

長岡における積雪観測資料 (31) (2006/07, 2007/08, 2008/09 冬期)

Data on Snow Cover in Nagaoka (31) (2006/07, 2007/08, 2008/09 Winter Season)



防災科学技術研究所研究資料

第三四六号

長岡における積雪観測資料(31)(二〇〇六/〇七,二〇〇七/〇八,二〇〇八/〇九 冬期)

防災科学技術研究所

防災科学技術研究所研究資料

- 第 271 号 地すべり地形分布図 第 23 集「和歌山・田辺」7 葉（5 万分の 1）. 2005 年 10 月発行
- 第 272 号 Zircon Fission-Track Dating of NIED Nojima fault Drilling Cores at Hirabayashi Borehole 39pp. 2005 年 6 月発行
- 第 273 号 Apatite Fission-Track Dating of NIED Nojima fault Drilling Cores at Hirabayashi Borehole 39pp. 2005 年 6 月発行
- 第 274 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 18（平成 16 年 No. 3）（CD-ROM）. 2005 年 3 月発行
- 第 275 号 全国を対象とした確率論的地震動予測地図作成手法の検討（付録 CD-ROM 1 枚） 393pp. 2005 年 8 月発行
- 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 神奈川県西部山北南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

防災科学技術研究所研究資料

- 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 - 震動台活用による構造物の耐震性向上研究 -（付録 CD-ROM）152pp. 2008 年 3 月発行
- 第 321 号 平成 17 年度大都市大震災軽減化特別プロジェクト 実大 6 層 RC 建物実験報告書（付録 CD-ROM）46pp. 2008 年 3 月発行
- 第 322 号 地すべり地形分布図 第 37 集「福岡・中津」24 葉（5 万分の 1）. 2008 年 8 月発行
- 第 323 号 地すべり地形分布図 第 38 集「長崎・唐津」29 葉（5 万分の 1）. 2008 年 9 月発行
- 第 324 号 地すべり地形分布図 第 39 集「鹿児島」24 葉（5 万分の 1）. 2008 年 11 月発行
- 第 325 号 地すべり地形分布図 第 40 集「一関・石巻」19 葉（5 万分の 1）. 2009 年 2 月発行
- 第 326 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2007/08 年冬期) 33pp. 2008 年 12 月発行
- 第 327 号 防災科学技術研究所 45 年のあゆみ（付録 DVD）224pp. 2009 年 3 月発行
- 第 328 号 地すべり地形分布図 第 41 集「盛岡」18 葉（5 万分の 1）. 2009 年 3 月発行
- 第 329 号 地すべり地形分布図 第 42 集「野辺地・八戸」24 葉（5 万分の 1）. 2009 年 3 月発行
- 第 330 号 地域リスクとローカルガバナンスに関する調査報告 53pp. 2009 年 3 月発行
- 第 331 号 E-Defense を用いた実大 RC 橋脚（C1-1 橋脚）震動破壊実験研究報告書 -1970 年代に建設された基部曲げ破壊タイプ
- の RC 橋脚震動台実験 -（付録 DVD） 107pp. 2009 年 1 月発行
- 第 332 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 25（平成 20 年 No. 1）（CD-ROM 版）. 2009 年 3 月発行
- 第 333 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 26（平成 20 年 No. 2）（CD-ROM 版）. 2009 年 3 月発行
- 第 334 号 平成 17 年度大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅡ 地盤基礎実験 - 震動台活用による構造物の耐震性向上研究 -（付録 CD-ROM） 62pp. 2009 年 10 月発行
- 第 335 号 地すべり地形分布図 第 43 集「函館」14 葉（5 万分の 1）. 2009 年 12 月発行
- 第 336 号 全国地震動予測地図作成手法の検討（7 分冊＋ CD-ROM 版）. 2009 年 11 月発行
- 第 337 号 強震動評価のための全国深部地盤構造モデル作成手法の検討（付録 DVD）2009 年 12 月発行
- 第 338 号 地すべり地形分布図 第 44 集「室蘭・久遠」21 葉（5 万分の 1）. 2010 年 3 月発行
- 第 339 号 地すべり地形分布図 第 45 集「岩内」14 葉（5 万分の 1）. 2010 年 3 月発行
- 第 340 号 新庄における気象と降積雪の観測 (2008/09 年冬期). 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）. 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

| 編 集 委 員 会 | | 防災科学技術研究所研究資料 第 346 号 |
|---------------|-------|-------------------------|
| (委員長) 眞木雅之 | | 平成 22 年 9 月 16 日 発行 |
| (委 員) | | |
| 武田哲也 | 小澤 拓 | 編集兼 独立行政法人 |
| 佐藤正義 | 吉村晶子 | 発行者 防災科学技術研究所 |
| 中井専人 | 中村いずみ | 〒305-0006 |
| 関口宏二 | | 茨城県つくば市天王台 3－1 |
| | | 電話 (029)863-7635 |
| | | http://www.bosai.go.jp/ |
| (事務局) 自然災害情報室 | | |
| 井口 隆 | | 印刷所 松 枝 印 刷 株 式 会 社 |
| 樋山信子 | | 茨城県常総市水海道天満町 2438 |

© 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>）をご覧ください。

長岡における積雪観測資料 (31)

(2006/07, 2007/08, 2008/09 冬期)

上石 勲*

Data on Snow Cover in Nagaoka (31)

(2006/07, 2007/08, 2008/09 winter season)

Isao KAMIISI

Snow and Ice Research Center,

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED), Japan

kamiisi@bosai.go.jp

Abstract

This report describes meteorological data and snow cover observation results at the Snow and Ice Research Center (SIRC) during the winter of 2006/07, 2007/08, 2008/09 winter season. The data include the following elements: weather conditions ; daily mean air temperature ; the depth and water equivalent of snow cover ; the depth, cumulative depth, water equivalent and density of newly fallen snow at the observation site. Snow pit observations of physical properties of snow cover were also carried out about every week. The elements of these observations are as follows: snow depth (HS), snow temperature (T), grain shape (F), grain size (D), hardness of snow (R), snow density (ρ), water equivalent of snow (HW), water content of snow (W), weather condition and air temperature.

Key words : Snow depth, Snow pit profile, Nagaoka, 2006/2007 Winter, 2007/2008 Winter, 2008/2009 Winter

1. まえがき

雪氷防災研究センター（旧称：長岡雪氷防災研究所）では、1964 年 12 月以来、雪氷災害の調査・研究上、基礎データとして重要である断面観測を毎年行っている（巻末の付表参照）。平成 13 年度（2000/2001 年冬期）からは、これまで研究課題の一部として実施し、非定期に公表してきた積雪断面観測を定期観測として他の降積雪観測結果とともに公表することとした（山田，2002；石坂，2003；山口・岩本 2004；山口 2005a；山口 2005b；山口 2007）。

本報告は 2006 年から 2009 年にかけての 3 冬期分の観測結果を過去の報告書とほぼ同様な様式でまとめたものである。ただし、2006/2007 冬期に関しては図 1 に示すように最大積雪深 50 cm と記録的な少雪だったため、断面観測は実施していない。

雪氷防災研究センターの降積雪データについては、山地の観測点の積雪データとともに、速報値として防災科学技術研究所のホームページでも公開され図として見ることができる（URL <http://www.bosai.go.jp/seppyo>）。

なお、これらのデータを使用した場合には、防災科学技術研究所 雪氷防災研究センターのデータであることを記し、その報告書を 2 部寄贈していただきたい。

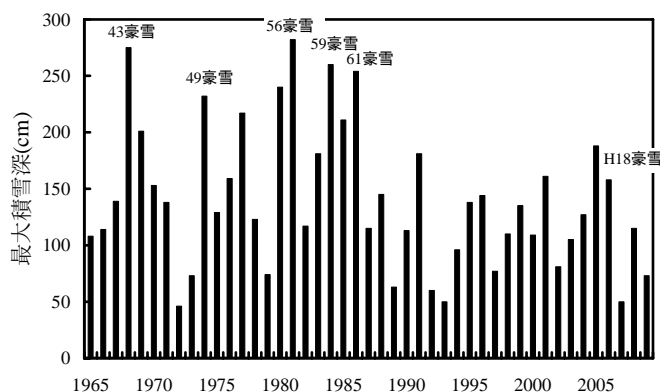


図 1 雪氷防災研究センター(旧長岡雪氷研)における最大積雪深の経年変化

Fig. 1 Time series of the annual maximum snow depth in SIRC.

* 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

2. 観測場所、観測項目ならびに観測方法

2.1 観測場所

観測は、過去のデータと同様雪氷防災研究センター構内の気象観測露場ならびに積雪観測露場で行った。雪氷防災研究センターは図 2.1 の長岡市東部の丘陵に位置する。その経緯度は東経 138° 53' 北緯 37° 25' で、海拔高度は 97 m である。

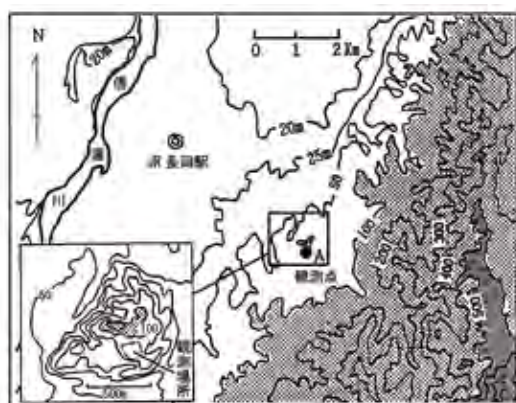


図 2.1 観測点の位置図 (A 地点)

Fig. 2.1 Location of the observation site (Point A).

2.2 観測項目

2.2.1 降積雪観測

観測項目は天気、積雪深 (HS)、積雪相当水量 (HSW)、新積雪深 (HN)、新積雪の相当水量 (DNW)、新積雪の密度 (RHO) の 6 項目である。

2.2.2 積雪断面観測

積雪断面観測では、観測時の天気・気温のほか、積雪の状態を示す量として、積雪の層構造、積雪の各位置に対応した雪温 (T)、雪質 (F)、雪粒の大きさ (D)、密度 (ρ)、硬度 (R)、含水率 (W)、及び積雪の深さ (HS)、積雪の相当水量 (HSW)、積雪の全層平均密度 (ρ_a) の観測・測定を行った。

2.3 観測方法

2.3.1 降積雪観測法

観測は、「積雪観測法」(清水, 1970)、「地上気象観測指針」(気象庁編, 1993) に準じた方法で毎日午前 9 時に行った。詳細は「長岡における積雪観測 30 年の記録 (1964/65 ~ 1993/94 年冬期) - 国立防災技術科学センター雪害実験研究所編 - 1995」(山田他, 1995) に記述されている。

天気・積雪深及び積雪相当水量は、午前 9 時に観測したものを記録し、新積雪深、新積雪の重量、新積雪の相当水量及び新積雪の密度については、当日午前 9 時から翌日 9 時まで新たに積もった雪を当日の新積雪 (降雪) として取り扱った。なお積雪深は、露場に設置してある雪尺の値を朝 9 時に読んだものを、積雪相当水量はメタルウェファー式積雪重量計 (木村, 1983) によって自動計測したものを利用した。

気象観測露場で積雪重量計を用いて測定した積雪相当水量と同じく気象観測露場でスノーサンプラーを用いて測定した値との関係を 2008 年と 2009 年別に図 2.2 に示した。スノーサンプラーでの観測場所は積雪重量計から南へ約 8 m 離れている。本資料では積雪相当水量としてメタルウェファーの出力値に補正を加えずにすべて mm 単位でそのまま記した。また、表 3.1.1(1) ~ 3.1.1(5)、3.2.1(1) ~ 3.2.1(5)、3.3.1(1) ~ 3.3.1(5) の備考欄には積雪観測露場において測定したスノーサンプラーによる積雪相当水量を参考に示した。なお、屋根雪荷重等で用いられる工学的単位の 1 kgw/m^2 は 1 mm の水量に相当する。

新積雪深は雪板によって測定し、前日の測定後に降雪はあったが雪板上に雪がない場合は「0 cm」、降雪が無かった場合は「-」と記録し区別した。また新積雪の相当水量は雪板上に積もった雪の重量測定値から求めた。新積雪の密度はその重量と深さから計算した。積算新積雪深は初雪からの新積雪深の累計である。

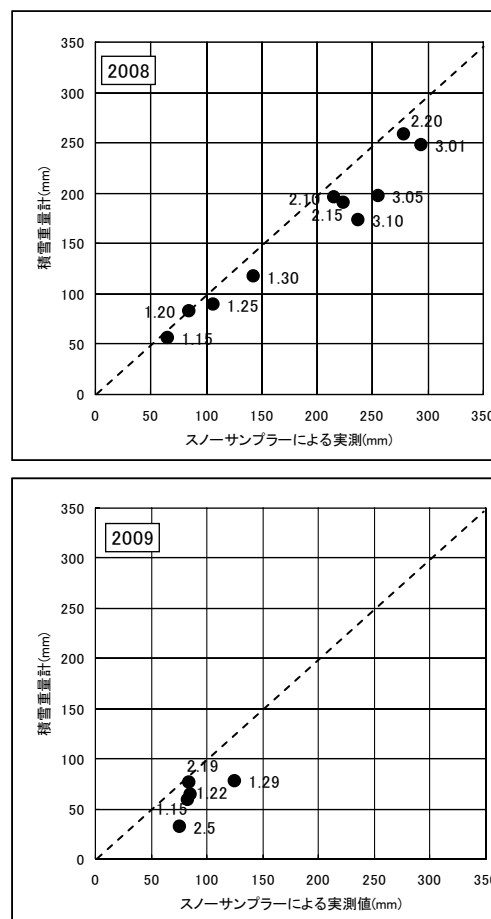


図 2.2 スノーサンプラーと積雪重量計で求めた積雪相当水量の関係 (数値は日付を表す)
Fig. 2.2 Relationship between snow cover water equivalents measured by a snow sampler and those by the snow weight meter.

2.3.2 積雪断面観測法

観測方法は、積雪断面観測については、「積雪観測法(清水, 1970)」および「日本雪氷学会積雪分類(日本雪氷学会, 1998)」に、気象観測については「地上気象観測法(気象庁編, 1993)」に準拠した。観測は、原則として1週間毎に午前9時から12時の間に行った。この観測で用いた観測方法、使用計器・道具などの詳細は「長岡における積雪断面観測資料(1991.12～1997.3)(五十嵐・山田, 2001)」に記述されている。ただし、硬度については携帯式荷重測定器(アイコーエンジニアリング社製プッシュプルゲージ MODEL－9500)を使用して求めた。この方法の測定結果と他の比較については、佐藤他(2002)および竹内他(2001)を参考にされたい。

積雪の分類には、日本雪氷学会積雪分類(日本雪氷学会, 1998)を使用した(表 2.3)、雪粒の大きさについては新国際分類(6段階)を採用している。これらの積雪量に関する記号・単位は、表 2.2 に示したとおりである。

表 2.1 天気記号

Table 2.1 Weather symbols.

| 天気 | 記号 | 天気 | 記号 | 天気 | 記号 |
|----|----|--------|----|-----|----|
| 快晴 | ○ | 砂じんあらし | ☼ | みぞれ | ☼ |
| 晴 | ⊙ | 高い地ふぶき | ☼ | 雪 | ☼ |
| 薄曇 | ⊕ | 霧 | ☼ | あられ | △ |
| 曇 | ⊙ | 霧雨 | ☼ | ひょう | ▲ |
| 煙曇 | ∞ | 雨 | ● | 雷 | ● |

表 2.2 積雪量に関する記号・単位

Table 2.2 Symbols and units of snow cover quantity.

| 名 称 | 記号 | 単 位 |
|-------------|----------------|-------------------|
| 積 雪 深 | HS | cm |
| 新 積 雪 深 | HN | cm |
| 積算新積雪深 | CHN | cm |
| 新積雪の相当水量 | DNW | mm |
| 新積雪の密度 | RHO | kg/m ³ |
| 積雪の密度 | ρ | kg/m ³ |
| 積雪相当水量 | HSW | mm |
| 積雪の全層平均密度 | ρ _a | kg/m ³ |
| 硬度 | R | Pa |
| 含水率 | W | % |
| 雪質 | F | |
| 雪温 | T | ℃ |
| 気温 | | ℃ |
| 雪粒の大きさ | | |
| 名称 | 記号 | 大きさ |
| Very fine | vf | 0.2 mm より小さい |
| Fine | f | 0.2 ～ 0.5 mm |
| Medium | m | 0.5 ～ 1.0 mm |
| Coarse | c | 1.0 ～ 2.0 mm |
| Very coarse | vc | 2.0 ～ 5.0 mm |
| Extreme | e | 5.0 mm より大きい |

表 2.3 積雪の分類

Table 2.3 Snow cover classification.

| 大 分 類 | | 小 分 類 | | 乾, 湿を区別 する 場合 | 国際分類表示 |
|--------|----|-----------------------------|----------|--|--|
| 名 称 | 記号 | 名 称 | 記号 | | |
| 新 雪 | N | 新 雪 | N | 乾 : D 湿 : W を付ける。 (例) かわき新雪 : ND ぬれしまり雪 : S2W | + + + + / / / / (● ● ● ●) ○ ○ ○ ○ □ □ □ □ △ △ △ △ |
| しまり雪 | S | こしまり雪 し ま り 雪 | S1 S2 | | |
| ざらめ雪 | G | ざ ら め 雪 | G | | |
| しもざらめ雪 | H | こしもざらめ雪 (こしも雪) しもざらめ雪 | H1 H2 | | |

上記の他,*はあられを示す。例えば N* は新雪の層中にあられが含まれていることを示す。また, I は氷板を示す。

3. 観測結果

3.1 2006/07 の観測結果

3.1.1 降積雪観測

観測結果を月毎に表 3.1.1(1)～3.1.1(5)にまとめるとともに、積雪深、新積雪深および積算新積雪深についてはその時間変化を図 3.1.1 並びに図 3.1.2 に示した。表中の各天気記号は表 2.1 に、積雪に関する記号・単位は表 2.2 及び表 2.3 に示した。なお図 3.1.1 には参考のために雪氷防災研究センター構内の気象観測露場で測定した日平均気温(1時間毎に測定した値の平均値)も示した。

2006/07 年冬期は1～2月はまとまった降雪がなく、年最大は3月8日の50 cmで、全般的に暖冬少雪であった。そのため、積雪断面観測も実施しなかった。

3.2 2007/08 の観測結果

3.2.1 降積雪観測

2006/07 年と同様に観測結果を月毎に表 3.2.1(1)～3.2.1(5)にまとめるとともに、積雪深、新積雪深および積算新積雪深についてはその時間変化を図 3.2.1 並びに図 3.2.2 に示した。図 3.2.1 は気象観測露場で測定した日平均気温(1時間毎に測定した値の平均値)を示した。

2007/08 年冬期は2月18日に年最大積雪深115 cmを記録し、ほぼ平年並みの積雪であった。

3.2.2 積雪断面観測

積雪断面観測は、2008年1月2日から2008年3月15日までの期間に15回実施した。観測場所は積雪観測場所から、東へおよそ80 m程度離れている。

表 3.2.2 は、積雪断面観測実施日に気象観測露場で観測した積雪深、スノーサンプラーで測定された積雪重量から求めた積雪相当水量、及び両者から導かれる積雪全層の平均密度の値を示している。図 3.2.3 はそれらから得られる積雪深と相当水量の循環曲線である。また、詳細な積雪の断面観測結果を表 3.2.3(1)～3.2.3(15) および図 3.2.4(1)～3.2.4(15) に示した。

3.3 2008/09 の観測結果

3.3.1 降積雪観測

同様に観測結果を月毎に表 3.3.1(1)～3.3.1(5)にまとめるとともに、積雪深、新積雪深および積算新積雪深についてはその時間変化を図 3.3.1 並びに図 3.3.2 に示した。

図 3.3.1 は気象観測露場で測定した日平均気温 (1 時間毎に測定した値の平均値) も示した。

2008/09 年冬期の年最大積雪深は 2 月 18 日の 73 cm で、例年よりは積雪が少なかった。

3.3.2 積雪断面観測

積雪断面観測は、2009 年 1 月 15 日から 2009 年 2 月 19 日までの期間に 5 回実施した。観測場所は 2007/08 と同様に降積雪観測場所から東へおよそ 80 m 程度離れているところである。

表 3.3.2 は、断面観測実施日に気象観測露場で観測した積雪深、スノーサンプラーで測定された積雪重量から求めた積雪相当水量、及び両者から導かれる積雪全層の平均密度の値を示している。図 3.3.3 はそれらから得られる積雪深と相当水量の循環曲線である。また、詳細な積雪の断面観測結果を表 3.3.3(1) ～ 3.3.3(5) および図 3.3.4(1) ～ 3.3.4(5) に示した。

謝辞

本報告書をまとめるにあたって、長岡雪氷研究センターの研究員の方々には貴重な意見、ご協力を賜った。ここに記して敬意を表したい

参考文献

- 1) 五十嵐高志・山田穰(2001)：長岡における積雪断面観測資料(1991.12 ～ 1997.3)。防災科学技術研究所研究資料，No.212.
- 2) 石坂雅昭(2003)：長岡における積雪観測資料(26)(2001.11 ～ 2002.4)。防災科学技術研究所研究資料，No.235.
- 3) 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.

