

雪崩・地すべり研究センターにおける雪氷調査報告

(2011/2012 冬期)

伊東 靖彦¹⁾ 池田 慎二²⁾ 野呂 智之³⁾

Snow and Ice investigation report at The Snow Avalanche and Landslide Research Center

(2011 / 2012 Winter Season)

Yasuhiko ITO^{*}, Shinji IKEDA^{**}, Tomoyuki NORO^{***}

要旨

雪崩・地すべり研究センターでは冬期間に雪崩に関する調査の一環として行っている定期的な積雪断面観測データと、2011/2012年冬期間に行った災害調査のデータ等を取りまとめ、ここに土木研究所資料として公開することとした。

キーワード：雪崩、研究、積雪断面観測、2011/2012年

Synopsis

The Snow Avalanche and Landslide Research Center, research findings are also included in the snow-profile observation currently performed as part of the investigation about the avalanche and the data of the avalanche damage for the 2011/2012 winter, which are published as the Technical Memorandum of PWRI.

Keywords

Avalanche, Research, Snow-profile Observation, 2011/2012

- 1) 独立行政法人土木研究所 土砂管理研究グループ 雪崩・地すべり研究センター 主任研究員
- 2) 独立行政法人土木研究所 土砂管理研究グループ 雪崩・地すべり研究センター 専門研究員
- 3) 独立行政法人土木研究所 土砂管理研究グループ 雪崩・地すべり研究センター 上席研究員

1.	はじめに	1
1.1	目的	1
1.2	構成	1
2.	センター構内における定期積雪観測.....	2
2.1	はじめに.....	2
2.2	計測場所.....	2
2.3	気象観測項目と方法	4
2.4	積雪観測項目と方法	5
2.5	気象観測結果.....	7
2.6	積雪観測結果.....	26
3.	白馬における気象観測.....	55
3.1	計測場所.....	55
3.2	気象観測項目と方法	57
3.3	気象観測結果.....	58
4.	森林総合研究所十日町試験地構内における積雪断面観測	71
4.1	はじめに.....	71
4.2	計測場所.....	71
4.3	積雪観測項目と方法	74
4.4	積雪観測結果.....	74
5.	雪崩調査（自主調査）	92
5.1	長野県白馬村犬川上流部	93
5.1.1	はじめに	93
5.1.2	現地調査概要.....	93
5.1.3	雪崩の発生箇所および流路	94
5.1.4	雪崩発生区の積雪構造.....	95
5.2	秋田県仙北市玉川温泉	100
5.2.1	はじめに	100
5.2.2	現地調査概要.....	100
5.2.3	雪崩の発生箇所および流路	101
5.2.4	雪崩発生区の積雪構造.....	104
5.3	十日町小出.....	113
5.3.1	はじめに	113
5.3.2	現地調査概要.....	113
5.3.3	雪崩の発生箇所および流路	114
5.3.4	雪崩発生箇所近の積雪構造	116
5.4	福島県猫魔ヶ岳	120
5.4.1	はじめに	120
5.4.2	現地調査概要.....	121
5.4.3	雪崩の発生箇所および流路	121
5.4.4	雪崩発生区の積雪構造.....	123

5.5	群馬県谷川岳天神尾根	128
5.5.1	はじめに	128
5.5.2	現地調査概要.....	129
5.5.3	雪崩の発生箇所および流路	129
5.5.4	雪崩発生区の積雪構造.....	131
5.6	群馬県谷川岳天神尾根	139
5.6.1	はじめに	139
5.6.2	現地調査概要.....	140
5.6.3	雪崩の発生箇所および流路	140
5.6.4	雪崩発生区の積雪構造.....	142
5.7	新潟県上越市板倉区（光ヶ原高原）	145
5.7.1	はじめに	145
5.7.2	現地調査概要.....	146
5.7.3	雪崩の発生箇所および流路	146
5.8	山形県大蔵村	149
5.8.1	はじめに	149
5.8.2	現地調査	150
6.	その他調査	157
6.1	立山室堂平積雪調査（富山大学ほか）	157
7.	技術支援	159
7.1	妙高砂防事務所.....	159
7.2	宮城県栗原市 国道 398 号	160
7.3	積雪観測講習会の開催	161
7.4	「道路吹雪対策研修会」での講演.....	162
7.5	技術展示（地域防災力セミナー・雪氷研究大会・ゆきみらい見本市）	163
7.6	大雪取材・テレビ出演・新聞掲載.....	165
8.	参考文献	170

1. はじめに

1.1 目的

雪崩・地すべり研究センターは、独立行政法人土木研究所において、つくば中央研究所の土砂管理研究グループに属し、地すべりと雪崩に係る災害防除に関する調査、試験、研究及び土木技術の開発・指導を行っている。

この中で、雪崩・地すべり研究センターでは冬期間に雪崩に関する調査の一環として、センター構内などで定期的な積雪断面観測を行っている。この積雪断面観測は積雪形成や安定度の把握、雪氷環境の記録のほか、現在行っているプロジェクト研究「冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術に関する研究」において、積雪モデルの開発に活用する予定である。

一方、定期的な積雪断面観測を行っている機関は限られており、また近年それぞれの機関で定期的にとりまとめ、公開されるようになってきている。これらのデータは、他機関の研究者や学生が行う各種研究の貴重なデータとして活用されている。

このような背景の下、雪崩・地すべり研究センターではこれら積雪断面観測データに加えて、2011/2012 年冬期間に行った災害調査のデータ等を取りまとめ各種調査や研究データとしてご活用いただけるよう、ここに土木研究所資料として公開することとした。

本書、並びにここに掲載したデータを広く活用して頂ければ幸いである。

1.2 構成

本資料は、以下の通りの構成となっている。

1. はじめに
2. センター構内における定期積雪観測
3. 白馬における気象観測
4. 森林総合研究所十日町試験地構内における積雪断面観測
5. 雪崩調査（自主調査）
6. その他調査
7. 技術支援
8. 参考文献

2. センター構内における定期積雪観測

2.1 はじめに

雪崩・地すべり研究センターでは、継続的な気象観測を行っている。また、研究テーマに合わせて積雪の観測を不定期に行っている。

これらのデータは地すべり災害防止のための積雪内浸透水量の推定¹⁾など、その時々テーマに合わせて、研究に利用し、解析等を行っている。しかしこれらのデータは、これまで当該研究にのみ利用しており、定期的なとりまとめや公表を行っていない。

一方、積雪観測などのデータを取りまとめて定期的に公表する取り組みが他の研究機関で行われるようになってきた²⁾³⁾。これらのデータは、気象や雪氷等の分野において他機関での研究に活用されている。

当センターにおいても、現在積雪モデルの開発に向けて行っている気象観測と積雪観測のデータを取りまとめて公表することとした。

2.2 計測場所

計測は図 2-1 の雪崩・地すべり研究センター（妙高市錦町 2 丁目 6-8）の構内観測露場（図 2-2）で行った。東経 138. 238299、北緯 37. 016844、標高 106. 5m である。

観測地は、妙高市新井地区（旧新井市）市街地辺部に位置している。傾斜地に位置するものの、観測地周辺は平坦となっている。（図 2-3、図 2-4）



図 2-1 位置図

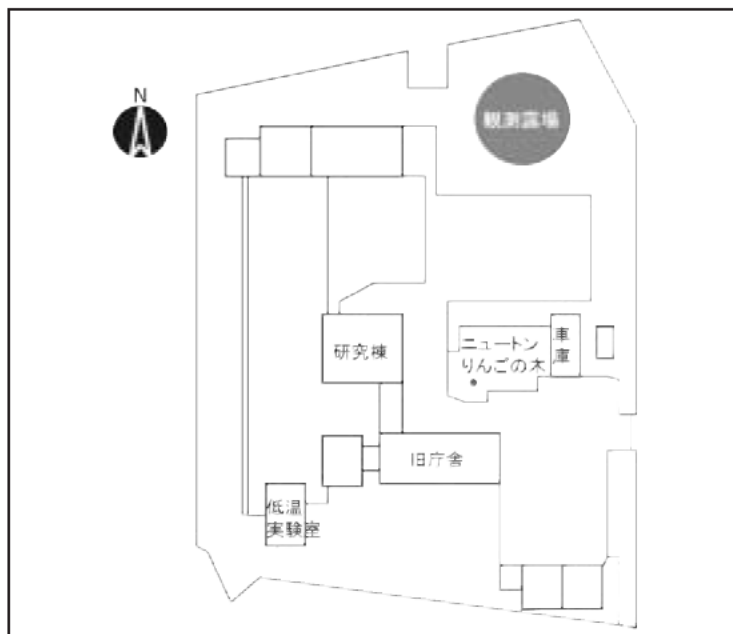


図 2-2 センター構内図



図 2-3 観測露場の状況（夏季）



図 2-4 観測露場の状況（冬季）

2.3 気象観測項目と方法

気象観測の観測項目は、風向、風速、気温、湿度、地温、日射(上下)、降水量、積雪深、および底面流出量である。使用している測器と設置地上高さの一覧を表 2-1 に示す。

底面流出量は、3.8m×3.8m の水標（図 2-6）から底面流出水を集水して計測した。

その他気象観測の方法は、地上気象観測指針⁴⁾に因った。

計測間隔は 10 分である。

表 2-1 雪崩・地すべり研究センターに設置の気象測器一覧

要素	品番	設置地上高さ
風向・風速	WA7601(横河電子機器製)	6.5m
気温・湿度	E-701-01(横河電子機器製)	4.5m
地温	不明	-0.3m
日射(上)	H2122(横河電子機器製)	5.5m
日射(下)	MS-401(英弘精機製)	5.0m
降水量	B-071(横河電子機器製)	4.5m
積雪量	KDC-S18-L-10(ノースワン社製)	4.5m
底面流出量	UIZ-TB500(ウイジン社製)	—



図 2-5 底面流出量計測装置



図 2-6 3.8m×3.8m のライシメーター

2.4 積雪観測項目と方法

積雪の観測項目は、気温、雪温、積雪深、層構造(雪質)、粒径、硬度(ハンドテスト および プッシュプールゲージによる)、乾湿、密度、含水率である。使用した器材の一覧を表 2-2 に示す。

積雪観測の方法は概ね「積雪観測ガイドブック」⁵⁾に因った。積雪観測に関する記号・単位は表 2-3 に示す。

気温は温度計によって、ピット周辺において雪上 1.5mの高さで計測したものである。

層構造(雪質)は、日本雪氷学会「積雪・雪崩分類」⁶⁾に基づいて、測定者が分類した(表 2-4)。なお、示した高さは地上高(積雪底面)を 0 としたものである。

粒径、ハンドテストによる硬度、乾湿は雪層毎に測定した。硬度は表 2-5 に基づいて、ハンドテストにより雪の硬さを判定した。粒径は測定者の目視(表 2-6)による。また、乾湿も目視・触覚等により、「雪氷調査法」の分類(表 2-7)に基づいて測定者が判定したものである。

密度は 100cc スノーサンプラーを用いて測定した。測定位置は概ね 10cm あるいは雪層毎に 1 箇所以上となるように測定した。なお帳票には約 3cm のスノーサンプラーの上端位置を記入している。

含水率は誘電率式含水率計による測定を行った。測定位置は密度測定を行った高さである。

最後にプッシュプールゲージによる硬度測定は同じ高さに対して概ね 3 回測定し、その平均値を記した。ただし 3 回の測定にばらつきが見られた場合は 5-6 回の測定を行い、同様に平均処理している。なおばらつきは測定者あるいは記録者の判断による。

表 2-2 積雪観測に用いた器材

品名	品番
防水型デジタル温度計	SK-1260 (株式会社佐藤計量器製作所)
誘電式積雪含水率計	PSI-101

表 2-3 積雪観測に関する記号・単位

名称	記号	単位
気温	-	℃
積雪深	-	cm
全層積雪水量	-	mm
密度	ρ	kg/m ³
雪温	T _s	℃
含水率	W _c	%
硬度	PP	kPa
粒径	Φ	mm

表 2-4 雪質の分類

名称	記号	名称	記号
新雪	++	こしまり・しまり	/●
こしまり雪	//	こしまり・こしもざらめ	/□
しまり雪	●●	しまり・ざらめ	●○
ざらめ雪	○○	しまり・こしまり	●/
氷板	i	しまり・こしもざらめ	●□
こしもざらめ	□□	ざらめ・こしまり	○/
しもざらめ	^^	ざらめ・しまり	○●
表面霜	VV	ざらめ・氷板	○i
凍粒	**	ざらめ・こしもざらめ	○□
クラスト	VV	ざらめ・しもざらめ	○^
雪あられ	△△	こしもざらめ・こしまり	□/
新雪・こしまり	+/	こしもざらめ・しまり	□●
新雪・こしもざらめ	+□	こしもざらめ・ざらめ	□○
新雪・あられ	+△	氷板・ざらめ	IO

表 2-5 ハンドテストによる硬度の測定

用語		状態	記号
とても軟らかい	Very low	軍手をはめた拳が入る程度	F
軟らかい	Low	軍手をはめた指 4 本が入る程度	4F
普通	Medium	軍手をはめた指 1 本が入る程度	1F
硬い	High	鉛筆が入る程度	P
とても硬い	Very high	ナイフが入る程度	K
氷	Ice	-	I

表 2-6 雪の粒径

粒度	粒径
極小	very fine < 0.2mm
小	fine 0.2-0.5mm
中	medium 0.5-1.0mm
大	coarse 1.0-2.0mm
特大	very coarse 2.0-5.0mm

表 2-7 雪の乾湿

用語	状態	およその体積含水率
かわき	dry 握っても固まらずに崩れる	0%
しめり	moist 握ると固まり雪玉ができる 水はルーペでも見えない	< 3%
ぬれ	wet ルーペで水が見える 握っても水はしたり落ちない	3~8%
べたぬれ	very wet 握ると水がしたり落ちる	8~15%
みず雪	slush 雪を持ち上げると 水がしたり落ちる	> 15%

2.5 気象観測結果

統計については地上気象観測指針⁴⁾に基づいて行った（表 2-8）。観測結果の日別データを表 2-10～表 2-14 に、月別データを表 2-15 にまとめるとともに、その時間変化を図 2-7～図 2-32 に示した。

表 2-8 気象観測の統計方法

観測項目	統計項目	期間	統計方法	
風速	平均値	日	10 分毎に記録された瞬間風速の平均値（144 回の平均）を求める。	
		月	日平均値の平均を求める。	
	最大値	日	1 日における 10 分毎に記録された瞬間風速の中から最大値を求める。 起時の方向を 16 方位で求める。	
		月	日の極値の中から最大値を求める。	
風向	最多風向	日	毎正時のうち、風向別の観測回数が最も多い風向とする。ただし静穏が最多のときは、次に多い風向とし、すべて静穏なら最多風向を静穏とする。最多風向が 2 つ以上ある場合は、その両側の風向の度数を加え、多い方とし、さらに同じ場合は、風向値の大きい方とする。	風速が 0.3m/s 以下（静穏）の場合は、風向欄に「静穏」と記す。
		月	毎正時の瞬間風向のうち、風向別の観測回数が最も多い風向とする。 静穏が最多のときは、次に多い風向とする。	
気温 地温	最高値 最低値	日	1 日における毎 10 分の前 10 分間の極値（144 回）の中から最高値・最低値を求める。	
		月	日の極値の中から最高値及び最低値を求める。	
	平均値	日	1 日における毎 10 分の前 10 分間の平均値を平均して求める。	
		月	日平均値の平均を求める。	
湿度	平均値	日	1 日における毎 10 分の前 10 分間の平均値を平均して求める。	
		月	日平均値の平均を求める。	
降水量	—	日	毎 10 分の前 10 分間の合計値を合計（144 回）して求める。	
		月	日合計値を合計して求める。	
積雪深	最大値	日	24 時を日界として毎正時（24 回）の観測値の中から最大値を求める。	観測した積雪の深さが 1cm に満たない、または積雪の状態に至らない場合は 0cm とする。
		月	日統計値の中から最大値を求める。	
降雪深	—	日	毎正時値（24 回）の前 1 時間積雪深差を合計して求める。	積雪深の正時値の差が 0 または負の値となった場合は 0cm とし、当該時刻または 1 時間前の積雪深が欠測の場合は欠測とする。
		月	日合計を合計して求める。	
日射	積算値	日	毎 10 分値の前 10 分間日射量の差を合計して求める。	
		月	日合計を合計して求める。	
底面 流出量	積算値	日	毎 10 分値（144 回）の前 10 分間底面流出量の差を合計して求める。	
		月	日合計を合計して求める。	

なお、観測を行った期間の観測値または統計値に欠測、資料不足値または疑問値があり、その回数が観測を行った期間内の回数の 20%以下の場合は、欠測及び疑問値を除いて統計した値を「準正常値」とし、20%を超える場合は、欠測及び疑問値を除いて統計した値を「資料不足値」とした。観測を行った期間の観測値が全て欠測または疑問値の場合は、「欠測」とした。また、求めた極値が「資料不足値」だった場合は、その統計値を「資料不足値」とした。

表 2-10～表 2-14 のデータに付加している記号の意味は表 2-9 に示す。

なお、2011/2012 年の積雪初日は 2011 年 12 月 16 日、積雪終日は 2012 年 4 月 18 日、最深積雪は 2012 年 2 月 13 日の 349cm であった。

表 2-9 データに付加する記号の意味

記号	意味	解説
値	正常値	統計値を求める期間内の資料が全て揃っている場合。
値)	準正常値	統計値を求める対象となる資料の一部が許容する範囲内で欠けている場合。
値]	資料不足値	統計値を求める対象となる資料が許容する資料数を満たさない場合。
×	欠測	測器の故障などで値が得られなかった場合。
空欄	欠測・統計しない	統計値を求める期間に観測を行っていない場合。
*	極値の起日重複	1つの極値に対して、期間内に起日が2日以上ある場合は起日の新しい方を掲載し、日の欄に*を付加する。

表 2-10 センター構内における気象観測の日別データ (2011年12月)

Date	風向・風速 (m/s)			気温 (°C)			湿度 (%)	地温 (°C)			降水量 (mm)	積雪深 (cm)	降雪深 (cm)	日射【上】 (MJ/m ²)	日射【下】 (MJ/m ²)	底面流出量 (mm)
	最大風速	平均風速		最高値	平均値	最低値	平均値	最高値	平均値	最小値	/	最大値	積算値	積算値	積算値	積算値
		風速	風向													
2011/12/29	3.4	南西	1.7	4.1	1.0	-2.4	83.2	2.1	2.1	2.1	7.0	129	1	3.8	2.4	1.6
2011/12/30	3.4	西北西	0.9	3.3	0.4	-2.2	92.2	2.1	2.0	2.0	5.0	131	0	4.7	3.5	1.7
2011/12/31 *	3.3	南南西	1.2	6.2	0.7	-2.0	88.6	2.0	2.0	2.0	0.0	126	1	10.4	6.6	1.7

表 2-11 センター構内における気象観測の日別データ (2012年1月)

Date	風向・風速 (m/s)			気温 (°C)			湿度 (%)			地温 (°C)			降水量 (mm)	積雪深 (cm)	積雪深 (cm)	降雪深 (cm)	日射【上】 (MJ/m ²)	日射【下】 (MJ/m ²)	底面流出量 (mm)
	最大風速	平均風速	最多風向	最高値	平均値	最低値	平均値	最高値	最低値	最高値	平均値	最低値							
2012/1/1	3.9	1.4	南南西	11.3	2.6	-2.4	72.0	2.0	2.0	0.0	113	0	8.6	5.0	1.4				
2012/1/2	4.6	1.1	南南西	3.9	1.0	-1.2	95.0	2.0	1.9	9.0	107	10	2.6	1.7	1.7				
2012/1/3	4.0	1.3	東北東	5.3	0.8	-1.2	91.7	1.9	1.8	0.0	108	3	6.0	4.1	2.1				
2012/1/4	3.6	0.7	西西北西	1.9	0.3	-0.7	91.2	1.8	1.8	41.0	125]	25]	1.3	1.0	2.6				
2012/1/5	6.3	2.3	北西	2.7	0.7	-1.1	83.8	1.8	1.8	8.5	137]	6]	6.0	4.4	2.1				
2012/1/6	2.4	0.5	南南西	5.1	0.1	-3.0	90.6	1.8	1.7	20.0	147	19	5.3	3.7	2.0				
2012/1/7 *	2.2	0.2	東北東	1.2	0.1	-0.4	95.1	1.7	1.7	16.0	x	x	3.1	2.4	1.8				
2012/1/8 *	2.1	0.6	南南西	3.4	0.1	-1.6	95.5	1.7	1.7	6.5	169]	0]	4.9	3.7	1.7				
2012/1/9	2.8	1.1	南南西	7.1	1.1	-2.0	87.6	1.7	1.7	2.0	158	0	8.9	5.8	1.8				
2012/1/10	2.1	0.5	南南西	3.8	0.9	-1.3	97.2	1.7	1.6	4.5	148	2	4.9	3.1	6.8				
2012/1/11	0.7	0.0	北北東	0.6	-0.8	-2.8	97.3	1.6	1.6	35.5	163]	15]	2.9	2.2	2.6				
2012/1/12	2.2	0.3	東北東	3.0	-1.2	-2.9	84.4	1.5	1.5	1.0	178]	0]	10.9	7.5	2.4				
2012/1/13	4.6	1.1	西西北西	6.9	1.2	-0.6	78.0	1.5	1.5	23.0	179)	8)	6.9	4.3	2.2				
2012/1/14	1.5	0.3	東	2.5	-0.4	-1.7	97.8	1.5	1.5	43.0	221]	10]	5.7	4.9	2.6				
2012/1/15	1.6	0.2	北北東	3.9	0.2	-0.8	97.5	1.5	1.4	22.0	233]	3]	5.5	4.0	2.5				
2012/1/16 *	1.5	0.4	南南西	3.6	-0.1	-1.9	94.1	1.4	1.4	0.0	220]	0]	6.8	4.6	2.4				
2012/1/17	2.1	0.6	南南西	5.2	0.0	-2.3	87.7	1.4	1.4	0.0	213	0	7.0	4.4	2.1				
2012/1/18	5.1	1.9	南南西	6.1	0.8	-2.5	75.1	1.4	1.4	0.0	200	0	10.0	5.8	2.1				
2012/1/19	1.8	0.8	南	8.4	2.6	-1.8	85.7	1.4	1.4	0.0	194	0	9.1	5.2	2.1				
2012/1/20	2.5	1.3	南南西	6.6	3.8	0.5	83.2	1.4	1.4	0.0	184	0	5.1	3.0	4.5				
2012/1/21 *	2.1	1.2	南南西	7.9	3.8	1.7	82.9	1.3	1.3	0.0	172	0	6.0	3.5	8.2				
2012/1/22	1.8	0.8	南南西	8.7	3.2	0.5	92.1	1.2	1.2	0.0	161	0	8.6	4.9	11.4				
2012/1/23	2.0	0.5	北北東	2.4	0.5	-1.9	99.0	1.2	1.1	12.5	174)	21)	3.1	2.2	19.4				
2012/1/24	1.2	0.1	西西北西	0.6	-2.0	-5.4	98.1	1.1	1.1	24.0	213]	0]	4.7	4.3	2.2				
2012/1/25	2.5	0.1	西西北西	0.2	-1.6	-5.4	97.9	1.1	1.1	20.5	207]	1]	3.6	3.3	2.5				
2012/1/26 *	1.8	0.1	北北東	0.9	-2.3	-6.1	96.9	1.1	1.1	30.5	x	x	3.3	3.6	2.9				
2012/1/27 *	0.0	0.0	静穏	0.5	-0.9	-3.4	98.7	1.1	1.1	43.5	x	x	1.2	1.9	2.5				
2012/1/28 *	0.1	0.0	静穏	-0.6	-1.7	-2.4	99.0	1.1	1.1	43.5	x	x	0.6	3.1	2.5				
2012/1/29	3.6	1.3	北北西	0.4	-1.9	-3.0	95.7	1.1	1.1	10.5	x	x	0.6	5.8	2.4				
2012/1/30	3.1	1.3	北北西	2.6	-1.3	-2.6	90.4	1.1	1.1	16.5	x	x	10.0	7.4	2.3				
2012/1/31 *	1.6	0.3	南南西	3.7	-1.5	-7.6	96.8	1.1	1.1	28.5	326]	3]	6.0	4.6	2.3				

表 2-12 センター構内における気象観測の日別データ (2012年2月)

Date	風向・風速 (m/s)			気温 (°C)			湿度 (%)		地温 (°C)			降水量 (mm)	積雪深 (cm)	降雪深 (cm)	日射【上】 (MJ/m ²)	日射【下】 (MJ/m ²)	底面流出量 (mm)	
	最大風速	平均風速		最高値	平均値	最低値	平均値	最高値	最低値									
		風速	風向							風速	風向							
2012/2/1	7.0	南	西	1.4	南	西	2.4	-1.0	-8.0	89.1	1.1	1.1	12.0	328	18	2.2	1.8	2.1
2012/2/2	7.0	西	西	1.7	西	西	0.1	-2.4	-4.1	78.4	1.1	1.1	10.0	329	13	11.6	7.5	2.2
2012/2/3	2.0	南	西	0.6	南	西	3.4	-2.0	-4.8	88.3	1.1	1.1	11.0	335	8	16.7	10.1	2.2
2012/2/4	3.3	西	北	1.1	南	西	3.7	0.1	-3.2	85.9	1.1	1.1	5.0	308	16	8.4	5.6	2.0
2012/2/5	2.2	南	南	0.6	南	西	4.2	0.7	-1.0	93.3	1.1	1.1	2.0	311	4	11.8	7.7	2.1
2012/2/6	4.4	南	南	1.6	南	南	7.0	2.9	-0.7	76.1	1.1	1.0	0.0	294	0	11.0	6.3	2.1
2012/2/7	3.0	北	東	1.0	南	西	5.1	2.8	0.0	98.9	1.0	1.0	7.5	271	0	3.2	2.0	10.9
2012/2/8	4.7	西	北	1.0	北	西	3.8	-0.4	-2.4	92.8	0.9	0.9	30.5	298	7	9.3	6.9	11.1
2012/2/9 *	2.3	東	南	0.2	東	南	0.3	-1.6	-4.0	98.9	0.9	0.9	26.0	304	8	5.2	4.1	1.5
2012/2/10 *	1.1	東	西	0.1	東	西	1.4	-0.7	-4.2	97.8	0.9	0.9	15.0	x	x	5.6	4.2	2.3
2012/2/11	2.7	東	北	0.7	東	北	0.1	-1.7	-5.0	97.6	0.9	0.9	15.5	337	1	5.5	4.6	2.9
2012/2/12 *	4.3	西	北	1.8	東	北	1.2	-0.5	-2.4	94.0	0.9	0.9	5.0	x	x	5.6	4.2	2.6
2012/2/13	2.7	南	西	1.1	南	西	4.2	0.1	-3.0	83.0	0.9	0.9	0.0	349	0	10.5	6.8	2.5
2012/2/14 *	1.8	西	西	0.7	西	南	4.6	1.8	0.1	97.8	0.9	0.9	0.5	330	0	5.5	3.4	2.1
2012/2/15	2.3	北	北	1.0	北	東	4.3	1.1	-1.3	97.7	0.9	0.8	0.0	302	0	3.4	2.1	3.3
2012/2/16	2.8	南	南	0.7	南	南	3.0	-0.6	-3.2	88.3	0.8	0.8	0.0	290	2	13.1	8.0	2.0
2012/2/17	3.2	西	北	0.7	北	北	1.6	-1.7	-3.5	95.1	0.8	0.8	4.5	305	20	7.3	5.8	1.9
2012/2/18	2.3	西	北	0.6	北	西	0.0	-3.0	-8.8	92.4	0.8	0.8	24.0	316	11	6.5	4.8	3.0
2012/2/19	4.1	南	南	1.4	南	南	4.3	-3.2	-9.7	84.0	0.8	0.8	0.0	320	0	16.4	11.2	2.4
2012/2/20	3.0	南	南	1.3	南	南	7.5	-0.3	-5.6	79.5	0.8	0.8	0.0	315	0	17.2	10.3	2.3
2012/2/21	4.5	南	南	1.3	北	北	4.0	1.0	-2.1	84.9	0.8	0.8	0.0	305	0	4.8	3.0	3.1
2012/2/22	3.4	南	南	0.9	南	南	8.2	2.7	-1.3	82.2	0.8	0.8	0.0	297	1	16.3	8.4	4.1
2012/2/23	3.7	南	南	1.7	西	南	8.5	6.0	1.8	86.8	0.8	0.7	0.0	288	0	5.9	3.4	29.1
2012/2/24	3.2	北	北	1.3	北	東	5.5	3.1	1.1	91.1	0.5	0.5	0.0	272	0	6.6	3.6	33.2
2012/2/25 *	1.9	東	北	0.8	南	南	2.6	1.0	0.0	99.0	0.5	0.5	0.0	269	1	4.7	2.8	5.5
2012/2/26	2.9	東	南	0.4	南	西	0.9	-0.4	-2.8	98.9	0.5	0.5	0.0	279	13	3.9	2.9	2.5
2012/2/27	1.6	西	北	0.4	北	北	0.3	-2.0	-4.1	94.6	0.5	0.5	15.0	x	x	5.5	4.1	2.5
2012/2/28	2.1	南	南	0.5	北	北	3.8	-2.0	-8.3	81.9	0.6	0.6	0.0	292	1	17.6	11.4	2.8
2012/2/29 *	2.9	南	南	1.3	南	西	6.2	2.0	-3.0	85.9	0.6	0.5	0.0	281	1	11.6	6.8	3.2

表 2-13 センター構内における気象観測の日別データ (2012年3月)

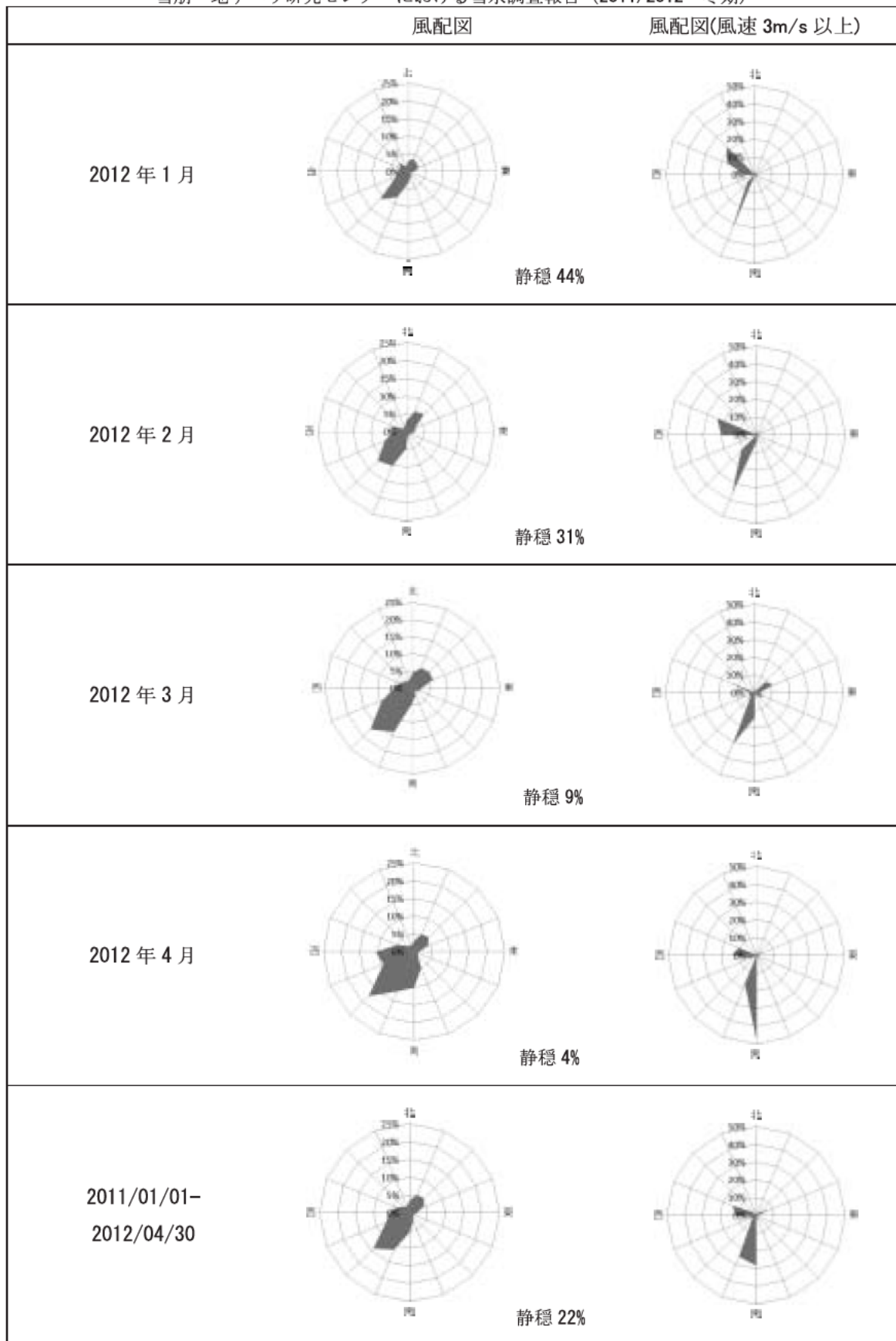
Date	風向・風速 (m/s)			気温 (°C)			湿度 (%)			地温 (°C)			降水量 (mm)	積雪深 (cm)	最大値 (cm)	積雪深 (cm)	日射【上】 (MJ/m ²)	日射【下】 (MJ/m ²)	底面流出量 (mm)
	最大風速	平均風速	最多風向	最高値	平均値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値							
2012/3/1	2.4	1.2	南西	8.8	2.7	-2.3	90.3	0.6	0.6	0.5	0.0	0.0	269	0	16.1	8.7	3.8		
2012/3/2	1.5	0.6	北北東	4.6	2.1	0.0	96.6	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	263	0	4.0	2.4	5.2		
2012/3/3	2.2	0.7	北	3.9	1.9	0.3	95.1	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	260	2	7.0	3.9	19.5		
2012/3/4	1.6	0.7	北東	6.7	2.2	-1.6	83.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	257	0	17.1	9.0	14.6		
2012/3/5	4.8	1.8	南南東	11.2	5.2	1.2	91.0	0.5	0.4	0.3	0.0	0.0	253	1	5.1	2.9	41.0		
2012/3/6 *	1.7	0.9	南西	6.5	4.1	2.3	99.0	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	238	0	4.5	2.4	50.1		
2012/3/7	4.0	1.6	東	8.1	5.1	2.2	85.7	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	233	0	7.1	3.6	38.1		
2012/3/8	1.7	0.8	南南西	7.4	3.3	0.4	87.2	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	229	1	8.7	4.5	17.6		
2012/3/9	1.6	0.6	南南西	6.6	2.9	0.2	90.9	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	227	0	6.7	3.5	20.2		
2012/3/10 *	1.9	0.8	北東	5.3	2.1	0.4	97.8	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	222	2	6.1	3.4	42.9		
2012/3/11	4.2	1.2	東	8.5	2.7	-0.6	83.3	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	220	2	17.2	8.3	25.0		
2012/3/12	5.1	2.1	西	3.9	1.5	-2.2	79.4	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	221	7	6.7	4.3	6.4		
2012/3/13	3.3	1.3	北北東	5.4	0.1	-2.7	91.1	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	227	7	15.2	9.6	1.4		
2012/3/14	3.7	1.5	南南西	8.1	1.8	-3.7	61.3	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	218	1	21.1	11.1	12.1		
2012/3/15 *	2.9	1.5	北北東	6.1	2.9	0.3	69.1	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	213	0	7.8	4.2	14.7		
2012/3/16	3.0	1.2	南南西	9.4	3.5	-1.4	60.1	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	212	0	19.0	9.1	14.9		
2012/3/17	5.0	1.9	南	10.6	7.4	3.3	78.8	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	204	0	4.3	2.3	52.7		
2012/3/18 *	2.4	1.0	北東	5.9	4.4	3.3	99.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	189	0	4.1	2.1	41.5		
2012/3/19	3.4	1.3	北北東	4.3	0.7	-0.7	92.8	0.1	0.1	0.1	18.5	205]	1]	8.3	6.1	34.1			
2012/3/20	4.0	1.6	南南西	9.3	1.5	-2.9	78.5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	197	9	17.1	10.3	6.1		
2012/3/21	3.6	1.1	北北東	7.4	2.2	-2.0	68.8	0.2	0.2	0.1	0.5	202]	1]	20.7	12.3	14.4			
2012/3/22	3.5	1.5	北北東	12.6	5.7	-1.4	59.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	187	0	12.3	6.7	17.8		
2012/3/23	3.0	1.1	東	8.6	4.7	2.6	96.3	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	181	0	6.8	3.4	34.5		
2012/3/24	4.2	1.5	北北東	7.9	4.2	0.4	91.9	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	177	1	13.8	6.5	54.7		
2012/3/25	4.8	1.2	南南西	6.5	1.8	-0.6	90.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	174	5	13.8	6.5	30.9		
2012/3/26	3.1	0.9	北北東	5.1	1.4	-1.7	90.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	187.0	14	15.6	9.8	15.2		
2012/3/27	2.7	1.1	北	10.8	4.4	-0.7	67.5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	174	0	23.6	12.1	25.2		
2012/3/28	3.2	1.5	南南西	8.3	4.8	2.8	82.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	167	3	8.7	4.2	41.1		
2012/3/29	4.2	1.5	南南西	13.6	5.8	0.0	72.5	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	161	0	23.6	10.4	44.5		
2012/3/30	3.5	1.6	南南西	18.8	11.6	5.3	42.6	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	154	0	17.7	7.8	54.2		
2012/3/31	5.9	2.4	南南西	14.8	7.7	1.4	76.7	0.1	0.1	0.0	2.5	143	2	3.6	1.9	92.5			

表 2-14 センター構内における気象観測の日別データ (2012年4月)

Date	風向・風速 (m/s)			気温 (°C)			湿度 (%)			地温 (°C)			降水量 (mm)	積雪深 (cm)	積雪深 (cm)	日射【上】 (MJ/m ²)	日射【下】 (MJ/m ²)	底面流出量 (mm)
	最大風速	平均風速	最多風向	最高値	平均値	最低値	平均値	最高値	最低値	最高値	平均値	最低値						
2012/4/1	4.0	西北西	1.5	西南西	8.1	3.6	0.6	73.0	0.1	0.1	0.1	0.0	135	1	13.2	6.3	37.7	
2012/4/2 *	2.2	南西	1.0	南西	9.8	4.3	1.5	79.8	0.1	0.1	0.0	0.0	133	0	19.4	8.5	43.7	
2012/4/3	10.4	南南西	4.9	南南西	13.9	10.5	4.3	59.0	0.1	0.1	0.0	0.5	125	0	6.5	3.0	111.5	
2012/4/4	7.6	西北西	2.9	西北西	7.7	4.6	1.7	63.8	0.1	0.1	0.1	0.5	99	1	8.1	3.6	61.2	
2012/4/5	5.0	東北東	1.7	南南西	11.9	4.3	0.7	88.9	0.1	0.0	0.0	14.5	97	5	8.2	3.7	74.3	
2012/4/6	3.2	西北西	1.3	西南西	8.9	2.1	-0.3	85.7	0.0	0.0	0.0	0.0	93	4	11.9	5.2	26.8	
2012/4/7	2.3	北東	0.7	西	6.2	0.9	-0.4	91.8	0.0	0.0	0.0	12.0	104	19	10.8	7.0	1.6	
2012/4/8	2.8	南西	0.8	南南西	10.7	4.4	-2.2	69.3	0.0	0.0	0.0	0.0	103	0	25.2	12.6	28.4	
2012/4/9	6.4	西	2.0	南西	15.6	9.4	2.7	67.8	0.0	0.0	0.0	0.0	89	0	19.9	8.2	75.0	
2012/4/10	2.8	西	1.2	南南西	19.0	9.0	1.7	70.4	0.0	0.0	0.0	0.0	78	0	22.0	8.2	52.0	
2012/4/11	7.0	南	3.8	南	15.9	12.8	6.5	63.6	0.1	0.0	0.0	0.0	70	0	6.4	2.6	112.6	
2012/4/12	3.7	東北東	1.7	東北東	12.9	9.1	5.4	80.2	0.3	0.1	0.1	0.0	52	1	22.0	8.2	85.2	
2012/4/13	2.8	北東	1.2	南西	12.5	7.4	3.9	81.0	0.6	0.4	0.3	0.0	41	0	12.2	4.6	43.1	
2012/4/14 *	1.9	南南西	0.8	南南西	8.3	5.5	3.7	98.7	0.8	0.6	0.5	0.0	34	3	4.6	1.8	53.2	
2012/4/15	2.3	南	1.1	南南西	15.2	8.1	1.4	84.5	2.5	1.3	0.8	0.0	29	0	23.7	8.1	58.3	
2012/4/16	2.9	西	1.4	南西	17.9	10.9	5.2	62.7	5.1	2.7	1.6	0.0	22	1	18.5	6.2	55.0	
2012/4/17	2.8	西	1.2	南西	14.4	8.5	4.6	87.4	4.4	3.6	2.8	0.0	13.0	1	8.1	2.5	40.8	
2012/4/18	2.5	北東	1.0	南西	13.5	7.3	2.6	92.4	6.1	4.5	3.1	0.0	7	0	12.4	4.1	39.2	
2012/4/19 *	1.9	北北東	1.0	南西	16.1	8.3	1.7	86.0	11.4	6.9	3.7	0.0	0	0	25.3	8.0	43.1	
2012/4/20 *	2.0	西	1.1	南西	18.0	9.6	3.9	83.4	9.6	7.9	6.2	0.0	0	0	15.1	4.7	38.2	
2012/4/21 *	3.9	南南西	1.2	南西	21.2	13.2	5.1	68.1	12.3	9.5	7.0	0.0	0	0	24.7	5.9	55.3	
2012/4/22	7.5	南南西	4.6	南	15.5	13.8	12.3	61.0	11.1	9.4	8.6	0.0	0	0	5.4	0.6	86.4	
2012/4/23	5.5	南南東	1.9	南南東	19.2	14.0	6.9	79.0	10.2	9.1	8.3	0.0	0	0	10.7	1.1	2.6	
2012/4/24 *	2.1	北東	1.0	南南西	20.0	12.8	6.0	84.6	11.9	10.0	8.4	0.0	0	0	23.7	2.7	0.0	
2012/4/25	3.9	南	1.3	南	23.6	16.0	6.8	72.3	13.1	11.3	9.8	0.0	0	0	23.9	3.0	0.0	
2012/4/26 *	6.6	南	3.5	南	23.0	18.7	11.3	70.8	12.6	12.1	11.7	0.0	0	0	9.6	1.2	0.4	
2012/4/27	2.0	北東	1.1	南西	16.7	11.9	7.8	87.3	12.6	11.8	11.1	0.0	0	0	14.3	2.0	0.0	
2012/4/28 *	2.9	南南西	1.3	南西	26.4	16.2	5.7	59.7	14.0	11.9	10.2	0.0	0	0	27.0	4.1	0.0	
2012/4/29	3.1	南南西	1.4	南西	28.5	19.8	13.2	45.8	15.0	13.2	11.6	0.0	0	0	24.6	3.4	0.0	
2012/4/30	2.3	南西	1.1	西南西	25.0	18.6	12.6	53.1	14.2	13.4	12.6	0.0	0	0	12.4	1.7	0.0	

表 2-15 センター構内における気象観測の月別データ (2012年1月~4月)

Date	風向・風速 (m/s)			気温 (°C)			湿度 (%)			地温 (°C)			降水量 (mm)	積雪深 (cm)	降雪深 (cm)	日射【上】 (MJ/m ²)	日射【下】 (MJ/m ²)	底面流出量 (mm)
	最大風速 風速	平均風速		最高値	平均値	最低値	平均値	最高値	平均値	最高値	最小値							
		風向	風速									風向						
2012年1月	6.3	北西	0.7	南西	11.3	0.3	-7.6	91.2	2.0	1.4	1.1	462.0	326]	126]	5.5	4.0	107.9	
2012年2月	7.0	西	1.0	南西	8.5	0.1	-9.7	90.1	1.1	0.8	0.5	183.5	349]	125]	8.7	5.6	149.7	
2012年3月	5.9	南南西	1.3	南西	18.8	3.6	-3.7	82.2	0.6	0.2	0.0	38.5	269	59	11.7	6.2	886.9	
2012年4月	10.4	南南西	1.7	南西	28.5	9.9	-2.2	75.0	15.0	4.7	0.0	27.5	135	36	15.7	4.8	1225.6	



