ISSN 0917-057X

February 2019
防災科学技術研究所研究資料 第428号
Technical Note of the National Research Institute
for Earth Science and Disaster Resilience: No.428

長岡における積雪観測資料（40）
（2017/18 冬期）

Data on Snow Cover in Nagaoka（40）
(2017/18 Winter Season)

国立研究開発法人
防災科学技術研究所
NIED
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

防災科学技術研究所研究資料 第四二八号 長岡における積雪観測資料（40）（二〇一七／一八冬期） 防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience
Tennodai 3-1, Tsukuba, Ibaraki, 305-0006 Japan

防災科学技術研究所研究資料

第 361 号　統合化地下構造データベースの構築 ＜地下構造データベース構築ワーキンググループ報告書＞ 平成 23 年 3 月 238pp.　2011 年 3 月発行
第 362 号　地すべり地形分布図 第 49 集「旭川」16 葉(5 万分の 1).　2011 年 11 月発行
第 363 号　長岡における積雪観測資料(33)（2010/11 冬期）　29pp.　2012 年 2 月発行
第 364 号　新庄における気象と降積雪の観測(2010/11 年冬期)　45pp.　2012 年 2 月発行
第 365 号　地すべり地形分布図 第 50 集「名寄」16 葉(5 万分の 1).　2012 年 3 月発行
第 366 号　浅間山高峰火山観測井コア試料の岩相と層序(付録 CD-ROM)　30pp.　2012 年 2 月発行
第 367 号　防災科学技術研究所による関東・東海地域における水圧破砕井の孔井検層データ　29pp.　2012 年 3 月発行
第 368 号　台風災害被害データの比較について(1951 年～ 2008 年，都道府県別資料)（付録 CD-ROM)19pp.　2012 年 5 月発行
第 369 号　E-Defense を用いた実大 RC 橋脚（C1-5 橋脚）震動破壊実験研究報告書 - 実在の技術基準で設計した RC 橋脚の耐震性に関する震動台実験及びその解析 - (付録 DVD)　64pp.　2012 年 10 月発行
第 370 号　強震動評価のための千葉県・茨城県における浅部・深部地盤統合モデルの検討(付録 CD-ROM)　410pp.　2013 年 3 月発行
第 371 号　野島断層における深層掘削調査の概要と岩石物性試験結果（平林・岩屋・甲山)（付録 CD-ROM)　27pp.　2012 年 12 月発行
第 372 号　長岡における積雪観測資料 (34) (2011/12 冬期)　31pp.　2012 年 11 月発行
第 373 号　阿蘇山一の宮および白水火山観測井コア試料の岩相記載(付録 CD-ROM)　48pp.　2013 年 2 月発行
第 374 号　霧島山万膳および夷守台火山観測井コア試料の岩相記載(付録 CD-ROM)　50pp.　2013 年 3 月発行
第 375 号　新庄における気象と降積雪の観測(2011/12 年冬期)　49pp.　2013 年 2 月発行
第 376 号　地すべり地形分布図 第 51 集「天塩・枝幸・稚内」20 葉(5 万分の 1).　2013 年 3 月発行
第 377 号　地すべり地形分布図 第 52 集「北見・紋別」25 葉(5 万分の 1).　2013 年 3 月発行
第 378 号　地すべり地形分布図 第 53 集「帯広」16 葉(5 万分の 1).　2013 年 3 月発行
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－ディフェンス加振実験 報告書 －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－　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

■ 表紙写真 ・・・ 2018 年 1 月 31 日の悠久山公園の歩道の様子（こどもの目線から）（撮影：本吉弘岐）

防災科学技術研究所研究資料

第 405 号　土砂災害予測に関する研究集会－現状の課題と新技術－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 －改訂版－ 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 －改修されたため池堤体の耐震性能検証－　87pp.　2017 年 2 月発行
第 411 号　土砂災害予測に関する研究集会－熊本地震とその周辺－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 －多時期ペアの差分干渉 SAR 解析による地震後の変動抽出－　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 －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－　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集会 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 －不飽和化液状化対策模型地盤を用いた模型振動台実験－　62pp.　2018 年 8 月発行
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　バイブ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　70pp.　2019 年 3 月発行予定

－編集委員会－

（委員長）　淺野 陽一

（委　員）
三輪 学央　下瀬 健一
河合 伸一　平島 寛行
中村いずみ　市橋　歩

（事務局）
臼田裕一郎　前田佐知子
池田 千春

（編集・校正）　樋山 信子

防災科学技術研究所研究資料 第 428 号

平成 31 年 2 月 27 日 発行

編集兼 発行者　国立研究開発法人 防 災 科 学 技 術 研 究 所
〒 305-0006
茨 城 県 つ く ば 市 天 王 台 3 － 1
電話 (029)863-7635
http://www.bosai.go.jp/

印刷所　前　田　印　刷　株　式　会　社
茨 城 県 つ く ば 市 山 中 152-4

© National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience 2019

※防災科学技術研究所の刊行物については，ホームページ（http://dil-opac.bosai.go.jp/publication/）をご覧下さい．

長岡における積雪観測資料（40）
（2017/18 冬期）

本吉 弘岐*

Data on Snow Cover in Nagaoka (40)
(2017/18 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 2017/18 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, 2017/18 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）．

本報告は 2017/18 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．2017/18 冬期の最大積雪深は 2 月 8 日に記録した 206 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，図として見ることができる（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．

---

* 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

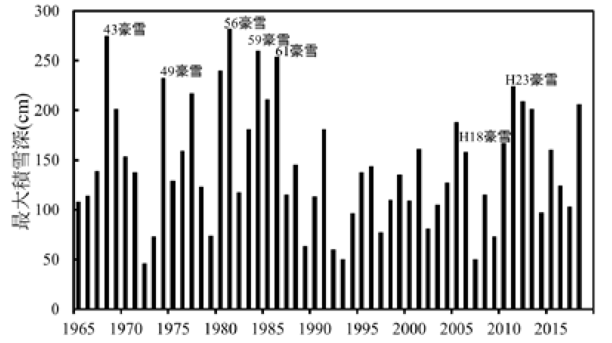

図 1　雪氷防災研究センター（旧長岡雪氷防災研究所）における最大積雪深の経年変化

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

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，海抜高度は 97 m である．

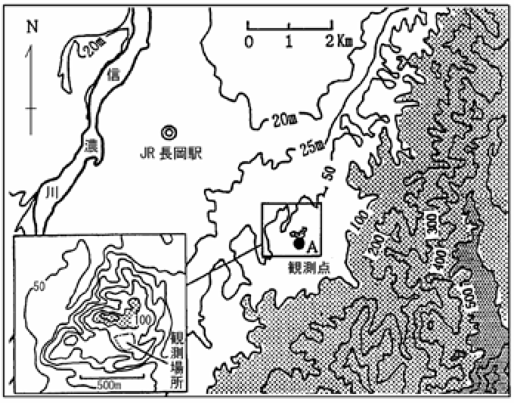

図 2　観測点の位置図（A 地点）

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 -・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 時までに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 8 m 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 kgw/m^2 は 1 mm の水量に相当する．

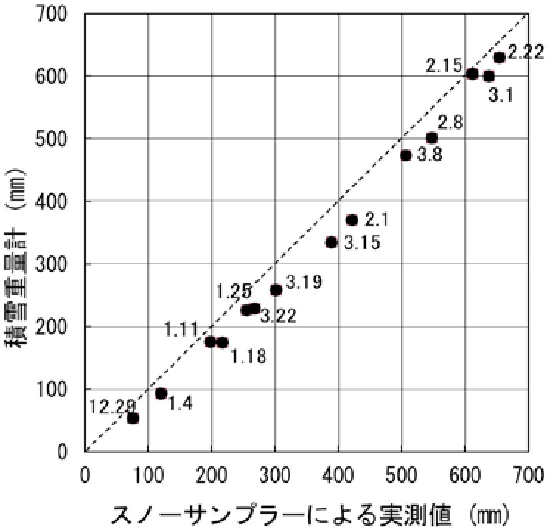

図 3　スノーサンプラーと積雪重量計で求めた積雪相当水量の関係

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) を使用したが (**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，2017 年 12 月 29 日から 2018 年 3 月 22 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 10 m ～ 20 m 程度離れている．

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　積雪の観測量に関する記号・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	S̶→	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	⌈⇘

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．

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 穣(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) 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**.

20) 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**.

21) 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**.

22) 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**.

23) 山田 穣・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)ー長岡雪氷防災実験研究所編ー．防災科学技術研究所研究資料，No.**162**.

24) 山田 穣(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 1 月 7 日原稿受付，
2019 年 1 月 7 日原稿受理)

要　旨

本報告は，2017/18 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，2017/18 冬期

表 4.1　　降積雪観測記録（2017 年 11 月）
Table 4.1 Snowfall and snow cover data at the SIRC (November, 2017).

年月 / 要素 / 日	2017年11月								
	天　気 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									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19				10.0	10.0	119.0	23.8	238	
20	◎	7	12	―	10.0	―	―	―	観測開始 水分を多く含み シャーベット状態
21	⦷	―	-4	―	10.0	―	―	―	
22	⦶	―	-7	―	10.0	―	―	―	
23	●	―	―	―	10.0	―	―	―	
24	•＊	―	―	0.2	10.2	13.1	2.7	※	
25	●	―	3	―	10.2	―	―	―	シャーベット状態 積雪が少ない状態
26	◎	―	7	―	10.2	―	―	―	
27	⦶	―	6	―	10.2	―	―	―	
28	○	―	7	―	10.2	―	―	―	
29	◎	―	5	―	10.2	―	―	―	
30	◎	―	5	―	10.2	―	―	―	

※　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(2017 年 12 月)
Table 4.2 Snowfall and snow cover data at the SIRC (December, 2017).

