

新庄における気象と降積雪の観測 (2019/20年冬期)

Meteorological, Snowfall and Snow Cover Data Observed at Shinjo (2019/20 Winter)



防災科学技術研究所研究資料

- 第 398 号 長岡における積雪観測資料 (37) (2014/15 冬期) 29pp. 2015 年 11 月発行
- 第 399 号 東日本大震災を踏まえた地震動ハザード評価の改良(付録 DVD) 253pp. 2015 年 12 月発行
- 第 400 号 日本海溝に発生する地震による確率論的津波ハザード評価の手法の検討(付録 DVD) 216pp. 2015 年 12 月発行
- 第 401 号 全国自治体の防災情報システム整備状況 47pp. 2015 年 12 月発行
- 第 402 号 新庄における気象と降積雪の観測(2014/15 年冬期) 47pp. 2016 年 2 月発行
- 第 403 号 地上写真による鳥海山南東斜面の雪渓の長期変動観測(1979～2015 年) 52pp. 2016 年 2 月発行
- 第 404 号 2015 年 4 月ネパール地震 (Gorkha 地震) における地震の概要と建物被害に関する情報収集調査報告 54pp. 2016 年 3 月発行
- 第 405 号 土砂災害予測に関する研究会－現状の課題と新技術－プロシーディング 220pp. 2016 年 3 月発行
- 第 406 号 津波ハザード情報の利活用報告書 132pp. 2016 年 8 月発行
- 第 407 号 2015 年 4 月ネパール地震 (Gorkha 地震) における災害情報の利活用に関するインタビュー調査－改訂版－ 120pp. 2016 年 10 月発行
- 第 408 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2015/16 年冬期) 39pp. 2017 年 2 月発行
- 第 409 号 長岡における積雪観測資料 (38) (2015/16 冬期) 28pp. 2017 年 2 月発行
- 第 410 号 ため池堤体の耐震安全性に関する実験研究－改修されたため池堤体の耐震性能検証－ 87pp. 2017 年 2 月発行
- 第 411 号 土砂災害予測に関する研究会－熊本地震とその周辺－プロシーディング 231pp. 2017 年 3 月発行
- 第 412 号 衛星画像解析による熊本地震被災地域の斜面・地盤変動調査－多時期ペアの差分干渉 SAR 解析による地震後の変動抽出－ 107pp. 2017 年 9 月発行
- 第 413 号 熊本地震被災地域における地形・地盤情報の整備－航空レーザ計測と地上観測調査に基づいた防災情報データベースの構築－ 154pp. 2017 年 9 月発行
- 第 414 号 2017 年度全国市区町村への防災アンケート結果概要 69pp. 2017 年 12 月発行
- 第 415 号 全国を対象とした地震リスク評価手法の検討 450pp. 2018 年 3 月発行予定
- 第 416 号 メキシコ中部地震調査速報 28pp. 2018 年 1 月発行
- 第 417 号 長岡における積雪観測資料(39) (2016/17 冬期) 29pp. 2018 年 2 月発行
- 第 418 号 土砂災害予測に関する研究会 2017 年度プロシーディング 149pp. 2018 年 3 月発行
- 第 419 号 九州北部豪雨における情報支援活動に関するインタビュー調査 90pp. 2018 年 7 月発行
- 第 420 号 液状化地盤における飽和度確認手法に関する実験的研究－不飽和化液状化対策模型地盤を用いた模型振動台実験－ 62pp. 2018 年 8 月発行
- 第 421 号 新庄における気象と降積雪の観測(2016/17 年冬期) 45pp. 2018 年 11 月発行
- 第 422 号 2017 年度防災科研クライシスレスポンスサイト (NIED-CRS) の構築と運用 56pp. 2018 年 12 月発行
- 第 423 号 耐震性貯水槽の液状化対策効果に関する実験研究－液状化による浮き上がり防止に関する排水性能の確認－ 48pp. 2018 年 12 月発行
- 第 424 号 バイプロを用いた起振時過剰間隙水圧計測による原位置液状化強度の評価手法の検討－原位置液状化強度の評価に向けた土槽実験の試み－ 52pp. 2019 年 1 月発行
- 第 425 号 ベントナイト系遮水シートの設置方法がため池堤体の耐震性に与える影響 102pp. 2019 年 1 月発行
- 第 426 号 蛇籠を用いた耐震性道路擁壁の実大振動台実験および評価手法の開発－被災調査から現地への適用に至るまで－ 114pp. 2019 年 2 月発行
- 第 427 号 津波シミュレータ TNS の開発 67pp. 2019 年 3 月発行
- 第 428 号 長岡における積雪観測資料(40) (2017/18 冬期) 29pp. 2019 年 2 月発行
- 第 429 号 配管系の弾塑性地震応答評価に対するベンチマーク解析 72pp. 2019 年 3 月発行
- 第 430 号 津波浸水の即時予測を目的とした津波シナリオバンクの構築 169pp. 2019 年 3 月発行
- 第 431 号 土砂災害予測に関する研究会 2018 年度プロシーディング 65pp. 2019 年 3 月発行
- 第 432 号 全国を概観するリアルタイム地震被害推定・状況把握システムの開発 311pp. 2019 年 3 月発行
- 第 433 号 新庄における気象と降積雪の観測(2017/18 年冬期) 51pp. 2019 年 3 月発行
- 第 434 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取り組み－南西レスキュー 30 における活動報告－ 158pp. 2019 年 6 月発行
- 第 435 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取り組み－みちのく ALERT2018 における活動報告－ 140pp. 2019 年 7 月発行
- 第 436 号 平成 30 年 7 月豪雨 (西日本豪雨) の被災自治体における災害情報システムの活用実態に関する調査 60pp. 2019 年 9 月発行

防災科学技術研究所研究資料

- 第 437 号 SIP4D 利活用システム技術仕様書・同解説 142pp. 2019 年 10 月発行
- 第 438 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取り組み－かもしか RESCUE2019 における活動報告－ 46pp. 2019 年 12 月発行
- 第 439 号(1) 南海トラフ沿いの地震に対する確率論的津波ハザード評価 第一部 本編 575pp. 付録編 514pp. 2020 年 4 月発行
- 第 440 号 蛇籠を用いた建造物の合理的な設計手法のための変形メカニズムに関する実験研究－蛇籠の理論体系構築に向けた基礎的研究－ 26pp. 2020 年 1 月発行
- 第 441 号 長岡における積雪観測資料(41) (2018/19 冬期) 25pp. 2020 年 3 月発行
- 第 442 号 新庄における気象と降積雪の観測(2018/19 年冬期) 47pp. 2020 年 2 月発行
- 第 443 号 クラウドファンディングを活用した研究事例－ネパール組積造住宅の耐震補強実験を例として－ 32pp. 2020 年 3 月発行
- 第 444 号 南海トラフで発生する地震・津波を対象とした広域リスク評価手法の検討 163pp. 2020 年 3 月発行
- 第 445 号 SIP4D を活用した災害情報の広域連携に関する取り組み－01TREX/ 南海レスキュー 01 における活動報告－ 23pp. 2020 年 6 月発行
- 第 446 号 災害関連情報の効果的アーカイブ方法の検討－都道府県の公式ホームページから発信される情報・資料を対象に－ 81pp. 2020 年 7 月発行
- 第 447 号 土のう構造体を用いた道路盛土の新たな耐震補強工法に関する実大震動台実験－地震災害後の道路の早期復旧と中長期的な維持に向けての検証－ 68pp. 2020 年 7 月発行
- 第 448 号 E-Defense を用いた実大 RC 橋脚 (C1-2 橋脚) 震動破壊実験研究報告書－主鉄筋段落としを有する RC 橋脚の耐震性に関する震動台実験－ 46pp. 2020 年 8 月発行
- 第 449 号 E-Defense を用いた実大 RC 橋脚 (C1-6 橋脚) 震動破壊実験研究報告書－ポリプロピレンファイバーコンクリートを用いた高耐震性能橋脚の開発－ 36pp. 2020 年 9 月発行
- 第 450 号 令和元年東日本台風(台風第 19 号)による各県の被害概要および受援設備の整理 85pp. 2020 年 9 月発行
- 第 451 号 地震と降雨の作用を受ける蛇籠擁壁の安定性に関する実験的研究－蛇籠擁壁の粘り強さの検証－ 40pp. 2020 年 11 月発行
- 第 452 号 令和元年台風 15 号 千葉県における高齢者被災状況調査報告 83pp. 2021 年 2 月発行
- 第 453 号 2018 年度防災科研クライシスレスポンスサイト (NIED-CRS) の構築と運用 43pp. 2021 年 2 月発行

－編集委員会－		防災科学技術研究所研究資料 第 454 号
(委員長)	下川 信也	
(委員)		令和 3 年 2 月 5 日発行
木村 武志	姫松 裕志	編集兼 国立研究開発法人
河合 伸一	三浦 伸也	発行者 防災科学技術研究所
山崎 文雄	平島 寛行	〒 305-0006
中村いずみ	川嶋 一浩	茨城県つくば市天王台 3－1
(事務局)		電話 (029)863-7635
三浦 伸也	前田佐知子	http://www.bosai.go.jp/
池田 千春		印刷所 前田印刷株式会社
(編集・校正)	樋山 信子	茨城県つくば市山中 152-4

© National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience 2021

※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 (2019/20年冬期)

小杉健二*・荒川逸人*・安達 聖*・佐藤研吾*

Meteorological, Snowfall and Snow Cover Data Observed at Shinjo (2019/20 Winter)

Kenji KOSUGI, Hayato ARAKAWA, Satoru ADACHI, and Kengo SATO

**Snow and Ice Research Center,
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 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 2019 to 2020. 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、2019/20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。本冬期は全体的に顕著な暖冬少雪となり、その最大積雪深は12月6日の62 cmである。この値は、2006/07年冬期の値と並び、当実験所で記録された冬期最大積雪深の最小値となった。

* 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) ³²⁾	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) ¹⁴⁾ 2. 1974/75年1冬期: 研究資料33号(1978) ¹⁵⁾ 3. 1975/76~1979/80年5冬期: 研究資料70号(1982) ¹⁶⁾ 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) ²⁵⁾	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) ³³⁾ 2. 2005/06年1冬期: 研究資料305号(2007) ²¹⁾ 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) ²⁷⁾ 5. 2008/09年1冬期: 研究資料340号(2010) ²⁰⁾ 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) ²⁴⁾ 8. 2011/12年1冬期: 研究資料375号(2013) ²⁸⁾ 9. 2012/13年1冬期: 研究資料387号(2014) ²³⁾ 10. 2013/14年1冬期: 研究資料390号(2015) ²⁶⁾ 11. 2014/15年1冬期: 研究資料402号(2016) ²⁹⁾ 12. 2015/16年1冬期: 研究資料408号(2017) ³¹⁾ 13. 2016/17年1冬期: 研究資料421号(2018) ²²⁾ 14. 2017/18年1冬期: 研究資料433号(2019) ¹¹⁾ 15. 2018/19年1冬期: 研究資料442号(2020) ¹²⁾		

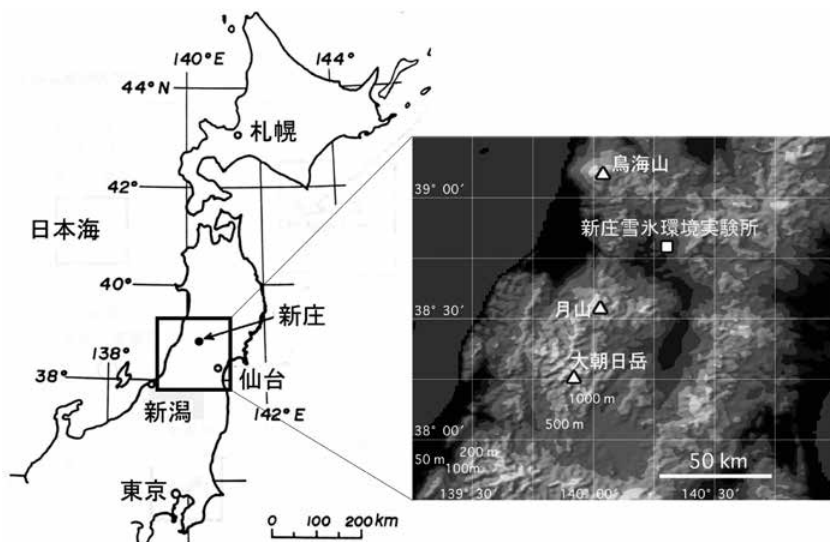


図1 観測点の位置
Fig. 1 Location of observation site.