- 4) 気象庁編(1993)：地上気象観測指針。財団法人気象協会，167 pp.
- 5) 日本雪氷学会(1998)：日本雪氷学会積雪分類。雪氷，60-5，419-436.
- 6) 佐藤威・阿部修・小杉健二・納口恭明(2002)：携帯式荷重測定器による積雪硬度の測定と木下式硬度計との比較。雪氷，64-1，87-95.
- 7) 清水弘(1970)：積雪観測法。雪氷の研究，No.4，5-28.
- 8) 竹内由香里・納口恭明・河島克久・和泉薫(2001)：デジタル式荷重測定器を利用した積雪の硬度測定。雪氷，63-5，441-449.
- 9) 山口悟・岩本勉之(2004)：長岡における積雪観測資料(27)(2002.11 ～ 2003.3)，防災科学技術研究所資料，No.254.
- 10) 山口悟(2005a)：長岡における積雪観測資料(28)(2003.11 ～ 2004.3)，防災科学技術研究所資料，No.269.
- 11) 山口悟(2005b)：長岡における積雪観測資料(29)(2004.11 ～ 2005.4)，防災科学技術研究所資料，No.280.
- 12) 山口悟(2007)：長岡における積雪観測資料(30)(2005.11 ～ 2006.3)，防災科学技術研究所資料，No.302.
- 13) 山田穰・五十嵐高志・中村秀臣・岩波越・清水増治郎・納口恭明編(1995)：長岡における積雪観測 30 年の記録(1964/65 ～ 1993/94 冬期) —長岡雪氷防災実験研究所編—。防災科学技術研究所研究資料，No.162.
- 14) 山田穰(2002)：長岡における積雪観測資料(25)(2000.11 ～ 2001.4)。防災科学技術研究所研究資料，No.223.

(原稿受理：2010 年 7 月 23 日)

要 旨

本報告は、2006/07, 2007/08, 2008/09 冬期の雪氷防災研究センターにおける冬の降積雪観測並びに積雪断面観測結果をまとめたものである。毎日の観測項目は天気、積雪深、積雪相当水量、新積雪深、新積雪の相当水量および新積雪の密度の6項目である。おおよそ1週間おきの積雪断面観測では、積雪の層構造、積雪の各位置に対応した雪温(T)、雪質(F)、雪粒の大きさ(D)、密度(ρ)、高度(R)、含有率(W)、及び積雪の相当水量(HSW)、積雪の全層平均密度(ρ_a)の観測・測定を行った。

キーワード：積雪観測、積雪深、長岡市、2006/2007年冬期、2007/2008年冬期、2008/2009年冬期

表 3.1.1 (1) 積雪観測記録(2006 年 11 月)
Table 3.1.1 (1) Snow cover data (November, 2006)

| 年月 要素 日 | 2006年11月 | | | | | | | | |
|---------------|----------|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|---------|
| | 天 気 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | 備 考 |
| | Weather | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | 0 | — | — | — | — | — | |
| 20 | ● | 0 | 0 | — | — | — | — | — | 観測開始 |
| 21 | ◎ | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |
| 22 | ① | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |
| 23 | ① | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |
| 24 | ① | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |
| 25 | ○ | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |
| 26 | ○ | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |
| 27 | ● | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |
| 28 | ● | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |
| 29 | ● | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |
| 30 | ● | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |

表 3.1.1 (2) 積雪観測記録(2006 年 12 月)

Table 3.1.1 (2) Snow cover data (December, 2006)

| 年月 要素 日 | 2006年12月 | | | | | | | | | 備考 |
|---------------|----------|---|----------|-------------|----------|-------------|---------------------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| | 天 | 気 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | |
| | Weather | | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | |
| 1 | ● | | 0 | 0 | — | — | — | — | — | |
| 2 | ● | | 0 | 0 | 4 | 4 | 27.5 | 5.5 | 138 | |
| 3 | ✕ | | 0 | 0 | 0.3 | 4 | 8.5 | 1.7 | 567 | 融けてほぼ水の状態 |
| 4 | ● | | 4 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 5 | ① | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 6 | ● | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 7 | ◎ | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 8 | ◎ | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 9 | ● | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 10 | ● | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 11 | ① | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 12 | ◎ | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 13 | ◎ | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 14 | , | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 15 | ● | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 16 | ◎ | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 17 | ● | | 0 | 0 | 0.0 | 4 | — | — | — | 融けてほぼ水の状態 |
| 18 | ◎ | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 19 | ① | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 20 | ◎ | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 21 | ① | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 22 | ● | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 23 | ● | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 24 | ◎ | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 25 | ① | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 26 | ① | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 27 | ● | | 0 | 0 | — | 4 | — | — | — | |
| 28 | ◎ | | 0 | 0 | 5 | 9 | 36.0 | 7.2 | 144 | |
| 29 | ✕ | | 5 | 5 | 10 | 19 | 144.4 | 28.9 | 289 | |
| 30 | ① | | 7 | 20 | 3.2 | 23 | 52.0 | 10.4 | 325 | |
| 31 | ① | | 9 | 24 | 0 | 23 | — | — | — | |

表 3.1.1 (3) 積雪観測記録(2007 年 1 月)
Table 3.1.1 (3) Snow cover data (January, 2007)

| 年月 要素 日 | 2007年1月 | | | | | | | | | |
|---------------|---------|---|----------|-----------|----------|-----------|---------------------------|-----------|--------------------------|------------|
| | 天 | 気 | 積 雪 深 | 積 雪 | 新 積 雪 深 | 積 算 | 新 積 雪 の | 新 積 雪 の | 新 積 雪 の | 備 考 |
| | | | | 相 当 水 量 | | 新 積 雪 深 | 重 量 | 相 当 水 量 | 密 度 | |
| | Weather | | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| 1 | ○ | | 0 | 4 | — | 23 | — | — | — | |
| 2 | ◎ | | 0 | 9 | — | 23 | — | — | — | |
| 3 | ① | | 0 | 3 | — | 23 | — | — | — | |
| 4 | ① | | 0 | 0 | — | 23 | — | — | — | |
| 5 | ① | | 0 | 0 | — | 23 | — | — | — | |
| 6 | ● | | 0 | 0 | — | 23 | — | — | — | |
| 7 | ◎ | | 0 | 0 | — | 23 | — | — | — | |
| 8 | ◎ | | 0 | 0 | 2 | 25 | 14.7 | 2.9 | 147 | |
| 9 | ① | | 1 | 0 | 2 | 27 | 21.5 | 4.3 | 215 | シャーベット状態 |
| 10 | ✖ | | 1 | 0 | 10 | 37 | 71.0 | 14.2 | 142 | |
| 11 | ✖ | | 10 | 2 | 3 | 40 | 20.0 | 4.0 | 133 | |
| 12 | ◎ | | 9 | 4 | 0 | 40 | — | — | — | シャーベット状態 |
| 13 | ✖ | | 5 | 8 | — | 40 | 21.1 | 4.2 | 84 | |
| 14 | ◎ | | 8 | 7 | 5 | 45 | 61.5 | 12.3 | 246 | 水分を多く含んだ状態 |
| 15 | ✖ | | 9 | 17 | — | 45 | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 16 | ◎ | | 8 | 13 | — | 45 | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 17 | ◎ | | 6 | 0 | — | 45 | 0.0 | 0.0 | 0 | |
| 18 | ● | | 0 | 0 | 0.2 | 45 | 4.5 | 0.9 | 450 | 薄っすら積もった状態 |
| 19 | ✖ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 20 | ① | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 21 | ○ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 22 | ① | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 23 | ◎ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 24 | ◎ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 25 | ✖ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 26 | ◎ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 27 | ● | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 28 | ○ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 29 | ◎ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 30 | ① | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 31 | ● | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |

表 3.1.1 (4) 積雪観測記録(2007 年 2 月)
Table 3.1.1 (4) Snow cover data (February, 2007)

| 年月 要素 日 | 2007年2月 | | | | | | | | | 備考 |
|---------------|---------|---|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|------------|
| | 天 | 気 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | |
| | Weather | | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | |
| 1 | ☀ | | 0 | 0 | 19 | 64 | 123.5 | 24.7 | 130 | |
| 2 | ☀ | | 20 | 21 | 4 | 68 | 19.5 | 3.9 | 98 | |
| 3 | ☀ | | 22 | 24 | 0 | 68 | — | — | — | |
| 4 | ☉ | | 15 | 17 | — | 68 | — | — | — | |
| 5 | ○ | | 8 | 12 | — | 68 | — | — | — | |
| 6 | ① | | 7 | 10 | — | 68 | — | — | — | |
| 7 | ① | | 2 | 0 | — | 68 | — | — | — | |
| 8 | ① | | 0 | 0 | — | 68 | — | — | — | |
| 9 | ☉ | | 0 | 0 | — | 68 | — | — | — | |
| 10 | ● | | 0 | 0 | — | 68 | — | — | — | |
| 11 | ☉ | | 0 | 0 | 16 | 84 | 63.5 | 12.7 | 79 | |
| 12 | ☀ | | 16 | 7 | — | 84 | — | — | — | |
| 13 | ○ | | 4 | 1 | — | 84 | — | — | — | |
| 14 | ● | | 0 | 0 | — | 84 | — | — | — | |
| 15 | ☀ | | 0 | 0 | 4 | 88 | 33.0 | 6.6 | 165 | |
| 16 | ☀ | | 5 | 2 | — | 88 | — | — | — | 水分を多く含んだ状態 |
| 17 | ① | | 3 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 18 | ● | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 19 | ● | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 20 | ① | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 21 | ○ | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 22 | ○ | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 23 | ① | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 24 | ☉ | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 25 | ○ | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 26 | ○ | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 27 | ○ | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 28 | ● | | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |

表 3.1.1 (5) 積雪観測記録(2007 年 3 月)
Table 3.1.1 (5) Snow cover data (March, 2007)

| 年月 要素 日 | 2007年3月 | | | | | | | | |
|---------------|---------|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|------------|
| | 天 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | 備 考 |
| | Weather | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| 1 | ① | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 2 | ① | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 3 | ◎ | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 4 | ◎ | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 5 | ◎ | 0 | 0 | — | 88 | — | — | — | |
| 6 | ● | 0 | 0 | 14 | 102 | 100.0 | 20.0 | 143 | |
| 7 | ✕ | 14 | 12 | 48 | 150 | 183.0 | 36.6 | 76 | |
| 8 | ✕ | 50 | 42 | 9 | 159 | 82.0 | 16.4 | 182 | 水分を多く含んだ状態 |
| 9 | ✕ | 40 | 63 | — | 159 | — | — | — | |
| 10 | ○ | 26 | 49 | 0.4 | 159 | 9.6 | 1.9 | 480 | 水分を多く含んだ状態 |
| 11 | ✕ ● | 15 | 40 | 7 | 166 | 49.0 | 9.8 | 140 | |
| 12 | ✕ | 23 | 49 | 5 | 171 | 53.5 | 10.7 | 214 | シャーベット状態 |
| 13 | ◎ | 25 | 56 | 10 | 181 | 40.0 | 8.0 | 80 | |
| 14 | ✕ | 32 | 62 | — | 181 | — | — | — | |
| 15 | ① | 21 | 57 | — | 181 | — | — | — | |
| 16 | ◎ | 16 | 39 | 1 | 182 | 5.0 | 1.0 | 143 | |
| 17 | ✕ | 12 | 27 | — | 182 | — | — | — | |
| 18 | ◎ | 12 | 22 | — | 182 | — | — | — | |
| 19 | ◎ | 9 | 12 | 6 | 188 | 27.5 | 5.5 | 92 | |
| 20 | ① | 18 | 19 | 1 | 189 | 9.9 | 2.0 | 283 | ほぼ氷板の状態 |
| 21 | ◎ | 5 | 18 | — | 189 | — | — | — | |
| 22 | ① | 0 | 0 | — | 189 | — | — | — | |
| 23 | ① | 0 | 0 | — | 189 | — | — | — | |
| 24 | ① | 0 | 0 | — | 189 | — | — | — | |
| 25 | ● | 0 | 0 | — | 189 | — | — | — | |
| 26 | ◎ | 0 | 0 | — | 189 | — | — | — | |
| 27 | ◎ | 0 | 0 | — | 189 | — | — | — | |
| 28 | ◎ | 0 | 0 | — | 189 | — | — | — | |
| 29 | ● | 0 | 0 | — | 189 | — | — | — | |
| 30 | ● | 0 | 0 | — | 189 | — | — | — | |
| 31 | ◎ | 0 | 0 | — | 189 | — | — | — | |

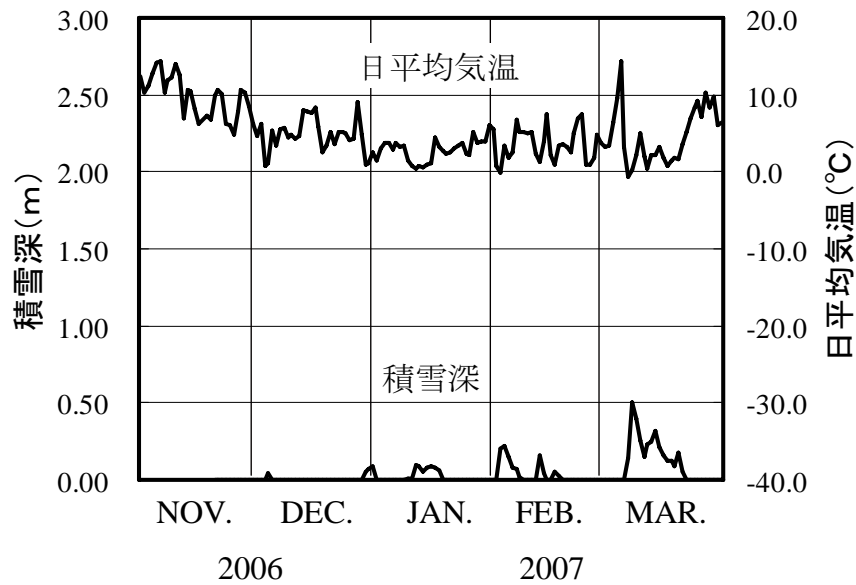


図 3.1.1 雪氷防災研究センターにおける積雪深および日平均気温の時間変化 (2006/07)

Fig. 3.1.1 Time series of the snow depth on the ground and daily mean temperature at SIRC (2006/07).

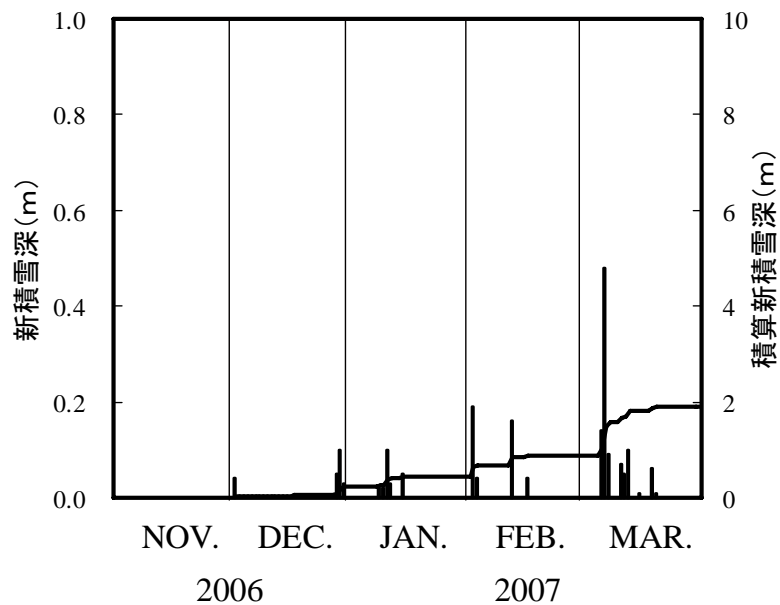


図 3.1.2 雪氷防災研究センターにおける新積雪深ならびに積算新積雪深の時間変化 (2006/07)

Fig. 3.1.2 Time series of the depth of newly fallen snow and its cumulative depth at SIRC (2006/07).

