研究資料(Research record)

十日町における冬期の気象および雪質の調査資料 (8) (2009/10 年~ 2013/14 年 5 冬期)

竹内 由香里 ^{1)*}、遠藤 八十一 ²⁾、庭野 昭二 ²⁾、村上 茂樹 ¹⁾

要旨

森林総合研究所十日町試験地では雪氷災害や地球科学の研究の基礎資料とするために、1918 年からの気象観測に加えて、1939/40 年冬期からは積雪の断面観測が継続されてきた。本報告には最近 5 冬期(2009/10 年~2013/14 年)の毎日の天気、気温、降水量、降雪深、積雪深、積雪水量および約10 日毎に実施した積雪断面観測結果をまとめた。

キーワード: 積雪断面観測、気象観測、十日町

1. はじめに

森林総合研究所十日町試験地では、1917年3月に林 業試験場十日町森林測候所として開設されて以来、治山 治水や雪氷災害防止の基礎資料とするため、また地球科 学研究の基礎データとするために気象および積雪の観測 が継続されてきた(竹内ら 2008)。1939/40 年冬期から は積雪断面観測が開始され、当初は5日毎、1951/52年 以降は10日毎に観測した雪質や密度、硬度などのデー タが蓄積されてきた。観測結果は積雪の密度資料(防災 部雪害研究室 1952)、雪質調查資料(雪質,硬度,抗剪 力, 抗張力) (防災部雪害研究室 1953) および雪質の調 査資料 (2) ~ (7)(十日町試験地ら 1967, 十日町試験地・ 防災第一研究室 1986, 1987, 山野井ら 2000, 2005, 竹内ら 2009) として公表されている。本報告は、その後5冬期 (2009/10年~2013/14年)の毎日の降積雪観測および10 日毎の積雪断面観測の結果をまとめたものである。なお 本報告では、例えば 2013 年 11 月~ 2014 年 4 月の冬期 間を 2013/14 年冬期または 2014 年冬期と記した。

2. 観測の方法

観測は新潟県十日町市にある森林総合研究所十日町 試験地(北緯37°08′、東経138°46′、標高200 m)の観測 露場で行なった。竹内ら(2009)、秋田谷・山田(1991)、 気象庁(2005)、日本雪氷学会(2010)などに倣って以下 の方法で実施した。

2.1 気象·積雪観測

通年で観測している天気(2012年5月以降は冬期のみ)、

気温、降水量などに加え、冬期間は降雪深、積雪深、積 雪水量を測定した。天気は9時に目視観測した。気温、 降水量、積雪深は自動観測 (Photo 1, 2) により 1 時間ご とに記録した結果にもとづいて、本報告では日平均気 温、日降水量、9時の積雪深を掲載した。降雪深(降雪 の深さ) は降雪板 (Photo 2) に積もった積雪の深さを毎日 9時にものさしで測定し、前日の日降雪深とした。測定 後は、板上の積雪を除去し、雪面を平らにならして板を 設置しなおした。積雪水量の測定には、神室型スノーサ ンプラー (断面積: 20 cm²) を用いた (Photo 3)。スノー サンプラーを雪面から鉛直に地面まで差し込んで全層の 積雪を採取し、袋に入れた雪の質量を台ばかり(最小目 盛5g、最大荷重2kg)で測定した。測定は3回行ない、 平均をとった。以上の観測方法は Table 1 にまとめた。 降水量は通常は風除け付の溢水式降水量計 (Photo 1a) を 使用したが、故障時には転倒ます型雨量計(ヒーター付、 風除けなし) (Photo 1b) の測定値を使用した。

2.2 積雪の断面観測

積雪は、降雪のたびにできた多数の層が積み重なって 構成されている。地面から雪面までの積雪全層につい て、雪質や温度、密度などの物理量の分布を調べるのが 積雪の断面観測である。断面観測は、十日町試験地にお いて70年以上継続されてきた通りに積雪期間中ほぼ10 日毎(毎月5、15、25日またはその前後の日)に行なっ た。積雪を地面まで掘って幅2mほどの鉛直断面(Photo 4)を作成し、以下に記述する順に各項目の測定を行なった。

原稿受付:平成26年8月7日 原稿受理:平成26年9月16日

¹⁾森林総合研究所十日町試験地

²⁾ 元森林総合研究所十日町試験地

^{*} 森林総合研究所十日町試験地 〒 948-0013 新潟県十日町市辰乙 614

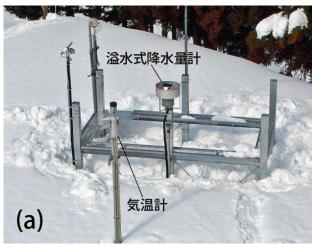




Photo 1. 十日町試験地の気象観測の様子 (a) 気温計 (通風筒) と溢水式降水量計 (風除けとヒーター付) (b) 転倒ます型雨量計 (ヒーター付) Meteorological observations of Tohkamachi Experimental Station, FFPRI (a) Thermometer in the ventilation pipe, and snow and rain gauge with heater and windbreak (b)

Tipping bucket rain gauge with heater



Photo 2. 降雪板 (雪板) と超音波積雪深計 The board for measuring snowfall depth and the ultrasonic snow depth meter



Photo 3. 神室型スノーサンプラーを用いた積雪水量の測定 Measurement of snow-water equivalent using the Kamuro-type snow sampler

Table 1. 気象・積雪観測の方法 Observation methods

項目	方 法	観測時刻
天気	目視観測	9時
気温	白金測温抵抗体気温計. 高さ 4.0 m ヴァイサラ株式会社製 HMP45D (2011 年冬期まで) 横河電子機器株式会社製 E-734 (2011 年夏期以降)	毎正時
降水量	溢水式降水量計(受水口の高さ 3.5 m) 横河電子機器株式会社製 B-071 転倒ます型雨量計(ヒーター付)(受水口の高さ 3.9 m)* ¹ 横河電子機器株式会社製 B-011	毎正時
積雪深	超音波積雪深計 株式会社カイジョーソニック製 SL-350 型	毎正時
降雪深	降雪板 (雪板)	9時
積雪水量	神室型スノーサンプラー (断面積 20 cm²)	9~10時*2

^{*1 2009/11/01 ~ 2010/02/10, 2012/01/08 ~ 24, 2014} 年冬期に使用

^{*2} 休日や不在日は欠測

1) 天気・気温・積雪深

観測開始時の天気、気温および積雪断面の中央に雪尺 (スケール)を立てて測定した積雪深を記録した。

2) 雪温

サーミスター温度計 (分解能 0.1℃) で雪面および高さ 10 cm 間隔の雪温を測定した。温度計は予め 0℃の検定をし、測定値の補正は不要であることを確認している。 雪面温度はセンサーが日射を受けないよう雪べらなどで 陰をつくって測定した。

3) 層構造・雪質

目視観測により積雪の層構造と各層の雪質を記載した。雪質は日本雪氷学会積雪分類(日本雪氷学会 1998)に従って Table 2 のように判別し、記号で表記した。同一の層に部分的に異なる雪質が混在している場合、具体的にはしまり雪層の一部が水みちとなりざらめ雪になっている場合にはスラッシュで区切って「 \bigcirc / \bigcirc 」と表記した。氷板は層境界をあらわす実線の右端に i と記載した。ただし、ある厚さの積雪層の中に薄い氷板が多数含まれていて、各々の氷板を記載することが難しい場合には、まとめて「 \bigcirc i」と表記した。また、新雪中のあられ粒子が顕著なときには「 $+\triangle$ 」と表記した。

4) 密度

積雪の密度は、高さ3cm、容積100cm³の角形密度サンプラーを用いて採取した積雪の質量を電子天秤(分解能0.1g)で測定して求めた(Photo5)。測定は3)で確認した層ごとに、原則として各層の中央付近の高さで測定し、氷板や層境界にかからないようにした。ひとつの層が厚い時には上方と下方の2ヶ所以上で測定した。密度サンプラーの中央の高さを測定高さとした。

5) 含水率

2) の雪温が 0 \mathbb{C} の層については、積雪の含水率を誘電方式の含水率計 (Denoth 1994) で測定した。Denoth 式含水率計は、オーストリアのインスブルック大学実験物理学研究所製で Photo 6 のように板状のセンサー(12.5 cm×14 cm、厚さ 1.5 mm)を積雪層に差し込み、誘電定数を測定する。含水率計本体にはブリッジ回路が入っていて、測定の際は 2 つのダイヤルを調整し、電流を示すアナログメーターが最小になったときの表示 U をよむ。この値が式 (2) の U となる。体積含水率 W_v は、雪の誘電定数 ε を表わす関係式 (1) と (2) を解いて算出した。ここで、 ρ は積雪の密度、 U_{ref} はセンサーを 0 \mathbb{C} の空気中においたときの検定値、k は含水率計の定数であり、 U_{ref} や k は含水率計ごとの固有の値である。

$$\varepsilon = 1 + 1.92 \,\rho + 0.44 \,\rho^2 + 0.187 \,W_{\rm v} + 0.0046 \,W_{\rm v}^2 \tag{1}$$

$$\varepsilon = 1 + k \log \left(U / U_{\text{ref}} \right) \tag{2}$$

日本では積雪の含水率を重量含水率(積雪の全質量に対する水の質量の割合)で表わすのが一般的なので、得られた体積含水率 W_v(積雪の全体積に対する水の体積

の割合)は式 (3) により重量含水率 W に換算した。 ρ_{water} と ρ は各々水と積雪の密度であり、 ρ_{water} = 1000 kg m⁻³ とした。

$$W = W_{\rm v} \left(\rho_{\rm water} / \rho \right) \tag{3}$$

上記 1) \sim 4) の測定をしている間、含水率計のセンサーは積雪に差し込んで 0℃に冷やしてから使用した。そうすることにより、0℃の空気中の検定値 U_{ref} を用いて計算する際の誤差が小さくなると考えられるからである(竹内ら 2005)。含水率は、式 (1) や式 (3) が示すように算出の際に密度も必要なので、4) の密度測定と同じ高さで測定した。

6) 粒径

積雪の粒径は、フルイ式の粒度ゲージ (Photo 7;遠藤ら 2003) を用いて、0.2 mm 以下、0.2-0.5 mm、0.5-1.0 mm、1.0-2.0 mm、2.0-5.0 mm、5.0 mm 以上の6段階に区分した。ただし、例えば 0.5-1.0 mm と 1.0-2.0 mmの粒径が混在するような場合には、0.5-2.0 mmとまとめて記載した。測定は、密度を測定した付近の積雪を対象とした。

7) 硬度

積雪の硬度はプッシュゲージ (デジタル式荷重測定器)で測定した (Photo 8; Takeuchi et al. 1998, 竹内ら2001)。使用したのはアイコーエンジニアリング社製のデジタルプッシュプルゲージ MODEL RX-10 で最小表示0.01N、最大荷重 100 N である。直径 15.30 mm の円板状のアタッチメントを積雪断面に等速度 (数 cm s⁻¹)で $1\sim 2$ cm 押し込み、雪面を突き破るときの破壊強度、すなわち抵抗力の最大値を測定した。測定は 5 cm 間隔で行ない、同じ高さで $2\sim 3$ 回測定して平均をとった。測定値 (N) をアタッチメントの断面積 (m^2) で除して硬度 (kPa) とした。

Table 2. 雪質の分類と記号
The classification for grain shape of snow and the graphic symbols

雪質	記号
新雪	++
こしまり雪	/ /
しまり雪	
ざらめ雪	00
こしもざらめ雪	
しもざらめ雪	$\wedge \wedge$
氷板	—i
表面霜	VV



Photo 4. 積雪断面観測 撮影日 2013 年 2 月 25 日 積雪深 286 cm Snow pit observation. The snow depth was 286 cm on 25 February, 2013



Photo 6. Denoth 式含水率計を用いた含水率の測定 (竹内ら 2009)

Measurement of liquid-water content of snow using the

Measurement of liquid-water content of snow using the snow wetness dielectric device developed by Denoth, A.

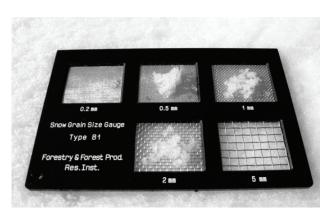


Photo 7. フルイ式粒度ゲージ (竹内ら 2009) Snow grain size gauge using sieves

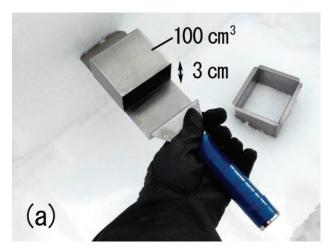




Photo 5. 密度の測定 (a) 密度サンプラー (b) 採取した 100 cm³の雪の質量を測定 (竹内ら 2009) Measurement of snow density (a) Sampler for measuring snow density (b) Measurement of the mass of 100 cm³ snow



Photo 8. プッシュゲージを用いた硬度の測定 (竹内ら 2009) Measurement of snow hardness using the push-gauge

8) 積雪水量

2.1 の積雪水量測定とは別に、断面観測の一環として、神室型スノーサンプラーを使わずに雪面から地面までの全層積雪水量を測定した。すなわち、全層の積雪をいくつかに分割して採取し、各々の質量を電子天秤(最小表示 0.1 g、最大容量 1200 g)で測定し、合計した。まず、積雪の適当な高さに雪べらを水平に差し入れ、その真上の雪面から円筒形スノーサンプラー(長さ 50 cm、断面積 40 cm²)を雪べらに達するまで鉛直に差し込んで積雪を採取、質量を測定した。雪べらを真下の適当な位置に差し替え、1回目の雪べらの位置からスノーサンプラーを鉛直に差し込み、同様の作業を繰り返して全積雪の質量を測定した。質量の合計値をサンプラーの断面積で除すと、積雪水量 (mm) が得られる。さらにこの値を積雪深で除して全層平均密度 (kg m³) も求めた。

9) ラム硬度

ラム硬度とは、先端が直径 4 cm、頂角 60° の円錐形形状の細長い金属製パイプ(ラムゾンデ;Photo 9)におもりを落として衝撃を与え、積雪内へ貫入した深さを測定して求めた硬度である。長さ 1 m のパイプを積雪深に応じて継ぎ足しながら、雪面から地面までのラム硬度を連続して測定することができる。おもりの落下高さh (cm)、落下回数 n およびラムゾンデの貫入深さ ΔX (cm)を測定し、式 (4) によってラム硬度 R (kg) を計算した。ここで、Q (kg) はラムゾンデの質量で、継ぎ足して本数が増えれば Q も増加する。M (kg) はおもりの質量、m (kg) はガイド棒の質量である。

$$R = Q + M + m + (h n M) / \Delta X \tag{4}$$



Photo 9. ラムゾンデを用いたラム硬度の測定 (竹内ら 2009) Measurement of Ram hardness using the rammsonde

これにもとづき積算ラム硬度 (kg cm) は Σ (ΔX R)、平均ラム硬度 (kg) は積算ラム硬度を積雪深 HS (cm) で除して Σ (ΔX R) / HS として算出した。

3. 観測結果

Fig. 1 に 5 冬期の日平均気温、Fig. 2 に積雪深と日降雪 深を示した。また Table 3 に冬期毎の降雪と根雪の初終 日および日数をまとめた。根雪(長期積雪)の初終日と 初終間日数は気象庁 (2005) にならって次のように決め たが、積雪の有無は9時の積雪深によって決めた。根雪 は、積雪が30日以上にわたって継続した場合とし、10 日以上継続した期間が2つあり、その間の無積雪日が合 計5日以内の場合には2つの期間を通じて積雪が継続し たものとみなした。冬期間の降雪深積算値および積雪深 や積雪水量の最大値は Table 4 にまとめた。これらの元 となる 11 月~4月の気象要素の日別値(天気、日平均 気温、日降水量、日降雪深、9時の積雪深、積雪水量) を冬期別に Table 5 に掲載した。さらに 5 冬期間の積雪 断面観測の結果を Fig. 3 に示した。表中の×は欠測、 -は現象なし、0は四捨五入して1に満たない測定値を 表わす。

Table 3. 降雪と根雪の初終日および日数
The first and last days, and the numbr of days on which snowfall and continuous snow cover were observed

左 / 夕 钿 \		降雪		根	雪
年(冬期)	初雪	降雪日数	初日	終日	初終間日数
2009/10			12.15		125
2010/11	12.09	76	12.24	04.29	127
2011/12	11.21	84	12.17	04.27	133
2012/13	11.14	77	12.07	04.18	133
2013/14	11.11	73	12.12	04.11	121
平年值	11.22	69	12.16	04.11	117

※平年値は 1981 ~ 2010 年の 30 年平均値

Table 4. 冬期の降雪深積算値、最大積雪深、最大積雪水量 Total daily snowfall, the maximum snow depth and the maximum snow-water equivalent during the winter periods

年(冬期)	降雪深積算值 (cm)	最大積雪深 (cm)	最大積雪水量 (mm)
2009/10	1097	251	846
2010/11	1360	302	954
2011/12	1512	302	1007
2012/13	1386	289	1059
2013/14	1005	183	614
平年值	1060	214	718

※最大積雪水量は観測した日のうちの最大値 ※平年値は 1981 ~ 2010 年の 30 年平均値

謝辞

本報告の観測の一部は、丸山健治氏((有) 柳電機商会) 並びに小海義則氏、西川勝二氏に支援していただいた。 また、経費の一部は森林総合研究所基盤事業費(事項番号:K13、事項名:多雪地帯積雪観測)を使用した。

引用文献

- 秋田谷英次·山田知充 (1991) 積雪調查,雪氷調查法,北海道大学図書刊行会,p. 29-45.
- 防災部雪害研究室 (1952) 積雪の密度資料, 林業試験集報 . **63**. 95-160.
- 防災部雪害研究室 (1953) 雪質調查資料(雪質, 硬度, 抗剪力, 抗張力), 林業試験場研究報告, **62**, 59-124.
- Denoth, A. (1994) An electronic device for long-term snow wetness recording. Annals of Glaciology, **19**, 104-106.
- 遠藤八十一・竹内由香里・山野井克己・村上茂樹・庭野昭二 (2003) フルイを用いた積雪粒度ゲージ. 2003 年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集, 205.
- 気象庁 (2005) 気象観測統計の解説. 気象観測統計指針, 1-118.
- 日本雪氷学会 (1998) 日本雪氷学会積雪分類 . 雪氷, **60**, 419-436.
- 日本雪氷学会 (2010) 積雪観測ガイドブック.朝倉書店, 136pp.
- 竹内由香里・遠藤八十一・庭野昭二・村上茂樹 (2009) 十日町における冬期の気象および雪質の調査資料 (7) (2004/05 年~ 2008/09 年 5 冬期) 森林総合研究 所研究報告, **8**, 227-277.
- 竹内由香里・遠藤八十一・山口 悟・河島克久・村上茂樹・ 平島寛行・伊豫部勉・宮崎伸夫・納口恭明・佐藤

- 和秀 (2005) 誘電方式と熱量方式による積雪含水率計の比較測定. 寒地技術論文・報告集, **21**, 220-224
- 竹内由香里・庭野昭二・村上茂樹・山野井克己・遠藤 八十一・小南裕志 (2008) 新潟県十日町市の気象 90 年報 (1918 年~ 2007 年) 森林総合研究所研究報告 - 7, 187-244.
- Takeuchi, Y., Nohguchi, Y., Kawashima, K. and Izumi, K. (1998) Measurement of snow hardness distribution. Annals of Glaciology, **26**, 27-30.
- 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.雪水,63,441-449.
- 十日町試験地・防災第一研究室 (1986) 雪質の調査資料 (3) 1965 年 12 月~ 1975 年 4 月 10 冬季. 林業試験場研究報告, **341**, 63-145.
- 十日町試験地・防災第一研究室 (1987) 雪質の調査資料 (4) 1975 年 12 月~ 1985 年 4 月 10 冬季. 林業試験場 研究報告, 342, 61-151.
- 十日町試験地・山形分場多雪地帯林業第二研究室・防災 部防災科 (1967) 雪質の調査資料 (2). 林業試験場研 究報告, **199**, 1-46.
- 山野井克己・遠藤八十一・小南裕志・庭野昭二・渡辺成雄・大関義男 (2000) 雪質の調査資料 (5) (1985 年 12 月~1999 年 4 月 14 冬季). 森林総合研究所研究報告, No. **378**, 87-181.
- 山野井克己・竹内由香里・村上茂樹・庭野昭二・遠藤 八十一・渡辺成雄 (2005) 十日町における雪質の調 査資料 (6) (1999 年 11 月~ 2004 年 4 月 5 冬季). 森 林総合研究所研究報告, 4, 225-258.

