

新庄における気象と降積雪の観測 (2014/15年冬期)

Meteorological, Snowfall and Snow Cover Data Observed at Shinjo (2014/15 Winter)



防災科学技術研究所研究資料

- 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 - 震動台活用による構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

防災科学技術研究所研究資料

- 第 374 号 霧島山万膳および夷守台火山観測井コア試料の岩相記載(付録 CD-ROM) 50pp. 2013 年 3 月発行
- 第 375 号 新庄における気象と降積雪の観測(2011/12 年冬期) 49pp. 2013 年 2 月発行
- 第 376 号 地すべり地形分布図 第 51 集「天塩・枝幸・稚内」20 葉(5 万分の 1)．2013 年 3 月発行
- 第 377 号 地すべり地形分布図 第 52 集「北見・紋別」25 葉(5 万分の 1)．2013 年 3 月発行
- 第 378 号 地すべり地形分布図 第 53 集「帯広」16 葉(5 万分の 1)．2013 年 3 月発行
- 第 379 号 東日本大震災を踏まえた地震ハザード評価の改良に向けた検討 349pp. 2012 年 12 月発行
- 第 380 号 日本の火山ハザードマップ集 第 2 版(付録 DVD) 186pp. 2013 年 7 月発行
- 第 381 号 長岡における積雪観測資料(35) (2012/13 冬期) 30pp. 2013 年 11 月発行
- 第 382 号 地すべり地形分布図 第 54 集「浦河・広尾」18 葉(5 万分の 1)．2014 年 2 月発行
- 第 383 号 地すべり地形分布図 第 55 集「斜里・知床岬」23 葉(5 万分の 1)．2014 年 2 月発行
- 第 384 号 地すべり地形分布図 第 56 集「釧路・根室」16 葉(5 万分の 1)．2014 年 2 月発行
- 第 385 号 東京都市圏における水害統計データの整備(付録 DVD) 6pp. 2014 年 2 月発行
- 第 386 号 The AITCC User Guide –An Automatic Algorithm for the Identification and Tracking of Convective Cells– 33pp. 2014 年 3 月発行
- 第 387 号 新庄における気象と降積雪の観測(2012/13 年冬期) 47pp. 2014 年 2 月発行
- 第 388 号 地すべり地形分布図 第 57 集「沖縄県域諸島」25 葉(5 万分の 1)．2014 年 3 月発行
- 第 389 号 長岡における積雪観測資料(36) (2013/14 冬期) 22pp. 2014 年 12 月発行
- 第 390 号 新庄における気象と降積雪の観測(2013/14 年冬期) 47pp. 2015 年 2 月発行
- 第 391 号 大規模空間吊り天井の脱落被害メカニズム解明のための Eーディフェンス加振実験 報告書 ー大規模空間吊り天井の脱落被害再現実験および耐震吊り天井の耐震余裕度検証実験ー 193pp. 2015 年 2 月発行
- 第 392 号 地すべり地形分布図 第 58 集「鹿児島県域諸島」27 葉(5 万分の 1)．2015 年 3 月発行
- 第 393 号 地すべり地形分布図 第 59 集「伊豆諸島および小笠原諸島」10 葉(5 万分の 1)．2015 年 3 月発行
- 第 394 号 地すべり地形分布図 第 60 集「関東中央部」15 葉(5 万分の 1)．2015 年 3 月発行
- 第 395 号 水害統計全国版データベースの整備．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

－編集委員会－		防災科学技術研究所研究資料 第 402 号
(委員長)	下川 信也	平成 28 年 2 月 18 日 発行
(委 員)		
森川 信之	木村 尚紀	編集兼 国立研究開発法人
平島 寛行	佐々木智大	発行者 防 災 科 学 技 術 研 究 所
三好 康夫		〒 305-0006
(事務局)		茨城県つくば市天王台 3－1
白田裕一郎	横山 敏秋	電話 (029)863-7635
		http://www.bosai.go.jp/
(編集・校正)	樋山 信子	印刷所 松 枝 印 刷 株 式 会 社
		茨城県常総市水海道天満町 2438

© National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention 2016

※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 (2014/15 年冬期)

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

Meteorological, Snowfall and Snow Cover Data Observed at Shinjo (2014/15 Winter)

Masaki NEMOTO, Shigeto MOCHIZUKI, Kenji KOSUGI, Kazuki NAKAMURA, 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 2014 to 2015. 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。

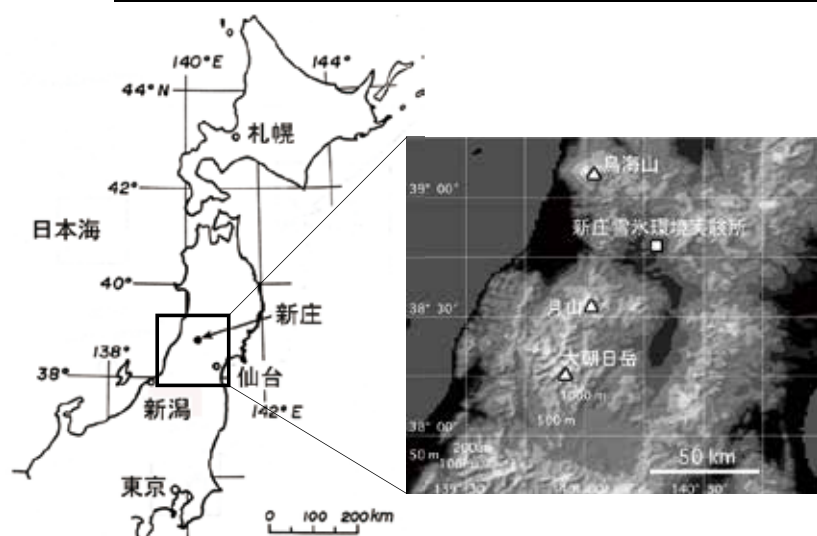
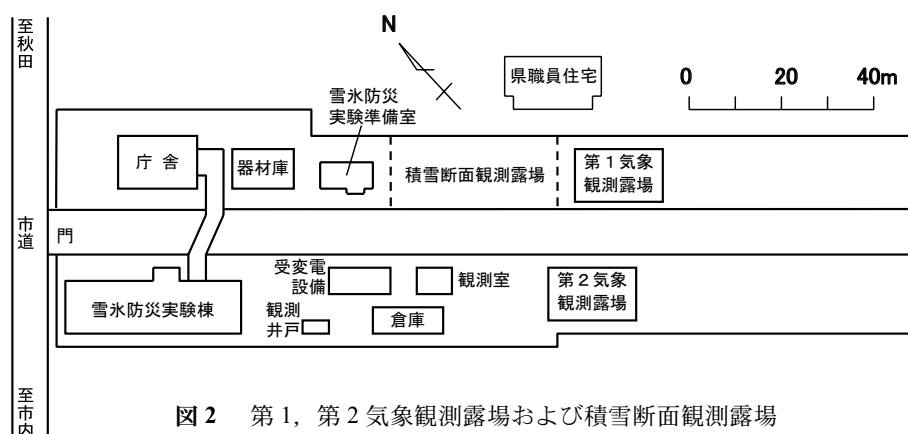
本報告は、2014/15 年冬期の気象観測、降積雪観測および積雪断面観測の結果についてまとめたものである。本冬期は、12 月の気温が平年よりかなり低く、降雪量は平年よりかなり多かったものの、1 月中旬以降は気温は平年より高く推移し、通常、厳冬期である 2 月中旬の気温は特に高くなった。最大積雪深は 155 cm であり、5 冬期連続で平年値(122 cm)を上回った。また最大積雪相当水量は 544 mm となり、5 冬期連続で高い値となった。

^{*} 国立研究開発法人 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) ⁴⁾ 2. 1984/85～1994/95年11冬期： 研究資料180号(1997) ²⁷⁾	1. 1974/75～1983/84年10冬期： 研究資料106号(1985) ⁵⁾ 2. 1984/85～1994/95年11冬期： 研究資料175号(1996) ¹⁰⁾	1. 1973/74年1冬期： 研究速報13号(1975) ¹¹⁾ 2. 1974/75年1冬期： 研究資料33号(1978) ¹²⁾ 3. 1975/76～1979/80年5冬期： 研究資料70号(1982) ¹³⁾ 4. 1980/81～1987/88年8冬期： 研究資料131号(1988) ⁶⁾ 5. 1988/89～1994/95年7冬期： 研究資料171号(1996) ⁹⁾
	1995/96年1冬期：研究資料179号(1997) ⁸⁾		
	1996/97～2003/04年8冬期： 研究資料265号(2005) ²¹⁾	1996/97～2003/04年8冬期： 研究資料266号(2005) ⁷⁾	
	1. 2004/05年1冬期：研究資料289号(2006) ²⁸⁾ 2. 2005/06年1冬期：研究資料305号(2007) ²⁰⁾ 3. 2006/07年1冬期：研究資料311号(2007) ³⁾ 4. 2007/08年1冬期：研究資料326号(2008) ²⁴⁾ 5. 2008/09年1冬期：研究資料340号(2010) ¹⁹⁾ 6. 2009/10年1冬期：研究資料351号(2010) ²⁾ 7. 2010/11年1冬期：研究資料364号(2012) ¹⁸⁾ 8. 2011/12年1冬期：研究資料375号(2013) ²⁵⁾ 9. 2012/13年1冬期：研究資料387号(2014) ²²⁾ 10. 2013/14年1冬期：研究資料390号(2015) ²³⁾		


 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.

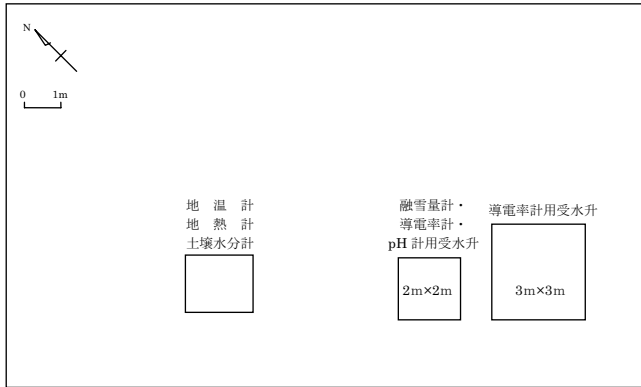


図3 第1気象観測露場(12 m × 20 m)の計測器配置図
Fig. 3 Horizontal distribution of sensors in the No.1 meteorological field (12 m × 20 m).

2. 観測期間および場所

観測期間は、2014 年 11 月から 2015 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

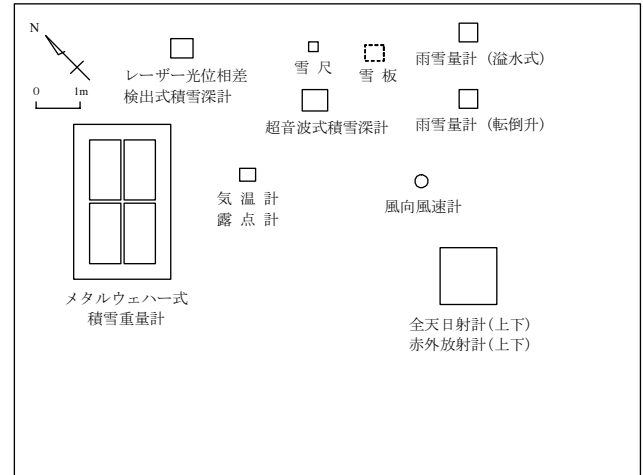


図4 第2気象観測露場(15 m × 20 m)の計測器配置図
Fig. 4 Horizontal distribution of sensors in the No.2 meteorological field (15 m × 20 m).

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。

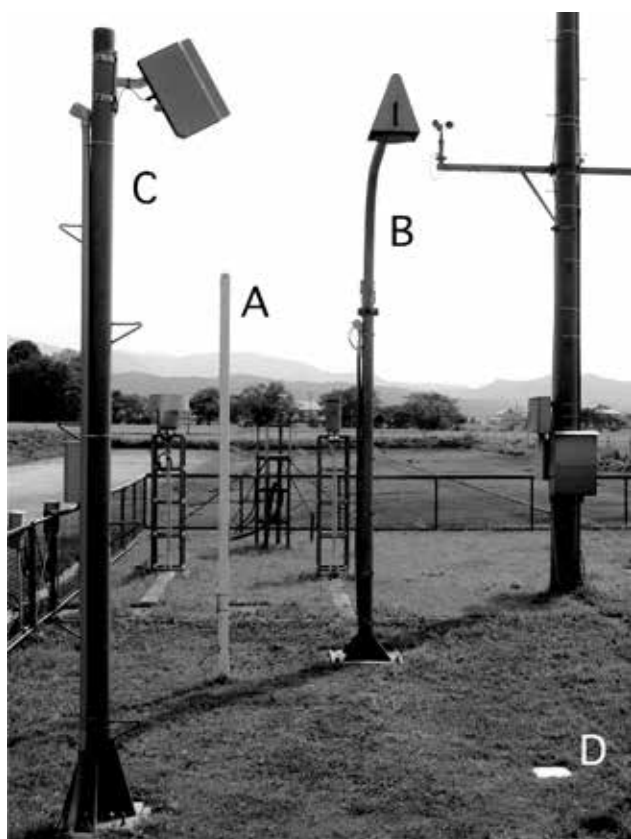


図 5 雪尺(A), 超音波式積雪深計(B)およびレーザー光波位相差検出式積雪深計(C)とその 0 レベル基準面(D)
Fig. 5 Snow stake (A), ultrasonic snow depth meter (B) and laser snow depth meter (C) with its base plate (D).