※風向出現頻度を表す軸の最大値は25%、風速 3m/s 以上のときの風配図では50%とした。

図 2-7 センター構内における風配図

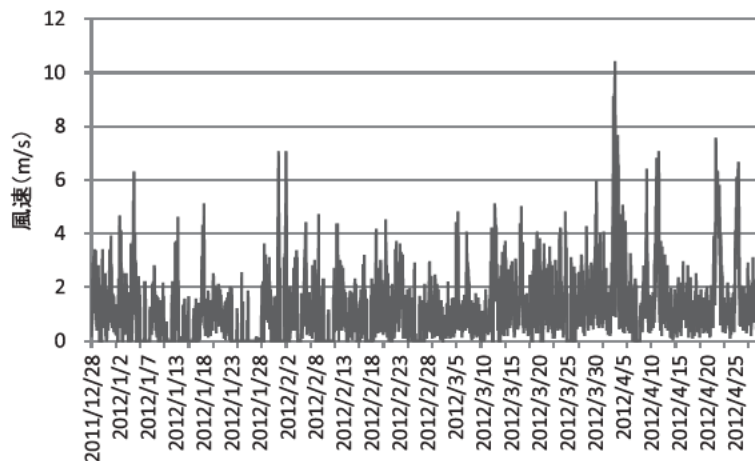


図 2-8 センター構内における毎 10 分値の風速 (2011/2012)

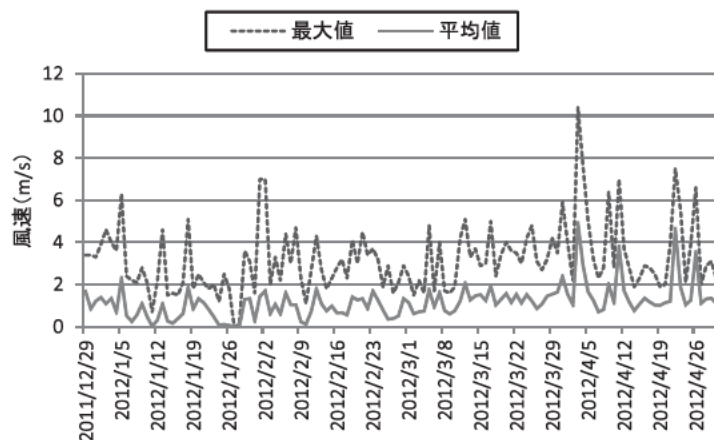


図 2-9 センター構内における日平均・日最大風速 (2011/2012)

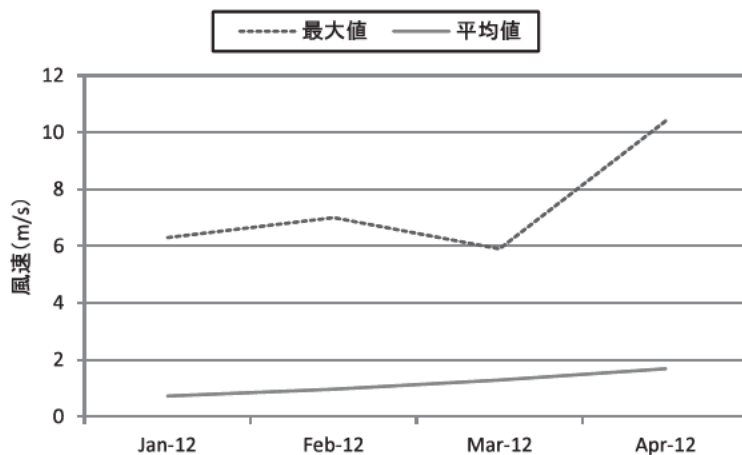


図 2-10 センター構内における月平均・月最大風速 (2011/2012)

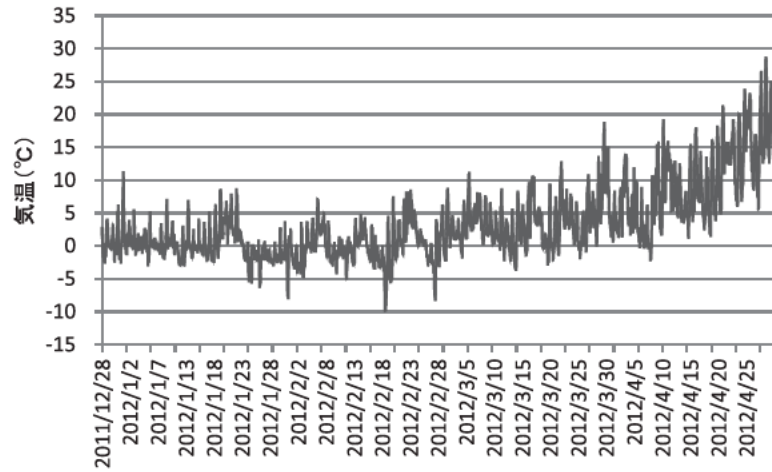


図 2-11 センター構内における毎 10 分値の気温 (2011/2012)

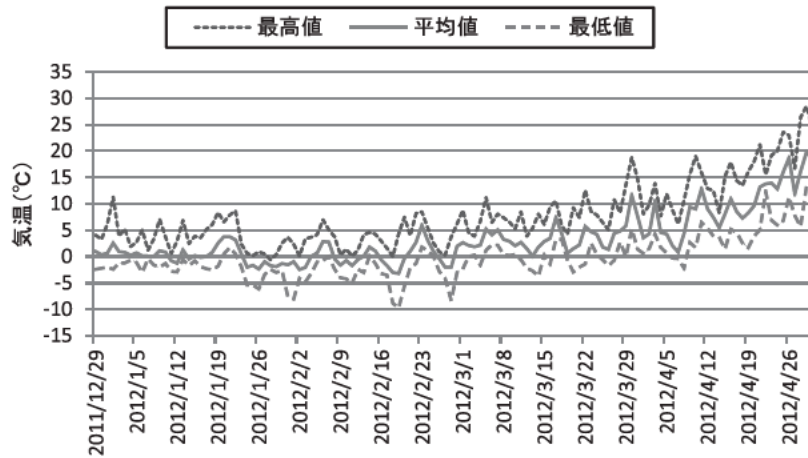


図 2-12 センター構内における日最高・日平均・日最低気温 (2011/2012)

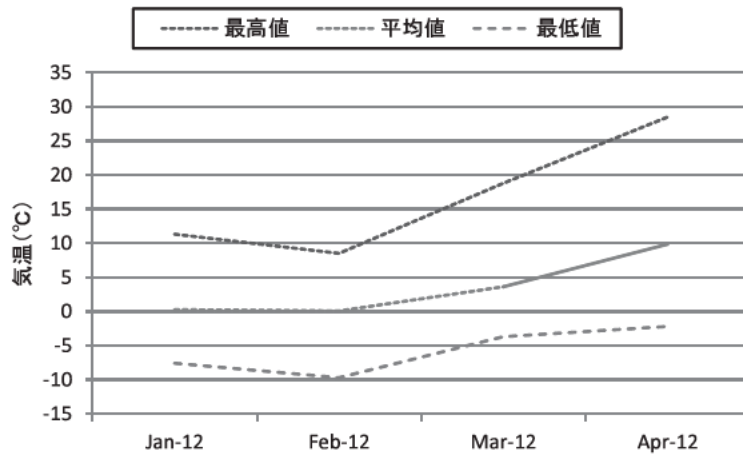


図 2-13 センター構内における月最高・月平均・月最低気温 (2011/2012)

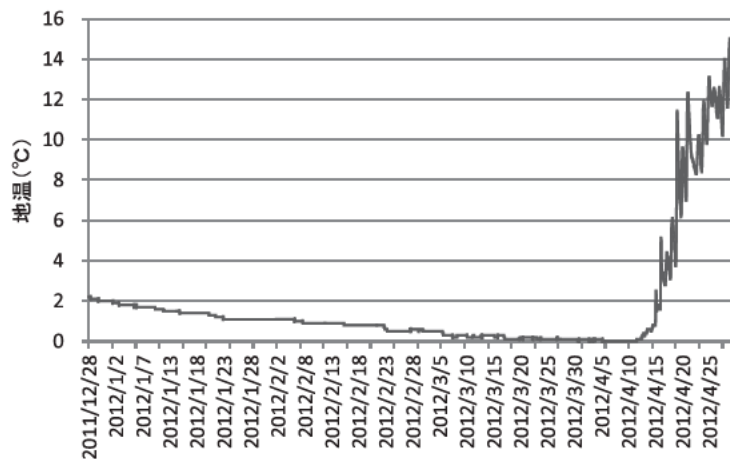


図 2-14 センター構内における毎 10 分値の地温（2011/2012）

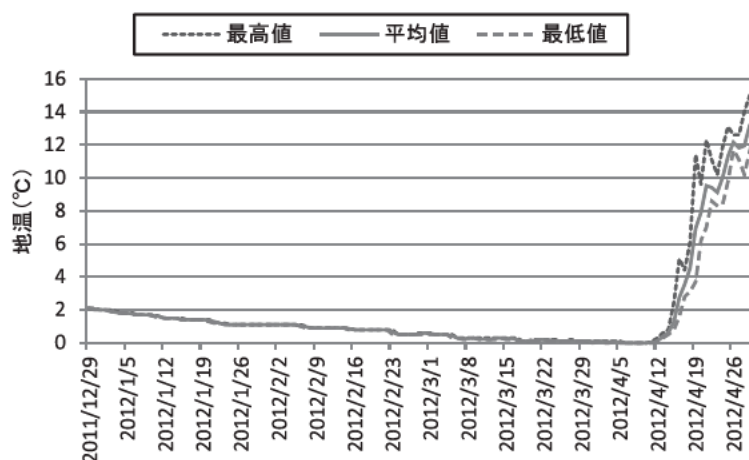


図 2-15 センター構内における日最高・日平均・日最低地温（2011/2012）

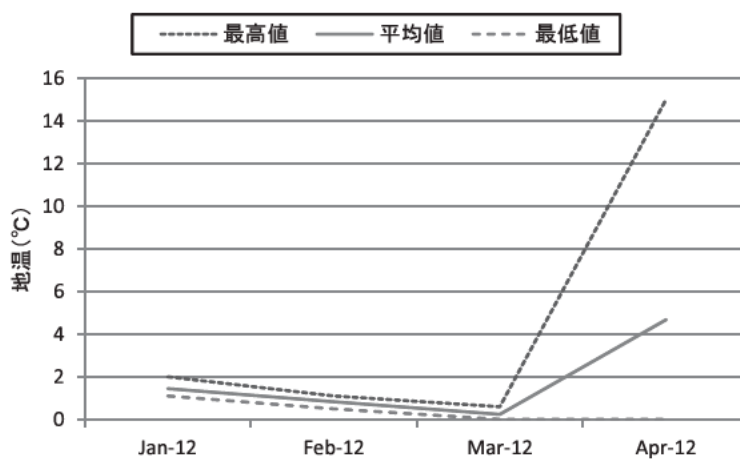


図 2-16 センター構内における日最高・日平均・日最低地温（2011/2012）

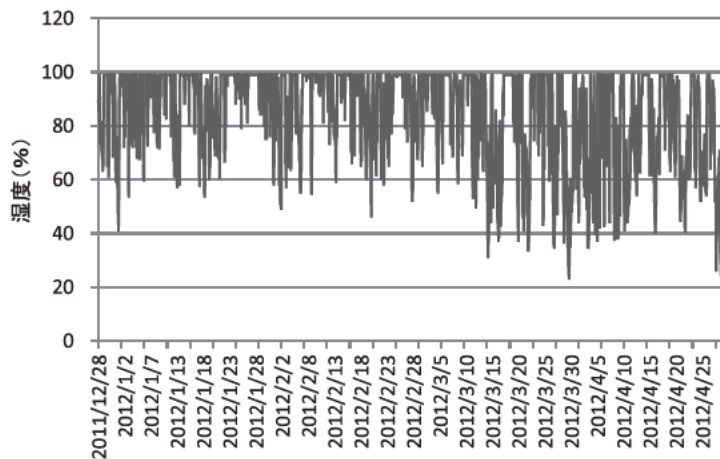


図 2-17 センター構内における毎 10 分値の湿度 (2011/2012)

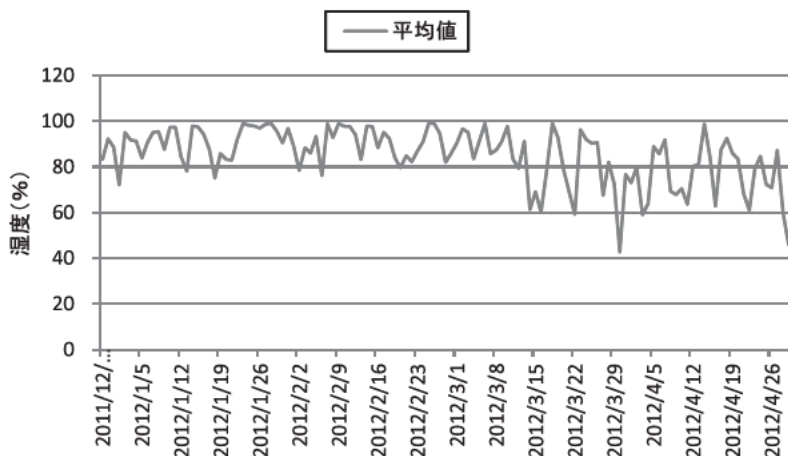


図 2-18 センター構内における日平均湿度 (2011/2012)

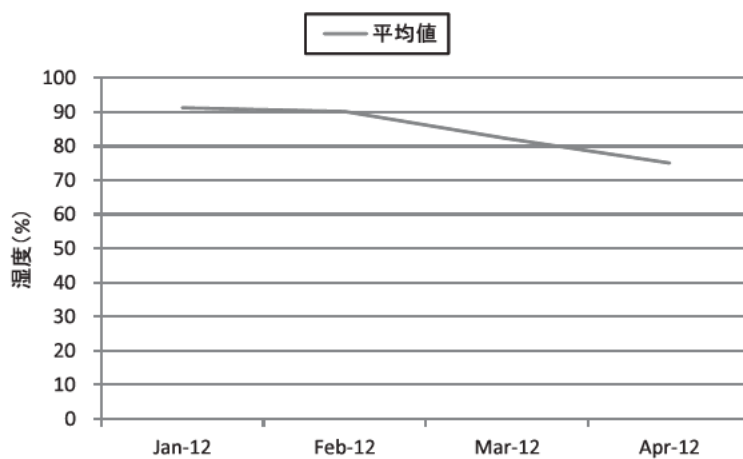


図 2-19 センター構内における月平均湿度 (2011/2012)

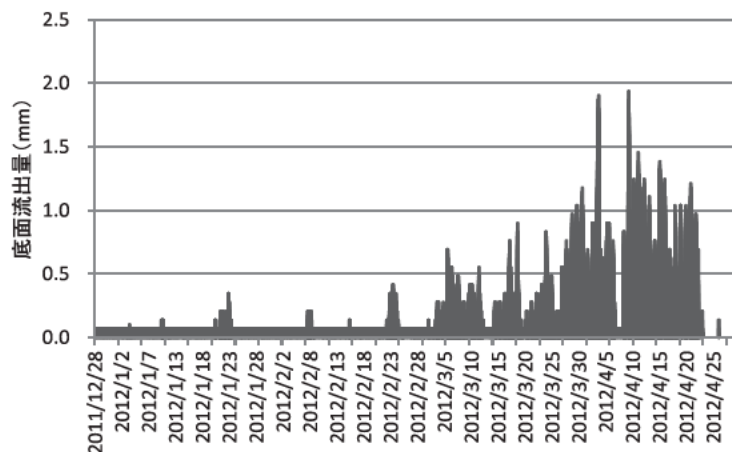


図 2-20 センター構内における毎 10 分値の底面流出量 (2011/2012)

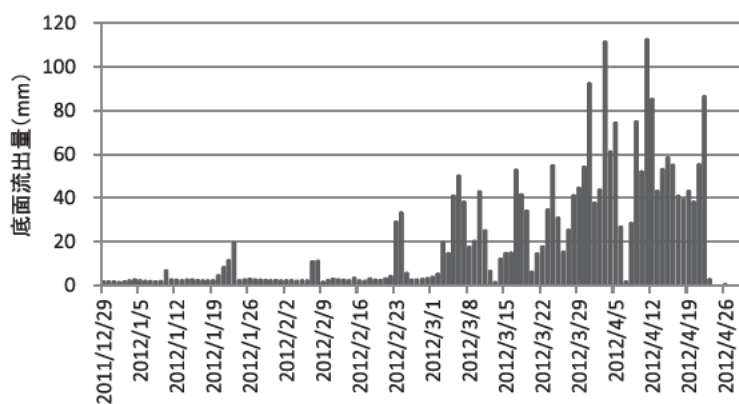


図 2-21 センター構内における日積算底面流出量 (2011/2012)

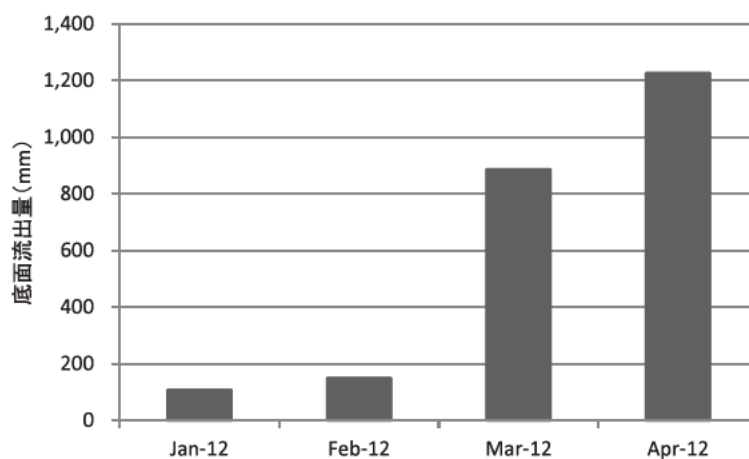


図 2-22 センター構内における月積算底面流出量 (2011/2012)

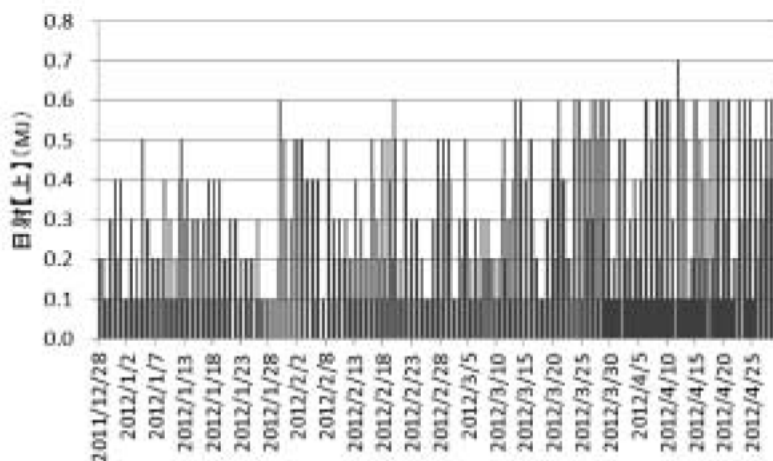


図 2-23 センター構内における毎 10 分値の日射量【上】(2011/2012)

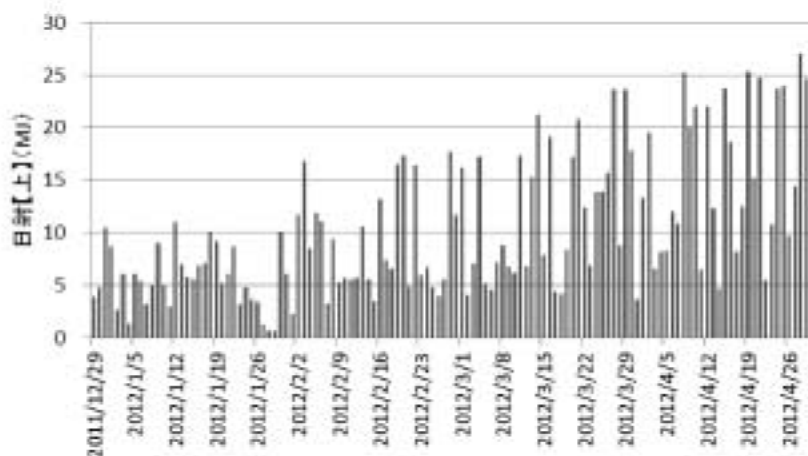


図 2-24 センター構内における日積算日射量【上】(2011/2012)

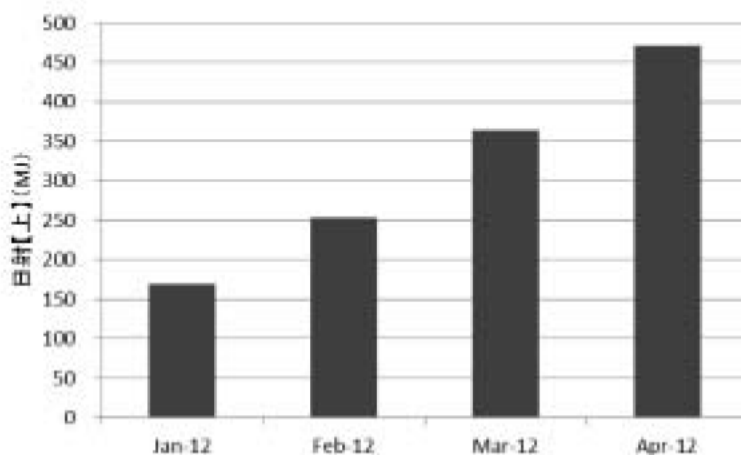


図 2-25 センター構内における月積算日射量【上】(2011/2012)

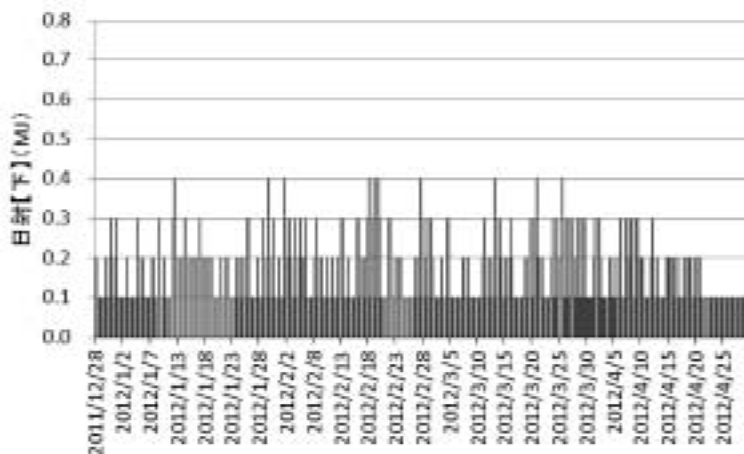


図 2-26 センター構内における毎 10 分値の日射量【下】（2011/2012）

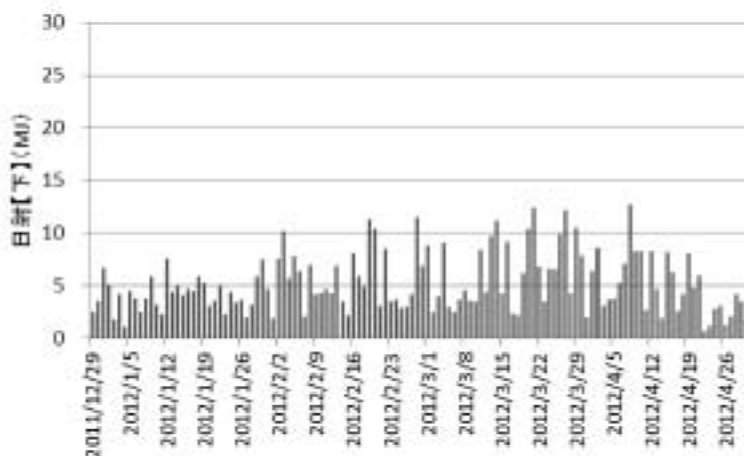


図 2-27 センター構内における日積算日射量【下】（2011/2012）

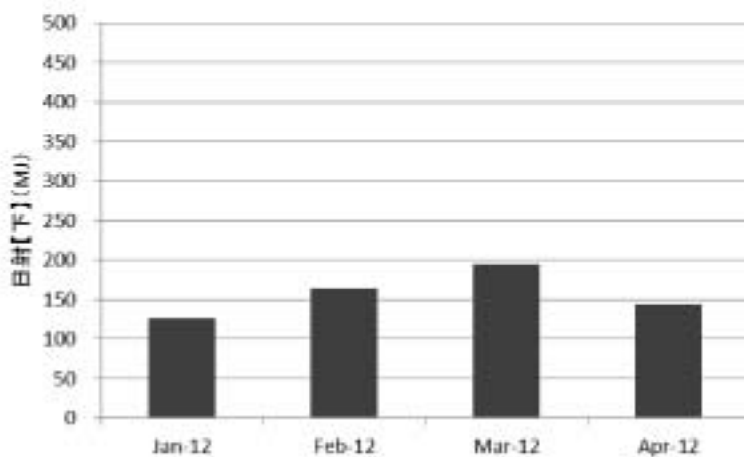


図 2-28 センター構内における月積算日射量【下】（2011/2012）

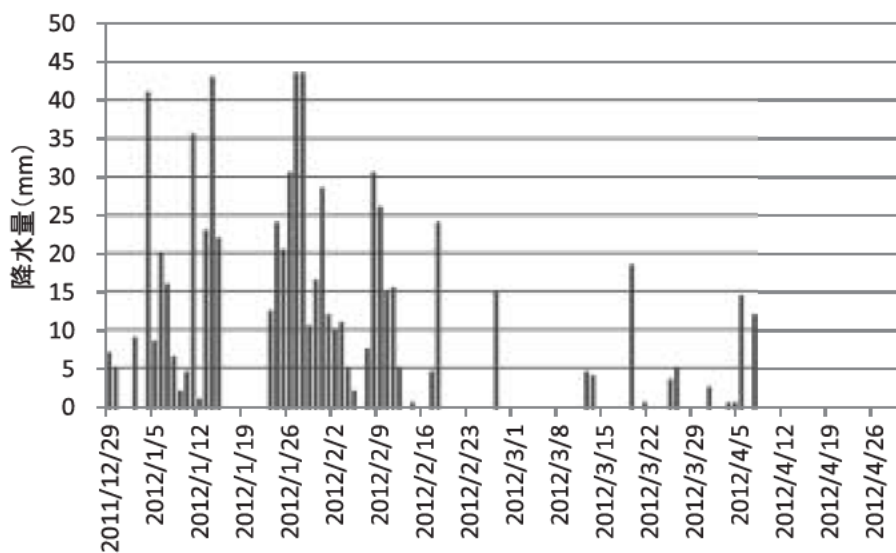


図 2-29 センター構内における日降水量（2011/2012）

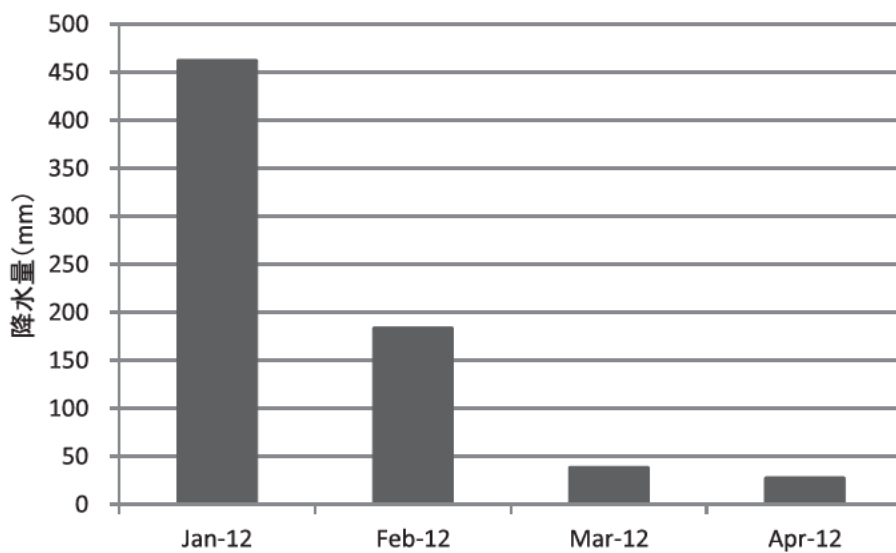
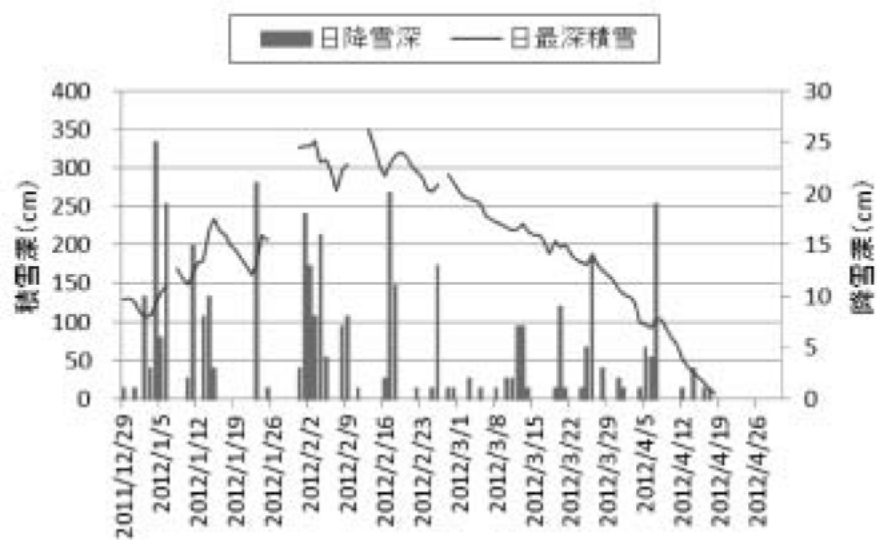
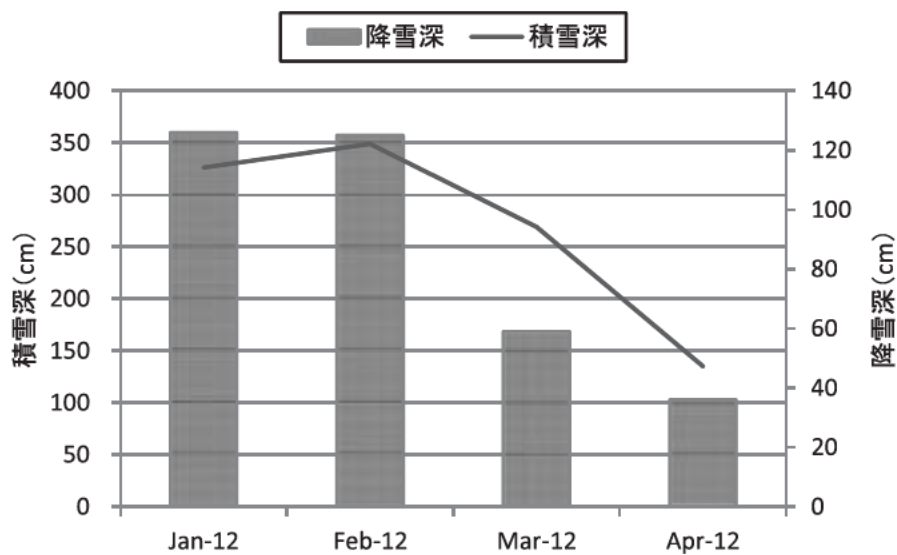


図 2-30 センター構内における月降水量（2011/2012）



【準正常値】
 12/29、1/13、1/23、2/4、
 2/17、4/7
 【資料不足値】
 12/30、1/4-5、1/8、1/11-12、
 1/14-16、1/24-25、1/31、2/5、
 2/8-9、2/11、2/13、2/18-19、
 2/26、2/28、3/19、3/21
 【欠測】
 1/7、1/26~1/30、2/10、
 2/12、2/27

図 2-31 センター構内における日最大積雪深と日降雪深 (2011/2012)



【資料不足値】
 1月、2月

図 2-32 センター構内における月最大積雪深と月降雪深 (2011/2012)

2.6 積雪観測結果

積雪断面観測は、2011年12月26日から2012年4月18日までの期間におおよそ10日毎、計12回実施した。積雪の断面観測結果を表2-16～表2-27および図2-33～図2-44に示した。

センター構内における積雪の雪質構成比の推移を図2-45、全層積雪水量の推移を図2-46、全層平均硬度の推移を図2-47、全層平均密度の推移を図2-48、積雪深と全層積雪水量の循環曲線を図2-49に示した。

表 2-16 積雪断面観測記録 (センター構内 2011/12/26)

観測点	測定年月日	観測時刻	天気	気温	積雪深	全層積雪水量	全層平均密度	測定者				
雪崩C構内	2011/12/26	14:26	雪	1.1 °C	130 cm	279.33 mm	214.87 kg/m ³	池田慎二				
層構造		密度		雪温		含水率		硬度 (ハンドテスト)		粒度		
積雪深	雪質名	含水階級	(中央時↓) 深さ	ρ	深さ	Ts	深さ	Wc	深さ	R(Hand)	深さ	PP
cm(上) : cm(下)		階級	cm(上) : cm(下)	kg/m ³	cm	°C	cm	%	cm	階級	cm	kPa
130.0 : 115.0	新雪・あられ	かわき	130.0	120.0	120.0	-1.2	130.0	115.0	F	130.0	0.6	122.5
115.0 : 96.0	こしまり雪	かわき	120.0	138.0	110.0	-1.2	115.0	96.0	4F	120.0	7.9	105.5
96.0 : 47.0	しまり雪	かわき	110.0	156.0	100.0	-1.0	96.0	47.0	1F	110.0	10.2	71.5
47.0 : 43.0	ざらめ雪	しめり	100.0	130.0	90.0	-0.7	47.0	43.0	1F	100.0	14.6	45.0
43.0 : 28.0	しまり雪	しめり	90.0	141.0	80.0	-0.3	43.0	28.0	P	90.0	21.1	35.5
28.0 : 25.0	ざらめ雪	しめり	80.0	135.0	70.0	-0.1	28.0	25.0	P	80.0	10.2	26.5
25.0 : 0.0	ざらめ雪	しめり	70.0	190.0	60.0	-0.1	25.0	0.0	1F	70.0	25.2	12.5
			60.0	159.0	50.0	-0.1				60.0	21.1	
			50.0	191.0	40.0	0.0				50.0	14.7	
			47.0	335.0	30.0	0.0				45.0	11.7	
			40.0	191.0	20.0	0.0				40.0	23.9	
			31.0	252.0	10.0	0.0				30.0	37.7	
			28.0	378.0	0.0	0.0				27.0	26.5	
			20.0	378.0						20.0	11.9	
			10.0	383.0						10.0	26.4	
			3.0	429.0						1.0	18.0	

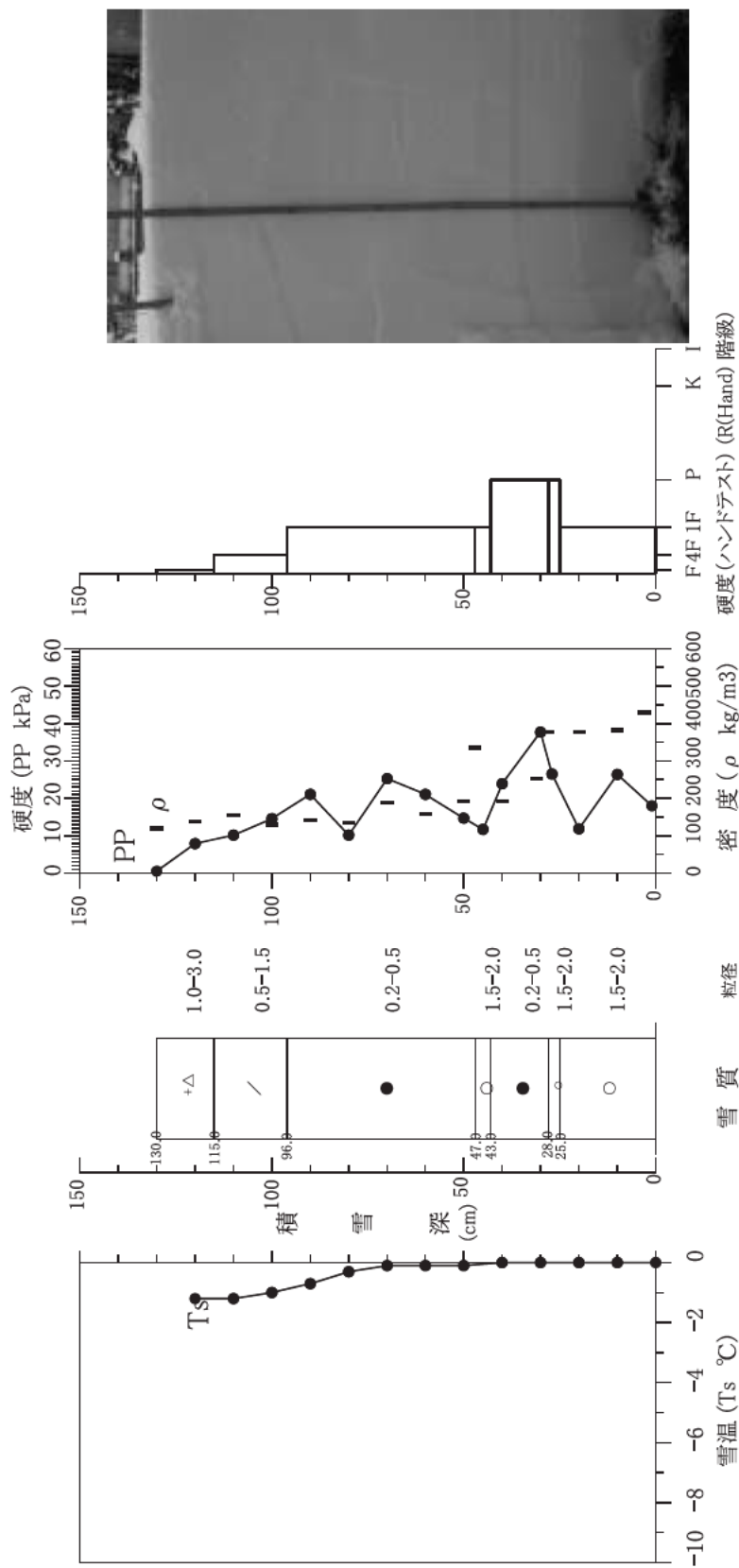


図 2-33 積雪断面観測値 (センター構内 2011/12/26)

表 2-17 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/01/06)

観測点	測定年月日	観測時刻	天気	気温 °C	積雪深 cm	全層積雪水量 mm	全層平均密度 kg/m ³	測定者							
雪崩 C 構内	2012/1/6	9:46	雪	3.9	125	409.98	327.99	池田慎二							
層構造															
積雪深 cm(上) : cm(下)	雪質名	含水階級	密度		雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径		
			(中央時 ↓) 深さ cm(上) : cm(下)	深さ cm	ρ kg/m ³	深さ cm	Ts °C	深さ cm	Wc %	深さ cm	深さ cm(上) : cm(下)	R(Hand) 階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm
125.0 : 119.0	新雪・こしまり	しめり	125.0 : 119.0	125.0	130.0	0.0	15.4	122.0	125.0	119.0	F	125.0	4.3	122.0	1.0-2.5
119.0 : 116.0	ざらめ雪	しめり	119.0 : 116.0	120.0	231.0	0.0	9.0	117.5	119.0	116.0	1F	119.0	17.9	117.5	1.0-2.0
116.0 : 102.0	こしまり・しまり	しめり	110.0 : 102.0	110.0	198.0	0.0	9.1	109.0	116.0	102.0	4F	110.0	30.4	109.0	1.0-3.0
102.0 : 92.0	しまり・こしまり	しめり	100.0 : 92.0	100.0	197.0	0.0	10.8	97.0	102.0	92.0	1F	100.0	14.9	97.0	1.0-1.5
92.0 : 86.0	ざらめ雪	しめり	90.0 : 86.0	90.0	336.0	0.0	7.7	89.0	92.0	86.0	1F	90.0	15.5	89.0	1.0-1.5
86.0 : 82.0	ざらめ雪	しめり	86.0 : 82.0	80.0	334.0	0.0	3.4	84.0	86.0	82.0	P	86.0	41.5	84.0	1.5-2.5
82.0 : 65.0	ざらめ雪	しめり	80.0 : 70.0	70.0	316.0	0.0	14.9	73.5	82.0	65.0	4F	80.0	13.6	73.5	2.0-3.0
65.0 : 56.0	ざらめ雪	しめり	70.0 : 60.0	60.0	382.0	0.0	13.3	60.5	65.0	56.0	1F	70.0	9.7	60.5	1.0-2.0
56.0 : 42.0	しまり雪	しめり	60.0 : 50.0	50.0	421.0	0.0	16.1	49.0	56.0	42.0	P	60.0	17.8	49.0	1.5-2.0
42.0 : 33.0	しまり・ざらめ	しめり	50.0 : 40.0	40.0	415.0	0.0	16.6	37.5	42.0	33.0	P	50.0	34.0	37.5	0.5-1.0
33.0 : 30.0	ざらめ雪	しめり	40.0 : 30.0	30.0	308.0	0.0	9.0	31.5	33.0	30.0	P	40.0	90.4	31.5	1.0-1.5
30.0 : 22.0	しまり雪	しめり	33.0 : 30.0	20.0	392.0	0.0	5.6	26.0	30.0	22.0	K	33.0	87.6	26.0	0.2-0.5
22.0 : 3.0	ざらめ雪	しめり	30.0 : 20.0	10.0	348.0	0.0	12.3	12.5	22.0	3.0	P	30.0	110.3	12.5	1.5-2.5
3.0 : 0.0	ざらめ雪	しめり	20.0 : 10.0	0.0	406.0	0.0	15.8	1.5	3.0	0.0	1F	20.0	80.1	1.5	1.5-2.5
			10.0 : 3.0		441.0							10.0	34.7		
			3.0		439.0							3.0	26.1		

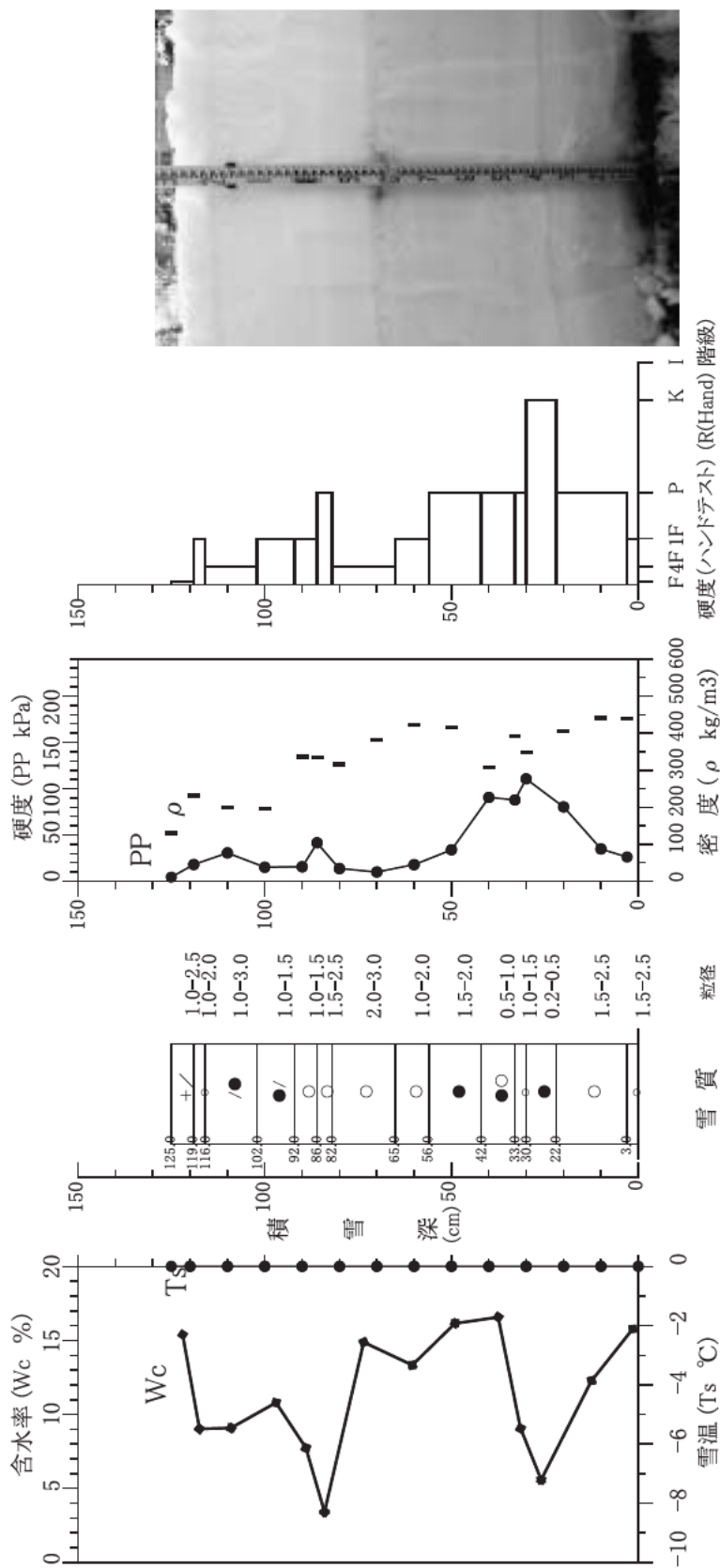


図 2-34 積雪断面観測値 (センター構内 2012/01/06)

