

2021-2022 年冬期の札幌都市圏における大雪について（その2）

— 積雪断面観測（札幌都市圏と道央・道東・道北域との比較） —

Heavy snowfall and snow damage in the Sapporo metropolitan area during 2021-22 winter (Part 2) - Comparison of snow profile observations between the Sapporo metropolitan area and the central, eastern, and northern Hokkaido regions -

白川 龍生¹, 尾関 俊浩², 高橋 浩司^{1,3}, 細川 和彦⁴, 大鐘 卓哉⁵
Tatsuo Shirakawa¹, Toshihiro Ozeki², Koji Takahashi^{1,3}, Kazuhiko Hosokawa⁴, Takuya Ohgane⁵
Corresponding author: shirakaw@mail.kitami-it.ac.jp (T.Shirakawa)

This report summarizes snow profile observations by the JSSI Hokkaido Branch Snow Damage Research Team in the Sapporo metropolitan area during the winter of 2021–2022. The snowpack of this winter had thick layers of compressed snow or granular snow formed during heavy snowfall. There were few or no ice layers within the snowpack. Owing to the accumulation of wet snow from December to January, a high-density layer was present in the lower layer. Furthermore, the snowpack characteristics observed in the Sapporo metropolitan area were compared with the observation results in central, eastern, and northern Hokkaido during the same period.

1. はじめに

2021/22 年冬期の札幌都市圏は、12 月 17 日以降、日最深積雪が平年値を上回る水準で推移し大雪となった。札幌の最深積雪は 8 年ぶりに 1m を超える 133cm に達し、交通や市民生活に大きな支障が生じた。

今回の札幌都市圏の大雪について、日本雪氷学会北海道支部は「雪氷災害調査チーム（2022 札幌大雪）」（代表：北海道教育大学札幌校 尾関俊浩教授，以下「調査チーム」とする）を組織し、2 月中旬～3 月上旬にかけて、札幌都市圏での積雪断面観測など各種調査を実施した¹⁾。本報告は、このときの積雪に関する調査結果を記すものである。

また、これと同時期に実施した道央・道東・道北域における広域積雪調査結果を比較し、札幌都市圏における積雪の特徴について考察する。

2. 調査内容

調査チームでは、過去に行われた大雪調査²⁾を参考に、積雪深、積雪水量、および積雪層位記録を基本とする積雪調査を実施した。調査期間は 2022 年 2 月 12 日～3 月 5 日で、札幌都市圏の 12 地点で実施した（図 1）。



図 1 札幌都市圏で実施した積雪断面観測の調査地点（調査地点番号は表 1 に対応）。

3. 調査結果および考察

3. 1 各地の積雪深と積雪水量

札幌都市圏における積雪観測結果を表 1 に示す。追分（調査地点 No.5）を除く各地点で積雪深が 100 cm 以上であり、いずれも近隣の気象庁アメダスにおけるこの時期の平年値を上回っている。積雪水量も追分を除き 300 mm 以上であり、

¹ 北見工業大学

² 北海道教育大学札幌校

³ 株式会社構研エンジニアリング

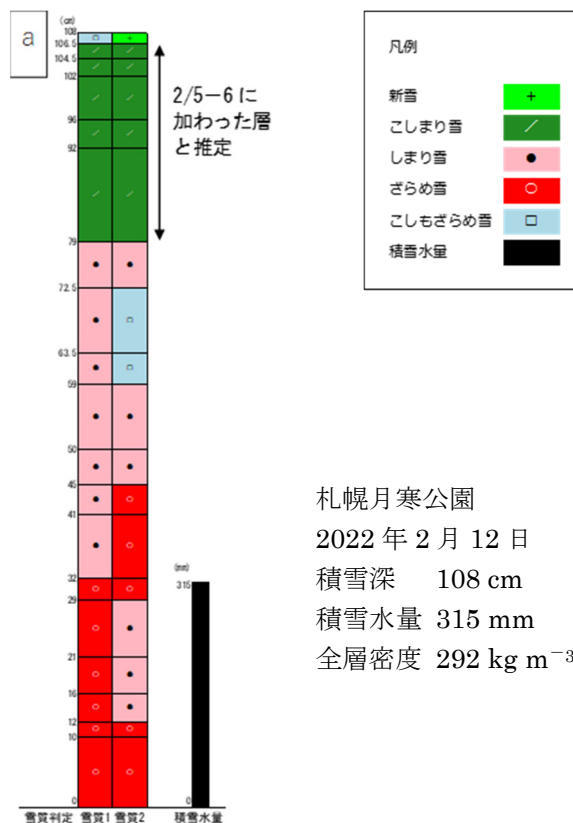
⁴ 北海道科学大学

⁵ 小樽市総合博物館

Kitami Institute of Technology.
Sapporo Campus, Hokkaido University of Education
Koken Engineering Co., Ltd.
Hokkaido University of Science
Otaru Museum