(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

面を乱すことなく測定可能である。

(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 cm² 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、バケット式流量計(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。

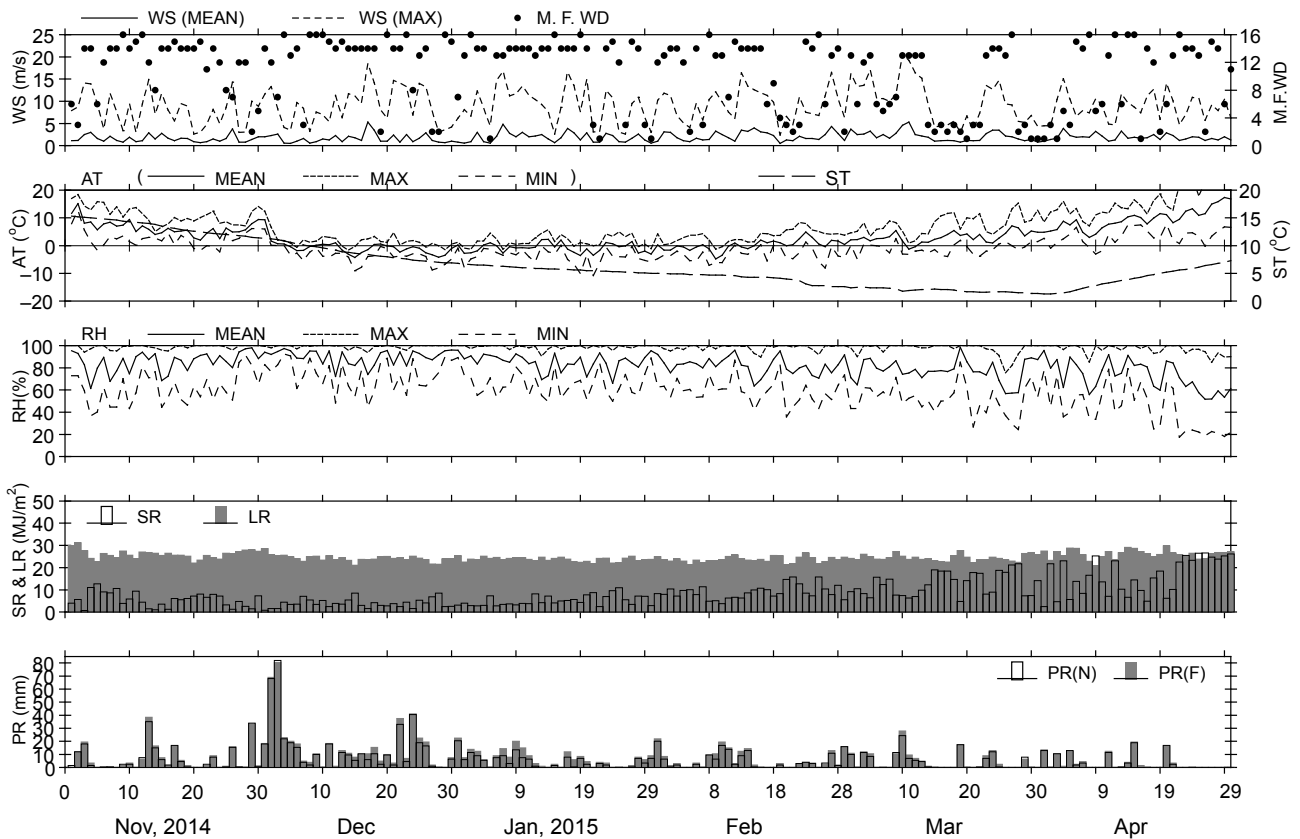


図6 気象変化図

Fig. 6 Variations of meteorological data.

(3) 積雪相当水量

断面積約 42 cm² 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 cm³) 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	2014年 11月	2014年 12月	2015年 1月	2015年 2月	2015年 3月	2015年 4月
月平均風速 (m/s)	1.6	1.6	1.9	2.2	2.1	1.9
月最大瞬間風速 (m/s)	14.9	18.5	16.8	16.5	20.8	15.1
月最多風向	北西	北西	北西	北西	西北西	北・北西
月平均気温 (°C)	6.5	-0.7	-0.8	0.1	2.9	9.6
月最高気温 (°C)	18.4	12.4	5.7	8.3	15.3	29.3
月最低気温 (°C)	-2.2	-9.0	-10.8	-8.1	-5.0	-3.0
月平均相対湿度 (%)	85	90	85	81	78	73
月平均地温 (°C)	13.4	8.7	5.8	4.1	2.0	4.2
月平均日射量 (MJ/m ²)	5.62	3.88	5.35	9.20	12.37	16.21
月平均放射量 (MJ/m ²)	26.01	24.25	23.74	23.60	24.41	26.13
月降水量 (mm) 転倒升式	188.5	467.5	142.5	111.5	145.0	96.0
月降水量 (mm) 溢水式	197.5	515.0	208.0	135.0	161.5	103.5

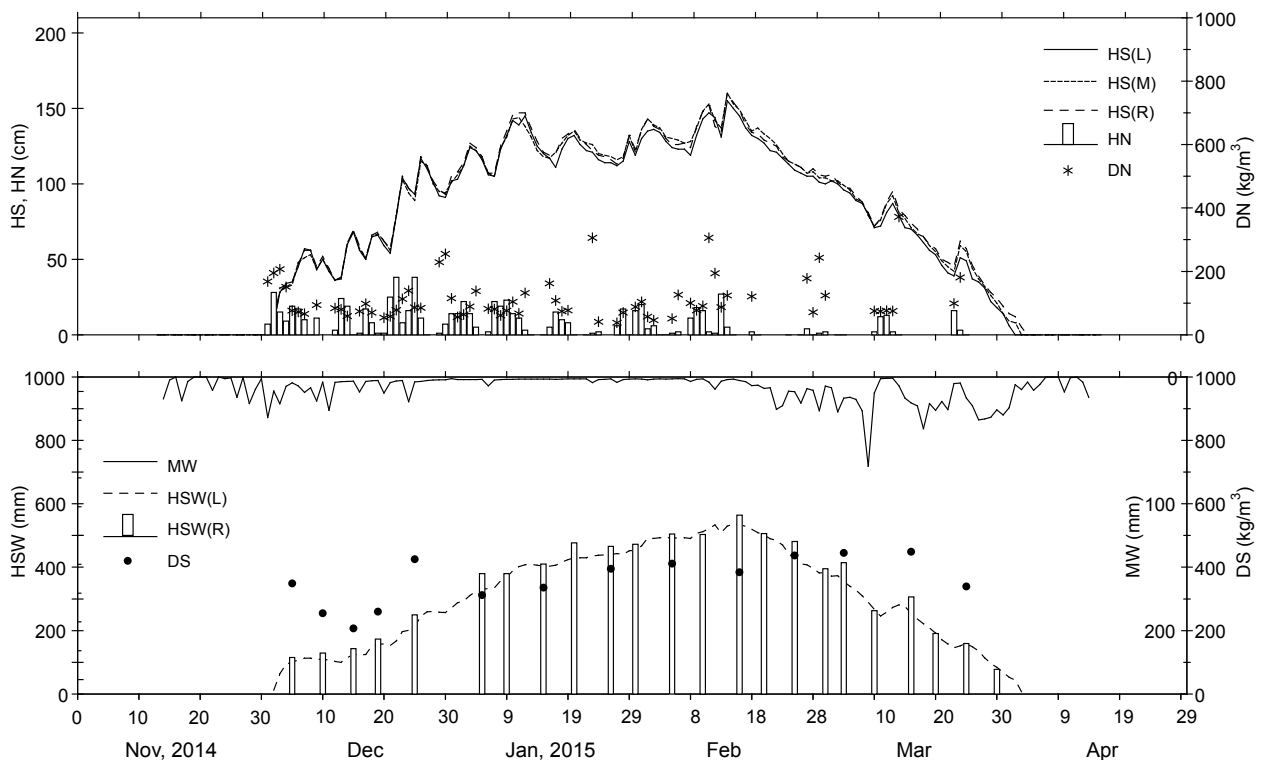

図 7 降積雪変化図

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。2014/15 年冬期は、12 月の気温が平年よりかなり低かったが、他の時期は総じて平年より高温であった。さらに詳しく見ると、11 月は平年並みからやや高めの気温であったが、12 月に入ると一転して低気圧

や強い冬型の気圧配置の影響で気温はかなり低下した。1 月上旬は冬型の気圧配置となる日が多かったが、中旬以降は短い周期で低気圧が通過するなどして気温の変動が大きかった。2 月中旬から 3 月上旬にかけての気温は平年よりかなり高く、やや特異な気温経過となった。

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。

付表 2に基づいて作成した、積雪深、新積雪の

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)	2014/15 冬期	
	測定値	起日
最大積雪深 (雪尺, cm)	155	2015 年 2 月 14 日
積算積雪深 (同上, cm・日)	11312	—
最大積雪相当水量 (積雪重量計, mm)	544	2015 年 2 月 15 日 2015 年 2 月 16 日
最大新積雪深 (雪板, cm)	38	2015 年 12 月 22 日 2015 年 12 月 25 日
積算新積雪深 (同上, cm)	744	—

表 7 新積雪の月平均密度(kg/m³). 括弧内の数値は測定日数を表す.
Table 7 Monthly mean density of daily new snowfall (kg/m³). (): Number of the daily new snowfall measurements.

月	11	12	1	2	3	4
冬期						
2014/15	— (0)	113 (24)	96 (21)	116 (14)	147 (9)	— (0)

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. 2014/15 年冬期は 12 月上旬から連続した降雪があり, 積雪深は 12 月 7 日に 57cm に達した. その後も降雪の頻度は高く, 12 月 23 日は 101 cm までに達した. 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 12 日に 145 cm に達した後, 暖気の影響で 1 月中旬は 110 ~ 120 cm 程度で推移した. それ以降, 1 月下旬と 2 月中旬にまとまった降雪があり, 2 月 11 日には 147 cm まで増加し, 2 月 14 日に今冬の最大値 155 cm に達した. その後は気温が高く推移したため積雪深はほぼ単調に減少し, 前年より 11 日早い 4 月 2 日に積雪が消えた.

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, 2014/15 年冬期の最大積雪深の値は 155 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 33 cm 多かった. 2010/11 年冬期の 204 cm, 2011/12

年冬期の 176 cm, 2012/13 年冬期 207 cm, 2013/14 年冬期 171 cm に続き, 5 冬期連続で平年値を上回る積雪深となり, 大雪傾向が続いた. 今冬期の積算積雪深と積算新積雪深はそれぞれ 11,312 cm・日と 744 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), 2012/13 年冬期(14,913 cm・日, 1,069 cm), 及び 2013/14 年冬期(12,967 cm・日, 917 cm)の過去 5 年間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 544 mm(期日: 2 月 15 日, 2 月 16 日)となり, 5 冬期連続の大雪の中では最小値であった(2010/11 年冬期: 565 mm, 2011/12 年冬期: 626 mm, 2012/13 年冬期: 780 mm, 2013/14 年冬期: 639 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(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/m³)と比較すると, 本冬期は, 12 月はやや小さく, それ以降は月の経過とともに大きくなり, 4 月は特に大きな値となった.

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	V	—
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	2014/15 年冬期		
		積雪深 (cm)	積雪相当水量 (mm)	積雪全層密度 (kg/m ³)
12	5	33	115	349
	15	69	143	207
	25	102	250	425
1	5	122	380	312
	15	122	410	336
	26	118	466	395
2	5	123	505	411
	16	147	564	384
	25	110	481	437
3	5	93	414	445
	16	68	306	449
	25	47	159	339
4	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—

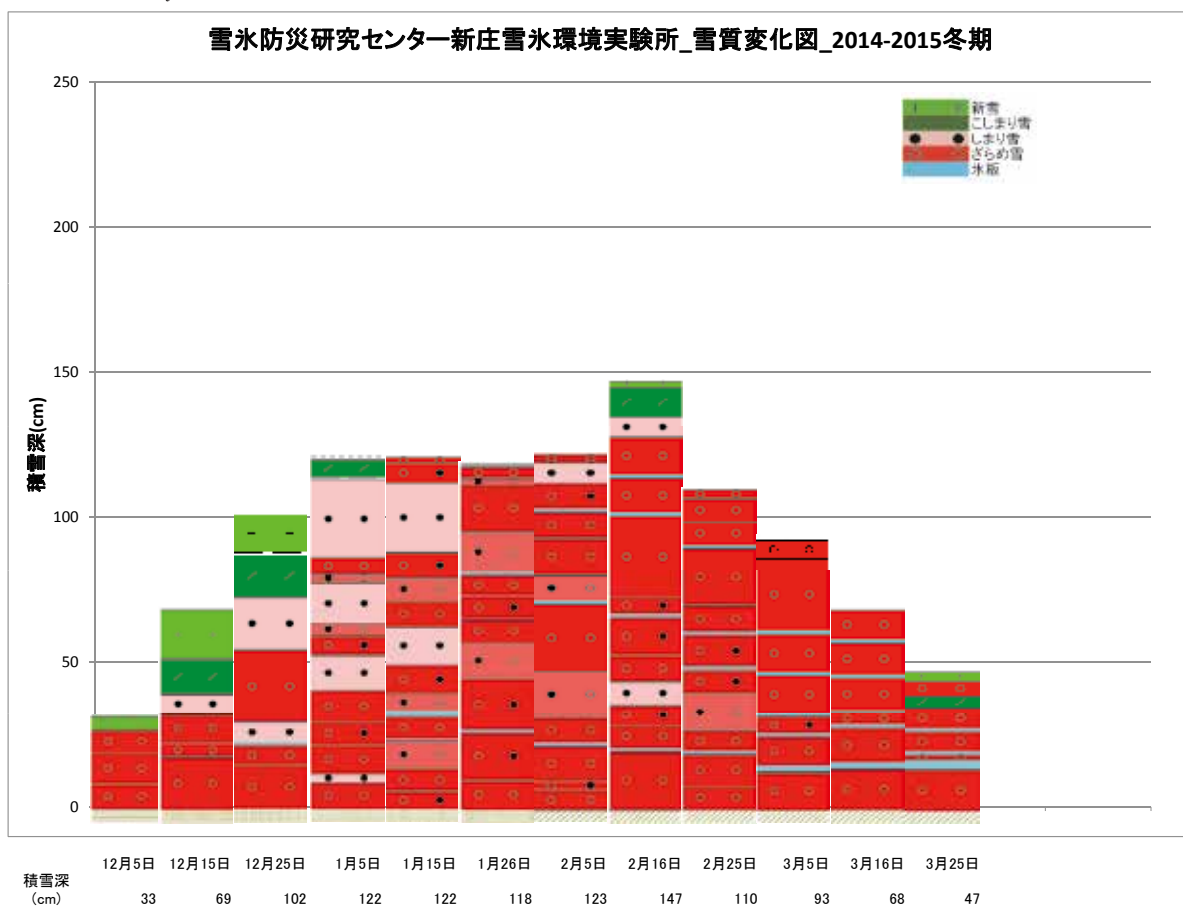


図8 雪質変化図

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。2014/15 年冬期は 1 月上旬には積雪相当水量が 300 mm を大きく超え、その後 3 月上旬まで高い値で推移した。また積雪全層密度はほとんどの期間で 300 kg/m³ を越えており、重く、密度の高い積雪が形成されていた。

2014/15 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、及びざらめ雪から成っていたが、1 月下旬から 2 月中旬にかけては暖気の影響で積雪表層が新雪で覆われているケースが少なく、またざらめ化が進むとともに積雪内部で氷板も形成された。表層の新雪を除き積雪の大半がざらめ雪となった。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

2014/15 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、青木里美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) 中村一樹・望月重人・小杉健二・根本征樹・佐藤研吾・阿部 修(2015): 新庄における気象と降積雪の観測(2013/14年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.390, 47pp.
 - 24) 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.
 - 25) 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.
 - 26) 日本雪氷学会(1970): 積雪観測法. 雪氷の研究, No.4, 5-28.
 - 27) 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.
 - 28) 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.
 - 29) 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.
- (2015年11月24日原稿受付,
(2015年11月25日原稿受理)

要 旨

2014年11月から2015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”とした.