表 2-18 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/01/13)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
雪崩 C 構内		2012/1/13		9:15		くもり		3 °C		154 cm		601 mm		390.26 kg/m ³		野呂智之 伊東靖彦 池田慎二	
層構造		密度				雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)				硬度		粒径	
積雪深 cm(上) : cm(下)	雪質名	含水 階級	(中央時 ↓) 深さ		ρ kg/m ³	深さ cm	Ts °C	Wc %	深さ cm	深さ cm(上) : cm(下)	R(Hand) 階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm	φ mm		
			cm(上)	cm(下)													
154.0	ざらめ雪	かわき	154.0		246.0	154.0	-0.1	6.6	125.7	154.0	151.0	1F	29.0	154.0	152.5	0.5-1.0	
151.0	こしまり雪	かわき	150.0		138.0	150.0	-0.7	21.0	119.0	151.0	137.0	F	20.3	150.0	144.0	0.5-1.0	
137.0	ざらめ・こしまり	しめり	140.0		124.0	140.0	-0.5	10.9	110.3	137.0	136.7	F	22.5	140.0	136.8	0.5	
136.7	しまり雪	かわき	137.0		121.0	130.0	-0.1	3.0	106.0	136.7	127.5	4F	33.8	137.0	132.1	0.5	
127.5	ざらめ雪	しめり	130.0		188.0	120.0	0.0	11.5	104.7	127.5	124.0	1F	146.4	130.5	125.7	1.5-2.0	
124.0	ざらめ雪	しめり	127.0		316.0	110.0	0.0	9.6	102.0	124.0	114.0	4F	193.4	127.0	119.0	1.5	
114.0	しまり雪	しめり	120.0		320.0	100.0	0.0	7.6	99.0	114.0	106.5	1F	37.5	120.0	110.3	0.5	
106.5	ざらめ雪	しめり	110.0		225.0	90.0	0.0	9.5	91.0	106.5	105.5	P	90.0	110.0	106.0	1.5-2.0	
105.5	しまり雪	しめり	106.0		388.0	80.0	0.0	11.7	80.5	105.5	104.0	P	52.2	106.0	104.7	0.5	
104.0	ざらめ雪	しめり	105.0		302.0	70.0	0.0	12.6	63.5	104.0	100.0	1F	149.3	105.0	102.0	2.0	
100.0	しまり雪	しめり	104.0		388.0	60.0	0.0	12.9	42.0	100.0	98.0	P	35.7	104.0	99.0	0.5-1.0	
98.0	しまり雪	しめり	100.0		323.0	50.0	0.0	14.0	31.5	98.0	84.0	P	128.3	100.0	91.0	0.5	
84.0	ざらめ雪	しめり	90.0		292.0	40.0	0.0	4.3	28.5	84.0	77.0	1F	129.4	90.0	80.5	2.0	
77.0	ざらめ雪	しめり	80.0		388.0	30.0	0.0	6.4	24.5	77.0	50.0	4F	53.0	80.0	63.5	2.5-3.0	
50.0	ざらめ雪	しめり	70.0		434.0	20.0	0.0	7.8	20.7	50.0	34.0	1F	20.1	70.0	42.0	1.5-2.0	
34.0	しまり雪	しめり	60.0		412.0	10.0	0.0	9.0	20.0	34.0	29.0	P	44.1	60.0	31.5	0.5	
29.0	ざらめ雪	しめり	50.0		459.0	0.0	0.0	5.4	14.8	29.0	28.0	K	93.9	50.0	28.5	2.5	
28.0	しまり雪	しめり	40.0		476.0			10.4	5.0	28.0	21.0	K	358.9	40.0	24.5	0.5	
21.0	ざらめ雪	しめり	34.0		479.0					21.0	20.5	K	252.0	34.0	20.7	2.5	
20.5	しまり雪	しめり	29.0		458.0					20.5	19.5	P	242.0	29.0	20.0	1.0	
19.5	ざらめ雪	しめり	25.0		409.0					19.5	10.0	1F	574.6	25.0	14.8	3.5	
10.0	ざらめ雪	しめり	21.0		499.0					10.0	0.0	4F	564.8	21.0	5.0	2.5-3.0	
			20.5		495.0								314.5	20.5			
			15.0		442.0								120.8	15.0			
			10.0		451.0								79.1	10.0			

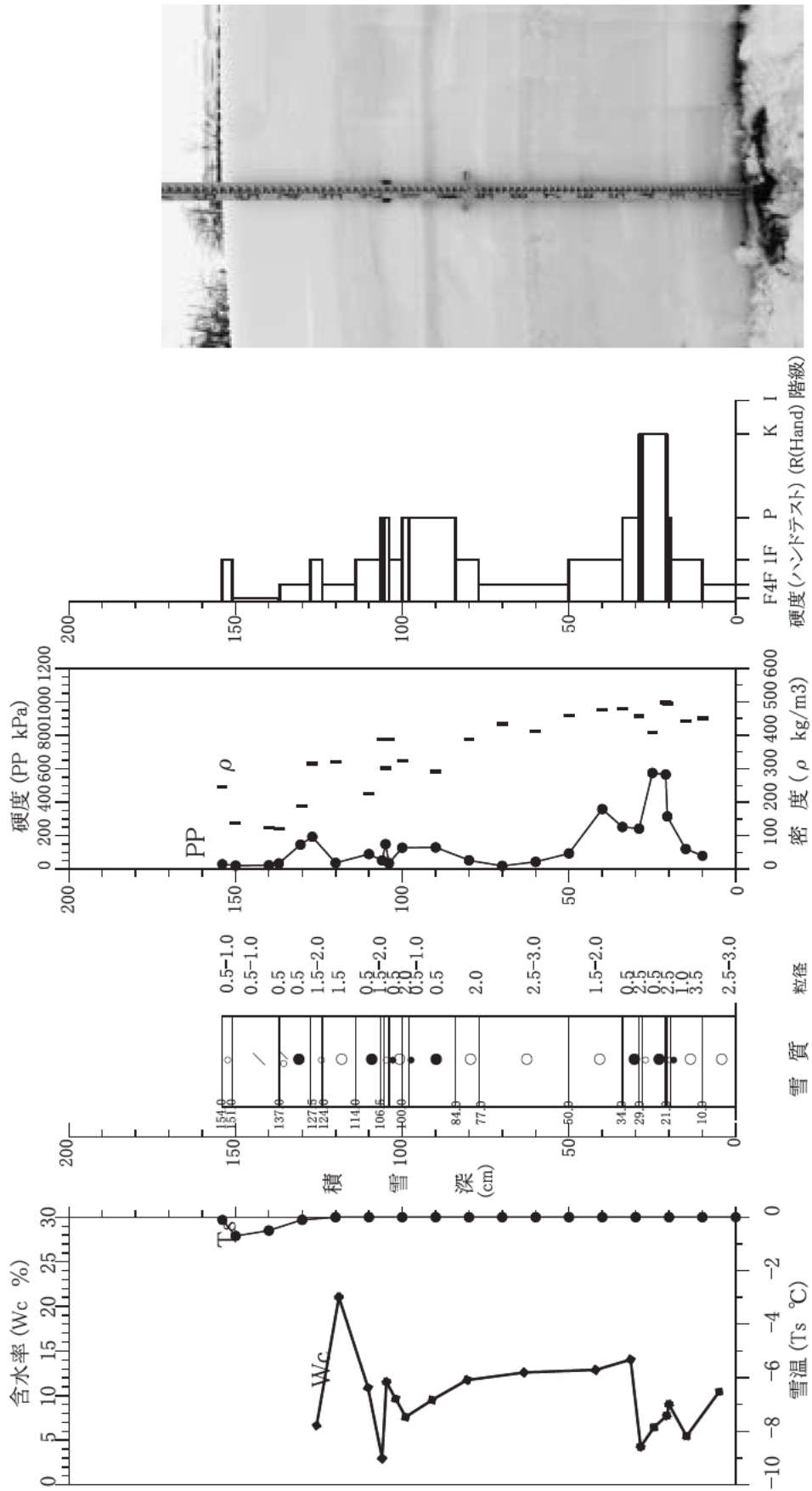


図 2-35 積雪断面観測値 (センター構内 2012/01/13)

表 2-19 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/01/26)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
雪崩 C 構内		2012/1/26		9:53		雪		-1.4 °C		238 cm		713.68 mm		299.86 kg/m ³		伊東靖彦 池田慎二	
層構造		密度		雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径					
積雪深 cm(上) : cm(下)	雪質名	含水階級	(中央時 ↓) 深さ		Ts °C	Wc %	深さ cm	深さ cm	深さ cm	深さ cm	深さ cm	深さ cm	深さ cm	φ mm			
			cm(上)	cm(下)											cm(上)	cm(下)	R(Hand) 階級
238.0	218.0	新雪	かわき	238.0	-1.3	14.0	140.0	238.0	218.0	F	2.5	228.0	1.0-3.0				
218.0	185.0	こしまり雪	かわき	230.0	-1.7	13.0	130.0	218.0	185.0	4F	4.1	201.5	0.5-1.0				
185.0	142.0	しまり雪	かわき	218.0	-1.7	12.0	120.0	185.0	142.0	1F	2.6	163.5	0.2-0.5				
142.0	136.0	ざらめ雪	かわき	210.0	-1.4	11.7	117.0	142.0	136.0	P	5.7	139.0	0.5-1.5				
136.0	119.0	ざらめ雪	ぬれ	200.0	-1.1	11.0	110.0	136.0	119.0	1F	4.5	127.5	0.5-1.5				
119.0	106.0	ざらめ雪	ぬれ	190.0	-1.0	10.0	100.0	119.0	106.0	1F	8.5	112.5	1.0-1.5				
106.0	92.0	ざらめ雪	ぬれ	180.0	-0.5	9.0	90.0	106.0	92.0	1F	8.1	99.0	1.0-2.0				
92.0	85.0	ざらめ雪	ぬれ	170.0	-0.5	8.0	80.0	92.0	85.0	P	17.2	88.5	1.0-2.5				
85.0	76.0	しまり雪	しめり	160.0	-0.1	7.0	70.0	85.0	76.0	K	14.1	80.5	0.2-0.5				
76.0	35.0	ざらめ雪	ぬれ	150.0	0.0	6.0	60.0	76.0	35.0	1F	19.9	55.5	1.5-3.0				
35.0	24.0	ざらめ雪	しめり	140.0	0.0	5.0	50.0	35.0	24.0	K	8.1	29.5	0.5-1.5				
24.0	20.0	ざらめ雪	しめり	130.0	0.0	4.0	40.0	24.0	20.0	P	15.3	22.0	1.0-1.5				
20.0	16.0	しまり雪	しめり	119.0	0.0	3.0	30.0	20.0	16.0	K	24.3	18.0	0.5-1.0				
16.0	10.0	ざらめ雪	しめり	110.0	0.0	2.2	22.0	16.0	10.0	P	22.6	13.0	1.0-1.5				
10.0	0.0	ざらめ雪	しめり	100.0	0.0	1.8	18.0	10.0	0.0	1F	59.4	5.0	1.5-2.5				
				90.0	0.0	1.4	14.0				41.9						
				80.0	0.0	0.8	8.0				101.7						
				70.0	0.0						26.6						
				60.0	0.0						23.6						
				50.0	0.0						22.0						
				40.0	0.0						55.8						
				30.0	0.0						101.5						
				23.0	0.0						119.4						
				20.0	0.0						154.1						
				15.0							233.0						
				10.0							129.2						
				3.0							44.7						

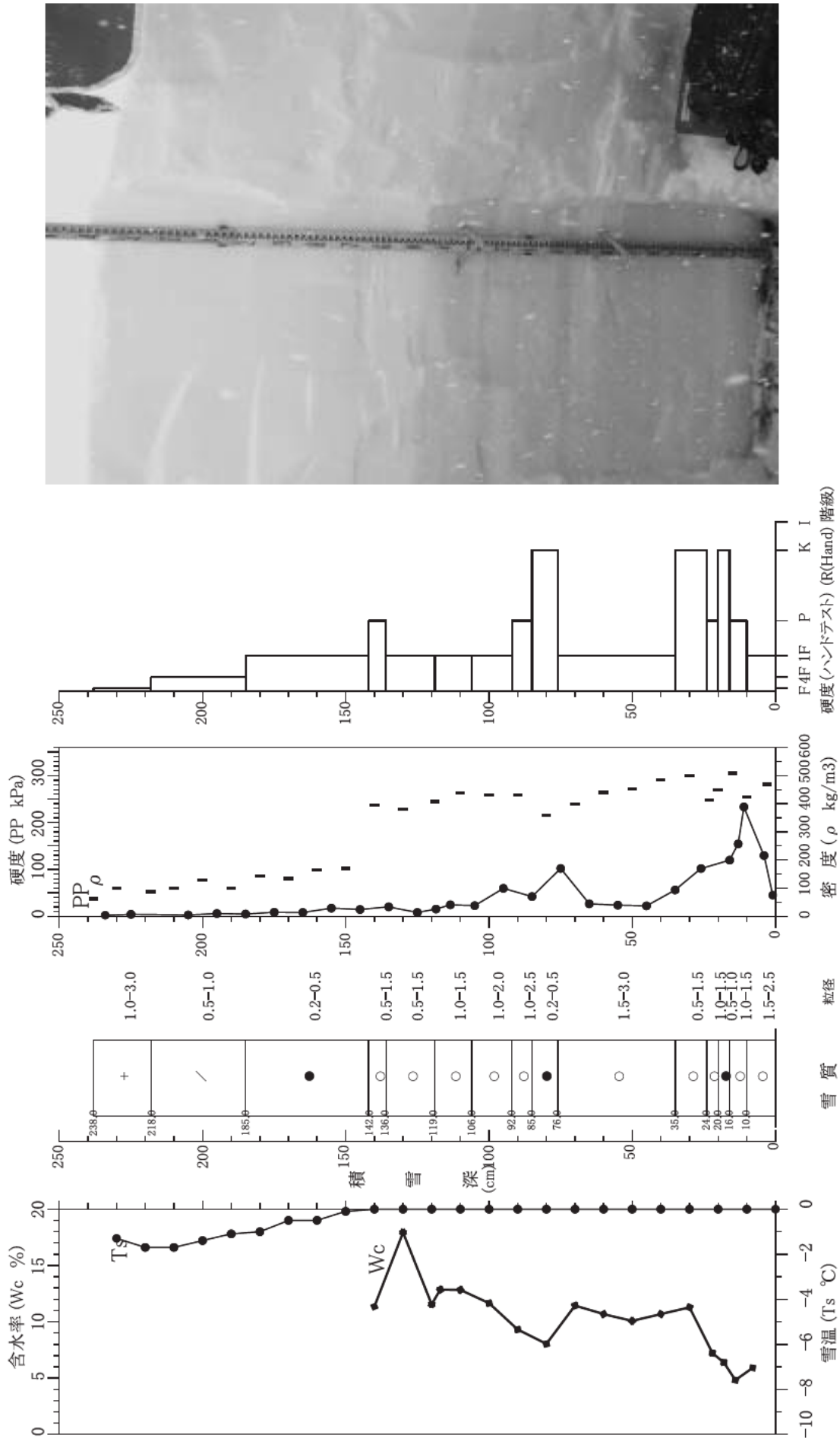


図 2-36 積雪断面観測値 (センター構内 2012/01/26)

表 2-20 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/02/07)

観測点		測定年月日	観測時刻	天気	気温	積雪深	全層積雪水量	全層平均密度	測定者			
雪崩 C 構内		2012/2/7	15:05	<もり	4.6	259	950.58	367.02	kg/m ³	野呂智之 伊東靖彦 池田慎二		
層構造		密度		雪温		含水率		硬度 (ハンドテスト)		粒度		
積雪深	雪質名	含水階級	(中央時) 深さ	ρ	深さ	Ts	深さ	Wc	深さ	R(Hand)	深さ	φ
cm(上)	cm(下)	階級	cm(上)	kg/m ³	cm	°C	cm	%	cm	階級	cm	mm
259.0	251.0	ぬれ	254.0	341.0	250.0	0.0	255.0	21.6	259.0	F	250.0	7.7
251.0	240.0	ぬれ	245.0	387.0	240.0	0.0	245.0	17.3	251.0	F	241.0	26.8
240.0	235.0	ぬれ	235.0	428.0	230.0	-0.2	237.0	35.4	240.0	F	233.5	48.8
235.0	220.0	ぬれ	225.0	244.0	220.0	-0.4	230.0	10.5	235.0	F	227.5	122.7
220.0	211.0	かわき	215.0	341.0	210.0	-0.7	225.0	2.6	220.0	P	212.0	130.2
211.0	126.0	かわき	205.0	250.0	200.0	-0.7	120.0	12.7	211.0	P	204.5	102.0
126.0	106.0	ぬれ	195.0	273.0	190.0	-0.7	110.0	12.2	126.0	4F	195.0	115.6
106.0	94.0	ぬれ	185.0	287.0	180.0	-0.6	100.0	10.0	106.0	1F	185.0	89.6
94.0	84.0	ぬれ	175.0	268.0	170.0	-0.5	90.0	7.5	95.0	4F	175.0	134.4
84.0	81.0	ぬれ	165.0	306.0	160.0	-0.5	82.0	11.6	84.0	1F	165.0	211.6
81.0	80.0	氷板	155.0	337.0	150.0	-0.2	70.0	8.1	81.0	K	155.0	144.5
80.0	74.0	ぬれ	145.0	323.0	140.0	-0.2	60.0	10.3	80.0	1F	145.0	277.1
74.0	67.0	ぬれ	135.0	325.0	130.0	0.0	50.0	10.8	74.0	K	135.0	288.2
67.0	57.0	ぬれ	125.0	305.0	120.0	-0.1	40.0	9.8	67.0	4F	125.0	167.1
57.0	36.0	ぬれ	115.0	415.0	110.0	0.0	30.0	11.6	57.0	4F	115.0	130.0
36.0	25.0	ぬれ	105.0	460.0	100.0	-0.1	20.0	10.5	36.0	1F	105.0	108.5
25.0	16.0	ぬれ	95.0	482.0	90.0	0.0	13.0	8.1	25.0	P	95.0	49.0
16.0	10.0	ぬれ	86.5	460.0	80.0	0.0	5.0	7.0	16.0	P	86.0	49.4
10.0	0.0	ぬれ	76.5	483.0	70.0	0.0			10.0	1F	76.0	40.0
			65.0	495.0	60.0	-0.1					65.0	96.0
			55.0	470.0	50.0	0.0					55.0	256.5
			45.0	462.0	40.0	-0.1					45.0	62.4
			35.0	487.0	30.0	0.0					35.0	45.6
			25.0	496.0	20.0	-0.1					25.0	38.6
			17.5	503.0	10.0	0.0					16.5	166.1
			11.5	465.0	0.0	-0.1					9.0	296.3
			4.0	411.0							2.5	371.8
											1.5	112.8

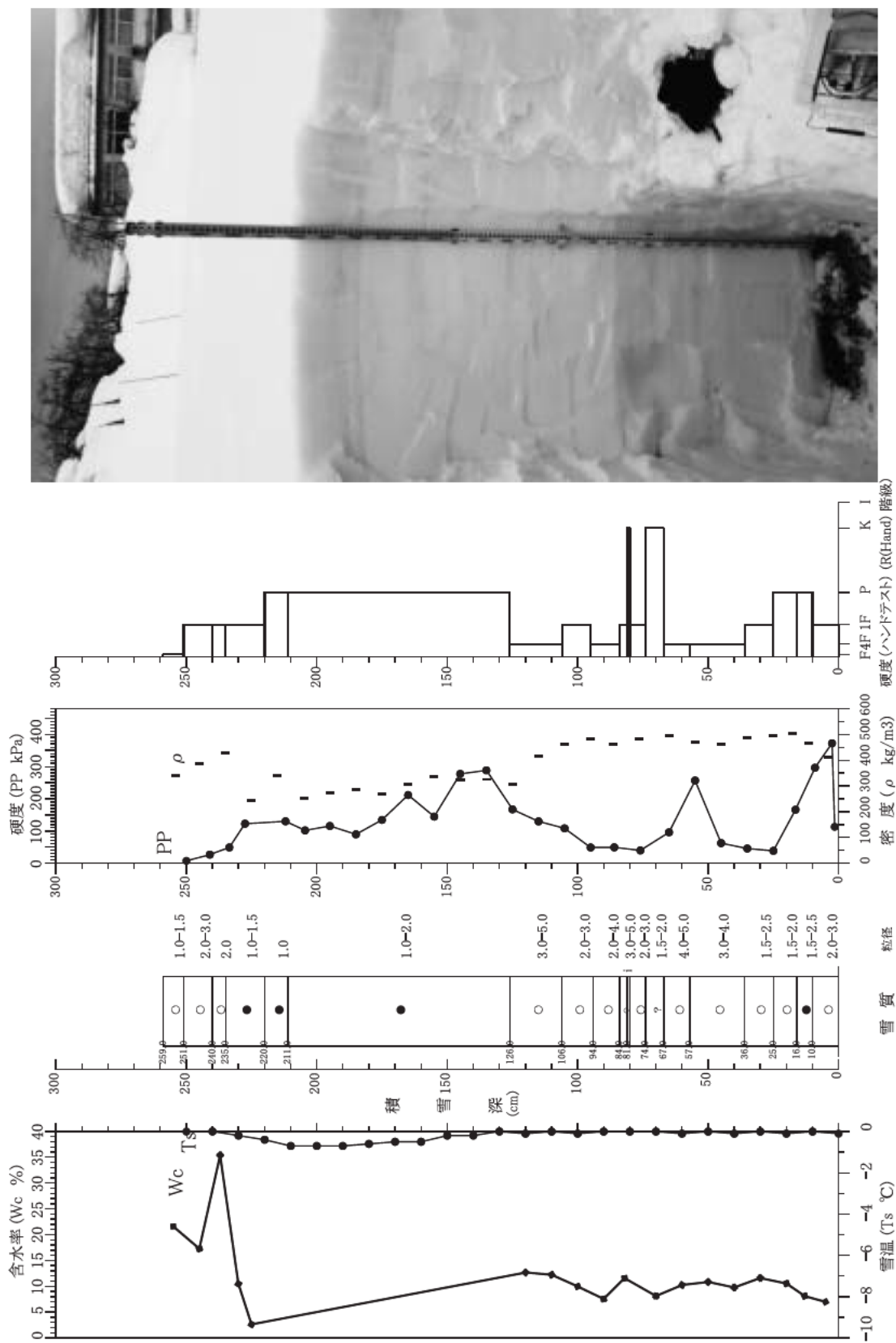


図 2-37 積雪断面観測値 (センター構内 2012/02/07)

表 2-21 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/02/16)

観測点 雪崩 C 構内	観測時刻 15:05	測定年月日 2012/2/7	天気 くもり	気温 4.6	積雪深 259	全層積雪水量 950.58	全層平均密度 367.02	測定者						
								野呂智之	伊東靖彦 池田慎二					
層構造		密度		雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径		
積雪深 cm(上) : cm(下)	積雪名	含水 階級	(中央時↓) 深さ cm(上) : cm(下)	ρ kg/m ³	深さ cm	Ts °C	深さ cm	Wc %	深さ cm(上) : cm(下)	R(Hand) 階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm	φ mm
285.0 : 282.0	新雪	かわき	285.0	161.0	285.0	-0.4	280.0	11.2	285.0 : 282.0	F	283.0	0.6	280.0	1.5-2.0
282.0 : 278.0	ざらめ雪	かわき	281.0	307.0	280.0	0.0	270.0	25.1	282.0 : 278.0	4F	280.0	14.1	272.0	1.0-1.5
278.0 : 266.0	ざらめ雪	しめり	270.0	276.0	270.0	0.0	265.5	16.1	278.0 : 266.0	F	270.0	17.4	265.5	1.0-2.0
266.0 : 265.0	ざらめ雪	しめり	266.0	343.0	260.0	0.0	260.0	16.7	266.0 : 265.0	4F	265.5	23.6	255.5	1.5-2.0
265.0 : 246.0	しまり雪	しめり	260.0	213.0	250.0	0.0	260.0	11.4	265.0 : 246.0	1F	260.0	32.4	244.0	0.2-0.5
246.0 : 242.0	ざらめ雪	しめり	250.0	266.0	240.0	0.0	244.0	7.5	246.0 : 242.0	4F	250.0	65.1	239.0	1.0-1.5
242.0 : 236.0	しまり雪	しめり	246.0	284.0	230.0	0.0	240.0	8.3	242.0 : 236.0	1F	244.0	25.5	228.0	0.2-0.5
236.0 : 220.0	ざらめ雪	ぬれ	240.0	273.0	220.0	0.0	230.0	17.7	236.0 : 220.0	F	240.0	53.8	218.0	2.0-2.5
220.0 : 216.0	ざらめ雪	しめり	230.0	395.0	210.0	0.0	218.0	11.4	220.0 : 216.0	4F	230.0	28.9	209.5	1.5-2.5
216.0 : 203.0	しまり雪	しめり	220.0	431.0	200.0	-0.1	210.0	10.3	216.0 : 203.0	P	218.0	43.7	202.5	0.2-0.5
203.0 : 202.0	ざらめ雪	ぬれ	210.0	307.0	190.0	-0.1	202.5	8.1	203.0 : 202.0	P	210.0	136.2	163.5	1.0-1.5
202.0 : 125.0	しまり雪	かわき	203.0	373.0	180.0	-0.1	200.0	8.9	202.0 : 125.0	P	202.5	114.7	123.5	0.2-0.5
125.0 : 122.0	ざらめ雪	かわき	200.0	329.0	170.0	-0.1	190.0	7.8	125.0 : 122.0	P	195.0	250.6	113.0	1.0-1.5
122.0 : 104.0	ざらめ雪	しめり	190.0	343.0	160.0	-0.1	180.0	4.5	122.0 : 104.0	4F	185.0	172.6	102.5	2.0-2.5
104.0 : 101.0	ざらめ雪	しめり	180.0	351.0	150.0	-0.1	170.0	6.4	104.0 : 101.0	1F	175.0	152.8	96.5	2.0-2.5
101.0 : 92.0	ざらめ雪	しめり	170.0	338.0	140.0	-0.1	160.0	4.7	101.0 : 92.0	1F	165.0	209.4	88.5	1.5-2.5
92.0 : 85.0	ざらめ雪	しめり	160.0	374.0	130.0	0.0	150.0	6.4	92.0 : 85.0	4F	155.0	160.5	82.0	1.5-2.5
85.0 : 79.0	ざらめ雪	しめり	150.0	370.0	120.0	0.0	140.0	4.4	85.0 : 79.0	1F	145.0	266.6	78.0	1.0-2.0
79.0 : 77.0	ざらめ雪	しめり	140.0	382.0	110.0	0.0	130.0	6.5	79.0 : 77.0	K	135.0	279.8	73.0	2.0-3.0
77.0 : 69.0	ざらめ雪	しめり	130.0	352.0	100.0	0.0	124.0	5.2	77.0 : 69.0	P	130.0	226.6	67.5	1.5-2.0
69.0 : 66.0	しまり雪	ぬれ	125.0	389.0	90.0	0.0	120.0	4.9	69.0 : 66.0	K	124.0	170.7	62.5	0.2-0.5
66.0 : 59.0	ざらめ雪	しめり	120.0	405.0	80.0	0.0	110.0	9.9	66.0 : 59.0	1F	120.0	203.6	57.0	2.0-3.0
59.0 : 55.0	ざらめ雪	しめり	110.0	468.0	70.0	0.0	103.0	8.7	59.0 : 55.0	1F	110.0	62.1	34.5	2.0-3.0
55.0 : 14.0	ざらめ雪	しめり	104.0	456.0	60.0	0.0	100.0	11.3	55.0 : 14.0	P	103.0	101.3	11.5	0.2-0.5
14.0 : 9.0	しまり雪	しめり	100.0	467.0	50.0	0.0	90.0	9.3	14.0 : 9.0	K	100.0	78.2	4.5	1.0-2.5
9.0 : 0.0	ざらめ雪	しめり	90.0	465.0	40.0	0.0	81.0	12.4	9.0 : 0.0	1F	90.0	65.4		
			83.0	456.0	30.0	0.0	78.0	9.2			81.0	117.1		
			79.0	496.0	20.0	0.0	73.0	16.3			78.0	87.8		
			75.0	536.0	10.0	0.0	68.0	11.5			73.0	129.2		
			69.0	458.0	0.0	0.0	65.0	7.0			68.0	152.4		
			64.0	482.0			57.0	11.0			65.0	146.2		
			59.0	422.0			50.0	9.8			57.0	71.0		
			50.0	454.0			40.0	10.3			50.0	70.2		
			40.0	459.0			30.0	10.6			40.0	60.4		
			30.0	505.0			20.0	10.8			30.0	108.1		
			20.0	516.0			11.0	8.1			20.0	144.1		
			12.0	490.0			5.0	11.5			11.0	224.5		
			7.0	523.0							5.0	105.4		

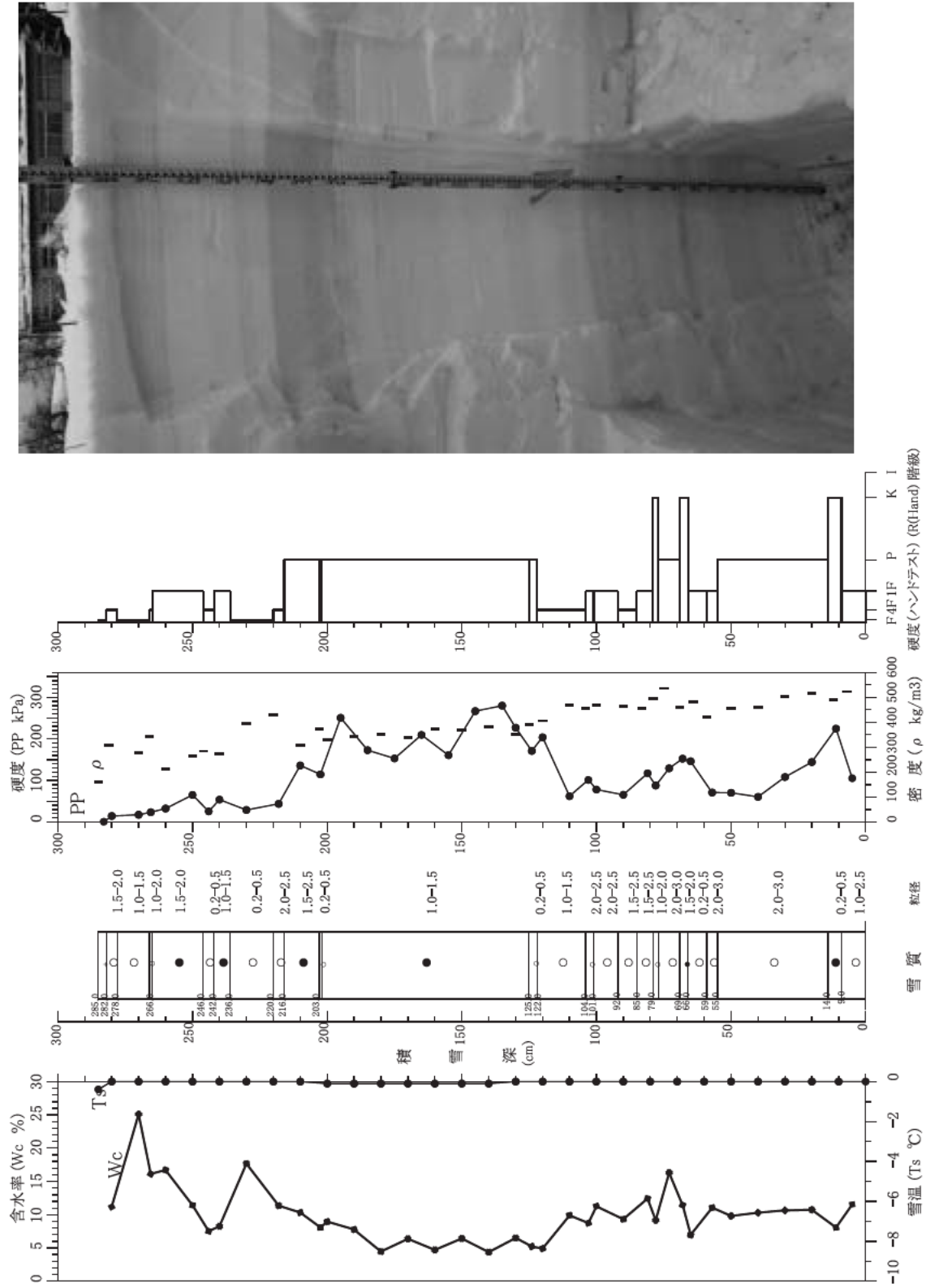


図 2-38 積雪断面観測値 (センター構内 2012/02/16)

表 2-22 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/02/24)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者		
雪崩 C 構内		2012/2/24		10:00		<もり		3.7 °C		268 cm		1115.2 mm		416.13 kg/m ³		伊東靖彦 池田慎二 坂野弘太郎 木村善和		
層構造		密度		雪温		含水率		硬度 (ハンドテスト)		硬度		粒径						
積雪深 cm(上) : cm(下)	雪質名	含水 階級	(中央時) 深さ cm(上) : cm(下)	ρ kg/m ³	深さ cm	Ts °C	Wc %	深さ cm(上) : cm(下)	R(Hand) 階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm	φ mm					
268.0 : 260.0	ざらめ雪	ぬれ	265.0 :	397.0	268.0	0.0	13.9	268.0 : 260.0	F	264.0	8.7	264.0	1.0-1.5					
260.0 : 248.0	ざらめ雪	ぬれ	260.0 :	355.0	260.0	0.0	16.7	260.0 : 248.0	1F	259.0	22.4	254.0	1.0-1.5					
248.0 : 241.0	しまり雪	ぬれ	245.0 :	286.0	250.0	0.0	19.7	248.0 : 241.0	P	244.0	63.6	244.5	0.2-0.5					
241.0 : 237.0	しまり雪	ぬれ	240.0 :	412.0	240.0	0.0	17.6	241.0 : 237.0	P	239.0	65.5	239.0	0.5					
237.0 : 230.0	ざらめ雪	ぬれ	235.0 :	340.0	230.0	0.0	7.1	237.0 : 230.0	1F	234.0	27.6	233.5	1.0					
230.0 : 227.0	しまり雪	ぬれ	230.0 :	382.0	220.0	0.0	19.5	230.0 : 227.0	P	229.0	128.6	228.5	0.5					
227.0 : 211.0	ざらめ雪	ぬれ	220.0 :	428.0	210.0	0.0	14.3	227.0 : 211.0	1F	219.0	53.4	219.0	1.0					
211.0 : 207.0	ざらめ雪	ぬれ	210.0 :	415.0	200.0	0.0	12.9	211.0 : 207.0	P	209.0	45.5	209.0	1-1.5					
207.0 : 125.0	しまり雪	ぬれ	200.0 :	356.0	190.0	0.0	6.3	207.0 : 125.0	K	199.0	245.6	166.0	0.2-0.5					
125.0 : 124.0	しまり・ざらめ	ぬれ	190.0 :	405.0	180.0	0.0	9.1	125.0 : 124.0	K	189.0	297.8	124.5	0.5-1.0					
124.0 : 114.0	ざらめ雪	ぬれ	180.0 :	387.0	170.0	0.0	6.7	124.0 : 114.0	P	179.0	274.8	119.0	1.0-2.0					
114.0 : 108.0	ざらめ雪	ぬれ	170.0 :	384.0	160.0	0.0	6.9	114.0 : 108.0	1F	169.0	352.9	111.0	1.0-2.0					
108.0 : 74.0	ざらめ雪	ぬれ	160.0 :	365.0	150.0	0.0	5.9	108.0 : 74.0	P	159.0	324.0	91.0	1.0-2.0					
74.0 : 62.0	ざらめ雪	ぬれ	150.0 :	426.0	140.0	0.0	5.4	74.0 : 62.0	K	149.0	485.7	68.0	1.0-1.5					
62.0 : 24.0	ざらめ雪	ぬれ	140.0 :	380.0	130.0	0.0	5.2	62.0 : 24.0	P	139.0	527.0	43.0	2.0-2.5					
24.0 : 14.0	ざらめ雪	ぬれ	130.0 :	398.0	120.0	0.0	9.4	24.0 : 14.0	K	129.0	460.1	19.0	1.5-2.0					
14.0 : 4.0	ざらめ・しまり	ぬれ	125.0 :	402.0	110.0	0.0	39.3	14.0 : 4.0	K	124.0	375.0	9.0	0.5-1.5					
4.0 : 0.0	ざらめ雪	ぬれ	120.0 :	401.0	100.0	0.0	6.1	4.0 : 0.0	P	119.0	182.0	2.0	1.0-2.0					
			112.0 :	449.0	90.0	0.0	10.7			111.0	60.0							
			100.0 :	493.0	80.0	0.0	9.3			99.0	113.3							
			90.0 :	448.0	70.0	0.0	11.2			89.0	76.2							
			80.0 :	481.0	60.0	0.0	8.0			79.0	342.1							
			70.0 :	513.0	50.0	0.0	11.6			69.0	233.1							
			60.0 :	460.0	40.0	0.0	9.5			59.0	136.8							
			50.0 :	476.0	30.0	0.0	10.4			49.0	85.8							
			40.0 :	473.0	20.0	0.0	11.0			39.0	86.8							
			30.0 :	514.0	10.0	0.0	8.3			29.0	139.8							
			20.0 :	521.0	0.0	0.0	8.4			19.0	224.8							
			10.0 :	479.0			9.0			9.0	406.1							
			4.0 :	567.0			12.2			3.0	139.4							

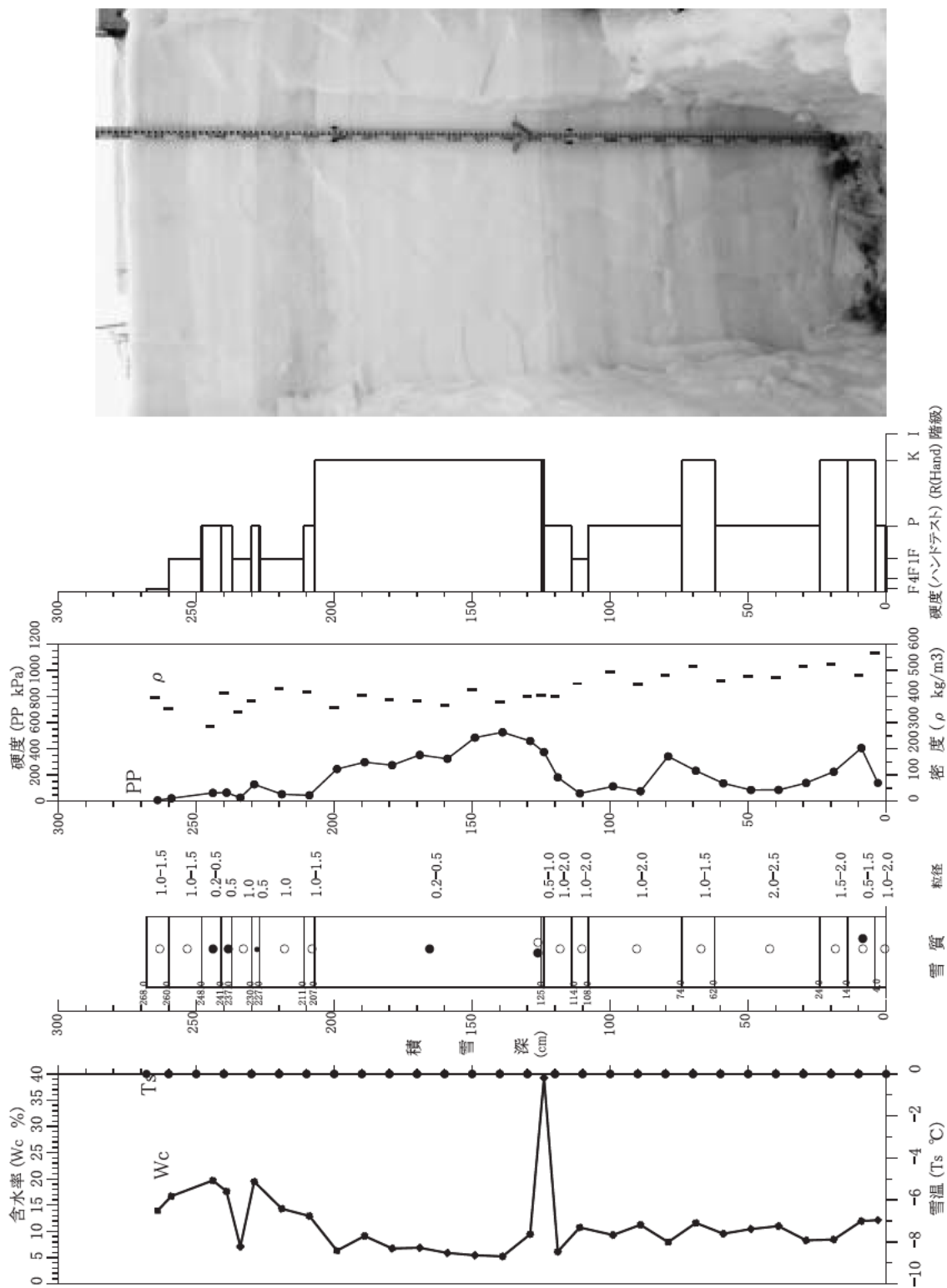


図 2-39 積雪断面観測値 (センター構内 2012/02/24)