表 3.2.1 (1) 積雪観測記録(2007 年 11 月)
Table3.2.1 (1) Snow cover data (November, 2007)

| 年月 要素 日 | 2007年11月 | | | | | | | | |
|---------------|----------|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|---------|
| | 天 気 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | 備 考 |
| | Weather | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | — | — | — | — | |
| 20 | ① | 0 | 0 | — | — | — | — | — | 観測開始 |
| 21 | ● | 0 | 0 | 3 | 3 | 26.0 | 5.2 | 173 | |
| 22 | ✕ | 3 | 0 | — | 3 | — | — | — | |
| 23 | ◎ | 0 | 0 | — | 3 | — | — | — | |
| 24 | ① | 0 | 0 | — | 3 | — | — | — | |
| 25 | ① | 0 | 0 | — | 3 | — | — | — | |
| 26 | ① | 0 | 0 | — | 3 | — | — | — | |
| 27 | ◎ | 0 | 0 | — | 3 | — | — | — | |
| 28 | ◎ | 0 | 0 | — | 3 | — | — | — | |
| 29 | ◎ | 0 | 0 | — | 3 | — | — | — | |
| 30 | ◎ | 0 | 0 | — | 3 | — | — | — | |

表 3.2.1 (2) 積雪観測記録(2007 年 12 月)
 Table3.2.1 (2) Snow cover data (December, 2007)

| 年月 要素 日 | 2007年12月 | | | | | | | | | |
|---------------|----------|---|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|------------|
| | 天 | 気 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | 備 考 |
| | Weather | | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| 1 | ● | | 0 | 0 | — | 3 | — | — | — | |
| 2 | ● | | 0 | 0 | — | 3 | — | — | — | |
| 3 | ● | | 0 | 0 | 0 | 3 | — | — | — | 水分を多く含んだ状態 |
| 4 | ✕ | | 0 | 0 | 8 | 11 | 113.5 | 22.7 | 291 | 水分を多く含んだ状態 |
| 5 | ✕ | | 6 | 9 | 0 | 11 | 0.0 | — | — | |
| 6 | ● | | 2 | 2 | — | 11 | — | — | — | |
| 7 | ● | | 0 | 0 | — | 11 | — | — | — | |
| 8 | ① | | 0 | 0 | — | 11 | — | — | — | |
| 9 | ◎ | | 0 | 0 | — | 11 | — | — | — | |
| 10 | ● | | 0 | 0 | — | 11 | — | — | — | |
| 11 | ① | | 0 | 0 | — | 11 | — | — | — | |
| 12 | ● | | 0 | 0 | — | 11 | — | — | — | |
| 13 | ● | | 0 | 0 | — | 11 | — | — | — | |
| 14 | ◎ | | 0 | 0 | — | 11 | — | — | — | |
| 15 | ◎ | | 0 | 0 | 5 | 16 | 12.5 | 2.5 | 50 | |
| 16 | ✕ | | 0 | 0 | 1 | 17 | 16.5 | 3.3 | 330 | |
| 17 | ① | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 18 | ◎ | | 0 | 0 | 7 | 24 | 82.5 | 16.5 | 235 | 水分を多く含んだ状態 |
| 19 | ✕ | | 7 | 4 | — | 24 | — | — | — | |
| 20 | ● | | 0 | 0 | — | 24 | — | — | — | |
| 21 | ● | | 0 | 0 | — | 24 | — | — | — | |
| 22 | ◎ | | 0 | 0 | — | 24 | — | — | — | |
| 23 | ◎ | | 0 | 0 | — | 24 | — | — | — | |
| 24 | ◎ | | 0 | 0 | — | 24 | — | — | — | |
| 25 | ◎ | | 0 | 0 | — | 24 | — | — | — | |
| 26 | ① | | 0 | 0 | — | 24 | — | — | — | |
| 27 | ① | | 0 | 0 | — | 24 | — | — | — | |
| 28 | ● | | 0 | 0 | — | 24 | — | — | — | |
| 29 | ◎ | | 0 | 0 | — | 24 | — | — | — | |
| 30 | ● | | 0 | 0 | 35 | 59 | 268.0 | 53.6 | 153 | 水分を多く含んだ状態 |
| 31 | ✕ | | 38 | 48 | 29 | 88 | 214.0 | 42.8 | 148 | |

表 3.2.1 (3) 積雪観測記録(2008 年 1 月)
Table3.2.1 (3) Snow cover data (January, 2008)

| 年月 要素 日 | 2008年1月 | | | | | | | | |
|---------------|---------|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|
| | 天 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | 備 考 |
| | Weather | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| 1 | ✕ | 52 | 80 | 8 | 96 | 52.0 | 10.4 | 130 | |
| 2 | ① | 54 | 93 | 7.5 | 104 | 96.5 | 19.3 | 257 | HWS=102.1mm 水分を多く含んだざらめ |
| 3 | ✕ | 53 | 114 | 2 | 106 | 27.7 | 5.5 | 369 | 水分を多く含んだざらめ |
| 4 | ◎ | 41 | 120 | — | 106 | — | — | — | HWS=134.2mm |
| 5 | ◎ | 37 | 120 | — | 106 | — | — | — | |
| 6 | ◎ | 30 | 104 | — | 106 | — | — | — | |
| 7 | ◎ | 22 | 88 | — | 106 | — | — | — | |
| 8 | ● | 22 | 83 | — | 106 | — | — | — | |
| 9 | ◎ | 17 | 60 | 4.2 | 110 | 22.9 | 4.6 | 107 | |
| 10 | ✕ | 19 | 54 | — | 110 | — | — | — | |
| 11 | ◎ | 12 | 45 | 1 | 110 | 22.5 | 4.5 | 450 | 新積雪深少の為密度大 |
| 12 | ✕ | 10 | 36 | 5 | 116 | 34.3 | 6.9 | 132 | |
| 13 | ◎ | 18 | 41 | 13 | 129 | 61.0 | 12.2 | 94 | |
| 14 | ✕ | 29 | 50 | 11 | 140 | 50.9 | 10.2 | 93 | |
| 15 | ✕ | 34 | 56 | 2 | 142 | 11.0 | 2.2 | 110 | HWS=74.2mm |
| 16 | ✕ | 31 | 56 | 24 | 166 | 28.8 | 5.8 | 24 | |
| 17 | ✕ | 52 | 71 | 14 | 180 | 51.8 | 10.4 | 74 | |
| 18 | ✕ | 56 | 78 | 7 | 187 | 23.5 | 4.7 | 67 | |
| 19 | ① | 53 | 81 | 5 | 192 | 18.5 | 3.7 | 74 | |
| 20 | ◎ | 52 | 83 | 2 | 194 | 6.0 | 1.2 | 80 | HWS=101.4mm |
| 21 | ◎ | 45 | 81 | — | 194 | — | — | — | |
| 22 | ① | 40 | 78 | — | 194 | — | — | — | |
| 23 | ◎ | 38 | 75 | 2.4 | 196 | 16.0 | 3.2 | 133 | |
| 24 | ✕ | 36 | 83 | 8 | 204 | 43.4 | 8.7 | 109 | |
| 25 | ✕ | 43 | 88 | 15.5 | 220 | 88.0 | 17.6 | 113 | HWS=129.0mm |
| 26 | ✕ | 54 | 103 | 10 | 230 | 56.5 | 11.3 | 113 | |
| 27 | ✕ | 58 | 112 | 6 | 236 | 26.4 | 5.3 | 88 | |
| 28 | ① | 57 | 114 | — | 236 | — | — | — | |
| 29 | ◎ | 49 | 112 | — | 236 | — | — | — | |
| 30 | ◎ | 40 | 117 | 17 | 253 | 57.4 | 11.5 | 68 | HWS=155.8mm |
| 31 | ✕ | 54 | 129 | 26 | 279 | 102.5 | 20.5 | 79 | |

表 3.2.1 (4) 積雪観測記録 (2008 年 2 月)
Table3.2.1 (4) Snow cover data (February, 2008)

| 年月 要素 日 | 2008年2月 | | | | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------------|----------------------------|----------------------|--|----------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| | 天 Weather | 気 HS cm | 積 雪 深 HSW mm | 積 雪 相 当 水 量 HN cm | 新 積 雪 深 CHN cm | 算 新 積 雪 の NW g/50cm ² | 新 積 雪 の DNW mm | 新 積 雪 の RHO kg/m ³ | 備 考 Remarks |
| 1 | ☉ | 71 | 153 | 12 | 291 | 51.0 | 10.5 | 85 | |
| 2 | ✕ | 75 | 163 | — | 291 | — | — | — | |
| 3 | ☉ | 62 | 163 | 4 | 295 | 14.0 | 2.8 | 70 | |
| 4 | ☉ | 62 | 165 | 2 | 297 | 10.0 | 2.0 | 100 | |
| 5 | ☉ | 58 | 161 | 7 | 304 | 24.1 | 4.8 | 69 | HWS=184.9mm |
| 6 | ① | 61 | 165 | 7 | 311 | 21.6 | 4.3 | 62 | |
| 7 | ✕ | 60 | 168 | 12 | 323 | 38.0 | 7.6 | 64 | |
| 8 | ✕ | 66 | 177 | 3 | 326 | 10.0 | 2.0 | 80 | |
| 9 | ☉ | 62 | 177 | 6.8 | 333 | 74.0 | 14.8 | 217 | HWS=227.1mm 水分を多く含んだ状態 |
| 10 | ☉ | 63 | 195 | — | 333 | — | — | — | |
| 11 | ○ | 54 | 175 | — | 333 | — | — | — | |
| 12 | ☉ | 49 | 172 | 6 | 339 | 32.8 | 6.6 | 109 | |
| 13 | ☉ | 58 | 176 | 9 | 348 | 64.3 | 12.9 | 143 | |
| 14 | ✕ | 67 | 192 | 2 | 350 | 3.7 | 0.7 | 37 | |
| 15 | ✕ | 63 | 190 | 24 | 374 | 95.0 | 19.0 | 79 | HWS=236.2mm |
| 16 | ✕ | 86 | 205 | 35 | 409 | 181.0 | 36.2 | 103 | |
| 17 | ✕ | 112 | 238 | 16 | 425 | 52.0 | 10.4 | 65 | |
| 18 | ✕ | 115 | 246 | 10 | 435 | 52.5 | 10.5 | 105 | |
| 19 | ☉ | 111 | 259 | — | 435 | — | — | — | |
| 20 | ☉ | 98 | 258 | 2 | 437 | 8.5 | 1.7 | 85 | HWS=304.0mm |
| 21 | ☉ | 82 | 251 | — | 437 | — | — | — | |
| 22 | ① | 76 | 251 | — | 437 | — | — | — | |
| 23 | ☉ | 70 | 251 | — | 437 | — | — | — | |
| 24 | ☉ | 68 | 246 | — | 437 | — | — | — | |
| 25 | ☉ | 68 | 247 | — | 437 | — | — | — | HWS=294.5mm |
| 26 | ☉ | 70 | 250 | 5 | 442 | 37.0 | 7.4 | 148 | |
| 27 | ✕ | 73 | 244 | 6 | 448 | 32.5 | 6.5 | 108 | |
| 28 | ✕ | 77 | 254 | — | 448 | — | — | — | |
| 29 | ☉ | 73 | 265 | 0.5 | 449 | 8.6 | 1.7 | 344 | HWS=306.0mm 融けてほぼ水の状態 |

表 3.2.1 (5) 積雪観測記録(2008 年 3 月)
Table3.2.1 (5) Snow cover data (March, 2008)

| 年月 要素 日 | 2008年3月 | | | | | | | | | |
|---------------|---------|---|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|-------------|
| | 天 | 気 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | 備 考 |
| | Weather | | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| 1 | ● | | 67 | 248 | 2 | 451 | 12.0 | 2.4 | 120 | |
| 2 | ○ | | 67 | 227 | — | 451 | — | — | — | |
| 3 | ● | | 60 | 216 | — | 451 | — | — | — | |
| 4 | ✕ | | 60 | 197 | 6 | 457 | 23.5 | 4.7 | 78 | |
| 5 | ✕ | | 64 | 198 | 5 | 462 | 34.5 | 6.9 | 138 | HWS=270.0mm |
| 6 | ✕ | | 66 | 207 | 4 | 466 | 8.0 | 1.6 | 46 | |
| 7 | ◎ | | 67 | 219 | 1 | 467 | 15.6 | 3.1 | 312 | 水分を多く含んだざらめ |
| 8 | ◎ | | 61 | 212 | — | 467 | — | — | — | |
| 9 | ① | | 57 | 192 | — | 467 | — | — | — | |
| 10 | ◎ | | 54 | 172 | — | 467 | — | — | — | HWS=246.7mm |
| 11 | ○ | | 51 | 162 | — | 467 | — | — | — | |
| 12 | ○ | | 45 | 135 | — | 467 | — | — | — | |
| 13 | ① | | 40 | 109 | — | 467 | — | — | — | |
| 14 | ● | | 34 | 95 | — | 467 | — | — | — | |
| 15 | ● | | 29 | 81 | — | 467 | — | — | — | HWS=159.5mm |
| 16 | ① | | 24 | 72 | — | 467 | — | — | — | |
| 17 | ○ | | 18 | 59 | — | 467 | — | — | — | |
| 18 | ○ | | 11 | 41 | — | 467 | — | — | — | |
| 19 | ① | | 0 | 5 | — | 467 | — | — | — | |
| 20 | ● | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 21 | ○ | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 22 | ① | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 23 | ① | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 24 | ● | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 25 | ○ | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 26 | ○ | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 27 | ① | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 28 | ○ | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 29 | ○ | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 30 | ○ | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |
| 31 | ● | | 0 | 0 | — | 467 | — | — | — | |

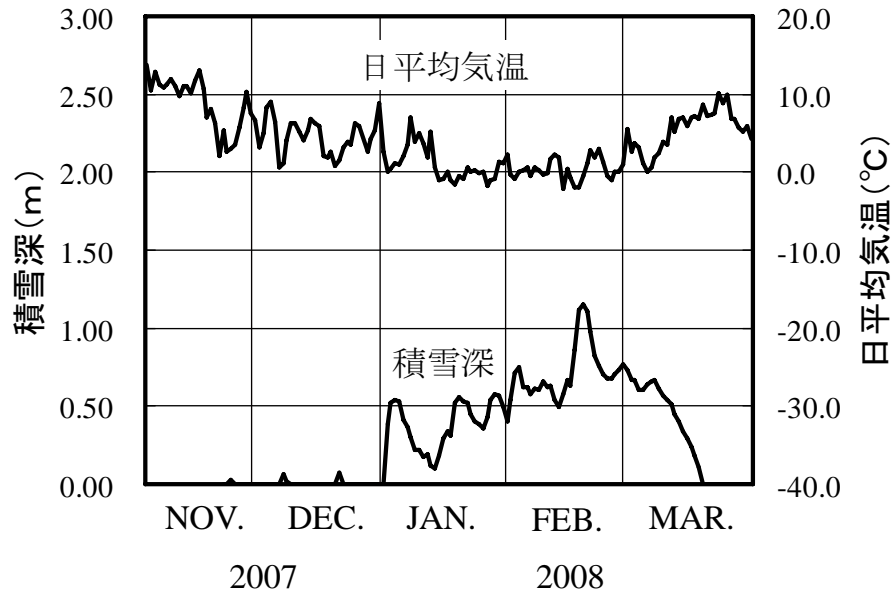


図 3.2.1 雪氷防災研究センターにおける積雪深および日平均気温の時間変化 (2007/08)

Fig. 3.2.1 Time series of the snow depth on the ground and daily mean temperature at SIRC (2007/08).

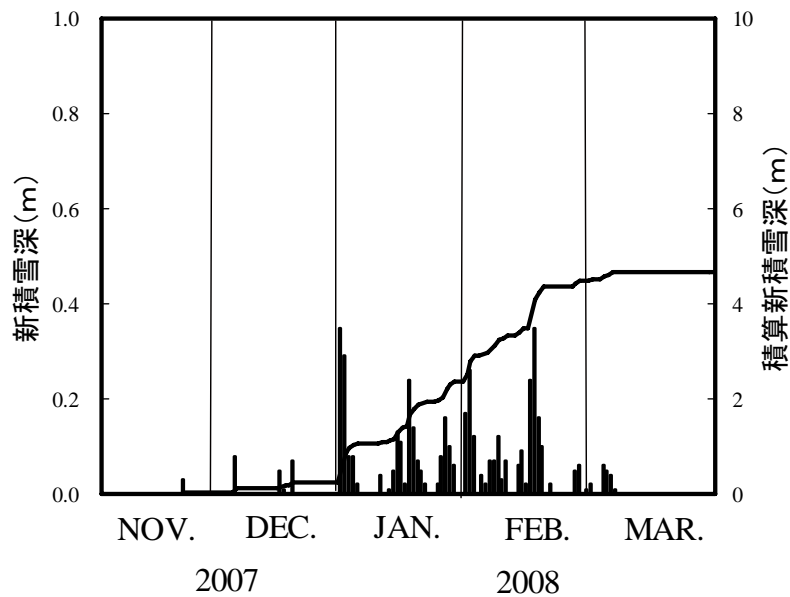


図 3.2.2 雪氷防災研究センターにおける新積雪深ならびに積算新積雪深の時間変化 (2007/08)

Fig. 3.2.2 Time series of the depth of newly fallen snow and its cumulative depth at SIRC (2007/08).

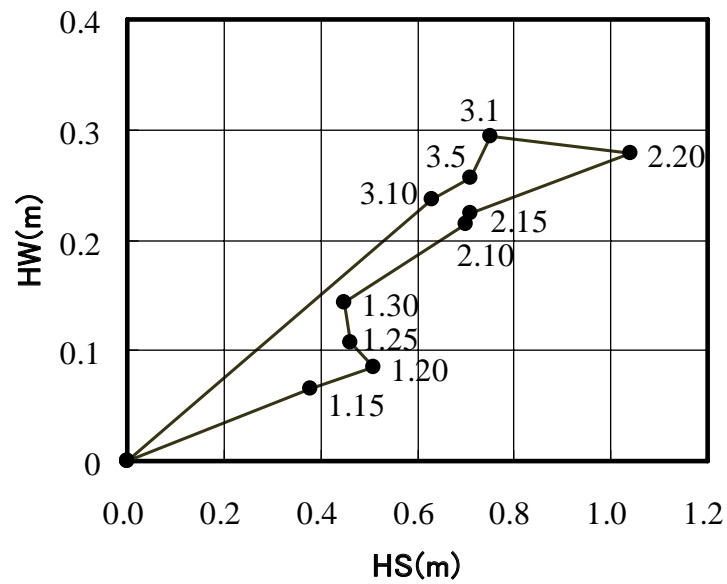


図 3.2.3 雪氷防災研究センターにおける積雪の深さと積雪の相当水量の循環曲線（気象観測露場，2007/08）

Fig. 3.2.3 Relationship between the water equivalent of snow cover and the snow depth at SIRC (2007/08).

