

February 2012

防災科学技術研究所研究資料 第363号

Technical Note of the National Research Institute
for Earth Science and Disaster Prevention No.363

長岡における積雪観測資料(33) (2010/11 冬期)

Data on Snow Cover in Nagaoka (33) (2010/11 Winter Season)



防災科学技術研究所研究資料

第三六三号

長岡における積雪観測資料(33)(二〇一〇/十一冬期)

防災科学技術研究所

防災科学技術研究所研究資料

- 第 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
- 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

防災科学技術研究所研究資料

- 第 336 号 全国地震動予測地図作成手法の検討（7 分冊＋ CD-ROM 版）. 2009 年 11 月発行
- 第 337 号 強震動評価のための全国深部地盤構造モデル作成手法の検討（付録 DVD）. 2009 年 12 月発行
- 第 338 号 地すべり地形分布図 第 44 集「室蘭・久遠」21 葉（5 万分の 1）. 2010 年 3 月発行
- 第 339 号 地すべり地形分布図 第 45 集「岩内」14 葉（5 万分の 1）. 2010 年 3 月発行
- 第 340 号 新庄における気象と降積雪の観測（2008/09 年冬期）33pp. 2010 年 3 月発行
- 第 341 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 27（平成 21 年 No. 1）（CD-ROM 版）. 2010 年 3 月発行
- 第 342 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 28（平成 21 年 No. 2）（CD-ROM 版）. 2010 年 3 月発行
- 第 343 号 阿寺断層系における深層ボーリング調査の概要と岩石物性試験結果（付録 CD-ROM）15pp. 2010 年 3 月発行
- 第 344 号 地すべり地形分布図 第 46 集「札幌・苫小牧」19 葉（5 万分の 1）. 2010 年 7 月発行
- 第 345 号 地すべり地形分布図 第 47 集「夕張岳」16 葉（5 万分の 1）. 2010 年 8 月発行
- 第 346 号 長岡における積雪観測資料（31）（2006/07 , 2007/08 , 2008/09 冬期）47pp. 2010 年 9 月発行
- 第 347 号 地すべり地形分布図 第 48 集「羽幌・留萌」17 葉（5 万分の 1）. 2010 年 11 月発行
- 第 348 号 平成 18 年度 大都市大震災軽減化特別プロジェクト実大 3 層 RC 建物実験報告書（付録 DVD）68pp. 2010 年 8 月発行
- 第 349 号 防災科学技術研究所による深層掘削調査の概要と岩石物性試験結果（足尾・新宮・牛伏寺）（付録 CD-ROM）12pp. 2010 年 8 月発行
- 第 350 号 アジア防災科学技術情報基盤（DRH-Asia）コンテンツ集 266pp. 2010 年 12 月発行
- 第 351 号 新庄における気象と降積雪の観測（2009/10 年冬期） 31pp. 2010 年 12 月発行
- 第 352 号 平成 18 年度 大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅡ 木造建物実験 - 震動台活用による構造物の耐震性向上研究 -（付録 CD-ROM）120pp. 2011 年 1 月発行
- 第 353 号 地形・地盤分類および常時微動の H/V スペクトル比を用いた地震動のスペクトル増幅率の推定 242pp. 2011 年 1 月発行
- 第 354 号 地震動予測地図作成ツールの開発（付録 DVD）155pp. 2011 年 5 月発行
- 第 355 号 ARTS により計測した浅間山の火口内温度分布（2007 年 4 月から 2010 年 3 月） 28pp. 2011 年 1 月発行
- 第 356 号 長岡における積雪観測資料（32）（2009/10 冬期） 29pp. 2011 年 2 月発行
- 第 357 号 浅間山鬼押出火山観測井コア試料の岩相と層序（付録 DVD） 32pp. 2011 年 2 月発行
- 第 358 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 29（平成 22 年 No. 1）（CD-ROM 版）. 2011 年 2 月発行
- 第 359 号 強震ネットワーク 強震データ Vol. 30（平成 22 年 No. 2）（CD-ROM 版）. 2011 年 2 月発行
- 第 360 号 K-NET・KiK-net 強震データ（1996 － 2010）（DVD 版 6 枚組）. 2011 年 3 月発行
- 第 361 号 統合化地下構造データベースの構築 ＜地下構造データベース構築ワーキンググループ報告書＞ 平成 23 年 3 月 238pp. 2011 年 3 月発行
- 第 362 号 地すべり地形分布図 第 49 集「旭川」16 葉（5 万分の 1）. 2011 年 11 月発行

編 集 委 員 会		防災科学技術研究所研究資料 第 363 号
（委員長）	納口恭明	平成 24 年 2 月 24 日 発行
（委 員）		
實渕哲也	鈴木真一	編集兼 独立行政法人
本吉弘岐	田原健一	発行者 防災科学技術研究所
関口宏二		〒 305-0006
（事務局）		茨城県つくば市天王台 3－1
吉田則夫	根岸弘明	電話 (029)863-7635
鈴木比奈子		http://www.bosai.go.jp/
（編集・校正）	樋山信子	印刷所 朝 日 印 刷 株 式 会 社
		茨 城 県 つ く ば 市 東 2-11-15

© National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention 2012

※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.bosai.go.jp/publication/index.html>）をご覧ください。

長岡における積雪観測資料 (33) (2010/11 冬期)

上石 勲*

Data on Snow Cover in Nagaoka (33) (2010/11 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 2010/11 winter season. The daily 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 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 fall and snow cover observation, Snow pit observation, Nagaoka, 2010/2011 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；上石，2010；上石，2011）。

本報告は 2010/11 冬期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。2010/2011 冬期の最大積雪深は 2 月 1 日に記録した 224 cm で、昭和 61 年以来の 28 年ぶりの大雪となった。

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 部寄贈するものとする。

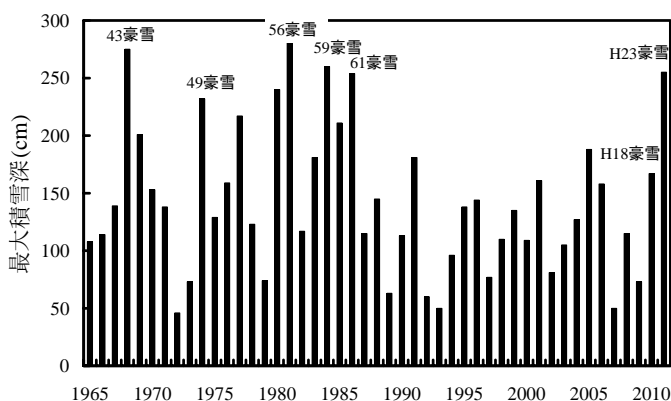


図 1 雪氷防災研究センター（旧長岡雪氷研）における最大積雪深の経年変化

Fig. 1 Time series of the annual maximum snow depth at the 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

観測は、過去のデータと同様に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'(世界測地系)で、海拔高度は97 mである。

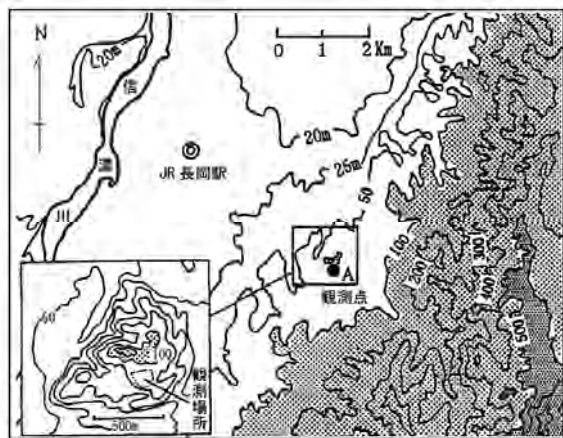


図2 観測点の位置図(A地点)

Fig.2 Location of the observation site (Point A).

3. 観測項目

3.1 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。

3.2 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)、および積雪の深さ(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。

4. 観測方法

4.1 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」(山田ほか, 1995)に記述されている。

天気・積雪深および積雪相当水量は、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、新積雪の相当水量およ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ス式積雪重量計(木村, 1983)によって自動計測したものをを用いた。

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図3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ス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。なお、屋根雪荷重等で用いられる工学的単位の1 kgw/m²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。

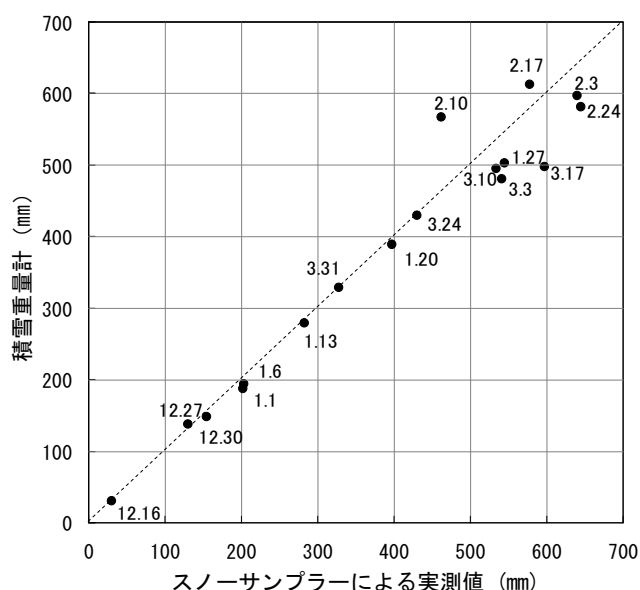


図3 スノーサンプラーと積雪重量計で求めた積雪相当水量の関係

Fig. 3 Relation between the water equivalents of snow cover measured by a snow sampler and those by the snow weight meter.

4.2 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、佐藤ほか(2002)および竹内ほか(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)、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3)に示したとおりである。

表1 天気記号

Table 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	①	高い地ふぶき	☼	雪	☼
薄曇	②	霧	☼	あられ	△
曇	☼	霧雨	☼	ひょう	▲
煙曇	∞	雨	●	雷	●

表2 積雪の分類

Table 2 Snow type 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	S1		/
		しまり雪	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)	H1		□
		しもざらめ雪	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。

表3 積雪量に関する記号・単位

Table 3 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

5. 観測結果

5.1 降積雪観測

観測結果を月毎に表4.1～4.5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4.1並びに図4.2に示した。表中の各天気記号は表1に、積雪に関する記号・単位は表2および表3に示した。なお図4.1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。

5.2 積雪断面観測

積雪断面観測は、2010年12月16日から2010年3月18日までの期間に17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5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、およ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5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6.1～6.17および図6.1～6.17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연구원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) 上石 勲(2010): 長岡における積雪観測資料(31)(2006/07, 2007/08, 2008/09), 防災科学技術研究所資料, No.346.
- 4) 上石 勲(2011): 長岡における積雪観測資料(32)(2009/10), 防災科学技術研究所資料, No.356.
- 5) 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.
- 6) 気象庁編(1993): 地上気象観測指針. 財団法人気象協会, 167pp.
- 7) 日本雪氷学会(1998): 日本雪氷学会積雪分類. 雪氷, 60-5, 419-436.
- 8) 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.
- 9) 清水 弘(1970): 積雪観測法. 雪氷の研究, No.4, 5-28.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) 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.
- 16) 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.