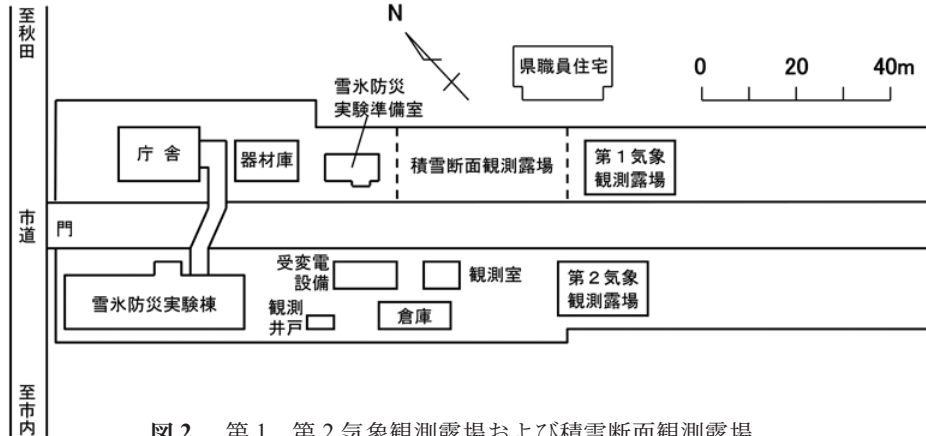


図2 第1, 第2気象観測露場および積雪断面観測露場

Fig. 2 Two meteorological fields and snow pit observation field.

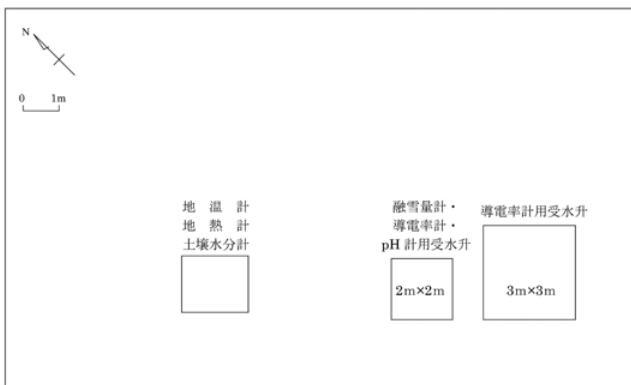


図3 第1気象観測露場(12 m×20 m)の計測器配置図

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

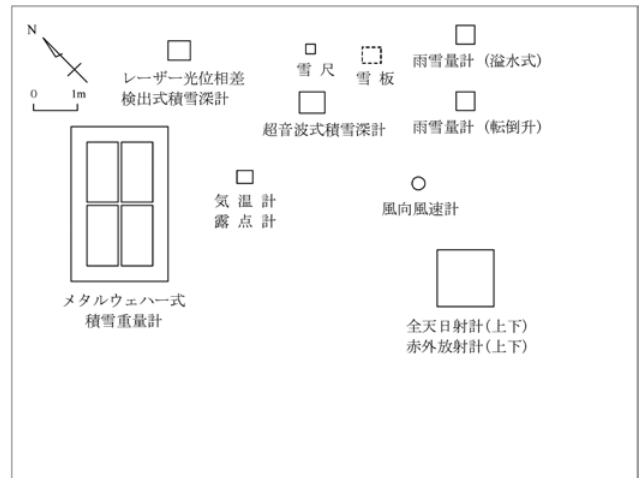


図4 第2気象観測露場(15 m×20 m)の計測器配置図

Fig. 4 Horizontal distribution of sensors in the No.2 meteorological field (15 m×20 m).

2. 観測期間および場所

観測期間は、2019年11月から2020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、地温測定が第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が第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。

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	白金測温抵抗体 (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	白金測温抵抗体
(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	転倒升式
(9) 降水量	地上 2.25 m	溢水式(風よけ付き)

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。

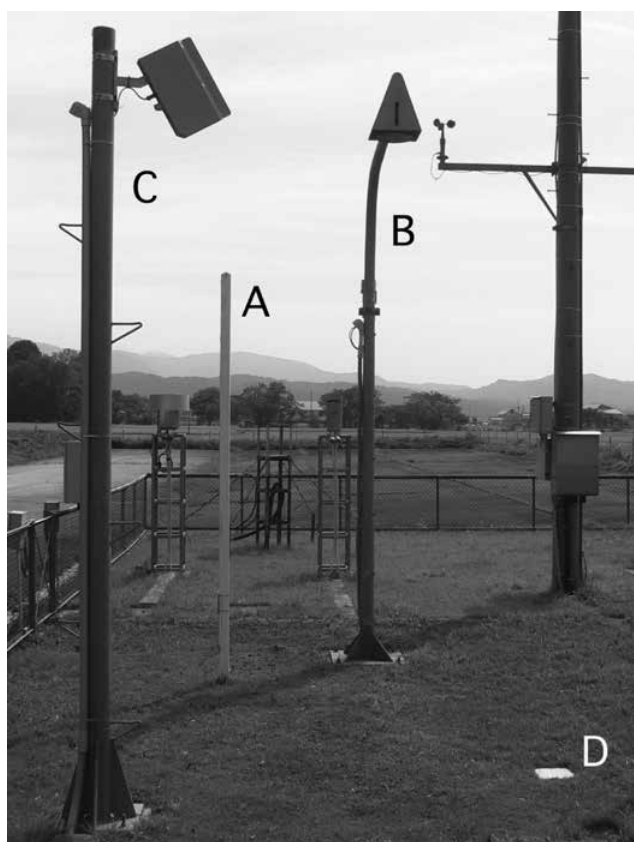


図5 雪尺(A)、超音波式積雪深計(B)およびレーザー光位相差検出式積雪深計(C)とその0レベル基準面(D)
 Fig. 5 Snow stake (A), ultrasonic snow depth meter (B) and laser snow depth meter (C) with its base plate (D).

(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。

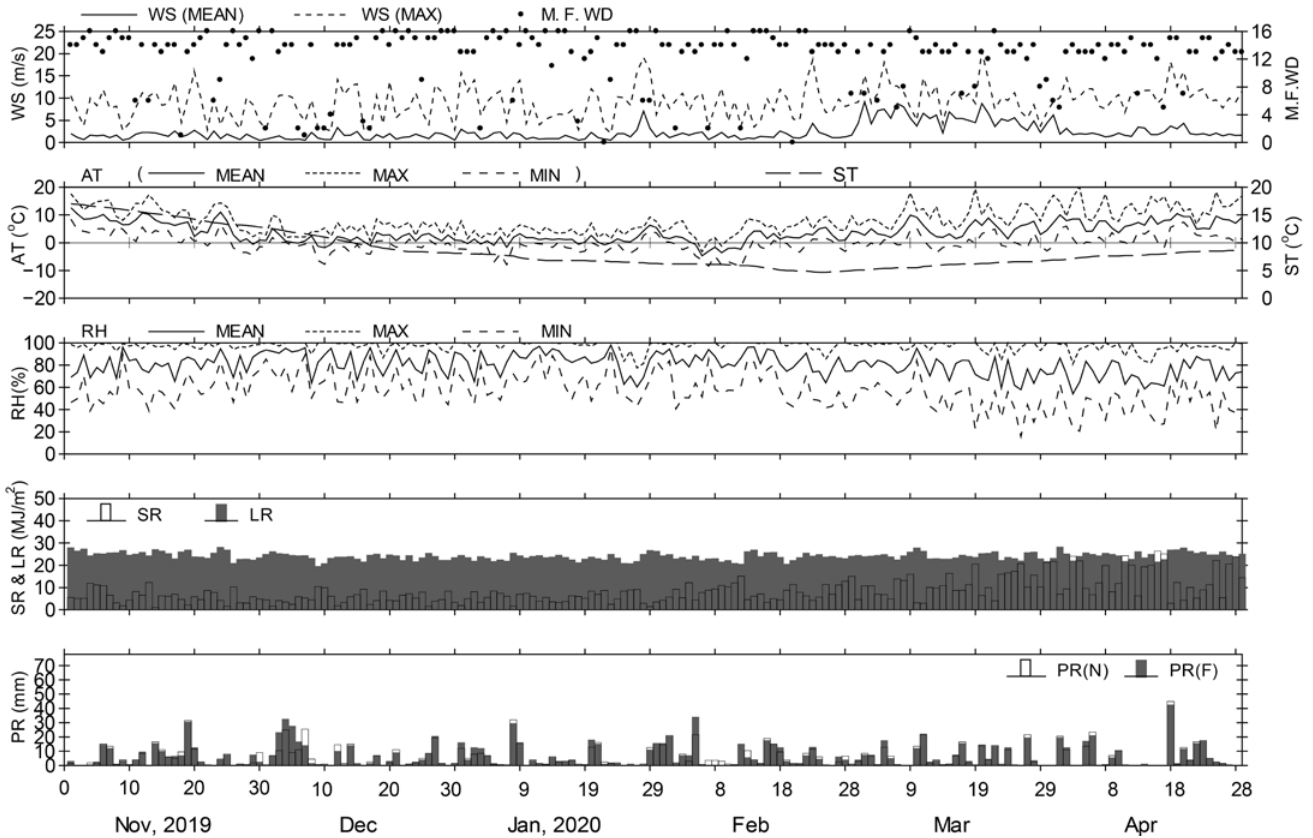


図6 気象変化図
Fig. 6 Variations of meteorological data.

(7) 地下浸透量

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

3.3 積雪断面観測

定期観測日は、毎月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) および積雪観測ガイドブック (日本雪氷学会, 2010) 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 42 cm² の透明円筒サンプラーを用いて

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)

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。

表4 月毎の気象統計値
Table 4 Monthly meteorological data.

項目 \ 年月	2019年 11月	2019年 12月	2020年 1月	2020年 2月	2020年 3月	2020年 4月
月平均風速 (m/s)	1.6	1.4	1.7	1.6	5.5	2.1
月最大瞬間風速 (m/s)	15.9	15.7	19.1	18.6	20.6	18.2
月最多風向	北西	北	北	北西	西北西	西北西
月平均気温 (°C)	6.7	1.4	1.3	1.2	4.8	7.5
月最高気温 (°C)	17.6	9.8	9.2	9.7	19.4	22.8
月最低気温 (°C)	-4.5	-7.7	-7.9	-8.6	-3.7	-1.8
月平均相対湿度 (%)	81	85	84	83	76	73
月平均地温 (°C)	14.9	9.9	7.0	5.5	6.0	7.9
月平均日射量 (MJ/m ²)	5.99	5.13	5.58	8.39	11.60	14.50
月平均放射量 (MJ/m ²)	25.10	23.64	23.40	23.54	24.12	24.88
月降水量 (mm) 転倒升式	170.0	197.5	175.0	169.5	173.5	191.0
月降水量 (mm) 溢水式	165.0	225.0	186.5	182.5	179.0	189.0

(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。

(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。

気温は、寒波が来襲した12月上旬から中旬、2月上旬、および4月中旬から下旬に平年を下回ったが、これら以外の期間は平年値より高く、一冬期を通して顕著な高温傾向であった。

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。

2019年12月上旬にまとまった降雪があり、12月6日に積雪深が62 cmに達した。その後は顕著な降雪がほとんど無く、1月上旬と2月上旬に降雪が数日続いたが、積雪深が62 cmを超える事は無く、今冬期の最大積雪深の起日は12月6日となった。今冬期の最大積雪深の62 cmは、2006/07年冬期の値と並び、当実験所において1974/75冬期に降積雪の連続観測が始まって以来の冬期最大積雪深の最小の記録となった。今冬期を含む過去30冬期(1990/91～2019/20)の平均最大積雪深の129 cmと比べても、今冬期の値はその半分にも達せず顕著に小さい。

