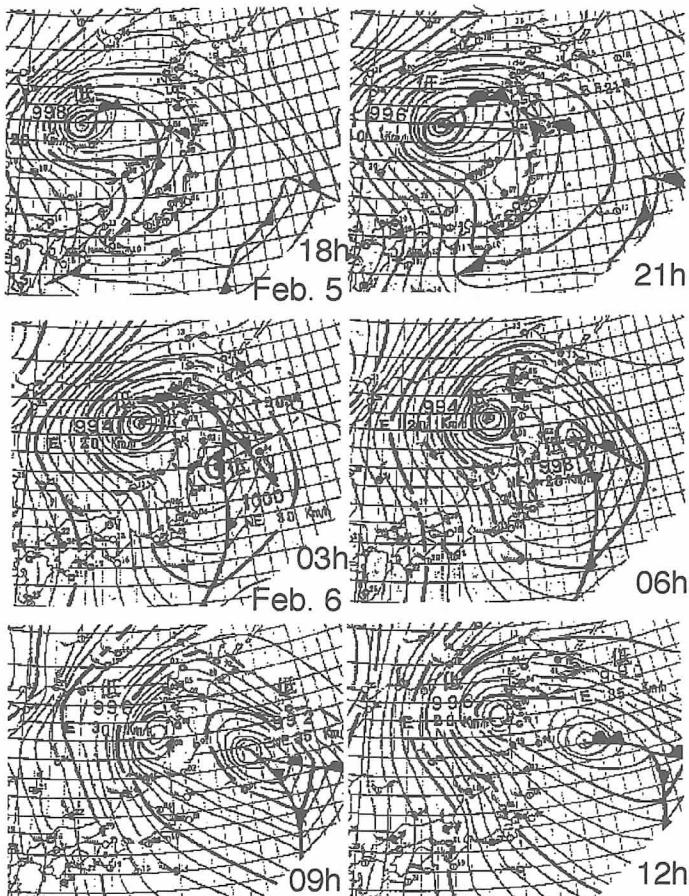


図4 2月5日18時から6日12時にかけての地上天気図

この部分の密度はほぼ一様に 100 kg/m^3 で、ラム硬度の値も小さい。事実、8日の時点でも、我々が足を踏み入れると一挙にその深さまで埋まってしまうほどやわらかであった。雪温は表面付近を除くと、約 -5°C で、降雪時の気温（図5）をそのまま反映している。手やシャベルによる弱層テストを試みたが、雪崩のすべり面となるような顕著な弱層は見いだせなかった。そこで断面観測で層境界が認められた、地表面から 121cm と 67cm の部分でシアーフレームを用いたせん断強度（シアーフレームインデックス：SFI）の測定をおこなったところ、前者では $1.6 \text{ kg}/250\text{cm}^2$ 、後者からは $3.6 \sim 5 \text{ kg}/250\text{cm}^2$ という値が求められた。次にこの結果から積雪の安定度 SI を計算した。SI は上載積雪荷重を W 、斜面傾斜を θ とおくと、次の式で与えられる。