表 2-23 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/03/06)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
雪崩 C 構内		2012/3/6		9:17		くもり(時々雨)		6.9 °C		245 cm		1276 mm		520.82 kg/m ³		伊東靖彦 池田慎二 坂瀬修	
層構造		密度		雪温		含水率		硬度 (ハンドテスト)				硬度		粒径			
積雪深 cm(上) : cm(下)	雪質名	含水階 級	(中央時 ↓) 深さ		深さ cm	Ts °C	Wc %	深さ cm	深さ cm(上) : cm(下)	階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm	φ mm			
			cm(上)	cm(下)													
245.0	229.0	ざらめ雪	ぬれ	245.0	240.0	0.0	16.1	240.0	245.0	229.0	F	245.0	0.9	237.0	2.0-3.0		
229.0	222.0	ざらめ雪	ぬれ	240.0	230.0	0.0	19.8	230.0	229.0	222.0	1F	240.0	3.2	225.5	4.0		
222.0	215.0	ざらめ雪	ぬれ	232.0	220.0	0.0	20.3	225.0	222.0	215.0	1F	230.0	30.6	218.5	2.0-4.0		
215.0	212.0	ざらめ・しまり	ぬれ	229.0	210.0	0.0	17.9	220.0	215.0	212.0	1F	225.0	35.5	213.5	1.0-3.0		
212.0	206.0	しまり・ざらめ	べたぬれ	220.0	200.0	0.0	12.3	214.0	212.0	206.0	P	220.0	32.9	209.0	1.0-2.0		
206.0	197.0	ざらめ雪	ぬれ	215.0	190.0	0.0	31.9	210.0	206.0	197.0	4F	214.0	64.3	201.5	2.0		
197.0	116.0	ざらめ雪	ぬれ	210.0	180.0	0.0	19.0	200.0	197.0	116.0	1F	210.0	57.2	156.5	2.0-4.0		
116.0	115.0	氷板・ざらめ	べたぬれ	200.0	170.0	0.0	18.0	190.0	116.0	115.0	P	200.0	30.4	115.5	2.0		
115.0	95.0	ざらめ雪	ぬれ	190.0	160.0	0.0	17.2	180.0	115.0	95.0	P	190.0	73.6	105.0	2.0		
95.0	84.0	ざらめ雪	ぬれ	180.0	150.0	0.0	13.3	170.0	95.0	84.0	1F	180.0	71.6	89.5	1.0-2.0		
84.0	70.0	ざらめ雪	ぬれ	170.0	140.0	0.0	12.2	160.0	84.0	70.0	P	170.0	57.9	77.0	2.0		
70.0	58.0	ざらめ雪	ぬれ	160.0	130.0	0.0	12.8	150.0	70.0	58.0	P	160.0	93.7	64.0	1.0-2.0		
58.0	57.5	氷板	ぬれ	150.0	120.0	0.0	10.7	140.0	58.0	57.5	I	150.0	95.4	57.8	-		
57.5	10.0	ざらめ雪	ぬれ	140.0	110.0	0.0	17.7	130.0	57.5	10.0	P	140.0	102.1	33.8	2.0-4.0		
10.0	9.0	ざらめ雪	べたぬれ	130.0	100.0	0.0	15.7	120.0	10.0	9.0	P	130.0	107.2	9.5	2.0		
9.0	4.0	ざらめ雪	ぬれ	120.0	90.0	0.0	23.0	116.0	9.0	4.0	P/K	120.0	124.6	6.5	1.0-2.0		
4.0	3.0	ざらめ雪	ぬれ	116.0	80.0	0.0	20.2	110.0	4.0	3.0	K	116.0	131.5	3.5	1.0-2.0		
3.0	0.0	ざらめ雪	ぬれ	110.0	70.0	0.0	20.2	100.0	3.0	0.0	P	110.0	155.1	1.5	1.0-2.0		
				100.0	60.0	0.0	19.0	90.0				100.0	100.2				
				90.0	50.0	0.0	17.8	80.0				90.0	106.4				
				80.0	40.0	0.0	18.6	72.0				80.0	76.8				
				73.0	30.0	0.0	15.6	68.0				72.0	124.6				
				70.0	20.0	0.0	34.4	60.0				68.0	90.0				
				61.0	10.0	0.0	34.4	58.0				60.0	144.0				
				58.0	0.0	0.0	20.8	50.0				58.0	120.7				
				50.0			16.1	40.0				50.0	61.0				
				40.0			17.3	30.0				40.0	113.6				
				30.0			15.9	20.0				30.0	124.9				
				20.0			27.5	10.0				20.0	217.5				
				10.0			12.6	5.0				10.0	276.3				
				7.0			20.8	3.5				5.0	269.9				
				4.0								3.5	677.9				
				3.0								2.0	606.9				

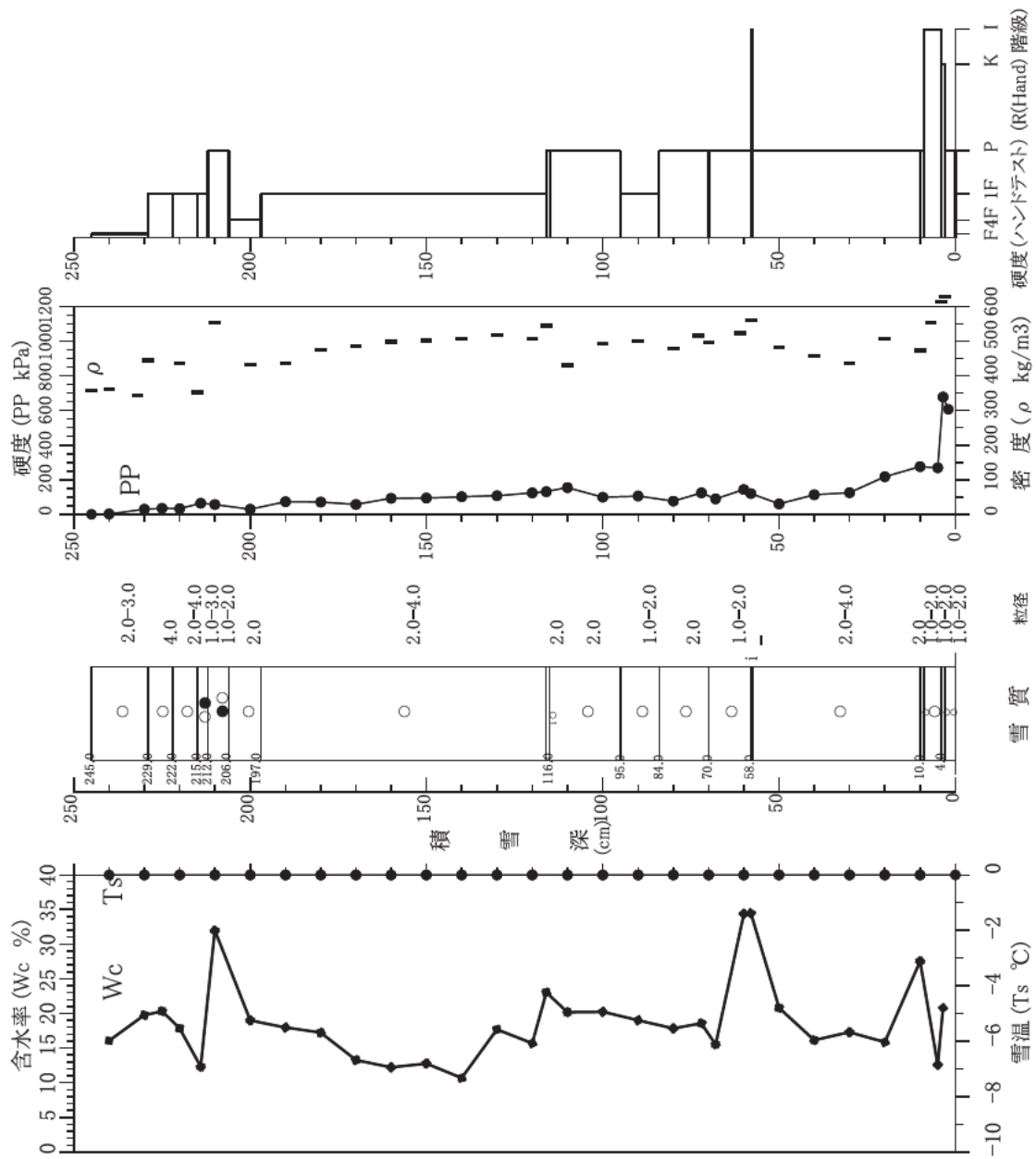
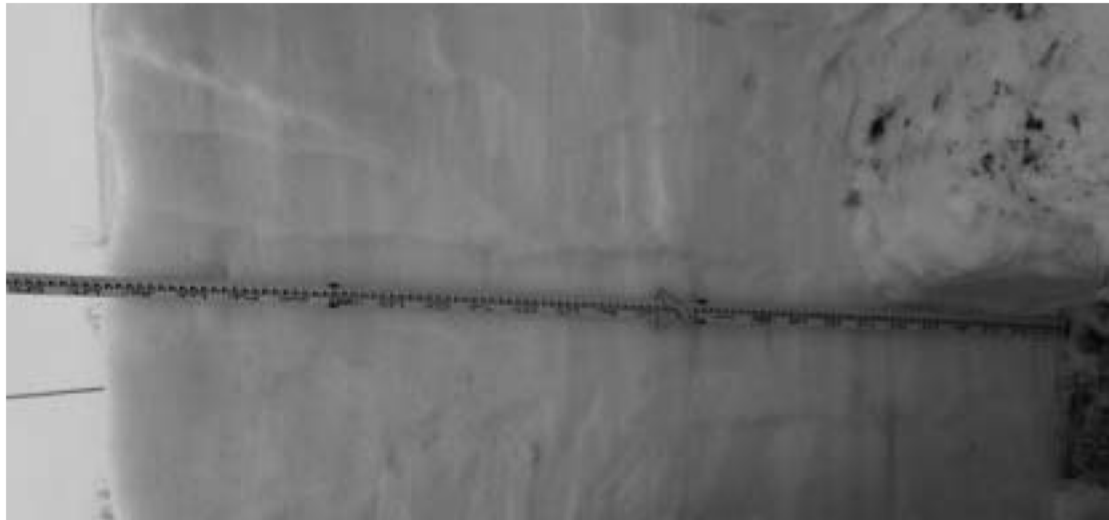


図 2-40 積雪断面観測値 (センター構内 2012/03/06)

表 2-24 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/03/19)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
雪崩 C 構内		2012/3/19		15:30		雪		1.2 °C		228 cm		1032.8 mm		452.99 kg/m ³		池田慎二	
層構造		密度		雪温		含水率		硬度 (ハンドテスト)		硬度		粒径					
積雪深 cm(上) : cm(下)	雪質名	含水階 級	(中央時 ↓) 深さ		深さ cm	Ts °C	Wc %	深さ cm(上) : cm(下)	R(Hand) 階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm	φ mm				
			cm(上)	cm(下)													
228.0 : 212.0	新雪・こしまり	しめり	228.0		228.0	0.0	25.8	228.0 : 212.0	F	228.0	0.6	220.0	2.0-3.0				
212.0 : 205.0	ざらめ雪	ぬれ	220.0		220.0	0.0	16.6	212.0 : 205.0	4F	220.0	4.1	208.5	1.5-2.5				
205.0 : 195.0	ざらめ雪	ぬれ	210.0		210.0	0.0	13.0	205.0 : 195.0	1F	210.0	11.7	200.0	1.0-2.5				
195.0 : 194.0	ざらめ雪	ぬれ	200.0		200.0	0.0	9.6	195.0 : 194.0	K	200.0	42.1	194.5	1.5-2.5				
194.0 : 184.0	ざらめ雪	ぬれ	195.0		190.0	0.0	11.6	194.0 : 184.0	1F	195.0	277.1	189.0	1.0-2.0				
184.0 : 183.0	ざらめ雪	ぬれ	194.0		180.0	0.0	13.2	184.0 : 183.0	P	194.0	56.2	183.5	1.0-2.0				
183.0 : 179.0	ざらめ雪	ぬれ	190.0		170.0	0.0	10.5	183.0 : 179.0	1F	190.0	65.6	181.0	1.0-2.0				
179.0 : 121.0	しまり雪	しめり	179.0		160.0	0.0	7.2	179.0 : 121.0	K	179.0	162.4	150.0	0.2-0.5				
121.0 : 110.0	ざらめ雪	ぬれ	170.0		150.0	0.0	5.4	121.0 : 110.0	P	170.0	164.6	115.5	1.5-2.5				
110.0 : 104.0	ざらめ雪	ぬれ	160.0		140.0	0.0	5.2	110.0 : 104.0	1F	160.0	209.8	107.0	1.0-2.0				
104.0 : 85.0	ざらめ雪	ぬれ	150.0		130.0	0.0	6.4	104.0 : 85.0	P	150.0	182.0	94.5	1.0-2.0				
85.0 : 80.0	ざらめ雪	ぬれ	140.0		120.0	0.0	7.2	85.0 : 80.0	1F	140.0	331.5	82.5	1.0-2.0				
80.0 : 72.0	ざらめ雪	ぬれ	130.0		110.0	0.0	0.4	80.0 : 72.0	P	130.0	226.1	76.0	1.0-2.0				
72.0 : 69.0	ざらめ雪	ぬれ	121.0		100.0	0.0	8.0	72.0 : 69.0	K	121.0	134.1	70.5	1.5-2.5				
69.0 : 66.0	ざらめ雪	ぬれ	110.0		90.0	0.0	10.6	69.0 : 66.0	1F	110.0	129.6	67.5	1.5-2.5				
66.0 : 50.0	ざらめ雪	ぬれ	100.0		80.0	0.0	7.1	66.0 : 50.0	P	100.0	170.8	58.0	1.5-2.5				
50.0 : 25.0	ざらめ雪	ぬれ	90.0		70.0	0.0	9.0	50.0 : 25.0	1F	90.0	85.6	42.5	1.5-3.0				
25.0 : 4.0	ざらめ雪	ぬれ	85.0		60.0	0.0	9.0	25.0 : 4.0	P	85.0	51.0	14.5	1.5-3.0				
4.0 : 0.0	ざらめ雪	べたぬれ	80.0		50.0	0.0	8.4	4.0 : 0.0	P	80.0	83.6	2.0	1.5-3.0				
			72.0		40.0	0.0	9.0			69.0	54.3						
			69.0		30.0	0.0	9.3			60.0	170.4						
			60.0		20.0	0.0	9.4			50.0	102.4						
			50.0		10.0	0.0	9.2			40.0	67.3						
			40.0		0.0	0.0	7.5			30.0	76.8						
			30.0				7.5			25.0	135.0						
			25.0				10.8			20.0	181.8						
			20.0				26.9			10.0	371.4						
			10.0							4.0	211.8						
			4.0														
			678.0														

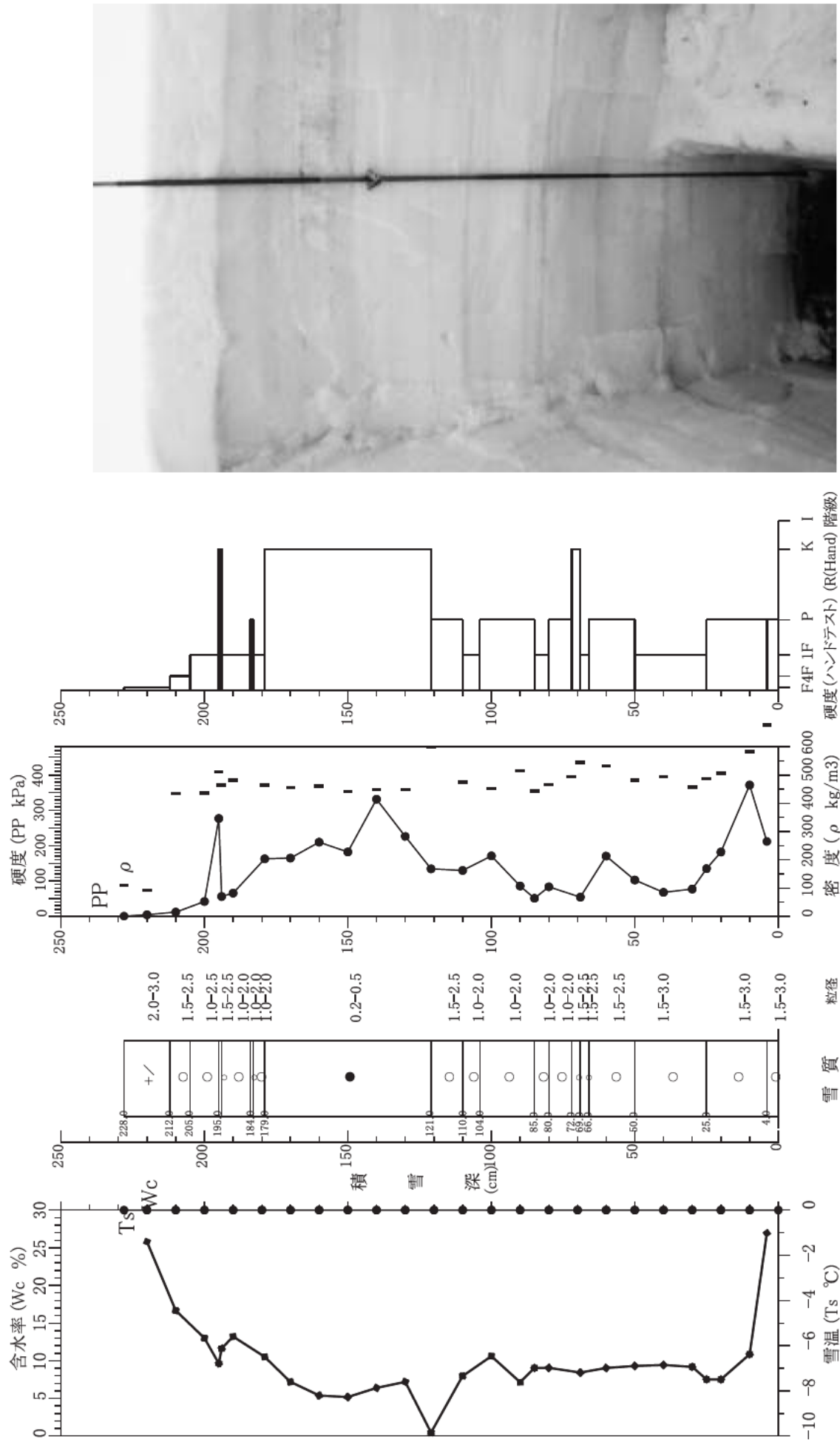


図 2-41 積雪断面観測値 (センター構内 2012/03/19)

表 2-25 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/03/27)

観測点	測定年月日	観測時刻	天気	気温	積雪深	全層積雪水量	全層平均密度	測定者					
雪崩C構内	2012/3/27	14:30	晴れ	9.1 °C	196 cm	939.43 mm	479.3 kg/m ³	池田慎二					
層構造		密度		雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径	
積雪深	雪質名	含水階級	(中央時↓)深さ	ρ	深さ	Ts	深さ	Wc	深さ	R(Hand)	深さ	PP	φ
cm(上) : cm(下)			cm(上) : cm(下)	kg/m ³	cm	°C	cm(上) : cm(下)	%	cm	階級	cm	kPa	mm
196.0 : 182.0	さらめ雪	ぬれ	196.0	352.0	196.0	0.0	196.0 : 182.0	26.9	196.0	F	196.0	0.8	1.0-2.0
182.0 : 170.0	さらめ雪	ぬれ	190.0	391.0	190.0	0.0	182.0 : 170.0	21.1	190.0	1F	190.0	3.2	1.0-2.5
170.0 : 111.0	さらめ雪	しめり	180.0	461.0	180.0	0.0	170.0 : 111.0	16.6	180.0	P	180.0	22.1	1.0-2.5
111.0 : 110.0	さらめ雪	ぬれ	170.0	473.0	170.0	0.0	111.0 : 110.0	14.3	170.0	P	170.0	56.6	2.0-3.0
110.0 : 68.0	さらめ雪	しめり	160.0	487.0	160.0	0.0	110.0 : 68.0	12.0	160.0	P	160.0	77.9	2.0-3.0
68.0 : 67.0	氷板	しめり	150.0	493.0	150.0	0.0	68.0 : 67.0	12.5	150.0	I	150.0	99.7	2.0-3.0
67.0 : 62.0	さらめ雪	ぬれ	140.0	501.0	140.0	0.0	67.0 : 62.0	12.7	140.0	1F	140.0	102.7	1.0-2.0
62.0 : 57.0	さらめ雪	ぬれ	130.0	507.0	130.0	0.0	62.0 : 57.0	12.0	130.0	P	130.0	119.0	2.0-3.0
57.0 : 56.0	氷板	しめり	120.0	518.0	120.0	0.0	57.0 : 56.0	12.6	120.0	I	120.0	159.7	2.0-3.0
56.0 : 28.0	さらめ雪	ぬれ	111.0	477.0	110.0	0.0	56.0 : 28.0	35.3	111.0	1F	111.0	106.2	
28.0 : 0.0	さらめ雪	ぬれ	100.0	481.0	100.0	0.0	28.0 : 0.0	14.1	100.0	P	100.0	81.1	
			90.0	514.0	90.0	0.0		12.4	90.0		90.0	158.9	
			80.0	454.0	80.0	0.0		14.4	80.0		80.0	90.4	
			68.0	516.0	70.0	0.0		19.8	68.0		65.0	81.0	
			65.0	534.0	60.0	0.0		12.3	65.0		60.0	196.4	
			60.0	589.0	50.0	0.0		17.2	60.0		50.0	113.1	
			57.0	644.0	40.0	0.0		16.8	57.0		40.0	110.1	
			50.0	480.0	30.0	0.0		17.6	50.0		31.0	131.3	
			40.0	483.0	20.0	0.0		14.2	40.0		20.0	328.2	
			31.0	471.0	10.0	0.0		12.9	31.0		10.0	376.1	
			20.0	523.0	0.0	0.0		11.7	20.0		1.0	393.7	
			10.0	531.0				12.1	10.0				
			3.0	509.0				32.5	1.0				

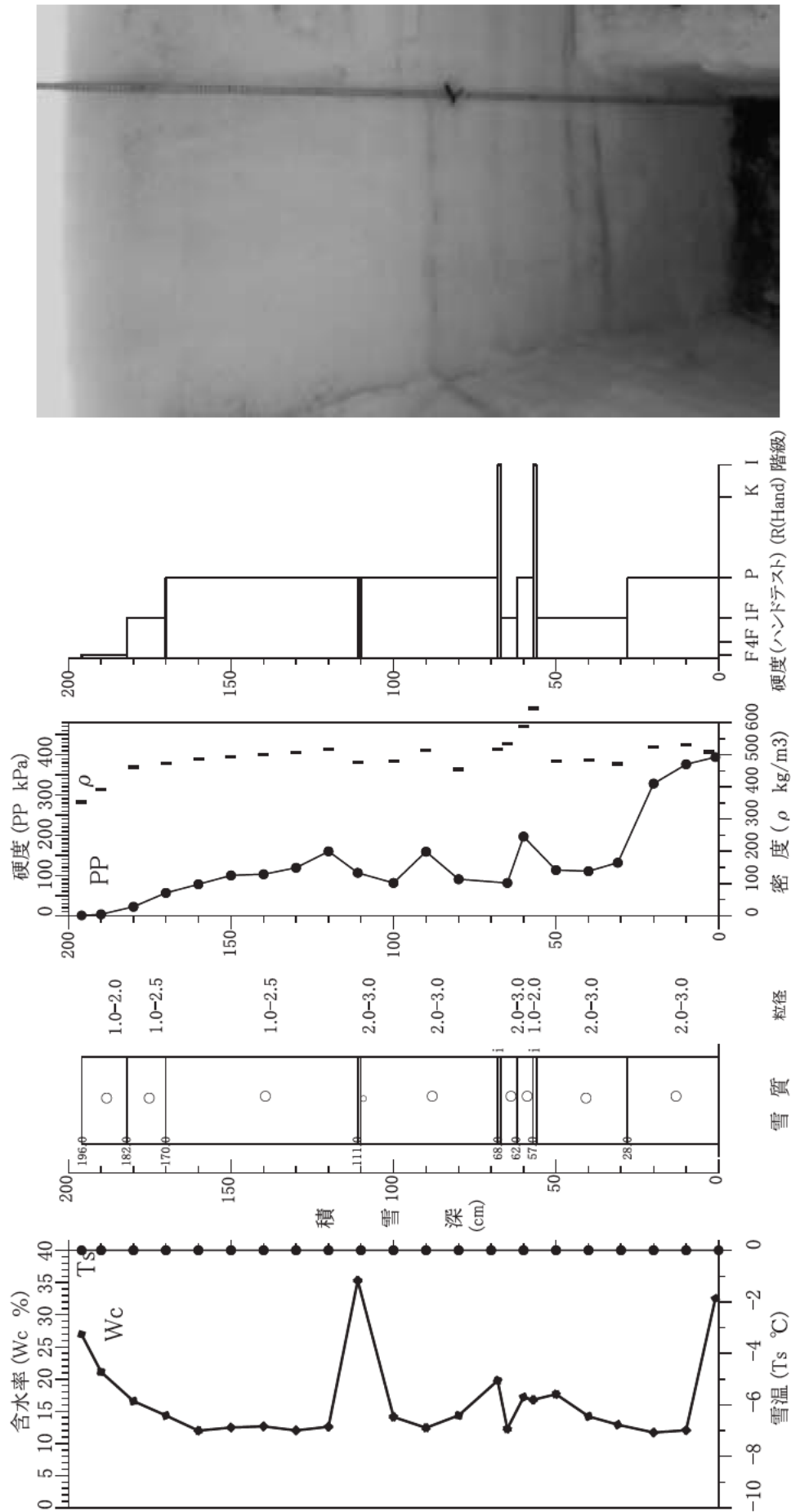


図 2-42 積雪断面観測値 (センター構内 2012/03/27)

表 2-26 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/04/09)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
雪崩 C 構内		2012/4/9		10:00		晴れ		12.1 °C		125 cm		602.01 mm		481.61 kg/m ³		池田横二	
層構造		密度		雪温		含水率		硬度 (ハンドテスト)		硬度		粒径					
積雪深 cm(上) : cm(下)	雪質名	含水 階級	(中央時 ↓) 深さ cm(上) : cm(下)	ρ kg/m ³	深さ cm	Ts °C	深さ cm	Wc %	深さ cm(上) : cm(下)	R(Hand) 階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm	φ mm			
125.0 : 122.0	ざらめ雪	ぬれ	125.0 : 122.0	384.0	125.0	0.0	125.0	14.5	125.0 : 122.0	4F	125.0	3.2	123.5	1.0-2.0			
122.0 : 117.5	ざらめ雪	ぬれ	122.0 : 115.0	480.0	120.0	0.0	122.0	14.2	122.0 : 117.5	1F	122.0	88.8	119.8	1.0-1.5			
117.5 : 117.0	氷板		115.0 : 111.0	468.0	110.0	0.0	115.0	18.3	117.5 : 117.0	F	115.0	54.5	116.0	1.0-1.5			
117.0 : 111.5	ざらめ雪	ぬれ	111.0 : 100.0	564.0	100.0	0.0	111.0	35.7	117.0 : 111.5	1F	111.0	60.9	109.5	1.0-2.0			
111.5 : 111.0	氷板		100.0 : 90.0	443.0	90.0	0.0	100.0	20.3	111.5 : 111.0	F	100.0	94.5	99.2	2.0-3.0			
111.0 : 108.0	ざらめ雪	べたぬれ	90.0 : 80.0	496.0	80.0	0.0	90.0	12.7	111.0 : 108.0	P	90.0	98.5	76.8	1.0-2.5			
108.0 : 90.3	ざらめ雪	ぬれ	80.0 : 70.0	444.0	70.0	0.0	80.0	14.1	108.0 : 90.3	P	80.0	93.3	61.5	1.5-3.0			
90.3 : 90.0	氷板		70.0 : 60.0	524.0	60.0	0.0	70.0	12.3	90.3 : 90.0	I	70.0	124.9	56.3	1.5-2.0			
90.0 : 63.5	ざらめ雪	ぬれ	60.0 : 50.0	576.0	50.0	0.0	60.0	11.4	90.0 : 63.5	P	60.0	204.9	41.0	2.0-3.5			
63.5 : 63.0	氷板		50.0 : 40.0	495.0	40.0	0.0	50.0	16.7	63.5 : 63.0	I	50.0	185.4	19.0	2.0-3.5			
63.0 : 60.0	ざらめ雪	ぬれ	40.0 : 30.0	473.0	30.0	0.0	40.0	14.0	63.0 : 60.0	P	40.0	108.0	4.0	1.5-3.0			
60.0 : 52.5	ざらめ雪	ぬれ	30.0 : 20.0	431.0	20.0	0.0	30.0	16.2	60.0 : 52.5	K	30.0	93.6					
52.5 : 52.0	氷板		20.0 : 5.0	482.0	10.0	0.0	20.0	15.6	52.5 : 52.0	I	20.0	164.2					
52.0 : 30.0	ざらめ雪	ぬれ	5.0 : 0.0	520.0	0.0	0.0	5.0	24.6	52.0 : 30.0	P	5.0	257.9					
30.0 : 8.0	ざらめ雪	ぬれ							30.0 : 8.0	K							
8.0 : 0.0	ざらめ雪	ぬれ							8.0 : 0.0	K							

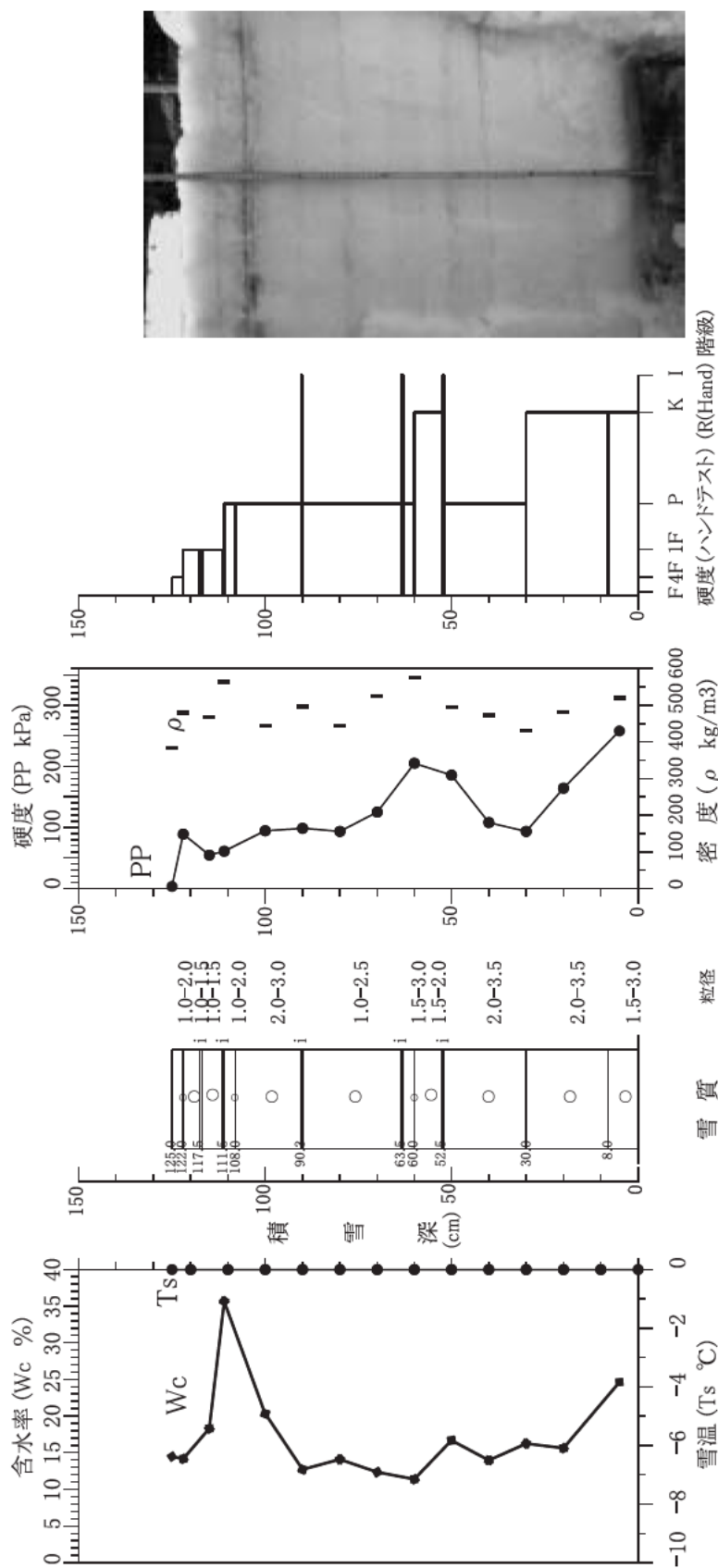


図 2-43 積雪断面観測値 (センター構内 2012/04/09)

表 2-27 積雪断面観測記録 (センター構内 2012/04/18)

観測点	測定年月日	観測時刻	天気	気温	積雪深	全層積雪水量	全層平均密度	測定者						
雪崩 C 構内	2012/4/18	10:05	くもり	11.6 °C	40 cm	156.04 mm	390.1 kg/m ³	池田慎二	近江ひかる					
層構造		密度		雪温		含水率		硬度 (ハンドテスト)		硬度		粒径		
積雪深	雪質名	含水階級	(中央時 ↓) 深さ	ρ	深さ	Ts	深さ	Wc	深さ	R(Hand)	深さ	PP	深さ	φ
cm(上) : cm(下)			cm(上) : cm(下)	kg/m ³	cm	°C	cm	%	cm	階級	cm	kPa	cm	mm
40.0 : 34.0	ざらめ雪	ぬれ	40.0 : 30.0	427.0	40.0	0.1	40.0	15.0	40.0	F	40.0	3.8	37.0	2.0-4.0
34.0 : 26.0	ざらめ雪	ぬれ	30.0 : 20.0	462.0	30.0	0.0	30.0	16.0	34.0	1F	30.0	128.3	30.0	1.5-3.5
26.0 : 0.0	ざらめ雪	ぬれ	20.0 : 10.0	515.0	20.0	0.0	20.0	15.5	26.0	P	20.0	248.9	13.0	2.0-4.0
			10.0 : 3.0	535.0	10.0	0.0	10.0	17.1			10.0	296.9		
				554.0	0.0	0.0	3.0	15.2			3.0	392.0		

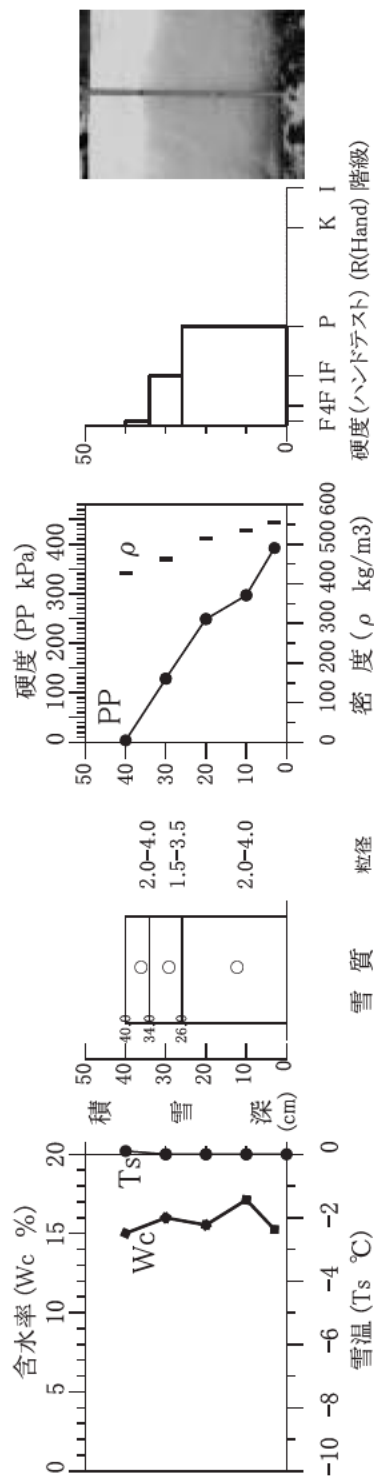


図 2-44 積雪断面観測値 (センター構内 2012/04/18)

表 2-28 センター構内における積雪深・全層積雪水量・積雪の全層平均硬度・
全層平均密度・雪質構成比（2011/2012）

観測日	積雪深 cm	全層積雪水量 mm	全層平均硬度 kPa	全層平均密度 kg/m ³	雪質構成比			
					ざらめ雪	しまり雪	新雪・ こしまり	氷板 (cm)
2011/12/26	130	279	17	215	25%	49%	26%	-
2012/1/6	125	410	38	328	51%	26%	22%	-
2012/1/13	154	601	121	390	60%	31%	9%	-
2012/1/26	238	714	36	300	54%	24%	22%	-
2012/2/7	259	951	123	367	55%	44%	0%	1.0 cm
2012/2/16	285	1109	116	389	56%	43%	1%	-
2012/2/24	268	1115	200	416	64%	36%	0%	-
2012/3/6	245	1276	103	521	97%	2%	0%	1.5 cm
2012/3/19	228	1033	134	453	68%	25%	7%	-
2012/3/27	196	939	130	479	99%	0%	0%	2.0 cm
2012/4/9	125	602	122	482	98%	0%	0%	1.8 cm
2012/4/18	40	156	192	390	100%	0%	0%	-

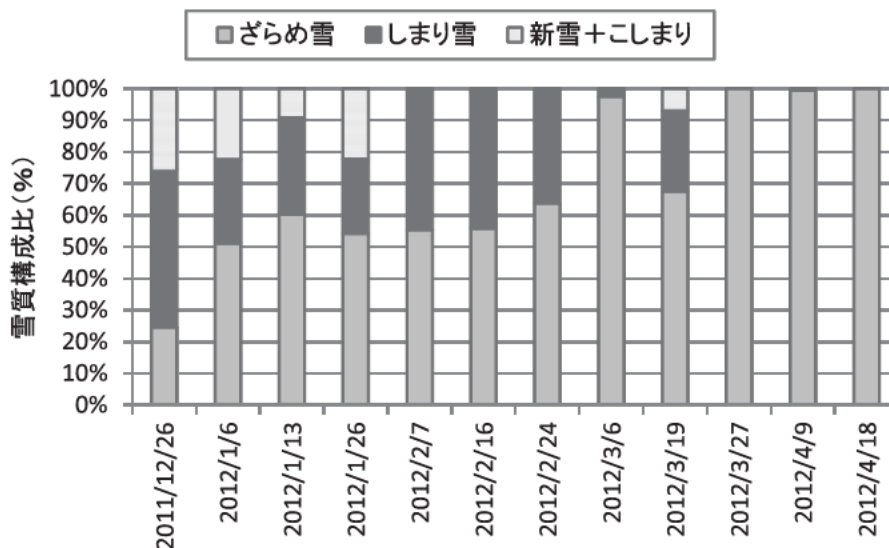


図 2-45 センター構内における積雪の雪質構成比の推移 (2011/2012)

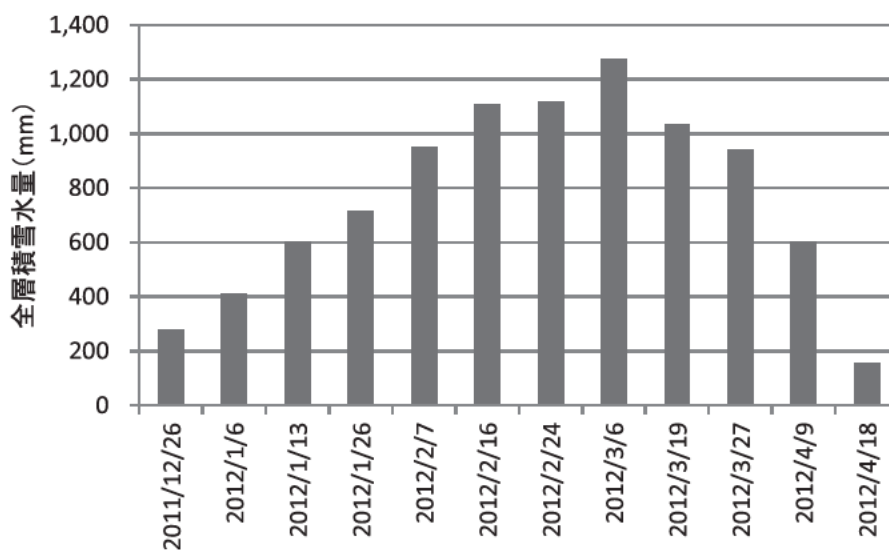


図 2-46 センター構内における全層積雪水量の推移 (2011/2012)

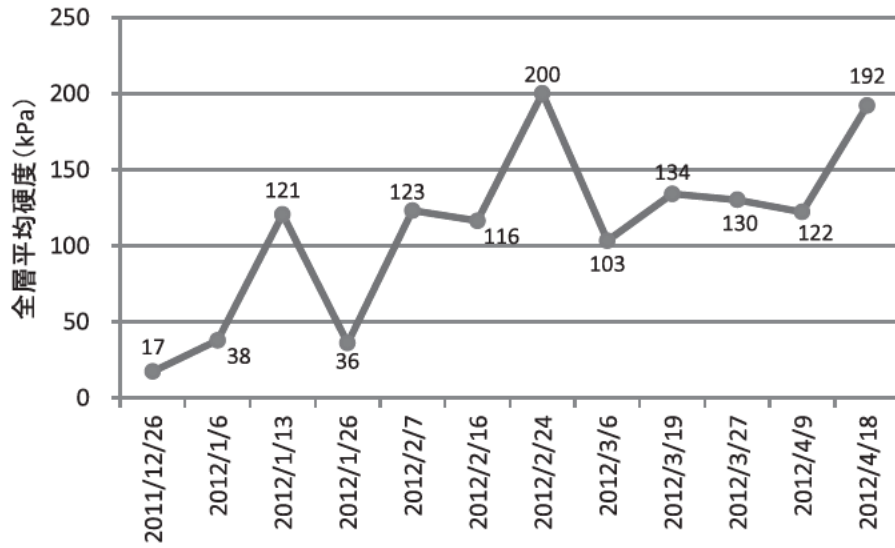


図 2-47 センター構内における積雪の全層平均硬度の推移 (2011/2012)

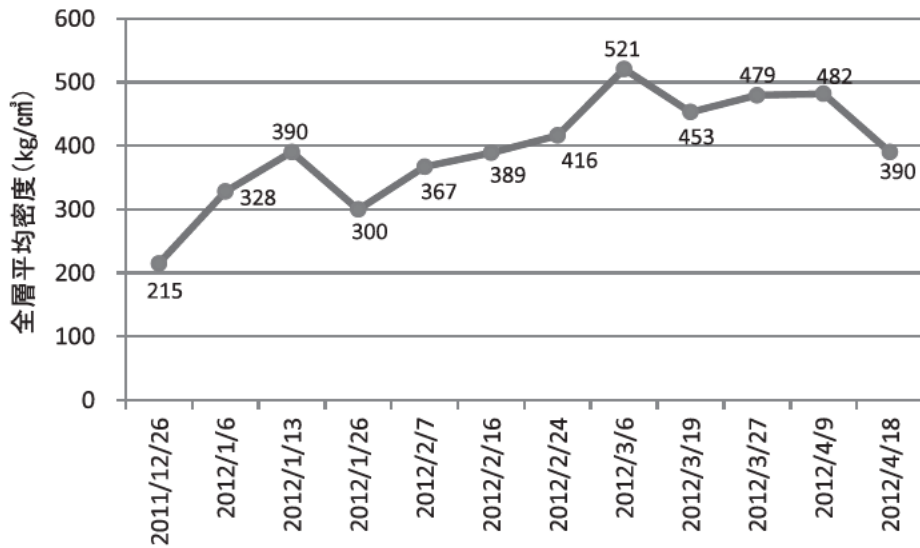


図 2-48 センター構内における積雪の全層平均密度の推移 (2011/2012)

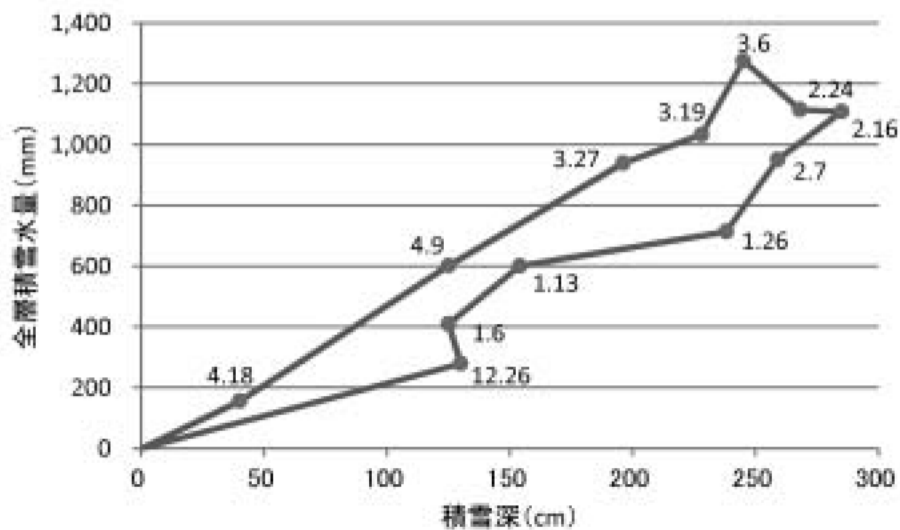


図 2-49 センター構内における積雪深と全層積雪水量の循環曲線 (2011/2012)

3. 白馬における気象観測

雪崩・地すべり研究センターでは、雪崩の発生原因や運動について研究を進めるために実際の雪崩を観測するサイトを長野県白馬村の八方尾根に整備している。雪崩発生を検知と記録を行うビデオカメラ、地震計に加え、気象観測機器、雪崩衝撃圧観測機器を備え（図 3-3）、総合的な雪崩観測を実施している。

