

新庄における気象と降積雪の観測 (2009/10 年冬期)

Meteorological, Snowfall and Snow Cover Data Observed at Shinjo (2009/10 Winter)



防災科学技術研究所研究資料

- 第 276 号 シンポジウム「日本の地震観測の現状と将来展望」講演速記録集 90pp. 2005 年 9 月発行
- 第 277 号 地すべり地形分布図 第 24 集「姫路」15 葉 (5 万分の 1). 2005 年 11 月発行
- 第 278 号 地すべり地形分布図 第 25 集「松江・高梁」26 葉 (5 万分の 1). 2005 年 12 月発行
- 第 279 号 三陸沖北部の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討 (CD-ROM). 2005 年 9 月発行
- 第 280 号 長岡における積雪観測資料 (29) (2004 年 11 月～2005 年 4 月) 39pp. 2005 年 11 月発行
- 第 281 号 琵琶湖西岸断層帯の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討 (CD-ROM). 2005 年 10 月発行
- 第 282 号 高山・大原断層帯の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討 (CD-ROM). 2005 年 11 月発行
- 第 283 号 石狩低地東縁断層帯の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討 (CD-ROM). 2005 年 12 月発行
- 第 284 号 地震ハザードステーション J-SHIS DVD 2005 年版 (DVD). 2005 年 12 月発行
- 第 285 号 地すべり地形分布図 第 26 集「浜田・大社」17 葉 (5 万分の 1). 2006 年 1 月発行
- 第 286 号 地すべり地形分布図 第 27 集「広島」16 葉 (5 万分の 1). 2006 年 2 月発行
- 第 287 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 19 (平成 17 年 No. 1) (CD-ROM). 2006 年 3 月発行
- 第 288 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 20 (平成 17 年 No. 2) (CD-ROM). 2006 年 3 月発行
- 第 289 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2004 / 05 年冬期) 41pp. 2006 年 3 月発行
- 第 290 号 地すべり地形分布図 第 28 集「山口」21 葉 (5 万分の 1). 2006 年 3 月発行
- 第 291 号 地すべり地形分布図 第 29 集「岡山及丸亀」15 葉 (5 万分の 1). 2006 年 3 月発行
- 第 292 号 日本の火山ハザードマップ集 (付録 DVD 2 枚) 20pp. 2006 年 3 月発行
- 第 293 号 水害に対する住民の防災意識と防災行動等に関するアンケート調査資料集 (CD-ROM). 2006 年 3 月発行
- 第 294 号 山崎断層帯の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討 (CD-ROM). 2006 年 3 月発行
- 第 295 号 中央構造線断層帯 (金剛山地東縁・和泉山脈南縁) の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討 (CD-ROM). 2006 年 3 月発行
- 第 296 号 日向灘の地震を想定した地震動予測地図作成手法の検討 (CD-ROM). 2006 年 3 月発行
- 第 297 号 地すべり地形分布図 第 30 集「徳島・剣山」23 葉 (5 万分の 1). 2006 年 9 月発行
- 第 298 号 神奈川県西部山北山高感度地震観測井の掘削および坑内検層 32pp. 2006 年 10 月発行
- 第 299 号 地すべり地形分布図 第 31 集「高知・窪川」17 葉 (5 万分の 1). 2007 年 3 月発行
- 第 300 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 21 (平成 18 年 No. 1) (CD-ROM). 2007 年 3 月発行
- 第 301 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 22 (平成 18 年 No. 2) (CD-ROM). 2007 年 3 月発行
- 第 302 号 長岡における積雪観測資料 (30) (2005. 11 ～ 2006. 3) 37pp. 2007 年 3 月発行
- 第 303 号 2003 年十勝沖地震の観測記録を用いた強震動予測手法の検証 (CD-ROM 版). 2007 年 3 月発行
- 第 304 号 アジア・太平洋国際地震・火山観測網構築計画に関する事前調査 96pp. 2007 年 3 月発行
- 第 305 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2005/06 年冬期) 45pp. 2007 年 3 月発行
- 第 306 号 地震荷重を受ける減肉配管の破壊過程解明に関する研究報告書 78pp. 2007 年 3 月発行
- 第 307 号 根尾谷断層水鳥地区における深層ボーリング調査と地殻応力測定 (付録 CD-ROM) 33pp. 2007 年 8 月発行
- 第 308 号 地すべり地形分布図 第 32 集「松山・宇和島」26 葉 (5 万分の 1). 2007 年 9 月発行
- 第 309 号 地すべり地形分布図 第 33 集「大分」18 葉 (5 万分の 1). 2007 年 11 月発行
- 第 310 号 Geological and Logging Data of the NIED wells, Japan -Active fault, Seismogenic zone, Hingeline – 29pp. 2008 年 3 月発行
- 第 311 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2006/07 年冬期) 35pp. 2007 年 11 月発行
- 第 312 号 地すべり地形分布図 第 34 集「延岡・宮崎」19 葉 (5 万分の 1). 2008 年 3 月発行
- 第 313 号 微動探査観測ツールの開発 その 1 – 常時微動解析ツール (付録 CD-ROM) 133pp. 2008 年 3 月発行
- 第 314 号 距離減衰式による地震動予測ツールの開発 (付録 CD-ROM) 66pp. 2008 年 3 月発行
- 第 315 号 地すべり地形分布図 第 35 集「八代」18 葉 (5 万分の 1). 2008 年 3 月発行
- 第 316 号 地すべり地形分布図 第 36 集「熊本」15 葉 (5 万分の 1). 2008 年 3 月発行
- 第 317 号 2004 年新潟県中越地震による斜面変動分布図 (付録 CD-ROM) 37pp. 2008 年 3 月発行
- 第 318 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 23 (平成 19 年 No. 1) (CD-ROM 版). 2008 年 3 月発行
- 第 319 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 24 (平成 19 年 No. 2) (CD-ROM 版). 2008 年 3 月発行
- 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

防災科学技術研究所研究資料

- 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

編 集 委 員 会	防災科学技術研究所研究資料 第 351 号
(委員長) 眞木雅之	平成 22 年 12 月 27 日 発行
(委 員)	編集兼 独立行政法人
武田哲也 小澤 拓	発行者 防災科学技術研究所
佐藤正義 中井専人	〒 305-0006
中村いずみ 関口宏二	茨城県つくば市天王台 3 - 1
(事務局) 自然災害情報室	電話 (029)863-7635
井口 隆 鈴木比奈子	http://www.bosai.go.jp/
樋山信子	印刷所 前田印刷株式会社
	茨城県つくば市山中 152-4

© National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention 2010

※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://www.bosai.go.jp/library/publication.htm>) をご覧下さい。

新庄における気象と降積雪の観測

(2009/10 年冬期)

阿部 修*・小杉健二*・根本征樹*・佐藤 威*・望月重人*

Meteorological, Snowfall and Snow Cover Data Observed at Shinjo

(2009/10 Winter)

Osamu ABE, Kenji KOSUGI, Masaki NEMOTO, Takeshi SATO, and Shigeto MOCHIZUKI

*Shinjo Branch, 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 Branch, Snow and Ice Research Center, NIED in the winter season from 2009 to 2010. The observation site (140° 18' 43" E, 38° 47' 25" N, 127 m 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支所では、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、東北地方では当支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、2009/10 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、2009 年 11 月から翌年 2 月までは高めに推移したが、3 月以降は低くなった。また最大積雪深は平年値(122 cm)よりやや少ない値(107 cm)を記録した。

2. 観測期間および場所

観測期間は、2009 年 11 月から 2010 年 4 月までである。観測場所は、山形県新庄市十日町高壇 1,400 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支所構内である。当支所の地理的位置は、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 に当支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、

* 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 Branch.

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) ²⁾ 2. 1984/85~1994/95年11冬期: 研究資料180号(1997) ²²⁾	1. 1974/75~1983/84年10冬期: 研究資料106号(1985) ³⁾ 2. 1984/85~1994/95年11冬期: 研究資料175号(1996) ⁹⁾	1. 1973/74年1冬期: 研究速報13号(1975) ¹⁰⁾ 2. 1974/75年1冬期: 研究資料33号(1978) ¹¹⁾ 3. 1975/76~1979/80年5冬期: 研究資料70号(1982) ¹²⁾ 4. 1980/81~1987/88年8冬期: 研究資料131号(1988) ⁴⁾ 5. 1988/89~1994/95年7冬期: 研究資料171号(1996) ⁸⁾
	1995/96年1冬期: 研究資料179号(1997) ⁵⁾		
	1996/97~2003/04年8冬期: 研究資料265号(2005) ¹⁹⁾	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) ²³⁾ 2. 2005/06年1冬期: 研究資料305号(2007) ¹⁸⁾ 3. 2006/07年1冬期: 研究資料311号(2007) ⁶⁾ 4. 2007/08年1冬期: 研究資料326号(2008) ²⁰⁾ 5. 2008/09年1冬期: 研究資料340号(2010) ¹⁷⁾		

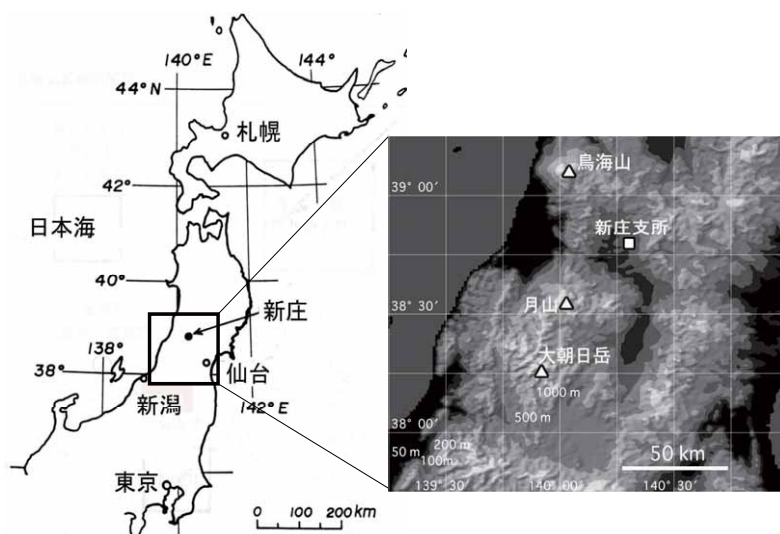


図 1 観測点の位置
Fig. 1 Location of observation site.

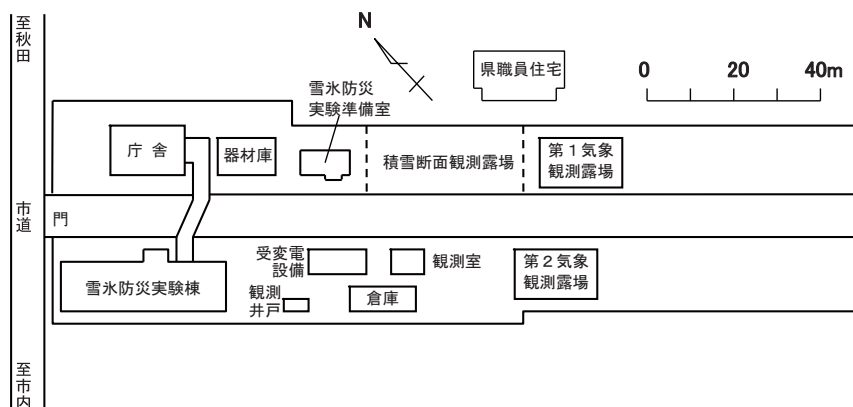


図 2 第 1, 第 2 気象観測露場および積雪断面観測露場
Fig. 2 Two meteorological fields and snow pit observation field.

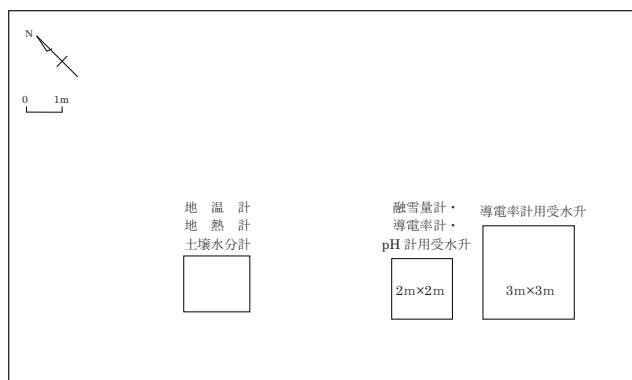


図3 第1気象観測露場(12 m × 20 m)の計測器配置図

Fig. 3 Horizontal distribution of sensors in the No.1 meteorological field (12 m × 20 m).

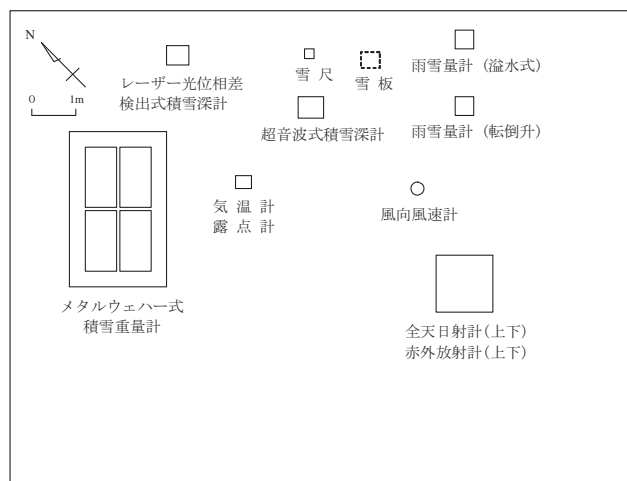


図4 第2気象観測露場(15 m × 20 m)の計測器配置図

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10.2m	風車型風向風速計
(2) 風速	地上10.2m	同上
(3) 気温	地面又は雪面上約1.5m	白金測温抵抗対(通風シェルター付き)
(4) 露点温度	地面又は雪面上約1.5m	塩化リチウム露点計
(5) 地温	地下1.0m	白金測温抵抗体
(6) 日射量↓	地上3.4m	熱電堆式
(7) 放射量↓	地上3.4m	熱電堆式
(8) 降水量	地上2.25m	転倒升式
(9) 降水量	地上2.25m	溢水式(風よけ付き)

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.

