

# 長岡における積雪観測資料(41) (2018/19 冬期)

## Data on Snow Cover in Nagaoka (41) (2018/19 Winter Season)



防災科学技術研究所研究資料

第四四一号

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

## 防災科学技術研究所研究資料

- 第 379 号 東日本大震災を踏まえた地震ハザード評価の改良に向けた検討 349pp. 2012 年 12 月発行
- 第 380 号 日本の火山ハザードマップ集 第 2 版(付録 DVD) 186pp. 2013 年 7 月発行
- 第 381 号 長岡における積雪観測資料 (35) (2012/13 冬期) 30pp. 2013 年 11 月発行
- 第 382 号 地すべり地形分布図 第 54 集「浦河・広尾」18 葉(5 万分の 1). 2014 年 2 月発行
- 第 383 号 地すべり地形分布図 第 55 集「斜里・知床岬」23 葉(5 万分の 1). 2014 年 2 月発行
- 第 384 号 地すべり地形分布図 第 56 集「釧路・根室」16 葉(5 万分の 1). 2014 年 2 月発行
- 第 385 号 東京都市圏における水害統計データの整備(付録 DVD) 6pp. 2014 年 2 月発行
- 第 386 号 The AITCC User Guide –An Automatic Algorithm for the Identification and Tracking of Convective Cells– 33pp. 2014 年 3 月発行
- 第 387 号 新庄における気象と降積雪の観測(2012/13 年冬期) 47pp. 2014 年 2 月発行
- 第 388 号 地すべり地形分布図 第 57 集「沖縄県域諸島」25 葉(5 万分の 1). 2014 年 3 月発行
- 第 389 号 長岡における積雪観測資料 (36) (2013/14 冬期) 22pp. 2014 年 12 月発行
- 第 390 号 新庄における気象と降積雪の観測(2013/14 年冬期) 47pp. 2015 年 2 月発行
- 第 391 号 大規模空間吊り天井の脱落被害メカニズム解明のための Eーディフェンス加振実験 報告書 ー大規模空間吊り天井の脱落被害再現実験および耐震吊り天井の耐震余裕度検証実験ー 193pp. 2015 年 2 月発行
- 第 392 号 地すべり地形分布図 第 58 集「鹿児島県域諸島」27 葉(5 万分の 1). 2015 年 3 月発行
- 第 393 号 地すべり地形分布図 第 59 集「伊豆諸島および小笠原諸島」10 葉(5 万分の 1). 2015 年 3 月発行
- 第 394 号 地すべり地形分布図 第 60 集「関東中央部」15 葉(5 万分の 1). 2015 年 3 月発行
- 第 395 号 水害統計全国版データベースの整備. 発行予定
- 第 396 号 2015 年 4 月ネパール地震 (Gorkha 地震) における災害情報の利活用に関するヒアリング調査 58pp. 2015 年 7 月発行
- 第 397 号 2015 年 4 月ネパール地震 (Gorkha 地震) における建物被害に関する情報収集調査速報 16pp. 2015 年 9 月発行
- 第 398 号 長岡における積雪観測資料 (37) (2014/15 冬期) 29pp. 2015 年 11 月発行
- 第 399 号 東日本大震災を踏まえた地震動ハザード評価の改良(付録 DVD) 253pp. 2015 年 12 月発行
- 第 400 号 日本海溝に発生する地震による確率論的津波ハザード評価の手法の検討(付録 DVD) 216pp. 2015 年 12 月発行
- 第 401 号 全国自治体の防災情報システム整備状況 47pp. 2015 年 12 月発行
- 第 402 号 新庄における気象と降積雪の観測(2014/15 年冬期) 47pp. 2016 年 2 月発行
- 第 403 号 地上写真による鳥海山南東斜面の雪渓の長期変動観測(1979～2015 年) 52pp. 2016 年 2 月発行
- 第 404 号 2015 年 4 月ネパール地震 (Gorkha 地震) における地震の概要と建物被害に関する情報収集調査報告 54pp. 2016 年 3 月発行
- 第 405 号 土砂災害予測に関する研究会ー現状の課題と新技術ープロシーディング 220pp. 2016 年 3 月発行
- 第 406 号 津波ハザード情報の利活用報告書 132pp. 2016 年 8 月発行
- 第 407 号 2015 年 4 月ネパール地震 (Gorkha 地震) における災害情報の利活用に関するインタビュー調査 ー改訂版ー 120pp. 2016 年 10 月発行
- 第 408 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2015/16 年冬期) 39pp. 2017 年 2 月発行
- 第 409 号 長岡における積雪観測資料 (38) (2015/16 冬期) 28pp. 2017 年 2 月発行
- 第 410 号 ため池堤体の耐震安全性に関する実験研究 ー改修されたため池堤体の耐震性能検証ー 87pp. 2017 年 2 月発行
- 第 411 号 土砂災害予測に関する研究会ー熊本地震とその周辺ープロシーディング 231pp. 2017 年 3 月発行
- 第 412 号 衛星画像解析による熊本地震被災地域の斜面・地盤変動調査 ー多時期ペアの差分干渉 SAR 解析による地震後の変動抽出ー 107pp. 2017 年 9 月発行
- 第 413 号 熊本地震被災地域における地形・地盤情報の整備 ー航空レーザ計測と地上観測調査に基づいた防災情報データベースの構築ー 154pp. 2017 年 9 月発行
- 第 414 号 2017 年度全国市区町村への防災アンケート結果概要 69pp. 2017 年 12 月発行
- 第 415 号 全国を対象とした地震リスク評価手法の検討 450pp. 2018 年 3 月発行予定
- 第 416 号 メキシコ中部地震調査速報 28pp. 2018 年 1 月発行
- 第 417 号 長岡における積雪観測資料 (39) (2016/17 冬期) 29pp. 2018 年 2 月発行
- 第 418 号 土砂災害予測に関する研究会 2017 年度プロシーディング 149pp. 2018 年 3 月発行
- 第 419 号 九州北部豪雨における情報支援活動に関するインタビュー調査 90pp. 2018 年 7 月発行
- 第 420 号 液状化地盤における飽和度確認手法に関する実験的研究 ー不飽和化液状化対策模型地盤を用いた模型振動台実験ー 62pp. 2018 年 8 月発行


## 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 ー液状化による浮き上がり防止に関する排水性能の確認ー 48pp. 2018 年 12 月発行
- 第 424 号 バ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ー原位置液状化強度の評価に向けた土槽実験の試みー 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ー被災調査から現地への適用に至るまでー 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 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 ー南西レスキュー 30 における活動報告ー 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 ーみちのく ALERT2018 における活動報告ー 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 ーかもしか RESCUE2019 における活動報告ー 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 (2020 年 4 月発行予定)
- 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ー蛇籠の理論体系構築に向けた基礎的研究ー 26pp. 2020 年 1 月発行

ー編集委員会ー		<b>防災科学技術研究所研究資料 第 441 号</b>
(委員長)	浅野 陽一	
(委員)		令和 2 年 3 月 10 日発行
三輪 学央	加藤 亮平	編集兼 国立研究開発法人
河合 伸一	三浦 伸也	発行者 <b>防災科学技術研究所</b>
山崎 文雄	平島 寛行	〒 305-0006
中村いずみ	市橋 歩	茨城県つくば市天王台 3ー1
(事務局)		電話 (029)863-7635
三浦 伸也	前田佐知子	http://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 2020

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

 表紙写真・・・2019 年 2 月 21 日 20 時ごろに観察された多数の鼓(つづみ)状雪結晶のマクロ画像。

長岡における積雪観測資料(41)  
(2018/19 冬期)

本吉 弘岐\*

Data on Snow Cover in Nagaoka (41)  
(2018/19 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 2018/19 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 ( $\rho$ ), snow water equivalent (HSW) and water content of snow ( $\theta$ ).

