

長岡における積雪観測資料(38) (2015/16 冬期)

Data on Snow Cover in Nagaoka (38) (2015/16 Winter Season)



防災科学技術研究所研究資料

第四〇九号

長岡における積雪観測資料(38)(二〇一五/一六冬期)

防災科学技術研究所

防災科学技術研究所研究資料

- 第 338 号 地すべり地形分布図 第 44 集「室蘭・久遠」21 葉(5 万分の 1)。2010 年 3 月発行
- 第 339 号 地すべり地形分布図 第 45 集「岩内」14 葉(5 万分の 1)。2010 年 3 月発行
- 第 340 号 新庄における気象と降積雪の観測(2008/09 年冬期) 33pp。2010 年 3 月発行
- 第 341 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 27(平成 21 年 No. 1) (CD-ROM 版)。2010 年 3 月発行
- 第 342 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 28(平成 21 年 No. 2) (CD-ROM 版)。2010 年 3 月発行
- 第 343 号 阿寺断層系における深層ポーリング調査の概要と岩石物性試験結果(付録 CD-ROM) 15pp。2010 年 3 月発行
- 第 344 号 地すべり地形分布図 第 46 集「札幌・苫小牧」19 葉(5 万分の 1)。2010 年 7 月発行
- 第 345 号 地すべり地形分布図 第 47 集「夕張岳」16 葉(5 万分の 1)。2010 年 8 月発行
- 第 346 号 長岡における積雪観測資料(31) (2006/07, 2007/08, 2008/09 冬期)47pp。2010 年 9 月発行
- 第 347 号 地すべり地形分布図 第 48 集「羽幌・留萌」17 葉(5 万分の 1)。2010 年 11 月発行
- 第 348 号 平成 18 年度 大都市大震災軽減化特別プロジェクト実大 3 層 RC 建物実験報告書(付録 DVD) 68pp。2010 年 8 月発行
- 第 349 号 防災科学技術研究所による深層掘削調査の概要と岩石物性試験結果(足尾・新宮・牛伏寺) (付録 CD-ROM)12pp。2010 年 8 月発行
- 第 350 号 アジア防災科学技術情報基盤(DRH-Asia) コンテンツ集 266pp。2010 年 12 月発行
- 第 351 号 新庄における気象と降積雪の観測(2009/10 年冬期) 31pp。2010 年 12 月発行
- 第 352 号 平成 18 年度 大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅡ 木造建物実験 - 震動台活用による構造物の耐震性向上研究 - (付録 CD-ROM)120pp。2011 年 1 月発行
- 第 353 号 地形・地盤分類および常時微動の H/V スペクトル比を用いた地震動のスペクトル増幅率の推定 242pp。2011 年 1 月発行
- 第 354 号 地震動予測地図作成ツールの開発(付録 DVD) 155pp。2011 年 5 月発行
- 第 355 号 ARTS により計測した浅間山の火口内温度分布(2007 年 4 月から 2010 年 3 月) 28pp。2011 年 1 月発行
- 第 356 号 長岡における積雪観測資料(32) (2009/10 冬期) 29pp。2011 年 2 月発行
- 第 357 号 浅間山鬼押出火山観測井コア試料の岩相と層序(付録 DVD) 32pp。2011 年 2 月発行
- 第 358 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 29(平成 22 年 No. 1) (CD-ROM 版)。2011 年 2 月発行
- 第 359 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 30(平成 22 年 No. 2) (CD-ROM 版)。2011 年 2 月発行
- 第 360 号 K-NET・KiK-net 強震データ(1996 - 2010) (DVD 版 6 枚組)。2011 年 3 月発行
- 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碎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

 表紙写真・・・集中降雪に見舞われた長岡市街の交差点の様子(撮影：2016 年 1 月 24 日 15 時, 中井専人)

防災科学技術研究所研究資料

- 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。2015 年発行予定
- 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

－編集委員会－		防災科学技術研究所研究資料 第 409 号
(委員長)	河合 伸一	平成 29 年 2 月 24 日 発行
(委員)	松澤 孝紀 三輪 学央 若月 強 平島 寛行 中村 いずみ 三好 康夫	編集兼 国立研究開発法人 発行者 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/
(事務局)	白田 裕一郎 横山 敏秋	印刷所 前田印刷株式会社 茨城県つくば市山中 152-4
(編集・校正)	樋山 信子	

© National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience 2017

※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(38)
(2015/16 冬期)

本吉 弘岐*

Data on Snow Cover in Nagaoka (38)
(2015/16 winter season)

Hiroki MOTOYOSHI

* Snow and Ice Research Center,
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 2015/16 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 (R), snow density (ρ), snow water equivalent (HSW) and water content of snow (W).

Key words : Snow fall and snow cover observation, Snow pit observation, Nagaoka, 2015/16 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)。

本報告は2015/16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。2015/16冬期の最大積雪深は1月25日に記録した124cmであった。

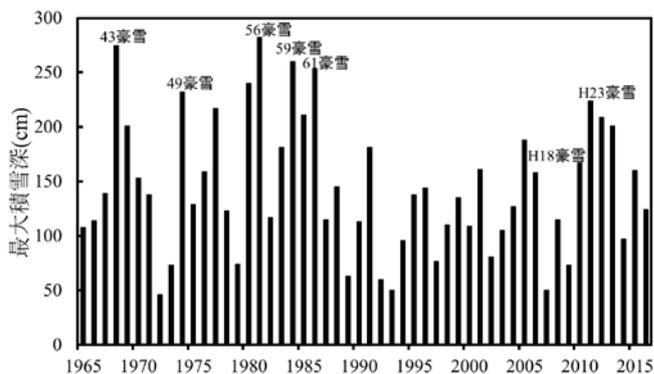


図1 雪氷防災研究センター(旧長岡雪氷防災研究所)における最大積雪深の経年変化

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97mである。

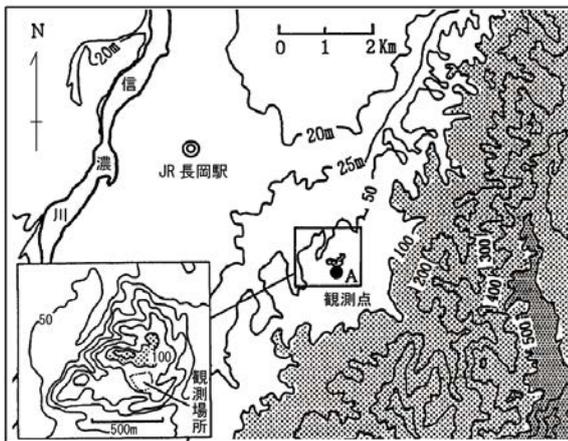


図2 観測点の位置図(A地点)
Fig. 2 Location of the observation site (Point A).

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)、積算新積雪深(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(R)、重量含水率(W)、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。

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。

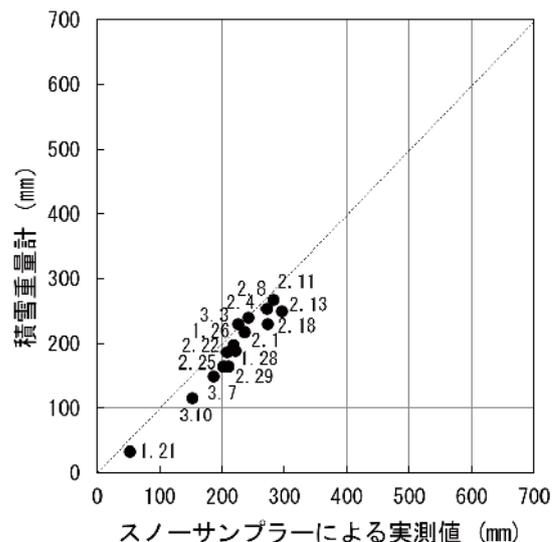


図3 スノーサンプラーと積雪重量計で求めた積雪相当水量の関係

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 ~ 4.5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、2016年1月21日から2016年3月10日までの期間に15回実施した。観測場所は積雪観測場所から、北へ10 ~ 20 m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

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、*はあらわれを示す。例えばN*は新雪の層中にあらわ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	R	kPa
重量含水率	W	%
雪質	F	
雪温	T	°C
気温		°C
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	⚡

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 ~ 6.15および図6.1 ~ 6.15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) (20010/11), 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) 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.
- 18) 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.
- 19) 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.
- 20) 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.
- 21) 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一. 防災科学技術研究所研究資料, No.162.
- 22) 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.

