

# 新庄における気象と降積雪の観測 (2013/14年冬期)

## Meteorological, Snowfall and Snow Cover Data Observed at Shinjo (2013/14 Winter)



防災科学技術研究所研究資料

第三九〇号

新庄における気象と降積雪の観測(二〇一三/一四年冬期)

防災科学技術研究所

## 防災科学技術研究所研究資料

- 第 320 号 平成 17 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 - 震動台活用による建造物の耐震性向上研究 - (付録 CD-ROM)152pp. 2008 年 3 月発行
- 第 321 号 平成 17 年度大都市大震災軽減化特別プロジェクト 実大 6 層 RC 建物実験報告書(付録 CD-ROM)46pp. 2008 年 3 月発行
- 第 322 号 地すべり地形分布図 第 37 集「福岡・中津」24 葉(5 万分の 1). 2008 年 8 月発行
- 第 323 号 地すべり地形分布図 第 38 集「長崎・唐津」29 葉(5 万分の 1). 2008 年 9 月発行
- 第 324 号 地すべり地形分布図 第 39 集「鹿児島」24 葉(5 万分の 1). 2008 年 11 月発行
- 第 325 号 地すべり地形分布図 第 40 集「一関・石巻」19 葉(5 万分の 1). 2009 年 2 月発行
- 第 326 号 新庄における気象と降積雪の観測(2007/08 年冬期) 33pp. 2008 年 12 月発行
- 第 327 号 防災科学技術研究所 45 年のあゆみ(付録 DVD) 224pp. 2009 年 3 月発行
- 第 328 号 地すべり地形分布図 第 41 集「盛岡」18 葉(5 万分の 1). 2009 年 3 月発行
- 第 329 号 地すべり地形分布図 第 42 集「野辺地・八戸」24 葉(5 万分の 1). 2009 年 3 月発行
- 第 330 号 地域リスクとローカルガバナンスに関する調査報告 53pp. 2009 年 3 月発行
- 第 331 号 E-Defense を用いた実大 RC 橋脚 (C1-1 橋脚) 震動破壊実験研究報告書 -1970 年代に建設された基部曲げ破壊タイプの RC 橋脚震動台実験 - (付録 DVD) 107pp. 2009 年 1 月発行
- 第 332 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 25(平成 20 年 No. 1) (CD-ROM 版). 2009 年 3 月発行
- 第 333 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 26(平成 20 年 No. 2) (CD-ROM 版). 2009 年 3 月発行
- 第 334 号 平成 17 年度大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅡ 地盤基礎実験 - 震動台活用による建造物の耐震性向上研究 - (付録 CD-ROM) 62pp. 2009 年 10 月発行
- 第 335 号 地すべり地形分布図 第 43 集「函館」14 葉(5 万分の 1). 2009 年 12 月発行
- 第 336 号 全国地震動予測地図作成手法の検討(7 分冊 + CD-ROM 版). 2009 年 11 月発行
- 第 337 号 強震動評価のための全国深部地盤構造モデル作成手法の検討(付録 DVD). 2009 年 12 月発行
- 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ボ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 - 震動台活用による建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

■ 表紙写真・・・ 2013/14 年冬期の第 2 気象観測露場(撮影：2014 年 1 月 21 日, 中村一樹)

## 防災科学技術研究所研究資料

- 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
- 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

- 編集委員会 -		<b>防災科学技術研究所研究資料 第 390 号</b>  平成 27 年 2 月 26 日発行
(委員長)	関口渉次	
(委員)		編集兼 独立行政法人
平野洪實	森川信之	発行者 防災科学技術研究所
安達 聖	佐藤栄児	〒 305-0006
三好康夫		茨城県つくば市天王台 3-1
(事務局)		電話 (029)863-7635
鈴木比奈子		http://www.bosai.go.jp/
(編集・校正)	樋山信子	印刷所 朝日印刷株式会社
		茨城県つくば市東 2-11-15

© National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention 2015

※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。

## 新庄における気象と降積雪の観測

(2013/14年冬期)

中村一樹\*・望月重人\*・小杉健二\*・根本征樹\*・佐藤研吾\*・阿部 修\*

## Meteorological, Snowfall and Snow Cover Data Observed at Shinjo

(2013/14 Winter)

Kazuki NAKAMURA, Shigeto MOCHIZUKI, Kenji KOSUGI, Masaki NEMOTO, Kengo SATO, and Osamu ABE

*Snow and Ice Research Center,*

*National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan*

### Abstract

Meteorological observations, snowfall and snow cover observations, and snow pit observations were carried out at the Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED in the winter season from 2013 to 2014. The observation site (140°18'43"E, 38°47'25"N, 127m a. s. l.) is located in a basin 50 km away from the Sea of Japan.

This report contains the following data:

1. Meteorological observations : wind speed, wind direction, air temperature, humidity, soil temperature, global solar radiation, long wave radiation, and precipitation.
2. Snowfall and snow cover observations : weather condition, depth and water equivalent of snow cover, depth and density of daily new snowfall, and infiltration water into the ground.
3. Snow pit observations : snow type, grain size, temperature, density, water content and hardness.

**Key words:** Meteorological data, Snowfall, Snow cover, Snow pit, Shinjo

### 1. はじめに

気象、降雪、積雪の条件の組み合わせにより、時として人命に関わるほどの雪氷災害が発生することがある。従って、その防止や被害軽減のためには、これらの基礎的なデータの収集と解析は不可欠である。また、地球温暖化の進行とともに、降積雪の変化のみならず、雪氷災害の発生場所や発生時期、内容の変化なども想定され、長期にわたる気象、降雪、積雪のモニタリングが重要である。

このような観点から雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所では、1974年11月以来冬期の気象・降積雪観測および積雪断面観測を継続的に行ってきた(表1)。この中で、新積雪の密度、積雪相当水量、

積雪全層密度、積雪層構造などは、東北地方では当実験所だけが観測していることから貴重なものとなっており、所外でも広く利用されている。

本報告は、2013/14年冬期の気象観測、降積雪観測および積雪断面観測の結果についてまとめたものである。本冬期の気温は、11月の気温が平年より低く、1～2月及び4月は概ね平年並みであった。3月の気温は平年より高く、3月下旬の気温は特に高くなった。最大積雪深は171 cmと平年値(122 cm)を49 cm上回り、4冬期連続の大雪となった。また最大積雪相当水量は639 mmとなり、4冬期連続の大雪の中では2番目に大きい値となった。

\* 独立行政法人 防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター

表1 収録冬期と印刷物一覧. 表中の右肩の数字は参考文献の番号を示す.

Table 1 List of publications, periods and data observed at the Shinjo Cryospheric Environment Laboratory.

分類	気象観測	降積雪観測	積雪断面観測
測定項目	風向, 風速, 気温, 日射量, 降水量他	天気, 積雪深, 新積雪深, 新積雪密度他	雪質, 雪温, 密度, 硬度, 含水率他
収録冬期 と印刷物	1. 1974/75~1983/84年10冬期: 研究資料105号(1985) <sup>4)</sup> 2. 1984/85~1994/95年11冬期: 研究資料180号(1997) <sup>26)</sup>	1. 1974/75~1983/84年10冬期: 研究資料106号(1985) <sup>5)</sup> 2. 1984/85~1994/95年11冬期: 研究資料175号(1996) <sup>10)</sup>	1. 1973/74年1冬期: 研究速報13号(1975) <sup>11)</sup> 2. 1974/75年1冬期: 研究資料33号(1978) <sup>12)</sup> 3. 1975/76~1979/80年5冬期: 研究資料70号(1982) <sup>13)</sup> 4. 1980/81~1987/88年8冬期: 研究資料131号(1988) <sup>6)</sup> 5. 1988/89~1994/95年7冬期: 研究資料171号(1996) <sup>9)</sup>
	1995/96年1冬期: 研究資料179号(1997) <sup>8)</sup>		
	1996/97~2003/04年8冬期: 研究資料265号(2005) <sup>21)</sup>	1996/97~2003/04年8冬期: 研究資料266号(2005) <sup>7)</sup>	
	1. 2004/05年1冬期: 研究資料289号(2006) <sup>27)</sup> 2. 2005/06年1冬期: 研究資料305号(2007) <sup>20)</sup> 3. 2006/07年1冬期: 研究資料311号(2007) <sup>3)</sup> 4. 2007/08年1冬期: 研究資料326号(2008) <sup>23)</sup> 5. 2008/09年1冬期: 研究資料340号(2010) <sup>19)</sup> 6. 2009/10年1冬期: 研究資料351号(2010) <sup>2)</sup> 7. 2010/11年1冬期: 研究資料364号(2012) <sup>18)</sup> 8. 2011/12年1冬期: 研究資料375号(2013) <sup>24)</sup> 9. 2012/13年1冬期: 研究資料387号(2014) <sup>22)</sup>		

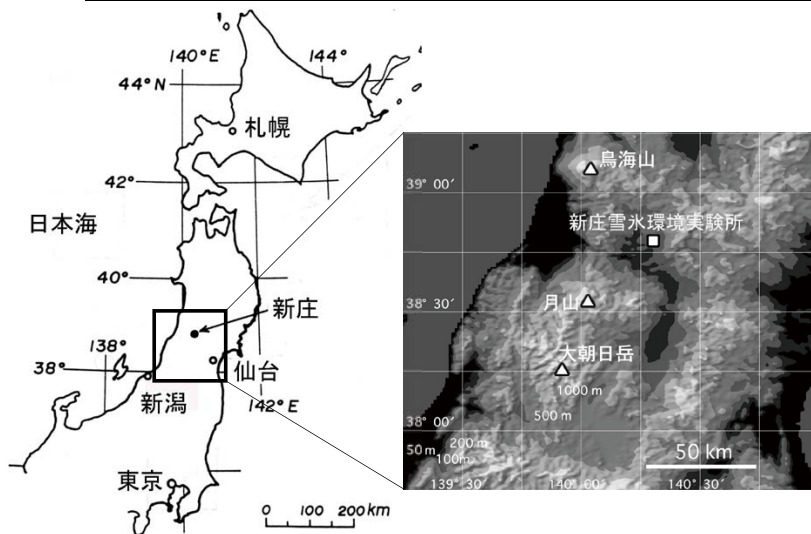


図1 観測点の位置  
Fig. 1 Location of observation site.

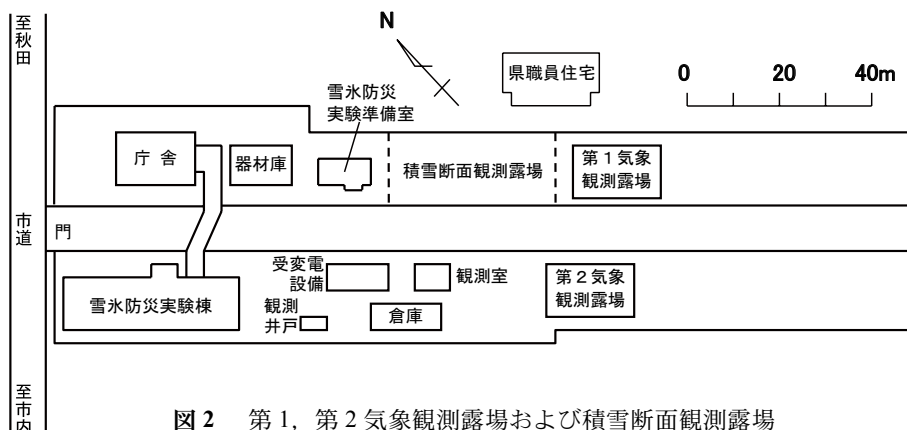


図2 第1, 第2気象観測露場および積雪断面観測露場  
Fig. 2 Two meteorological fields and snow pit observation field.

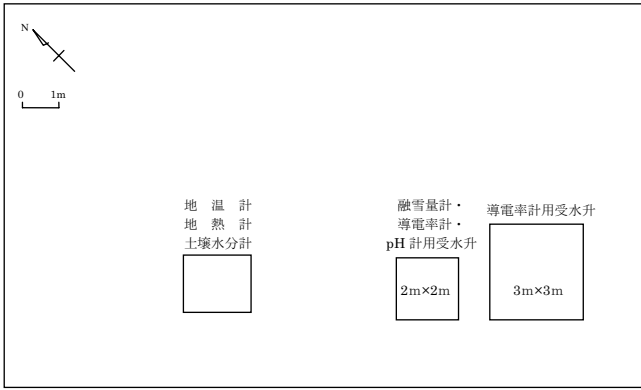


図3 第1気象観測露場(12 m × 20 m)の計測器配置図  
Fig. 3 Horizontal distribution of sensors in the No.1 meteorological field (12 m × 20 m).

## 2. 観測期間および場所

観測期間は、2013年11月から2014年4月までである。

観測場所は、山形県新庄市十日町高壇1400番地にある防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所構内である。当実験所の地理的位置は、東経140°18'43"、北緯38°47'25"（世界測地系）であり、標高は127 mである（図1）。図2に当実験所構内における気象観測露場および積雪断面観測露場の位置を示した。気象観測露場の広さは、第1が12 m × 20 m、第2が15 m × 20 mである。第1、2気象観測露場の各種測定器の配置をそれぞれ図3、4に示した。気象観測のうち、地温測定のみは第1気象観測露場で、その他の測定は全て第2気象観測露場で行った。降積雪観測のうち、融雪量計による地下浸透量の測定のみは第1気象観測露場で、その他は全て第2気象観測露場で行った。また、積雪断面観測は積雪断面観測露場で行った。

## 3. 観測方法

### 3.1 気象観測

測定項目、位置およびセンサー形式は表2の通りである。ここで、気温および露点温度のセンサーのみは昇降装置に取り付けられており、毎朝9時に感部が地面または雪面上約1.5 mとなるように調節した。その他のセンサーは固定されている。データは気象観測装置（横河電子機器（株）製環境サーバプログラム WP9001-SV-AP (Fis.View)) によって1分毎に収集し、1時間毎（毎正時）にデジタル記録した。またモニター用として、気象観測装置からのアナロ

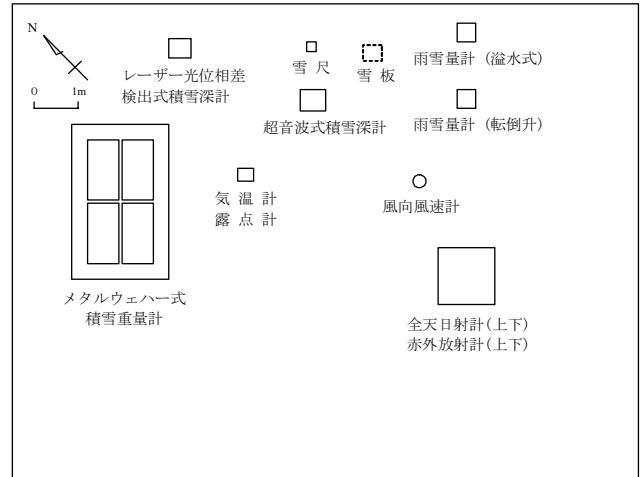


図4 第2気象観測露場(15 m × 20 m)の計測器配置図  
Fig. 4 Horizontal distribution of sensors in the No.2 meteorological field (15 m × 20 m).

表2 測定項目、測定位置およびセンサー形式

Table 2 Parameters, positions and sensor types of the meteorological observations.

測定項目	測定位置	センサー形式
(1) 風向	地上 10.2 m	風車型風向風速計
(2) 風速	地上 10.2 m	同上
(3) 気温	地面又は雪面上約 1.5 m	白金測温抵抗対 (通風シエルター付き)
(4) 露点温度	地面又は雪面上約 1.5 m	塩化リチウム露点計
(5) 地温	地下 1.0 m	白金測温抵抗対
(6) 日射量↓	地上 3.4 m	熱電堆式
(7) 放射量↓	地上 3.4 m	熱電堆式
(8) 降水量	地上 2.25 m	転倒弁式
(9) 降水量	地上 2.25 m	溢水式(風よけ付き)

グ出力をペン式記録計または打点式記録計に連続記録した。

### 3.2 降積雪観測

人手による天気、積雪深、新積雪の深さおよびその密度の観測は、毎朝9時に行った。また、超音波式積雪深計、レーザー光位相差検出式積雪深計、メタルウェハー式積雪重量計および融雪量計による自動観測データは、気象観測装置に毎正時にデジタル記録するとともに、アナログ記録計に連続記録した。雪尺、超音波式積雪深計およびレーザー光位相差検出式積雪深計を図5に示した。積雪重量計のメタルウェハーおよび融雪量計の受水升の写真は阿部ほか(2005)に示されている。各測定項目の詳細は以下の通りである。

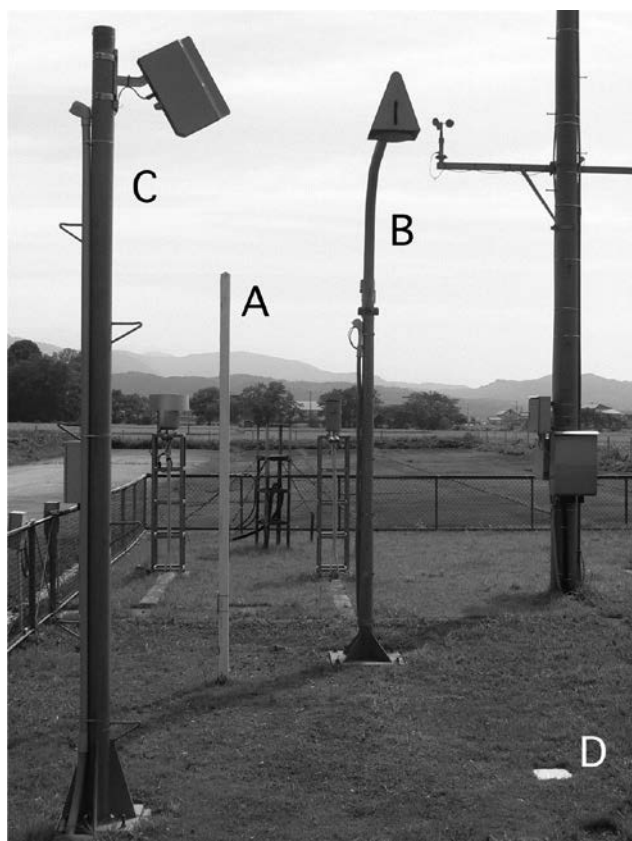


図5 雪尺(A), 超音波式積雪深計(B)およびレーザー光波位相差検出式積雪深計(C)とその0レベル基準面(D)  
 Fig. 5 Snow stake (A), ultrasonic snow depth meter (B) and laser snow depth meter (C) with its base plate (D).