$$SI = SFI / (W \sin \theta)$$

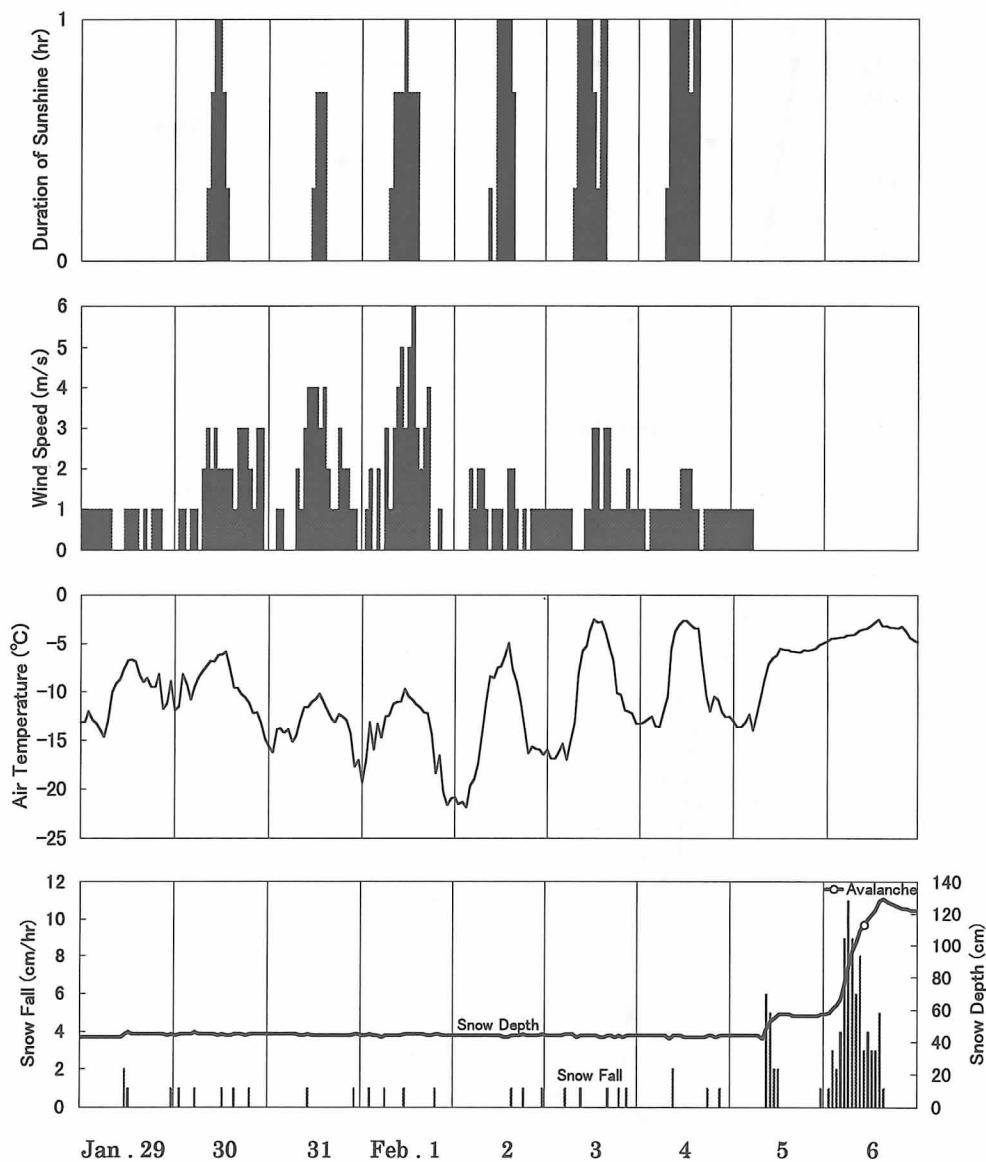


図5 上札内アメダスにおける日照時間、風速、気温、積雪・降雪深の変化

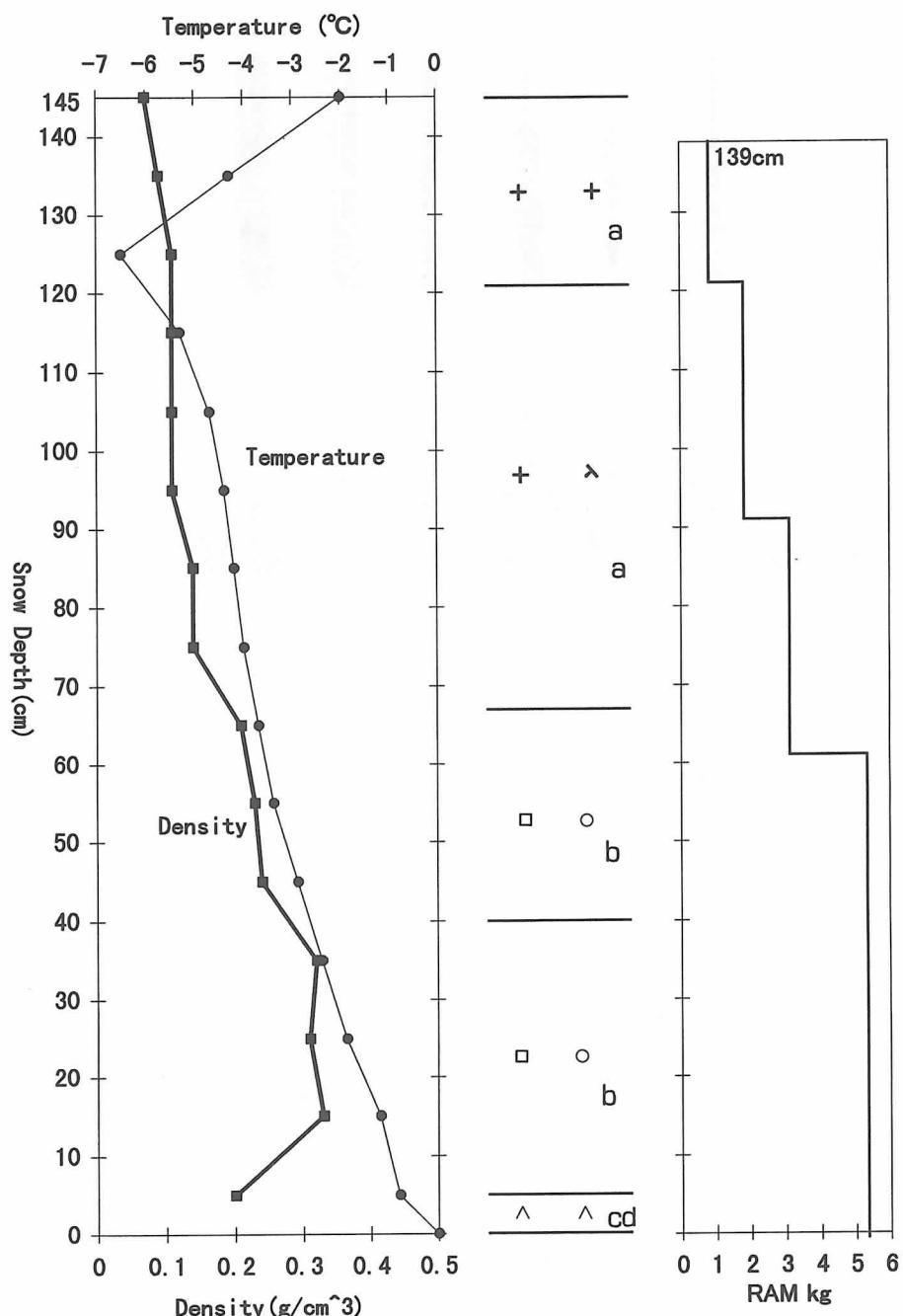


図6 積雪断面観測の結果 1996年2月8日
天候：快晴，気温 -1.6°C

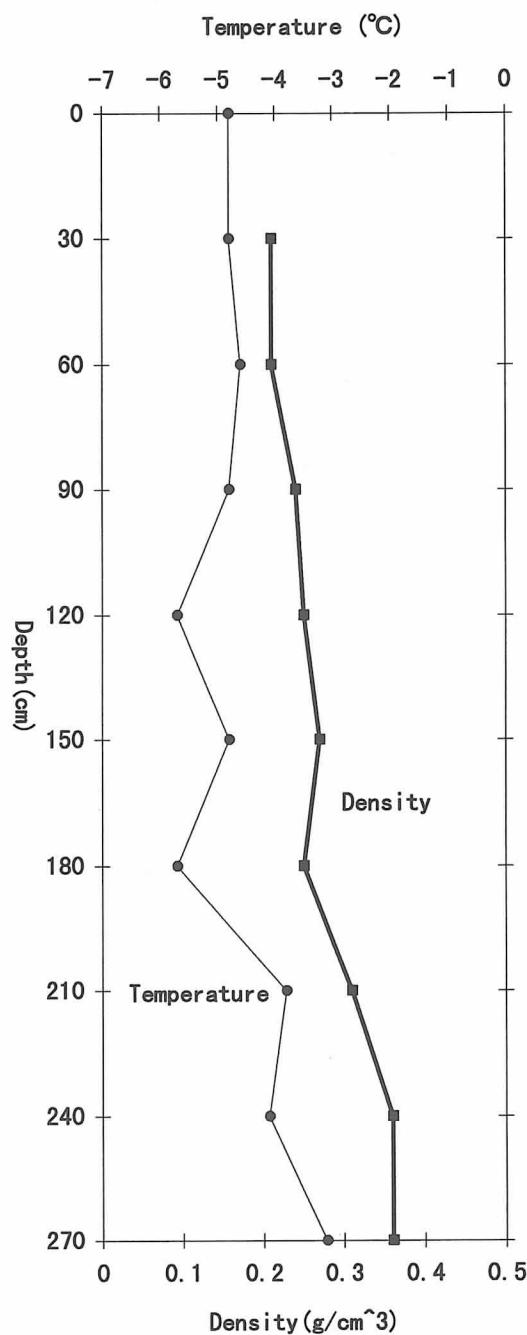


図7 デブリの密度と温度分布

アメリカやヨーロッパにおける200以上の雪崩を統計した結果から、一般にSIが4以下になると、表層雪崩発生の危険が大きいとされている。断面観測結果から上載積雪荷重を求め、当地の最大傾斜角35度を代入すると、SIの値は121cmでは4.5、67cmの位置では3.2~4.4と求められた。シアーフレームの測定回数が少ないという問題はあるが、今回の測定結果は2日間で一挙に降り積もった大量80cmの雪がこの面を境にすべり落ちたという可能性も否定できないことを示している。ただし沢にそって20mほど上流へ踏査した結果からは上流部に破断面は見いだされなかった。沢の幅が最大5mと狭く、かつ山頂付近までの植生が密であることを考慮すると、今回の雪崩は点発生で、それが流れ下る過程で表面から80cmまでの積雪を取り込んでいったと考えた方が妥当であろう。なお、新聞等では先に述べたように、長さ25mと報じられているが、沢の形状、および当日上流に向けて踏査を行った結果を総合すると、流下距離は少なくとも100mはあったと推定される。また周辺の沢でも同程度の規模の雪崩が数多く発生していた様子も確認された。

一方、簡易な測量を行った結果、デブリの体積は 10^3 m^3 、重量はおよそ $3 \times 10^5\text{ kg}$ と求められた。さらにデブリについても鉛直方向の密度と温度分布を測定した結果を図7に示す。密度は下方でやや大きくなる傾向があるが、およそ 300 kg/m^3 と均一で、図6に示した自然積雪に比べると3倍も大きくなっている。雪温はほぼ全層-5°Cで、表面から80cmまでの自然積雪の値とよく一致している。

なお今回の調査では、資料の収集にあたって帯広警察署中札内派出所および日本気象協会北海道本部に大変お世話になった。この場をかりて謝意を表したい。

参考文献

北海道の気象 1995, (財)日本気象協会北海道本部, 第39巻2号.