**Key words:** Snow fall and snow cover observation, Snow pit observation, Nagaoka, 2018/19 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, 2017; 本吉, 2018; 本吉, 2019)。

本報告は2018/19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。2018/19冬期の最大積雪深は2月2日に記録した63cmであった。

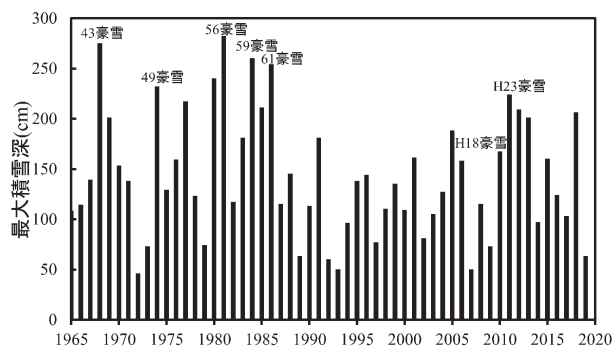


図1 雪氷防災研究センター(旧長岡雪氷防災研究所)における最大積雪深の経年変化

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

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 (<http://www.bosai.go.jp/seppyo>)。

なお、これらのデータを使用した場合には、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記し、その報告書を2部寄贈するものとする。

## 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。

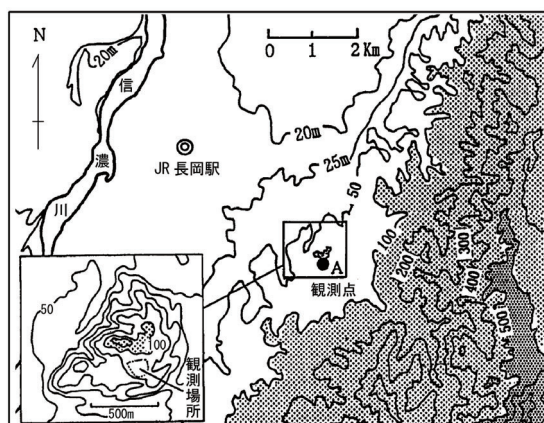


図2 観測点の位置図 (A 地点)  
Fig. 2 Location of the observation site (Point A).

## 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 ( $\rho$ )、硬度 (PR)、重量含水率 ( $\theta$ )、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 ( $\rho_a$ ) 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-・1995」(山田他, 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ス式積雪重量計(木村, 1983)によって自動計測したものをを用いた。

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ース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  $1 \text{ kgw/m}^2$  は  $1 \text{ mm}$  の水量に相当する。

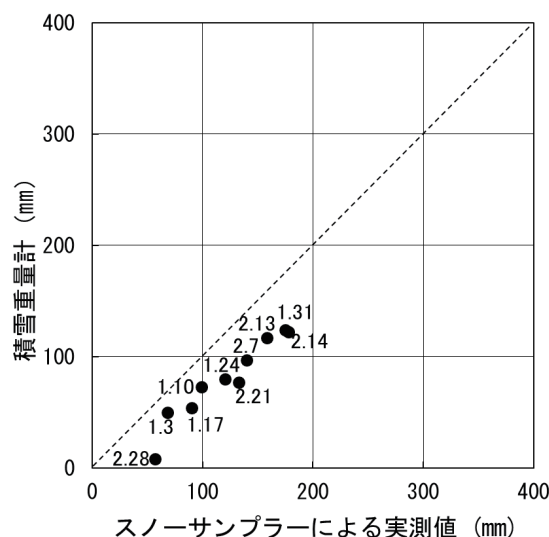


図3 スノーサンプラーと積雪重量計で求めた積雪相当水量の関係  
Fig. 3 Relation between the snow water equivalents measured by a snow sampler and those by the snow weight meter.

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「0 cm」、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 - 9500)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、佐藤他(2002)および竹内他(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。

#### 5.2 積雪断面観測

積雪断面観測は、2019年1月3日から2019年2月28日までの期間に10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

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 <sup>3</sup>
積雪の密度	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>
積雪相当水量	HSW	mm
積雪の全層平均密度	$\rho_a$	kg/m <sup>3</sup>
硬度	PR	kPa
重量含水率	$\theta$	%
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	△
煙曇	∞	雨	○	雷	⚡

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6.1～6.10および図6.1～6.10に示した．

## 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, 167pp.
- 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) 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.
- 21) 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.
- 22) 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.
- 23) 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.
- 24) 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.
- 25) 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.

(2019年12月27日原稿受付,  
2020年1月7日原稿受理)

## 要 旨

本報告は、2018/19 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 ( $\rho$ )、高度 (PR)、重量含水率 ( $\theta$ )、および積雪の相当水量 (HSW)、積雪の全層平均密度 ( $\rho_a$ ) 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，2018/19 冬期

表 4.1 降積雪観測記録(2018 月年 11 月)  
 Table 4.1 Snowfall and snow cover data at the SIRC (November, 2018).

年月		2018年11月								備考
要素	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		
	日	Weather	HS cm	HSW mm	HN cm	CHN cm	NW g/50cm <sup>2</sup>	DNW mm	RHO kg/m <sup>3</sup>	Remarks
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
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	—	—	—		

※ 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(2018年12月)  
Table 4.2 Snowfall and snow cover data at the SIRC (December, 2018).

年月 要素 日	2018年12月									備考 Remarks
	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 <sup>2</sup>	新積雪の 相当水量 DNW mm	新積雪の 密度 RHO kg/m <sup>3</sup>		
1	△	—	—	—	0.0	—	—	—		
2	⊖	—	—	—	0.0	—	—	—		
3	⊙	—	—	—	0.0	—	—	—		
4	⊙	—	—	—	0.0	—	—	—		
5	●	—	—	—	0.0	—	—	—		
6	⊖	—	—	—	0.0	—	—	—		
7	●	—	—	—	0.0	—	—	—		
8	●	—	—	17.8	17.8	141.5	28.3	159	下層が水分を含んだ状態	
9	✖	20	20	15.0	32.8	85.6	17.1	114		
10	✖	27	30	—	32.8	—	—	—		
11	⊖	16	25	—	32.8	—	—	—		
12	●	9	14	—	32.8	—	—	—		
13	●	2	0	—	32.8	—	—	—		
14	✖	—	—	2.8	35.6	24.4	4.9	174	下層が氷った状態	
15	⊙	4	-2	—	35.6	—	—	—		
16	⊖	—	—	—	35.6	—	—	—		
17	●	—	—	—	35.6	—	—	—		
18	●	—	—	—	35.6	—	—	—		
19	⊖	—	—	—	35.6	—	—	—		
20	⊙	—	—	—	35.6	—	—	—		
21	⊙	—	—	—	35.6	—	—	—		
22	⊙	—	—	—	35.6	—	—	—		
23	⊙	—	—	—	35.6	—	—	—		
24	⊙	—	—	0.3	35.9	3.5	0.7	※	積雪量が少なく乾燥した状態	
25	⊖	—	—	—	35.9	—	—	—		
26	●	—	—	—	35.9	—	—	—		
27	●	—	—	13.8	49.7	96.7	19.3	140		
28	⊙	19	13	4.0	53.7	30.8	6.2	154	下層がシャーベットの状態	
29	✖	21	17	0.6	54.3	4.4	0.9	※		
30	⊙	18	14	11.8	66.1	37.2	7.4	63		
31	✖	26	19	6.5	72.6	74.5	14.9	229	水分を多く含んだ状態	

※ 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(2019年1月)  
Table 4.3 Snowfall and snow cover data at the SIRC (January, 2019).