表 3.2.2 雪氷防災研究センターにおける積雪深・積雪の相当水量・積雪の平均密度（気象観測露場，2007/08）

Table 3.2.2 Data of snow depth, water equivalent of snow and density of total snow cover in the winter season of 2007/08 at SIRC.

| 年 | 月 | 日 | 積雪深 HS (cm) | 積雪相当水量 HW (mm) | 積雪の密度 ρ (kg/m ³) | 積雪重量 (g) |
|------|---|----|----------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
| 2008 | 1 | 15 | 38 | 65.0 | 171 | 130.0 |
| 2008 | 1 | 20 | 51 | 85.0 | 167 | 171.0 |
| 2008 | 1 | 25 | 46 | 107.0 | 232 | 214.0 |
| 2008 | 1 | 30 | 45 | 143.0 | 318 | 286.0 |
| 2008 | 2 | 10 | 70 | 215.0 | 307 | 430.0 |
| 2008 | 2 | 15 | 71 | 224.0 | 315 | 447.0 |
| 2008 | 2 | 20 | 104 | 279.0 | 268 | 558.0 |
| 2008 | 3 | 1 | 75 | 294.0 | 392 | 588.0 |
| 2008 | 3 | 5 | 71 | 256.0 | 360 | 512.0 |
| 2008 | 3 | 10 | 63 | 237.0 | 376 | 474.0 |

表 3.2.3 (1) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 2 日)

Table 3.2.3 (1) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 2, 2008.

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------|--------------------|-----|---------------|---|----------|-----------------------------|-------------|-----------------------|--------|------|
| 観測年月日 2008/1/2 | | 観測時刻 9:30～10:30 | | 積雪の深さ 58cm | | 天 気 ◎ | | 気 温 2.8℃ | | | |
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m ³) | 位置(cm) | R(N/cm ²) | 位置(cm) | W(%) |
| 55 | 0.0 | 58 ～ 50 | S1 | 58 ～ 50 | m | 55 ～ 52 | 232 | 53 | 2.24 | 58 | 12.3 |
| 50 | 0.0 | 50 ～ 28 | S1 | 50 ～ 28 | f | 48 ～ 45 | 145 | 45 | 4.44 | 55 | 1.5 |
| 45 | 0.0 | 28 ～ 24 | S1 | 28 ～ 24 | f | 38 ～ 35 | 163 | 35 | 3.84 | 45 | 0.0 |
| 40 | 0.0 | 24 ～ 0 | S1 | 24 ～ 0 | f | 28 ～ 25 | 283 | 25 | 4.28 | 35 | 0.0 |
| 35 | 0.0 | | | | | 18 ～ 15 | 196 | 15 | 3.18 | 25 | 3.4 |
| 30 | 0.0 | | | | | 8 ～ 5 | 254 | 5 | 4.89 | 20 | 0.0 |
| 25 | 0.0 | | | | | | | | | 10 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | | | | | | | | | 5 | 4.1 |
| 15 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 10 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | | |

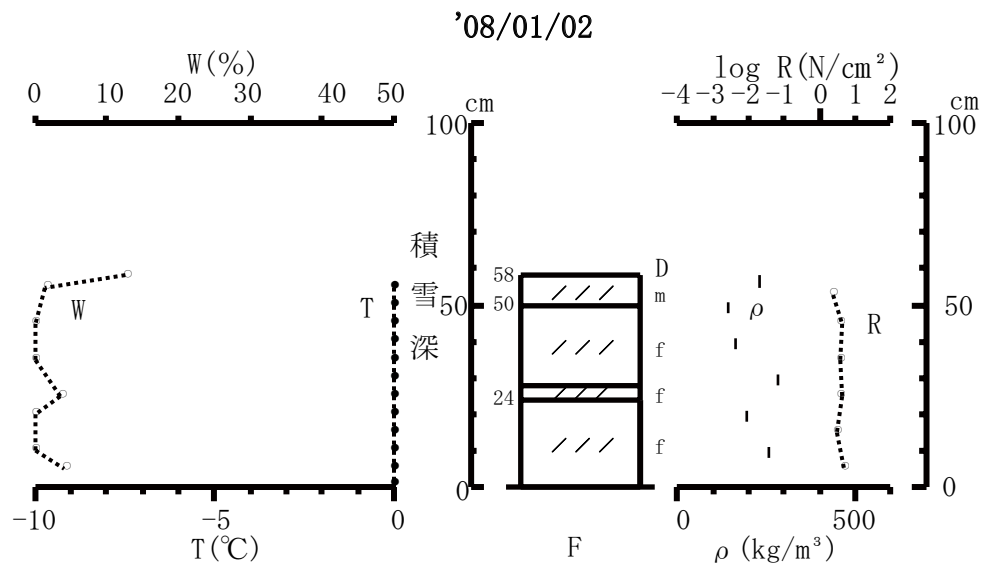


図 3.2.4 (1) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 2 日)

Fig. 3.2.4 (1) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 2, 2008.

表 3.2.3(2) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 5 日)

Table 3.2.3 (2) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 5, 2008.

| 観測年月日 2008/1/5 | | 観測時刻 9:10~10:00 | | 積雪の深さ 40cm | | 天 気 ☉ | | 気 温 3.5℃ | | | |
|-------------------|------|--------------------|------|---------------|---|----------|-----------|-------------|----------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m³) | 位置(cm) | R(N/cm²) | 位置(cm) | W(%) |
| 38 | 0.0 | 40 ~ 36 | G | 40 ~ 36 | m | 40 ~ 37 | 350 | 38 | 6.32 | 40 | 0.0 |
| 35 | 0.0 | 36 ~ 22 | G | 36 ~ 22 | m | 33 ~ 30 | 373 | 35 | 4.56 | 38 | 1.0 |
| 30 | 0.0 | 22 ~ 17 | G | 22 ~ 17 | m | 25 ~ 22 | 378 | 30 | 2.20 | 35 | 8.9 |
| 25 | 0.0 | 17 ~ 10 | S2,G | 17 ~ 10 | m | 20 ~ 17 | 398 | 25 | 2.39 | 30 | 12.5 |
| 20 | 0.0 | 10 ~ 0 | G | 10 ~ 0 | m | 14 ~ 11 | 388 | 20 | 2.61 | 25 | 9.9 |
| 15 | 0.0 | | | | | 8 5 | 379 | 15 | 4.13 | 20 | 9.9 |
| 10 | 0.0 | | | | | | | 5 | 3.14 | 15 | 5.4 |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | 5 | 7.0 |

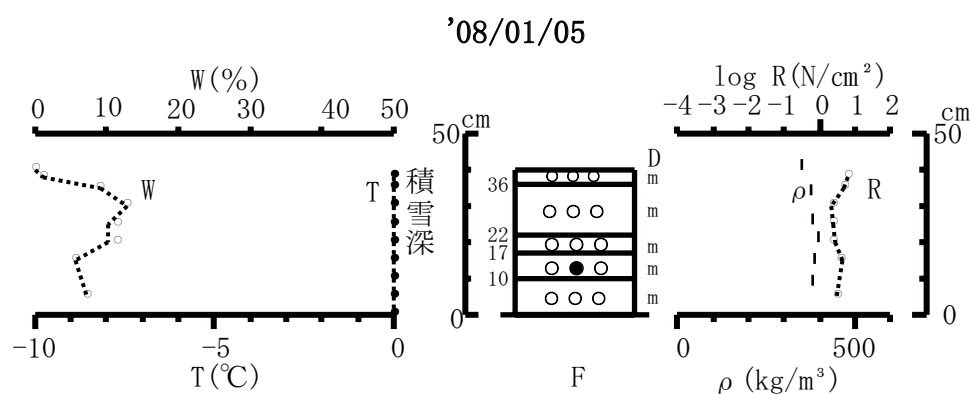


図 3.2.4(2) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 5 日)

Fig. 3.2.4 (2) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 5, 2008.

表 3.2.3(3) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 15 日)

Table 3.2.3 (3) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 15, 2008.

| 観測年月日 2008/1/15 | | 観測時刻 9:05~9:55 | | 積雪の深さ 38cm | | 天 気 * | | 気 温 2.0℃ | | | |
|--------------------|------|-------------------|-----|---------------|----|----------|-----------------------------|-------------|-----------------------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m ³) | 位置(cm) | R(N/cm ²) | 位置(cm) | W(%) |
| 38 | 0.0 | 38 ~ 31 | N | 38 ~ 31 | vf | 36 ~ 33 | 117 | 35 | 0.58 | 38 | 0.0 |
| 35 | 0.0 | 31 ~ 21 | S1 | 31 ~ 21 | vf | 28 ~ 25 | 122 | 30 | 1.10 | 35 | 0.0 |
| 30 | -0.7 | 21 ~ 16 | S2 | 21 ~ 16 | vf | 20 ~ 17 | 179 | 25 | 2.73 | 10 | 0.0 |
| 25 | -0.5 | 16 ~ 12 | S2 | 16 ~ 12 | f | 12 ~ 9 | 366 | 20 | 1.87 | 5 | 12.5 |
| 20 | -0.3 | 12 ~ 9 | G | 12 ~ 9 | m | 8 ~ 5 | 409 | 15 | 1.87 | | |
| 15 | -0.1 | 9 ~ 0 | G | 9 ~ 0 | c | | | 10 | 3.12 | | |
| 10 | 0.0 | | | | | | | 5 | 2.16 | | |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | | |

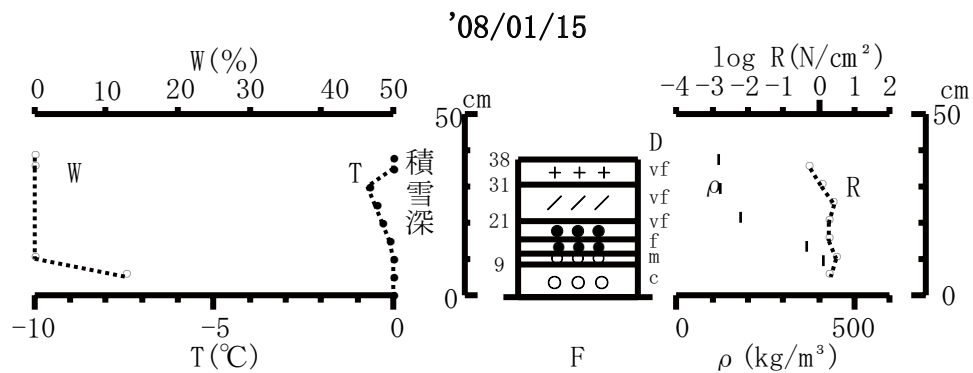


図 3.2.4(3) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 15 日)

Fig. 3.2.4 (3) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 15, 2008.

表 3.2.3 (4) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 20 日)

Table 3.2.3 (4) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 20, 2008.

| 観測年月日 2008/1/20 | | 観測時刻 9:30~9:46 | | 積雪の深さ 57cm | | 天 気 * | | 気 温 2.6℃ | | | |
|--------------------|------|-------------------|-----|---------------|----|----------|-----------------------------|-------------|-----------------------|--------|------|
| 雪 温 | 雪 質 | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | | | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m ³) | 位置(cm) | R(N/cm ²) | 位置(cm) | W(%) |
| 57 | 0.0 | 57 ~ 47 | N | 57 ~ 47 | vf | 53 ~ 50 | 118 | 55 | 0.34 | 57 | 11.2 |
| 55 | 0.0 | 47 ~ 40 | S1 | 47 ~ 40 | vf | 45 ~ 42 | 140 | 50 | 0.85 | 55 | 0.0 |
| 50 | -0.2 | 40 ~ 26 | S1 | 40 ~ 26 | vf | 37 ~ 34 | 138 | 45 | 1.52 | 25 | 0.2 |
| 45 | -0.4 | 26 ~ 21 | S2 | 26 ~ 21 | f | 29 ~ 26 | 138 | 40 | 2.04 | 20 | 0.0 |
| 40 | -0.5 | 21 ~ 13 | S2 | 21 ~ 13 | f | 25 ~ 22 | 215 | 35 | 2.00 | 15 | 0.0 |
| 35 | -0.3 | 13 ~ 9 | S2 | 13 ~ 9 | f | 17 ~ 14 | 251 | 30 | 1.34 | 10 | 0.0 |
| 30 | -0.2 | 9 ~ 8 | G | 9 ~ 8 | f | 12 ~ 9 | 233 | 25 | 2.36 | 5 | 12.6 |
| 25 | 0.0 | 8 ~ 0 | G | 8 ~ 0 | c | 7 ~ 4 | 404 | 20 | 2.49 | | |
| 20 | 0.0 | | | | | | | 15 | 2.54 | | |
| 15 | 0.0 | | | | | | | 10 | 1.70 | | |
| 10 | 0.0 | | | | | | | 8 | 3.34 | | |
| 8 | 0.0 | | | | | | | 5 | 3.44 | | |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | | |

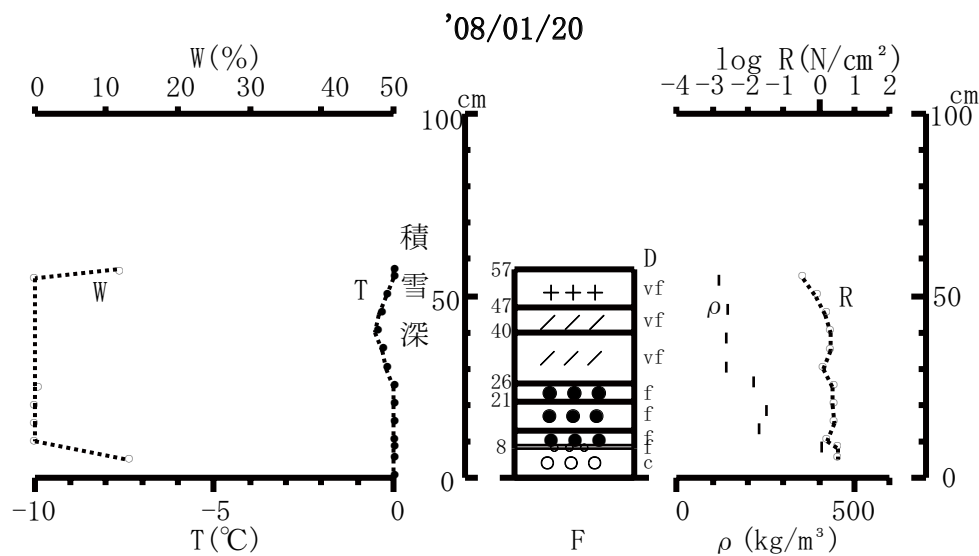


図 3.2.4 (4) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 20 日)

Fig. 3.2.4 (4) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 20, 2008.

表 3.2.3(5) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 25 日)

Table 3.2.3 (5) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 25, 2008.

| 観測年月日 2008/1/25 | | 観測時刻 9:20~10:10 | | 積雪の深さ 49cm | | 天 気 * | | 気 温 0.0℃ | | | |
|--------------------|------|--------------------|------|---------------|----|----------|-----------------------------|-------------|-----------------------|--------|------|
| 雪 温 | 雪 質 | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | | | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m ³) | 位置(cm) | R(N/cm ²) | 位置(cm) | W(%) |
| 49 | -0.7 | 49 ~ 41 | N | 49 ~ 41 | vf | 47 ~ 44 | 79 | 45 | 0.25 | 30 | 6.3 |
| 45 | -1.0 | 41 ~ 36 | S2 | 41 ~ 36 | vf | 40 ~ 37 | 201 | 40 | 1.33 | 25 | 4.7 |
| 40 | -0.8 | 36 ~ 33 | G | 36 ~ 33 | m | 36 ~ 33 | 279 | 35 | 5.09 | 20 | 0.0 |
| 35 | -0.3 | 33 ~ 29 | S2,G | 33 ~ 29 | f | 33 ~ 30 | 289 | 30 | 2.21 | 15 | 0.0 |
| 32 | 0.0 | 29 ~ 23 | G | 29 ~ 23 | m | 28 ~ 25 | 297 | 25 | 2.94 | 10 | 0.1 |
| 30 | 0.0 | 23 ~ 19 | S2,G | 23 ~ 19 | m | 23 ~ 20 | 264 | 20 | 2.00 | 5 | 2.9 |
| 25 | 0.0 | 19 ~ 11 | S2 | 19 ~ 11 | f | 16 ~ 13 | 300 | 15 | 4.16 | | |
| 20 | 0.0 | 11 ~ 6 | S2 | 11 ~ 6 | f | 10 ~ 7 | 261 | 10 | 4.90 | | |
| 15 | 0.0 | 6 ~ 0 | G | 6 ~ 0 | c | 5 ~ 2 | 377 | 5 | 7.46 | | |
| 10 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | | |

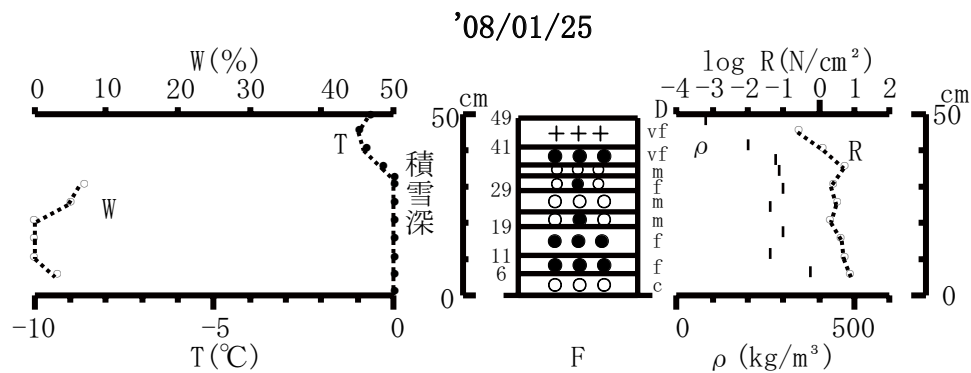


図 3.2.4(5) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 25 日)

Fig. 3.2.4 (5) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 25, 2008.