年月 / 要素 / 日	2017年12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	◎	—	5	—	10.2	—	—	—	
2	⦷	—	5	—	10.2	—	—	—	
3	○	—	6	—	10.2	—	—	—	
4	⦶	—	5	—	10.2	—	—	—	
5	●	—	3	16.0	26.2	79.2	15.8	99	
6	⚹	17	10	—	26.2	—	—	—	
7	○	—	1	—	26.2	—	—	—	
8	●	—	2	2.0	28.2	21.6	4.3	213	
9	⚹	—	2	—	28.2	—	—	—	ザラメ状態
10	⦶	—	6	—	28.2	—	—	—	
11	●	—	3	14.0	42.2	143.2	28.6	205	
12	⚹	17	23	19.2	61.4	154.9	30.9	161	下層が水分を多く含んだ状態
13	⚹	32	48	13.0	74.4	95.5	19.1	147	下層がザラメ状態
14	◎	38	64	0.1	74.5	5.6	1.1	※	
15	◎	32	66	—	74.5	—	—	—	凍った状態
16	●	26	62	6.0	80.5	32.9	6.6	110	
17	◎	23	55	16.0	96.5	52.9	10.6	66	
18	⦶	37	63	—	96.5	—	—	—	
19	◎	20	61	8.0	104.5	40.4	8.1	101	
20	◎	27	63	0.2	104.7	9.7	1.9	※	
21	⦶	18	58	—	104.7	—	—	—	ザラメ状態
22	⦶	15	51	—	104.7	—	—	—	
23	⦷	12	43	—	104.7	—	—	—	
24	⦶	9	31	—	104.7	—	—	—	
25	●	5	15	1.0	105.7	32.9	66.0	658	
26	◎	4	13	17.0	122.7	102.7	20.5	121	水分を多く含んだ状態
27	⚹	25	31	15.1	137.8	125.9	25.2	167	
28	⚹	29	40	11.6	149.4	76.0	15.2	131	下層が氷った状態
29	⚹	35	54	1.1	150.5	25.4	5.1	462	
30	⚹	30	61	—	150.5	—	—	—	下層が氷った状態
31	⦷	25	60	—	150.5	—	—	—	

※　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（2018 年 1 月）
Table 4.3 Snowfall and snow cover data at the SIRC (January, 2018).

年月 / 要素 / 日	2018年1月								
	天　気 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	●	20	60	1.0	151.5	18.3	3.7	366	
2	⚹	21	59	10.5	162.0	137.3	27.5	262	下層がシャーベット状態
3	△	32	86	7.5	169.5	52.3	10.5	139	水分が多く含み シャーベット状態
4	◎	37	93	3.5	173.0	27.9	5.6	159	
5	◎	38	98	1.0	174.0	35.1	7.0	702	下層が氷った状態
6	⚹	34	103	0.3	174.3	27.8	5.6	※	ザラメ状態
7	◎	34	102	—	174.3	—	—	—	降雪が少なく 下層が氷った状態
8	◎	31	100	—	174.3	—	—	—	
9	●	26	88	—	174.3	—	—	—	
10	⚹	33	107	60.0	234.3	351.1	70.2	117	強風により雪板転倒 のため欠測
11	⚹	94	176	16.0	250.3	112.6	22.5	141	
12	○	91	195	1.5	251.8	5.4	1.1	72	
13	⦶	84	193	16.5	268.3	58.1	11.6	70	
14	◎	95	201	—	268.3	—	—	—	
15	○	85	198	—	268.3	—	—	—	
16	⦶	73	194	—	268.3	—	—	—	
17	●	60	180	—	268.3	—	—	—	
18	◎	50	175	—	268.3	—	—	—	
19	◎	44	161	—	268.3	—	—	—	
20	⦶	42	160	—	268.3	—	—	—	
21	◎	40	148	7.0	275.3	26.9	5.4	77	
22	◎	47	150	13.8	289.1	62.4	12.5	90	
23	◎	58	164	19.0	308.1	123.6	24.7	130	
24	⚹	70	193	33.4	341.5	212.5	42.5	127	
25	⦷	96	226	15.0	356.5	87.9	17.6	117	
26	◎	103	246	25.0	381.5	153.3	30.7	123	
27	⚹	117	273	7.0	388.5	31.1	6.2	89	
28	⦶	111	273	7.5	396.0	24.5	49.0	65	
29	⚹	106	280	36.8	432.8	133.3	26.7	72	
30	⚹	132	309	57.8	490.6	282.4	56.5	98	
31	⚹	167	355	9.5	500.1	73.7	14.7	155	

※　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(2018 年 2 月)

Table 4.4 Snowfall and snow cover data at the SIRC (February, 2018).

年月 / 要素 / 日	2018年2月								
	天気 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	⦷	144	370	—	500.1	—	—	—	雪片が氷った状態
2	○	125	370	—	500.1	—	—	—	
3	⌽	119	370	2.0	502.1	6.0	1.2	60	
4	⌽	116	371	16.0	518.1	73.2	14.6	92	
5	⋇	129	384	80.5	598.6	440.5	88.1	109	
6	⋇	191	454	21.5	620.1	105.5	21.1	98	
7	⋇	185	471	33.1	653.2	168.5	33.7	102	
8	⋇	201	502	13.0	666.2	82.7	16.5	127	
9	⌽	193	518	—	666.2	—	—	—	
10	⌽	175	520	—	666.2	—	—	—	
11	●	152	532	15.0	681.2	83.8	16.8	112	
12	⋇	161	539	24.0	705.2	85.5	17.1	71	
13	⋇	177	552	30.0	735.2	146.3	29.3	98	
14	⌽	189	580	8.5	743.7	43.2	8.6	102	
15	⋇	167	604	1.8	745.5	2.8	0.6	31	
16	⌽	156	591	—	745.5	—	—	—	
17	●	145	589	12.2	757.7	61.5	12.3	101	
18	◎	159	605	21.0	778.7	43.3	8.7	41	
19	⋇	176	616	2.0	780.7	22.8	4.6	228	
20	⋇	159	621	9.5	790.2	45.4	9.1	96	降雪が少なく 下層が氷った状態
21	⋇	158	634	4.5	794.7	12.7	2.5	56	
22	⌽	152	630	—	794.7	—	—	—	
23	⌽	144	622	—	794.7	—	—	—	
24	◎	140	621	3.0	797.7	9.6	1.9	64	
25	⦷	141	619	—	797.7	—	—	—	
26	⌽	136	618	—	797.7	—	—	—	
27	⌽	134	612	—	797.7	—	—	—	
28	⌽	129	601	—	797.7	—	—	—	

※　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（2018 年 3 月）
Table 4.5 Snowfall and snow cover data at the SIRC (March, 2018).

年月 / 要素 / 日	2018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	●	124	600	3.0	800.7	14.0	2.8	93	
2	⌽	123	543	—	800.7	—	—	—	
3	⌽	120	559	—	800.7	—	—	—	
4	⌽	114	546	—	800.7	—	—	—	
5	●	108	518	—	800.7	—	—	—	
6	◎	106	479	—	800.7	—	—	—	
7	⌽	102	478	—	800.7	—	—	—	
8	◎	100	474	—	800.7	—	—	—	
9	●	94	460	1.2	801.9	8.3	1.7	138	
10	◎	96	424	—	801.9	—	—	—	
11	⌽	90	426	—	801.9	—	—	—	
12	◎	87	414	—	801.9	—	—	—	
13	⌽	83	397	—	801.9	—	—	—	
14	⌽	77	375	—	801.9	—	—	—	
15	⌽	71	335	—	801.9	—	—	—	
16	●	63	301	—	801.9	—	—	—	
17	⌽	62	284	—	801.9	—	—	—	
18	⌽	57	275	—	801.9	—	—	—	
19	●	51	258	—	801.9	—	—	—	
20	◎	48	236	—	801.9	—	—	—	
21	◎	46	232	—	801.9	—	—	—	
22	●	42	229	—	801.9	—	—	—	
23	●	40	192	—	801.9	—	—	—	
24	⌽	37	173	—	801.9	—	—	—	
25	⌽	29	144	—	801.9	—	—	—	
26	○	25	108	—	801.9	—	—	—	
27	⌽	21	71	—	801.9	—	—	—	
28	⌽	15	36	—	801.9	—	—	—	
29	◎	7	1	—	801.9	—	—	—	
30	◎	—	—	—	801.9	—	—	—	
31	○	—	—	—	801.9	—	—	—	

※　新積雪深が 1 cm 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(2018 年 4 月)
Table 4.6 Snowfall and snow cover data at the SIRC (April, 2018).

年月 / 要素 / 日	2018年4月								
	天気 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	⌽	—	—	—	801.9	—	—	—	
2	⌽	—	—	—	801.9	—	—	—	
3	◎	—	—	—	801.9	—	—	—	
4	⌽	—	—	—	801.9	—	—	—	
5	⌽	—	—	—	801.9	—	—	—	
6	⌽	—	—	—	801.9	—	—	—	
7	◎	—	—	—	801.9	—	—	—	
8	●	—	—	—	801.9	—	—	—	
9	●	—	—	—	801.9	—	—	—	
10	⌽	—	—	—	801.9	—	—	—	
11	◎	—	—	—	801.9	—	—	—	
12	◎	—	—	—	801.9	—	—	—	
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