年月		2019年1月								備考
要素	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	
										日
1	✖		22	34	2.2	74.8	46.2	9.2	420	水分を多く含んだ状態
2	◎		20	38	16.2	91.0	85.6	17.1	106	
3	✖		33	50	0.2	91.2	8.0	1.6	※	降雪量が少なく シャーベット状態
4	●		28	50	—	91.2	—	—	—	
5	●		18	45	13.0	104.2	52.5	10.5	81	
6	✖		30	47	8.5	112.7	68.2	13.6	160	下層が氷った状態 上層があられ混じりの状態
7	✖		33	60	2.2	114.9	16.2	3.2	147	水分を多く含んだ状態
8	◎		30	61	15.0	129.9	82.6	16.5	110	
9	◎		40	75	0.2	130.1	2.0	0.4	※	降雪量が少なく あられ混じりの状態
10	⊕		33	73	—	130.1	—	—	—	
11	◎		24	68	0.0	130.1	—	—	—	
12	◎		26	63	—	130.1	—	—	—	
13	⊕		24	58	—	130.1	—	—	—	
14	◎		24	54	—	130.1	—	—	—	
15	◎		22	52	10.0	140.1	24.4	4.9	49	
16	✖		30	43	11.0	151.1	54.4	10.9	99	
17	◎		35	54	1.5	152.6	24.8	5.0	331	下層が氷った状態
18	◎		30	60	—	152.6	—	—	—	
19	⊕		28	59	—	152.6	—	—	—	
20	●		26	54	0.7	153.3	4.2	0.8	※	
21	◎		25	51	25.0	178.3	109.7	21.9	88	
22	◎		50	73	2.0	180.3	9.2	1.8	92	
23	⊕		40	73	13.8	194.1	57.1	11.4	83	
24	◎		42	80	6.0	200.1	24.0	4.8	80	
25	✖		47	86	9.1	209.2	26.5	5.3	58	
26	◎		50	91	17.8	227.0	109.0	21.8	122	
27	◎		62	112	0.2	227.2	2.8	0.6	※	降雪量が少なく あられ混じりの状態
28	⊕		60	111	8.5	235.7	90.4	18.1	213	下層がザラメ状態 上層があられ混じりの状態
29	◎		60	128	—	235.7	—	—	—	
30	◎		56	128	—	235.7	—	—	—	
31	●		50	124	15.8	251.5	64.7	12.9	82	

※ 新積雪深が1 cm 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(2019 年 2 月)

Table 4.4 Snowfall and snow cover data at the SIRC (February, 2019).

年月 要素 日	天 Weather	2019年2月							備 考 Remarks
		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 <sup>2</sup>	新積雪の 相当水量 DNW mm	新積雪の 密度 RHO kg/m <sup>3</sup>	
1	✖	63	131	7.0	258.5	61.4	12.3	175	水分を多く含んだ状態
2	●	62	141	—	258.5	—	—	—	
3	⊖	51	133	—	258.5	—	—	—	
4	●	39	110	0.0	258.5	—	—	—	
5	⊖	36	103	—	258.5	—	—	—	
6	◎	32	99	—	258.5	—	—	—	
7	⊖	29	97	19.2	277.7	52.5	10.5	55	
8	✖	46	95	14.0	291.7	34.9	7.0	50	
9	◎	55	102	11.0	302.7	42.0	8.4	76	
10	✖	60	111	1.5	304.2	9.8	2.0	131	水分を多く含んだ状態
11	⊖	56	112	0.2	304.4	4.8	1.0	※	あられ混じりの状態
12	✖	40	111	13.0	317.4	31.0	6.2	48	
13	✖	55	117	12.2	329.6	24.0	4.8	39	
14	◎	57	122	0.0	329.6	—	—	—	
15	◎	47	121	0.0	329.6	—	—	—	
16	●	36	122	0.0	329.6	—	—	—	
17	●	35	116	—	329.6	—	—	—	
18	●	35	121	—	329.6	—	—	—	
19	◎	34	110	—	329.6	—	—	—	
20	●	32	95	—	329.6	—	—	—	
21	●	25	77	—	329.6	—	—	—	
22	◎	24	72	—	329.6	—	—	—	
23	⊖	20	61	—	329.6	—	—	—	
24	○	20	55	—	329.6	—	—	—	
25	⊖	16	40	—	329.6	—	—	—	
26	◎	10	27	—	329.6	—	—	—	
27	◎	8	11	—	329.6	—	—	—	
28	●	6	8	—	329.6	—	—	—	

※ 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(2019年3月)  
Table 4.5 Snowfall and snow cover data at the SIRC (March, 2019).

年月 要素 日	2019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 <sup>2</sup>	DNW mm	RHO kg/m <sup>3</sup>	Remarks
1	⊕	0	-4	—	329.6	—	—	—	
2	○	0	-7	—	329.6	—	—	—	
3	⊕	0	-5	—	329.6	—	—	—	
4	●	0	-2	—	329.6	—	—	—	
5	⊕	0	-7	—	329.6	—	—	—	
6	⊕	0	-5	—	329.6	—	—	—	
7	●	0	-2	—	329.6	—	—	—	
8	⊙	0	-4	—	329.6	—	—	—	
9	○	0	-8	—	329.6	—	—	—	
10	⊕	0	-6	—	329.6	—	—	—	
11	●	0	-3	—	329.6	—	—	—	
12	⊙	0	-5	—	329.6	—	—	—	
13	⊙	0	-2	14.2	343.8	110.6	22.1	155	湿った雪の状態
14	✱	16	12	3.3	347.1	54.5	10.9	322	水分を多く含んだ状態
15	⊙	13	13	—	347.1	—	—	—	
16	⊙	0	-5	—	347.1	—	—	—	
17	⊕	0	-8	0.5	347.6	24.5	4.9	※	シャーベット状態
18	○	0	5	—	347.6	—	—	—	
19	⊕	0	-5	—	347.6	—	—	—	
20	○	0	-7	—	347.6	—	—	—	
21	●	0	-3	—	347.6	—	—	—	
22	⊙	0	-3	—	347.6	—	—	—	
23	✱	0	-4	6.5	354.1	28.2	5.6	87	
24	⊙	8	-1	—	354.1	—	—	—	
25	⊕	0	-8	—	354.1	—	—	—	
26	⊕	0	-5	—	354.1	—	—	—	
27	⊙	0	-4	2.6	356.7	32.6	6.5	251	シャーベット状態
28	✱	3	-1	—	356.7	—	—	—	
29	⊕	0	-7	—	356.7	—	—	—	
30	⊙	0	0	—	356.7	—	—	—	
31	⊙	0	0	—	356.7	—	—	—	

※ 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(2019 年 4 月)  
Table 4.6 Snowfall and snow cover data at the SIRC (April, 2019).

