

長岡における積雪観測資料(43) (2020/21 冬期)

Data on Snow Cover in Nagaoka (43) (2020/21 Winter Season)



防災科学技術研究所研究資料 第四七二号

長岡における積雪観測資料(43) (2020/21 冬期)

防災科学技術研究所

防災科学技術研究所研究資料

- 第 421 号 新庄における気象と降積雪の観測(2016/17 年冬期) 45pp. 2018 年 11 月発行
- 第 422 号 2017 年度防災科研クライシスレスポンスサイト(NIED-CRS)の構築と運用 56pp. 2018 年 12 月発行
- 第 423 号 耐震性貯水槽の液状化対策効果に関する実験研究 –液状化による浮き上がり防止に関する排水性能の確認– 48pp. 2018 年 12 月発行
- 第 424 号 パイプロを用いた起振時過剰間隙水圧計測による原位置液状化強度の評価手法の検討–原位置液状化強度の評価に向けた土槽実験の試み– 52pp. 2019 年 1 月発行
- 第 425 号 ベントナイト系遮水シートの設置方法がため池堤体の耐震性に与える影響 102pp. 2019 年 1 月発行
- 第 426 号 蛇籠を用いた耐震性道路擁壁の実大振動台実験および評価手法の開発–被災調査から現地への適用に至るまで– 114pp. 2019 年 2 月発行
- 第 427 号 津波シミュレータ TNS の開発 67pp. 2019 年 3 月発行
- 第 428 号 長岡における積雪観測資料(40)(2017/18 冬期) 29pp. 2019 年 2 月発行
- 第 429 号 配管系の弾塑性地震応答評価に対するベンチマーク解析 72pp. 2019 年 3 月発行
- 第 430 号 津波浸水の即時予測を目的とした津波シナリオバンクの構築 169pp. 2019 年 3 月発行
- 第 431 号 土砂災害予測に関する研究会集 2018 年度プロシーディング 65pp. 2019 年 3 月発行
- 第 432 号 全国を概観するリアルタイム地震被害推定・状況把握システムの開発 311pp. 2019 年 3 月発行
- 第 433 号 新庄における気象と降積雪の観測(2017/18 年冬期) 51pp. 2019 年 3 月発行
- 第 434 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取り組み –南西レスキュー 30 における活動報告– 158pp. 2019 年 6 月発行
- 第 435 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取り組み –みちのく ALERT2018 における活動報告– 140pp. 2019 年 7 月発行
- 第 436 号 平成 30 年 7 月豪雨(西日本豪雨)の被災自治体における災害情報システムの活用実態に関する調査 60pp. 2019 年 9 月発行
- 第 437 号 SIP4D 利活用システム技術仕様書・同解説 142pp. 2019 年 10 月発行
- 第 438 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取り組み –かもしか RESCUE2019 における活動報告– 46pp. 2019 年 12 月発行
- 第 439 号(1) 南海トラフ沿いの地震に対する確率論的津波ハザード評価 第一部 本編 575pp. 付録編 514pp. 2020 年 4 月発行
- 第 440 号 蛇籠を用いた構造物の合理的な設計手法のための変形メカニズムに関する実験研究–蛇籠の理論体系構築に向けた基礎的研究– 26pp. 2020 年 1 月発行
- 第 441 号 長岡における積雪観測資料(41)(2018/19 冬期) 25pp. 2020 年 3 月発行
- 第 442 号 新庄における気象と降積雪の観測(2018/19 年冬期) 47pp. 2020 年 2 月発行
- 第 443 号 クラウドファンディングを活用した研究事例 –ネパール組積造住宅の耐震補強実験を例として– 32pp. 2020 年 3 月発行
- 第 444 号 南海トラフで発生する地震・津波を対象とした広域リスク評価手法の検討 163pp. 2020 年 3 月発行
- 第 445 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取り組み –01TREX/ 南海レスキュー 01 における活動報告– 23pp. 2020 年 6 月発行
- 第 446 号 災害関連情報の効果的アーカイブ方法の検討 –都道府県の公式ホームページから発信される情報・資料を対象に– 81pp. 2020 年 7 月発行
- 第 447 号 土のう構造体を用いた道路盛土の新たな耐震補強工法に関する実大震動台実験 –地震災害後の道路の早期復旧と中長期的な維持に向けての検証– 68pp. 2020 年 7 月発行
- 第 448 号 E-Defense を用いた実大 RC 橋脚(C1-2 橋脚)震動破壊実験研究報告書 –主鉄筋段落としを有する RC 橋脚の耐震性に関する震動台実験– 46pp. 2020 年 8 月発行
- 第 449 号 E-Defense を用いた実大 RC 橋脚(C1-6 橋脚)震動破壊実験研究報告書–ポリプロピレンファイバーコンクリートを用いた高耐震性能橋脚の開発– 36pp. 2020 年 9 月発行
- 第 450 号 令和元年東日本台風(台風第 19 号)による各県の被害概要および受援設備の整理 85pp. 2020 年 9 月発行
- 第 451 号 地震と降雨の作用を受ける蛇籠擁壁の安定性に関する実験的研究 –蛇籠擁壁の粘り強さの検証– 40pp. 2020 年 11 月発行
- 第 452 号 令和元年台風 15 号 千葉県における高齢者被災状況調査報告 83pp. 2021 年 2 月発行
- 第 453 号 2018 年度防災科研クライシスレスポンスサイト(NIED-CRS)の構築と運用 43pp. 2021 年 2 月発行


防災科学技術研究所研究資料

- 第 454 号 新庄における気象と降積雪の観測(2019/20 年冬期) 41pp. 2021 年 2 月発行
- 第 455 号 ISUT による災害情報の統合と共有 –令和元年台風第 15 号(房総半島台風)および台風第 19 号(東日本台風)の事例– 92pp. 2021 年 2 月発行
- 第 456 号 有珠山壮瞥火山観測井コア試料の岩相と層序 36pp. 2021 年 2 月発行
- 第 457 号 降雨と地震の作用下におけるため池堤体の変形・破壊に関する実験研究 –ため池の安全性向上に向けて– 29pp. 2021 年 1 月発行
- 第 458 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取組 –令和 2 年度長野県大規模風水害图上訓練における活動報告– 19pp. 2021 年 2 月発行
- 第 459 号 米国の連邦および地方政府と地方自治体の災害対応に関する現地調査報告 – FEMA Region 9, カリフォルニア州を対象に– 66pp. 2021 年 2 月発行
- 第 460 号 地震による直接被害額のリアルタイム推計方法の検討 88pp. 2021 年 2 月発行
- 第 461 号 長岡における積雪観測資料(42)(2019/20 冬期) 16pp. 2021 年 2 月発行
- 第 462 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取り組み–沖縄県 SIP4D 接続実証実験の活動報告– 48pp. 2021 年 5 月発行
- 第 463 号 2019/2020 年度 土砂災害予測に関する研究会集 プロシーディング 145pp. 2021 年 7 月発行
- 第 464 号 SIP4D 利活用システム技術仕様書・同解説 – 第 2 版 : SIP4D-ZIP への対応等に関する改定 – 137pp. 2021 年 8 月発行
- 第 465 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取り組み –03JXR/ 令和 3 年度第 1 回東京都図上訓練における活動報告– 65pp. 2021 年 11 月発行
- 第 466 号 SIP4D 利活用システムの社会実装事例 –宮崎県防災情報共有システムの事例– 116pp. 2021 年 11 月発行
- 第 467 号 1662 年日向灘地震における慰霊碑及び歴史的資産に関する研究 37pp. 2021 年 12 月発行
- 第 468 号 新庄における気象と降積雪の観測(2020/21 年冬期) 45pp. 2022 年 1 月発行
- 第 469 号 光ファイバーひずみ計測システムおよび加速度センサを用いた 4m 大型二軸摩擦実験のひずみ・変位計測 24pp. 2022 年 2 月発行
- 第 470 号 防災に関する取り組みを効果的に集約するサマリーレポート構築の実践 –コロナ状況下での災害時避難を対象に– 46pp. 2022 年 2 月発行
- 第 471 号 マルチチャネル反射法地震探査から推定された S-net 観測点下の堆積層分布および堆積層補正を用いた震源決定例 66pp. 2022 年 2 月発行

– 編集委員会 –		防災科学技術研究所研究資料 第 472 号
(委員長)	下川 信也	
(委員)		令和 4 年 2 月 28 日発行
木村 武志	姫松 裕志	編集兼 国立研究開発法人
河合 伸一	三浦 伸也	発行者 防災科学技術研究所
山崎 文雄	平島 寛行	〒305-0006
藤原 淳	川嶋 一浩	茨城県つくば市天王台 3 – 1
(事務局)		電話 (029)863-7635
三浦 伸也	前田佐知子	https://www.bosai.go.jp/
池田 千春		印刷所 前田印刷株式会社
(編集・校正)	樋山 信子	茨城県つくば市山中 152-4

© National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience 2022

※防災科学技術研究所の刊行物については、ホームページ (<https://dil-opac.bosai.go.jp/publication/>) をご覧ください。

 表紙写真・・・雪氷防災研究センターの露場の積雪に見られた雪えくぼ(2021 年 1 月 7 日)。

長岡における積雪観測資料(43)
(2020/21 冬期)

本吉 弘岐*

Data on Snow Cover in Nagaoka (43)
(2020/21 winter season)

Hiroki MOTOYOSHI

* Snow and Ice Research Division,
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED), Japan
himotoyoshi@bosai.go.jp

Abstract

This report describes meteorological data and snow cover observation results at the Snow and Ice Research Center (SIRC) during the 2020/21 winter season. The daily data include the following elements: weather condition, snow depth (HS), snow water equivalent (HSW), depth of newly fallen snow (HN), cumulative depth of newly fallen snow (CHN), water equivalent of newly fallen snow (DNW) and density of newly fallen snow (RHO) at the observation site. Snow pit observations of physical properties of snow cover were carried out about every week. The elements of these observations are as follows: weather condition and air temperature, snow depth (HS), snow temperature (T), grain shape (F), grain size (D), hardness of snow (PR), snow density (ρ), snow water equivalent (HSW) and water content of snow (θ).

Key words: Snow fall and snow cover observation, Snow pit observation, Nagaoka, 2020/21 Winter

1. まえがき

雪氷防災研究センター(旧称:長岡雪氷防災研究所)では,1964年12月以来,雪氷災害の調査・研究上,基礎データとして重要である積雪断面観測を毎年行っている(巻末の付表参照)。観測はこれまで研究課題の一部として実施され,その結果は非定期に公表されてきたが,平成12年度(2000/2001年冬期)からは,定期観測として他の降積雪観測結果とともに公表することとした(山田,2002;石坂,2003;山口・岩本,2004;山口,2005a;山口,2005b;山口,2007;上石,2010;上石,2011;上石,2012;平島,2012;平島,2013;安達,2014;安達,2015;本吉,

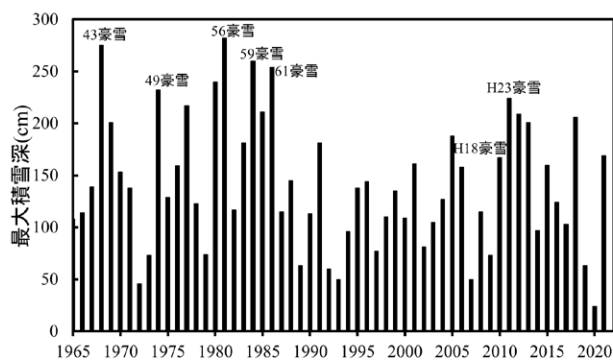


図1 雪氷防災研究センター(旧長岡雪氷防災研究所)における最大積雪深の経年変化

Fig. 1 Time series of the annual maximum snow depth at the SIRC.

* 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 雪氷防災研究部門

2017;本吉, 2018;本吉, 2019;本吉, 2020;本吉, 2021).