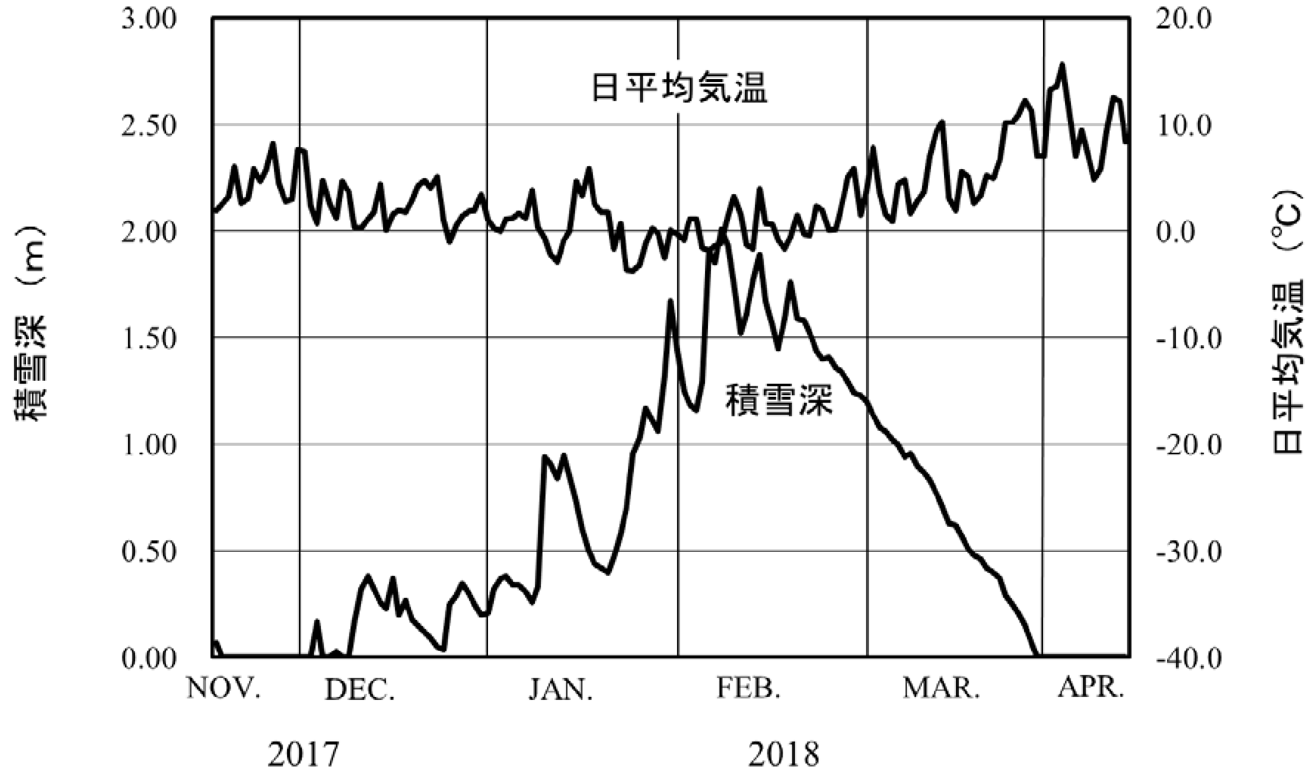

図 4.1　雪氷防災研究センターにおける積雪深および日平均気温の時間変(2017/18)
Fig. 4.1　Time series of the snow depth on the ground and daily mean air temperature at the SIRC (2017/18).

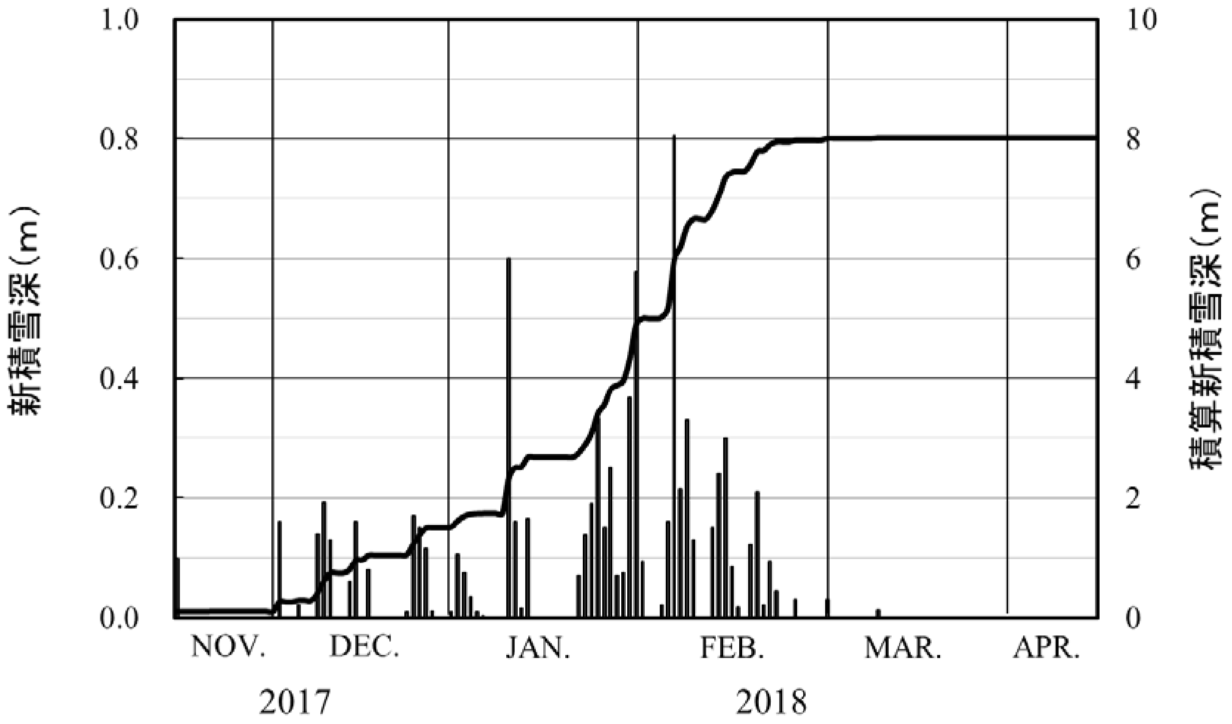

図 4.2　雪氷防災研究センターにおける新積雪深ならびに積算新積雪深の時間変化(2017/18)
Fig. 4.2　Time series of the depth of newly fallen snow and its cumulative value at the SIRC (2017/18).

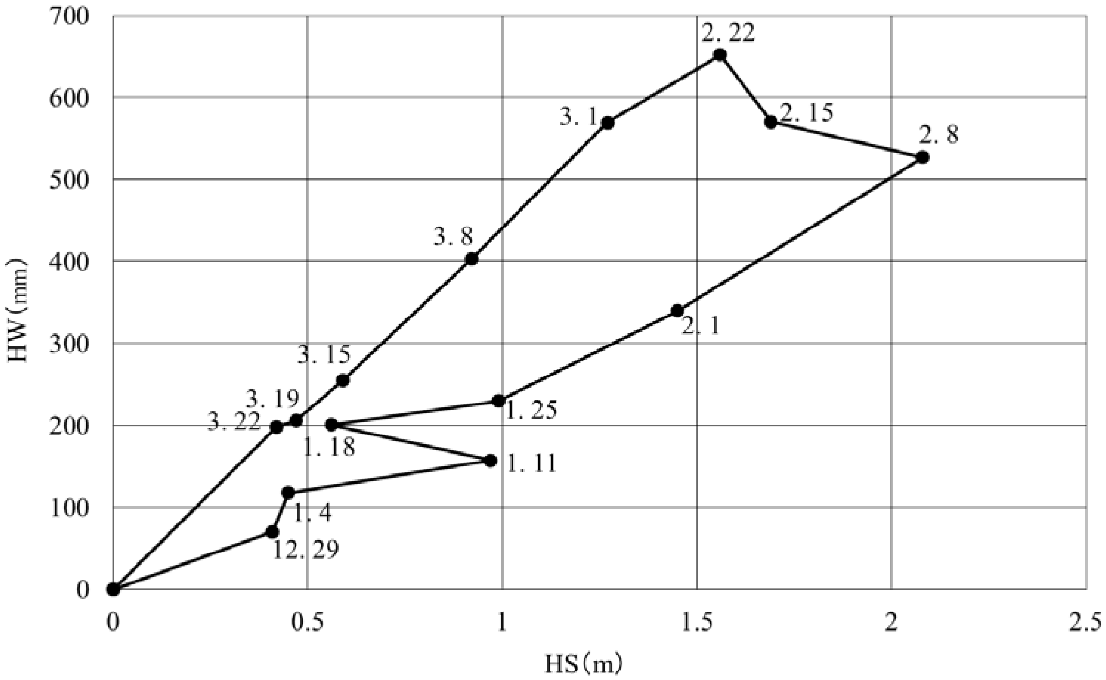

図 5 雪氷防災研究センターにおける積雪深と積雪の相当水量の循環曲線(2017/18)
Fig. 5 Relationship between the snow depth and the snow water equivalent at the SIRC (2017/18).

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^2) で測定した積雪重量(積雪観測露場，2017/18)
Table 5 Data of snow depth, water equivalent of snow, density of total snow cover and snow weight in the winter season of 2017/18 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)
2017	12	29	0.41	70.4	172	140.8
2018	1	4	0.45	117.9	262	235.7
2018	1	11	0.97	157.3	162	314.5
2018	1	18	0.56	201.0	359	402.0
2018	1	25	0.99	229.8	232	459.5
2018	2	1	1.45	340.0	235	680.0
2018	2	8	2.08	527.2	254	1054.5
2018	2	15	1.69	570.9	338	1141.7
2018	2	22	1.56	652.0	418	1304.0
2018	3	1	1.27	569.8	449	1139.5
2018	3	8	0.92	403.0	438	806.0
2018	3	15	0.59	255.0	432	510.0
2018	3	19	0.47	206.1	438	412.1
2018	3	22	0.42	198.4	472	396.7

表 6.1　積雪断面観測記録（長岡，2017 年 12 月 29 日）
Table 6.1 Physical properties of snow at the SIRC on December 29, 2017.

観測年月日	観測時刻	積雪の深さ	天　気	気　温
2017/12/29	9:10～10:00	41cm	雪	1.2℃

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(℃)	位置(cm)	名　称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
41	0.0	41 ～ 31	N	41 ～ 31	f	38 ～ 35	154	36	15.0	21	1.9	
36	0.1	31 ～ 24	S1	31 ～ 24	f	30 ～ 27	181	28	15.0	14	1.9	
28	0.1	24 ～ 18	S2	24 ～ 18	vf	23 ～ 20	161	21	15.0	5	5.3	
21	0.1	18 ～ 10	S2	18 ～ 10	vf	16 ～ 13	175	14	18.0			
14	0.0	10 ～ 0	G	10 ～ 0	c	7 ～ 4	382	5	23.0			
5	0.0											

’17/12/29

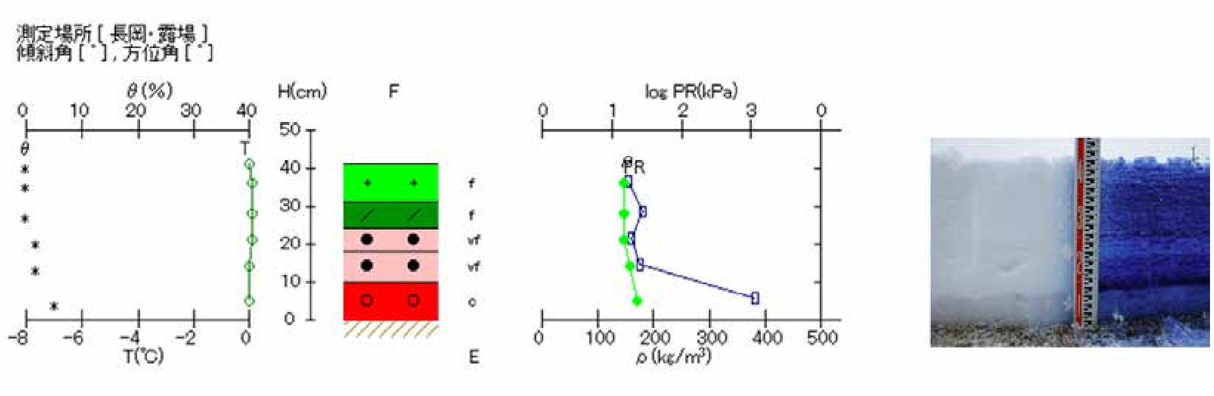

図 6.1　積雪断面観測値（長岡，2017 年 12 月 29 日）
Fig. 6.1 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on December 29, 2017.