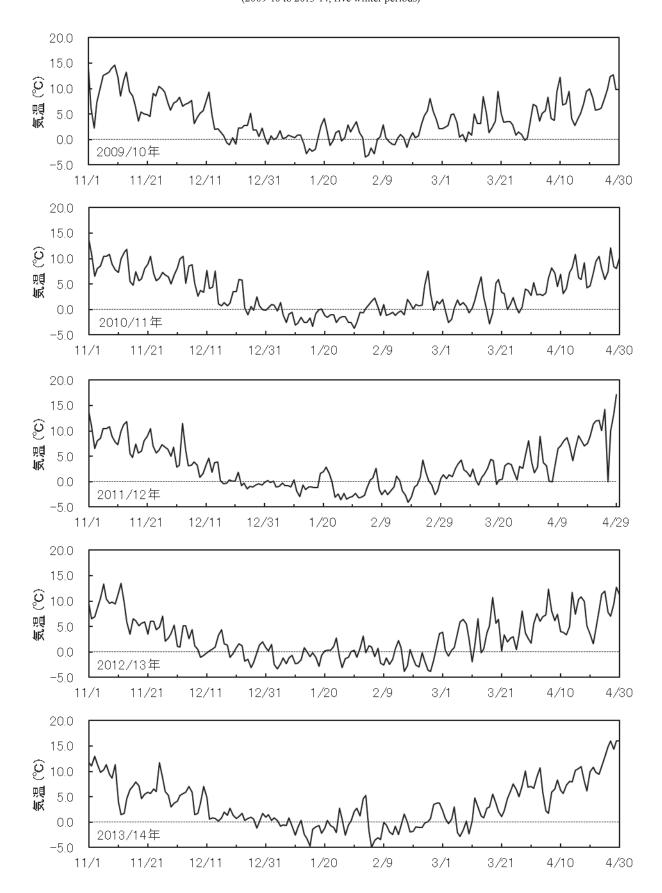


Fig. 1. 日平均気温 Daily mean air temperature

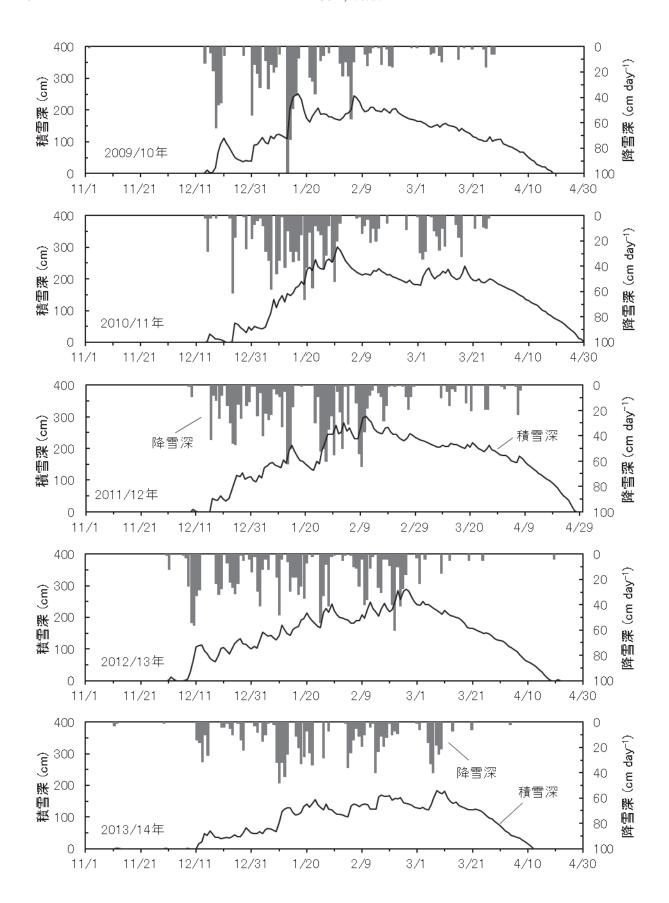


Fig. 2. 積雪深と日降雪深 Snow depth and daily snowfall depth

(poi	積雪7	J	
J) inter per	積雪深	(cm)	
0 年冬期 (2010 w	降雪深	(cm)	
/値(201 gical data	降水量	(mm)	
Table 5. 気象要素の日別値(2010 年冬期) Daily meteorological data (2010 winter period)	平均気温	$\exists \exists \qquad (C) \pmod (C)$	
気象要 Daily	天氣		1
Table 5.	2009年 天気	月日	

										(200.	<i>)</i> -10	10 2	015-	14, 1	IVC	W III	ci p	CITO	13)												
積雪水量	(mm)	×	×	×	267	264	289	332	412	×	×	×	402	399	504	531	×	×	614	627	640	639	640	×	×	683	719	089	683	669	×	×
積雪深	(cm)	06	92	101	114	76	94	1117	109	122	124	119	114	110	204	241	248	251	233	198	175	162	180	192	207	186	188	187	179	179	173	170
降雪深	(cm)	14	21	32	1	11	33	14	20	16	9	1	0	100	73	49	38	6	1	1	1	24	27	37	1	11	7	1	5	1	1	1
降水量	(mm)	21.5	23.5	38.5	1.5	19.0	18.0	0.89	25.0	18.0	22.0	•	3.0	43.5	0.09	48.5	23.0	19.5	7.0	7.0	1	17.0	19.5	40.0	12.5	16.0	8.0	2.0	8.5	13.0	1	2.0
天気 平均気温	(°C)	6.0-	0.7	0.0	0.3	1.8	0.2	0.4	8.0	9.0	0.3	6.0	6.0	8.0-	-2.8	-1.8	-2.3	-1.9	0.7	2.8	4.2	1.9	-1.2	-0.2	1.3	1.7	-0.3	0.3	2.9	1.5	2.6	3.5
天氣		₩M	∏ ∏	Ų III	瞓	∯ ∏	₩M	劆	[∏	₩M		快晴		豐	₩III	₩III			豐	77	快晴	122	₩M		₩M	豐	瞓	快晴	177		豐	聖
2010年	月日	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1. 12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1. 18	1.19	1. 20	1. 21	1. 22	1. 23	1. 24	1. 25	1. 26	1. 27	1. 28	1. 29	1.30	1.31
(雪水量	(mm)		1	•	•	•	٠	٠	•	1	•	•	•	٠	٠	×	×	×	×	×	×	150	153	×	163	143	×	×	×	×	×	×
積雪深 積雪水量	(cm)	-	,	•	,	•	٠	•	٠	•	•	•	•	•	٠	11	2	С	18	89	93	112	95	84	99	52	45	41	38	41	40	39
降雪深	(cm)	-	1	•	1	•	•	•	•	1	•	•	•	•	13	0	5	19	64	46	44	7	1	1	1	1	1	1	7	1	1	54
降水量	(mm)	-	1	4.5	10.0	•	8.0	12.0	•	1	•	5.5	8.5	0.5	9.5	11.5	7.0	1.0	51.0	57.0	18.5	39.0	1	5.0	3.5	1	7.5	0.5	21.0	1.5	1	40.5
平均気温	(°C)	7.5	8.3	6.5	6.9	7.2	7.7	3.1	4.4	5.2	5.6	7.7	9.3	4.7	2.0	2.1	1.4	0.7	-0.7		0.3	6.0-	2.3	2.3	2.8	2.7	5.1	1.9	1.9	9.0	2.3	0.1
天氣		鱗	畫	颵	匮	甽	甽	匮	甽	噩	繗	匮	 	鵬	豐	₩M	 	₩M			噩	₩M	畫	霊	12	快晴	爴	闦	甽		爴	∥ ∏
2009 年	月日	12.01	12.02	12.03	12.04	12.05	12.06	12.07	12.08	12.09	12.10	12. 11	12.12	12.13	12.14	12.15	12.16	12.17	12. 18	12. 19	12. 20	12.21	12.22	12.23	12.24	12.25	12.26	12.27	12.28	12.29	12.30	12.31
雪水量	(mm)		,	•	,	•	•	•	•	1	•	1	•	•	•	1	•	•	1	1	1	ı	1	1	1	1	1	1	1	•	1	
積雪深 積雪水量	(cm)	-	•	•	•	•	•	•	•	•	٠	•	•	•	•	•	•	•	,	,	•	•	•	,	•	,	•	,	1	,	•	
降雪深	(cm)	1	1	•	,	•	•	•	1	ı	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ı	
降水量	(mm)	19.5	26.5	22.0	1	•	•	1	•	1	1.5	46.0	1.5	•	13.0	0.5	1	7.0	15.0	4.5	0.9	16.5	1	1	1	4.5	2.5	0.5	9.5	0.9	0.5	
天気 平均気温 降水量 降雪深 積雪深 積雪	(°C)	13.9	6.2	2.3	7.3	6.6	12.6	12.8	13.2	14.0	14.6	12.2	8.5	11.6	13.2	9.5	8.5	6.7	3.6	5.4	5.0	4.9	4.5	9.1	9.8	10.5	10.0	9.3	7.2	5.8	7.2	
天氣。		誓		₩M	快晴	豐	舳	快晴	畫	噩	噩	屉		噩	匮	甽		屉	<u> </u>	鲫	<u> </u>	18	聖	噩	快晴		噩	快晴	<u> </u>		爴	
2009年	月日	11.01	11.02	11.03	11.04	11.05	11.06	11.07	11.08	11.09	11. 10	11.11	11. 12	11. 13	11. 14	11. 15	11. 16	11. 17	11.18	11.19	11.20	11.21	11.22	11.23	11.24	11.25	11.26	11.27	11. 28	11. 29	11.30	

Table 5. 気象要素の日別値(2010 年冬期 つづき) Daily meteorological data (2010 winter period. Continue)

架 積雪水量	(mm) (ı	94 488	89 482	× 98	× ×	77 398	74 383	68 347	62 339	60 291	52 ×	*	40 ×	× × ×	25 ×	20 ×	20 ×	× ×	× 6													
積雪深	(cm)	6	∞	∞	∞	7	7	9	9	9	5	4	4	7	7	2	2	1														
降雪深	(cm)	•	1	1	•	1	•	1	1	•	•	•	1	•	0	1	1	•	•	•	1	•	•	•	1	1	•	1	1	1	1	
降水量	(mm)		15.5	0.5	1	0.5	0.5	7.5	ı	1	1	11.0	26.0	8.0	5.0	0.9	5.0	15.5	•	•	0.5	3.0	14.5	2.0	5.5	1	1	7.5	0.5	0.6	1	
平均気温	(°C)	6.9	9.9	3.6	5.1	5.6	8.3	4.1	3.8	9.5	12.2	8.9	7.0	9.5	4.2	2.7	4.2	5.2	7.2	9.5	10.0	8.2	5.8	5.9	6.2	7.9	6.6	12.4	12.7	8.6	8.6	
天気。		噩		快晴	快晴	匮	瞓	匮		快晴	×	噩	噩	瞓	TH	<u> </u>	爴	18	豐	瞓	爴	瞓	噩	18	爴	快晴	快晴	爴	<u> </u>	<u> </u>	霊	
2010年	月日	4.01	4.02	4.03	4.04	4.05	4.06	4.07	4.08	4. 09	4. 10	4. 11	4. 12	4. 13	4. 14	4. 15	4. 16	4.17	4. 18	4. 19	4. 20	4. 21	4. 22	4. 23	4. 24	4. 25	4. 26	4. 27	4. 28	4. 29	4.30	
積雪水量	(mm)	759	762	724	711	069	×	×	089	929	683	716	×	×	×	069	859	899	693	657	×	×	×	540	536	533	503	×	×	502	501	0
積雪深 積	(cm)	165	164	160	157	149	147	151	154	147	154	158	153	151	149	145	135	142	135	130	126	115	113	108	106	102	102	116	102	106	107	1
降雪深 衤	(cm)		1	1	•	1	9	S	ı	7	12	•	•	•	1	ı	10	•	-	•	1	2	•	•	1	2	16	0	9	9	1	
降水量	(mm)	7.5	6.5	5.0	2.5	2.5	4.5	16.5	0.5	1.5	15.0	23.0	0.5	12.0	1	2.0	17.5	10.0	4.0	1.0	1	25.0	2.0	•	1.5	22.5	8.5	0.9	2.5	7.0	3.0	
平均気温	(°C)	2.1	2.4	2.7	4.9	5.0	3.4	0.5	1.0	-0.4	1.5	6.0	5.0	3.1	3.1	8.4	5.2	1.3	2.4	3.6	9.4	5.1	3.4	3.5	3.5	2.9	6.0	1.5	1.0	-0.2	0.4	•
天氣		詽		匮		匮	虚	₩M		甽	虚	₩M	快晴	匮		豐	虚	₩M	NHI	甽	快晴	甽	甽		甽	122	₩M	快晴	瞓		豐	#
2010年	月日	3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3. 12	3. 13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20	3.21	3. 22	3. 23	3.24	3.25	3.26	3.27	3.28	3.29	3.30	,
積雪水量	(mm)	989	694	700	703	723	×	×	781	817	783	×	825	×	×	843	833	823	803	836	×	×	846	835	808	815	782	×	×			
積雪深 積雪	(cm)	168	176	189	190	203	245	240	225	205	195	198	208	209	199	196	194	204	197	190	202	204	192	186	181	177	172	170	168			
降雪深 積	(cm)	13	23	12	23	57	12	,	ı	•	9	15	5	_	•	1	14	•	2	15	16	•	•	,	1	ı	•	_				
降水量	(mm)	0.6	9.5	7.0	6.5	49.0	22.5	6.5	5.0	19.5	12.5	16.5	3.5	1.0	•	1.5	2.0	3.5	1.0	8.5	10.0	1.5	•	•	•	ı	17.5	7.5	5.5			
平均気温	(°C)	1.3	0.4	-3.5	-3.1	-1.7	-2.8	0.1	0.5	2.9	0.3	-0.4	6.0-		0.4	1.0	0.3	-1.6	0.1	1.3	0.4	0.7	3.1	4.6	5.6	8.0	5.5	3.9	2.1			
天気平		噩	快晴				∯∭	U M	瞓	E	E	甽	[[III	噩	快晴			甽	瞯	皉	[III	豐	快晴	快晴	快晴	快晴	E	E.	啷			
2010年	月日	2.01	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.09	2.10	2. 11	2. 12	2. 13	2. 14	2. 15	2. 16	2. 17	2.18	2.19	2.20	2.21	2.22	2.23	2.24	2.25	2.26	2.27	2.28			

Table 5. 気象要素の日別値(2011 年冬期) Daily meteorological data (2011 winter period)