本報告は2020/21冬期の観測結果を過去の報告書とほぼ同様な様式でまとめたものである。2020/21冬期の最大積雪深は1月11日に記録した161 cmであった。

雪氷防災研究センターの降積雪データについては、山地の観測点の積雪データとともに速報値として防災科学技術研究所のホームページでも公開され、図として見る事ができる (<https://www.bosai.go.jp/seppy>)。

なお、これらのデータを使用する場合には、防災科学技術研究所 雪氷防災研究センターのデータであることを明記するものとする。

2. 観測場所

観測は、これまでと同様に雪氷防災研究センター構内の気象観測露場ならびに積雪観測露場で行った。雪氷防災研究センターは長岡市東部の丘陵に位置し(図2)、その経緯度は東経138°53'北緯37°25'(世界測地系)で、海拔高度は97 mである。

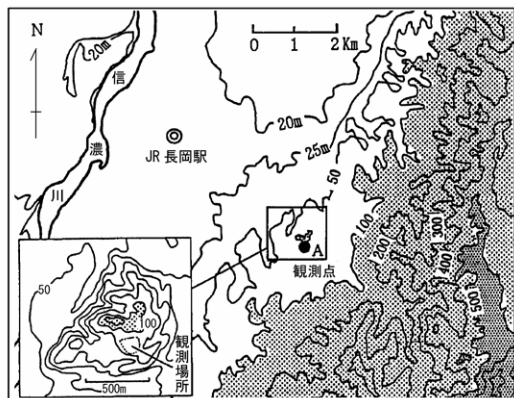


図2 観測点の位置図(A地点)
Fig. 2 Location of the observation site (Point A).

3. 観測項目

3.1 降積雪観測

観測項目は天気、積雪深(HS)、積雪相当水量(HSW)、新積雪深(HN)、積雪新積雪深(CHN)、新積雪の相当水量(DNW)、新積雪の密度(RHO)の6項目である。

3.2 積雪断面観測

積雪断面観測では、観測時の天気・気温のほか、

積雪の状態を示す量として、積雪の層構造、積雪の各位置に対応した雪温(T)、雪質(F)、雪粒の大きさ(D)、密度(ρ)、硬度(PR)、重量含水率(θ)、および積雪の深さ(HS)、積雪の相当水量(HSW)、積雪の全層平均密度(ρ_a)の観測・測定を行った。

4. 観測方法

4.1 降積雪観測法

観測は、「積雪調査法日本雪氷学会北海道支部編」(1991)、「日本雪氷学会積雪分類」(1998)に準じた方法で毎日午前9時に行った。詳細は「長岡における積雪観測30年の記録(1964/65~1993/94年冬期)-国立防災技術科学センター雪害実験研究所編-」(山田ほか, 1995)に記述されている。

天気・積雪深および積雪相当水量は、午前9時に観測したものを記録し、新積雪深、新積雪の重量、新積雪の相当水量および新積雪の密度については、当日午前9時から翌日9時まで新たに積もった雪を当日の新積雪(降雪)として取り扱った。なお、積雪深は露場に設置してある雪尺の値を午前9時に読んだものを、積雪相当水量はメタルウェファー式積雪重量計(木村, 1983)によって自動計測したものをを用いた。

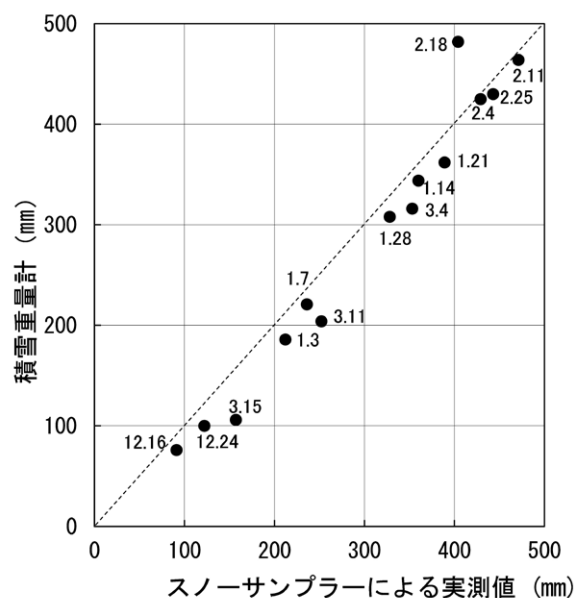


図3 スノーサンプラーと積雪重量計で求めた積雪相当水量の関係

Fig. 3 Relation between the snow water equivalents measured by a snow sampler and those by the snow weight meter.

気象観測露場において積雪重量計を用いて測定した積雪相当水量とスノーサンプラーを用いて測定した値との関係を図3に示した。スノーサンプラーの測定場所は積雪重量計から南へ約8m離れている。本資料では積雪相当水量としてメタルウェファアの出力値に補正を加えずにすべてmm単位でそのまま記した。なお、屋根雪荷重等で用いられる工学的単位の1kgw/m²は1mmの水量に相当する。

新積雪深は雪板によって測定し、翌日の測定までの24時間に降雪はあったが雪板上に雪がない場合は「0cm」、降雪が無かった場合は「-」と記録し区別した。また新積雪の相当水量は雪板上に積もった雪の重量測定値から求めた。新積雪の密度はその重量と深さから計算した。積算新積雪深は初雪からの新積雪深の累計である。

4.2 積雪断面観測法

観測方法は、積雪断面観測については「積雪観測ガイドブック」(日本雪氷学会, 2010)に、気象観測については「地上気象観測指針」(気象庁, 1993)に準拠した。観測は、原則として1週間毎に午前9時から12時の間に行った。この観測で用いた観測方法、使用計器・道具などの詳細は「長岡における積雪断面観測資料」(1991.12～1997.3)(五十嵐・山田, 2001)に記述されている。ただし、硬度については携帯式荷重測定器(アイコーエンジニアリング社製プッシュプルゲージMODEL-RZ-10)を使用して求めた。この方法の測定結果と他の比較については、佐藤ほか(2002)および竹内ほか(2001)を参考にされたい。

積雪の分類には、「日本雪氷学会積雪分類」(日本雪氷学会, 1998)を使用した(表1)、雪粒の大きさについては新国際分類(6段階)を採用している。これらの積雪量に関する記号・単位は、(表2)に示したとおりである。

5. 観測結果

5.1 降積雪観測

観測結果を月毎に表4.1～4.6にまとめるとともに、積雪深、新積雪深および積算新積雪深についてはその時間変化を図4.1並びに図4.2に示した。表中の積雪に関する記号・単位は表1および表2に、各天気記号は表3に示した。なお図4.1には参考のために雪氷防災研究センター構内の気象観測露場で

測定した日平均気温(1時間毎に測定した値の平均値)も示した。

表1 積雪の分類

Table 1 Snow type classification.

大分類		小分類		記号	乾、湿を区別する場合
名称	略号	名称	略号		
新雪	N	新雪	N	+++	乾: D 湿: W を付ける。 (例)かわき新雪:ND ぬれしまり雪:S2W
しまり雪	S	こしまり雪	S1	///	
		しまり雪	S2	●●●	
ざらめ雪	G	ざらめ雪	G	○○○	
しもざらめ雪	H	こしもざらめ雪 (こしも雪)	H1	□□□	
		しもざらめ	H2	^^^	

上記の他、*はあられを示す。例えばN*は新雪の層中にあられが含まれていることを示す。また、Iは氷板を示す。

表2 積雪量に関する記号・単位

Table 2 Symbols and units of snow cover quantity.

名称	記号	単位
積雪深	HS	cm
新積雪深	HN	cm
積算新積雪深	CHN	cm
新積雪の相当水量	DNW	mm
新積雪の密度	RHO	kg/m ³
積雪の密度	ρ	kg/m ³
積雪相当水量	HSW	mm
積雪の全層平均密度	ρ_a	kg/m ³
硬度	PR	kPa
重量含水率	θ	%
雪質	F	
雪温	T	℃
気温		℃
雪粒の大きさ		
名称	記号	大きさ
Very fine	vf	0.2mmより小さい
Fine	f	0.2～0.5mm
Medium	m	0.5～1.0mm
Coarse	c	1.0～2.0mm
Very coarse	vc	2.0～5.0mm
Extreme	e	5.0mmより大きい

表3 天気記号

Table 3 Weather symbols.

天気	記号	天気	記号	天気	記号
快晴	○	砂じんあらし	☼	みぞれ	⊖
晴	⊙	高い地ふぶき	⊕	雪	✖
薄曇	⊕	霧	≡	あられ	△
曇	⊙	霧雨	☼	ひょう	▲
曇曇	∞	雨	●	雷	⚡

5.2 積雪断面観測

積雪断面観測は、2020年12月16日～2021年3月15日までの期間に14回実施した。観測場所は積雪観測場所から、北へ10m～20m程度離れている。

表5は、積雪断面観測実施日に気象観測露場で観測した積雪深、スノーサンプラーで測定した積雪重量から求めた積雪相当水量、および両者から導かれる積雪全層の平均密度の値を示している。図5はそれらから得られる積雪深と相当水量の循環曲線である。また、詳細な積雪の断面観測結果を表6.1～6.14および図6.1～6.14に示した。

謝辞

本資料を作成するにあたり協力をいただいたアシスタントスタッフの三浦美枝子さんに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 安達聖 (2014) : 長岡における積雪観測資料 (36) (2013/14 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.389.
- 2) 安達聖 (2015) : 長岡における積雪観測資料 (37) (2014/15 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.398.
- 3) 五十嵐高志・山田穰 (2001) : 長岡における積雪断面観測資料 (1991.12 ~ 1997.3). 防災科学技術研究所研究資料, No.212.
- 4) 石坂雅昭 (2003) : 長岡における積雪観測資料 (26) (2001.11 ~ 2002.4). 防災科学技術研究所研究資料, No.235.
- 5) 上石勲 (2010) : 長岡における積雪観測資料 (31) (2006/07, 2007/08, 2008/09 冬期), 防災科学技術研究所研究資料, No.346.
- 6) 上石勲 (2011) : 長岡における積雪観測資料 (32) (2009/10 冬期), 防災科学技術研究所研究資料, No.356.
- 7) 上石勲 (2012) : 長岡における積雪観測資料 (33) (2010/11 冬期), 防災科学技術研究所研究資料, No.363.
- 8) 木村忠志 (1983) : Metal Wafer による積雪相当水量の観測. 国立防災科学技術センター研究報告, No.31, 203-217.
- 9) 気象庁編 (1993) : 地上気象観測指針. 財団法人

気象協会, 167 pp.

- 10) 佐藤威・阿部修・小杉健二・納口恭明 (2002) : 携帯式荷重測定器による積雪硬度の測定と木下式硬度計との比較. 雪氷, 64-1, 87-95.
- 11) 竹内由香里・納口恭明・河島克久・和泉薫 (2001) : デジタル式荷重測定器を利用した積雪の硬度測定. 雪氷, 63-5, 441-449.
- 12) 日本雪氷学会北海道支部編 (1991) : 積雪調査法, 北海道大学図書刊行会.
- 13) 日本雪氷学会 (1998) : 日本雪氷学会積雪分類. 雪氷, 60-5, 419-436.
- 14) 日本雪氷学会 (2010) : 積雪観測ガイドブック, 朝倉書店.
- 15) 平島寛行 (2012) : 長岡における積雪観測資料 (34) (2011/12 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.372.
- 16) 平島寛行 (2013) : 長岡における積雪観測資料 (35) (2012/13 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.381.
- 17) 本吉弘岐 (2017) : 長岡における積雪観測資料 (38) (2015/16 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.409.
- 18) 本吉弘岐 (2018) : 長岡における積雪観測資料 (39) (2016/17 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.417.
- 19) 本吉弘岐 (2019) : 長岡における積雪観測資料 (40) (2017/18 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.428.
- 20) 本吉弘岐 (2020) : 長岡における積雪観測資料 (41) (2018/19 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.441.
- 21) 本吉弘岐 (2021) : 長岡における積雪観測資料 (42) (2019/20 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.461.
- 22) 山口悟・岩本勉之 (2004) : 長岡における積雪観測資料 (27) (2002.11 ~ 2003.3). 防災科学技術研究所研究資料, No.254.
- 23) 山口悟 (2005a) : 長岡における積雪観測資料 (28) (2003.11 ~ 2004.3). 防災科学技術研究所研究資料, No.269.
- 24) 山口悟 (2005b) : 長岡における積雪観測資料 (29) (2004.11 ~ 2005.4). 防災科学技術研究所研究資料, No.280.