表 6.2　積雪断面観測記録(長岡，2018 年 1 月 4 日)
Table 6.2 Physical properties of snow at the SIRC on January 4, 2018.

観測年月日	観測時刻	積雪の深さ	天気	気温
2018/1/4	9:29〜10:05	45cm	雪	0.9℃

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(℃)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ(kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ(%)	
45	−0.1	45 〜 33	N	45 〜 33	vf	42 〜 39	181	40	7.5	30	20.8	
40	−0.1	33 〜 26	G	33 〜 26	f	37 〜 34	179	35	12.0	20	9.2	
35	−0.1	26 〜 10	G	26 〜 10	c	32 〜 29	373	30	14.0	15	11.4	
30	0.0	10 〜 0	G	10 〜 0	c	22 〜 19	312	20	4.6	5	11.8	
20	0.0					17 〜 14	346	15	6.1			
15	0.0					7 〜 4	359	5	14.0			
5	0.0											

’18/1/4

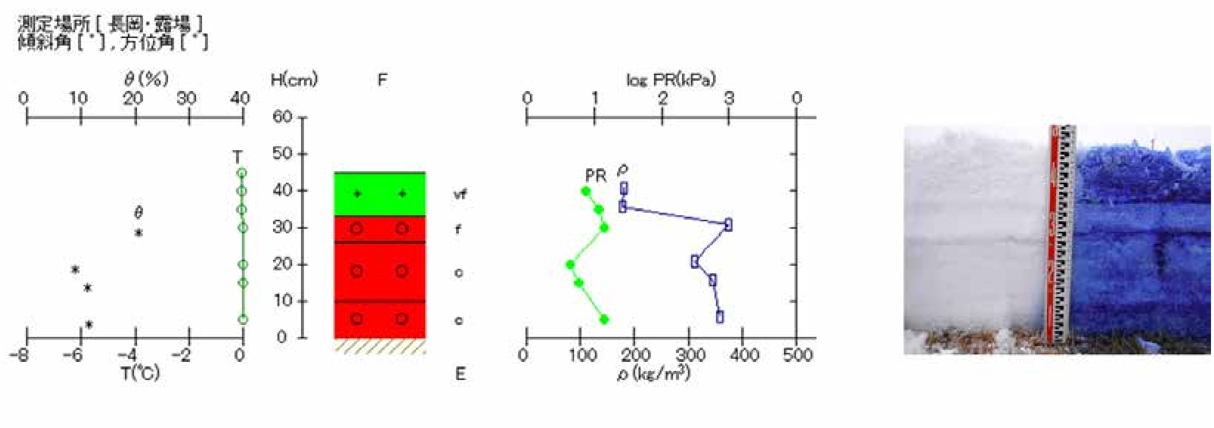

図 6.2　積雪断面観測値(長岡，2018 年 1 月 4 日)
Fig. 6.2 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 4, 2018.

表 6.3　積雪断面観測記録（長岡，2018 年 1 月 11 日）
Table 6.3 Physical properties of snow at the SIRC on January 11, 2018.

観測年月日	観測時刻	積雪の深さ	天　気	気　温
2018/1/11	9:40～10:40	97cm	雪	1.0℃

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(℃)	位置(cm)	名　称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
97	0.0	97 ～ 38	N	97 ～ 38	vf	92 ～ 89	122	90	5.1	30	12.1	
90	0.0	38 ～ 19	G	38 ～ 19	c	82 ～ 79	120	80	6.9	20	11.1	
80	0.0	19 ～ 0	G	19 ～ 0	c	72 ～ 69	113	70	5.6	14	9.8	
70	0.0					62 ～ 59	116	60	7.3	7	8.6	
60	0.0					52 ～ 49	171	50	8.5			
50	0.0					42 ～ 39	237	40	11.0			
40	0.0					32 ～ 29	376	30	14.0			
30	0.0					22 ～ 19	382	20	22.0			
20	0.0					16 ～ 13	359	14	13.0			
14	0.0					9 ～ 6	415	7	9.4			
7	0.0											

’18/1/11

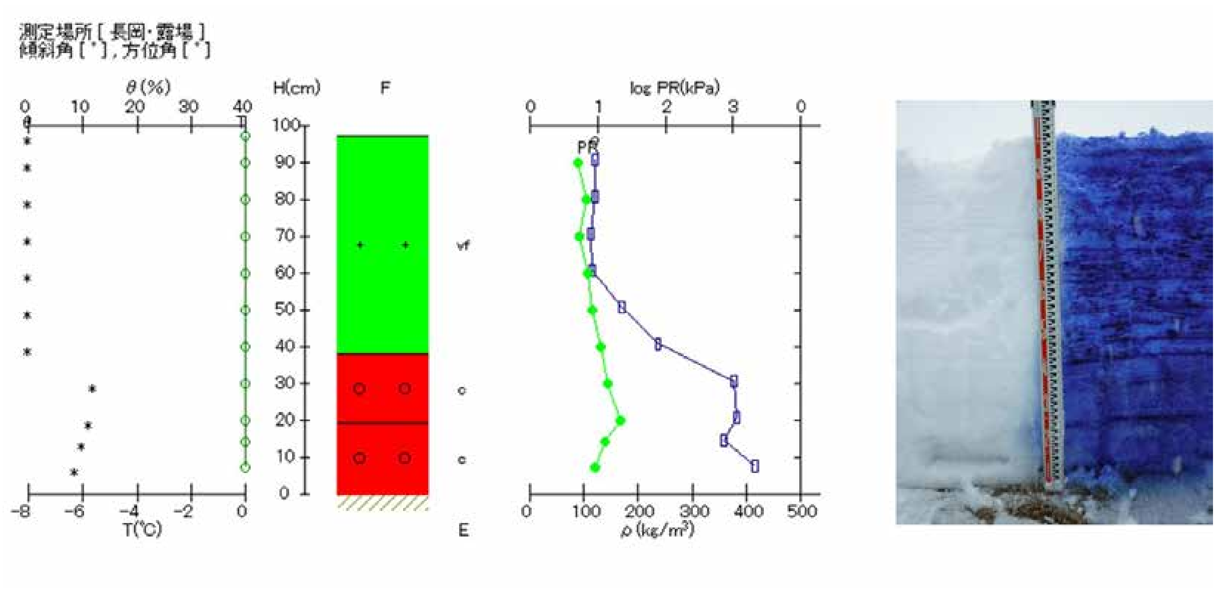

図 6.3　積雪断面観測値（長岡，2018 年 1 月 11 日）
Fig. 6.3 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 11, 2018.

表 6.4　積雪断面観測記録(長岡，2018 年 1 月 18 日)
Table 6.4 Physical properties of snow at the SIRC on January 18, 2018.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天気		気温				
2018/1/18		9:20～10:15		56cm		曇		5.8℃				
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(℃)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ(kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ(%)	
56	0.0	56 ～ 39	G	56 ～ 39	m	53 ～ 50	339	51	5.6	56	27.4	
51	0.0	39 ～ 35	G	39 ～ 35	m	47 ～ 44	348	45	5.4	51	14.9	
45	0.0	35 ～ 31	G	35 ～ 31	m	38 ～ 35	453	36	6.3	45	16.5	
36	0.0	31 ～ 24	G	31 ～ 24	c	35 ～ 32	423	33	14.0	36	12.9	
33	0.0	24 ～ 12	G	24 ～ 12	c	30 ～ 27	369	28	11.0	33	13.1	
28	0.0	12 ～ 0	G	12 ～ 0	c	20 ～ 17	439	18	11.0	28	14.7	
18	0.0					8 ～ 5	357	6	5.1	18	8.9	
6	0.0									6	12.1	

’18/1/18

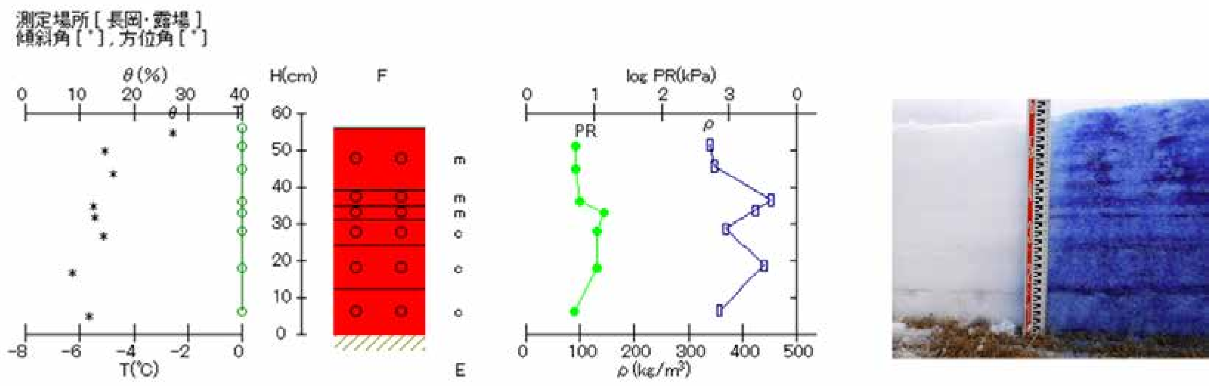

図 6.4　積雪断面観測値(長岡，2018 年 1 月 18 日)
Fig. 6.4 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 18, 2018.