(2011年11月17日原稿受理)

要 旨

本報告は、2010/11 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。おおそ1週間おきの積雪断面観測では、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)、および積雪の相当水量(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: 降積雪観測, 積雪断面観測, 長岡市, 2010/11 冬期

表 4.1 降積雪観測記録(2010 年 11 月)

Table 4.1 Snow fall and snow cover data at the SIRC (November, 2010)

年月 要素 日	2010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 相 当 水 量	新 積 雪 の 密 度	備 考
	Weather	HS cm	HSW mm	HN cm	CHN cm	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	○	0	0	—	—	—	—	観測開始
21	①	0	0	—	—	—	—	
22	◎	0	0	—	—	—	—	
23	◎	0	0	—	—	—	—	
24	◎	0	0	—	—	—	—	
25	①	0	0	—	—	—	—	
26	●	0	0	—	—	—	—	
27	○	0	0	—	—	—	—	
28	◎	0	0	—	—	—	—	
29	◎	0	0	—	—	—	—	
30	①	0	0	—	—	—	—	

表 4.2 降積雪観測記録(2010 年 12 月)

Table 4.2 Snow fall and snow cover data at the SIRC (December, 2010)

年月 要素 日	2010年12月								備考
	天 Weather	積 雪 深 HS cm	積 雪 相 当 水 量 HSW mm	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		
1	○	0	0	—	—	—	—		
2	○	0	0	—	—	—	—		
3	●	0	0	—	—	—	—		
4	◎	0	0	—	—	—	—		
5	①	0	0	—	—	—	—		
6	①	0	0	—	—	—	—		
7	●	0	0	—	—	—	—		
8	◎	0	0	—	—	—	—		
9	◎	0	0	—	—	—	—		
10	◎	0	0	—	—	—	—		
11	①	0	0	—	—	—	—		
12	◎	0	0	—	—	—	—		
13	◎	0	0	—	—	—	—		
14	●	0	0	2.0	2.0	6.6	330	水分を多く含んだ状態	
15	✕	3	0	40.0	42.0	12.0	30		
16	◎	40	30	2.0	44.0	9.7	485	降雪が少なく水分の多い状態	
17	✕	22	30	0.5	44.5	3.4	680	水分を多く含んだ状態	
18	●	14	29	—	44.5	—	—		
19	○	10	14	—	44.5	—	—		
20	●	8	15	—	44.5	—	—		
21	◎	0	0	—	44.5	—	—		
22	◎	2	0	—	44.5	—	—		
23	●	0	0	—	44.5	—	—		
24	●	0	0	33.0	77.5	44.4	135		
25	✕	36	43	48.0	125.5	73.8	149		
26	✕	73	133	0.8	126.3	2.1	263	積雪が少ない状態	
27	✕	59	138	5.4	131.7	15.2	281	凍っている状態	
28	①	49	161	—	131.7	—	—		
29	◎	42	143	7.5	139.2	9.5	127		
30	◎	49	148	1.0	140.2	1.8	180	あられに近い状態	
31	✕	46	145	10.2	150.4	41.0	402	水分を多く含んだ状態	

表 4.3 降積雪観測記録(2011 年 1 月)

Table 4.3 Snow fall and snow cover data at the SIRC (January, 2011)

年月 要素 日	2011年1月							
	天	積 雪 深	積 雪 相 当 水 量	新 積 雪 深	算 新 積 雪 深	新 積 雪 相 当 水 量	新 積 雪 の 密 度	備 考
	Weather	HS cm	HSW mm	HN cm	CHN cm	DNW mm	RHO kg/m ³	Remarks
1	✖	53	187	—	150.4	—	—	夜間に若干の降雪
2	⊕	46	173	—	150.4	—	—	
3	⊙	44	170	8.1	158.5	5.8	72	
4	✖	52	174	2.2	160.7	10.0	456	降雪が少なく水分の多い状態
5	✖ ●	48	184	14.5	175.2	18.5	128	
6	✖	60	193	3.5	178.7	4.8	138	
7	✖	61	199	21.0	199.7	21.6	103	
8	✖	79	218	—	199.7	—	—	
9	●	60	230	34.0	233.7	37.5	110	
10	⊙	93	254	20.0	253.7	16.6	83	
11	✖	106	272	3.5	257.2	3.5	101	
12	✖	97	275	4.0	261.2	10.1	252	凍った状態
13	⊙	94	279	1.5	262.7	1.0	67	
14	⊕	91	272	18.0	280.7	17.2	96	
15	✖	106	288	29.0	309.7	274.0	94	
16	✖	126	316	5.0	314.7	9.2	183	
17	⊙	118	319	0.3	315.0	0.8	280	降雪が少なく水分の多い状態
18	✖	112	319	19.0	334.0	41.8	220	水分を多く含んだ状態
19	✖	126	350	40.0	374.0	37.1	93	
20	✖	155	388	10.0	384.0	9.2	93	
21	⊙	149	395	15.0	399.0	13.4	89	
22	✖	152	403	22.0	421.0	19.8	94	
23	✖	163	421	13.0	434.0	7.5	58	
24	⊙	162	428	5.0	439.0	4.2	84	
25	⊙	157	430	17.0	456.0	17.5	103	
26	✖	165	447	44.0	500.0	40.3	92	
27	✖	193	480	33.0	533.0	33.4	101	
28	✖	202	515	23.0	556.0	13.8	60	
29	⊙	208	528	30.0	586.0	31.5	105	
30	✖	218	558	18.0	604.0	16.3	91	
31	✖	219	568	19.0	623.0	27.4	144	

表 4.4 降積雪観測記録(2011 年 2 月)

Table 4.4 Snow fall and snow cover data at the SIRC (February, 2011)

年月 要素 日	2011年2月							備考
	天 Weather	積 雪 深 HS cm	積 雪 相 当 水 量 HSW mm	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	
1	✖	224	596	—	623.0	—	—	
2	⊙	207	593	—	623.0	—	—	
3	⊙	198	597	—	623.0	—	—	
4	●	187	595	—	623.0	—	—	
5	⊙	179	593	—	623.0	—	—	
6	⊙	168	592	—	623.0	—	—	
7	⊙	155	603	—	623.0	—	—	
8	⊙	151	576	—	623.0	—	—	
9	✖	149	573	0.5	623.5	1.1	220	降雪が少ない状態
10	⊙	146	567	11.0	634.5	7.7	70	
11	⊙	155	571	0.9	635.4	0.8	89	
12	✖	149	564	17.5	652.9	18.6	106	
13	⊙	164	580	1.2	654.1	1.6	132	
14	⊙	161	581	9.5	663.6	10.2	107	
15	✖	163	597	3.0	666.6	4.4	147	
16	⊙	159	604	—	666.6	—	—	
17	⊙	155	612	—	666.6	—	—	
18	●	145	636	0.6	667.2	2.8	467	降雪が少なく水分の多い状態
19	⊙	146	618	—	667.2	—	—	
20	⊙	142	618	—	667.2	—	—	
21	⊙	139	608	—	667.2	—	—	
22	○	137	599	—	667.2	—	—	
23	○	135	591	—	667.2	—	—	
24	⊙	131	581	—	667.2	—	—	
25	●	126	557	2.0	669.2	1.0	50	
26	✖	127	531	—	669.2	—	—	
27	⊙	123	531	—	669.2	—	—	
28	●	118	518	—	669.2	—	—	

表 4.5 降積雪観測記録(2011 年 3 月)

Table 4.5 Snow fall and snow cover data at the SIRC Snow cover data (March, 2011)

年月 要素 日	2011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 相 当 水 量	新 積 雪 の 密 度	備 考
	Weather		HS cm	HSW mm	HN cm	CHN cm	DNW mm	RHO kg/m ³	Remarks
1	●		115	496	—	669.2	—	—	
2	●		114	487	4.0	673.2	3.4	85	
3	◎		121	494	10.0	683.2	10.0	100	
4	◎		131	509	15.0	698.2	3.3	13	
5	✕		139	516	—	698.2	—	—	
6	◎		125	513	—	698.2	—	—	
7	●		117	502	6.5	704.7	4.0	62	
8	⊖		123	497	8.0	712.7	6.4	80	
9	⊖		125	497	10.7	723.4	10.3	96	
10	✕		127	502	16.0	739.4	12.0	75	
11	⊖		139	519	7.4	746.8	7.9	107	
12	○		132	522	—	746.8	—	—	
13	○		121	512	—	746.8	—	—	
14	○		116	489	—	746.8	—	—	
15	◎		109	469	8.0	754.8	14.0	175	水分を多く含んだ状態
16	◎		117	479	6.5	761.3	5.3	82	
17	✕		120	497	5.6	766.9	3.5	63	
18	⊖		123	501	—	766.9	—	—	
19	⊖		114	500	—	766.9	—	—	
20	⊖		106	461	—	766.9	—	—	
21	●		96	431	—	766.9	—	—	
22	⊖		95	426	11.0	777.9	10.8	98	
23	◎		103	416	0.6	778.5	1.3	223	降雪が少なく水分の多い状態
24	⊖		95	429	2.0	780.5	5.7	287	水分を多く含んだ状態
25	◎		94	431	—	780.5	—	—	
26	●		89	427	4.0	784.5	3.4	86	
27	✕		93	422	—	784.5	—	—	
28	○		87	418	—	784.5	—	—	
29	⊖		83	383	—	784.5	—	—	
30	⊖		76	353	0.3	784.8	3.8	1347	シャーベット状態
31	●		71	329	—	784.8	—	—	

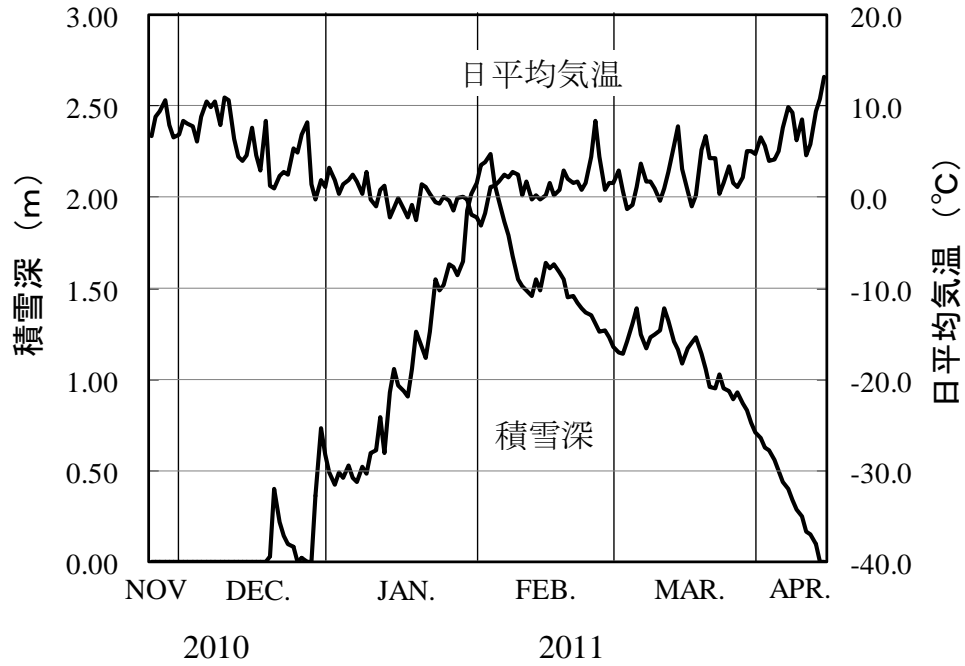


図 4.1 雪氷防災研究センターにおける積雪深および日平均気温の時変化 (2010/11)

Fig. 4.1 Time series of the snow depth on the ground and daily mean air temperature at the SIRC (2010/11).

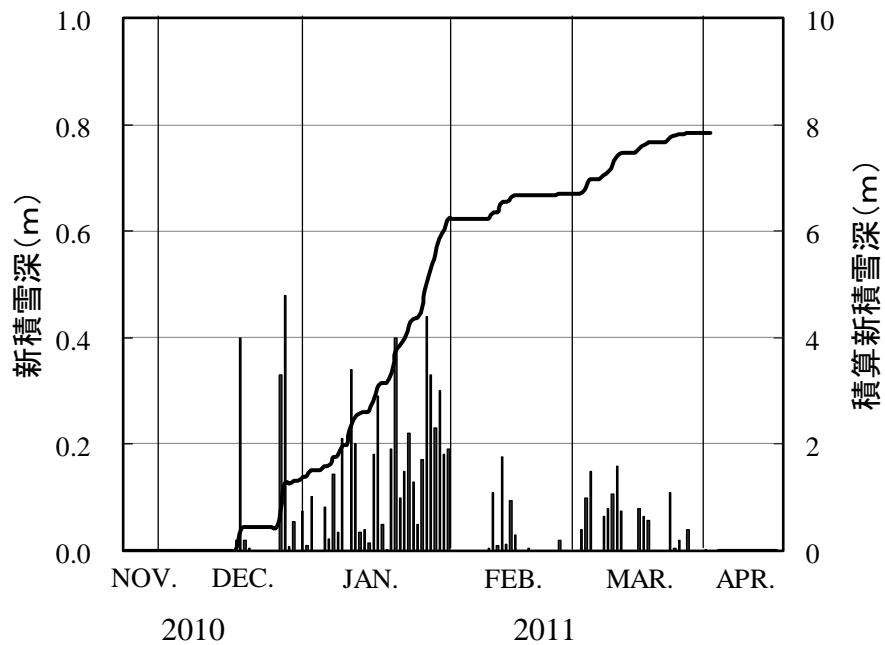


図 4.2 雪氷防災研究センターにおける新積雪深ならびに積算新積雪の時変化 (2010/11)

Fig. 4.2 Time series of the depth of newly fallen snow and its cumulative value at the SIRC (2010/11).