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: 2015 年 1 月 23 日など).

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). 図表の説明

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

2014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 (℃)	日射量↓ (MJ/㎡)	放射量↓ (MJ/㎡)	降水量 (転倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)
	平均 (m/s)	最大瞬間 (m/s)		平均 (℃)	最高 (℃)	最低 (℃)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)								
										頻度 (%)							
1	1.1	7.9	南東	南東	14.2	11.6	17.0	7.9	95	100	73	15.3	3.95	29.83	1.5	0.0	
2	1.2	8.7	西	東北東	12.0	15.1	18.4	12.6	93	100	73	15.2	5.63	31.22	12.0	12.0	
3	2.5	14.1	西北西	北西	42.8	8.1	14.3	5.0	83	94	59	15.1	0.68	27.64	18.0	19.5	
4	3.0	13.9	北西	北西	54.6	8.5	12.9	1.3	61	97	37	15.0	11.05	24.14	1.5	3.5	
5	1.6	9.5	東南東	南東	13.8	5.7	15.8	1.1	80	100	40	14.9	12.68	22.67	0.0	0.0	
6	1.0	3.8	東	西	9.7	7.8	15.6	0.2	89	100	62	14.8	9.12	26.42	0.5	0.0	
7	2.1	11.8	北西	北西	31.6	8.4	11.3	3.3	68	96	45	14.7	8.59	25.46	0.5	0.5	
8	1.2	7.7	西北西	北西	12.5	7.0	14.0	2.4	77	95	45	14.6	10.63	24.44	0.0	0.0	
9	0.8	3.4	北西	北	12.2	7.4	10.3	3.3	89	99	70	14.4	3.92	27.45	2.5	1.5	
10	1.9	9.4	北西	北西	33.2	9.4	13.2	1.5	75	99	43	14.3	5.86	25.60	2.5	3.5	
11	0.9	3.0	西北西	北北西	14.4	5.1	13.7	0.1	90	100	58	14.2	9.40	23.97	0.0	0.0	
12	1.1	9.4	北西	北	16.7	7.1	11.6	2.5	94	100	81	14.1	4.50	27.05	7.5	6.5	
13	2.9	14.9	西	西	25.5	5.9	9.2	3.0	87	99	71	14.0	1.46	26.83	35.0	38.5	
14	1.5	7.1	西北西	南	24.3	4.0	5.1	2.7	93	98	76	13.8	1.00	26.45	15.0	16.5	
15	2.8	11.7	北北西	北西	49.1	4.6	6.7	1.7	69	96	44	13.5	3.57	25.53	6.0	7.5	
16	1.7	8.0	北西	北西	29.2	6.2	7.9	4.5	72	95	53	13.3	1.21	26.49	2.0	1.5	
17	1.1	5.6	北北西	北北西	12.7	5.0	10.1	0.4	89	99	67	13.1	6.12	25.65	17.0	16.5	
18	1.7	9.5	北西	北西	28.3	5.3	8.9	3.7	87	100	52	12.9	5.57	25.61	4.5	5.5	
19	1.6	8.9	北西	北西	25.3	5.6	9.8	2.4	77	98	46	12.7	6.05	25.20	0.5	1.5	
20	0.9	2.6	西南西	北西	15.0	2.8	8.9	-1.0	88	100	63	12.6	7.24	22.10	0.0	0.0	
21	0.7	3.0	北	北北西	9.5	2.0	10.1	-1.8	91	100	54	12.5	8.07	23.43	0.0	0.0	
22	0.9	4.8	南南西	西南西	11.7	4.5	11.2	0.0	93	100	69	12.3	6.65	25.46	2.5	1.5	
23	1.5	8.2	東北東	北西	22.7	6.1	12.4	-0.2	83	100	52	12.2	7.97	24.43	8.0	9.0	
24	1.0	5.0	西	西	14.1	2.5	8.0	2.2	91	100	66	12.1	7.22	23.87	0.0	0.0	
25	1.6	8.6	南東	南	18.3	6.3	8.6	4.4	86	99	58	12.0	3.23	26.53	0.5	1.0	
26	3.8	14.3	南南東	南南東	37.0	4.9	7.5	1.8	80	96	51	11.9	1.28	26.24	15.5	16.0	
27	0.8	3.0	南東	西	11.8	5.0	7.5	2.6	94	100	85	11.8	4.78	27.17	0.5	0.5	
28	0.8	3.1	南西	西	12.9	5.7	7.1	4.3	97	100	91	11.7	2.54	27.89	0.0	0.5	
29	1.4	10.0	北	北東	13.2	7.9	12.3	6.1	98	100	82	11.5	1.48	28.09	34.0	33.5	
30	2.0	8.9	東南東	東南東	21.9	9.4	14.1	6.1	88	100	65	11.4	7.29	27.42	1.0	1.0	
合計													168.74	780.26	188.5	197.5	
平均	1.6	8.0				6.5	11.1	2.6	85	99	61	13.4	5.62	26.01	6.3	6.6	
最大	3.8	14.9	西			15.1	18.4	12.6	98	100	91	15.3	12.68	31.22	35.0	38.5	
最小	0.7					2.0	5.1	-2.2	61	94	37	11.4	0.68	22.10	0.0	0.0	
7-19日	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	

付表 1.2 気象月報

Table A1.2 Monthly report of meteorological data.

2014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		風向 (16方位)	最多風向 (16方位)	気温			相対湿度			平均地温 (℃)	日射量↓ (MJ/㎡)	放射量↓ (MJ/㎡)	降水量 (転倒升) (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 (%)	最高 (%)						最低 (%)
						最高 (℃)	最低 (℃)	最高 (%)								
1	2.0	11.6	北西	28.9	9.3	12.4	6.0	94	99	83	11.3	0.83	28.62	18.0	18.5	
2	2.3	13.3	西	33.7	1.6	6.7	0.1	92	98	77	11.2	1.58	25.67	68.0	69.0	
3	2.6	8.3	南	51.1	0.7	2.0	0.0	95	100	83	11.1	1.63	25.42	82.0	80.5	
4	0.6	4.1	南東	8.7	0.6	1.8	0.0	97	100	92	10.8	4.46	25.64	22.0	23.0	
5	0.5	3.5	西	9.4	-0.4	0.9	-3.4	95	100	91	10.6	3.44	24.88	19.0	20.0	
6	1.0	9.7	西北西	16.5	-1.8	-0.6	-2.7	89	97	61	10.3	3.59	24.03	15.5	18.0	
7	1.6	8.4	西	13.1	-1.7	2.1	-5.5	88	100	73	10.1	7.05	22.82	4.0	5.0	
8	0.6	3.2	北	10.6	-0.3	1.2	-2.3	95	99	88	9.9	5.47	24.95	2.0	4.0	
9	0.9	7.6	北北西	17.6	0.1	1.6	-0.8	95	100	75	9.8	3.45	25.13	10.0	10.5	
10	1.5	7.0	北東	23.2	0.5	3.3	-3.8	83	100	66	9.6	5.21	23.46	0.0	0.5	
11	1.3	5.4	北北西	17.2	0.3	3.0	-4.1	95	100	82	9.4	2.44	25.40	18.0	18.5	
12	2.3	11.3	北西	29.9	1.0	2.6	-2.8	72	99	48	9.2	3.90	23.65	0.0	1.0	
13	0.9	6.3	北西	9.7	-1.6	-0.2	-2.7	94	100	84	8.9	3.53	24.51	11.5	13.0	
14	2.1	11.7	北西	32.8	-3.1	-1.6	-4.2	84	96	64	8.8	5.42	23.25	9.5	11.0	
15	1.8	11.2	北西	20.6	-4.3	-0.3	-9.0	82	99	54	8.6	8.49	21.08	5.5	8.0	
16	1.2	9.5	北西	14.7	-2.5	2.1	-7.8	89	97	77	8.5	2.99	23.75	10.5	10.0	
17	5.3	18.5	北西	61.4	-1.4	2.4	-3.9	74	94	45	8.4	1.54	23.68	6.0	10.5	
18	3.5	14.2	北西	39.4	0.4	3.3	-3.7	82	99	59	8.2	4.28	23.84	10.5	15.5	
19	1.0	8.0	北西	15.0	0.6	1.5	-0.3	94	99	85	8.1	3.02	24.90	2.5	5.0	
20	1.0	6.2	西北北西	18.7	-0.1	1.2	-1.1	96	100	88	8.0	2.79	25.05	9.5	10.0	
21	2.4	14.7	北西	47.5	-0.4	4.7	-4.1	83	99	60	7.8	3.79	24.12	2.0	3.5	
22	0.8	14.1	北西	11.5	-2.3	0.3	-3.7	94	98	73	7.7	2.45	24.54	33.0	37.5	
23	2.5	13.3	北西	21.1	-1.2	1.5	-3.8	82	96	55	7.6	4.42	23.65	4.5	7.0	
24	0.9	6.9	南	8.1	-0.4	1.8	-2.9	95	100	88	7.4	1.57	25.16	40.5	41.0	
25	1.7	14.0	北西	21.8	-0.9	1.2	-3.0	93	100	64	7.3	5.35	24.31	19.0	22.5	
26	2.9	13.3	北西	46.7	-2.6	-0.5	-3.9	89	100	64	7.2	4.11	23.62	16.5	19.5	
27	1.2	7.8	北西	22.3	-3.3	0.8	-8.8	87	100	69	7.1	6.91	21.64	1.0	2.0	
28	0.8	3.0	北東	15.3	-4.2	0.0	-8.0	92	100	76	7.0	8.47	21.52	0.0	0.5	
29	0.7	3.6	西南西	14.5	-3.5	-1.5	-6.7	95	100	90	6.9	2.44	23.98	0.0	0.0	
30	1.0	4.2	北	12.1	-1.0	0.5	-4.9	96	100	87	6.9	2.58	23.97	6.5	7.5	
31	0.8	6.2	南	9.7	0.2	1.2	-0.9	96	100	89	6.8	3.08	25.40	20.5	22.5	
合計																
平均	1.6	9.0			-0.7	1.8	-3.3	90	99	74	8.7	3.88	24.25	15.1	16.6	
最大	5.3	18.5	北西		9.3	12.4	6.0	97	100	92	11.3	8.49	28.62	82.0	80.5	
最小	0.5				-4.3	-1.6	-9.0	72	94	45	6.8	0.83	21.08	0.0	0.0	
最大値			北西													
最小値			北西													
データ数	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.

2015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		風向 (16方位)	最多風向 (16方位)	気温			相対湿度			平均地温 (℃)	日射量↓ (MJ/㎡)	放射量↓ (MJ/㎡)	降水量 (転倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)	
	平均 (m/s)	最大瞬間 (m/s)			頻度 (%)	平均 (℃)	最高 (℃)	最低 (℃)	平均 (%)	最高 (%)						最低 (%)
1	0.6	8.1	北	西北西	-2.8	-0.9	-7.9	88	100	73	3.99	22.59	6.0	7.5		
2	0.9	6.7	北	北	-2.6	-1.3	-4.8	91	97	71	2.93	23.87	11.5	14.0		
3	3.0	12.3	北西	北西	1.9	1.6	-4.0	84	99	55	2.83	23.66	9.0	12.5		
4	0.9	8.4	北西	北西	0.2	1.7	-1.0	92	99	59	3.01	25.19	5.5	6.0		
5	0.6	4.5	北東	北北東	1.0	4.5	-1.3	91	100	71	7.28	24.12	0.0	0.5		
6	2.1	14.7	西北西	西北西	0.0	2.4	-2.5	90	100	54	2.82	24.61	7.5	9.0		
7	4.8	16.8	西北西	西北西	2.7	-1.3	-3.5	87	100	62	3.44	23.64	9.0	14.5		
8	2.8	11.2	北西	北西	-0.4	1.0	-2.6	85	97	63	3.69	24.14	3.0	8.0		
9	2.0	11.7	北西	北西	-0.8	0.5	-3.3	92	99	81	3.20	24.47	13.5	20.0		
10	3.0	13.4	北西	北西	-0.7	0.8	-1.6	89	99	74	3.90	24.53	7.5	15.0		
11	2.0	11.4	北西	北西	-0.9	0.8	-4.0	84	98	55	3.82	23.73	6.5	9.0		
12	2.2	10.4	西北西	西北西	-0.6	2.8	-5.8	86	99	71	8.20	23.10	1.0	3.0		
13	2.5	9.3	北西	北西	2.2	4.5	-0.1	69	90	55	4.20	24.79	0.0	1.0		
14	1.5	7.7	北西	北西	2.3	5.7	-2.2	73	97	49	7.15	23.34	0.0	0.0		
15	0.7	2.6	東北東	北	-0.5	1.5	-3.0	93	100	81	4.15	24.21	1.5	2.5		
16	1.8	8.6	北西	北西	2.0	4.0	0.1	75	97	53	5.7	5.03	0.0	0.0		
17	3.9	16.6	北西	北西	-1.3	2.5	-5.0	84	99	61	5.7	5.19	23.79	8.0	12.0	
18	2.9	13.6	北西	北西	-2.4	-0.2	-6.6	83	99	66	5.65	22.77	0.5	6.0		
19	1.3	7.6	北北西	北	-3.6	1.1	-10.0	90	100	69	4.37	22.42	7.0	8.5		
20	2.9	15.0	北西	北西	-1.2	0.7	-3.2	72	97	51	7.73	22.85	2.5	4.5		
21	0.8	3.1	北東	東北東	-3.5	0.0	-10.8	83	100	67	8.76	21.74	0.0	0.0		
22	0.8	3.1	西	北北東	-1.7	0.3	-6.2	93	99	84	2.49	24.15	3.0	4.0		
23	2.8	12.5	北西	北西	1.1	4.2	-0.6	84	100	59	5.4	6.99	2.0	3.5		
24	2.3	10.8	北西	北北西	0.7	3.4	-3.8	66	96	50	5.3	9.62	0.0	0.0		
25	0.9	3.1	西南西	西	-0.4	5.0	-4.0	86	100	61	5.3	10.99	0.0	0.5		
26	0.8	2.6	南西	東北東	-0.1	3.3	-4.1	89	99	74	5.2	5.49	0.0	0.0		
27	1.7	9.5	北西	北西	1.5	4.5	-0.3	84	98	58	3.46	25.20	0.5	1.5		
28	2.6	10.9	北西	北西	-2.7	-0.3	-4.7	81	100	56	5.1	7.14	7.0	8.0		
29	1.3	6.4	北東	東北東	-2.0	0.6	-5.3	89	100	74	7.06	23.53	3.5	6.0		
30	0.6	3.0	北北東	北北東	-3.0	-1.1	-5.9	95	100	89	2.92	23.76	7.0	9.0		
31	1.0	10.2	北西	西	0.2	4.2	-4.7	92	100	63	8.31	24.98	20.0	22.0		
合計											165.81	735.92	142.5	208.0		
平均	1.9	9.2			-0.8	1.8	-4.0	85	99	65	5.35	23.74	4.6	6.7		
最大	4.8	16.8	西北西		2.3	5.7	0.1	95	100	89	6.7	10.99	25.20	20.0	22.0	
最小	0.6				-3.6	-1.3	-10.8	66	90	49	5.0	2.49	0.0	0.0		
データ数	31	31	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.