表 6.5　積雪断面観測記録（長岡，2018 年 1 月 25 日）
Table 6.5 Physical properties of snow at the SIRC on January 25, 2018.

観測年月日	観測時刻	積雪の深さ	天　気	気　温
2018/1/25	9:50～10:50	99cm	曇	-2.1℃

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(℃)	位置(cm)	名　称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
99	-3.7	99 ～ 90	N	99 ～ 90	vf	96 ～ 93	147	94	4.3	35	13.7	
94	-4.2	90 ～ 63	N	90 ～ 63	vf	84 ～ 81	146	82	5.2	24	10.9	
82	-3.9	63 ～ 49	S2	63 ～ 49	vf	75 ～ 72	138	73	5.9	13	9.0	
73	-3.4	49 ～ 40	S2	49 ～ 40	vf	64 ～ 61	163	62	8.1	4	6.5	
62	-2.1	40 ～ 30	G	40 ～ 30	c	57 ～ 54	150	55	9.4			
55	-1.5	30 ～ 18	G	30 ～ 18	c	47 ～ 44	200	45	18.0			
45	-0.5	18 ～ 8	G	18 ～ 8	c	37 ～ 34	386	35	9.6			
35	0.0	8 ～ 0	G	8 ～ 0	vc	26 ～ 23	411	24	18.0			
24	0.0					15 ～ 12	414	13	23.0			
13	0.0					7 ～ 3	437	4	24.0			
4	0.0											

’18/1/25

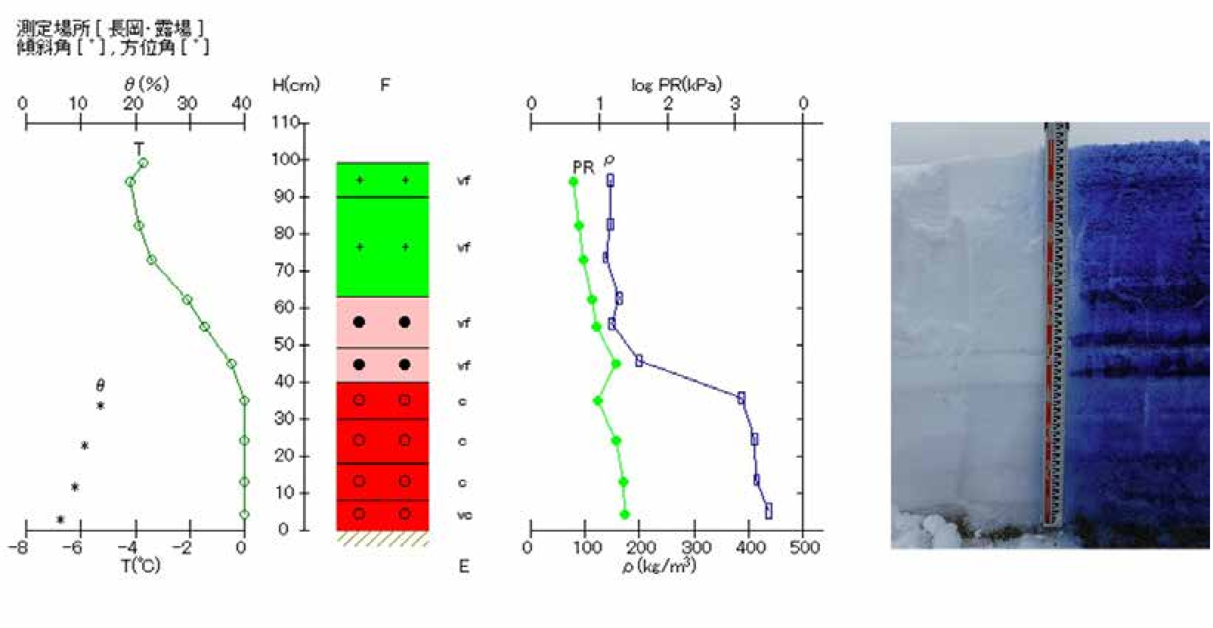

図 6.5　積雪断面観測値（長岡，2018 年 1 月 25 日）
Fig. 6.5 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 25, 2018.

表 6.6　積雪断面観測記録(長岡，2018 年 2 月 1 日)
Table 6.6 Physical properties of snow at the SIRC on February 1, 2018.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天気		気温				
2018/2/1		10:01～11:30		145cm		曇		4.3℃				
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(℃)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ(kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ(%)	
145	0.0	145 ～ 142	N	145 ～ 142	vf	145 ～ 142	76	143	0.7	145	5.8	
143	0.0	142 ～ 139	S2	142 ～ 139	vf	142 ～ 139	135	140	7.4	143	14.1	
140	0.0	139 ～ 92	S2	139 ～ 92	vf	132 ～ 129	140	130	9.3	140	7.5	
130	0.0	92 ～ 85	S2	92 ～ 85	vf	122 ～ 119	156	120	9.3	130	1.7	
120	−0.1	85 ～ 44	S2	85 ～ 44	vf	112 ～ 109	139	110	15.0	30	10.2	
110	−0.3	44 ～ 35	S2	44 ～ 35	vf	102 ～ 99	165	100	21.0	20	6.1	
100	−0.3	35 ～ 12	G	35 ～ 12	c	91 ～ 88	182	89	21.0	6	8.1	
89	−0.2	12 ～ 0	G	12 ～ 0	c	82 ～ 79	383	80	16.0			
80	−0.2					72 ～ 69	313	70	26.0			
70	−0.2					62 ～ 59	286	60	27.0			
60	−0.2					52 ～ 49	267	50	28.0			
50	−0.2					42 ～ 39	335	40	23.0			
40	−0.2					32 ～ 29	402	30	14.0			
30	0.0					22 ～ 19	443	20	17.0			
20	0.0					8 ～ 5	382	6	12.0			
6	0.0											

’18/2/1

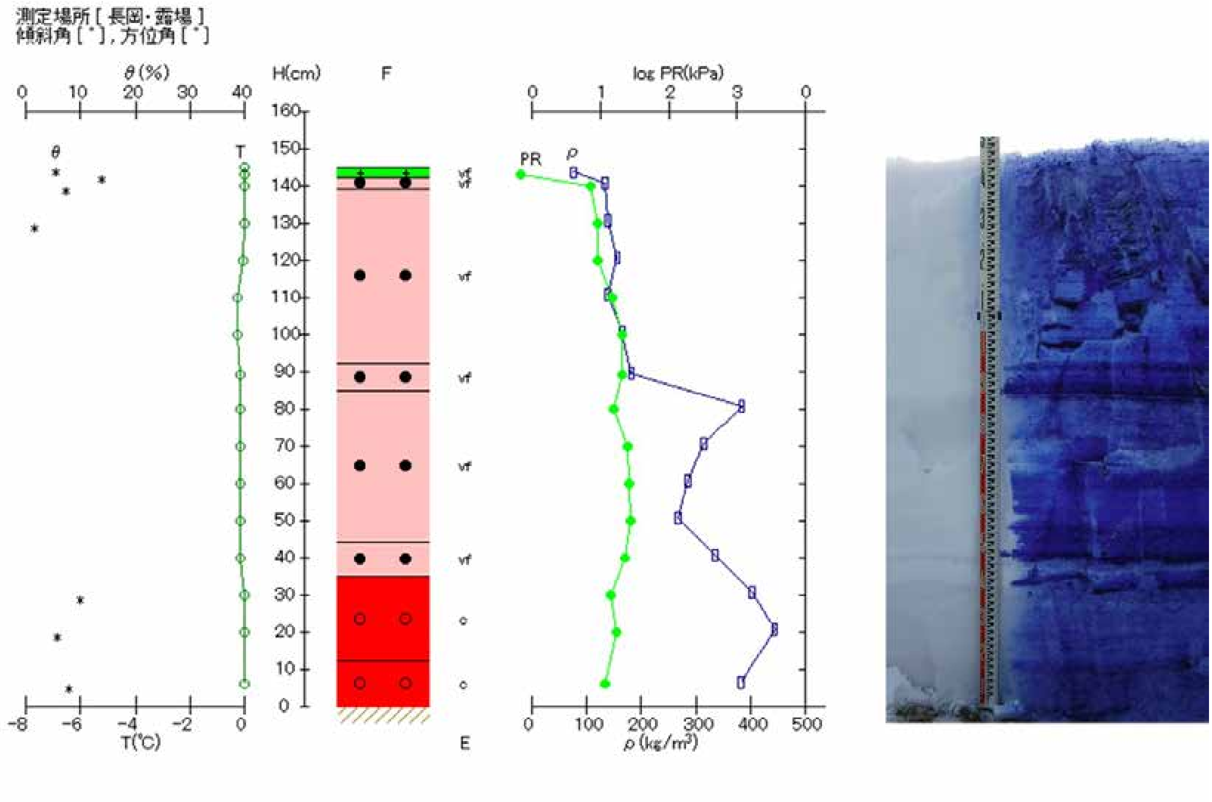

図 6.6　積雪断面観測値(長岡，2018 年 2 月 1 日)
Fig. 6.6 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 1, 2018.

表 6.7　積雪断面観測記録（長岡，2018 年 2 月 8 日）
Table 6.7 Physical properties of snow at the SIRC on February 8, 2018.