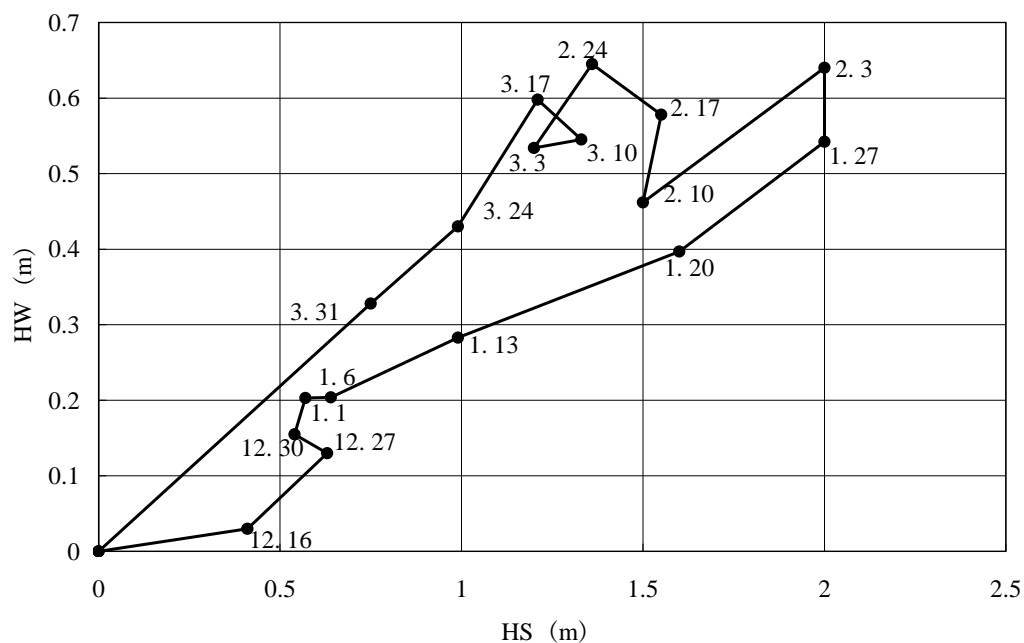


図5 雪氷防災研究センターにおける積雪の深さと積雪の相当水量の循環曲線 (2010/11)

Fig. 5 Relationship between the water equivalent of snow cover and the snow depth at the SIRC (2010/11).

表5 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・スノーサンプラーで測定した積雪重量(気象観測露場, 2010/11)

Table 5 Data of snow depth, water equivalent of snow density of total snow cover and snow weight in the winter season of 2010/11 at the 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 (mm)
2010	12	16	41	30	74	30
2010	12	27	63	130	206	130
2010	12	30	54	155	284	155
2011	1	1	57	203	356	203
2011	1	6	64	204	319	204
2011	1	13	99	283	286	283
2011	1	20	160	397	248	397
2011	1	27	200	542	271	542
2011	2	3	200	640	320	640
2011	2	10	150	462	308	462
2011	2	17	155	578	373	578
2011	2	24	136	645	474	645
2011	3	3	120	534	445	534
2011	3	10	133	545	410	545
2011	3	17	121	598	496	598
2011	3	24	99	430	435	430
2011	3	31	75	328	435	328

表 6.1 積雪断面観測記録(長岡, 平成 22 年 12 月 16 日)

Table 6.1 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on December 16, 2010.

観測年月日 2010/12/16		観測時刻 10:50~11:40		積雪の深さ 108cm		天 気 ×		気 温 3.7℃			
雪 温		雪 質		粒 径		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(%)
37	0.0	41 ~ 34	N	41 ~ 34	vf	39 ~ 36	64	37	0.27	41	0.8
28	0.0	34 ~ 6	S1	34 ~ 6	vf	29 ~ 26	73	28	0.80	37	0.0
14	0.0	6 ~ 0	S2	6 ~ 0	vf	15 ~ 12	93	14	0.53	28	0.0
3	0.0					5 ~ 2	111	3	1.03	14	0.0
										3	26.6

'10/12/16

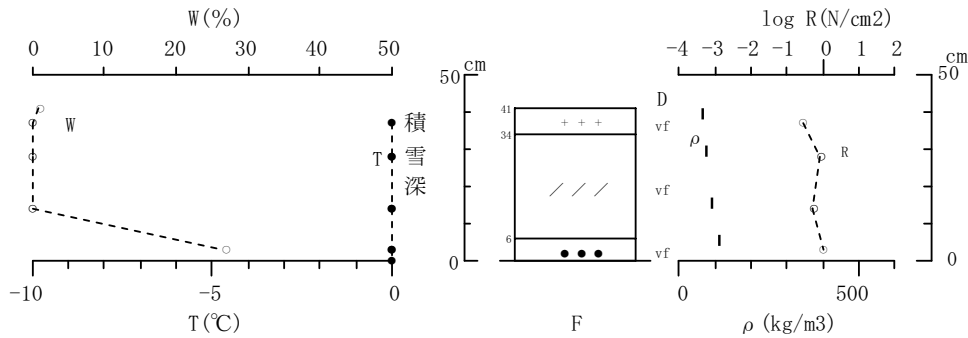


図 6.1 積雪断面観測値(長岡, 平成 22 年 12 月 16 日)

Fig. 6.1 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on December 16, 2010.

表 6.2 積雪断面観測記録(長岡, 平成 22 年 12 月 27 日)
Table 6.2 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on December 27, 2010.

観測年月日 2010/12/27		観測時刻 9:15~10:30		積雪の深さ 62cm		天 気 ×		気 温 1.0℃			
雪 温		雪 質		粒 径		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(%)
60	0.0	62 ~ 58	N	62 ~ 58	vf	61 ~ 58	68	60	0.30	62	17.6
55	0.0	58 ~ 49	G	58 ~ 49	f	55 ~ 52	267	55	6.50	60	8.9
52	0.0	49 ~ 34	S2	49 ~ 34	vf	46 ~ 43	253	52	2.87	55	3.0
44	0.0	34 ~ 0	S2	34 ~ 0	vf	41 ~ 38	257	44	2.53	52	12.1
39	0.0					37 ~ 34	258	39	4.80	44	2.4
27	0.0					28 ~ 25	250	27	5.80	39	6.0
20	0.0					21 ~ 18	239	13	4.20	27	4.6
13	0.0					14 ~ 11	224	7	5.33	20	0.9
7	0.0					8 ~ 5	232			13	4.1
										7	3.9

'10/12/27

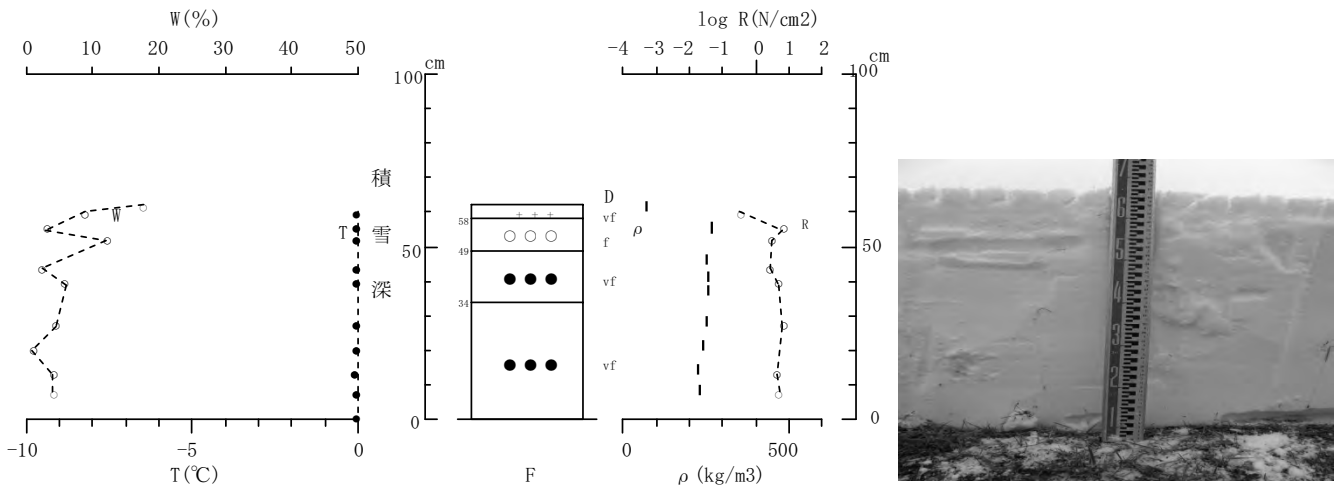


図 6.2 積雪断面観測値(長岡, 平成 22 年 12 月 27 日)
Fig. 6.2 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on December 27, 2010.

表 6.3 積雪断面観測記録(長岡, 平成 22 年 12 月 30 日)

Table 6.3 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on December 30, 2010.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天 気		気 温			
2010/12/30		9:15～10:20		49cm		☉		0.9℃			
雪 温		雪 質		粒 径		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(%)
46	-0.6	49 ～ 44	N	49 ～ 44	vf	48 ～ 45	124	45	0.13	49	0.0
44	-0.7	44 ～ 40	S2	44 ～ 40	vf	43 ～ 40	246	42	0.63	45	2.5
42	-0.3	40 ～ 30	G	40 ～ 30	m	36 ～ 33	325	35	1.23	42	16.7
40	0.0	30 ～ 21	G	30 ～ 21	m	26 ～ 23	412	25	2.70	35	12.9
35	0.0	21 ～ 0	G	21 ～ 0	m	16 ～ 13	390	15	2.97	25	9.4
25	0.0					6 ～ 3	412	5	2.97	15	11.9
15	0.0									5	13.6
5	0.0										

'10/12/30

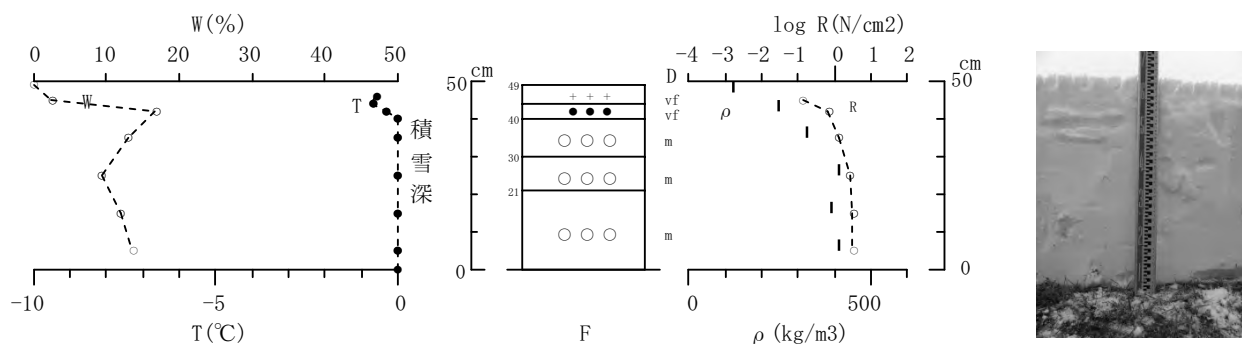


図 6.3 積雪断面観測値(長岡, 平成 22 年 12 月 30 日)

Fig. 6.3 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on December 30, 2010.