表 1 札幌都市圏における積雪観測結果

No.	調査地点	調査日	積雪深 cm	積雪水量 mm	全層密度 kg m ⁻³	担当
1	札幌月寒 (月寒公園)	2月12日	108	315	292	白川・高橋
2-1	札幌あいの里 (北教大1)	2月13日	150	432	288	尾関
3	新篠津 (しのつ公園)	2月14日	126	440	349	尾関
4	岩見沢1 (北教大)	2月14日	126	381	302	尾関
5	追分 (鹿公園)	2月14日	83	245	295	尾関
6	札幌手稲 (科学大)	2月23日	100	315	315	白川・細川
7	小樽 (旧北手宮小)	2月23日	162	513	317	白川・大鐘
8	岩見沢2 (あさぎ公園)	2月24日	139	445	320	白川
9	野幌 (総合運動公園)	2月24日	151	435	288	白川
10	千歳 (青葉公園)	2月26日	120	315	263	白川
2-2	札幌あいの里 (北教大2)	3月2日	146	503	345	尾関
11	札幌太平 (太平公園)	3月5日	126	472	375	尾関
12	札幌新川 (新川ポプラ公園)	3月5日	117	386	330	尾関



この時期としては高い値である³⁾。

3.2 札幌月寒公園での観測結果(2月12日)

ここでは、2月12日に実施した札幌月寒公園(調査地点 No.1)での積雪断面観測について記す。この調査を行う前の2月5~6日にかけて、札幌では24時間降雪量60 cmを記録する大雪があり、2月6日の日最深積雪は133 cmに達した。調査はこの6日後に実施したため、既に圧密・焼結の影響が出ているが、後述のように大雪時に加わった層は明瞭に識別できた。

図2は同公園における積雪断面観測結果であり、図2aは積雪層位図、図2bは積雪断面を示す。積雪断面観測は、積雪観測ガイドブックに準じて実施し⁴⁾、層位は0.5 cm単位で測定した。当日の積雪深は108 cmだった。下層にはざらめ雪、中層にはしまり雪が確認された(図2a)。これらの層は12月から1月にかけて積もった雪で、積雪層内では密度・硬度ともに値が高い。図2a, bに矢印で示す部分は2月5~6日の降雪で新たに加わった層と推定される。この層の雪質は、時間経過に伴い新雪が圧密・焼結過程で変化したこしまり雪と判定した。

また神室型スノーサンプラーを用いて、積雪水量を計測した(図2aの右下)。当日計測した



図2 札幌月寒公園での積雪断面観測結果。
(a) 積雪層位図、(b) 積雪断面写真。観測実施日：2022年2月12日。

積雪水量は 315 mm であった。これは 1 m² に 315 kg が載荷していることに相当する。この値は 2 月中旬としては高いといえる。

図 3 は、図 2a の積雪層位図に雪温分布、密度・硬度分布を加えたものである。これらの物性値より、積雪上部にあるこしまり雪の層は、その下に存在するしまり雪の層とは特徴が異なり、鉛直方向に不連続となっている。

3. 3 札幌都市圏各地の積雪層位と積雪水量

図 4 は、層位記録のある札幌都市圏 10 地点にて

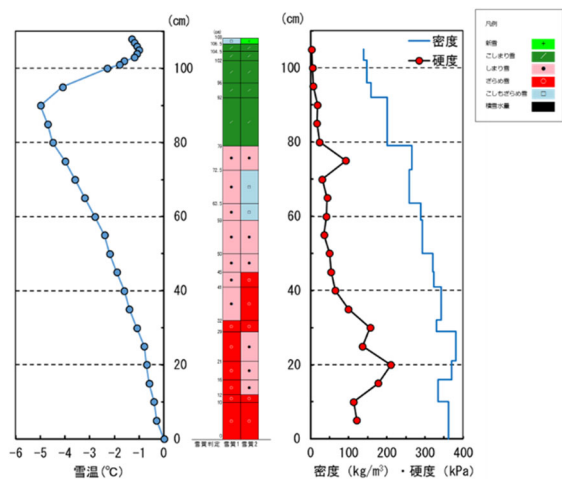


図 3 札幌月寒公園での積雪層位と雪温・密度・硬度の分布。観測実施日：2022 年 2 月 12 日。

における積雪層位および積雪水量の調査結果である。このうち、札幌あいの里は同一地点にて、時期を空けて計 2 回観測、岩見沢は市内 2 地点にて時期を空けて各 1 回観測している。

