2020 年 3 月に北海道で発生した雪崩の調査報告
－ニセコニトヌプリとソーキップ岳－
Investigations of two avalanches occurred in Hokkaido in early March, 2020
– An avalanche at Mt. Nitonupuri and an avalanche at Mt. Sokipdake –

尾関 俊浩 [1]，八久保 晶弘 [2]，秋田谷 英次 [3]，田中 久敬 [4]，雪氷災害調査チーム [5]
Toshihiro Ozeki [1], Akihiro Hachikubo [2], Eiji Akitaya [3], Hisataka Tanaka [4], Snow Damage Research Team [5]
Corresponding author: ozeki.toshihiro@s.hokkyodai.ac.jp (T. Ozeki)

2019 年－2020 年冬期は北海道では少雪にもかかわらず雪崩事故が多発した．雪氷災害調査チームは，北海道で発生する主要な雪崩事故ついて今冬期も発生の都度現地調査を行ってきた．本稿ではそのうち 3 月に発生した 2 つの雪崩の調査報告を行う．3 月 5 日ニセコニトヌプリ西斜面で発生した雪崩の調査では，降雪結晶による弱層が 2 層見られたが，そのうち深い方の弱層が雪崩の原因となったと推定された．3 月 7 日，武佐岳北西のソーキップ岳南斜面で発生した雪崩では，降雪結晶による弱層が 2 層見られ，いずれかが雪崩の原因であった．

１．はじめに

2019 年－2020 年冬期は北海道では少雪にもかかわらず雪崩事故が多発した [1~3]. 雪氷災害調査チームは，北海道で発生する主要な雪崩事故ついて今冬期も 5 度の雪崩調査を行った．本稿ではそのうち 3 月に発生したニセコニトヌプリ西斜面の雪崩と中標津町のソーキップ岳南斜面で発生した雪崩の現地調査によってわかった雪崩の規模，積雪層構造の状況，弱層と雪崩斜面の安定度について報告する．

２．ニセコニトヌプリ雪崩調査

２．１．調査の概要

2020 年 3 月 5 日 12:50 頃，ニセコニトヌプリ西斜面（図 1）で行動していた 3 人パーティのうち標高 925m 辺りから滑走したスキーヤーが雪崩に遭い，10m ほど流されたが埋没せず，直後に残る 2 名のうち 1 名が雪崩に巻き込まれたことがわかった．すぐに雪崩トランシーバーによる捜索を開始し，標高 907m で頭と片腕以外埋没している埋没者を発見，掘り出し救助した．埋没者は左太もも打撲，左眼下骨折の怪我を負った．雪崩の幅は 10～15 m，長さ 100～150 m と報告された．3 人パーティからは雪崩の発生区は見えなかった．現地には 2 つの雪崩跡があり，南側が事故のあった雪崩である．雪崩は，崖下の急斜面から発生したと推定された．聞き取りにより北側の雪崩は事故より前に発生していたと考えられる．

北海道支部雪氷災害調査チームは雪崩調査チームを編成し，雪崩発生の翌 3 月 6 日に雪崩発生場所から近い場所で積雪調査を行った（表 1）．調査地点は雪崩発生場所から南へ直線距離で約 1.5 km，標高差は約 300 m，斜面方位はほぼ同じ西北西向きであった．積雪調査の項目は層構造，雪質，密度，雪温，硬度，弱層のせん断強度（SFI）である．

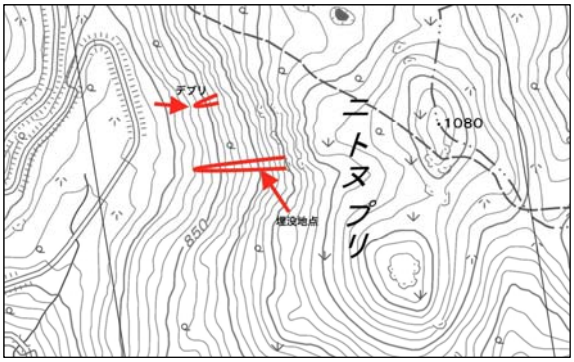

図１　雪崩発生地点．発生区は見えず．現地には 2 つの雪崩跡があり，南側が事故のあった雪崩．北側の雪崩は事故より前に発生していた模様．朱線は雪崩跡が見られた地点の概図であり測量値ではない．