(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

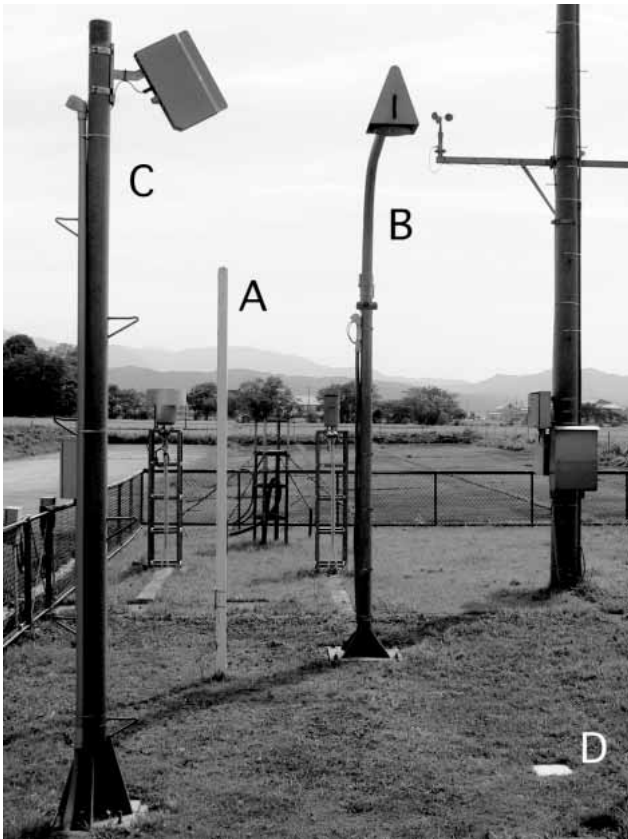


図5 雪尺(A), 超音波式積雪深計(B)およびレーザー光位相差検出式積雪深計(C)とその0レベル基準面(D).
Fig. 5 Snow stake (A), ultrasonic snow depth meter (B) and laser snow depth meter (C) with its base plate (D).

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650nm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) メタルウェハース式積雪重量計

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スを地表に設置し、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42cm²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2m×2mのステンレス製の受水升で集めた水量を、バケツ式流量計(1パルス200cc)でカウントして求める方式である。

3.3 積雪断面観測

定期観測日は、毎月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。

(3) 積雪相当水量

断面積約42cm²の透明円筒サンプラーを用いて鉛直方向に約30cm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UNESCO(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3cm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(100cm³)で積雪を採取し、その重量を天秤で測定し算出した。

(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)を参考にして視

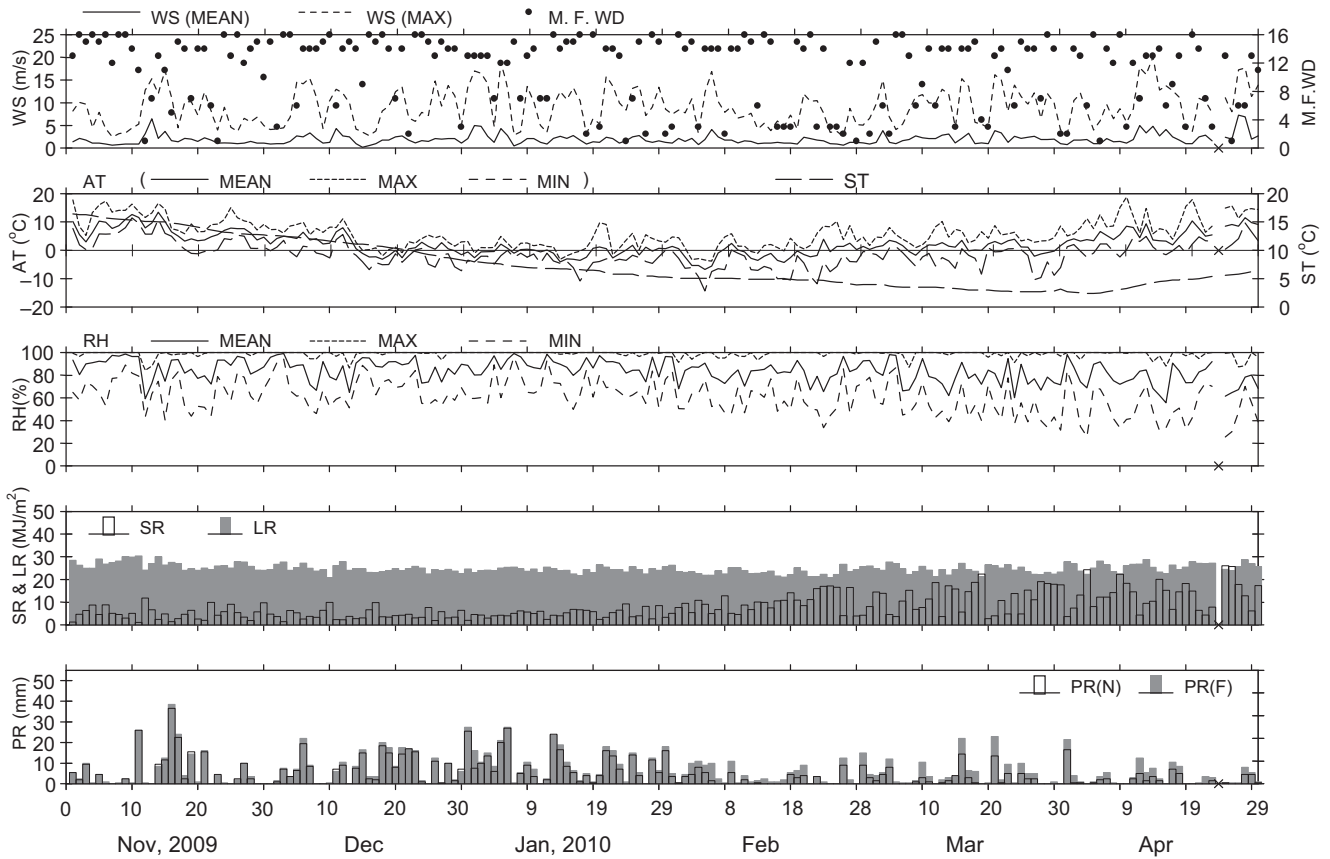


図6 気象変化図
Fig. 6 Variations of meteorological data.

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。

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。2009/10 年冬期の 11 月から翌年 2 月までの気温は、1971 ~ 2000 年の新庄アメダスにおける平年値(気象庁, 2010)をやや上回ったが、3 月と 4 月は逆に下回った。12 月中旬, 12 月下旬から翌年 1 月上旬まで, 1 月中旬, 同下旬, および 2 月上旬にそれぞれ寒波が訪れた。

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,

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)

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 (UNESCO, 2009) に従った。

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。冒頭に述べた通り, 2009/10 年冬期の最大積雪深の値は 107 cm であり, 当支所における 1981 ~

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	2009年 11月	2009年 12月	2010年 1月	2010年 2月	2010年 3月	2010年 4月
月平均風速 (m/s)		1.7	1.8	2.0	1.6	2.0	2.5 *
月最大瞬間風速 (m/s)		17.2	15.4	18.9	16.9	16.2	20.1
月最多風向		北	北西	西北西	北西	北西	西北西
月平均気温 (°C)		7.3	1.7	-0.5	-1.4	1.2	6.1 *
月最高気温 (°C)		17.8	11.1	9.7	10.2	10.2	18.7
月最低気温 (°C)		-1.2	-7.2	-10.8	-14.3	-10.3	-2.6
月平均相対湿度 (%)		88	86	89	82	79	78 *
月平均地温 (°C)		14.6	10.7	6.5	4.8	3.2	4.2 *
月平均日射量 (MJ/m ²)		5.16	4.37	5.05	9.89	11.54	13.43 *
月平均放射量 (MJ/m ²)		26.58	24.55	24.33	23.04	24.34	25.75 *
月降水量 (mm) 転倒升式		183.0	234.0	258.5	55.5	84.0	60.0 *
月降水量 (mm) 溢水式		193.0	255.5	303.0	112.0	158.0	110.0 *

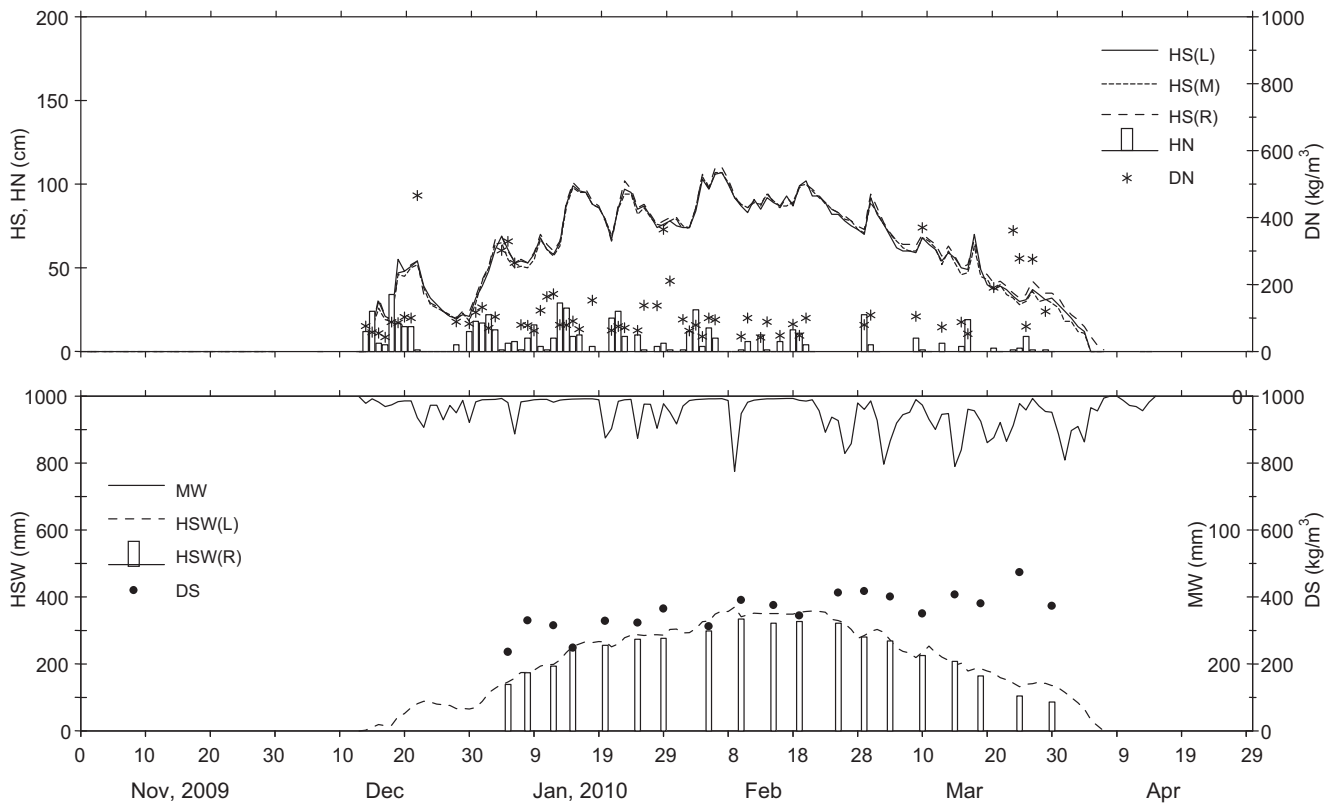


図 7 降積雪変化図
 Fig. 7 Variations of daily new snowfall and snow cover data.

2010 年の平年値 (122 cm) より 15 cm 少なく、前冬期 (104 cm) と同様にやや少ない傾向が続いた。なお、統計期間は異なるが、1971 ~ 2000 年の新庄アメダスにおける最大積雪深の平年値は 126 cm である (同期間の当支所の平年値は 123 cm)。2009/10 年冬期は、12 月中旬の寒波に伴い、そのまま根雪となった。12 月下旬から翌年 1 月上旬にはまとまった降雪があり、積雪深が急増した。2 月下旬以降は融雪が進んだが、3 月と 4 月は気温が平年値を下回ったこと、時々降雪があったことから、最大積雪深が小さ

かったにもかかわらず、消雪日は 4 月 5 日と遅れた。
 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過去 3 冬期 (阿部ほか, 2007 ; 根本ほか, 2008 ; 小杉ほか, 2009) の平均値 (12 月: 157, 1 月: 126, 2 月: 112, 3 月: 91 kg/m³) と比較すると、本冬期は、12 月と 2 月は小さく、1 月と 3 月は大きくなった。

4.3 積雪断面観測

積雪断面観測の結果を付表 3.1 ~ 3.9 および付図 1.1 ~ 1.9 にそれぞれ対比して示した。これらの図表中の天気

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)	2009/10年冬期	
	測定値	起日
最大積雪深 (雪尺, cm)	107	2010年2月7日
積算積雪深 (同上, cm・日)	7000	—
最大積雪相当水量 (積雪重量計, mm)	371	2010年2月9日
最大新積雪深 (雪板, cm)	34	2009年12月18日
積算新積雪深 (同上, cm)	605	—

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 冬期	11	12	1	2	3	4
2009/10	- (0)	114 (12)	139 (25)	74 (14)	168 (13)	- (0)

表8 天気記号の一覧

Table 8 Symbols of weather conditions.