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

[illegible]

付表1.5 気象月報

Table A1.5 Monthly report of meteorological data.

2015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		最多風向		気温			相対湿度		平均地温 (°C)	日射量↓ (MJ/m ²)	放射量↓ (MJ/m ²)	降水量 (軽倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)
	平均 (m/s)	最大瞬間 (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	1.2	6.4	南南西	北東	0.4	3.8	-4.4	92	100	74	5.51	24.74	16.0	16.0
2	3.7	16.2	西北西	西北西	2.1	4.6	0.2	71	98	43	9.16	24.24	10.0	11.0
3	2.5	13.3	東南東	南東	2.2	5.2	-5.0	65	90	43	10.48	23.63	0.0	0.5
4	2.6	13.6	西	西	3.0	8.2	0.5	87	100	62	8.24	26.07	11.5	12.0
5	3.3	17.1	西	西北西	1.7	3.4	0.2	89	99	62	6.40	24.96	8.5	10.5
6	1.8	10.7	東南東	南東	2.5	5.9	0.0	80	100	54	15.72	23.83	0.0	0.0
7	2.5	10.6	南東	東南東	2.6	6.2	-0.6	77	94	58	12.36	23.76	0.0	0.5
8	1.7	10.0	南南東	南東	3.2	8.9	-2.6	81	100	54	14.83	24.47	0.0	0.0
9	2.8	11.4	南南東	南南東	5.4	8.3	2.5	86	100	71	7.64	27.22	11.5	10.5
10	4.6	20.8	西北西	西北西	1.6	5.2	-3.0	74	100	48	7.42	25.18	24.5	28.0
11	5.3	19.2	西	西北西	-1.3	0.9	-3.2	75	100	53	6.35	23.78	7.0	9.5
12	2.3	16.4	西北西	西北西	-0.4	1.8	-2.0	79	99	53	2.0	24.72	5.5	7.0
13	2.2	15.2	西	西北西	1.3	4.4	-1.6	71	98	45	9.87	23.69	4.5	5.0
14	1.9	9.4	西	東北東	1.2	4.2	-2.7	77	98	50	12.32	24.04	0.5	1.0
15	1.0	4.3	西南西	北東	2.3	8.7	-1.4	77	100	41	2.2	19.06	0.0	0.5
16	1.1	4.4	北	東北東	2.9	10.7	-3.6	78	100	50	2.1	18.40	0.0	0.0
17	1.2	4.7	北東	北東	4.0	11.6	-3.9	77	100	51	2.1	18.48	0.0	0.0
18	1.1	5.5	南南西	東北東	5.4	11.9	0.3	79	97	57	2.0	14.66	0.0	0.0
19	0.8	3.0	東北東	北東	3.7	6.0	1.9	99	100	85	1.8	4.72	17.5	17.5
20	1.2	6.7	北西	北北東	4.2	10.0	-0.4	85	100	62	1.7	14.16	0.0	0.5
21	1.1	3.5	東北東	北北東	2.2	9.7	-3.1	76	100	27	1.7	17.75	0.0	0.0
22	1.2	7.3	南	東北東	4.0	11.5	-3.8	76	100	46	1.6	17.48	0.5	0.0
23	2.7	13.6	西北西	西北西	1.3	5.1	2.0	73	97	40	1.6	8.07	7.0	9.0
24	3.5	12.7	西北西	北西	0.9	4.1	-1.5	85	96	59	1.7	8.94	12.0	13.0
25	3.5	14.7	北西	北西	2.7	5.8	0.6	69	91	47	1.7	18.76	24.21	2.5
26	2.2	9.4	西北西	西北西	4.5	7.5	1.4	57	75	37	1.7	17.92	23.53	0.0
27	2.0	9.2	北北西	北	7.1	13.2	0.0	57	82	30	1.6	21.23	22.97	0.0
28	1.5	5.5	北東	北東	6.4	15.3	-1.5	58	92	24	1.5	21.71	22.39	0.0
29	1.1	5.2	北東	東北東	3.5	8.4	-0.5	88	100	62	1.4	7.33	26.34	6.5
30	1.4	6.8	北	北北東	5.3	9.1	1.4	89	100	72	1.5	7.39	26.82	0.0
31	0.8	4.3	東北東	北北東	4.8	12.8	1.5	88	100	53	1.4	14.21	25.79	0.0
合計											383.51	756.61	145.0	161.5
平均	2.1	10.0			2.9	7.5	-1.2	78	97	52	2.0	12.37	24.41	4.7
最大	5.3	20.8	西北西		7.1	15.3	2.5	99	100	85	2.6	21.71	27.75	24.5
最小	0.8				-1.3	0.9	-5.0	57	75	24	1.4	4.72	22.16	0.0
最多			西北西											
データ数	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

日	風速		最大瞬間 (16方位)	最多風向 (16方位)		気温			相対湿度			平均地温 (℃)	日射量↓ (MJ/㎡)	放射量↓ (MJ/㎡)	降水量 (転倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)
	平均 (m/s)	最大瞬間 (m/s)		頻度 (%)	平均 (℃)	最高 (℃)	最低 (℃)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)						
1	1.0	4.5	北東	北北東	15.0	4.8	8.5	2.6	96	100	78	1.3	2.47	27.45	13.0	13.5
2	1.4	4.5	東北東	東北東	22.9	5.3	12.1	-0.9	80	100	45	1.3	21.81	23.34	0.0	0.5
3	1.1	10.4	北北西	北北東	16.7	5.8	12.9	1.0	88	100	73	1.4	4.66	27.28	10.5	10.5
4	3.9	15.1	東南東	東南東	28.9	8.8	16.0	2.4	62	97	36	1.5	23.03	25.39	0.0	1.0
5	2.3	10.5	南東	東北東	22.6	7.5	11.4	4.1	90	100	40	1.7	5.67	28.86	13.0	12.5
6	1.9	6.6	西北西	北北西	31.9	9.3	13.4	6.6	83	100	56	2.0	13.81	28.73	2.0	2.5
7	2.0	7.9	西	北西	35.0	4.8	8.7	1.5	75	97	56	2.3	8.43	25.80	3.5	4.5
8	1.9	7.4	北	北	45.0	3.0	7.1	-0.7	56	85	35	2.6	16.55	22.83	0.0	0.0
9	3.2	10.6	南東	東南東	38.1	4.1	11.0	-3.0	63	100	34	2.8	25.28	20.83	0.0	0.0
10	2.2	9.2	南東	南東	24.7	6.4	12.1	-1.9	78	96	57	3.1	13.56	24.99	0.0	0.0
11	1.0	4.9	西	西北西	20.7	7.7	11.7	4.0	92	100	79	3.3	7.07	27.30	11.5	12.5
12	1.3	4.7	北東	北	14.8	8.1	15.3	1.2	73	99	41	3.5	23.13	23.65	0.0	0.0
13	3.3	11.7	南東	南東	45.1	8.6	13.6	3.4	75	96	46	3.7	10.24	26.74	0.5	0.0
14	1.1	9.7	南南東	北	19.6	10.4	13.3	7.1	91	100	79	3.9	6.63	29.09	3.5	4.0
15	1.9	8.7	西北西	北	23.2	10.9	16.5	7.3	82	100	51	4.1	14.43	28.75	19.0	19.5
16	1.7	7.4	西北西	北北東	20.5	10.1	14.4	7.5	83	97	67	4.3	9.75	27.30	0.0	1.5
17	1.8	11.2	北北西	北西	27.6	7.8	11.4	5.3	81	100	53	4.6	4.90	26.33	0.0	0.5
18	2.3	12.7	西	北西	17.1	9.9	16.2	2.8	63	93	25	4.8	15.34	24.92	0.0	0.0
19	1.4	5.9	北北西	北東	15.9	11.5	18.6	3.1	60	94	28	5.0	18.51	25.91	0.0	0.0
20	2.9	14.1	南東	南東	26.4	11.2	14.4	7.7	86	100	67	5.2	6.18	29.85	17.0	16.5
21	2.3	10.1	西北西	西北西	26.9	8.3	12.7	2.1	84	100	61	5.4	10.22	26.59	2.5	3.5
22	1.2	4.7	西	北	11.5	9.5	21.9	0.8	71	100	18	5.6	22.48	25.76	0.0	0.0
23	1.5	7.0	北西	北西	20.0	12.4	20.8	4.5	63	93	23	5.7	25.51	25.19	0.0	0.0
24	2.0	10.9	南西	北西	14.2	13.3	24.3	4.6	67	97	24	5.9	23.29	26.46	0.0	0.5
25	1.9	10.7	西北西	西北西	23.3	10.9	17.9	3.5	58	97	22	6.1	26.50	23.84	0.0	0.0
26	1.2	5.7	西	北東	11.2	11.5	22.7	-0.2	52	94	19	6.4	26.63	23.92	0.0	0.0
27	1.6	9.2	北西	北北西	15.1	15.0	27.8	3.4	52	85	23	6.6	24.75	26.15	0.0	0.0
28	1.3	7.9	西北西	北西	13.7	15.8	27.2	5.3	59	93	21	6.8	23.91	26.77	0.0	0.0
29	2.0	10.5	東南東	南東	18.5	17.3	29.3	6.8	54	90	18	7.0	25.33	26.80	0.0	0.0
30	1.3	6.2	南南西	西南西	11.6	16.8	28.3	6.6	61	90	22	7.3	26.13	27.19	0.0	0.0
合計													486.20	784.02	96.0	103.5
平均	1.9	8.7				9.6	16.4	3.3	73	96	43	4.2	16.21	26.13	3.2	3.5
最大	3.9	15.1	東南東			17.3	29.3	7.1	96	100	79	7.3	26.63	29.85	19.0	19.5
最小	1.0					3.0	7.1	-3.0	52	85	18	1.3	2.47	20.83	0.0	0.0
平均数	30	30	30	北北西	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.

2014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 ³)	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m ³)	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザース計, R	メタワフェー, L	スノーサンダー, R				
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13			0	0						
14			0	0						17.20
15	雨	-	0	0	-	-		-	-	2.45
16	曇	-	0	0	-	-		-	-	0.00
17	雨	-	0	0	-	-		-	-	18.65
18	曇	-	0	0	-	-		-	-	3.45
19	曇	-	0	0	-	-		-	-	0.00
20	曇	-	0	0	-	-		-	-	0.05
21	霧	-	0	0	-	-		-	-	0.00
22	霧	-	0	0	-	-		-	-	10.55
23	曇	-	0	0	-	-		-	-	0.05
24	曇	-	0	0	-	-		-	-	1.20
25	雨	-	0	0	-	-		-	-	0.65
26	雨	-	0	0	-	-		-	-	15.90
27	曇	-	0	0	-	-		-	-	0.30
28	曇	-	0	0	-	-		-	-	21.00
29	雨	-	0	0	-	-		-	-	9.80
30	曇	-	0	0	-	-		-	-	1.30
Total		-	-	-	-	-		-	-	102.55
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 2.2 積雪月報
Table A2.2 Monthly report of snow data.

2014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 ³)	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m ³)	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザー計, R	メカウェー, L	スノーサンプラー, R				
1	曇	—	0	0	—	—	—	7	168	31.95
2	雪	7	8	7	12	—	—	28	195	11.10
3	雪	28	29	31	64	—	—	15	207	21.20
4	曇	34	31	33	94	—	—	9	151	7.35
5	雪	35	33	35	101	115	349	19	76	4.65
6	雪	45	48	47	107	—	—	17	72	7.00
7	曇	57	51	56	113	—	—	10	66	12.05
8	雪	56	53	56	113	—	—	0	—	8.40
9	雪	43	44	45	107	—	—	11	94	18.95
10	曇	50	50	52	112	129	255	—	—	4.05
11	曇	42	43	44	106	—	—	—	—	26.25
12	晴	36	36	36	103	—	—	3	84	4.25
13	雪	38	37	38	100	—	—	24	80	3.65
14	雪	60	61	61	115	143	207	19	59	3.45
15	快晴	68	69	69	123	—	—	0	—	3.30
16	曇	56	57	59	123	—	—	1	74	11.85
17	雪	50	51	50	125	—	—	17	98	3.40
18	雪	65	65	66	151	—	—	8	70	3.00
19	曇	66	67	68	156	173	260	1	—	2.80
20	曇	59	62	62	138	—	—	1	54	12.75
21	雪	54	56	57	153	—	—	25	58	4.40
22	雪	79	79	79	167	—	—	38	78	3.10
23	雪	104	103	105	197	—	—	8	113	2.75
24	雪	97	94	97	201	—	—	16	139	19.40
25	曇	93	89	92	211	250	425	38	86	3.90
26	雪	117	115	118	245	—	—	11	85	3.40
27	雪	110	112	112	239	—	—	0	—	2.80
28	晴	101	100	102	260	—	—	—	—	2.45
29	霧	92	95	96	258	—	—	1	229	2.20
30	雪	91	94	93	257	—	—	7	255	2.15
31	雪	102	101	105	272	—	—	14	115	1.30
Total	—	1935	—	—	—	—	299	347	—	249.25
Mean	—	—	—	—	—	—	113	—	—	—

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: Depth of daily new snowfall (Snow sampler)

HN: Density 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 2.3 積雪月報

Table A2.3 Monthly report of snow data.

2015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)			積雪当水量 HW (mm)		積雪全層 密度, DS (kg/m ³)	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m ³)	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザ-計, R	メタルペー, L	スノ-ガン [®] ラー, R				
1	雪	103	106	108	288			14	56	2.00
2	雪	112	112	114	294			22	64	2.00
3	雪	124	125	127	311			14	89	1.95
4	雪	122	122	124	323			5	138	1.90
5	曇	116	117	118	331	380	312	-	-	1.85
6	曇	106	107	107	332			2	82	6.95
7	雪	105	105	107	335			22	81	2.40
8	雪	123	124	125	357			19	61	1.95
9	雪	132	131	135	369	380		23	76	1.80
10	雪	142	143	146	389			14	104	1.75
11	曇	139	144	147	402			11	67	1.70
12	雪	145	138	147	408			3	132	1.70
13	曇	134	131	137	409			0	-	1.65
14	曇	125	122	128	406				-	1.60
15	曇	120	118	121	403	410	336	0	-	1.60
16	曇	117	117	119	403			5	162	1.63
17	雪	111	121	120	406			15	108	1.75
18	雪	123	127	130	416			10	74	1.65
19	雪	130	132	133	424			8	77	1.55
20	晴	132	135	136	430	477		0	-	1.55
21	晴	126	129	130	430			-	-	1.45
22	曇	122	127	126	430			0	-	1.50
23	雨	121	126	122	435			1	306	4.45
24	晴	116	120	119	438			2	41	2.05
25	晴	114	119	118	439			-	-	1.75
26	曇	114	118	116	441	466	395	-	-	1.55
27	曇	112	116	113	443			6	38	4.30
28	雪	115	118	117	441	17		17	70	1.90
29	雪	128	132	132	452			0	-	1.60
30	曇	119	121	123	454	472		16	88	1.50
31	晴	130	136	135	467			20	104	1.60
Total	-	3778	-	-	-	-	-	247	-	64.60
Mean	-	-	-	-	-	-	348	-	96	-

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.