年月 要素 日	2019年4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 <sup>2</sup>	DNW mm	RHO kg/m <sup>3</sup>	Remarks
1	☉	0.0	-4	0.8	357.5	17.3	3.5	※	シャーベット状態
2	☉	0.0	-3	11.0	368.5	72.2	14.4	131	
3	☉	12.0	7	-	368.5	-	-	-	
4	●	1.0	0	-	368.5	-	-	-	
5	⊕	0.0	-7	-	368.5	-	-	-	
6	⊕	0.0	-5	-	368.5	-	-	-	
7	☉	0.0	-3	-	368.5	-	-	-	
8	⊕	0.0	-6	-	368.5	-	-	-	
9	●	0.0	-3	-	368.5	-	-	-	
10	☉	0.0	-4	-	368.5	-	-	-	
11	☉	0.0	-6	-	368.5	-	-	-	
12	⊕	0.0	-5						
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									

※ 新積雪深が 1 cm 未満の際の新積雪の密度は不記載

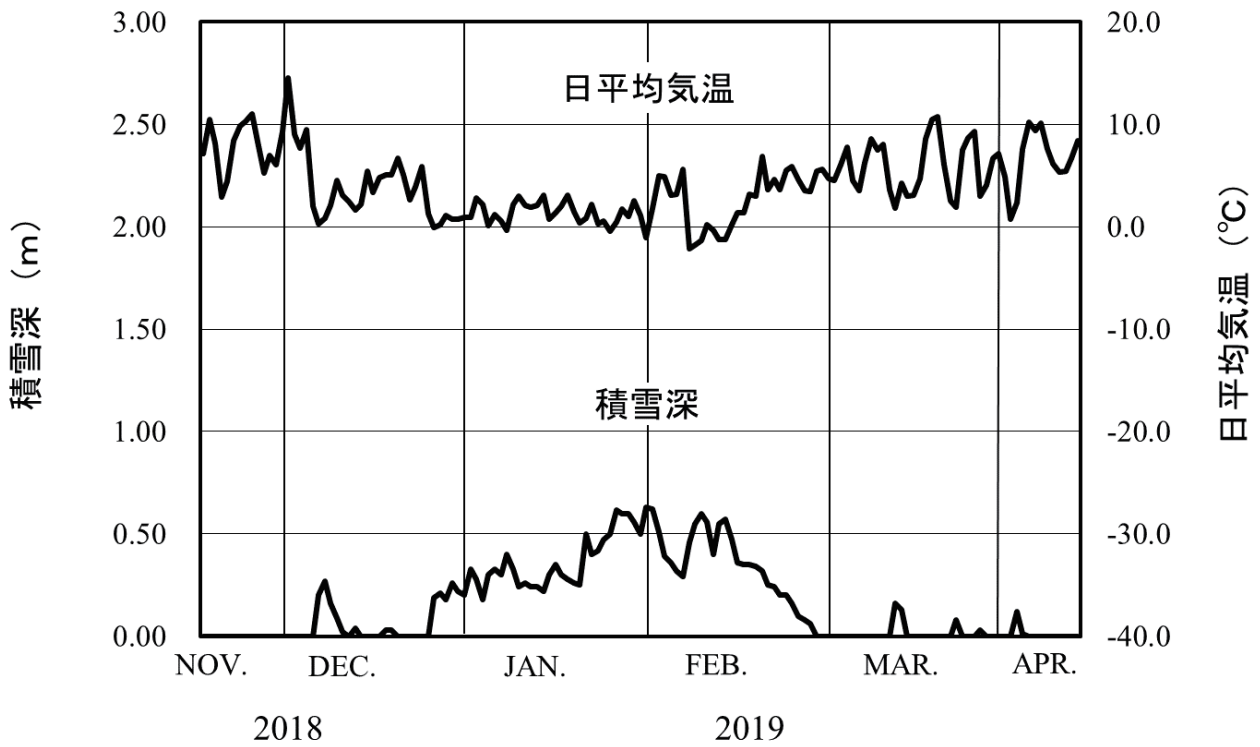


図 4.1 雪氷防災研究センターにおける積雪深および日平均気温の時間変化(2018/19)  
 Fig. 4.1 Time series of the snow depth on the ground and daily mean air temperature at the SIRC (2018/19).

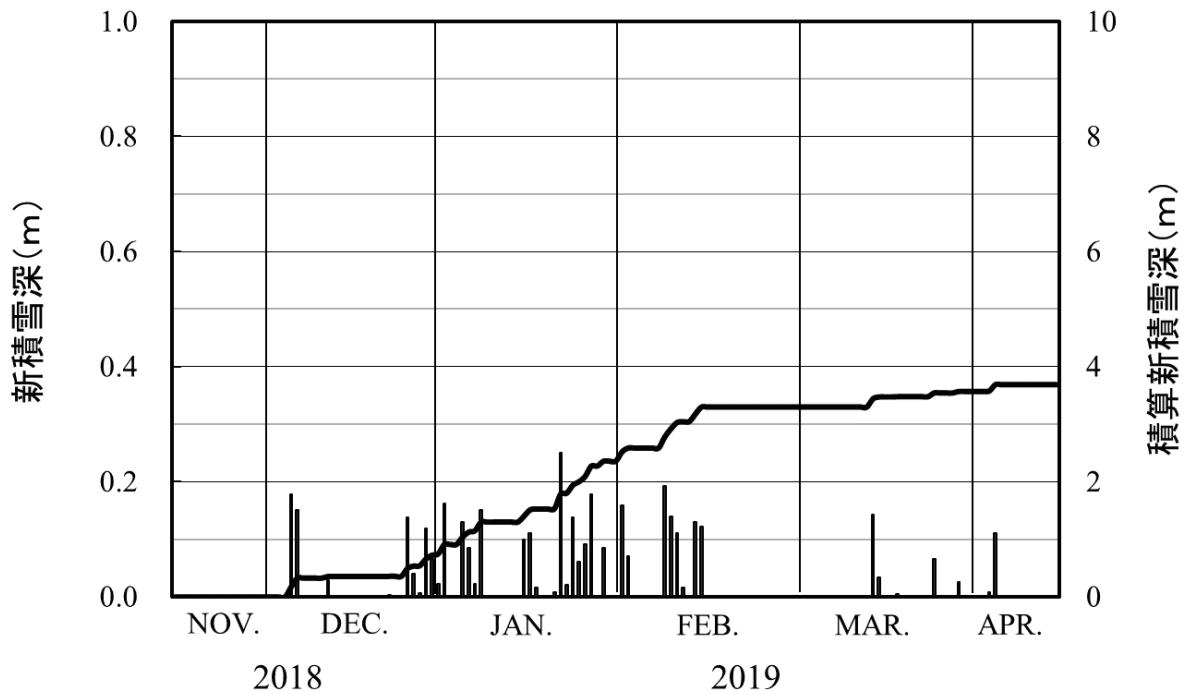


図 4.2 雪氷防災研究センターにおける新積雪深ならびに積算新積雪深の時間変化(2018/19)  
 Fig. 4.2 Time series of the depth of newly fallen snow and its cumulative value at the SIRC (2018/19).