観測年月日	観測時刻	積雪の深さ	天　気	気　温
2018/2/8	10:31～11:54	208cm	雪	1.2℃

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(℃)	位置(cm)	名　称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
208	−0.1	208 ～ 190	N	208 ～ 190	f	202 ～ 199	76	200	3.6	100	0.0	
200	−0.6	190 ～ 182	N	190 ～ 182	vf	188 ～ 185	128	186	4.4	90	9.7	
186	−1.0	182 ～ 167	S1	182 ～ 167	vf	176 ～ 173	131	174	9.2	80	5.8	
174	−1.0	167 ～ 158	S2	167 ～ 158	vf	164 ～ 161	156	162	11.0	68	10.0	
162	−1.0	158 ～ 104	S2	158 ～ 104	vf	152 ～ 149	185	150	9.2	50	0.0	
150	−1.0	104 ～ 77	S2,G	104 ～ 77	m	142 ～ 139	158	140	9.4	40	0.0	
140	−1.0	77 ～ 60	G	77 ～ 60	c	132 ～ 129	164	130	9.5	30	0.5	
130	−0.8	60 ～ 35	S2	60 ～ 35	vf	122 ～ 119	165	120	12.0	20	4.2	
120	−0.5	35 ～ 15	G	35 ～ 15	vc	112 ～ 109	206	110	14.0	7	7.4	
110	−0.3	15 ～ 0	G	15 ～ 0	vc	102 ～ 99	357	100	20.0			
100	0.0					92 ～ 89	367	90	19.0			
90	0.0					82 ～ 79	372	80	21.0			
80	0.0					70 ～ 67	404	68	20.0			
68	0.0					52 ～ 49	362	50	21.0			
50	0.0					42 ～ 39	381	40	23.0			
40	0.0					32 ～ 29	403	30	17.0			
30	0.0					22 ～ 19	471	20	17.0			
20	0.0					9 ～ 6	407	7	18.0			
7	0.0											

’18/2/8

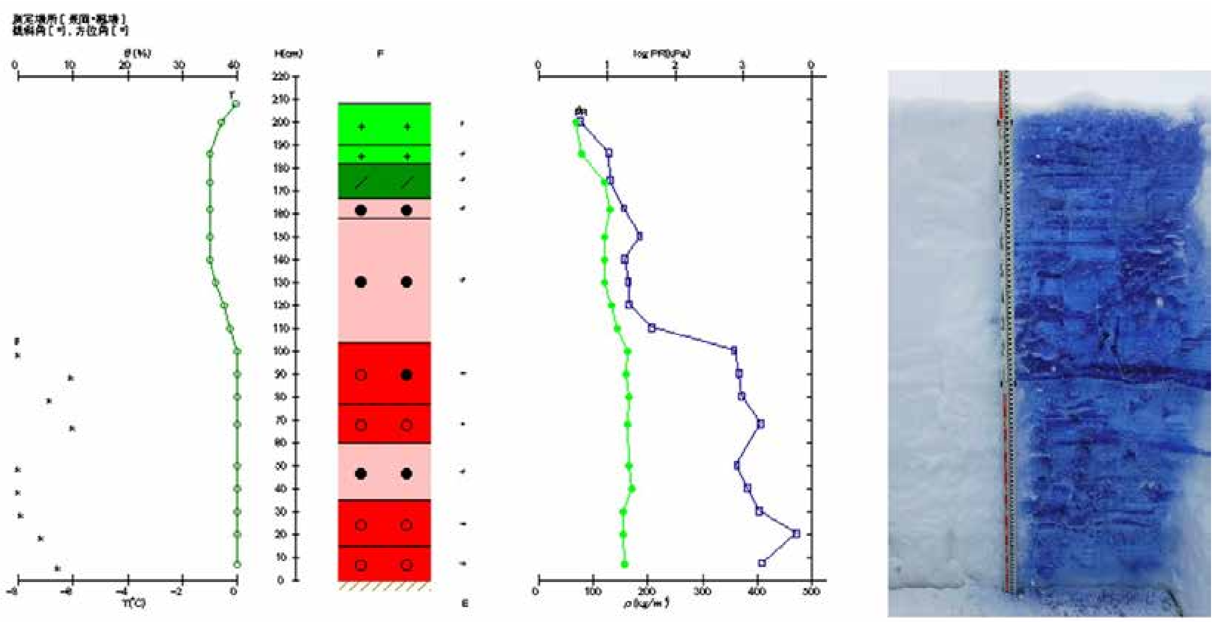

図 6.7　積雪断面観測値（長岡，2018 年 2 月 8 日）
Fig. 6.7 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 8, 2018.

表 6.8　積雪断面観測記録（長岡，2018 年 2 月 15 日）
Table 6.8 Physical properties of snow at the SIRC on February 15, 2018.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天気		気温				
2018/2/15		10:15〜11:35		169cm		雪		1.9℃				
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(℃)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
169	0.0	169 〜 136	S2	169 〜 136	vf	162 〜 159	189	160	4.3	169	0.7	
160	0.0	136 〜 120	G	136 〜 120	c	152 〜 149	195	150	4.9	160	19.2	
150	0.0	120 〜 101	S2	120 〜 101	vf	142 〜 139	335	140	7.8	150	13.3	
140	0.0	101 〜 94	S2	101 〜 94	vf	130 〜 127	379	128	11.0	140	14.4	
128	0.0	94 〜 74	S2,G	94 〜 74	f	112 〜 109	285	110	17.0	128	12.4	
110	0.0	74 〜 64	G	74 〜 64	m	100 〜 97	275	98	22.0	110	0.4	
98	0.0	64 〜 46	G	64 〜 46	c	86 〜 83	370	84	17.0	98	2.8	
84	0.0	46 〜 35	S2	46 〜 35	vf	71 〜 68	463	69	22.0	84	1.5	
69	0.0	35 〜 28	G	35 〜 28	c	59 〜 56	432	57	18.0	69	7.2	
57	0.0	28 〜 12	G	28 〜 12	c	42 〜 39	391	40	26.0	57	6.8	
40	0.0	12 〜 0	G	12 〜 0	c	34 〜 31	465	32	22.0	40	0.8	
32	0.0					22 〜 19	427	20	17.0	32	4.5	
20	0.0					5 〜 1	477	6	17.0	20	5.6	
6	0.0									6	6.4	

’18/2/15

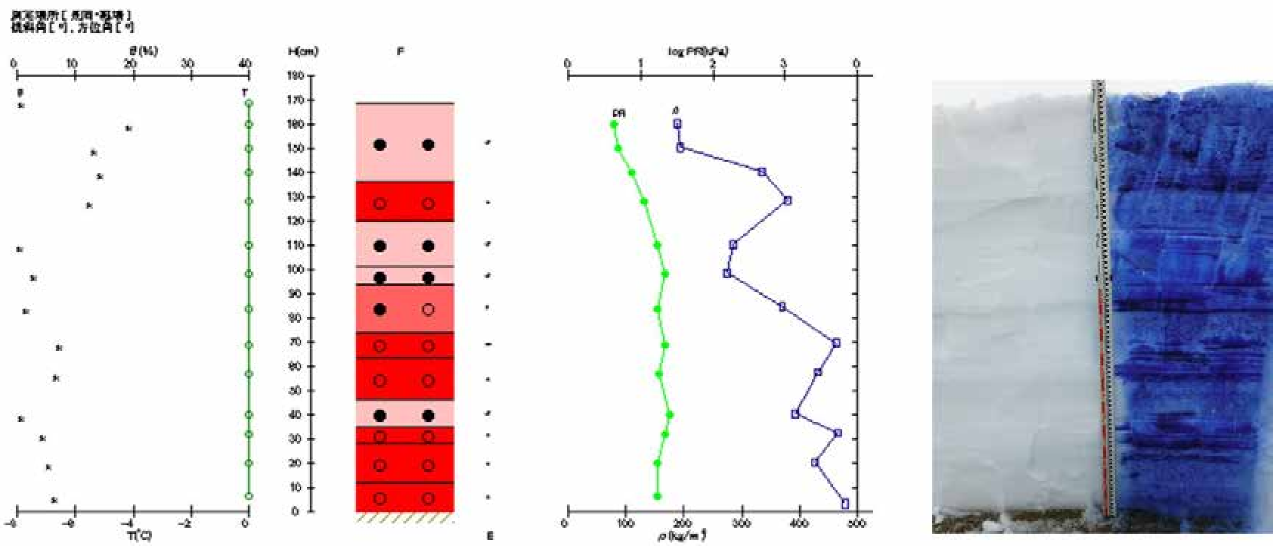

図 6.8　積雪断面観測値（長岡，2018 年 2 月 15 日）
Fig. 6.8 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 15, 2018.

表 6.9　積雪断面観測記録（長岡，2018 年 2 月 22 日）
Table 6.9 Physical properties of snow at the SIRC on February 22, 2018.

観測年月日	観測時刻	積雪の深さ	天 気	気 温
2018/2/22	10:05～11:35	156cm	晴れ	3.5℃

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(℃)	位置(cm)	名 称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ(kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ(%)	
156	0.0	156 ～ 153	N	156 ～ 153	vf	156 ～ 153	137	154	–	156	9.7	プッシュプルゲージが不具合のため200Nを使用。硬度154cm位置は測定不能。
154	0.0	153 ～ 149	S2	153 ～ 149	f	153 ～ 150	339	151	11.0	154	2.8	
151	0.0	149 ～ 142	S2	149 ～ 142	f	147 ～ 144	345	145	9.9	151	3.0	
145	0.0	142 ～ 123	G	142 ～ 123	c	138 ～ 135	366	136	12.0	145	9.9	
136	0.0	123 ～ 112	G	123 ～ 112	c	132 ～ 129	399	130	8.2	136	9.1	
130	0.0	112 ～ 85	S2,G	112 ～ 85	f	119 ～ 116	407	117	14.0	130	9.1	
117	0.0	85 ～ 60	G	85 ～ 60	c	106 ～ 103	428	104	9.8	117	10.2	
104	0.0	60 ～ 30	S2,G	60 ～ 30	m	98 ～ 95	457	96	19.0	104	10.3	
96	0.0	30 ～ 0	G	30 ～ 0	c	79 ～ 76	406	77	12.0	96	9.4	
77	0.0					71 ～ 68	478	69	13.0	77	6.1	
69	0.0					52 ～ 49	429	50	24.0	69	8.3	
50	0.0					42 ～ 39	535	40	24.0	50	6.2	
40	0.0					33 ～ 30	495	31	24.0	40	9.4	
31	0.0					22 ～ 19	475	20	24.0	31	10.6	
20	0.0					12 ～ 9	515	10	24.0	20	10.9	
10	0.0									10	7.2	