[1] 北海道教育大学　札幌校 — Sapporo Campus, Hokkaido University of Education
[2] 北見工業大学 — Kitami Institute of Technology
[3] NPO 法人雪氷ネットワーク — NPO Hokkaido Institute of Avalanche Research and Education
[4] ニセコメッカ — Niseko Mecca
[5] 日本雪氷学会　北海道支部 — Hokkaido Branch, the Japanese Society of Snow and Ice

Copyright©2020 公益社団法人日本雪氷学会
The Japanese Society of Snow and Ice

表１　３月６日の積雪調査地点.

調査地点	南へ直線距離で約 1.5 km
標高	630 m
斜度	20°
方位	西北西向き

図２　ニトヌプリ西斜面の破断面．標高 956 m，斜度 35 度．破断面の厚さは中央で 65 cm．（提供：陸上自衛隊 冬季戦技教育隊，色調補正）

さらに後日，発生当日に雪崩の破断面まで登った陸上自衛隊冬季戦技教育隊より破断面の情報の提供を受けた．

２．２．調査結果

図２に３月５日に撮影された破断面の写真を示す．雪崩は図１の崖下の急斜面から発生した．破断面はニトヌプリ西面標高 956 m，斜度は 35 度であった．浅い沢型で滑り面より上の積雪層厚は中央で厚く 65 cm，両端に行くにしたがって薄かった．滑り面の雪質はこしまり雪であった（表２）．一方，堆積区には顕著なブロックや雪塊は見られず，デブリが柔らかいのが特徴であった．このことから雪崩層には硬いスラブが含まれていなかったと推察された．

図３は３月６日の積雪断面観測地点の層構造である．雪面から 25 cm までが新雪で，弱層は表層から 18~25cm の新雪層（弱層 1）と 53cm に位置する 1mm 程度のごく薄い降雪結晶の層（弱層 2）である．融解凍結層（95-97 cm）の上部には顕著な弱層は見られなかった．弱層 1 の結晶形を図 4 に示す．雲粒なしの降雪結晶であり，針や広幅六花により構成されていた．シアーフレームによる剪断強度 SFI は 426 N/m^2 であり，調査地点の安定度 SI は 3.36 であった．この条件をそのまま発生区の想定斜度 35 度で換算すると SI= 2.30 となった．弱層 2 はこしまり雪の層とし

表２　ニトヌプリの雪崩の破断面と規模.

破断面	
標高	956 m
斜度	35°
方位	西向き
厚さ	65 cm（中央の厚い場所），上載積雪は両端で薄い
雪崩規模	
全長	250 m
幅	10～15 m
標高差	約 130 m