(2016年12月26日原稿受付,
2016年12月26日原稿受理)

要 旨

本報告は、2015/16 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(R)、重量含水率(W)、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、2015/16 冬期

表 4.1 降積雪観測記録(2015 年 11 月)
 Table 4.1 Snowfall and snow cover data at the SIRC (November, 2015).

年月		2015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 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										
18										
19						0.0	-	-	-	
20	☉	-	-	-	0.0	-	-	-	-	観測開始
21	●	-	-	-	0.0	-	-	-	-	
22	☉	-	-	-	0.0	-	-	-	-	
23	①	-	-	-	0.0	-	-	-	-	
24	●	-	-	-	0.0	-	-	-	-	
25	☉	-	-	-	0.0	-	-	-	-	
26	☉	-	-	-	0.0	-	-	-	-	
27	☉	-	-	-	0.0	-	-	-	-	
28	●	-	-	-	0.0	-	-	-	-	
29	●	-	-	-	0.0	-	-	-	-	
30	①	-	-	-	0.0	-	-	-	-	

表 4.2 降積雪観測記録(2015年12月)
Table 4.2 Snowfall and snow cover data at the SIRC (December, 2015).

年月 要素 日	2015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	●	—	—	—	0.0	—	—	—	
2	⊕	—	—	—	0.0	—	—	—	
3	⊙	—	—	0.3	0.3	35.6	7.1	2373	あられが混じった状態 シャーベット状態
4	△	0	0	—	0.3	—	—	—	
5	●	—	—	—	0.3	—	—	—	
6	⊙	—	—	—	0.3	—	—	—	
7	⊕	—	—	—	0.3	—	—	—	
8	⊕	—	—	—	0.3	—	—	—	
9	⊕	—	—	—	0.3	—	—	—	
10	⊙	—	—	—	0.3	—	—	—	
11	●	—	—	—	0.3	—	—	—	
12	⊕	—	—	—	0.3	—	—	—	
13	⊙	—	—	—	0.3	—	—	—	
14	⊙	—	—	—	0.3	—	—	—	
15	⊕	—	—	—	0.3	—	—	—	
16	●	—	—	1.5	1.8	37.5	7.5	500	水分を多く含んだ状態
17	✖	2	1	9.8	11.6	140.4	28.1	287	水分を多く含んだ状態
18	⊙	12	19	0.0	11.6	0.0	0.0	0	
19	⊙	5	5	—	11.6	—	—	—	
20	⊙	—	—	—	11.6	—	—	—	
21	⊙	—	—	—	11.6	—	—	—	
22	⊙	—	—	—	11.6	—	—	—	
23	⊕	—	—	—	11.6	—	—	—	
24	●	—	—	—	11.6	—	—	—	
25	●	—	—	0.2	11.8	3.0	0.6	300	水分を多く含んだ状態
26	✖	2	-4	3.5	15.3	37.0	7.4	211	水分を多く含んだ状態
27	✖	4	2	5.0	20.3	34.3	6.9	137	
28	✖	8	5	15.9	36.2	82.0	16.4	103	
29	⊙	21	14	1.8	38.0	35.0	7.0	389	下層が水分を多く含んだ 状態
30	✖	13	21	—	38.0	—	—	—	
31	⊕	7	17	0.2	38.2	13.6	2.7	136	シャーベット状態 (積雪後に凍結)

表 4.3 降積雪観測記録(2016年1月)
Table 4.3 Snowfall and snow cover data at the SIRC (January, 2016).

年月 要素 日	2016年1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	9	0.0	38.2	0.0	0.0	0	
2	☉	4	4	—	38.2	—	—	—	
3	☉	—	—	—	38.2	—	—	—	
4	●	—	—	—	38.2	—	—	—	
5	●	—	—	—	38.2	—	—	—	
6	☉	—	—	—	38.2	—	—	—	
7	●	—	—	4.6	42.8	37.8	7.6	164	下層がシャーベット状態
8	☉	4	2	0.0	42.8	0.0	0.0	0	
9	✖	0	0	—	42.8	—	—	—	
10	●	—	—	4.4	47.2	24.2	4.8	110	
11	✖	5	0	3.5	50.7	6.1	1.2	35	
12	✖	6	0	19.9	70.6	59.7	11.9	60	
13	✖	26	9	6.8	77.4	76.7	15.3	226	
14	✖	13	18	9.4	86.8	24.0	4.8	51	
15	☉	20	22	0.9	87.7	60.8	12.2	1351	みぞれが混じった状態
16	✖	11	30	4.5	92.2	14.3	2.9	64	
17	☉	19	27	0.0	92.2	0.0	0.0	0	
18	☉	10	25	0.1	92.3	5.5	1.1	1100	
19	☉	7	16	2.8	95.1	21.9	4.4	156	水分を多く含んだ状態
20	✖	11	15	13.0	108.1	83.3	16.7	128	
21	✖	23	33	17.3	125.4	99.8	20.0	115	
22	✖	37	54	21.0	146.4	91.1	18.2	87	
23	⊕	51	70	30.0	176.4	127.1	25.4	85	
24	✖	70	97	83.2	259.6	*	*	*	*測定ミスにより欠測
25	☉	122	184	15.0	274.6	72.4	14.5	97	
26	⊖	116	197	0.0	274.6	0.0	0.0	0	
27	☉	95	194	0.0	274.6	0.0	0.0	0	
28	☉	72	188	2.2	276.8	12.3	2.5	112	
29	✖	66	183	23.0	299.8	163.2	32.6	142	
30	☉	85	215	0.0	299.8	0.0	0.0	0	
31	☉	72	218	10.3	310.1	28.6	5.7	56	

表 4.4 降積雪観測記録(2016年2月)
Table 4.4 Snowfall and snow cover data at the SIRC (February, 2016).

年月		2016年2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	備 考	
	Weather	HS cm	HSW mm	HN cm	CHN cm	NW g/50cm ²	DNW mm	RHO kg/m ³		Remarks
日										
1	✖	76	217	3.5	313.6	11.4	2.3	65		
2	✖	71	219	15.2	328.8	65.0	13.0	86		
3	✖	79	233	5.0	333.8	11.9	2.4	48		
4	⊖	77	239	2.5	336.3	58.6	11.7	469	下層がシャーベット状態 全体が水分を多く含んだ状	
5	✖	66	245	6.9	343.2	25.3	5.1	73		
6	⊙	71	249	7.5	350.7	24.8	5.0	66		
7	⊙	72	252	0.2	350.9	1.1	0.2	110		
8	⊖	67	253	0.0	350.9	0.0	0.0	0		
9	⊙	64	254	4.5	355.4	37.7	7.5	168	下層が凍った状態 降雪が少なく	
10	✖	69	264	0.3	355.7	6.2	1.2	413	あられが混じった状態	
11	⊙	69	267	—	355.7	—	—	—		
12	⊖	63	262	—	355.7	—	—	—		
13	⊙	60	249	—	355.7	—	—	—		
14	●	53	221	—	355.7	—	—	—		
15	⊙	46	191	21.0	376.7	55.0	11.0	52		
16	✖	68	210	9.8	386.5	66.8	13.4	136		
17	✖	61	221	10.0	396.5	47.7	9.5	95		
18	○	68	229	—	396.5	—	—	—		
19	⊙	56	225	—	396.5	—	—	—		
20	⊙	50	209	—	396.5	—	—	—		
21	⊙	46	197	2.2	398.7	15.2	3.0	138		
22	⊙	47	186	—	398.7	—	—	—		
23	⊖	43	179	0.2	398.9	2.2	0.4	220	降雪が少なく あられが混じった状態	
24	✖	40	163	5.0	403.9	10.9	2.2	44		
25	✖	45	164	22.2	426.1	111.2	22.2	100		
26	✖	62	185	5.0	431.1	64.5	12.9	258	下層が凍った状態 中間層は水分を含んだ状態	
27	⊖	55	203	—	431.1	—	—	—		
28	⊖	45	190	—	431.1	—	—	—		
29	●	38	164	17.0	448.1	98.5	19.7	116		

表 4.5 降積雪観測記録(2016年3月)
Table 4.5 Snowfall and snow cover data at the SIRC (March, 2016).