表6に今冬期の最大積雪深の他に、積算積雪深などの統計値を整理した。今冬期を含む過去25冬

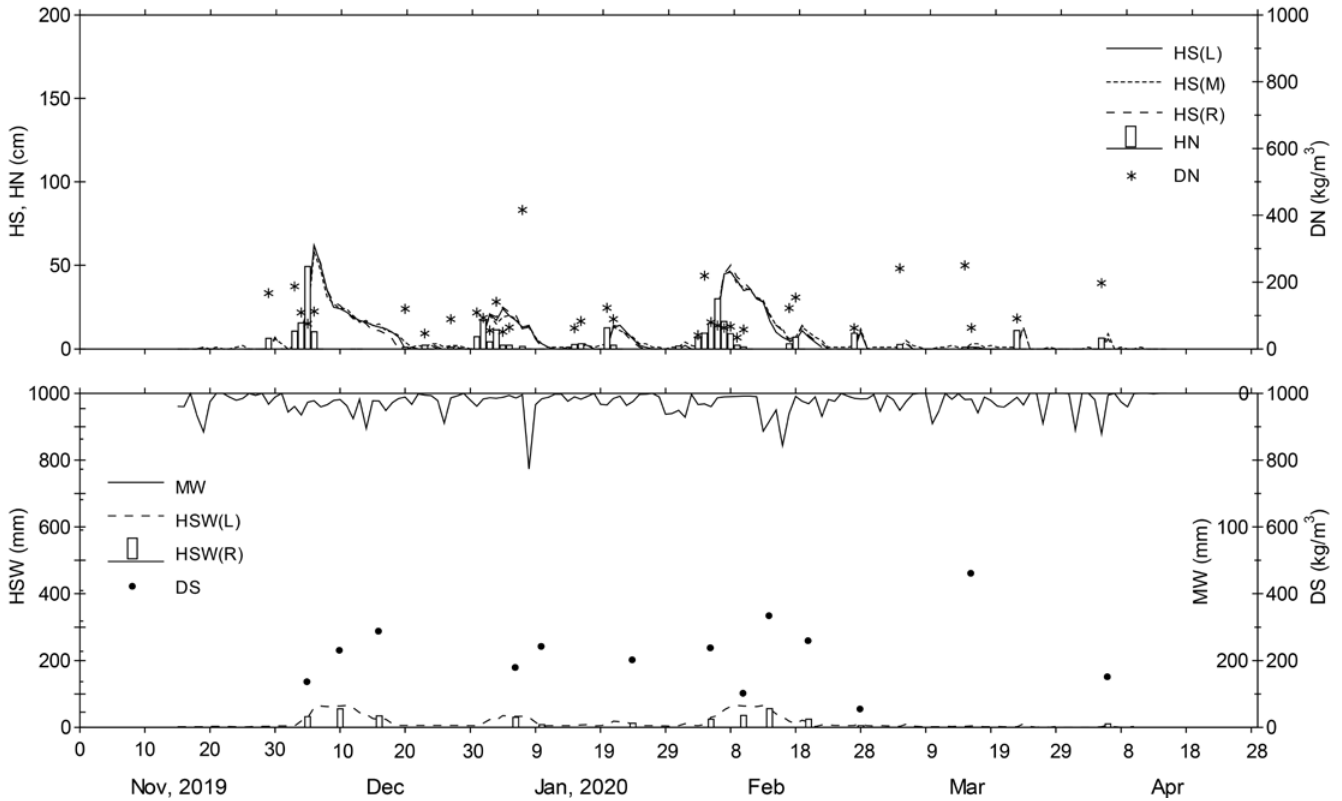


図7 降積雪変化図
Fig. 7 Variations of daily new snowfall and snow cover data.

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 降積雪状況
Table 6 Records of daily new snowfall and snow cover.

測定項目 (使用測定装置, 単位)	2019/20 冬期	
	測定値	起日
最大積雪深 (雪尺, cm)	62	2019年12月6日
積算積雪深 (同上, cm・日)	967	—
最大積雪相当水量 (積雪重量計, mm)	65	2020年2月9日
最大新積雪深 (雪板, cm)	49	2019年12月5日
積算新積雪深 (同上, cm)	293	—

期(1995/96～2019/20)の平均値は、積算積雪深が7,996 cm・日、最大積雪相当水量が423 mm、最大新積雪深が40 cm、積算新積雪深が709 cmである。今冬期の積算積雪深、最大積雪相当水量および積算新積雪深はこれらの平均値に比べ著しく小さく、この期間の最小値となった。

降雪量が少なく前節で述べた様に気温が高かったためと考えられるが、付表2や図7から読み取れる

様に、1～2月に積雪の無い日が多くあり、長期間の連続した積雪とはならなかった。これは当地では極めて珍しい事と言える。

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。1月に降雪日数が例年に比べ少なく、平均新積雪密度が12月より大きい値を取った事が今冬期の特徴であろう。

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.

冬期	11	12	1	2	3	4
2019/20	167 (1)	106 (8)	118 (10)	88 (11)	161 (4)	197 (1)

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* ≥ 1cm	線 Graphic line t* < 1cm
新雪 Precipitation particles	+ +	+.....
こしまり雪 Decomposing and fragmented precipitation particles	/ /	-
しまり雪 Rounded grains	● ●	●-----
ざらめ雪 Melt forms	○ ○	○-----
こしもざらめ雪 Faceted crystals	□ □	-
しもざらめ雪 Depth hoar	^ ^	-
氷板 Ice formations	————	————
表面霜 Surface hoar	∨	-
2種類の混合層 Mixed	/ ○ ○ ●	-

t*: 層厚
Thickness of snow layer

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

月	日	2018/19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	24	32	134
	16	12	34	286
	-	-	-	-
1	6	17	30	177
	24	6	12	200
2	5	10	24	236
	14	17	56	332
3	-	-	-	-
	16	1	5	459
	-	-	-	-
4	6	7	10	149
	-	-	-	-
	-	-	-	-

4.3 積雪断面観測

積雪断面観測の結果を付表3.1～3.8および付図1.1～1.8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1.1～1.8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。前節で述べた様に今冬は長期間の連続した積雪とならなかったため, 表9と図8に欠測が多く生じている。積雪はあっても断面観測時の積雪深はいずれも25 cm以下と薄く, 12月5日と1月6日以外はほぼ全層が1種類の雪質から成る単純な積雪構造であった。

5. 終わりに

2019/20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富樫数馬氏, 鈴木紘一氏, 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, 本資料の整理は矢口瞳さん, 青木里美さん, 平向洋子さんによるものです。図の作成について, 根本征樹氏から助言をいただきました。

以上を記して感謝致します。

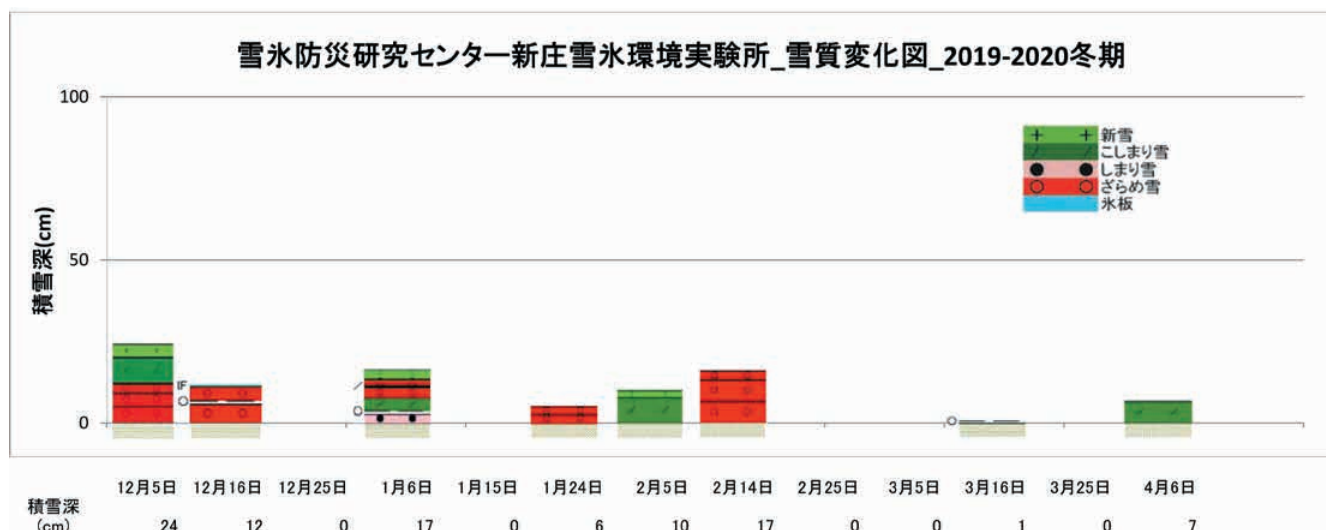


図8 雪質変化図
Fig. 8 Variation of snow layer structure.

参考文献

- 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.
- 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.
- 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.
- 阿部 修・中村秀臣・東浦將夫・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.
- 阿部 修・中村秀臣・東浦將夫・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.
- 阿部 修・中村秀臣・沼野夏生・東浦將夫・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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 阿部 修・佐藤 威・佐藤篤司・中村秀臣・東浦將夫・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.
- 安達 聖・小杉健二・根本征樹・佐藤研吾 (2019) : 新庄における気象と降積雪の観測 (2017/18 年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.433, 51pp.
- 荒川逸人・小杉健二・根本征樹・安達 聖・佐藤研吾 (2020) : 新庄における気象と降積雪の観測 (2018/19 年冬期). 防災科学技術研究所研究資料, No.442, 47pp.
- 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.

- 14) 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.
- 15) 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.
- 16) 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.
- 17) 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.
- 18) 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.
- 19) 気象庁(1993)：地上気象観測指針．167pp.
- 20) 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.
- 21) 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.
- 22) 小杉健二・安達 聖・根本征樹・佐藤研吾・阿部 修(2018)：新庄における気象と降積雪の観測(2016/17年冬期)．防災科学技術研究所研究資料，No.421，45pp.
- 23) 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.
- 24) 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.
- 25) 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.
- 26) 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.
- 27) 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.
- 28) 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.
- 29) 根本征樹・望月重人・小杉健二・中村一樹・佐藤研吾・阿部 修(2016)：新庄における気象と降積雪の観測(2014/15年冬期)．防災科学技術研究所研究資料，No.402，47pp.
- 30) 日本雪氷学会(2010)：積雪観測ガイドブック．朝倉書店，136pp．ISBN 978-4-254-16123-6 C 3044.
- 31) 佐藤研吾・小杉健二・根本征樹・安達 聖・阿部 修(2017)：新庄における気象と降積雪の観測(2015/16年冬期)．防災科学技術研究所研究資料，No.408，39pp.
- 32) 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.
- 33) 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.

(2020年11月12日原稿受付，
2020年11月16日原稿受理)

要 旨

2019年11月から2020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い.

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人手による除去作業も行った. 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, 時間平均気温を用いて時間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. 雪尺の欄の, “-”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.

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: 上記の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.