- 25) 山口悟 (2007) : 長岡における積雪観測資料 (30) (2005.11 ~ 2006.3). 防災科学技術研究所研究資料, No.302.
- 26) 山田穰・五十嵐高志・中村秀臣・岩波越・清水増治郎・納口恭明編 (1995) : 長岡における積雪観測 30 年の記録 (1964/65 ~ 1993/94 冬期) – 長岡雪氷防災実験研究所編 –. 防災科学技術研究所研究資料, No.162.
- 27) 山田穰 (2002) : 長岡における積雪観測資料 (25) (2000.11 ~ 2001.4). 防災科学技術研究所研究資料, No.223.
- (2022 年 1 月 24 日原稿受付,
2022 年 1 月 25 日原稿受理)

要 旨

本報告は、2020/21 冬期の雪氷防災研究センターにおける冬の降積雪観測並びに積雪断面観測結果をまとめたものである。毎日の観測項目は天気、積雪深 (HS)、積雪相当水量 (HSW)、新積雪新 (HN)、積算新積雪深 (CHN)、新積雪の相当水量 (DNW) および新積雪の密度 (RHO) である。また、おおよそ 1 週間おきの積雪断面観測では、天気、気温および雪の層構造と積雪の深さ毎の雪温 (T)、雪質 (F)、雪粒の大きさ (D)、密度 (ρ)、高度 (PR)、重量含水率 (θ)、および積雪の相当水量 (HSW)、積雪の全層平均密度 (ρ_a) の観測・測定を行った。

キーワード：降積雪観測、積雪断面観測、長岡市、2020/21 冬期

表 4.1 降積雪観測記録(2020 月年 11 月)
 Table 4.1 Snowfall and snow cover data at the SIRC (November, 2020).

年月 要素 日	2020年11月								
	天 気	積 雪 深	積 雪 相当水量	新積雪深	積 算 新積雪深	新積雪の 重 量	新積雪の 相当水量	新積雪の 密 度	備 考
	Weather	HS cm	HSW mm	HN cm	CHN cm	NW g/50cm ²	DNW mm	RHO kg/m ³	Remarks
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17				—	0.0	—	—	—	
18	☉	—	—	—	0.0	—	—	—	
19	○	—	—	—	0.0	—	—	—	
20	☉	—	—	—	0.0	—	—	—	
21	⊕	—	—	—	0.0	—	—	—	
22	⊕	—	—	—	0.0	—	—	—	
23	●	—	—	—	0.0	—	—	—	
24	○	—	—	—	0.0	—	—	—	
25	⊕	—	—	—	0.0	—	—	—	
26	●	—	—	—	0.0	—	—	—	
27	☉	—	—	—	0.0	—	—	—	
28	●	—	—	—	0.0	—	—	—	
29	☉	—	—	—	0.0	—	—	—	
30	●	—	—	—	0.0	—	—	—	

* 積雪重量計の指示値が負のため不記載
 ※ 新積雪深が 1 cm 未満の際の新積雪の密度は不記載

表 4.2 降積雪観測記録(2020 年 12 月)
Table 4.2 Snowfall and snow cover data at the SIRC (December, 2020).

年月		2020年12月								備考 Remarks
要素 日	天 気	積 雪 深	積 雪 相当水量	新積雪深	積 算 新積雪深	新積雪の 重 量	新積雪の 相当水量	新積雪の 密 度		
	Weather	HS cm	HSW mm	HN cm	CHN cm	NW g/50cm ²	DNW mm	RHO kg/m ³		
1	●	—	—	—	0.0	—	—	—		
2	⊖	—	—	—	0.0	—	—	—		
3	⊖	—	—	—	0.0	—	—	—		
4	●	—	—	—	0.0	—	—	—		
5	⊖	—	—	—	0.0	—	—	—		
6	●	—	—	—	0.0	—	—	—		
7	●	—	—	—	0.0	—	—	—		
8	●	—	—	—	0.0	—	—	—		
9	⊖	—	—	—	0.0	—	—	—		
10	⊖	—	—	—	0.0	—	—	—		
11	⊙	—	—	—	0.0	—	—	—		
12	●	—	—	—	0.0	—	—	—		
13	●	—	—	3.0	3.0	32.2	6.4	215	下層が水分を多く含んだ状態	
14	✖	3	-4	41.0	44.0	180.1	36.0	*		
15	✖	42	26	46.0	90.0	253.9	50.8	110		
16	✖	73	76	10.0	100.0	71.0	14.2	142		
17	✖	76	77	6.2	106.2	84.5	16.9	273	水分を多く含んだ状態	
18	✖	69	98	1.5	107.7	17.1	3.4	228	降雪が少なく下層が凍った状態	
19	⊙	47	100	7.0	114.7	33.9	6.8	97		
20	⊙	40	109	12.0	126.7	61.3	12.3	102		
21	✖	52	120	—	126.7	—	—	—		
22	⊙	46	124	—	126.7	—	—	—		
23	●	37	123	—	126.7	—	—	—		
24	○	33	100	—	126.7	—	—	—		
25	●	26	82	21.8	148.5	124.5	24.9	114		
26	✖	52	104	0.0	148.5	—	—	—		
27	●	35	106	—	148.5	—	—	—		
28	⊙	35	100	—	148.5	—	—	—		
29	⊙	35	88	—	148.5	—	—	—		
30	●	30	82	10.0	158.5	60.2	12.0	120		
31	✖	40	89	53.2	211.7	185.0	37.0	70		

* 積雪重量計の指示値が負のため不記載

※ 新積雪深が1 cm 未満の際の新積雪の密度は不記載

表 4.3 降積雪観測記録(2021年1月)
Table 4.3 Snowfall and snow cover data at the SIRC (January, 2021).

年月 要素 日	2021年1月								
	天 Weather	積雪深 HS cm	積雪 相当水量 HSW mm	新積雪深 HN cm	積算 新積雪深 CHN cm	新積雪の 重 NW g/50cm ²	新積雪の 相当水量 DNW mm	新積雪の 密度 RHO kg/m ³	備 考 Remarks
1	✖	92	137	40.0	251.7	176.8	35.4	88	
2	✖	125	173	26.0	277.7	66.0	13.2	51	
3	✖	120	186	2.0	279.7	78.0	15.6	780	降雪が少なく水分を多く含んだ状態
4	✖	110	199	9.0	288.7	89.3	17.9	198	下層がザラメ状態
5	✖	95	212	4.5	293.2	21.4	4.3	95	
6	◎	88	215	0.4	293.6	16.1	3.2	※	シャーベット状態
7	◎	80	221	45.0	338.6	167.7	33.5	75	
8	✖	120	250	31.0	369.6	123.1	24.6	79	
9	✖	130	279	46.0	415.6	123.0	24.6	53	
10	✖	155	308	41.0	456.6	140.1	28.0	68	
11	◎	169	341	0.0	456.6	—	—	—	
12	◎	143	342	1.0	457.6	23.6	4.7	472	シャーベット状態
13	◎	124	345	0.0	457.6	—	—	—	
14	◎	113	344	—	457.6	—	—	—	
15	◎	107	343	—	457.6	—	—	—	
16	●	91	345	9.5	467.1	39.8	8.0	84	
17	✖	101	335	2.2	469.3	8.7	1.7	79	
18	✖	91	341	7.0	476.3	71.8	14.4	205	
19	◎	93	356	9.5	485.8	47.7	9.5	100	
20	✖	96	360	—	485.8	—	—	—	
21	⊖	93	362	—	485.8	—	—	—	
22	●	90	358	—	485.8	—	—	—	
23	◎	85	340	—	485.8	—	—	—	
24	●	82	343	—	485.8	—	—	—	
25	⊖	80	334	—	485.8	—	—	—	
26	⊖	81	324	—	485.8	—	—	—	
27	●	81	320	—	485.8	—	—	—	
28	◎	78	308	5.0	490.8	47.3	9.5	189	下層が凍った状態
29	✖	82	318	12.0	502.8	82.9	16.6	138	
30	◎	89	333	12.3	515.1	157.7	31.5	256	水分が多く全体的にしまった状態
31	✖	104	366	0.0	515.1	—	—	—	

* 積雪重量計の指示値が負のため不記載
※ 新積雪深が1cm未満の際の新積雪の密度は不記載

表 4.4 降積雪観測記録(2021 年 2 月)

Table 4.4 Snowfall and snow cover data at the SIRC (February, 2021).

年月 要素 日	2021年2月								
	天 Weather	積雪深 HS cm	積雪 相当水量 HSW mm	新積雪深 HN cm	積算 新積雪深 CHN cm	新積雪の 重 量 NW g/50cm ²	新積雪の 相当水量 DNW mm	新積雪の 密度 RHO kg/m ³	備 考 Remarks
1	⊕	96	370	—	515.1	—	—	—	
2	●	84	336	28.0	543.1	131.7	26.3	94	
3	✖	115	368	30.0	573.1	190.0	38.0	127	
4	⊕	133	425	24.0	597.1	96.9	19.4	81	
5	⊕	145	449	—	597.1	—	—	—	
6	⊙	124	450	—	597.1	—	—	—	
7	⊙	107	447	11.0	608.1	36.0	7.2	66	
8	✖	115	436	20.0	628.1	99.3	19.9	99	
9	✖	126	457	14.0	642.1	84.4	16.9	121	
10	⊙	133	469	0.0	642.1	—	—	—	
11	⊙	115	464	—	642.1	—	—	—	
12	⊕	114	462	—	642.1	—	—	—	
13	⊕	111	455	—	642.1	—	—	—	
14	○	105	447	—	642.1	—	—	—	
15	●	102	431	0.2	642.3	10.7	2.1	※	降雪が少なく 水分を多く含んだ状態
16	✖	90	378	30.0	672.3	125.4	25.1	84	
17	✖	125	426	30.0	702.3	186.7	37.3	124	
18	⊙	147	482	14.5	716.8	99.5	19.9	137	
19	✖	154	499	—	716.8	—	—	—	
20	○	141	504	—	716.8	—	—	—	
21	⊕	111	490	—	716.8	—	—	—	
22	⊕	106	448	—	716.8	—	—	—	
23	⊙	95	387	7.0	723.8	27.5	5.5	79	
24	✖	95	415	0.0	723.8	—	—	—	
25	⊙	94	430	—	723.8	—	—	—	
26	⊙	88	427	—	723.8	—	—	—	
27	⊕	90	407	—	723.8	—	—	—	
28	⊕	83	412	—	723.8	—	—	—	
29									

* 積雪重量計の指示値が負のため不記載

※ 新積雪深が1 cm 未満の際の新積雪の密度は不記載

表 4.5 降積雪観測記録(2021年3月)
Table 4.5 Snowfall and snow cover data at the SIRC (March, 2021).

年月 要素 日	2021年3月								
	天 気	積 雪 深	積 雪 相当水量	新積雪深	積 算 新積雪深	新積雪の 重 量	新積雪の 相当水量	新積雪の 密 度	備 考
	Weather	HS cm	HSW mm	HN cm	CHN cm	NW g/50cm ²	DNW mm	RHO kg/m ³	Remarks
1	○	88	397	—	723.8	—	—	—	
2	◎	80	353	2.0	725.8	31.0	6.2	310	凍っている状態
3	○	80	296	—	725.8	—	—	—	
4	⊖	75	316	—	725.8	—	—	—	
5	⊕	75	308	—	725.8	—	—	—	
6	●	63	288	—	725.8	—	—	—	
7	⊖	58	258	—	725.8	—	—	—	
8	◎	60	250	—	725.8	—	—	—	
9	○	56	246	—	725.8	—	—	—	
10	◎	55	224	—	725.8	—	—	—	
11	⊖	47	204	—	725.8	—	—	—	
12	◎	42	182	—	725.8	—	—	—	
13	◎	36	174	—	725.8	—	—	—	
14	●	30	130	—	725.8	—	—	—	
15	◎	25	106	—	725.8	—	—	—	
16	◎	22	84	—	725.8	—	—	—	
17	◎	15	66	—	725.8	—	—	—	
18	◎	8	58	—	725.8	—	—	—	
19	⊖	3	36	—	725.8	—	—	—	
20	⊖	0	0	—	725.8	—	—	—	
21	◎	0	0	—	725.8	—	—	—	
22	⊖	0	0	—	725.8	—	—	—	
23	●	0	0	—	725.8	—	—	—	
24	⊖	0	0	—	725.8	—	—	—	
25	◎	0	0	—	725.8	—	—	—	
26	●	0	0	—	725.8	—	—	—	
27	◎	0	0	—	725.8	—	—	—	
28	⊕	0	0	—	725.8	—	—	—	
29	◎	0	0	—	725.8	—	—	—	
30	⊖	0	0	—	725.8	—	—	—	
31	◎	0	0	—	725.8	—	—	—	

* 積雪重量計の指示値が負のため不記載
※ 新積雪深が1cm未満の際の新積雪の密度は不記載

表 4.6 降積雪観測記録(2021 年 4 月)
Table 4.6 Snowfall and snow cover data at the SIRC (April, 2021).