(1) 天気

地上気象観測指針(気象庁, 1993)に従って判断した。

(2) 積雪深

1) 雪尺

雪尺の目盛りを目視により読み取った。

2) 超音波式積雪深計

地上の定位置から雪面に向けて鉛直下方に超音波を発信し、雪面で反射して受信するまでの伝播時間より、積雪深を求める方式である。測定対象位置の真上にある受発信装置への着雪の落下による雪面の攪乱や、超音波の積雪内部へのもぐり込みによる誤差が生じることがある。

3) レーザー光位相差検出式積雪深計

従来の赤外線反射式積雪深計に替わり、2006/07年冬期より新たに導入した積雪深計である。地上の定位置から斜め前方の雪面に波長 650 nm のレーザーを照射し、光波の位相差を検出して距離を測定し、積雪深を求める方式である。雪

面を乱すこと無く測定可能である。

(3) 積雪相当水量

1) メタルウェハー式積雪重量計

不凍液で満たされ、パイプで連結されている4枚のメタルウェハーを地表に設置し、その上に積もった積雪による内部圧力の変化を測定することにより、積雪相当水量を求める方式である(木村, 1983)。

2) スノーサンプラー

10日毎の積雪断面観測の時に測定された値をそのまま転記したものである。さらに、積雪断面観測の中間の日の午前9時にも測定を行った。観測場所は積雪重量計からやや離れた位置にある(図2参照)。

(4) 積雪全層密度

積雪断面観測の時にスノーサンプラーを用いて測定された値をそのまま転記したものである。

(5) 新積雪深

雪板の上に当日9時から翌日9時までの24時間に新たに積もった雪の深さを当日の新積雪深とし、スケールで読み取った。

(6) 新積雪の密度

雪板の上に当日9時から翌日9時までの24時間に新たに積もった雪を断面積約42 cm<sup>2</sup>の円筒サンプラーで採取し、その重量と体積から求めた。

(7) 地下浸透量

用いた融雪量計は、地表に設置した広さ2 m × 2 mの受水升で集めた水量を、バケツ式流量計(1パルス200 cc)でカウントして求める方式である。周囲からの水の流入を防ぐため、受水升の周りに高さ10 cmの木製の枠を設置した。

3.3 積雪断面観測

定期観測日は、毎月の5日、15日および25日であるが、休日と重なった場合は1日程度前後した。観測はすべて午前中に行った。

積雪断面を作成した後、地上気象観測指針(気象庁, 1993)および積雪断面観測法(日本雪氷学会, 1970)に準拠して観測を行った。各測定項目の詳細は以下の通りである。

(1) 天気

観測開始時における天気である。

(2) 積雪深

地上に立てた雪尺で読み取った。

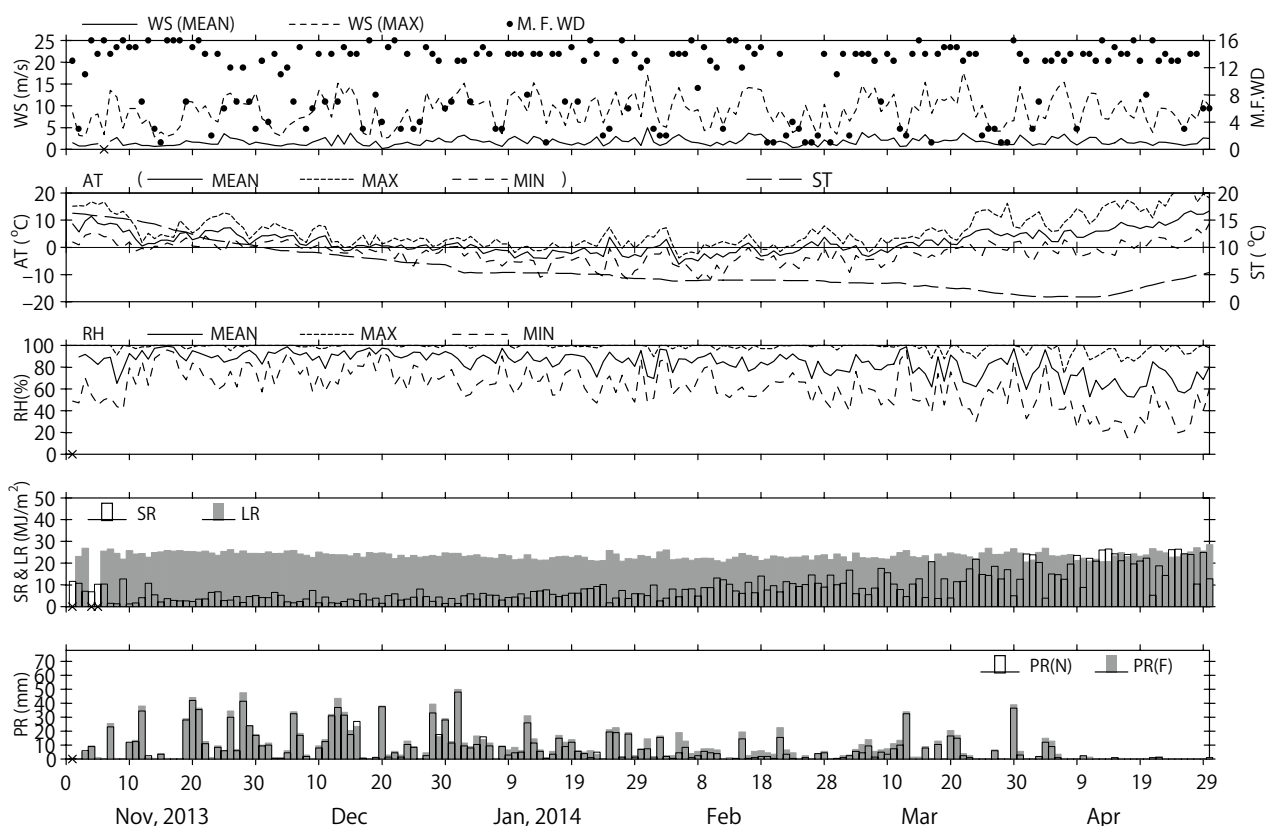


図6 気象変化図  
Fig. 6 Variations of meteorological data.

(3) 積雪相当水量

断面積約 42 cm<sup>2</sup> の透明円筒サンプラーを用いて鉛直方向に約 30 cm 毎に積雪を採取し、積雪の表面から底面までの重量の合計を断面積で割って算出した。

(4) 全層平均密度

上記の積雪深と積雪相当水量から算出した。

(5) 雪温

断面作成後直ちに、地表から雪面まで適当な間隔で、サーミスタ温度計で測定した。

(6) 雪質

目視および 10 倍のルーペで判別した。積雪の分類名称は Fierz *et al.* (2009) に準拠した。また、層構造が目立つように、右半分の積雪断面には約 10 倍に希釈したインク水をスプレーし、ガスバーナーであぶった後、左半分も含めて断面写真を撮影した。

(7) 粒度

10 倍のルーペおよび粒度ゲージで判別した。

(8) 密度

厚さ 3 cm 以上の積雪層について適当な間隔で、角形スノーサンプラー (100 cm<sup>3</sup>) で積雪を採取し、その重量を天秤で測定し算出した。

表3 図6で使用した記号と気象要素  
Table 3 List of symbols used in Fig. 6.

記号	気象要素
WS	風速
M.F.WD	最多風向
AT	気温
ST	地温
RH	相対湿度
SR	全天日射量
LR	放射量
PR(N)	降水量(転倒升式)
PR(F)	降水量(溢水式)

(9) 硬度

プッシュゲージにより 7 回測定し、最大と最小を除いた 5 回の測定値の平均を求めた。

(10) ラム硬度

ラムゾンデにより測定した。

(11) 含水率

簡易熱量式含水率計 (河島ほか, 1996) を参考にし、視認性を改良した透明プラスチック容器を用いた熱量式含水率計 (阿部, 2006) により測定した重量含水率である。



表4 月毎の気象統計値(\*印は欠測があり、欠測を除いて求めた統計値を示す。詳細は付表1を参照。)  
 Table 4 Monthly meteorological data. The asterisks show that a part of the daily data of the month is missing and that the statistical value is calculated with acquired data. Details are shown in Table A1.

項目	年月	2013年 11月	2013年 12月	2014年 1月	2014年 2月	2014年 3月	2014年 4月
月平均風速 (m/s)		1.5 *	1.5	2.0	1.8	2.0	1.8
月最大瞬間風速 (m/s)		13.6	15.2	17.0	14.2	17.6	15.4
月最多風向		北	北西	北西	北西	北西	西北西
月平均気温 (°C)		5.2	1.3	-1.6	-1.5	1.9	7.4
月最高気温 (°C)		16.8	9.0	7.4	7.9	16.2	24.3
月最低気温 (°C)		-1.7	-6.8	-12.0	-11.7	-9.2	-5.2
月平均相対湿度 (%)		90 *	92	86	85	80	69
月平均地温 (°C)		13.5	8.2	5.1	4.0	2.7	2.3
月平均日射量 (MJ/m <sup>2</sup> )		5.17	3.76	5.61	8.87	11.70	19.38
月平均放射量 (MJ/m <sup>2</sup> )		24.91 *	23.97	22.70	22.60	23.52	23.69
月降水量 (mm) 転倒升式		353.0	399.0	295.5	100.0	182.5	30.5
月降水量 (mm) 溢水式		380.0 *	438.0	354.0	173.5	236.0	40.0

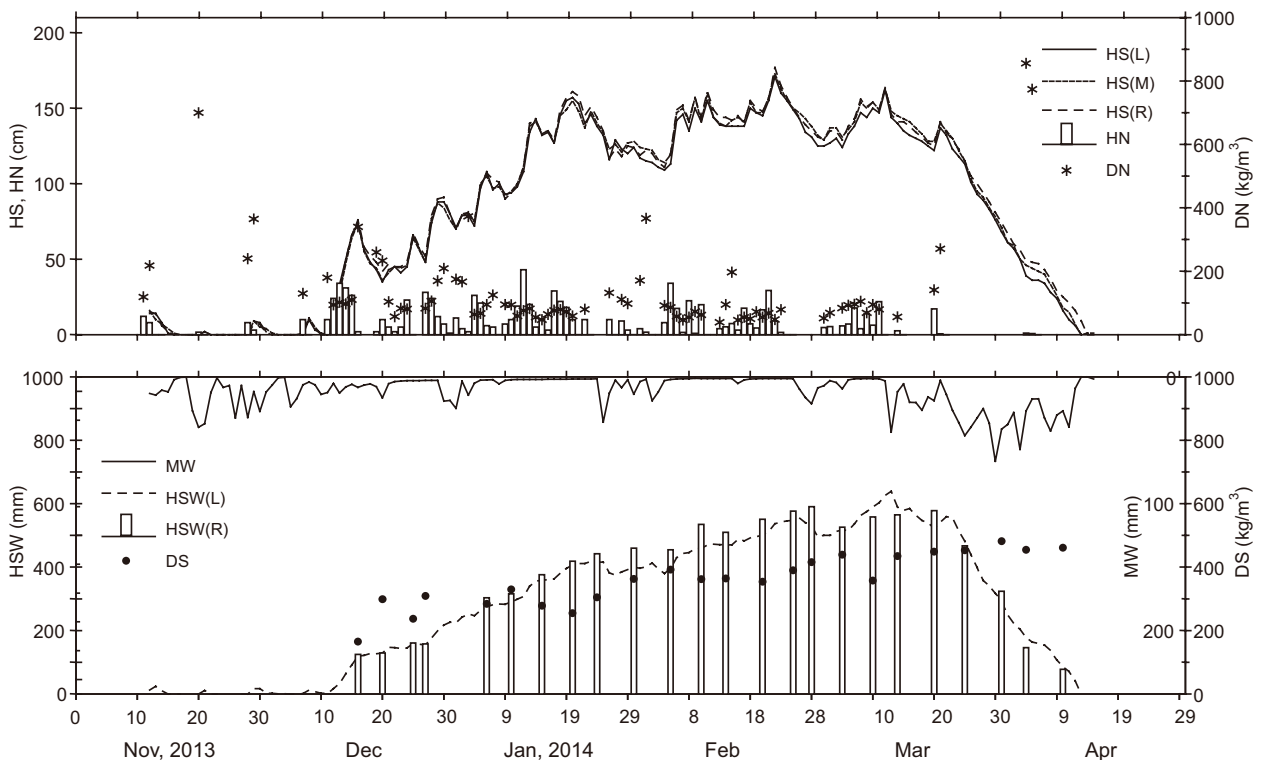


図7 降積雪変化図  
 Fig. 7 Variations of daily new snowfall and snow cover data.

#### 4. 観測結果

##### 4.1 気象観測

毎日のデータを月毎にまとめたものを付表1.1～1.6に示した。本表の日別値および月統計値の定義は付録1の通りである。一冬の間の気象変化を図6に示した。表3は、図6で使用した気象要素の記号の説明である。表4は月毎の気象統計値である。2013/14年冬期は、11月の気温が平年より低く、1～2月および4月は概ね平年並みであった。3月の気温は平年より高く、3月下旬の気温は特に高くなった。11月中旬の気温は特に低く、12月中旬に暖気

と寒気が交互に入り一時的に寒暖の差が大きくなった。1月中旬には寒気が入り平年よりも気温が低くなった。1月下旬以降2月いっぱい、低気圧の通過とその後の寒気移流に伴い、繰り返し暖気と寒気が訪れ、気温の差が大きくなった。3月上旬から中旬にかけて平年を下回る日が続いたが、3月下旬は高い気温で推移した。

##### 4.2 降積雪観測

毎日のデータを月毎にまとめたものを付表2.1～2.6に示した。本表の日別値および月統計値の定義は付録2の通りである。



表5 図7で使用した記号と積雪要素  
Table 5 List of symbols in Fig. 7.

記号	積雪要素
HS(L)	積雪深(雪尺)
HS(M)	積雪深(超音波式積雪深計)
HS(R)	積雪深(レーザー光位相差検出式積雪深計)
HN	新積雪深
DN	新積雪の密度
MW	地下浸透量(融雪量計)
HSW(L)	積雪相当水量 (メタルウェハー式積雪重量計)
HSW(R)	積雪相当水量(スノーサンプラー)
DS	積雪全層平均密度(スノーサンプラー)

表6 降積雪概況  
Table 6 Records of daily new snowfall and snow cover.

測定項目 (使用測定装置, 単位)	2012/13年冬期	
	測定値	起日
最大積雪深 (雪尺, cm)	171	2014年2月22日
積算積雪深 (同上, cm・日)	12967	—
最大積雪相当水量 (積雪重量計, mm)	639	2014年3月13日
最大新積雪深 (雪板, cm)	43	2014年1月13日
積算新積雪深 (同上, cm)	917	—

表7 新積雪の月平均密度(kg/m<sup>3</sup>). 括弧内の数値は測定日数を表す.  
Table 7 Monthly mean density of daily new snowfall (kg/m<sup>3</sup>). ( ): Number of the daily new snowfall measurements.

冬期 \ 月	11	12	1	2	3	4
2013/14	328 ( 5)	143 (17)	105 (24)	86 (19)	101 (12)	815 ( 2)

付表2に基づいて作成した、積雪深、新積雪の深さおよび密度、積雪相当水量、全層平均密度の一冬の間の変化を図7に示した。記号の説明を表5に示した(ここで、括弧内は使用した測定装置である)。これらの記号のうちHSとHSWは、The international classification for seasonal snow on the ground (Fierz *et al.*, 2009)に従った。2013/14年冬期は11月中旬から時々降雪があり、12月12日から連続した積雪となった。積雪深は12月16日に74 cmに達し、その後12月23日にかけて41 cmまでいったん減少した。これ以降は増減を繰り返しつつも傾向として積雪深は増加し、1月20日に157 cmに達した後、暖気や雨の影響で1月26日には116 cmまで減少した。その後、2月4日に109 cmまで減少したが、2月6日に142 cmまで増加し、2月22日に今冬の最大値171 cmに達した。その後3月中旬までは減少と増加を繰り返しながら120 cm以上を保ったが、3月下旬の高温の影響で急速に融雪が進み、前年より2日早く4月13日で積雪が消えた。

表6に最大積雪深、最大積雪相当水量などの統計値をまとめて示した。前述の通り、2013/14年冬期の最大積雪深の値は171 cmであり、当実験所にお

ける1981～2010年の平年値(122 cm)と比較しても49 cmも多く、2010/11年冬期の204 cm、2011/12年冬期の176 cm、2012/13年冬期207 cmに続き、4冬期連続の大雪となった。今冬期の積算積雪深と積算新積雪深はそれぞれ12,967 cm・日と917 cmとなり、2010/11年冬期(14,201 cm・日, 935 cm)、2011/12年冬期(14,426 cm・日, 1,129 cm)、および2012/13年冬期(14,913 cm・日, 1,069 cm)の中では一番小さい値となった。今冬期の最大積雪相当水量は639 mm(期日: 3月13日)となり、4冬期連続の大雪の中では2番目に大きい値となった(2011/12年冬期: 565 mm, 2011/12年冬期: 626 mm, 2012/13年冬期: 780 mm)。

新積雪の月平均密度について集計した結果を表7に示した。新積雪の月平均密度を最深積雪深が多かった2010/11年～2012/13年3冬期の(小杉ほか, 2012; 根本ほか, 2013; 小杉ほか, 2014)の平均値(12月: 120, 1月: 80, 2月: 87, 3月: 116 kg/m<sup>3</sup>)と比較すると、本冬期は、12月、1月は大きく、2月は同程度、3月は小さく、2010/11年冬期(小杉ほか, 2012)と概ね同様の傾向であった。

表8 積雪の分類名称, 状態およびこれに対応する記号と線  
**Table 8** Symbols and classified names of snow layers.

積雪の分類名称, 状態 Classified names of snow cover condition	記号 Graphic symbol $t^* \geq 1\text{cm}$	線 Graphic line $t^* < 1\text{cm}$
新雪 Precipitation particles	+ +	+ .....
こしまり雪 Decomposing and fragmented precipitation particles	/ /	-
しまり雪 Rounded grains	● ●	● - - - -
ざらめ雪 Melt forms	○ ○	○ - - - -
こしもざらめ雪 Faceted crystals	□ □	-
しもざらめ雪 Depth hoar	^ ^	-
氷板 Ice formations	—	—
表面霜 Surface hoar	∨	-
2種類の混合層 Mixed	/ ○ ○ ● ● ○	-

t\*: 層厚  
 Thickness of snow layer

表9 積雪の深さ, 相当水量および全層密度の変化  
**Table 9** Seasonal variations of depth, water equivalent and mean density of snow cover.

月	日	2013/14年冬期		
		積雪深 (cm)	積雪相当水量 (mm)	積雪全層密度 (kg/m <sup>3</sup> )
12	-	-	-	-
	16	76	125	165
	25	68	161	237
1	6	107	303	284
	15	135	376	278
	24	145	442	305
2	5	116	455	392
	14	140	510	364
	25	148	577	390
3	5	120	526	439
	14	130	565	435
	25	103	467	453
4	4	32	146	455
	-	-	-	-
	-	-	-	-

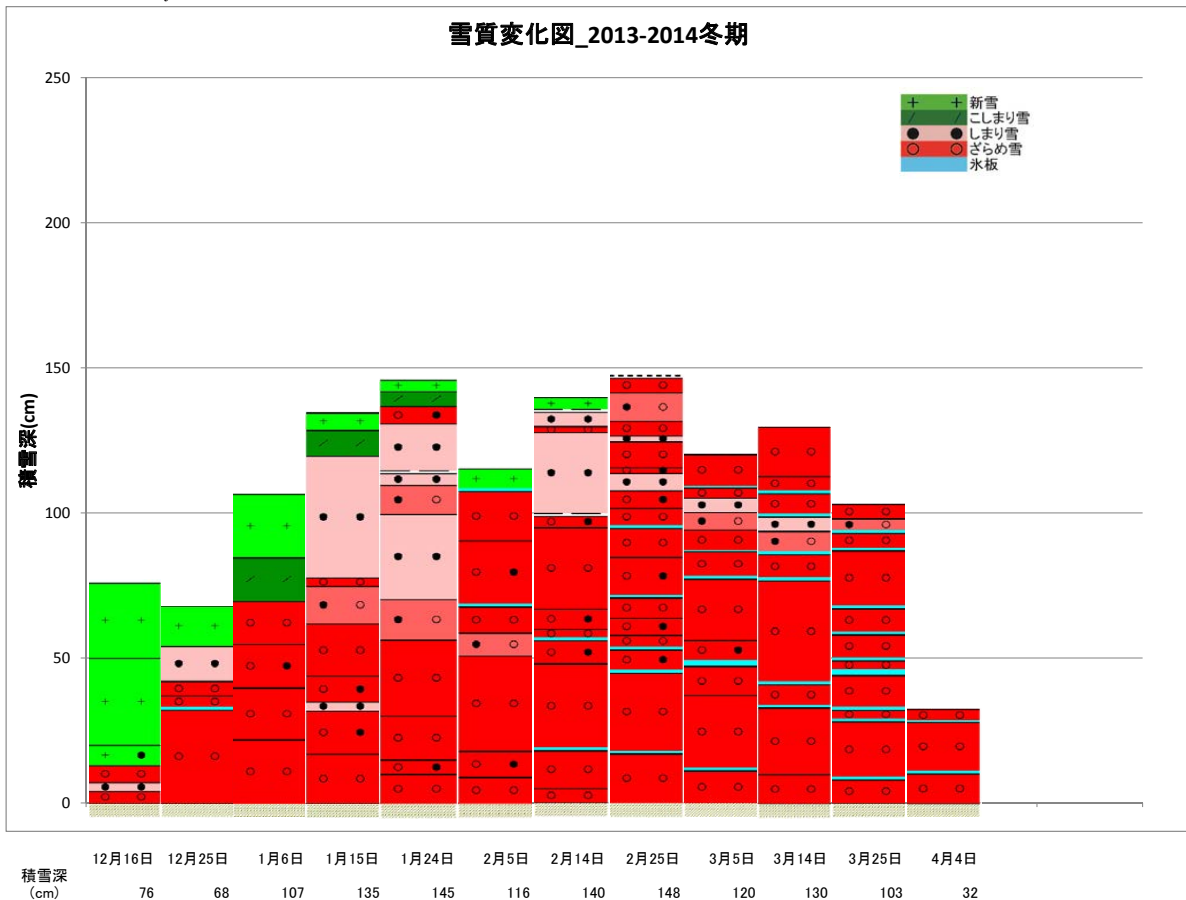


図8 雪質変化図  
**Fig. 8** Variation of snow layer structure.