	目ができていくく		4.7		傾言体 傾言小里	三小声	10107				₹	1	用いて用さ	+ 1107	X	目さくて	まった画	1		
月日	(°C)		(mm)	(cm)	(cm)	(mm)	月日		(°C)	(mm)	(cm)	(cm)	(mm)	月日		(₂)	(mm)	(cm)	(cm)	(mm)
11.01	景 13	13.6 2	26.0		-		12.01	聖	8.2	-				1.01	₩M	0.4	23.5	7	50	×
11.02	晴 10	10.9	29.5	•	٠	•	12.02	快晴	10.0	,		,	,	1.02	12	1.0	19.0	4	47	×
11.03 雨	9 興	6.6	5.61		•	•	12.03	<u> </u>	10.4	19.5	,		,	1.03		6.0	2.0	2	44	×
11.04 快	快晴 8	8.1	,	•	٠	•	12.04	甽	5.1	31.0		,	,	1.04	<u>₩</u> Π	-0.3	15.0	∞	42	139
11.05 国	服	9.8	4.5	•	•	1	12.05	快晴	8.5	0.5	,	,		1.05	快晴	1.4	0.9	28	48	158
11.06 快	快晴 10	10.4	0.5	٠	,	1	12.06	快晴	8.8	,	,	,	,	1.06	Ŋ I	-1.1	50.0	35	71	181
11.07 用	晴 10	10.4		٠	•	1	12.07	<u>#</u>	5.2	18.5	,	,	,	1.07	₩III	-2.5	20.0	58	92	213
11.08	晴 10	10.8		•	,	ı	12.08	瞓	2.6	1.0	,		1	1.08		6.0-	28.0	0	135	×
月. 09 周	6	0.6	5.0		٠	•	12.09	快晴	3.8	6.5	,		•	1.09	匮	-0.5	31.5	46	110	×
11.10 臺	三	7.8 2	20.5	•	٠	•	12. 10	12	3.4	4.0	,	,	,	1.10	₩III	-3.1	18.0	35	131	×
11.11	三	7.3	9.5		٠	•	12. 11	快晴	7.7	0.5	,		•	1.11	₩M	-2.7	8.5	1	147	309
11.12 臺	- 10	10.0	0.5	•		1	12. 12	甽	4.1	1.0	,			1.12	豐	-1.6	21.0	41	127	312
11.13 臺	哪	11.2	,		٠	•	12. 13	劆	4.4	0.5	,		•	1.13	₩M	-2.6	15.0	12	154	336
11.14 臺	遍 11	11.8	7.5	•	٠	•	12. 14		7.5	18.0	2	,		1.14	豐	-2.6	8.5	28	147	338
11.15 国	哥 5	5.5	14.0		,	1	12. 15	ŧП	1.1	38.5	28	2	×	1.15	 	-1.7	17.5	36	155	X
11.16 臺	歌	4.8				•	12. 16		7.0	5.5	2	27	18	1.16	[-3.3	32.0	28	172	X
11.17 用	晴 7	7.4	1.0		•	1	12. 17	ŧП	1.4	3.0	0	19	21	1.17	[ji III	-0.8	35.5	35	178	418
11.18 国	丽 5	5.6 1	11.5	٠	1	1	12. 18	77	0.7	25.5	7	11	×	1.18		0.0	35.0	15	192	463
11.19 快	炔晴 6	0.9		٠	,	1	12. 19	快晴	1.2	0.5	,	10	×	1.19		0.1	43.5	99	182	469
11.20 快	炔晴 8	8.1			,	1	12. 20	<u> </u>	3.5	2.5	,	6	×	1. 20	 	-1.2	48.0	41	231	532
11.21 快	快晴 9	0.6		٠	,	1	12.21	繗	3.5	1.5	,	5	×	1.21		-1.5	11.0	13	237	564
11.22	曇 10	10.4	13.5		,	1	12. 22	<u> </u>	5.9	21.0	,			1. 22	 	-1.1	34.5	57	226	X
11.23 国	7	7.0 1.	14.0		,	•	12. 23	12	5.8	29.5	2	,		1. 23	[ji III	-1.1	16.5	8	261	×
11.24 明	晴 5	5.7				1	12.24	₩M	0.4	68.5	61	7	×	1.24	豐	-2.5	1	12	239	621
11.25 用	9	6.1	0.5	٠	1	1	12.25	[-1.1	34.5	17	09	×	1.25		-1.7	15.5	15	233	628
11.26 国	7	7.3	0.5	٠	1	1	12.26	豐	9.0	0.5	0	57	×	1.26	N III	-1.4	13.5	42	231	643
11.27 用	9	8.9	0.5	٠	1	1	12.27	[-0.2	,	1	47	72	1.27	霊	-1.4	34.5	31	258	663
11.28 国	9	6.4	3.0	٠	ı	1	12. 28	快晴	2.5	3.0	1	41	89	1. 28	N III	-2.5	11.5	∞	264	969
11.29 用	晴 5	5.0	0.6	1		1	12. 29	U M	0.7	45.0	26	31	×	1.29		-2.5	8.0	36	254	X
11.30 快	快晴 6	8.9	1.5			1	12.30	瞓	0.0	0.5	,	48	×	1.30	₩M	-3.7	48.5	52	274	X
							12 31	I	1	1 2 5	10	c)		ŧ	•				

Table 5. 気象要素の日別値(2011 年冬期 つづき) Daily meteorological data (2011 winter period. Continue)

平均氣温		再小年	世	傾雪深	傾雪水重	2011 年	K K	十亿文語	淬水重	※三次	横雪深	横雪水量	2011 年	: X X	平均気温	降水量	容雪深	槓雪深	槓雪水重
(°C)		(mm)	(cm)	(cm)	(mm)	ΉН		(°C)	(mm)	(cm)	(cm)	(mm)	ΉН		(°C)	(mm)	(cm)	(cm)	(mm)
-0.5		11.0	9	290	802	3.01	屉	2.0	8.0	1	182	908	4.01	快晴	5.3	•		177	098
9.0-		0.5	1	273	795	3.02	₽M	-0.1	16.0	29	181	×	4.02	瞓	2.9	'	'	172	×
0.2		•	0	257	779	3.03	₩M	-2.6	20.5	34	209	807	4.03	THI	3.0	'	1	169	×
1.0		'	1	245	×	3.04	₽M	-1.9	33.0	28	227	850	4.04	瞓	2.7	'	'	164	814
1.6		•	1	235	×	3.05	刪	0.2	3.5	•	234	×	4.05	快晴	3.2	'	'	159	793
2.3		٠	0	228	×	3.06	甽	1.9	1	_	214	×	4.06	快晴	6.1	'	,	154	778
0.5		11.5	2	220	792	3.07	₩M	8.0	9.5	12	200	852	4.07	劆	8.2	'	,	148	762
-1.2	6)	0.5	1	216	793	3.08	₩M	1.4	11.0	16	209	871	4.08	颵	7.2	2.0	'	143	737
1.0		6.5	14	212	792	3.09	快晴	9.0	20.0	27	212	885	4.09	77	4.5	9.5	'	136	×
-1.2	7	12.5	∞	217	804	3.10	₽M	9.0-	10.5	10	225	×	4.10	豐	6.9	'	'	132	×
6.0-	6	1.5	3	215	×	3.11	噩	0.2	15.0	24	218	893	4.11	劆	3.1	5.5	,	126	999
-0.5	5	7.0	21	212	×	3. 12	快晴	1.8	12.5	•	230	×	4. 12	快晴	4.2	0.5	'	122	651
-1.2	7	23.5	10	226	×	3. 13	快晴	4.3	•	•	211	×	4. 13	快晴	7.3	'	,	117	809
-0.5	2	0.9	20	224	835	3.14	豐	6.4	1	•	205	968	4. 14	快晴	8.2	'	•	110	575
-0.3	3	22.5	10	232	855	3.15	瞓	2.5	7.5	7	199	860	4. 15	豐	10.8	'	1	102	536
		•	1	225	852	3.16	THE	-0.3	12.0	17	202	910	4. 16	豐	6.3	'	1	86	×
2.0	0	•	1	219	857	3.17	₩M	-2.8	35.0	32	216	928	4.17	豐	5.9	'	1	68	×
1.2	7	28.0	9	213	865	3.18	豐	9.0-	1.5	•	240	954	4. 18	豐	9.2	'	1	85	433
0.1	_	•	1	215	×	3.19	快晴	5.1	1	•	218	×	4.19	77	4.3	26.0	1	92	383
1.0	0	•	1	207	×	3.20	豐	5.9	0.5	•	205	×	4. 20	77	4.6	15.5	1	73	359
0	0.7	•	1	204	860	3.21	屋	3.4	11.0	•	197	×	4. 21	快晴	7.2	'	1	69	306
0	6.0	•	1	201	831	3.22	豐	3.1	1.0	10	195	928	4. 22	瞓	9.4	1.5	1	63	278
4	4.8	1	1	197	828	3. 23	₩M	0.0	0.6	1	200	921	4. 23	瞓	10.5	27.0	1	99	×
7	9.7	1	1	192	727	3.24	豐	1.1	1	0	191	913	4.24	快晴	8.0	2.0	1	49	×
33	3.1	6.5	11	189	833	3.25	豐	2.4	4.0	6	188	912	4. 25	甽	5.9	0.5	1	41	178
-0.1	Т.	1.0	1	196	×	3.26	₩M	0.4	14.5	10	195	×	4. 26	豐	7.4	6.5	1	35	138
1	1.6	0.5	1	186	×	3.27	[∰∏	-0.7	10.0	2	201	×	4.27	快晴	12.1	4.5	•	26	1
1.1	-	11.0	1	183	813	3.28	快晴	0.5	1	•	196	904	4. 28	垂	8.4	21.0	1	13	1
						3.29	丰	4.0	1	•	190	897	4. 29	響	8.1	1.0	1	10	1
						3.30	畫	3.7	3.0	0	185	895	4.30	甽	10.2	2.0	1	1	ı
						2 21	H	7	3 /		100	070							

Table 5. 気象要素の日別値(2012 年冬期) Daily meteorological data (2012 winter period)

اسواس	_	1 .			~	~	~								-14, 1										_	~	~				_	
積雪深 積雪水量	(mm)	X	×	×	303	348	359	×	×	×	389	389	408	X	×	X	504	500	502	500	494	X	×	541	260	539	553	591	×	×	029	
積雪深	(cm)	66	94	115	107	138	145	153	156	147	4	140	163	154	194	209	192	173	162	160	152	4	135	131	160	151	194	215	245	245	244	
降雪深	(cm)	_	24	9	40	22	27	23	3	7	6	33	S	62	50	17	0	1	_	1	1	٠	0	30	6	52	50	09	35	24	55	
降水量	(mm)	0.5	13.5	18.0	25.0	20.5	16.0	16.5	10.0	1.0	4.0	19.5	7.5	27.0	46.0	18.5	1	1	1	2.0	1	7.0	0.5	10.5	9.5	18.5	34.5	50.5	31.5	11.0	28.5	
天気 平均気温	(°C)	0.2	-0.1	0.1	-1.1	6.0-	-0.3	8.0-	8.0-	-1.0	0.3	-1.8	-2.9	9.0-	-1.6	-1.1	-1.0	-1.2	-1.2	1.6	2.0	2.9	1.6	0.1	-3.1	-2.4	-3.6	-2.3	-3.4	-3.1	-2.9	
天気平		誓	[∰∏	N III	∥ ∏	₩III	∥ ∏	₩III	∥ ∏	₩M	∥ ∏	₩ M	₩III	∥ I∏		₩ M	THI	₩M	快晴	聖	甽	188	霊	₽ III	₩M		₩M	₩III	₩M		豐	
2012年	ЯН	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1. 12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1. 18	1.19	1. 20	1.21	1. 22	1. 23	1.24	1.25	1.26	1.27	1. 28	1. 29	1.30	
雪水量	(mm)		•	1	٠	•	٠	,	٠	•	×	×	•	•		٠	•	×	×	71	68	95	94	×	×	×	213	222	249	×	×	
積雪深 積雪水量	(cm)		1	,	1	1	1	1	1	0	∞	_	•	1	1	1	1	41	38	35	49	39	33	42	9	91	114	111	122	102	109	
降雪深	(cm)	-	1	1	1	1	1	1	1	6	1	•	•	1	1	•	43	∞	12	26	8	•	16	30	46	47	15	26	0	16	13	
降水量	(mm)	3.0	'	0.9	31.0	33.5	0.5	1.0	5.0	13.0	3.5	22.0	21.0	7.5	1	7.5	31.0	17.5	27.0	13.0	21.5	•	10.5	25.0	31.0	54.5	18.0	18.5	7.0	0.6	13.5	
平均気温	(°C)	2.9	3.2	11.5	6.1	3.1	3.3	3.9	3.3	6.0	1.6	3.4	4.7	1.9	3.7	3.9	0.2	-0.4	-0.3	0.4	0.1	0.1	1.9	8.0-	-0.3	-1.4	6.0-	-1.1	9.0-	-0.4	9.0-	
天気		鴫	垂	THI	丰	慶	丰	匮	<u> </u>	瞓	丰	噩	甽	<u> </u>	快晴	噩	Ų III	U M	Ų III	垂	₩M	寷	霊		₩II	[₩M	[₩III	甽	N T	
2011年	月日	12.01	12.02	12.03	12.04	12.05	12.06	12.07	12.08	12.09	12.10	12. 11	12.12	12.13	12.14	12.15	12.16	12.17	12. 18	12. 19	12.20	12.21	12.22	12.23	12.24	12.25	12.26	12.27	12.28	12.29	12.30	
雪水量	(mm)	-	1	,	,	,	,	,	,		,	•		,	1	•	,	,	,	,	1	,	,	,		ı	1	ı	1		,	
積雪深 積雪水量	(cm)	***************************************	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	ı	1	,	,	,	,			,	,	,	,	,	,			,	1	
降雪深 積	(cm)		1	1	,	,	,	,	,	•	,	•	•	1	1	•	1	,	,	•	1	0	•	•	•	•	1	ı	1	•	,	
降水量	(mm)	-	•	1	0.5	1.0	18.5	36.5	3.5	1.0	0.5	16.0	1.0	1.5	4.5	25.5	5.5	1.0	•	20.5	20.0	45.5	11.0	•	11.0	28.5	0.5	•	•	٠	2.5	
天気 平均気温	(°C)	12.0	14.8	15.0	14.8	15.3	15.3	12.4	10.3	8.4	8.4	8.6	14.1	12.2	10.5	6.4	6.1	7.5	8.6	14.1	10.9	2.4	4.0	7.7	5.6	3.5	4.8	4.8	7.4	10.8	7.1	
天氣		快晴	快晴	I	快晴	誓		18	颵	甽	誓	噩	甽	<u> </u>	IH	匮	TH	豐	豐	<u> </u>	77	噩	爴	豐	噩	匮	劆	豐	甽	豐	匮	
2011年	月日	11.01	11.02	11.03	11.04	11.05	11.06	11.07	11.08	11.09	11. 10	11.11	11. 12	11. 13	11. 14	11. 15	11. 16	11. 17	11.18	11.19	11.20	11.21	11.22	11.23	11.24	11.25	11.26	11. 27	11. 28	11. 29	11.30	

Table 5. 気象要素の日別値(2012 年冬期 つづき) Daily meteorological data (2012 winter period. Continue)

2012年	天気中	平均気温	降水量	降雪深	積雪深	積雪水量	2012年	大魚	平均気温	降水量	降雪深	積雪深	積雪水量	2012年	: 天氣	平均気温	降水量	降雪深	積雪深	積雪水量
月日		(°C)	(mm)	(cm)	(cm)	(mm)	月日		(°C)	(mm)	(cm)	(cm)	(mm)	ЯН		(°C)	(mm)	(cm)	(cm)	(mm)
2.01	₽	-3.2	17.5	21	246	721	3.01	丰	1.4			231	971	4.01	丰	1.7	14.0	3	177	×
0.5	₽M	-3.1	28.0	50	251	742	3.02		9.0	3.5	0	227	826	4.02	詽	2.9	4.5	'	178	864
. 03		-2.7	13.0	-	281	755	3.03		1.3	3.0	•	225	×	4.03	順	8.9	12.5	'	172	854
2.04	甽	-1.2	26.5	31	254	×	3.04	豐	1.0	1	1	221	×	4.04	₩П	3.7	2.0	1	161	805
05	men	0.3	4.5	1	265	×	3.05	<u> </u>	2.6	0.9	1	217	886	4.05	匮	3.1	23.5	1	158	787
2.06	噩	0.7	2.5	1	247	803	3.06	虚	3.5	0.9	1	213	866	4.06	∏ ∏	0.1	9.0	23	156	770
07	匮	2.6	29.0	14	231	815	3.07	劆	4.3	0.5	1	208	1003	4.07		0.0	16.5	4	176	×
80	₩M	-1.6	39.0	54	230	825	3.08		2.4	'	ı	204	986	4.08	豐	3.0	0.5	1	168	×
60	₩M	-2.5	44.0	64	262	873	3.09	劆	1.9	14.5	10	203	944	4.09	畫	6.5	0.5	1	157	753
2.10	₽M	-1.7	27.0	37	298	875	3.10	∏ ∏	1.0	16.5	1	209	×	4.10	快晴	7.0	1	'	150	731
11	₩M	-2.5	16.0	18	302	×	3.11	豐	2.5	5.0	S	205	×	4.11	甽	8.1	10.0	1	143	708
2. 12	₩M	-1.8	17.0	∞	291	×	3.12	₩III	0.2	15.0	16	205	973	4. 12	畫	8.7	10.5	'	135	693
2. 13	快晴	-1.1	1.5	4	282	910	3.13	₩III	9.0-	9.5	3	217	922	4. 13	甽	7.1	1	1	128	658
2. 14	刪	1.1	2.0	1	262	×	3.14	快晴	6.0	1	S	211	927	4. 14		4.1	24.0	'	121	×
15	匮	0.2	4.5	9	252	×	3.15	劆	1.5	5.0	1	212	941	4. 15	豐	6.5	1	1	117	×
2. 16	₩III	-1.8	1.5	6	249	×	3.16	豐	2.6	1	1	207	×	4. 16	快晴	9.1	1	1	109	581
17	₩M	-2.7	0.9	28	247	×	3.17	77	4.4	10.0	1	204	×	4.17	誓	8.2	1	1	103	546
2.18	₩M	-4.1	24.0	16	265	×	3.18		4.1	7.0	14	200	×	4. 18	甽	7.1	'	1	86	503
2.19	甽	-3.0	3.0	1	267	×	3.19		-0.5	14.0	0	212	956	4.19	快晴	7.6	1	1	91	443
2.20	₩M	-1.1	0.5	0	252	956	3.20	豐	0.3	5.0	20	203		4. 20	瞓	8.9	1	1	83	392
21	₩M	9.0-	3.5	1	245	996	3.21		0.5	13.0	1	218	953	4.21	誓	11.3	1	1	74	×
22	噩	8.0	1	1	244	286	3.22	豐	3.1	1	1	207	952	4. 22	瞓	12.0	3.5	1	62	×
2.23	122	4.3	10.0	1	235	964	3.23	瞓	3.6	5.0	1	199	950	4. 23		12.1	4.0	1	49	252
24	甽	1.7	5.0	1	229	971	3.24	77	3.4	10.0	1	195	×	4.24	瞓	10.1	1	1	43	213
25	 	0.2	11.5	6	225	×	3.25	豐	2.0	9.5	19	190	×	4. 25	快晴	14.3	1	1	35	×
26	₩M	-0.7	15.5	19	232	×	3.26	₩M	0.4	25.5	19	198	928	4. 26	瞓	0.0	4.0	1	18	×
27	₩M	-2.6	8.0	6	246	826	3.27	快晴	3.0	4.0	1	210	1007	4. 27	甽	10.0	2.0	1	4	×
28	畖	-1.8	1.0	1	242	983	3.28	<u> </u>	2.6	8.0	1	196	957	4. 28	×	13.4	1	1	1	1
29	₩M	9.0	2.5	1	235	962	3.29	快晴	5.1	1	1	192	914	4. 29	×	17.1	1	ı	1	1
							3.30	瞓	8.1	1	1	186	891	4.30	×	16.6	1	1	1	1
							3.31	II(II)	3	30.5	-	179	×							