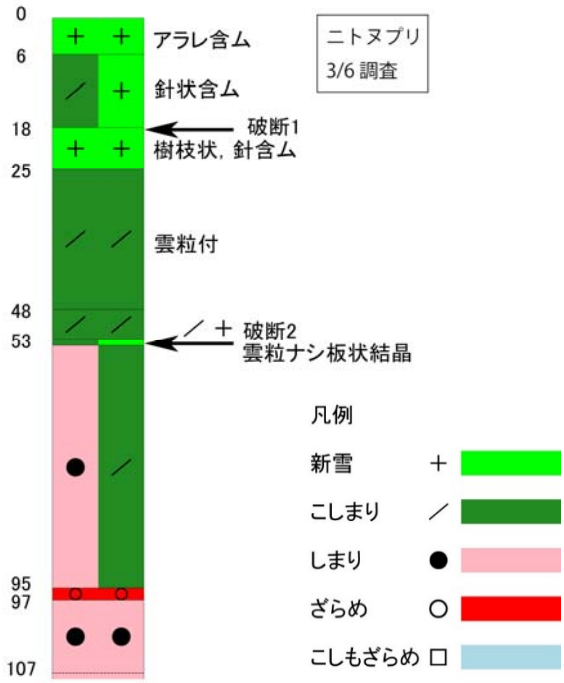

図３　積雪断面の層構造．弱層は表層から 18~25cm の新雪層（弱層 1）と 53cm に位置する 1mm 程度のごく薄い降雪結晶の層（弱層 2）．

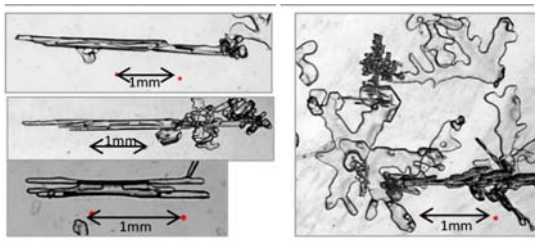

図４　弱層 1 で観察された雲粒なし降雪結晶．弱層 2 でも同様の結晶が観察された．

Copyright©2020 公益社団法人日本雪氷学会
The Japanese Society of Snow and Ice

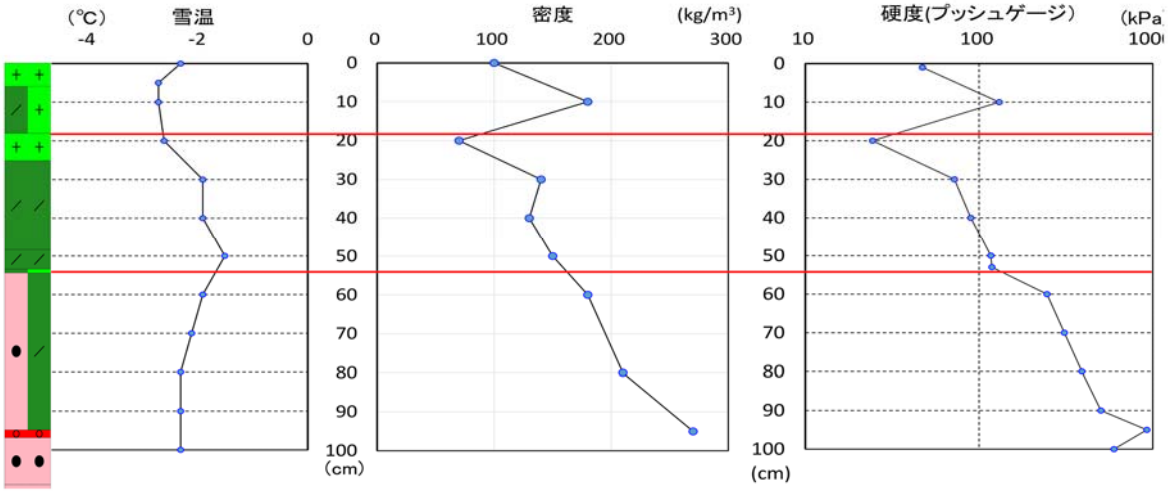

図５　ニトヌプリ調査（3/6）の観測結果．左から雪温，密度，硬度．朱線は破断した弱層の存在する高さ．

まり雪･こしまり雪の層の間のごく薄い降雪結晶（樹枝状，広幅六花など板状結晶）が弱層を形成していたことが分かった．弱層 2 の結晶形は雲粒なし降雪結晶で，針や広幅六花が見られ図 4 の弱層 1 と類似していた．SFI は 756 N/m^2 であり，調査地点での安定度 SI= 3.37，発生区の想定斜度 35 度で換算すると SI= 2.30 であった．3 月 5 日当日に雪崩現場の標高 850 m，斜度 30 度で行ったコンプレッションテストでは深さ 15 cm で CTM12 SP，深さ 55 cm で CTH25 を得ており，この 2 つの弱層に相当すると考えられる．発生区の写真とコンプレッションテストの結果より，雪崩事故は弱層 2 が滑り面となった面発生乾雪表層雪崩と推定された．