2015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 ³)	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m ³)	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザー計, R	メタルウェー, L	スノーサンダー, R				
1	雪	135	143	143	491			4	57	2.25
2	雪	136	139	138	491			6	46	1.70
3	雪	134	137	136	493	0				1.50
4	晴	128	131	130	494			0		1.70
5	曇	124	130	126	492	505	411		51	1.50
6	雪	123	129	126	492			2	126	1.35
7	曇	123	127	127	493					1.40
8	曇	119	128	124	491			11	100	3.45
9	曇	132	137	138	507			18	77	1.75
10	雪	143	148	148	512	503		16	91	1.45
11	曇	147	153	152	522			2	306	4.10
12	曇	141	142	138	533				194	9.80
13	曇	131	137	134	509			27	87	3.35
14	雪	135	160	160	530			5	124	2.10
15	曇	150	153	154	535			0		1.65
16	曇	145	149	149	535	564	384			2.80
17	晴	137	142	139	529					3.70
18	曇	132	135	134	520			2	121	6.80
19	雪	133	137	133	509			0		6.45
20	伏晴	127	133	129	501	506				9.05
21	晴	122	130	127	490					8.50
22	晴	121	126	125	484					25.50
23	曇	117	120	118	470					22.60
24	曇	113	115	115	443			0		11.25
25	晴	109	113	113	427	481	437			11.50
26	晴	107	111	111	410					20.85
27	雪	105	107	107	408			4	178	9.25
28	晴	105	108	110	395			0	71	10.55
Total	-	3594	-	-	-	-	-	99	-	187.35
Mean	-	-	-	-	-	-	411	-	116	-

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 2.5 積雪月報

Table A2.5 Monthly report of snow data.

2015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 ³)	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m ³)	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザー計, R	マグマヘル, L	スノーガンレー, R				
1	雪	101	104	106	382			1	243	26.65
2	雪	100	104	105	383	395		2	124	7.15
3	晴	102	102	106	372			-	-	8.50
4	雨	100	102	101	373			0	-	27.60
5	雨	96	99	98	355	414	445	0	-	16.65
6	曇	94	96	97	340			-	-	16.05
7	曇	89	90	92	327			-	-	17.55
8	晴	87	88	88	310			-	-	26.35
9	曇	80	79	81	290			-	-	70.30
10	曇	71	72	72	266	263		2	75	12.60
11	雪	72	76	77	246			12	74	1.35
12	雪	81	87	88	258			13	76	1.10
13	曇	87	92	95	273			2	75	0.95
14	晴	79	81	83	281			0	372	6.90
15	晴	71	77	79	276			-	-	16.70
16	快晴	70	71	74	255	306	449	-	-	20.40
17	快晴	66	67	70	237			-	-	22.85
18	晴	61	65	65	222			-	-	40.85
19	雨	56	59	60	208			-	-	20.95
20	曇	53	55	57	192	191		-	-	26.30
21	曇	46	49	50	171			-	-	19.20
22	晴	41	45	48	158			-	-	25.65
23	曇	39	42	45	146			16	99	5.05
24	曇	51	59	62	152			3	181	4.75
25	晴	49	55	57	159	159	339	0	-	16.45
26	晴	37	44	46	149			-	-	22.55
27	快晴	35	37	39	136			-	-	33.80
28	晴	31	32	33	114			-	-	33.05
29	曇	22	26	28	96			-	-	31.85
30	曇	18	21	24	84	78		-	-	25.95
31	曇	14	14	19	68			-	-	29.90
Total	-	1999	-	-	-	-	411	51	-	636.15
Mean	-	-	-	-	-	-		-	147	-

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.

2015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 ³)	新積雪深 HN (cm)	新積雪の 密度, DN (kg/m ³)	地下浸透量 MW (mm)
		雪尺, L	超音波計, M	レーザ計, R	圧力ピロー, L	スノーガン, R				
1	雨	6	9	14	53					24.30
2	晴	0	8	12	43					6.00
3	曇	0	0	5	7					9.95
4	快晴	0	0	0						4.00
5	雨		0	0						10.45
6	曇		0	0						5.85
7	曇		0	0						0.00
8	曇		0	0						0.00
9	晴		0	0						0.00
10	曇		0	0						11.85
11	雨		0	0						0.45
12	晴		0	0						0.00
13	曇		0	0						3.95
14	曇		0	0						16.10
15	曇		0	0						5.00
16				0						
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
Total	-	6	-	-	-	-	-	-	-	97.90
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

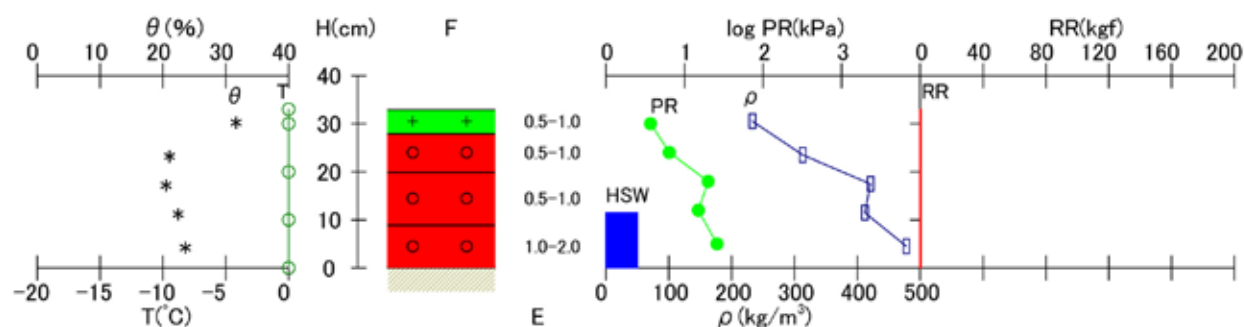
DN: Density of daily new snowfall (Snow sampler)

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 2014.12.5	積雪深 33 cm	積雪相当水量 115 mm	全層平均密度 349 kg/m ³		天気 雪	気温(時刻) 0.9 °C(09h16m)	風速(時刻) 0.8 m/s(09h10m)	測定時刻 09h10m - 10h00m					
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 ρ (kg/m ³)		含水率 θ (%)		硬度 PR(kPa)		ラム硬度 RR(kg _f)		
高さ・H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 ϕ (cm)	PR	H	RR
33 - 28	+	0.5-1.0	33	0.0	32 - 29	233	32 - 29	32	30	1.5	3.7	33 - 0	
28 - 20	○	0.5-1.0	30	0.0	25 - 22	313	25 - 22	21	24	1.5	6.4		
20 - 9	○	0.5-1.0	20	0.0	19 - 16	421	19 - 16	20	18	1.5	20		
9 - 0	○	1.0-2.0	10	0.0	13 - 10	412	13 - 10	22	12	1.5	15		
			0	0.0	6 - 3	478	6 - 3	24	5	1.5	26		
					33 - 0	349							
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 2014.12.5
測定時刻 09h10m - 10h00m

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.

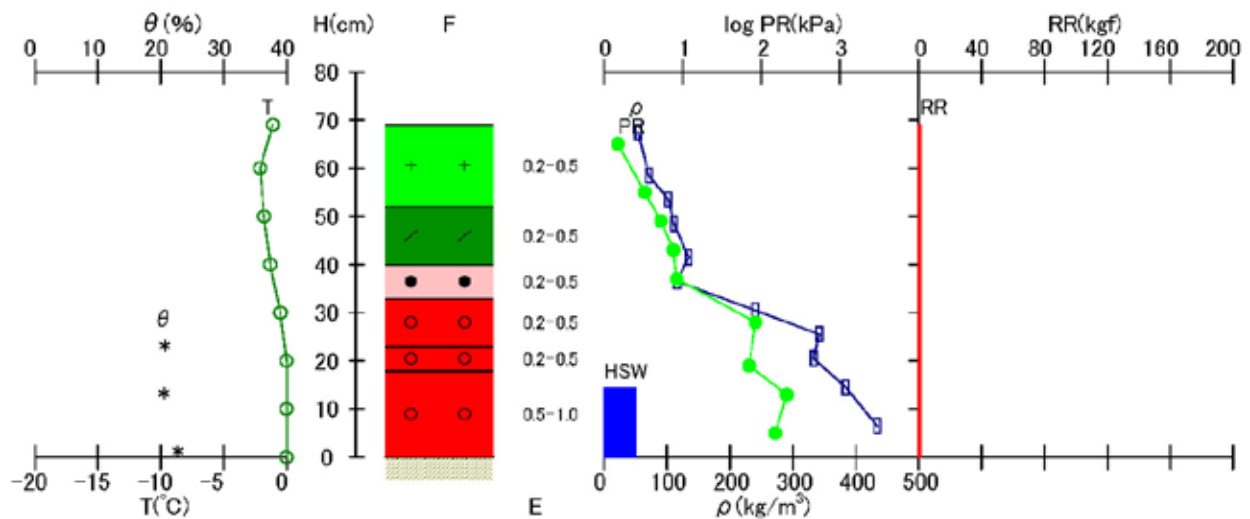
年 月 日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度	天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻
2014.12.15	69 cm	143 mm	207 kg/m ³	快晴	-3.6 ℃(09h20m)	2.6 m/s(09h20m)	09h18m - 10h15m
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所
		m	°	°	H	S.M	雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所

雪質・F・粒度・E			雪温 T(℃)		密度 ρ (kg/m ³)		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
69 - 52	+	0.2-0.5	69	-1.1	69 - 66	54	25 - 22	21	65	1.5	1.5	69 - 0	1
52 - 40	／	0.2-0.5	60	-2.1	60 - 57	71	15 - 12	21	55	1.5	3.3		
40 - 33	●	0.2-0.5	50	-1.8	55 - 52	102	3 - 0	23	49	1.5	5.3		
33 - 23	○	0.2-0.5	40	-1.3	50 - 47	111			43	1.5	7.6		
23 - 18	○	0.2-0.5	30	-0.5	43 - 40	134			37	1.5	8.4		
18 - 0	○	0.5-1.0	20	0.0	38 - 35	116			28	1.5	84		
			10	0.0	32 - 29	240			19	1.5	70		
			0	0.0	27 - 24	342			13	1.5	210		
					22 - 19	333			5	1.5	150		
					16 - 13	384							
					8 - 5	434							
					69 - 0	207							

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 2014.12.15
 測定時刻 09h18m - 10h15m


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

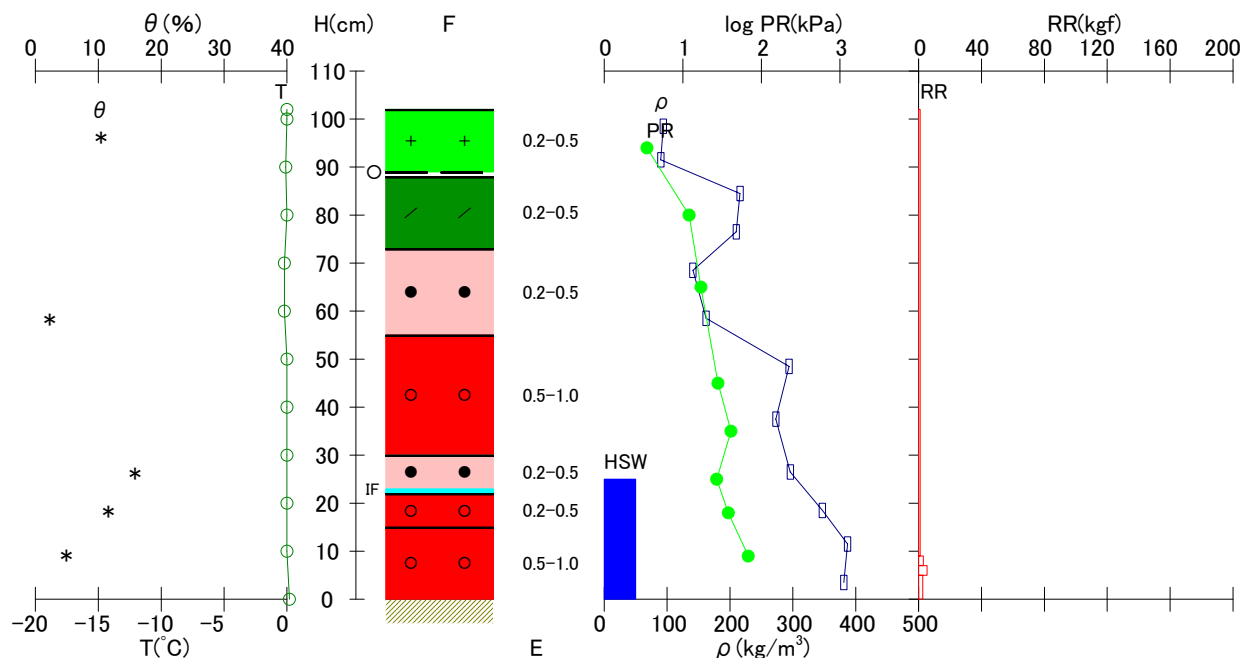
Table A3.3 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年 月 日	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						
2014.12.25	102 cm	250 mm	245 kg/m ³	晴	0.5 °C(09h25m)	1.1 m/s(09h25m)	09h25m - 10h27m						
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所						
		m	°	°	H	S.M	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 ³)		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
102 - 89	+	0.2-0.5	102	0.0	100 - 97	94	98 - 95	10	94	1.5	3.5	102 - 9	1
89 - 88	○	0.2-0.5	100	0.0	93 - 90	90	60 - 57	2	80	1.5	12	9 - 7	3
88 - 73	/	0.2-0.5	90	-0.1	86 - 83	216	28 - 25	16	65	1.5	17	7 - 5	5
73 - 55	●	0.2-0.5	80	0.0	78 - 75	210	20 - 17	12	45	1.5	23	5 - 0	3
55 - 30	○	0.5-1.0	70	-0.2	70 - 67	141	11 - 8	5	35	1.5	41		
30 - 23	●	0.2-0.5	60	-0.2	60 - 57	162			25	1.5	27		
23 - 22	-		50	0.0	50 - 47	294			18	1.5	33		
22 - 15	○	0.2-0.5	40	0.0	39 - 36	273			9	1.5	63		
15 - 0	○	0.5-1.0	30	0.0	28 - 25	296							
			20	0.0	20 - 17	347							
			10	0.0	13 - 10	387							
			0	0.2	5 - 2	381							
					102 - 0	245							
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 2014.12.25
測定時刻 09h25m - 10h27m