表 6.4 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 1 月 1 日)
Table 6.4 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 1, 2011.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天 気		気 温			
2011/1/1		9:30～10:40		53cm		☉		1.2℃			
雪 温		雪 質		粒 径		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(%)
51	0.0	53 ～ 50	N	53 ～ 50	vf	53 ～ 50	326	51	2.30	53	20.5
47	0.0	50 ～ 45	G	50 ～ 45	f	48 ～ 45	452	47	1.83	51	22.7
42	0.0	45 ～ 38	G	45 ～ 38	f	43 ～ 40	322	42	1.57	47	28.2
34	0.0	38 ～ 29	G	38 ～ 29	m	35 ～ 32	381	34	1.33	42	17.1
20	0.0	29 ～ 14	G	29 ～ 14	m	23 ～ 20	387	20	2.43	34	12.1
10	0.0	14 ～ 0	G	14 ～ 0	m	10 ～ 7	389	10	3.53	20	12.3
										10	12.4

'11/1/1

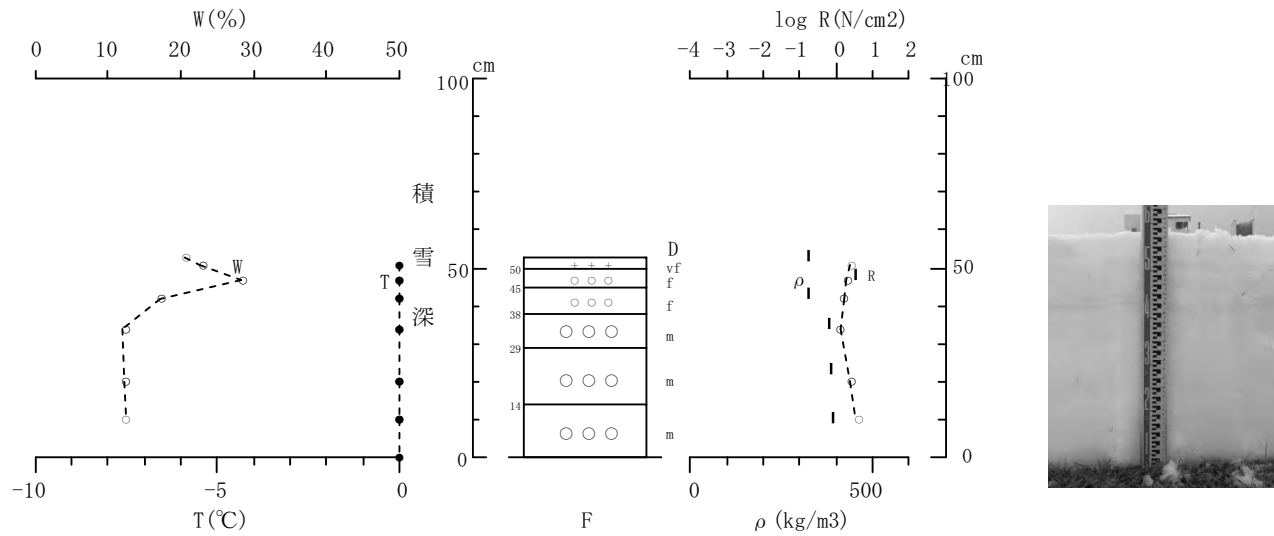


図 6.4 積雪断面観測値 (長岡, 平成 23 年 1 月 1 日)
Fig. 6.4 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 1, 2011.

表 6.5 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 1 月 6 日)

Table 6.5 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 6, 2011.

観測年月日 2011/1/6		観測時刻 9:25~10:20		積雪の深さ 62cm		天 気 ◎		気 温 1.1℃			
雪 温	雪 質	粒 径		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(%)
59	0.0	62 ~ 56	N	62 ~ 56	vf	60 ~ 57	148	59	0.43	62	6.4
53	0.0	56 ~ 49	S2	56 ~ 49	vf	55 ~ 52	127	53	0.40	59	2.1
46	0.0	49 ~ 42	S2,G	49 ~ 42	f	47 ~ 44	376	46	0.77	53	7.5
38	0.0	42 ~ 28	G	42 ~ 28	m	39 ~ 36	395	45	0.80	46	14.2
33	0.0	28 ~ 10	G	28 ~ 10	m	34 ~ 31	387	38	3.03	38	12.1
22	0.0	10 ~ 0	G	10 ~ 0	m	24 ~ 21	400	33	1.63	33	11.7
16	0.0					17 ~ 14	359	22	3.73	22	11.6
5	0.0					6 ~ 3	365	16	2.10	16	13.1
								5	2.67	5	13.7
								0	2.17		

'11/1/6

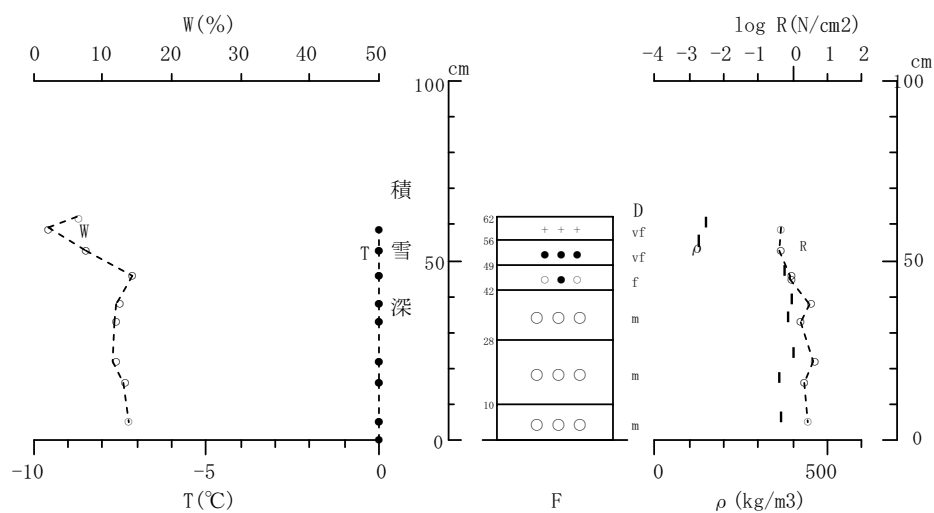


図 6.5 積雪断面観測値(長岡, 平成 23 年 1 月 6 日)

Fig. 6.5 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 6, 2011.

表 6.6 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 1 月 13 日)

Table 6.6 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 13, 2011.

観測年月日 2011/1/13		観測時刻 9:50~10:50		積雪の深さ 99cm		天 気 ☉		気 温 1.2℃			
雪 温	雪 質	粒 径		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(%)
96	-1.4	99 ~ 92	N	99 ~ 92	vf	98 ~ 95	240	96	6.20	99	0.0
92	-1.4	92 ~ 60	S2	92 ~ 60	vf	84 ~ 81	187	82	1.87	96	0.0
87	-1.0	60 ~ 57	S2	60 ~ 57	f	74 ~ 71	184	72	1.53	82	0.0
82	-0.8	57 ~ 46	S2,G	57 ~ 46	m	60 ~ 57	345	59	6.37	72	0.0
77	-0.5	46 ~ 35	G	46 ~ 35	m	53 ~ 50	358	57	0.55	62	0.0
72	-0.4	35 ~ 0	G	35 ~ 0	m	43 ~ 40	386	52	1.40	59	4.6
67	-0.2					27 ~ 24	405	41	3.40	52	11.2
62	0.0					17 ~ 14	398	25	0.91	41	7.6
59	0.0					3 ~ 0	389	15	2.67	25	9.4
52	0.0							0	1.80	15	10.6
41	0.0									0	17.8
25	0.0										
15	0.0										
0	0.0										

'11/1/13

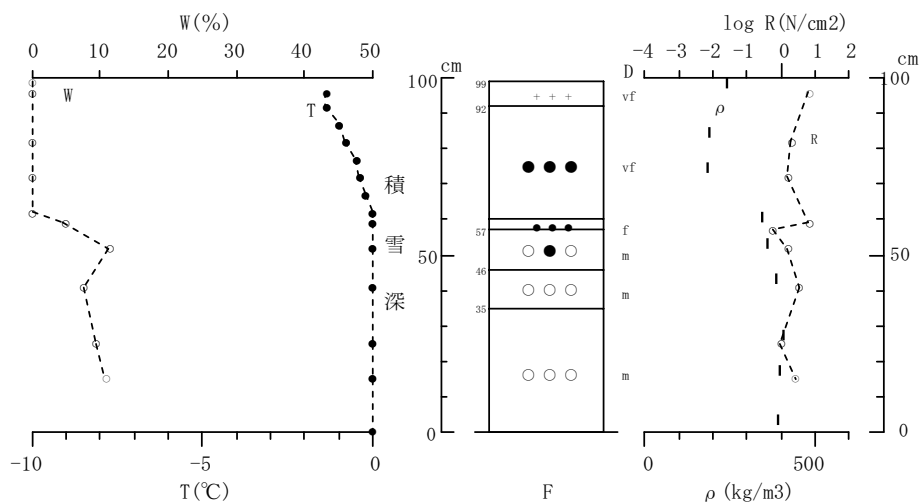


図 6.6 積雪断面観測値(長岡, 平成 23 年 1 月 13 日)

Fig. 6.6 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 13, 2011.

表 6.7 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 1 月 20 日)

Table 6.7 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 20, 2011.

観測年月日 2011/1/20		観測時刻 10:05~11:10		積雪の深さ 160cm		天 気 ×		気 温 0.4℃			
雪 温	雪 質	粒 径		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(%)
148	-0.8	160 ~ 124	N	160 ~ 124	vf	149 ~ 146	121	148	1.03	160	0.0
142	-0.8	124 ~ 105	S2	124 ~ 105	vf	137 ~ 134	124	136	0.67	148	0.0
136	-0.8	105 ~ 85	S2	105 ~ 85	vf	118 ~ 115	223	124	1.77	136	0.0
130	-0.7	85 ~ 75	S2,G	85 ~ 75	f	113 ~ 110	264	115	1.50	124	0.0
124	-0.7	75 ~ 50	N2	75 ~ 50	vf	93 ~ 90	262	105	3.07	115	0.0
120	-0.5	50 ~ 40	G	50 ~ 40	m	81 ~ 78	293	95	4.50	105	0.0
115	-0.5	40 ~ 0	G	40 ~ 0	m	66 ~ 63	281	80	2.83	95	0.0
110	-0.4					59 ~ 56	239	70	3.70	80	1.1
105	-0.4					47 ~ 44	359	60	3.37	70	1.1
100	-0.3					27 ~ 24	404	49	2.20	60	0.6
95	-0.1					14 ~ 11	416	45	1.70	45	9.6
90	-0.1					3 ~ 0	429	39	1.10	30	6.7
80	0.0							30	1.90	20	11.1
70	0.0							20	1.93	10	7.0
60	0.0							10	2.70	0	20.9
45	0.0							0	4.30		
30	0.0										
20	0.0										
10	0.0										
0	0.0										