3.1 計測場所

気象観測機器は図 3-1 に示した東経 137. 818388、北緯 36. 696056、標高 1550m に位置している。（図 3-2）



図 3-1 位置図



図 3-2 白馬八方尾根気象観測施設



図 3-3 白馬八方尾根雪崩観測サイト全景

3.2 気象観測項目と方法

気象観測の観測項目は、風向、風速、気温、湿度、日射（上下）、降雪、降水量、積雪深である。使用している測器と設置地上高さの一覧を表 3-1 に示す。

その他気象観測の方法は、原則として地上気象観測指針⁴⁾に因った。

計測間隔は 10 分であり、それぞれの測定要素の瞬間値を記録している。

表 3-1 白馬八方尾根に設置の気象測器一覧

要素	品番	設置地上高さ
風向・風速	A702、A802(横河電子機器製)	8.9m
気温・湿度	E7050(横河電子機器製)	8.0m
日射(上)	H205(横河ウエザック製)	8.5m
日射(下)	H205(横河ウエザック製)	8.0m
降雪パルス検知	PC-01(坂田電気製)	4.0m
降水量	B071-02(横河電子機器製)	3.6m
積雪量	P-MR3100(小笠原計器製)	3.6m

3.3 気象観測結果

気象観測結果の統計、欠測などの取り扱いについては「2 センター構内における定期積雪観測」の「2.5 気象観測結果」と同様である。ただし降雪については、降雪検知器（赤外線拡散反射方式の光電センサー）を用いて測定範囲内に落下する降雪の検出パルスを計数した 10 分ごとの値を 1 時間毎に 6 つのデータを合計した。

観測結果の日別データを表 3-3～表 3-5 に、月別データを表 3-6 にまとめるとともに、その時間変化を図 3-4～図 3-21 に示した。データに付加した記号の意味は表 2-9 と同じである。

白馬八方尾根観測サイトに設置されたビデオカメラから確認できた雪崩は表 3-2 に示す通りである。

表 3-2 白馬八方尾根における雪崩発生日時

(DVD 映像)

2012 年 3 月 27 日 12 時 07 分	全層雪崩	画面中央
2012 年 4 月 13 日 13 時 41 分	全層雪崩	画面右
2012 年 4 月 24 日 06 時 46 分	全層雪崩	画面中央
2012 年 4 月 25 日 10 時 32 分	全層雪崩	画面左

表 3-3 白馬八方尾根における気象観測の日別データ (2012年2月)

Date	風向・風速 (m/s)			気温 (°C)		湿度 (%)	降水量 (mm)	積雪深 (cm)	降雪検知 (pulse)	日射【上】 (MJ/m ²)	日射【下】 (MJ/m ²)
	最大風速	平均風速	最多風向	最高値	最低値						
	風速	風向	風向	風速	風速						
2012/2/13	4.8	1.5	南南西	0	-5.7	88.8	7.5	64.7	34	1.1	0.9
2012/2/14	10.7	3.3	南西	3.1	-2.3	81.0	0.0	59.1	0.0	10.8	8.9
2012/2/15	18.5	5.3	西北西	1.9	-5.8	72.3	0.5	57	3.0	13.7	11.3
2012/2/16	6.3	2.8	南	-7.9	-10.8	82.4	0.0	52	55.0	10.7	8.6
2012/2/17	9.1	2.8	南西	-7.0	-11.1	86.1	0.0	84.9	344.0	12.9	12.1
2012/2/18	10.6	4.6	南南東	-13.0	-14.5	83.6	0.0	86.5	235.0	14.4	12.0
2012/2/19	8.0	3.1	西南西	-8.0	-11.7	81.9	0.0	65.3	2.0	19.1	17.9
2012/2/20	10.2	2.5	西	-3.4	-8.0	57.1	0.0	56.6	0.0	19.4	17.0
2012/2/21	20.7	8.0	西	-2.8	-5.7	60.0	0.0	55.5	63.0	20.7	17.5
2012/2/22	5.3	1.1	南西	1.3	-4.6	77.5	0.0	46.7	9.0	19.9	17.6
2012/2/23	27.6	9.5	北西	5.9	0.2	79.2	3.5	49.7	155.0	6.9	5.2
2012/2/24	18.7	3.1	北西	-1.9	-4.5	78.2	0.0	46.6	521.0	17.0	13.2
2012/2/25	7.4	1.5	南西	-0.4	-4.5	89.2	0.0	58.4	683.0	13.5	11.3
2012/2/26	5.5	0.9	北西	-7.1	-9.8	86.0	0.0	60.6	506.0	10.8	10.0
2012/2/27	13.5	3.9	西北西	-10.3	-12.9	66.6	0.0	50.9	4.0	22.0	18.5
2012/2/28	4.4	0.6	西北西	-5.5	-10.5	60.1	0.0	49.5	0.0	20.5	18.4
2012/2/29	4.1	0.5	北北東	2.6	-3.7	80.3	0.0	52.2	85.0	15.1	13.1

表 3-4 白馬八方尾根における気象観測の日別データ (2012年3月)

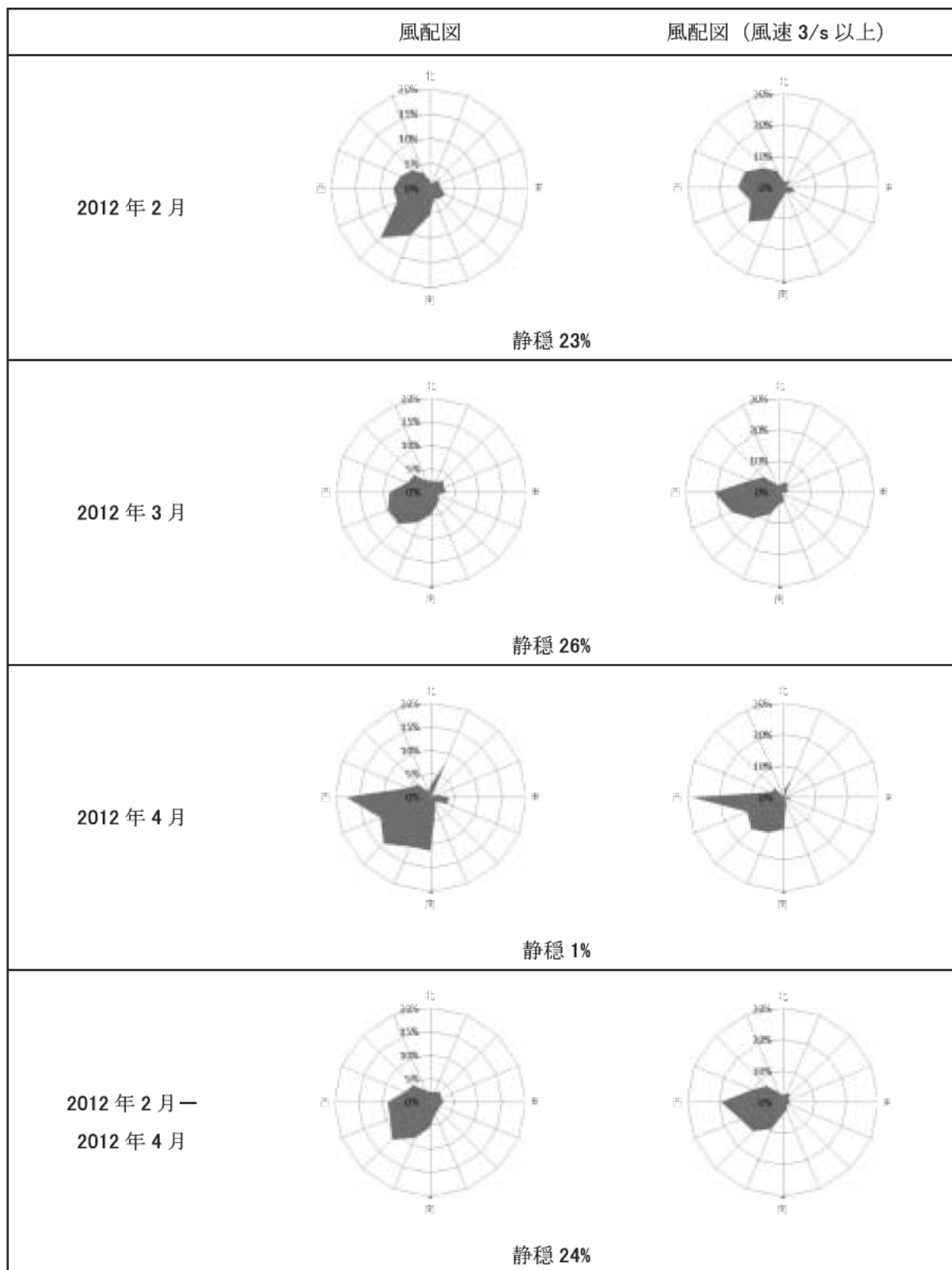
Date	風向・風速 (m/s)				気温 (°C)			湿度 (%)	降水量 (mm)	積雪深 (cm)	降雪検知 (pulse)	日射【上】 (MJ/m ²)	日射【下】 (MJ/m ²)
	最大風速		平均	最多	最高	平均	最低						
	風速	風向	風速	風向	風速	風速	風速						
2012/3/1	3.5	北西	0.5	北北西	3.8	0.7	-4.3	54.6	0.0	49.7	0.0	19.4	15.8
2012/3/2	4.2	南西	0.6	南南西	0.9	-1.3	-5.9	79.3	0.5	55.2	271.0	8.8	7.3
2012/3/3	2.5	南東	0.4	南	-2.6	-6.1	-8.5	90.5	0.0	57.2	115.0	11.4	12.9
2012/3/4	6.0	南西	0.6	北	5.6	-3.4	-9.6	66.8	0.0	58	45.0	21.0	19.1
2012/3/5	6.7	南西	1.9	南南西	3.3	-0.3	-3.4	93.1	0.5	72.9	76.0	7.0	5.5
2012/3/6	10.9	西北西	3.8	南南西	6.9	4.4	2.0	78.1	2.5	66.9	0.0	11.4	8.6
2012/3/7	19.0	西	4.0	西	1.9	-1.8	-4.1	67.3	0.5	52.4	29.0	17.4	13.1
2012/3/8	3.7	南	0.7	北北西	3.7	-0.9	-3.2	71.9	0.0	49.9	0.0	18.2	13.5
2012/3/9	5.2	南南西	0.8	南南西	2.1	-1.9	-3.5	86.2	0.0	66.5	403.0	10.6	8.8
2012/3/10	3.0	南	0.5	南南西	-0.2	-4.6	-8.3	90.3	0.0	73.3	73.0	13.8	13.7
2012/3/11	27.5	西	3.5	南南西	-2.7	-7.6	-12.9	86.9	2.0	91.9	2292.0	15.5	16.3
2012/3/12	22.5	西北西	7.4	西	-8.3	-10.4	-12.6	85.8	4.0	66.8	5724.0	10.6	9.1
2012/3/13	11.0	西	2.9	西南西	-7.6	-10.5	-13.2	76.1	0.5	65	277.0	18.2	15.0
2012/3/14	9.1	南西	2.8	南南東	-4.5	-7.9	-11.7	56.3	0.0	63.4	0.0	24.2	21.0
2012/3/15	14.8	北西	4.7	西南西	-5.7	-8.2	-11.5	77.9	0.5	62	274.0	20.3	16.0
2012/3/16	8.6	南	1.7	南西	2.1	-4.4	-11.9	54.7	0.0	60.5	1.0	23.1	19.1
2012/3/17	7.9	北	3.7	南西	5.6	0.7	-3.6	86.4	2.5	70.9	485.0	4.6	3.6
2012/3/18	9.0	西北西	2.6	西南西	5.2	1.1	-3.5	91.2	0.5	64.6	116.0	10.2	7.8
2012/3/19	10.1	西北西	5.2	西南西	-3.7	-7.7	-9.6	54.7	1.0	79.2	522.0	28.2	23.6
2012/3/20	13.4	西北西	5.3	西北西	-3.9	-6.5	-10.3	47.0	0.0	63.2	0.0	18.8	15.5
2012/3/21	13.0	西北西	4.5	西	-0.3	-8.6	-11.9	66.8	0.0	64.8	0.0	20.1	15.6
2012/3/22	38.2	西北西	11.8	西	0.9	-0.5	-3.7	39.7	1.0	57.6	0.0	16.3	12.3
2012/3/23	9.3	西	2.2	南西	6.4	-1.4	-4.4	91.7	2.0	60.3	0.0	9.2	7.6
2012/3/24	18.0	西	4.1	東	6.7	-2.5	-6.9	85.1	2.5	84.9	0.0	11.0	9.5
2012/3/25	2.7	南	0.7	東南東	-6.4	-8.2	-9.2	89.0	2.0	139.6	0.0	9.2	6.4
2012/3/26	16.6	西	1.9	南西	-4.4	-9.0	-10.6	88.3	0.0	143.5	0.0	20.1	14.7
2012/3/27	23.6	西	9.6	西	-1.9	-5.1	-9.9	65.0	0.0	69.3	0.0	28.9	24.2
2012/3/28	17.8	西	5.2	西	-2.5	-4.7	-8.2	82.6	1.5	100.1	0.0	5.7	5.0
2012/3/29	5.7	西南西	1.7	南西	6.8	0.5	-8.5	30.2	0.0	77.1	0.0	28.7	22.6
2012/3/30	18.4	南西	9.2	西南西	7.4	5.0	2.3	31.6	0.0	66.3	0.0	19.2	13.0
2012/3/31	20.8	西	7.9	南	4.5	-2.0	-9.2	86.9	1.0	67.8	0.0	7.3	5.6

表 3-5 白馬八方尾根における気象観測の日別データ (2012年4月)

Date	風向・風速 (m/s)			気温 (°C)			湿度 (%)	降水量 (mm)	積雪深 (cm)	降雪検知 (pulse)	日射【上】 (MJ/m ²)	日射【下】 (MJ/m ²)	
	最大風速	平均風速	最多風向	最高値	平均値	最低値							
	風速	風向	風速	風向	風速	風向							
2012/4/1	27.0	西	9.9	西	-5.7	-7.5	-9.9	68.5	0.0	65	0.0	19.2	14.6
2012/4/2	14.3	西	5.3	西南西	3.3	-1.5	-9.0	47.2	0.0	58.6	0.0	27.7	19.1
2012/4/3	27.8	南	8.2	南南西	3.9	-0.4	-6.9	65.6	1.0	61.6	0.0	7.0	5.2
2012/4/4	1.2]	東北東]	1.0]	東北東]	-2.9	-7.3	-9.8	73.2]	0.0	60.3]	0.0	10.7	8.8
2012/4/5	x	x	x	x	-2.0	-4.5	-8.3	x	0.0	x	0.0	10.7	9.6
2012/4/6	x	x	x	x	-5.6	-8.1	-10.0	x	0.0	x	0.0	16.5	14.5
2012/4/7	x	x	x	x	-7.0	-9.6	-11.0	x	0.0	x	0.0	20.6	17.1
2012/4/8	x	x	x	x	6.0	-2.9	-10.7	x	0.0	x	0.0	31.1	25.6
2012/4/9	x	x	x	x	5.0	1.9	-0.2	x	5.5	x	0.0	6.7	5.5
2012/4/10	x	x	x	x	8.5	4.8	1.0	x	0.0	x	0.0	27.9	19.4
2012/4/11	x	x	x	x	7.1	2.6	0.9	x	5.0	x	0.0	7.5	4.9
2012/4/12	x	x	x	x	9.1	4.9	-0.8	x	5.0	x	7.0	30.7	19.6
2012/4/13	x	x	x	x	6.5	3.6	1.2	x	0.0	x	0.0	23.7	14.9
2012/4/14	x	x	x	x	3.5	1.2	-0.3	x	0.0	x	0.0	9.5	7.5
2012/4/15	x	x	x	x	11.1	5.6	1.3	x	0.0	x	0.0	29.4	20.7
2012/4/16	x	x	x	x	7.1	3.8	0.9	x	0.0	x	0.0	24.3	15.1
2012/4/17	x	x	x	x	6.5	3.0	0.6	42.8]	4.5	41.5]	198.0	17.6	10.1
2012/4/18	x	x	x	x	6.5	3.1	0.0	50.3	0.0	38.6	0.0	32.4	18.3
2012/4/19	x	x	x	x	9.6	4.1	0.5	57.7	0.0	32.6	0.0	32.4	18.3
2012/4/20	x	x	x	x	7.7	3.6	1.5	75.5	0.0	24.1	9.0	23.1	12.8
2012/4/21	x	x	x	x	12.9	6.2	2.1	57.8	0.0	14.7	0.0	30.7	16.5
2012/4/22	x	x	x	x	3.2	1.9	0.6	84.7	0.0	4.3	1340.0	8.2	5.1
2012/4/23	x	x	x	x	6.8	4.8	2.0	79.5	0.0	0	24.0	15.3	8.9
2012/4/24	x	x	x	x	10.0	7.5	4.8	44.5	0.0	0	0.0	28.0	14.3
2012/4/25	x	x	x	x	13.3	8.9	5.8	54.8	0.0	0	210.0	31.1	14.9
2012/4/26	x	x	x	x	7.5	6.9	6.4	82.8	0.5	0	1241.0	3.5	1.9
2012/4/27	x	x	x	x	9.8	5.9	2.8	73.8	0.0	0	0.0	23.6	10.1
2012/4/28	x	x	x	x	16.5	12.6	8.5	13.2	0.0	0	0.0	33.3	12.5
2012/4/29	x	x	x	x	17.8	14.0	11.0	24.4	0.0	0	0.0	30.7	11.0
2012/4/30	x	x	x	x	14.2	11.7	7.6	42.9	0.0	0	0.0	15.5	4.9

表 3-6 白馬八方尾根における気象観測の月別データ (2012年2月～4月)

Date	風向・風速 (m/s)			気温 (°C)			湿度 (%)	降水量 (mm)	積雪深 (cm)	降雪検知 (pulse)	日射【上】 (MJ/m ²)	日射【下】 (MJ/m ²)
	最大風速	平均		最高値	平均値	最低値						
		風速	風向									
2012年2月	27.6]	北西]	3.2]	5.9]	-7.4]	-15.9]	77.0]	11.5]	86.5]	2699]	248.4]	213.2]
2012年3月	38.2]	西北西]	3.6]	7.4]	-3.6]	-13.2]	72.6]	25.0]	143.5]	10703]	488.3]	401.6]
2012年4月	27.8]	南]	6.1]	17.8]	2.6]	-11.0]	57.7]	21.5]	65]	3029]	628.3]	381.4]



※風向出現頻度を表す軸の最大値は 20%、風速 3m/s 以上のときの風配図では 30%とした。

- 資料不足値 2/13、4/4
- 欠測 2/1~2/12、4/5~4/30

図 3-4 白馬八方尾根における風配図

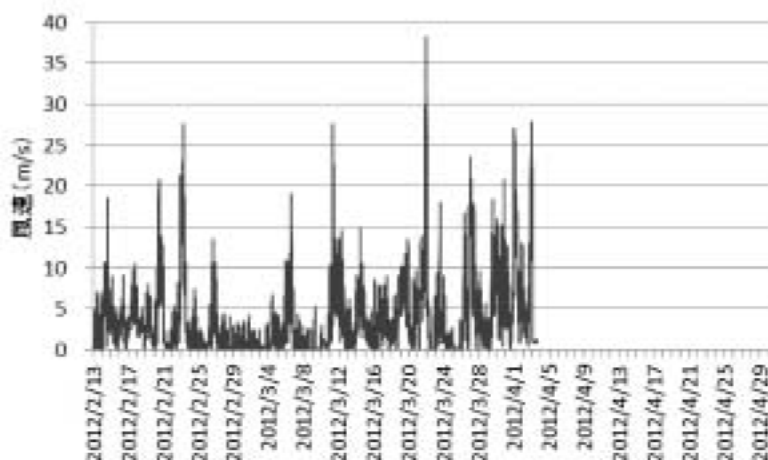


図 3-5 白馬八方尾根における毎 10 分値の風速

【欠測】

2/1 00:00~2/13 14:20

4/4 06:50~4/30 23:50

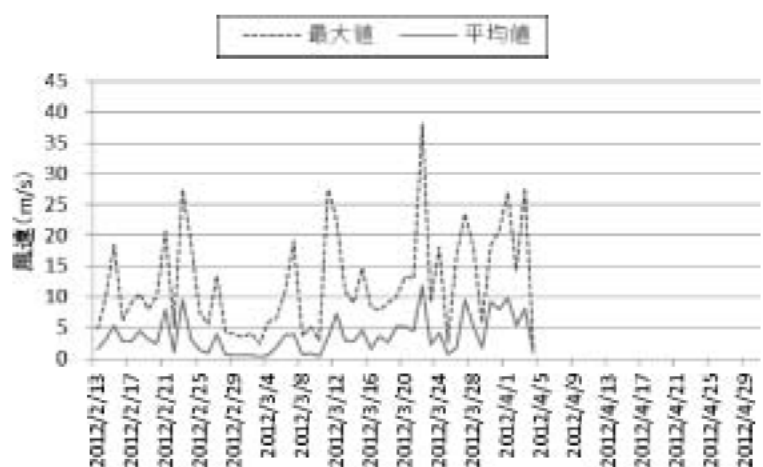


図 3-6 白馬八方尾根における日平均・日最大風速

【資料不足値】

2/13、4/4

【欠測】

2/1~2/12

4/5~4/30

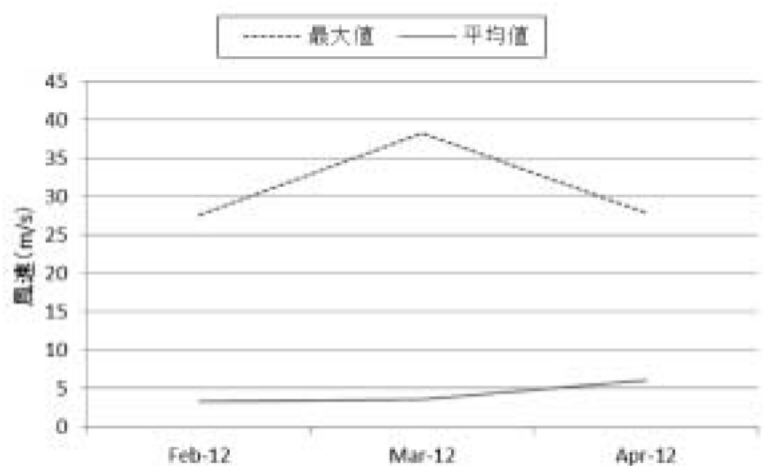
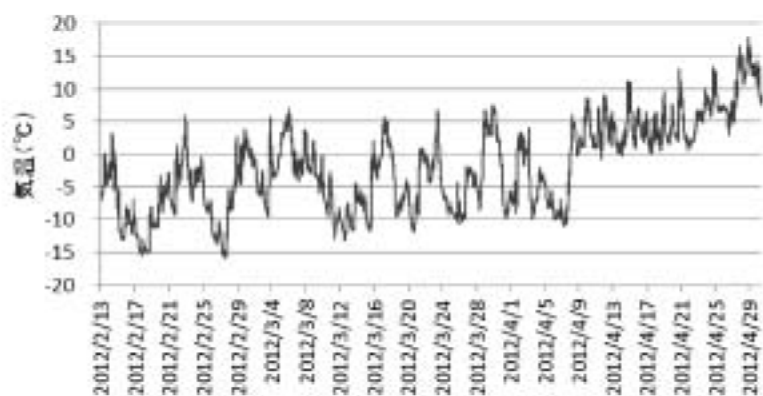


図 3-7 白馬八方尾根における月平均・月最大風速

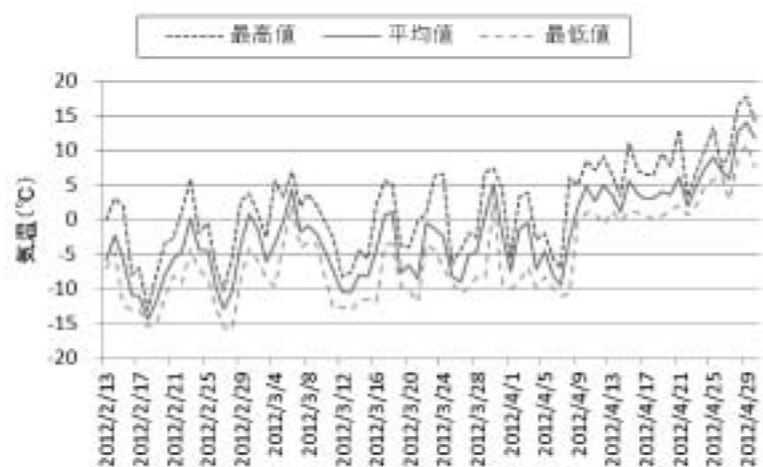
【資料不足値】

2月、4月



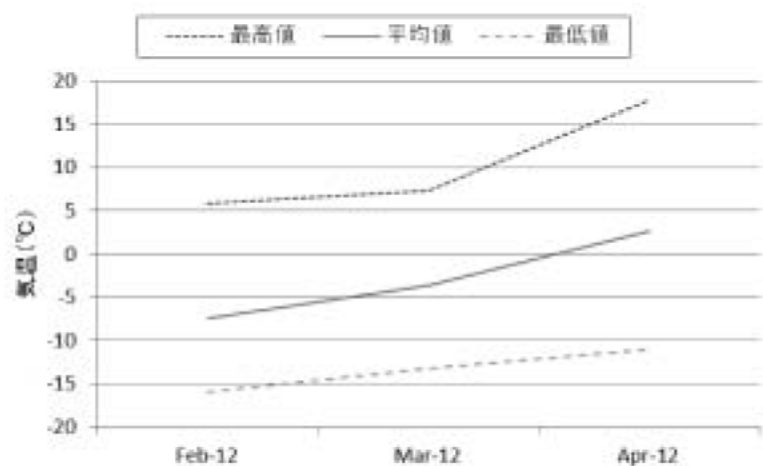
【欠測】
2/1 00:00~2/13 14:20

図 3-8 白馬八方尾根における毎 10 分値の気温



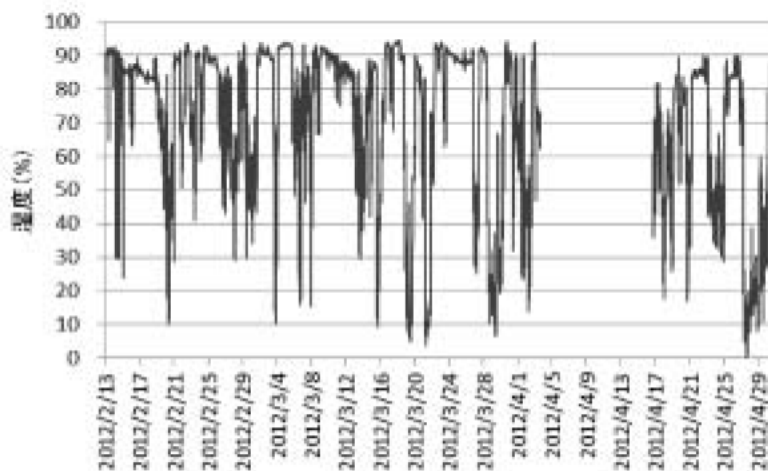
【資料不足値】
2/13
【欠測】
2/1~2/12

図 3-9 白馬八方尾根における日最高・日平均・日最低気温



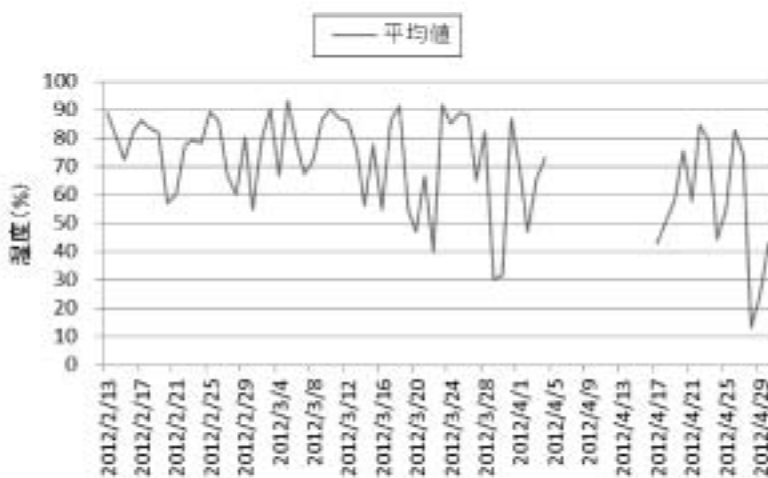
【資料不足値】
2月

図 3-10 白馬八方尾根における月最高・月平均・月最低気温



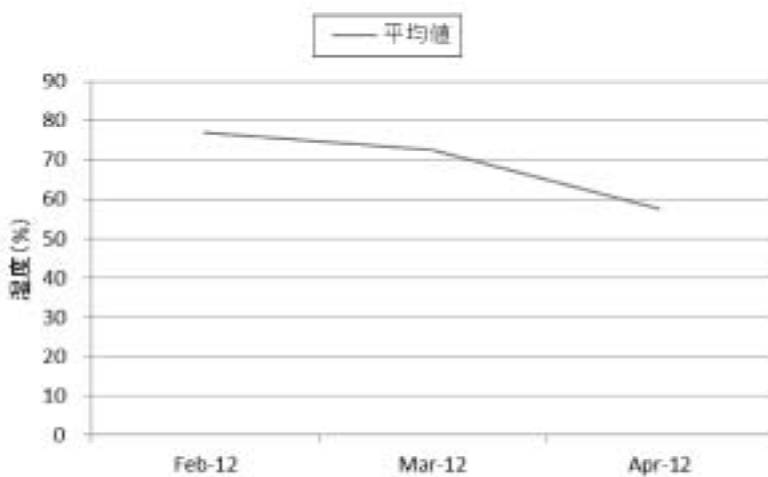
【欠測】
2/1 00:00~2/13 14:20
4/4 06:50~4/17 10:30

図 3-11 白馬八方尾根における毎 10 分値の湿度



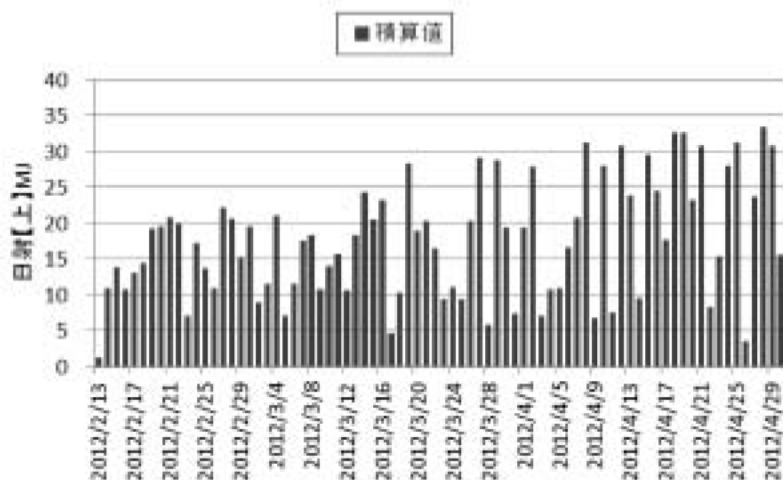
【資料不足値】
2/13、4/4、4/17
【欠測】
2/1~2/12
4/5~4/16

図 3-12 白馬八方尾根における日平均の湿度



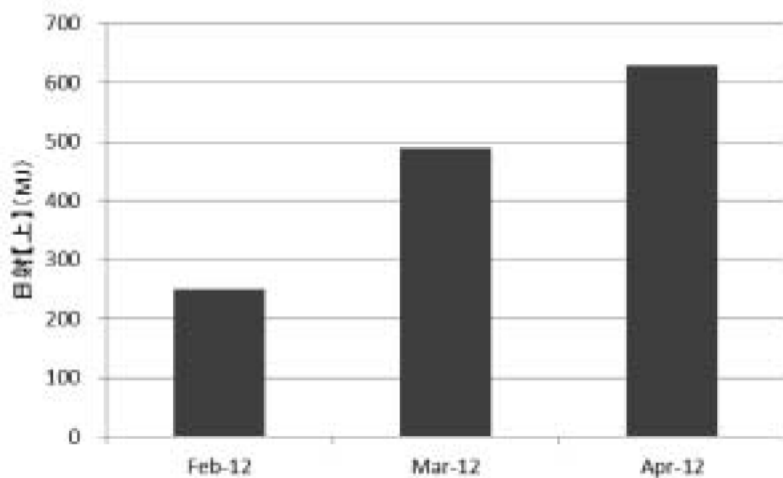
【資料不足値】
2月、4月

図 3-13 白馬八方尾根における月平均の湿度



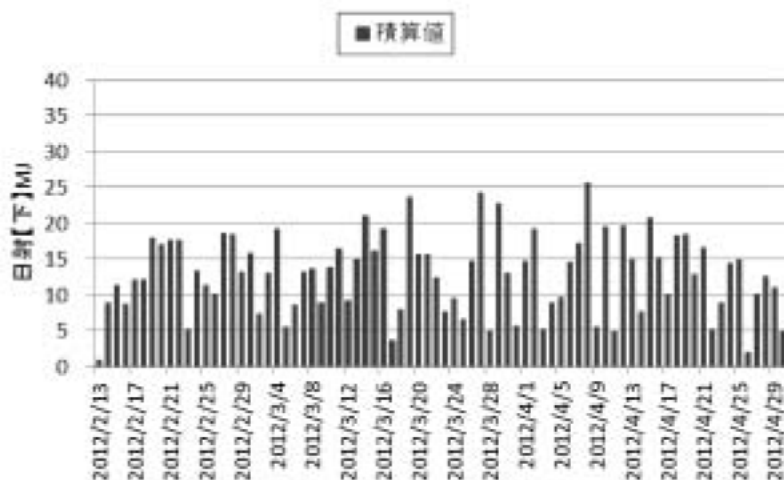
【資料不足値】
2/13
【欠測】
2/1~2/12

図 3-14 白馬八方尾根における日積算日射量【上】



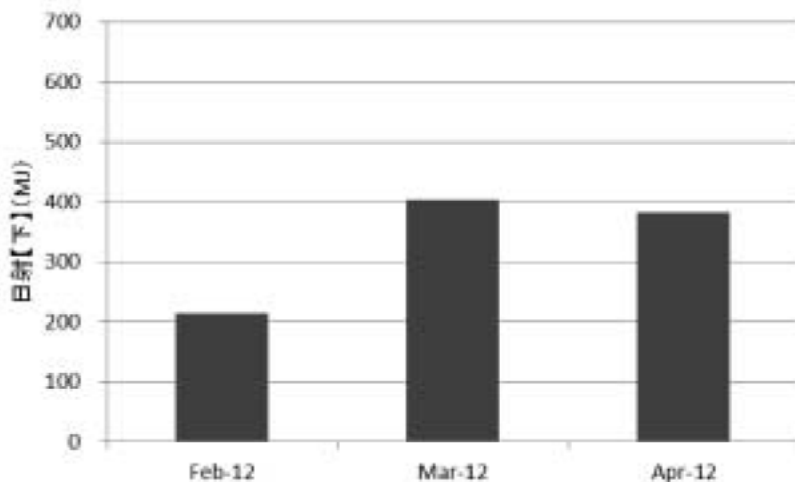
【資料不足値】
2月

図 3-15 白馬八方尾根における月積算日射量【上】



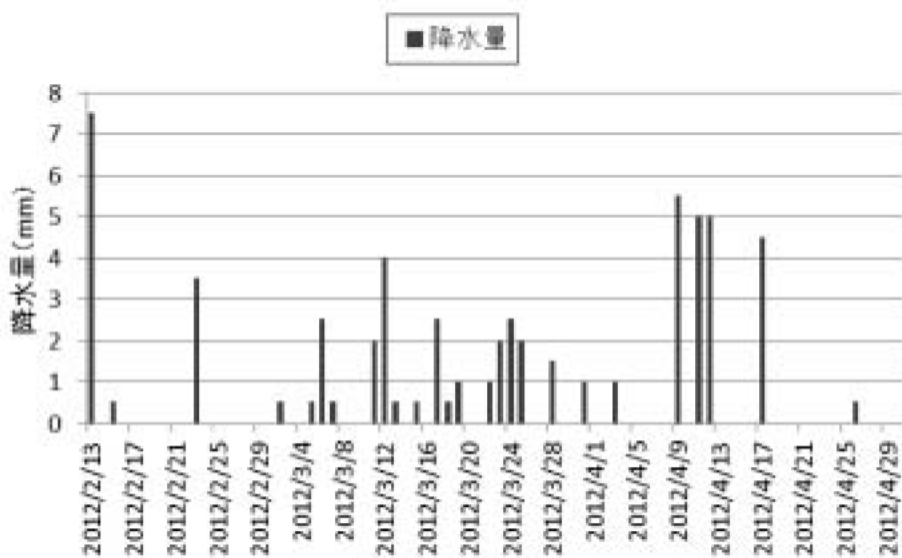
【資料不足値】
2/13
【欠測】
2/1~2/12

図 3-16 白馬八方尾根における日積算日射量【下】



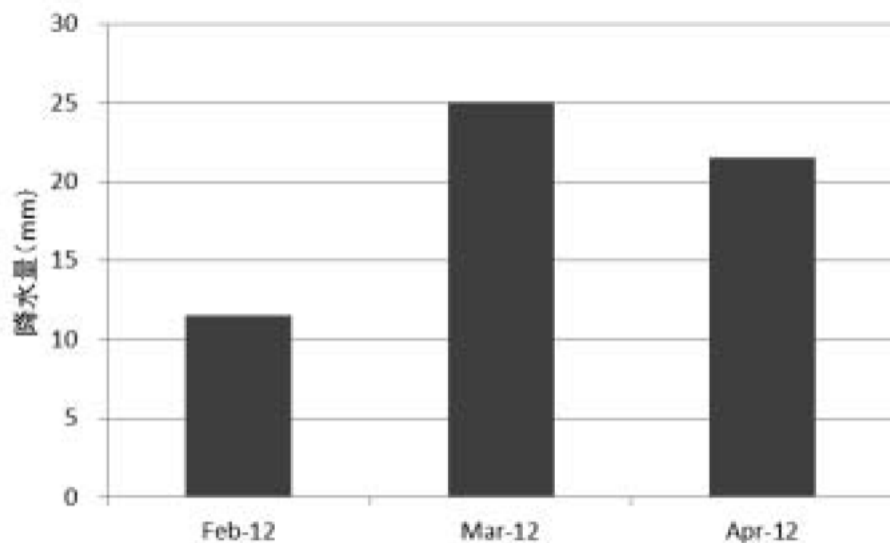
【資料不足値】
2月

図 3-17 白馬八方尾根における月積算日射量【下】



【資料不足値】
2/13
【欠測】
2/1~2/12

図 3-18 白馬八方尾根における日降水量



【資料不足値】
2月

図 3-19 白馬八方尾根における月降水量

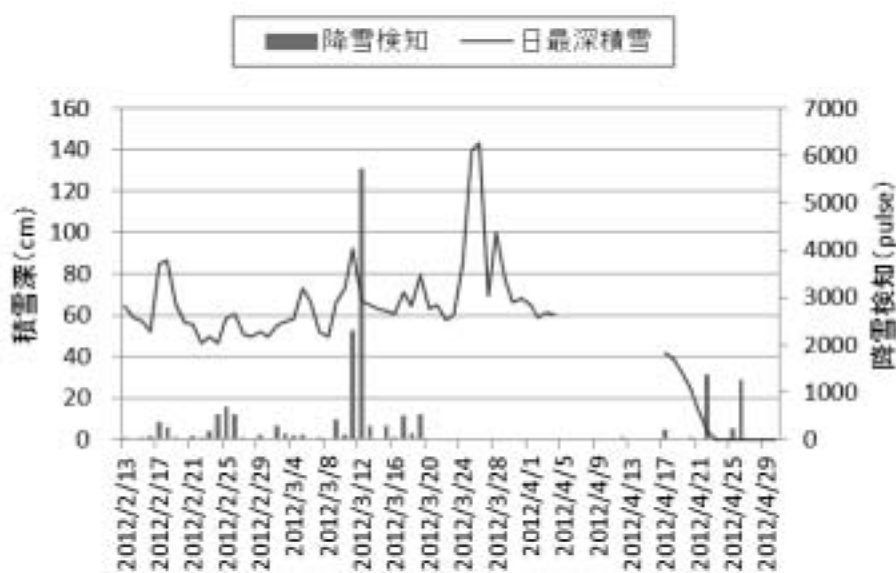


図 3-20 白馬八方尾根における日最大積雪深と日降雪検知回数

【準正常値】
2/15、3/12、3/19、3/21、
3/24-25、3/27-28、3/31、4/1

【資料不足値】

2/13、3/26、4/4、4/17

【欠測】

2/1~2/12

4/5~4/16

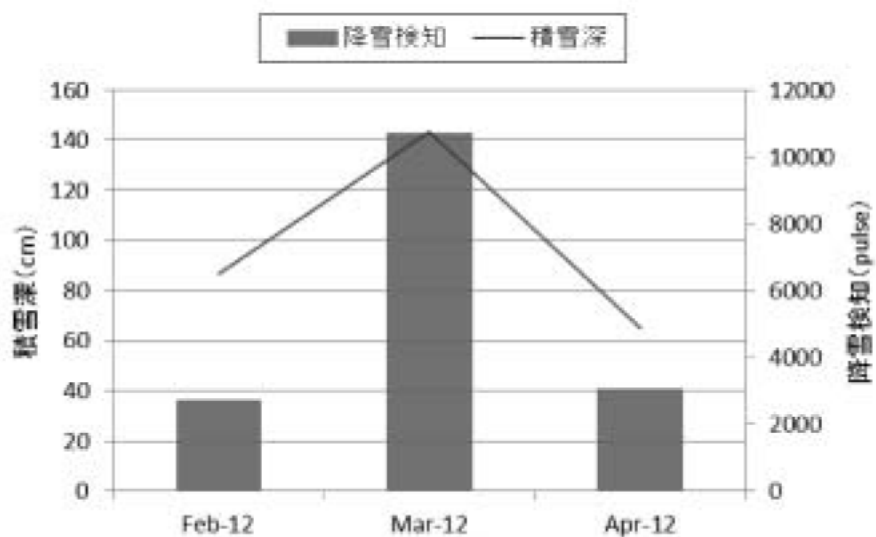


図 3-21 白馬八方尾根における月最大積雪深と月降雪検知回数

【資料不足値】

2月~4月

4. 森林総合研究所十日町試験地構内における積雪断面観測

4.1 はじめに

雪崩・地すべり研究センターでは、新潟県十日町市にある森林総合研究所十日町試験地において冬期間およそ 20 日に 1 回の間隔で積雪断面観測を行っている。この積雪断面観測は、プロジェクト研究「冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価に関する研究」に関連して積雪モデルの開発などのために行っているもので、斜面と平地における水の浸透状況の差異を明らかにすることが目的である。

観測は、森林総合研究所十日町試験地と共同で行っている。

4.2 計測場所

計測は図 4-1 で示した森林総合研究所十日町試験地（十日町市辰乙 614）の実験斜面（図 4-2）で行った。東経 138.76668、北緯 37.131342、標高 200m である。なお試験地構内における気象観測と平地（観測露場）の積雪断面観測は森林総合研究所により別途実施されている。



図 4-1 位置図



図 4-2 十日町の実験斜面

4.3 積雪観測項目と方法

積雪の観測項目は、気温、雪温、積雪深、層構造(雪質)、粒径、硬度(ハンドテスト および プッシュアップゲージによる)、乾湿、密度、含水率である。使用した器材、積雪観測の方法は「2.4 積雪観測項目と方法」と同様である。

4.4 積雪観測結果

積雪断面観測は、2012年1月5日から2012年4月13日までの期間におおむね20日毎、計6回実施した。積雪の断面観測結果を表4-1～表4-6および図4-3～図4-8に示した。

十日町試験地における積雪の雪質構成比の推移を図4-9、全層積雪水量の推移を図4-10、積雪の全層平均硬度の推移を図4-11、積雪の全層平均密度の推移を図4-12、積雪深と全層積雪水量の循環曲線を図4-13に示した。