Table 5. 気象要素の日別値(2013 年冬期) Daily meteorological data (2013 winter period)

											(2009	9-10	to 2	013-	-14, 1	ive	wint	er p	erio	1S)												
1	貴雪水量	(mm)	×	×	×	427	×	×	461	450	453	460	483	×	×	×	525	530	537	563	×	×	627	989	642	628	642	×	×	720	750	778	771
1	積雪深 積雪水量	(cm)	109	102	126	153	147	142	14	135	130	143	175	161	149	14	161	167	172	191	196	215	200	189	179	171	168	217	228	216	242	220	208
1	降雪深	(cm)	2	29	41	12	4	12	1	1	18	48	4	1	9	29	18	18	32	25	35	7	1	2	1	0	54	33	∞	41	2	1	1
1	降水量	(mm)	3.0	10.5	37.5	16.0	0.0	10.0	1.5	1	5.0	25.0	11.0	1	1	29.0	17.5	1.5	23.5	32.0	26.5	21.5	1	10.5	1	1.5	23.0	35.0	14.0	18.0	21.5	17.0	1
	平均気温	(°C)	0.2	1.5	-2.4	-3.3	-2.3	-1.2	-2.3	-1.2	9.0-	-2.3	-2.2	-1.5	6.0	0.1	6.0-	-0.2	-1.1	-2.8	9.0-	0.2	0.4	0.3	1.1	2.8		-3.0	-1.3		0.1	0.3	-1.1
	天氣		丰		N III	∥ ∏	豐	₩II	垂		₩III		₩M	豐	垂	∥ ∏	₩III	₩III				₩III	垂	₩M	鱗	豐		₩M		丰		₩M	霊
	2013年	ЯН	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1. 12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1. 20	1.21	1. 22	1. 23	1.24	1.25	1.26	1.27	1. 28	1.29	1.30	1.31
1	積雪水量	(mm)	×	×	×	,	•	•	×	×	×	95	150	200	258	254	×	×	244	237	254	271	300	×	×	×	320	347	351.5	372	×	×	×
	積雪深 積	(cm)	_	12	4	1	•	•	П	S	27	69	107	111	113	95	87	71	65	61	81	102	105	94	85	100	116	128	133	116	114	106	101
	降雪深	(cm)	12	1	1	1	1	-	3	25	54	99	33	28	1	1	1	1	1	23	32	27	1	7	22	26	31	23	1	5	1	4	14
1	降水量	(mm)	20.5	0.5	0.5	14.0	7.5	2.5	13.0	24.5	45.0	44.5	61.5	61.5	13.5	1	1.0	14.5	0.5	15.5	25.5	37.0	1.5	12.0	11.0	28.5	0.6	22.5	5.0	5.5	3.0	17.0	21.0
1	平均気温	(°C)	1.1	1.0	5.1	5.2	2.6	4.4	1.2	0.5		7.0-	-0.1	0.2	9.0	1.0	3.3	4.4	1.6	1.4	-1.1	-0.3	6.0	1.6	1.2	-1.8	-1.4	-3.1	-2.0	-0.1	1.4	2.0	0.8
	天氣		U III	豐	誓	12	豐	歷	豐	甽	₩III		₩M		₩M	豐	77	18	糴	77		瞓		<u> </u>		₩M		₩M	豐	噩	響	甽	₩III
	2012年	月日	12. 01	12.02	12.03	12.04	12.05	12.06	12.07	12.08	12.09	12.10	12. 11	12.12	12.13	12.14	12.15	12.16	12.17	12. 18	12. 19	12. 20	12. 21	12.22	12.23	12.24	12.25	12.26	12.27	12.28	12.29	12.30	12.31
1 -	雪水量	(mm)		•	•	•	•	•	•	•	•	٠	•	•	•	,	1	•	1	•	,	•	,		,		•		•	1	1	1	
To large	積雪深 積雪水量	(cm)		•		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	,		,	,	,	,	,		,		,		,	1	1	1	
	降雪深	(cm)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	•	•	1	•	1	•	,	1	,	•	,	•	•	•	1	1	1	1	
man incid	降水量	(mm)	0.9	36.5	15.0	1	•	2.5	1.0	29.5	11.5	29.0	4.0	0.5	1.0	12.0	39.5	3.0	15.5	19.5	0.5	35.0	3.5	1	6.5	0.9	0.5	0.6	23.5	0.5	5.0	5.5	
n	平均気温	(°C)	9.4	9.9	6.9	8.6	10.6	13.3	10.4	9.6	8.6	9.4	11.6	13.5	7.6	5.9	3.5	6.5	6.1	5.2	5.6	5.9	3.5	0.9	0.9	4.4	4.9	7.1	2.1	2.8	3.6	5.3	
Carry I	天 京 「		×	×	122	畫	×	×	×	×	×	×	噩	×	×	歷	<u>#</u>	豐	甽	<u> </u>	×	×	×	×	12	瞓	聖	×	×	×	×	×	
- 1	2012年	月日	11.01	11.02	11.03	11.04	11.05	11.06	11.07	11.08	11.09	11. 10	11.11	11. 12	11. 13	11. 14	11. 15	11. 16	11. 17	11.18	11.19	11.20	11.21	11. 22	11.23	11.24	11.25	11.26	11.27	11. 28	11. 29	11.30	

Table 5. 気象要素の日別値(2013 年冬期 つづき) Daily meteorological data (2013 winter period. Continue)

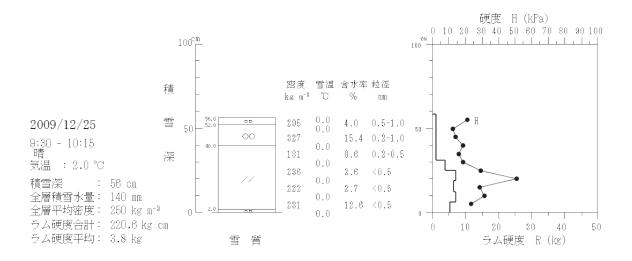
積雪水量	(mm)	621	593	999	534	503	×	×	369	348	307	280	244	×	×	146	92	•	1	1	1	×		1	•	1	•	•	•	ı	•	
積雪深 和	(cm)	126	119	109	105	66	92	82	74	9	09	99	51	43	36	28	18	10	2	1	ı	3	1	1	ı	1	1	1	1	1	•	
降雪深	(cm)		•	1	1	1	1	1	•	1	1	1	•	1	•	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	•	
降水量	(mm)	0.5	3.0	30.5	2.0	1	0.5	12.0	3.0	2.0	9.5	1.0	2.5	0.5	•	8.5	1	1	2.0	0.6	3.0	16.0	2.0	1	8.0	1.0	6.5	29.5	12.0	1	0.5	
平均気温	(°C)	5.5	7.6	0.9	6.9	7.3	12.3	8.1	6.2	7.4	4.0	3.9	3.4	5.0	11.7	7.4	10.3	10.8	10.0	5.2	3.5	1.6	4.5	8.2	11.3	12.0	7.8	7.0	9.4	12.7	11.2	
天気。		誓		噩	噩	快晴	噩	匮	垂	快晴	瞓	豐	豐	快晴	豐	快晴	快晴	瞓	甽	豐	爴	₩M	<u> </u>	豐	18	誓	瞓	×	×	×	 	
2013年	月日	4.01	4.02	4.03	4.04	4.05	4.06	4.07	4.08	4.09	4.10	4. 11	4. 12	4. 13	4. 14	4. 15	4. 16	4. 17	4. 18	4. 19	4. 20	4. 21	4. 22	4. 23	4. 24	4.25	4. 26	4.27	4. 28	4. 29	4.30	
積雪水量	(mm)	1034	×	×	1037	1015	1037	1030	1017	×	×	1000	961	965	948	952	×	×	868	847	×	818	775	×	×	743	723	722	711	999	×	
積雪深 積	(cm)	240	238	251	241	240	235	229	222	216	210	223	212	207	205	201	198	192	182	170	166	166	161	157	154	149	151	148	142	133	130	
降雪深 系	(cm)	3	23	0	4	1	•	•	•	1	15	•	•	S	•	•	•	•	1	1	5	1	1	1	1	S	1	1	1	1	•	
降水量	(mm)	5.5	11.5	8.0	•	1.0	•	1	0.5	1	7.0	7.0	•	9.5	4.0	•	•	•	6.5	1.5	0.5	7.0	1	0.5	1	5.5	3.0	1	1	1.0	1.5	
平均気温	(°C)	3.9	0.3	8.0-	0.3	6.0	3.6	5.9	6.4	5.5	2.6	-1.9	1.2	9.9	-0.2	9.0	3.7	5.2	10.7	5.6	6.4	0.2	3.4	2.0	2.8	3.0	0.5	3.3	8.0	3.8	2.8	
天氣		IH	₩ _∏	[∰∏	豐	[∰∏	豐	豐	毌	豐	虚	₩II	快晴	豐	₩II	豐	豐	快晴	虚	瞓	快晴	₩III	快晴	瞓	快晴	IH	₩M	豐	豐	<u> </u>	瞓	
2013年	月日	3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3. 10	3.11	3. 12	3. 13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20	3.21	3. 22	3. 23	3.24	3.25	3.26	3.27	3. 28	3.29	3.30	
積雪水量	(mm)	758	×	×	692	763	×	764	9//	×	×	×	832	847	828	854	×	×	916	806	895	953	986	×	×	1042	1044	1028	1059			
積雪深 積	(cm)	201	198	194	191	182	181	190	189	208	198	229	249	228	217	204	227	245	228	219	225	253	285	257	283	289	284	263	249			
降雪深	(cm)		S	1	•	1	10	11	25	4	40	36	11	2	•	26	30	4	4	6	40	09	10	41	27	16	•	1	1			
降水量	(mm)		9.5	5.0	16.5	0.5	8.5	1.5	14.5	11.5	8.0	35.5	2.0	14.5	1.5	10.5	18.5	8.5	19.0	3.0	16.5	28.0	19.5	18.5	27.0	14.0	2.0	3.0	1.5			
平均気温	(°C)	0.7	3.1	-0.2	1.2	1.0	6.0-	0.7	-2.2	-2.6	-1.2	-2.4	-1.4	9.0	2.2	6.0	-3.8	-2.7	0.5	-1.3	-2.6	-2.9	-0.2	-1.8	-3.6	-3.8	-1.5	1.3	3.6			
天冥		快晴	甽		甽	∏ ¶∏	∏ M	甽	[₩M	畫	₩M	畫	₩M		甽	Ų M	₩M			甽	[∥ III	嘣		₩M	[[i III	霊	TÜK	霊			
2013年	ЯН	2.01	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.09	2.10	2. 11	2. 12	2. 13	2. 14	2. 15	2. 16	2. 17	2.18	2.19	2.20	2.21	2.22	2.23	2.24	2.25	2.26	2.27	2.28			

	r period)
. 年冬期)	winter
(2014年)	v meteorological data (2014
	ological
気象要素の日別値	v meteor
5. 気象	Dail
ble	

積雪水量	(mm)	×	×	×	×	×	202	197	194	200	222	×	×	×	332	317	319	319	×	×	372	375	381	424	403	×	×	427	426	409	435
積雪深 積	(cm)	47	48	55	48	61	65	62	58	54	8	116	125	130	130	115	106	109	115	133	142	132	142	156	139	131	123	142	126	123	115
降雪深	(cm)	3	∞	•	15	10	1	0	2	32	48	32	43	25	0	0	11	20	33	27	7	24	34	0	1	1	28	1	7	1	٠
降水量	(mm)	15.0	20.0	•	19.0	3.0	8.0	1	7.5	24.0	25.0	37.0	14.0	21.5	6.5	•	1.0	12.5	5.0	34.0	•	12.0	31.5	8.5	•	•	18.5	5.5	0.9	0.5	5.5
平均気温	(۵)	1.5	0.4	6.0	0.3	8.0-	-0.5	9.0-	8.0	8.0-	-2.5	-1.1	0.3	-2.4	-3.2	-4.7	-1.4	6.0-	-0.7	-2.2	-1.2	0.3	-0.7		-2.0	2.7	9.0	-2.5	-0.5	0.2	7 1
天気		瞓		豐	₩M	豐		豐	豐	₩П	₩M	₽∏	豐	₽∏	₩M	豐	甽	₩M	豐		豐			₩M	快晴	甽	188	₩III	噩	₩M	111
2014年	月日	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1. 12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1. 20	1.21	1. 22	1. 23	1.24	1.25	1. 26	1.27	1. 28	1. 29	1 20
積雪水量	(mm)		1	•	•	•	•	1	•	٠	•	•	25	25	×	×	131	120	119	120	114	×	×	×	132	141	136	140	×	×	>
積雪深 積	(cm)		1	•		1	,	,	1	,		1	15	22	47	41	57	45	36	35	32	34	35	34	37	43	38	37	49	99	20
降雪深 利	(cm)		1	•	•	1	•	0	•	•	•	14	16	31	10	26	•	•	•	•	4	4	1	S	10	•	1	14	22	0	
降水量	(mm)	9.5	1	0.9	•	1	17.0	31.0	0.9	•	14.5	3.0	54.0	14.0	29.0	28.5	19.0	1.0	•	1.0	10.0	27.5	13.0	3.0	19.5	•	0.5	24.5	17.0	8.5	
平均気温	(۵)	4.2	5.3	5.7	5.9	7.0	5.9	1.5	1.7	3.8	7.1	4.9	9.0	6.0	0.7	0.2	6.0	2.0	1.4	2.8	1.3	0.7	1.1	1.7	0.3	0.7	1.0	9.0	-1.2	0.1	1 0
天気		<u> </u>		豐	豐	豐	虚		虚	快晴	虚	豐	₩M	豐	瞓		₩M		糴		虚	虚	₩M			噩		₩III		豐	H
2013年	月日	12.01	12.02	12.03	12.04	12.05	12.06	12.07	12.08	12.09	12.10	12. 11	12. 12	12.13	12.14	12.15	12.16	12.17	12. 18	12. 19	12. 20	12.21	12.22	12.23	12.24	12.25	12.26	12.27	12.28	12.29	12 20
積雪水量	(mm)			1		•	,	,		1		٠	×	×	•	,	•	•	1	,	,	,	•			•	,		,		>
積雪深 積	(cm)		1	•	•	,	•	,	,	•	•	•	2	1	•	,	•	•	•	•	,	•	•	•	•	•	,	,	1		C
降雪深	(cm)		1	1	1	1	1	1	1	•	•	3	-	1	1	1	•	•	1	1	•	1	•	1	ı	1	1	1	1	1	
降水量	(mm)		•	4.5	30.0	4.5	0.5	13.0	14.5	•	15.5	26.5	40.0	15.0	0.5	2.0	•	•	•	•	3.0	11.5	30.5	4.5	0.9	5.5	•	0.5	1	16.5	7 2
平均気温	(۵)	11.7	11.1	13.0	11.5	8.6	10.3	11.3	9.4	8.7	11.4	4.0	1.5	1.7	4.7	6.4	7.2	7.9	7.2	4.6	5.5	5.9	5.6	9.9	0.9	11.7	8.7	0.9	5.3	3.0	3.6
天氣		×	×	豐	匮	×	×	虚	虚	噩		×	×	∏ ∏	快晴	×	快晴	快晴	×	×	×	×	×		豐	×	×	×	×	×	H
2013年	月日	11.01	11.02	11.03	11.04	11.05	11.06	11.07	11.08	11.09	11. 10	11.11	11. 12	11. 13	11. 14	11. 15	11. 16	11. 17	11.18	11.19	11.20	11.21	11.22	11.23	11.24	11.25	11.26	11.27	11. 28	11. 29	11 30

Table 5. 気象要素の日別値(2014年冬期 つづき) Daily meteorological data (2014 winter period. Continue)