### 4.3 積雪断面観測

積雪断面観測の結果を付表 3.1～3.12 および付図 1.1～1.12 にそれぞれ対比して示した。これらの図表中の積雪の分類名称、状態およびこれに対応する記号と線の一覧を表 8 に示した。なお、本報告では層構造が分かるように、付図 1.1～1.12 の次のページに断面写真を並べて示した。

積雪深、積雪相当水量および全層平均密度の集計結果を表 9 に、また、一冬の間の雪質変化図を図 8 に示した。2013/14 年冬期は 1 月上旬には積雪相当水量が 300 mm を超え、さらに 1 月下旬に積雪全層密度が 300 kg/m<sup>3</sup> を越え、重く、密度の高い積雪が形成された。

2013/14 年冬期の積雪構造は、1 月下旬までは概ね新雪、こしまり雪、しまり雪、およびざらめ雪から成っていたが、1 月下旬の暖気や雨の影響で、表層の新雪を除き積雪の大半がざらめ雪となった。2 月中旬の降雪で新たに新雪やしまり雪の層が形成された。気温が上昇した 2 月下旬以降は積雪全層でざらめ化が進むとともに、多数の氷板が形成された。

### 5. 終わりに

2013/14 年冬期の気象観測、降積雪観測、積雪断面観測の結果をここに収録した。今後インターネット上でも公開する予定である。

### 謝辞

気象観測装置の保守点検および降積雪の観測は、平日においては主に新野孝健氏と鈴木紘一氏に、休日においては委託先である双葉建設コンサルタントの小野正光氏らによるものです。また、積雪断面観測は小野正光氏らに、本資料の整理は多賀部裕美子さんによるものです。

以上を記して感謝致します。

### 参考文献

- 1) 阿部 修 (2006) : 透明プラスチック容器で作成した含水率計. 東北の雪と生活, No.21, 43-44.
- 2) 阿部 修・小杉健二・根本征樹・佐藤 威・望月重人 (2010) : 新庄における 2009/10 年冬期の気象積雪観測. 防災科学技術研究所研究資料, No.351, 31pp.
- 3) 阿部 修・小杉健二・佐藤 威・望月重人・根

本征樹 (2007) : 新庄における 2006/07 年冬期の気象積雪観測. 防災科学技術研究所研究資料, No.311, 35pp.

- 4) 阿部 修・中村秀臣・東浦将夫・沼野夏生・中村 勉 (1985) : 新庄支所における 10 冬期間の気象・降積雪観測 その 1 気象資料編. 防災科学技術研究所研究資料, No.105, 121pp.
- 5) 阿部 修・中村秀臣・東浦将夫・沼野夏生・中村 勉 (1985) : 新庄支所における 10 冬期間の気象・降積雪観測 その 2 降積雪編. 防災科学技術研究所研究資料, No.106, 76pp.
- 6) 阿部 修・中村秀臣・沼野夏生・東浦将夫・佐藤篤司・中村 勉 (1988) : 新庄の平地における積雪断面観測結果 (1980/81 年～1987/88 年 8 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.131, 138pp.
- 7) 阿部 修・佐藤 威・小杉健二・望月重人・根本征樹・佐藤篤司 (2005) : 新庄における降積雪観測および積雪断面観測 (1996/97 年～2003/04 年 8 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.266, 167pp.
- 8) 阿部 修・佐藤 威・小杉健二・佐藤篤司 (1997) : 新庄における 1995/96 年冬期の気象積雪観測. 防災科学技術研究所研究資料, No.179, 39pp.
- 9) 阿部 修・佐藤 威・佐藤篤司・小杉健二 (1996) : 新庄の平地における積雪断面観測結果 (1988/89 年～1994/95 年 7 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.171, 140pp.
- 10) 阿部 修・佐藤 威・佐藤篤司・中村秀臣・東浦将夫・沼野夏生・小杉健二・中村 勉 (1996) : 新庄雪氷防災研究支所における降積雪観測 (1984/85 年～1994/95 年 11 冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.175, 74pp.
- 11) 東浦将夫・阿部 修 (1975) : 新庄の平地積雪断面観測 (昭和 48 年～49 年冬期). 国立防災科学技術センター研究速報, No.13, 37-54.
- 12) 東浦将夫・阿部 修・中村 勉・中村秀臣 (1978) : 新庄の平地における積雪断面観測 (昭和 49 年～50 年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.33, 26pp.
- 13) 東浦将夫・阿部 修・沼野夏生 (1982) : 新庄の平地における積雪断面観測 (1975 年～1980 年 5 冬期間). 防災科学技術研究所研究資料, No.70, 103pp.

- 14) 河島克久・竹内由香里・遠藤 徹(1996)：熱量式による簡易積雪含水率計の試作. 防災科学技術研究所研究報告, No.57, 71-75.
- 15) 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.
- 16) 気象庁(1993)：地上気象観測指針. 167pp.
- 17) 気象庁(2014)：過去の気象データ(気象統計情報). (<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>).
- 18) 小杉健二・根本征樹・望月重人・阿部 修・佐藤 威(2012)：新庄における気象と降積雪の観測(2010/11年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.364, 45pp.
- 19) 小杉健二・阿部 修・根本征樹・佐藤 威・望月重人(2010)：新庄における気象と降積雪の観測(2008/09年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.340, 33pp.
- 20) 小杉健二・阿部 修・佐藤 威・望月重人・根本征樹(2007)：新庄における気象と降積雪の観測(2005/06年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.305, 45pp.
- 21) 小杉健二・佐藤 威・阿部 修・望月重人・根本征樹・佐藤篤司(2005)：新庄における気象観測(1996/97年～2003/04年8冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.265, 59pp.
- 22) 小杉健二・望月重人・根本征樹・佐藤研吾・阿部 修(2014)：新庄における気象と降積雪の観測(2012/13年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.387, 47pp.
- 23) 根本征樹・小杉健二・阿部 修・佐藤 威・望月重人(2008)：新庄における気象と降積雪の観測(2007/08年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.326, 33pp.
- 24) 根本征樹・小杉健二・望月重人・佐藤研吾・阿部 修(2013)：新庄における気象と降積雪の観測(2011/12年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.375, 49pp.
- 25) 日本雪氷学会(1970)：積雪観測法. 雪氷の研究, No.4, 5-28.
- 26) 佐藤 威・阿部 修(1997)：新庄雪氷防災研究支所における気象観測(1984/85年～1994/95年11冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.180, 167pp.
- 27) 佐藤 威・小杉健二・阿部 修・望月重人・根本征樹(2006)：新庄における気象と降積雪の観測(2004/05年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.289, 41pp.
- 28) Fierz, C., Armstrong, R.L., Durand, Y., Etchevers, P., Greene, E., McClung, D.M., Nishimura, K., Satyawali, P.K., Sokratov, S. (2009): The International Classification for Seasonal Snow on the Ground, IHP-VII Technical Documents in Hydrology No.83, UNESCO-IHP, Paris. 90 pp.  
(2014年12月12日原稿受付, 2014年12月12日原稿受理)

## 要 旨

2013年11月から2014年4月までの冬期間、防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所(山形県新庄市十日町高壇1400)で行った気象観測、降積雪観測および積雪断面観測の結果を報告した。収録項目は以下の通りである。気象観測では、毎日の風速、風向、気温、湿度、地温、日射量、放射量、降水量である。降積雪観測では、毎日の天気、積雪深、積雪相当水量、積雪全層密度、新積雪深、新積雪密度および地下浸透量である。また、積雪断面観測では、10日毎の雪質、雪温、密度、硬度および含水率である。

キーワード：気象、降雪、積雪、積雪断面、新庄

**付録 1** 付表 1.1 ~ 1.6 (気象月報) の日別値, 月統計値の定義

**Appendix 1** Definitions of daily values and monthly statistics in **Table A1.1-A1.6** (Monthly report of meteorological data).

### 1. 日別値

データの日界は日本標準時の 00 時である。

#### ① 風速・風向

- 平均風速：1 分毎に得られる 10 分平均風速の日平均値。
- 最大瞬間風速とそれに対する風向：1 分毎に得られる最大風速のうち日最大の値と、その起時における 10 分平均風向。
- 最多風向とその頻度：1 分毎に得られる 10 分平均風向の日積算頻度が最大となる風向とその頻度。なお、着雪氷のため 1 日中風向・風速計が停止している場合は欠測扱いとしたが、一部の時間帯のみ停止している場合は欠測扱いとしなかった。

#### ② 気温

- 平均気温：1 分毎に得られる 2 分移動平均値の日平均値。
- 最高・最低気温：1 分毎に得られる 2 分移動平均値の日最高・日最低値。

#### ③ 相対湿度：②と同様。

#### ④ 日射量↓, 放射量↓：下向き日射量と下向き放射量で、いずれも当該日の積算値。冠雪を防ぐためブローアを取り付けているが、それでも降雪の強い時は手作業で除去したこともあった。このような日も測定値をそのまま掲載した。また、放射量の測定方法に起因する誤差については、小杉ほか (2005) の付録 2 に従い、時平均気温を用いて時放射量に対して補正を行った後に日放射量を求めた。

#### ⑤ 降水量(転倒升式, 溢水式)：それぞれの雨量計で測定した当該日の積算値。

### 2. 月統計値(平均, 最大, 最小, 最多)

付表 1.1 ~ 1.6 の最下欄のデータ数は統計値を求めた時のデータ数で、欠測があればその月の日数より少なくなる。

#### ① 風速・風向

- 風速：日平均風速の月平均・月最大・月最小値。
- 最大瞬間風速とその風向：月平均・月最大値は、それぞれ日最大瞬間風速の月平均・月最大値。また、これに対応する風向は日最大瞬間風速の起日における風向。
- 最多風向：日毎の最多風向のうち、もっとも頻度が大きいもの。

#### ② 気温：日平均・日最高・日最低気温毎の月平均・月最高・月最低値。

#### ③ 相対湿度：日平均・日最高・日最低相対湿度毎の月平均・月最高・月最低値。

#### ④ 平均地温：日平均地温の月平均・月最高・月最低値。

#### ⑤ 日射量↓, 放射量↓：日積算値の月積算・月平均・月最大・月最小値。

#### ⑥ 降水量(転倒升式, 溢水式)：⑤と同様の定義。

**付録 2** 付表 2.1 ~ 2.6 (積雪月報) の日別値, 月統計値の定義

**Appendix 2** Definitions of daily values and monthly statistics in **Table A2.1-A2.6** (Monthly report of snow data).

### 1. 日別値

欠測の場合は“X”とした。

#### ① 天気：9 時における天気。

#### ② 積雪深：9 時における測定値。雪尺の欄では、“-”は観測露場内に積雪がない場合、“0”は雪尺の近傍には積雪がないが、観測露場内の他の部分には積雪がある場合である。

#### ③ 積雪相当水量：9 時のメタルウェハー式積雪重量計による測定値。零点のドリフトを補正してある。

#### ④ 積雪全層密度：積雪断面観測の時に円筒サンプラーで測定した重量と体積から算出したもの。

#### ⑤ 新積雪深：当日 9 時から翌日 9 時までに、新たな降雪がない場合は“-”，新たな降雪があっても測定時(9 時)に雪板の上に積雪がない場合は“0”した。

#### ⑥ 新積雪の密度：上の⑤の新積雪の密度で、新積雪深が 1 cm 以上ある場合の測定値を有効とした。新積雪が水を含んでいる場合、密度が例外的に大きくなることもある(例：2013 年 11 月 20 日)。

#### ⑦ 地下浸透量：当日 9 時から翌日 9 時までの融雪量計を用いて測定した積算値。降雨がある場合は、融雪水に積雪中を浸透してきた雨水が加わることに注意する必要がある。

### 2. 月統計値(平均, 積算)

#### ① 積雪深：欠測の有無によらずその月の中での測定値の合計(積算)。

#### ② 積雪全層密度：その月の中での測定値の平均値を求めた。

#### ③ 新積雪深：欠測の有無によらずその月の中での測定値の合計(積算)。

#### ④ 新積雪の密度：その月の中での測定値の平均値。

#### ⑤ 地下浸透量：欠測の有無によらずその月の中での測定値の合計(積算)。

付表 1.1 気象月報  
Table A1.1 Monthly report of meteorological data.

2013年  
11月  
日界0時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		最大瞬間風向 (16方位)		最多風向 (16方位)		気温				相対湿度			平均地温 (°C)	日射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	放射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	降水量 (転倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)
	平均 (m/s)	(m/s)	風向	頻度 (%)	平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)								
1	1.5	8.4	西北西	18.5	8.6	15.1	2.0	X	100	49	16.3	11.65	X	0.5	X	X	0.0	X
2	0.8	3.2	西南西	10.3	5.7	15.3	0.9	89	100	47	16.2	10.74	23.07	0.0	23.07	0.0	0.0	0.0
3	0.8	3.1	南西	15.0	9.7	15.2	4.5	92	100	70	16.1	7.06	26.80	6.0	26.80	6.0	5.0	5.0
4	1.1	7.5	北西	19.1	11.4	16.8	5.2	88	100	55	15.9	6.85	X	9.0	X	9.0	9.5	9.5
5	1.3	8.1	北西	16.8	8.9	15.7	5.1	83	100	45	15.8	10.30	X	0.0	X	0.0	1.0	1.0
6	X	3.4	南東	7.5	8.3	16.7	3.9	88	100	50	15.7	10.40	25.56	0.0	25.56	0.0	0.0	0.0
7	1.9	13.6	北西	20.7	8.9	13.4	4.1	89	100	52	15.6	1.53	26.53	23.0	26.53	23.0	25.5	25.5
8	2.7	12.0	北西	52.0	8.4	12.1	0.9	65	91	44	15.4	1.41	24.53	0.0	24.53	0.0	0.5	0.5
9	0.9	4.9	北西	12.3	5.6	13.3	0.2	78	100	42	15.3	12.71	21.84	0.0	21.84	0.0	0.0	0.0
10	1.2	9.4	北	22.2	6.4	10.7	2.0	93	99	80	15.1	1.23	25.77	12.0	25.77	12.0	11.5	11.5
11	1.4	9.4	北北西	21.9	3.0	7.5	-1.3	87	97	65	15.0	1.67	24.20	12.5	24.20	12.5	13.5	13.5
12	0.9	6.0	北東	7.8	0.5	1.8	-0.3	95	99	85	14.7	4.14	24.43	34.5	24.43	34.5	38.0	38.0
13	0.9	7.0	北東	12.4	1.5	5.2	0.1	87	99	63	14.5	10.77	22.72	2.5	22.72	2.5	1.5	1.5
14	0.7	2.9	西南西	13.1	1.4	3.2	0.4	97	100	88	14.3	5.42	24.81	0.0	24.81	0.0	0.5	0.5
15	0.8	4.0	東北東	11.9	2.0	4.7	0.1	95	100	93	13.9	2.16	25.12	3.5	25.12	3.5	4.0	4.0
16	0.9	3.0	南南東	16.7	2.7	4.1	1.6	99	100	96	13.6	3.66	25.81	0.0	25.81	0.0	0.5	0.5
17	0.9	3.5	南東	14.0	2.2	3.7	0.9	99	100	94	13.0	2.90	25.52	0.0	25.52	0.0	0.0	0.0
18	1.1	5.2	北東	21.3	5.2	9.9	1.8	90	100	76	13.0	2.72	25.72	0.0	25.72	0.0	0.0	0.0
19	2.0	11.1	南南東	15.4	5.5	7.3	3.5	86	97	69	12.8	2.64	25.34	28.0	25.34	28.0	29.0	29.0
20	1.7	10.9	南南東	17.6	2.8	5.3	0.5	95	99	84	12.4	2.29	25.33	42.0	25.33	42.0	44.0	44.0
21	1.6	8.6	北西	14.3	3.6	6.9	0.2	93	100	80	12.0	3.46	25.03	35.5	25.03	35.5	36.5	36.5
22	1.4	10.0	北西	15.3	6.1	9.6	4.2	91	99	69	11.6	3.54	25.48	11.0	25.48	11.0	12.5	12.5
23	1.2	7.1	西	12.5	6.2	11.1	2.1	89	100	69	11.4	6.58	24.57	0.0	24.57	0.0	1.0	1.0
24	1.2	6.3	北西	11.4	5.7	11.5	-0.1	91	100	59	11.2	6.90	23.69	8.5	23.69	8.5	9.5	9.5
25	3.6	12.3	南東	27.1	7.1	12.8	-1.7	85	100	64	10.9	2.83	25.36	6.0	25.36	6.0	6.0	6.0
26	2.6	12.9	西南西	28.0	7.2	12.0	3.1	87	95	76	10.9	3.05	26.16	30.0	26.16	30.0	34.5	34.5
27	2.4	10.9	南南東	23.7	4.7	9.2	2.2	88	100	62	10.7	4.65	24.54	6.0	24.54	6.0	7.0	7.0
28	2.0	10.5	西	24.3	3.5	7.3	0.1	93	99	84	10.6	1.96	25.57	41.5	25.57	41.5	47.5	47.5
29	1.1	10.3	南南東	10.0	1.0	3.1	0.1	96	100	84	10.5	4.66	24.54	24.0	24.54	24.0	24.0	24.0
30	1.7	13.0	北西	23.1	2.9	5.5	0.2	91	100	76	10.3	5.12	24.48	17.0	24.48	17.0	17.5	17.5
合計												155.00	672.53	353.0	672.53	353.0	380.0	380.0
平均	1.5	8.0			5.2	9.5	1.5	90	99	69	13.5	5.17	24.91	11.8	24.91	11.8	13.5	13.5
最大	3.6	13.6	北西		11.4	16.8	5.2	99	100	96	16.3	12.71	26.80	42.0	26.80	42.0	47.5	47.5
最小	0.7				0.5	1.8	-1.7	65	91	42	10.3	1.23	21.84	0.0	21.84	0.0	0.0	0.0
予一/分教	29	30	30	30	30	30	30	29	30	30	30	30	27	30	27	30	29	29

付表 1.2 気象月報  
Table A1.2 Monthly report of meteorological data.

2013年  
12月  
日界 0時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		最大瞬間風向 (16方位)		最大風向 (16方位)		気温			相対湿度			平均地温 (°C)	日射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	放射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	降水量 (軽倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)
	平均 (m/s)	最大瞬間 (m/s)	頻度 (%)	風向 (16方位)	平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)							
1	1.4	7.1	11.7	西北西	1.8	7.7	1.8	83	100	57	4.28	24.36	9.5	10.0			
2	1.2	6.0	8.5	北	2.2	6.9	2.2	94	100	85	4.07	25.11	10.0	11.5			
3	0.9	3.7	15.8	北西	4.7	9.0	2.8	93	100	64	6.51	24.43	0.5	1.0			
4	0.8	3.1	13.7	西南西	3.6	7.6	2.0	96	100	81	5.18	24.48	0.5	1.0			
5	1.2	5.3	12.9	西	4.2	6.7	2.9	99	100	93	2.20	25.62	4.5	6.0			
6	1.3	6.3	9.9	西南西	4.1	6.1	1.0	93	100	84	1.82	25.83	32.5	34.0			
7	1.0	7.2	10.9	北北西	1.2	3.2	0.0	91	99	73	2.36	24.12	17.0	18.5			
8	0.9	7.5	7.7	北北西	0.8	1.8	0.9	93	99	82	3.58	23.57	2.0	3.0			
9	1.7	8.6	17.8	南東	2.4	6.5	0.0	86	100	58	7.46	22.62	0.0	0.5			
10	2.2	13.6	33.2	北西	3.7	8.1	1.0	90	97	74	1.77	25.08	8.0	9.5			
11	2.7	11.2	16.4	南南東	4.3	7.6	0.2	79	97	58	4.48	24.30	12.5	14.0			
12	0.8	7.4	11.7	北西	0.2	2.0	1.2	92	100	70	1.78	24.01	31.0	32.0			
13	3.3	15.2	36.7	南南東	0.4	2.2	-1.8	91	99	65	1.60	23.89	37.0	43.5			
14	1.2	12.4	17.3	北北西	-1.3	-0.2	-2.1	95	100	84	2.39	23.89	31.5	33.5			
15	3.7	14.5	49.7	北西	-1.0	0.3	-2.1	87	100	73	3.40	23.27	17.5	20.5			
16	1.8	11.5	25.5	北西	0.7	2.4	-0.8	94	100	81	2.76	24.35	27.0	23.5			
17	0.9	3.8	17.2	北東	0.7	4.5	-2.4	96	100	81	5.90	22.73	0.5	1.0			
18	0.8	3.0	28.0	北	0.1	0.5	-0.7	98	100	94	3.09	24.86	0.0	0.0			
19	1.9	9.9	15.0	南	1.2	4.6	-1.5	92	100	77	7.9	24.51	1.0	1.5			
20	0.2	2.6	6.3	東	0.5	1.3	0.0	98	100	94	1.55	24.66	37.5	38.0			
21	0.4	2.7	8.4	北北東	0.6	2.1	-0.1	97	100	90	5.11	24.21	1.5	3.0			
22	1.1	4.3	20.3	北	0.0	3.4	-4.2	90	100	64	5.84	22.13	4.5	5.5			
23	1.3	6.5	15.0	北北西	0.9	2.1	1.0	89	99	73	3.03	23.50	1.5	3.0			
24	1.7	9.2	12.9	西	-0.7	3.2	-6.0	91	100	59	3.43	22.46	10.5	13.0			
25	1.1	4.3	0.2	南東	0.5	2.1	6.8	94	100	82	4.34	23.52	8.5	9.0			
26	0.9	3.7	9.8	北北東	0.6	3.4	-2.5	94	100	80	7.1	22.71	0.0	0.5			
27	2.1	13.1	23.9	北北西	0.9	3.1	1.0	87	99	62	4.63	23.01	2.5	4.5			
28	1.8	9.4	26.2	北西	-1.1	0.4	-2.5	93	100	72	2.48	23.48	33.0	39.5			
29	2.6	11.8	22.8	北西	-0.6	0.9	-2.0	91	98	69	4.39	23.09	17.5	19.0			
30	1.8	8.6	25.3	南東	0.9	2.7	0.2	95	100	72	1.47	24.78	28.0	26.0			
31	1.7	11.8	17.9	南南東	1.3	3.2	0.1	92	100	78	3.79	24.47	11.5	12.5			
合計											116.68	743.12	399.0	438.0			
平均	1.5	7.9	13.3		1.3	3.7	-0.8	92	100	75	3.76	23.97	12.9	14.1			
最大	3.7	15.2	47.0	南南東	4.7	9.0	2.9	99	100	94	10.0	25.83	37.5	43.5			
最小	0.2				-1.3	-0.2	-6.8	79	97	57	1.47	22.13	0.0	0.0			
最多				北西													
日界数	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31



付表 1.3 気象月報  
Table A1.3 Monthly report of meteorological data.