年月 要素 日	2016/3月									備考
	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	✖	54	180	36.0	484.1	65.9	33.0	92		
2	✖	83	213	4.1	488.2	70.3	14.1	343	凍った状態	
3	●	73	229	—	488.2	—	—	—		
4	◎	62	221	—	488.2	—	—	—		
5	⊖	52	205	—	488.2	—	—	—		
6	⊖	48	193	—	488.2	—	—	—		
7	●	37	149	—	488.2	—	—	—		
8	●	34	133	—	488.2	—	—	—		
9	◎	28	116	—	488.2	—	—	—		
10	◎	28	115	0.0	488.2	—	—	—		
11	⊖	27	105	—	488.2	—	—	—		
12	○	23	95	—	488.2	—	—	—		
13	◎	19	79	—	488.2	—	—	—		
14	●	16	64	—	488.2	—	—	—		
15	◎	15	56	—	488.2	—	—	—		
16	⊖	11	37	—	488.2	—	—	—		
17	⊖	8	26	—	488.2	—	—	—		
18	⊖	3	0	—	488.2	—	—	—		
19	●	0	0	—	488.2	—	—	—		
20	●	0	0	—	488.2	—	—	—		
21	●	0	0	—	488.2	—	—	—		
22	⊖	0	0	—	488.2	—	—	—		
23	⊖	0	0	—	488.2	—	—	—		
24	⊖	0	0	0.0	488.2	0.0	0.0	0		
25	⊖	0	0	—	488.2	—	—	—		
26	◎	0	0	—	488.2	—	—	—		
27	○	0	0	—	488.2	—	—	—		
28	⊖	0	0	—	488.2	—	—	—		
29	⊖	0	0	—	488.2	—	—	—		
30	⊖	0	0	—	488.2	—	—	—		
31	○	0	0	—	488.2	—	—	—		

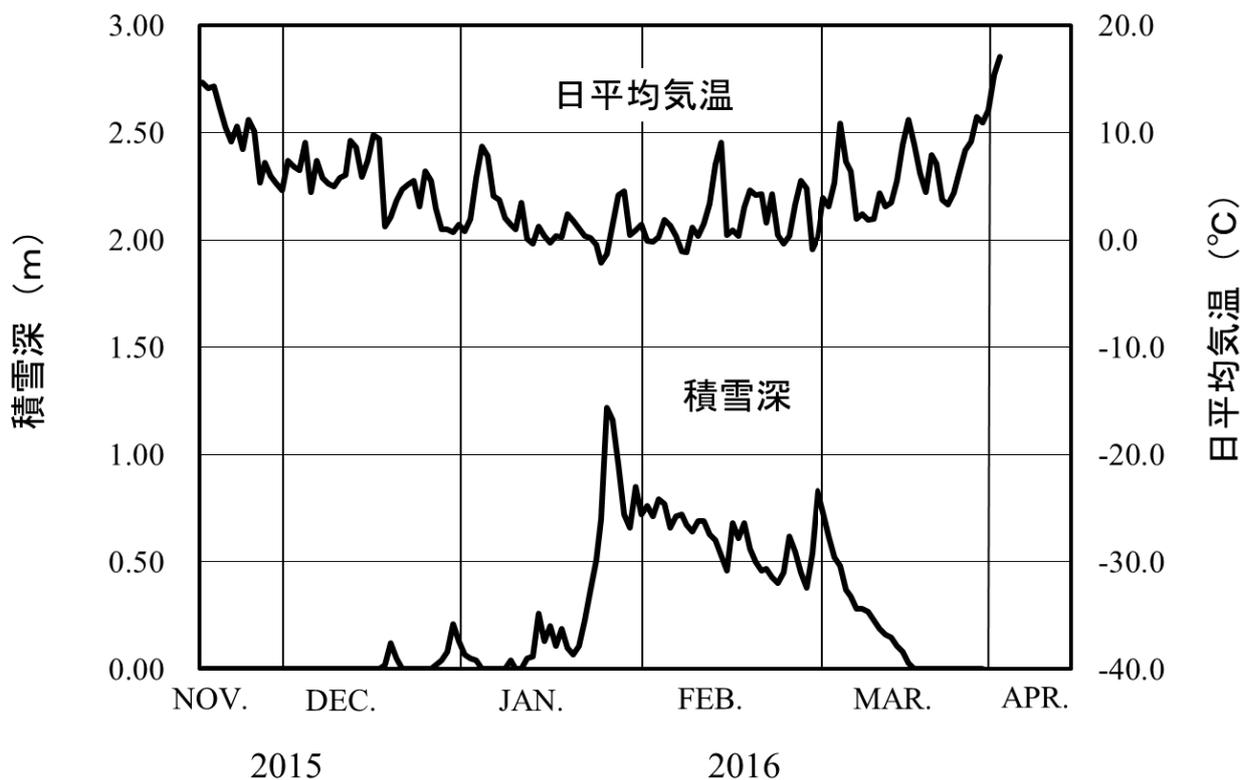


図 4.1 雪氷防災研究センターにおける積雪深および日平均気温の時間変化(2015/16)
 Fig. 4.1 Time series of the snow depth on the ground and daily mean air temperature at the SIRC (2015/16).

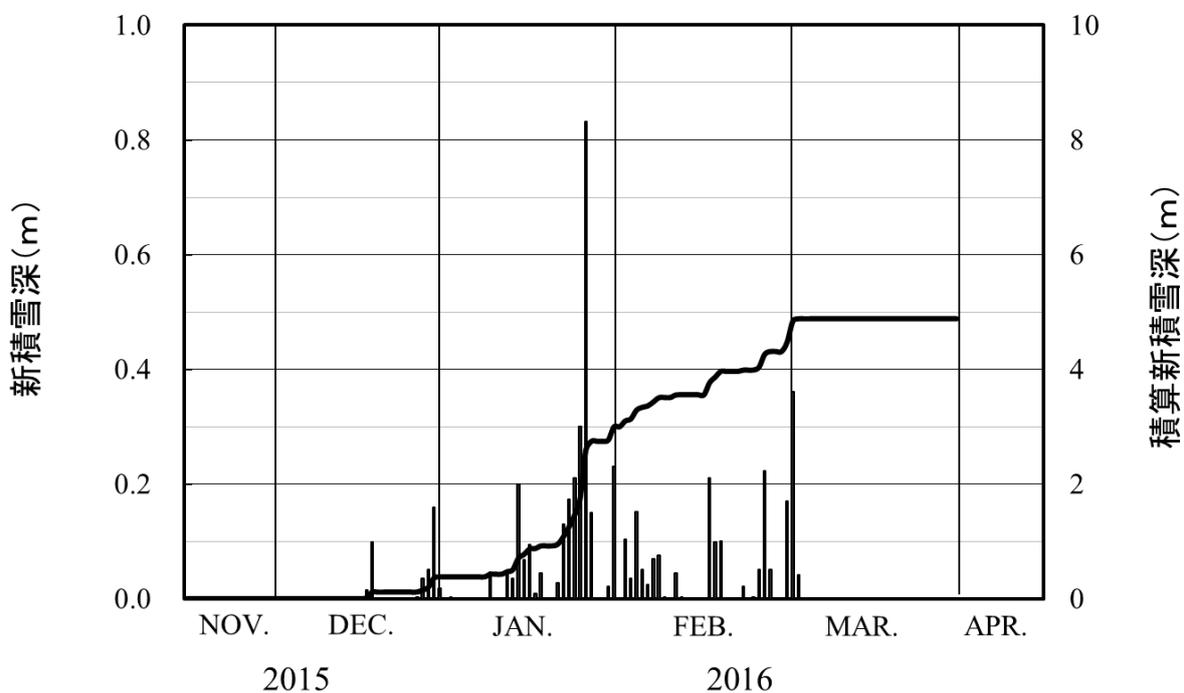


図 4.2 雪氷防災研究センターにおける新積雪深ならびに積算新積雪深の時間変化(2015/16)
 Fig. 4.2 Time series of the depth of newly fallen snow and its cumulative value at the SIRC (2015/16).