図 5 は観測地点の雪温，密度，硬度である．雪温に大きな変化は見られなかった．弱層 1 は密度，硬度ともに顕著に小さかった．また，透過光が青く見えるのが特徴的であった．弱層 2 は極めて薄い層なので密度と硬度の計測値には現れなかった．

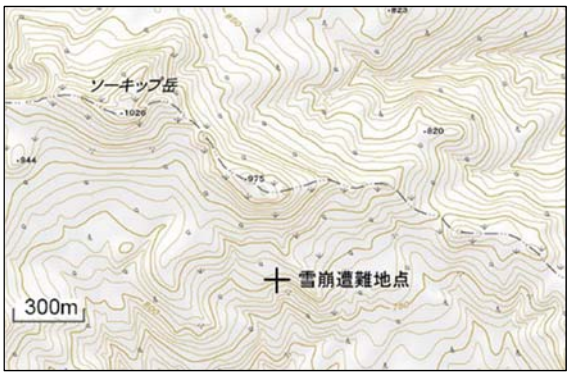

図６　雪崩遭難地点．雪崩は稜線直下から発生．

３．ソーキップ岳雪崩調査

３．１．調査の概要

2020 年 3 月 7 日 13:30 頃，武佐岳北西のソーキップ岳（1026 m）南斜面（図 6）標高約 800 m で 2 台と 3 台に分かれて走行していたスノーモービル 5 人パーティのうち 2 人組のスノーモービル 2 台が雪崩に遭い埋没した．2 名とも自力で雪をかき分け頭を出した状態で発見され，他の 3 人がスコップで掘り出した．1 名は足の骨折，もう 1 名は背中をけがした．雪崩は幅 150m，長さ約 500m の規模と推定された[4]．

北海道支部雪氷災害調査チームは翌 3 月 8 日に雪崩発生場所から近い根北峠で積雪調査を行った．調査地点は標高 491 m，雪崩発生場所との直線距離は北北西へ約 8.5 km，標高差は約 300 m，調査地点は平地であった．積雪調査の項目は層構造，雪質，密度，雪温である．

３．２．調査結果

図 7 は 3 月 8 日の根北峠の積雪断面観測箇所の層構造である．雪面から 80cm 深くらいまでは新しい積雪層で，3 月 5 日以降の降雪によると推定される．ハンドテストを実施したところ，肘を使う程度の強度によって表層から 67cm（破断 1）と 68cm（破断 2）の 2 箇所で雪柱が破壊した．破断面の結晶形を図 7 に示す．破断 1，破断 2 ともに破断は薄い降雪結晶の層であった．結晶形は比較的大きくて雲粒や枝は

Copyright©2020 公益社団法人日本雪氷学会
The Japanese Society of Snow and Ice

少ない．また両層とも暖気により観察時の結晶はこしまり雪へと変態が進んでいた．

図 8 は観測地点の雪温と密度である．雪温は表層に温度変化が見られるものの 15 cm より下では大きな変化は見られなかった．破断した 2 つの層は薄い層なので雪温と密度の計測値には現れなかった．

4．雪崩をもたらした気象の考察

3 月 5 日は低気圧が急速に発達しながら日本の東を北上し，北海道に暴風と大雪をもたらした（図9）．この低気圧の前面で降った雲粒なしの降雪結晶が，ソーキップ岳では雪崩の弱層を形成したと考えられる．また，ニトヌプリの弱層 1 がこの低気圧の前面で降った雲粒なしの降雪結晶であると考えられ，雪崩の弱層はその前に形成された弱層 2 と推定される．3 月 5 日の密度の低い積雪が雪崩層となったことから，ブロックや雪塊のない柔らかいデブリが形成された．