表 3.2.3 (6) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 30 日)

Table 3.2.3 (6) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 30, 2008.

| 観測年月日 2008/1/30 | | 観測時刻 9:30～10:30 | | 積雪の深さ 48cm | | 天 気 ◎ | | 気 温 0.4℃ | | | |
|--------------------|------|--------------------|-----|---------------|---|----------|-----------------------------|-------------|-----------------------|--------|------|
| 雪 温 | 雪 質 | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含 水 率 | | | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m ³) | 位置(cm) | R(N/cm ²) | 位置(cm) | W(%) |
| 48 | 0.0 | 48 ～ 39 | G | 48 ～ 39 | c | 45 ～ 42 | 407 | 45 | 0.75 | 48 | 18.7 |
| 45 | 0.0 | 39 ～ 35 | S2 | 39 ～ 35 | f | 38 ～ 35 | 309 | 40 | 1.58 | 45 | 11.5 |
| 40 | 0.0 | 35 ～ 30 | G | 35 ～ 30 | f | 34 ～ 31 | 515 | 38 | 1.91 | 40 | 6.4 |
| 38 | 0.0 | 30 ～ 24 | S2 | 30 ～ 24 | m | 28 ～ 25 | 384 | 33 | 4.48 | 38 | 13.8 |
| 33 | 0.0 | 24 ～ 17 | G | 24 ～ 17 | m | 22 ～ 19 | 384 | 28 | 5.95 | 33 | 0.0 |
| 28 | 0.0 | 17 ～ 10 | S2 | 17 ～ 10 | f | 15 ～ 12 | 308 | 20 | 5.37 | 28 | 4.6 |
| 20 | 0.0 | 10 ～ 5 | S2 | 10 ～ 5 | f | 9 ～ 6 | 381 | 15 | 4.19 | 20 | 4.6 |
| 15 | 0.0 | 5 ～ 0 | G | 5 ～ 0 | m | 4 ～ 1 | 373 | 8 | 7.07 | 15 | 3.8 |
| 8 | 0.0 | | | | | | | 3 | 4.97 | 8 | 7.3 |
| 3 | 0.0 | | | | | | | | | 3 | 0.0 |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | | |

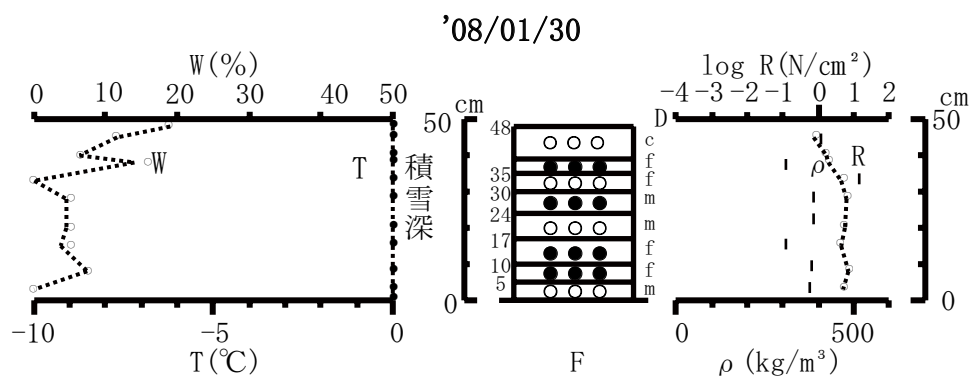


図 3.2.4 (6) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 1 月 25 日)

Fig. 3.2.4 (6) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 25, 2008.

表 3.2.3(7) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 2 月 5 日)

Table 3.2.3 (7) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 5, 2008.

| 観測年月日 2008/2/5 | | 観測時刻 9:30～10:30 | | 積雪の深さ 64cm | | 天 気 * | | 気 温 2.0℃ | | | |
|-------------------|------|--------------------|------|---------------|----|----------|-----------|-------------|----------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m³) | 位置(cm) | R(N/cm²) | 位置(cm) | W(%) |
| 64 | 0.0 | 64 ～ 61 | N | 64 ～ 61 | vf | 64 ～ 61 | 110 | 63 | 0.29 | 64 | 0.0 |
| 63 | 0.0 | 61 ～ 56 | S2.G | 61 ～ 56 | m | 60 ～ 57 | 265 | 60 | 4.25 | 63 | 1.4 |
| 60 | 0.0 | 56 ～ 44 | S1 | 56 ～ 44 | vf | 50 ～ 47 | 164 | 50 | 2.14 | 60 | 0.0 |
| 55 | 0.0 | 44 ～ 38 | S1 | 44 ～ 38 | c | 43 ～ 40 | 196 | 40 | 2.08 | 50 | 0.0 |
| 50 | 0.0 | 38 ～ 27 | G | 38 ～ 27 | m | 35 ～ 32 | 379 | 30 | 1.67 | 40 | 0.0 |
| 40 | 0.0 | 27 ～ 21 | G | 27 ～ 21 | m | 26 ～ 23 | 341 | 25 | 2.57 | 30 | 7.6 |
| 35 | 0.0 | 21 ～ 16 | G | 21 ～ 16 | m | 20 ～ 17 | 397 | 18 | 4.55 | 25 | 4.5 |
| 30 | 0.0 | 16 ～ 13 | G | 16 ～ 13 | m | 16 ～ 13 | 362 | 15 | 5.13 | 18 | 2.9 |
| 25 | 0.0 | 13 ～ 7 | S2.G | 13 ～ 7 | f | 12 ～ 9 | 364 | 10 | 4.53 | 15 | 4.3 |
| 18 | 0.0 | 7 ～ 0 | G | 7 ～ 0 | m | 5 ～ 2 | 372 | 5 | 4.15 | 10 | 3.0 |
| 15 | 0.0 | | | | | | | | | 5 | 10.5 |
| 10 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | | |

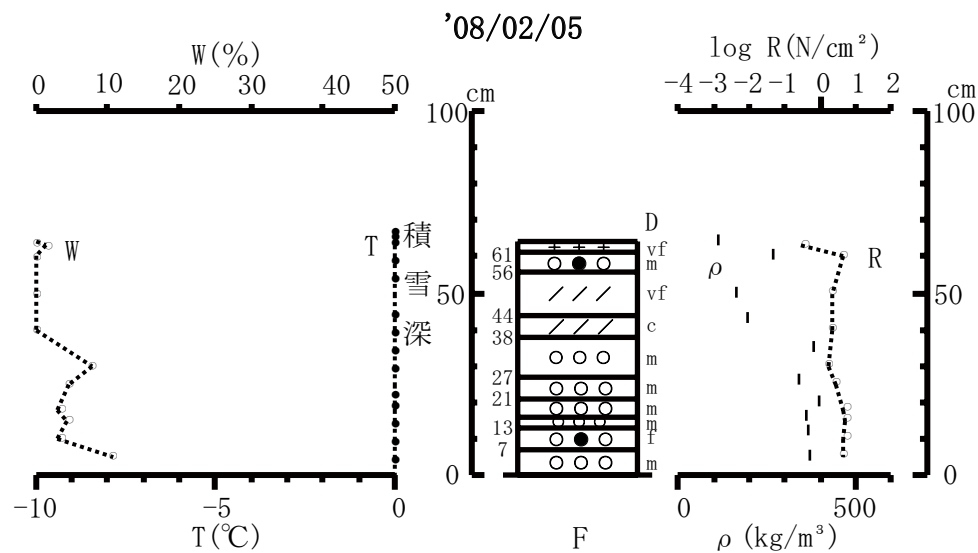


図 3.2.4(7) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 2 月 5 日)

Fig. 3.2.4 (7) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 5, 2008.

表 3.2.3(8) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 2 月 10 日)

Table 3.2.3 (8) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 10, 2008.

| 観測年月日 2008/2/10 | | 観測時刻 9:10~10:10 | | 積雪の深さ 71cm | | 天 気 ① | | 気 温 2.7℃ | | | |
|--------------------|------|--------------------|------|---------------|----|----------|----------------|-------------|----------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m³) | 位置(cm) | R(N/cm²) | 位置(cm) | W(%) |
| 71 | 0.0 | 71 ~ 64 | G | 71 ~ 64 | m | 69 ~ 66 | 311 | 68 | 0.87 | 71 | 14.0 |
| 68 | 0.0 | 64 ~ 58 | S2,G | 64 ~ 58 | f | 62 ~ 59 | 295 | 60 | 2.36 | 68 | 13.5 |
| 60 | 0.0 | 58 ~ 54 | S2 | 58 ~ 54 | vf | 57 ~ 54 | 239 | 55 | 2.21 | 60 | 10.1 |
| 55 | 0.0 | 54 ~ 47 | G | 54 ~ 47 | m | 52 ~ 49 | 334 | 50 | 3.15 | 55 | 0.2 |
| 50 | 0.0 | 47 ~ 44 | S2 | 47 ~ 44 | vf | 47 ~ 44 | 320 | 45 | 6.04 | 50 | 3.1 |
| 45 | 0.0 | 44 ~ 43 | I | 44 ~ 43 | e | 40 ~ 37 | 292 | 40 | 4.04 | 45 | 5.2 |
| 40 | 0.0 | 43 ~ 36 | S2 | 43 ~ 36 | vf | 33 ~ 30 | 402 | 30 | 2.30 | 40 | 15.0 |
| 30 | 0.0 | 36 ~ 24 | G | 36 ~ 24 | c | 23 ~ 20 | 379 | 20 | 4.38 | 30 | 9.3 |
| 20 | 0.0 | 24 ~ 19 | G | 24 ~ 19 | c | 18 ~ 15 | 378 | 15 | 3.91 | 20 | 6.0 |
| 15 | 0.0 | 19 ~ 13 | G | 19 ~ 13 | m | 13 ~ 10 | 416 | 12 | 6.48 | 15 | 5 |
| 12 | 0.0 | 13 ~ 10 | G | 13 ~ 10 | m | 9 ~ 6 | 417 | 8 | 7.67 | 12 | 6.6 |
| 8 | 0.0 | 10 ~ 6 | S2 | 10 ~ 6 | f | 5 ~ 2 | 444 | 3 | 6.88 | 8 | 8.8 |
| 3 | 0.0 | 6 ~ 0 | G | 6 ~ 0 | m | | | | | 3 | 7.6 |

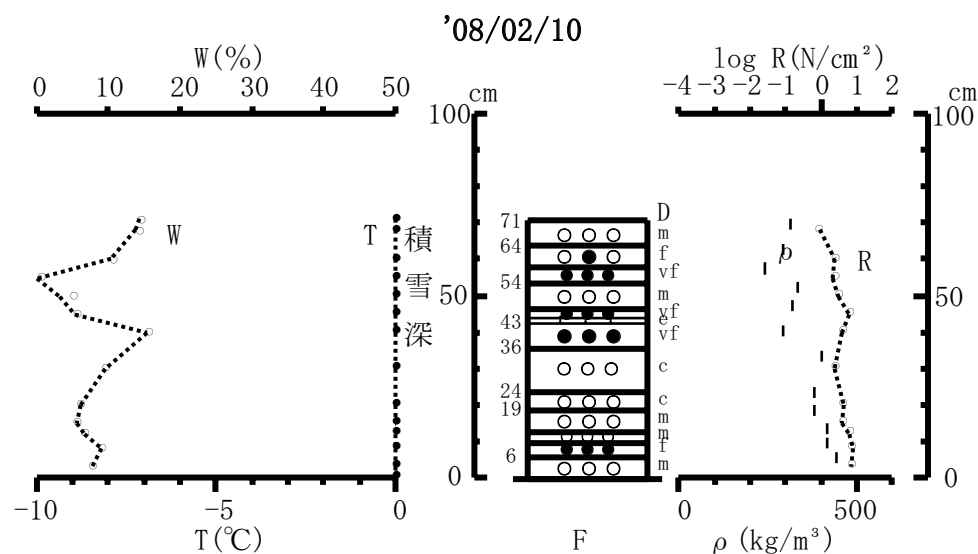


図 3.2.4(8) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 2 月 10 日)

Fig. 3.2.4 (8) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 10, 2008.

表 3.2.3 (9) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 2 月 15 日)

Table 3.2.3 (9) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 15, 2008.

| 観測年月日 | | 観測時刻 | | 積雪の深さ | | 天 気 | | 気 温 | | | |
|-----------|------|------------|-----|---------|----|---------|----------------|--------|----------|--------|------|
| 2008/2/15 | | 9:30～10:30 | | 74cm | | * | | -0.3℃ | | | |
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m³) | 位置(cm) | R(N/cm²) | 位置(cm) | W(%) |
| 74 | 0.0 | 74 ～ 63 | N | 74 ～ 63 | vf | 70 ～ 67 | 121 | 70 | 0.21 | 50 | 20.6 |
| 70 | -0.1 | 63 ～ 53 | S1 | 63 ～ 53 | vf | 60 ～ 57 | 236 | 60 | 6.12 | 40 | 8.9 |
| 65 | -0.5 | 53 ～ 44 | G | 53 ～ 44 | m | 50 ～ 47 | 332 | 50 | 4.78 | 35 | 4.1 |
| 60 | -0.5 | 44 ～ 34 | G | 44 ～ 34 | m | 41 ～ 38 | 403 | 40 | 3.08 | 25 | 9.0 |
| 55 | -0.3 | 34 ～ 31 | G | 34 ～ 31 | c | 34 ～ 31 | 472 | 35 | 4.69 | 20 | 4.8 |
| 50 | 0.0 | 31 ～ 21 | G | 31 ～ 21 | c | 28 ～ 25 | 392 | 25 | 1.68 | 15 | 6.0 |
| 45 | 0.0 | 21 ～ 18 | G | 21 ～ 18 | c | 21 ～ 18 | 413 | 20 | 6.08 | 5 | 7.0 |
| 40 | 0.0 | 18 ～ 8 | G | 18 ～ 8 | c | 15 ～ 12 | 420 | 15 | 3.35 | | |
| 35 | 0.0 | 8 ～ 0 | G | 8 ～ 0 | m | 6 ～ 3 | 462 | 5 | 6.77 | | |
| 25 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | | |

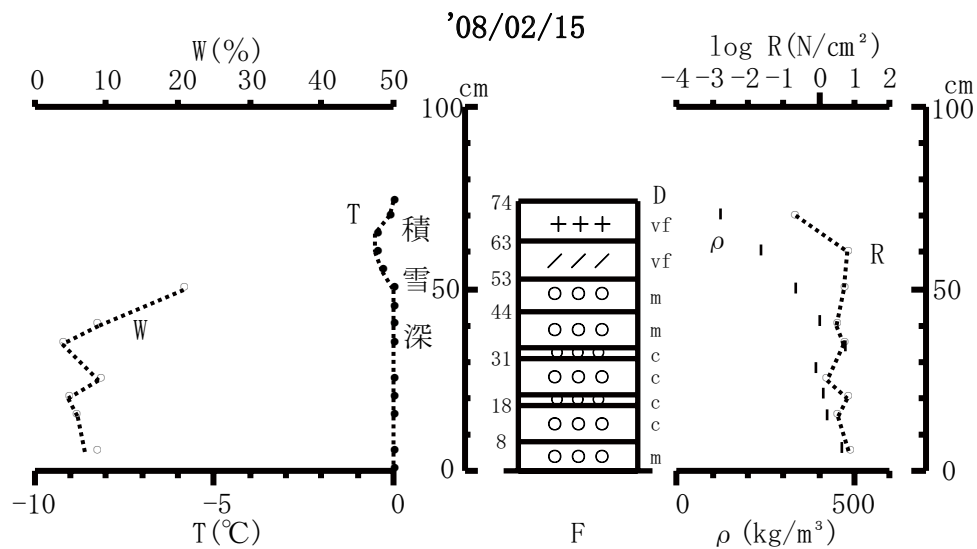


図 3.2.4 (9) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 2 月 15 日)

Fig. 3.2.4 (9) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 15, 2008.

表 3.2.3(10) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 2 月 20 日)

Table 3.2.3 (10) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 20, 2008.

| 観測年月日 2008/2/20 | | 観測時刻 9:30~10:30 | | 積雪の深さ 103cm | | 天 気 ◎ | | 気 温 3.7℃ | | | |
|--------------------|------|--------------------|-----|----------------|----|----------|----------------|-------------|----------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m³) | 位置(cm) | R(N/cm²) | 位置(cm) | W(%) |
| 103 | 0.0 | 103 ~ 98 | G | 103 ~ 98 | m | 101 ~ 99 | 266 | 100 | 3.50 | 45 | 3.4 |
| 100 | -0.1 | 98 ~ 87 | S1 | 98 ~ 87 | vf | 93 ~ 90 | 139 | 95 | 1.53 | 35 | 5.7 |
| 95 | -0.1 | 87 ~ 74 | S2 | 87 ~ 74 | vf | 83 ~ 80 | 153 | 85 | 2.35 | 20 | 6.5 |
| 90 | -0.8 | 74 ~ 59 | S2 | 74 ~ 59 | vf | 73 ~ 70 | 195 | 65 | 2.52 | 15 | 2.9 |
| 85 | -0.7 | 59 ~ 48 | S2 | 59 ~ 48 | vf | 65 ~ 62 | 179 | 55 | 5.99 | 8 | 5.9 |
| 80 | -0.6 | 48 ~ 39 | G | 48 ~ 39 | c | 53 ~ 50 | 253 | 45 | 4.57 | 3 | 11.7 |
| 70 | -0.3 | 39 ~ 28 | G | 39 ~ 28 | c | 45 ~ 42 | 335 | 35 | 4.22 | | |
| 60 | -0.2 | 28 ~ 17 | G | 28 ~ 17 | vc | 35 ~ 32 | 441 | 20 | 2.94 | | |
| 55 | -0.1 | 17 ~ 11 | G | 17 ~ 11 | c | 25 ~ 22 | 433 | 15 | 2.17 | | |
| 50 | -0.1 | 11 ~ 6 | G | 11 ~ 6 | c | 20 ~ 17 | 438 | 8 | 3.24 | | |
| 45 | 0.0 | 6 ~ 0 | G | 6 ~ 0 | m | 15 ~ 12 | 443 | 3 | 4.35 | | |
| 35 | 0.0 | | | | | 10 ~ 7 | 450 | | | | |
| 25 | 0.0 | | | | | 5 ~ 2 | 469 | | | | |
| 15 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 10 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | | |

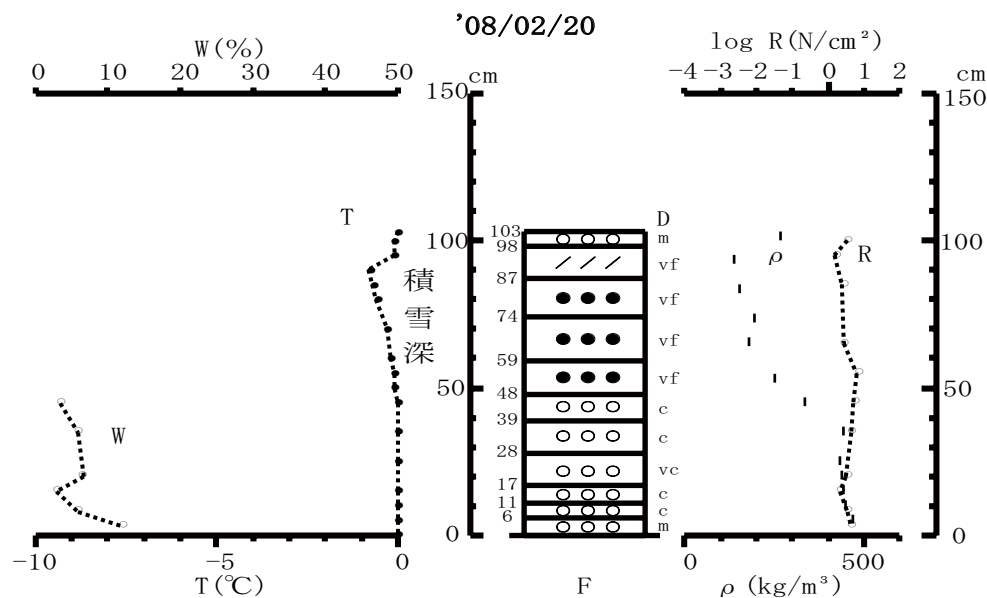


図 3.2.4(10) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 2 月 20 日)

Fig. 3.2.4 (10) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 20, 2008.