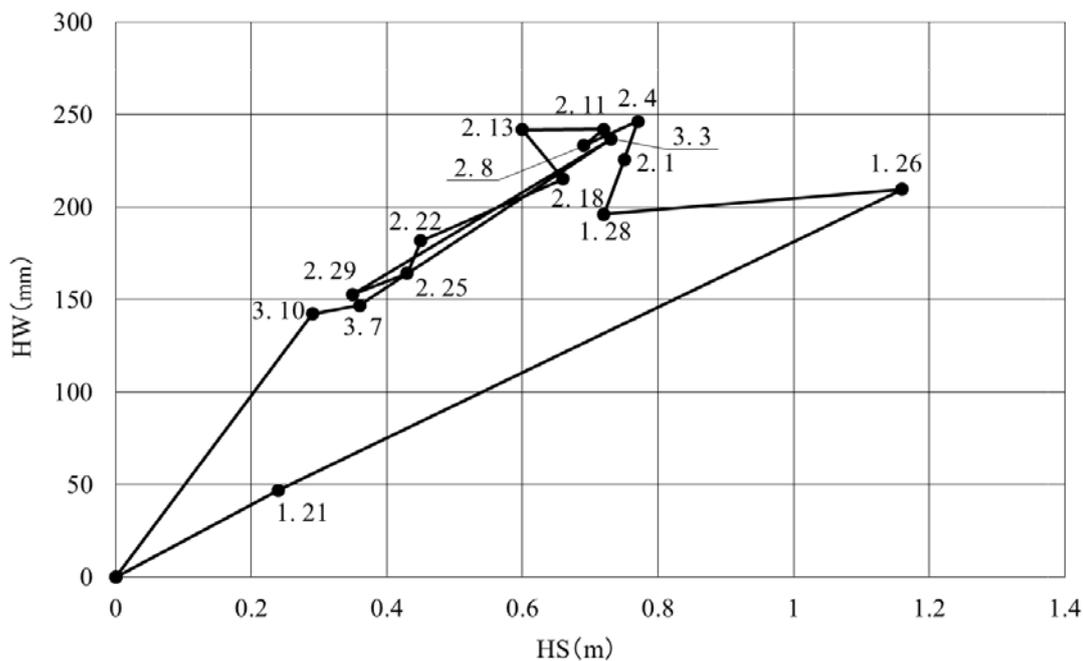


図5 雪氷防災研究センターにおける積雪深と積雪の相当水量の循環曲線(2015/16)
 Fig. 5 Relationship between the snow depth and the snow water equivalent at the SIRC (2015/16).

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, 2015/16)

Table 5 Data of snow depth, water equivalent of snow, density of total snow cover and snow weight in the winter season of 2015/16 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)
2016	1	21	0.24	46.8	195	93.7
2016	1	26	1.16	209.7	181	419.4
2016	1	28	0.72	196.1	272	392.1
2016	2	1	0.75	225.6	301	451.1
2016	2	4	0.77	246.4	320	492.8
2016	2	8	0.69	233.3	338	466.6
2016	2	11	0.72	242.1	336	484.1
2016	2	13	0.60	241.8	403	483.5
2016	2	18	0.66	215.3	326	430.5
2016	2	22	0.45	181.8	404	363.6
2016	2	25	0.43	164.1	382	328.2
2016	2	29	0.35	152.9	437	305.8
2016	3	3	0.73	236.7	324	473.3
2016	3	7	0.36	146.8	408	293.6
2016	3	10	0.29	142.3	491	284.6

表 6.1 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 1 月 21 日)

Table 6.1 Physical properties of snow at the SIRC on January 21, 2016.

観測年月日 2016/1/21		観測時刻 9 50~10 30		積雪の深さ 24cm		天気 雪		気温 1.0°C				
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	備考
24	0.0	24 ~ 15	N	24 ~ 15	c	21 ~ 18	128	20	8.7	24	5.0	
20	0.0	15 ~ 10	S2	15 ~ 10	vf	14 ~ 11	143	12	14	20	2.0	
12	0.0	10 ~ 6	S2.G	10 ~ 6	f	10 ~ 7	274	8	19	12	1.3	
8	0.0	6 ~ 0	G	6 ~ 0	vc	5 ~ 2	287	3	20	8	1.0	
3	0.0									3	4.4	

'16/1/21

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

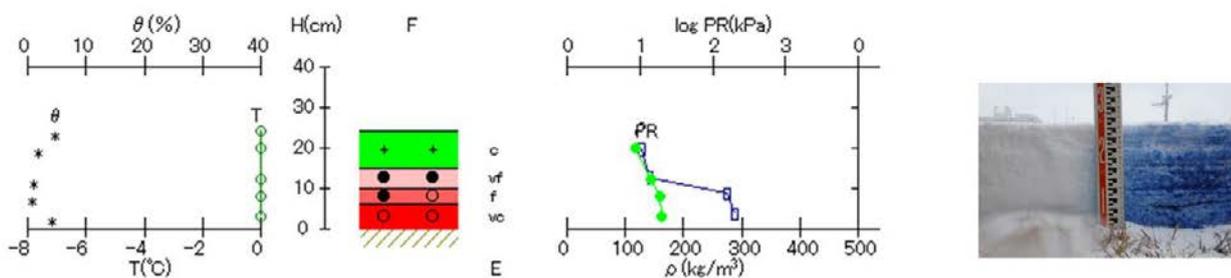


図 6.1 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 1 月 21 日)

Fig. 6.1 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 21, 2016.

表 6.2 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 1 月 26 日)

Table 6.2 Physical properties of snow at the SIRC on January 26, 2016.

観測年月日 2016/1/26		観測時刻 10:30~11:25		積雪の深さ 116cm		天気 晴れ		気温 4.2°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)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)
116	0.0	116 ~ 100	N	116 ~ 100	vf	109 ~ 106	133	108	8.9	116	8.6
108	0.0	100 ~ 67	S2	100 ~ 67	vf	90 ~ 87	184	89	14	108	1.0
89	-0.7	67 ~ 61	S2	67 ~ 61	vf	79 ~ 76	155	78	15	18	0.0
78	-1.1	61 ~ 54	S2	61 ~ 54	vf	74 ~ 71	142	73	15	10	4.2
73	-1.4	54 ~ 48	S2	54 ~ 48	vf	65 ~ 62	176	64	17	3	7.6
64	-1.0	48 ~ 40	S2	48 ~ 40	vf	58 ~ 52	161	57	19		
57	-1.0	40 ~ 30	S2	40 ~ 30	vf	52 ~ 49	192	51	19		
51	-0.9	30 ~ 23	S2	30 ~ 23	vf	45 ~ 42	176	44	19		
44	-0.8	23 ~ 14	S2	23 ~ 14	vf	36 ~ 33	172	35	21		
35	-0.4	14 ~ 6	S2,G	14 ~ 6	m	27 ~ 24	183	26	21		
26	-0.1	6 ~ 0	G	6 ~ 0	c	19 ~ 16	236	18	20		
18	0.0					11 ~ 8	267	10	20		
10	0.0					4 ~ 1	355	3	17		
3	0.0										

'16/1/26

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

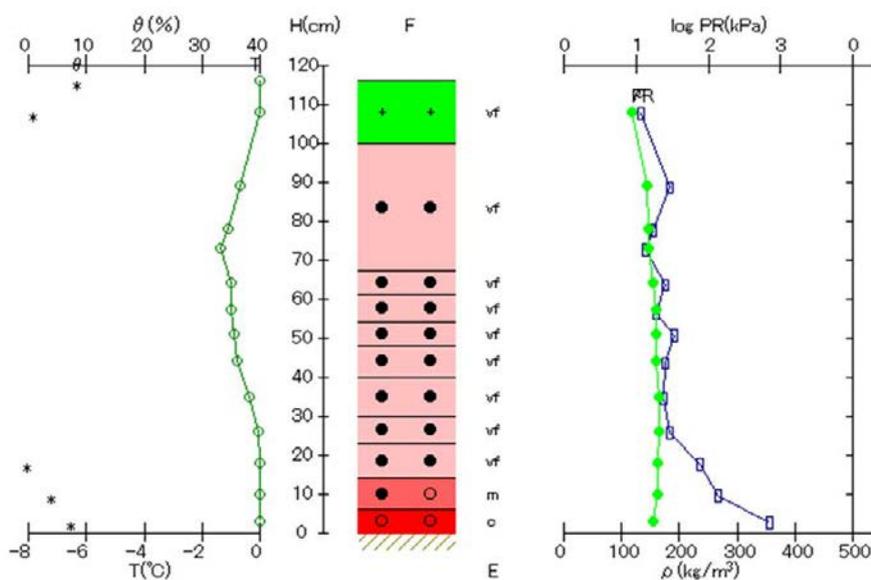


図 6.2 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 1 月 26 日)

Fig. 6.2 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 26, 2016.

表 6.3 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 1 月 28 日)

Table 6.3 Physical properties of snow at the SIRC on January 28, 2016.