表 4-1 積雪断面観測記録 (十日町試験地構内 2012/01/05)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
十日町試験地(斜面)		2012/1/5		13:00		雪		-0.4 °C		171 cm		361 mm		211.11 kg/m ³		伊東靖彦 池田慎二	
層構造		密度		雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径					
積雪深	雪質名	含水階級	(中央時↓)深さ	ρ	深さ	Ts	深さ	Wc	深さ	R(Hand)	深さ	PP	φ				
cm(上)		階級	cm(上)	kg/m ³	cm	°C	cm	%	cm	階級	cm	kPa	mm				
cm(下)			cm(下)							深さ	cm(上)	cm(下)	深さ				
171.0	新雪・あられ	かわき	171.0	67.0	170.0	-0.3	92.0	11.3	171.0	F	170.0	0.6	161.0				
151.0	こしまり雪	かわき	160.0	113.0	160.0	-0.8	79.0	6.6	151.0	4F	160.0	3.8	140.0				
129.0	しまり・こしまり	かわき	154.0	122.0	150.0	-1.2	10.0	8.2	129.0	1F	150.0	2.8	116.5				
104.0	ざらめ雪	しめり	151.0	90.0	140.0	-1.0			104.0	4F	139.0	2.2	98.0				
92.0	しまり雪	しめり	140.0	93.0	130.0	-0.7			92.0	1F	130.0	3.5	89.5				
87.0	ざらめ雪	しめり	132.0	95.0	120.0	-0.3			87.0	1F	121.0	11.2	83.0				
79.0	しまり雪	しめり	120.0	110.0	110.0	-0.1			79.0	P	111.0	4.9	49.5				
20.0	ざらめ雪	しめり	110.0	116.0	100.0	0.0			20.0	P	105.0	9.2	10.0				
			107.0	142.0	90.0	0.0					99.0	8.3					
			100.0	240.0	80.0	0.0					89.0	16.3					
			90.0	241.0	70.0	-0.1					81.0	23.4					
			83.0	290.0	60.0	-0.2					69.0	51.9					
			70.0	288.0	50.0	-0.1					59.0	47.5					
			60.0	240.0	40.0	-0.1					49.0	82.6					
			50.0	255.0	30.0	-0.1					39.0	62.2					
			40.0	265.0	20.0	-0.1					29.0	63.8					
			30.0	312.0	10.0	0.0					19.0	50.4					
			20.0	339.0	0.0	0.0					9.0	22.3					
			10.0	411.0													

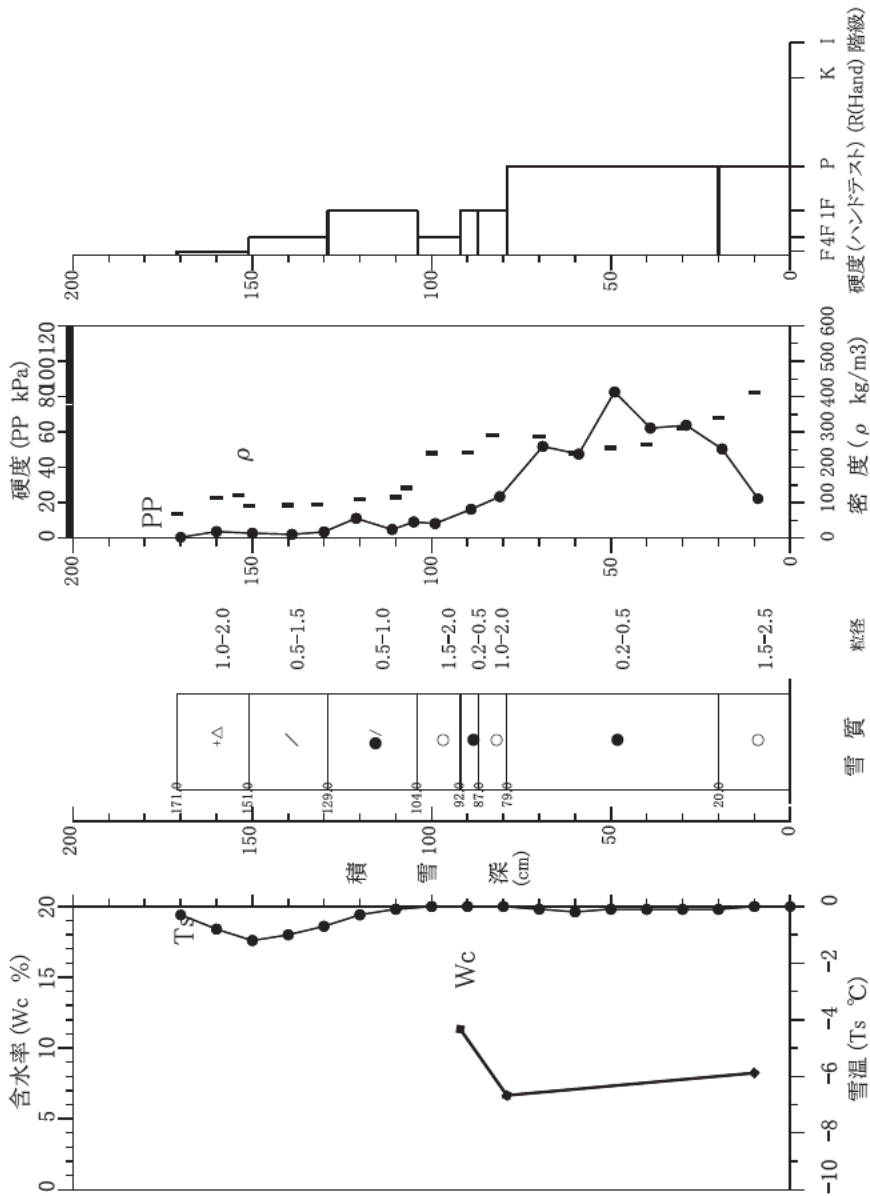


図 4-3 積雪断面観測値 (十日町試験地構内 2012/01/05)

表 4-2 積雪断面観測記録 (十日町試験地構内 2012/01/25)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
十日町試験地(斜面)		2012/1/25		9:45		雪		-0.4 °C		170 cm		510 mm		300 kg/m ³		伊東靖彦 池田慎二	
層構造		密度		雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)				硬度		粒径			
積雪深 cm(上) : : : : : cm(下)	雪質名	含水 階級	(中央時↓) 深さ		Ts °C	Wc %	深さ cm	深さ cm(上) : : : : : cm(下)	深さ cm	R(Hand) 階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm	φ mm			
			cm(上)	cm(下)											ρ kg/m ³	深さ cm	
170.0	新雪	しめり	170.0		0.0	17.5	140.0	170.0	153.0	F	160.0	0.9	161.5	1.0-3.0			
153.0	こしまり雪	かわき	160.0		-0.2	17.7	130.0	153.0	142.0	4F	150.0	1.5	147.5	0.5-1.5			
142.0	ざらめ雪	しめり	150.0		-0.5	19.3	120.0	142.0	112.0	4F	140.0	3.6	127.0	1.0-2.0			
112.0	ざらめ雪	しめり	140.0		0.0	10.5	110.0	112.0	107.0	4F	130.0	6.6	109.5	1.0-2.0			
107.0	ざらめ雪	しめり	130.0		0.0	14.6	100.0	107.0	80.0	1F	120.0	19.5	93.5	1.0-1.5			
80.0	しまり雪	しめり	120.0		0.0	9.5	90.0	80.0	66.0	P	110.0	14.9	73.0	0.2-1.0			
66.0	ざらめ雪	しめり	110.0		0.0	4.9	80.0	66.0	42.0	1F	100.0	26.5	54.0	1.0-2.0			
42.0	しまり雪	かわき	100.0		0.0	7.3	70.0	42.0	39.0	K	90.0	26.1	40.5	0.2-0.5			
39.0	ざらめ雪	かわき	90.0		0.0	11.2	60.0	39.0	33.0	P	80.0	80.1	36.0	1.0-1.5			
33.0	しまり雪	かわき	80.0		0.0	5.5	50.0	33.0	21.5	K	70.0	72.4	27.3	0.2-0.5			
21.5	ざらめ雪	かわき	70.0		0.0	5.7	42.0	21.5	21.0	K	60.0	18.5	21.3	0.5-1.0			
21.0	しまり雪	かわき	60.0		0.0	3.8	30.0	21.0	5.0	K	50.0	36.2	13.0	0.2-0.5			
5.0	ざらめ雪	しめり	50.0		0.0	4.9	20.0	5.0	0.0	P	42.0	110.5	2.5	1.0-2.0			
			42.0		0.0	2.1	10.0				37.0	91.1					
			37.0		0.0	15.9	3.0				30.0	217.2					
			30.0		0.0						21.5	212.8					
			21.5		0.0						20.0	204.5					
			20.0		0.0						10.0	237.1					
			10.0		0.0						3.0	85.6					
			3.0														
			414.0														
			415.0														

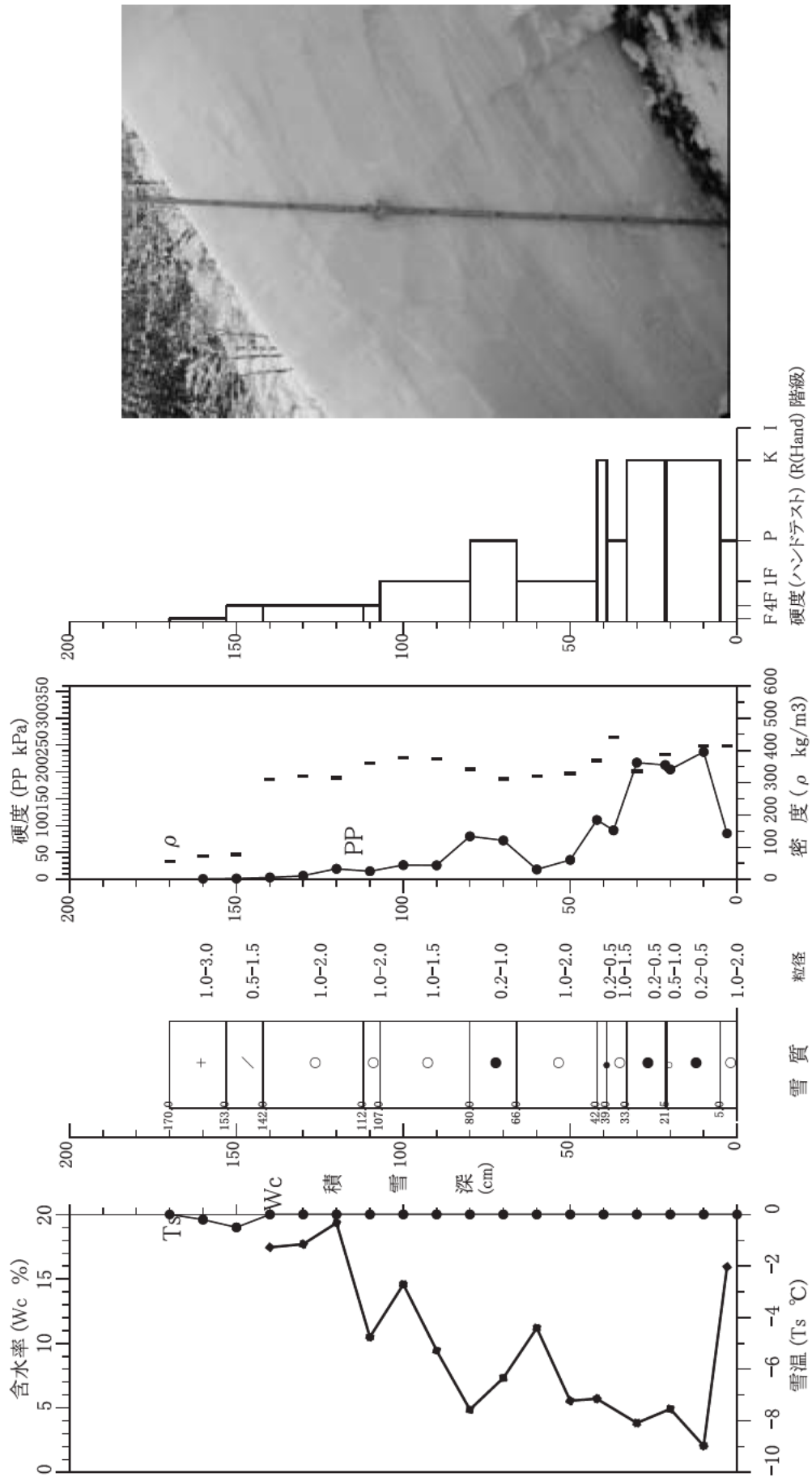


図 4-4 積雪断面観測値 (十日町試験地構内 2012/01/25)

表 4-3 積雪断面観測記録 (十日町試験地構内 2012/02/15)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
十日町試験地(斜面)		2012/2/15		10:00		<もり		2.1		295		1026		347.8		伊東靖彦 池田慎二 松下拓樹 勝島隆史	
層構造		密度		雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径					
積雪深 cm(上)	cm(下)	雪質名	含水 階級	(中央時↓) 深さ		深さ cm	Ts °C	Wc %	深さ cm(上)	深さ cm(下)	R(Hand) 階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm	φ mm		
				cm(上)	cm(下)												
295.0	283.0	ざらめ雪	しめり	295.0	295.0	0.0	28.7	295.0	283.0	F	295.0	3.0	289.0	1.0-3.0			
283.0	270.0	こしまり雪	ぬれ	283.0	290.0	0.0	34.6	283.0	270.0	F	283.0	3.6	276.5	0.5-1.0			
270.0	257.0	しまり雪	ぬれ	273.0	280.0	0.0	12.4	270.0	257.0	4F	273.0	3.4	263.5	1.0			
257.0	249.0	こしまり雪	ぬれ	263.0	270.0	-0.1	8.2	257.0	249.0	4F	263.0	15.7	253.0	1.0			
249.0	224.0	しまり雪	しめり	253.0	260.0	0.0	5.1	249.0	224.0	1F	253.0	16.8	236.5	1.0			
224.0	203.0	しまり雪	しめり	243.0	250.0	-0.1	6.7	243.0	203.0	4F	243.0	26.8	213.5	1.0-1.5			
203.0	187.0	ざらめ雪	しめり	233.0	240.0	-0.1	7.1	203.0	187.0	4F	233.0	31.3	195.0	2.5-3.0			
187.0	179.0	ざらめ・しまり	しめり	223.0	230.0	-0.1	6.8	187.0	179.0	4F	223.0	37.3	183.0	2.0-3.0			
179.0	166.0	ざらめ雪	しめり	213.0	220.0	0.0	9.3	179.0	166.0	4F	213.0	36.8	172.5	2.0-3.0			
166.0	153.0	ざらめ雪	しめり	206.0	210.0	0.0	11.4	166.0	153.0	1F	206.0	24.2	159.5	3.0-4.0			
153.0	121.0	ざらめ雪	しめり	203.0	200.0	0.0	10.9	153.0	121.0	1F	203.0	23.8	137.0	2.5-4.0			
121.0	104.0	ざらめ雪	しめり	190.0	399.0	0.0	15.8	121.0	104.0	P	190.0	19.1	112.5	1.5-2.0			
104.0	85.0	ざらめ雪	しめり	183.0	348.0	180.0	0.0	173.0	104.0	4F	183.0	12.7	94.5	3.0-5.0			
85.0	67.0	ざらめ雪	ぬれ	173.0	360.0	170.0	0.0	163.0	85.0	1F	173.0	16.3	76.0	3.0			
67.0	58.0	ざらめ雪	ぬれ	163.0	411.0	160.0	0.0	147.0	67.0	P	163.0	20.9	62.5	3.0-4.0			
58.0	48.0	ざらめ雪	ぬれ	153.0	384.0	150.0	0.0	143.0	48.0	K	153.0	29.9	53.0	3.0-4.0			
48.0	40.0	しまり雪	しめり	143.0	413.0	140.0	0.0	133.0	40.0	P	143.0	31.5	44.0	1.5-2.0			
40.0	39.0	ざらめ雪	ぬれ	133.0	457.0	130.0	0.0	121.0	39.0	1F	133.0	52.9	39.5	3.0			
39.0	26.0	ざらめ雪	ぬれ	124.0	445.0	120.0	0.0	110.0	26.0	P	124.0	52.1	32.5	2.0-2.5			
26.0	17.0	ざらめ雪	ぬれ	121.0	443.0	110.0	0.0	100.0	17.0	K	121.0	43.8	21.5	1.0			
17.0	9.0	ざらめ雪	ぬれ	110.0	382.0	100.0	0.0	90.0	9.0	P	110.0	136.5	13.0	1.0-2.0			
9.0	3.0	ざらめ雪	ぬれ	100.0	395.0	90.0	0.0	80.0	3.0	1F	100.0	53.2	6.0	0.7-1.5			
3.0	0.0	ざらめ雪	ぬれ	90.0	449.0	80.0	0.0	70.0	0.0		90.0	94.1	1.5	1.0-2.5			
				80.0	428.0	70.0	0.0	60.0	0.0		80.0	96.8					
				70.0	488.0	60.0	0.0	51.0	13.4		70.0	101.4					
				60.0	510.0	50.0	0.0	45.0	12.2		60.0	114.5					
				51.0	436.0	40.0	-0.1	40.0	13.5		51.0	98.3					
				45.0	404.0	30.0	0.0	30.0	15.4		45.0	133.7					
				40.0	404.0	20.0	-0.1	20.0	4.9		40.0	55.3					
				30.0	424.0	10.0	0.0	12.0	10.8		30.0	85.6					
				20.0	490.0	0.0	0.0	8.0	4.0		20.0	136.2					
				12.0	437.0						12.0	127.9					
				8.0	456.0						8.0	46.4					

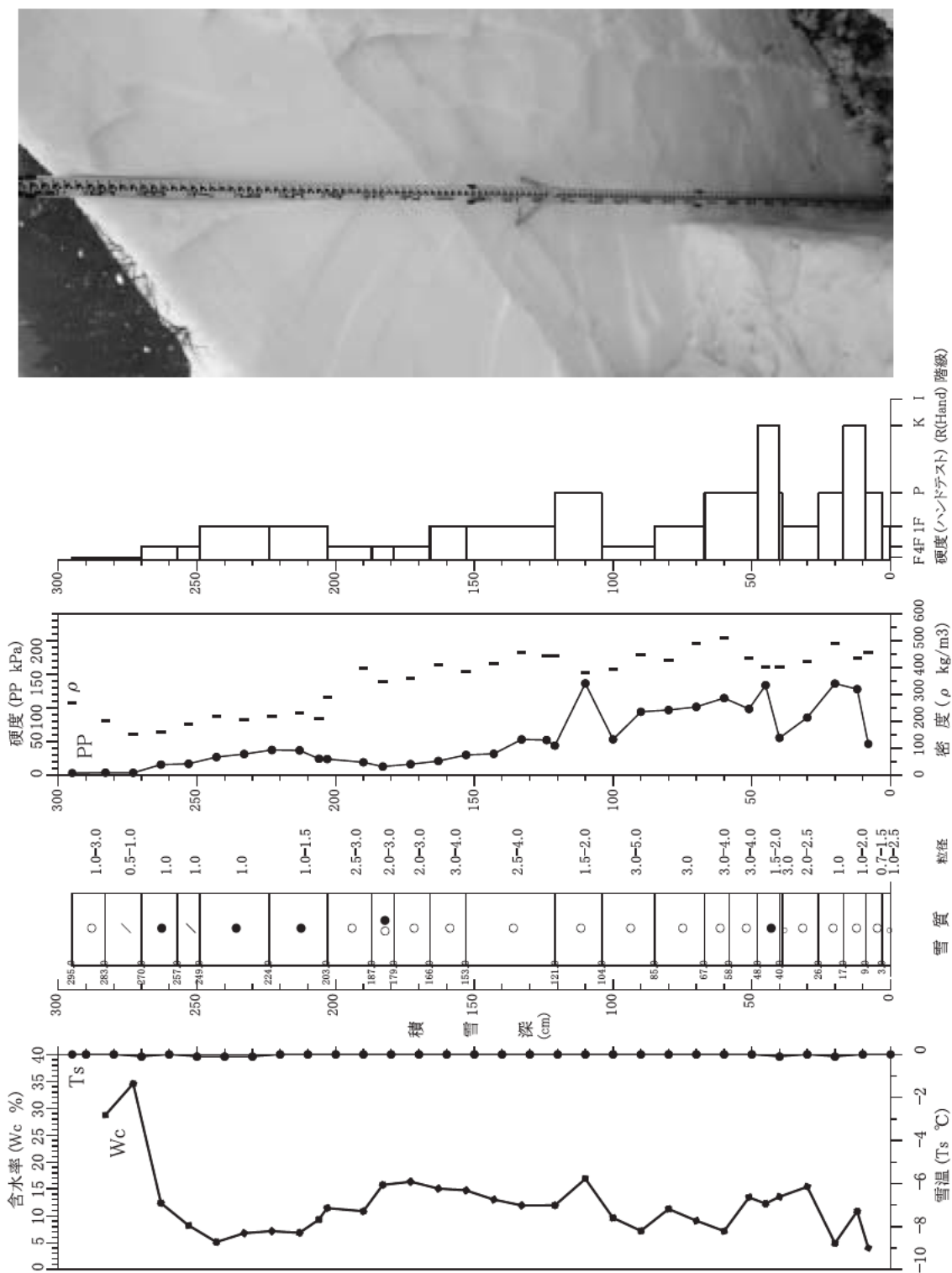


図 4-5 積雪断面観測値 (十日町試験地構内 2012/02/15)

表 4-4 積雪断面観測記録 (十日町試験地構内 2012/03/05)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
十日町試験地(斜面)		2012/3/5		10:00		くもり		3.1 °C		273 cm		1155 mm		423.08 kg/m ³		伊東靖彦 池田慎二 勝島隆史 坂瀬修	
層構造		密度		雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径					
積雪深	雪質名	含水階級	(中央時↓)深さ	深さ	Ts	Wc	深さ	深さ	R(Hand)	深さ	PP	深さ	φ				
cm(上)			cm(上)	cm	°C	%	cm	cm(上)	階級	cm	kPa	cm	mm				
			cm(下)					cm(下)									
273.0	ざらめ雪	ぬれ	273.0	273.0	-0.2	17.0	265.0	273.0	4F	273.0	9.1	270.0	2.0-4.0				
267.0	ざらめ雪	ぬれ	265.0	260.0	-0.1	24.4	255.0	267.0	F	265.0	5.0	263.5	2.0				
260.0	ざらめ雪	ぬれ	255.0	250.0	0.0	23.7	250.0	260.0	F	255.0	3.1	256.0	2.0				
252.0	ざらめ雪	ぬれ	250.0	240.0	0.0	14.0	240.0	252.0	F	250.0	2.5	236.0	2.0				
220.0	ざらめ・しまり	ぬれ	240.0	230.0	0.0	14.0	232.0	220.0	1F	240.0	18.9	216.5	1.0-2.0				
213.0	しまり雪	ぬれ	232.0	220.0	0.0	15.0	220.0	213.0	P	232.0	27.4	211.0	1.0				
209.0	ざらめ雪	しめり	220.0	210.0	0.0	13.2	213.0	209.0	4F	220.0	25.9	203.5	2.0				
198.0	ざらめ雪	ぬれ	213.0	200.0	0.0	25.4	205.0	198.0	1F	213.0	34.9	193.5	1.0-2.0				
189.0	ざらめ雪	ぬれ	205.0	190.0	0.0	9.7	195.0	189.0	4F	205.0	31.8	182.0	1.0-2.0				
175.0	ざらめ雪	ぬれ	195.0	180.0	0.0	16.2	185.0	175.0	1F	195.0	77.8	141.0	1.0-2.0				
107.0	ざらめ雪	ぬれ	185.0	170.0	0.0	18.2	180.0	107.0	1F	185.0	41.0	86.5	2.0				
66.0	ざらめ雪	ぬれ	180.0	160.0	0.0	13.1	170.0	66.0	P	180.0	53.9	59.0	1.0				
52.0	ざらめ雪	ぬれ	170.0	150.0	0.0	14.6	160.0	52.0	K	170.0	56.9	45.0	1.0				
38.0	ざらめ雪	ぬれ	160.0	140.0	0.0	13.1	150.0	38.0	K	160.0	44.0	36.0	2.0				
34.0	ざらめ雪	ぬれ	150.0	130.0	0.0	13.9	140.0	34.0	P	150.0	69.7	27.0	2.0-3.0				
20.0	ざらめ雪	ぬれ	140.0	120.0	0.0	13.0	130.0	20.0	K	140.0	111.5	14.0	1.5-2.5				
8.0	ざらめ雪	べたぬれ	130.0	110.0	0.0	11.3	120.0	8.0	P	130.0	98.5	4.0	1.5-3.0				
			120.0	100.0	0.0	10.8	110.0			120.0	87.7						
			110.0	90.0	0.0	7.2	100.0			110.0	83.0						
			100.0	80.0	0.0	8.9	90.0			100.0	177.3						
			90.0	70.0	0.0	9.7	80.0			90.0	87.3						
			80.0	60.0	0.0	8.5	70.0			80.0	156.9						
			70.0	50.0	0.0	8.4	60.0			70.0	116.3						
			60.0	40.0	0.0	5.1	50.0			60.0	209.2						
			50.0	30.0	0.0	9.2	41.0			50.0	149.4						
			41.0	20.0	0.0	6.9	35.0			41.0	286.9						
			35.0	10.0	0.0	12.1	30.0			35.0	402.9						
			30.0			7.5	25.0			30.0	137.5						
			25.0			5.9	15.0			25.0	186.4						
			15.0			13.4	5.0			15.0	191.9						
			5.0							5.0	530.7						

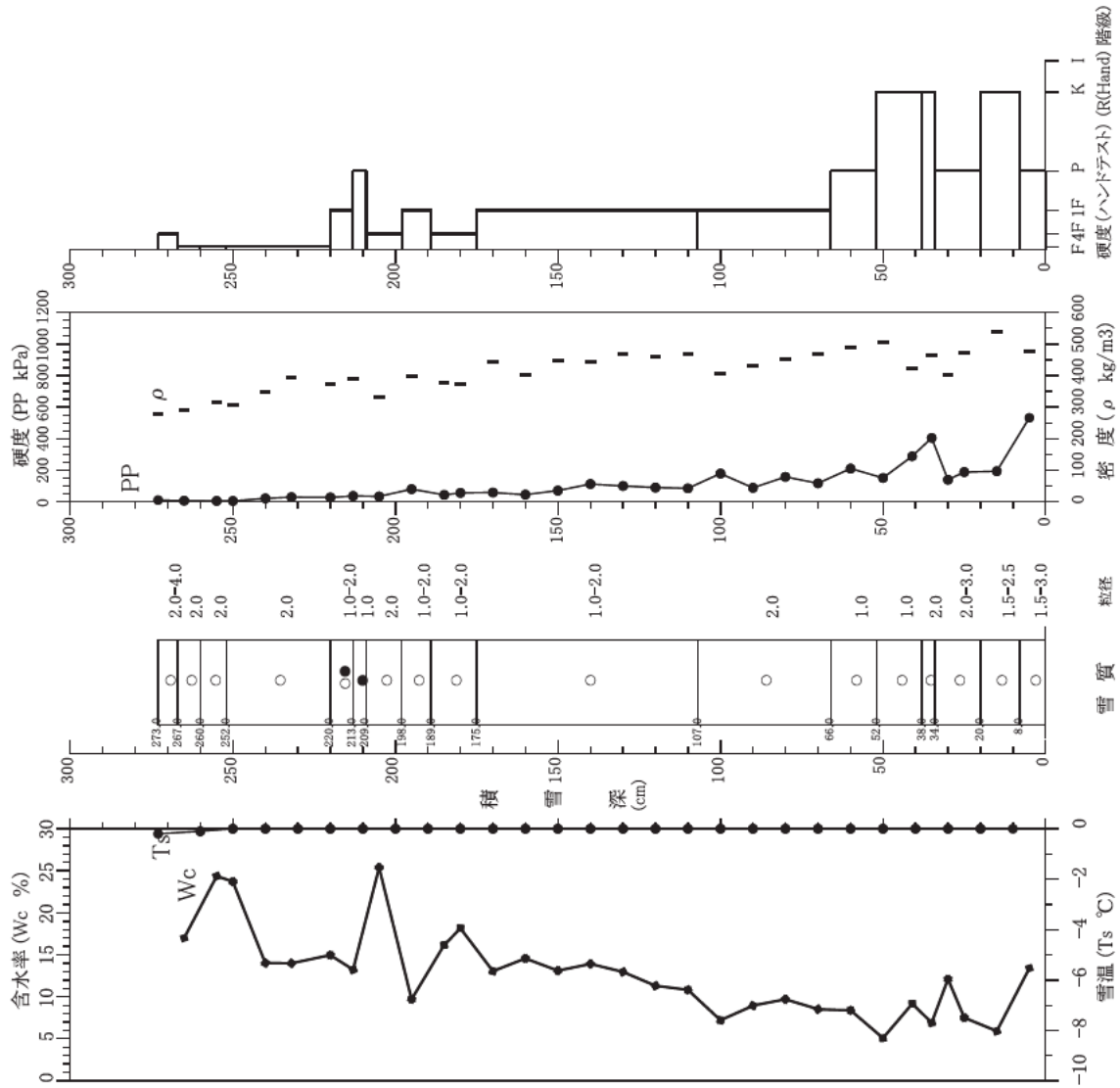


図 4-6 積雪断面観測値 (十日町試験地構内 2012/03/05)

表 4-5 積雪断面観測記録 (十日町試験地構内 2012/03/26)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
十日町試験地(斜面)		2012/3/26		9:30		小雪		1.5 °C		252 cm		1047 mm		415.48 kg/m ³		伊東靖彦 池田慎二	
層構造		密度		雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径					
積雪深	雪質名	含水階級	(中央時↓)深さ	深さ	Ts	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	φ
cm(上)	cm(下)		cm(上) : cm(下)	cm	°C	cm	cm(上) : cm(下)	cm	°C	cm	cm(上) : cm(下)	cm	cm(上) : cm(下)	cm	cm	cm	mm
252.0	229.0	新雪・こしまり	しめり	250.0	0.0	252.0	252.0 : 229.0	252.0	0.0	23.5	252.0 : 229.0	250.0	252.0 : 229.0	250.0	0.8	240.5	1.0-1.5
229.0	207.0	ざらめ雪	ぬれ	240.0	0.0	250.0	240.0 : 207.0	240.0	0.0	30.4	229.0 : 207.0	240.0	229.0 : 207.0	240.0	1.7	218.0	1.5-3.0
207.0	183.0	ざらめ雪	ぬれ	232.0	0.0	240.0	232.0 : 183.0	232.0	0.0	25.9	207.0 : 183.0	230.0	207.0 : 183.0	230.0	2.6	195.0	1.0-2.0
183.0	168.0	ざらめ雪	しめり	220.0	0.0	230.0	220.0 : 168.0	220.0	0.0	17.7	183.0 : 168.0	220.0	183.0 : 168.0	220.0	3.4	175.5	1.0-2.5
168.0	164.0	ざらめ雪	ぬれ	210.0	0.0	220.0	210.0 : 164.0	210.0	0.0	14.9	168.0 : 164.0	210.0	168.0 : 164.0	210.0	7.9	166.0	1.0-2.0
164.0	162.0	ざらめ雪	しめり	200.0	0.0	210.0	200.0 : 162.0	200.0	0.0	13.0	164.0 : 162.0	200.0	164.0 : 162.0	200.0	43.3	163.0	1.0-2.5
162.0	138.0	ざらめ雪	しめり	190.0	0.0	200.0	190.0 : 138.0	190.0	0.0	6.9	162.0 : 138.0	190.0	162.0 : 138.0	190.0	74.9	150.0	1.0-2.0
138.0	93.0	ざらめ雪	しめり	180.0	0.0	190.0	180.0 : 93.0	180.0	0.0	10.1	138.0 : 93.0	180.0	138.0 : 93.0	180.0	55.6	115.5	1.0-2.0
93.0	92.0	ざらめ雪	しめり	168.0	0.0	180.0	168.0 : 92.0	168.0	0.0	10.3	93.0 : 92.0	170.0	93.0 : 92.0	170.0	74.4	92.5	1.5-2.5
92.0	40.0	ざらめ雪	しめり	164.0	0.0	170.0	164.0 : 40.0	164.0	0.0	7.9	92.0 : 40.0	166.0	92.0 : 40.0	166.0	38.8	66.0	1.5-2.5
40.0	0.0	ざらめ雪	しめり	160.0	0.0	160.0	160.0 : 0.0	160.0	0.0	9.2	40.0 : 0.0	163.0	40.0 : 0.0	163.0	80.1	20.0	1.5-3.0
				150.0	0.0	150.0		150.0	0.0	10.7		160.0		160.0	109.2		
				141.0	0.0	140.0		140.0	0.0	9.4		150.0		150.0	152.0		
				130.0	0.0	130.0		130.0	0.0	8.3		140.0		140.0	105.6		
				120.0	0.0	120.0		120.0	0.0	8.7		130.0		130.0	177.9		
				110.0	0.0	110.0		110.0	0.0	9.8		120.0		120.0	175.2		
				100.0	0.0	100.0		100.0	0.0	10.2		110.0		110.0	176.3		
				93.0	0.0	90.0		90.0	0.0	9.7		100.0		100.0	144.6		
				90.0	0.0	80.0		80.0	0.0	8.0		92.5		92.5	95.1		
				80.0	0.0	70.0		70.0	0.0	6.0		90.0		90.0	176.0		
				70.0	0.0	60.0		60.0	0.0	8.7		80.0		80.0	181.9		
				60.0	0.0	50.0		50.0	0.0	8.1		70.0		70.0	149.2		
				50.0	0.0	40.0		40.0	0.0	8.2		60.0		60.0	134.6		
				40.0	0.0	30.0		30.0	0.0	6.7		50.0		50.0	277.1		
				30.0	0.0	20.0		20.0	0.0	6.1		45.0		45.0	209.3		
				20.0	0.0	10.0		10.0	0.0	5.8		35.0		35.0	366.6		
				10.0	0.0	0.0		0.0	0.0	4.5		30.0		30.0	574.7		
				3.0						5.1		20.0		20.0	479.5		
										7.0		10.0		10.0	451.9		
										7.5		3.0		3.0	632.7		

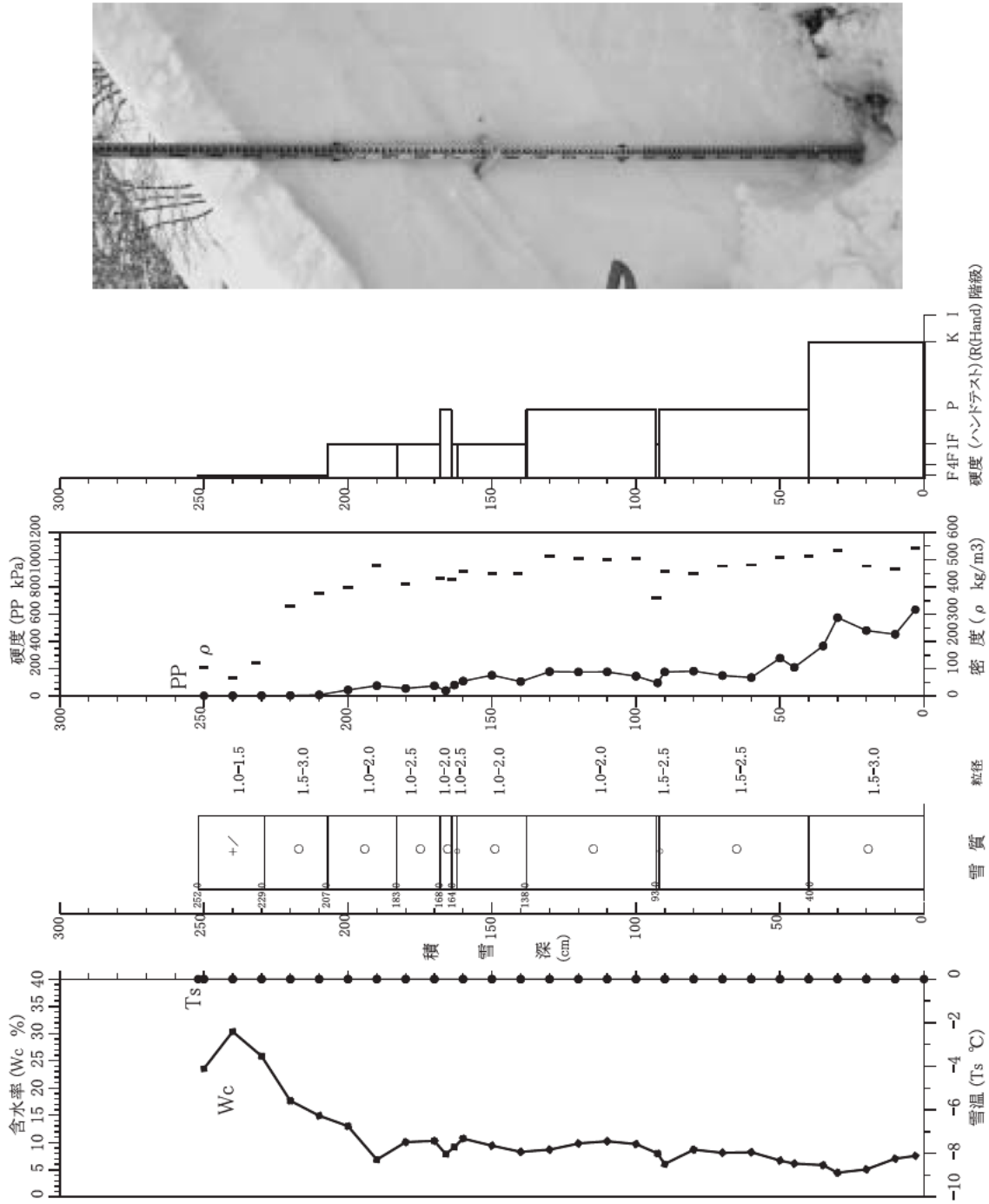


図 4-7 積雪断面観測値 (十日町試験地構内 2012/03/26)

表 4-6 積雪断面観測記録 (十日町試験地構内 2012/04/13)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		全層積雪水量		全層平均密度		測定者	
十日町試験地(斜面)		2012/4/13		9:30		晴れ		7.8 °C		178 cm		886 mm		497.75 kg/m ³		伊東靖彦 池田慎二	
層構造		密度		雪温		含水率		硬度(ハンドテスト)				硬度		粒径			
積雪深 cm(上) : : : : : cm(下)	雪質名	含水 階級	(中央時↓) 深さ		深さ cm	Ts °C	Wc %	深さ cm	深さ cm(上) : : : : : cm(下)	R(Hand) 階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm	φ mm			
			cm(上)	cm(下)											ρ kg/m ³		
178.0	ざらめ雪	べたぬれ	175.0		178.0	0.0	24.9	175.0	178.0	169.0	4F	9.4	175.0	2.5-4.0			
169.0	ざらめ雪	ぬれ	169.0		160.0	0.0	13.4	169.0	169.0	161.0	1F	29.3	169.0	2.0-4.0			
161.0	ざらめ雪	ぬれ	160.0		150.0	0.0	14.1	160.0	161.0	148.0	1F	129.2	160.0	2.5-5.0			
148.0	ざらめ雪	べたぬれ	148.0		140.0	0.0	11.9	148.0	148.0	133.0	1F	162.8	148.0	2.0-4.0			
133.0	ざらめ雪	ぬれ	140.0		130.0	0.0	16.3	140.0	133.0	127.0	1F	181.8	140.0	1.5-2.5			
127.0	しまり・ざらめ	しめり	130.0		120.0	0.0	13.8	130.0	127.0	117.0	P	206.4	130.0	1.0-2.0			
117.0	しまり・ざらめ	べたぬれ	120.0		110.0	0.0	16.2	120.0	117.0	114.0	1F	195.2	120.0	1.0-2.0			
114.0	ざらめ・氷板		117.0		100.0	0.0	23.7	117.0	114.0	110.0	I	217.3	117.0	2.5-5.0			
110.0	ざらめ雪	ぬれ	114.0		90.0	0.0	18.8	114.0	110.0	80.0	1F	238.8	114.0	3.0-6.0			
80.0	ざらめ雪	ぬれ	110.0		80.0	0.0	8.2	110.0	80.0	63.0	P	90.7	110.0	1.5-2.0			
63.0	ざらめ雪	ぬれ	100.0		70.0	0.0	8.8	100.0	63.0	60.0	K	269.7	100.0	1.0-2.0			
60.0	氷板		90.0		60.0	0.0	13.5	90.0	60.0	59.0	I	177.7	90.0	1.0-2.0			
59.0	ざらめ雪	しめり	80.0		50.0	0.0	11.2	80.0	59.0	39.0	K	198.2	80.0	1.5-4.0			
39.0	ざらめ雪	ぬれ	70.0		40.0	0.0	10.5	70.0	39.0	26.0	P	221.3	70.0	1.5-2.0			
26.0	ざらめ雪	ぬれ	63.0		30.0	0.0	10.8	63.0	26.0	19.0	P	339.6	63.0	3.0-7.0			
19.0	ざらめ雪	ぬれ	60.0		20.0	0.0	10.0	60.0	19.0	7.0	K	1358.5	60.0	1.5-3.0			
7.0	ざらめ雪	ぬれ	50.0		10.0	0.0	10.2	50.0	7.0	0.0	I	533.7	50.0				
			39.0		0.0	0.0	10.8	39.0				841.3	39.0				
			30.0				12.2	30.0				685.4	30.0				
			25.0				9.7	25.0				462.6	25.0				
			19.0				12.4	19.0				557.3	19.0				
			10.0				10.7	10.0				606.6	10.0				
			5.0				8.8	5.0				669.3	5.0				
												1236.3	2.0				

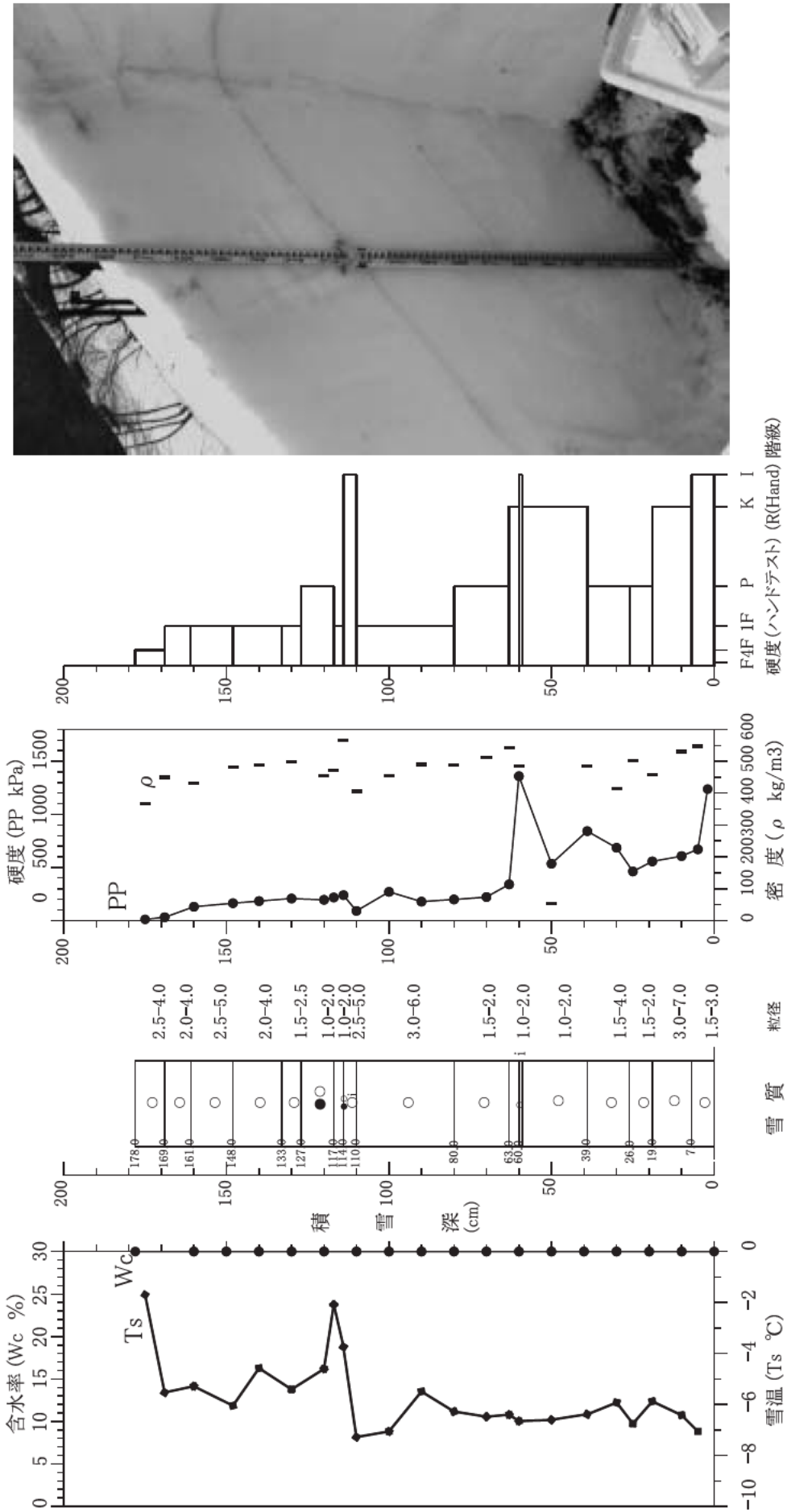


図 4-8 積雪断面観測値 (十日町試験地構内 2012/04/13)