年月 要素 日	2021年4月								
	天 Weather	積雪深 HS cm	積雪 相当水量 HSW mm	新積雪深 HN cm	積算 新積雪深 CHN cm	新積雪の 重 量 NW g/50cm ²	新積雪の 相当水量 DNW mm	新積雪の 密 度 RHO kg/m ³	備 考 Remarks
1	⊖	0	0	—	725.8	—	—	—	
2	⊖	0	0	—	725.8	—	—	—	
3	○	0	0	—	725.8	—	—	—	
4	⊙	0	0	—	725.8	—	—	—	
5	●	0	0	—	725.8	—	—	—	
6	⊖	0	0	—	725.8	—	—	—	
7	⊙	0	0	—	725.8	—	—	—	
8	⊖	0	0	—	725.8	—	—	—	
9	⊙	0	0	—	725.8	—	—	—	
10	⊖	0	0						
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									

* 積雪重量計の指示値が負のため不記載
※ 新積雪深が 1 cm 未満の際の新積雪の密度は不記載

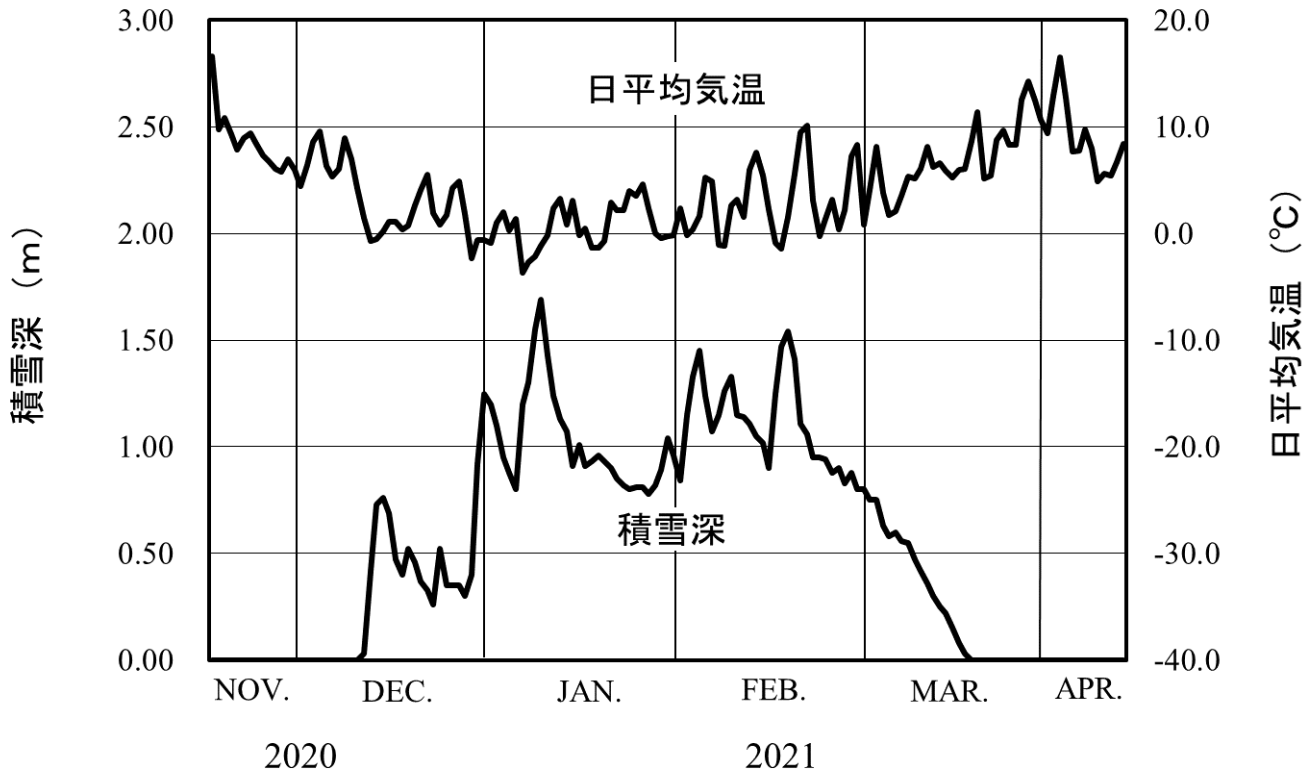


図 4.1 雪氷防災研究センターにおける積雪深および日平均気温の時間変化(2020/21)
 Fig. 4.1 Time series of the snow depth on the ground and daily mean air temperature at the SIRC (2020/21).

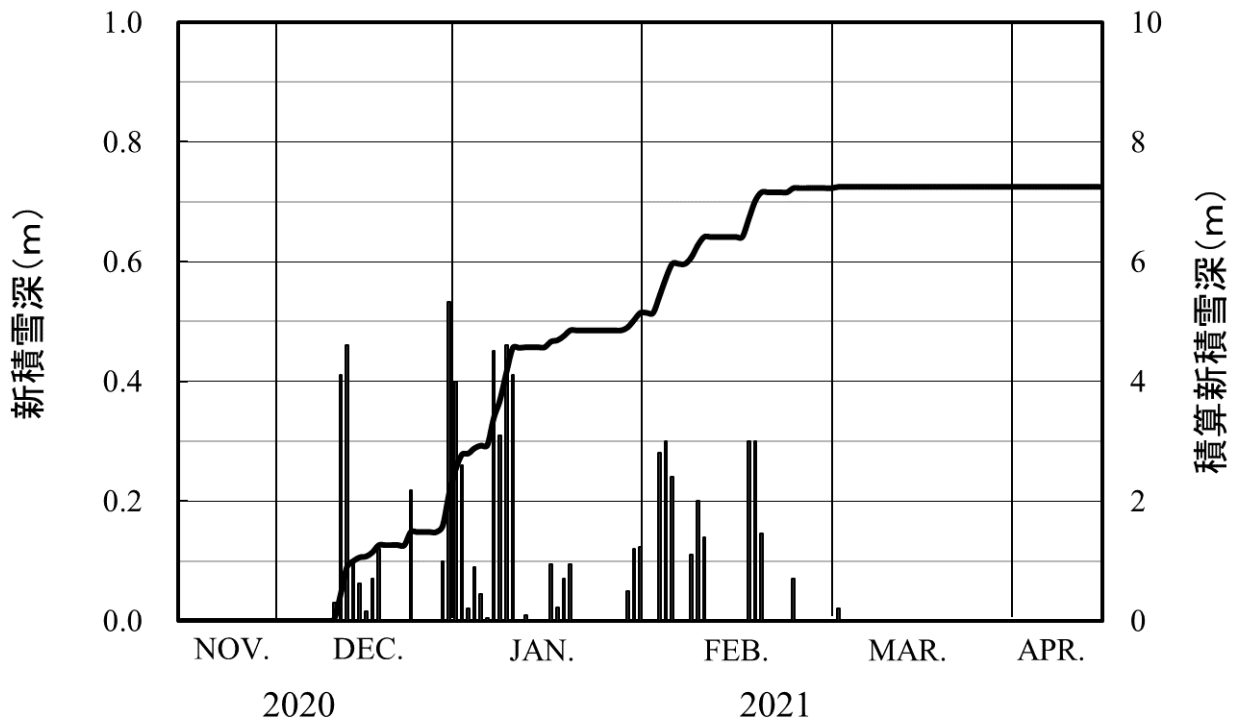


図 4.2 雪氷防災研究センターにおける新積雪深ならびに積算新積雪深の時間変化(2020/21)
 Fig. 4.2 Time series of the depth of newly fallen snow and its cumulative value at the SIRC (2020/21).

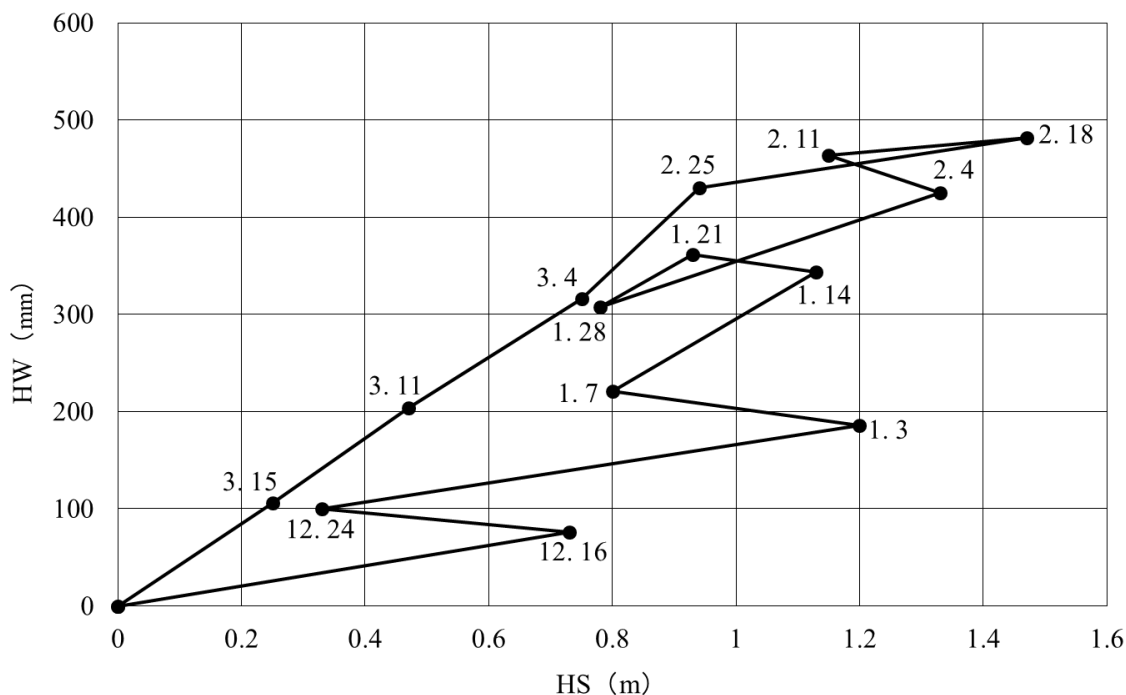


図5 雪氷防災研究センターにおける積雪深と積雪の相当水量の循環曲線(2020/21)
 Fig. 5 Relationship between the snow depth and the snow water equivalent at the SIRC (2020/21).

表5 雪氷防災研究センターにおける積雪深・積雪の相当水量・積雪の平均密度・スノーサンプラー(断面積 20 cm²)で測定した積雪重量(積雪観測露場, 2020/21)

Table 5 Data of snow depth, water equivalent of snow, density of total snow cover and snow weight in the winter season of 2020/21 at the SIRC.

年	月	日	積雪深 HS (m)	積雪相当水量 HW (mm)	積雪の密度 ρ (kg/m ³)	積雪重量 (g)
2020	12	16	0.73	76.1	116	171.8
2020	12	24	0.33	99.6	295	206.4
2021	1	3	1.20	185.5	136	306.6
2021	1	7	0.80	220.6	266	399.1
2021	1	14	1.13	343.5	311	646.5
2021	1	21	0.93	361.9	331	647.9
2021	1	28	0.78	307.8	397	579.4
2021	2	4	1.33	424.9	293	756.7
2021	2	11	1.15	463.9	373	851.2
2021	2	18	1.47	481.9	310	892.3
2021	2	25	0.94	429.8	360	784.8
2021	3	4	0.75	316.1	383	582.3
2021	3	11	0.47	204.1	408	359.2
2021	3	15	0.25	106.0	382	183.5

表 6.1 積雪断面観測記録(長岡, 令和 2 年 12 月 16 日)

Table 6.1 Physical properties of snow at the SIRC on December 16, 2020.