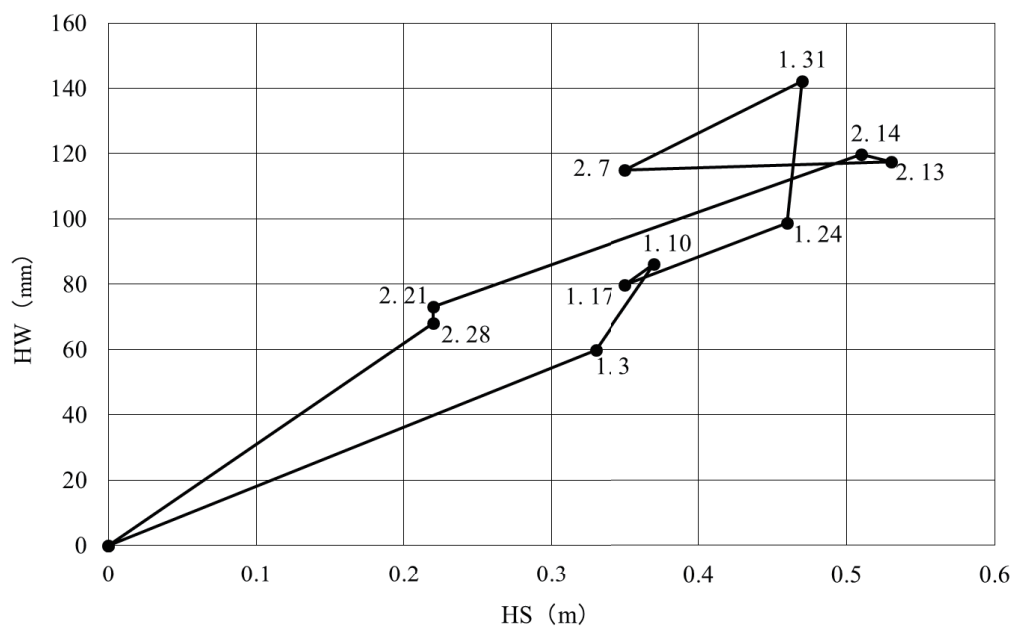


図5 雪氷防災研究センターにおける積雪深と積雪の相当水量の循環曲線(2018/19)  
 Fig. 5 Relationship between the snow depth and the snow water equivalent at the SIRC (2018/19).

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 cm<sup>2</sup>)で測定した積雪重量(積雪観測露場, 2018/19)

Table 5 Data of snow depth, water equivalent of snow, density of total snow cover and snow weight in the winter season of 2018/19 at the SIRC.

年	月	日	積雪深 HS (m)	積雪相当水量 HW (mm)	積雪の密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	積雪重量 (g)
2019	1	3	0.33	59.8	181	119.5
2019	1	10	0.37	86.1	233	172.2
2019	1	17	0.35	79.8	228	159.5
2019	1	24	0.46	98.6	214	197.3
2019	1	31	0.47	142.2	303	284.3
2019	2	7	0.35	114.9	328	229.8
2019	2	13	0.53	117.4	221	234.7
2019	2	14	0.51	119.8	235	239.5
2019	2	21	0.22	73.1	332	146.2
2019	2	28	0.22	68.0	309	135.9

表 6.1 積雪断面観測記録(長岡, 平成 31 年 1 月 3 日)

Table 6.1 Physical properties of snow at the SIRC on January 3, 2019.

観測年月日 2019/1/3		観測時刻 9:46~10:20		積雪の深さ 33cm		天気 曇		気温 1.2°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)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	$\theta$ (%)	
33	0.0	33 ~ 16	N	33 ~ 16	f	27 ~ 24	105	25	6.6	33	3.4	
25	0.0	16 ~ 6	G	16 ~ 6	m	13 ~ 10	348	11	11.0	25	1.5	
11	0.0	6 ~ 0	G	6 ~ 0	m	5 ~ 2	278	3	14.0	11	13.2	
3	0.0									3	15.8	

'19/1/3

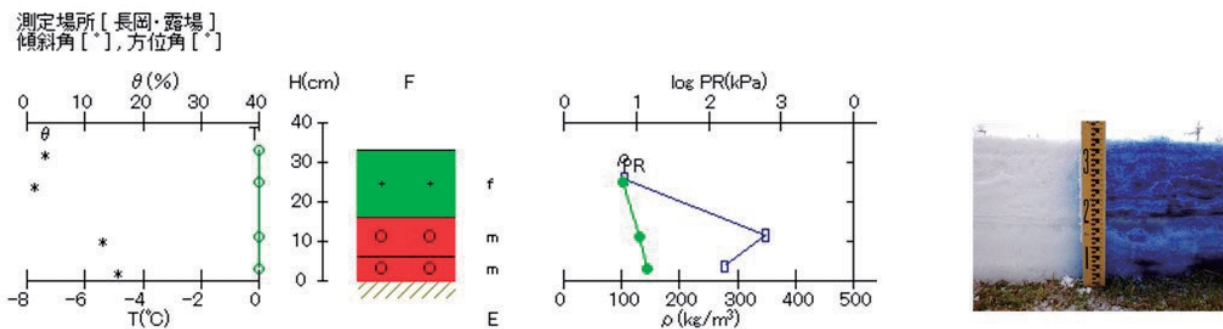


図 6.1 積雪断面観測値(長岡, 平成 31 年 1 月 3 日)

Fig. 6.1 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 3, 2019.



表 6.2 積雪断面観測記録(長岡, 平成 31 年 1 月 10 日)

Table 6.2 Physical properties of snow at the SIRC on January 10, 2019.

観測年月日 2019/1/10		観測時刻 9:42~10:25		積雪の深さ 37cm		天気 曇		気温 2.2°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)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	$\theta$ (%)	
37	0.0	37 ~ 31	N	37 ~ 31	vf	36 ~ 33	124	34	3.9	37	0.0	
34	-0.9	31 ~ 22	S2,G	31 ~ 22	f	34 ~ 31	124	31	4.6	27	5.7	
31	-0.5	22 ~ 15	G	22 ~ 15	m	29 ~ 26	351	27	5.2	18	11.5	
27	0.0	15 ~ 10	G	15 ~ 10	m	20 ~ 17	372	18	8.0	13	9.4	
18	0.0	10 ~ 0	G	10 ~ 0	c	15 ~ 12	367	13	7.9	5	14.2	
13	0.0					7 ~ 4	384	5	9.6			
5	0.0											

'19/1/10

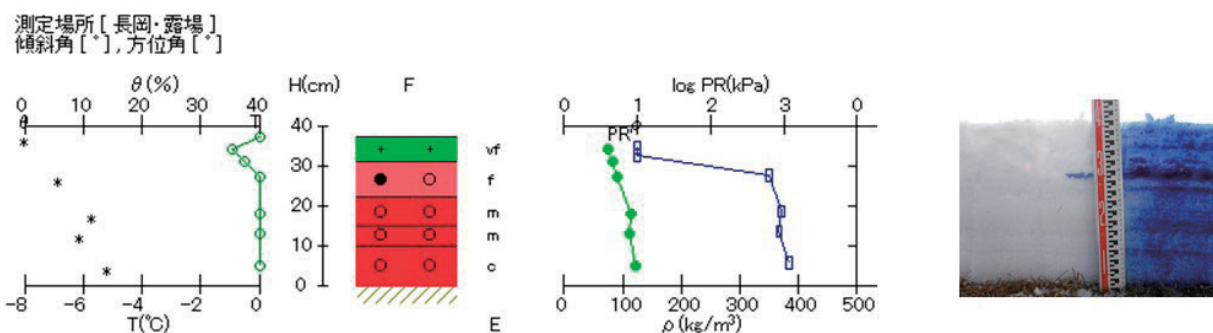


図 6.2 積雪断面観測値(長岡, 平成 31 年 1 月 10 日)

Fig. 6.2 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 10, 2019.