- 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測定値の合計(積算)。
- ② 積雪全層密度：その月の測定値の平均値。
- ③ 新積雪深：欠測の有無によらずその月の測定値の合計(積算)。
- ④ 新積雪の密度：その月の測定値の平均値。
- ⑤ 地下浸透量：欠測の有無によらずその月の測定値の合計(積算)。

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

2019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		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)	風向 (16方位)	風向 (16方位)	頻度 (%)	平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)							
1	2.0	10.5	西北西	北	北西	12.6	17.6	8.4	69	99	46	17.0	5.57	27.91	1.5	3.0		
2	1.2	6.9	西北西	北	北西	10.4	14.8	4.7	73	96	50	16.9	5.12	26.51	0.0	0.0		
3	0.7	3.8	北北西	北	北北西	8.4	11.9	4.1	89	99	71	16.8	5.22	27.37	0.0	0.0		
4	1.7	10.0	北	北	北	8.6	13.5	3.6	69	93	39	16.6	11.92	24.32	2.0	0.5		
5	1.5	8.3	西北西	北	北西	9.1	14.7	5.0	78	100	50	16.5	11.13	25.32	2.0	2.5		
6	1.7	11.9	西北西	北	西北西	10.2	15.1	5.1	73	99	45	16.4	10.87	25.20	15.0	14.5		
7	1.1	7.7	西北西	北	北北西	7.9	15.3	2.3	87	100	56	16.3	6.57	25.62	13.5	12.0		
8	1.7	8.2	西北西	北	北	7.8	9.4	6.0	68	93	50	16.1	3.08	25.79	0.5	1.0		
9	0.6	2.7	北北西	北	北北西	6.5	8.1	4.8	96	99	90	16.0	1.79	26.71	4.0	3.5		
10	0.9	4.4	北	北	北北西	6.6	10.4	2.2	84	97	59	15.8	4.34	24.65	0.5	0.5		
11	1.9	7.9	南東	南東	南東	8.2	14.2	0.5	85	99	60	15.7	8.18	25.08	4.0	4.0		
12	2.3	11.2	北	北	北西	10.7	13.9	5.6	76	95	54	15.5	6.50	25.85	8.5	9.5		
13	2.3	10.4	東南東	東南東	南東	10.2	17.3	2.5	73	100	39	15.3	12.33	24.24	0.0	0.0		
14	2.2	11.4	北北西	北	北西	8.2	14.7	4.4	82	97	58	15.2	1.08	27.15	16.5	15.5		
15	1.8	8.4	西南西	北	西北西	7.1	11.7	3.7	79	97	56	15.1	6.35	26.47	11.0	10.0		
16	1.4	8.8	北	北	北西	7.0	11.0	4.3	82	98	49	14.9	6.13	25.31	6.0	6.0		
17	2.6	13.5	北	北	北北西	6.2	9.0	0.4	65	94	40	14.8	7.01	22.96	3.0	6.5		
18	1.3	4.5	北	北	北北東	6.9	11.8	0.0	84	99	58	14.6	4.70	26.04	9.5	7.0		
19	1.8	10.1	西	西	西北西	7.5	11.5	2.7	87	99	73	14.5	2.20	26.94	31.5	30.5		
20	2.8	15.9	北	北	北西	2.3	4.1	0.6	85	96	62	14.2	5.86	23.85	11.5	12.5		
21	1.8	10.0	北北西	北	北北西	4.1	7.7	1.0	76	94	54	14.0	4.55	23.72	2.5	2.5		
22	0.7	2.9	北北西	北	北	3.6	9.6	-1.1	85	100	56	13.8	8.64	23.14	0.0	0.5		
23	2.6	9.9	南東	南東	南東	8.4	13.7	1.2	82	97	64	13.6	7.70	25.51	0.0	0.0		
24	0.9	3.9	北東	北東	南南西	11.0	14.3	6.6	95	100	83	13.5	4.25	28.13	4.5	4.0		
25	1.9	8.0	北	北	北西	7.8	12.9	2.9	84	100	63	13.3	1.55	26.95	8.0	7.5		
26	3.3	5.2	北北西	北	北	2.8	8.0	-1.9	69	94	47	13.2	10.26	20.83	0.0	0.0		
27	0.7	3.1	西北西	北	北西	0.4	4.5	-3.4	88	97	73	13.2	3.13	22.78	1.0	1.0		
28	1.3	10.1	北	北	北北西	1.4	4.1	3.5	73	96	50	13.1	2.98	22.82	0.0	0.5		
29	1.2	8.5	西北西	北	北西	-0.6	2.2	-4.5	87	98	70	13.0	5.85	22.44	2.0	7.5		
30	0.5	4.7	北	北	北	0.9	3.6	-1.4	91	99	76	12.8	4.78	23.39	9.0	2.5		
合計													179.64	752.99	170.0	165.0		
平均	1.6	8.1				6.7	11.0	2.2	81	97	58	14.9	5.99	25.10	5.7	5.5		
最大	2.8	15.9	北西	北西	北西	12.6	17.6	8.4	96	100	90	17.0	12.33	28.13	31.5	30.5		
最小	0.5					-0.6	2.2	-4.5	65	93	39	12.8	1.08	20.83	0.0	0.0		
7-19日数	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.

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

2019年
12月
日界 0時

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)	風向 (16方位)		(16方位)	頻度 (%)	平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)							
			平均 (°C)	最高 (°C)									最低 (°C)						
1	0.8	3.1	北北東	北北東	北東	13.7	0.8	2.9	-1.5	94	100	85	12.7	4.49	24.93	0.0	0.0	0.5	
2	1.1	7.4	西	西	北	14.7	5.1	9.8	1.8	92	99	75	12.5	1.67	26.20	7.0	7.0	6.5	
3	1.5	10.6	西北西	西北西	西北西	29.3	3.0	9.0	0.3	97	97	67	12.3	1.07	25.32	10.5	10.5	23.0	
4	0.8	10.7	北西	北西	北西	9.3	0.6	1.8	0.1	95	100	78	12.1	3.43	25.05	25.0	25.0	32.5	
5	0.7	10.2	北西	北西	北西	10.8	0.1	2.2	-0.9	92	100	56	11.9	2.48	24.47	9.0	9.0	27.5	
6	0.8	6.8	西	西	北東	9.8	-0.1	2.0	-1.1	93	100	76	11.8	5.93	24.24	11.0	11.0	16.5	
7	0.6	4.8	北西	北西	北西	9.7	0.7	2.1	-0.5	96	100	89	11.6	5.27	24.43	23.5	23.5	14.0	
8	2.3	9.6	北西	北西	北西	48.6	2.4	4.0	0.0	64	90	50	11.4	4.48	23.18	4.5	4.5	1.5	
9	1.0	3.3	東北東	東北東	北東	24.7	-1.3	4.0	-6.4	82	100	62	11.2	10.44	19.59	0.5	0.5	0.5	
10	0.7	3.1	東北東	東北東	北東	11.2	-1.8	5.3	-7.7	89	100	66	11.0	9.94	20.78	0.0	0.0	1.0	
11	0.7	2.6	西	西	東	11.4	-0.6	2.5	-3.6	95	100	84	10.8	6.15	23.21	0.0	0.0	0.0	
12	3.4	14.2	西	西	北西	35.1	2.2	7.3	-1.7	78	99	47	10.5	1.78	23.74	14.5	14.5	10.0	
13	1.6	10.8	北西	北西	北西	21.1	1.6	4.1	-1.4	77	99	46	10.3	3.34	23.71	1.5	1.5	0.5	
14	1.7	12.7	南	南	北西	19.6	0.8	6.2	-3.6	92	100	74	10.1	5.87	23.92	15.0	15.0	14.0	
15	2.5	13.2	北北西	北北西	北北西	42.0	2.0	4.0	-0.7	66	96	47	9.8	6.81	22.85	0.0	0.0	1.5	
16	0.7	3.1	東北東	東北東	北東	10.7	0.4	6.1	-3.7	83	98	60	9.6	9.22	21.51	0.0	0.0	0.0	
17	0.6	2.7	東	東	北東	10.0	-1.0	0.8	-4.1	96	99	88	9.4	2.41	24.63	2.5	2.5	1.5	
18	1.8	10.5	西北西	西北西	北北西	23.0	3.7	8.5	0.6	80	100	57	9.3	4.16	25.05	7.0	7.0	7.0	
19	1.1	4.2	南南東	南南東	北	24.1	2.7	6.5	0.7	70	87	51	9.0	8.39	23.05	0.0	0.0	0.0	
20	2.0	13.8	西南西	西南西	北西	17.9	2.9	7.1	-0.2	82	97	59	8.9	4.19	24.70	2.0	2.0	3.0	
21	0.8	5.6	南東	南東	北	10.3	0.8	5.1	-1.6	94	100	79	8.7	3.97	24.32	11.0	11.0	9.0	
22	1.2	7.0	東南東	東南東	北北西	13.3	2.4	6.2	1.2	79	94	58	8.5	6.38	22.22	0.0	0.0	0.0	
23	1.3	7.8	北	北	北	12.0	3.3	7.4	1.3	86	100	67	8.4	7.26	24.42	1.0	1.0	1.0	
24	1.9	11.2	北西	北西	北北西	28.2	0.6	2.6	-1.4	76	97	48	8.4	5.33	21.63	2.0	2.0	2.3	
25	1.4	6.9	南南東	南南東	南南西	12.7	2.8	7.6	-1.8	72	97	49	8.4	7.97	23.41	5.0	5.0	4.0	
26	0.9	4.0	南	南	北北西	12.2	3.3	5.8	1.1	94	99	85	8.3	1.52	25.43	8.5	8.5	8.5	
27	2.2	13.0	西北西	西北西	北北西	21.2	1.8	7.1	-0.5	89	100	73	8.2	3.91	24.04	19.5	19.5	20.5	
28	2.0	11.4	北北西	北北西	北	23.0	0.7	3.1	-1.1	94	94	52	8.2	4.57	22.35	1.5	1.5	1.5	
29	1.4	7.9	北	北	北	22.0	2.8	7.0	0.0	68	91	44	8.2	8.28	22.24	0.0	0.0	0.0	
30	0.6	2.9	北北西	北北西	北	18.4	0.9	2.9	-2.2	92	100	78	8.1	3.34	23.54	1.5	1.5	1.0	
31	3.0	15.7	北西	北西	西北西	29.3	0.8	7.8	-2.2	90	100	69	8.1	1.88	24.51	12.0	12.0	16.0	
合計																			
平均		8.1					1.4	5.1	1.1	85	98	65	9.9	5.13	23.64	6.0	6.0	7.3	
最大		3.4					5.1	9.8	1.8	96	100	89	12.7	10.44	26.20	25.5	25.5	32.5	
最小		0.6					1.8	0.8	-7.7	64	87	44	8.1	1.52	19.59	0.0	0.0	0.0	
最多																			
ヶ月数		31				31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