表 3.2.3(11) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 2 月 25 日)

Table 3.2.3 (11) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 25, 2008.

| 観測年月日 | | 観測時刻 | | 積雪の深さ | | 天 気 | | 気 温 | | | |
|-----------|------|-------------|-----|---------|---|---------|-----------------------------|--------|-----------------------|--------|------|
| 2008/2/25 | | 11:35～12:25 | | 78cm | | ◎ | | 1.2℃ | | | |
| 雪 温 | 雪 質 | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | | | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m ³) | 位置(cm) | R(N/cm ²) | 位置(cm) | W(%) |
| 78 | 0.0 | 78 ～ 74 | S2 | 78 ～ 74 | f | 77 ～ 74 | 162 | 75 | 0.45 | 65 | 0.6 |
| 75 | -0.1 | 74 ～ 68 | G | 74 ～ 68 | m | 73 ～ 70 | 318 | 70 | 6.01 | 55 | 4.5 |
| 70 | -0.1 | 68 ～ 61 | G | 68 ～ 61 | m | 66 ～ 63 | 338 | 65 | 5.47 | 45 | 3.5 |
| 65 | 0.0 | 61 ～ 59 | - | 61 ～ 59 | c | 56 ～ 53 | 392 | 60 | 6.61 | 35 | 9.7 |
| 60 | 0.0 | 59 ～ 50 | G | 59 ～ 50 | m | 45 ～ 42 | 348 | 55 | 3.31 | 30 | 14.9 |
| 55 | 0.0 | 50 ～ 39 | G | 50 ～ 39 | c | 38 ～ 35 | 434 | 45 | 5.81 | 25 | 6.1 |
| 45 | 0.0 | 39 ～ 33 | G | 39 ～ 33 | c | 32 ～ 29 | 370 | 35 | 3.56 | 15 | 6.9 |
| 35 | 0.0 | 33 ～ 27 | G | 33 ～ 27 | c | 25 ～ 22 | 424 | 30 | 6.57 | 7 | 3.4 |
| 30 | 0.0 | 27 ～ 17 | G | 27 ～ 17 | c | 15 ～ 12 | 431 | 25 | 2.13 | 4 | 3.5 |
| 25 | 0.0 | 17 ～ 9 | G | 17 ～ 9 | c | 9 ～ 6 | 502 | 15 | 3.62 | | |
| 15 | 0.0 | 9 ～ 6 | G | 9 ～ 6 | m | 5 ～ 2 | 494 | 7 | 6.82 | | |
| 7 | 0.0 | 6 ～ 0 | G | 6 ～ 0 | m | | | 4 | 6.64 | | |
| 4 | 0.0 | | | | | | | | | | |

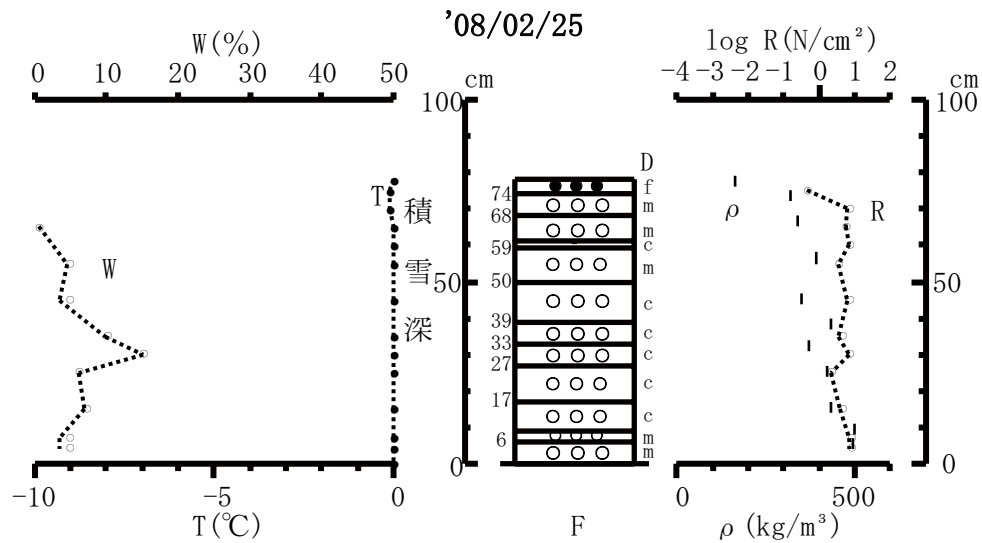


図 3.2.4(11) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 2 月 25 日)

Fig. 3.2.4 (11) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 25, 2008.

表 3.2.3(12) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 3 月 1 日)

Table 3.2.3 (12) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on March 1, 2008.

| 観測年月日 2008/3/1 | | 観測時刻 10:00～11:10 | | 積雪の深さ 75cm | | 天 気 ● | | 気 温 2.0℃ | | | |
|-------------------|------|---------------------|-----|---------------|----|----------|-----------------------------|-------------|-----------------------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m ³) | 位置(cm) | R(N/cm ²) | 位置(cm) | W(%) |
| 75 | 0.0 | 75 ～ 64 | G | 75 ～ 64 | c | 70 ～ 67 | 338 | 70 | 1.07 | 75 | 28.3 |
| 70 | 0.0 | 64 ～ 58 | G | 64 ～ 58 | c | 62 ～ 59 | 401 | 60 | 1.45 | 70 | 13.1 |
| 60 | 0.0 | 58 ～ 48 | G | 58 ～ 48 | c | 53 ～ 50 | 417 | 50 | 2.38 | 60 | 7.5 |
| 50 | 0.0 | 48 ～ 46 | - | 48 ～ 46 | vc | 43 ～ 40 | 347 | 40 | 1.14 | 50 | 9.3 |
| 40 | 0.0 | 46 ～ 37 | G | 46 ～ 37 | c | 33 ～ 30 | 470 | 30 | 5.05 | 40 | 6.4 |
| 30 | 0.0 | 37 ～ 27 | G | 37 ～ 27 | c | 23 ～ 20 | 410 | 20 | 4.15 | 30 | 6.3 |
| 20 | 0.0 | 27 ～ 17 | G | 27 ～ 17 | c | 13 ～ 10 | 408 | 10 | 4.09 | 20 | 8.2 |
| 10 | 0.0 | 17 ～ 7 | G | 17 ～ 7 | c | 5 ～ 2 | 427 | 5 | 6.05 | 10 | 10.0 |
| 5 | 0.0 | 7 ～ 0 | G | 7 ～ 0 | m | | | | | 5 | 10.4 |

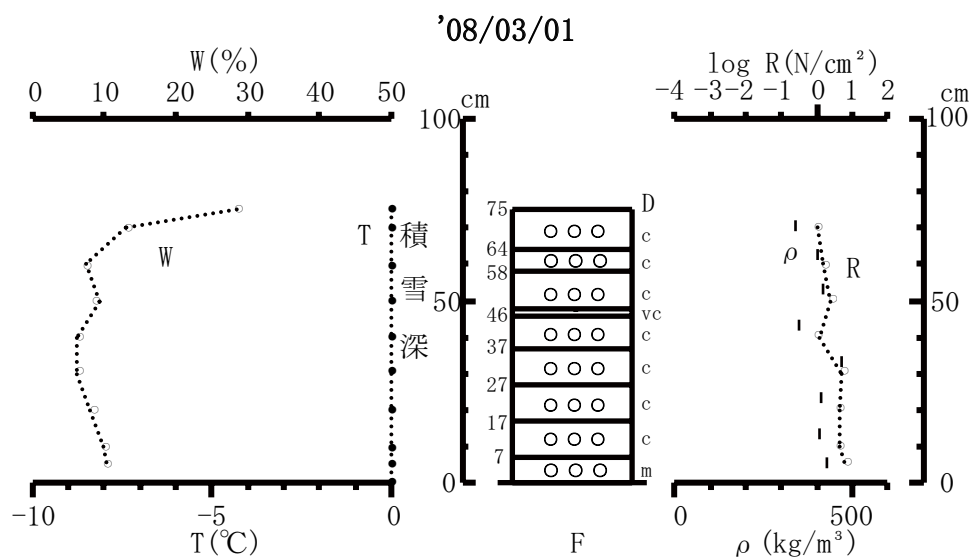


図 3.2.4(12) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 3 月 1 日)

Fig. 3.2.4 (12) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on March 1, 2008.

表 3.2.3(13) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 3 月 5 日)

Table 3.2.3 (13) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on March 5, 2008.

| 観測年月日 2008/3/5 | | 観測時刻 10:00~11:10 | | 積雪の深さ 72cm | | 天 気 ① | | 気 温 4.0℃ | | | |
|-------------------|------|---------------------|-----|---------------|---|----------|-----------------------------|-------------|-----------------------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m ³) | 位置(cm) | R(N/cm ²) | 位置(cm) | W(%) |
| 72 | 0.0 | 72 ~ 66 | N | 72 ~ 66 | v | 70 ~ 67 | 85 | 70 | 0.31 | 72 | 26.9 |
| 68 | 0.0 | 66 ~ 61 | G | 66 ~ 61 | c | 65 ~ 62 | 345 | 65 | 2.26 | 65 | 12.1 |
| 63 | 0.0 | 61 ~ 55 | G | 61 ~ 55 | c | 60 ~ 57 | 380 | 60 | 0.61 | 58 | 11.1 |
| 58 | 0.0 | 55 ~ 47 | G | 55 ~ 47 | c | 53 ~ 50 | 365 | 50 | 2.32 | 50 | 8.2 |
| 50 | 0.0 | 47 ~ 41 | G | 47 ~ 41 | c | 46 ~ 43 | 340 | 45 | 2.11 | 45 | 8.3 |
| 43 | 0.0 | 41 ~ 34 | G | 41 ~ 34 | c | 39 ~ 36 | 370 | 35 | 1.12 | 37 | 6.7 |
| 36 | 0.0 | 34 ~ 27 | G | 34 ~ 27 | c | 32 ~ 29 | 465 | 30 | 3.34 | 30 | 7.0 |
| 30 | 0.0 | 27 ~ 17 | G | 27 ~ 17 | c | 24 ~ 21 | 425 | 20 | 1.71 | 23 | 9.0 |
| 25 | 0.0 | 17 ~ 7 | G | 17 ~ 7 | c | 14 ~ 11 | 450 | 10 | 2.71 | 13 | 7.2 |
| 20 | 0.0 | 7 ~ 0 | G | 7 ~ 0 | c | 5 ~ 2 | 510 | 5 | 5.22 | 5 | 11.0 |
| 15 | 0.0 | ~ | | | | | | | | | |
| 10 | 0.0 | ~ | | | | | | | | | |
| 5 | 0.0 | ~ | | | | | | | | | |

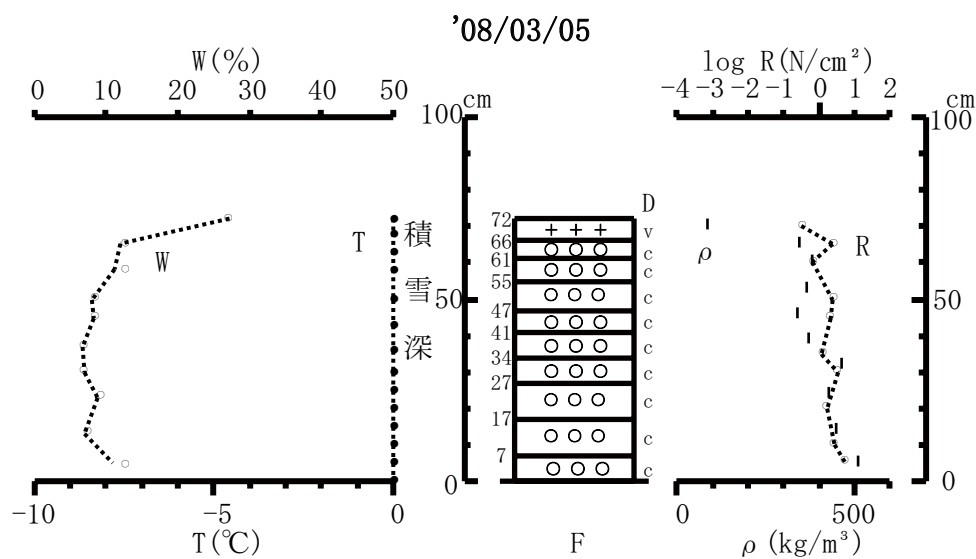


図 3.2.4(13) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 3 月 5 日)

Fig. 3.2.4 (13) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on March 5, 2008.

表 3.2.3(14) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 3 月 10 日)

Table 3.2.3 (14) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on March 10, 2008.

| 観測年月日 2008/3/10 | | 観測時刻 10:00～11:00 | | 積雪の深さ 63cm | | 天 気 ☉ | | 気 温 5.5℃ | | | |
|--------------------|------|---------------------|-----|---------------|---|----------|-----------------------------|-------------|-----------------------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m ³) | 位置(cm) | R(N/cm ²) | 位置(cm) | W(%) |
| 63 | 0.0 | 63 ～ 58 | G | 63 ～ 58 | c | 62 ～ 59 | 306 | 60 | 1.22 | 63 | 9.2 |
| 60 | 0.0 | 58 ～ 53 | G | 58 ～ 53 | c | 57 ～ 54 | 321 | 55 | 4.70 | 60 | 6.0 |
| 55 | 0.0 | 53 ～ 49 | G | 53 ～ 49 | c | 52 ～ 49 | 379 | 50 | 1.54 | 55 | 7.7 |
| 50 | 0.0 | 49 ～ 45 | G | 49 ～ 45 | c | 48 ～ 45 | 343 | 45 | 2.60 | 50 | 6.9 |
| 45 | 0.0 | 45 ～ 42 | G | 45 ～ 42 | c | 45 ～ 42 | 395 | 43 | 2.56 | 47 | 9.9 |
| 40 | 0.0 | 42 ～ 34 | G | 42 ～ 34 | c | 39 ～ 36 | 355 | 40 | 2.26 | 43 | 7.2 |
| 30 | 0.0 | 34 ～ 24 | G | 34 ～ 24 | c | 30 ～ 27 | 428 | 30 | 4.33 | 40 | 6.5 |
| 20 | 0.0 | 24 ～ 10 | G | 24 ～ 10 | c | 19 ～ 16 | 412 | 20 | 3.21 | 30 | 9.5 |
| 15 | 0.0 | 10 ～ 0 | G | 10 ～ 0 | c | 7 ～ 4 | 416 | 5 | 3.89 | 20 | 6.8 |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | 5 | 11.3 |

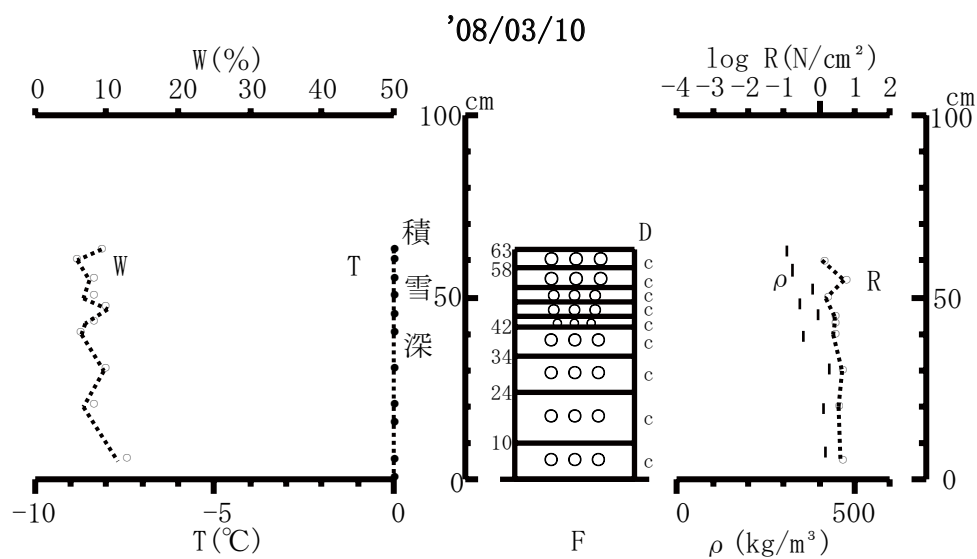


図 3.2.4(14) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 3 月 10 日)

Fig. 3.2.4 (14) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on March 10, 2008.

表 3.2.3(15) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 3 月 15 日)

Table 3.2.3 (15) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on March 15, 2008.

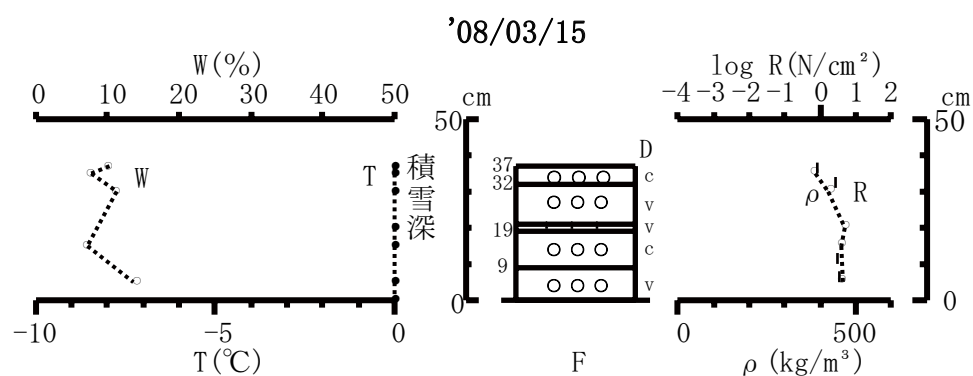
[illegible]

図 3.2.4(15) 積雪断面観測値(長岡, 平成 20 年 3 月 15 日)

Fig. 3.2.4 (15) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on March 15, 2008.