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)

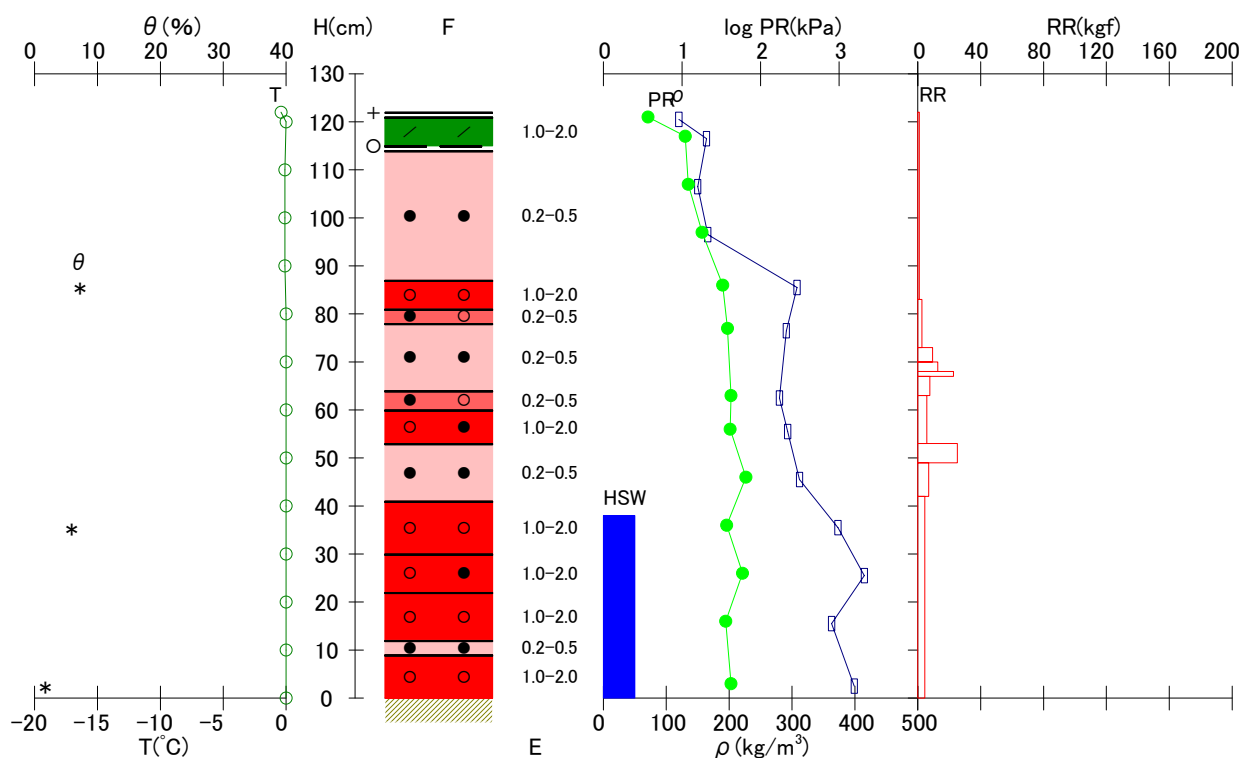
Fig. A1.3 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.



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					
2015.01.05	122 cm	380 mm	312 kg/m ³		曇り	-0.7 °C(09h00m)	0.7 m/s(09h00m)	09h10m - 10h40m					
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所						
		m	°	°	H	KI.YT.YK.KO	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 ³)		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
122 - 121	+	0.5-1.0	122	-0.4	122 - 119	120	87 - 84	7	121	1.5	3.7	122 - 83	1
121 - 115	/	1.0-2.0	120	0.0	118 - 115	164	37 - 34	6	117	1.5	11	83 - 73	3
115 - 114	○	0.5-1.0	110	-0.1	108 - 105	150	4 - 1	2	107	1.5	12	73 - 70	9
114 - 87	●	0.2-0.5	100	-0.1	98 - 95	166			97	1.5	18	70 - 68	13
87 - 81	○	1.0-2.0	90	-0.1	87 - 84	308			86	1.5	33	68 - 67	23
81 - 78	●,○	0.2-0.5	80	0.0	78 - 75	291			77	1.5	38	67 - 63	8
78 - 64	●	0.2-0.5	70	0.0	64 - 61	280			63	1.5	42	63 - 53	6
64 - 60	●,○	0.2-0.5	60	0.0	57 - 54	293			56	1.5	41	53 - 49	25
60 - 53	○,●	1.0-2.0	50	0.0	47 - 44	312			46	1.5	65	49 - 42	7
53 - 41	●	0.2-0.5	40	0.0	37 - 34	373			36	1.5	37	42 - 0	4
41 - 30	○	1.0-2.0	30	0.0	27 - 24	415			26	1.5	59		
30 - 22	○,●	1.0-2.0	20	0.0	17 - 14	363			16	1.5	36		
22 - 12	○	1.0-2.0	10	0.0	4 - 1	399			3	1.5	42		
12 - 9	●	0.2-0.5	0	0.0									
9 - 0	○	1.0-2.0			122 - 0	312							
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 2015.01.05
測定時刻 09h10m - 10h40m

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

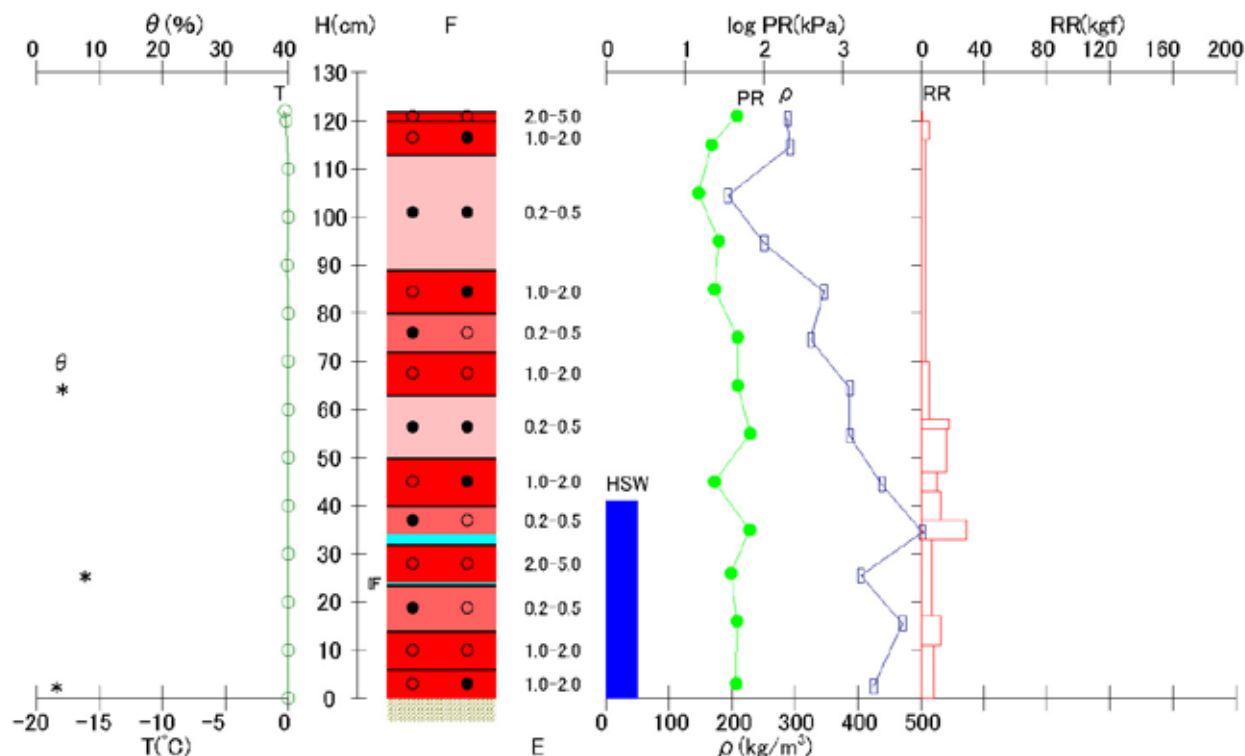
Table A3.5 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

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					
2015.01.15	122 cm	410 mm	336 kg/m ³		曇り	-1.7 °C(08h52m)	0.5 m/s(08h52m)	09h10m - 10m25m					
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所						
		m	°	°	H	KI.YT.YK.KO	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 ³)		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
122 - 120	○	2.0-5.0	122	-0.3	122 - 119	288	66 - 63	4	121	1.5	46	122 - 120	
120 - 113	○●	1.0-2.0	120	-0.2	116 - 113	292	27 - 24	8	115	1.5	22	120 - 116	
113 - 89	●	0.2-0.5	110	0.0	106 - 103	194	4 - 1	3	105	1.5	15	116 - 70	
89 - 80	○●	1.0-2.0	100	0.0	96 - 93	251			95	1.5	27	70 - 58	
80 - 72	●○	0.2-0.5	90	-0.1	86 - 83	346			85	1.5	24	58 - 56	1
72 - 63	○	1.0-2.0	80	0.0	76 - 73	325			75	1.5	47	56 - 47	1
63 - 50	●	0.2-0.5	70	0.0	66 - 63	387			65	1.5	47	47 - 43	1
50 - 40	○●	1.0-2.0	60	0.0	56 - 53	387			55	1.5	68	43 - 37	1
40 - 34	●○	0.2-0.5	50	0.0	46 - 43	438			45	1.5	24	37 - 33	2
34 - 32	—	—	40	0.0	36 - 33	503			35	1.5	67	33 - 17	
32 - 24	○	2.0-5.0	30	0.0	27 - 24	405			26	1.5	39	17 - 11	1
24 - 23.5	—	—	20	0.0	17 - 14	471			16	1.5	46	11 - 0	
23.5 - 14	●○	0.2-0.5	10	0.0	4 - 1	425			3	1.5	45		
14 - 6	○	1.0-2.0	0	0.0									
6 - 0	○●	1.0-2.0			122 - 0	336							
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 2015.01.15
測定時刻 09h10m - 10m25m



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.



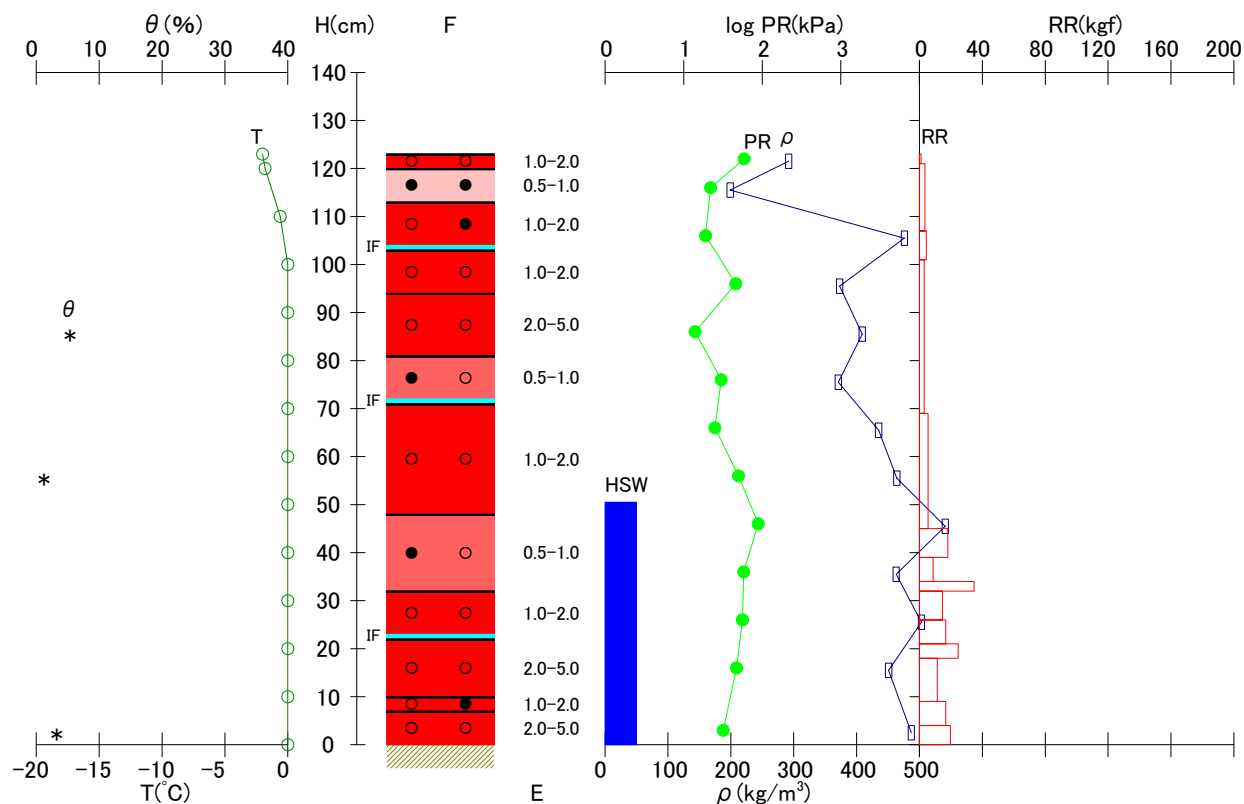


付表 3.7 積雪断面観測結果

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					
2015.02.05	123 cm	505 mm	411 kg/m ³		曇り	-3.6 °C(08h54m)	0.9 m/s(08h54m)	09h08m - 10h40m					
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所						
		m	°	°	H	KI,YT,YK,KO	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 ³)		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
123 - 120	○	1.0-2.0	123	-2.0	123 - 120	292	87 - 84	5	122	1.5	59	123 - 121	1
120 - 113	●	0.5-1.0	120	-1.8	117 - 114	199	57 - 54	1	116	1.5	22	121 - 107	3
113 - 104	○●	1.0-2.0	110	-0.6	107 - 104	476	4 - 1	3	106	1.5	19	107 - 101	4
104 - 103	—	—	100	0.0	97 - 94	373	—	—	96	1.5	46	101 - 69	3
103 - 94	○	1.0-2.0	90	0.0	87 - 84	409	—	—	86	1.5	14	69 - 45	6
94 - 81	○	2.0-5.0	80	0.0	77 - 74	371	—	—	76	1.5	30	45 - 39	18
81 - 72	●○	0.5-1.0	70	0.0	67 - 64	435	—	—	66	1.5	25	39 - 34	9
72 - 71	—	—	60	0.0	57 - 54	464	—	—	56	1.5	50	34 - 32	35
71 - 48	○	1.0-2.0	50	0.0	47 - 44	541	—	—	46	1.5	89	32 - 26	15
48 - 32	●○	0.5-1.0	40	0.0	37 - 34	463	—	—	36	1.5	58	26 - 21	17
32 - 23	○	1.0-2.0	30	0.0	27 - 24	503	—	—	26	1.5	56	21 - 18	25
23 - 22	—	—	20	0.0	17 - 14	451	—	—	16	1.5	47	18 - 9	11
22 - 10	○	2.0-5.0	10	0.0	4 - 1	487	—	—	3	1.5	32	9 - 4	17
10 - 7	○●	1.0-2.0	0	0.0	—	—	—	—	—	—	—	4 - 0	20
7 - 0	○	2.0-5.0	—	—	123 - 0	411	—	—	—	—	—	—	—
備考													