天気記号	天気
○	快晴
⊙	晴
⊕	薄曇
⊗	曇
*	雪
●	雨
≡	霧

記号を表8に示した。また、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9に示した。なお、本報告では、層構造がわかるように、付図1.1～1.9の下端に断面写真を追加した。

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10に、また、一冬の間の雪質変化図を図8に示した。

2009/10年冬期の積雪構造は、1月中旬までは概ねしまり雪とざらめ雪が互層を成していたが、1月下旬以降はほとんどがざらめ雪となった。また、2月下旬以降は複数の氷板が形成された。これらの特徴は厳冬期の平均気温がやや高く経過した中で、寒波が繰り返されたためと考えられる。

5. 終わりに

2009/10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冬期臨時職員の鈴木克彦氏と新野孝健氏に、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・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. 防災科学技術研究資料, No.105, 121pp.
- 3) 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. 防災科学技術研究資料, No.106, 76pp.
- 4) 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). 防災科学技術研究資料, No.131, 138pp.
- 5) 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.
- 6) 阿部 修・小杉健二・佐藤 威・望月重人・根本征樹

表 9 積雪の分類名称, 状態およびこれに対応する記号と線
 Table 9 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 * ≥ 1cm	線 Graphic line t * < 1cm
新雪 Crystals	+ +	+.....
こしまり雪 Partly settled	/ /	-
しまり雪 Settled	● ●	●-----
ざらめ雪 Granular	○ ○	○-----
こしもざらめ雪 Grains with facets	□ □	-
しもざらめ雪 Depth hoar	^ ^	-
氷板 Ice layer	————	————
表面霜 Surface hoar	∨	-
2種類の混合層 Mixed	/ ○ ○ ● ● ○	-

t*: 層厚
 Thickness of snow layer

表 10 積雪の深さ, 相当水量および全層密度の変化

Table 10 Seasonal variations of depth, water equivalent and mean density of snow cover.

月	日	2009/10年冬期		
		積雪深 (cm)	積雪相当 水量 (mm)	積雪全層 密度 (kg/m ³)
12	-	-	-	-
	-	-	-	-
	25	X	X	X
1	5	59	139	236
	15	98	243	248
	25	85	274	323
2	5	96	299	312
	15	86	322	375
	25	78	322	413
3	5	67	269	401
	15	51	208	407
	25	22	104	474

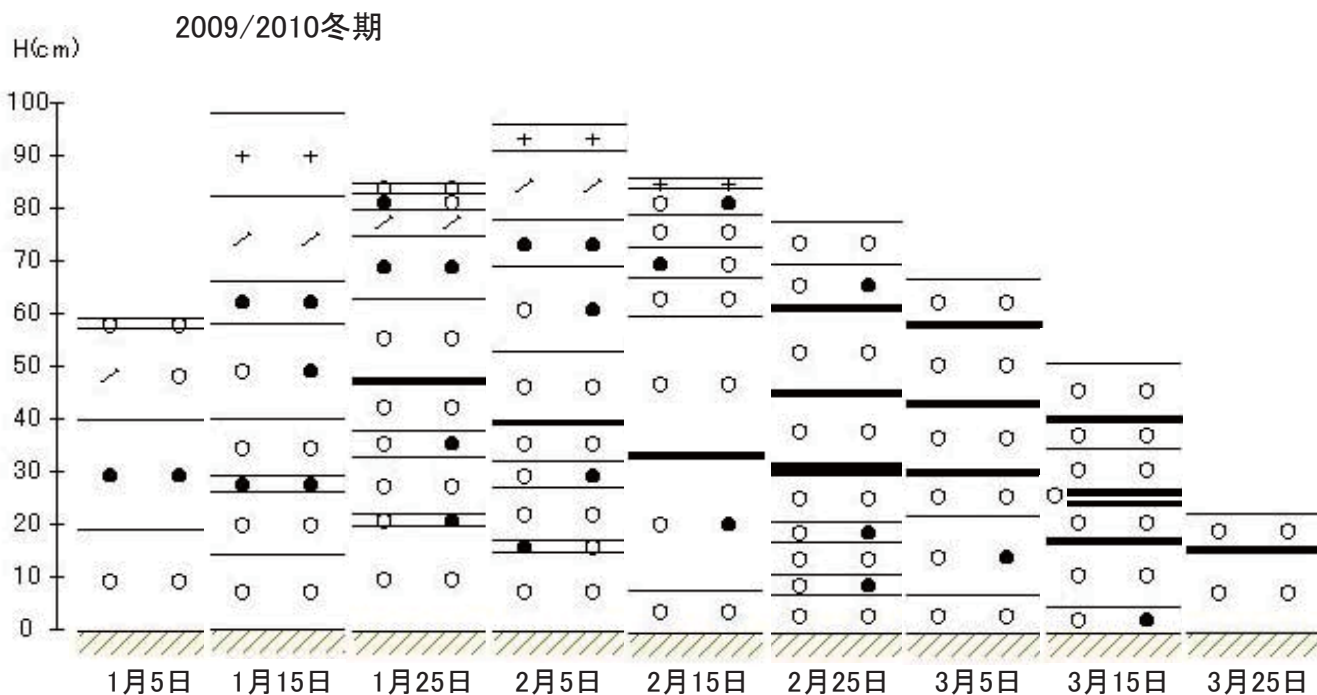


図 8 雪質変化図
 Fig. 8 Variation of snow layer structure.

- (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.
- 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・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.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) 気象庁(1993) : 地上気象観測指針. 167pp.
- 16) 気象庁(2010) : 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>).
- 17) 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.
- 18) 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.
- 19) 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.
- 20) 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.
- 21) 日本雪氷学会(1970) : 積雪観測法. 雪氷の研究, No.4, 5-28.
- 22) 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.
- 23) 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.
- 24) UNESCO (2009) : The international classification for seasonal snow on the ground. Technical documents in Hydrology, 83, 80pp.

(原稿受理 : 2010年10月28日)

要 旨

2009年11月から2010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支所(山形県新庄市十日町高壇1,400)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,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1cm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:2007年12月14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.

2009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支所
Shinjo Branch, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		風向		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 (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 (%)						
			風向 (16方位)	風向 (16方位)														
1	1.4	8.2	北西	北西	西北西	17.1	10.2	17.8	7.7	93	99	65	16.4	1.29	28.53	5.5	5.5	
2	2.2	10.1	北	北	北	37.0	5.5	8.5	1.9	81	97	58	16.3	1.68	26.24	2.0	2.5	
3	1.8	9.7	西	西	北北西	17.0	3.0	5.3	0.2	90	100	74	16.3	6.30	24.91	9.5	10.0	
4	1.1	4.5	北	北	北	7.1	6.2	13.3	0.7	91	100	7	16.1	8.73	24.96	0.0	0.5	
5	1.1	7.9	北	北	北北西	12.0	10.3	16.0	5.8	92	100	65	15.9	4.54	28.97	4.5	4.5	
6	0.9	4.3	北	北	北	12.6	9.9	17.3	5.7	92	100	53	15.7	8.89	26.88	0.0	1.0	
7	0.7	2.5	北西	北西	西	11.3	7.7	13.5	5.8	98	100	77	15.6	5.08	27.51	0.0	0.0	
8	0.8	3.2	北北西	北北西	北	15.6	8.7	14.1	6.4	97	100	78	15.5	4.59	28.12	0.0	0.5	
9	0.9	3.4	北東	北東	北	10.0	10.9	14.1	8.0	99	100	89	15.4	2.98	30.00	2.5	2.5	
10	0.9	4.4	北北西	北北西	北西	10.4	12.7	16.3	11.4	96	100	82	15.3	5.14	29.91	0.0	0.5	
11	0.9	5.3	西南西	西南西	西南西	13.9	11.6	13.6	9.6	97	100	79	15.2	1.18	30.30	26.0	26.0	
12	3.2	12.8	東南東	東南東	北北東	26.0	7.9	11.6	5.7	84	84	43	15.1	11.83	24.15	0.0	0.5	
13	6.5	15.3	南南東	南南東	南南東	52.6	9.7	13.2	5.7	73	88	64	15.1	6.69	26.96	0.0	0.0	
14	2.2	12.0	南南西	南南西	西北西	15.8	13.5	16.5	11.0	91	99	75	15.0	2.43	30.05	9.5	8.5	
15	3.7	17.2	西南西	西南西	西南西	30.8	10.1	14.6	6.0	75	100	41	15.0	4.87	26.37	11.5	12.5	
16	1.7	11.0	西	西	東南東	13.6	6.5	7.7	5.0	93	98	76	14.8	1.44	27.61	36.5	38.5	
17	1.4	4.5	北北西	北北西	北北西	32.6	5.1	7.0	2.3	94	96	83	14.7	2.76	27.08	22.5	24.0	
18	2.2	10.2	西北西	西北西	北西	30.3	3.2	5.9	0.4	82	99	52	14.5	4.63	24.09	2.5	4.0	
19	2.0	10.2	南南東	南南東	南南東	21.9	4.0	9.3	1.1	86	100	41	14.3	0.47	24.70	15.5	14.5	
20	1.5	7.3	北北西	北北西	北西	24.1	3.4	6.5	-1.2	77	96	53	14.1	2.56	24.07	0.0	1.0	
21	2.3	12.4	南南東	南南東	北西	22.2	3.7	6.7	-0.4	79	99	52	13.8	1.98	25.11	15.5	16.0	
22	1.8	8.2	南東	南東	南東	19.5	4.8	9.1	-0.4	72	100	44	13.6	9.96	24.34	0.0	0.0	
23	1.1	4.0	南東	南東	北北東	13.5	5.5	9.2	0.1	93	100	79	13.4	4.21	25.95	4.5	4.0	
24	1.2	9.0	東南東	東南東	北	17.5	7.0	10.9	4.1	93	100	69	13.2	5.88	26.13	0.0	0.5	
25	1.1	4.6	北北西	北北西	西北西	11.8	7.8	15.1	3.8	89	100	58	13.1	9.13	25.07	0.0	0.0	
26	1.0	3.7	北西	北西	北	12.5	7.6	11.5	5.4	97	100	82	12.9	5.43	27.77	2.5	2.0	
27	1.1	6.6	西北西	西北西	西	10.8	7.6	10.4	5.0	95	100	78	12.9	3.48	27.70	10.0	10.0	
28	1.5	5.8	西北西	西北西	北西	19.7	6.1	9.8	0.8	81	97	62	12.8	1.96	25.79	2.5	3.5	
29	1.1	6.8	南南東	南南東	北北西	13.0	3.7	7.2	0.7	84	100	55	12.8	5.78	24.19	0.0	0.0	
30	1.1	5.0	南	南	南西	12.9	4.6	9.2	-1.2	87	100	68	12.7	9.76	24.09	0.0	0.0	
合計																		
平均	1.7	7.7					7.3	11.4	3.9	88	99	66	14.6	5.16	26.58	6.1	6.4	
最大	6.5	17.2					13.5	17.8	11.4	99	100	89	16.4	11.83	30.30	36.5	38.5	
最小	0.7	4.3					3.0	5.3	-1.2	59	84	41	12.7	0.47	24.07	0.0	0.0	
最多																		
7-1分數	30	30	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.