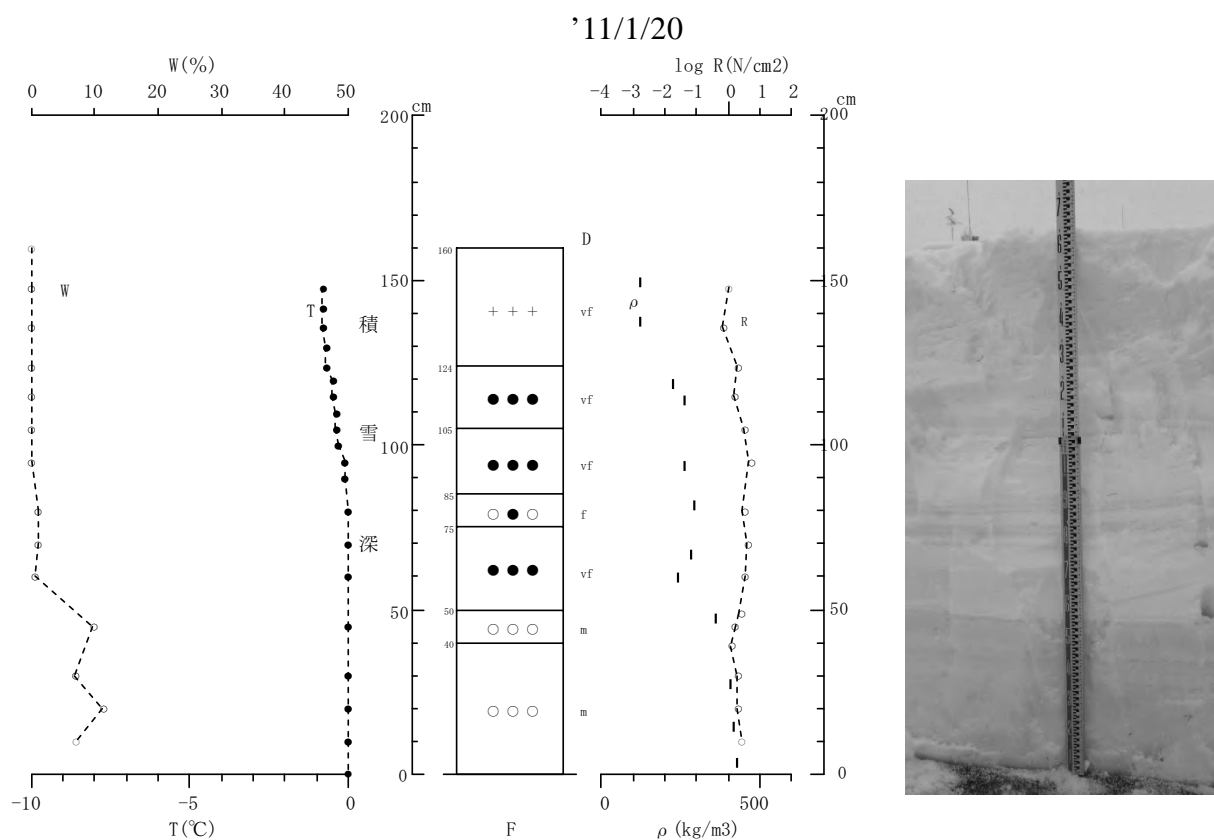


図 6.7 積雪断面観測値(長岡, 平成 23 年 1 月 20 日)

Fig. 6.7 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 20, 2011.

表 6.8 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 1 月 27 日)

Table 6.8 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 27, 2011.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天 気		気 温			
2011/1/27		10:30～12:20		204cm		✕		0.3℃			
雪 温		雪 質		粒径		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(%)
190	-0.1	204 ～ 160	N	204 ～ 160	vf	190 ～ 187	144	190	0.70	204	0.0
180	-0.1	160 ～ 140	S2	160 ～ 140	vf	175 ～ 172	142	170	0.67	190	0.0
175	-0.1	140 ～ 100	S2	140 ～ 100	vf	150 ～ 147	193	150	1.60	170	0.0
170	-0.2	100 ～ 75	S2,G	100 ～ 75	f	130 ～ 127	175	130	0.77	150	0.0
165	-0.1	75 ～ 50	S2,G	75 ～ 50	f	115 ～ 112	219	110	1.67	130	2.2
160	0.0	50 ～ 0	G	50 ～ 0	m	90 ～ 87	426	99	1.83	110	0.0
150	0.0					65 ～ 62	369	90	1.83	90	3.4
140	0.0					40 ～ 37	422	74	1.13	60	0.0
130	0.0					20 ～ 17	453	60	2.00	30	5.8
120	0.0					3 ～ 0	477	49	1.53	10	6.3
110	0.0							30	1.60	0	17.8
100	0.0							10	1.87		
90	0.0							0	1.87		
80	0.0										
70	0.0										
60	0.0										
50	0.0										
40	0.0										
30	0.0										
20	0.0										
10	0.0										
0	0.0										

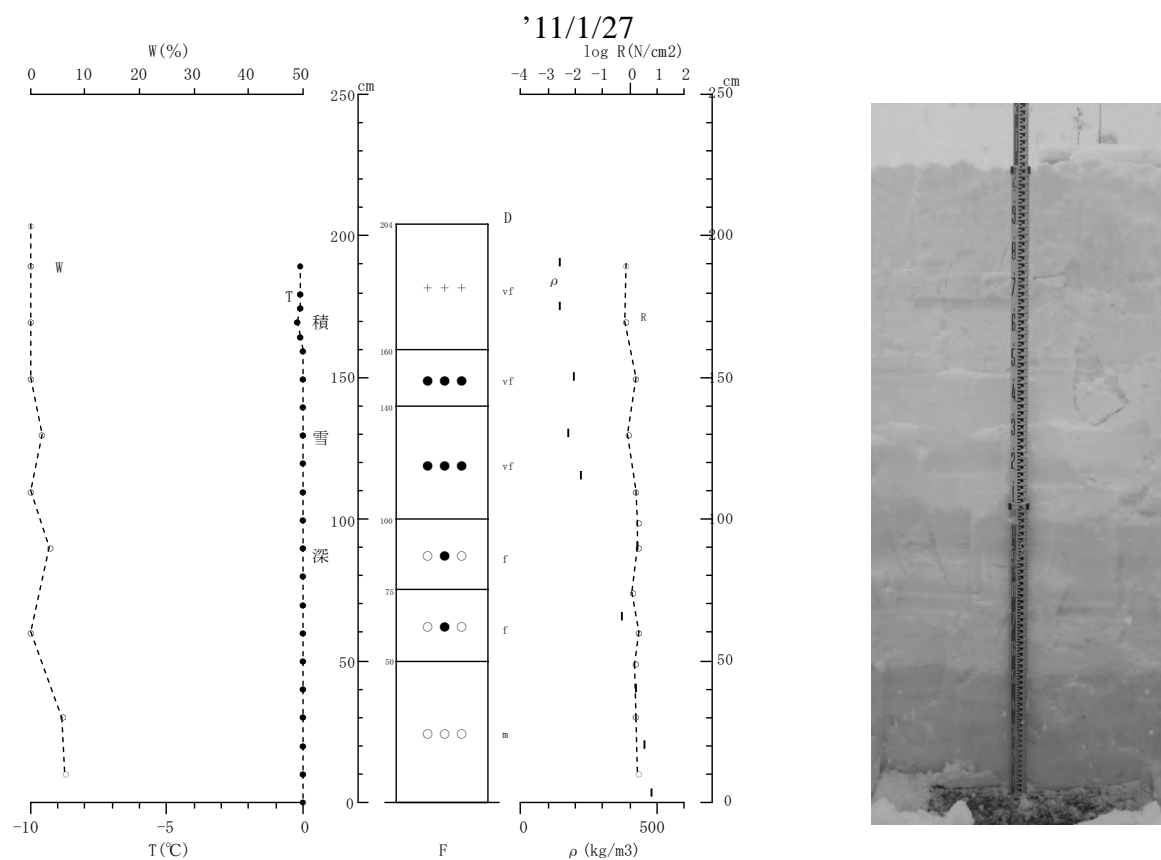


図 6.8 積雪断面観測値 (長岡, 平成 23 年 1 月 27 日)

Fig. 6.8 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on January 27, 2011.

表 6.9 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 2 月 3 日)

Table 6.9 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 3, 2011.

観測年月日 2011/2/3		観測時刻 9:50~11:10		積雪の深さ 205cm		天 気 ①		気 温 4.1℃			
雪 温	雪 質	粒 径		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(%)
195	-1.3	205 ~ 185	S2	205 ~ 185	vf	194 ~ 191	166	195	1.40	205	0.0
175	-0.7	185 ~ 165	S2	185 ~ 165	vf	174 ~ 171	208	175	2.47	195	0.0
158	-0.4	165 ~ 150	S2	165 ~ 150	vf	159 ~ 156	219	158	2.23	175	0.0
143	-0.2	150 ~ 135	S2	150 ~ 135	vf	144 ~ 141	233	143	3.20	158	0.0
124	0.0	135 ~ 110	S2	135 ~ 110	vf	126 ~ 123	273	124	2.90	143	0.0
118	0.0	110 ~ 90	S2	110 ~ 90	vf	119 ~ 116	332	118	3.17	124	1.3
100	0.0	90 ~ 75	G	90 ~ 75	m	102 ~ 99	295	100	3.83	118	0.0
83	0.0	75 ~ 65	S2	75 ~ 65	vf	84 ~ 81	422	83	4.83	100	2.4
70	0.0	65 ~ 55	G	65 ~ 55	m	71 ~ 68	351	70	6.60	83	4.8
60	0.0	55 ~ 45	S2	55 ~ 45	vf	61 ~ 58	388	60	3.80	70	4.4
50	0.0	45 ~ 35	G	45 ~ 35	m	51 ~ 48	323	50	5.33	60	0.6
40	0.0	35 ~ 0	G	35 ~ 0	m	41 ~ 38	372	40	4.20	50	1.2
24	0.0	~				26 ~ 23	427	24	5.40	40	5.1
10	0.0	~				14 ~ 11	456	12	3.37	24	3.4
0	0.0					3 ~ 0	218	0	3.17	12	6.0
										0	21.5

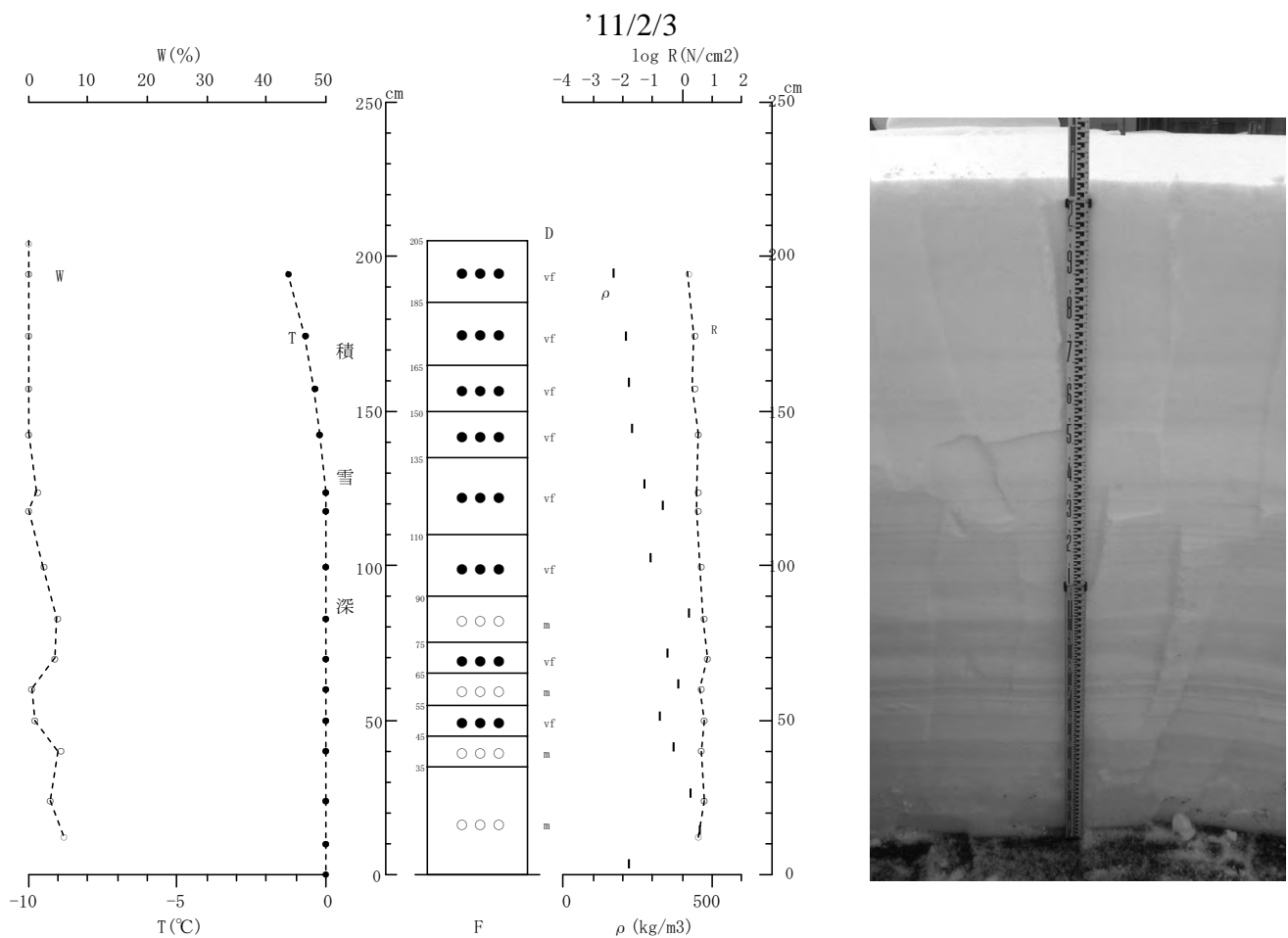


図 6.9 積雪断面観測値(長岡, 平成 23 年 2 月 3 日)

Fig. 6.9 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 3, 2011.