観測年月日 2020/12/16		観測時刻 10:07~11:05		積雪の深さ 74cm		天気 雪		気温 0.3°C		備考	
雪温	雪質	雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率			
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)
74	-0.6	74 ~ 60	N	74 ~ 60	m	74 ~ 71	121	67	3.4		
67	-1.0	60 ~ 30	S1	60 ~ 30	vf	69 ~ 66	130	60	4.5		
60	-1.0	30 ~ 0	S1	30 ~ 0	vf	63 ~ 60	135	50	6.5		
50	-0.9					52 ~ 49	123	40	7.4		
40	-0.4					42 ~ 39	123	30	8.0		
30	-0.2					33 ~ 30	140	15	11.0		
15	0.0					17 ~ 14	134			15	0

'20/12/16

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

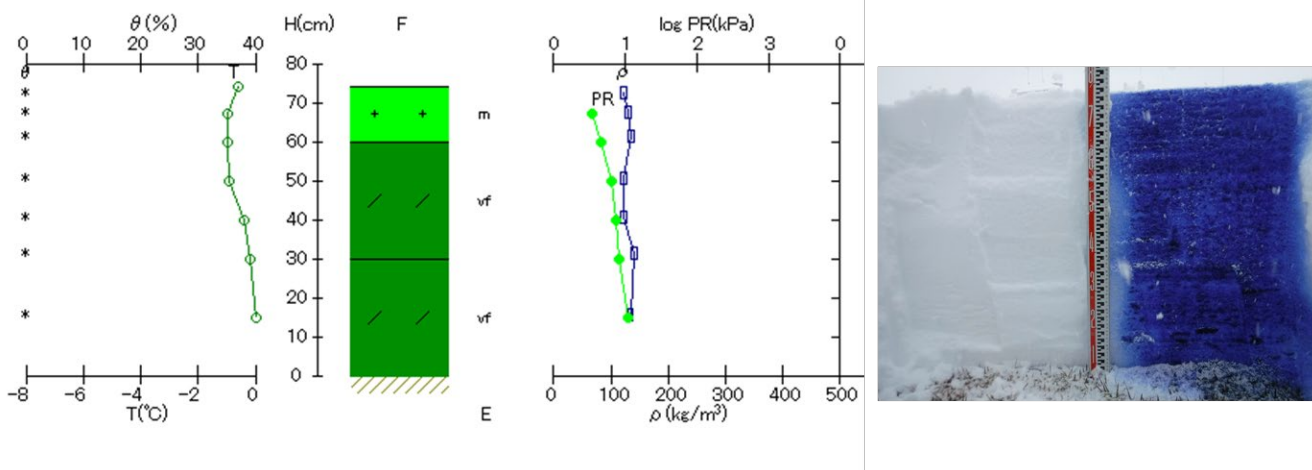


図 6.1 積雪断面観測値(長岡, 令和 2 年 12 月 16 日)

Fig. 6.1 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on December 16, 2020.

表 6.2 積雪断面観測記録(長岡, 令和 2 年 12 月 24 日)

Table 6.2 Physical properties of snow at the SIRC on December 24, 2020.

観測年月日 2020/12/24		観測時刻 8:59~9:15		積雪の深さ 35cm		天気 晴れ		気温 6.6°C				
雪温	雪質	雪粒の大きさ	密度	硬度	重量含水率							備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
35	0.0	35 ~ 28	G	35 ~ 28	c	34 ~ 31	314	32	21	35	0.9	
32	0.0	28 ~ 10	G	28 ~ 10	c	21 ~ 18	372	19	16	32	6.1	
19	0.0	10 ~ 0	S1,G	10 ~ 0	c	7 ~ 4	409	5	16	19	12.0	
5	0.0									5	12.1	

'20/12/24

測定場所[長岡・露場]
傾斜角[°], 方位角[°]

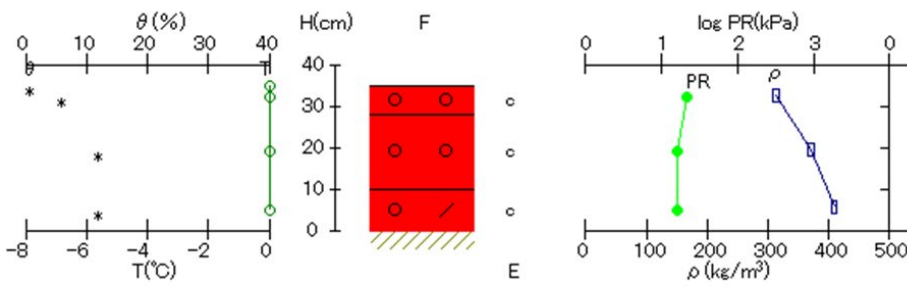


図 6.2 積雪断面観測値(長岡, 令和 2 年 12 月 24 日)

Fig. 6.2 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on December 24, 2020.

表 6.3 積雪断面観測記録(長岡, 令和3年1月3日)

Table 6.3 Physical properties of snow at the SIRC on January 3, 2021.

観測年月日 2021/1/3		観測時刻 10:30~11:20		積雪の深さ 113cm		天気 雪		気温 0.8°C				
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率		備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
113	0.0	113 ~ 86	N	113 ~ 86	vf	102 ~ 99	70	100	4.7	113	0	
100	0.0	86 ~ 66	S1	86 ~ 66	vf	78 ~ 75	109	76	7.0	100	0	
76	0.0	66 ~ 20	S1	66 ~ 20	vf	52 ~ 49	148	50	12.0	76	0	
50	0.0	20 ~ 0	G	20 ~ 0	vc	37 ~ 34	175	35	17.0	50	0	
35	0.0					12 ~ 9	395	10	5.3	35	0	
10	0.0									10	8.6	

'21/1/3

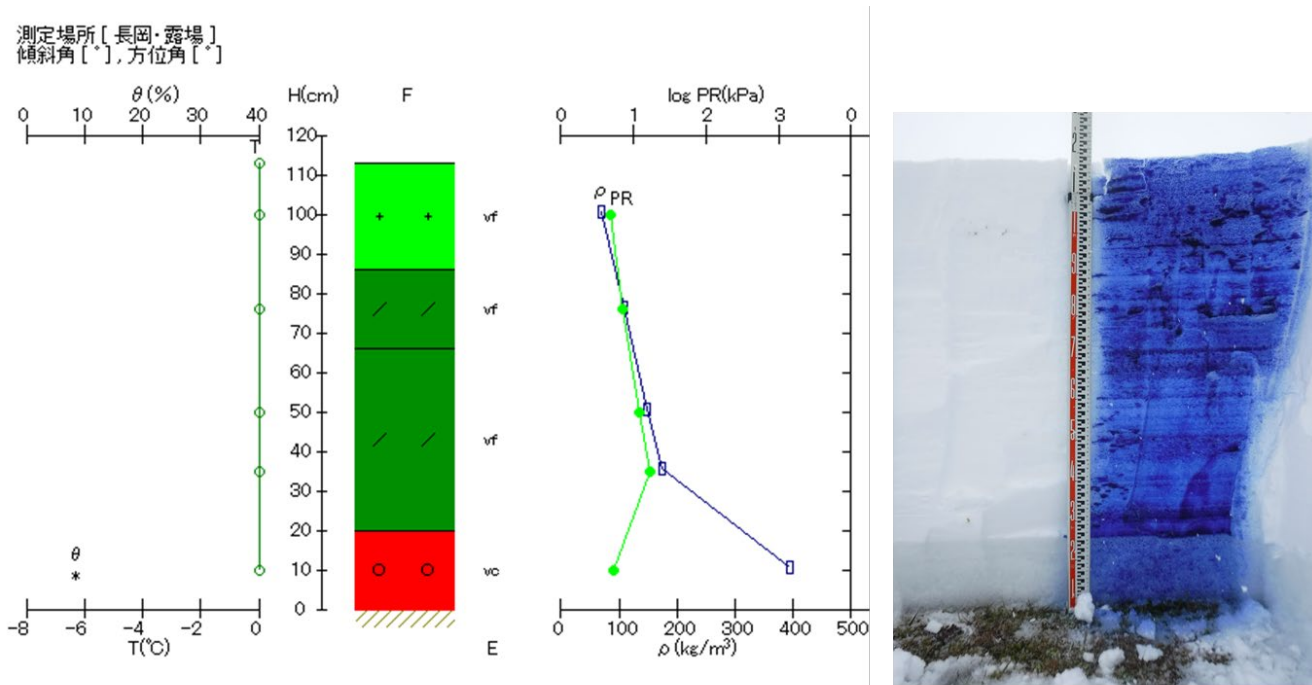


図 6.3 積雪断面観測値(長岡, 令和3年1月3日)

Fig. 6.3 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 3, 2021.

表 6.4 積雪断面観測記録(長岡, 令和 3 年 1 月 7 日)

Table 6.4 Physical properties of snow at the SIRC on January 7, 2021.

観測年月日 2021/1/7		観測時刻 9:40~10:35		積雪の深さ 75cm		天気 くもり		気温 3.7°C				
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率		備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
75	0.0	75 ~ 58	S1,G	75 ~ 58	c	68 ~ 65	365	66	9.3	75	17.4	
66	0.0	58 ~ 44	S1	58 ~ 44	f	53 ~ 50	185	51	13.0	66	13.1	
51	0.0	44 ~ 36	S1	44 ~ 36	f	42 ~ 39	358	40	12.0	51	8.2	
40	0.0	36 ~ 16	S1	36 ~ 16	vf	31 ~ 28	255	29	15.0	40	8.7	
29	0.0	16 ~ 0	G	16 ~ 0	vc	24 ~ 21	261	22	15.0	29	17.1	
22	0.0											
8	0.0											

'21/1/7

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

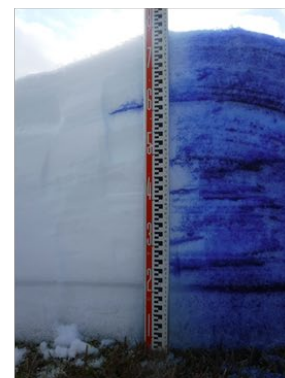
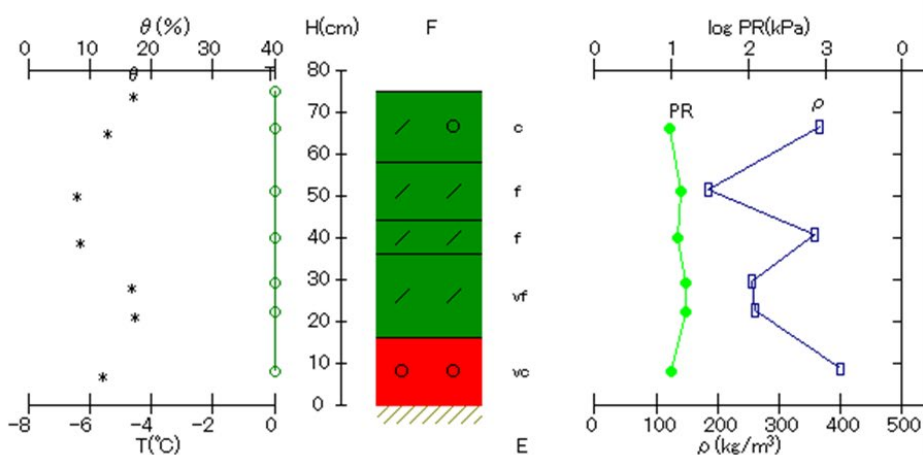


図 6.4 積雪断面観測値(長岡, 令和 3 年 1 月 7 日)

Fig. 6.4 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 7, 2021.

表 6.5 積雪断面観測記録(長岡, 令和3年1月14日)

Table 6.5 Physical properties of snow at the SIRC on January 14, 2021.