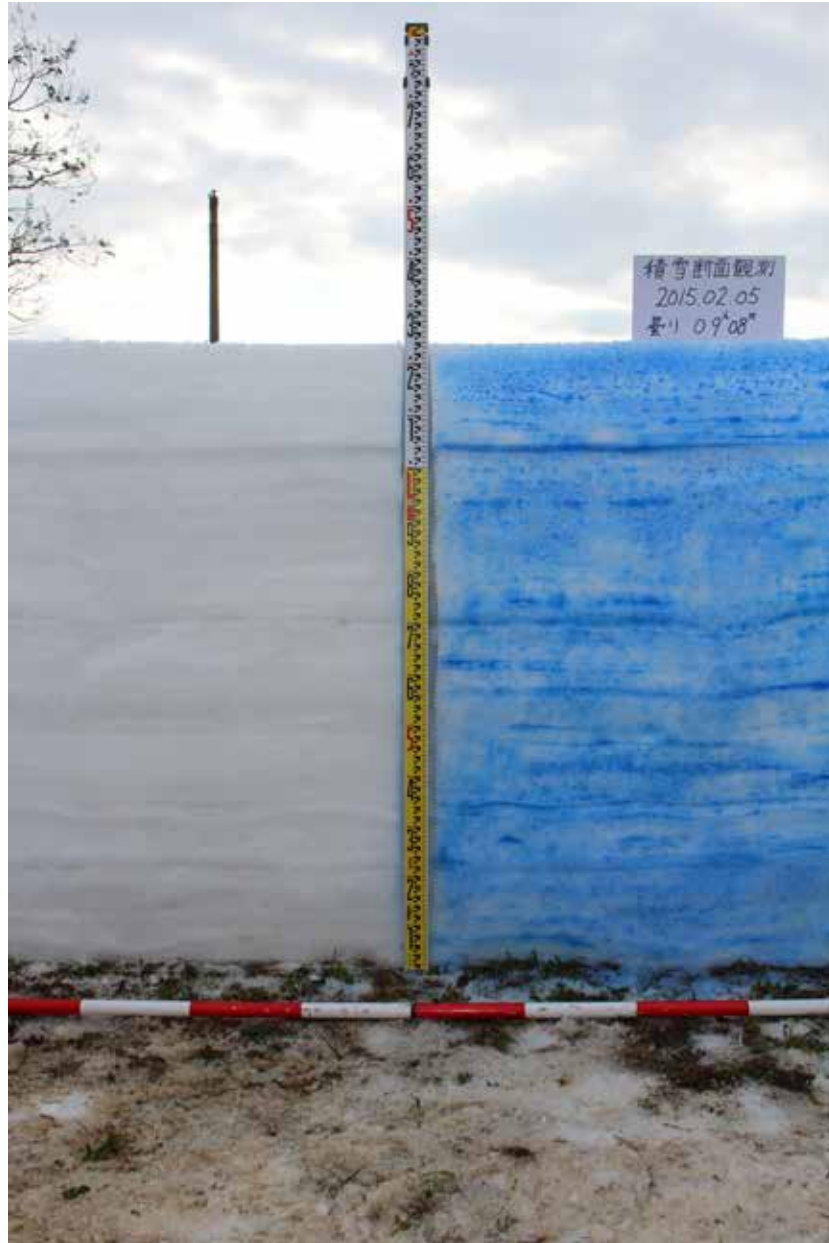
備考

*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 2015.02.05
測定時刻 09h08m - 10h40m

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

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
2015.02.16	147 cm	564 mm	384 kg/m ³		曇り	2.2 °C(08h55m)	3.2 m/s(08h55m)	09h15m - 10h40m
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所	
		m	°	°	H	KI,YT,YK,KO	雪氷防災研究センター-新庄雪氷環境実験所	

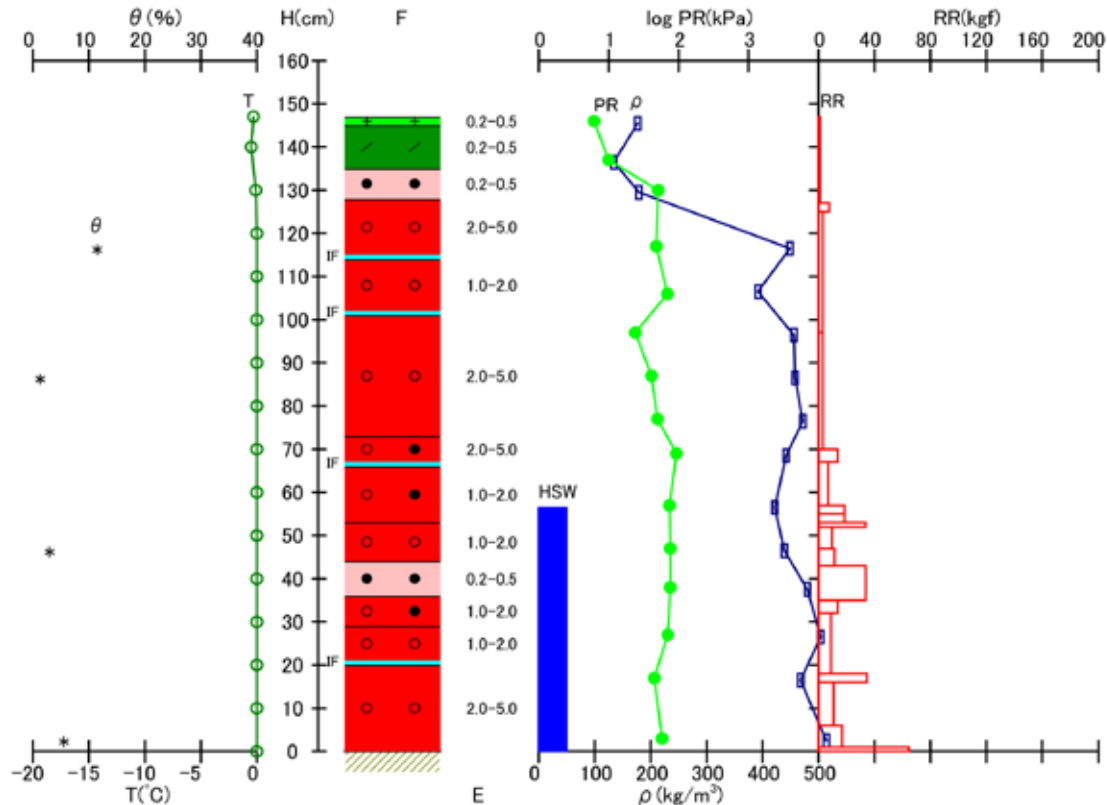
雪質:F,粒度:E			雪温 T(°C)		密度 ρ(kg/m ³)		含水率 θ(%)		硬度 PR(kPa)			ラム硬度 RR(kgf)	
高さ: H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 φ (cm)	PR	H	RR
147 - 145	+	0.2-0.5	147	-0.3	147 - 144	177	118 - 115	11	146	1.5	6.2	147 - 127	1
145 - 135	/	0.2-0.5	140	-0.5	138 - 135	134	88 - 85	1	137	1.5	10	127 - 125	8
135 - 128	●	0.2-0.5	130	-0.1	131 - 128	179	48 - 45	3	130	1.5	51	125 - 97	3
128 - 115	○	2.0-5.0	120	0.0	118 - 115	449	4 - 1	6	117	1.5	48	97 - 70	3
115 - 114	-		110	0.0	108 - 105	392			106	1.5	69	70 - 67	14
114 - 102	○	1.0-2.0	100	0.0	98 - 95	456			97	1.5	24	67 - 57	7
102 - 101	-		90	0.0	88 - 85	458			87	1.5	41	57 - 55	19
101 - 73	○	2.0-5.0	80	0.0	78 - 75	472			77	1.5	50	55 - 53	19
73 - 67	○,●	2.0-5.0	70	0.0	70 - 67	442			69	1.5	93	53 - 52	34
67 - 66	-		60	0.0	58 - 55	422			57	1.5	74	52 - 47	10
66 - 53	○,●	1.0-2.0	50	0.0	48 - 45	439			47	1.5	76	47 - 43	11
53 - 44	○	1.0-2.0	40	0.0	39 - 36	480			38	1.5	76	43 - 35	34
44 - 36	●	0.2-0.5	30	0.0	28 - 25	504			27	1.5	70	35 - 32	14
36 - 29	○,●	1.0-2.0	20	0.0	18 - 15	468			17	1.5	45	32 - 18	9
29 - 21	○	1.0-2.0	10	0.0	4 - 1	514			3	1.5	58	18 - 16	35
21 - 20	-		0	0.0								16 - 6	11
20 - 0	○	2.0-5.0			147 - 0	384						6 - 1	17
												1 - 0	65

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 [°]

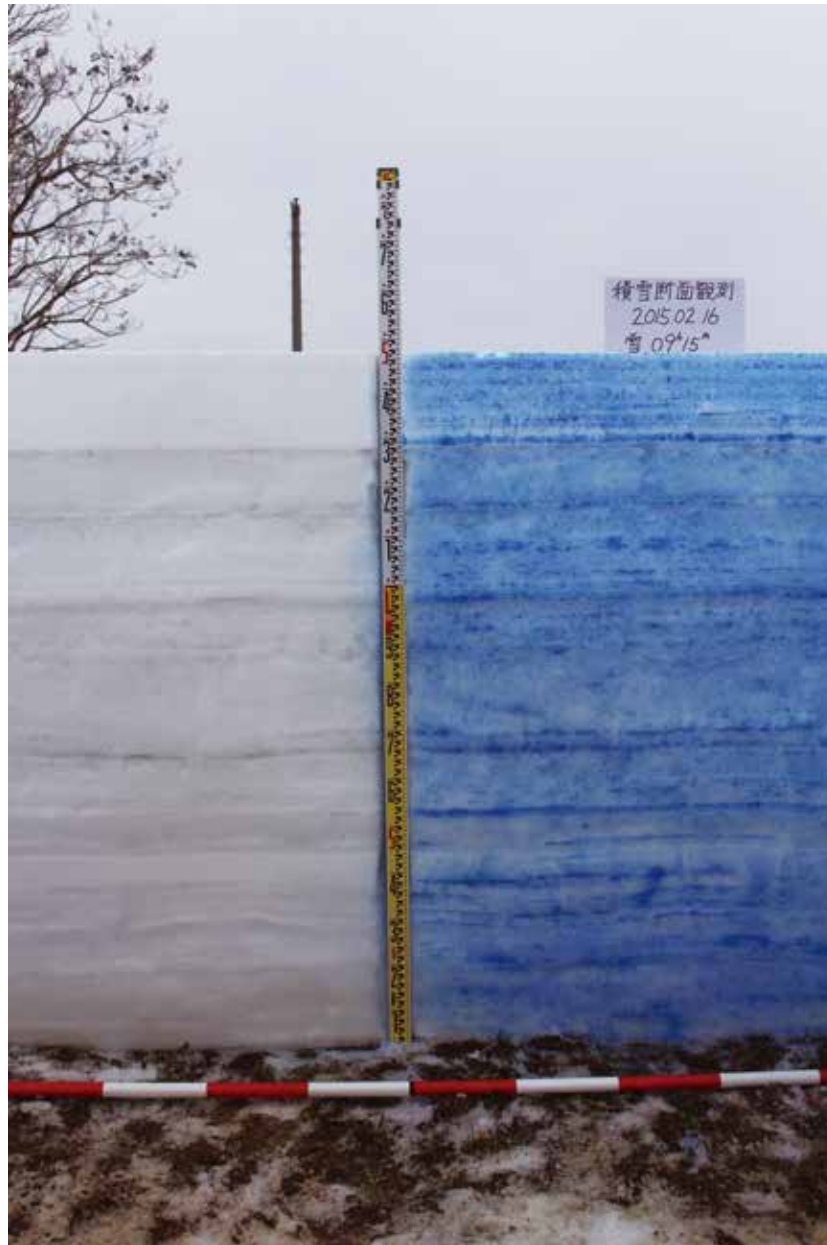
年月日 2015.02.16
測定時刻 09h15m - 10h40m



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.