表 4-7 十日町試験地における積雪深・全層積雪水量・積雪の全層平均硬度・
全層平均密度・雪質構成比（2012）

観測日	積雪深 cm	全層積雪水量 mm	全層平均硬度 kPa	全層平均密度 kg/m ³	雪質構成比			
					ざらめ雪	しまり雪	新雪・ こしまり	氷板 (cm)
2012/1/5	171	361	26	211	23%	52%	25%	-
2012/1/25	170	510	62	300	57%	26%	16%	-
2012/2/15	295	1026	52	348	67%	25%	7%	-
2012/3/5	273	1155	104	423	99%	1%	0%	-
2012/3/26	252	1047	160	415	91%	0%	9%	-
2012/4/13	178	886	357	498	92%	7%	0%	1.0 cm

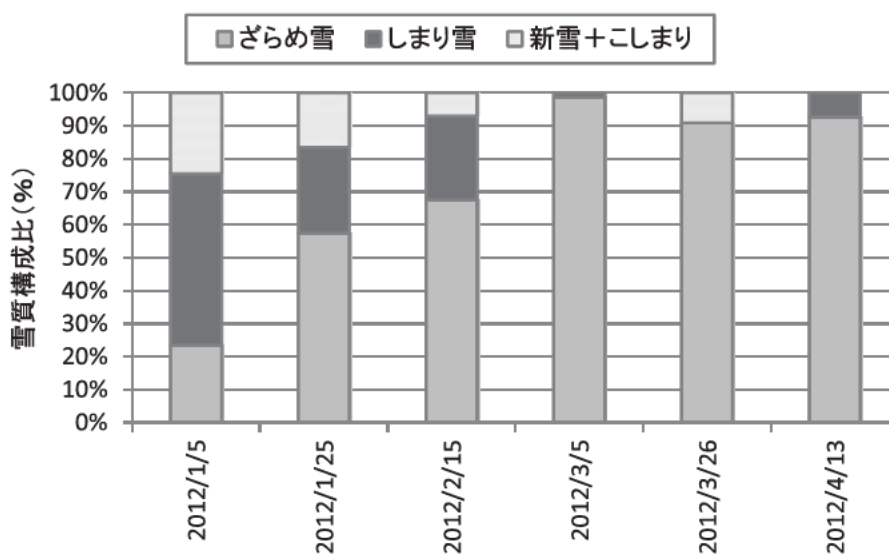


図 4-9 十日町試験地における積雪の雪質構成比の推移 (2012)

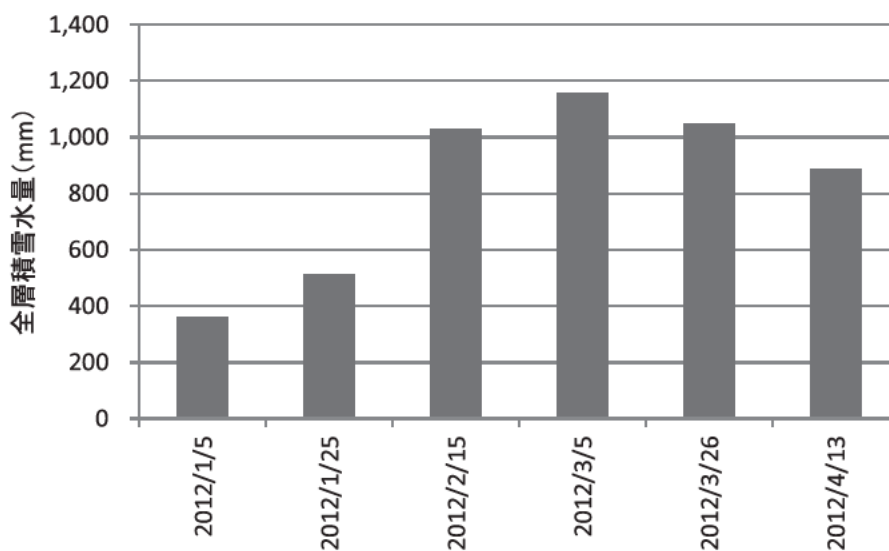


図 4-10 十日町試験地における全層積雪水量の推移 (2012)

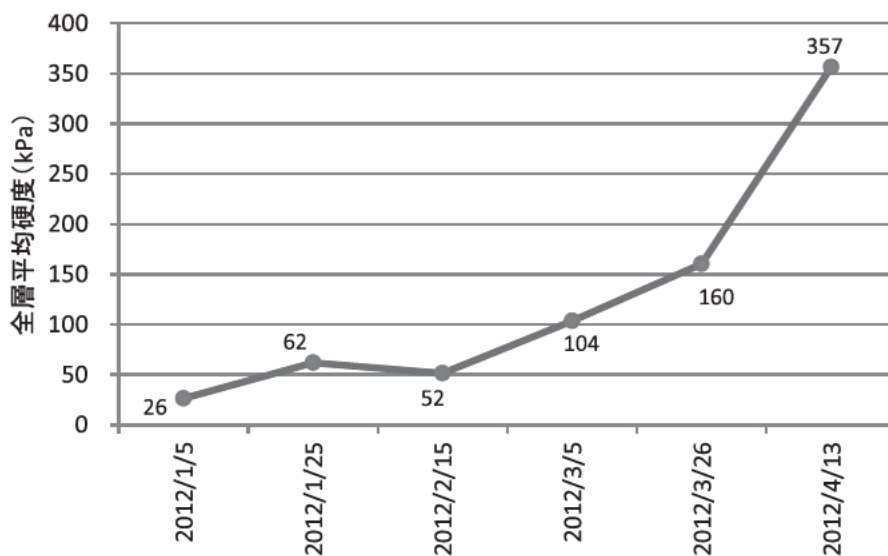


図 4-11 十日町試験地における積雪の全層平均硬度の推移（2012）

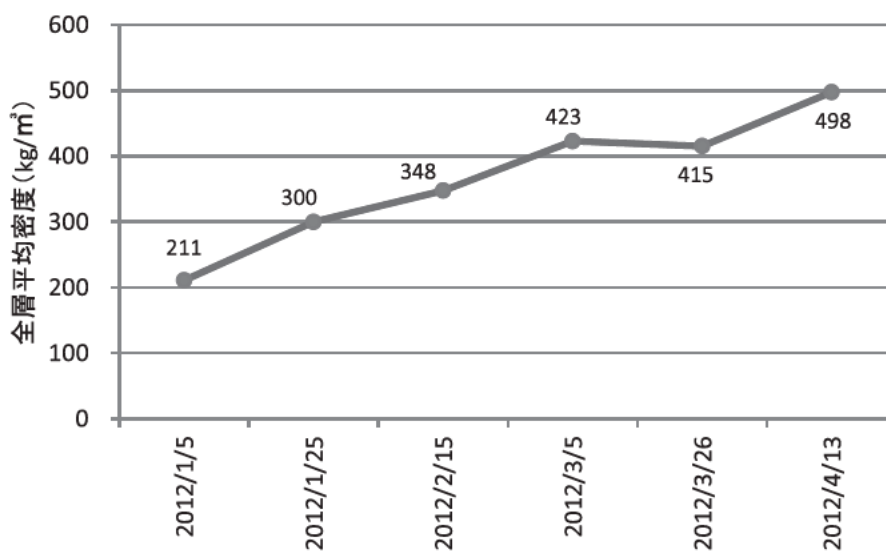


図 4-12 十日町試験地における積雪の全層平均密度の推移（2012）

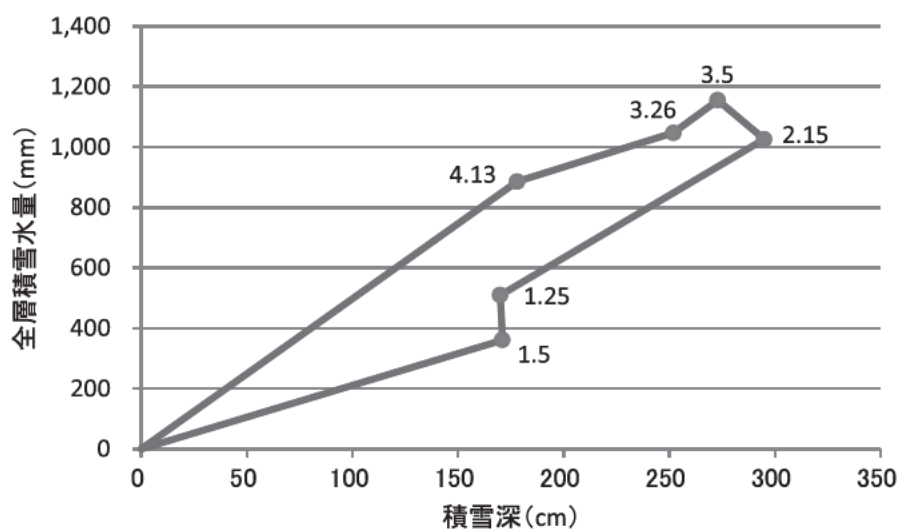


図 4-13 十日町試験地における積雪深と全層積雪水量の循環曲線 (2012)

5. 雪崩調査(自主調査)

雪崩・地すべり研究センターでは、2012年に発生した雪崩の現地調査に入り、雪崩発生時の積雪状態を把握するために積雪断面観測を行った。

調査は7回実施した（表 5-1 および図 5-1）。

表 5-1 2011/2012 冬季に雪崩・地すべり研究センター実施した雪崩調査（一覧）

地図番号	日付	場所
1	2012年1月29日	長野県白馬村犬川上流部
2	2012年2月3日	秋田県玉川温泉
3	2012年2月4日	秋田県玉川温泉
4	2012年3月13日	新潟県十日町小出
5	2012年3月14日	福島県猫魔ヶ岳
6	2012年3月16日	群馬県谷川岳天神尾根
7	2012年3月20日	群馬県谷川岳天神尾根



図 5-1 雪崩調査の実施箇所

5.1 長野県白馬村犬川上流部

5.1.1 はじめに

2012年1月28日、長野県・白馬村犬川上流(図5-2)で雪崩事故が発生した。翌29日に雪崩の発生状況および発生区の積雪構造を明らかにすることを目的に特定非営利活動法人日本雪崩ネットワークと共同で現地調査を行った。

○雪崩概要

発生日時： 2012年1月28日 12時頃

場所： 白馬村犬川上流

種類： 面発生乾雪表層雪崩

被害： 2名の山スキーヤー巻き込まれ1名死亡(1名は自力脱出)

※雪崩発生日時および被害は新聞報道⁸⁾による。



図 5-2 雪崩事故発生箇所(国土地理院電子国土を基に作成)

5.1.2 現地調査概要

現地調査の概要は以下のとおりである。

実施日：2012年1月29日

参加者：池田慎二 (土木研究所雪崩・地すべり研究センター)
出川あずさ (特定非営利活動法人日本雪崩ネットワーク)
横山巖 (特定非営利活動法人日本雪崩ネットワーク)

内容： 雪崩の発生箇所および流路の確認、積雪構造の確認

5.1.3 雪崩の発生箇所および流路

雪崩の発生箇所は白馬五竜スキー場の南東に位置する斜面でスキー場のエリア外であった。雪崩破断面の位置および雪崩流下経路を図 5-3 に示す。

- ・ 雪崩上端の標高：1550m
- ・ 雪崩末端の標高：920m(雪崩ネットワークが事故翌日に事故当事者および救助にあたった方に行った聞き取り調査による)
- ・ 幅：300m 以上(発生区において)
- ・ 発生区斜面方位：東～南東
- ・ 発生区斜面勾配：30-45 度

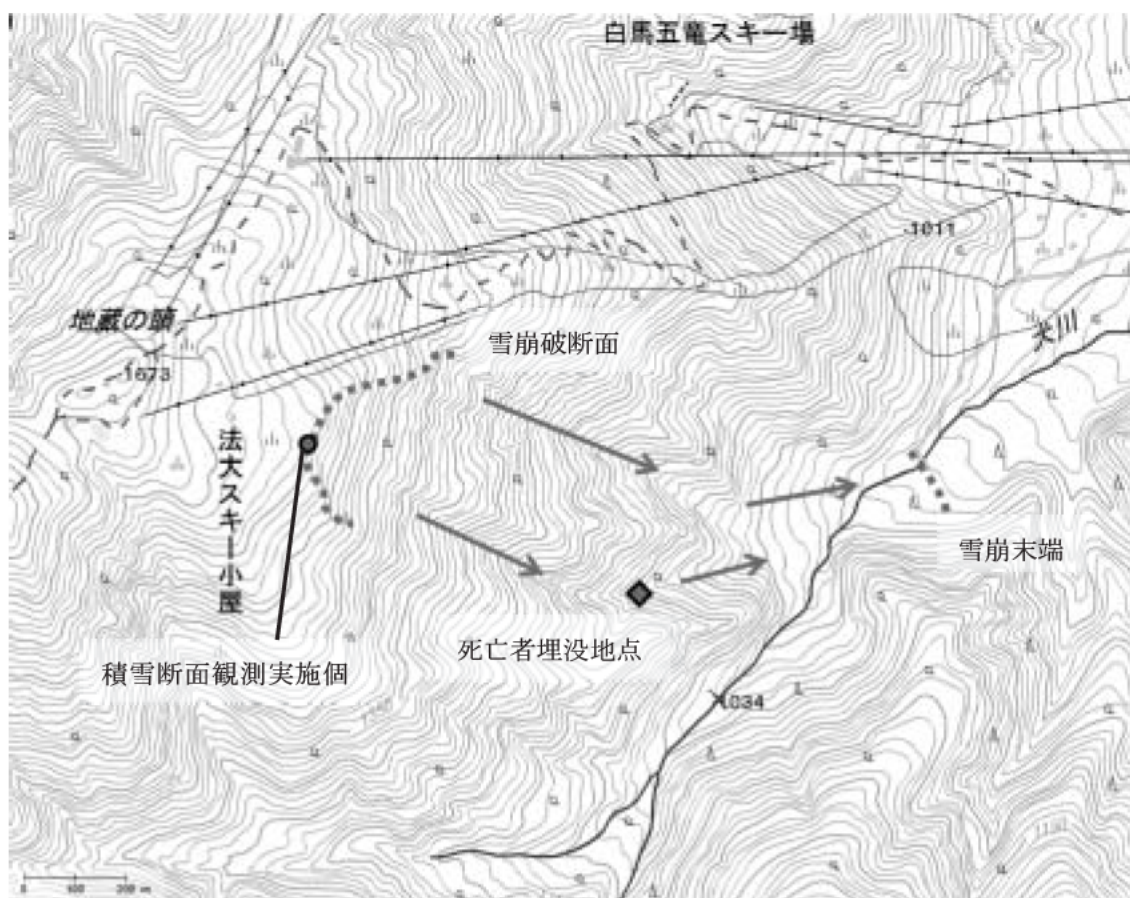


図 5-3 雪崩平面図(国土地理院電子国土を基に作成)

死亡者埋没箇所および雪崩末端の位置は雪崩ネットワークの聞き取り調査による。

5.1.4 雪崩発生区の積雪構造

雪崩発生区の積雪構造を明らかにするために図 5-3 に示した箇所(N36° 39' 29.9" , E137° 48' 51.8")において積雪断面観測を実施した(図 5-4)。観測結果の概要は以下のとおりである。詳細な積雪断面観測結果は表 5-2 および図 5-7 に示す。

- ・ 破断面の高さ： 50～150cm(図 5-5)
- ・ 積雪深(積雪断面観測実施個所における)： 268cm
- ・ 弱層の位置(積雪断面観測実施個所における)： 195～201cm
- ・ 弱層： こしもざらめ雪(図 5-6)
(粒径 0.5mm、厚さ 9cm、密度 172kg/m³、ハンド硬度 1F、PP 硬度 8.3kPa)
- ・ すべり面： 融解・凍結クラスト(厚さ 1cm、ハンド硬度 P、PP 硬度 60kPa)



図 5-4 雪崩破断面の積雪断面



図 5-5 雪崩破断面の状況(破断面の高さ 50~150cm)

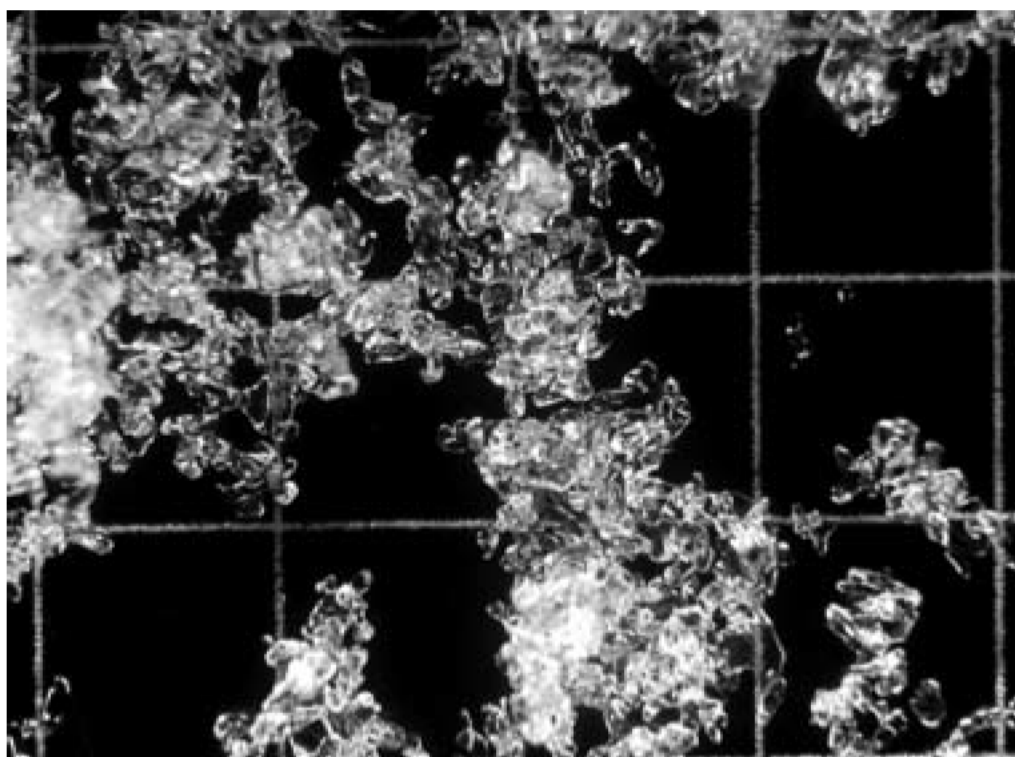


図 5-6 雪崩の原因となった弱層(こしもざらめ雪 粒度 0.5-1.0mm)

表 5-2 積雪断面観測記録 (長野県白馬村犬川上流 2012/01/29)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		測定者					
長野県白馬村犬川上流		2012/1/29		10:50		くもり		-9.9 °C		268 cm		池田慎二					
層構造																	
積雪深		雪質名		含水階級		密度		雪温		硬度(ハンドテスト)		硬度					
cm(上)	cm(下)			階級		(中央時) ↓	深さ	ρ	深さ	Ts	深さ	R(Hand)	深さ	PP	深さ	φ	
					kg/m ³	cm(上)	cm(下)		cm	°C	cm(上)	cm(下)	cm	kPa	cm	mm	
268.0	245.0	こしまり・しまり	かわき	かわき	114.0	268.0		114.0	268.0	-7.3	268.0	245.0	4F	268.0	3.6	256.5	0.5-1.5
245.0	213.0	しまり雪	かわき	かわき	112.0	258.0		112.0	258.0	-8.2	245.0	213.0	1F	258.0	3.2	229.0	0.2-0.5
213.0	205.0	しまり雪	かわき	かわき	136.0	248.0		136.0	248.0	-8.2	213.0	205.0	P	248.0	5.8	209.0	0.2
205.0	204.0	こしもざらめ	かわき	かわき	164.0	238.0		164.0	238.0	-8.0	205.0	204.0	1F	238.0	9.2	204.5	0.5-1.0
204.0	202.0	こしもざらめ	かわき	かわき	167.0	228.0		167.0	228.0	-7.8	204.0	202.0	1F	228.0	9.2	203.0	0.5
202.0	201.0	こしもざらめ	かわき	かわき	204.0	218.0		204.0	218.0	-7.2	202.0	201.0	1F	218.0	18.5	201.5	0.5-1.0
201.0	195.0	こしもざらめ	かわき	かわき	191.0	208.0		191.0	208.0	-6.7	201.0	195.0	1F	208.0	13.2	198.0	0.5
195.0	194.0	ざらめ雪	かわき	かわき	176.0	205.0		176.0	198.0	-6.0	195.0	194.0	P	205.0	7.9	194.5	1.0-1.5
194.0	191.0	こしもざらめ	かわき	かわき	172.0	202.0		172.0	193.0	-5.7	194.0	191.0	1F	203.0	6.6	192.5	0.5-1.0
191.0	168.0	しまり雪	かわき	かわき	198.0	198.0		198.0	188.0	-5.4	191.0	168.0	P	202.0	7.2	179.5	0.2
						195.0		243.0	178.0	-4.8				198.0	8.3		
						194.0		195.0	168.0	-4.4				196.0	11.5		
						188.0		253.0						195.0	60.0		
						178.0		261.0						194.0	8.3		
														188.0	37.0		
														178.0	33.0		

※弱層は 195~201cm のこしもざらめ雪層

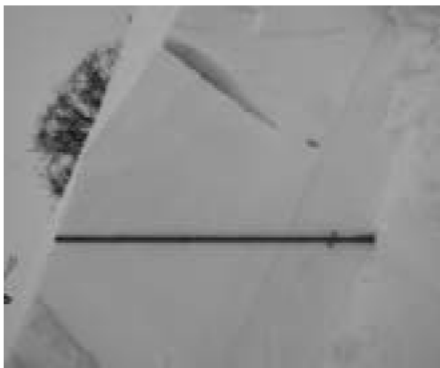
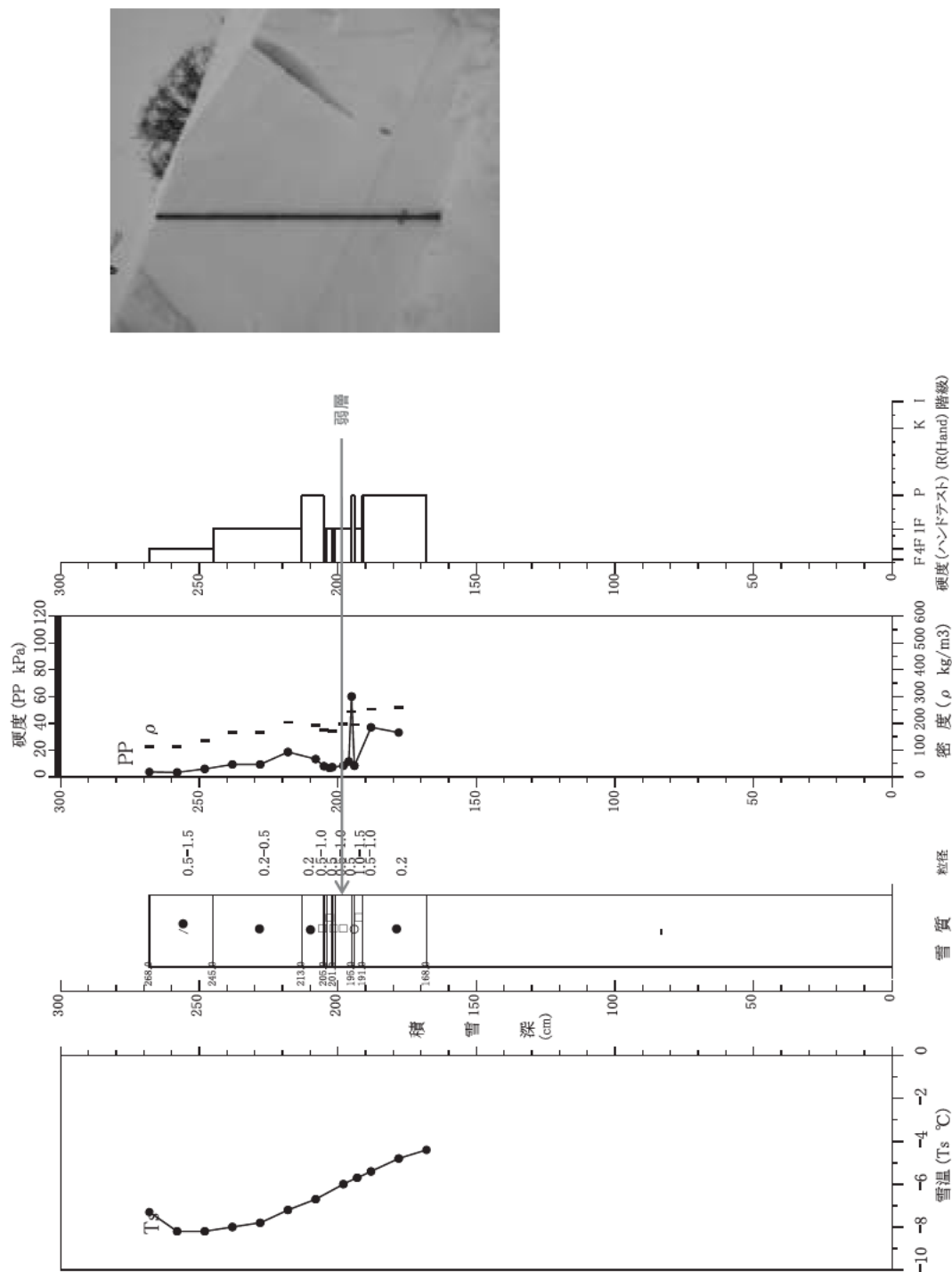


図 5-7 積雪断面観測値 (長野県白馬村犬川上流 2012/01/29)

5.2 秋田県仙北市玉川温泉

5.2.1 はじめに

2012年2月1日に秋田県仙北市玉川温泉付近(図 5-8)で雪崩が発生し、岩盤浴場の利用者3名が死亡する災害が発生した。ここでは、2月3日～4日にかけて実施した現地調査結果について報告する。なお、現地調査は独立行政法人防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄支所(3名)、新潟大学災害復興科学研究所(3名)と共同で行った。

○雪崩概要

発生日時： 2012年2月1日 17時頃
場所： 秋田県仙北市玉川温泉付近
種類： 面発生乾雪表層雪崩
被害： 岩盤浴場の利用者3名が死亡

※雪崩発生日時および被害は新聞報道⁹⁾による。



図 5-8 雪崩事故発生箇所(国土地理院電子国土を基に作成)

5.2.2 現地調査概要

現地調査の概要は以下のとおりである。

実施日：2012年2月3日～4日

参加者：池田慎二	(土木研究所雪崩・地すべり研究センター)
中村明	(土木研究所雪崩・地すべり研究センター)
和泉薫	(新潟大学災害・復興科学研究所)
河島克久	(新潟大学災害・復興科学研究所)
伊豫部勉	(新潟大学災害・復興科学研究所)
阿部修	(防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄支所)
小杉健二	(防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄支所)
根本正樹	(防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄支所)

内容： 雪崩の発生箇所および流路の確認、積雪構造の確認

5.2.3 雪崩の発生箇所および流路

雪崩は、標高 930m 付近において約 300m の幅で発生し、北西方向へ流下した。雪崩は発生区の平均勾配は 36° であるが途中で斜面勾配 20° 未満の緩斜面を流下し被災箇所へ到達した。雪崩発生区は、植生の乏しい急斜面であった。雪崩破断面の位置および雪崩流下経路を図 5-9 および図 5-10 に示す。なお、デブリが地熱により融解していたため雪崩の末端は確認できなかった。

- ・ 雪崩上端の標高：930m
- ・ 被災箇所の標高：770m
- ・ 標高差：150m(雪崩上端から被災箇所まで)
- ・ 幅：300m (発生区において)
- ・ 発生区斜面方位：北西
- ・ 発生区斜面勾配： 36° (a-a'断面における)
- ・ 見通し勾配(被災箇所からの)： 23° (a-a'断面における)



図 5-9 雪崩平面図(国土地理院基盤地図情報 10m メッシュ(標高)を基に作成)

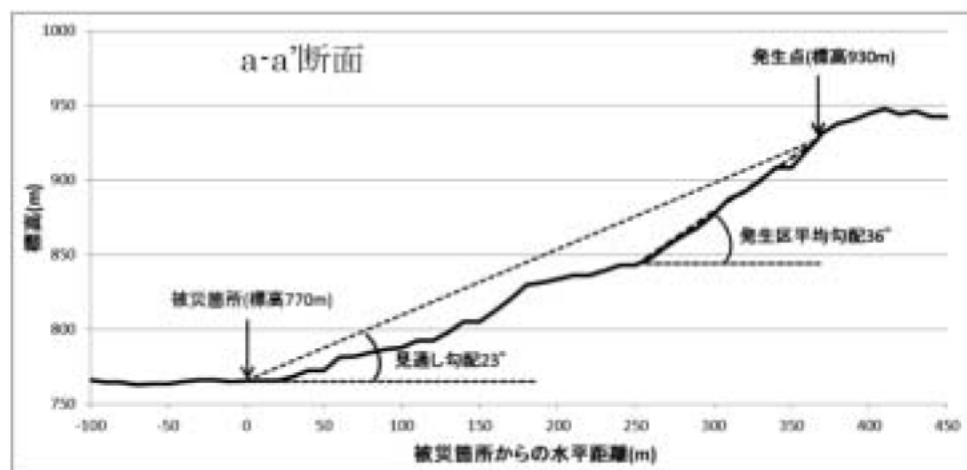


図 5-10 雪崩縦断面図(国土地理院基盤地図情報 10m メッシュ(標高)を基に作成)

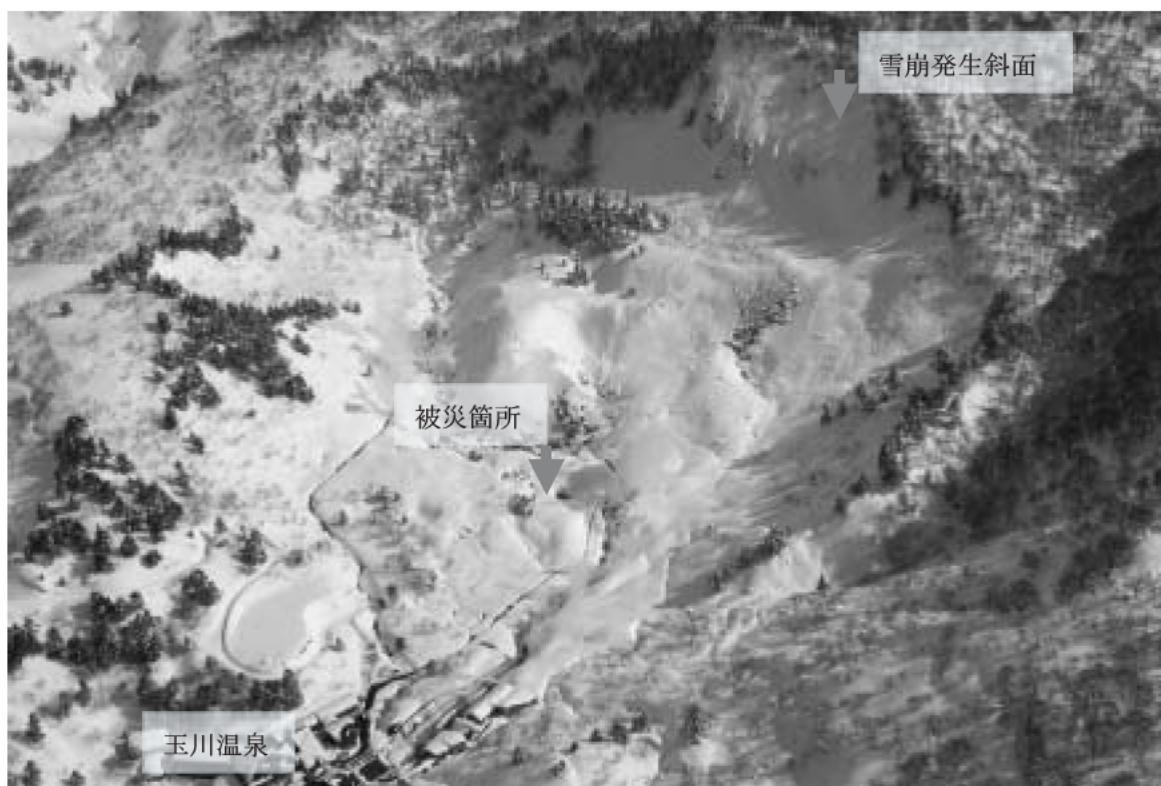


図 5-11 雪崩発生箇所の全景(撮影：秋田県)



図 5-12 雪崩発生区の様況



図 5-13 雪崩発生区からみた被災箇所



図 5-14 被災箇所からみた雪崩発生区

5.2.4 雪崩発生区の積雪構造

雪崩発生区の積雪構造を明らかにするために雪崩破断面において積雪断面観測を実施した。2月3日と4日にそれぞれ1箇所ずつ計2箇所で観測を実施したが、災害に関与した雪崩の破断面における観測は4日に行ったもの(雪崩2)の方である。なお、3日の観測(雪崩1)は、流路の調査を行った際に、アクセスが比較的容易であった近隣の雪崩破断面において予備的に行ったものである。

(1) 雪崩1 (2012年2月3日調査)

雪崩発生区の積雪構造を明らかにするために図5-9に示した箇所(N39° 57' 35.4", E140° 43' 48.4")において積雪断面観測を実施した(図5-15)。観測結果の概要は以下のとおりである(詳細な積雪断面観測結果は表5-3および図5-18に示す)。

- ・ 破断面の高さ：101.5cm(積雪断面観測実施時 図5-15)
- ・ 積雪深(積雪断面観測実施箇所における)：268cm
- ・ 弱層の位置(積雪断面観測実施時)：166.5cm-165cm
- ・ 弱層：こしもざらめ雪(図5-17)
(粒径0.5-1.0mm、厚さ1.5cm、密度218kg/m³、ハンド硬度4F、PP硬度10kPa)
- ・ すべり面：しまり雪こしもざらめ雪(粒径0.2-0.5mm厚さ6cm、ハンド硬度P、PP硬度12.9kPa)



図 5-15 雪崩破断面の積雪断面



図 5-16 雪崩破断面の状況

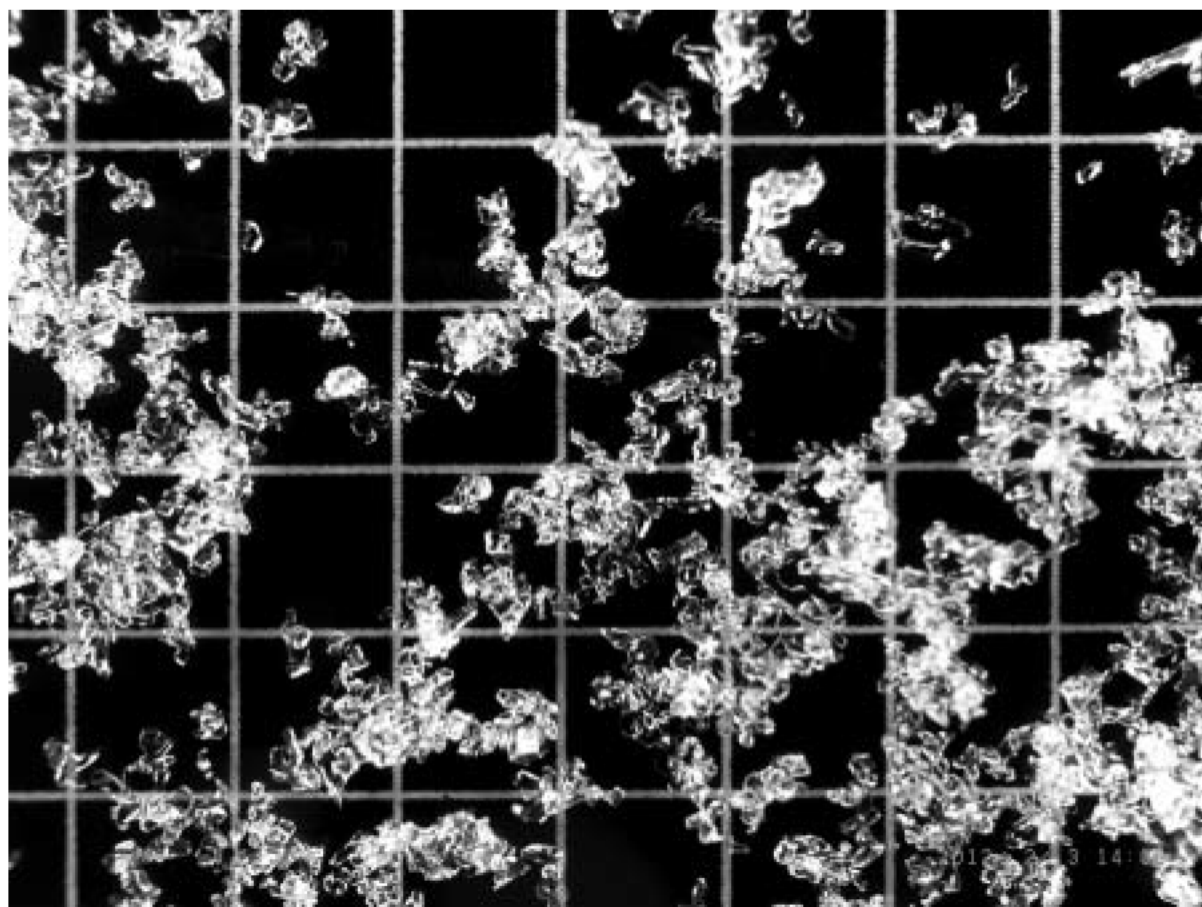


図 5-17 雪崩の原因となった弱層(こしもざらめ雪 粒度 0.5-1.0mm)

表 5-3 積雪断面観測記録 (秋田県玉川温泉 2012/02/03)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		測定者	
秋田県玉川温泉		2012/2/3		13:36		くもり		-7 °C		268 cm		池田慎二	
層構造		密度		雪温		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径			
積雪深	雪質名	含水階級	(中央時↓) 深さ	ρ	深さ	Ts	深さ	深さ	PP	深さ	φ		
cm(上)		階級	cm(上)	kg/m ³	cm	°C	cm(上)	cm(下)	cm	cm	mm		
268.0	新雪	かわき	268.0	43.0	268.0	-5.2	268.0	252.0	F	258.0	0.6	260.0	
252.0	こしまり雪	かわき	258.0	88.0	258.0	-7.3	252.0	233.0	4F	248.0	5.1	242.5	
233.0	しまり雪	かわき	248.0	144.0	248.0	-8.7	233.0	178.0	1F	238.0	6.6	205.5	
178.0	しまり雪	かわき	228.0	119.0	238.0	-8.9	178.0	167.0	P	228.0	9.1	172.5	
167.0	こしもざらめ・ざらめ	かわき	208.0	148.0	228.0	-8.6	167.0	166.5	1F	218.0	9.1	166.8	
166.5	こしもざらめ	かわき	188.0	237.0	218.0	-8.3	166.5	165.0	4F	208.0	9.4	165.8	
165.0	しまり・こしもざらめ	かわき	170.0	238.0	208.0	-8.0	165.0	159.0	P	198.0	18.9	162.0	
159.0	しまり雪	かわき	166.5	218.0	198.0	-7.7	159.0	128.0	P	188.0	40.4	143.5	
			165.0	232.0	188.0	-7.3				178.0	20.9		
			163.0	242.0	178.0	-6.8				168.0	30.0		
			158.0	308.0	166.0	-6.2				166.0	10.0		
			148.0	315.0	168.0	-6.5				163.0	12.9		
					163.0	-6.0				158.0	53.9		
					158.0	-5.7				148.0	98.8		
					148.0	-5.2							
					138.0	-4.7							

※弱層は 165cm~166.5cm のこしもざらめ雪層

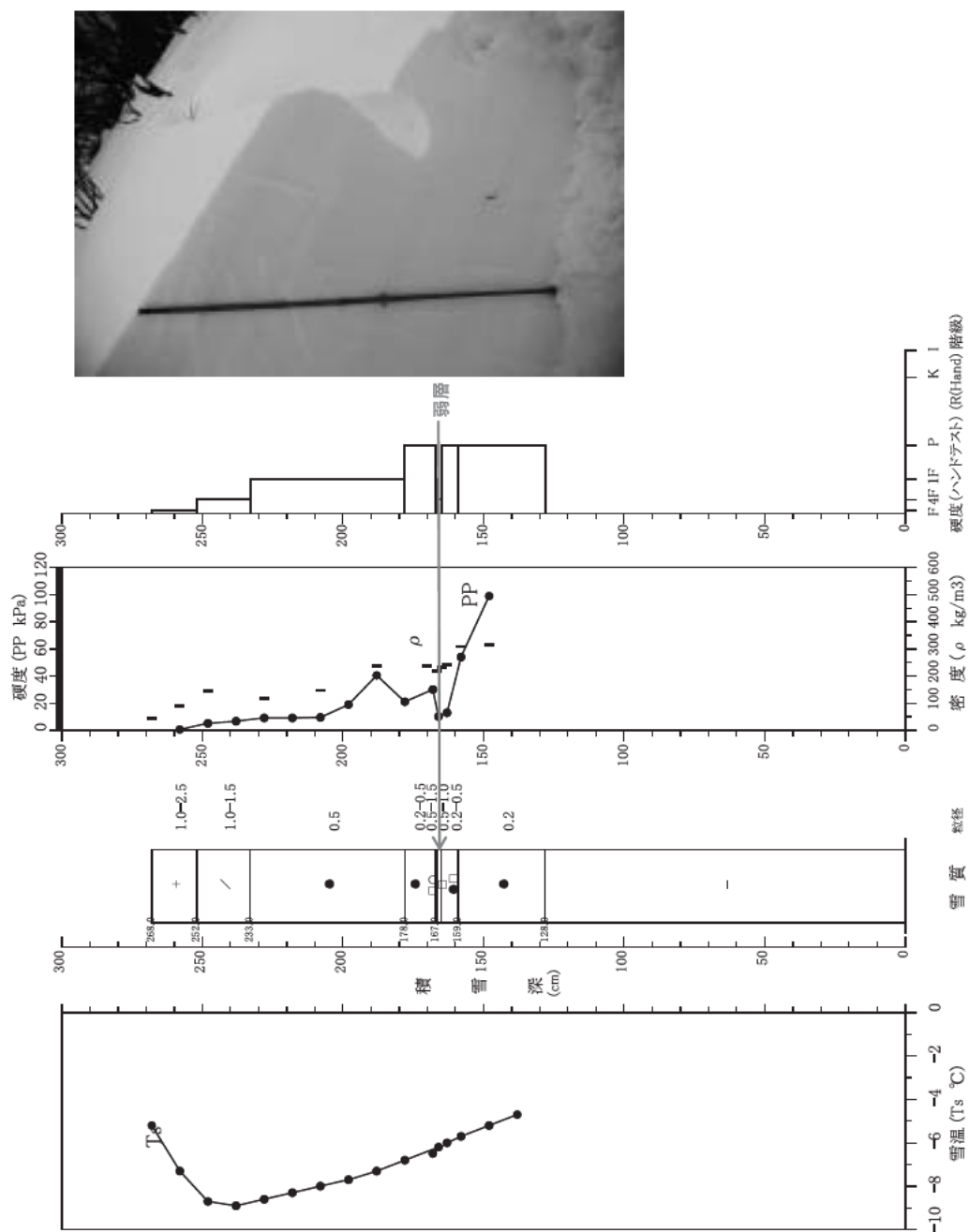


図 5-18 積雪断面観測値 (秋田県玉川温泉 2012/02/03)