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

2020 1月 1日 0時
日界 0時

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

日	風速		風向		最多風向 (16方位)	頻度 (%)	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)			平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)						
1	2.1	11.5	西北西	西北西	西北西	22.0	-0.3	1.5	-2.4	83	99	60	8.0	5.03	23.52	5.0	4.0	
2	2.3	14.1	北北西	北北西	西北北	28.0	1.3	4.4	-4.0	65	92	46	8.0	8.07	21.90	8.0	12.5	
3	0.8	6.1	北北西	北北西	北北西	11.3	0.5	1.5	-1.5	93	100	80	8.0	3.32	23.92	8.0	12.0	
4	1.2	9.2	北北西	北北西	北北西	26.0	0.7	3.3	-1.5	80	100	53	7.9	5.58	23.20	7.0	6.5	
5	2.2	10.7	北	北	北	30.1	0.9	2.7	-1.0	81	100	56	7.9	8.40	21.77	0.5	1.5	
6	2.4	11.6	北北西	北北西	北北西	32.5	2.1	5.3	-4.0	69	94	48	7.8	7.43	22.54	0.5	0.5	
7	0.9	4.6	北北西	北北西	北	15.2	1.6	1.8	-7.9	83	100	68	7.7	6.07	21.87	0.0	0.5	
8	2.2	12.3	東南東	東南東	南東	10.8	1.9	4.6	-0.7	93	100	72	7.6	1.66	25.56	32.0	29.5	
9	1.9	14.0	西南西	西南西	北北西	16.5	3.2	6.4	-0.3	87	100	63	7.3	6.97	24.24	13.5	16.0	
10	0.8	4.3	北北西	北北西	北	12.4	1.8	5.8	-1.3	86	99	66	7.1	7.31	23.35	0.0	0.0	
11	1.2	8.8	南	南	北北西	13.0	1.8	4.9	0.0	94	100	80	7.0	6.04	24.04	4.0	3.5	
12	0.8	4.0	西	西	北北西	13.7	1.1	3.3	-0.4	97	100	90	6.9	3.78	24.45	1.5	1.0	
13	0.9	5.3	北	北	北	18.1	1.5	5.6	-0.5	89	100	66	6.8	5.59	23.50	0.5	1.0	
14	0.9	5.9	西南西	西南西	西南西	9.9	1.1	3.9	-1.7	95	100	89	6.8	3.54	23.73	6.0	5.5	
15	0.9	6.4	西	西	北	17.9	1.4	3.4	0.3	93	99	78	6.8	3.23	24.62	2.5	3.0	
16	1.6	6.2	北西	北西	北	11.6	1.1	3.7	-1.7	86	100	60	6.8	3.68	23.59	3.0	3.0	
17	1.1	7.3	北北西	北北西	西北北	12.6	1.2	4.9	-2.1	82	100	49	6.8	6.34	22.53	3.5	4.0	
18	0.6	2.9	東北東	東北東	東北東	11.2	-0.6	2.6	3.4	85	98	64	6.8	6.00	21.15	0.0	0.0	
19	0.8	6.7	南南東	南南東	西	11.6	0.2	3.3	-3.0	88	99	71	6.8	5.26	22.90	0.5	0.5	
20	2.3	12.1	西北北	西北北	西北北	17.8	2.6	7.1	0.1	82	97	48	6.7	8.25	23.69	13.0	18.0	
21	1.1	10.2	北北西	北北西	北北西	21.2	0.2	1.9	-1.0	83	100	62	6.7	6.94	23.04	16.0	15.0	
22	0.8	3.4	北北東	北北東	北東・東北東	10.6	0.7	3.5	-3.6	87	100	67	6.7	8.62	22.44	2.5	1.0	
23	0.6	2.1	北北西	北北西	南南西	9.6	0.0	1.5	-2.0	98	100	95	6.6	2.51	24.96	1.5	2.0	
24	2.0	10.3	北北西	北北西	北北西	35.0	1.4	5.1	-0.3	83	100	53	6.6	4.93	23.31	0.0	2.0	
25	2.0	10.1	北北西	北北西	北北西	30.3	0.5	2.9	-2.9	63	83	53	6.5	8.26	20.82	0.0	0.0	
26	1.3	8.4	北北北	北北北	北	15.9	0.3	4.7	-3.7	70	93	48	6.5	8.91	20.73	0.0	1.0	
27	2.9	15.8	南南東	南南東	北	19.5	1.9	5.5	-2.2	60	78	43	6.4	9.09	21.76	0.0	0.0	
28	7.1	19.1	南南東	南南東	南東	63.6	4.3	5.6	2.6	69	82	54	6.4	2.96	24.94	1.0	0.5	
29	3.2	16.3	南南東	南南東	南東	18.1	6.3	9.2	4.1	86	99	67	6.3	1.46	26.69	12.5	11.0	
30	1.3	6.3	西	西	北	16.3	5.4	7.6	3.6	93	100	84	6.3	3.43	26.41	15.5	15.0	
31	2.3	10.7	西北北	西北北	北北西	37.7	1.9	4.1	0.4	90	99	76	6.2	4.19	24.33	14.5	15.5	
合計																		
平均	1.7	8.9					1.3	4.2	-1.6	84	97	65	7.0	5.58	23.40	5.6	6.0	
最大	7.1	19.1	南南東	南南東			6.3	9.2	4.1	98	100	95	8.0	9.09	26.69	32.0	29.5	
最小	0.6	2.9	東北東	東北東			-1.6	1.5	-7.9	60	78	43	6.2	1.46	20.73	0.0	0.0	
最多			北	北	北		1.6	5.8	3.6									
7-1月数	31	31	31	31	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.

2020年
2月
日界 0時

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

日	風速 (m/s)		最大瞬間 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	頻度	風向	風向	頻度	平均	最高	最低	平均	最高	最低						
1	1.1	7.7	12.5	北西	北西	12.5	1.5	5.0	0.2	95	100	84	6.2	5.73	24.87	21.0	20.5	
2	1.6	9.5	18.7	西北西	北東	18.7	2.3	7.9	0.0	81	96	41	6.2	9.19	22.95	2.0	1.5	
3	2.1	11.1	15.3	西南東	西北西	15.3	1.8	7.9	-2.5	85	100	51	6.2	5.43	23.64	8.0	7.0	
4	1.7	7.2	30.7	北北西	北北西	30.7	0.4	3.8	-1.6	78	97	51	6.2	12.20	22.63	3.0	7.0	
5	2.1	10.1	21.9	西北西	西北西	21.9	-0.6	1.7	-4.7	89	100	64	6.2	4.37	24.24	21.5	34.0	
6	2.4	11.1	27.8	北北西	北北西	27.8	-4.7	-3.2	-6.3	84	100	52	6.2	7.75	22.13	0.5	0.5	
7	0.7	3.4	8.5	北北東	北東	8.5	-3.0	0.6	-8.4	94	100	85	6.1	8.70	22.95	3.5	0.0	
8	1.4	8.1	27.0	北北西	北北西	27.0	-1.6	1.8	-4.8	88	100	58	6.1	9.32	23.06	3.5	0.0	
9	2.3	12.3	37.0	北北西	北西	37.0	-3.6	-1.2	-7.9	78	96	54	6.1	10.91	21.52	3.0	0.0	
10	1.1	4.8	18.2	北	北	18.2	-2.1	1.2	-6.8	81	100	57	6.0	10.28	22.15	1.0	0.0	
11	1.6	9.3	28.2	北西	北西	28.2	-1.9	2.6	-7.7	79	100	57	6.0	12.08	20.88	0.5	0.0	
12	0.7	3.7	14.0	北東	北東	14.0	-2.3	4.5	-8.6	86	100	61	5.9	15.17	20.54	0.0	15.0	
13	1.0	8.5	14.4	西	西	14.4	2.0	8.6	-3.4	96	100	85	5.9	4.60	26.12	10.5	5.5	
14	0.9	3.5	18.6	北東	北	18.6	4.2	8.1	1.4	96	100	83	5.8	6.09	26.97	4.0	4.0	
15	1.4	5.0	22.2	北北西	北	22.2	4.2	7.6	-1.6	81	99	65	5.6	7.09	23.97	1.5	1.5	
16	1.3	9.9	9.8	南	北	9.8	1.5	5.5	-2.4	95	100	76	5.5	3.22	25.70	19.0	17.5	
17	1.2	7.1	12.0	北西	北北西	12.0	3.3	6.4	0.8	93	100	80	5.3	5.02	25.81	5.0	15.0	
18	2.6	12.0	27.7	西北西	北西	27.7	1.3	2.7	0.0	81	100	59	5.1	4.42	23.66	9.5	12.5	
19	2.0	10.3	21.3	西北西	北西	21.3	2.2	5.7	0.2	71	97	46	5.0	8.75	20.52	4.0	3.0	
20	1.1	5.3	14.9	西北北西	北北東・北	14.9	1.8	5.9	-2.6	78	100	43	5.0	11.36	22.20	1.5	1.0	
21	1.0	5.0	17.2	北	北	17.2	1.7	7.1	-3.4	84	99	52	4.9	7.91	23.47	1.0	1.5	
22	1.6	13.8	20.4	西	北	20.4	3.1	9.2	-0.8	91	100	71	4.9	6.28	25.46	8.5	7.0	
23	4.3	18.6	57.4	西北西	西北西	57.4	2.9	5.0	1.3	74	94	49	4.8	4.21	24.17	11.5	13.0	
24	2.3	10.6	21.9	西北北西	北西	21.9	5.0	8.1	1.2	74	95	48	4.7	5.78	24.80	6.0	4.5	
25	1.8	6.8	25.4	西	北西	25.4	5.5	9.4	1.6	64	85	42	4.7	11.37	23.72	0.0	0.5	
26	1.1	6.9	15.0	西	北西	15.0	2.8	6.9	0.6	77	94	43	4.8	7.02	24.03	0.0	0.0	
27	1.1	9.8	13.7	西北北西	西北北西	13.7	0.8	4.7	-1.7	87	100	56	4.8	11.23	23.36	2.5	6.0	
28	1.3	8.1	20.1	西北北西	北西	20.1	0.9	4.4	-3.1	74	100	42	4.9	12.86	23.06	6.5	4.0	
29	1.7	8.7	12.7	東南東	南南東	12.7	4.2	9.7	-0.6	75	99	44	5.0	15.00	24.22	1.0	0.5	
合計																		
平均	1.6	8.6					1.2	5.1	-2.5	83	98	59	5.5	8.39	23.54	5.8	6.3	
最大	4.3	18.6					5.5	9.7	1.6	96	100	85	6.2	15.17	26.97	11.5	34.0	
最小	0.7						-4.7	-3.2	-8.6	64	85	41	4.7	3.22	20.52	0.0	0.0	
最大値 最小値	29	29	29	北西	北西	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29

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

2020年 3月 日界 0時
防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		最大瞬間 (m/s)	風向 (16方位)	最多風向 (16方位)		頻度 (%)		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)	最高 (m/s)			平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)	最高 (°C)	最低 (°C)	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)						
1	4.4	9.1	9.1	西北西	西北西	19.7	3.8	6.0	0.2	82	97	60	5.1	4.53	24.52	3.0	4.0				
2	9.2	15.2	15.2	東南東	東南東	17.5	2.7	7.6	-1.8	84	100	59	5.1	10.68	23.97	8.5	7.5				
3	3.2	8.8	8.8	北西	北西	37.6	5.0	8.6	0.0	78	97	57	5.2	10.69	24.20	6.5	7.5				
4	7.2	11.1	11.1	東南東	東南東	18.3	3.1	7.7	-1.6	84	100	64	5.3	6.96	24.49	0.5	0.0				
5	7.5	18.0	18.0	西北西	西北西	50.9	2.8	6.0	1.0	83	99	57	5.4	6.90	24.86	13.0	17.5				
6	5.5	12.7	12.7	北北西	北北西	32.6	1.9	4.5	0.6	79	99	53	5.4	4.92	23.86	6.5	5.0				
7	8.8	12.7	12.7	東南東	東南東	23.8	3.6	8.3	-0.7	73	100	44	5.5	13.90	22.34	0.5	0.0				
8	8.0	11.3	11.3	東南東	東南東	16.1	6.1	11.7	-0.6	75	92	54	5.5	13.09	24.30	0.0	0.0				
9	5.5	7.9	7.9	南東	南東	18.1	9.9	18.0	4.3	82	95	57	5.5	16.07	25.92	0.0	0.0				
10	3.7	5.0	5.0	東南東	東南東	15.0	9.1	11.5	1.2	95	100	84	5.5	3.10	27.86	13.5	12.0				
11	6.6	14.6	14.6	西北西	西北西	58.4	6.3	12.2	5.0	84	99	59	5.7	2.91	26.37	21.5	22.0				
12	5.4	10.1	10.1	西	西北西	26.7	3.8	8.6	-1.6	70	94	43	5.8	10.06	23.00	2.0	2.5				
13	6.2	12.8	12.8	西南西	北西	13.1	2.2	13.0	-3.7	86	100	39	5.9	9.78	23.13	4.0	3.5				
14	2.2	4.2	4.2	北北西	北北西	14.3	1.9	5.8	-1.7	81	100	54	6.0	10.79	22.83	0.5	0.0				
15	6.9	10.3	10.3	東南東	西北西	18.3	3.1	7.9	-1.2	66	97	37	6.1	16.40	22.87	1.0	1.0				
16	5.4	11.6	11.6	北西	北西	29.7	1.5	4.8	-1.1	81	100	55	6.1	8.64	23.41	7.0	7.5				
17	5.4	9.6	9.6	南南東	南南東	22.3	2.3	7.0	-1.7	84	100	57	6.2	8.75	24.60	16.5	15.5				
18	5.0	11.0	11.0	西南西	西北西	24.6	5.8	10.9	1.2	84	100	61	6.2	11.27	24.06	2.0	3.0				
19	4.5	8.8	8.8	南東	南	13.1	8.3	19.4	-0.2	72	100	22	6.2	20.49	23.64	0.0	0.5				
20	8.8	20.6	20.6	西北西	西北西	56.8	6.2	9.9	3.2	68	93	48	6.3	6.38	25.26	14.0	14.5				
21	6.6	14.1	14.1	西北西	西	33.0	8.9	14.0	4.4	66	89	32	6.3	9.93	25.35	4.0	4.5				
22	3.6	7.6	7.6	北北西	北	18.3	6.5	9.2	4.8	88	100	56	6.4	3.97	26.16	4.0	13.5				
23	5.3	10.0	10.0	北西	北西	28.9	4.1	8.7	-0.9	59	84	32	6.5	15.97	22.20	0.0	1.0				
24	4.9	9.5	9.5	西	西北西	21.9	1.4	5.9	1.6	85	100	56	6.5	16.59	23.59	11.0	12.5				
25	5.6	11.2	11.2	西北西	西北西	25.8	4.7	9.1	0.1	62	89	41	6.6	17.21	23.06	0.0	0.5				
26	3.7	6.9	6.9	北北西	北西	22.1	6.1	14.1	-0.8	58	96	16	6.6	20.78	21.93	0.0	0.0				
27	2.7	5.5	5.5	南	西	11.2	6.7	13.9	-1.7	77	100	44	6.6	10.21	25.77	21.5	19.5				
28	4.9	8.5	8.5	北北西	北西	37.9	7.7	11.5	3.6	64	100	29	6.6	15.52	25.90	2.5	3.5				
29	2.3	3.7	3.7	南	南	17.3	3.0	7.8	-1.2	77	93	47	6.7	10.26	22.97	0.0	0.0				
30	4.4	6.9	6.9	南南西	南南西	14.9	4.5	13.6	-2.9	72	100	31	6.8	21.24	21.78	0.0	0.0				
31	6.2	9.2	9.2	東南東	南東	18.2	7.2	17.1	-1.3	73	100	36	6.9	21.74	23.23	0.0	0.0				
合計																					
平均	5.5	10.3	10.3				4.8	10.1	0.1	76	97	48	6.0	11.60	24.12	5.6	5.8				
最大	9.2	20.6	20.6	西北西	西北西		9.9	19.4	5.2	95	100	84	6.9	21.74	27.86	21.5	22.0				
最小	2.2	3.7	3.7	南	南		1.4	4.5	-3.7	58	84	16	5.1	2.91	21.78	0.0	0.0				
最多				西北西	西北西																
7-17日数	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