表 3.3.1 (1) 積雪観測記録(2008 年 11 月)
Table3.3.1 (1) Snow cover data (November, 2008)

| 年月 要素 日 | 2008年11月 | | | | | | | | | |
|---------------|----------|---|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|------------|
| | 天 | 気 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | 備 考 |
| | Weather | | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | 17 | 17 | 235.0 | 47.0 | 276 | 水分を多く含んだ状態 |
| 20 | ☉ | | 19 | 32 | — | 17 | — | — | — | 観測開始 |
| 21 | ☉ | | 13 | 23 | — | 17 | — | — | — | |
| 22 | ☉ | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 23 | ☉ | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 24 | ☉ | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 25 | ☉ | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 26 | ☉ | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 27 | ① | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 28 | ● | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 29 | ① | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 30 | ● | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |

表 3.3.1 (2) 積雪観測記録(2008 年 12 月)

Table3.3.1 (2) Snow cover data (December, 2008)

| 年月 要素 日 | 2008年12月 | | | | | | | | | |
|---------------|----------|---|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|---------------|
| | 天 | 気 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | 備 考 |
| | Weather | | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| 1 | ☉ | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | 夜に少量降雪があったもよう |
| 2 | ① | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 3 | ☉ | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 4 | ① | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 5 | ☉ | | 0 | 0 | — | 17 | — | — | — | |
| 6 | ● | | 0 | 0 | 28 | 45 | 211.0 | 42.2 | 151 | |
| 7 | ✕ | | 29 | 32 | — | 45 | — | — | — | |
| 8 | ① | | 17 | 16 | — | 45 | — | — | — | |
| 9 | ① | | 11 | 12 | — | 45 | — | — | — | |
| 10 | ● | | 5 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 11 | ① | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 12 | ● | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 13 | ☉ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 14 | ☉ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 15 | ① | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 16 | ① | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 17 | ☉ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 18 | ● | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 19 | ☉ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 20 | ① | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 21 | ○ | | 0 | 0 | — | 45 | — | — | — | |
| 22 | ● | | 0 | 0 | 1.5 | 47 | 14.1 | 2.8 | 188 | 降雪が少ない状態 |
| 23 | ① | | 0 | 0 | — | 47 | — | — | — | |
| 24 | ① | | 0 | 0 | — | 47 | — | — | — | |
| 25 | ① | | 0 | 0 | 1.5 | 48 | 13.8 | 2.8 | 184 | 降雪が少ない状態 |
| 26 | ✕ | | 6 | 0 | 9 | 57 | 78.7 | 15.7 | 175 | 降雪が少ない状態 |
| 27 | ☉ | | 16 | 19 | — | 57 | — | — | — | |
| 28 | ☉ | | 12 | 30 | — | 57 | — | — | — | |
| 29 | ① | | 7 | 13 | — | 57 | — | — | — | |
| 30 | ● | | 2 | 0 | 2.4 | 59 | 28.6 | 5.7 | 238 | 水分を多く含んだ状態 |
| 31 | ☉ | | 3 | 0 | 12 | 71 | 103.4 | 20.7 | 172 | 氷層あり |

表 3.3.1 (3) 積雪観測記録(2009 年 1 月)
Table3.3.1 (3) Snow cover data (January, 2009)

| 年月 要素 日 | 2009年1月 | | | | | | | | | |
|---------------|---------|---|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|-------------|
| | 天 | 気 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | 備 考 |
| | Weather | | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| 1 | ✕ | | 14 | 16 | 7.5 | 79 | 93.0 | 18.6 | 248 | 水分を多く含んだ状態 |
| 2 | ✕ | | 17 | 32 | 2 | 81 | 25.9 | 5.2 | 259 | 水分を多く含んだ状態 |
| 3 | ✕ | | 15 | 31 | 0.2 | 81 | 6.7 | 1.3 | 670 | ほとんど水の状態 |
| 4 | ☉ | | 12 | 29 | — | 81 | — | — | — | |
| 5 | ☉ | | 10 | 21 | — | 81 | — | — | — | |
| 6 | ● | | 8 | 13 | — | 81 | — | — | — | |
| 7 | ☉ | | 7 | 6 | — | 81 | — | — | — | |
| 8 | ① | | 5 | 0 | — | 81 | — | — | — | |
| 9 | ☉ | | 5 | 0 | — | 81 | — | — | — | |
| 10 | ● | | 3 | 0 | 5.5 | 87 | 28.6 | 5.7 | 104 | |
| 11 | ✕ | | 11 | 4 | 6 | 93 | 28.3 | 5.7 | 94 | |
| 12 | ① | | 16 | 8 | 29 | 122 | 164.7 | 32.9 | 114 | |
| 13 | ✕ | | 42 | 41 | 7 | 129 | 48.1 | 9.6 | 137 | |
| 14 | ① | | 39 | 44 | 13 | 142 | 68.2 | 13.6 | 105 | |
| 15 | ✕ | | 46 | 59 | 17 | 159 | 97.8 | 19.6 | 115 | HWS=86.6mm |
| 16 | ✕ | | 55 | 73 | 2 | 161 | 42.2 | 8.4 | 422 | |
| 17 | ✕ | | 42 | 93 | — | 161 | — | — | — | |
| 18 | ① | | 37 | 95 | — | 161 | — | — | — | |
| 19 | ● | | 28 | 92 | — | 161 | — | — | — | |
| 20 | ☉ | | 25 | 74 | — | 161 | — | — | — | |
| 21 | ① | | 24 | 69 | — | 161 | — | — | — | |
| 22 | ☉ | | 22 | 64 | — | 161 | — | — | — | HWS=96.5mm |
| 23 | ● | | 19 | 55 | 42 | 203 | 140.2 | 28.0 | 67 | |
| 24 | ✕ | | 55 | 66 | 11 | 214 | 69.1 | 13.8 | 126 | |
| 25 | ☉ | | 54 | 75 | 3 | 217 | 41.4 | 8.3 | 276 | 降雪が少ない状態 |
| 26 | ① | | 48 | 76 | 4.5 | 221 | 63.7 | 12.7 | 283 | 水分を多く含んだ状態 |
| 27 | ✕ | | 45 | 82 | 2 | 223 | 38.0 | 7.6 | 380 | 降雪が少ない状態 |
| 28 | ① | | 42 | 84 | — | 223 | — | — | — | |
| 29 | ① | | 38 | 78 | — | 223 | — | — | — | HWS=134.7mm |
| 30 | ☉ | | 36 | 76 | — | 223 | — | — | — | |
| 31 | ● | | 28 | 83 | — | 223 | — | — | — | |

表 3.3.1 (4) 積雪観測記録(2009 年 2 月)
Table3.3.1 (4) Snow cover data (February, 2009)

| 年月 要素 日 | 2009年2月 | | | | | | | | | 備考 |
|---------------|---------|---|----------|-------------------|----------|-----------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------|------------|
| | 天 | 気 | 積 雪 深 | 積 雪 | 新 積 雪 深 | 積 算 | 新 積 雪 の | 新 積 雪 の | 新 積 雪 の | |
| | Weather | | HS cm | 相当水量 HSW mm | HN cm | CHN cm | 重 量 NW g/50cm ² | 相当水量 DNW mm | 密 度 RHO kg/m ³ | |
| 1 | ☉ | | 25 | 63 | — | 223 | — | — | — | |
| 2 | ☉ | | 25 | 57 | — | 223 | — | — | — | |
| 3 | ☉ | | 22 | 56 | — | 223 | — | — | — | |
| 4 | ① | | 22 | 40 | — | 223 | — | — | — | |
| 5 | ① | | 21 | 32 | — | 223 | — | — | — | HWS=93.7mm |
| 6 | ☉ | | 17 | 30 | — | 223 | — | — | — | |
| 7 | ☉ | | 17 | 19 | — | 223 | — | — | — | |
| 8 | ☉ | | 13 | 10 | — | 223 | — | — | — | |
| 9 | ☉ | | 12 | 15 | — | 223 | — | — | — | |
| 10 | ● | | 11 | 6 | — | 223 | — | — | — | |
| 11 | ① | | 9 | 0 | — | 223 | — | — | — | |
| 12 | ① | | 7 | 0 | — | 223 | — | — | — | |
| 13 | ① | | 4 | 0 | — | 223 | — | — | — | |
| 14 | ✕ | | 0 | 0 | — | 223 | — | — | — | |
| 15 | ○ | | 0 | 0 | 2.5 | 226 | 17.1 | 3.4 | 137 | |
| 16 | ✕ | | 2 | 0 | 28 | 254 | 107.5 | 21.5 | 77 | |
| 17 | ✕ | | 34 | 19 | 50 | 304 | 240.6 | 48.1 | 96 | |
| 18 | ✕ | | 73 | 65 | 14 | 318 | 64.0 | 12.8 | 91 | |
| 19 | ✕ | | 64 | 77 | — | 318 | — | — | — | HWS=87.9mm |
| 20 | ☉ | | 47 | 79 | 0.2 | 318 | 2.0 | 0.5 | 200 | 降雪が少ない状態 |
| 21 | ✕ | | 35 | 77 | 1.3 | 319 | 11.7 | 2.3 | 180 | 降雪が少ない状態 |
| 22 | ① | | 33 | 76 | — | 319 | — | — | — | |
| 23 | ● | | 21 | 76 | — | 319 | — | — | — | |
| 24 | ① | | 18 | 49 | — | 319 | — | — | — | |
| 25 | ● | | 16 | 52 | — | 319 | — | — | — | |
| 26 | ☉ | | 13 | 38 | — | 319 | — | — | — | |
| 27 | ☉ | | 11 | 15 | — | 319 | — | — | — | |
| 28 | ① | | 10 | 12 | — | 319 | — | — | — | |

表 3.3.1 (5) 積雪観測記録(2009 年 3 月)
Table3.3.1 (5) Snow cover data (March, 2009)

| 年月 要素 日 | 2009年3月 | | | | | | | | | |
|---------------|---------|---|----------|----------------|----------|----------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|------------|
| | 天 | 気 | 積 雪 深 | 積 雪 相 当 水 量 | 新 積 雪 深 | 積 算 新 積 雪 深 | 新 積 雪 の 重 量 | 新 積 雪 の 相 当 水 量 | 新 積 雪 の 密 度 | 備 考 |
| | Weather | | HS cm | HSW mm | HN cm | CHN cm | NW g/50cm ² | DNW mm | RHO kg/m ³ | Remarks |
| | | | | | | | | | | |
| 1 | ☉ | | 7 | 7 | 2 | 321 | 21.2 | 4.2 | 212 | 水分を多く含んだ状態 |
| 2 | ✕ | | 8 | 1 | 0 | 321 | — | — | — | |
| 3 | ① | | 5 | 0 | — | 321 | — | — | — | |
| 4 | ☉ | | 3 | 0 | — | 321 | — | — | — | |
| 5 | ① | | 0 | 0 | — | 321 | — | — | — | |
| 6 | ● | | 0 | 0 | — | 321 | — | — | — | |
| 7 | ● | | 0 | 0 | — | 321 | — | — | — | |
| 8 | ① | | 0 | 0 | — | 321 | — | — | — | |
| 9 | ① | | 0 | 0 | — | 321 | — | — | — | |
| 10 | ① | | 0 | 0 | 4 | 325 | 18.4 | 3.7 | 92 | |
| 11 | ✕ | | 4 | 0 | 1.5 | 326 | 19.5 | 3.9 | 260 | 降雪が少ない状態 |
| 12 | ① | | 3 | 0 | — | 326 | — | — | — | |
| 13 | ① | | 0 | 0 | — | 326 | — | — | — | |
| 14 | ● | | 0 | 0 | 2.8 | 329 | 36.4 | 7.3 | 260 | 水分を多く含んだ状態 |
| 15 | ✕ | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 16 | ① | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 17 | ● | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 18 | ① | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 19 | ○ | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 20 | ● | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 21 | ○ | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 22 | ● | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 23 | ☉ | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 24 | ○ | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 25 | ① | | 0 | 0 | — | 329 | — | — | — | |
| 26 | ① | | 0 | 0 | 1 | 330 | 19.5 | 3.9 | 390 | 水分を多く含んだ状態 |
| 27 | ① | | 0 | 0 | 5.5 | 336 | 42.5 | 8.5 | 155 | 水分を多く含んだ状態 |
| 28 | ✕ | | 5 | 0 | 7 | 343 | 39.5 | 7.9 | 113 | |
| 29 | ① | | 6 | 0 | — | 343 | — | — | — | |
| 30 | ① | | 0 | 0 | — | 343 | — | — | — | |
| 31 | ① | | 0 | 0 | — | 343 | — | — | — | |

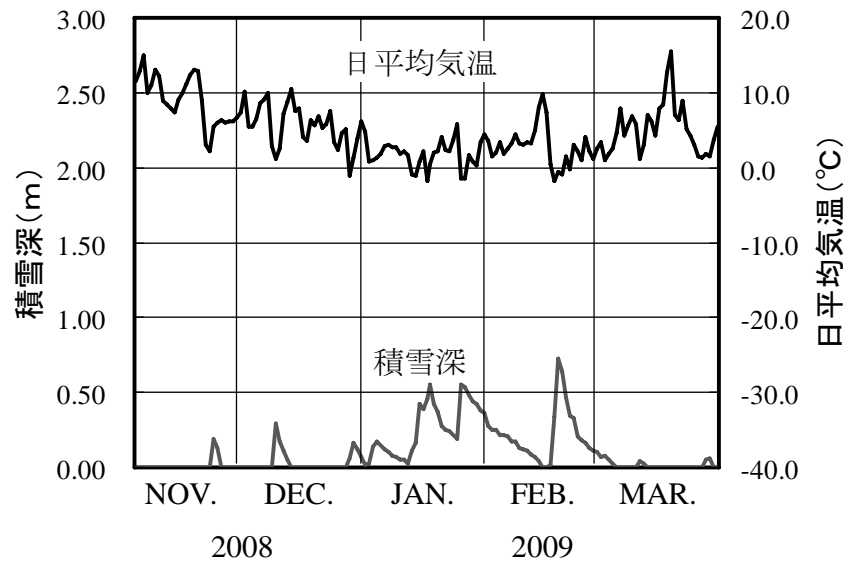


図 3.3.1 雪氷防災研究センターにおける積雪深および日平均気温の時間変化 (2008-09)

Fig. 3.3.1 Time series of the snow depth on the ground and daily mean temperature at SIRC (2008/09).

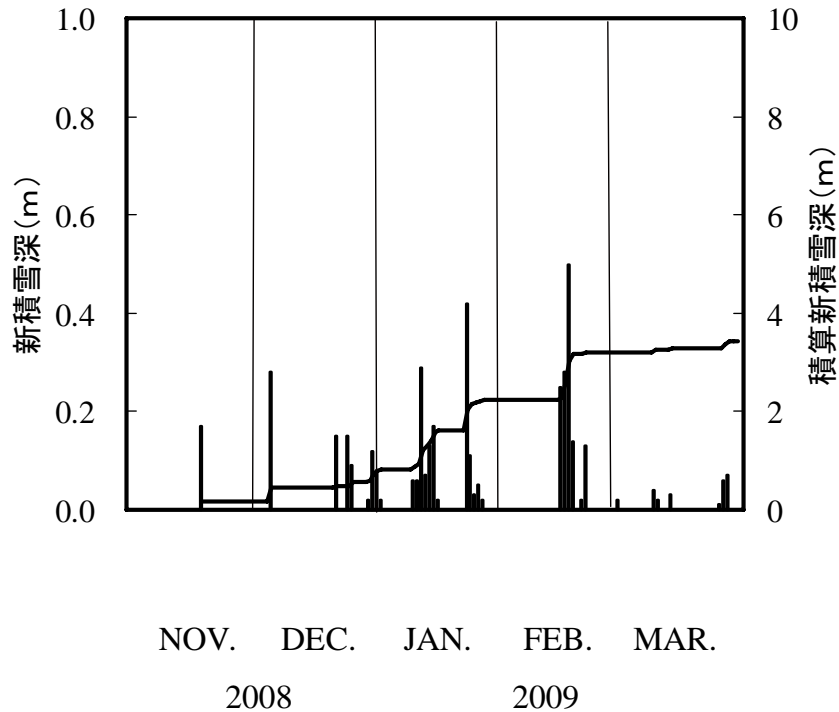


図 3.3.2 雪氷防災研究センターにおける新積雪深ならびに積算新積雪深の時間変化 (2008/09)

Fig. 3.3.2 Time series of the depth of newly fallen snow and its cumulative depth at SIRC (2008/09).

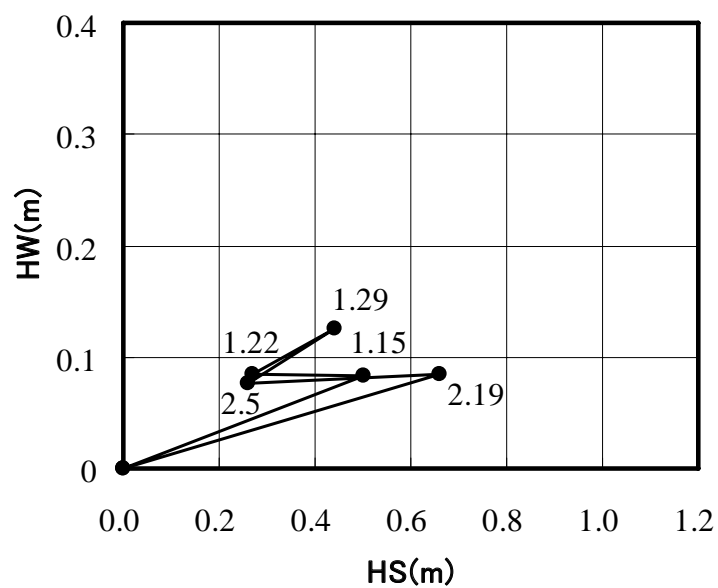


図 3.3.3 雪氷防災研究センターにおける積雪の深さと積雪の相当水量の循環曲線（気象観測露場，2008/09）

Fig. 3.3.3 Relationship between the water equivalent of snow cover and the snow depth at SIRC (2008/09).