観測年月日 2016/1/28		観測時刻 9:55~10:40		積雪の深さ 72cm		天気 曇		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)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
72	0.0	72 ~ 58	G	72 ~ 58	vc	67 ~ 64	331	65	6	72	31.3	
65	0.0	58 ~ 54	S2,G	58 ~ 54	m	58 ~ 55	312	56	11	65	15.3	
56	0.0	54 ~ 48	S2	54 ~ 48	vf	53 ~ 50	261	51	15	56	17.0	
51	0.0	48 ~ 42	S2	48 ~ 42	vf	47 ~ 44	299	45	16	51	7.6	
45	0.0	42 ~ 39	S2	42 ~ 39	vf	42 ~ 39	248	40	21	45	10.0	
40	0.0	39 ~ 30	S2	39 ~ 30	vf	36 ~ 33	260	34	22	40	5.0	
34	0.0	30 ~ 23	S2	30 ~ 23	vf	28 ~ 25	220	26	19	34	4.5	
26	0.0	23 ~ 14	S2	23 ~ 14	vf	20 ~ 17	252	18	15	26	4.7	
18	0.0	14 ~ 6	S2,G	14 ~ 6	m	12 ~ 9	334	10	22	18	3.0	
10	0.0	6 ~ 0	G	6 ~ 0	c	5 ~ 2	374	3	20	10	2.7	
3	0.0									3	8.1	

'16/1/28

測定場所[長岡・霧場]
傾斜角[°],方位角[°]

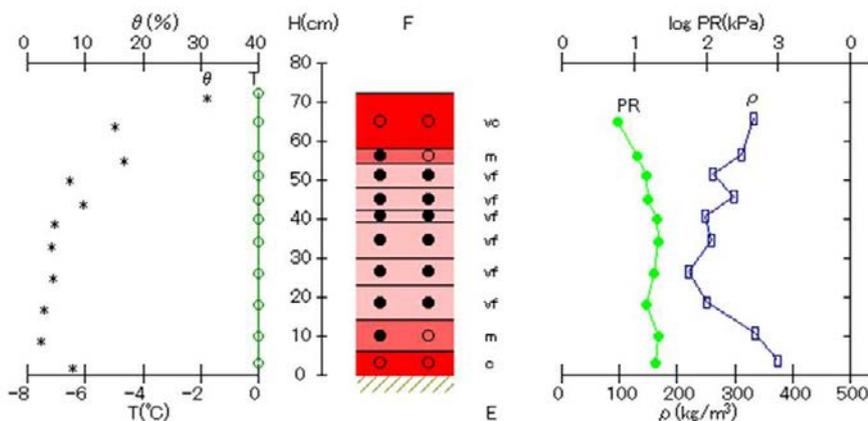


図 6.3 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 1 月 28 日)

Fig. 6.3 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 28, 2016.

表 6.4 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 2 月 1 日)

Table 6.4 Physical properties of snow at the SIRC on February 1, 2016.

観測年月日 2016/2/1		観測時刻 1000~1045		積雪の深さ 75cm		天気 雪		気温 2.0°C				
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	備考
75	0.0	75 ~ 63	N	75 ~ 63	vf	71 ~ 68	88	69	2.9	75	9.6	
69	0.0	63 ~ 53	G	63 ~ 53	m	60 ~ 57	352	58	6.5	69	26.4	
58	0.0	53 ~ 50	G	53 ~ 50	m	53 ~ 50	369	52	13	58	10.6	
52	0.0	50 ~ 39	G	50 ~ 39	c	47 ~ 44	384	45	9.6	52	8.9	
45	0.0	39 ~ 30	G	39 ~ 30	c	37 ~ 34	431	35	13	45	15.4	
35	0.0	30 ~ 20	G	30 ~ 20	c	27 ~ 24	429	25	15	35	10.9	
25	0.0	20 ~ 14	S2,G	20 ~ 14	f	19 ~ 16	344	17	18	25	10.8	
17	0.0	14 ~ 6	G	14 ~ 6	c	12 ~ 9	382	10	19	17	8.3	
10	0.0	6 ~ 0	G	6 ~ 0	c	5 ~ 2	403	3	16	10	12.5	
3	0.0									3	12.5	

'16/2/1

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

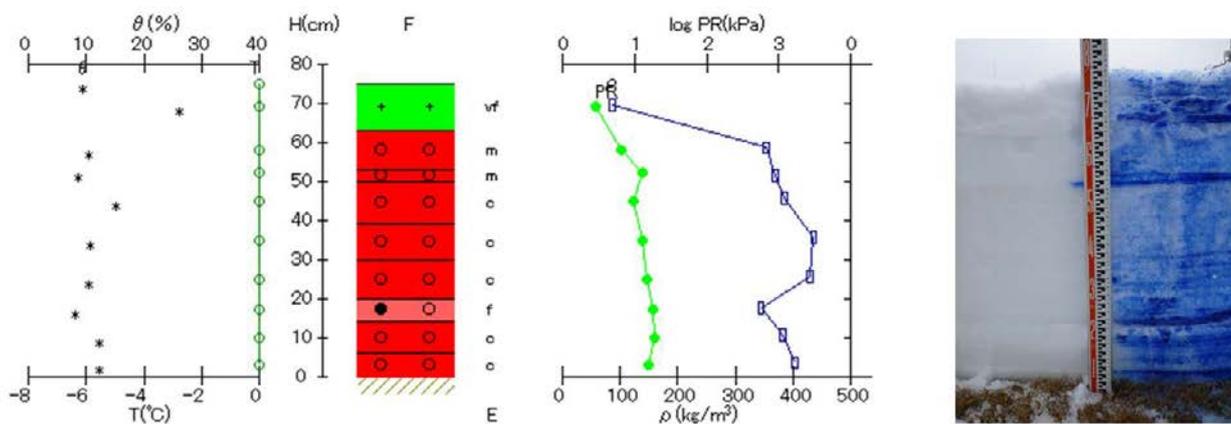


図 6.4 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 2 月 1 日)

Fig. 6.4 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 1, 2016.

表 6.5 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 2 月 4 日)

Table 6.5 Physical properties of snow at the SIRC on February 4, 2016.

観測年月日 2016/2/4		観測時刻 9:50~10:40		積雪の深さ 77cm		天気 晴れ		気温 7.0°C			
雪温	雪質	雪粒の大きさ	密	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)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)
77	0.0	77 ~ 72	N	77 ~ 72	vf	77 ~ 74	90	75	3.1	77	3.2
75	0.0	72 ~ 61	S2	72 ~ 61	f	69 ~ 66	134	67	11	75	13.7
67	0.0	61 ~ 58	S2	61 ~ 58	f	61 ~ 58	234	60	13	67	14.7
60	0.0	58 ~ 50	G	58 ~ 50	m	56 ~ 53	385	54	8.8	60	29.3
54	0.0	50 ~ 47	S2	50 ~ 47	vf	50 ~ 47	276	49	14	54	14.7
49	0.0	47 ~ 32	G	47 ~ 32	c	44 ~ 41	372	42	7.6	49	18.0
42	0.0	32 ~ 28	S2	32 ~ 28	f	38 ~ 35	416	37	11	42	13.2
37	0.0	28 ~ 18	S2	28 ~ 18	vf	32 ~ 29	423	30	20	37	13.4
30	0.0	18 ~ 10	S2	18 ~ 10	f	25 ~ 22	366	23	20	30	5.3
23	0.0	10 ~ 5	G	10 ~ 5	f	16 ~ 13	365	14	16	23	3.6
14	0.0	5 ~ 0	G	5 ~ 0	c	10 ~ 7	386	8	13	14	3.8
8	0.0					5 ~ 2	421	3	14	8	6.4
3	0.0									3	12.5

'16/2/4

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

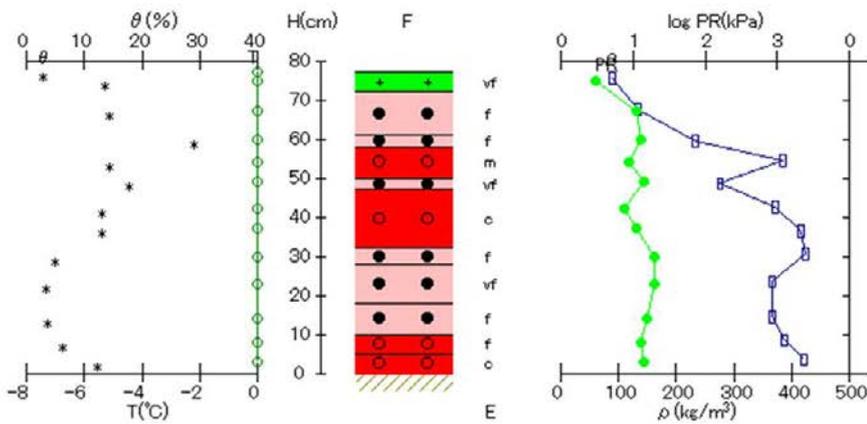


図 6.5 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 2 月 4 日)

Fig. 6.5 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 4, 2016.

表 6.6 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 2 月 8 日)

Table 6.6 Physical properties of snow at the SIRC on February 8, 2016.