2014年  
1月  
日界0時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		最多風向		気温			相対湿度			平均地温 (°C)	日射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	放射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	降水量 (軽倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)
	平均 (m/s)	最大瞬間 (m/s)	(16方位)	頻度 (%)	平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)					
1	2.9	13.1	西北西	19.0	1.7	3.6	0.3	88	100	65	5.7	1.46	24.53	48.0	50.0
2	3.3	15.2	西北西	32.3	-0.6	2.4	-3.2	81	100	53	5.3	5.05	23.03	9.5	11.5
3	2.3	10.3	南南東	30.3	1.1	4.1	-1.5	78	97	55	5.4	5.89	23.43	8.0	9.0
4	2.1	10.2	北西	29.0	0.2	2.2	1.8	87	100	64	5.3	3.46	23.86	10.5	16.5
5	1.7	10.9	西北西	22.5	-2.2	0.2	-5.6	91	100	68	5.3	6.07	22.80	16.0	14.0
6	3.9	11.1	北北西	23.5	-1.5	0.7	5.0	83	100	54	5.3	5.28	22.37	9.5	11.5
7	1.2	5.2	北	17.0	-0.7	3.1	-4.7	84	100	65	5.3	5.19	22.19	0.0	0.5
8	0.7	3.6	西北西	7.2	1.1	1.3	6.8	97	100	91	5.4	3.05	23.99	9.0	9.5
9	2.3	12.0	西北西	33.2	-1.2	1.3	-4.7	88	100	66	5.4	4.19	23.45	3.0	6.5
10	3.0	13.2	北西	28.7	-3.9	-1.9	-5.3	87	97	55	5.4	4.46	21.53	4.5	8.5
11	2.1	11.3	西北西	25.6	-2.6	0.0	-5.4	87	100	64	5.3	5.87	21.83	5.0	6.0
12	1.3	8.7	北西	14.6	-1.6	0.4	-4.5	94	100	82	5.3	4.05	23.84	26.0	31.0
13	3.0	15.3	北西	53.0	-3.8	-1.2	-4.9	87	100	66	5.3	7.00	21.86	11.5	14.5
14	2.5	12.1	北西	42.9	-3.9	-1.2	-11.0	85	100	67	5.3	7.20	21.29	5.5	6.5
15	1.1	5.9	北	19.7	-4.1	-0.6	-10.1	89	100	76	5.3	7.78	21.44	0.5	1.0
16	2.4	10.2	北西	42.4	-1.0	1.6	-4.2	80	98	54	5.3	5.63	22.54	3.5	5.5
17	1.7	8.9	北西	22.7	-1.5	0.1	-3.9	83	99	55	5.2	4.63	22.93	15.0	17.0
18	1.3	5.5	南南東	22.3	-1.7	0.0	-3.4	91	99	75	5.2	5.17	23.16	9.0	12.0
19	1.0	10.6	北北西	19.2	-2.3	0.1	-4.7	92	100	78	5.2	6.24	22.67	12.0	14.0
20	1.5	6.3	南南東	18.4	-1.3	1.1	-3.7	91	99	78	5.1	6.24	23.42	5.5	6.0
21	1.0	6.0	西	17.4	-0.2	2.5	-3.3	90	99	61	5.1	8.19	22.73	4.0	5.0
22	1.7	11.0	北西	13.6	-2.2	1.3	-7.2	83	99	52	5.1	8.30	21.21	1.0	6.0
23	2.9	12.1	北北西	34.7	-2.0	0.4	-9.4	71	98	47	5.1	9.28	21.02	5.0	3.5
24	0.8	6.1	北西	12.7	-3.4	4.3	-10.6	85	100	65	5.0	10.19	21.19	0.0	0.0
25	1.5	9.3	西	17.8	3.8	7.4	-0.4	94	100	72	5.0	1.76	25.83	19.5	21.0
26	3.0	13.2	北西	31.7	0.3	3.4	-4.8	88	100	57	4.6	3.95	24.12	19.0	22.5
27	1.9	7.9	北	24.5	-3.2	-0.3	-10.0	84	100	73	4.4	7.48	20.91	1.5	1.5
28	1.8	11.8	西北西	26.5	-3.7	2.4	-12.0	89	100	57	4.4	3.76	22.05	18.0	19.0
29	2.7	13.1	北西	33.2	-2.6	-0.3	-8.6	81	100	48	4.3	5.98	21.84	1.5	2.5
30	0.9	7.5	東南東	10.3	-3.4	1.6	-7.2	95	100	87	4.3	5.83	23.50	7.0	7.5
31	5.0	17.0	西北西	62.1	-0.2	4.3	-2.8	72	99	48	4.2	5.14	23.06	7.5	14.5
合計															
平均	2.0	10.1			-1.6	1.4	-5.5	86	100	65	5.1	5.61	22.70	9.5	11.4
最大	5.0	17.0	北西		3.8	7.4	0.3	97	100	91	5.7	10.19	25.83	48.0	50.0
最小	0.7				-4.1	-1.9	-12.0	71	97	47	4.2	1.46	20.91	0.0	0.0
データ数	31	31	北西	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

付表 1.4 気象月報  
Table A1.4 Monthly report of meteorological data.

2014年  
2月  
日界 0時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		風向		最大瞬間風速		風向		最多風向		気温			相対湿度			平均地温 (°C)	日射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	放射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	降水量 (転倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)
	平均 (m/s)	最大瞬間 (m/s)	(16方位)	(16方位)	頻度 (%)	平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)	最高 (°C)	最低 (°C)	最高 (%)	最低 (%)						
																(16方位)					
1	1.7	10.6	北北西	北北西	27.0	0.0	3.8	-2.4	70	90	52	4.2	9.93	21.92	1.5	0.0					
2	0.9	5.6	東	東	12.6	0.8	6.6	-2.4	97	100	86	4.2	2.72	25.22	15.3	16.3					
3	1.4	5.1	北北西	北北西	12.6	3.0	7.2	0.3	96	100	87	4.0	3.88	26.02	2.0	2.5					
4	2.6	11.0	西北西	西北西	25.3	-1.8	0.9	-6.1	75	97	55	3.8	8.07	21.51	0.5	2.5					
5	3.4	14.2	西北西	西北西	41.6	-6.2	-3.9	-7.1	88	100	61	3.8	4.58	21.86	4.5	19.0					
6	2.3	9.9	北西	北西	41.7	-4.3	-2.2	-6.0	87	97	64	3.9	7.96	22.24	8.5	13.0					
7	1.7	8.6	北	北	25.5	-4.1	-1.7	-8.6	84	100	56	3.9	8.21	21.35	1.0	4.0					
8	1.5	9.1	南	南	16.3	-5.0	-2.3	-11.6	88	100	69	3.9	4.90	22.06	2.5	5.5					
9	1.2	4.3	北	北	22.0	-2.3	1.2	-9.0	90	100	79	4.0	8.75	22.31	5.5	7.5					
10	0.8	5.1	西北西	西北西	11.4	-4.1	0.2	-11.7	93	100	82	4.0	8.74	22.23	4.5	7.5					
11	1.6	9.7	西	西	22.5	-2.3	1.5	-6.5	83	96	56	4.0	13.10	21.05	4.0	6.5					
12	1.0	5.5	西	西	9.4	-3.6	2.2	-9.8	85	100	56	4.0	12.39	20.46	0.0	0.0					
13	1.0	9.5	西北西	西北西	22.2	-2.0	1.1	-5.3	82	99	52	4.0	10.33	21.70	0.0	1.0					
14	1.3	8.0	南南東	北	8.6	-1.9	0.9	-4.6	80	97	58	4.0	7.16	22.72	0.5	0.5					
15	2.2	13.2	東南東	西	17.3	0.3	2.6	-2.7	89	99	82	4.0	6.10	24.43	14.5	19.5					
16	3.7	14.2	北北西	北北西	43.6	1.6	5.0	0.0	76	96	53	4.0	11.14	23.65	0.5	2.5					
17	3.3	14.0	北西	北西	36.1	-0.5	2.1	-3.4	79	100	53	4.0	6.44	23.11	1.0	3.5					
18	3.5	13.7	北西	北西	41.1	-3.2	-0.7	-4.5	85	97	56	4.0	14.06	21.17	2.0	6.0					
19	2.2	8.8	北	北	36.5	-2.8	-0.7	-4.5	82	97	62	4.0	7.68	21.82	2.0	4.5					
20	1.5	6.3	北	北	17.4	-1.3	1.1	-3.0	85	97	67	4.0	9.61	23.33	0.5	3.5					
21	1.9	9.0	北西	北西	26.7	-2.9	-1.6	-7.5	92	100	66	4.0	6.80	22.82	15.5	22.5					
22	1.4	6.9	西北西	西北西	15.8	-2.3	0.3	-5.4	87	99	67	3.9	11.46	22.31	3.5	6.5					
23	0.4	3.9	北北西	北北西	5.1	-2.1	0.6	-6.0	92	100	75	3.9	10.66	22.72	0.5	4.5					
24	0.6	4.7	北東	北東	9.9	-1.1	2.5	-7.8	87	100	66	3.9	9.24	22.79	0.0	0.5					
25	1.3	10.1	北西	北西	15.7	0.8	3.5	-3.7	86	100	66	3.9	10.12	23.28	1.0	2.5					
26	1.6	6.5	北北西	北北西	23.7	2.2	6.9	1.1	70	99	47	3.9	14.59	21.41	0.0	0.0					
27	0.6	2.8	北北東	北北東	10.6	0.5	5.0	-4.7	86	100	63	3.9	10.75	23.45	4.0	4.0					
28	2.2	10.4	北西	北西	35.4	3.8	7.9	-0.2	70	100	50	3.8	8.92	23.81	4.5	5.5					
合計													248.29	632.81	100.0	173.5					
平均	1.8	8.6				1.5	1.8	5.3	85	99	63	4.0	8.87	22.60	3.6	6.2					
最大	3.7	14.2	北西	北西		3.8	7.9	0.3	97	100	87	4.2	14.59	26.02	15.5	22.5					
最小	0.4					6.2	-3.9	-11.7	70	90	47	3.8	2.72	20.46	0.0	0.0					
前一天数	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28				

付表 1.5 気象月報  
Table A1.5 Monthly report of meteorological data.

2014年  
3月  
日界0時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		最大瞬間風向 (16方位)		最大風向 (16方位)		気温			相対湿度			平均地温 (°C)	日射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	放射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	降水量 (軽倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)
	平均 (m/s)	(m/s)	風向 (16方位)	頻度 (%)	平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)							
1	1.3	5.0	北西	16.3	1.2	6.0	-5.2	72	100	43	3.6	14.52	21.69	0.0	0.0		
2	0.9	3.5	西	15.6	1.1	4.0	-1.0	78	96	63	3.6	10.05	24.20	0.5	0.5		
3	2.2	9.6	北西	27.8	-1.0	1.3	-4.3	77	100	51	3.5	16.77	22.88	1.0	2.5		
4	1.5	6.5	南南東	15.1	-0.4	5.1	-9.2	76	100	40	3.5	16.77	20.62	2.5	3.0		
5	1.1	9.0	西北西	12.8	0.7	2.8	-2.9	92	100	76	3.5	5.98	24.57	5.5	7.0		
6	3.9	11.8	北西	46.3	-2.7	1.9	4.8	84	100	56	3.5	8.45	22.54	4.5	10.5		
7	2.7	11.9	北北西	40.7	-3.3	-1.9	-4.4	86	100	60	3.4	5.51	22.29	9.5	14.0		
8	3.5	13.1	西北西	43.4	-2.2	0.0	4.3	78	100	59	3.4	8.54	22.55	1.5	5.5		
9	2.1	8.7	南東	24.1	-0.8	3.4	-7.4	78	99	45	3.4	17.61	21.95	5.0	6.5		
10	2.1	10.3	西	31.3	-1.9	1.4	-5.6	82	99	51	3.4	18.63	21.87	3.5	7.5		
11	2.6	12.7	西	16.6	-0.2	3.3	-5.1	83	99	45	3.5	10.42	23.15	7.5	11.0		
12	0.7	3.5	東	9.4	1.0	3.4	-0.4	96	100	87	3.5	7.91	24.85	10.0	13.5		
13	0.8	3.8	北東	19.0	1.8	3.4	0.6	99	100	96	3.3	4.69	25.69	32.5	34.0		
14	2.5	10.2	北西	42.7	1.8	4.1	-1.7	74	100	50	2.9	10.43	22.98	0.0	1.5		
15	2.0	8.9	北西	17.5	0.4	3.3	-2.6	80	97	49	2.9	12.82	22.57	0.0	1.5		
16	3.4	15.4	南南東	35.2	2.6	6.1	-4.3	74	100	53	3.0	4.24	23.46	8.0	9.0		
17	1.7	8.3	西	15.3	2.7	7.2	-2.8	62	88	39	2.8	20.62	20.68	0.0	0.5		
18	1.6	11.8	北西	18.2	0.8	5.9	-3.8	90	100	74	2.7	3.78	24.12	10.5	13.0		
19	2.1	11.2	北西	16.4	3.4	6.6	-1.1	67	88	45	2.6	12.86	23.17	0.0	0.0		
20	2.0	12.2	南	22.2	1.2	3.7	-0.1	91	99	76	2.5	3.95	24.69	16.5	20.5		
21	2.2	10.4	北西	32.8	1.0	2.6	-0.4	86	100	59	2.4	11.48	24.22	15.0	17.0		
22	3.7	17.6	西	47.3	3.5	5.8	0.3	66	94	42	2.5	11.57	23.72	2.5	4.0		
23	2.6	3.1	北西	30.6	4.4	7.3	1.1	65	93	42	2.5	17.37	22.85	1.0	2.5		
24	1.8	7.4	北西	32.4	6.0	12.8	-1.4	62	88	30	2.2	21.69	22.10	0.0	0.0		
25	1.9	10.1	西北西	17.7	6.0	13.6	-2.9	71	95	49	2.0	14.79	24.67	0.0	0.0		
26	1.6	5.6	東北東	26.5	6.8	13.8	2.5	83	100	60	1.8	14.34	26.78	0.0	0.0		
27	1.2	4.2	北東	21.5	5.1	12.1	1.1	86	100	58	1.6	18.53	24.00	6.0	6.5		
28	1.0	4.2	北東	24.7	4.3	11.1	-0.7	88	100	67	1.5	12.74	24.09	0.0	0.0		
29	1.1	6.3	北	16.9	5.1	16.2	-1.1	83	100	47	1.5	17.06	25.10	0.0	0.0		
30	1.1	6.6	南南東	16.2	3.9	7.6	1.9	97	100	85	1.4	4.99	26.66	36.5	39.0		
31	3.3	14.4	北西	60.2	5.1	7.1	2.3	76	99	55	1.2	12.62	24.58	3.0	5.5		
合計																	
平均	2.0	9.5			1.9	5.8	-2.2	80	98	56	2.7	362.63	729.24	182.5	236.0		
最大	3.9	17.6	西		6.8	16.2	2.5	99	100	96	3.6	11.70	23.52	5.9	7.6		
最小	0.7				-3.3	-1.9	-9.2	62	88	30	1.2	3.78	20.62	0.0	0.0		
最多			北西														
日-日数	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

付表 1.6 気象月報  
Table A1.6 Monthly report of meteorological data.

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

2014年  
4月  
日界 0時

日	風速		最大瞬間		最多風向		気温			相対湿度			平均地温 (°C)	日射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	放射量↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	降水量 (転倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)
	平均 (m/s)	(m/s)	(16方位)	風向 (16方位)	頻度 (%)	平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)						
												(°C)					
1	2.1	8.6	西北西	西北西	29.8	5.4	10.0	-2.7	60	91	33	1.1	24.12	20.55	0.0	0.0	
2	0.9	3.7	東北東	東北東	21.5	3.2	11.4	-5.2	74	100	42	1.0	23.88	21.46	0.0	0.0	
3	1.3	7.9	南南東	南南東	17.3	6.4	13.1	-1.0	80	100	55	1.0	20.32	24.93	2.0	1.0	
4	1.1	7.1	南西	南西	20.1	4.6	7.9	2.1	96	100	84	0.9	3.91	26.82	12.0	15.0	
5	3.0	11.7	西北西	西北西	41.0	2.2	5.8	-0.8	79	96	45	0.9	15.01	23.45	9.0	13.0	
6	2.5	14.2	西北西	西北西	28.2	2.1	6.1	-2.3	75	100	41	1.0	14.66	23.21	1.0	3.5	
7	3.5	15.4	西北西	西北西	62.7	6.0	9.2	2.8	55	75	42	1.0	12.55	23.66	0.0	0.5	
8	1.9	10.0	北西	北西	28.3	6.3	11.2	1.3	73	91	49	1.0	19.57	23.99	0.0	0.0	
9	1.0	3.6	北東	北東	20.3	3.8	14.3	-3.5	72	100	25	0.9	23.56	21.20	0.0	0.0	
10	1.9	8.9	西	西	41.6	3.7	12.8	-3.0	80	100	45	0.9	8.88	22.29	2.5	2.0	
11	2.8	13.0	西北西	西北西	32.4	4.9	8.6	-2.2	53	87	28	0.9	22.14	20.95	0.0	1.5	
12	2.7	12.8	西北西	西北西	3.1	6.0	10.6	0.1	58	90	36	0.9	20.86	21.72	0.0	0.0	
13	1.3	7.2	西	西	12.8	6.0	14.6	-1.9	60	93	21	1.0	26.11	20.64	0.0	0.0	
14	1.1	6.5	西北西	西北西	12.1	6.1	6.1	2.1	64	97	23	1.0	20.48	20.76	0.0	0.0	
15	1.5	9.6	北北西	北北西	19.6	7.3	17.0	-2.9	70	97	31	1.4	24.27	23.32	1.0	0.0	
16	2.5	11.1	北西	北西	36.3	9.2	14.1	2.8	60	85	30	1.6	21.12	24.81	0.0	0.5	
17	1.5	8.2	西北西	西北西	14.9	8.1	17.3	1.7	53	89	15	1.9	23.94	22.97	0.0	0.0	
18	1.4	7.2	西	西	10.1	7.7	16.1	-0.4	53	86	18	2.2	19.63	24.24	0.0	0.0	
19	1.8	11.5	西	西	27.1	6.9	13.1	1.2	62	90	34	2.5	21.03	23.19	0.0	0.0	
20	1.5	6.8	東南東	東南東	11.4	7.7	14.3	0.6	63	96	27	2.9	22.32	23.72	0.0	0.0	
21	0.9	3.9	東北東	東北東	15.7	7.3	10.8	3.2	85	100	62	3.1	5.23	26.55	1.0	0.5	
22	1.7	9.5	西北西	西北西	32.5	9.4	17.1	3.7	80	100	43	3.4	18.79	25.49	1.0	2.0	
23	1.6	9.4	西北西	西北西	20.0	8.1	15.1	3.3	77	94	49	3.7	14.32	24.76	0.0	0.0	
24	1.4	8.6	北北西	北北西	15.2	9.1	19.3	0.3	69	100	36	3.9	26.14	22.79	0.0	0.0	
25	1.2	7.0	西北西	西北西	14.2	10.2	21.6	-0.3	58	99	20	4.1	26.36	22.89	0.0	0.0	
26	0.9	4.2	南南東	東北東	11.0	12.4	24.3	2.2	56	92	22	4.3	24.25	24.24	0.0	0.0	
27	2.2	8.2	北西	北西	16.0	3.4	23.5	3.3	61	93	29	4.6	23.93	25.21	0.0	0.0	
28	1.3	6.9	北北西	北北西	25.0	12.1	16.7	6.8	76	98	56	4.9	10.38	26.99	0.0	0.0	
29	2.6	11.6	東南東	東南東	2.1	12.2	19.7	4.7	69	100	40	5.0	24.91	25.48	0.0	0.0	
30	2.5	9.9	東南東	東南東	36.9	13.4	18.1	8.9	81	98	60	5.4	12.77	28.51	1.0	0.5	
合計																	
平均	1.8	8.8	1.8	7.4	14.3	7.4	14.3	0.7	69	95	38	2.3	19.38	23.69	1.0	1.3	
最大	3.3	13.4	3.3	13.4	24.3	13.4	24.3	8.9	96	100	84	5.4	26.48	28.51	12.0	15.0	
最小	0.9	3.3	0.9	2.1	5.8	2.1	5.8	-5.2	53	75	15	0.9	3.91	20.55	0.0	0.0	
最大値	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

付表 2.1 積雪月報  
Table A2.1 Monthly report of snow data.