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

2020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雪氷環境実験所
Shinjo Cryospheric Environment Laboratory, Snow and Ice Research Center, NIED

日	風速		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 (%)							
1	1.9	10.1	南東	16.1	10.0	14.7	5.2	86	99	63	6.9	7.02	28.30	20.5	19.5		
2	3.2	14.5	西北西	55.2	7.9	9.5	6.0	72	99	40	7.0	9.34	25.22	11.0	12.5		
3	1.8	9.6	西	16.6	8.5	16.2	1.5	54	81	24	7.2	24.02	21.99	0.0	0.0		
4	2.0	10.3	西北西	25.4	8.5	20.2	-1.4	65	94	21	7.3	21.95	24.04	0.0	0.0		
5	1.9	12.1	西	13.8	4.1	8.7	0.2	84	97	51	7.4	9.58	25.62	13.5	17.0		
6	2.1	12.1	西北西	30.1	4.2	7.9	0.0	75	100	49	7.5	6.77	24.90	23.5	21.0		
7	1.8	8.2	西	20.1	7.8	12.1	2.0	64	93	45	7.6	12.08	24.30	0.0	0.0		
8	1.3	7.6	西南西	23.8	7.8	17.5	0.0	72	100	31	7.6	19.85	25.39	0.5	0.0		
9	1.5	9.5	西北西	12.8	5.3	8.8	3.7	84	97	56	7.6	8.13	24.97	7.0	5.5		
10	2.1	10.8	西北西	23.5	3.6	7.7	0.6	82	99	53	7.6	11.83	24.30	10.5	10.5		
11	1.6	6.9	西北西	22.0	5.9	12.6	0.1	63	88	34	7.7	24.25	21.78	0.0	0.5		
12	1.4	11.2	南東	12.9	6.4	14.1	-1.1	71	100	38	7.7	20.07	22.81	0.0	0.0		
13	3.5	11.4	南東	32.0	7.3	10.4	4.0	69	88	57	7.7	6.28	26.19	0.0	0.0		
14	3.3	11.7	西北西	32.4	6.3	10.6	3.1	58	83	42	7.8	19.32	23.46	0.0	1.0		
15	1.8	11.8	北西	24.5	9.8	16.6	4.8	64	82	34	7.9	19.94	24.99	0.0	0.0		
16	1.8	8.9	西	20.2	6.7	14.5	0.3	63	94	26	7.9	26.36	21.53	0.0	0.0		
17	2.4	10.3	東南東	26.8	8.0	16.7	-1.8	61	95	27	8.0	25.14	22.61	0.0	0.0		
18	3.7	18.2	南東	23.4	8.2	11.5	5.5	81	97	63	8.1	2.88	26.92	45.0	42.5		
19	3.1	12.6	南南東	23.1	10.5	15.3	6.8	65	92	44	8.2	12.27	27.06	0.5	1.5		
20	4.3	16.0	南南東	51.2	9.4	11.4	7.4	85	100	70	8.3	4.26	27.82	12.5	11.5		
21	2.0	10.2	西北西	26.8	9.4	12.1	4.9	77	95	47	8.4	10.09	26.41	3.5	4.0		
22	1.8	11.5	西北西	19.5	4.9	6.7	2.8	88	97	65	8.4	5.34	25.37	16.5	15.5		
23	2.0	12.1	西北西	12.5	5.2	11.1	2.3	85	97	48	8.5	8.99	25.95	17.5	17.0		
24	1.6	9.3	西	10.6	5.0	10.1	2.2	85	97	56	8.5	11.26	24.73	5.0	5.0		
25	2.1	9.6	西南西	14.6	9.6	18.3	2.7	66	97	21	8.5	22.23	24.74	2.5	2.5		
26	1.3	7.8	西	28.0	8.4	13.0	1.5	79	95	56	8.5	5.46	26.08	1.5	1.5		
27	1.9	10.0	北西	17.7	8.2	13.0	1.6	66	94	40	8.6	20.57	24.60	0.0	0.5		
28	1.6	9.1	西	19.0	7.0	14.9	0.2	73	100	37	8.6	23.82	23.83	0.0	0.0		
29	1.7	11.6	西北西	23.6	9.1	16.8	1.6	74	99	31	8.7	14.46	25.03	0.0	0.0		
30	1.4	9.5	東南東	11.8	11.8	22.8	2.0	71	100	25	8.7	21.30	25.57	0.0	0.0		
合計																	
平均	2.1	10.8			7.5	13.2	2.3	73	95	43	7.9	14.50	24.88	6.4	6.3		
最大	4.3	18.2	南東		11.8	22.8	7.4	88	100	70	8.7	26.36	28.30	45.0	42.5		
最小	1.3				3.6	6.7	-1.8	54	81	21	6.9	2.88	21.53	0.0	0.0		
7-19日数	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

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

2019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)		レーザ-計, M	超音波計, L	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	HS (cm)			メタル, L	スノーサンプラー, R					
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15	曇		0	0	0	1	1				9.75	
16	雨		0	0	0	1	1				9.95	
17	晴		0	0	0	1	1				0.00	
18	晴		0	0	0	1	1				16.35	
19	雨		1	1	1	1	1		0		28.75	
20	雪		0	0	0	3	3		0		6.30	
21	曇		1	0	0	3	3				0.05	
22	霧		0	0	0	2	2				0.00	
23	曇		0	0	0	2	2				2.75	
24	雨		1	0	0	1	1				5.10	
25	快晴		2	0	0	0	0				3.80	
26	快晴		0	0	0	1	1				0.00	
27	曇		0	0	0	3	3				1.40	
28	曇		0	0	0	3	3		0		0.05	
29	晴		0	0	0	3	3		6		8.05	
30	雪	6	6	7	7	5	5				2.85	
Total Mean		6	6						6		167	95.15

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.

2019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)		積雪当量 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	圧入型, L				
1	曇	-	3	0	4	-	-	-	0.05
2	曇	-	0	0	4	-	-	-	14.05
3	雨	-	2	0	4	-	11	187	9.80
4	雪	12	10	12	19	-	16	109	6.10
5	雪	23	19	24	29	134	49	75	6.65
6	雪	62	58	62	59	-	10	112	5.40
7	曇	50	47	51	64	-	0	-	10.10
8	晴	35	31	35	62	-	-	-	8.50
9	快晴	25	27	28	64	-	-	-	5.30
10	晴	24	24	26	64	228	-	-	4.60
11	霧	22	24	22	65	-	-	-	9.10
12	雨	19	20	18	58	-	0	-	19.00
13	曇	17	16	18	44	-	0	-	4.40
14	薄曇	16	17	15	39	-	-	-	26.45
15	曇	14	14	11	26	-	-	-	5.45
16	曇	13	15	11	23	286	-	-	5.70
17	曇	12	11	9	24	-	-	-	12.85
18	曇	10	10	6	11	-	-	-	6.85
19	曇	7	8	0	6	-	-	-	3.80
20	晴	0	4	0	6	-	1	120	2.80
21	曇	1	1	1	6	-	-	-	8.35
22	曇	0	2	0	6	-	-	-	0.35
23	雨	-	1	0	6	-	2	46	1.25
24	曇	2	3	3	6	-	0	-	1.65
25	曇	0	3	1	6	-	-	-	3.45
26	曇	-	1	0	6	-	-	-	22.30
27	雨	-	2	0	6	-	1	89	3.25
28	雪	1	2	2	6	-	0	-	1.80
29	快晴	0	1	0	5	-	-	-	0.05
30	曇	-	0	0	5	-	-	-	5.20
31	雨	-	1	0	5	-	7	109	9.45
Total Mean		365				216	97	106	236.15

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.

2020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	圧力ピロ/Metal wafer, L				
1	晴	7	9	8	12		17	93	4.30
2	雪	21	20	21	23		4	55	3.25
3	雪	17	15	19	21		11	141	3.60
4	晴	24	19	25	35		2	51	2.90
5	雪	20	20	22	33		2	64	1.50
6	曇	17	18	20	33	177	0		3.50
7	晴	13	12	12	33		1	416	1.10
8	雨	14	14	13	30		0		56.60
9	曇	6	7	6	15				8.45
10	晴	3	3	1	3	240	0		4.10
11	曇	1	1	1	5				2.90
12	曇	-	1	0	5				0.55
13	曇	-	1	0	5		0		0.50
14	雪	0	1	1	5		0		5.95
15	雪	0	1	0	5		3	62	2.60
16	雪	3	2	3	7		3	83	4.40
17	曇	2	2	3	8				2.15
18	曇	0	4	0	4				0.10
19	曇	-	2	0	5		0		8.05
20	曇	0	3	1	8		13	123	8.55
21	雪	13	13	14	18		2	89	3.90
22	曇	14	11	13	17		0		2.05
23	雨	10	9	8	15				8.90
24	霧	6	7	4	9	200			6.10
25	晴	2	3	1	5				0.75
26	曇	1	3	0	5				0.45
27	晴	0	1	0	5				0.05
28	曇	-	1	0	4				2.60
29	雨	-	0	0	4				15.60
30	曇	0	0	0	3		0		15.00
31	曇	0	1	0	5		2		12.70
Total		194				206	60	118	193.05
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 2.4 積雪月報
Table A2.4 Monthly report of snow data.