観測年月日 2021/1/14		観測時刻 9:41~10:43		積雪の深さ 104cm		天気 雨		気温 3.0°C				
雪温	雪質	雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率				備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
104	0.0	104 ~ 85	S1	104 ~ 85	f	97 ~ 94	294	95	20.0	104	22.8	
95	0.0	85 ~ 79	S1	85 ~ 79	vf	84 ~ 81	265	82	22.0	95	0.3	
82	0.0	79 ~ 70	S1	79 ~ 70	vf	77 ~ 74	254	75	20.0	82	21.3	
75	0.0	70 ~ 59	S1	70 ~ 59	vf	67 ~ 64	251	65	29.0	75	12.2	
65	0.0	59 ~ 52	S1	59 ~ 52	vf	58 ~ 55	410	56	23.0	65	2.5	
56	0.0	52 ~ 40	G	52 ~ 40	c	48 ~ 45	376	46	28.0	56	3.8	
46	0.0	40 ~ 15	S1	40 ~ 15	vf	30 ~ 27	363	28	20.0	46	3.3	
28	0.0	15 ~ 0	G	15 ~ 0	vc	10 ~ 7	388	8	21.0	28	14.7	
8	0.0									8	8.4	

'21/1/14

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

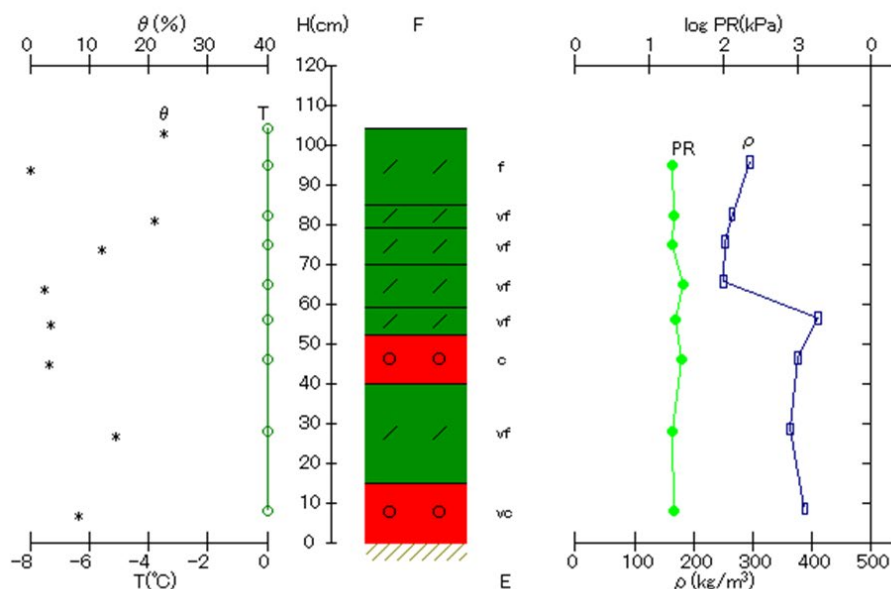


図 6.5 積雪断面観測値(長岡, 令和3年1月14日)

Fig. 6.5 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 14, 2021.

表 6.6 積雪断面観測記録(長岡, 令和 3 年 1 月 21 日)

Table 6.6 Physical properties of snow at the SIRC on January 21, 2021.

観測年月日 2021/1/21		観測時刻 9:40~10:45		積雪の深さ 98cm		天気 晴れ		気温 3.0°C				
雪温	雪質	雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率				備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
98	0.0	98 ~ 85	S1	98 ~ 85	vf	93 ~ 90	155	92	2.9	78	11.1	
92	-2.0	85 ~ 64	G	85 ~ 64	c	86 ~ 83	294	85	17.0	71	8.5	
85	-1.0	64 ~ 58	S1,G	64 ~ 58	c	79 ~ 76	363	78	12.0	61	3.0	
78	0.0	58 ~ 49	G	58 ~ 49	c	72 ~ 69	397	71	14.0	53	2.6	
71	0.0	49 ~ 45	G	49 ~ 45	c	62 ~ 59	382	61	16.0	47	6.4	
61	0.0	45 ~ 35	G	45 ~ 35	c	54 ~ 51	430	53	18.0	40	2.6	
53	0.0	35 ~ 25	S1,G	35 ~ 25	c	48 ~ 45	411	47	19.0	30	0.6	
47	0.0	25 ~ 12	G	25 ~ 12	vc	41 ~ 38	391	40	19.0	19	7.5	
40	0.0	12 ~ 0	G	12 ~ 0	vc	31 ~ 28	444	30	18.0	6	8.9	
30	0.0					20 ~ 17	436	19	19.0			
19	0.0					7 ~ 4	442	6	18.0			
6	0.0											

'21/1/21

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

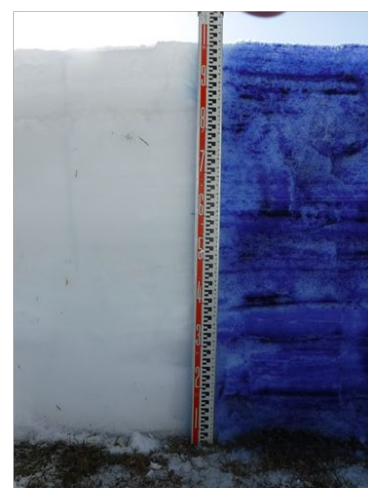
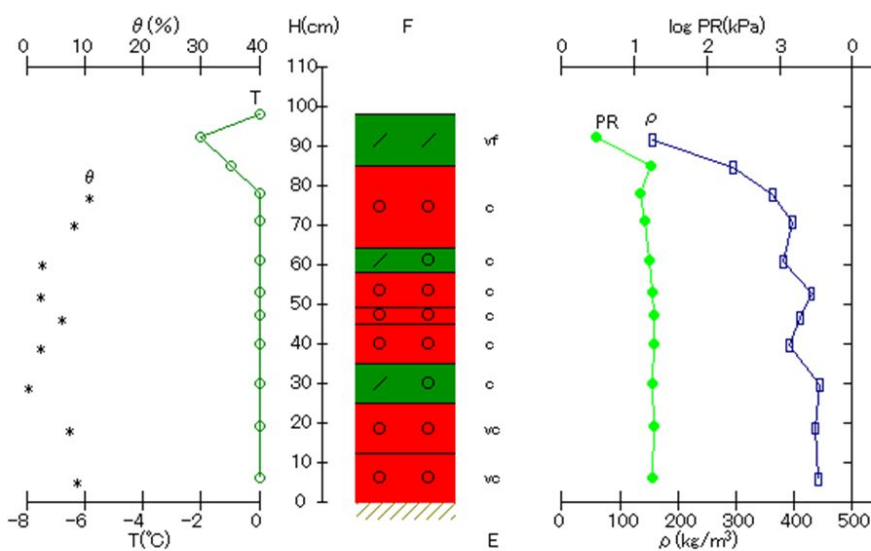


図 6.6 積雪断面観測値(長岡, 令和 3 年 1 月 21 日)

Fig. 6.6 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 21, 2021.

表 6.7 積雪断面観測記録(長岡, 令和 3 年 1 月 28 日)

Table 6.7 Physical properties of snow at the SIRC on January 28, 2021.

観測年月日 2021/1/28		観測時刻 9:35~10:43		積雪の深さ 73cm		天気 くもり		気温 4.6°C				
雪温	雪質	雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率		備考		
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
73	0.0	73 ~ 60	G	73 ~ 60	vc	68 ~ 65	384	67	12.0	73	1.0	
67	0.0	60 ~ 52	G	60 ~ 52	c	57 ~ 54	400	56	15.0	67	8.9	
56	0.0	52 ~ 42	G	52 ~ 42	c	48 ~ 45	423	47	16.0	56	8.8	
47	0.0	42 ~ 28	G	42 ~ 28	vc	36 ~ 33	404	35	18.0	47	11.4	
35	0.0	28 ~ 23	S2,G	28 ~ 23	m	27 ~ 24	485	26	18.0	35	2.8	
26	0.0	23 ~ 10	G	23 ~ 10	c	17 ~ 14	437	16	18.0	16	9.7	
16	0.0	10 ~ 0	G	10 ~ 0	vc	6 ~ 3	483	5	20.0	5	8.8	
5	0.0											

'21/1/28

測定場所[長岡・露場]
傾斜角[°], 方位角[°]

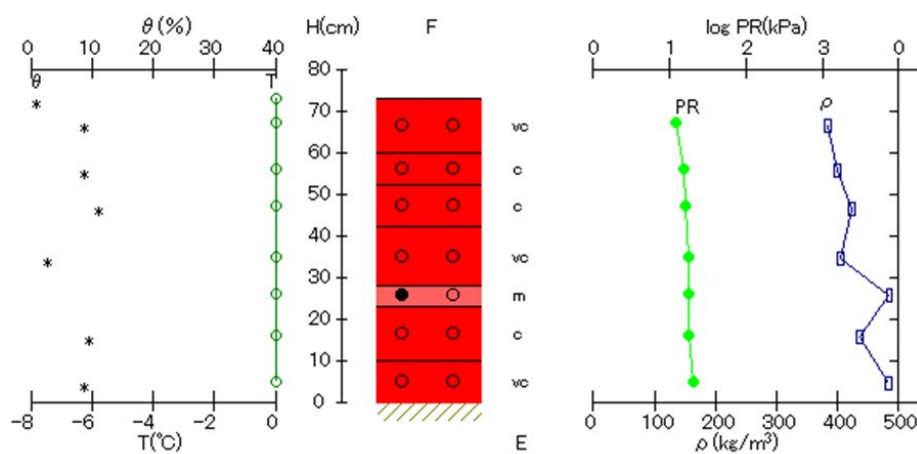


図 6.7 積雪断面観測値(長岡, 令和 3 年 1 月 28 日)

Fig. 6.7 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 28, 2021.

表 6.8 積雪断面観測記録(長岡, 令和 3 年 2 月 4 日)

Table 6.8 Physical properties of snow at the SIRC on February 4, 2021.

観測年月日 2021/2/4		観測時刻 9:55~10:50		積雪の深さ 129cm		天気 くもり		気温 2.1°C				
雪温	雪質	雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率		備考		
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
129	0.0	129 ~ 100	S2	129 ~ 100	vf	121 ~ 118	156	120	14.0	129	2.3	
120	0.0	100 ~ 81	S2	100 ~ 81	vf	111 ~ 108	108	110	11.0	120	0.9	
110	0.0	81 ~ 72	G	81 ~ 72	vc	91 ~ 88	129	90	13.0	110	2.1	
90	0.0	72 ~ 56	G	72 ~ 56	c	79 ~ 76	360	77	13.0	90	1.4	
77	0.0	56 ~ 38	G	56 ~ 38	c	63 ~ 60	393	62	23.0	77	11.3	
62	0.0	38 ~ 20	G	38 ~ 20	c	51 ~ 48	433	50	24.0	62	8.5	
50	0.0	20 ~ 0	G	20 ~ 0	vc	45 ~ 42	437	44	25.0	50	11.4	
44	0.0					33 ~ 30	432	32	23.0	44	7.4	
32	0.0					27 ~ 24	392	26	24.0	32	4.5	
26	0.0					15 ~ 12	442	14	21.0	26	9.7	
14	0.0					8 ~ 5	443	7	22.0	14	9.4	
7	0.0									7	12.4	

'21/2/4

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

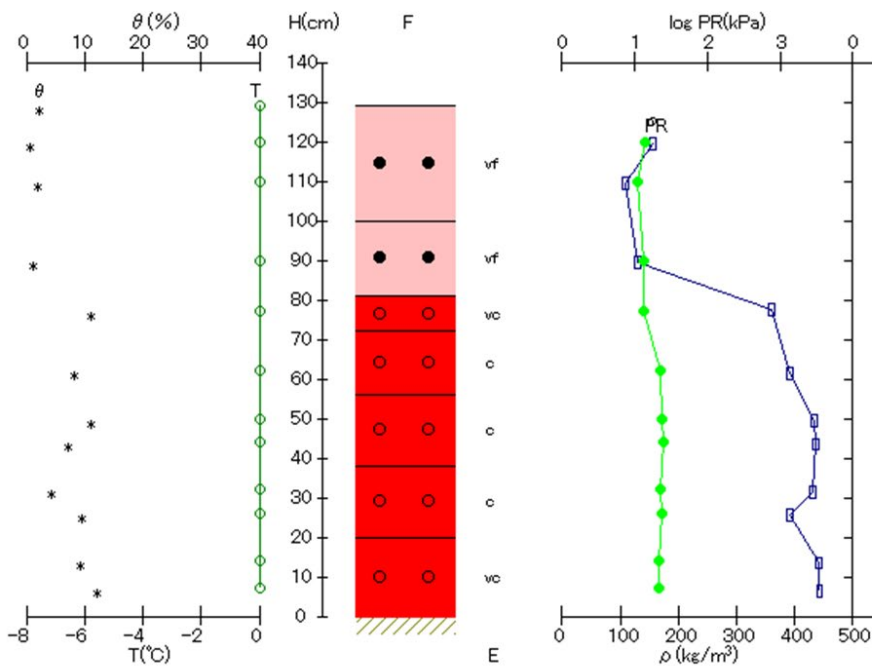


図 6.8 積雪断面観測値(長岡, 令和 3 年 2 月 4 日)

Fig. 6.8 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 4, 2021.

表 6.9 積雪断面観測記録(長岡, 令和3年2月11日)

Table 6.9 Physical properties of snow at the SIRC on February 11, 2021.