表 6.3 積雪断面観測記録(長岡, 平成 31 年 1 月 17 日)

Table 6.3 Physical properties of snow at the SIRC on January 17, 2019.

観測年月日 2019/1/17		観測時刻 9:41~10:30		積雪の深さ 35cm		天気 みぞれ		気温 2.2°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)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	$\theta$ (%)	
35	0.0	35 ~ 28	S2	35 ~ 28	f	34 ~ 31	95	32	3.2	35	89.6	
32	0.0	28 ~ 18	S2	28 ~ 18	vf	25 ~ 22	107	23	3.4	32	8.7	
23	0.0	18 ~ 0	G	18 ~ 0	vc	14 ~ 11	403	12	16.0	23	5.1	
12	0.0					8 ~ 5	385	6	12.0	12	6.5	
6	0.0									6	16.0	

'19/1/17

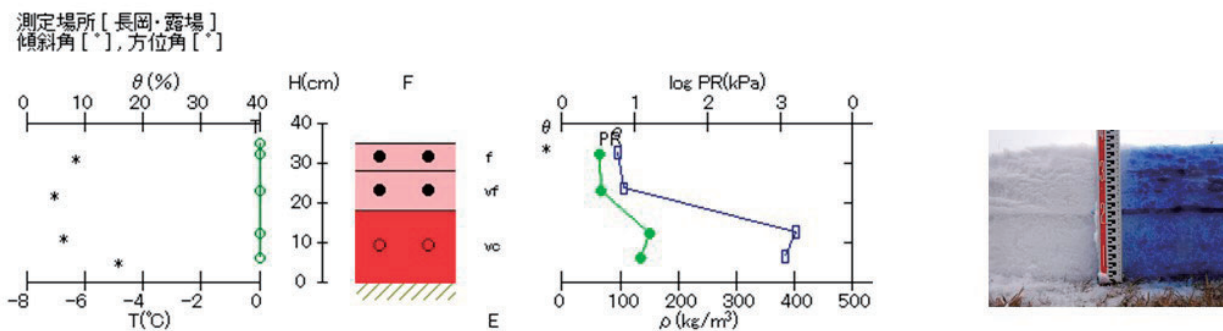


図 6.3 積雪断面観測値(長岡, 平成 31 年 1 月 17 日)

Fig. 6.3 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 17, 2019.

表 6.4 積雪断面観測記録(長岡, 平成 31 年 1 月 24 日)

Table 6.4 Physical properties of snow at the SIRC on January 24, 2019.

観測年月日 2019/1/24		観測時刻 9:30~10:15		積雪の深さ 46cm		天気 雪		気温 0.7°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)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	$\theta$ (%)	
46	-0.3	46 ~ 32	N	46 ~ 32	vf	41 ~ 38	93	39	2.9	32	33.1	
39	-0.4	32 ~ 23	S2	32 ~ 23	f	35 ~ 32	116	32	11.0	27	4.2	
32	0.0	23 ~ 14	G	23 ~ 14	c	29 ~ 26	348	27	5.4	18	2.3	
27	0.0	14 ~ 0		14 ~ 0	vc	20 ~ 17	361	18	13.0	7	8.4	
18	0.0					9 ~ 6	383	7	12.0			
7	0.0											

'19/1/24

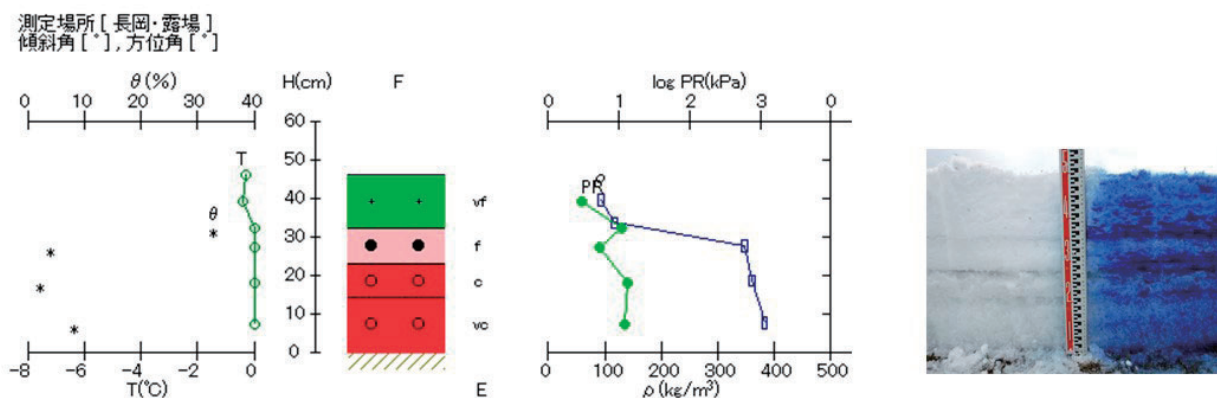


図 6.4 積雪断面観測値(長岡, 平成 31 年 1 月 24 日)

Fig. 6.4 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 24, 2019.

表 6.5 積雪断面観測記録(長岡, 平成 30 年 1 月 31 日)

Table 6.5 Physical properties of snow at the SIRC on January 31, 2019.

観測年月日 2019/1/31		観測時刻 9:40~10:20		積雪の深さ 47cm		天気 雨		気温 2.0°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)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	$\theta$ (%)	
47	0.0	47 ~ 36	G	47 ~ 36	c	43 ~ 40	365	41	17.0	47	21.2	
41	0.0	36 ~ 32	S2.G	36 ~ 32	m	35 ~ 32	336	33	13.0	41	1.6	
33	0.0	32 ~ 28	G	32 ~ 28	c	32 ~ 29	344	30	8.4	33	11.8	
30	0.0	28 ~ 24	S2.G	28 ~ 24	m	28 ~ 25	366	26	18.0	30	19.1	
26	0.0	24 ~ 14	G	24 ~ 14	c	21 ~ 18	378	19	21.0	26	8.5	
19	0.0	14 ~ 0	G	14 ~ 0	c	9 ~ 6	378	7	9.7	19	9.7	
7	0.0									7	9.3	

'19/1/31

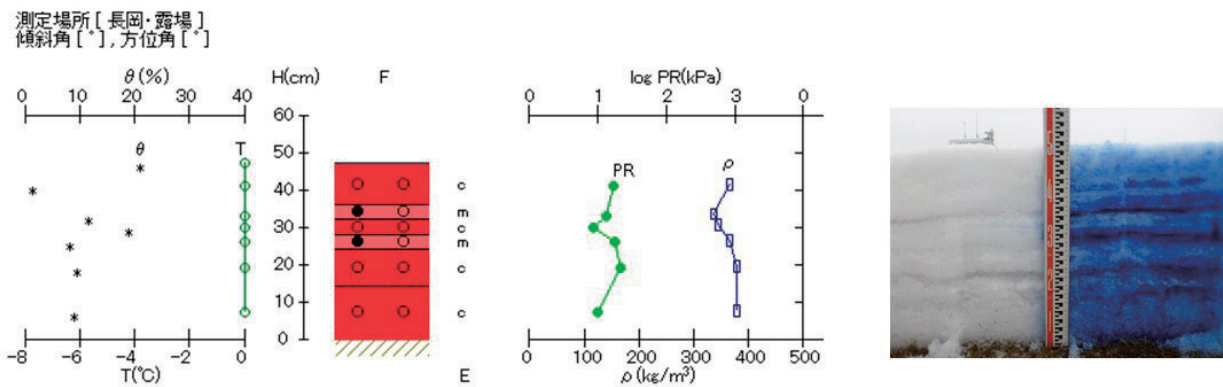


図 6.5 積雪断面観測値(長岡, 平成 31 年 1 月 31 日)

Fig. 6.5 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 31, 2019.