2020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	レーザ計, R	マメツェハ, L	スノージャガー, R				
1	雪	2	4	2	11		0	-	17.75	
2	雪	0	2	0	6		0	-	0.80	
3	曇			0	5		7	4	8.20	
4	晴	9	8	8	8		9	219	7.95	
5	雨	10	7	9	30	24	13	80	10.00	
6	雪	19	23	23	35		30	70	3.35	
7	雪	45	44	45	52		16	63	2.55	
8	雪	46	47	50	62		9	67	2.30	
9	雪	41	39	43	65		2	34	2.15	
10	晴	35	37	40	64	36	1	58	1.95	
11	晴	36	35	36	63		0	-	1.95	
12	快晴	30	31	31	62		-	-	2.40	
13	雨	28	29	28	65		-	-	28.25	
14	雨	17	21	20	55	56	-	-	20.45	
15	曇	10	14	14	40		-	-	12.45	
16	曇	7	12	11	31		-	-	39.05	
17	雨	5	5	6	18		3	122	4.85	
18	雪	5	7	7	11		7	154	2.25	
19	晴	11	13	14	21		0	-	5.95	
20	晴	7	10	8	16	24	-	-	7.75	
21	晴	4	7	5	2		-	-	2.60	
22	曇	1	5	3	7		0	-	17.15	
23	雪	-	1	0	7		0	-	4.60	
24	曇	-	0	0	6		-	-	5.00	
25	晴	-	1	0	5		-	-	0.00	
26	曇	-	1	0	5		0	-	2.10	
27	曇	0	2	1	6		9	62	3.65	
28	曇	10	12	11	9	5	0	-	4.30	
29	曇	0	0	0	5		-	-	4.10	
Total Mean		378					108	88	236.75	
							196			

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="-": 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.

2020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	圧力センサー, L	スノーソフター, R				
1	曇	-	1	0	4	-	-	-	0.85	
2	曇	-	1	0	5	-	-	-	13.40	
3	曇	-	1	0	4	-	-	-	1.45	
4	曇	-	1	0	4	-	-	-	4.80	
5	雨	-	1	0	3	-	3	241	12.75	
6	曇	3	5	1	10	-	0	-	6.05	
7	曇	0	2	0	4	-	-	-	0.45	
8	晴	-	1	0	2	-	-	-	0.00	
9	曇	-	0	0	1	-	-	-	0.00	
10	曇	-	0	0	1	-	-	-	22.65	
11	雨	-	1	0	1	-	0	-	13.20	
12	曇	0	1	0	3	-	-	-	0.00	
13	快晴	-	2	0	2	-	-	-	4.10	
14	曇	-	1	0	3	-	-	-	0.10	
15	晴	-	0	0	3	-	1	-	4.60	
16	雨	1	3	1	4	5	459	63	4.45	
17	雪	1	3	0	4	-	0	-	14.50	
18	晴	0	1	0	1	-	0	-	2.75	
19	晴	0	2	0	1	-	0	-	5.30	
20	曇	-	1	0	2	-	0	-	9.45	
21	曇	-	1	0	1	-	-	-	10.20	
22	雨	-	1	0	2	-	-	-	6.85	
23	曇	-	1	0	1	-	11	91	3.00	
24	雪	12	13	13	10	-	0	-	8.55	
25	晴	-	0	0	2	-	-	-	0.05	
26	晴	-	0	0	0	-	-	-	0.00	
27	曇	-	0	0	1	-	-	-	22.10	
28	曇	-	1	0	0	-	-	-	0.25	
29	曇	-	0	0	2	-	-	-	0.00	
30	晴	-	0	0	0	-	-	-	0.00	
31	晴	-	0	0	0	-	-	-	0.10	
Total		17					16		172.55	
Mean						459		161		

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.

2020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	メカ計, L				
1	曇	-	0	0	0	-	-	-	27.40
2	雨	-	0	0	0	-	-	-	0.00
3	快晴	-	0	0	0	-	-	-	0.00
4	快晴	-	0	0	0	-	-	-	4.75
5	雨	-	0	0	1	6	6	197	30.40
6	晴	8	9	6	8	10	0	-	1.25
7	曇	-	0	0	1	-	-	-	0.00
8	晴	-	1	0	0	-	-	-	6.50
9	雨	-	0	0	1	-	0	-	10.05
10	曇	-	0	0	2	-	0	-	0.15
11	晴	-	1	0	-	-	-	-	0.00
12	晴	-	0	0	-	-	-	-	0.05
13	曇	-	0	0	-	-	-	-	0.40
14	晴	-	0	0	-	-	-	-	0.05
15	快晴	-	0	0	-	-	-	-	0.00
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
Total		8					6	197	81.00
Mean						149			

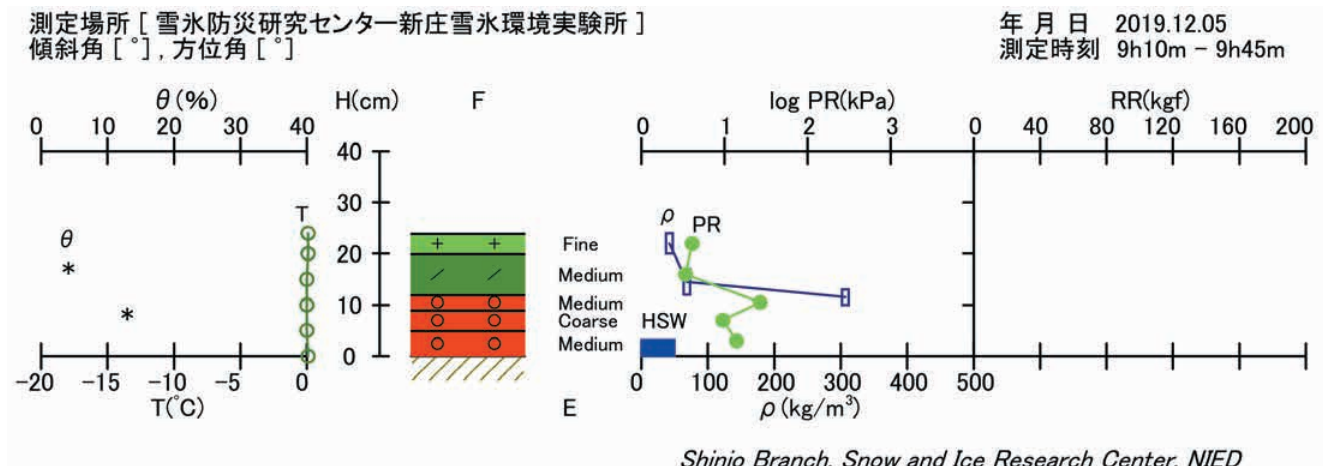
HS: Depth of snow cover (L: Snow stake, M: Ultrasonic snow depth meter, R: Laser snow depth meter)
 HS(L)=-: No snow cover, HS(L)=0: No snow cover around the snow stake though less than half of the observation field is covered with snow
 HW: Water equivalent of snow cover (L: Pressure pillow/Metal wafer, 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	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					
2019.12.05	24 cm	32 mm	134 kg/m ³		雪	1.6 °C(9h12m)	2.1 m/s(9h45m)	9h10m - 9h45m					
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所						
		m	°	°	H	H.A	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
24 - 20	+	Fine	24	0.1	24 - 20	42	19 - 15	4	22	1.5	4.1		
20 - 12	/	Medium	20	0.1	17 - 12	69	10 - 5	13	16	1.5	3.4		
12 - 9	○	Medium	15	0.0	13 - 10	307			10.5	1.5	27		
9 - 5	○	Coarse	10	0.0					7	1.5	9.6		
5 - 0	○	Medium	5	0.0					3	1.5	14		
			0	0.1	23 - 0	134							
備考													

*1: φ は円板径を表わす。



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

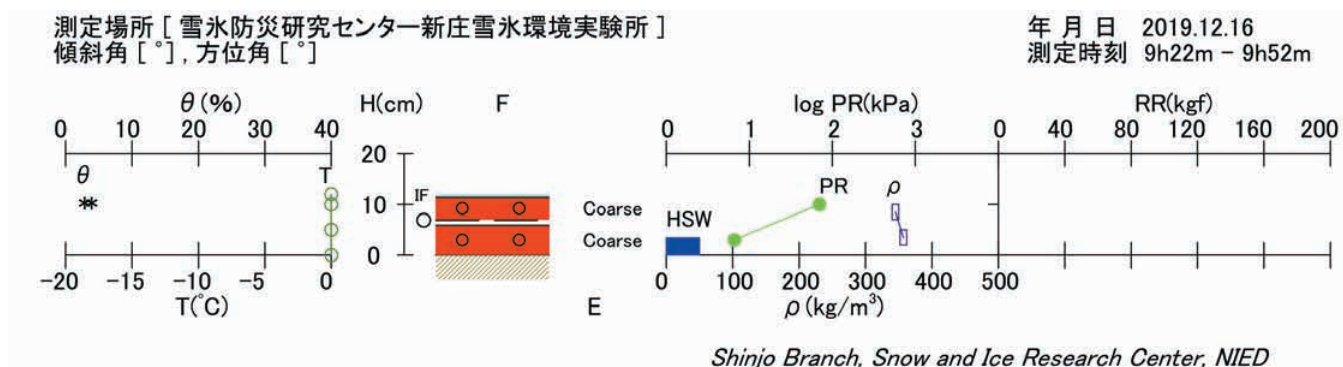
Table A3.2 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

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
2019.12.16	12 cm	34 mm	286 kg/m ³	曇	0.8 °C(9h23m)	0.5 m/s(9h23m)	9h22m - 9h52m
緯度	経度	標高	傾斜角	座標軸	測定者	測定場所	
		m	°	H	H.A.K.S	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
12 - 11.5	—		12	0.0	10 - 7	345	12 - 0	3	10	1.5	70		
11.5 - 7	○	Coarse	10	0.0	5 - 2	357	12 - 0	4	3	1.5	6.6		
7 - 6	○	Very c	5	0.0									
6 - 0	○	Coarse	0	0.0									

備考

*1:φは円板径を表わす。



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

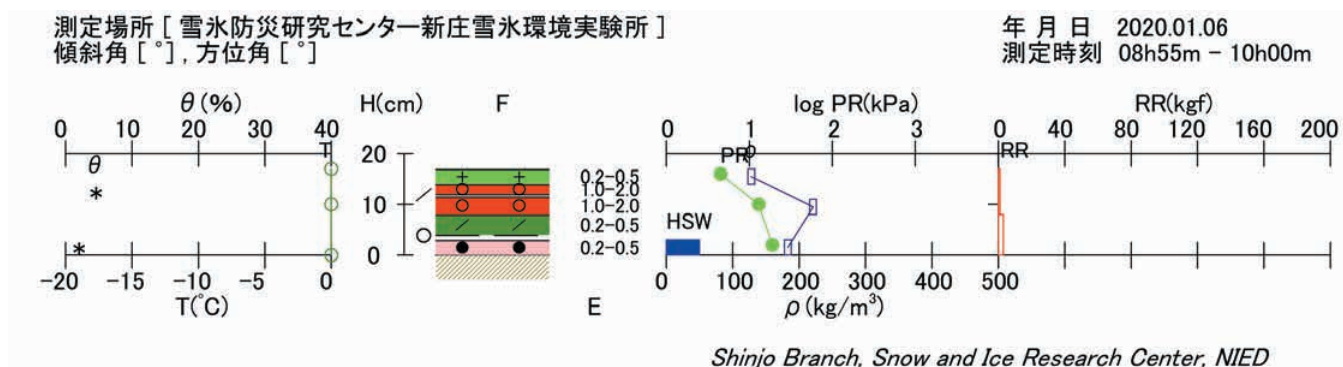
Table A3.3 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

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
2020.01.06	17 cm	30 mm	177 kg/m ³	曇	2.7 °C(08h55m)	2.3 m/s(08h55m)	08h55m - 10h00m
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	座標軸	測定者	測定場所
		m	°	°	H	Y.T.D.T.T.M.M.O	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
17 - 14	+	0.2-0.5	17	0.0	17 - 14	128	14 - 11	5	16	1.5	4.5	17 - 8	1
14 - 12	○	1.0-2.0	10	0.0	11 - 8	221	3 - 0	2	10	1.5	13	8 - 0	3
12 - 11.5	/	0.2-0.5	0	0.0	3 - 0	183			2	1.5	19		
11.5 - 8	○	1.0-2.0											
8 - 4	/	0.2-0.5			17 - 0	177							
4 - 3	○	1.0-2.0											
3 - 0	●	0.2-0.5											

備考

*1:φは円板径を表わす。



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

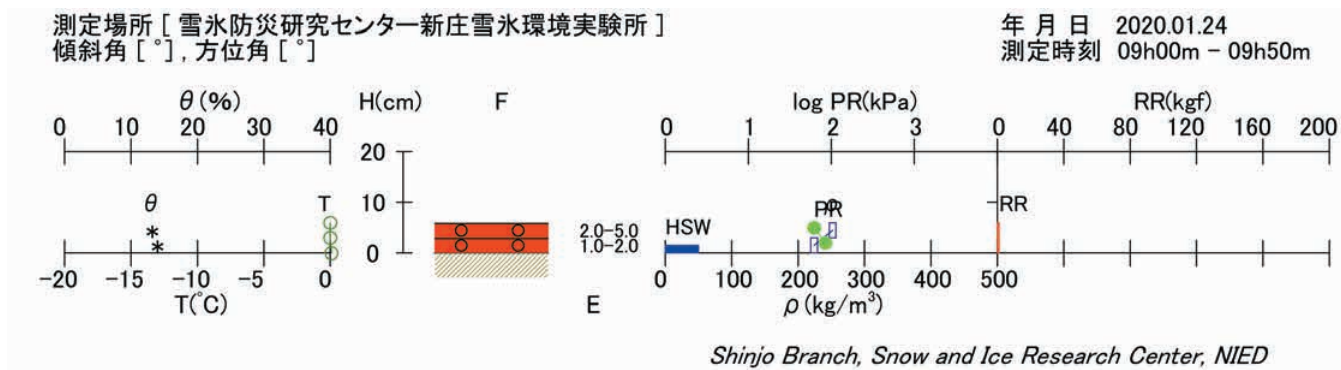
Table A3.4 Physical properties of snow cover obtained by the snow pit observation.