観測年月日 2021/2/11		観測時刻 8:54~9:45		積雪の深さ 114cm		天気 くもり		気温 4.5°C				
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率		備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
114	0.0	114 ~ 98	G	114 ~ 98	c	107 ~ 104	334	106	7.7	114	21.9	
106	0.0	98 ~ 95	S2W	98 ~ 95	vf	98 ~ 95	458	97	22.0	106	10.7	
97	0.0	95 ~ 75	G	95 ~ 75	c	86 ~ 83	387	85	17.0	97	33.9	
85	0.0	75 ~ 65	G	75 ~ 65	c	71 ~ 68	397	70	21.0	85	11.9	
70	0.0	65 ~ 36	G	65 ~ 36	c	56 ~ 53	424	55	21.0	70	10.1	
55	0.0	36 ~ 20	G	36 ~ 20	c	46 ~ 43	441	45	22.0	55	8.6	
45	0.0	20 ~ 10	G	20 ~ 10	c	29 ~ 26	468	28	21.0	45	8.5	
28	0.0	10 ~ 0	G	10 ~ 0	c	16 ~ 13	458	15	20.0	28	7.5	
15	0.0					6 ~ 3	461	5	20.0	15	7.2	
5	0.0									5	7.8	

'21/2/11

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

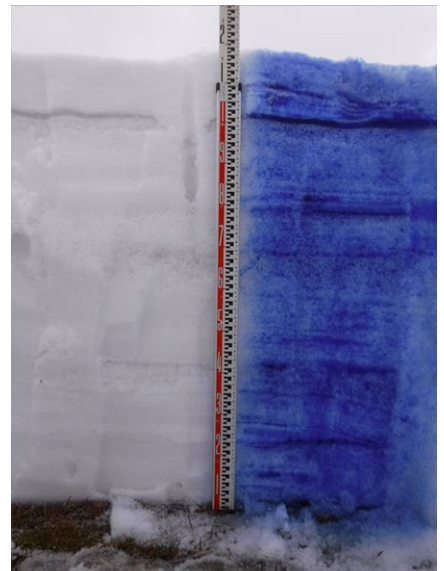
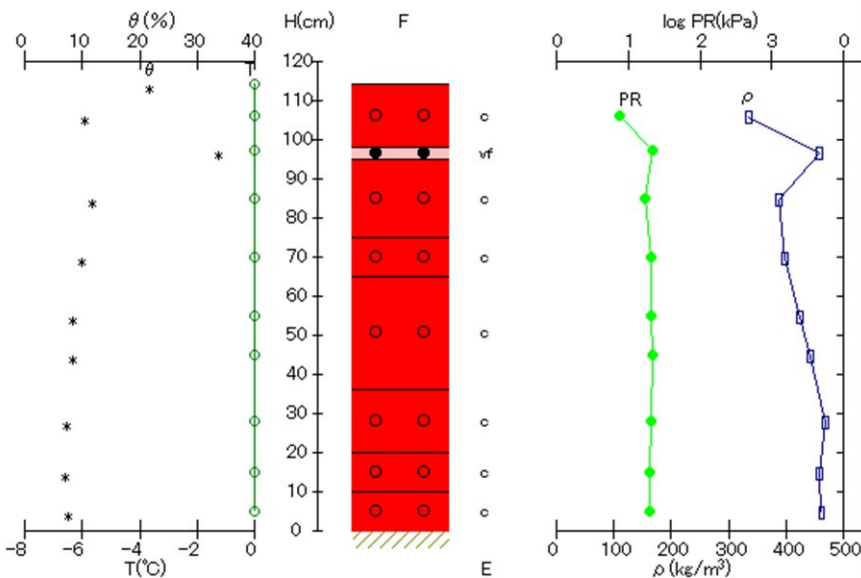


図 6.9 積雪断面観測値(長岡, 令和3年2月11日)

Fig. 6.9 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 11, 2021.

表 6.10 積雪断面観測記録(長岡, 令和3年2月18日)

Table 6.10 Physical properties of snow at the SIRC on February 18, 2021.

観測年月日 2021/2/18		観測時刻 10:13~11:05		積雪の深さ 144cm		天気 雪		気温 0.5°C				
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率		備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
144	-0.8	144 ~ 92	N	144 ~ 92	vf	135 ~ 132	178	134	12.0	92	28.1	
134	-1.4	92 ~ 72	G	92 ~ 72	c	125 ~ 122	178	124	15.0	82	12.9	
124	-1.1	72 ~ 45	G	72 ~ 45	vc	115 ~ 112	157	114	11.0	63	3.3	
114	-0.7	45 ~ 35	G	45 ~ 35	c	105 ~ 102	140	104	13.0	54	7.3	
104	-0.3	35 ~ 25	G	35 ~ 25	c	95 ~ 92	253	92	16.0	40	9.7	
92	0.0	25 ~ 18	G	25 ~ 18	c	83 ~ 80	411	82	18.0	30	4.5	
82	0.0	18 ~ 0	G	18 ~ 0	c	64 ~ 61	392	63	23.0	22	5.5	
63	0.0					55 ~ 52	421	54	20.0	9	8.1	
54	0.0					41 ~ 38	443	40	20.0			
40	0.0					31 ~ 28	443	30	21.0			
30	0.0					23 ~ 20	483	22	25.0			
22	0.0					10 ~ 7	483	9	24.0			
9	0.0											

'21/2/18

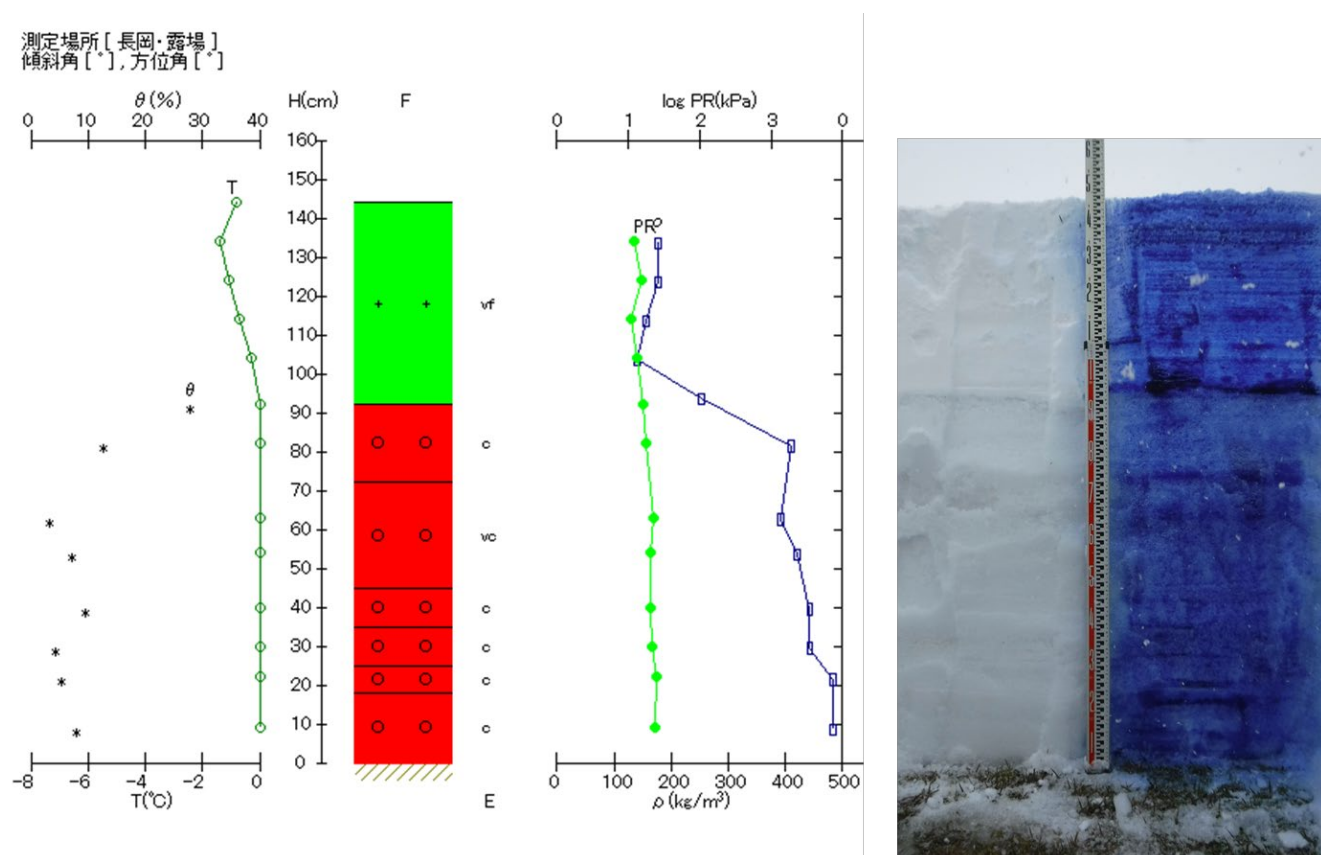


図 6.10 積雪断面観測値(長岡, 令和3年2月18日)

Fig. 6.10 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 18, 2021.

表 6.11 積雪断面観測記録(長岡, 令和3年2月25日)

Table 6.11 Physical properties of snow at the SIRC on February 25, 2021.

観測年月日 2021/2/25		観測時刻 9:30~10:20		積雪の深さ 109cm		天気 曇り		気温 5.5°C				
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率		備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
109	0.0	109 ~ 103	S2	109 ~ 103	vf	107 ~ 104	126	106	6.2	109	8.2	
106	0.0	103 ~ 85	G	103 ~ 85	vc	95 ~ 92	405	94	9.6	106	0.3	
94	0.0	85 ~ 75	G	85 ~ 75	c	81 ~ 78	393	80	14.0	94	11.9	
80	0.0	75 ~ 47	G	75 ~ 47	c	67 ~ 64	411	66	18.0	80	7.8	
66	0.0	47 ~ 34	G	47 ~ 34	c	58 ~ 55	428	57	21.0	66	5.7	
57	0.0	34 ~ 15	G	34 ~ 15	vc	42 ~ 39	407	41	21.0	57	8.5	
41	0.0	15 ~ 0	G	15 ~ 0	c	26 ~ 23	467	25	19.0	41	6.1	
25	0.0					9 ~ 6	473	8	18.0	25	8.1	
8	0.0									8	6.5	

'21/2/25

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

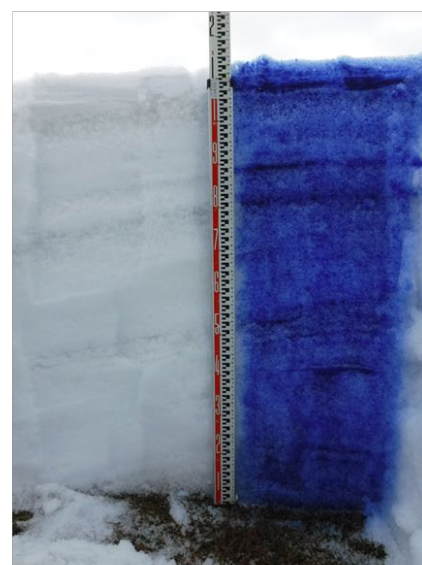
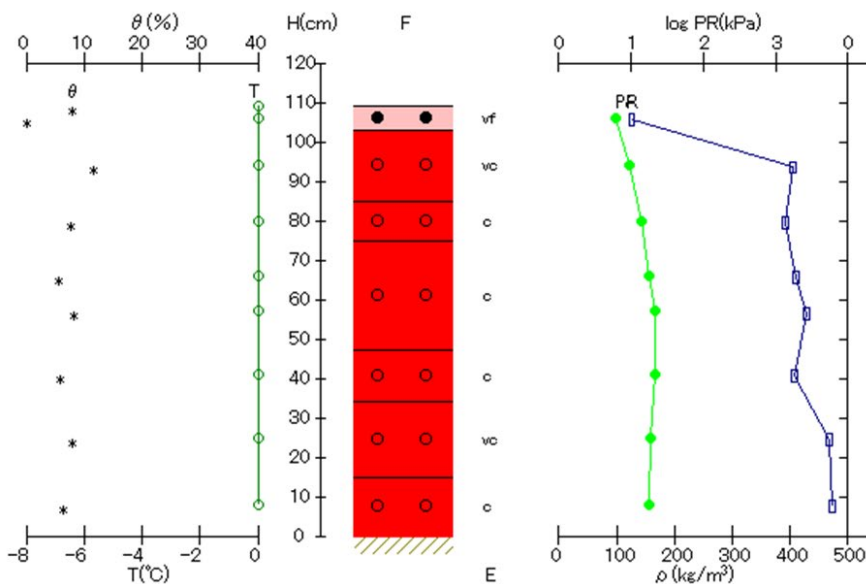


図 6.11 積雪断面観測値(長岡, 令和3年2月25日)

Fig. 6.11 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 25, 2021.