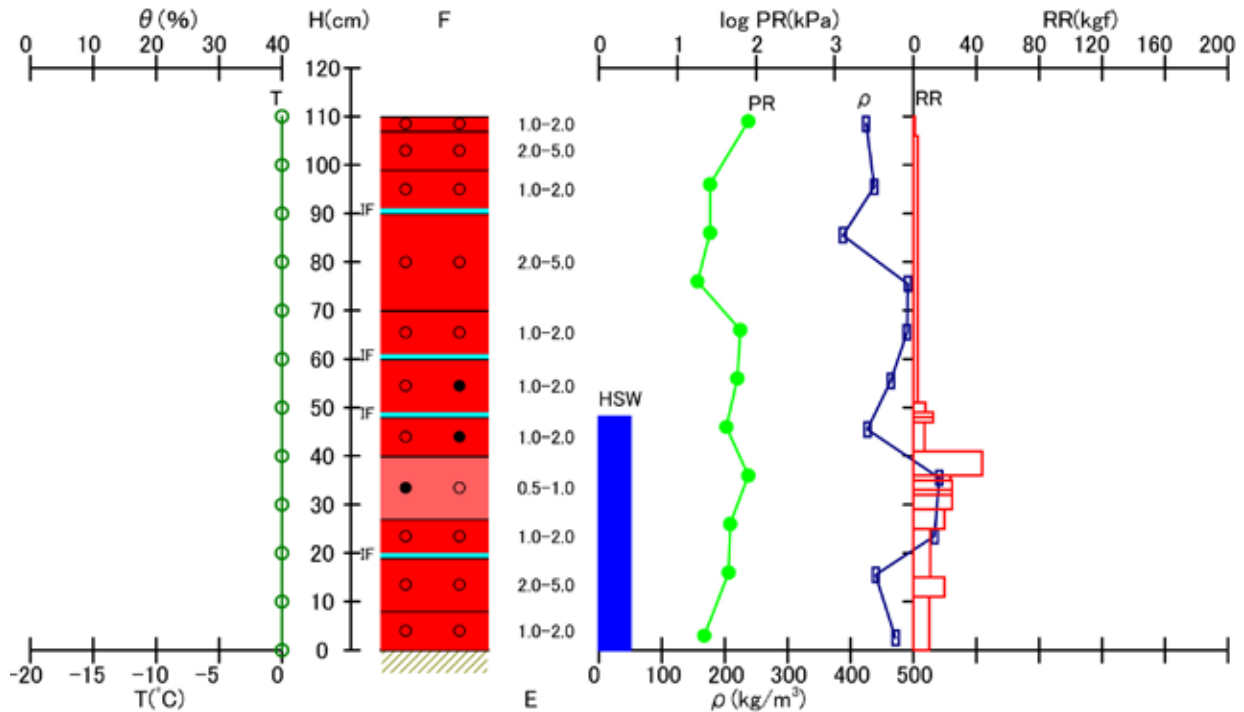
年 月 日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度		天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻	
2015.02.25	110 cm	481 mm	437 kg/m ³		曇り	2 ℃(08h56m)	1 m/s(08h56m)	09h10m - 10h35m	
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所		
		m	°	°	H	KI.YT.YK.KO	雪氷防災研究センター-新庄雪氷環境実験所		

雪質:F.粒度:E			雪温 T(℃)		密度 ρ(kg/m ³)		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
110 - 107	○	1.0-2.0	110	0.0	110 - 107	425			109	1.5	80	110 - 106	1
107 - 99	○	2.0-5.0	100	0.0	97 - 94	438			96	1.5	26	106 - 51	3
99 - 91	○	1.0-2.0	90	0.0	87 - 84	388			86	1.5	26	51 - 49	8
91 - 90	—	—	80	0.0	77 - 74	491			76	1.5	18	49 - 48	13
90 - 70	○	2.0-5.0	70	0.0	67 - 64	490			66	1.5	63	48 - 47	13
70 - 61	○	1.0-2.0	60	0.0	57 - 54	464			56	1.5	58	47 - 41	7
61 - 60	—	—	50	0.0	47 - 44	427			46	1.5	42	41 - 36	44
60 - 49	○●	1.0-2.0	40	0.0	37 - 34	541			36	1.5	80	36 - 35	24
49 - 48	—	—	30	0.0	25 - 22	534			26	1.5	47	35 - 33	25
48 - 40	○●	1.0-2.0	20	0.0	17 - 14	440			16	1.5	45	33 - 32	25
40 - 27	●○	0.5-1.0	10	0.0	4 - 1	472			3	1.5	22	32 - 29	25
27 - 20	○	1.0-2.0	0	0.0								29 - 25	20
20 - 19	—	—			110 - 0	437						25 - 15	11
19 - 8	○	2.0-5.0										15 - 11	20
8 - 0	○	1.0-2.0										11 - 0	10

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 2015.02.25
 測定時刻 09h10m - 10h35m


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.



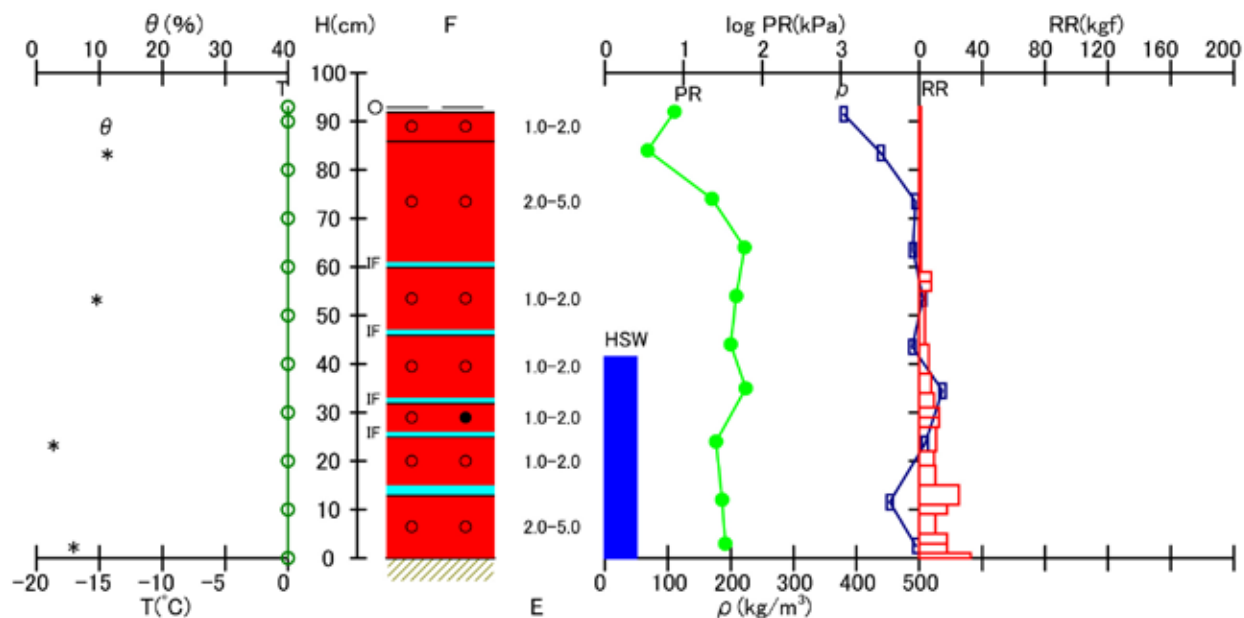
付表 3.10 積雪断面観測結果

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

年 月 日 2015.03.05 緯度	積雪深 93 cm 経度	積雪相当水量 414 mm 標高 m	全層平均密度 445 kg/m ³ 傾斜角 °	方位角 °	天気 雨 座標軸 H	気温(時刻) 2.1 °C(08h48m) 測定者 KI,YT,MO,KO	風速(時刻) 3 m/s(08h48m) 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 09h08m - 10h20m					
雪質:F,粒度:E			雪温 T(°C)		密度 ρ (kg/m ³)		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
93 - 92	○	0.5-1.0	93	0.0	93 - 90	380	85 - 82	11	92	1.5	7.7	93 - 59	1
92 - 86	○	1.0-2.0	90	0.0	85 - 82	439	55 - 52	10	84	1.5	3.5	59 - 57	8
86 - 61	○	2.0-5.0	80	0.0	75 - 72	494	25 - 22	3	74	1.5	23	57 - 55	8
61 - 60	—	—	70	0.0	65 - 62	490	4 - 1	6	64	1.5	60	55 - 44	4
60 - 47	○	1.0-2.0	60	0.0	55 - 52	506	—	—	54	1.5	47	44 - 38	6
47 - 46	—	—	50	0.0	45 - 42	489	—	—	44	1.5	40	38 - 34	8
46 - 33	○	1.0-2.0	40	0.0	36 - 33	537	—	—	35	1.5	62	34 - 31	9
33 - 32	—	—	30	0.0	25 - 22	509	—	—	24	1.5	26	31 - 29	13
32 - 26	○●	1.0-2.0	20	0.0	13 - 10	453	—	—	12	1.5	31	29 - 27	13
26 - 25	—	—	10	0.0	4 - 1	495	—	—	3	1.5	34	27 - 22	11
25 - 15	○	1.0-2.0	0	0.0	—	—	—	—	—	—	—	22 - 19	9
15 - 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19 - 15	10
13 - 0	○	2.0-5.0	—	—	93 - 0	445	—	—	—	—	—	15 - 11	25
												11 - 9	18
												9 - 5	10
												5 - 3	18
												3 - 1	18
												1 - 0	33
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 2015.03.05
 測定時刻 09h08m - 10h20m


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)

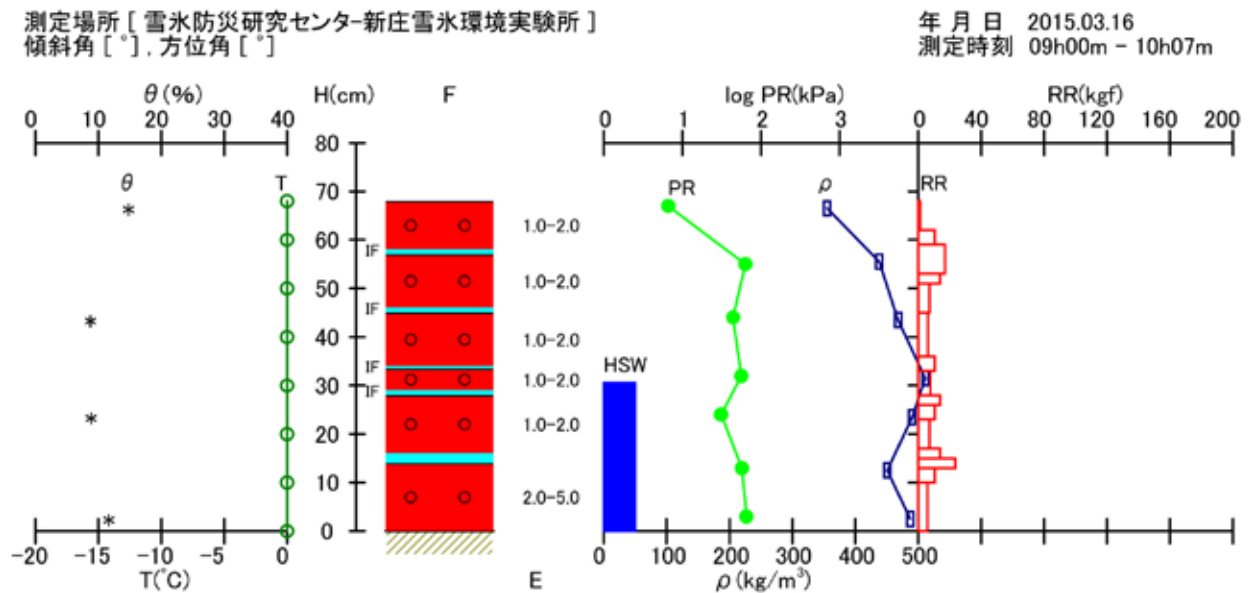
Fig. A1.10 Profiles of physical properties (upper) and photo (right) of snow cover.



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	
2015.03.16		68 cm	306 mm		449 kg/m ³		快晴		2.3 °C(08h46m)		1 m/s(08h46m)		09h00m - 10h07m	
緯度		経度	標高	傾斜角	方位角		座標軸		測定者		測定場所			
			m	°	°		H		KI.YT.MO.KO		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 ³)		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	
68 - 58	○	1.0-2.0	68	0.0	68 - 65	355	68 - 65	15	67	1.5	6.6	68 - 62	1	
58 - 57	—	—	60	0.0	57 - 54	438	45 - 42	9	55	1.5	63	62 - 59	10	
57 - 46	○	1.0-2.0	50	0.0	45 - 42	468	25 - 22	9	44	1.5	44	59 - 53	17	
46 - 45	—	—	40	0.0	33 - 30	511	4 - 1	12	32	1.5	56	53 - 51	14	
45 - 34	○	1.0-2.0	30	0.0	25 - 22	490			24	1.5	31	51 - 45	7	
34 - 33.5	—	—	20	0.0	14 - 11	451			13	1.5	57	45 - 36	6	
33.5 - 29	○	1.0-2.0	10	0.0	4 - 1	487			3	1.5	65	36 - 33	10	
29 - 28	—	—	0	0.0								33 - 28	8	
28 - 16	○	1.0-2.0			68 - 0	449						28 - 26	14	
16 - 14	—	—										26 - 23	10	
14 - 0	○	2.0-5.0										23 - 17	7	
												17 - 15	14	
												15 - 13	24	
												13 - 10	10	
												10 - 0	6	
備考														

 *1: ϕ は円板径を表わす。


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.

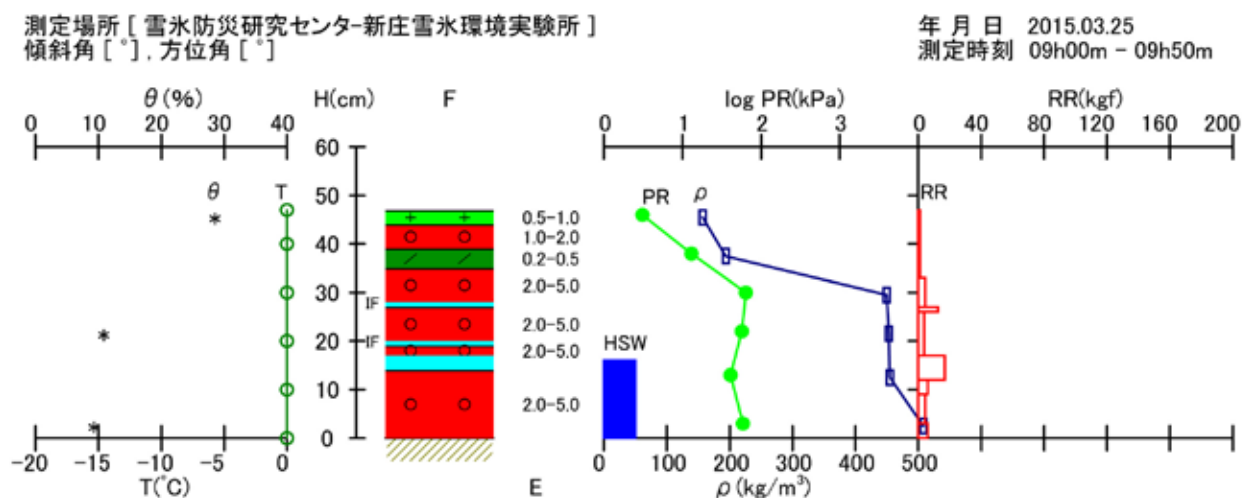


付表 3.12 積雪断面観測結果

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

年 月 日	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					
2015.03.25	47 cm	159 mm	339 kg/m ³		晴	4.1 °C(08h47m)	3.8 m/s(08h47m)	09h00m - 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	KI,YT,YK,MO	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 ³)		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
47 - 44	+	0.5-1.0	47	0.0	47 - 44	157	47 - 44	29	46	1.5	3.1	47 - 33	1
44 - 39	○	1.0-2.0	40	0.0	39 - 36	194	23 - 20	11	38	1.5	13	33 - 27	4
39 - 35	/	0.2-0.5	30	0.0	31 - 28	450	4 - 1	9	30	1.5	64	27 - 26	13
35 - 28	○	2.0-5.0	20	0.0	23 - 20	453			22	1.5	57	26 - 17	4
28 - 27	-		10	0.0	14 - 11	455			13	1.5	41	17 - 12	17
27 - 20	○	2.0-5.0	0	0.0	4 - 1	508			3	1.5	59	12 - 9	6
20 - 19	-											9 - 3	4
19 - 17	○	2.0-5.0			47 - 0	339						3 - 0	6
17 - 14	-												
14 - 0	○	2.0-5.0											
備考													

*1: ϕ は円板径を表わす。



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.