降雪深 積雪深 積雪水量	(cm) (cm) (mm)	- 64 290	- 57 259	- 50 232	2 41 184	× 39 ×	0 35 ×	- 33 159	- 27 117																							
降水量 降雪	(mm) (c	0.0	0.0	0.0	23.0	0.9	6.5	0.0	0.0	0.0	>	2.0	2.0	2.0 0.0 0.0	2.0 2.0 0.0 0.0	2.0 2.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 4.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	2.0 2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
平均気温の	(%)	6.7	6.8	10.7	0.9	2.2	1.7	5.9	6.5	8.3		6.3	6.3	6.3 5.6 7.3	6.3 5.6 7.3 8.0	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6 10.9	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6 8.1	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6 10.9 8.1 6.2	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6 10.9 8.1 6.2 9.9	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6 10.9 8.1 6.2 9.9	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6 10.9 8.1 6.2 9.9 9.8	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6 10.9 8.1 6.2 9.9 10.8	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6 10.9 8.1 6.2 9.9 9.8 9.8	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.9 8.1 6.2 9.9 9.8 9.8 10.8	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6 10.9 9.8 9.8 9.8 9.8 10.9 11.8	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.6 10.9 8.1 6.2 9.9 9.8 9.8 9.8 10.9	6.3 5.6 7.3 8.0 7.9 10.2 10.9 8.1 6.2 9.9 9.8 9.4 10.9 11.8 10.9	6.3 5.6 7.3 8.0 10.2 10.6 10.9 8.1 6.2 9.9 9.8 9.8 9.8 10.9 11.8 14.9 16.0
天気 平均		快晴	垂	垂			当	曹		垂		垂	晴 決晴	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	斯	# * * * * * * * * * * * * * * * * * * *																
并	Ш	01 快	02 H	03 ∄	04	05	4.06 臺	07 ∄	80	∄ 60		4. 10 H	-																			
701	町	4	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.		4.	4, 4,	4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	चं च
積雪水量	(mm)	×	×	543	541	530	545	557	×	×	,	614	614	614 610 598	614 610 598 576	614 610 598 576 589	614 610 598 576 589 ×	614 610 576 576 589 589	504 610 576 576 589 589 589 589	5014 5010 5010 5010 5010 5010 5010 5010	614 610 598 589 589 589 552 533	610 610 598 576 589 589 589 566 537 537	614 610 610 598 589 589 589 589 580 580 580 580 580 580 580 580 580 580	614 610 610 588 589 589 589 552 537 537 537 537	610 610 576 889 889 889 889 889 889 889 889 889 88	610 610 676 889 889 889 889 889 889 889 889 889 88	610 610 598 536 688 552 552 537 537 758 814 815 816	610 610 576 589 589 589 589 589 589 589 589 589 589	610 610 676 889 889 889 852 852 853 853 854 854 854 854 855 855 855 857 857 857 857 857 857 857	614 610 610 588 589 589 589 552 552 553 753 754 645 645 645 646 645 646 646 646 646 6	610 610 638 889 889 889 889 889 837 837 837 837 848 848 848 848 848 848 848 848 848 84	610 610 670 889 889 889 889 889 889 889 889 889 88
積雪深 秱	(cm)	129	127	132	125	124	139	162	183	177	174	r/ 1	181	181	181 160 149	181 160 149	181 160 149 148	1,4 181 160 149 144 148	1,4 181 160 149 144 137	1,4 181 160 149 144 137 137	174 160 149 148 137 134 129	1,74 160 149 148 137 137 129 126	174 160 149 144 148 137 137 126 126	174 160 149 148 134 137 129 129 126	1,74 160 149 148 137 137 129 126 126 126	17.4 160 149 144 148 137 134 126 126 126 127	1,74 160 149 148 134 137 129 129 120 120 121 121 122 123	1,74 160 149 144 148 137 129 126 126 126 127 128 129 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120	17.4 160 149 144 148 137 134 126 126 127 128 129 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120	181 160 149 148 148 134 129 129 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120	1,74 160 149 144 148 137 129 126 126 127 128 129 129 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120	17.4 181 160 149 144 148 137 134 126 126 127 128 119 119 119 119 87
降雪深	(cm)	-	9	1	1	16	33	40	18	25	21		•	1 1	1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1 1 1 1 1 1			1 1 1 1 1 1 1 1 1											
降水量	(mm)	0.5	0.9	2.0		18.5	15.5	29.5	21.5	5.5	24.0		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0 - 10.0 8.0 1.0 9.0	3.0	3.0 - 10.0 8.0 1.0 9.0	3.0 - 10.0 8.0 8.0 9.0 - 25.5 0.5	3.0 10.0 8.0 1.0 9.0 9.0 0.5 18.0	3.0 - 10.0 8.0 1.0 9.0 9.0 - 25.5 0.5 18.0	3.0 - 10.0 8.0 11.0 9.0 9.0 25.5 0.5 118.0 11.0	3.0 - 10.0 8.0 8.0 1.0 9.0 9.0 0.5 18.0 1.0	3.0 - 10.0 8.0 1.0 9.0 9.0 - 25.5 0.5 18.0 1.0	3.0 10.0 8.0 1.0 9.0 9.0 9.0 0.5 1.8 1.0 1.0	3.0 10.0 8.0 1.0 9.0 9.0 9.0 0.5 18.0 1.0 1.0	3.0 10.0 8.0 1.0 9.0 9.0 9.0 1.0 1.0 1.0 1.0	3.0 - 10.0 8.0 1.0 9.0 9.0 9.0 0.5 18.0 1.0 1.0	3.0 10.0 8.0 1.0 9.0 9.0 9.0 0.5 18.0 1.0 1.0	3.0 10.0 8.0 1.0 9.0 9.0 9.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0
	(۵)	2.2	0.7	-0.3	9.0	3.0	-2.0	-2.8	-1.6	0.2	-2.3		0.2	0.2	0.2 4.8 3.0	0.2 4.8 3.0	0.2 4.8 3.0 1.2 0.9	0.2 4.8 3.0 1.2 0.9	0.2 4.8 3.0 1.2 0.9 2.7	0.2 4.8 3.0 1.2 0.9 2.7 3.0 5.5	0.2 4.8 3.0 1.2 0.9 2.7 3.0 5.5	0.2 4.8 3.0 11.2 0.9 0.9 3.0 5.5 3.7	0.2 3.0 11.2 0.9 2.7 2.7 3.0 5.5 3.7 1.1	0.2 3.0 1.2 0.9 2.7 3.0 5.5 3.7 1.1 1.1	90.2 4.8 3.0 11.2 9.0 9.0 9.3 3.7 1.1 1.1 1.1	0.2 4.8 3.0 1.2 0.9 2.7 3.0 5.5 3.7 1.1 1.1 1.1 1.1 2.3 4.6	0.2 4.8 3.0 1.2 2.7 3.0 5.5 3.7 4.6 6.1 7.6	0.2 4.8 3.0 1.2 0.9 0.9 0.9 3.0 5.5 5.5 3.7 1.1 1.1 1.1 1.1 6.1 6.1 6.1 6.1 6.1 6.1	0.2 3.0 1.2 1.2 0.9 0.9 3.0 5.5 5.5 3.7 1.1 1.1 1.1 1.1 6.1 6.1 6.1	0.2 4.8 3.0 1.2 1.2 2.7 3.0 3.0 5.5 4.6 6.1 7.6 6.4 7.7 7.8	9.2 4.8 3.0 1.2 9.9 9.9 9.7 9.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1	0.2 3.0 0.9 0.9 0.9 2.7 3.0 5.5 3.7 4.6 6.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1
点 平均気温																			祖	岩 庇	判定	州田	岩 面	#座	#100	4年 4年	4世	#E #E	祖正 祖正			祖 田 田 田 田 田 田 田 田 田 田 田 田 田 田 田 田 田 田 田
年 天気		1 霧	- Tanana	3	4 晴	图 3	£ 9	<u> </u>	₩	軸 6	(C		1						2 17													
2014 年	ВН	3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3. 10		3.11	3. 11	3. 11 3. 12 3. 13	3. 11 3. 12 3. 13 3. 14	3. 11 3. 12 3. 13 3. 14 3. 15	3. 12 3. 12 3. 13 3. 14 3. 15 3. 16	3. 11. 8. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	2	2	3. 13. 13. 13. 14. 15. 15. 15. 15. 15. 15. 15. 15. 15. 15	3. 13. 13. 13. 14. 15. 15. 15. 15. 15. 15. 15. 15. 15. 15	3. 13. 13. 13. 14. 14. 14. 14. 14. 14. 14. 14. 14. 14	3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	3	3	2	2	2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2
槓雪水量	(mm)	×	×	425	407	425	443	442	×	×	471	•	×	× 465	× × 465	465 467 467	465 × × × × × × × × × × × × × × × × × × ×	465 × × × × × × × × × × × × × × × × × × ×	465 467 467 462 463 463 463 463	465 467 467 462 462 463 463 869 878	X × 864 × × 464 × × × 865 × × × 875 × 875	465 × 462 × × 695 × × × 695 × × × 695 × × × 695 × 695 × 695 × × × 695 ×	X X 462 X X 462 X X X 663 X X X 663 X X 663 X 66	\times	\times	$\times \times $	$\times \times $	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	\times	\times
積雪深 積	(cm)	109	107	103	100	136	142	140	133	139	142	1	140	140 126	140 126 126	140 126 126 125	140 126 126 125 163	140 126 126 125 163	140 126 126 125 163 169	140 126 126 125 163 169 165	140 126 126 125 169 169 167	140 126 126 125 163 169 167 167	140 126 126 125 169 169 167 167	140 126 126 125 163 169 167 167 153	140 126 126 125 163 169 167 167 159	140 126 126 125 163 169 167 167 157	140 126 126 127 169 169 167 167 173 173 174	140 126 126 125 163 169 167 167 173 174 143	140 126 126 127 163 169 167 167 173 174 174 174	140 126 126 127 163 169 167 167 173 174 174 174 174 174 174	140 126 126 127 163 169 160 167 161 173 174 173 174 174 174 174 174 174 174 174 174 174	140 126 126 127 163 163 167 167 173 174 171 171
降雪深 積	(cm)			_	36	24	14	5	Ξ	19	10			. 4	. 4 -	- 4 1 04	- 4 4 40 53	4 4 4 10 40 11	- + 4 1 1 40 11 11 119	- 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 1 1 1 1 1 1 1	- 4 4 40 11 11 11 12 12 11 11 11 11 11 11 11 11	- 4 4 40 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	23	- 4 4 4 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	- 4 4 40 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	- 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	. 4 4 4 4 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	. 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	. 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	. 4 4 4 4 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	. 4 4 4 4 7 4 4 6 7 4 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7	. 4 4 4 4 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	(mm)			3.5	8.0	5.61	0.9	2.5	7.5	5.0	15.0		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0 - 2.5 13.5 62.0	1.0 - 2.5 13.5 62.0	1.0 - 2.5 13.5 62.0 14.0	1.0 - 2.5 (3.5) 52.0 (4.0 (11.0	1.0 - 2.5 2.5 3.5 3.5 12.0 14.0 11.0 9.5	1.0 - 2.5 2.0 22.0 11.0 11.0 9.5 0.5	11.0 - 2.5 52.0 52.0 14.0 11.0 9.5 0.5	11.0 2.5 22.0 22.0 11.0 11.0 9.5 0.5 6.0	1.0 - 2.5 2.2 2.2.0 11.0 9.5 9.5 2.5 2.5 6.0 6.0	1.0 - 2.5 3.5 2.0 2.0 11.0 9.5 9.5 0.5 0.5 0.5	1.0 - 2.5 22.0 22.0 11.0 11.0 9.5 2.5 0.5 6.0 6.0	1.0 - 2.5 2.0 2.0 2.0 2.0 9.5 9.5 2.5 2.5 2.5 2.5 2.6 6.0 6.0 6.0	1.0 - 2.5 22.0 22.0 22.0 11.0 11.0 0.5 0.5 0.5 - 4.0 0.5	11.0 2.5 22.0 22.0 22.0 11.0 11.0 0.5 6.0 0.5 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	1.0 - 2.5 2.5 2.0 2.0 2.0 2.0 9.5 9.5 9.5 9.5 9.5 9.5 9.5 9.5	1.0 2.5 3.5 2.20 2.20 1.10 1.10 0.5 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0
晶 降水量		1.2	4.7	5.3			-3.6		-3.5	0.0							11	11 66	6 1 1 1 1	6 1 1	66	6 1 1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 9 1 1	1 9 1 1	1 9 1 1	1 9 1 1	1 9 1 1	1 9 1 1	1 9 1 1
平均気温	(00)	_	4	5	-1.8	-4.9	£-	-3.1	£-	0	-0.5		-1.9	-1.9	-1.9 -2.4 -0.8	-1.9 -2.4 -0.8 -2.4	-1.9 -2.4 -0.8 -2.4 -0.6		-1 -2 -0 -0 -0 -0 0	-1.9 -2.4 -0.8 -0.6 -0.6 -0.0 -1.6	-1.9 -2.4 -0.8 -0.6 -0.6 -1.9		-1.9 -2.4 -0.8 -0.6 -0.6 -1.9 -1.8 -1.1 -0.9	-1.9 -2.4 -0.8 -0.8 -0.6 -0.9 -1.9 -0.9	-1.9 -2.4 -0.8 -0.8 -0.6 -1.9 -1.9 -0.9 -0.9	0 0 7 7 0 7 0 7 0 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		3 0 0 0 7 7 7 7 7 7 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	3 3 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 0 7 0 3	3 3 3 0 0 0 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7		3 3 3 0 0 0 7 7 9 7 7 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9
: 天氣		丰	甽	垂	₩M	₩M	₩M	甽		U M			甽	事 莊	量 開 雪	事 事 事	景晴雪景雪	景時雪景電雨	景開雲景雨雨	量單量量	最簡重單面節重	暴開害暴害兩害害寒	暴開電量兩軍軍電量	暴喘害寒害肉害害寒害	暴開重暴害兩害患害	暴崩害暴害患患害患期	暴喘害寒害雨雪寒雪寒青寒	舞聞書墨軍軍墨墨軍軍舉問	暴附重暴害困害害害害罪臭树曼	暴開筆暴害軍軍軍軍事時長村暴量	曼腊雪曼雷丽雪雪曼雷雪哥腊曼树曼曼	曼腊重量害軍軍軍軍軍軍事
2014年	HН	2.01	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.09	2.10		2. 11	2. 11 2. 12	2. 11 2. 12 2. 13	2. 11 2. 12 2. 13 2. 14	2. 11 2. 12 2. 13 2. 14 2. 14 2. 15	2. 11 2. 12 2. 13 2. 14 2. 15 2. 16	2. 11 2. 12 2. 13 2. 14 2. 15 2. 16 2. 16	2. 1. 1. 2. 1. 2. 1. 3. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4.	2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 13. 2. 2. 15. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2.	2. 11 2. 12 2. 13 2. 14 2. 15 2. 16 2. 17 2. 18 2. 19 2. 20 2. 20	2. 11 2. 2. 12 2. 13 3. 2. 14 4. 2. 15 5. 15 7. 10 7.	2. 11. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2.	2. 11. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2.	2. 11. 2. 12. 2. 13. 2. 14. 3. 15. 4. 17. 4. 17. 5. 17. 6. 17. 6. 17. 7. 17. 17. 17. 17. 17. 17. 17. 17. 17. 17. 17. 17.	2. 1. 1. 2. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	2 . 1 . 1 . 2 . 2 . 1 . 1 . 1 . 2 . 2 .	2. 1. 2. 2. 2. 1. 3. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4.	2. 1. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2.	2. 1. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2.	2. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 2.



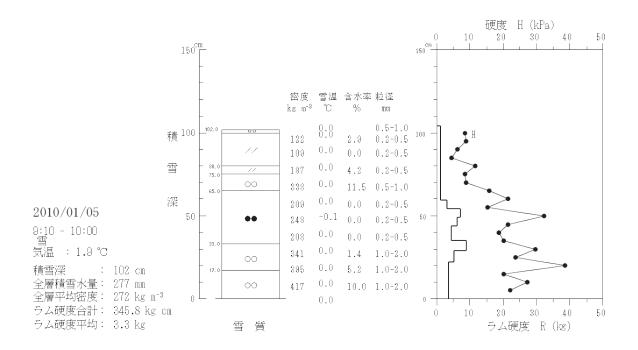


Fig. 3. 積雪断面観測(2010 年冬期) Snow pit observation (2010 winter period)

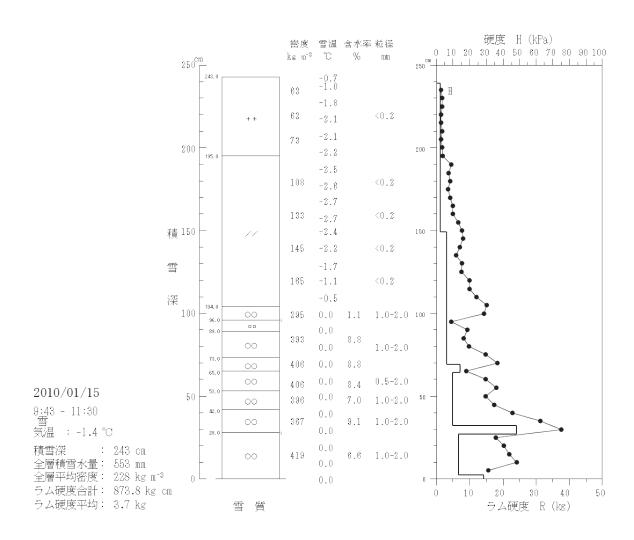


Fig. 3. 積雪断面観測(2010 年冬期、つづき) Snow pit observation (2010 winter period, continue)

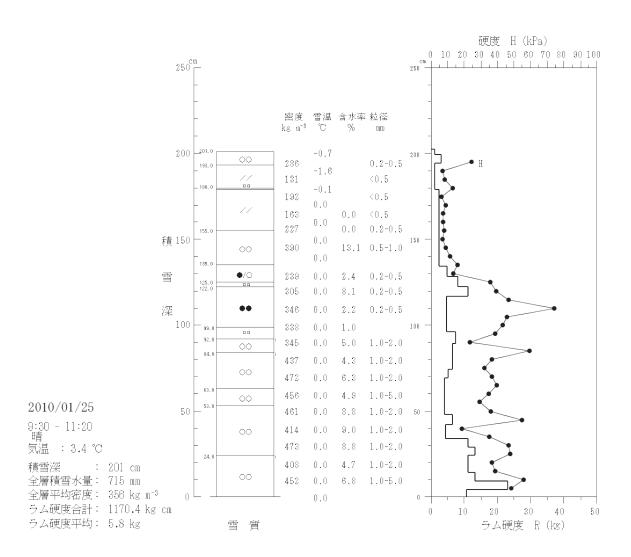


Fig. 3. 積雪断面観測(2010 年冬期、つづき) Snow pit observation (2010 winter period, continue)

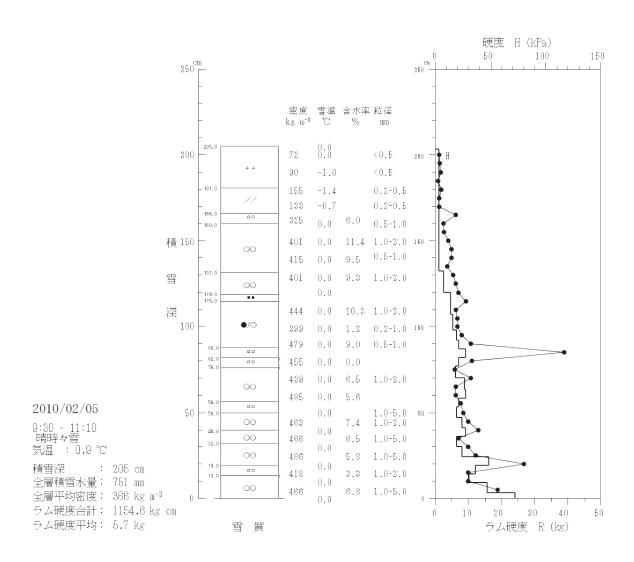


Fig. 3. 積雪断面観測(2010 年冬期、つづき) Snow pit observation (2010 winter period, continue)