表 6.12 積雪断面観測記録(長岡, 令和3年3月4日)

Table 6.12 Physical properties of snow at the SIRC on March 4, 2021.

観測年月日 2021/3/4		観測時刻 9:25~9:59		積雪の深さ 76cm		天気 晴れ		気温 5.3°C				
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率		備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
76	0.0	76 ~ 66	G	76 ~ 66	m	73 ~ 70	368	72	18.0	76	1.1	
72	0.0	66 ~ 38	G	66 ~ 38	c	59 ~ 56	362	58	13.0	72	0.4	
58	0.0	38 ~ 30	G	38 ~ 30	vc	49 ~ 46	442	48	20.0	58	6.0	
48	0.0	30 ~ 15	G	30 ~ 15	c	35 ~ 32	377	34	20.0	48	9.6	
34	0.0	15 ~ 0	G	15 ~ 0	c	25 ~ 22	436	23	21.0	34	8.7	
23	0.0					10 ~ 7	451	8	20.0	23	5.7	
8	0.0									8	4.3	

'21/3/4

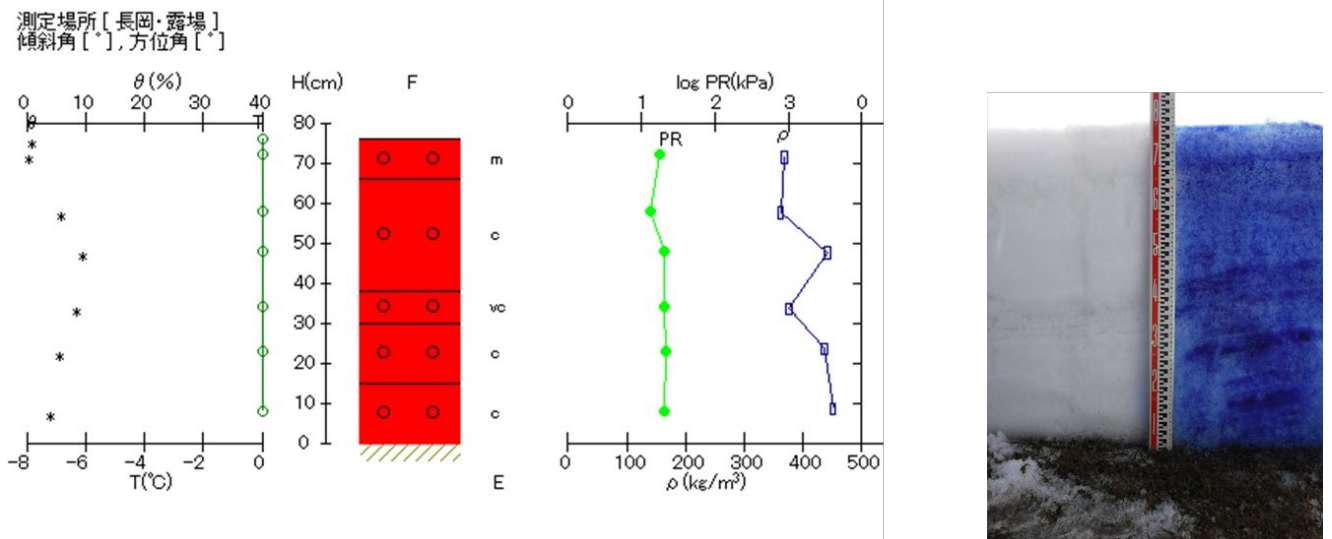


図 6.12 積雪断面観測値(長岡, 令和3年3月4日)

Fig. 6.12 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 4, 2021.

表 6.13 積雪断面観測記録(長岡, 令和 3 年 3 月 11 日)

Table 6.13 Physical properties of snow at the SIRC on March 11, 2021.

観測年月日 2021/3/11		観測時刻 9:23~9:57		積雪の深さ 44cm		天気 晴れ		気温 5.2°C				
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率		備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
44	0.0	44 ~ 37	G	44 ~ 37	c	41 ~ 38	416	40	18.0	44	10.9	
40	0.0	37 ~ 24	G	37 ~ 24	vc	32 ~ 29	445	31	20.0	40	4.3	
31	0.0	24 ~ 18	G	24 ~ 18	vc	22 ~ 19	400	21	17.0	31	10.0	
21	0.0	18 ~ 11	G	18 ~ 11	c	15 ~ 12	507	14	18.0	21	13.7	
14	0.0	11 ~ 0	G	11 ~ 0	c	7 ~ 4	473	6	18.0	14	4.4	
6	0.0									6	7	

'21/3/11

測定場所[長岡・露場]
傾斜角[°], 方位角[°]

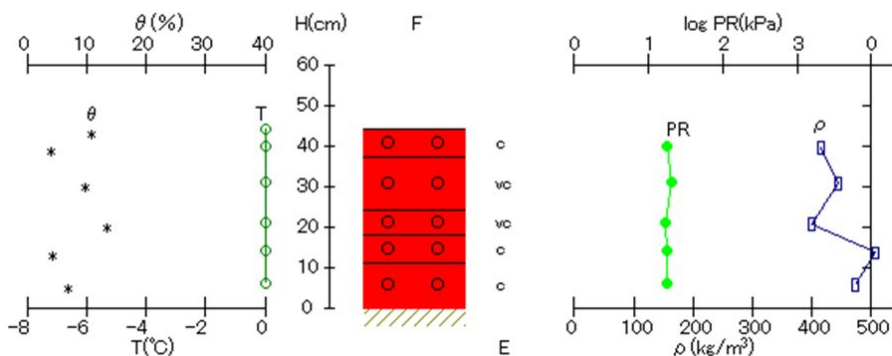


図 6.13 積雪断面観測値(長岡, 令和 3 年 3 月 11 日)

Fig. 6.13 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 11, 2021.

表 6.14 積雪断面観測記録(長岡, 令和3年3月15日)

Table 6.14 Physical properties of snow at the SIRC on March 15, 2021.

観測年月日 2021/3/15		観測時刻 9:30~9:58		積雪の深さ 24cm		天気 曇り		気温 7.7°C				
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度		重量含水率		備考
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	PR (kPa)	位置(cm)	θ (%)	
24	0.0	24 ~ 9	G	24 ~ 9	c	18 ~ 15	412	17	24.0	24	19.6	
17	0.0	9 ~ 0	G	9 ~ 0	m	6 ~ 3	631	5	25.0	17	104	
5	0.0									5	13.1	

'21/3/15

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

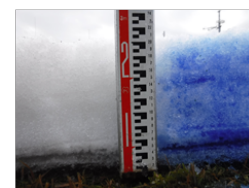
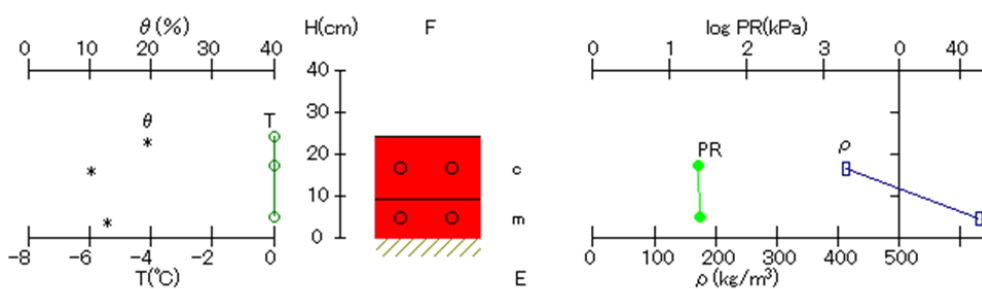


図 6.14 積雪断面観測値(長岡, 令和3年3月15日)

Fig. 6.14 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 15, 2021.

付表 これまでに刊行された積雪観測資料
Appendix Published materials on snow observation data in Nagaoka.

観測期間	資料名, 巻号(印刷年)	著者	備考
1964.12 ~ 1976.3	防災科学技術研究資料 No.25 (1976)	五十嵐高志ほか	
1976.11 ~ 1978.4	防災科学技術研究資料 No.31 (1978)	清水増治郎ほか	
1978.11 ~ 1979.3	防災科学技術研究資料 No.43 (1979)	小林俊市ほか	
1979.11 ~ 1980.4	防災科学技術研究資料 No.54 (1980)	宮村兵衛ほか	
1980.12 ~ 1981.4	防災科学技術研究資料 No.64 (1981)	雪害実験研究所	
1981.11 ~ 1982.3	防災科学技術研究資料 No.75 (1982)	雪害実験研究所	
1982.11 ~ 1983.4	防災科学技術研究資料 No.84 (1983)	雪害実験研究所	
1983.10 ~ 1984.4	防災科学技術研究資料 No.91 (1984)	雪害実験研究所	
1984.11 ~ 1985.4	防災科学技術研究資料 No.100 (1985)	山田 穰ほか	
1985.11 ~ 1986.4	防災科学技術研究資料 No.115 (1987)	木村忠志ほか	
1986.11 ~ 1987.4	防災科学技術研究資料 No.120 (1987)	熊谷元伸ほか	
1987.11 ~ 1988.4	防災科学技術研究資料 No.130 (1988)	五十嵐高志ほか	
1988.11 ~ 1989.3	防災科学技術研究資料 No.138 (1989)	清水増治郎ほか	
1989.11 ~ 1990.4	防災科学技術研究所研究資料 No.145 (1990)	小林俊市ほか	
1990.11 ~ 1991.4	防災科学技術研究所研究資料 No.153 (1992)	納口恭明ほか	
1991.11 ~ 1992.4	防災科学技術研究所研究資料 No.156 (1992)	岩波 越ほか	
1992.11 ~ 1993.3	防災科学技術研究所研究資料 No.159 (1994)	山田 穰ほか	
1964/65 ~ 1993/94 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.162 (1995)	山田 穰ほか	30年分に統計処理を加えてまとめたもの
1993.11 ~ 1994.4	防災科学技術研究所研究資料 No.164 (1995)	中村秀臣ほか	
1994.11 ~ 1995.4	防災科学技術研究所研究資料 No.174 (1996)	東久美子ほか	
1995.11 ~ 1996.4	防災科学技術研究所研究資料 No.176 (1996)	五十嵐高志ほか	
1996.11 ~ 1997.3	防災科学技術研究所研究資料 No.182 (1997)	清水増治郎ほか	
1997.11 ~ 1998.4	防災科学技術研究所研究資料 No.186 (1998)	長岡雪氷防災実験研究所	
1998.11 ~ 1999.4	防災科学技術研究所研究資料 No.195 (1999)	長岡雪氷防災実験研究所	
1999.11 ~ 2000.4	防災科学技術研究所研究資料 No.206 (2000)	長岡雪氷防災実験研究所	
2000.11 ~ 2001.4	防災科学技術研究所研究資料 No.223 (2002)	山田 穰	
2001.11 ~ 2002.4	防災科学技術研究所研究資料 No.235 (2003)	石坂雅昭	
2002.11 ~ 2003.3	防災科学技術研究所研究資料 No.254 (2004)	山口 悟・岩本勉之	

長岡における積雪観測資料(43)(2020/21 冬期)－本吉

観測期間	資料名, 巻号(印刷年)	著者	備考
2003.11 ~ 2004.3	防災科学技術研究所研究資料 No.269 (2005)	山口 悟	
2004.11 ~ 2005.4	防災科学技術研究所研究資料 No.280 (2005)	山口 悟	
2005.11 ~ 2006.3	防災科学技術研究所研究資料 No.302 (2007)	山口 悟	
2006/07 ~ 2008/09 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.346 (2010)	上石 勲	
2009/10 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.356 (2011)	上石 勲	
2010/11 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.363 (2012)	上石 勲	
2011/12 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.372 (2012)	平島寛行	
2012/13 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.381 (2013)	平島寛行	
2013/14 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.389 (2014)	安達 聖	
2014/15 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.398 (2015)	安達 聖	
2015/16 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.409 (2017)	本吉弘岐	
2016/17 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.417 (2018)	本吉弘岐	
2017/18 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.428 (2019)	本吉弘岐	
2018/19 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.441 (2020)	本吉弘岐	
2019/20 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.461 (2021)	本吉弘岐	