観測年月日 2016/2/8		観測時刻 9:55~10:50		積雪の深さ 69cm		天気 晴れ		気温 2.3°C				
位置(cm)	T(°C)	位置(cm)	名称	位置(cm)	D	位置(cm)	ρ (kg/m ³)	位置(cm)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	備考
69	0.0	69 ~ 68	N	69 ~ 68	vf	68 ~ 65	165	68	1.8	69	2.2	
68	0.0	68 ~ 65	S1	68 ~ 65	m	64 ~ 61	299	66	5.4	68	1.9	
66	0.0	65 ~ 60	G	65 ~ 60	c	58 ~ 55	340	62	13	66	4.8	
62	0.0	60 ~ 53	G	60 ~ 53	c	50 ~ 47	385	57	15	62	5.3	
50	0.0	53 ~ 43	G	53 ~ 43	c	41 ~ 38	376	50	9.9	57	11.2	
40	0.0	43 ~ 30	G	43 ~ 30	c	34 ~ 31	401	40	8.9	50	12.8	
35	0.0	30 ~ 23	G	30 ~ 23	c	29 ~ 26	442	35	13	40	12.2	
27	0.0	23 ~ 15	G	23 ~ 15	c	21 ~ 18	443	27	16	35	12.1	
20	0.0	15 ~ 9	S2	15 ~ 9	m	13 ~ 10	525	20	22	27	8.5	
12	0.0	9 ~ 3	G	9 ~ 3	c	7 ~ 4	422	12	19	20	7.5	
7	0.0	3 ~ 0	G	3 ~ 0	c	3 ~ 0	433	7	12	12	5.3	
2	0.0							2	18	7	8.6	
										2	8.7	

'16/2/8

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

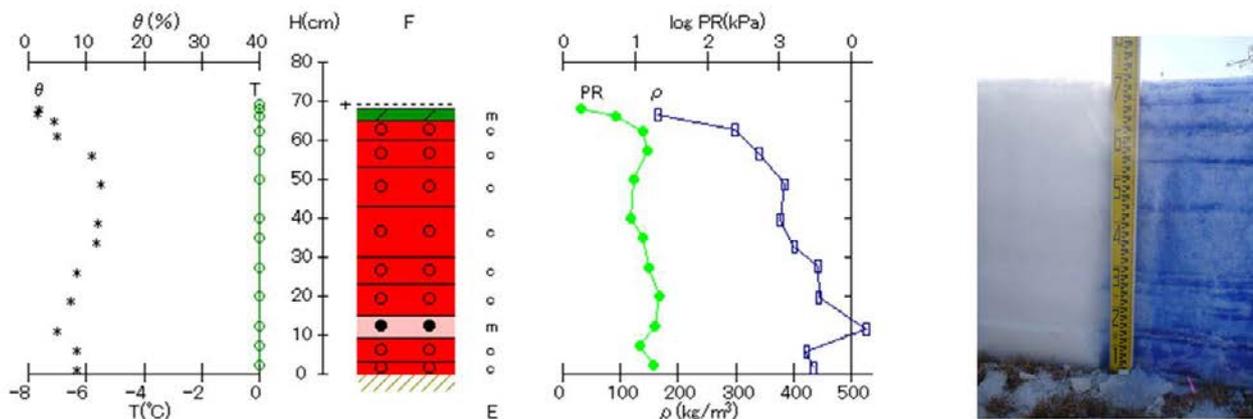


図 6.6 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 2 月 8 日)

Fig. 6.6 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 8, 2016.

表 6.7 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 2 月 11 日)

Table 6.7 Physical properties of snow at the SIRC on February 11, 2016.

観測年月日 2016/2/11		観測時刻 9:00~9:30		積雪の深さ 72cm		天気 薄曇り		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)	logPR(kPa)		位置(cm)
72	0.0	72 ~ 66	S2	72 ~ 66	vf	71 ~ 68	148	69	7.9	72	5.0
69	0.0	66 ~ 60	G	66 ~ 60	c	65 ~ 62	339	63	8.8	69	3.6
63	0.0	60 ~ 56	G	60 ~ 56	c	60 ~ 57	375	58	20	63	7.7
58	0.0	56 ~ 49	G	56 ~ 49	c	55 ~ 52	368	53	14	58	5.6
53	0.0	49 ~ 40	G	49 ~ 40	vc	47 ~ 44	428	45	11	53	5.9
45	0.0	40 ~ 25	G	40 ~ 25	c	37 ~ 34	394	35	11	45	12.8
35	0.0	25 ~ 10	G	25 ~ 10	vc	32 ~ 29	440	30	18	35	13.3
30	0.0	10 ~ 0	G	10 ~ 0	vc	22 ~ 19	463	20	19	30	12.8
20	0.0					17 ~ 14	484	15	20	20	9.7
15	0.0					7 ~ 4	464	5	21	15	10.8
5	0.0									5	10.1

'16/2/11

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

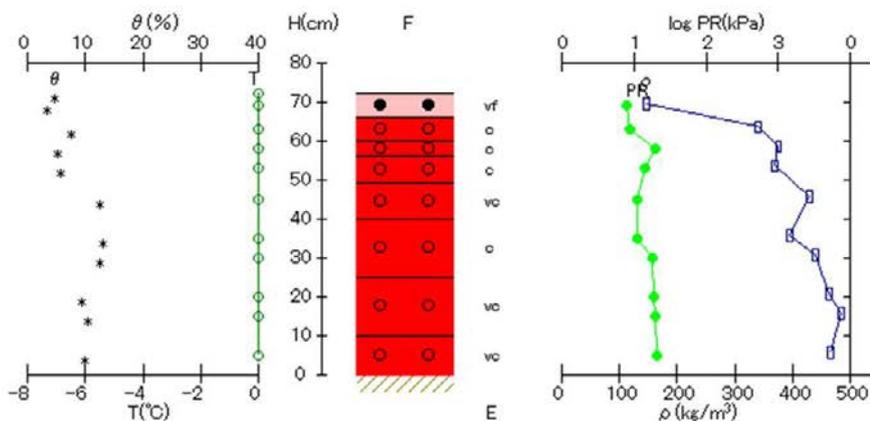


図 6.7 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 2 月 11 日)

Fig. 6.7 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 11, 2016.

表 6.8 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 2 月 13 日)

Table 6.8 Physical properties of snow at the SIRC on February 13, 2016.

観測年月日 2016/2/13		観測時刻 9:00~9:25		積雪の深さ 60cm		天気 曇り		気温 8.1℃			
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/m ³)	位置(cm)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)
60	0.0	60 ~ 55	G	60 ~ 55	c	59 ~ 56	360	58	6	60	9.9
58	0.0	55 ~ 49	G	55 ~ 49	c	54 ~ 51	353	52	20	58	11.2
52	0.0	49 ~ 40	G	49 ~ 40	c	47 ~ 44	433	45	16	52	6.6
45	0.0	40 ~ 28	G	40 ~ 28	vc	36 ~ 33	404	34	16	45	15.0
34	0.0	28 ~ 20	G	28 ~ 20	c	26 ~ 23	473	24	19	34	14.8
24	0.0	20 ~ 10	S2	20 ~ 10	vf	17 ~ 14	383	15	22	24	11.4
15	0.0	10 ~ 0	G	10 ~ 0	c	7 ~ 4	452	5	17	15	3.3
5	0.0									5	15.4

'16/2/13

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

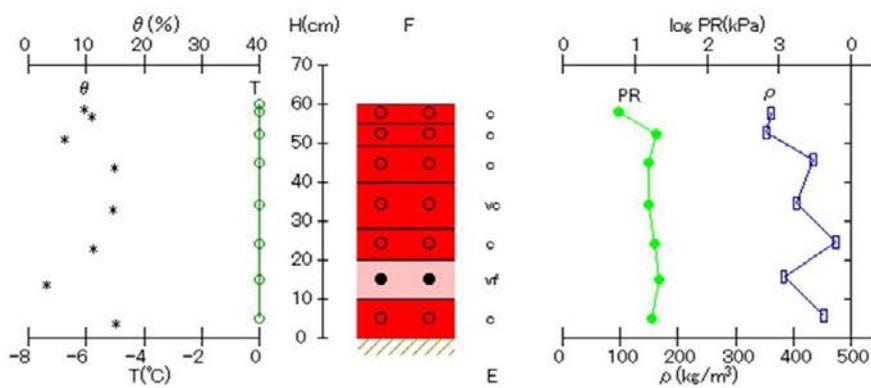


図 6.8 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 2 月 13 日)

Fig. 6.8 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 13, 2016.

表 6.9 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 2 月 18 日)
 Table 6.9 Physical properties of snow at the SIRC on February 18, 2016.