表 6.10 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 2 月 10 日)

Table 6.10 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 10, 2011.

観測年月日 2011/2/10		観測時刻 9:30～10:30		積雪の深さ 151cm		天 気 ①		気 温 4.1℃			
雪 温	雪 質	粒 径		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(%)
151	0.0	151～112	G	151～112	f	148～145	396	150	4.90	151	0.0
150	0.0	112～106	S2	112～106	f	133～130	399	140	3.56	150	0.0
140	0.0	106～85	S2	106～85	vf	118～115	453	130	3.56	140	6.4
130	0.0	85～70	G	85～70	f	111～108	316	120	4.73	130	9.1
120	0.0	70～55	G	70～55	f	98～95	319	110	6.43	120	6.7
110	0.0	55～40	S2	55～40	vf	81～78	461	100	8.93	110	5.5
100	0.0	40～0	G	40～0	f	66～63	430	90	8.57	100	1.1
90	0.0					50～47	410	80	6.70	90	0.6
80	0.0					38～35	459	70	7.13	80	0.8
70	0.0					23～20	458	60	5.17	70	0.0
60	0.0					3～0	416	50	4.57	60	0.2
50	0.0							40	3.67	50	0.0
40	0.0							30	4.07	40	3.2
30	0.0							20	3.83	30	3.2
20	0.0							10	3.57	20	3.8
10	0.0							0	3.43	10	7.0
0	0.0									0	7.2

’11/2/10

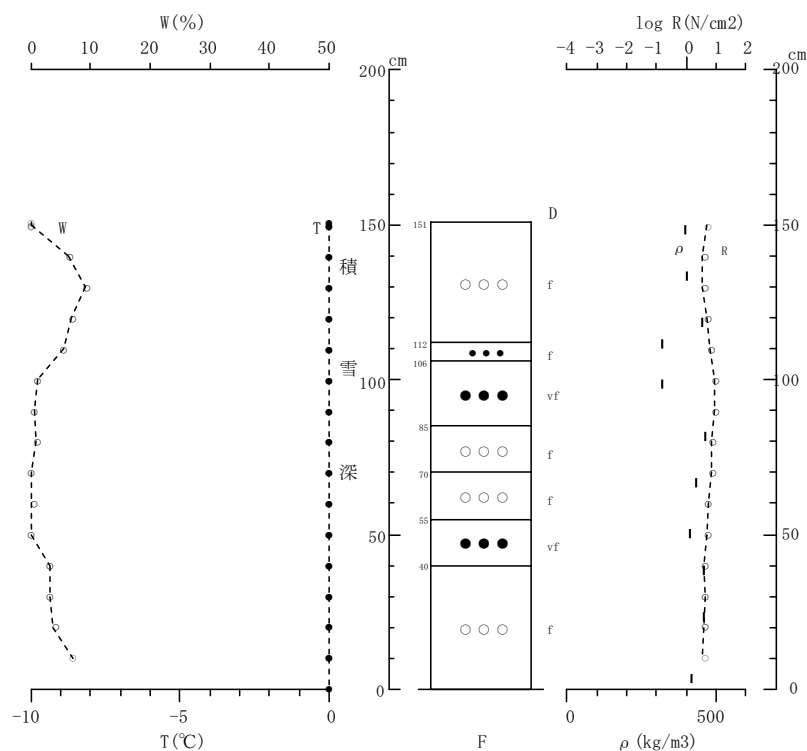


図 6.10 積雪断面観測値(長岡, 平成 23 年 2 月 10 日)

Fig. 6.10 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 10, 2011.

表 6.11 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 2 月 17 日)

Table 6.11 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 17, 2011.

観測年月日 2011/2/17		観測時刻 9:40~10:45		積雪の深さ 162cm		天 気 ☉		気 温 3.7℃			
雪 温		雪 質		粒 径		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(%)
160	0.0	162 ~ 147	S1	162 ~ 147	vf	157 ~ 154	325	160	2.10	162	1.3
150	0.0	147 ~ 123	G	147 ~ 123	m	141 ~ 138	374	150	1.37	160	0.3
140	0.0	123 ~ 100	G	123 ~ 100	m	133 ~ 130	420	140	5.33	150	0
130	0.0	100 ~ 80	S2	100 ~ 80	f	120 ~ 117	427	130	3.60	140	5.9
120	0.0	80 ~ 64	G	80 ~ 64	m	110 ~ 107	448	120	2.17	130	8.9
110	0.0	64 ~ 50	G	64 ~ 50	m	96 ~ 93	317	110	3.20	120	8.5
100	0.0	50 ~ 40	S2	50 ~ 40	f	86 ~ 83	354	100	5.40	110	6.5
90	0.0	40 ~ 0	G	40 ~ 0	m	73 ~ 70	445	90	6.10	100	15.3
80	0.0					59 ~ 56	437	80	4.97	90	4.9
70	0.0					46 ~ 43	374	70	3.87	80	4.7
60	0.0					31 ~ 28	445	60	5.40	70	7
50	0.0					17 ~ 14	427	50	5.57	60	5.6
45	0.0					3 ~ 0	472	45	5.80	50	10.7
40	0.0							40	4.60	45	0.7
30	0.0							30	3.73	40	1.3
20	0.0							20	3.50	30	2.7
10	0.0							10	3.27	20	3
0	0.0							0	4.47	10	4.8
										0	7.1

'11/2/17

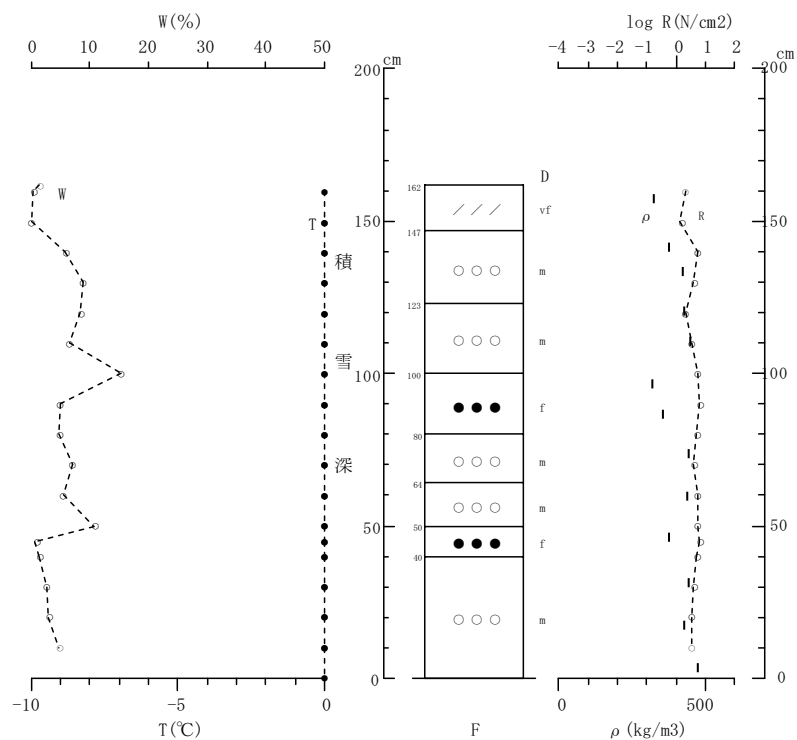


図 6.11 積雪断面観測値 (長岡, 平成 23 年 2 月 17 日)

Fig. 6.11 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 17, 2011.

表 6.12 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 2 月 24 日)

Table 6.12 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 24, 2011.

観測年月日 2011/2/24		観測時刻 9:45~10:45		積雪の深さ 142cm		天 気 ①		気 温 12.6℃			
雪 温	雪 質	粒 径		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(%)
140	0.2	142 ~ 90	G	142 ~ 90	m	136 ~ 133	358	140	3.00	142	22.8
130	0.1	90 ~ 75	S2	90 ~ 75	vf	123 ~ 120	447	130	2.97	140	7.1
120	0.0	75 ~ 50	G	75 ~ 50	m	113 ~ 110	454	120	2.53	130	6.2
110	0.0	50 ~ 35	S2	50 ~ 35	vf	103 ~ 100	496	110	2.27	120	9.5
100	0.0	35 ~ 0	G	35 ~ 0	m	87 ~ 84	407	100	4.57	110	10.9
90	0.0					73 ~ 70	444	90	4.93	100	7.4
80	0.0					63 ~ 60	432	80	7.53	90	12.2
70	0.0					43 ~ 40	381	70	3.97	80	13.9
60	0.0					30 ~ 27	418	60	5.43	70	3.3
50	0.0					18 ~ 15	412	50	5.17	60	3.4
40	0.0					3 ~ 0	494	40	4.63	50	5.1
30	0.0							30	2.93	40	4.7
20	0.0							20	3.30	30	4.0
10	0.0							10	2.67	20	3.2
0	0.0							0	3.23	10	7.6
										0	7.7

'11/2/24

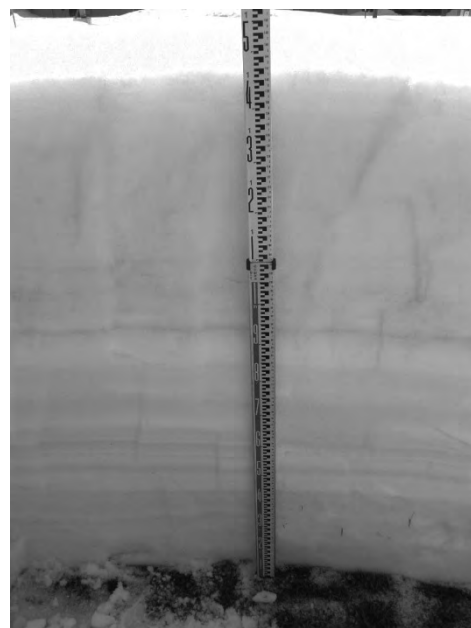
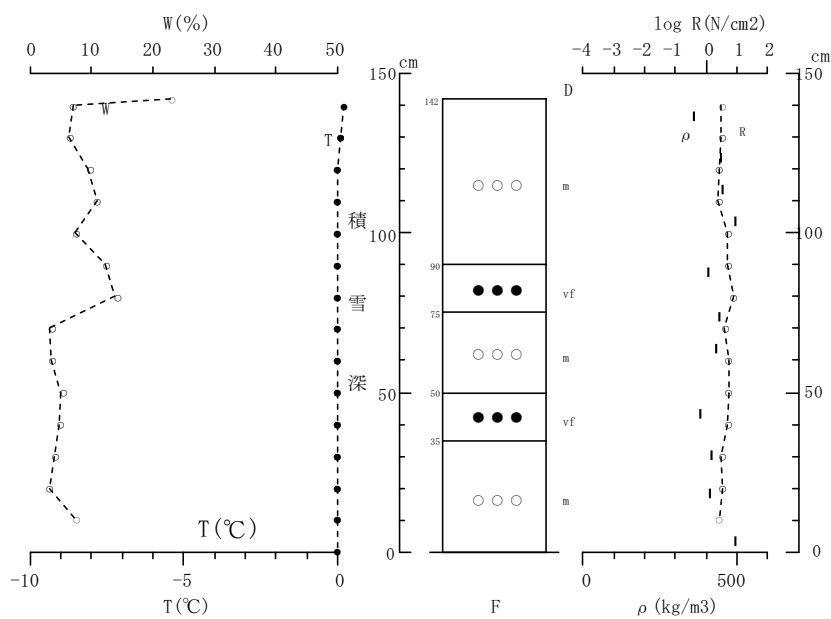


図 6.12 積雪断面観測値(長岡, 平成 23 年 2 月 24 日)

Fig. 6.12 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on February 24, 2011.

表 6.13 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 3 月 3 日)

Table 6.13 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 3, 2011.