表 6.6 積雪断面観測記録(長岡, 平成 31 年 2 月 7 日)

Table 6.6 Physical properties of snow at the SIRC on February 7, 2019.

観測年月日 2019/2/7		観測時刻 9:30~10:00		積雪の深さ 35cm		天気 晴れ		気温 9.1°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)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	$\theta$ (%)	
35	0.0	35 ~ 27	G	35 ~ 27	vc	33 ~ 30	399	31	19.0	35	11.5	
31	0.0	27 ~ 20	G	27 ~ 20	c	26 ~ 23	375	24	19.0	31	3.5	
24	0.0	20 ~ 15	G	20 ~ 15	c	19 ~ 16	361	17	12.0	24	9.5	
17	0.0	15 ~ 14	I	15 ~ 14		9 ~ 6	375	7	9.9	17	9.8	
7	0.0	14 ~ 0	G	14 ~ 0	c					7	6.0	

'19/2/7

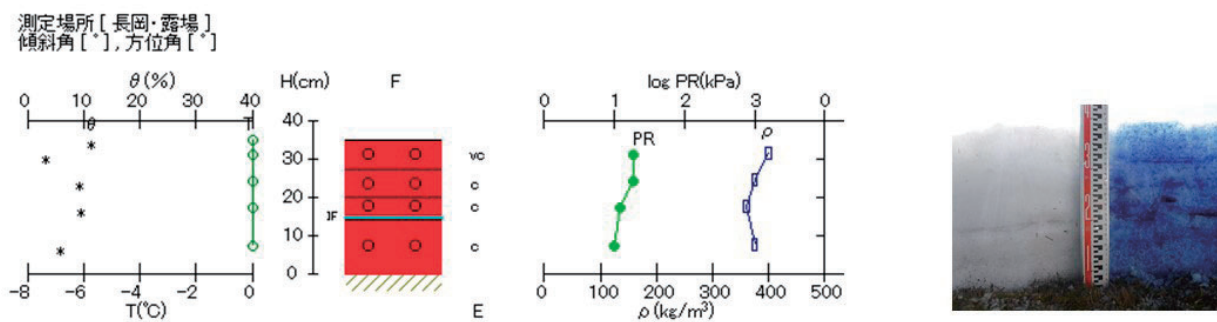


図 6.6 積雪断面観測値(長岡, 平成 31 年 2 月 7 日)

Fig. 6.6 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 7, 2019.

表 6.7 積雪断面観測記録(長岡, 平成 31 年 2 月 13 日)

Table 6.7 Physical properties of snow at the SIRC on February 13, 2019.

観測年月日 2019/2/13		観測時刻 9:27~10:30		積雪の深さ 53cm		天気 雪		気温 1.5°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)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	$\theta$ (%)	
53	0.0	53 ~ 38	N	53 ~ 38	vf	47 ~ 44	99	45	3.8	53	2.3	
45	0.0	38 ~ 28	S2	38 ~ 28	vf	35 ~ 32	300	33	20.0	45	1.3	
33	0.0	28 ~ 20	G	28 ~ 20	c	26 ~ 23	369	24	15.0	33	13.8	
24	0.0	20 ~ 15	G	20 ~ 15	c	19 ~ 16	399	17	18.0	24	7.5	
17	0.0	15 ~ 8	G	15 ~ 8	c	12 ~ 9	392	10	15.0	17	5.0	
10	0.0	8 ~ 0	G	8 ~ 0	vc	7 ~ 3	342	4	6.3	10	7.1	
4	0.0									4	9.9	

'19/2/13

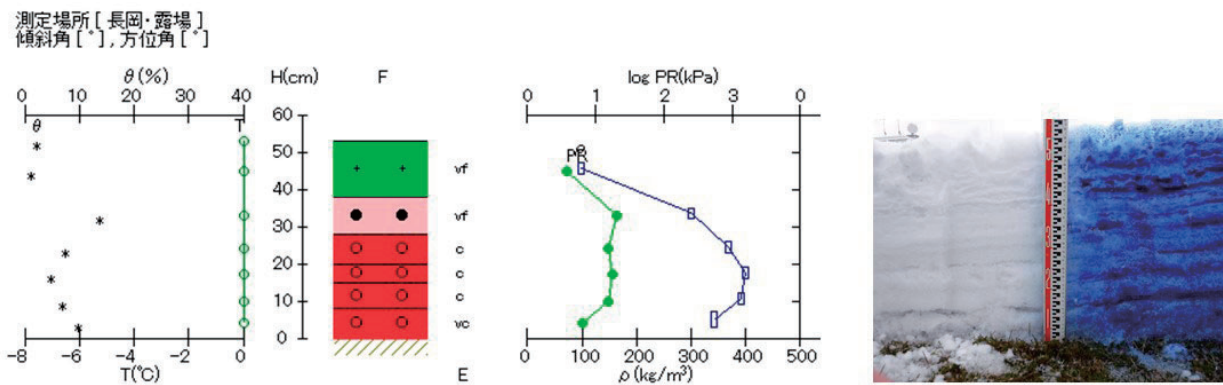


図 6.7 積雪断面観測値(長岡, 平成 31 年 2 月 13 日)

Fig. 6.7 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 13, 2019.

表 6.8 積雪断面観測記録(長岡, 平成 31 年 2 月 14 日)

Table 6.8 Physical properties of snow at the SIRC on February 14, 2019.

観測年月日 2019/2/14		観測時刻 9:40~10:15		積雪の深さ 51cm		天気 曇り		気温 0.7°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)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	$\theta$ (%)	
51	0.0	51 ~ 40	N	51 ~ 40	vf	47 ~ 44	50	45	1.5	51	11.3	
45	0.0	40 ~ 32	S2	40 ~ 32	vf	38 ~ 35	220	36	7.1	45	9.4	
36	0.0	32 ~ 25	S2	32 ~ 25	f	30 ~ 27	338	28	9.3	36	4.3	
28	0.0	25 ~ 16	G	25 ~ 16	c	21 ~ 19	393	20	13.0	28	10.9	
20	0.0	16 ~ 10	G	16 ~ 10	c	15 ~ 12	413	13	16.0	20	6.1	
13	0.0	10 ~ 5	G	10 ~ 5	c	9 ~ 6	397	7	16.0	13	7.0	
7	0.0	5 ~ 0	G	5 ~ 0	vc	4 ~ 1	394	3	6.9	7	9.6	
3	0.0									3	6.4	