観測年月日 2016/2/18		観測時刻 9:40~10:30		積雪の深さ 66cm		天気 快晴		気温 7.5°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)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
66	0.0	66 ~ 50	N	66 ~ 50	vf	62 ~ 59	122	60	1.9	66	2.5	
60	0.0	50 ~ 44	G	50 ~ 44	c	57 ~ 54	137	55	6.4	60	1.7	
55	0.0	44 ~ 32	G	44 ~ 32	vc	49 ~ 46	323	47	11	55	2.7	
47	0.0	32 ~ 20	G	32 ~ 20	vc	40 ~ 37	423	38	9.6	47	10.3	
38	0.0	20 ~ 12	G	20 ~ 12	vc	28 ~ 25	432	26	13	38	16.5	
26	0.0	12 ~ 0	G	12 ~ 0	vc	18 ~ 15	454	16	18	26	12.3	
16	0.0					8 ~ 5	500	6	23	16	7.2	
6	0.0									6	9.2	

'16/2/18

測定場所 [長岡・露場]
 傾斜角 [°], 方位角 [°]

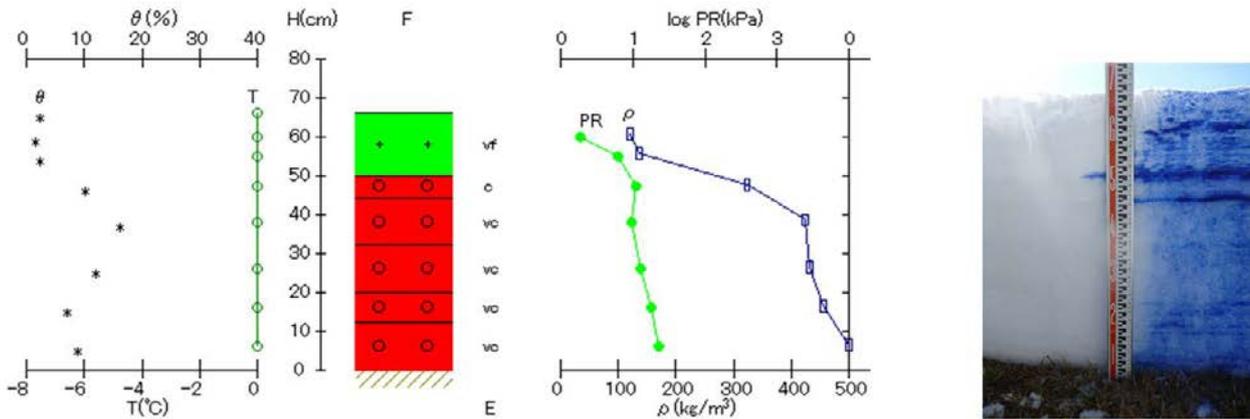


図 6.9 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 2 月 18 日)
 Fig. 6.9 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 18, 2016.

表 6.10 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 2 月 22 日)

Table 6.10 Physical properties of snow at the SIRC on February 22, 2016.

観測年月日 2016/2/22		観測時刻 9:43~10:10		積雪の深さ 45cm		天気 曇		気温 4.1℃				
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/m ³)	位置(cm)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
45	0.0	45 ~ 42	N	45 ~ 42	vf	45 ~ 42	83	43	3.4	45	40.3	
43	0.0	42 ~ 20	G	42 ~ 20	vc	36 ~ 33	404	34	9.5	43	90.5	
34	0.0	20 ~ 10	G	20 ~ 10	vc	29 ~ 26	420	27	13	34	17.2	
27	0.0	10 ~ 0	G	10 ~ 0	vc	17 ~ 14	455	15	19	27	13.5	
15	0.0					7 ~ 4	507	5	22	15	8.6	
5	0.0									5	13.3	

'16/2/22

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

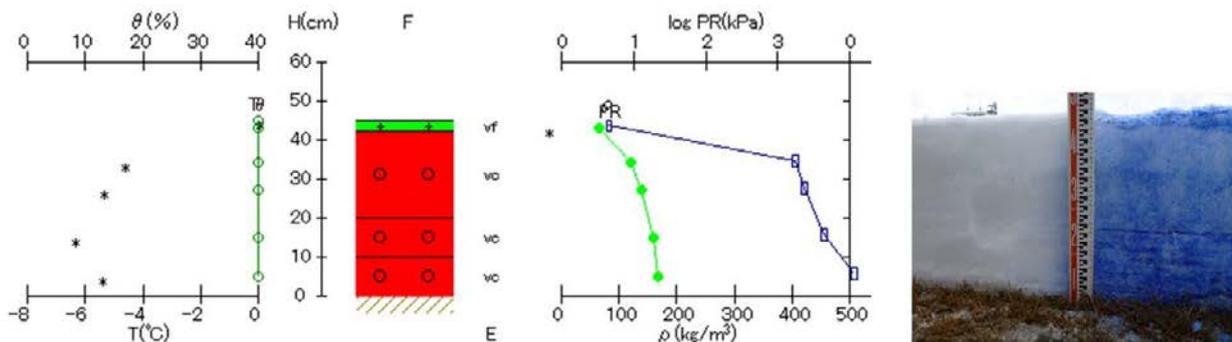


図 6.10 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 2 月 22 日)

Fig. 6.10 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 22, 2016.

表 6.11 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 2 月 25 日)
 Table 6.11 Physical properties of snow at the SIRC on February 25, 2016.

観測年月日 2016/2/25		観測時刻 9:30~10:20		積雪の深さ 43cm		天気 雪		気温 1.3°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)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
43	0.0	43 ~ 36	N	43 ~ 36	vf	42 ~ 39	76	40	1.2	43	6.2	
40	0.0	36 ~ 18	G	36 ~ 18	vc	32 ~ 29	414	30	6.2	40	13.7	
30	0.0	18 ~ 10	G	18 ~ 10	vc	26 ~ 23	438	24	10	30	13.0	
24	0.0	10 ~ 0	G	10 ~ 0	vc	17 ~ 14	471	15	20	24	14.1	
15	0.0					7 ~ 4	555	5	23	15	8.3	
5	0.0									5	7.0	

'16/2/25

測定場所 [長岡・露場]
 傾斜角 [°], 方位角 [°]

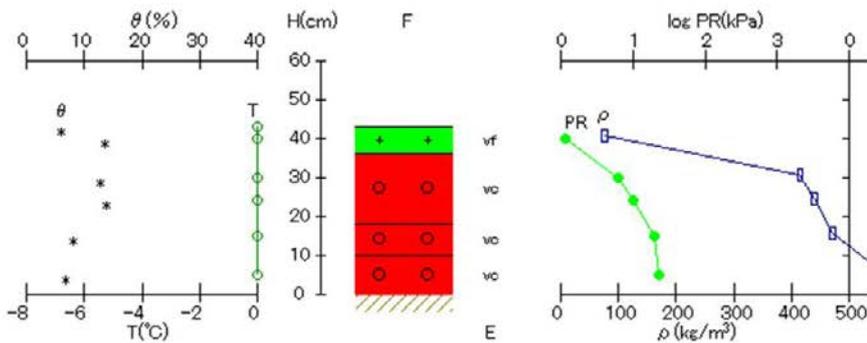


図 6.11 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 2 月 25 日)
 Fig. 6.11 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 25, 2016.

表 6.12 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 2 月 29 日)
 Table 6.12 Physical properties of snow at the SIRC on February 29, 2016.

観測年月日 2016/2/29		観測時刻 9:29~10:15		積雪の深さ 35cm		天気 雨		気温 7.5°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)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
35	0.0	35 ~ 30	G	35 ~ 30	c	34 ~ 31	377	32	5.1	35	24.1	
32	0.0	30 ~ 15	G	30 ~ 15	vc	27 ~ 24	420	25	12	32	13.9	
25	0.0	15 ~ 10	G	15 ~ 10	vc	22 ~ 19	450	20	23	25	14.8	
20	0.0	10 ~ 5	G	10 ~ 5	vc	14 ~ 11	489	13	25	20	17.1	
13	0.0	5 ~ 0	G	5 ~ 0	vc	9 ~ 6	492	8	26	13	14.1	
8	0.0					5 ~ 2	691	3	28	8	17.2	
3	0.0									3	16.3	

'16/2/29

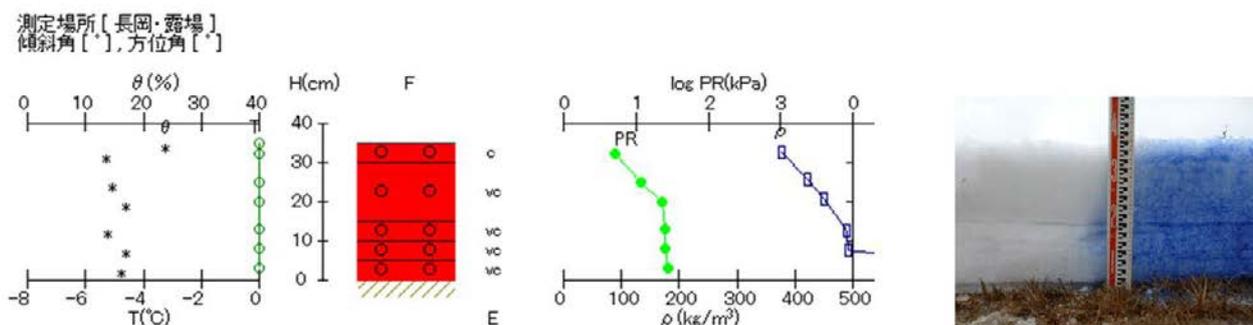


図 6.12 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 2 月 29 日)
 Fig. 6.12 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 29, 2016.