表 3.3.2 雪氷防災研究センターにおける積雪深・積雪の相当水量・積雪の平均密度（気象観測露場，2008/09）

Table 3.3.2 Data of snow depth, water equivalent of snow and density of total snow cover in the winter season of 2008/09 at SIRC.

| 年 | 月 | 日 | 積雪深 HS (cm) | 積雪相当水量 HW (mm) | 積雪の密度 ρ (kg/m ³) | 積雪重量 (g) |
|------|---|----|----------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
| 2009 | 1 | 15 | 50 | 83.0 | 164 | 165.0 |
| 2009 | 1 | 22 | 27 | 85.0 | 316 | 171.0 |
| 2009 | 1 | 29 | 44 | 125.0 | 286 | 250.0 |
| 2009 | 2 | 5 | 26 | 76.0 | 295 | 151.0 |
| 2009 | 2 | 19 | 66 | 84.0 | 126 | 168.0 |

表 3.3.3 (1) 積雪断面観測値(長岡, 平成 21 年 1 月 15 日)

Table 3.3.3 (1) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 15, 2009.

| 観測年月日 2009/1/15 | | 観測時刻 9:40~10:10 | | 積雪の深さ 50cm | | 天 気 * | | 気 温 -1.4℃ | | | |
|--------------------|------|--------------------|-----|---------------|---|----------|----------------|--------------|----------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m³) | 位置(cm) | R(N/cm²) | 位置(cm) | W(%) |
| 50 | -1.3 | 50 ~ 40 | N | 50 ~ 40 | f | 47 ~ 44 | 113 | 45 | 0.11 | 31 | 5.7 |
| 45 | -1.7 | 40 ~ 33 | S1 | 40 ~ 33 | f | 38 ~ 35 | 143 | 37 | 0.29 | 23 | 2.5 |
| 40 | -1.2 | 33 ~ 29 | G | 33 ~ 29 | m | 33 ~ 30 | 375 | 32 | 0.37 | 13 | 0.0 |
| 35 | -0.2 | 29 ~ 17 | S2 | 29 ~ 17 | f | 28 ~ 25 | 171 | 23 | 0.62 | 7 | 0.1 |
| 33 | 0.0 | 17 ~ 10 | S2 | 17 ~ 10 | f | 22 ~ 19 | 163 | 13 | 0.25 | 2 | 2.8 |
| 31 | 0.2 | 10 ~ 4 | S2 | 10 ~ 4 | f | 15 ~ 12 | 200 | 7 | 0.31 | | |
| 26 | 0.0 | 4 ~ 0 | G | 4 ~ 0 | m | 9 ~ 6 | 213 | 2 | 1.00 | | |
| 15 | 0.0 | | | | | 4 | 1 | 328 | | | |
| 7 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 2 | 0.2 | | | | | | | | | | |

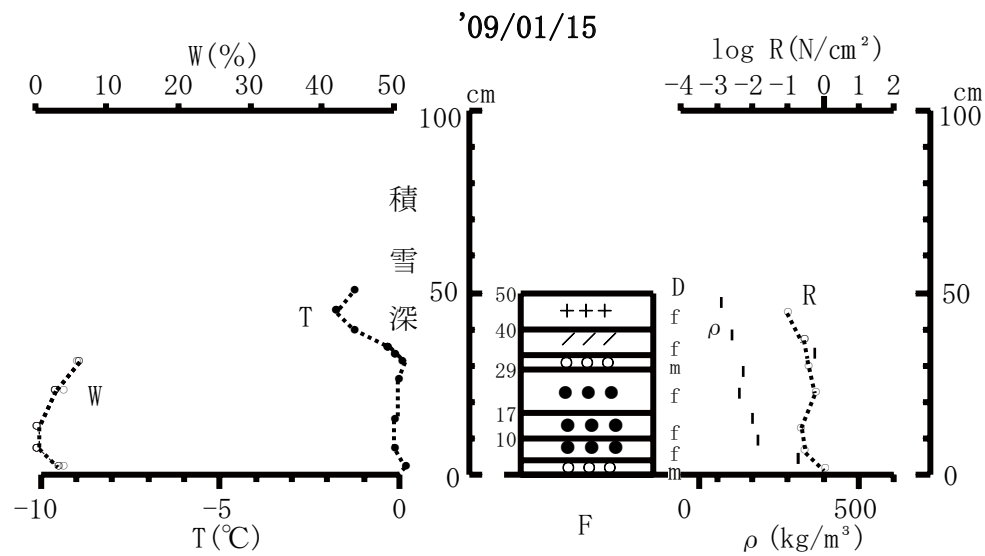


図 3.3.4 (1) 積雪断面観測値(長岡, 平成 21 年 1 月 15 日)

Fig. 3.3.4 (1) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 15, 2009.

表 3.3.3 (2) 積雪断面観測値(長岡, 平成 21 年 1 月 22 日)

Table 3.3.3 (2) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 22, 2009.

| 観測年月日 2009/1/22 | | 観測時刻 9:30～10:00 | | 積雪の深さ 27cm | | 天 気 ☉ | | 気 温 5.8℃ | | | |
|--------------------|------|--------------------|-----|---------------|----|----------|----------------|-------------|----------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m³) | 位置(cm) | R(N/cm²) | 位置(cm) | W(%) |
| 27 | 0.0 | 27 ～ 24 | G | 27 ～ 24 | c | 25 ～ 22 | 336 | 24 | 0.10 | 27 | 16.1 |
| 24 | 0.0 | 24 ～ 16 | G | 24 ～ 16 | c | 18 ～ 15 | 418 | 16 | 0.31 | 24 | 11.0 |
| 16 | 0.0 | 16 ～ 11 | S2 | 16 ～ 11 | vf | 12 ～ 10 | 323 | 11 | 0.23 | 16 | 7.8 |
| 11 | 0.0 | 9 ～ 6 | G | 9 ～ 6 | m | 10 ～ 7 | 344 | 8 | 0.36 | 11 | 6.1 |
| 9 | 0.0 | 6 ～ 3 | S2 | 6 ～ 3 | vf | 7 ～ 5 | 424 | 6 | 0.42 | 8 | 12.7 |
| 6 | 0.0 | 3 ～ 0 | G | 3 ～ 0 | c | 4 ～ 1 | 350 | 3 | 0.53 | 6 | 7.8 |
| 3 | 0.0 | | | | | | | | | 3 | 17.6 |

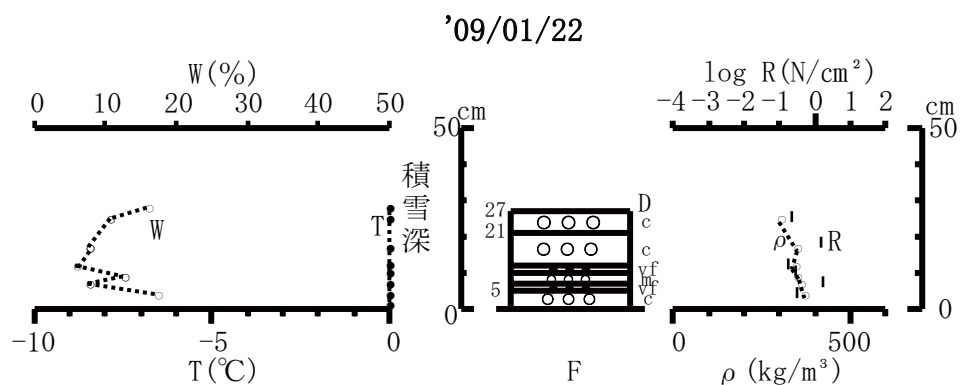


図 3.3.4 (2) 積雪断面観測値(長岡, 平成 21 年 1 月 22 日)

Fig. 3.3.4 (2) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 22, 2009.

表 3.3.3 (3) 積雪断面観測値(長岡, 平成 21 年 1 月 29 日)

Table 3.3.3 (3) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 29, 2009.

| 観測年月日 | | 観測時刻 | | 積雪の深さ | | 天 気 | | 気 温 | | | |
|-----------|------|------------|-----|---------|----|---------|----------------|--------|----------|--------|------|
| 2009/1/29 | | 9:30~10:30 | | 44cm | | ① | | 9.2℃ | | | |
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m³) | 位置(cm) | R(N/cm²) | 位置(cm) | W(%) |
| 44 | -1.4 | 44 ~ 35 | H2 | 44 ~ 35 | c | 41 ~ 38 | 318 | 39 | 0.70 | 24 | 21.4 |
| 39 | -2.9 | 35 ~ 30 | S1 | 35 ~ 30 | c | 34 ~ 31 | 339 | 33 | 0.60 | 16 | 8.0 |
| 35 | -3.2 | 30 ~ 21 | S2 | 30 ~ 21 | m | 27 ~ 24 | 204 | 26 | 0.49 | 5 | 8.3 |
| 33 | -3.0 | 21 ~ 10 | G | 21 ~ 10 | vc | 18 ~ 15 | 355 | 16 | 0.16 | | |
| 30 | -1.9 | 10 ~ 0 | G | 10 ~ 0 | vc | 7 ~ 4 | 432 | 5 | 0.62 | | |
| 25 | -0.5 | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 5 | 0.0 | | | | | | | | | | |

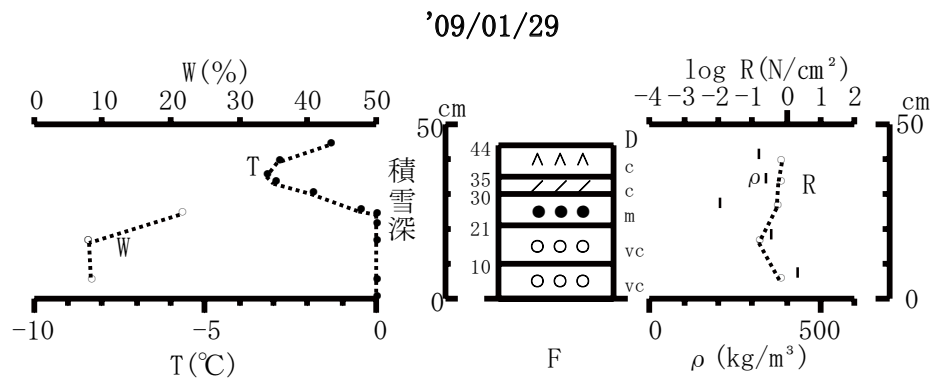


図 3.3.4 (3) 積雪断面観測値(長岡, 平成 21 年 1 月 29 日)

Fig. 3.3.4 (3) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on January 29, 2009.

表 3.3.3 (4) 積雪断面観測値(長岡, 平成 21 年 2 月 5 日)

Table 3.3.3 (4) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 5, 2009.

| 観測年月日 2009/2/5 | | 観測時刻 9:00~9:30 | | 積雪の深さ 29cm | | 天 気 ① | | 気 温 9.0℃ | | | |
|-------------------|------|-------------------|-----|---------------|----|----------|----------------|-------------|----------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m³) | 位置(cm) | R(N/cm²) | 位置(cm) | W(%) |
| 29 | -1.4 | 29 ~ 24 | H2 | 29 ~ 24 | c | 28 ~ 25 | 341 | 26 | 0.75 | 13 | 0.4 |
| 26 | -2.8 | 24 ~ 19 | S2 | 24 ~ 19 | c | 23 ~ 20 | 337 | 22 | 0.75 | 6 | 9.4 |
| 22 | -1.7 | 19 ~ 12 | G | 19 ~ 12 | c | 17 ~ 14 | 392 | 16 | 0.75 | | |
| 16 | -0.8 | 12 ~ 0 | G | 12 ~ 0 | vc | 8 ~ 5 | 446 | 6 | 0.28 | | |
| 13 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 8 | 0.0 | | | | | | | | | | |
| 6 | 0.0 | | | | | | | | | | |

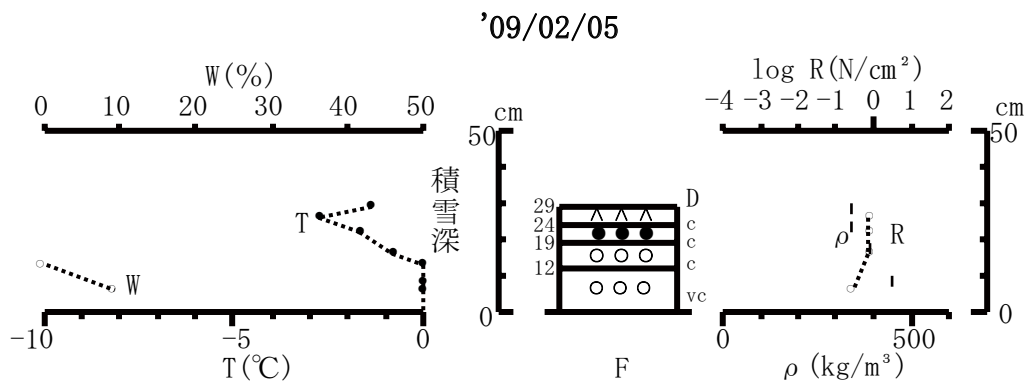


図 3.3.4 (4) 積雪断面観測値(長岡, 平成 21 年 2 月 5 日)

Fig. 3.3.4 (4) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 5, 2009.

表 3.3.3 (5) 積雪断面観測値(長岡, 平成 21 年 2 月 19 日)

Table 3.3.3 (5) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 19, 2009.

| 観測年月日 2009/2/19 | | 観測時刻 9:30~10:00 | | 積雪の深さ 68cm | | 天 気 * | | 気 温 1.1℃ | | | |
|--------------------|------|--------------------|-----|---------------|----|----------|----------------|-------------|----------|--------|------|
| 雪 温 | | 雪 質 | | 雪粒の大きさ | | 密 度 | | 硬 度 | | 含水率 | |
| 位置(cm) | T(℃) | 位置(cm) | 名 称 | 位置(cm) | D | 位置(cm) | ρ (kg/m³) | 位置(cm) | R(N/cm²) | 位置(cm) | W(%) |
| 68 | 0.0 | 68 ~ 56 | N | 68 ~ 56 | vf | 63 ~ 60 | 106 | 62 | 0.04 | 68 | 0.0 |
| 62 | 0.0 | 56 ~ 49 | S2 | 56 ~ 49 | vf | 54 ~ 51 | 241 | 53 | 0.09 | 62 | 0.0 |
| 53 | 0.0 | 49 ~ 24 | S2 | 49 ~ 24 | vf | 41 ~ 38 | 147 | 40 | 0.10 | 53 | 4.9 |
| 40 | 0.0 | 24 ~ 0 | S2 | 24 ~ 0 | vf | 33 ~ 30 | 128 | 32 | 0.09 | 40 | 0.0 |
| 30 | 0.0 | | | | | 17 ~ 14 | 148 | 15 | 0.33 | 32 | 0.0 |
| 18 | 0.0 | | | | | 9 ~ 6 | 164 | 8 | 0.19 | 15 | 1.5 |
| 10 | 0.0 | | | | | | | | | 8 | 0.0 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

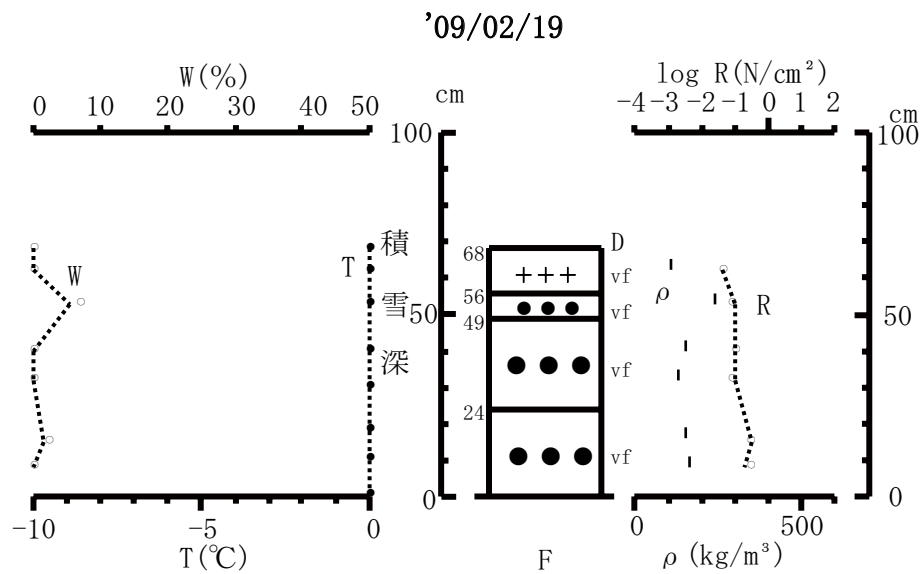


図 3.3.4 (5) 積雪断面観測値(長岡, 平成 21 年 2 月 19 日)

Fig. 3.3.4 (5) Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka on February 19, 2009.

付表 これまでに刊行された積雪観測資料
Appendix Date on snow cover in Nagaoka having been published.

| No. | 観測期間 | 資 料 名, 巻 号(印刷年) | 著 者 | 備 考 |
|-----|-------------------------|------------------------------|-------------|--------------------------|
| 1 | 1964.12 ～ 1976.3 | 防災科学技術研究資料 No. 25 (1976) | 五十嵐高志ほか | |
| 2 | 1976.11 ～ 1978.4 | 防災科学技術研究資料 No. 31 (1978) | 清水増治郎ほか | |
| 3 | 1978.11 ～ 1979.3 | 防災科学技術研究資料 No. 43 (1979) | 小林俊市ほか | |
| 4 | 1979.11 ～ 1980.4 | 防災科学技術研究資料 No. 54 (1980) | 宮村兵衛ほか | |
| 5 | 1980.12 ～ 1981.4 | 防災科学技術研究資料 No. 64 (1981) | 雪害実験研究所 | |
| 6 | 1981.11 ～ 1982.3 | 防災科学技術研究資料 No. 75 (1982) | 雪害実験研究所 | |
| 7 | 1982.11 ～ 1983.4 | 防災科学技術研究資料 No. 84 (1983) | 雪害実験研究所 | |
| 8 | 1983.10 ～ 1984.4 | 防災科学技術研究資料 No. 91 (1984) | 雪害実験研究所 | |
| 9 | 1984.11 ～ 1985.4 | 防災科学技術研究資料 No. 100 (1985) | 山田穰ほか | |
| 10 | 1985.11 ～ 1986.4 | 防災科学技術研究資料 No. 115 (1987) | 木村忠志ほか | |
| 11 | 1986.11 ～ 1987.4 | 防災科学技術研究資料 No. 120 (1987) | 熊谷元伸ほか | |
| 12 | 1987.11 ～ 1988.4 | 防災科学技術研究資料 No. 130 (1988) | 五十嵐高志ほか | |
| 13 | 1988.11 ～ 1989.3 | 防災科学技術研究資料 No. 138 (1989) | 清水増治郎ほか | |
| 14 | 1989.11 ～ 1990.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 145 (1990) | 小林俊市ほか | |
| 15 | 1990.11 ～ 1991.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 153 (1992) | 納口恭明ほか | |
| 16 | 1991.11 ～ 1992.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 156 (1992) | 岩波越ほか | |
| 17 | 1992.11 ～ 1993.3 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 159 (1994) | 山田穰ほか | |
| 18 | 1993.11 ～ 1994.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 164 (1995) | 中村秀臣ほか | |
| 19 | 1994.11 ～ 1995.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 174 (1996) | 東久美子ほか | |
| 20 | 1995.11 ～ 1996.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 176 (1996) | 五十嵐高志ほか | |
| 21 | 1996.11 ～ 1997.3 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 182 (1997) | 清水増治郎ほか | |
| 22 | 1997.11 ～ 1998.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 186 (1998) | 長岡雪氷防災実験研究所 | |
| 23 | 1998.11 ～ 1999.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 195 (1999) | 長岡雪氷防災実験研究所 | |
| 24 | 1999.11 ～ 2000.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 206 (2000) | 長岡雪氷防災実験研究所 | |
| 25 | 1964/65 ～ 1993/94 冬期 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 162 (1995) | 山田穰ほか | 30 年分に統計処理を 加えてまとめたもの |
| 26 | 2000.11 ～ 2001.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 223 (2002) | 山田穰 | |
| 27 | 2001.11 ～ 2002.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No. 235 (2003) | 石坂雅昭 | |
| 28 | 2002.11 ～ 2003.3 | 防災科学技術研究所研究資料 No.254 (2004) | 山口悟・岩本勉之 | |
| 29 | 2003.11 ～ 2004.3 | 防災科学技術研究所研究資料 No.269 (2005) | 山口悟 | |
| 30 | 2004.11 ～ 2005.4 | 防災科学技術研究所研究資料 No.280 (2005) | 山口悟 | |
| 31 | 2005.11 ～ 2006.3 | 防災科学技術研究所研究資料 No.302 (2007) | 山口悟 | |