2013年  
11月  
9時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日 Date	天気 Weather	積雪深 HS (cm)			積雪相当水量 HW (mm)		積雪全層 密度, DS (kg/m <sup>3</sup> )	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m <sup>3</sup> )	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザ計, R	スノーピロー, L	スノーピロー, R				
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11								12	119	
12	雪	15	16	14	12			8	218	13.00
13	曇	14	10	14	24			0	-	14.25
14	曇、霧	8	7	6	10			0	-	10.45
15	曇	1	4	2	0			-	-	11.80
16	曇、霧	0	1	0	0			-	-	-
17	曇、霧	0	0	0	0			-	-	2.20
18	曇、霧	-	0	0	0			-	-	0.15
19	雨	-	0	0	0			-	-	26.75
20	雨	-	0	0	0			2	700	39.65
21	曇、霰	2	2	2	11			0	-	36.85
22	曇	-	0	0	0			-	-	12.25
23	曇	-	0	0	0			-	-	0.65
24	曇	-	0	0	0			-	-	8.20
25	曇	-	0	0	0			-	-	6.85
26	雨	-	0	0	0			-	-	32.35
27	曇	-	0	0	0			-	-	6.75
28	雨	-	0	0	0			8	240	31.95
29	曇	9	9	7	17			3	365	11.60
30	曇	8	5	7	17			-	-	27.25
Total		57						33		293.25
Mean									328	

HS: Depth of snow cover (L: Snow stake, M: Ultrasonic snow depth meter, R: Laser snow depth meter)  
 HS(L)="-": No snow cover, HS(L)=0": No snow cover around the snow stake though less than half of the observation field is covered with snow  
 HW: Water equivalent of snow cover (L: Pressure pillow/Metal wafer, R: Snow sampler)  
 DS: Density of snow cover (Snow sampler)  
 HN: Depth of daily new snowfall (Snow accumulation board)  
 HN="-": No new snowfall, HN=0": No snow on the snow accumulation board though there is new snow in the observation field  
 DN: Density of daily new snowfall (Snow sampler)  
 MW: Infiltration water containing rainfall (Lysimeter)

付表 2.2 積雪月報  
Table A2.2 Monthly report of snow data.

2013年  
12月  
9時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター—新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日 Date	天気 Weather	積雪深 HS (cm)			積雪相当水量 HW (mm)		積雪全層 密度, DS (kg/m <sup>3</sup> )	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m <sup>3</sup> )	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザ-計, R	スノーサンプラー, R	スノーサンプラー, L				
1	曇	2	4	1		2		-		11.90
2	雨	-	1	0		2		-		6.35
3	曇、霧	-	0	0		0		-		0.70
4	曇	0	0	0		0		-		0.35
5	雨	-	0	0		0		-		23.60
6	雨	0	0	0		0		0		17.15
7	曇	0	1	0		1		10		6.15
8	曇	10	11	10		12		0		4.10
9	曇	3	5	4		7		-		6.20
10	雨	1	0	0		2		-		13.80
11	曇	0	0	0		1		10		12.25
12	曇	9	9	9		17		24		5.10
13	曇	33	27	29		33		34		12.70
14	曇	50	47	50		64		31		7.95
15	曇	66	64	66		92		26		5.85
16	曇	74	74	76		118		2		8.20
17	晴	56	55	58		122		-		6.50
18	曇	48	47	52		137		-		5.40
19	曇	43	44	48		127		2		7.70
20	曇	35	36	42		129		10		16.50
21	曇	43	41	47		147		5		5.35
22	曇	45	45	45		146		2		3.65
23	曇	41	44	45		144		5		8.3
24	曇	45	46	48		145		23		3.00
25	曇	66	64	67		159		0		2.95
26	曇	57	56	58		157		-		2.90
27	曇	48	48	52		154		28		2.80
28	晴	74	77	79		177		24		2.75
29	曇	88	87	90		199		12		2.70
30	曇	88	84	91		217		7		19.05
31	曇	80	76	80		226		1		18.50
Total		1105						257		245.30
Mean							253			143

HS: Depth of snow cover (L: Snow stake, M: Ultrasonic snow depth meter, R: Laser snow depth meter)  
 HS(L)="-": No snow cover, HS(L)=0": No snow cover around the snow stake though less than half of the observation field is covered with snow  
 HW: Water equivalent of snow cover (L: Pressure pillow/Metal wafer, R: Snow sampler)  
 DS: Density of snow cover (Snow sampler)  
 HN: Depth of daily new snowfall (Snow accumulation board)  
 HN(L)="-": No new snowfall, HN(L)=0": No snow on the snow accumulation board though there is new snow in the observation field  
 DN: Density of daily new snowfall (Snow sampler)  
 MW: Infiltration water containing rainfall (Lysimeter)

付表 2.3 積雪月報  
Table A2.3 Monthly report of snow data.

2014年  
1月  
9時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日 Date	天気 Weather	積雪深 HS (cm)			積雪相当水量 HW (mm)		積雪全層 密度, DS (kg/m <sup>3</sup> )	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m <sup>3</sup> )	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザ計, R	メッシュ, L	スノーソングラフ, R				
1	雪	71	70	69	225			11	175	24.70
2	雪	79	80	80	242			4	167	3.25
3	雪	79	81	80	252			2	373	14.35
4	雪	72	75	74	247			26	64	4.90
5	雪	97	100	99	263			21	67	2.55
6	快晴	108	105	107	275	303	284	6	95	2.35
7	曇	96	97	103	281			5	125	2.25
8	曇	100	98	101	284			0	-	5.45
9	雪	93	92	90	283			7	95	2.70
10	曇	94	95	94	290	316	330	10	94	2.15
11	曇	98	100	99	299			19	59	2.05
12	雪	108	111	111	307			43	76	2.05
13	雪	134	138	140	340			20	82	2.00
14	曇	143	141	142	356			5	55	1.90
15	曇	132	133	134	358			10	47	1.90
16	曇	134	135	135	361			3	64	1.80
17	雪	127	127	129	363			29	77	1.80
18	曇	146	145	149	381			22	79	1.75
19	曇	155	149	157	396			18	72	1.75
20	雪	157	155	161	407			10	59	1.70
21	曇	153	148	158	412			0	-	1.65
22	雪	140	137	145	411			10	80	1.60
23	曇	146	148	151	418			0	-	1.60
24	晴	138	140	144	416	442	305	-	-	1.50
25	雨	132	134	135	416			-	-	35.70
26	雨	116	123	117	382			10	132	12.80
27	雪	129	126	123	375			0	-	2.60
28	曇	123	121	118	365			9	111	8.40
29	晴	120	127	125	392			3	98	2.20
30	曇	124	128	124	399	460	363	0	-	13.60
31	雪	117	124	119	397			4	171	3.75
Total Mean		3661					303	307	105	168.75

HS: Depth of snow cover (L: Snow stake, M: Ultrasonic snow depth meter, R: Laser snow depth meter)  
 HS(L)="-": No snow cover, HS(L)=0": No snow cover around the snow stake though less than half of the observation field is covered with snow  
 HW: Water equivalent of snow cover (L: Pressure pillow/Metal wafer, R: Snow sampler)  
 DS: Density of snow cover (Snow sampler)  
 HN: Depth of daily new snowfall (Snow accumulation board)  
 HN="-": No new snowfall, HN=0": No snow on the snow accumulation board though there is new snow in the observation field  
 DN: Density of daily new snowfall (Snow sampler)  
 MW: Infiltration water containing rainfall (Lysimeter)



付表 2.4 積雪月報  
Table A2.4 Monthly report of snow data.

2014年  
2月  
9時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日 Date	天気 Weather	積雪深 HS (cm)			積雪相当水量 HW (mm)		積雪全層 密度, DS (kg/m <sup>3</sup> )	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m <sup>3</sup> )	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザ-計, R	メタルワフェ-ル	スノーピッ-ラ, R				
1	曇	115	123	122	401			2	367	1.85
2	雨	114	122	120	413			0	-	18.70
3	曇	111	116	114	395			0	-	11.95
4	晴	109	114	111	380			8	92	2.90
5	雪	113	119	120	396	455	392	3	86	1.90
6	雪	142	147	149	430			17	58	1.60
7	雪	146	150	152	443			2	46	1.45
8	曇	135	141	142	446			23	55	1.40
9	雪	150	157	157	458			1	73	1.05
10	雪	141	141	144	459	535	362	20	62	1.30
11	晴	155	160	161	470			0	-	1.30
12	晴	144	144	149	472			0	-	1.25
13	快晴	139	140	144	471			4	39	1.20
14	曇	138	138	144	470	510	364	5	95	1.20
15	雪	138	142	142	470			7	197	1.20
16	雪	138	144	145	488			3	46	5.10
17	雪	138	141	140	483			18	55	2.35
18	晴	150	154	155	492			7	50	1.65
19	雪	147	147	150	496			1	72	1.40
20	曇	145	147	148	501	551	354	17	55	1.25
21	雪	155	157	156	513			29	68	1.25
22	雪	171	173	177	537			9	48	1.20
23	雪	160	163	165	542			2	79	1.20
24	曇	155	155	157	546			0	-	1.20
25	晴	149	150	150	548			0	-	1.40
26	曇	143	147	144	555	577	390	0	-	0.55
27	晴	134	143	139	540			-	-	16.25
28	雨	131	138	135	530	591	416	-	-	21.15
Total		3906						211		115.20
Mean							380			86

HS: Depth of snow cover (L: Snow stake, M: Ultrasonic snow depth meter, R: Laser snow depth meter)  
 HS(L)="-": No snow cover, HS(L)=0": No snow cover around the snow stake though less than half of the observation field is covered with snow  
 HW: Water equivalent of snow cover (L: Pressure pillow/Metal wafer, R: Snow sampler)  
 DS: Density of snow cover (Snow sampler)  
 HN: Depth of daily new snowfall (Snow accumulation board)  
 HN="-": No new snowfall, HN=0": No snow on the snow accumulation board though there is new snow in the observation field  
 DN: Density of daily new snowfall (Snow sampler)  
 MW: Infiltration water containing rainfall (Lysimeter)

附表 2.5 積雪月報  
Table A2.5 Monthly report of snow data.

2014年  
3月  
9時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日 Date	天気 Weather	積雪深 HS (cm)			積雪相当水量 HW (mm)		積雪全層 密度, DS (kg/m <sup>3</sup> )	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m <sup>3</sup> )	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザ計, R	マイクロー, L	スノーパンナー, R				
1	曇	125	132	131	496					8.70
2	曇	125	129	129	500			5	52	7.00
3	晴	127	137	135	500			5	69	3.00
4	晴	130	137	135	513			0		4.35
5	雨	124	131	129	517		439	6	84	9.35
6	晴	133	136	138	516			7	93	2.35
7	雪	138	141	143	536			18	96	1.55
8	雪	147	154	156	563			4	105	1.40
9	曇	144	150	151	575			14	69	1.30
10	晴	150	154	154	590		358	6	95	1.45
11	曇	147	149	149	603			22	80	1.55
12	雪	162	163	164	626			0		3.10
13	雨	141	148	146	639					43.50
14	曇	140	145	141	590		435	3	56	11.80
15	晴	135	143	141	579			0		5.55
16	曇	132	141	138	585					20.00
17	晴	130	137	134	564					20.25
18	曇	128	133	131	547					26.30
19	晴	125	128	127	540					15.75
20	雨	122	128	125	522		449	17	141	18.80
21	雪	137	140	141	542			1	271	2.75
22	晴	132	135	134	559			0		13.95
23	晴	123	130	129	556					26.30
24	晴	118	122	123	515					36.10
25	晴	113	115	115	482		453			46.35
26	晴	101	103	105	440					39.70
27	曇	93	95	100	399					32.30
28	曇	89	91	94	358					25.05
29	晴	83	84	88	341					36.50
30	雨	76	78	81	317					66.60
31	曇	68	71	74	292		482			41.10
Total		3841						107		573.75
Mean							436		101	

HS: Depth of snow cover (L: Snow stake, M: Ultrasonic snow depth meter, R: Laser snow depth meter)  
 HS(L)="-": No snow cover, HS(L)=0": No snow cover around the snow stake though less than half of the observation field is covered with snow  
 HW: Water equivalent of snow cover (L: Pressure pillow/Metal wafer, R: Snow sampler)  
 DS: Density of snow cover (Snow sampler)  
 HN: Depth of daily new snowfall (Snow accumulation board)  
 HN="-": No new snowfall, HN=0": No snow on the snow accumulation board though there is new snow in the observation field  
 DN: Density of daily new snowfall (Snow sampler)  
 MW: Infiltration water containing rainfall (Lysimeter)

付表 2.6 積雪月報  
Table A2.6 Monthly report of snow data.

2014年  
4月  
9時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所  
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日 Date	天気 Weather	積雪深 HS (cm)			積雪相当水量 HW (mm)		積雪全層 密度, DS (kg/m <sup>3</sup> )	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m <sup>3</sup> )	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザ計, R	スノースタック, L	スノースタック, R				
1	快晴	61	61	67	249					37.50
2	快晴	57	59	60	222					28.05
3	晴	50	50	56	204					57.20
4	雨	39	46	49	178	146	453	1	856	26.80
5	雪	36	44	48	164					17.50
6	晴	36	42	47	159			0		17.15
7	曇	34	40	43	154					32.35
8	曇	28	33	37	137					42.65
9	晴	24	26	29	107					30.15
10	晴	16	18	25	86	78	461			26.75
11	曇	10	15	21	71					39.45
12	晴	6	7	16	41					9.00
13	快晴	0	0	9	0					0.00
14	快晴	1	1	0	0					0.00
15	晴	-	1	0	-					1.70
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
Total					397		458	2	815	366.25
Mean										

HS: Depth of snow cover (L: Snow stake, M: Ultrasonic snow depth meter, R: Laser snow depth meter)  
 HS(L)="-": No snow cover, HS(L)="0": No snow cover around the snow stake though less than half of the observation field is covered with snow  
 HW: Water equivalent of snow cover (L: Pressure pillow/Metal wafer, R: Snow sampler)  
 DS: Density of snow cover (Snow sampler)  
 HN: Depth of daily new snowfall (Snow accumulation board)  
 HN="-": No new snowfall, HN="0": No snow on the snow accumulation board though there is new snow in the observation field  
 DN: Density of daily new snowfall (Snow sampler)  
 MW: Infiltration water containing rainfall (Lysimeter)

付表 3.1 積雪断面観測結果

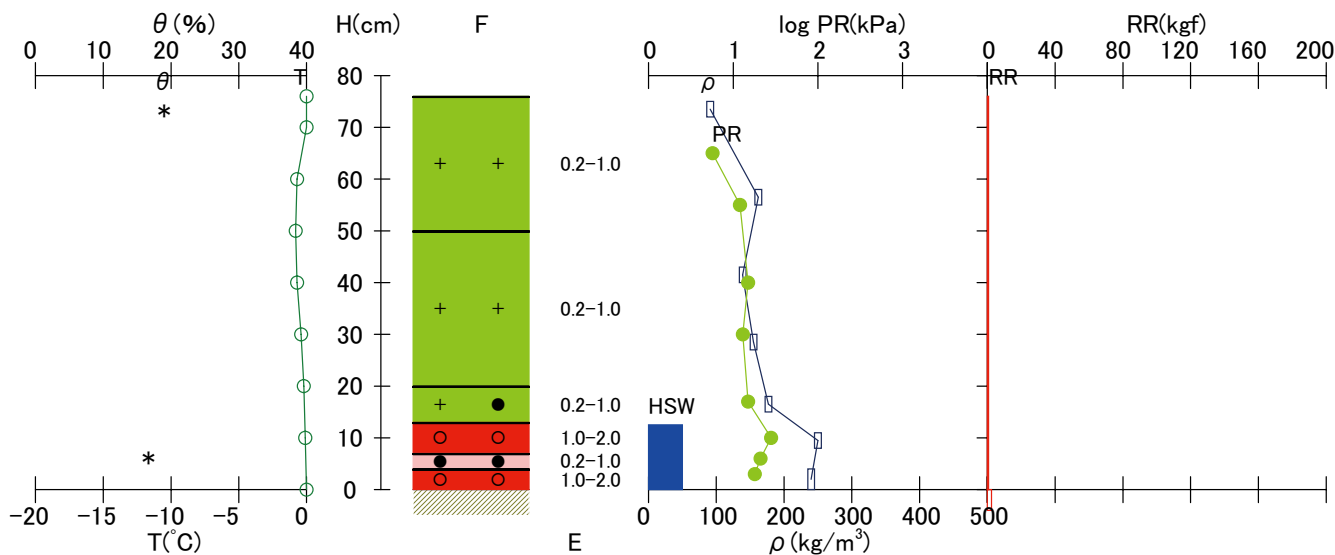
Table A3.1 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日 2013.12.16	積雪深 76 cm	積雪相当水量 125 mm	全層平均密度 165 kg/m <sup>3</sup>	天気 雪	気温(時刻) 0.6 °C(09h56m)	風速(時刻) 0.7 m/s(09h56m)	測定時刻 09h48m - 10h40m						
緯度	経度	標高 m	傾斜角 °	方位角 °	座標軸 H	測定者 S.M	測定場所 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所						
雪質:F,粒度:E		雪温 T(°C)		密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )		含水率 $\theta$ (%)		硬度 PR(kPa)		ラム硬度 RR(kg <sub>f</sub> )			
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	$\rho$	H	$\theta$	H	*1 $\phi$ (cm)	PR	H	RR
76 - 50	+	0.2-1.0	76	0.0	75 - 72	91	75 - 72	19	65	1.5	5.7	76 - 0	1
50 - 20	+	0.2-1.0	70	0.0	58 - 55	162	8 - 5	17	55	1.5	12	0 - -4	2
20 - 13	+●	0.2-1.0	60	-0.7	43 - 40	139			40	1.5	15		
13 - 7	○	1.0-2.0	50	-0.8	30 - 27	155			30	1.5	13		
7 - 4	●	0.2-1.0	40	-0.7	18 - 15	177			17	1.5	15		
4 - 0	○	1.0-2.0	30	-0.4	11 - 8	250			10	1.5	28		
			20	-0.2	4 - 0	240			6	1.5	21		
			10	-0.1					3	1.5	18		
			0	0.0	76 - 0	165							
備考													

\*1:  $\phi$  は円板径を表わす。

測定場所 [ 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所 ]  
傾斜角 [ ° ], 方位角 [ ° ]

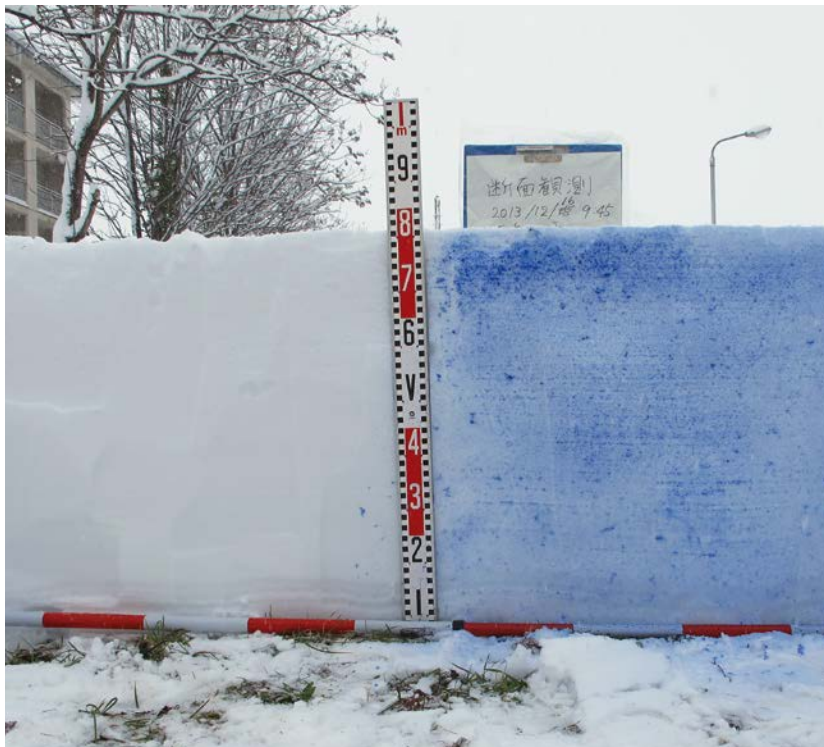
年月日 2013.12.16  
測定時刻 09h48m - 10h40m



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.1 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.1 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.