観測年月日 2011/3/3		観測時刻 9:40～10:50		積雪の深さ 130cm		天 気 ◎		気 温 0.0℃			
雪 温		雪 質		粒径		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(%)
126	-0.6	130 ～ 122	N	130 ～ 122	vf	128 ～ 125	151	126	0.47	130	0.0
122	-0.3	122 ～ 90	G	122 ～ 90	m	113 ～ 110	420	120	1.43	126	1.0
120	0.0	90 ～ 80	G	90 ～ 80	m	101 ～ 98	429	110	1.77	120	47.0
110	0.0	80 ～ 70	G	80 ～ 70	m	87 ～ 84	502	100	2.17	110	10.1
100	0.0	70 ～ 52	G	70 ～ 52	m	77 ～ 74	455	85	3.87	100	8.3
90	0.0	52 ～ 32	S2,G	52 ～ 32	f	67 ～ 64	449	75	4.37	85	5.9
85	0.0	32 ～ 20	G	32 ～ 20	m	60 ～ 57	522	69	1.30	75	8.6
75	0.0	20 ～ 0	G	20 ～ 0	m	47 ～ 44	462	65	2.83	65	6.2
65	0.0					40 ～ 37	487	58	4.07	58	7.0
58	0.0					28 ～ 25	450	45	3.93	45	9.2
45	0.0					12 ～ 9	474	38	3.63	38	8.9
38	0.0					3 ～ 0	430	26	4.50	26	8.1
26	0.0							14	1.73	14	2.9
14	0.0							7	1.87	7	3.7
7	0.0							0	1.33	0	18.7
0	0.0										

'11/3/3

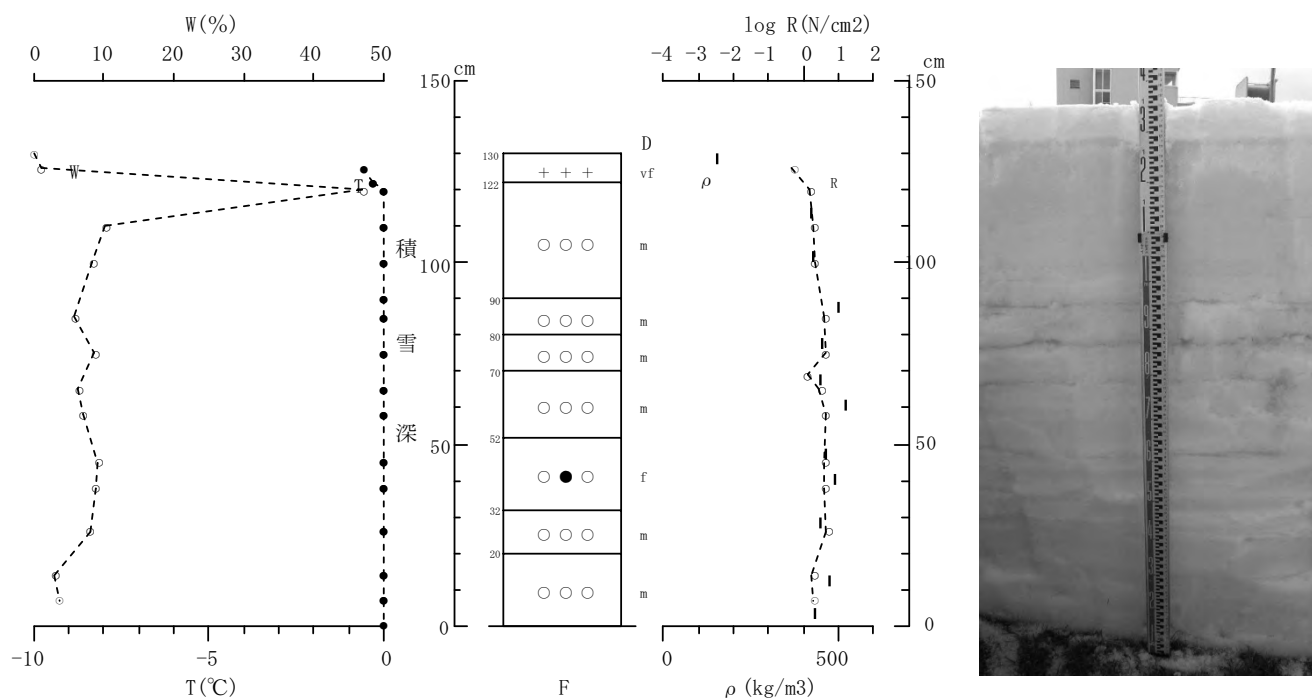


図 6.13 積雪断面観測値(長岡, 平成 23 年 3 月 3 日)

Fig. 6.13 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 3, 2011.

表 6.14 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 3 月 10 日)

Table 6.14 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 10, 2011.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天 気		気 温			
2011/3/10		10:40～11:00		134cm		◎		2.4℃			
雪 温		雪 質		粒 径		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(%)
130	0.0	134 ～ 124	N	134 ～ 124	vf	130 ～ 127	109	130	0.27	134	0.0
120	0.0	124 ～ 115	G	124 ～ 115	m	121 ～ 118	379	120	0.73	130	0.0
110	0.0	115 ～ 85	G	115 ～ 85	m	110 ～ 107	434	110	1.13	120	9.0
100	0.0	85 ～ 75	G	85 ～ 75	m	93 ～ 90	419	100	3.37	110	4.2
90	0.0	75 ～ 65	S2,G	75 ～ 65	m	82 ～ 79	537	90	3.20	100	8.1
80	0.0	65 ～ 40	G	65 ～ 40	m	72 ～ 69	470	80	4.87	90	8.1
70	0.0	40 ～ 30	S2,G	40 ～ 30	m	60 ～ 57	432	70	4.47	80	2.5
60	0.0	30 ～ 18	G	30 ～ 18	m	50 ～ 47	443	60	5.00	70	9.7
50	0.0	18 ～ 0	G	18 ～ 0	m	36 ～ 33	525	50	4.03	60	8.3
35	0.0					25 ～ 22	440	35	3.47	50	4.4
20	0.0					10 ～ 7	411	20	3.33	35	7.4
10	0.0					3 ～ 0	441	10	3.10	20	3.1
0	0.0							0	2.33	10	3.5
										0	11.2

'11/3/10

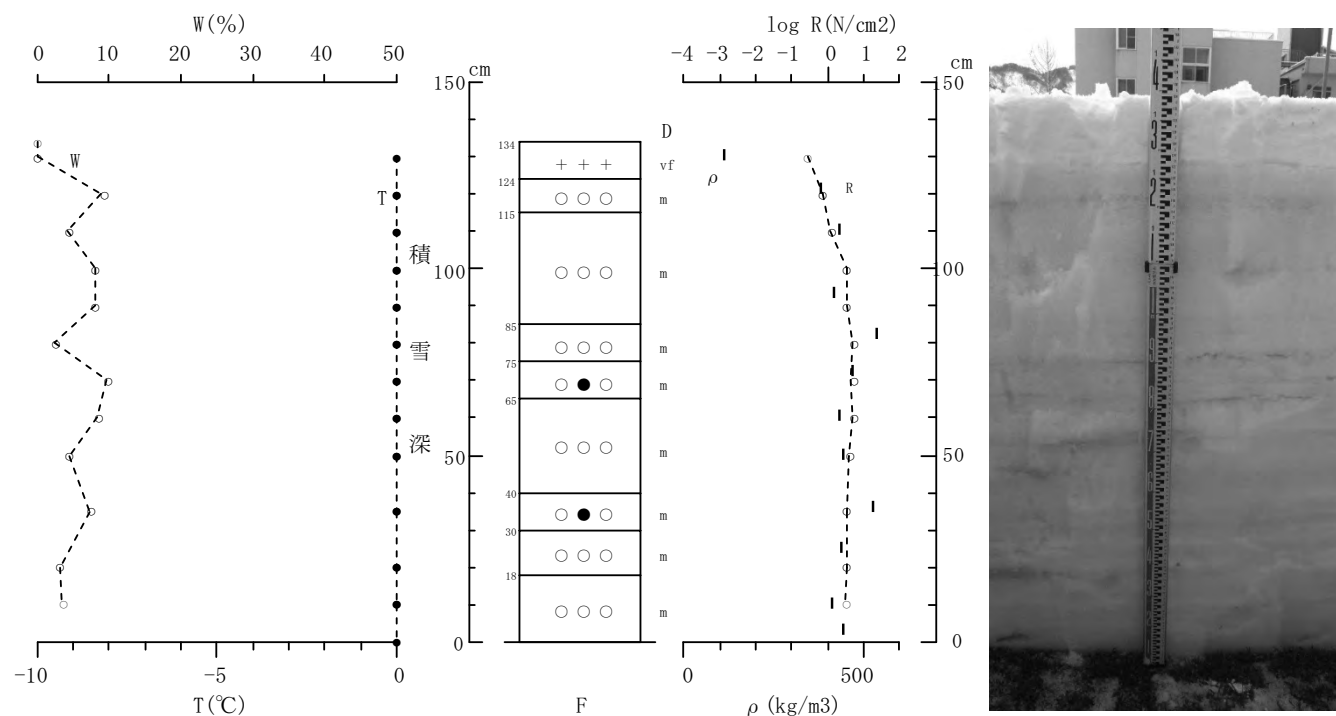


図 6.14 積雪断面観測値(長岡, 平成 23 年 3 月 10 日)

Fig. 6.14 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 10, 2011.

表 6.15 積雪断面観測記録 (長岡, 平成 23 年 3 月 17 日)

Table 6.15 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 17, 2011.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天 気		気 温			
2011/3/17		9:50～11:00		124cm		＊		0.2℃			
雪 温		雪 質		粒 径		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(%)
122	0.0	124 ～ 120	N	124 ～ 120	vf	123 ～ 120	123	122	0.23	124	0.0
116	0.0	120 ～ 112	S2,G	120 ～ 112	f	117 ～ 114	332	116	3.37	122	1.8
105	0.0	112 ～ 84	G	112 ～ 84	c	105 ～ 102	427	105	0.97	116	5.3
95	0.0	84 ～ 65	G	84 ～ 65	m	95 ～ 92	446	95	1.90	105	11.5
85	0.0	65 ～ 50	G	65 ～ 50	m	75 ～ 72	467	83	0.57	95	8.6
75	0.0	50 ～ 30	S2,G	50 ～ 30	f	60 ～ 57	511	75	2.67	83	6.1
65	0.0	30 ～ 16	G	30 ～ 16	m	45 ～ 42	465	64	1.37	75	7.3
55	0.0	16 ～ 0	G	16 ～ 0	c	35 ～ 32	459	55	3.40	64	6.0
45	0.0					25 ～ 22	433	45	4.17	55	5.1
35	0.0					10 ～ 7	436	35	3.50	45	7.0
25	0.0					5 ～ 2	461	25	2.53	35	10.6
15	0.0							15	2.97	25	3.1
5	0.0							5	3.37	15	1.9
0	0.0							0	3.87	5	5.0
										0	9.9