積雪層位記録には観測者の違いによる差や調査時期の差は見られるが、多くの観測値でこしまり雪、しまり雪、ざらめ雪が主体であることが分かる。また氷板が少なく、各地の積雪にはいずれも大雪時に積もったとみられる厚い層が存在していた。積雪水量の値も高く、特に小樽手宮、札幌あいの里、江別野幌、岩見沢にて 400 mm を超えている。

図 5 は、直近 3 カ年における札幌都市圏各地における積雪深分布(農研機構メッシュ農業気象データシステムによる算出値)を示す。算出日はいずれも 3 月 1 日とした。図 5a の 2020 年は、札幌都市圏では積雪深 100 cm 未満であるが、図 5b の 2021 年は岩見沢が大雪となったシーズンで、札幌と岩見沢の間には明瞭な境界が見られる。図 5c は 2022 年(今シーズン)であり、南東部の千歳を含め、100 cm を超える積雪が広く分布していることがわかる。

3. 4 道央・道東・道北域との比較

図 6 は、札幌都市圏とほぼ同時期に実施した道央、道東、道北各地における積雪層位・積雪水量

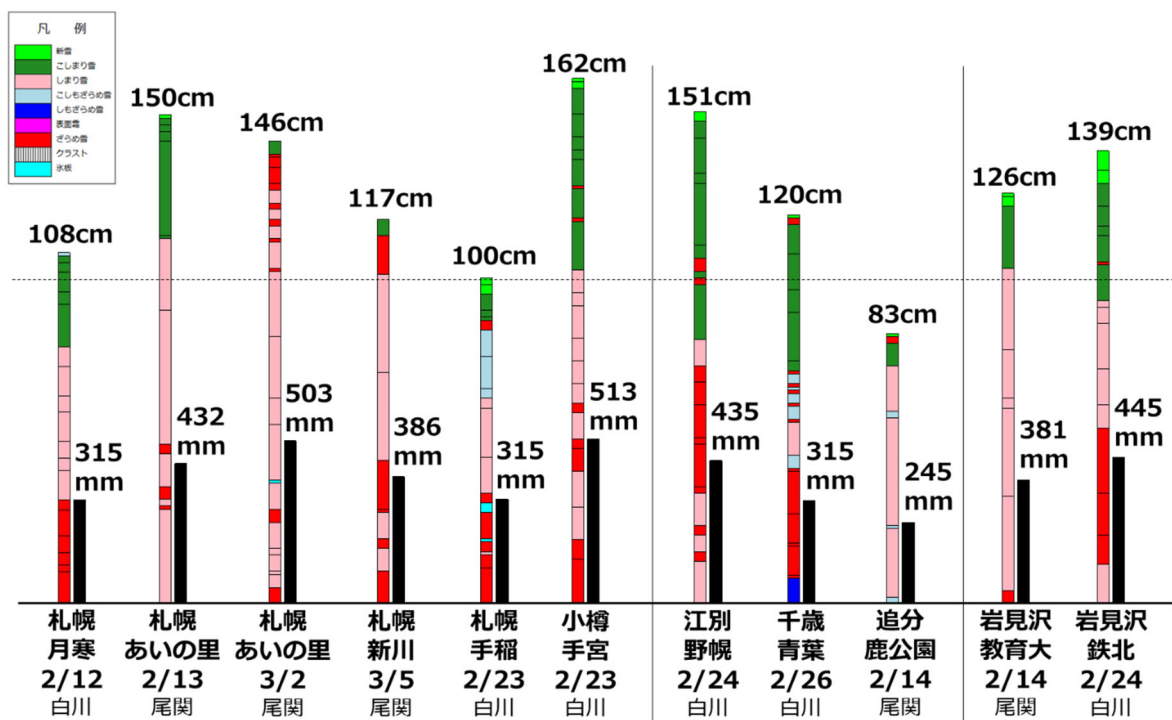


図 4 札幌都市圏各地における積雪層位と積雪水量。

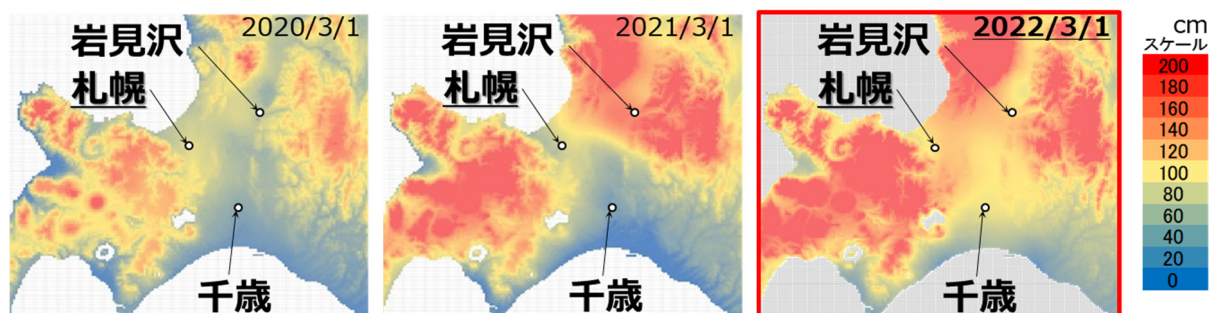


図5 札幌都市圏各地における直近3カ年の積雪深分布. (a) 2020年, (b) 2021年, (c) 2022年. いずれも3月1日の1kmメッシュ分布で, 農研機構メッシュ農業気象データシステム (The Agro-Meteorological Grid Square Data, NARO; <https://amu.rd.naro.go.jp/>) により算出した.

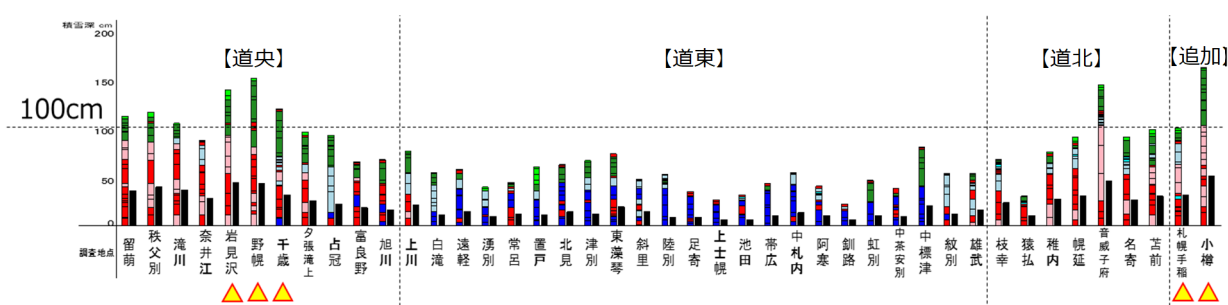


図6 道央, 道東, 道北各地における積雪層位・積雪水量. △が札幌都市圏に対応する. 右端にある札幌手稲と小樽は2022年からの新規追加地点. 調査期間: 2022年2月18日~3月3日.