表 6.13 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 3 月 3 日)

Table 6.13 Physical properties of snow at the SIRC on March 3, 2016.

観測年月日 2016/3/3		観測時刻 9:32~10:15		積雪の深さ 73cm		天気 雨		気温 5.3℃				
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/m ³)	位置(cm)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
73	0.0	73 ~ 68	G	73 ~ 68	c	72 ~ 69	284	70	19	73	10.4	
70	0.0	68 ~ 40	S2	68 ~ 40	vf	61 ~ 58	129	59	11	70	12.0	
59	0.0	40 ~ 20	G	40 ~ 20	vc	52 ~ 49	168	50	16	59	1.4	
50	0.0	20 ~ 5	G	20 ~ 5	vc	35 ~ 32	433	33	7.7	50	5.6	
33	0.0	5 ~ 0	G	5 ~ 0	vc	28 ~ 25	481	26	8.1	33	11.6	
26	0.0					17 ~ 14	439	15	19	26	7.3	
15	0.0					12 ~ 9	441	10	21	15	6.8	
10	0.0					5 ~ 2	475	3	26	10	7.0	
3	0.0									3	6.3	

'16/3/3

測定場所 [長岡・露場]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

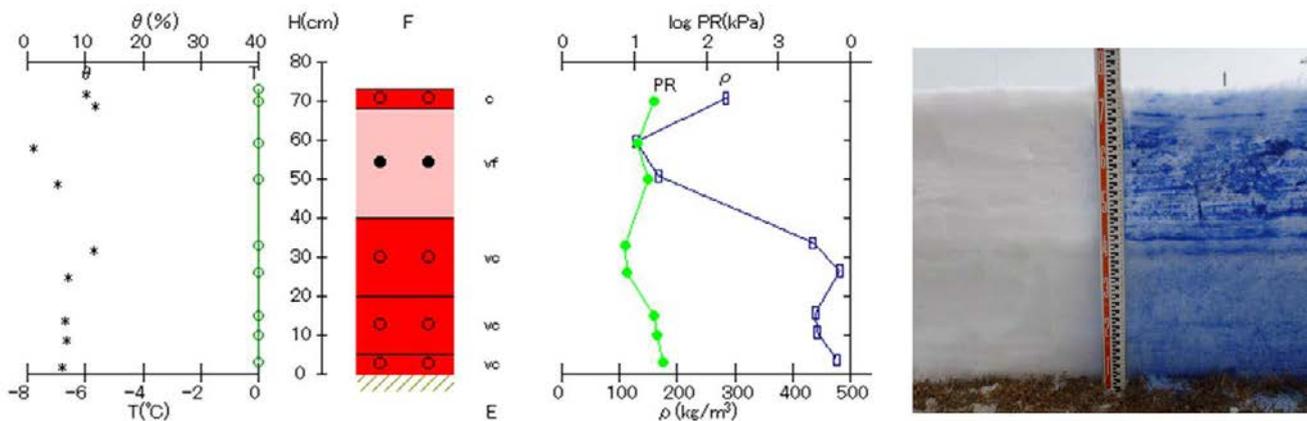


図 6.13 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 3 月 3 日)

Fig. 6.13 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 3, 2016.

表 6.14 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 3 月 7 日)

Table 6.14 Physical properties of snow at the SIRC on March 7, 2016.

観測年月日 2016/3/7		観測時刻 9:40~10:15		積雪の深さ 36cm		天気 雨		気温 7.0°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)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
36	0.0	36 ~ 33	G	36 ~ 33	c	36 ~ 33	390	34	5.1	36	19.8	
34	0.0	33 ~ 16	G	33 ~ 16	vc	29 ~ 26	446	27	12	34	16.5	
27	0.0	16 ~ 0	G	16 ~ 0	vc	23 ~ 20	464	21	18	27	13.2	
21	0.0					12 ~ 9	472	10	23	21	9.9	
10	0.0					7 ~ 4	482	5	25	10	8.0	
5	0.0									5	12.2	

'16/3/7

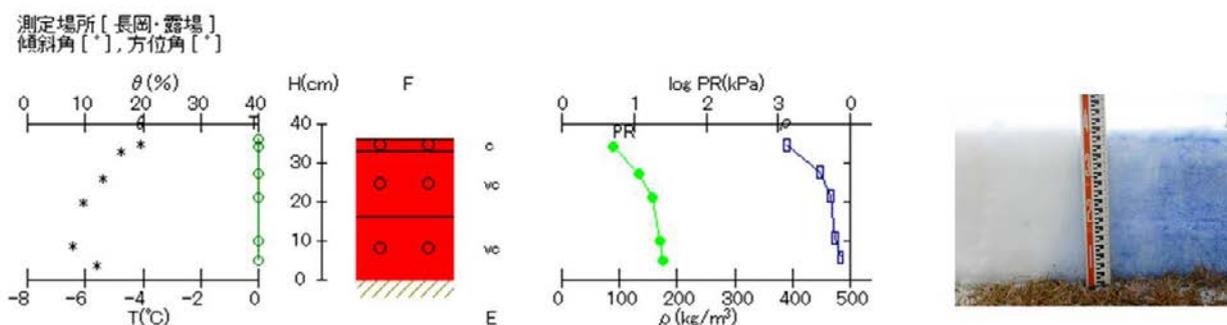


図 6.14 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 3 月 7 日)

Fig. 6.14 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 7, 2016.

表 6.15 積雪断面観測記録(長岡, 平成 28 年 3 月 10 日)

Table 6.15 Physical properties of snow at the SIRC on March 10, 2016.

観測年月日 2016/3/10		観測時刻 9:21~9:45		積雪の深さ 29cm		天気 曇		気温 4.2°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)	logPR(kPa)	位置(cm)	θ (%)	
29	0.0	29 ~ 15	G	29 ~ 15	vc	27 ~ 24	444	25	3.8	29	8.9	
25	0.0	15 ~ 5	G	15 ~ 5	vc	22 ~ 19	463	20	13	25	11.6	
20	0.0	5 ~ 0	G	5 ~ 0	vc	12 ~ 9	447	10	22	20	9.0	
10	0.0					5 ~ 2	473	3	25	10	8.0	
3	0.0									3	9.8	

'16/3/10

測定場所[長岡・露場]
傾斜角[°], 方位角[°]

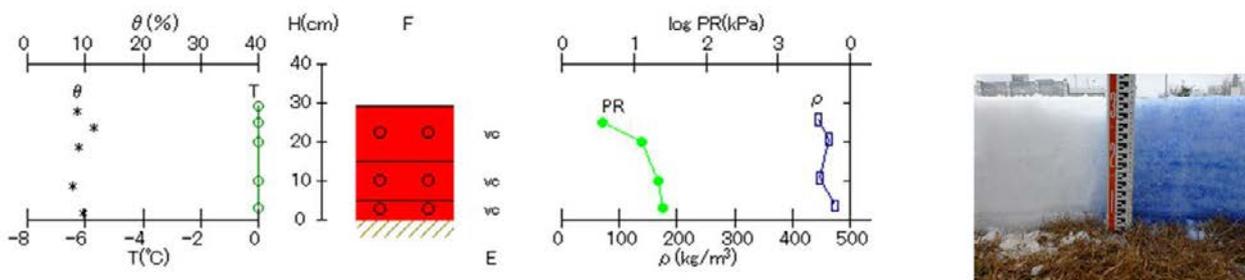


図 6.15 積雪断面観測値(長岡, 平成 28 年 3 月 10 日)

Fig. 6.15 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 10, 2016.

付表 これまでに刊行された積雪観測資料
Appendix Published date on snow cover at the SIRC 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	

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	