付表 3.2 積雪断面観測結果

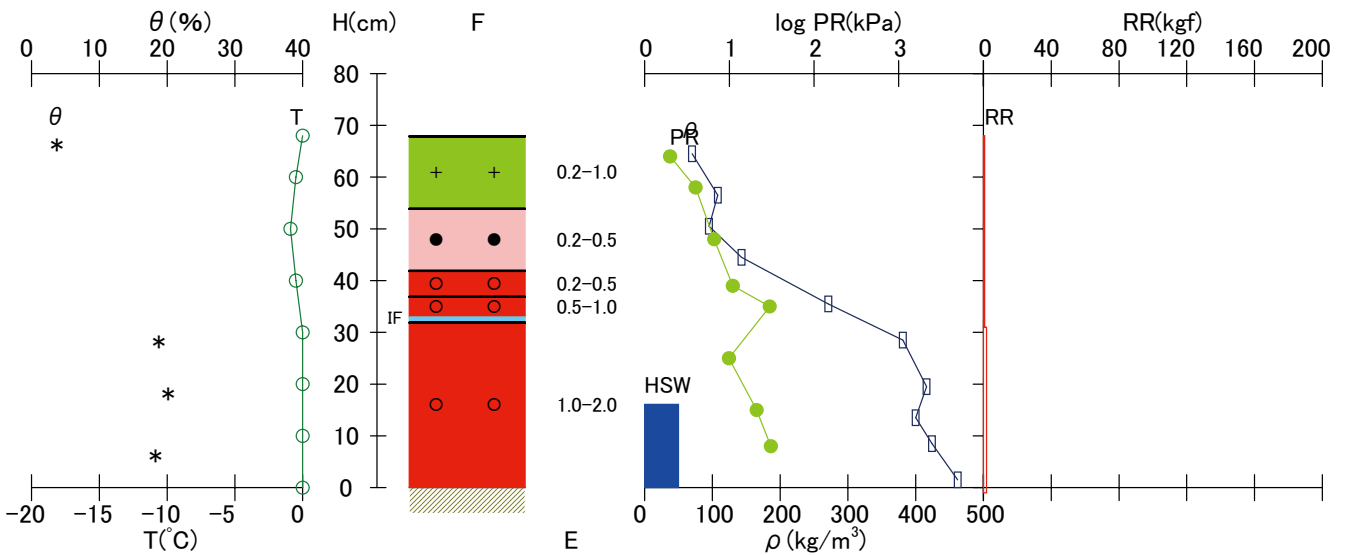
Table A3.2 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日 2013.12.25 緯度	積雪深 68 cm 経度	積雪相当水量 161 mm 標高 m	全層平均密度 237 kg/m <sup>3</sup> 傾斜角 °		方位角 °	天気 雪 座標軸 H	気温(時刻) -1.1 °C(09h24m) 測定者 S.M	風速(時刻) 0.4 m/s(09h24m) 測定場所 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所	測定時刻 09h23m - 10h18m				
雪質:F,粒度:E			雪温 T(°C)		密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	含水率 $\theta$ (%)		硬度 PR(kPa)		ラム硬度 RR(kgf)			
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	$\rho$	H	$\theta$	H	*1 $\phi$ (cm)	PR	H	RR
68 - 54	+	0.2-1.0	68	0.0	66 - 63	70	68 - 65	4	64	1.5	2	68 - 31	1
54 - 42	●	0.2-0.5	60	-0.5	58 - 55	108	30 - 27	19	58	1.5	4	31 - -1	2
42 - 37	○	0.2-0.5	50	-0.9	52 - 49	95	20 - 17	20	48	1.5	6.6		
37 - 33	○	0.5-1.0	40	-0.5	46 - 43	143	8 - 5	18	39	1.5	11		
33 - 32	-		30	0.0	37 - 34	271			35	1.5	30		
32 - 0	○	1.0-2.0	20	0.0	30 - 27	381			25	1.5	9.9		
			10	0.0	21 - 18	416			15	1.5	21		
			0	0.0	15 - 12	400			8	1.5	31		
					10 - 7	424							
					3 - 0	462							
					68 - 0	237							
備考													

\*1:  $\phi$  は円板径を表わす。

測定場所 [ 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所 ]  
傾斜角 [ ° ], 方位角 [ ° ]

年月日 2013.12.25  
測定時刻 09h23m - 10h18m



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.2 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.2 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.





付表 3.3 積雪断面観測結果

Table A3.3 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

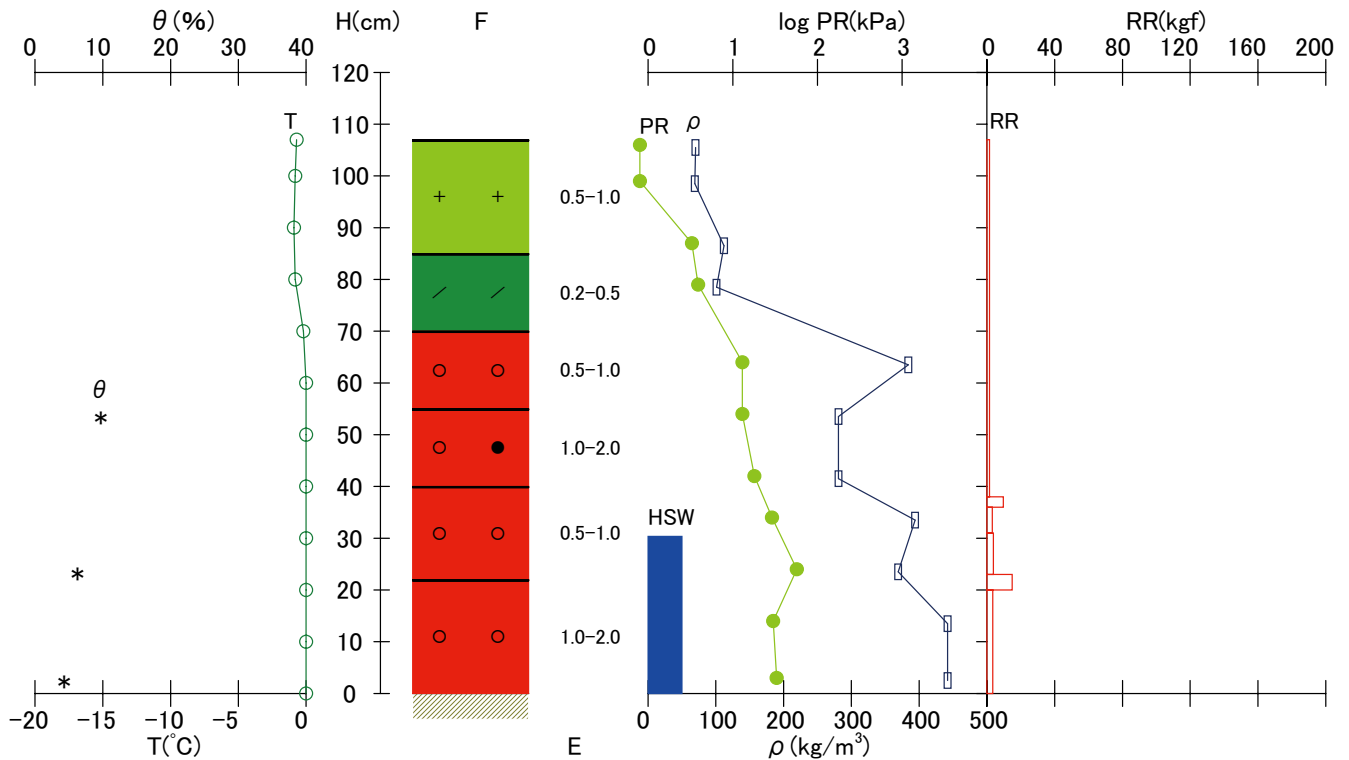
年月日 2014.01.06 緯度	積雪深 107 cm 経度	積雪相当水量 303 mm 標高 m	全層平均密度 284 kg/m <sup>3</sup> 傾斜角 °		方位角 °	天気 晴 座標軸 H	気温(時刻) -1.2 °C(08h51m) 測定者 M.O.O.O.K.I.Y.T	風速(時刻) 3.8 m/s(08h51m) 測定場所 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所	測定時刻 08h57m - 09h46m				
雪質:F,粒度:E			雪温 T(°C)		密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	含水率 $\theta$ (%)		硬度 PR(kPa)		ラム硬度 RR(kgf)			
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	$\rho$	H	$\theta$	H	*1 $\phi$ (cm)	PR	H	RR
107 - 85	+	0.5-1.0	107	-0.7	107 - 104	70	55 - 52	10	106	1.5	0.8	107 - 38	2
85 - 70	/	0.2-0.5	100	-0.8	100 - 97	69	25 - 22	6	99	1.5	0.8	38 - 36	10
70 - 55	○	0.5-1.0	90	-0.9	88 - 85	112	4 - 1	4	87	1.5	3.3	36 - 31	3
55 - 40	○●	1.0-2.0	80	-0.8	80 - 77	101			79	1.5	3.9	31 - 23	4
40 - 22	○	0.5-1.0	70	-0.2	65 - 62	384			64	1.5	13	23 - 20	15
22 - 0	○	1.0-2.0	60	0.0	55 - 52	281			54	1.5	13	20 - 0	3
			50	0.0	43 - 40	281			42	1.5	18		
			40	0.0	35 - 32	394			34	1.5	29		
			30	0.0	25 - 22	369			24	1.5	57		
			20	0.0	15 - 12	442			14	1.5	30		
			10	0.0	4 - 1	442			3	1.5	33		
			0	0.0	107 - 0	284							

備考

\*1:  $\phi$  は円板径を表わす。

測定場所 [ 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所 ]  
傾斜角 [ ° ], 方位角 [ ° ]

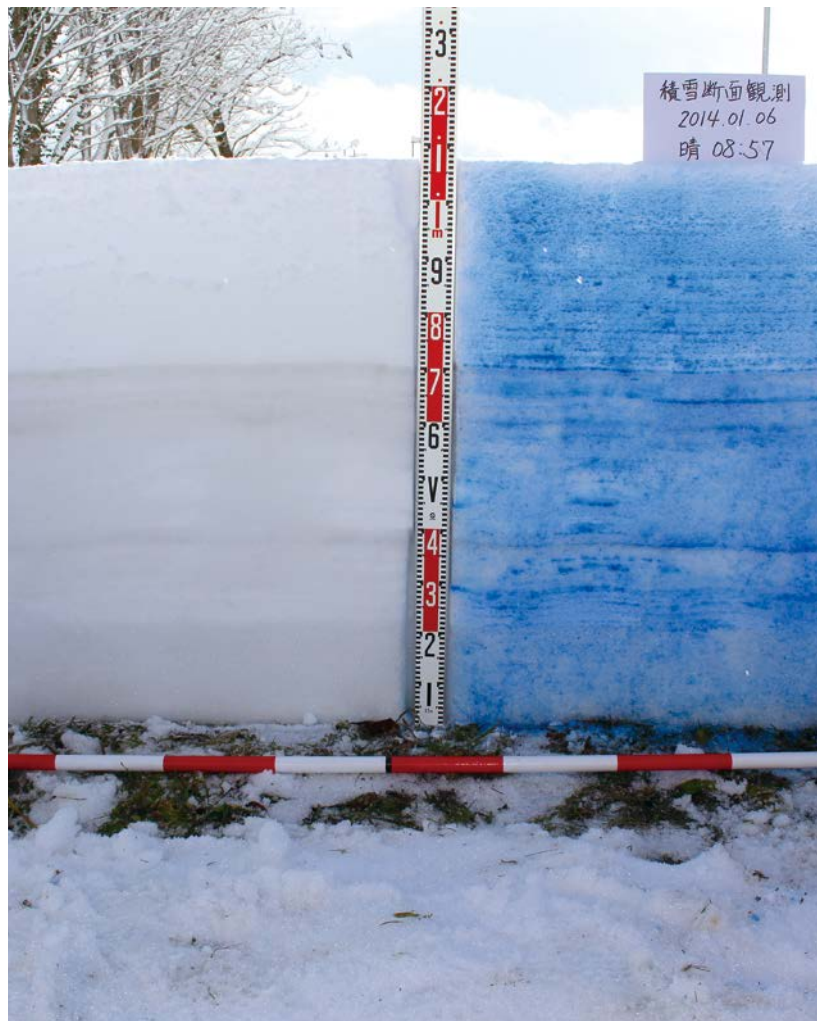
年月日 2014.01.06  
測定時刻 08h57m - 09h46m



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.3 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.3 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.



付表 3.4 積雪断面観測結果

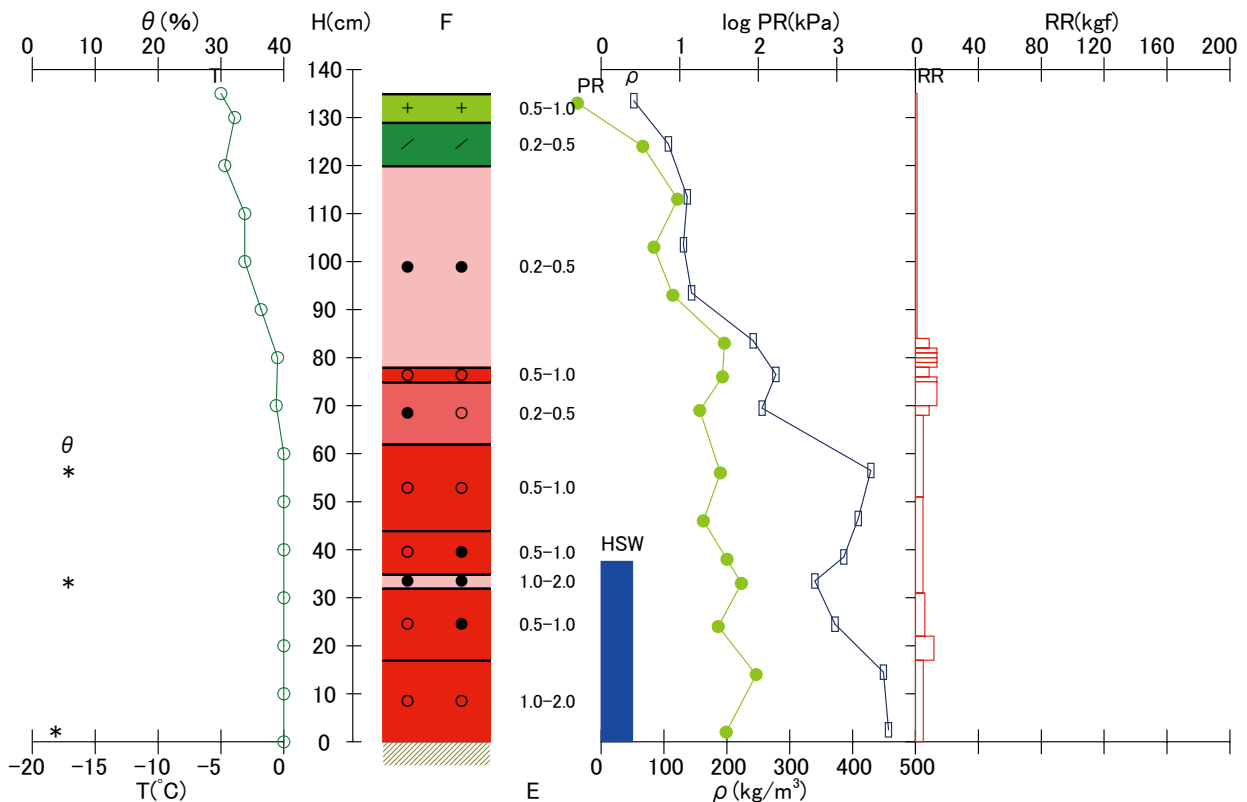
Table A3.4 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度		天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻					
2014.01.15	135 cm	376 mm	278 kg/m <sup>3</sup>		晴	-6.4 °C(08h56m)	0.8 m/s(08h56m)	09h02m - 10h00m					
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所						
		m			H	M.O.O.O.K.I.S.Y	雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所						
雪質:F.粒度:E			雪温 T(°C)		密度 ρ(kg/m <sup>3</sup> )		含水率 θ(%)		硬度 PR(kPa)		ラム硬度 RR(kgf)		
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 φ (cm)	PR	H	RR
135 - 129	+	0.5-1.0	135	-5.0	135 - 132	52	58 - 55	6	133	1.5	0.5	135 - 84	1
129 - 120	/	0.2-0.5	130	-3.9	126 - 123	107	35 - 32	6	124	1.5	3.4	84 - 82	9
120 - 78	●	0.2-0.5	120	-4.7	115 - 112	137	4 - 1	4	113	1.5	9.4	82 - 81	14
78 - 75	○	0.5-1.0	110	-3.1	105 - 102	131			103	1.5	4.7	81 - 80	14
75 - 62	●○	0.2-0.5	100	-3.1	95 - 92	144			93	1.5	8.2	80 - 79	14
62 - 44	○	0.5-1.0	90	-1.8	85 - 82	242			83	1.5	37	79 - 78	14
44 - 35	○●	0.5-1.0	80	-0.5	78 - 75	278			76	1.5	35	78 - 76	9
35 - 32	○●	1.0-2.0	70	-0.6	71 - 68	256			69	1.5	18	76 - 75	14
32 - 17	○●	0.5-1.0	60	0.0	58 - 55	429			56	1.5	33	75 - 70	14
17 - 0	○	1.0-2.0	50	0.0	48 - 45	409			46	1.5	20	70 - 68	9
			40	0.0	40 - 37	386			38	1.5	40	68 - 51	5
			30	0.0	35 - 32	340			33	1.5	61	51 - 31	5
			20	0.0	26 - 23	372			24	1.5	31	31 - 22	6
			10	0.0	16 - 13	449			14	1.5	94	22 - 17	12
			0	0.0	4 - 1	457			2	1.5	39	17 - 0	5
					135 - 0	278							
備考													

\*1:φは円板径を表わす。

測定場所 [ 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所 ]  
傾斜角 [ ° ], 方位角 [ ° ]

年月日 2014.01.15  
測定時刻 09h02m - 10h00m



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.4 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.4 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.



付表 3.5 積雪断面観測結果

Table A3.5 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度	天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻
2014.01.24	145 cm	442 mm	305 kg/m <sup>3</sup>	晴	-8.1 °C(08h53m)	0.6 m/s(08h53m)	09h05m - 10h04m
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	測定者	測定場所	
		m	°	°	H	雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所	

雪質:F,粒度:E			雪温 T(°C)		密度 ρ(kg/m <sup>3</sup> )		含水率 θ(%)		硬度 PR(kPa)			ラム硬度 RR(kgf)	
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 φ (cm)	PR	H	RR
145 - 141	+	0.5-1.0	145	-6.5	145 - 142	106	45 - 42	5	143	1.5	0.5	145 - 125	1
141 - 136	/	0.2-0.5	140	-6.3	140 - 137	158	25 - 22	1	136	1.5	3.5	125 - 107	2
136 - 130	○●	0.5-1.0	130	-5.5	134 - 131	171	4 - 1	5	132	1.5	5.6	107 - 97	5
130 - 114	○	0.2-0.5	120	-3.3	123 - 120	197			121	1.5	13	97 - 93	25
114 - 113	●	0.5-1.0	110	-2.6	113 - 110	188			111	1.5	14	93 - 86	7
113 - 109	●	0.2-0.5	100	-0.9	106 - 103	229			104	1.5	19	86 - 80	9
109 - 99	●○	0.2-0.5	90	-0.7	95 - 92	283			93	1.5	38	80 - 77	14
99 - 70	●	0.2-0.5	80	-0.3	85 - 82	263			83	1.5	40	77 - 71	19
70 - 56	●○	0.2-0.5	70	-0.1	75 - 72	358			73	1.5	84	71 - 64	8
56 - 30	○	1.0-2.0	60	-0.1	65 - 62	307			63	1.5	60	64 - 61	14
30 - 15	○	2.0-5.0	50	0.0	55 - 52	425			53	1.5	37	61 - 59	19
15 - 10	○●	1.0-2.0	40	0.0	45 - 42	452			43	1.5	45	59 - 56	14
10 - 0	○	2.0-5.0	30	0.0	35 - 32	476			33	1.5	38	56 - 45	6
			20	0.0	25 - 22	454			23	1.5	44	45 - 29	6
			10	0.0	15 - 12	390			13	1.5	86	29 - 22	8
			0	0.0	4 - 1	464			2	1.5	46	22 - 16	9
					145 - 0	305						16 - 12	11
												12 - 0	6

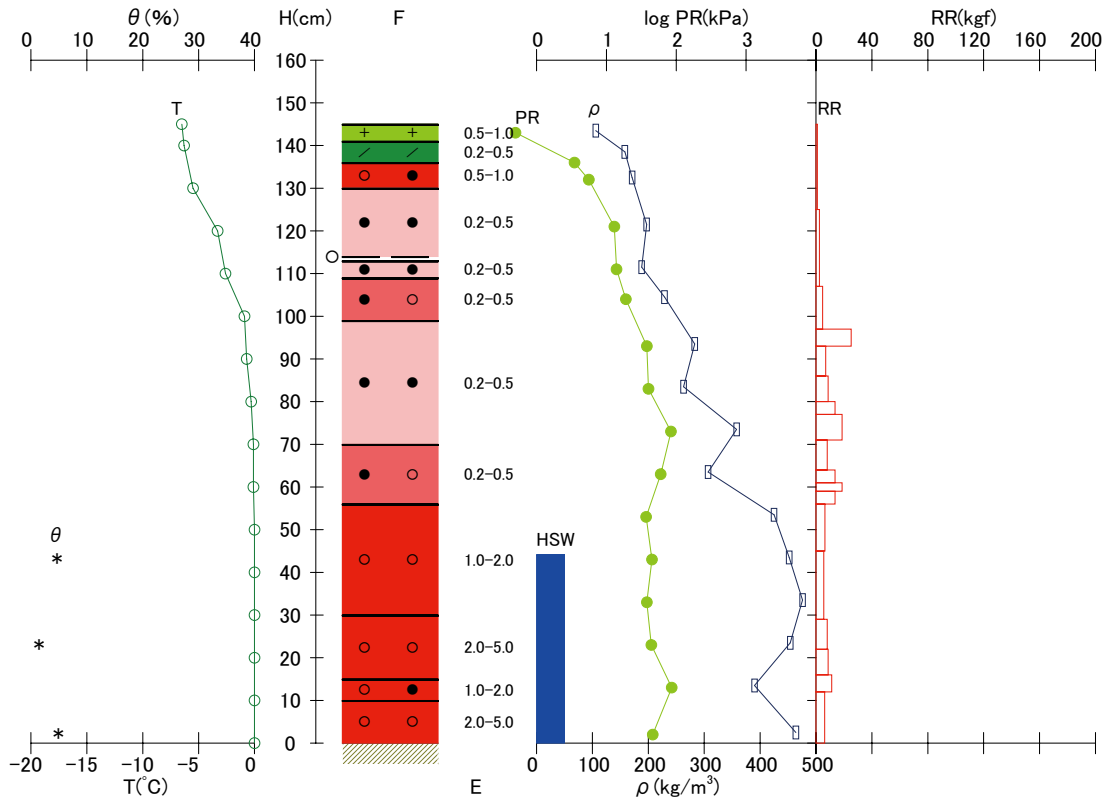
  

備考

\*1: φ は円板径を表わす。

測定場所 [ 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所 ]  
傾斜角 [ ° ], 方位角 [ ° ]

年月日 2014.01.24  
測定時刻 09h05m - 10h04m



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.5 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.5 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.