を示す⁶⁾. 図中, △が札幌都市圏に対応する. 調査期間は2022年2月18日~3月3日である.

各地の積雪層位記録をみると, 石狩・空知はしまり雪・ざらめ雪主体で積雪が多く, 北部を除く上川・十勝・釧路では雪質にしもざらめ雪を含み, 積雪は少ない傾向を示している. 北海道の広範囲で比較しても, 札幌都市圏の大雪傾向が顕著であることがわかった.

【謝辞】

雪氷災害調査チームの活動に際し, 各地の現地調査にご協力頂きました皆さまに御礼申し上げます. 本調査は, JSPS 科研費 18K02929 および 19K04647 の助成を受け実施しました.

【参考文献】

- 1) 丹治和博, 尾関俊浩, 松岡直基, 金田安弘, 金村直俊, 小松麻美 (2022): 2021-2022年冬期の札幌都市圏における大雪について(その1) -札幌圏の降雪の特徴, 本当に記録的な大雪

だったのかー. 北海道の雪氷, 41, 印刷中.

- 2) たとえば, 尾関俊浩, 津田将史, 荒川逸人, 山田高嗣, 渡邊崇史, 原田裕介, 佐藤文隆, 井上聡, 堤拓哉, 阿部佑平, 金田安弘, 丹治和博, 平松和彦 (2012): 2011-2012年冬期に北海道岩見沢市を中心として発生した大雪について (その3) -空知・石狩の積雪調査-. 北海道の雪氷, 31, 123-126.
- 3) 白川龍生, 亀田貴雄 (2019): 北海道の道央・道東地域における5冬期の積雪特性と気象要素との関係 -2014年冬期から2018年冬期に実施した広域積雪調査-. 雪氷, 81(4), 163-182.
- 4) 日本雪氷学会編 (2010): 積雪観測ガイドブック. 朝倉書店, 136 pp.
- 5) 白川龍生, 尾関俊浩, 金田安弘, 松岡直基 (2022): 北海道岩見沢における2020/21年冬期の降雪と積雪の特徴. 雪氷, 84(4), 印刷中.
- 6) 白川龍生 (2022): 道央・道東・道北43地点における広域積雪調査(データ集:2022年). 北見工業大学雪氷防災研究室研究資料, <https://kitami-it.repo.nii.ac.jp/records/2000193>