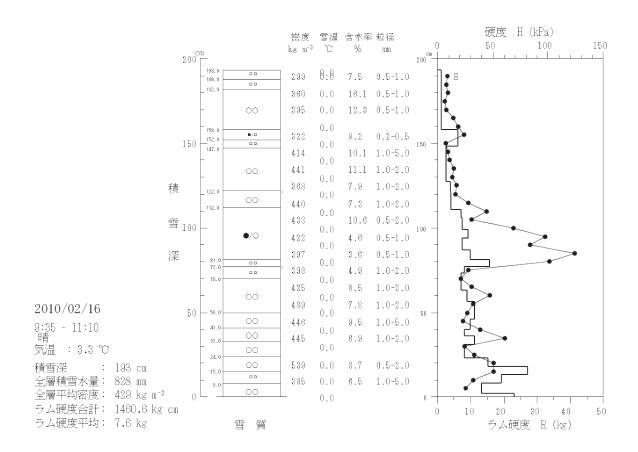


Fig. 3. 積雪断面観測(2010 年冬期、つづき) Snow pit observation (2010 winter period, continue)

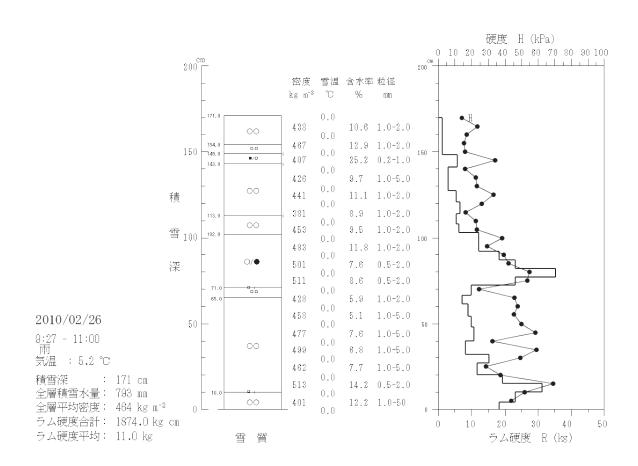
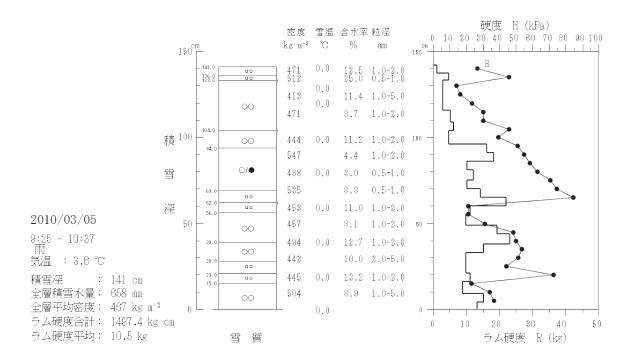


Fig. 3. 積雪断面観測(2010 年冬期、つづき) Snow pit observation (2010 winter period, continue)



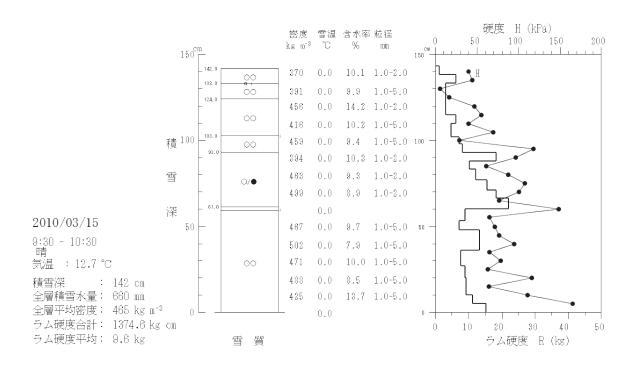


Fig. 3. 積雪断面観測(2010 年冬期、つづき) Snow pit observation (2010 winter period, continue)

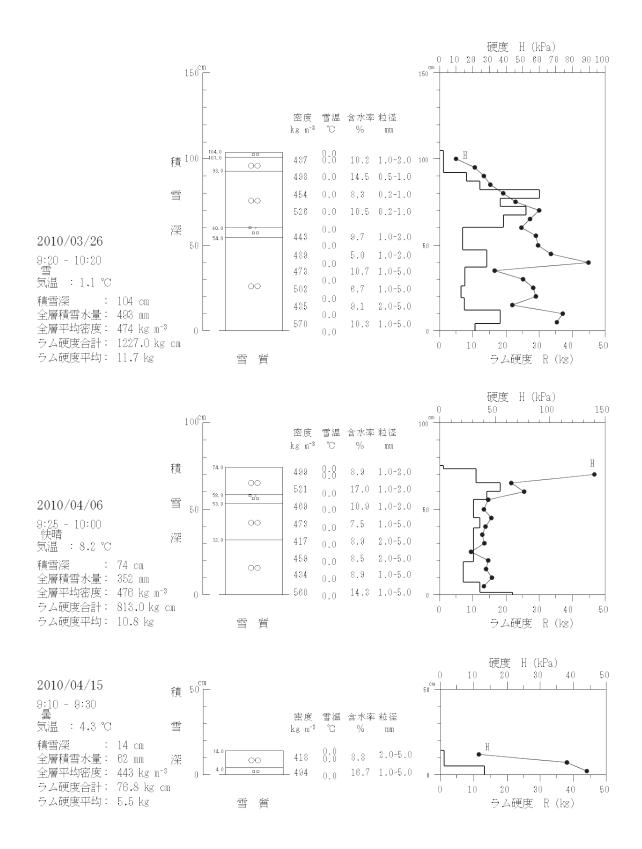
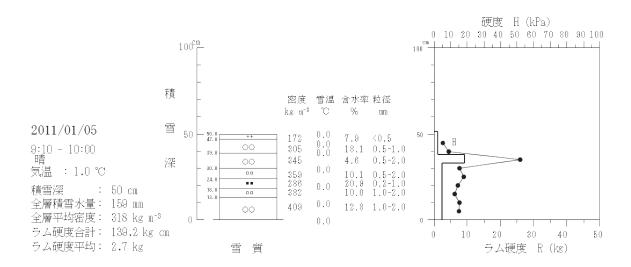


Fig. 3. 積雪断面観測(2010 年冬期、つづき) Snow pit observation (2010 winter period, continue)



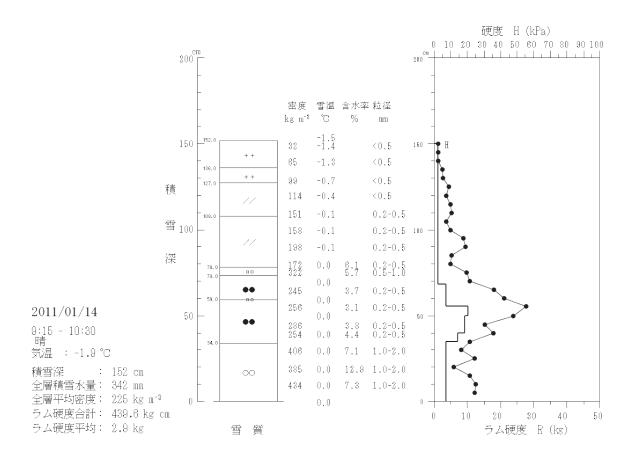


Fig. 3. 積雪断面観測(2011 年冬期) Snow pit observation (2011 winter period)

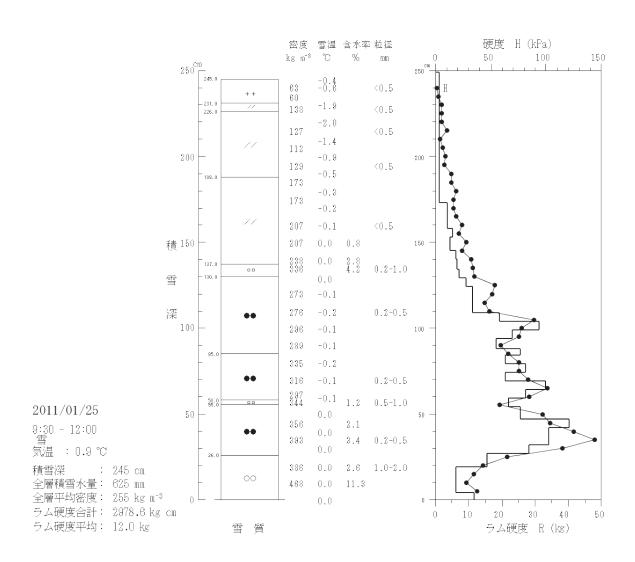


Fig. 3. 積雪断面観測(2011 年冬期、つづき) Snow pit observation (2011 winter period, continue)

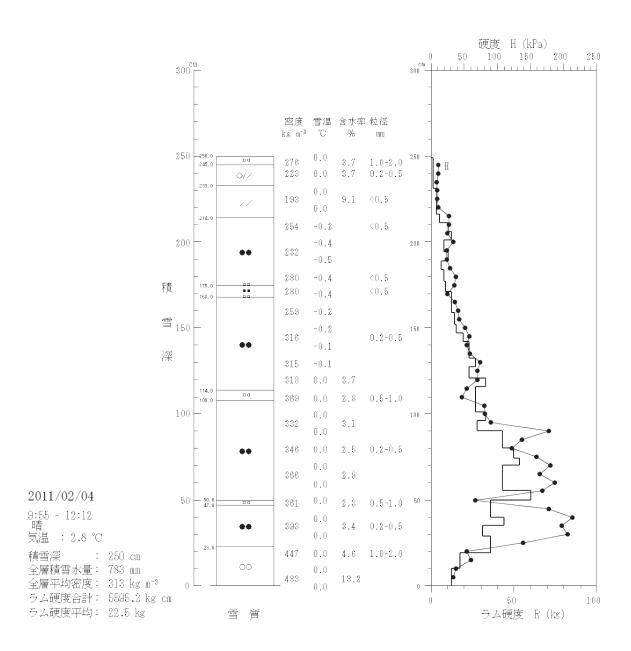


Fig. 3. 積雪断面観測(2011 年冬期、つづき) Snow pit observation (2011 winter period, continue)

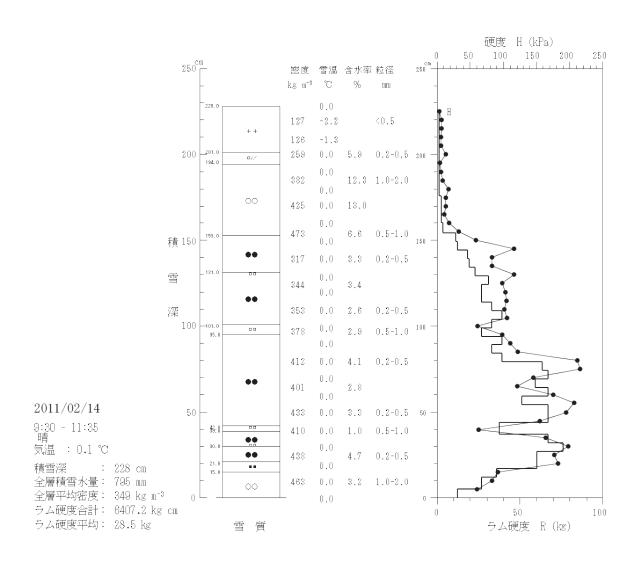


Fig. 3. 積雪断面観測(2011 年冬期、つづき) Snow pit observation (2011 winter period, continue)

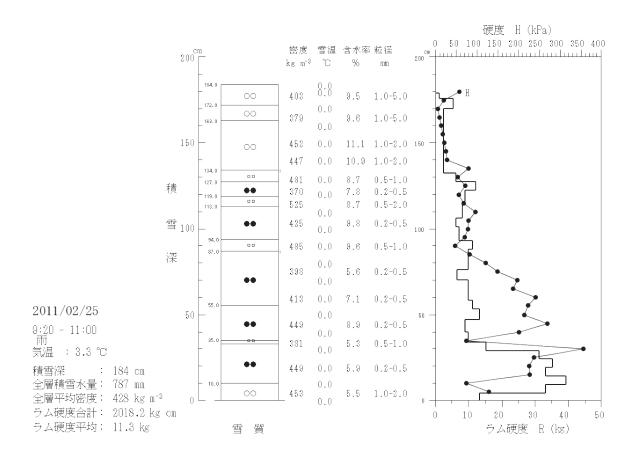


Fig. 3. 積雪断面観測(2011 年冬期、つづき) Snow pit observation (2011 winter period, continue)

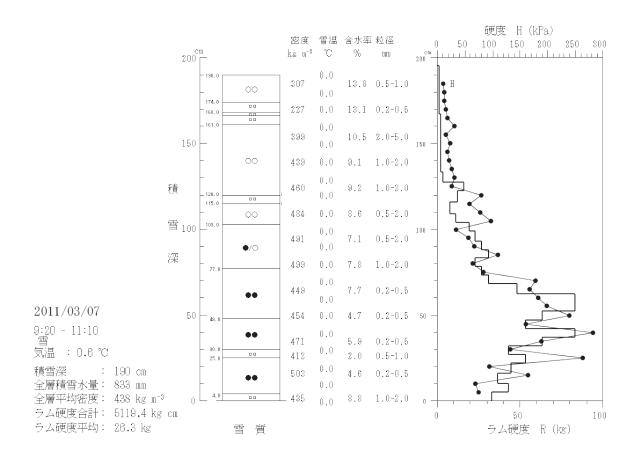


Fig. 3. 積雪断面観測(2011 年冬期、つづき) Snow pit observation (2011 winter period, continue)

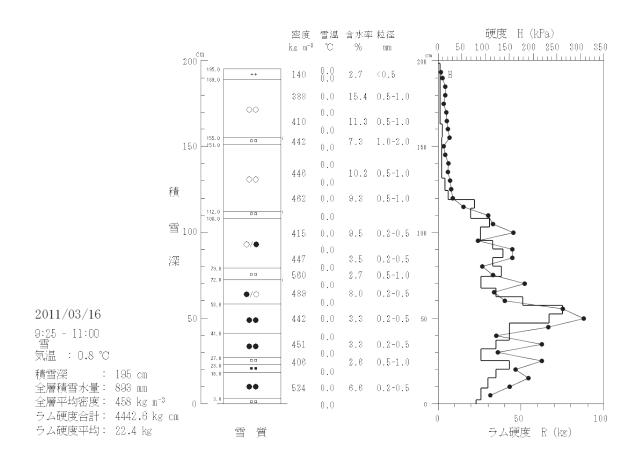


Fig. 3. 積雪断面観測(2011 年冬期、つづき) Snow pit observation (2011 winter period, continue)

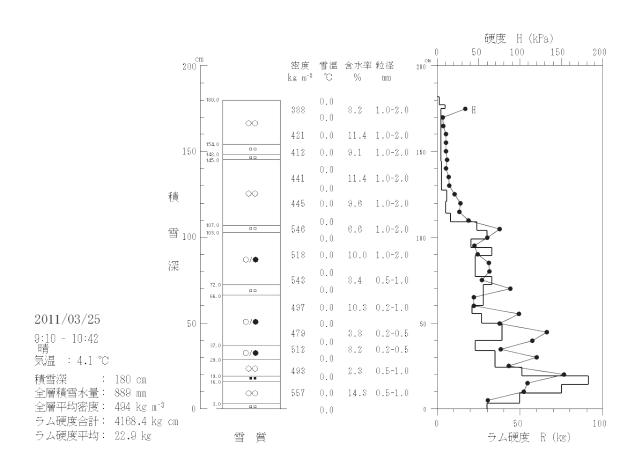


Fig. 3. 積雪断面観測(2011 年冬期、つづき) Snow pit observation (2011 winter period, continue)

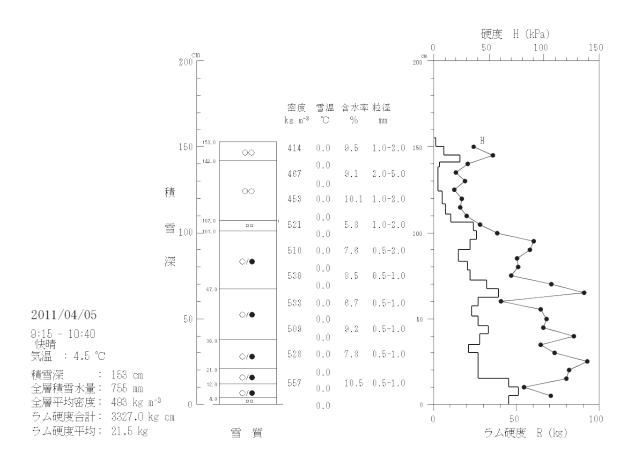
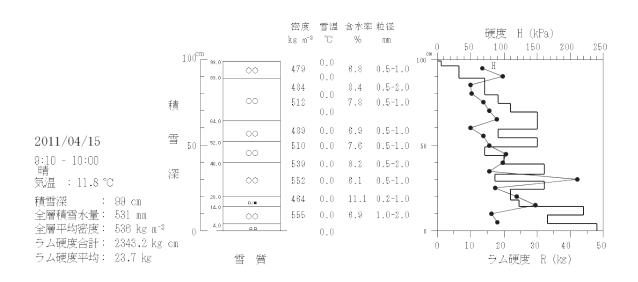


Fig. 3. 積雪断面観測(2011 年冬期、つづき) Snow pit observation (2011 winter period, continue)