2009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支所
Shinjo Branch, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速 (m/s)		風向 (16方位)		最多風向 (16方位)		気温 (°C)				相対湿度 (%)			平均地温 (°C)	日射量 (MJ/m ²)	放射量 (MJ/m ²)	降水量 (転倒升) (mm)	降水量 (溢水式) (mm)
	平均	最大瞬間	頻度	(16方位)	平均	最高	最低	平均	最高	最低								
1	0.9	4.1	西	北北西	12.1	2.3	7.3	-0.1	96	100	78	12.6	4.82	24.34	0.0	0.0		
2	1.0	4.3	西南西	東北東	8.8	4.2	7.1	1.1	98	100	91	12.6	3.68	26.71	1.0	1.5		
3	1.0	4.5	西南西	北	14.1	5.0	6.1	3.5	99	100	95	12.5	1.43	27.69	7.0	7.5		
4	1.5	6.8	東北東	北	19.1	4.6	8.6	0.5	87	100	66	12.1	6.37	24.11	3.5	3.5		
5	2.7	14.6	南東	南東	22.2	4.2	9.1	-2.2	89	100	62	12.3	5.30	25.18	6.5	7.0		
6	2.5	14.2	北西	北西	22.7	6.4	9.9	1.5	89	100	63	12.2	2.62	27.23	19.3	22.0		
7	3.4	15.4	西北西	北西	40.6	3.7	5.5	1.2	72	95	50	12.0	3.82	24.99	8.5	9.0		
8	2.1	11.1	北西	北西	37.6	4.1	7.7	-0.9	67	94	46	11.9	3.31	23.70	0.0	0.0		
9	1.1	4.3	北北西	北北西	20.0	2.3	6.3	-1.4	92	100	67	11.8	6.48	24.28	0.0	0.0		
10	1.3	10.5	東南東	北	18.5	2.5	8.2	-2.7	79	100	52	11.6	9.98	20.71	0.0	0.5		
11	4.3	13.0	南東	南東	33.3	6.5	8.1	3.8	76	97	59	11.5	2.34	26.12	7.0	6.0		
12	2.7	12.1	北西	北西	27.4	8.0	11.1	5.6	88	100	62	11.4	2.23	27.90	9.0	10.5		
13	2.5	10.0	北北西	北北西	38.3	4.6	7.1	-0.2	65	86	51	11.2	3.82	24.08	0.0	0.0		
14	1.0	4.2	北西	北西	18.5	0.6	2.8	-1.7	91	99	73	11.1	2.78	24.75	7.5	8.5		
15	0.2	3.5	南南東	南南東	3.3	-1.1	0.1	-4.0	96	100	89	11.1	3.08	24.76	15.0	16.5		
16	0.6	2.8	北北東	北	10.6	-2.3	0.2	-6.8	95	100	83	11.0	6.62	23.18	2.5	3.5		
17	1.0	3.8	北	北北西	17.2	-2.2	0.9	-4.3	88	100	63	10.8	9.88	23.09	2.0	3.5		
18	1.8	8.2	北	北	17.9	-3.1	-1.9	-5.1	87	98	74	10.7	3.61	23.51	18.5	20.0		
19	1.8	9.3	西南西	北西	26.8	1.9	0.2	5.0	92	100	76	10.5	3.57	23.95	15.0	17.5		
20	2.5	12.4	南南東	南南東	25.4	0.0	1.1	-1.2	92	100	69	10.4	4.09	24.80	8.0	8.5		
21	2.7	13.5	北西	北西	31.0	-2.6	-0.8	-4.2	89	100	70	10.2	4.20	23.90	14.5	17.5		
22	1.8	6.7	南東	北東	19.4	0.5	3.0	-2.0	90	100	77	10.1	4.71	24.80	17.0	17.0		
23	1.2	5.9	南南東	北	12.4	0.9	2.5	0.1	98	100	84	9.8	3.14	23.82	15.5	16.0		
24	1.7	7.9	北	北	24.5	2.9	4.2	0.7	73	99	55	9.5	3.38	25.09	1.0	1.5		
25	1.5	7.2	北西	北北西	17.5	1.4	5.4	-4.9	74	99	54	9.3	7.63	22.50	0.0	0.0		
26	2.1	14.8	西北西	西北西	24.2	0.4	4.5	-5.9	87	100	59	9.1	1.94	24.35	11.0	12.5		
27	2.0	9.3	南南東	北北西	15.3	2.7	5.1	-1.6	74	94	53	8.8	5.93	23.96	0.5	0.0		
28	2.1	13.8	北西	北西	26.6	0.5	2.9	-1.2	86	100	63	8.7	3.14	24.48	10.0	10.0		
29	2.1	11.6	北西	北西	33.1	-0.1	1.5	-5.8	81	100	58	8.5	3.40	23.78	1.5	2.0		
30	1.1	5.0	東北東	東北東	15.2	-1.5	3.0	-7.2	90	100	69	8.3	6.40	22.68	7.0	6.0		
31	2.1	13.5	西北西	西北西	30.4	-0.6	3.1	-3.5	89	100	60	8.1	1.99	24.65	25.5	27.5		
合計																		
平均	1.8	9.0				1.7	4.5	-1.8	86	99	67	10.7	4.37	24.55	7.5	8.2		
最大	3.5	5.1	西北西			8.0	11.1	5.6	99	100	95	12.6	9.98	27.90	25.5	27.5		
最小	0.2					-3.1	-1.9	-7.2	65	86	46	8.1	1.43	20.71	0.0	0.0		
最多																		
平均	31	31	北西	北西	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.

2010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支所
Shinjo Branch, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		風向		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 (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 (%)						
			風向 (16方位)	風向 (16方位)														
1	5.0	17.0	北西	北西	西北西	72.9	-2.6	-1.0	-4.1	80	100	60	8.0	4.55	22.99	7.5	16.0	
2	4.8	16.5	北西	北西	西北西	55.0	0.6	0.0	-2.1	80	100	60	7.9	4.30	23.95	10.0	10.5	
3	2.6	14.3	西北西	西北西	西北西	26.0	-0.5	0.9	-2.1	88	100	56	7.8	3.00	24.22	13.5	15.0	
4	1.3	4.7	西南西	西南西	西南西	4.2	0.1	0.1	-4.9	97	100	89	7.7	3.97	24.00	6.0	8.5	
5	4.3	18.9	西	西	西	31.8	2.2	4.9	-1.9	85	100	60	7.6	4.21	25.08	20.0	21.0	
6	2.8	13.4	西	西	西	28.8	0.8	2.6	0.0	94	100	77	7.3	3.99	25.42	27.0	27.5	
7	0.5	2.9	北北西	北北西	北北西	11.9	-1.0	0.2	-2.5	99	100	96	7.2	5.16	25.48	0.0	0.5	
8	1.1	3.6	南	南	南南東	14.7	0.2	2.5	-1.0	96	100	81	7.1	6.21	24.73	5.0	5.5	
9	2.1	13.6	西北西	西北西	西北西	21.6	0.4	2.6	-2.4	89	100	65	7.0	5.71	23.56	9.0	10.5	
10	2.1	10.2	西北西	西北西	北西	25.0	0.1	1.6	-1.3	87	100	64	6.9	5.05	24.63	3.5	7.0	
11	1.3	5.0	東北東	東北東	南南東	15.4	-0.6	2.1	-4.6	86	100	67	6.9	5.99	23.05	0.0	0.0	
12	0.9	3.5	北東	北東	北・東	9.2	0.1	1.4	-1.0	99	100	94	6.8	2.49	25.55	2.0	2.5	
13	2.2	9.5	南東	南東	北	21.3	-1.0	1.2	-3.7	92	100	73	6.8	4.26	24.79	24.0	23.5	
14	2.6	12.5	北西	北西	北西	36.7	-4.1	-3.2	-4.6	90	98	73	6.7	3.96	23.79	16.5	19.0	
15	2.2	10.7	北西	北西	北北西	29.8	-3.0	-1.9	-3.9	87	99	59	6.7	5.28	24.04	8.5	10.5	
16	2.8	13.3	北北西	北北西	北北西	35.2	-3.1	-0.9	-6.0	80	99	50	6.6	6.93	22.50	5.5	6.5	
17	1.8	10.5	北西	北西	北	19.8	3.6	0.3	-10.8	85	100	63	6.6	6.69	21.72	1.0	1.5	
18	0.9	3.2	北北西	北北西	北東	13.0	-2.4	0.8	-7.4	96	100	85	6.5	6.38	24.42	4.0	5.0	
19	1.1	6.5	北	北	北	20.6	0.8	4.7	-4.3	86	100	61	6.5	5.87	23.08	0.5	1.0	
20	1.3	5.3	北東	北東	東北東	15.3	1.2	9.7	-3.9	97	100	80	6.4	2.49	26.47	4.0	4.5	
21	2.4	15.8	北西	北西	北西	23.1	0.6	9.1	-3.0	92	100	69	6.0	3.34	25.47	16.0	18.0	
22	2.1	13.7	西北西	西北西	北西	26.1	-2.7	-1.5	-3.9	92	100	70	5.8	5.46	24.40	13.5	16.0	
23	1.1	10.0	北西	北西	西北西	13.1	-1.3	0.8	-3.1	91	99	65	5.8	6.51	24.38	7.0	9.5	
24	1.7	8.4	北北西	北北西	北北東	13.9	0.1	3.6	-3.6	82	97	60	5.8	9.34	23.27	0.0	1.0	
25	2.5	13.2	北北西	北北西	南南東	20.7	1.8	6.0	-1.7	84	100	62	5.8	3.57	25.58	14.0	15.0	
26	2.8	13.7	北北西	北北西	北北西	30.7	-1.6	0.2	-2.5	85	96	66	5.5	4.05	24.33	4.0	5.5	
27	1.6	7.2	北西	北西	北東	11.5	1.1	5.5	-3.9	74	99	55	5.5	8.14	22.55	0.0	0.0	
28	1.3	9.1	北西	北西	北	17.5	-0.3	4.2	-4.6	96	100	84	5.5	2.69	24.84	11.5	12.5	
29	1.6	13.4	北北西	北北西	北北西	14.9	0.8	3.3	-2.2	79	99	51	5.3	8.56	24.04	5.5	6.5	
30	1.3	8.6	西南西	西南西	北東	19.9	0.6	2.9	0.0	96	100	76	5.3	3.38	25.57	16.0	18.0	
31	1.1	7.5	北西	北西	東北東	13.1	1.4	4.7	-0.3	96	100	84	5.2	5.08	26.24	3.5	5.0	
合計																		
平均	2.0	10.2					-0.5	2.2	-3.3	89	100	70	6.5	5.05	24.33	8.3	9.8	
最大	5.0	18.9					2.2	9.7	0.0	99	100	96	8.0	9.34	26.47	27.0	27.5	
最小	0.5						-4.1	-3.2	-10.8	74	96	50	5.2	2.49	21.72	0.0	0.0	
最大 方向数	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

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

2010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支所
Shinjo Branch, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		最大瞬間		風向		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 (転倒升) (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 (%)									
			(16方位)	風向 (16方位)																
1	2.2	8.4	北	北西	22.9	0.6	4.5	-2.8	68	91	51	5.1	7.62	23.36	0.5	0.5				
2	1.5	7.8	南南東	北西	19.9	2.3	0.8	6.3	84	100	50	5.1	9.47	23.14	3.5	4.5				
3	2.2	10.9	北	北西	36.2	-5.3	-3.3	-6.0	88	94	63	5.1	5.42	23.45	4.5	10.0				
4	0.8	3.2	北	北東	15.5	5.3	2.9	9.3	87	98	64	5.1	10.82	22.67	8.0	11.0				
5	1.9	12.2	北	北西	30.8	-6.7	-3.4	-14.3	91	100	76	5.1	9.07	21.88	5.5	9.0				
6	4.1	16.9	北	北西	71.5	5.5	3.8	7.4	79	100	52	5.1	4.95	21.91	1.5	10.0				
7	2.5	10.2	北	北西	23.2	-0.9	1.9	-6.5	77	95	55	5.1	6.80	23.86	0.0	2.5				
8	1.8	7.9	北	北西	13.7	0.5	4.7	-6.8	73	95	47	5.1	12.77	22.50	0.0	0.5				
9	1.8	9.1	北	北西	27.8	2.4	5.9	0.1	80	100	46	5.1	5.08	25.18	5.5	11.0				
10	1.2	6.6	北	北西	12.4	0.1	1.5	-1.0	85	97	69	5.0	4.52	25.22	0.0	0.5				
11	1.6	7.0	北	北	35.6	-0.6	1.4	-2.0	70	96	47	5.0	8.71	23.93	2.0	4.0				
12	1.5	7.7	北	北西	22.8	-2.8	-0.4	-6.8	84	100	66	4.9	6.78	22.61	0.0	1.0				
13	1.0	4.2	北	北西	13.2	-3.6	-1.0	-7.1	81	93	65	4.9	10.02	22.79	0.5	1.5				
14	1.1	5.5	北	北西	12.6	-2.1	1.7	-5.7	85	98	61	4.9	9.92	23.04	0.0	2.5				
15	1.1	3.9	北	北西	17.2	-1.1	2.1	-6.4	89	100	77	4.9	7.52	23.77	0.0	1.0				
16	1.3	6.0	北	北東	15.3	-3.6	1.0	-10.0	82	100	48	4.9	10.58	21.52	0.0	1.0				
17	1.1	4.8	北	北東	19.1	4.3	0.2	-9.9	83	100	57	4.9	10.80	21.09	0.0	2.0				
18	1.1	7.3	北	北東	12.7	-2.5	4.3	-10.4	82	100	50	4.9	14.19	22.13	4.5	5.5				
19	0.9	4.2	北	北西	10.6	0.2	1.6	-1.9	93	100	78	4.8	10.90	25.23	3.0	6.5				
20	2.4	12.0	北	北西	25.5	-1.4	0.5	-4.4	84	100	57	4.8	8.49	23.73	4.0	9.0				
21	2.1	10.3	北	北西	23.7	-2.2	1.7	-9.0	67	100	50	4.8	11.23	21.27	0.0	0.0				
22	1.8	10.5	北	北西	14.8	-1.8	6.0	-11.8	79	100	49	4.8	16.06	21.21	3.5	3.0				
23	1.6	7.7	北	北西	19.9	3.9	8.5	-4.0	66	97	34	4.7	17.01	22.23	0.0	1.0				
24	1.0	3.5	北	北東	19.4	-0.5	8.3	-7.5	78	100	44	4.5	17.09	20.79	0.0	0.0				
25	0.9	3.7	北	北東	14.6	1.4	10.2	-5.7	81	100	51	4.4	16.60	22.17	0.0	0.0				
26	0.7	2.6	北	北東	10.7	1.4	3.8	-1.5	97	100	86	4.3	4.13	26.69	9.0	12.5				
27	1.3	8.8	北	北西	15.6	2.5	8.7	-3.9	83	100	46	4.1	16.43	23.44	0.0	2.0				
28	1.3	5.2	北	北東	23.0	0.2	3.0	-4.1	86	99	70	3.9	3.92	24.37	0.0	0.0				
合計																				
平均	1.6	7.4				-1.4	2.4	-6.2	82	98	58	4.8	9.89	23.04	2.0	4.0				
最大	4.1	16.9				3.9	10.2	0.1	97	100	86	5.1	17.09	26.69	9.0	12.5				
最小	0.7					-6.7	-3.8	-14.3	66	91	34	3.9	3.92	20.79	0.0	0.0				
最多																				
1ヶ月数	28	28	28	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.