’18/2/22

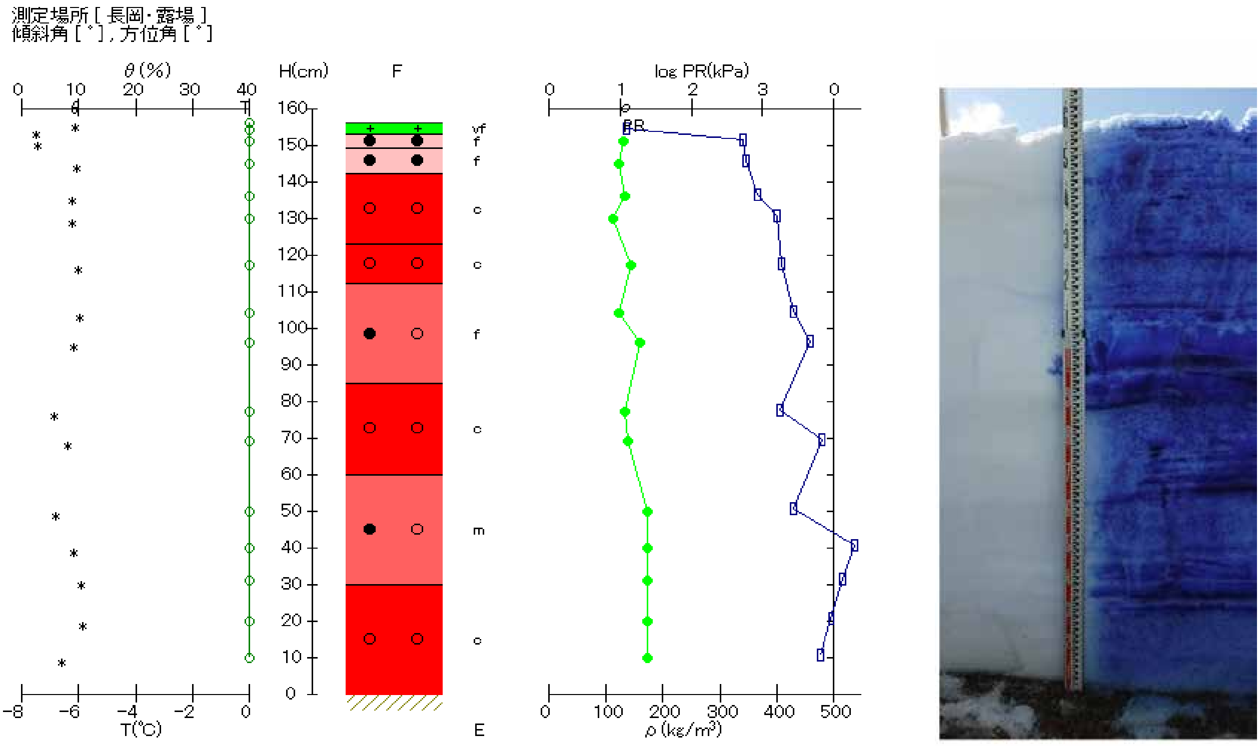

図 6.9　積雪断面観測値（長岡，2018 年 2 月 22 日）
Fig. 6.9 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 22, 2018.

表 6.10　積雪断面観測記録(長岡，2018 年 3 月 1 日)
Table 6.10 Physical properties of snow at the SIRC on March 1, 2018.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天　気		気　温				
2018/3/1		9:55～10:57		127cm		雨		4.7℃				
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(℃)	位置(cm)	名　称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ(kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ(%)	
127	0.0	127 ～ 110	G	127 ～ 110	vc	120 ～ 117	399	118	2.8	127	29.6	プッシュプルゲージが不具合のため200Nを使用。
118	0.0	110 ～ 97	G	110 ～ 97	c	106 ～ 103	412	104	13.0	118	16.2	
104	0.0	97 ～ 84	G	97 ～ 84	m	93 ～ 90	449	91	23.0	104	14.8	
91	0.0	84 ～ 75	G	84 ～ 75	m	82 ～ 79	484	80	18.0	91	10.0	
80	0.0	75 ～ 52	G	75 ～ 52	c	70 ～ 67	405	68	14.0	80	13.3	
68	0.0	52 ～ 28	G	52 ～ 28	c	62 ～ 59	486	60	16.0	68	10.2	
60	0.0	28 ～ 20	G	28 ～ 20	vc	46 ～ 43	502	44	19.0	60	15.5	
44	0.0	20 ～ 8	G	20 ～ 8	c	38 ～ 35	513	36	21.0	44	4.2	
36	0.0	8 ～ 0	G	8 ～ 0	c	26 ～ 23	544	24	21.0	36	11.6	
24	0.0					16 ～ 13	411	14	17.0	24	9.6	
14	0.0					6 ～ 3	441	4	16.0	14	3.6	
4	0.0									4	11.3	

’18/3/1

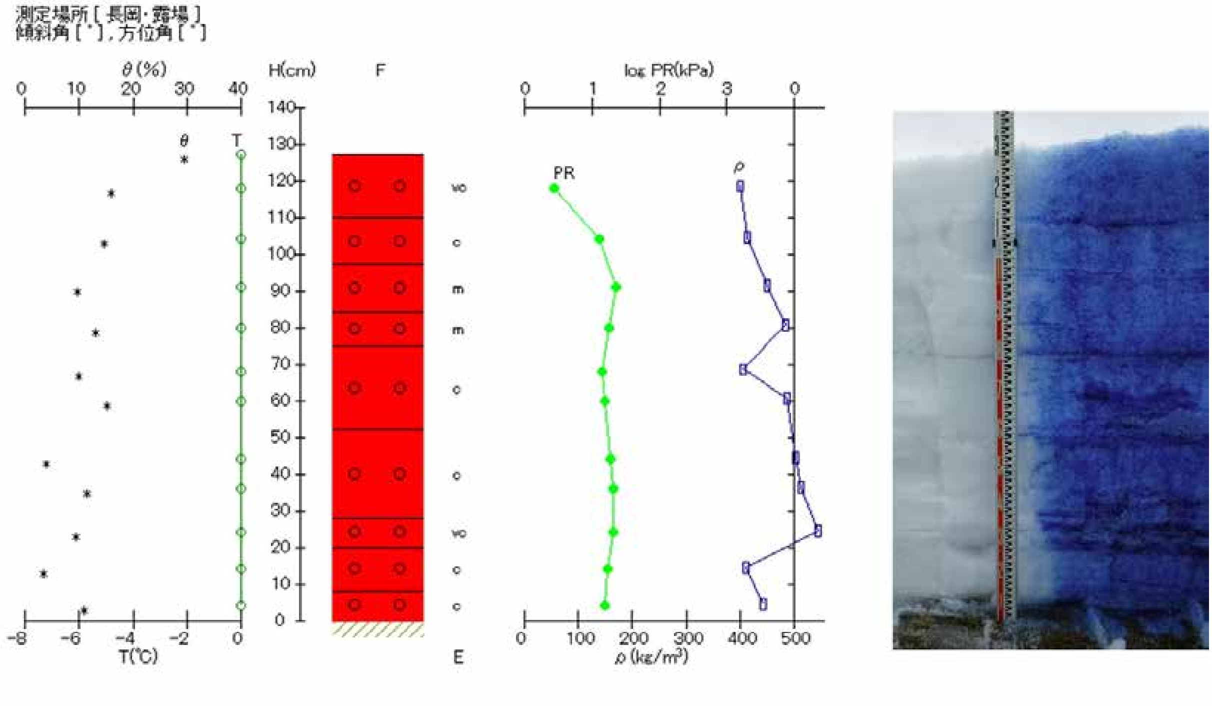

図 6.10　積雪断面観測値(長岡，2018 年 3 月 1 日)
Fig. 6.10 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 1, 2018.

表 6.11　積雪断面観測記録(長岡，2018 年 3 月 8 日)
Table 6.11 Physical properties of snow at the SIRC on March 8, 2018.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天　気		気　温				
2018/3/8		9:40～10:45		92cm		曇		3.5℃				
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(℃)	位置(cm)	名　称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
92	0.0	92 ～ 70	G	92 ～ 70	c	87 ～ 84	411	85	16.0	92	2.0	プッシュプルゲージが不具合のため200Nを使用。
85	0.0	70 ～ 67	G	70 ～ 67	c	80 ～ 77	447	78	17.0	85	6.9	
78	0.0	67 ～ 49	G	67 ～ 49	c	70 ～ 67	515	68	20.0	78	8.2	
68	0.0	49 ～ 44	G	49 ～ 44	c	63 ～ 60	445	61	18.0	68	1.9	
61	0.0	44 ～ 30	G	44 ～ 30	c	57 ～ 54	475	55	21.0	61	8.3	
55	0.0	30 ～ 20	G	30 ～ 20	c	48 ～ 45	439	46	22.0	55	6.4	
46	0.0	20 ～ 12	G	20 ～ 12	c	39 ～ 36	452	37	20.0	46	7.8	
37	0.0	12 ～ 0	G	12 ～ 0	c	27 ～ 24	519	25	22.0	37	6.3	
25	0.0					18 ～ 15	477	16	21.0	25	5.9	
16	0.0					8 ～ 5	409	6	19.0	16	4.2	
6	0.0									6	5.4	

’18/3/8

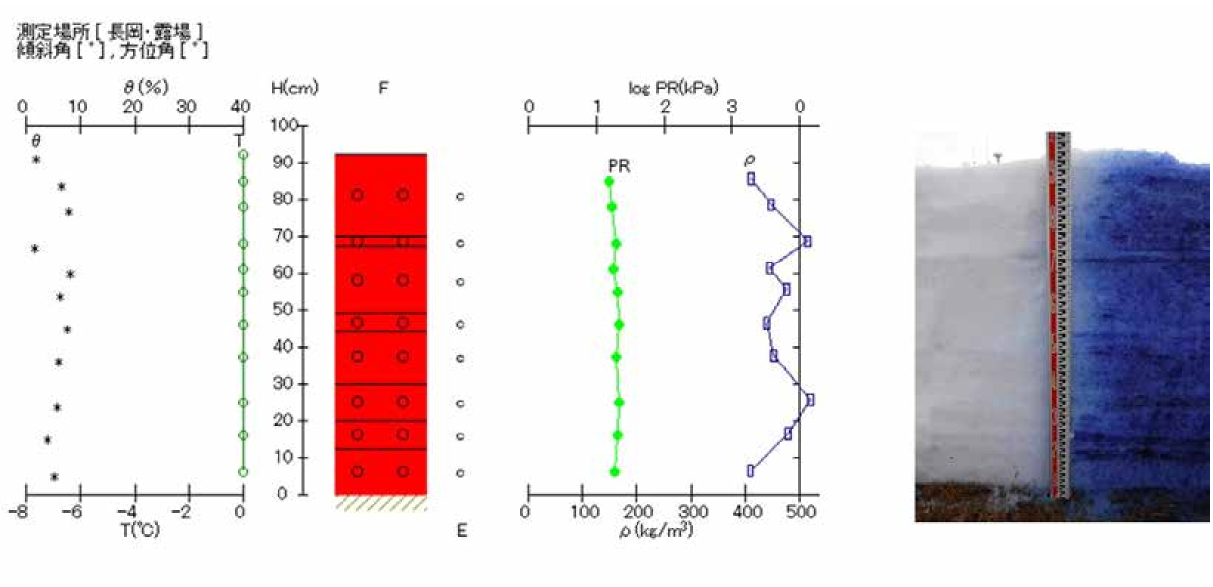

図 6.11　積雪断面観測値(長岡，2018 年 3 月 8 日)
Fig. 6.11 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 8, 2018.