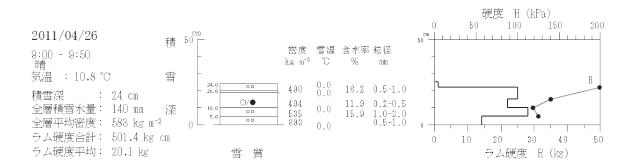
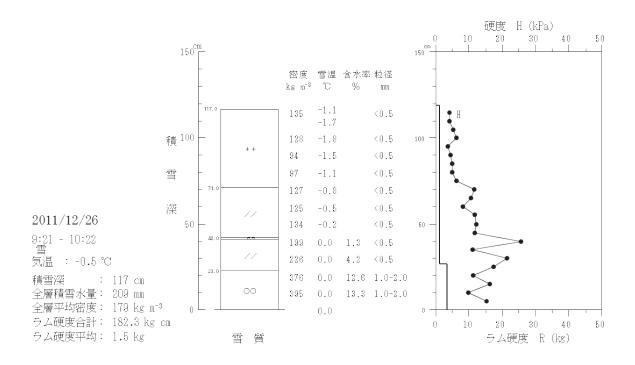


Fig. 3. 積雪断面観測(2011 年冬期、つづき) Snow pit observation (2011 winter period, continue)



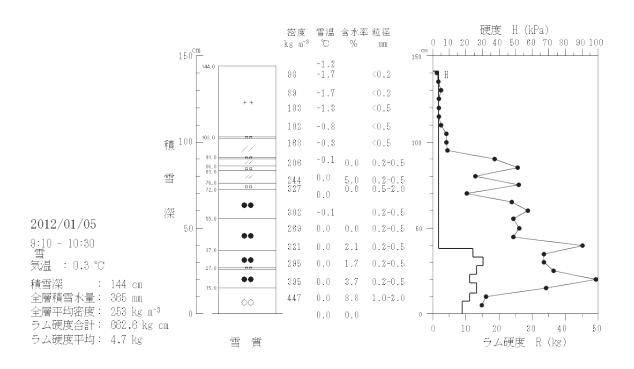


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期) Snow pit observation (2012 winter period)

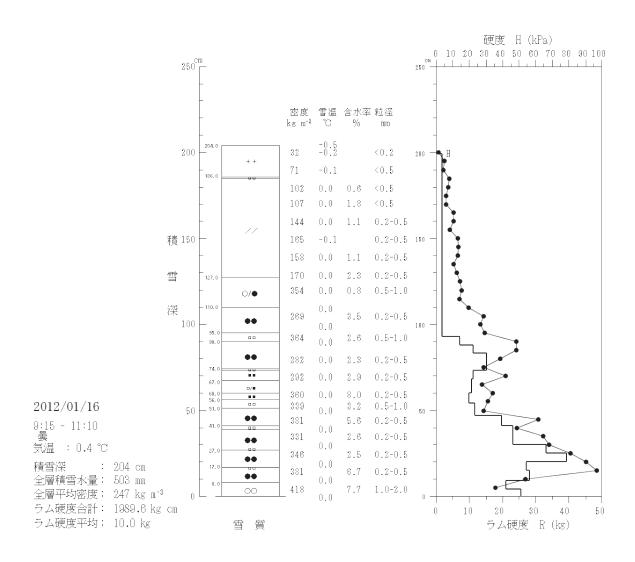


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期、つづき) Snow pit observation (2012 winter period, continue)

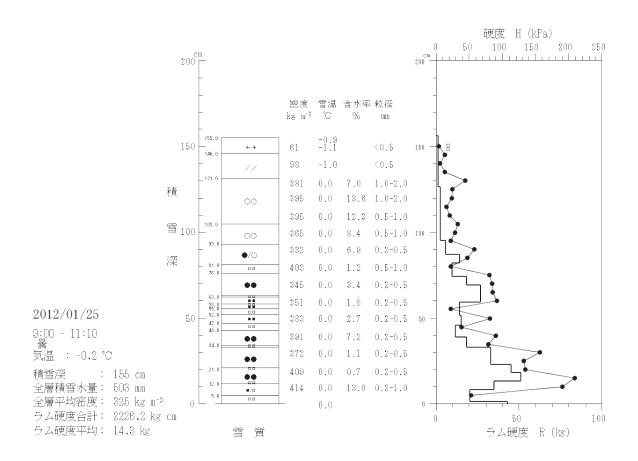


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期、つづき) Snow pit observation (2012 winter period, continue)

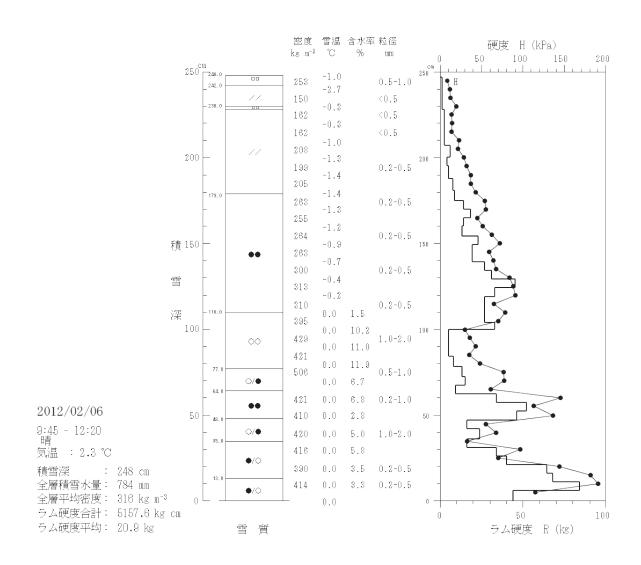


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期、つづき) Snow pit observation (2012 winter period, continue)

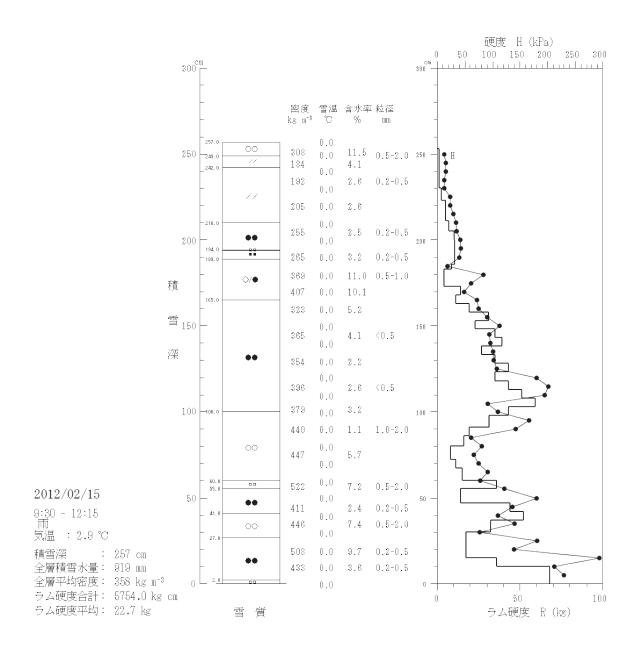


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期、つづき) Snow pit observation (2012 winter period, continue)

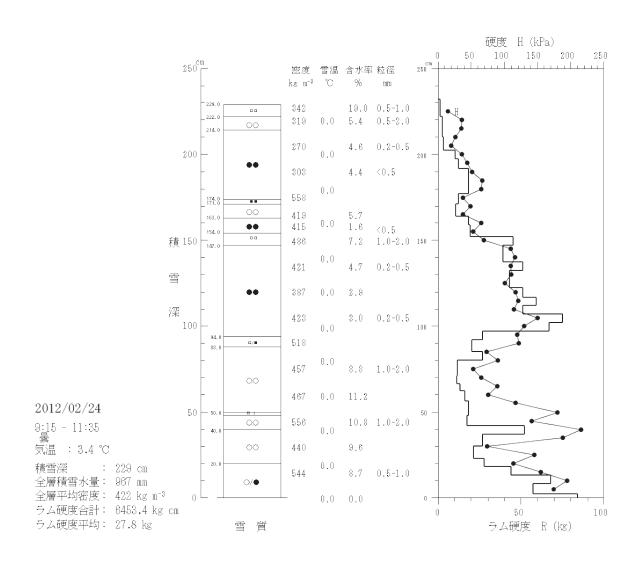


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期、つづき) Snow pit observation (2012 winter period, continue)

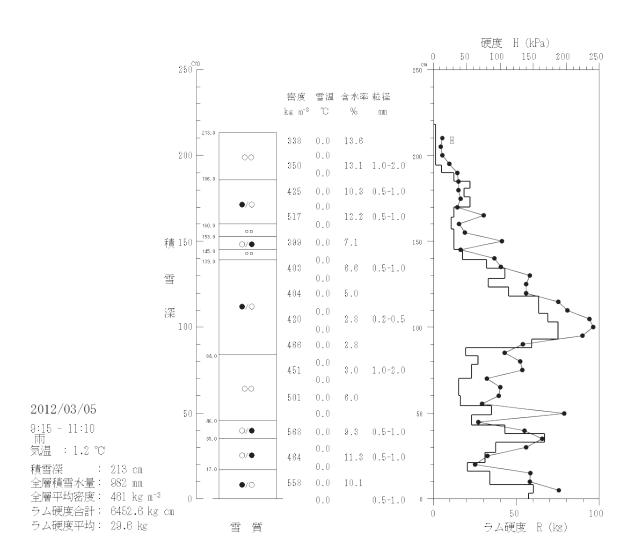


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期、つづき) Snow pit observation (2012 winter period, continue)

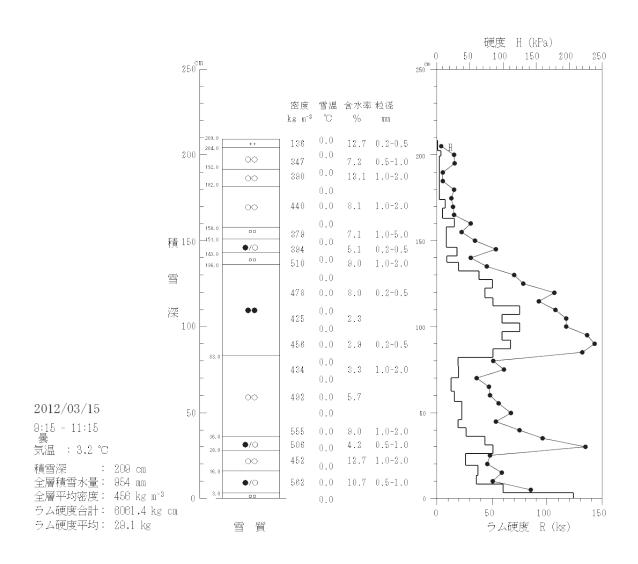


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期、つづき) Snow pit observation (2012 winter period, continue)

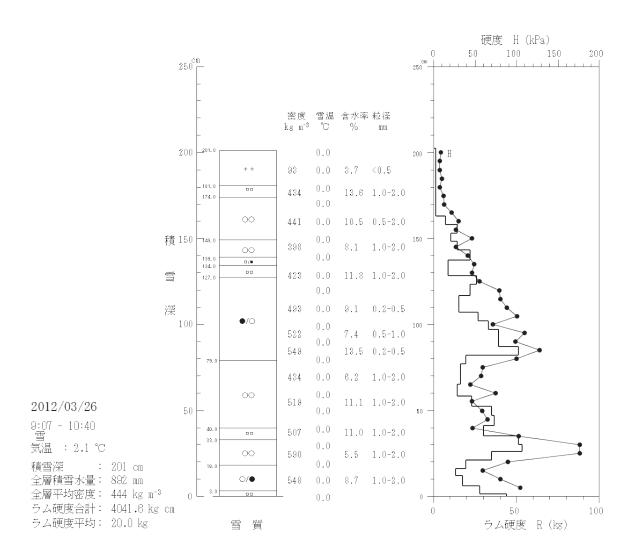


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期、つづき) Snow pit observation (2012 winter period, continue)

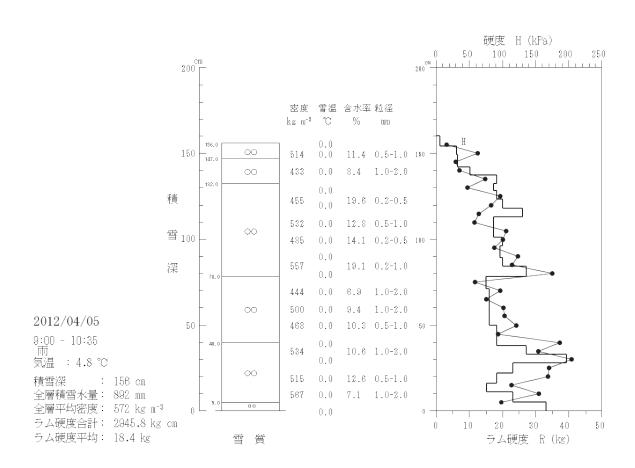
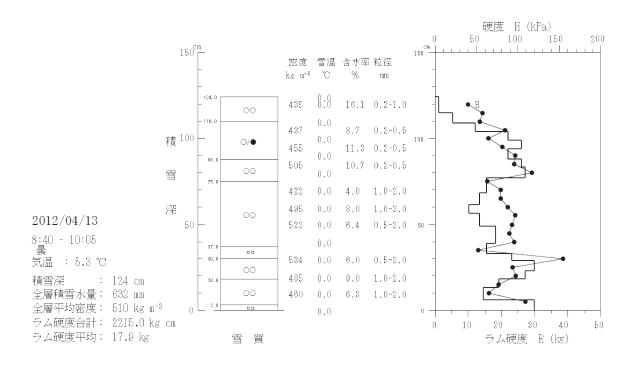


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期、つづき) Snow pit observation (2012 winter period, continue)



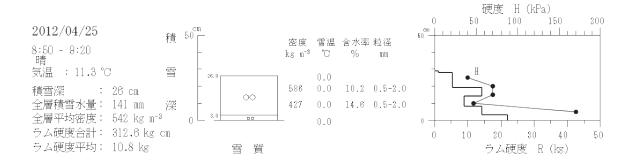
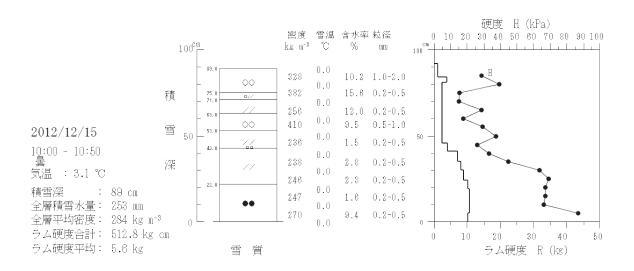


Fig. 3. 積雪断面観測(2012 年冬期、つづき) Snow pit observation (2012 winter period, continue)



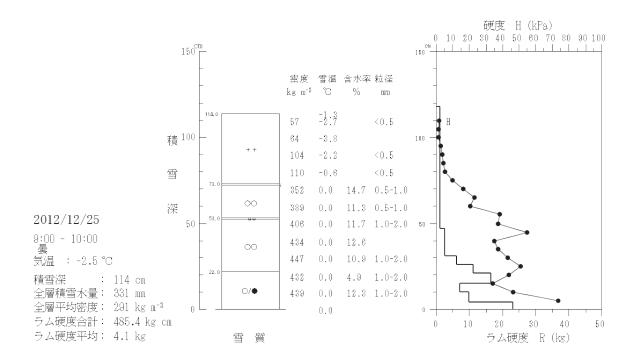


Fig. 3. 積雪断面観測(2013 年冬期) Snow pit observation (2013 winter period)

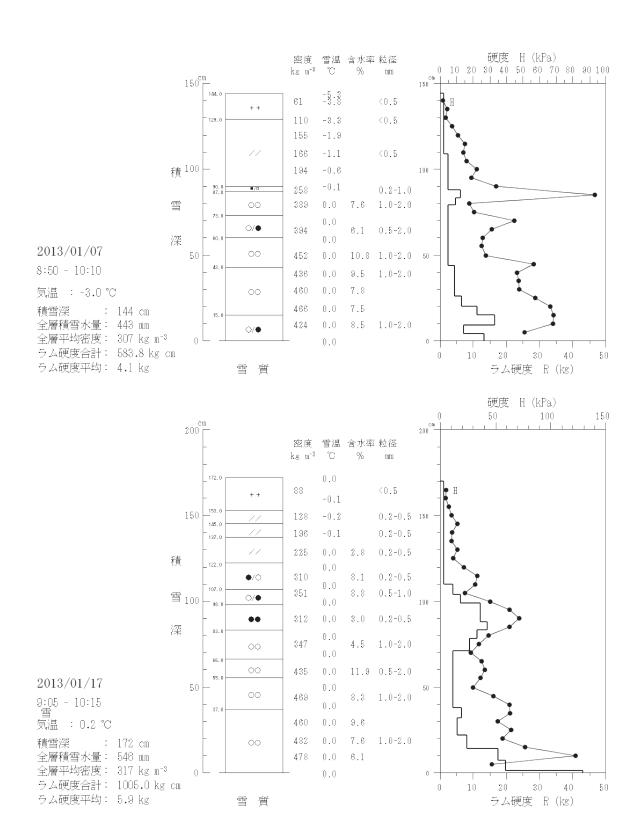


Fig. 3. 積雪断面観測(2013 年冬期、つづき) Snow pit observation (2013 winter period, continue)

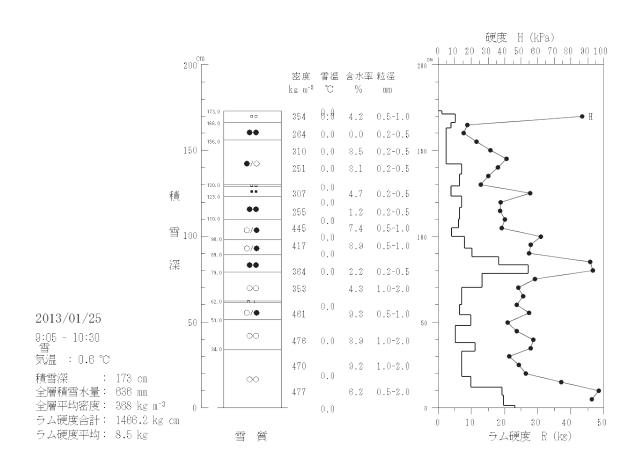


Fig. 3. 積雪断面観測(2013 年冬期、つづき) Snow pit observation (2013 winter period, continue)