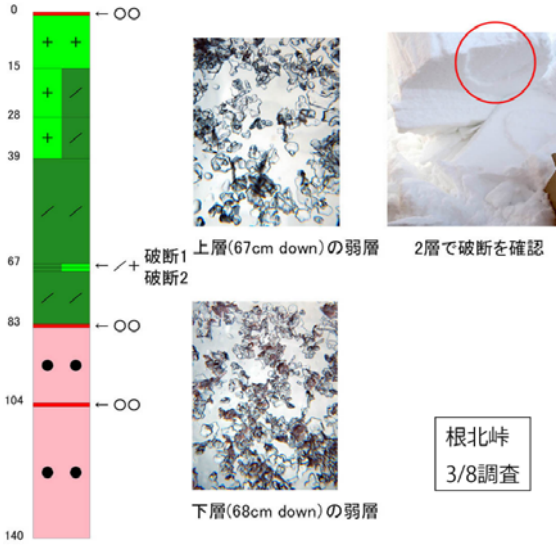

図 7　積雪断面の層構造．破断は表層から 67cm の薄い降雪結晶(破断 1)と 68cm の薄い降雪結晶の層(破断 2)．接写写真の縦方向サイズは 8 mm である．

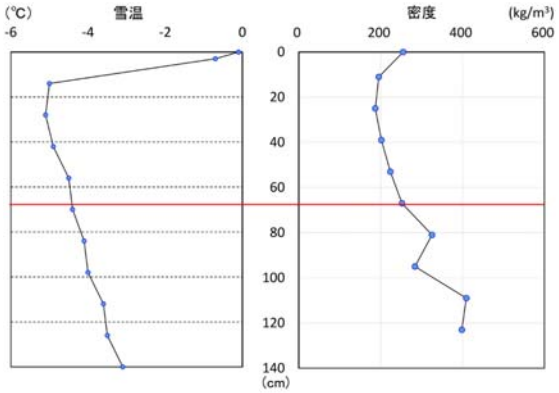

図８　根北峠の観測結果．左から雪温と密度．朱線は破断した弱層の存在する高さ．

【謝辞】

本調査は，ほくやく・竹山ホールディングス，大東工業，秀岳荘からの寄付による雪氷災害調査チームの活動として実施した．データの解析は JSPS 科研費 18K02929 の助成を受けた．寒地土木研究所の原田裕介氏および防災科研雪氷防災研究センターの伊藤陽一氏には気象データ解析にご助力いただいた．北海道開発局建設部道路維持課，北海道建設部維持管理防災課およびニセコ町役場商工観光課より気象データの提供を受けた．ニトヌプリの雪崩発生区の写真は陸上自衛隊冬季戦技教育隊より提供を受けた．ここに記して感謝申し上げる．

【参考文献】

1）下山ら，2020a，トマム山で 2020 年 1 月 30 日に発生した雪崩の調査報告．北海道の雪氷，**39**，4 pp.
2）下山ら，2020b，敏音知岳で 2020 年 2 月 1 日に発生した雪崩の調査報告．北海道の雪氷，**39**，4 pp.
3）下山ら，2020c，羊蹄山で 2020 年 2 月 10 日に発生した雪崩の調査報告．北海道の雪氷，**39**，4 pp.
4）北海道新聞，2020，どうしん電子版 2020 年 3 月 8 日道東版．3pp.

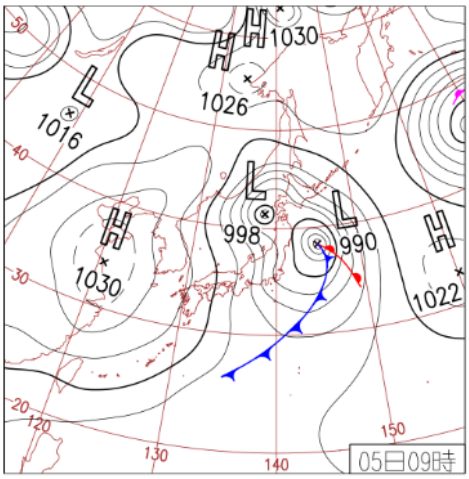

図９　2020 年 3 月 5 日 9 時の地上天気図．

Copyright©2020 公益社団法人日本雪氷学会
The Japanese Society of Snow and Ice