2010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支所
Shinjo Branch, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		風向		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 (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 (%)						
			風向 (16方位)	風向 (16方位)														
1	1.2	5.1	北西	北西	西	11.7	1.4	4.6	-0.4	93	100	73	4.0	4.21	25.73	9.0	15.0	
2	0.9	6.6	南南東	南南東	北東	8.5	0.3	7.7	0.9	93	100	78	4.0	8.07	25.97	3.0	4.5	
3	1.3	9.7	西北西	西北西	北北西	15.0	1.2	4.7	-1.4	83	100	57	4.0	14.53	24.84	1.5	4.0	
4	3.9	5.0	東南東	東南東	南東	24.6	1.6	4.5	3.3	80	99	54	4.0	13.92	24.06	1.5	5.5	
5	1.3	6.8	南	南	北東	21.5	3.5	8.1	0.9	98	100	82	3.7	4.54	27.75	8.0	12.0	
6	1.0	4.1	西北西	西北西	北	12.6	3.0	5.5	1.4	98	100	87	3.6	3.63	27.01	0.0	1.0	
7	1.7	5.3	北	北	北	20.8	1.6	3.9	-0.8	66	98	45	3.5	10.47	24.69	0.0	0.5	
8	1.9	8.4	西	西	西北西	27.6	-0.4	2.6	-3.2	67	87	47	3.5	15.24	22.15	0.0	0.5	
9	2.7	11.3	南南東	南南東	南東	21.6	-1.7	1.0	-5.6	78	100	54	3.5	6.89	23.40	1.0	1.5	
10	2.3	11.8	南南東	南南東	南南東	15.3	0.6	1.9	-2.3	95	100	74	3.5	7.61	25.82	3.0	10.5	
11	2.1	10.0	北西	北西	北西	37.3	1.9	4.2	-1.1	79	100	54	3.5	11.42	24.19	1.0	3.5	
12	2.1	9.9	南東	南東	南東	21.9	1.8	8.3	-5.5	77	100	43	3.5	18.64	21.20	0.0	0.0	
13	2.9	13.0	北西	北西	北西	37.5	2.7	10.2	-2.5	72	99	48	3.4	3.64	24.43	0.5	2.0	
14	3.1	11.9	北西	北西	北西	47.5	1.5	4.6	-3.7	62	98	39	3.4	17.28	22.01	1.5	3.0	
15	1.2	4.7	北東	北東	北東	22.1	1.1	7.4	-6.3	77	100	49	3.3	15.81	24.25	4.0	3.5	
16	2.2	15.3	西	西	北西	32.6	3.5	6.8	0.6	91	100	74	3.2	5.63	27.13	14.5	22.0	
17	3.3	13.6	西北西	西北西	北西	41.1	0.1	2.6	-1.7	77	100	43	3.0	14.69	24.42	3.0	6.5	
18	1.0	5.7	北北西	北北西	北北西	17.6	0.1	3.6	-2.8	81	100	54	3.0	18.74	23.57	0.5	6.0	
19	1.2	5.3	北東	北東	北東	20.9	0.0	6.6	8.1	72	100	40	3.0	22.41	21.33	0.0	0.0	
20	1.0	4.5	南東	南東	東北東	14.0	2.3	4.3	0.9	85	96	71	3.0	2.77	26.45	0.0	0.5	
21	3.9	16.2	北西	北西	西北西	41.8	3.1	8.7	-0.6	82	100	51	2.9	4.04	26.12	13.5	23.0	
22	3.4	15.0	北西	北西	北西	35.3	2.2	5.4	-0.4	69	97	41	2.8	10.75	25.01	0.5	2.0	
23	1.3	8.1	北西	北西	西南西	15.4	3.4	5.8	0.5	95	100	78	2.8	4.91	26.45	5.0	9.5	
24	2.6	13.9	南東	南東	南東	24.9	3.9	6.4	0.6	60	91	37	2.7	13.83	24.24	0.0	0.5	
25	2.2	11.4	南東	南東	北北東	19.2	1.2	3.3	0.3	90	100	56	2.7	4.86	25.52	5.0	10.0	
26	2.4	9.7	北西	北西	北西	32.8	1.1	3.9	-1.8	72	97	39	2.7	15.34	23.39	2.5	5.0	
27	2.6	12.2	北西	北西	北西	31.1	-2.1	2.9	-10.3	77	100	58	2.7	11.10	22.33	2.5	5.0	
28	1.9	6.6	南東	南東	南南東	12.2	-1.3	3.3	-9.6	67	98	40	2.7	19.09	22.04	0.0	0.0	
29	1.9	12.0	北西	北西	北	17.0	-0.8	3.4	-4.1	78	100	34	2.8	18.20	23.22	0.0	0.0	
30	2.0	10.0	北西	北西	北西	22.6	-0.3	4.5	-8.8	73	100	43	2.8	17.85	22.41	0.0	1.0	
31	1.0	4.0	東北東	東北東	北東	17.3	1.6	8.6	-6.0	72	97	32	3.2	17.72	23.28	0.0	0.0	
合計																		
平均	2.0	9.6					1.2	4.9	-2.8	79	99	54	3.2	11.54	24.34	2.7	5.1	
最大	3.9	16.2	北西	北西			3.9	10.2		98	100	87	4.0	22.41	27.75	14.5	23.0	
最小	0.9	6.2					-2.1	1.0	-10.3	60	87	32	2.7	2.77	21.20	0.0	0.0	
最大 方向数	31	31	北西	北西	北西	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.

2010年
4月
日界0時

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター-新庄支所
Shinjo Branch, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		風向		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 (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 (%)						
			風向 (16方位)	風向 (16方位)														
1	0.8	3.1	北東	北東	北東	10.5	3.3	5.1	1.3	98	100	84	2.7	3.63	27.82	16.5	21.5	
2	1.8	10.5	北西	北西	北西	27.3	4.0	5.8	2.1	87	100	66	2.6	7.43	26.95	0.5	1.0	
3	1.8	12.1	西	西	西北西	17.7	3.2	7.9	-0.3	74	94	35	2.5	13.09	23.69	0.5	1.0	
4	1.9	8.0	南東	南東	南東	11.3	3.8	11.2	2.6	69	100	26	2.4	24.27	22.24	0.0	0.0	
5	1.0	4.0	東北東	東北東	北	17.1	3.4	7.6	-0.9	90	100	68	2.4	8.13	25.06	0.5	1.0	
6	1.0	6.1	北西	北西	北北東	5.4	6.7	12.6	2.3	92	100	68	2.5	12.32	28.14	2.0	3.5	
7	2.1	9.6	北西	北西	北西	30.4	5.3	8.3	2.3	83	99	58	2.7	12.32	26.45	2.5	5.5	
8	1.4	6.5	西	西	西	10.4	3.8	8.6	-0.3	75	100	42	2.9	14.30	23.43	0.0	0.5	
9	1.5	8.7	南	南	北	16.5	5.5	15.1	-2.3	72	100	34	3.1	22.29	22.54	0.0	0.0	
10	1.1	5.7	南東	南東	東北東	13.4	8.5	18.7	0.1	75	99	41	3.3	18.34	26.11	0.0	0.0	
11	1.9	8.6	西	西	西	20.1	8.1	12.1	4.4	77	100	42	3.6	14.59	26.71	2.5	3.0	
12	5.0	17.8	南南東	南南東	南南東	40.0	4.5	6.1	3.1	84	100	61	3.8	4.29	26.80	5.0	12.5	
13	3.4	16.2	北西	北西	西北西	19.9	9.4	14.8	4.9	85	100	72	4.1	9.56	28.78	1.5	5.5	
14	4.8	20.1	西	西	西北西	43.4	3.7	5.8	1.2	68	92	48	4.3	10.40	25.41	3.5	7.5	
15	2.7	12.8	北西	北西	北西	42.2	3.4	7.6	-0.7	62	97	32	4.5	20.10	23.28	1.5	2.5	
16	4.1	13.8	南東	南東	南東	54.1	3.2	7.1	-1.5	56	88	34	4.6	15.23	22.64	0.0	0.0	
17	2.5	12.7	南東	南東	南南西	26.7	1.9	3.9	0.1	91	100	47	4.8	6.93	26.35	7.0	10.5	
18	1.8	11.2	西北西	西北西	西北西	12.3	4.6	8.9	1.7	84	100	51	4.8	14.56	24.44	5.0	8.5	
19	1.0	4.2	北北東	北北東	東北東	10.9	6.9	15.5	0.9	73	97	32	4.9	18.21	25.45	0.0	0.0	
20	1.0	3.7	東北東	東北東	北	13.1	10.4	17.9	2.2	73	99	43	4.9	14.95	27.78	0.0	0.0	
21	2.5	11.0	西北西	西北西	北西	29.9	7.6	11.7	4.8	83	95	65	5.0	6.40	27.20	0.0	0.5	
22	2.9	10.3	南南東	南南東	南南東	31.5	5.0	6.4	3.4	85	99	73	5.2	4.32	26.96	0.0	3.5	
23	1.6	7.8	南南東	南南東	東北東	10.9	5.4	8.5	3.2	92	100	70	5.4	7.86	27.31	1.5	3.0	
24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	2.4	11.1	西北西	西北西	西北西	29.3	8.5	14.9	0.4	62	99	26	5.6	25.99	24.50	0.5	0.5	
26	2.0	8.0	西	西	北北西	12.7	9.1	15.7	2.1	65	100	30	5.7	25.75	23.80	0.0	0.5	
27	7.3	17.3	南東	南東	南東	50.5	8.5	11.3	4.1	67	87	48	5.8	17.83	25.75	0.0	0.5	
28	6.9	17.6	南東	南東	南東	66.0	11.5	14.2	9.7	78	89	70	6.0	12.80	28.67	4.5	8.0	
29	2.0	11.4	西北西	西北西	西北西	21.6	9.8	14.7	6.5	80	100	56	6.2	6.18	26.94	4.5	5.5	
30	2.7	13.9	西南西	西南西	西南西	20.6	9.1	14.4	3.4	68	96	39	6.3	17.36	25.60	0.5	1.0	
合計																		
平均	2.5	10.5					6.1	10.8	1.8	78	98	50	4.2	13.43	25.75	2.1	3.8	
最大	7.3	20.1					11.5	18.7	9.7	98	100	84	6.3	25.99	28.78	16.5	21.5	
最小	0.8	4.0					1.9	3.9	-2.6	56	87	26	2.4	3.63	22.24	0.0	0.0	
最多																		
7-1分數	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29

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

2009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支所
Shinjo Branch, 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	メタルウェー, L				
1			0	0					
2			0	0			0		
3	晴	1	0	0					
4			0	0					
5			0	0					
6			0	0					
7			0	0					
8			0	0					
9			0	0					
10			0	0					
11			0	0					
12			0	0					
13			0	0					
14			0	0					
15			0	0					
16	雨	-	0	0					
17	曇	-	0	0					
18	雨	-	0	0					
19	曇	-	0	0					
20	曇	-	0	0					
21	雨	-	0	0					
22	曇	-	0	0					
23	曇	-	0	0					
24	霧	-	0	0					
25	晴	-	0	0					
26	曇	-	0	0					
27	曇	-	0	0					
28	曇	-	0	0					
29	曇	-	0	0					
30	晴	-	0	0					
Total		1					0		
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.