付表 3.6 積雪断面観測結果

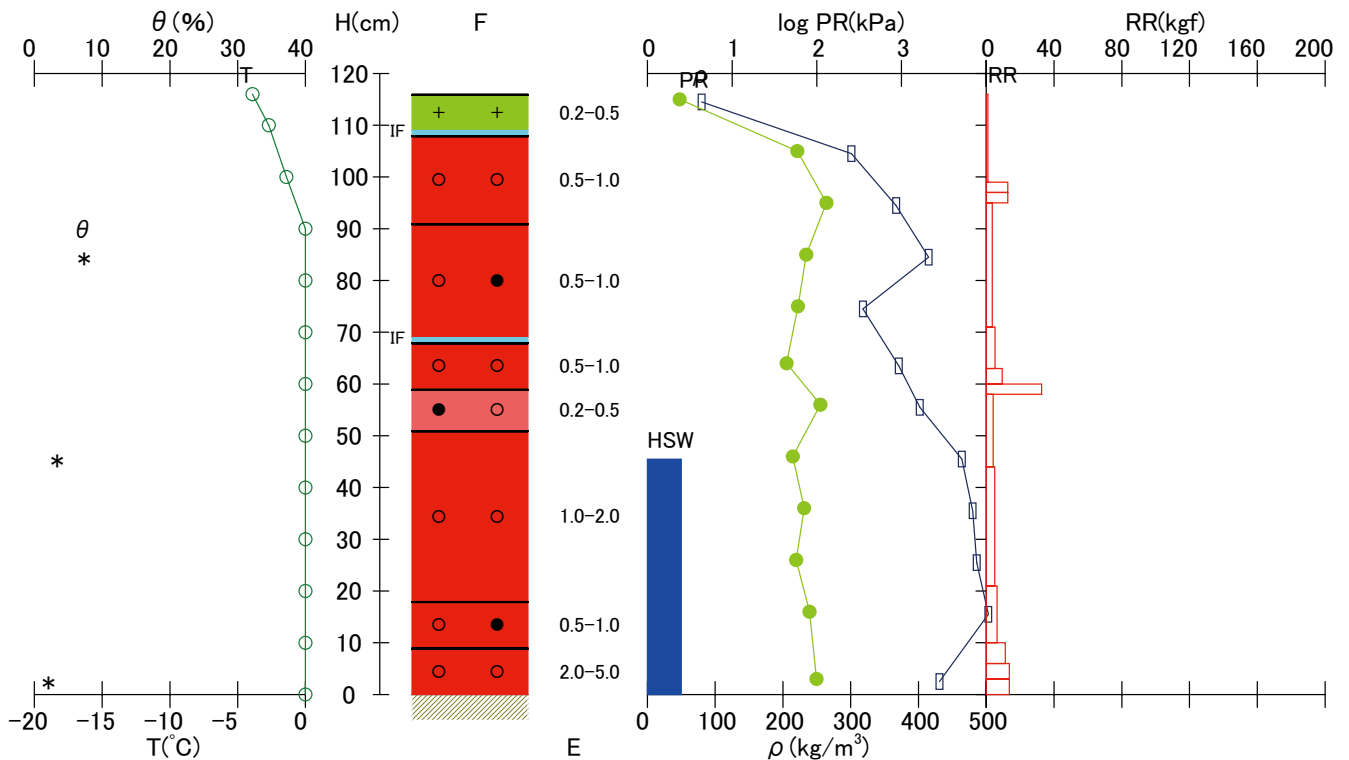
Table A3.6 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度		天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻					
2014.02.05	116 cm	455 mm	392 kg/m <sup>3</sup>		雪	-6.6 °C(09h02m)	4.6 m/s(09h02m)	09h05m - 09h55m					
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所						
		m	°	°	H	M.O.O.O.K.I.Y.I	雪水防災研究センター新庄雪氷環境実験所						
雪質:F,粒度:E		雪温 T(°C)		密度 ρ(kg/m <sup>3</sup> )		含水率 θ(%)		硬度 PR(kPa)		ラム硬度 RR(kgf)			
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 φ (cm)	PR	H	RR
116 - 109	+	0.2-0.5	116	-3.9	116 - 113	80	86 - 83	7	115	1.5	2.4	116 - 99	1
109 - 108	-		110	-2.7	106 - 103	301	47 - 44	3	105	1.5	59	99 - 97	13
108 - 91	○	0.5-1.0	100	-1.4	96 - 93	367	4 - 1	2	95	1.5	130	97 - 95	13
91 - 69	○●	0.5-1.0	90	0.0	86 - 83	415			85	1.5	75	95 - 71	4
69 - 68	-		80	0.0	76 - 73	318			75	1.5	60	71 - 63	5
68 - 59	○	0.5-1.0	70	0.0	65 - 62	371			64	1.5	44	63 - 60	9
59 - 51	●○	0.2-0.5	60	0.0	57 - 54	402			56	1.5	110	60 - 58	33
51 - 18	○	1.0-2.0	50	0.0	47 - 44	464			46	1.5	52	58 - 44	4
18 - 9	○●	0.5-1.0	40	0.0	37 - 34	480			36	1.5	71	44 - 21	5
9 - 0	○	2.0-5.0	30	0.0	27 - 24	486			26	1.5	57	21 - 10	6
			20	0.0	17 - 14	503			16	1.5	82	10 - 6	11
			10	0.0	4 - 1	431			3	1.5	99	6 - 3	14
			0	0.0	116 - 0	392						3 - 0	14

\*1:φは円板径を表わす。

測定場所 [ 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所 ]  
傾斜角 [ ° ], 方位角 [ ° ]

年月日 2014.02.05  
測定時刻 09h05m - 09h55m



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.6 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.6 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.





付表 3.7 積雪断面観測結果

Table A3.7 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度	天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻
2014.02.14	140 cm	510 mm	364 kg/m <sup>3</sup>	曇	-1.3 °C(09h00m)	0.9 m/s(09h00m)	09h08m - 10.h08m
緯度	経度	標高	傾斜角 方位角	座標軸 H	測定者 M.O.O.O.K.I.Y.T	測定場所 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所	

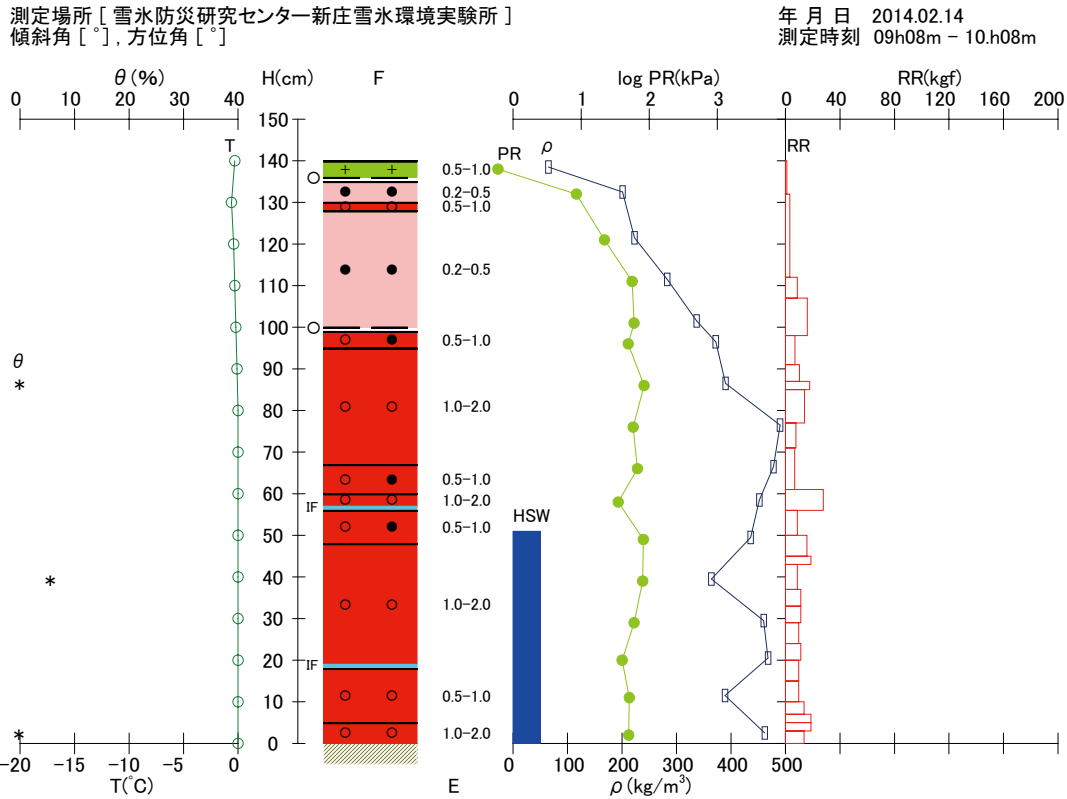
  

雪質:F,粒度:E		雪温 T(°C)		密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )		含水率 $\theta$ (%)		硬度 PR(kPa)			ラム硬度 RR(kgf)		
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	$\rho$	H	$\theta$	H	*1 $\phi$ (cm)	PR	H	RR
140 - 136	+	0.5-1.0	140	-0.3	140 - 137	65	88 - 85	0	138	1.5	0.6	140 - 132	1
136 - 135	+	0.5-1.0	130	-0.6	134 - 131	201	41 - 38	6	132	1.5	8.5	132 - 112	3
135 - 130	●	0.2-0.5	120	-0.4	123 - 120	223	4 - 1	0	121	1.5	22	112 - 107	9
130 - 128	○	0.5-1.0	110	-0.3	113 - 110	283			111	1.5	56	107 - 98	16
128 - 100	●	0.2-0.5	100	-0.2	103 - 100	337			101	1.5	60	98 - 91	7
100 - 99	○	1.0-2.0	90	-0.1	98 - 95	372			96	1.5	49	91 - 87	10
99 - 95	○●	0.5-1.0	80	0.0	88 - 85	390			86	1.5	84	87 - 85	18
95 - 67	○	1.0-2.0	70	0.0	78 - 75	490			76	1.5	58	85 - 77	14
67 - 60	○●	0.5-1.0	60	0.0	68 - 65	478			66	1.5	67	77 - 71	8
60 - 57	○	1.0-2.0	50	0.0	60 - 57	452			58	1.5	35	71 - 61	7
57 - 56	-		40	0.0	51 - 48	436			49	1.5	82	61 - 56	28
56 - 48	○●	0.5-1.0	30	0.0	41 - 38	364			39	1.5	80	56 - 50	9
48 - 19	○	1.0-2.0	20	0.0	31 - 28	460			29	1.5	60	50 - 45	16
19 - 18	-		10	0.0	22 - 19	468			20	1.5	40	45 - 43	19
18 - 5	○	0.5-1.0	0	0.0	13 - 10	389			11	1.5	51	43 - 37	9
5 - 0	○	1.0-2.0			4 - 1	462			2	1.5	50	37 - 33	11
					140 - 0	364						33 - 29	11
												29 - 24	10
												24 - 20	11
												20 - 15	10
												15 - 10	10
												10 - 7	14
												7 - 5	19
												5 - 3	19
												3 - 0	14

備考

\*1:  $\phi$  は円板径を表わす。



付図 1.7 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.7 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.



付表 3.8 積雪断面観測結果

Table A3.8 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

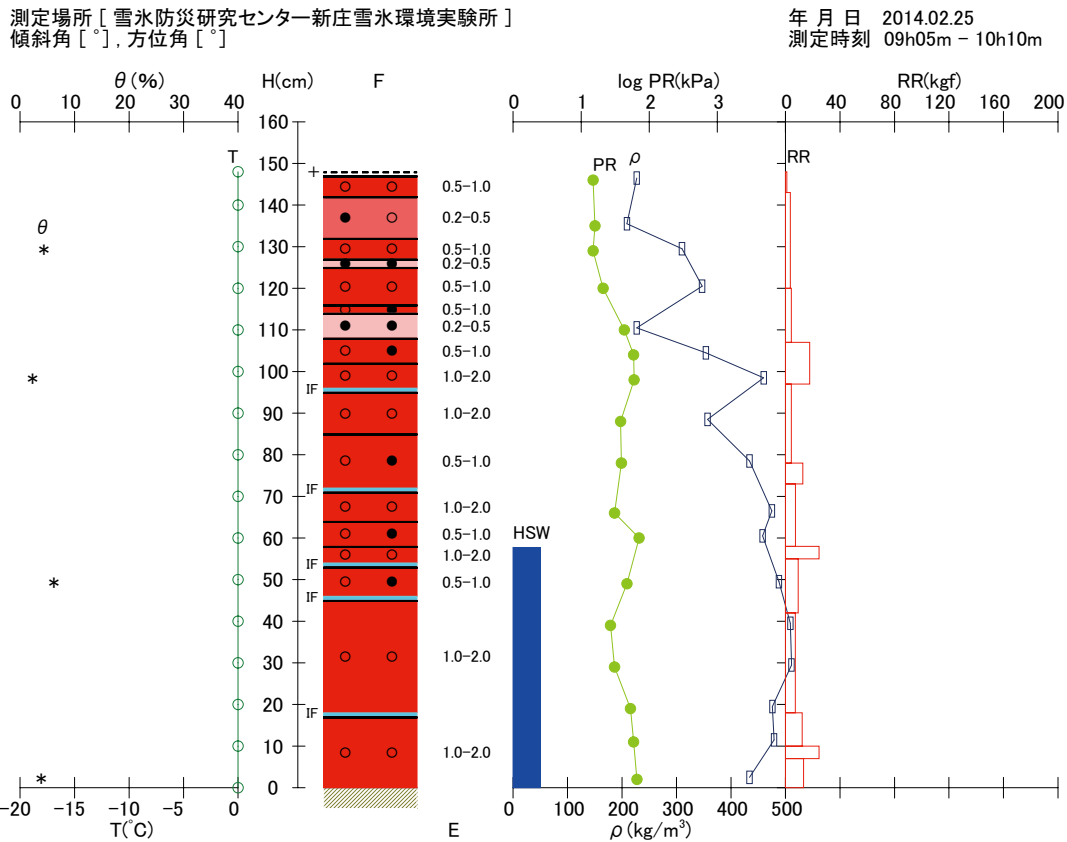
年月日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度	天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻
2014.02.25	148 cm	577 mm	390 kg/m <sup>3</sup>	曇	0 °C(09h03m)	0.8 m/s(09h03m)	09h05m - 10h10m
緯度	経度	標高	傾斜角 方位角	座標軸 H	測定者 M.O.O.S.Y.Y.T	測定場所 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所	

雪質:F,粒度:E		雪温 T(°C)		密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )		含水率 $\theta$ (%)		硬度 PR(kPa)			ラム硬度 RR(kgf)		
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	$\rho$	H	$\theta$	H	*1 $\phi$ (cm)	PR	H	RR
148 - 147	+	0.5-1.0	148	0.0	148 - 145	227	131 - 128	4	146	1.5	15	148 - 143	1
147 - 142	○	0.5-1.0	140	0.0	137 - 134	209	100 - 97	2	135	1.5	16	143 - 120	4
142 - 132	●○	0.2-0.5	130	0.0	131 - 128	310	51 - 48	6	129	1.5	15	120 - 107	4
132 - 127	○	0.5-1.0	120	0.0	122 - 119	347	4 - 1	4	120	1.5	21	107 - 97	18
127 - 125	●	0.2-0.5	110	0.0	112 - 109	227			110	1.5	43	97 - 78	4
125 - 116	○	0.5-1.0	100	0.0	106 - 103	354			104	1.5	59	78 - 73	13
116 - 114	○●	0.5-1.0	90	0.0	100 - 97	460			98	1.5	60	73 - 58	7
114 - 108	●	0.2-0.5	80	0.0	90 - 87	357			88	1.5	38	58 - 55	25
108 - 102	○●	0.5-1.0	70	0.0	80 - 77	434			78	1.5	39	55 - 42	9
102 - 96	○	1.0-2.0	60	0.0	68 - 65	475			66	1.5	31	42 - 18	7
96 - 95	-		50	0.0	62 - 59	458			60	1.5	71	18 - 10	12
95 - 85	○	1.0-2.0	40	0.0	51 - 48	488			49	1.5	47	10 - 7	25
85 - 72	○●	0.5-1.0	30	0.0	41 - 38	509			39	1.5	27	7 - 0	13
72 - 71	-		20	0.0	31 - 28	511			29	1.5	31		
71 - 64	○	1.0-2.0	10	0.0	21 - 18	476			19	1.5	53		
64 - 58	○●	0.5-1.0	0	0.0	13 - 10	479			11	1.5	59		
58 - 54	○	1.0-2.0			4 - 1	434			2	1.5	66		
54 - 53	-												
53 - 46	○●	0.5-1.0			148 - 0	390							
46 - 45	-												
45 - 18	○	1.0-2.0											
18 - 17	-												
17 - 0	○	1.0-2.0											

備考

\*1:  $\phi$  は円板径を表わす。



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.8 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.8 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.