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
2020.01.24	6 cm	15 mm	250 kg/m ³	霧	-0.1 °C(08h50m)	1.1 m/s(08h50m)	09h00m - 09h50m
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	測定者	測定場所	
		m	°	°	H	雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所	
					Y.T.D.T.T.M.Y.S		

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
6 - 3	○	2.0-5.0	6	0.0	6 - 3	252	6 - 3	13	5	1.5	62	6 - 0	1
3 - 0	○	1.0-2.0	3	0.0	3 - 0	224	3 - 0	14	2	1.5	85		
			0	0.1	6 - 0	250							

備考

*1:φは円板径を表わす。



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.

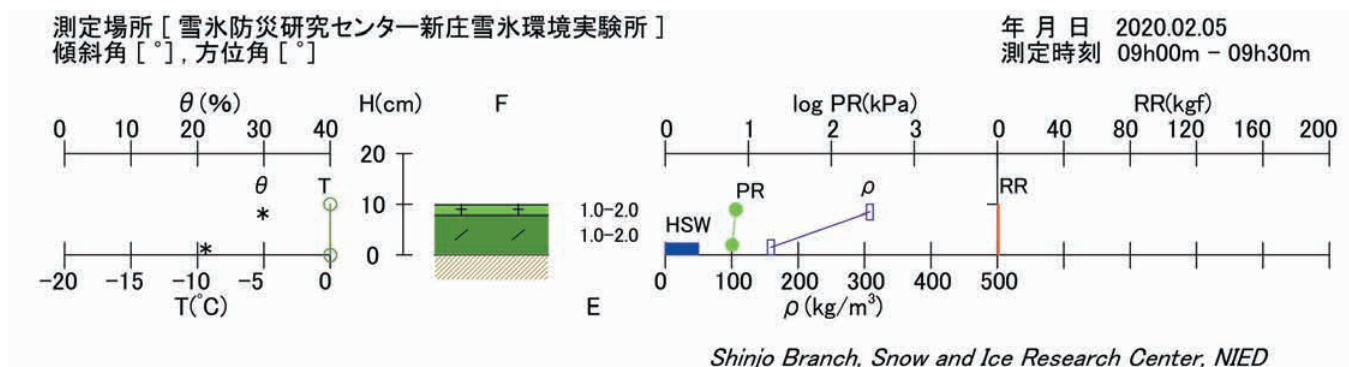


付表 3.5 積雪断面観測結果

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

年月日 2020.02.05	積雪深 10 cm	積雪相当水量 24 mm	全層平均密度 236 kg/m ³	天気 雨	気温(時刻) 1.1 °C(08h50m)	風速(時刻) 4.2 m/s(08h50m)	測定時刻 09h00m - 09h30m						
緯度	経度	標高 m	傾斜角 °	方位角 °	座標軸 H	測定者 Y.T.D.T.T.M.M.O	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(kgf)		
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 ϕ (cm)	PR	H	RR
10 - 8 8 - 0	+ /	1.0-2.0 1.0-2.0	10 0	0.0 0.0	10 - 7 3 - 0 10 - 0	308 159 236	10 - 7 3 - 0	30 21	9 2	1.5 1.5	7.1 6.4	10 - 0	1
備考													

*1: ϕ は円板径を表わす。



付図 1.5 積雪断面観測図(上)と写真(右)

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

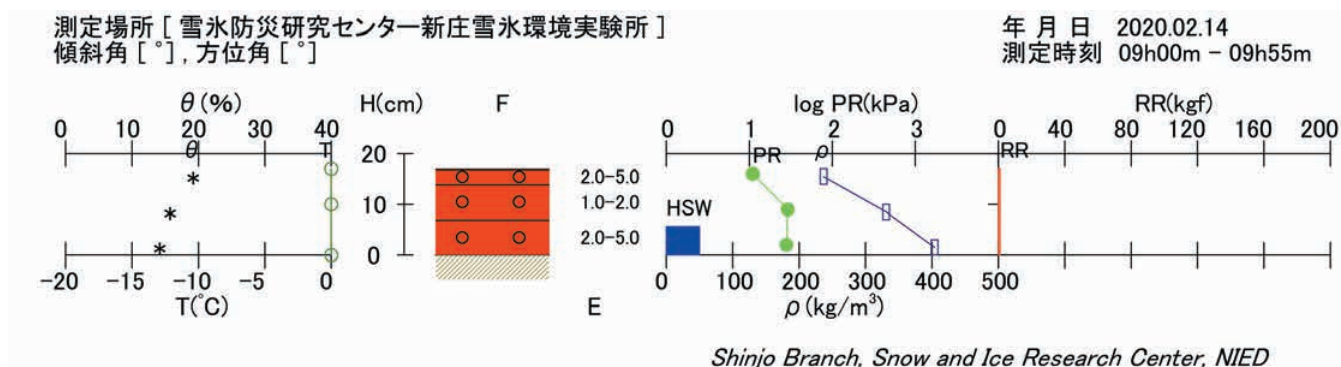


付表 3.6 積雪断面観測結果

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

年月日 2020.02.14	積雪深 17 cm	積雪相当水量 56 mm	全層平均密度 332 kg/m ³	天気 曇	気温(時刻) 3.8 °C(08h55m)	風速(時刻) 1.2 m/s(08h55m)	測定時刻 09h00m - 09h55m						
緯度	経度	標高 m	傾斜角 °	方位角 °	座標軸 H	測定者 Y.T.D.T.T.M.Y.S	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(kgf)			
高さ, H (cm)	F	E (mm)	H	T	H	ρ	H	θ	H	*1 ϕ (cm)	PR	H	RR
17 - 14	○	2.0-5.0	17	0.0	17 - 14	237	17 - 14	19	16	1.5	11	17 - 0	1
14 - 7	○	1.0-2.0	10	0.0	10 - 7	331	10 - 7	16	9	1.5	29		
7 - 0	○	2.0-5.0	0	0.0	3 - 0	404	3 - 0	14	2	1.5	28		
					17 - 0	332							
備考													

*1: ϕ は円板径を表わす。



付図 1.6 積雪断面観測図(上)と写真(右)

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



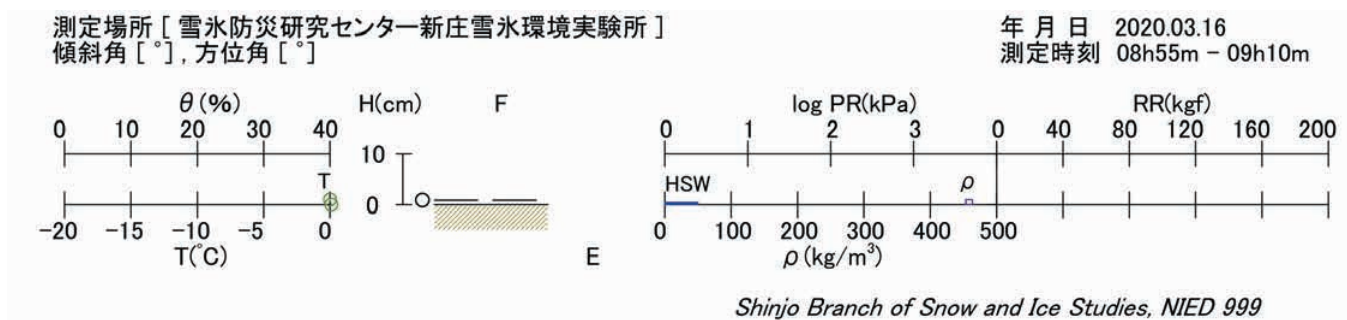
付表 3.7 積雪断面観測結果

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

年月日	積雪深	積雪相当水量	全層平均密度	天気	気温(時刻)	風速(時刻)	測定時刻
2020.03.16	1 cm	5 mm	459 kg/m ³	雨	1.7 °C(08h50m)	0.5 m/s(08h50m)	08h55m - 09h10m
緯度	経度	標高	傾斜角	方位角	測定者	測定場所	
		m	°	°	H	Y.T.D.T.T.M.Y.S	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
1 - 0	○	0.5-1.0	1 0	0.0 0.1	1 - 0 1 - 0	459 459							
備考													

*1: φは円板径を表わす。



付図 1.7 積雪断面観測図(上)と写真(右)

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

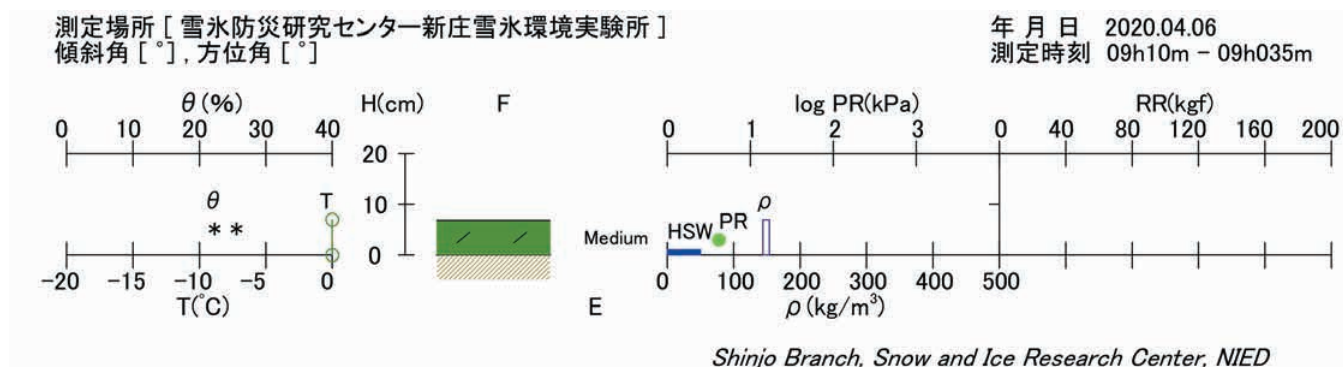


付表 3.8 積雪断面観測結果

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

年月日 2020.04.06 緯度	積雪深 7 cm 経度	積雪相当水量 10 mm 標高 m	全層平均密度 149 kg/m ³ 傾斜角 °	方位角 °	天気 晴 座標軸 H	気温(時刻) 4 °C(09h13m) 測定者 H.A.K.S	風速(時刻) 2.2 m/s(09h13m) 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 09h10m - 09h035m					
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
7 - 0	/	Medium	7 0	0.0 0.0	7 - 0	149	7 - 0 7 - 0	22 26	3	1.5	4.2		
備考													

*1: ϕ は円板径を表わす。



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.