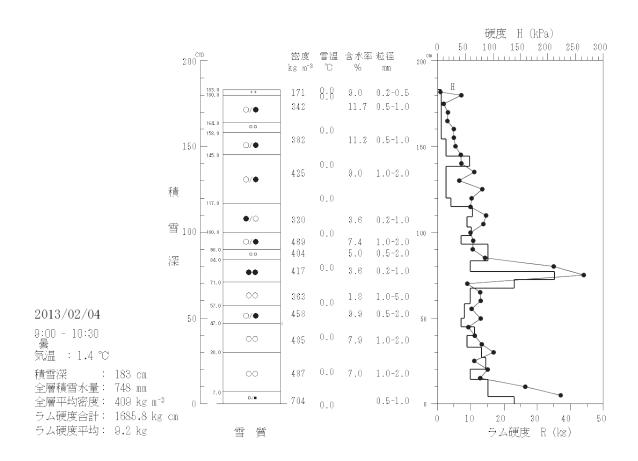


Fig. 3. 積雪断面観測(2013 年冬期、つづき) Snow pit observation (2013 winter period, continue)

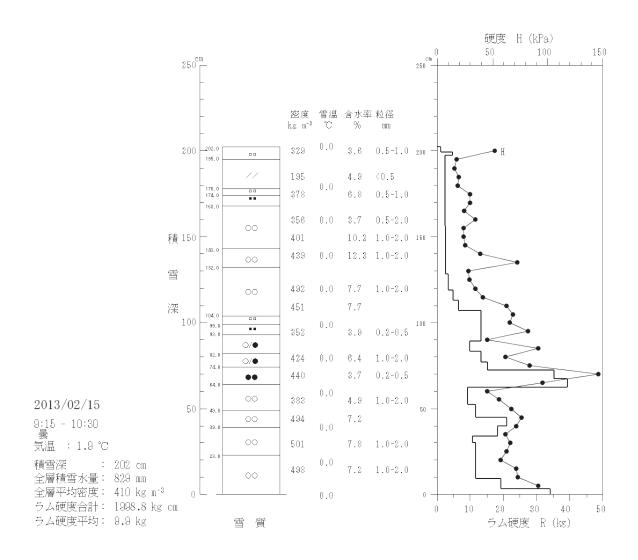


Fig. 3. 積雪断面観測(2013 年冬期、つづき) Snow pit observation (2013 winter period, continue)

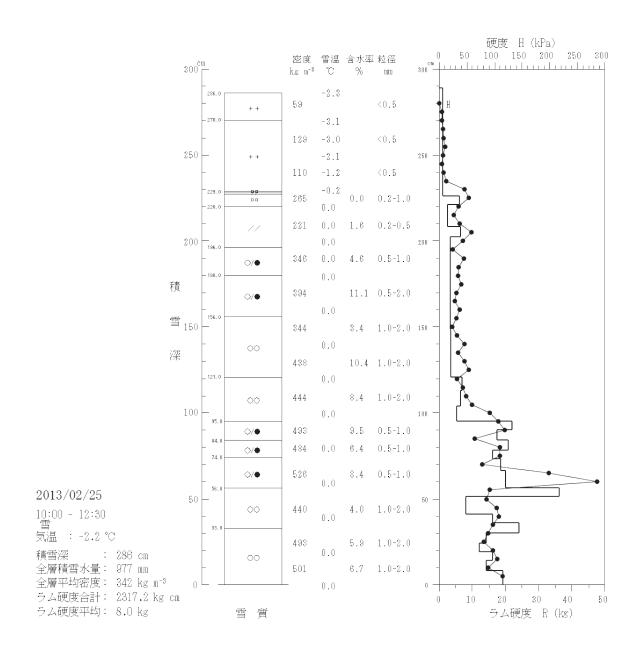


Fig. 3. 積雪断面観測(2013 年冬期、つづき) Snow pit observation (2013 winter period, continue)

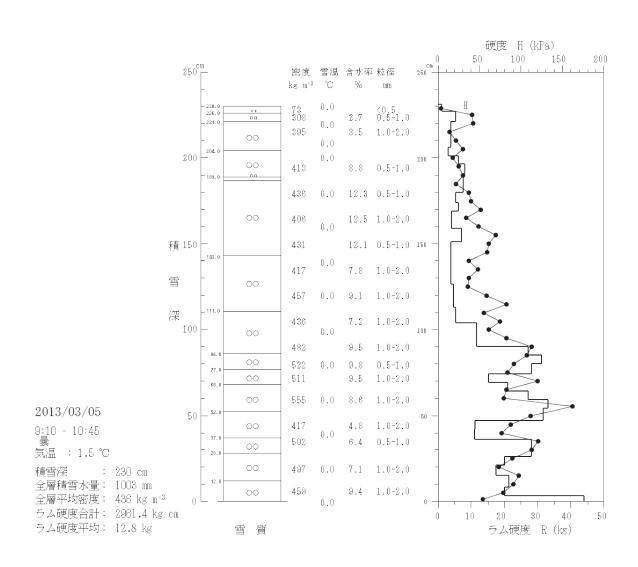


Fig. 3. 積雪断面観測(2013 年冬期、つづき) Snow pit observation (2013 winter period, continue)

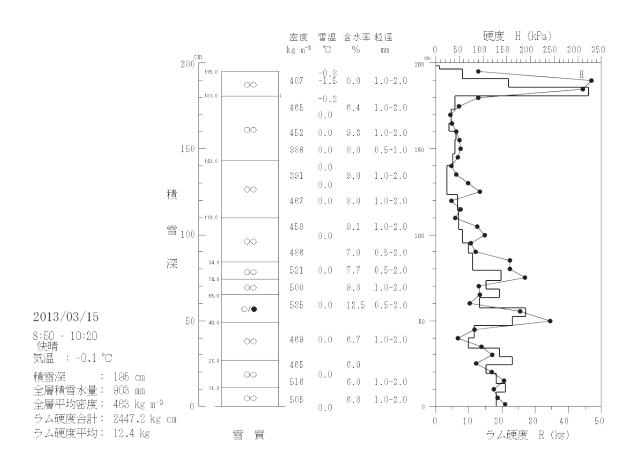


Fig. 3. 積雪断面観測(2013 年冬期、つづき) Snow pit observation (2013 winter period, continue)

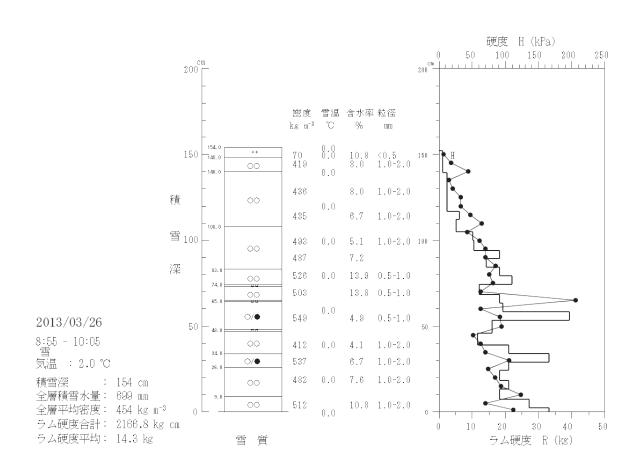
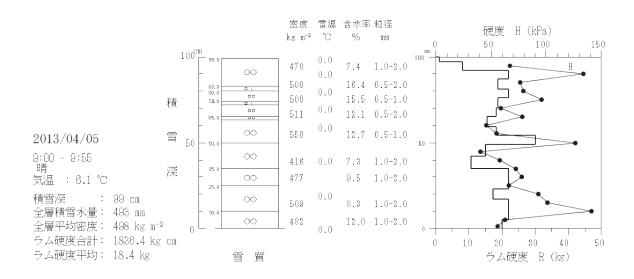


Fig. 3. 積雪断面観測(2013 年冬期、つづき) Snow pit observation (2013 winter period, continue)



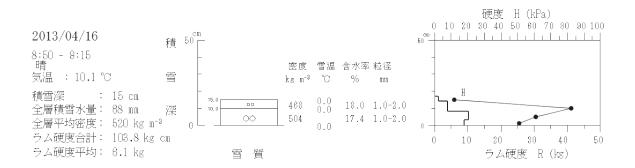
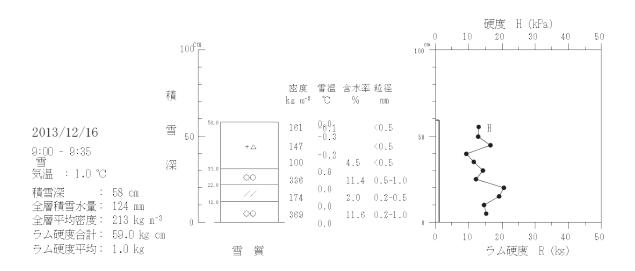


Fig. 3. 積雪断面観測(2013 年冬期、つづき) Snow pit observation (2013 winter period, continue)



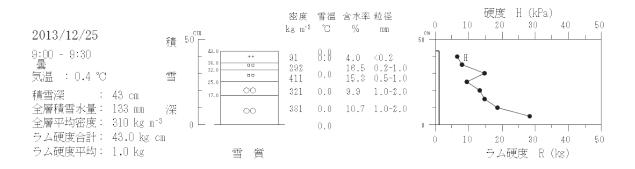
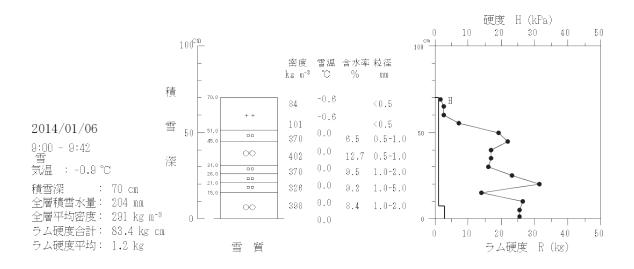


Fig. 3. 積雪断面観測(2014 年冬期) Snow pit observation (2014 winter period)



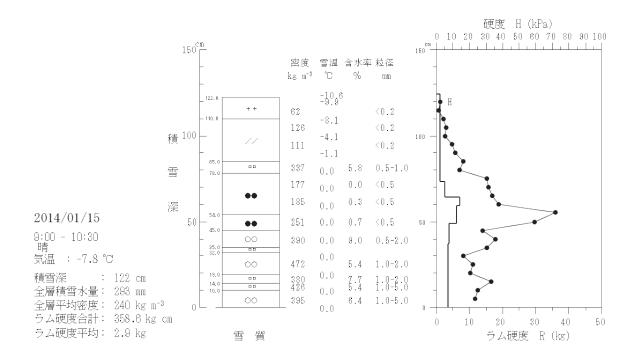
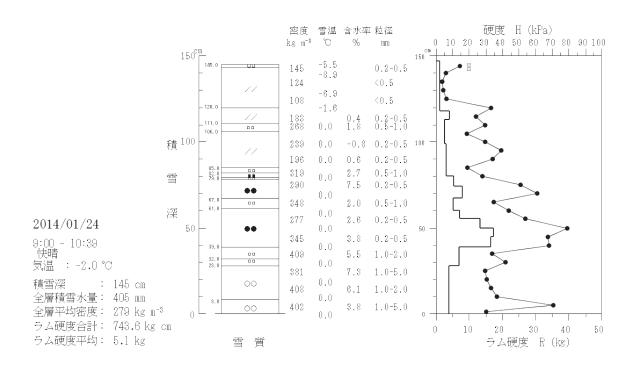


Fig. 3. 積雪断面観測(2014 年冬期、つづき) Snow pit observation (2014 winter period, continue)



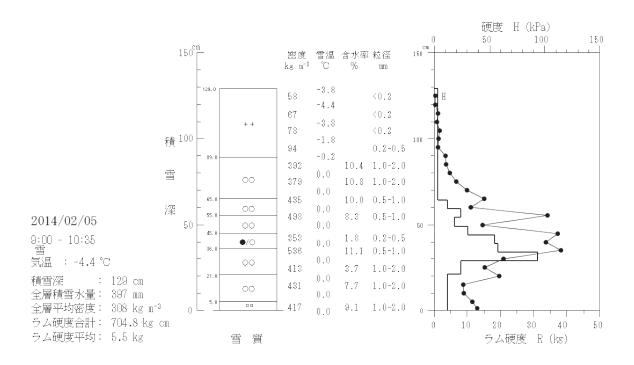
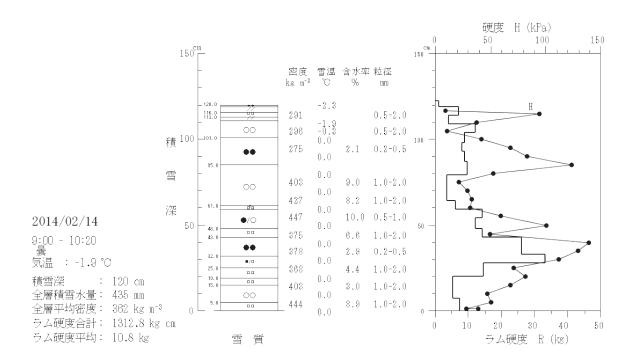


Fig. 3. 積雪断面観測(2014 年冬期、つづき) Snow pit observation (2014 winter period, continue)



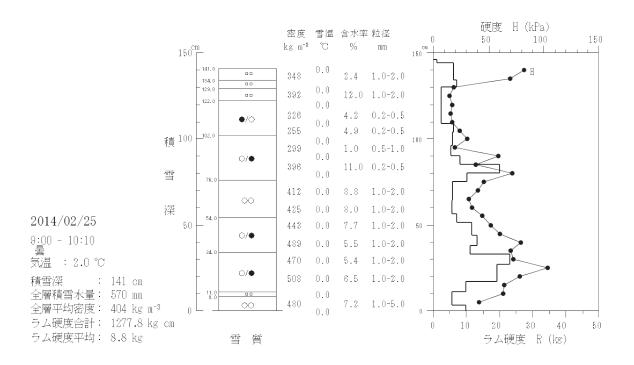
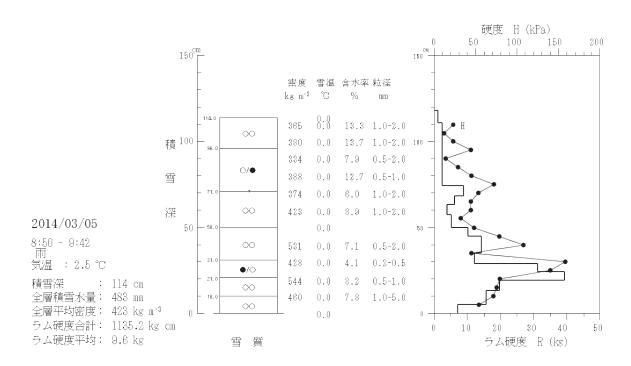


Fig. 3. 積雪断面観測(2014 年冬期、つづき) Snow pit observation (2014 winter period, continue)



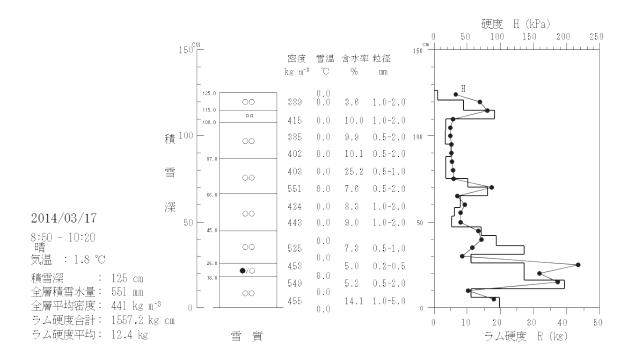
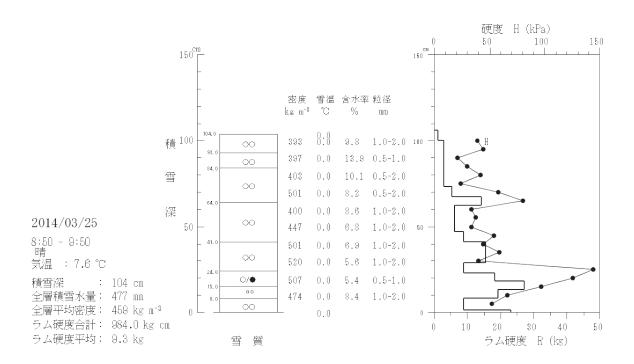


Fig. 3. 積雪断面観測(2014 年冬期、つづき) Snow pit observation (2014 winter period, continue)



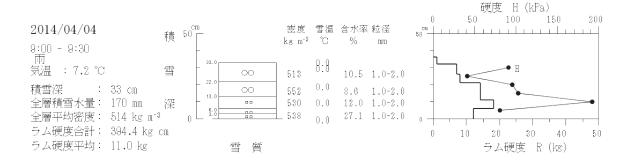


Fig. 3. 積雪断面観測(2014 年冬期、つづき) Snow pit observation (2014 winter period, continue)

Data of meteorology and snow pit observations at Tohkamachi in Niigata Prefecture, Japan (VIII) (2009-10 to 2013-14, five winter periods)

Yukari TAKEUCHI^{1)*}, Yasoichi ENDO¹⁾, Shoji NIWANO¹⁾ and Shigeki MURAKAMI¹⁾

Abstract

Meteorological observations have been carried out at Tohkamachi Experimental Station (37° 08' N, 138° 46' E), Niigata Prefecture, since 1918 in order to obtain data for use in disaster prevention and studies on earth science. Since 1939-40 winter season, snow pit observations have been carried out at about 10 days intervals. In this report, we present data such as daily weather, air temperature, precipitation, snowfall depth, snow depth, and snow–water equivalent, and snow pit observations during the recent five winter periods from 2009-10 to 2013-14.

Key words: snow pit observation, meteorological observation, Tohkamachi

Received 7 August 2014, Accepted 16 September 2014

¹⁾ Tohkamachi Experimental Station, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

^{*} Tohkamachi Experimental Station, FFPRI, 614 Tatsu-otsu, Tohkamachi, Niigata, 948-0013 JAPAN; e-mail: yukarit@affrc.go.jp