付表 3.9 積雪断面観測結果

Table A3.9 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度	天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻
2014.03.05	120 cm	526 mm	439 kg/m <sup>3</sup>	雨	0 °C(09h06m)	0.9 m/s(09h06m)	09h10m - 10h06m
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定場所	
		m	°	°	H	雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所	

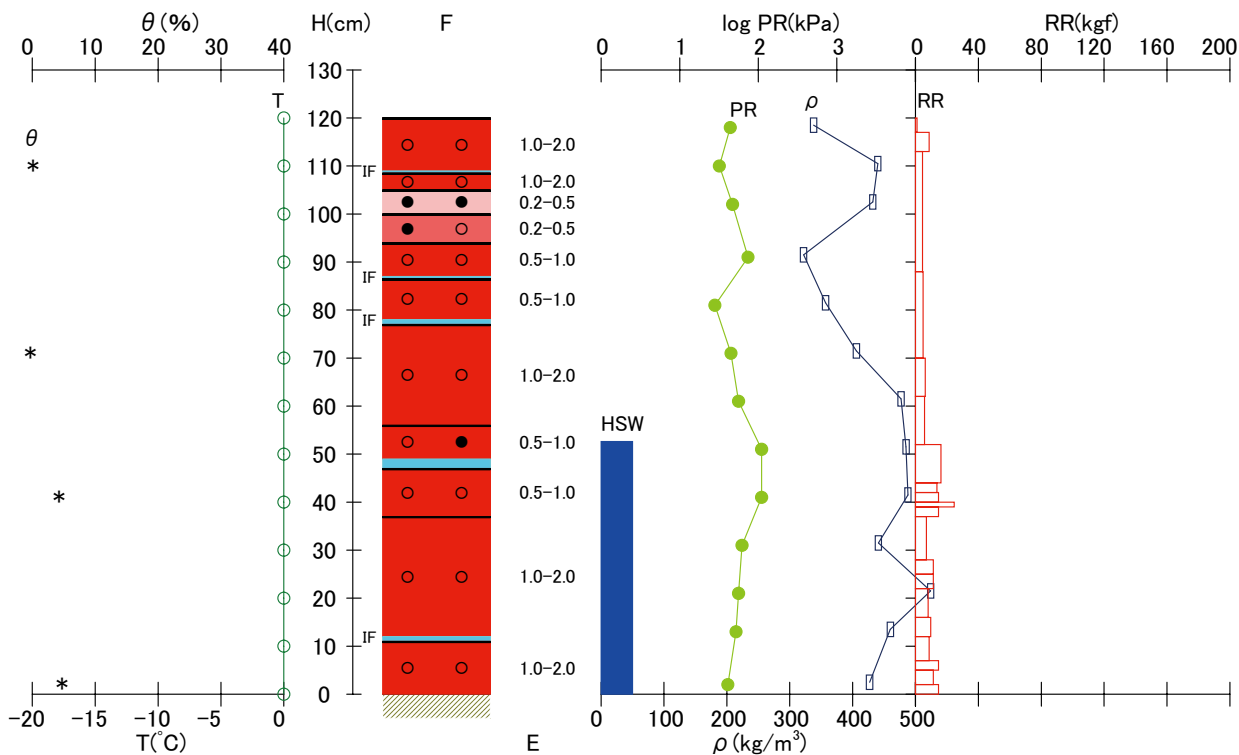
雪質:F,粒度:E		雪温 T(°C)		密度 ρ(kg/m <sup>3</sup> )		含水率 θ(%)		硬度 PR(kPa)			ラム硬度 RR(kgf)		
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 φ (cm)	PR	H	RR
120 - 109	○	1.0-2.0	120	0.0	120 - 117	338	112 - 109	0	118	1.5	44	120 - 117	1
109 - 108.5	○	1.0-2.0	110	0.0	112 - 109	440	73 - 70	0	110	1.5	32	117 - 113	9
108.5 - 105	○	1.0-2.0	100	0.0	104 - 101	432	43 - 40	4	102	1.5	47	113 - 88	5
105 - 100	●	0.2-0.5	90	0.0	93 - 90	322	4 - 1	5	91	1.5	74	88 - 70	5
100 - 94	●,○	0.2-0.5	80	0.0	83 - 80	357			81	1.5	28	70 - 62	6
94 - 87	○	0.5-1.0	70	0.0	73 - 70	406			71	1.5	45	62 - 52	6
87 - 86.5	○	0.5-1.0	60	0.0	63 - 60	477			61	1.5	56	52 - 44	16
86.5 - 78	○	0.5-1.0	50	0.0	53 - 50	485			51	1.5	110	44 - 42	14
78 - 77	○	0.5-1.0	40	0.0	43 - 40	488			41	1.5	110	42 - 40	15
77 - 56	○	1.0-2.0	30	0.0	33 - 30	441			31	1.5	62	40 - 39	25
56 - 49	○,●	0.5-1.0	20	0.0	23 - 20	524			21	1.5	56	39 - 37	15
49 - 47	○	0.5-1.0	10	0.0	15 - 12	460			13	1.5	52	37 - 28	7
47 - 37	○	0.5-1.0	0	0.0	4 - 1	427			2	1.5	41	28 - 25	11
37 - 12	○	1.0-2.0										25 - 22	11
12 - 11	○	1.0-2.0			120 - 0	439						22 - 16	8
11 - 0	○	1.0-2.0										16 - 12	10
												12 - 7	9
												7 - 5	15
												5 - 2	11
												2 - 0	15

備考

\*1:φは円板径を表わす。

測定場所 [ 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所 ]  
傾斜角 [ ° ], 方位角 [ ° ]

年月日 2014.03.05  
測定時刻 09h10m - 10h06m



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.9 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.9 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.





付表 3.10 積雪断面観測結果

Table A3.10 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

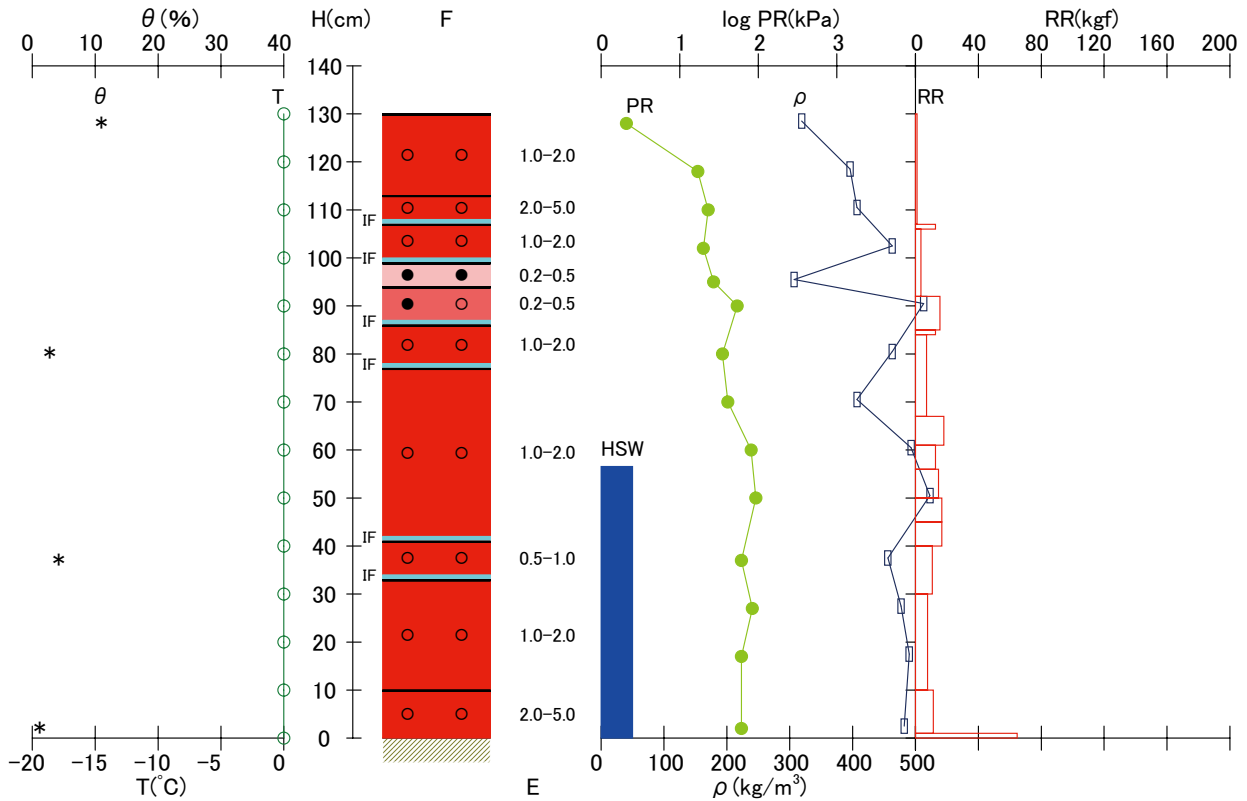
年月日 2014.03.14 緯度	積雪深 130 cm 経度	積雪相当水量 565 mm 標高 m	全層平均密度 435 kg/m <sup>3</sup> 傾斜角	天気 曇 座標軸 H	気温(時刻) 2.6 °C(08h57m) 測定者 M.O.O.O.K.I.Y.T	風速(時刻) 2.3 m/s(08h57m) 測定場所 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所	測定時刻 09h03m - 10h00m						
雪質:F,粒度:E		雪温 T(°C)		密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )		含水率 $\theta$ (%)		硬度 PR(kPa)			ラム硬度 RR(kgf)		
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	$\rho$	H	$\theta$	H	*1 $\phi$ (cm)	PR	H	RR
130 - 113	○	1.0-2.0	130	0.0	130 - 127	319	130 - 127	11	128	1.5	2.1	130 - 107	1
113 - 108	○	2.0-5.0	120	0.0	120 - 117	396	82 - 79	3	118	1.5	17	107 - 106	13
108 - 107	—	—	110	0.0	112 - 109	407	39 - 36	4	110	1.5	23	106 - 92	3
107 - 100	○	1.0-2.0	100	0.0	104 - 101	463	4 - 1	1	102	1.5	20	92 - 85	16
100 - 99	—	—	90	0.0	97 - 94	307	—	—	95	1.5	27	85 - 84	13
99 - 94	●	0.2-0.5	80	0.0	92 - 89	513	—	—	90	1.5	54	84 - 67	7
94 - 87	●○	0.2-0.5	70	0.0	82 - 79	463	—	—	80	1.5	35	67 - 61	18
87 - 86	—	—	60	0.0	72 - 69	407	—	—	70	1.5	41	61 - 56	13
86 - 78	○	1.0-2.0	50	0.0	62 - 59	493	—	—	60	1.5	81	56 - 50	15
78 - 77	—	—	40	0.0	52 - 49	523	—	—	50	1.5	93	50 - 45	17
77 - 42	○	1.0-2.0	30	0.0	39 - 36	456	—	—	37	1.5	61	45 - 40	17
42 - 41	—	—	20	0.0	29 - 26	477	—	—	27	1.5	84	40 - 30	11
41 - 34	○	0.5-1.0	10	0.0	19 - 16	490	—	—	17	1.5	61	30 - 10	8
34 - 33	—	—	0	0.0	4 - 1	482	—	—	2	1.5	61	10 - 1	11
33 - 10	—	1.0-2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10 - 0	○	2.0-5.0	—	—	130 - 0	435	—	—	—	—	—	1 - 0	65

備考

\*1:  $\phi$  は円板径を表わす。

測定場所 [ 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所 ]  
傾斜角 [ ° ], 方位角 [ ° ]

年月日 2014.03.14  
測定時刻 09h03m - 10h00m



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.10 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.10 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.





付表 3.11 積雪断面観測結果

Table A3.11 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度	天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻
2014.03.25	103 cm	467 mm	453 kg/m <sup>3</sup>	曇	11.5 °C(08h51m)	1.3 m/s(08h51m)	09h04m - 09h50m
緯度	経度	標高	傾斜角 方位角	座標軸	測定者	測定場所	
		m	° °	H	M.O.O.O.K.I.Y.T	雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所	

雪質:F,粒度:E		雪温 T(°C)		密度 ρ(kg/m <sup>3</sup> )		含水率 θ(%)		硬度 PR(kPa)			ラム硬度 RR(kgf)		
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 φ (cm)	PR	H	RR
103 - 98	○	1.0-2.0	103	0.0	103 - 100	387	103 - 100	8	101	1.5	36	103 - 98	0
98 - 94	●,○	0.5-1.0	100	0.0	91 - 88	560	71 - 68	5	89	1.5	160	98 - 93	9
94 - 93	—	—	90	0.0	81 - 78	398	36 - 33	5	79	1.5	27	93 - 90	13
93 - 88	○	1.0-2.0	80	0.0	71 - 68	449	4 - 1	2	69	1.5	83	90 - 87	13
88 - 87	—	—	70	0.0	64 - 61	519			62	1.5	100	87 - 85	18
87 - 68	○	1.0-2.0	60	0.0	56 - 53	524			54	1.5	90	85 - 68	4
68 - 67	—	—	50	0.0	49 - 46	526			43	1.5	79	68 - 65	13
67 - 59	○	1.0-2.0	40	0.0	36 - 33	499			34	1.5	70	65 - 62	13
59 - 58	—	—	30	0.0	26 - 23	467			24	1.5	57	62 - 60	18
58 - 50	○	1.0-2.0	20	0.0	16 - 13	483			14	1.5	50	60 - 58	18
50 - 49	—	—	10	0.0	4 - 1	507			2	1.5	73	58 - 57	33
49 - 46	○	1.0-2.0	0	0.0								57 - 42	27
46 - 44	—	—			103 - 0	453						42 - 38	10
44 - 33	○	1.0-2.0										38 - 33	14
33 - 32	—	—										33 - 27	12
32 - 29	○	1.0-2.0										27 - 20	11
29 - 28	—	—										20 - 13	11
28 - 9	○	1.0-2.0										13 - 9	16
9 - 8	—	—										9 - 6	20
8 - 0	○	1.0-2.0										6 - 3	20
												3 - 0	20

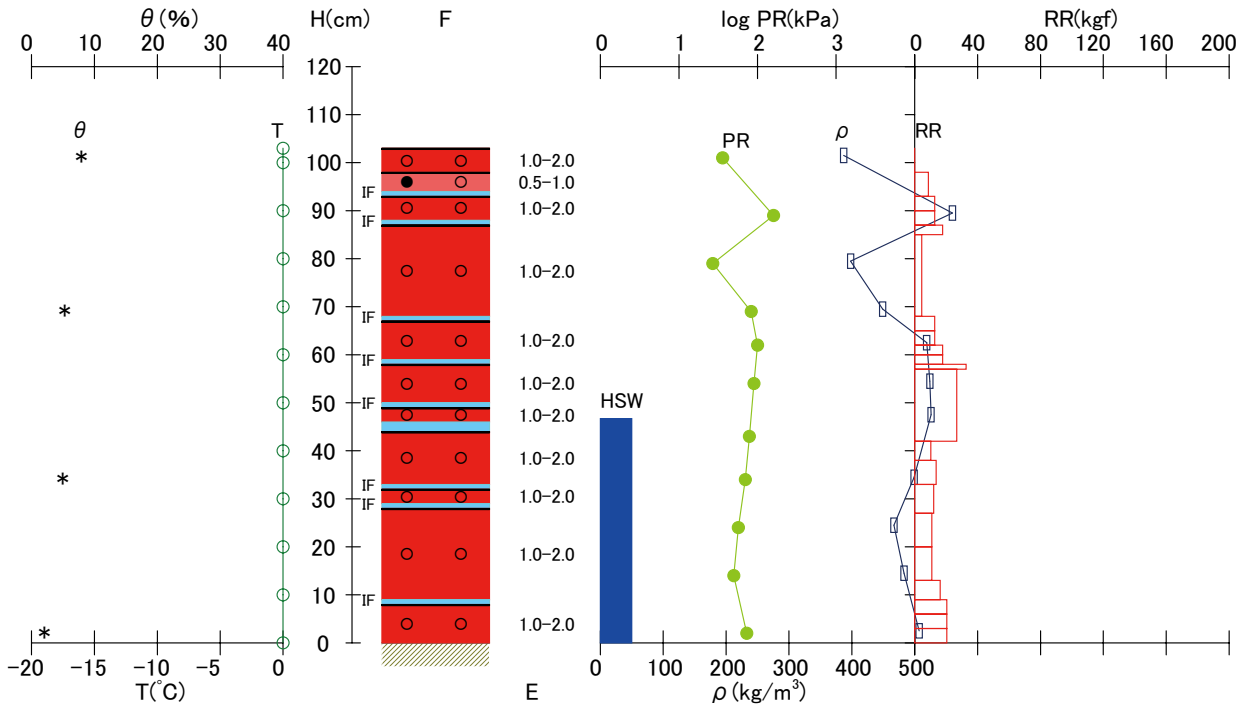
  

備考

\*1: φ は円板径を表わす。

測定場所 [ 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所 ]  
 傾斜角 [ ° ], 方位角 [ ° ]

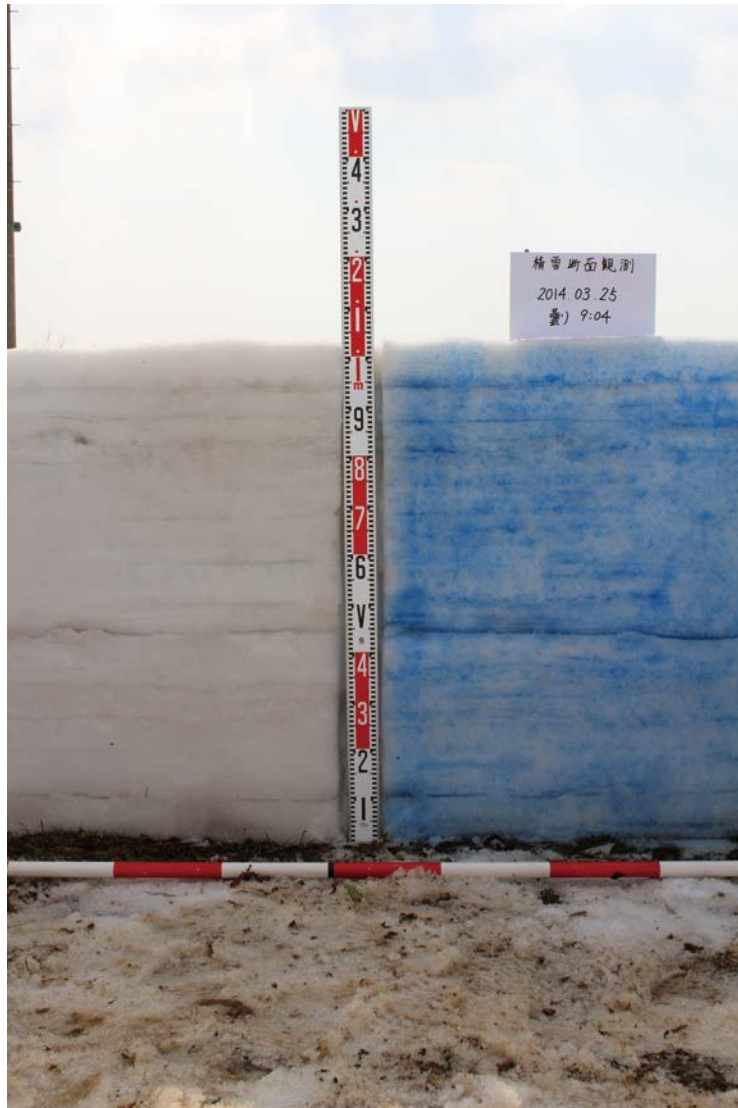
年月日 2014.03.25  
 測定時刻 09h04m - 09h50m



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.11 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.11 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.



付表 3.12 積雪断面観測結果

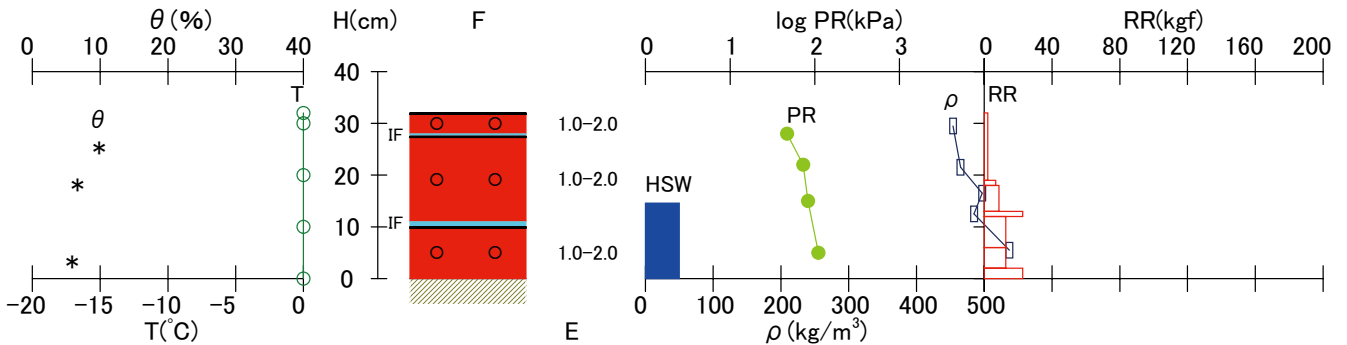
Table A3.12 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日 2014.04.04 緯度	積雪深 32 cm 経度	積雪相当水量 146 mm 標高 m	全層平均密度 455 kg/m <sup>3</sup> 傾斜角 °	方位角 °	天気 雨 座標軸 H	気温(時刻) 3.6 °C(09h06m) 測定者 S.M	風速(時刻) 1 m/s(09h06m) 測定場所 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所	測定時刻 09h04m - 09h48m					
雪質:F,粒度:E		雪温 T(°C)		密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )		含水率 $\theta$ (%)		硬度 PR(kPa)		ラム硬度 RR(kgcf)			
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	$\rho$	H	$\theta$	H	*1 $\phi$ (cm)	PR	H	RR
32 - 28	○	1.0-2.0	32	0.0	31 - 28	454	27 - 24	10	28	1.5	47	32 - 19	2
28 - 27.5	—	—	30	0.0	23 - 20	465	20 - 17	7	22	1.5	73	19 - 18	7
27.5 - 11	○	1.0-2.0	20	0.0	18 - 15	497	5 - 2	6	15	1.5	83	18 - 13	9
11 - 10	—	—	10	0.0	14 - 11	485			5	1.5	110	13 - 12	23
10 - 0	○	1.0-2.0	0	0.0	7 - 4	537						12 - 6	13
					32 - 0	455						6 - 2	13
												2 - 0	23
備考													

\*1:  $\phi$  は円板径を表わす。

測定場所 [ 雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所 ]  
傾斜角 [ ° ], 方位角 [ ° ]

年月日 2014.04.04  
測定時刻 09h04m - 09h48m



Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

付図 1.12 積雪断面観測図(上)と写真(右)

Fig. A1.12 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.