2009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支所
Shinjo Branch, 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	メタルワフェー, L				
1	霧	-	-	-	-	-	-	-	-
2	曇	-	-	-	-	-	-	-	-
3	霧	-	-	-	-	-	-	-	-
4	快晴	-	-	-	-	-	-	-	-
5	晴	-	-	-	-	-	-	-	-
6	雨	-	-	-	-	-	-	-	-
7	雨	-	-	-	-	-	0	-	-
8	曇	-	-	-	-	-	-	-	-
9	快晴	-	-	-	-	-	-	-	-
10	快晴	-	-	-	-	-	-	-	-
11	曇	-	-	-	-	-	-	-	-
12	雨	-	-	-	-	-	-	-	-
13	曇	-	-	0	0	0	0	-	0.30
14	雪	0	0	0	2	0	12	76	5.30
15	雪	15	14	14	11	11	24	58	2.05
16	雪	30	26	32	19	19	5	55	4.40
17	晴	21	19	21	16	16	4	43	7.80
18	曇	19	18	19	17	17	34	88	6.45
19	雪	55	46	47	42	42	17	86	3.95
20	雪	48	45	48	52	52	15	103	3.55
21	雪	51	50	52	69	69	15	100	3.55
22	晴	54	52	54	81	81	1	466	16.20
23	雪	39	38	34	89	89	0	-	23.30
24	雨	32	28	29	87	87	0	-	6.85
25	曇	28	26	27	80	80	0	-	6.85
26	曇	24	24	24	78	78	0	-	17.65
27	晴	21	22	21	76	76	0	-	6.90
28	曇	20	19	20	67	67	4	89	12.50
29	雪	22	23	24	68	68	0	-	3.15
30	曇	21	18	24	65	65	12	83	19.60
31	雪	32	29	33	70	70	18	117	4.15
Total		532					161		154.50
Mean								114	

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

2010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支所
Shinjo Branch, 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	圧力ピロウ/Metal wafer, L				
1	雪	39	42	43	88		17	132	2.85
2	雪	48	50	51	114		22	70	2.50
3	雪	61	64	67	128		13	104	2.45
4	雪	69	65	69	139		1	302	1.65
5	曇	61	55	60	146	236	5	329	4.70
6	雪	53	50	54	158		6	265	28.20
7	曇	54	51	55	175		1	80	4.15
8	曇	53	50	53	175	174	8	78	3.40
9	雪	58	55	59	182		16	62	2.85
10	雪	68	67	70	194		3	123	2.40
11	曇	61	61	64	198		1	164	2.30
12	雪	58	57	60	199	194	8	172	4.55
13	曇	65	63	66	212		29	80	2.90
14	雪	88	87	89	234		26	79	2.45
15	雪	99	98	101	253	243	9	91	2.20
16	曇	96	95	97	260		10	67	2.10
17	雪	95	95	97	266		0	-	2.00
18	曇	88	88	90	264		3	153	2.00
19	曇	86	86	87	267		0	-	2.80
20	曇	79	79	78	266	256	0	-	31.15
21	雨	67	69	66	251		20	63	24.15
22	雪	86	85	87	261		24	75	3.90
23	雪	97	94	102	278		9	71	2.70
24	曇	95	94	97	286		-	-	2.30
25	曇	85	82	86	287	274	10	63	31.45
26	雪	87	86	88	285		1	138	5.90
27	曇	81	80	82	288		-	-	6.00
28	雨	74	76	76	287		3	137	24.05
29	晴	76	75	78	286	277	5	365	5.75
30	雨	78	78	80	303		1	211	12.00
31	雪	75	80	79	304		0	-	20.65
Total		2280					251		243.10
Mean						306		139	

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.

2010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支所
Shinjo Branch, Snow and Ice Research Center, NIED

日 Date	天気 Weather	積雪深 HS (cm)		レーザ計, R	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		カメラ, L	スノーソフター, R				
1	晴	74	75	73	293			1	96	7.30
2	曇	74	74	74	294			12	62	3.35
3	雪	84	86	86	305			25	79	2.60
4	雪	103	105	106	326			3	45	2.20
5	雪	97	97	98	329		312	14	100	2.05
6	雪	106	107	110	349			8	95	1.95
7	雪	107	107	110	359			0	-	1.85
8	晴	100	101	103	357			0	-	3.30
9	雨	92	92	93	371			0	-	56.30
10	曇	87	88	87	341		390	1	45	13.05
11	晴	83	86	86	347			6	100	4.55
12	雪	91	89	90	352			0	-	2.95
13	雪	85	88	87	350			10	42	2.40
14	雪	92	94	95	351			1	89	2.00
15	曇	89	90	89	350		375	0	-	1.90
16	晴	87	87	86	350			6	48	1.85
17	晴	93	87	92	349			0	-	1.60
18	晴	87	89	88	349			13	82	1.60
19	雪	99	99	98	353		344	11	48	3.10
20	雪	102	100	100	357			4	100	3.65
21	曇	93	96	97	358			0	-	2.70
22	晴	93	92	93	357			-	-	10.80
23	晴	89	89	88	355			-	-	27.05
24	快晴	82	85	85	333			-	-	15.55
25	晴	82	83	83	330		413	-	-	18.15
26	雨	78	79	81	320			-	-	42.80
27	晴	75	78	78	303			-	-	35.45
28	曇	73	73	75	277			-	-	5.05
Total Mean		2497					367	115		277.10
									74	

HS: Depth of snow cover (L: Snow stake, M: Ultrasonic snow depth meter, R: Laser snow depth meter)
 HS(L)=0: 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=0: 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.

2010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支所
Shinjo Branch, 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	メカメーター, L	スノーセンサー, R				
1	雨	70	71	73	285	281	417	22	80	10.00
2	曇	92	89	94	298			4	109	3.45
3	雪	82	83	86	303			0		17.95
4	快晴	76	76	77	294					50.90
5	雨	69	70	71	272	269	401			33.40
6	曇	62	66	66	248					20.05
7	曇	60	62	64	238					13.85
8	晴	60	60	64	233					12.00
9	晴	59	60	63	219			8	105	2.55
10	雪	68	68	70	236	225	350	1	370	6.65
11	曇	64	66	67	253			0		17.35
12	快晴	61	62	64	234					24.75
13	雨	54	52	57	221			5	73	13.65
14	曇	59	60	63	211					13.05
15	快晴	56	53	57	197	208	407			52.55
16	雨	50	46	50	202			3	88	40.00
17	晴	49	47	52	179			19	53	9.70
18	晴	70	63	67	185					10.80
19	快晴	49	45	48	186	164	380			18.80
20	曇	40	43	46	179					34.70
21	雨	37	37	41	174			2	191	30.85
22	晴	39	40	42	159			0		19.70
23	曇	37	34	39	153					33.80
24	曇	33	32	35	143			1	362	21.75
25	雪	30	28	32	132	104	474	2	278	5.40
26	曇	31	30	34	140			9	75	10.20
27	晴	37	36	42	141			1	276	1.60
28	晴	34	30	38	146			0		7.30
29	晴	31	31	35	142			1	120	11.30
30	晴	32	29	35	136	86	373	0		11.90
31	晴	28	26	32	129					28.25
Total Mean		1619					400	78	168	588.20

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.

2010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支所
Shinjo Branch, 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	メタルワザ, L				
1	雨	24	18	26	115				47.75
2	雨	20	18	22	100				25.65
3	晴	15	12	19	84				22.65
4	快晴	12	11	15	66				34.25
5	曇	0	0	9	35				8.60
6	曇	0	0	4	16				11.05
7	曇	0	0	1	0				1.45
8	曇	-	-	-	-				0.00
9	快晴	-	-	-	-				0.00
10	曇	-	-	-	-				3.05
11	曇	-	-	-	-				6.95
12	雨	-	-	-	-				7.65
13	曇	-	-	-	-				10.75
14	霽	0	0				0		4.50
15	曇	-	-	-	-				0.00
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
Total Mean		71					0		184.30

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)
 DN="-": No new snowfall, DN="0": No snow on the snow accumulation board though there is new snow in the observation field
 MW: Infiltration water containing rainfall (Lysimeter)

新庄における気象と降積雪の観測(2009/10年冬期)-阿部ほか

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.

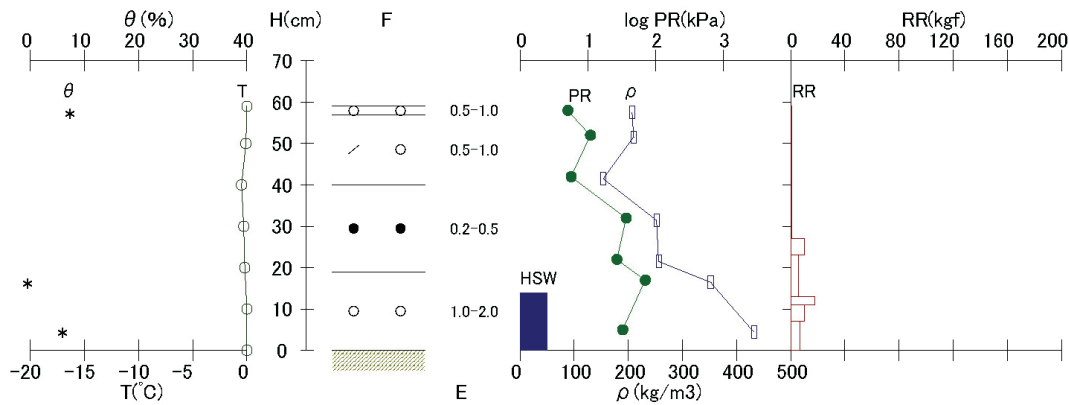
年月日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度	天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻
2010.01.05	59 cm	139 mm	236 kg/m ³	雪	0.4 °C(09h13m)	1.6 m/s(09h13m)	08h50m - 09h37m
緯度	経度	標高	傾斜角 方位角	座標軸	測定者	測定場所	
		m	°	°	H	雪氷防災研究センター新庄支所	

雪質・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
59 - 57	○	0.5-1.0	59	0.0	59 - 56	207	59 - 56	7	58	1.5	5.1	59 - 27	1
57 - 40	○	0.5-1.0	50	-0.1	53 - 50	210	18 - 15	0	52	1.5	11	27 - 23	10
40 - 19	○	0.2-0.5	40	-0.5	43 - 40	154	6 - 3	6	42	1.5	5.7	23 - 13	6
19 - 0	○	1.0-2.0	30	-0.3	33 - 30	252			32	1.5	37	13 - 11	18
			20	-0.2	23 - 20	256			22	1.5	27	11 - 7	10
			10	0.0	18 - 15	352			17	1.5	71	7 - 0	7
			0	0.0	6 - 3	432			5	1.5	33		
					59 - 0	236							

*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支所]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

年月日 2010.01.05
測定時刻 08h50m - 09h37m



付図 1.1 積雪断面観測図(上)と写真(下)

Fig. A1.1 Profiles of physical properties(upper) and photo(lower) 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.

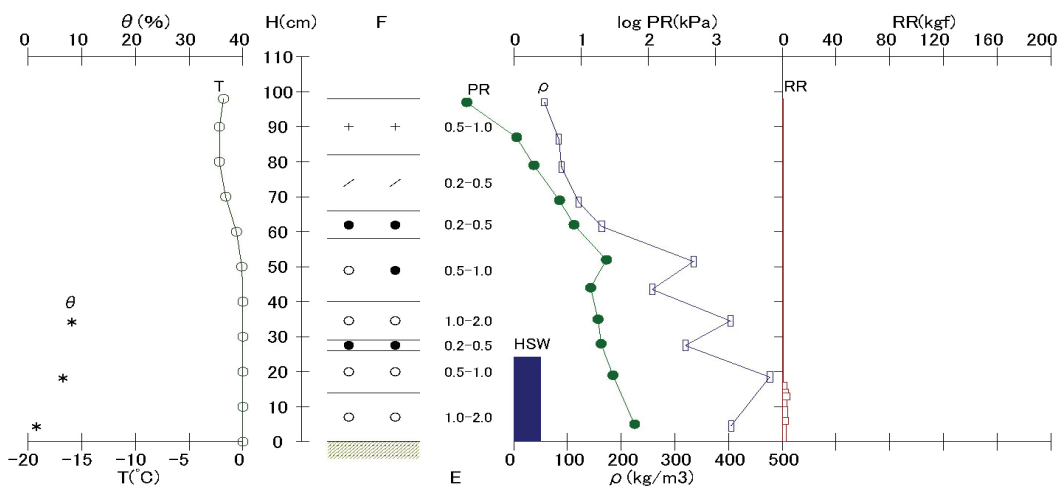
年月日 2010.01.15 緯度	積雪深 98 cm 経度	積雪相当水量 243 mm 標高 m	全層平均密度 248 kg/m ³ 傾斜角 方位角 °		天気 雪 座標軸 H	気温(時刻) -2.8 °C(09h29m) 測定者 M.O.K.K.I.S.Y	風速(時刻) 0.3 m/s(09h29m) 測定場所 雪氷防災研究センター新庄支所	測定時刻 08h55m - 09h45m					
雪質:F,粒度:E			雪温 T(°C)		密度 ρ (kg/m ³)		含水率 θ (%)		硬度 PR(kPa)		ラム硬度 RR(kgf)		
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 ϕ (cm)	PR	H	RR
98 - 82	+	0.5-1.0	98	-1.8	98 - 96	57	36 - 33	8	97	1.5	0.2	98 - 17	1
82 - 66	/	0.2-0.5	90	-2.2	88 - 85	84	20 - 17	6	87	1.5	1.1	17 - 15	3
66 - 58	●	0.2-0.5	80	-2.2	80 - 77	89	6 - 3	1	79	1.5	2	15 - 14	5
58 - 40	○●	0.5-1.0	70	-1.6	70 - 67	121			69	1.5	4.8	14 - 12	6
40 - 29	○	1.0-2.0	60	-0.6	63 - 60	164			62	1.5	7.9	12 - 10	3
29 - 26	●	0.2-0.5	50	-0.1	53 - 50	335			52	1.5	24	10 - 7	4
26 - 14	○	0.5-1.0	40	0.0	45 - 42	258			44	1.5	14	7 - 5	5
14 - 0	○	1.0-2.0	30	0.0	36 - 33	404			35	1.5	18	5 - 0	3
			20	0.0	29 - 26	320			28	1.5	20		
			10	0.0	20 - 17	477			19	1.5	30		
			0	0.0	6 - 3	405			5	1.5	63		
					98 - 0	248							

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支所]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

年月日 2010.01.15
測定時刻 08h55m - 09h45m



付図 1.2 積雪断面観測図(上)と写真(下)