'11/3/17

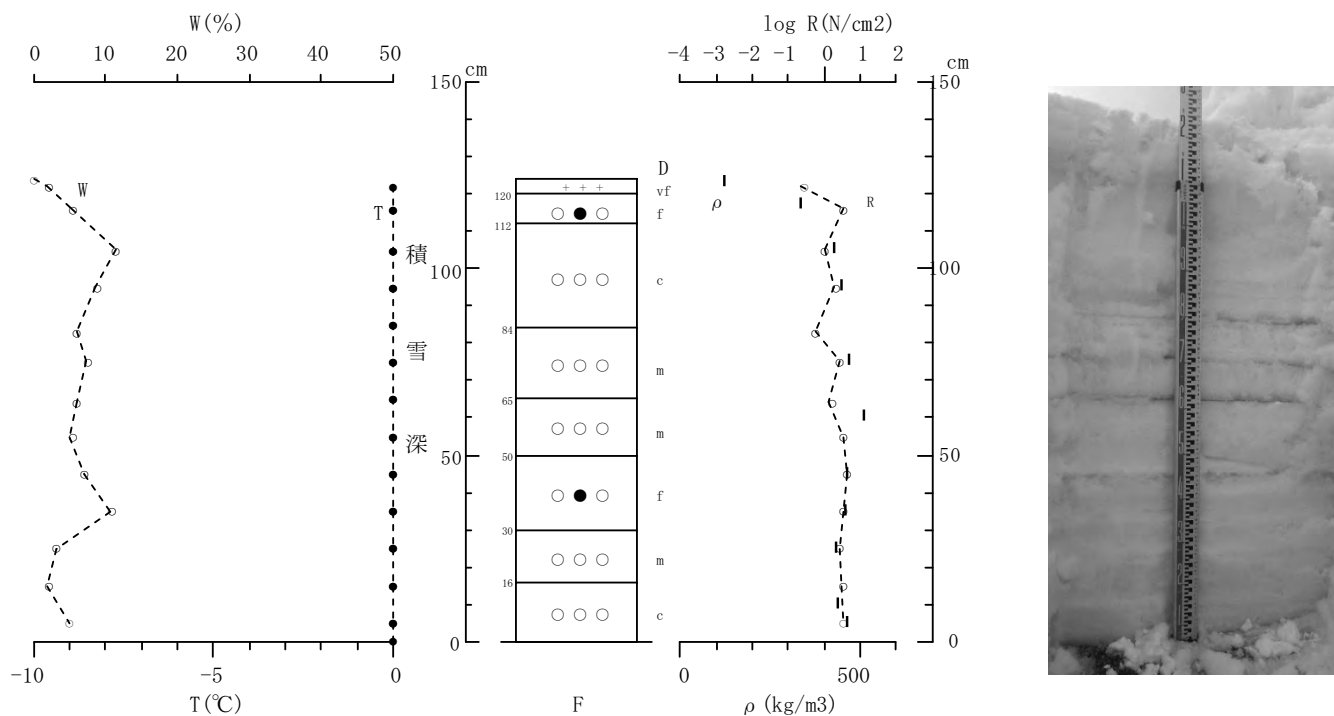


図 6.15 積雪断面観測値 (長岡, 平成 23 年 3 月 17 日)

Fig. 6.15 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 17, 2011.

表 6.16 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 3 月 24 日)

Table 6.16 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 24, 2011.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天 気		気 温			
2011/3/24		9:30～11:15		102cm		①		6.0℃			
雪 温		雪 質		粒 径		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(%)
100	0.0	102 ～ 98	S2	102 ～ 98	vf	101 ～ 98	289	100	1.27	102	4.4
92	0.0	98 ～ 81	G	98 ～ 81	c	94 ～ 91	432	92	1.40	100	2.7
86	0.0	81 ～ 80	I	81 ～ 80	vf	88 ～ 85	442	86	1.63	92	10.3
75	0.0	80 ～ 71	G	80 ～ 71	m	77 ～ 74	533	75	2.37	86	8.2
65	0.0	71 ～ 70	I	71 ～ 70	vf	67 ～ 64	442	65	1.73	75	6.7
55	0.0	70 ～ 60	G	70 ～ 60	c	57 ～ 54	443	59	0.60	65	11.7
45	0.0	60 ～ 40	G	60 ～ 40	c	47 ～ 44	435	55	1.90	55	8.1
35	0.0	40 ～ 31	G	40 ～ 31	c	37 ～ 34	513	45	0.80	45	7.8
24	0.0	31 ～ 30	I	31 ～ 30	vf	26 ～ 23	409	35	2.30	35	8.3
12	0.0	30 ～ 18	G	30 ～ 18	c	14 ～ 11	451	24	0.97	24	8.0
6	0.0	18 ～ 0	G	18 ～ 0	c	8 ～ 5	448	12	1.70	12	3.8
0	0.0					3 ～ 0	456	6	1.13	6	3.9
								0	1.80	0	9.2

’11/3/24

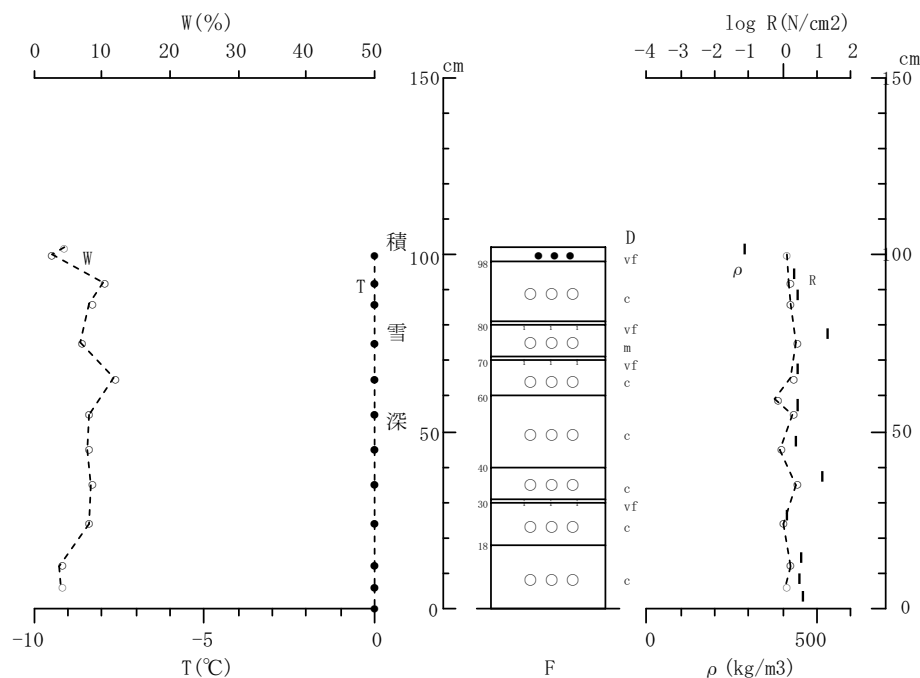


図 6.16 積雪断面観測値(長岡, 平成 23 年 3 月 24 日)

Fig. 6.16 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 24, 2011.

表 6.17 積雪断面観測記録(長岡, 平成 23 年 3 月 31 日)

Table 6.17 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 31, 2011.

観測年月日		観測時刻		積雪の深さ		天 気		気 温			
2011/3/31		9:30～10:10		78cm		☉		5.0℃			
雪 温		雪 質		粒 径		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(%)
76	0.0	78 ～ 76	G*	78 ～ 76	vc	78 ～ 75	455	76	1.77	78	34.0
65	0.0	76 ～ 70	G	76 ～ 70	c	67 ～ 64	482	65	2.77	76	5.7
55	0.0	70 ～ 60	G	70 ～ 60	m	57 ～ 54	451	59	0.87	65	8.8
45	0.0	60 ～ 40	G	60 ～ 40	c	47 ～ 44	507	55	3.37	55	9.8
37	0.0	40 ～ 34	G	40 ～ 34	m	39 ～ 36	489	45	3.43	45	4.5
27	0.0	34 ～ 20	S2,G	34 ～ 20	f	29 ～ 26	482	37	2.40	37	8.3
15	0.0	20 ～ 10	G	20 ～ 10	m	17 ～ 14	445	27	4.20	27	17.6
5	0.0	10 ～ 0	G	10 ～ 0	c	7 ～ 4	431	15	1.10	15	2.9
0	0.0					3 ～ 0	427	5	1.90	5	5.2
								0	1.63	0	31.9

'11/3/31

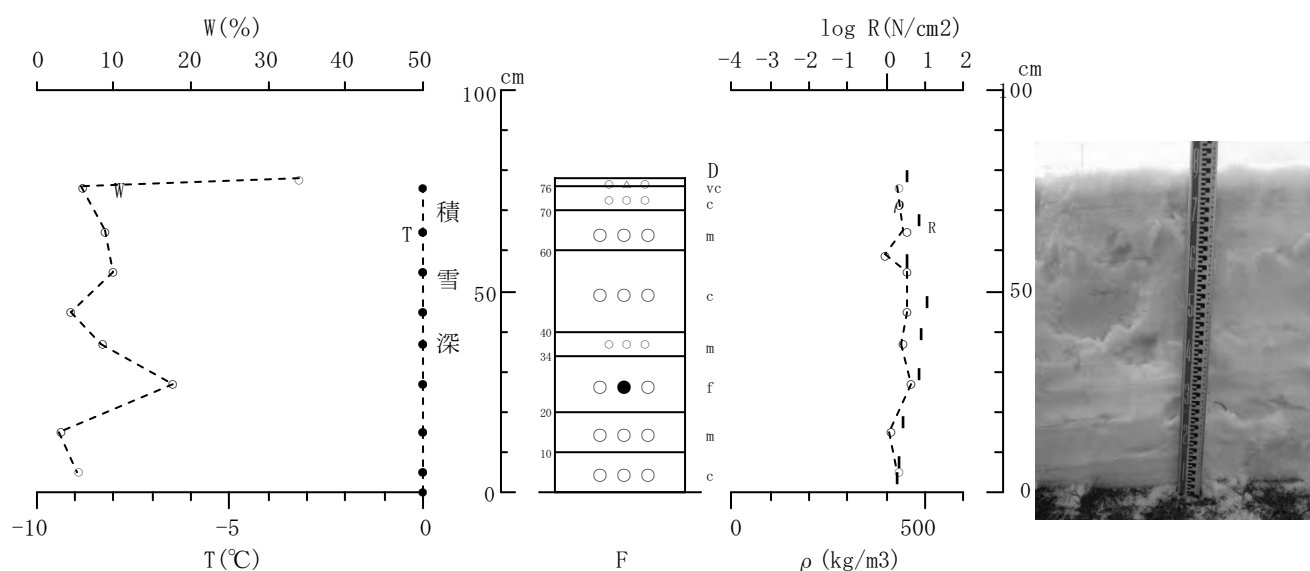


図 6.17 積雪断面観測値(長岡, 平成 23 年 3 月 31 日)

Fig. 6.17 Vertical profile of physical properties of snow at the SIRC on March 31, 2011.

付表 これまでに刊行された積雪観測資料

Appendix Published date on snow cover at the SIRC in Nagaoka.

観測期間	資 料 名, 巻 号(印刷年)	著 者	備 考
1964.12 ～ 1976.3	防災科学技術研究資料 No.25 (1976)	五十嵐高志ほか	
1976.11 ～ 1978.4	防災科学技術研究資料 No.31 (1978)	清水増治郎ほか	
1978.11 ～ 1979.3	防災科学技術研究資料 No.43 (1979)	小林俊市ほか	
1979.11 ～ 1980.4	防災科学技術研究資料 No.54 (1980)	宮村兵衛ほか	
1980.12 ～ 1981.4	防災科学技術研究資料 No.64 (1891)	雪害実験研究所	
1981.11 ～ 1982.3	防災科学技術研究資料 No.75 (1982)	雪害実験研究所	
1982.11 ～ 1983.4	防災科学技術研究資料 No.84 (1983)	雪害実験研究所	
1983.10 ～ 1984.4	防災科学技術研究資料 No.91 (1984)	雪害実験研究所	
1984.11 ～ 1985.4	防災科学技術研究資料 No.100 (1985)	山田 穰ほか	
1985.11 ～ 1986.4	防災科学技術研究資料 No.115 (1987)	木村忠志ほか	
1986.11 ～ 1987.4	防災科学技術研究資料 No.120 (1987)	熊谷元伸ほか	
1987.11 ～ 1988.4	防災科学技術研究資料 No.130 (1988)	五十嵐高志ほか	
1988.11 ～ 1989.3	防災科学技術研究資料 No.138 (1989)	清水増治郎ほか	
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	
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	
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	
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	
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
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
2000.11 ～ 2001.4	防災科学技術研究所研究資料 No.223 (2002)	山田 穰	
2001.11 ～ 2002.4	防災科学技術研究所研究資料 No.235 (2003)	石坂雅昭	
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	
2003.11 ～ 2004.3	防災科学技術研究所研究資料 No.269 (2005)	山口 悟	
2004.11 ～ 2005.4	防災科学技術研究所研究資料 No.280 (2005)	山口 悟	
2005.11 ～ 2006.3	防災科学技術研究所研究資料 No.302 (2007)	山口 悟	
2006/07 ～ 2008/09 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.346 (2010)	上石 勲	
2009/10 冬期	防災科学技術研究所研究資料 No.356 (2011)	上石 勲	