'19/2/14

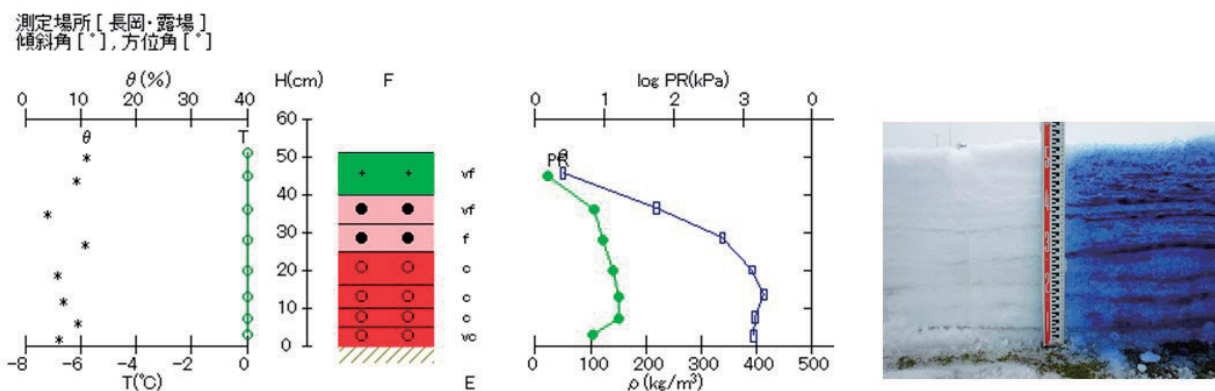


図 6.8 積雪断面観測値(長岡, 平成 31 年 2 月 14 日)

Fig. 6.8 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 14, 2019.

表 6.9 積雪断面観測記録(長岡, 平成 31 年 2 月 21 日)

Table 6.9 Physical properties of snow at the SIRC on February 21, 2019.

観測年月日 2019/2/21		観測時刻 9:40~10:20		積雪の深さ 22cm		天気 雨		気温 4.0°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)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	$\theta$ (%)	
22	0.0	22 ~ 17	G	22 ~ 17	c	21 ~ 18	395	19	13.0	22	12.7	
19	0.0	17 ~ 12	G	17 ~ 12	c	17 ~ 14	401	14	15.0	19	9.7	
14	0.0	12 ~ 7	G	12 ~ 7	c	11 ~ 9	412	10	15.0	14	11.2	
10	0.0	7 ~ 0	G	7 ~ 0	vc	6 ~ 3	418	4	12.0	10	9.1	
4	0.0									4	9.8	

'19/2/21

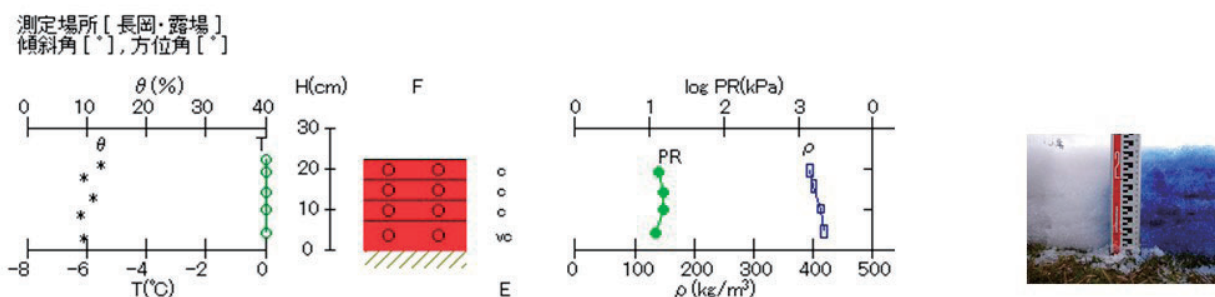


図 6.9 積雪断面観測値(長岡, 平成 31 年 2 月 21 日)

Fig. 6.9 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 21, 2019.



表 6.10 積雪断面観測記録(長岡, 平成 31 年 2 月 28 日)

Table 6.10 Physical properties of snow at the SIRC on February 28, 2019.

観測年月日 2019/2/28		観測時刻 9:30~10:00		積雪の深さ 22cm		天気 雨		気温 4.1°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)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	$\theta$ (%)	
22	0.0	22 ~ 15	G	22 ~ 15	c	21 ~ 18	354	19	18.0	22	0.7	
19	0.0	15 ~ 9	G	15 ~ 9	c	14 ~ 11	348	12	9.1	19	2.9	
12	0.0	9 ~ 0	G	9 ~ 0	vc	6 ~ 3	343	4	13.0	12	10.3	
4	0.0									4	7.1	

'19/2/28

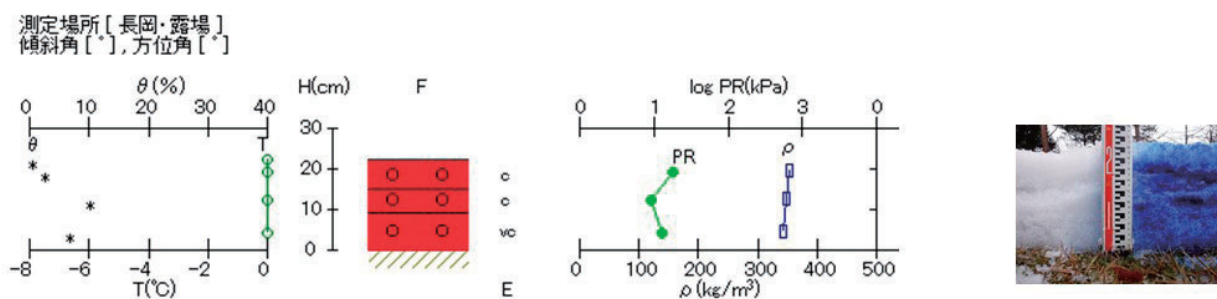


図 6.10 積雪断面観測値(長岡, 平成 31 年 2 月 28 日)

Fig. 6.10 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 28, 2019.

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	防災科学技術研究所研究資料 No.25 (1976)	五十嵐高志ほか	
1976.11 ~ 1978.4	防災科学技術研究所研究資料 No.31 (1978)	清水増治郎ほか	
1978.11 ~ 1979.3	防災科学技術研究所研究資料 No.43 (1979)	小林俊市ほか	
1979.11 ~ 1980.4	防災科学技術研究所研究資料 No.54 (1980)	宮村兵衛ほか	
1980.12 ~ 1981.4	防災科学技術研究所研究資料 No.64 (1981)	雪害実験研究所	
1981.11 ~ 1982.3	防災科学技術研究所研究資料 No.75 (1982)	雪害実験研究所	
1982.11 ~ 1983.4	防災科学技術研究所研究資料 No.84 (1983)	雪害実験研究所	
1983.10 ~ 1984.4	防災科学技術研究所研究資料 No.91 (1984)	雪害実験研究所	
1984.11 ~ 1985.4	防災科学技術研究所研究資料 No.100 (1985)	山田 穰ほか	
1985.11 ~ 1986.4	防災科学技術研究所研究資料 No.115 (1987)	木村忠志ほか	
1986.11 ~ 1987.4	防災科学技術研究所研究資料 No.120 (1987)	熊谷元伸ほか	
1987.11 ~ 1988.4	防災科学技術研究所研究資料 No.130 (1988)	五十嵐高志ほか	
1988.11 ~ 1989.3	防災科学技術研究所研究資料 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(41) (2018/19 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	