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

新庄における気象と降積雪の観測(2009/10年冬期)-阿部ほか

付表 3.3 積雪断面観測結果

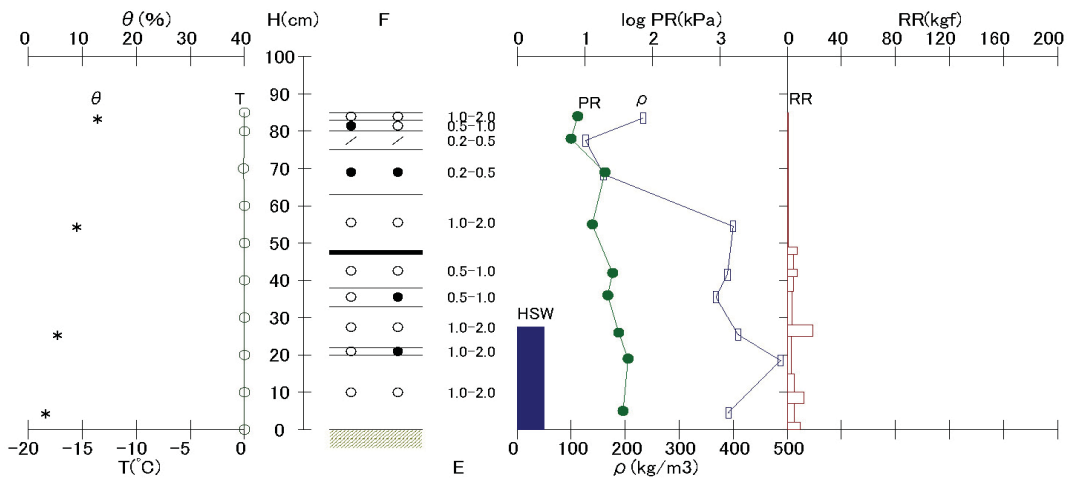
Table A3.3 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日 2010.01.25 緯度	積雪深 85 cm 経度	積雪相当水量 274 mm 標高 m	全層平均密度 323 kg/m ³ 傾斜角 °	方位角 °	天気 曇 座標軸 H	気温(時刻) 3.4 °C(09h00m) 測定者 M.O.K.S.K.K.K.I	風速(時刻) 4 m/s(09h00m) 測定場所 雪氷防災研究センター新庄支所	測定時刻 08h55m - 09h45m					
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
85 - 83	○	1.0-2.0	85	0.0	85 - 82	233	85 - 82	13	84	1.5	7.9	85 - 49	1
83 - 80	●○	0.5-1.0	80	0.0	79 - 76	127	56 - 53	9	78	1.5	6.3	49 - 47	7
80 - 75	○	0.2-0.5	70	-0.1	70 - 67	160	27 - 24	5	69	1.5	20	47 - 43	5
75 - 63	○	0.2-0.5	60	0.0	56 - 53	400	6 - 3	3	55	1.5	13	43 - 41	7
63 - 48	○	1.0-2.0	50	0.0	43 - 40	389			42	1.5	26	41 - 37	5
48 - 47	○		40	0.0	37 - 34	368			36	1.5	22	37 - 28	3
47 - 38	○	0.5-1.0	30	0.0	27 - 24	409			26	1.5	32	28 - 25	19
38 - 33	○●	0.5-1.0	20	0.0	20 - 17	488			19	1.5	44	25 - 15	3
33 - 22	○●	1.0-2.0	10	0.0	6 - 3	391			5	1.5	37	15 - 10	5
22 - 20	○●	1.0-2.0	0	0.0								10 - 7	12
20 - 0	○	1.0-2.0			85 - 0	323						7 - 2	5
												2 - 0	10

*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支所]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

年月日 2010.01.25
測定時刻 08h55m - 09h45m



付図 1.3 積雪断面観測図(上)と写真(下)

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

付表 3.4 積雪断面観測結果

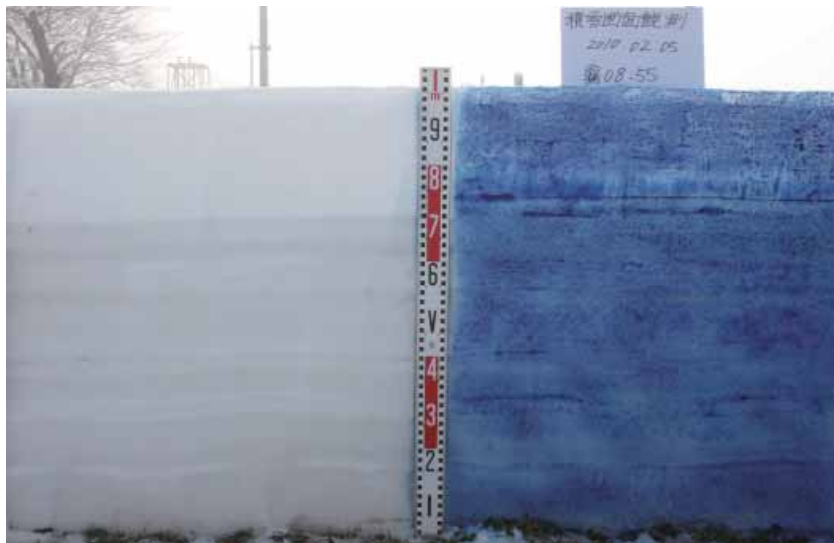
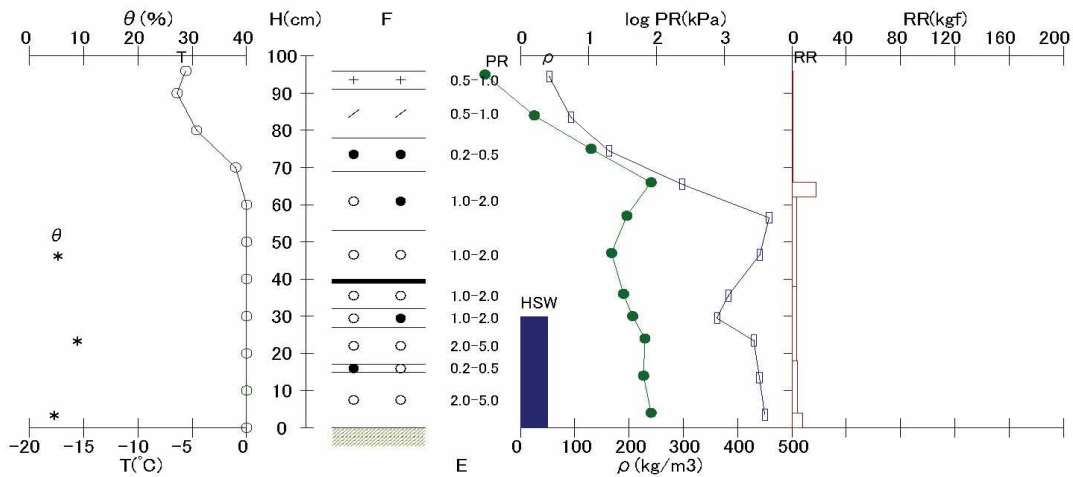
Table A3.4 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

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						
2010.02.05	96 cm	299 mm	312 kg/m ³	霧	-9.1 °C(09h00m)	0 m/s(09h00m)	08h55m - 09h53m						
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.K.K.K.I.S.Y	雪氷防災研究センター新庄支所						
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
96 - 91	+	0.5-1.0	96	-5.6	96 - 93	53	48 - 45	5	95	1.5	0.3	96 - 66	1
91 - 78	/	0.5-1.0	90	-6.4	85 - 82	93	25 - 22	9	84	1.5	1.6	66 - 62	18
78 - 69	●	0.2-0.5	80	-4.6	76 - 73	163	5 - 2	5	75	1.5	11	62 - 38	4
69 - 53	○●	1.0-2.0	70	-1.0	67 - 64	298			66	1.5	84	38 - 18	4
53 - 40	○	1.0-2.0	60	0.0	58 - 55	458			57	1.5	37	18 - 4	4
40 - 39	-		50	0.0	48 - 45	441			47	1.5	22	4 - 0	8
39 - 32	○	1.0-2.0	40	0.0	37 - 34	383			36	1.5	33		
32 - 27	○●	1.0-2.0	30	0.0	31 - 28	362			30	1.5	45		
27 - 17	○	2.0-5.0	20	0.0	25 - 22	430			24	1.5	68		
17 - 15	○●	0.2-0.5	10	0.0	15 - 12	440			14	1.5	65		
15 - 0	○	2.0-5.0	0	0.0	5 - 2	450			4	1.5	84		
					96 - 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支所]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

年月日 2010.02.05
測定時刻 08h55m - 09h53m



付図 1.4 積雪断面観測図(上)と写真(下)

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

新庄における気象と降積雪の観測(2009/10年冬期)-阿部ほか

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.

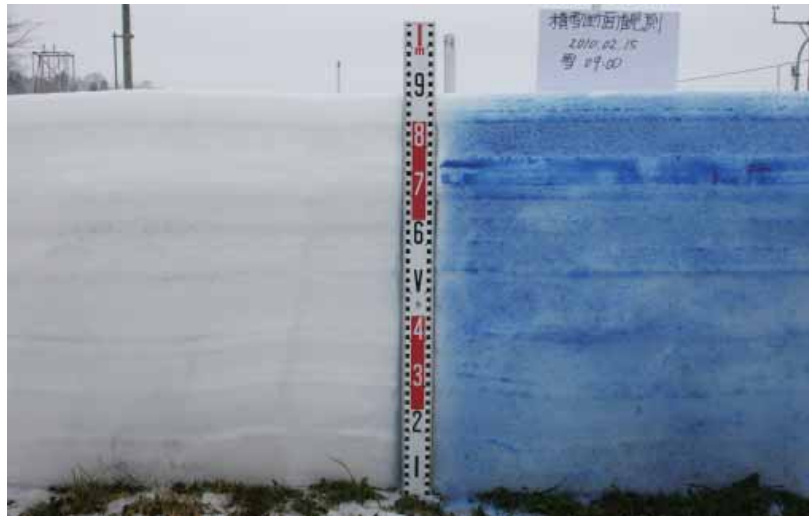
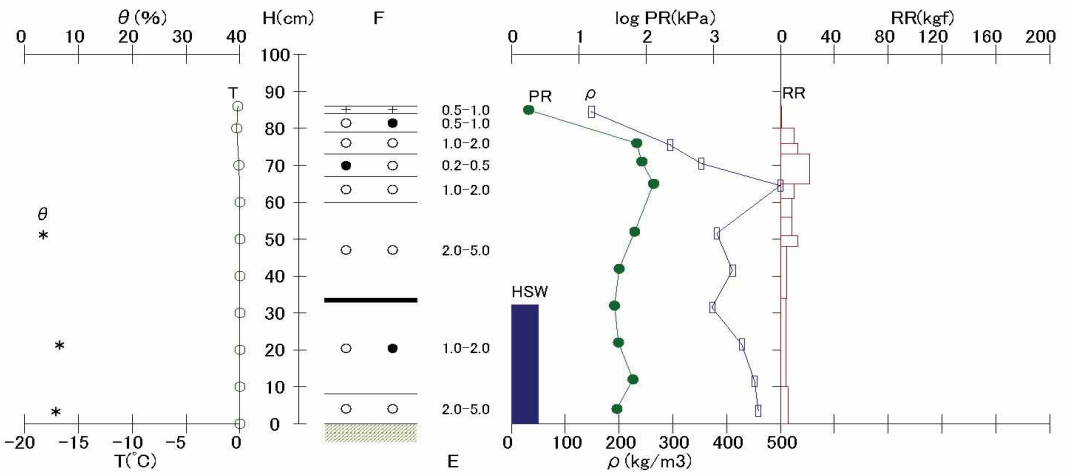
年月日 2010.02.15 緯度	積雪深 86 cm 経度	積雪相当水量 322 mm 標高 m	全層平均密度 375 kg/m ³ 傾斜角 °	方位角 °	天気 雪 座標軸 H	気温(時刻) -1.3 °C(08h56m) 測定者 M.O.K.K.O.O.K.I	風速(時刻) 0.7 m/s(08h56m) 測定場所 雪氷防災研究センター新庄支所	測定時刻 09h00m - 09h46m					
雪質:F,粒度:E			雪温 T(°C)		密度 ρ (kg/m ³)		含水率 θ (%)		硬度 PR(kPa)		ラム硬度 RR(kgf)		
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 ϕ (cm)	PR	H	RR
86 - 84	+	0.5-1.0	86	-0.2	86 - 83	149	53 - 50	3	85	1.5	1.8	86 - 80	1
84 - 79	○●	0.5-1.0	80	-0.3	77 - 74	295	23 - 20	7	76	1.5	73	80 - 76	10
79 - 73	○	1.0-2.0	70	-0.1	72 - 69	353	5 - 2	6	71	1.5	87	76 - 73	13
73 - 67	●○	0.2-0.5	60	0.0	66 - 63	500			65	1.5	130	73 - 65	21
67 - 60	○	1.0-2.0	50	0.0	53 - 50	382			52	1.5	68	65 - 61	10
60 - 34	○	2.0-5.0	40	0.0	43 - 40	411			42	1.5	40	61 - 56	9
34 - 33	-		30	0.0	33 - 30	373			32	1.5	34	56 - 51	9
33 - 8	○●	1.0-2.0	20	0.0	23 - 20	428			22	1.5	39	51 - 48	13
8 - 0	○	2.0-5.0	10	0.0	13 - 10	452			12	1.5	64	48 - 34	5
			0	0.0	5 - 2	459			4	1.5	37	34 - 10	4
					86 - 0	375						10 - 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支所]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