表 6.12　積雪断面観測記録(長岡，2018 年 3 月 15 日)
Table 6.12 Physical properties of snow at the SIRC on March 15, 2018.

観測年月日	観測時刻	積雪の深さ	天　気	気　温
2018/3/15	9:31～10:43	59cm	晴れ	11.2℃

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(℃)	位置(cm)	名　称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
59	0.0	59 ～ 39	G	59 ～ 39	vc	54 ～ 51	451	52	7.4	59	5.7	プッシュプルゲージが不具合のため200Nを使用。
52	0.0	39 ～ 24	G	39 ～ 24	vc	47 ～ 44	475	45	13.0	52	15.0	
45	0.0	24 ～ 18	G	24 ～ 18	vc	36 ～ 33	451	34	13.0	45	14.6	
34	0.0	18 ～ 13	G	18 ～ 13	vc	31 ～ 28	531	29	17.0	34	10.6	
29	0.0	13 ～ 0	G	13 ～ 0	c	23 ～ 20	493	21	19.0	29	4.1	
21	0.0					18 ～ 15	492	16	21.0	21	7.9	
16	0.0					9 ～ 6	415	7	20.0	16	12.0	
7	0.0									7	10.2	

’18/3/15

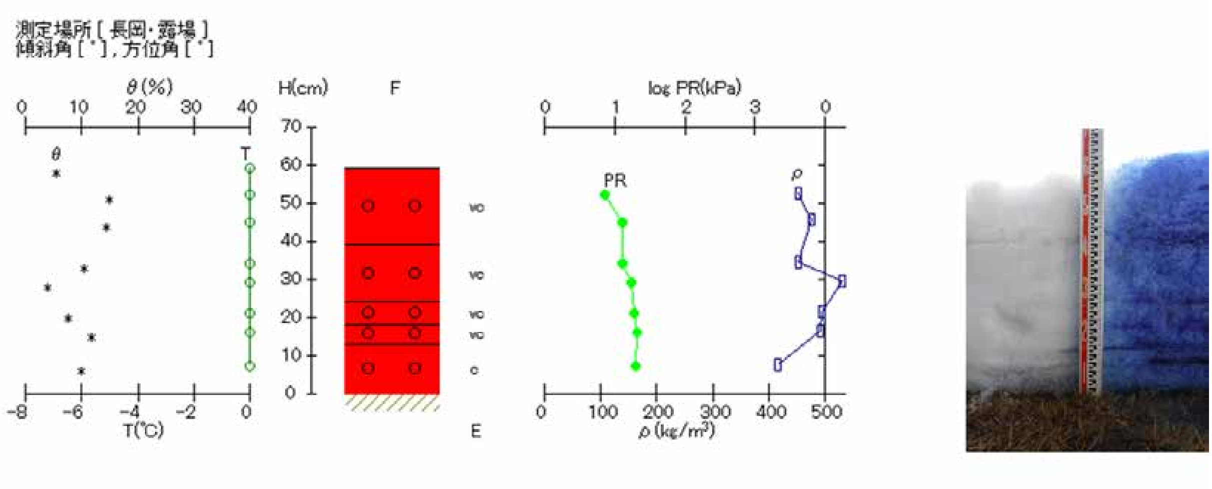

図 6.12　積雪断面観測値(長岡，2018 年 3 月 15 日)
Fig. 6.12 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 15, 2018.

表 6.13　　積雪断面観測記録（長岡，2018 年 3 月 19 日）
Table 6.13 Physical properties of snow at the SIRC on March 19, 2018.

観測年月日	観測時刻	積雪の深さ	天　気	気　温
2018/3/19	9:38〜10:25	47cm	雨	5.9℃

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(℃)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
47	0.0	47 〜 27	G	47 〜 27	vc	42 〜 39	442	40	20.0	47	12.1	プッシュプルゲージが不具合のため200Nを使用。
40	0.0	27 〜 15	G	27 〜 15	vc	36 〜 33	519	34	22.0	40	6.9	
34	0.0	15 〜 11	G	15 〜 11	vc	23 〜 20	522	21	23.0	34	7.0	
21	0.0	11 〜 0	G	11 〜 0	vc	15 〜 12	444	13	21.0	21	4.4	
13	0.0					8 〜 5	427	6	19.0	13	8.9	
6	0.0									6	11.4	

’18/3/19

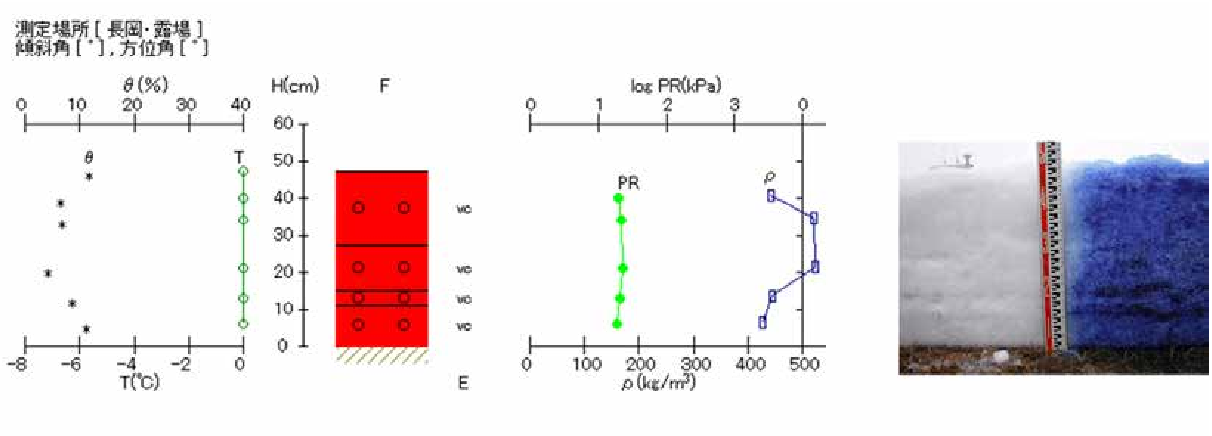

図 6.13　積雪断面観測値（長岡，2018 年 3 月 19 日）
Fig. 6.13 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 19, 2018.

表 6.14　積雪断面観測記録(長岡，2018 年 3 月 22 日)
Table 6.14 Physical properties of snow at the SIRC on March 22, 2018.

観測年月日	観測時刻	積雪の深さ	天　気	気　温
2018/3/22	9:27～10:08	42cm	曇	7.2℃

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(℃)	位置(cm)	名　称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m³)	位置(cm)	PR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
42	0.0	42 ～ 19	G	42 ～ 19	vc	37 ～ 34	395	35	15.0	42	10.4	プッシュプルゲージが不具合のため200Nを使用。
35	0.0	19 ～ 15	G	19 ～ 15	vc	30 ～ 27	496	28	19.0	35	9.4	
28	0.0	15 ～ 13	i	15 ～ 13	－	19 ～ 16	515	17	21.0	28	7.6	
17	0.0	13 ～ 0	G	13 ～ 0	vc	9 ～ 6	416	7	15.0	17	9.0	
7	0.0									7	11.0	

’18/3/22

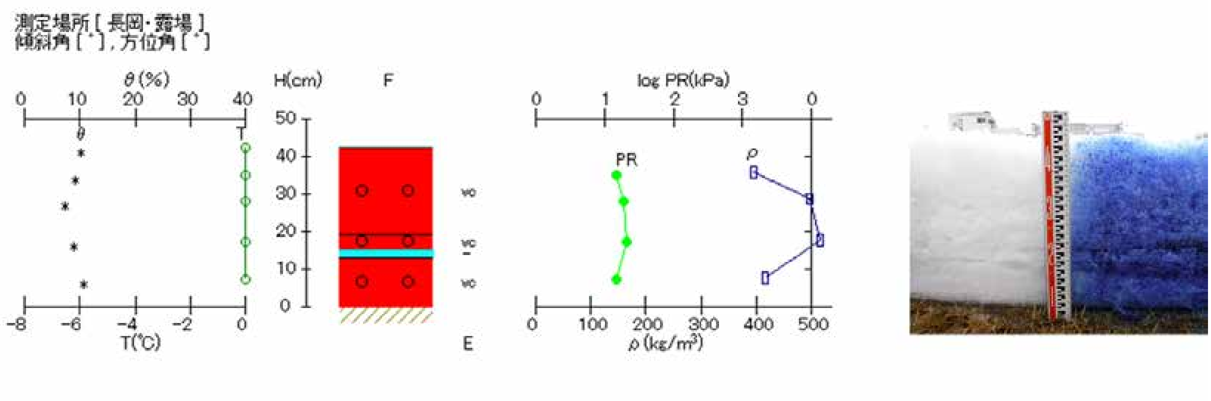

図 6.14　積雪断面観測値(長岡，2018 年 3 月 22 日)
Fig. 6.14 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 22, 2018.

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（1891）	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　穣ほか	
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　穣ほか	
1964/65 ～ 1993/94 冬期	防災科学技術研究所研究資料　No.162（1995）	山田　穣ほか	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　穣	
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	

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	