年月日 2010.02.15
測定時刻 09h00m - 09h46m



付図 1.5 積雪断面観測図(上)と写真(下)

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

付表 3.6 積雪断面観測結果

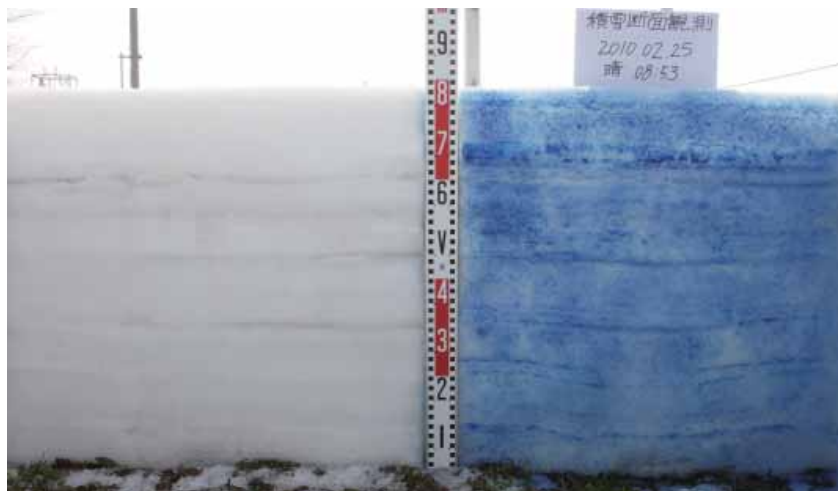
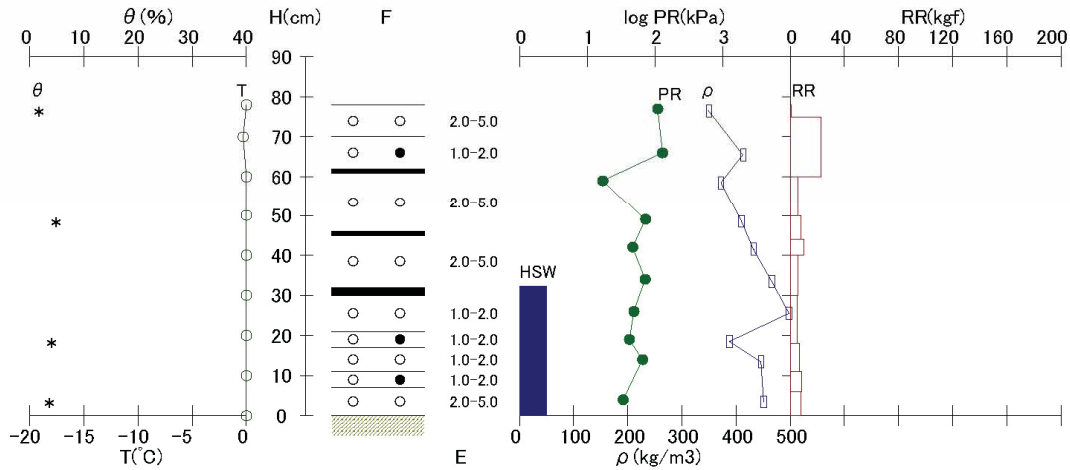
Table A3.6 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

年月日 2010.02.25	積雪深 78 cm	積雪相当水量 322 mm	全層平均密度 413 kg/m ³	天気 晴	気温(時刻) -1.3 °C(08h41m)	風速(時刻) 0.4 m/s(08h41m)	測定時刻 08h53m - 09h42m						
緯度	経度	標高 m	傾斜角 °	方位角 °	座標軸 H	測定者 M.O.K.K.O.O.K.I	測定場所 雪氷防災研究センター新庄支所						
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
78 - 70	○	2.0-5.0	78	0.0	78 - 75	350	78 - 75	2	77	1.5	110	78 - 75	1
70 - 62	○●	1.0-2.0	70	-0.3	67 - 64	413	50 - 47	5	66	1.5	130	75 - 60	23
62 - 61	—	—	60	0.0	60 - 57	372	20 - 17	4	59	1.5	17	60 - 50	6
61 - 46	—	2.0-5.0	50	0.0	50 - 47	410	5 - 2	4	49	1.5	73	50 - 44	8
46 - 45	—	—	40	0.0	43 - 40	432	—	—	42	1.5	47	44 - 40	10
45 - 32	—	2.0-5.0	30	0.0	35 - 32	466	—	—	34	1.5	72	40 - 30	6
32 - 30	—	—	20	0.0	27 - 24	498	—	—	26	1.5	49	30 - 18	5
30 - 21	○	1.0-2.0	10	0.0	20 - 17	388	—	—	19	1.5	42	18 - 11	7
21 - 17	○●	1.0-2.0	0	0.0	15 - 12	446	—	—	14	1.5	66	11 - 6	9
17 - 11	○	1.0-2.0	—	—	5 - 2	451	—	—	4	1.5	34	6 - 0	8
11 - 7	○●	1.0-2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 - 0	○	2.0-5.0	—	—	78 - 0	413	—	—	—	—	—	—	—

*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支所]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

年月日 2010.02.25
測定時刻 08h53m - 09h42m



付図 1.6 積雪断面観測図(上)と写真(下)

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

新庄における気象と降積雪の観測(2009/10年冬期)-阿部ほか

付表 3.7 積雪断面観測結果

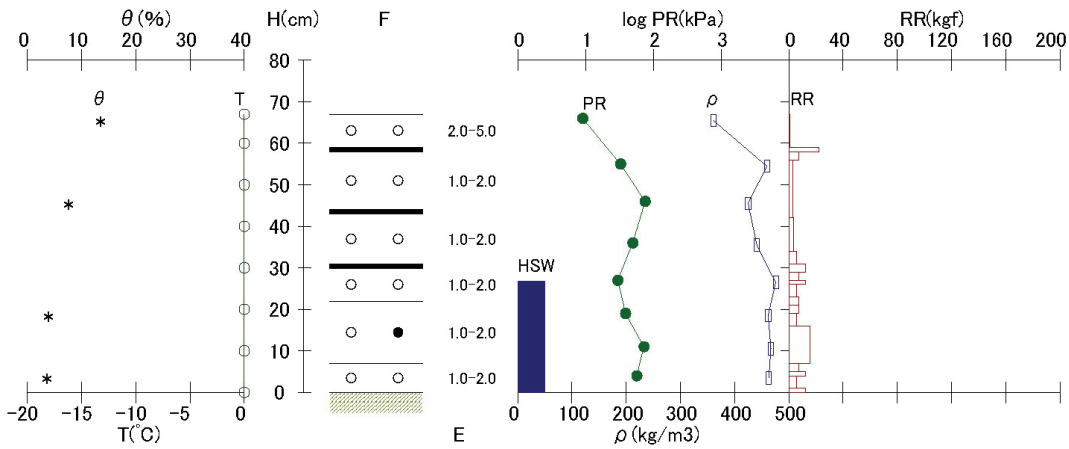
Table A3.7 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

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						
2010.03.05	67 cm	269 mm	401 kg/m ³	雨	2.5 °C(09h04m)	1.2 m/s(09h04m)	08h52m - 09h37m						
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.K.K.K.I.K.O	雪氷防災研究センター新庄支所						
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
67 - 59	○	2.0-5.0	67	0.0	67 - 64	361	67 - 64	13	66	1.5	9.1	67 - 59	1
59 - 58	—		60	0.0	56 - 53	460	47 - 44	8	55	1.5	33	59 - 58	22
58 - 44	○	1.0-2.0	50	0.0	47 - 44	425	20 - 17	4	46	1.5	76	58 - 56	7
44 - 43	—		40	0.0	37 - 34	441	5 - 2	4	36	1.5	50	56 - 42	3
43 - 31	○	1.0-2.0	30	0.0	28 - 25	476			27	1.5	30	42 - 34	3
31 - 30	—		20	0.0	20 - 17	462			19	1.5	39	34 - 31	6
30 - 22	○	1.0-2.0	10	0.0	12 - 9	467			11	1.5	73	31 - 29	12
22 - 7	○●	1.0-2.0	0	0.0	5 - 2	463			4	1.5	57	29 - 27	7
7 - 0	○	1.0-2.0			67 - 0	401						27 - 26	12
												26 - 23	6
												23 - 21	7
												21 - 19	7
												19 - 16	6
												16 - 7	16
												7 - 5	7
												5 - 4	12
												4 - 1	6
												1 - 0	12

*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支所]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

年月日 2010.03.05
測定時刻 08h52m - 09h37m



付図 1.7 積雪断面観測図(上)と写真(下)

Fig. A1.7 Profiles of physical properties (upper) and photo (lower) 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
2010.03.15	51 cm	208 mm	407 kg/m ³	晴	-0.4 °C(08h48m)	1.6 m/s(08h48m)	08h46m - 09h21m
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支所	

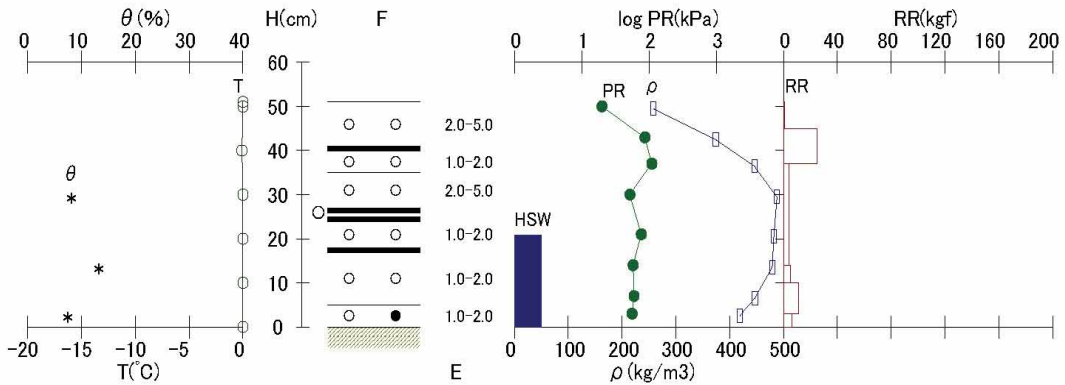
雪質・粒度E			雪温 T(°C)		密度 ρ(kg/m ³)		含水率 θ(%)		硬度 PR(kPa)		ラム硬度 RR(kgf)		
高さ H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 φ (cm)	PR	H	RR
51 - 41	○	2.0-5.0	51	0.0	51 - 48	258	31 - 28	8	50	1.5	20	51 - 45	1
41 - 40	—		50	0.0	44 - 41	374	15 - 12	13	43	1.5	87	45 - 37	25
40 - 35	○	1.0-2.0	40	-0.1	38 - 35	446	4 - 1	7	37	1.5	110	37 - 14	4
35 - 27	○	2.0-5.0	30	0.0	31 - 28	488			30	1.5	52	14 - 10	5
27 - 26	—		20	0.0	22 - 19	482			21	1.5	77	10 - 3	11
26 - 25	○	1.0-2.0	10	0.0	15 - 12	479			14	1.5	58	3 - 0	6
25 - 24	—		0	0.0	8 - 5	447			7	1.5	60		
24 - 18	○	1.0-2.0			4 - 1	419			3	1.5	56		
18 - 17	○												
17 - 5	○	1.0-2.0			51 - 0	407							
5 - 0	○●	1.0-2.0											

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支所]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

年月日 2010.03.15
測定時刻 08h46m - 09h21m



付図 1.8 積雪断面観測図(上)と写真(下)

Fig. A1.8 Profiles of physical properties(upper) and photo(lower) 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.

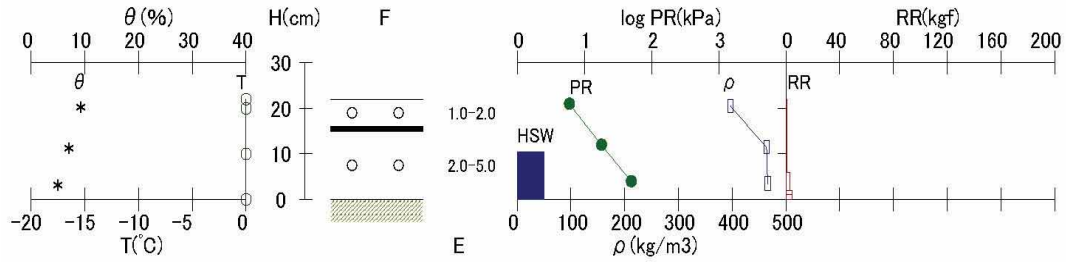
年月日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度	天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻
2010.03.25	22 cm	104 mm	474 kg/m ³	雪	0.4 °C(08h42m)	0.5 m/s(08h42m)	08h42m - 09h03m
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所
		m			H	M.O.K.K.K.I.K.O	雪氷防災研究センター新庄支所

雪質・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
22 - 16	○	1.0-2.0	22	0.0	22 - 19	397	22 - 19	9	21	1.5	6	22 - 6	1
16 - 15	—		20	0.0	13 - 10	464	13 - 10	7	12	1.5	18	6 - 2	3
15 - 0	○	2.0-5.0	10	0.0	5 - 2	466	5 - 2	5	4	1.5	50	2 - 1	5
			0	0.0								1 - 0	5
					22 - 0	474							

*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支所]
傾斜角 [°], 方位角 [°]

年月日 2010.03.25
測定時刻 08h42m - 09h03m



付図 1.9 積雪断面観測図(上)と写真(下)

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