(2) 雪崩 2（2012 年 2 月 4 日調査）

雪崩発生区の積雪構造を明らかにするために図 5-9 に示した箇所（N39° 57' 35.9"， E140° 43' 55.9"）において積雪断面観測を実施した（図 5-19）。観測結果の概要は以下のとおりである（詳細な積雪断面観測結果は表 5-4 および図 5-22 に示す）。

- ・ 破断面の高さ：70cm(積雪断面観測実施時 図 5-19)
- ・ 積雪深(積雪断面観測実施個所における)：199cm
- ・ 弱層の位置(積雪断面観測実施時)：127cm-129cm
- ・ 弱層：こしもざらめ雪(図 5-21)
(粒径 0.5-1.0mm、厚さ 2cm、密度 213kg/m³、ハンド硬度 4F、PP 硬度 7.9kPa)
- ・ すべり面：こしもざらめ雪ざらめ雪(粒径 0.5-1.5mm 厚さ 0.5cm、ハンド硬度 4F、PP 硬度 8.5kPa)

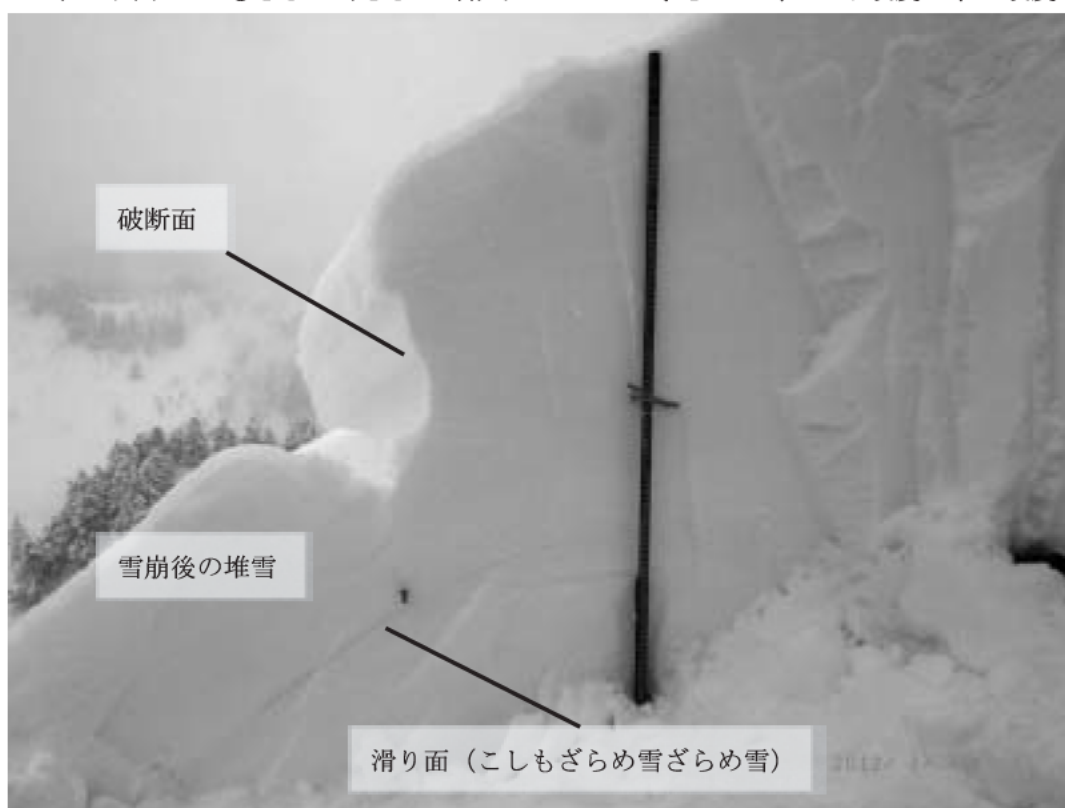


図 5-19 雪崩破断面の積雪断面



図 5-20 雪崩破断面の状況

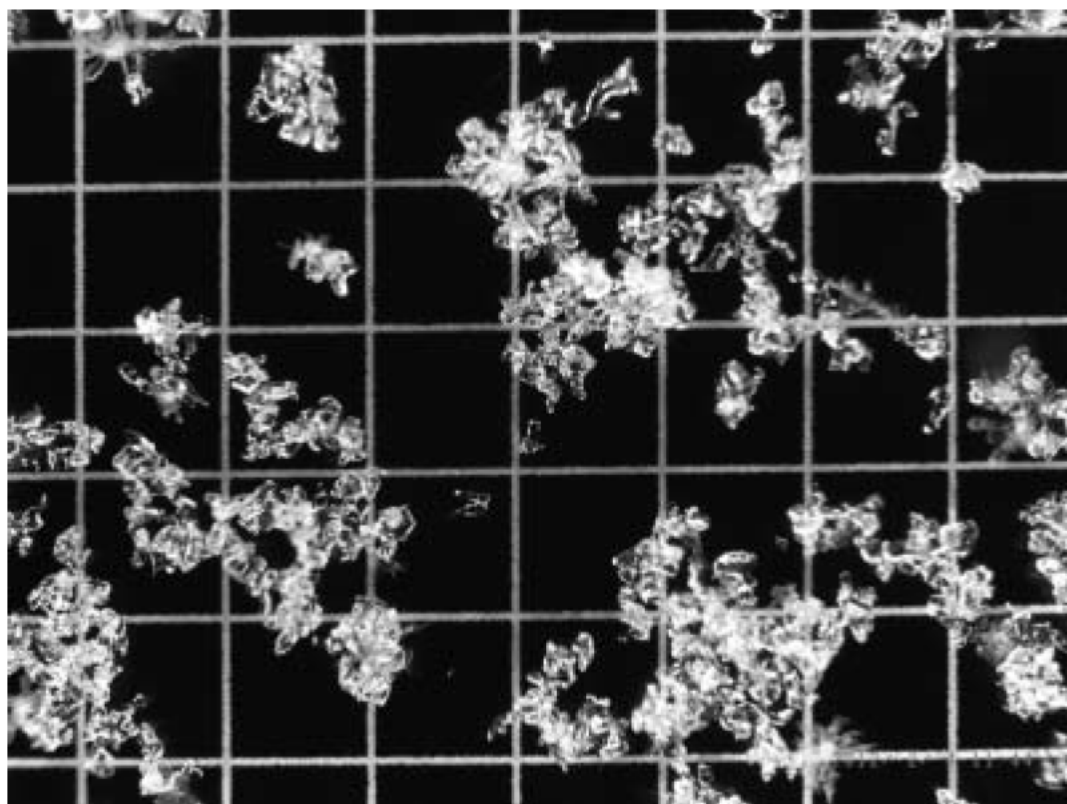


図 5-21 雪崩の原因となった弱層(こしもざらめ雪 粒度 0.5-1.0mm)

表 5-4 積雪断面観測記録 (秋田県玉川温泉 2012/02/04)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		測定者	
秋田県玉川温泉		2012/2/4		11:00		くもり		-7.3 °C		199 cm		池田慎二	
層構造		含水		密度		雪温		硬度 (ハンドテスト)		硬度		粒径	
積雪深	雪質名	階級	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	φ
cm(上)			cm(下)	cm(上)	cm(下)	cm	°C	cm(上)	cm(下)	cm	cm	cm	mm
199.0	新雪	かわき	199.0	199.0	199.0	199.0	-4.0	199.0	186.0	199.0	199.0	192.5	2.0-3.0
186.0	こしまり雪	かわき	189.0	189.0	189.0	189.0	-6.3	186.0	181.0	189.0	189.0	183.5	0.5-1.0
181.0	しまり雪	かわき	184.0	184.0	184.0	179.0	-8.2	181.0	146.0	184.0	184.0	163.5	0.2-0.5
146.0	しまり雪	かわき	179.0	179.0	179.0	169.0	-8.0	146.0	129.5	179.0	179.0	137.8	0.2
129.5	こしまざらめ・ざらめ	かわき	169.0	169.0	169.0	159.0	-7.3	129.5	129.0	169.0	169.0	129.3	0.5-1.5
129.0	こしまざらめ	かわき	159.0	159.0	159.0	149.0	-6.5	129.0	127.0	159.0	159.0	128.0	0.5-1.0
127.0	こしまざらめ・ざらめ	かわき	149.0	149.0	149.0	139.0	-5.7	127.0	126.5	149.0	149.0	126.8	0.5-1.5
126.5	こしまざらめ	かわき	139.0	139.0	139.0	134.0	-5.2	126.5	123.0	139.0	139.0	124.8	0.5-1.0
123.0	しまり雪	かわき	129.0	129.0	129.0	129.0	-4.8	123.0	99.0	129.0	129.0	111.0	0.2
			127.0	127.0	127.0	124.0	-4.3			127.0	127.0	8.5	
			126.0	126.0	126.0	119.0	-3.5			126.0	126.0	15.7	
			119.0	119.0	119.0	109.0	-2.4			119.0	119.0	53.6	
			109.0	109.0	109.0	99.0	-1.5			109.0	109.0	58.7	

※弱層は 127~129cm のこしまざらめ雪層

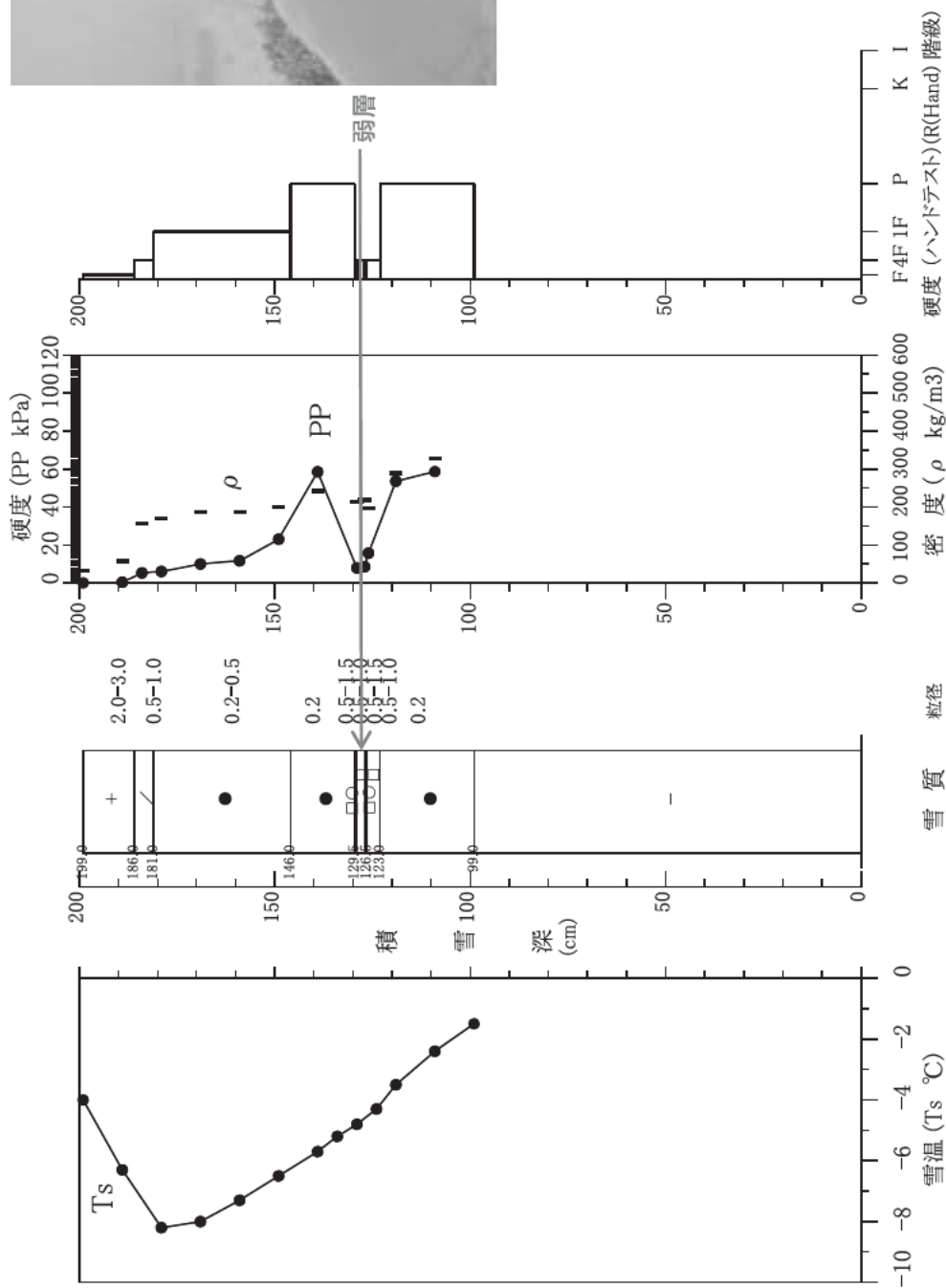


図 5-22 積雪断面観測値 (秋田県玉川温泉 2012/02/04)

5.3 十日町小出

5.3.1 はじめに

2012年3月11日に新潟県十日町市小出(図 5-23)において雪崩災害が発生した。2日後の13日に雪崩の発生状況および発生区の積雪構造を明らかにすることを目的に防災科学技術研究所雪氷防災研究センターと共同で現地調査を行った。

○雪崩概要

発生日時： 2012年3月11日 8時30分頃
場所： 新潟県十日町市小出
種類： 面発生湿雪全層雪崩
被害： 車庫が全壊し、下敷きになった1名が付近住民により救出されたが軽傷を負った

※雪崩発生日時および被害は新聞報道¹⁰⁾による。



図 5-23 雪崩事故発生箇所(国土地理院電子国土を基に作成)

5.3.2 現地調査概要

現地調査の概要は以下のとおりである。

実施日：2012年3月13日

参加者：池田慎二 (土木研究所雪崩・地すべり研究センター)
上石勲 (防災科学技術研究所雪氷防災研究センター)
安達聖 (防災科学技術研究所雪氷防災研究センター)

内容： 雪崩の発生箇所および流路の確認、積雪構造の確認

5.3.3 雪崩の発生箇所および流路

雪崩の発生箇所は集落の南西に位置する斜面でであった。発生箇所を図 5-24 に示す。

- ・ 被災箇所の標高 340m
- ・ 標高差 45m
- ・ 発生区斜面方位：北東
- ・ 発生区斜面勾配：40～50°
- ・ 見通し勾配：37°



図 5-24 雪崩平面図(国土地理院電子国土を基に作成)



図 5-25 雪崩発生箇所全景



図 5-26 雪崩発生現場の状況

5.3.4 雪崩発生箇所付近の積雪構造

雪崩発生区の地形形状が複雑で、雪崩破断面が不明瞭であったこと、および調査実施時に除雪作業が行われていたことから雪崩破断面における積雪断面観測は実施できなかった。このため参考データとして図 5-24 および図 5-25 に示した箇所 (N36° 59' 7.9" , E138° 44' 32.7") において積雪断面観測を実施した (図 5-27)。観測結果の概要は以下のとおりである (詳細な積雪断面観測結果は表 5-5 および図 5-28 に示す)。

- ・ 破断面の高さ：不明
- ・ 積雪深(積雪断面観測実施個所における)：285cm
- ・ 積雪構造の特徴：全層高密度のざらめ雪層であったが、全体的に含水率が高く、密度に比して硬度が低い傾向にあった。積雪最下層(厚さ 5cm)の密度は 415kg/m³、ハンド硬度 4F、PP 硬度 36.2kPa、含水率 13.2%であった。



図 5-27 積雪断面

表 5-5 積雪断面観測記録 (十日町小出 2012/03/13)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		積雪深		測定者				
十日町小出		2012/3/13		15:00		くもり		285 cm		池田慎二 上石勲				
				気温		0.9 °C								
				雪温		Ts								
				深さ		cm								
				密度		ρ								
				kg/m ³										
				含水		階級								
				階級										
				雪質名										
				積雪深		cm(上)		cm(下)						
				cm(下)										
				硬度(ハンドテスト)		深さ		階級						
				深さ		cm		kPa						
				硬度		PP								
				深さ		cm								
				粒径		φ								
				mm										
285.0	282.0	新雪	しめり	285.0		96.0		285.0	282.0	F	280.0	7.2	283.5	1.0-2.0
282.0	256.0	こしまり雪	しめり	280.0		137.0		282.0	256.0	4F	260.0	9.6	269.0	1.0-1.5
256.0	241.0	ざらめ雪	ぬれ	260.0		122.0		260.0	241.0	4F	250.0	7.4	248.5	1.0-2.0
241.0	216.0	ざらめ雪	ぬれ	250.0		324.0		250.0	216.0	1F	240.0	19.2	228.5	1.0-1.5
216.0	193.0	ざらめ雪	ぬれ	240.0		334.0		240.0	193.0	4F	220.0	27.5	204.5	1.5-2.0
193.0	129.0	ざらめ雪	ぬれ	220.0		364.0		193.0	129.0	1F	200.0	18.9	161.0	1.0-1.5
129.0	77.0	ざらめ雪	ぬれ	200.0		376.0		220.0	77.0	1F	180.0	43.4	103.0	1.0-1.5
77.0	71.0	ざらめ雪	ぬれ	180.0		392.0		210.0	71.0	1F	160.0	55.1	74.0	1.0-2.0
71.0	43.0	ざらめ雪	ぬれ	160.0		432.0		200.0	43.0	P	140.0	66.6	57.0	1.0-1.5
43.0	38.0	ざらめ雪	ぬれ	140.0		432.0		180.0	38.0	4F	120.0	60.2	40.5	1.0-2.0
38.0	5.0	ざらめ雪	ぬれ	120.0		406.0		160.0	5.0	1F	100.0	61.9	21.5	1.0-2.0
5.0	0.0	ざらめ雪	ぬれ	100.0		395.0		140.0	0.0	4F	80.0	55.6	2.5	1.0-1.5
				80.0		453.0		120.0	0.0		75.0	48.5		
				75.0		401.0		100.0	0.0		60.0	83.6		
				60.0		480.0		80.0	0.0		40.0	97.0		
				40.0		479.0		70.0	0.0		20.0	117.3		
				20.0		424.0		60.0	0.0		5.0	36.2		
				5.0		415.0		50.0	0.0					
								40.0	0.0					
								30.0	0.0					
								20.0	0.0					
								10.0	0.0					
								0.0	0.0					

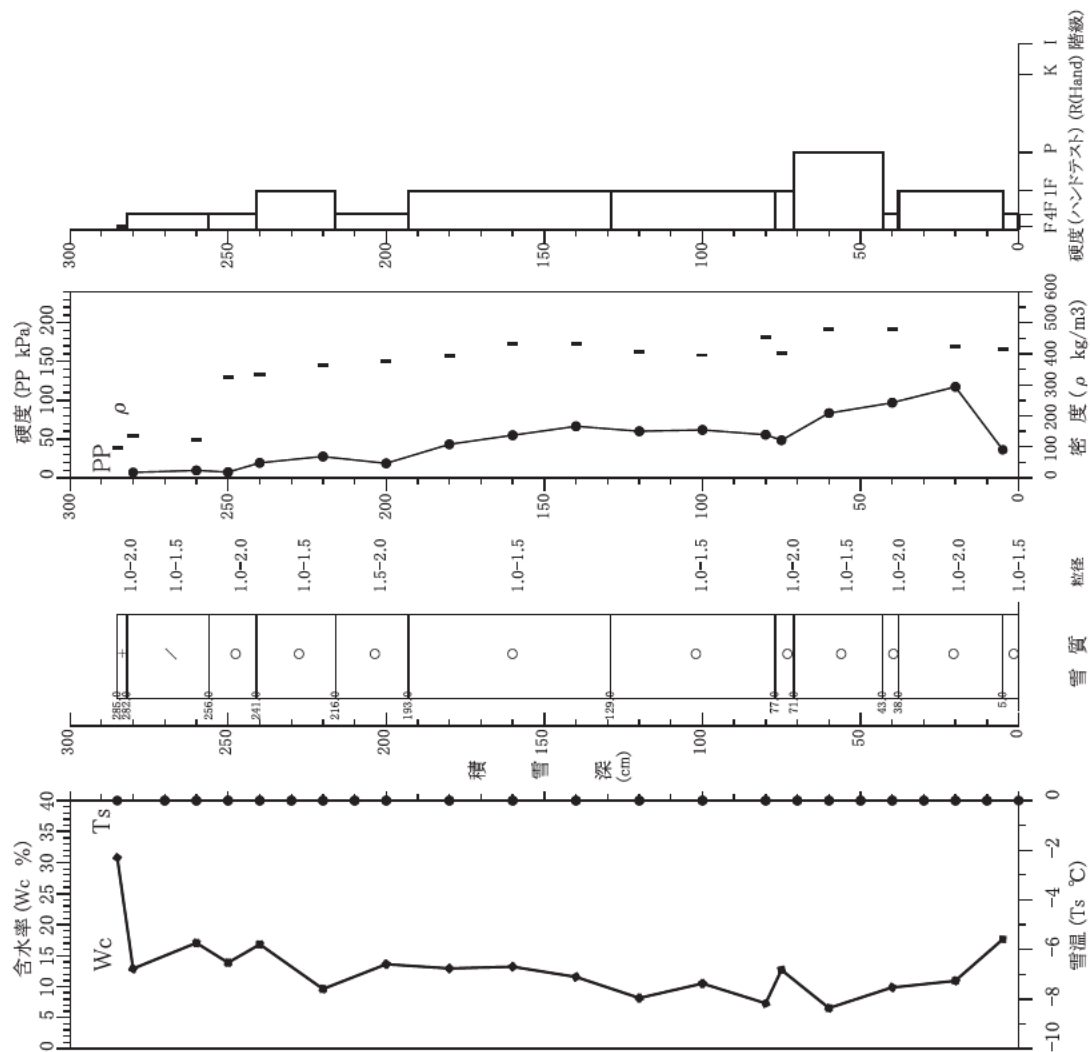


図 5-28 積雪断面観測値 (十日町小出 2012/03/13)

5.4 福島県猫魔ヶ岳

5.4.1 はじめに

2012年3月13日に福島県猫魔ヶ岳で雪崩事故が発生した。翌14日に雪崩の発生状況および発生区の積雪構造を明らかにすることを目的に特定非営利活動法人日本雪崩ネットワークおよび防災科学技術研究所雪氷研究センターと共同で現地調査を行った。

○雪崩概要

発生日時： 2012年3月13日 15時30分頃
場所： 福島県猫魔ヶ岳
種類： 面発生乾雪表層雪崩
被害： 山スキーヤー2名が巻き込まれ重傷を負い、隣接する裏磐梯猫魔スキー場パトロールによって救助された。

※雪崩発生日時および被害は新聞報道¹⁾による。



図 5-29 雪崩事故発生箇所(国土地理院電子国土を基に作成)

5.4.2 現地調査概要

現地調査の概要は以下のとおりである。

実施日：2012年3月14日

参加者：池田慎二（土木研究所雪崩・地すべり研究センター）
 出川あずさ（特定非営利活動法人日本雪崩ネットワーク）
 上石勲（防災科学技術研究所雪氷防災研究センター）
 安達聖（防災科学技術研究所雪氷防災研究センター）

内容：雪崩の発生箇所および流路の確認、発生区の積雪構造の確認

5.4.3 雪崩の発生箇所および流路

雪崩の発生箇所は猫魔ヶ岳の北東斜面でスキー場のエリア外であった。雪崩破断面の位置および雪崩流下経路を図 5-30 に示す。

- ・ 雪崩上端の標高：1380m
- ・ 雪崩末端の標高 1280m
- ・ 標高差 100m
- ・ 幅：100m(発生区において)
- ・ 発生区斜面方位：北東
- ・ 発生区斜面勾配：35-50°

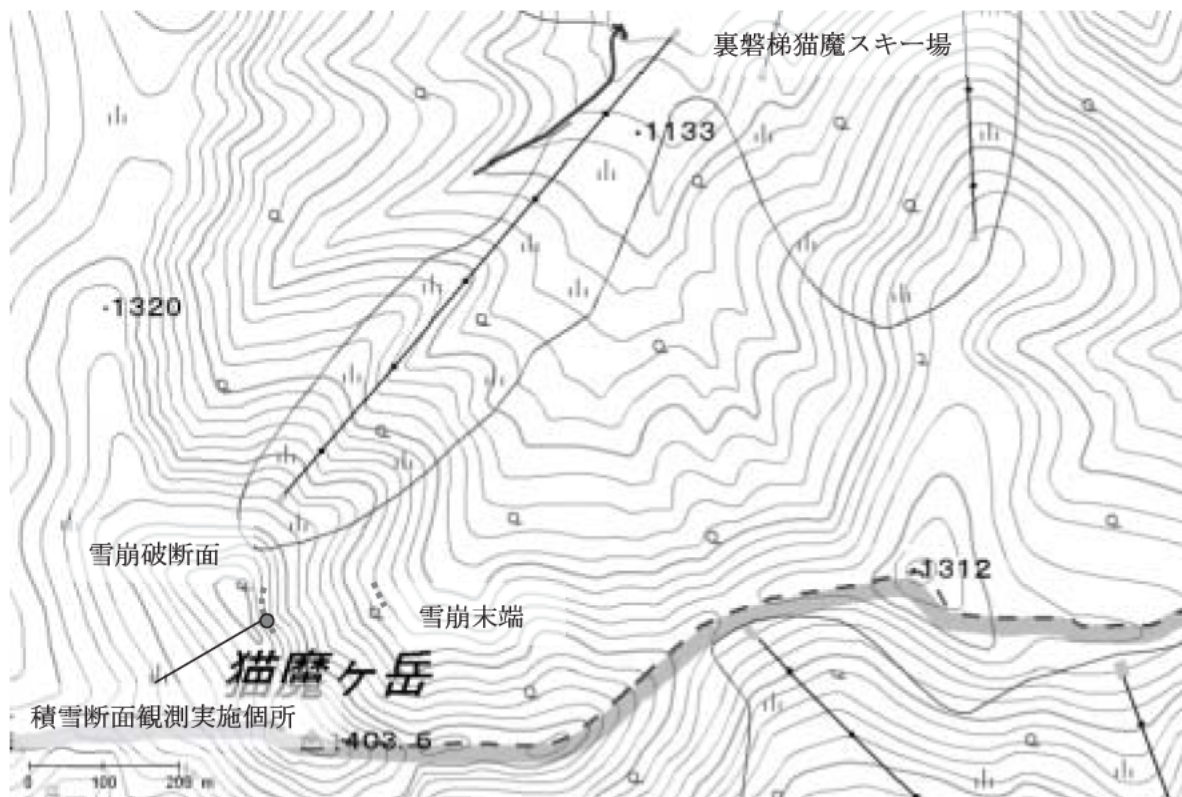


図 5-30 雪崩位置図

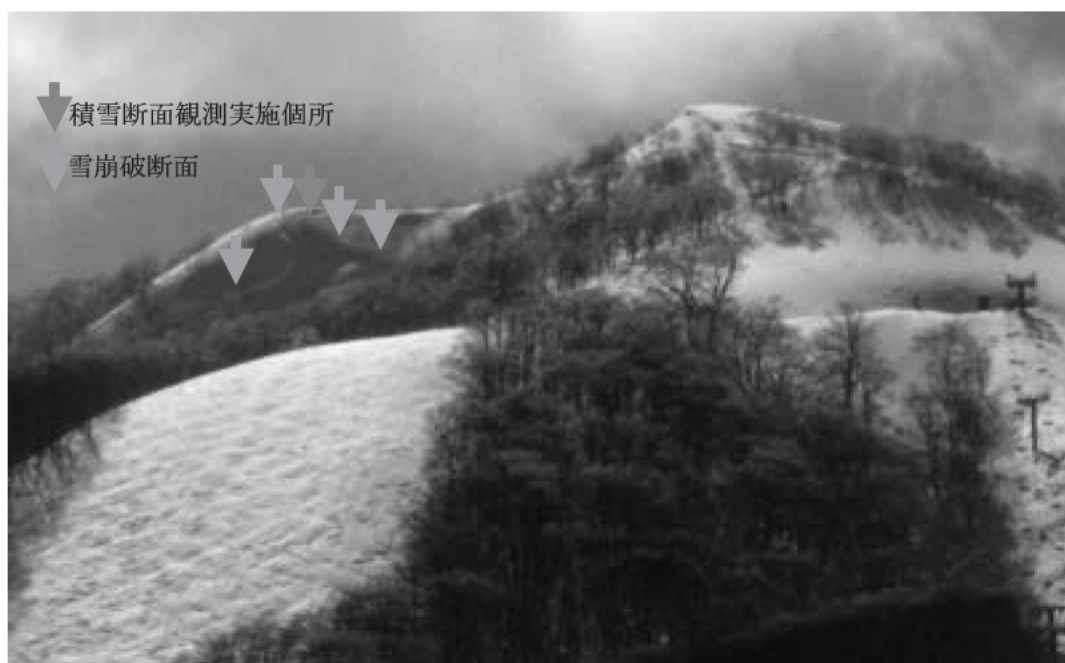


図 5-31 雪崩発生区の状況(遠景)



図 5-32 雪崩発生区の状況(遠景)

5.4.4 雪崩発生区の積雪構造

雪崩発生区の積雪構造を明らかにするために図 5-30 および図 5-31 に示した箇所 (N37° 36' 47.1" , E140° 1' 39.7")において積雪断面観測を実施した(図 5-33)。観測結果の概要は以下のとおりである(詳細な積雪断面観測結果は表 5-6 および図 5-36 に示す)。

- ・ 破断面の高さ : 40~60cm(図 5-34)
- ・ 積雪深(積雪断面観測実施個所における) : 210cm
- ・ 弱層の位置(積雪断面観測実施個所における) : 167~172cm
- ・ 弱層 : こしもざらめ雪こしまり雪(図 5-35)
(粒径 0.5-1.5mm、厚さ 5cm、密度 171kg/³、ハンド硬度 F、PP 硬度 2.3kPa)
- ・ すべり面 : 融解・凍結クラスト(厚さ 11cm、密度 362kg/³、ハンド硬度 P、PP 硬度 118.8kPa)



図 5-33 雪崩破断面の積雪断面



図 5-34 雪崩破断面の状況 (破断面の高さ 40~60cm)

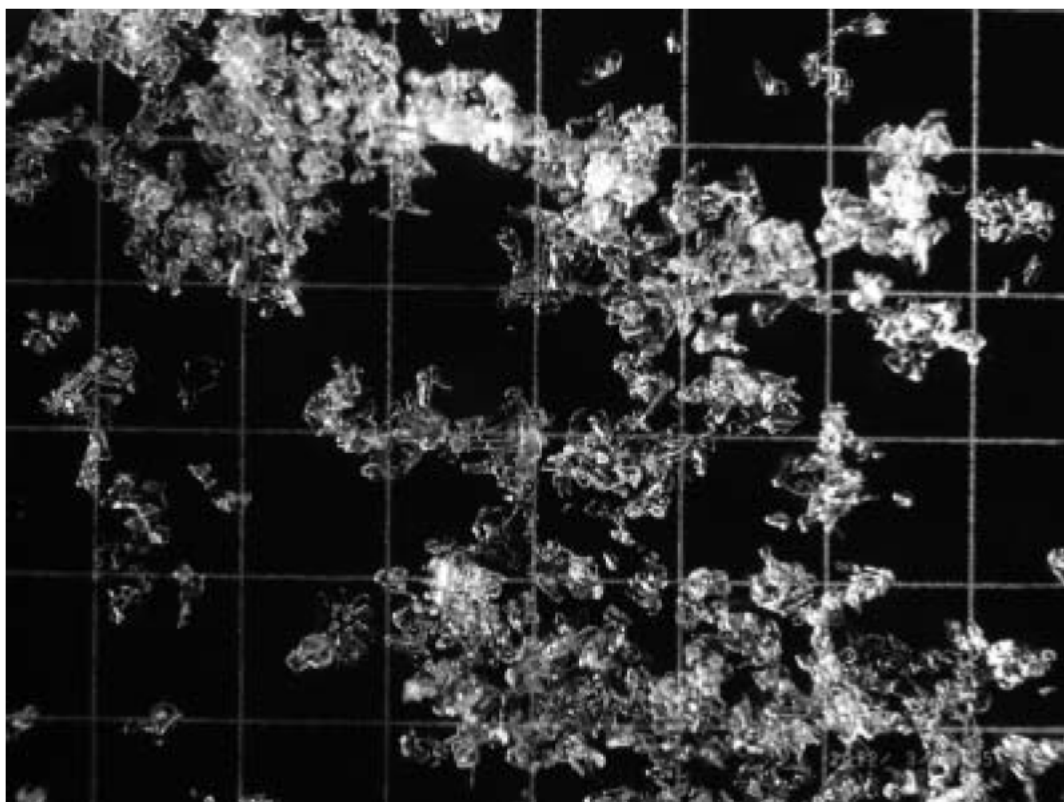


図 5-35 雪崩の原因となった弱層 (こしもざらめ雪こしまり雪 粒度 0.5-1.5mm)

表 5-6 積雪断面観測記録 (福島県猫魔ヶ岳 2012/03/14)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		測定者						
福島県猫魔ヶ岳		2012/3/14		14:15		晴れ		-4.7 °C		210 cm		池田慎二 上石勲						
層構造		雪質名		含水階級		密度		雪温		硬度(ハンドテスト)		硬度						
積雪深	cm(上)	cm(下)	cm(上)	cm(下)	cm(上)	cm(下)	深さ	kg/m ³	深さ	°C	深さ	cm(上)	cm(下)	階級	深さ	kPa	深さ	mm
210.0	203.0	新雪	かわき	かわき	210.0		75.0	210.0	-7.8	210.0	203.0	F	210.0	0.0	206.5	2.0-3.0		
203.0	192.0	新雪・こしまり	かわき	かわき	200.0		143.0	200.0	-4.5	203.0	192.0	F	200.0	1.9	197.5	1.0-1.5		
192.0	172.0	こしまり雪	かわき	かわき	190.0		137.0	190.0	-2.7	192.0	172.0	4F	190.0	4.3	182.0	0.5-1.5		
172.0	167.0	こしもざらめ・こしまり	かわき	かわき	180.0		193.0	180.0	-2.1	172.0	167.0	F	180.0	5.7	169.5	0.5-1.5		
167.0	156.0	ざらめ雪	かわき	かわき	170.0		171.0	175.0	-2.0	167.0	156.0	P	170.0	2.3	161.5	1.0-1.5		
156.0	152.0	こしもざらめ	かわき	かわき	160.0		362.0	170.0	-1.5	156.0	152.0	1F	160.0	118.8	154.0	0.5-1.0		
152.0	147.0	ざらめ雪	かわき	かわき	156.0		281.0	168.0	-1.3	152.0	147.0	K	156.0	41.1	149.5	1.0-2.0		
147.0	141.0	しまり・こしもざらめ	かわき	かわき	150.0		377.0	167.0	-1.0	147.0	141.0	1F	150.0	205.6	144.0	0.2-0.5		
141.0	139.0	ざらめ雪	しめり	しめり	145.0		320.0	165.0	-0.7	141.0	139.0	P	145.0	20.4	140.0	1.0-1.5		
139.0	132.0	しまり雪	かわき	かわき	141.0		338.0	160.0	-0.7	139.0	132.0	P	141.0	50.6	135.5	0.2-0.5		
132.0	131.0	ざらめ雪	かわき	かわき	135.0		333.0	150.0	-0.4	132.0	131.0	P	135.0	45.4	131.5	1.0-1.5		
131.0	128.0	しまり・こしもざらめ	かわき	かわき	132.0		344.0	140.0	0.0	131.0	128.0	P	132.0	152.1	129.5	0.2-0.5		
128.0	120.0	ざらめ雪	しめり	しめり	131.0		299.0	130.0	0.0	128.0	120.0	1F	131.0	22.6	124.0	1.0-1.5		
120.0	100.0	しまり雪	かわき	かわき	125.0		388.0	120.0	0.0	120.0	100.0	P	125.0	35.3	110.0	0.2-0.5		
					120.0		351.0	110.0	0.0				120.0	98.0				
					110.0		369.0	100.0	0.0				110.0	156.4				
					100.0		372.0						100.0	146.9				

※弱層は 167~172cm のこしもざらめ雪こしまり雪層

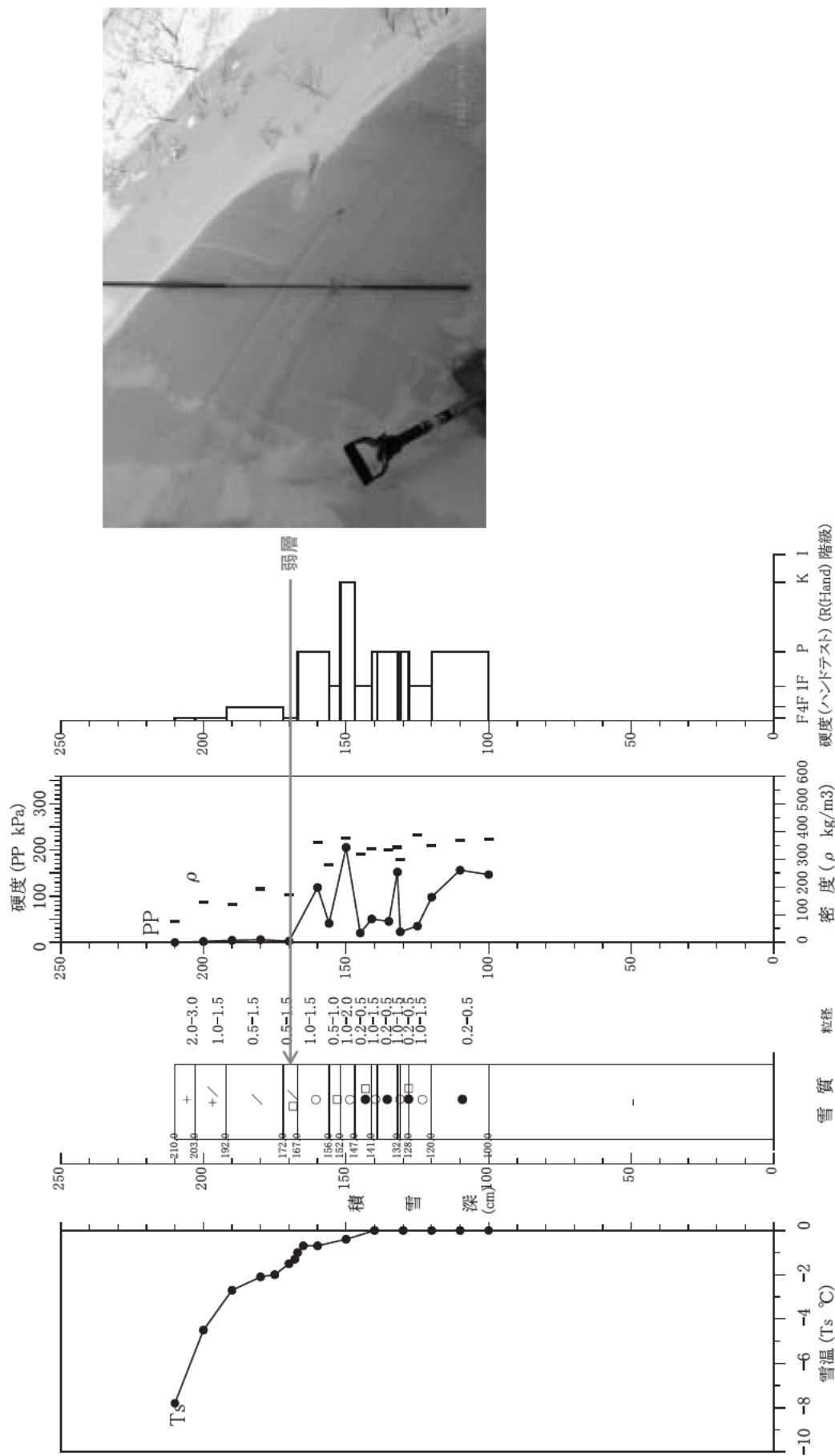


図 5-36 積雪断面観測値 (福島県猫魔ヶ岳 2012/03/14)

5.5 群馬県谷川岳天神尾根

5.5.1 はじめに

2012年3月14日に群馬県谷川岳天神尾根(図 5-37)で雪崩事故が発生した。2日後の16日に雪崩の発生状況および発生区の積雪構造を明らかにすることを目的に特定非営利活動法人日本雪崩ネットワークと共同で現地調査を行った。

○雪崩概要

発生日時： 2012年3月14日 11時10分頃
場所： 谷川岳天神尾根
種類： 面発生乾雪表層雪崩
被害： 山スキーヤー1名が巻き込まれ死亡

※雪崩発生日時および被害は新聞報道¹²⁾による。



図 5-37 雪崩事故発生箇所(国土地理院電子国土を基に作成)

5.5.2 現地調査概要

現地調査の概要は以下のとおりである。

実施日：2012年3月16日

参加者：池田慎二（土木研究所雪崩・地すべり研究センター）

出川あずさ（特定非営利活動法人日本雪崩ネットワーク）

内容：雪崩の発生箇所および流路の確認、発生区の積雪構造の確認

5.5.3 雪崩の発生箇所および流路

雪崩の発生箇所は谷川岳天神尾根の西斜面でスキー場のエリア外であった。雪崩破断面の位置および雪崩流下経路を図 5-38 に示す。

- ・ 雪崩上端の標高：1440m
- ・ 雪崩末端の標高 940m
- ・ 標高差 500m
- ・ 幅：50m(発生区において)
- ・ 発生区斜面方位：西
- ・ 発生区斜面勾配：35°



図 5-38 雪崩位置図



図 5-39 雪崩発生区の様相(発生区北側より)



図 5-40 雪崩発生区から見た流下経路

5.5.4 雪崩発生区の積雪構造

雪崩発生区の積雪構造を明らかにするために図 5-38 に示した箇所 (N36° 49' 6.8" , E138° 56' 40.3") において積雪断面観測を実施した (図 5-41)。詳細な積雪断面観測結果は表 5-7 および図 5-43 に示す。ただし、観測が雪崩発生の日後であったこと、雪崩発生から観測までの間に晴天による日射、強風、降雪があったことから、雪崩の原因となった弱層およびすべり面を確認することはできなかった。事故直後に雪崩ネットワークの横山巖氏によって破断面で行われた積雪断面観測の結果を図 5-45、表 5-8、図 5-46 に示す。これによると積雪表面から 53cm のところに 16 日の観測では見られなかった融解・凍結層があり、それがすべり面となっている。弱層は 52~53cm のこしもざらめ雪層である (厚さ 1cm、粒径 0.5-1.0、硬度 P-)。



図 5-41 雪崩破断面の積雪断面



図 5-42 雪崩破断面の状況(破断面の高さ 30~50cm)

表 5-7 積雪断面観測記録 (群馬県谷川岳天神尾根 2012/03/16)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		測定者	
群馬県谷川岳天神尾根		2012/3/16		11:11		晴れ		-0.7 °C		300 cm 以上		池田慎二	
層構造		含水		密度		雪温		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径	
積雪深	雪質名	階級	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	深さ	φ
cm(上)		階級	cm(下)	cm(上)	cm(下)	cm	°C	cm(上)	cm(下)	cm	cm	cm	mm
0.0	ざらめ雪	かわき	3.0	0.0	3.0	0.0	-1.2	0.0	2.0	10.0	13.8	1.0	0.5-1.0
2.0	こしまり雪	かわき	13.0	10.0	13.0	10.0	-4.6	2.0	6.0	20.0	16.4	4.0	0.5-1.5
6.0	しまり雪	かわき	23.0	20.0	23.0	20.0	-3.5	6.0	30.0	30.0	30.0	18.0	0.2-0.5
30.0	しまり雪	かわき	33.0	30.0	33.0	30.0	-2.3	30.0	42.0	42.0	5.8	36.0	0.2
42.0	こしもざらめ・こしまり	かわき	45.0	42.0	45.0	40.0	-1.7	42.0	57.0	45.0	6.6	49.5	0.5-1.0
57.0	ざらめ雪	かわき	48.0	45.0	48.0	50.0	-1.2	57.0	70.0	50.0	7.4	63.5	1.0-1.5
70.0	ざらめ雪	しめり	53.0	50.0	53.0	57.0	-1.2	70.0	120.0	57.0	6.8	95.0	1.0-2.0
			57.0	54.0	57.0	60.0	-0.8			60.0	118.5		
			63.0	60.0	63.0	65.0	-0.2			80.0	45.0		
			83.0	80.0	83.0	70.0	0.0			100.0	60.7		
			103.0	100.0	103.0	80.0	0.0						
						90.0	0.0						
						100.0	-0.2						

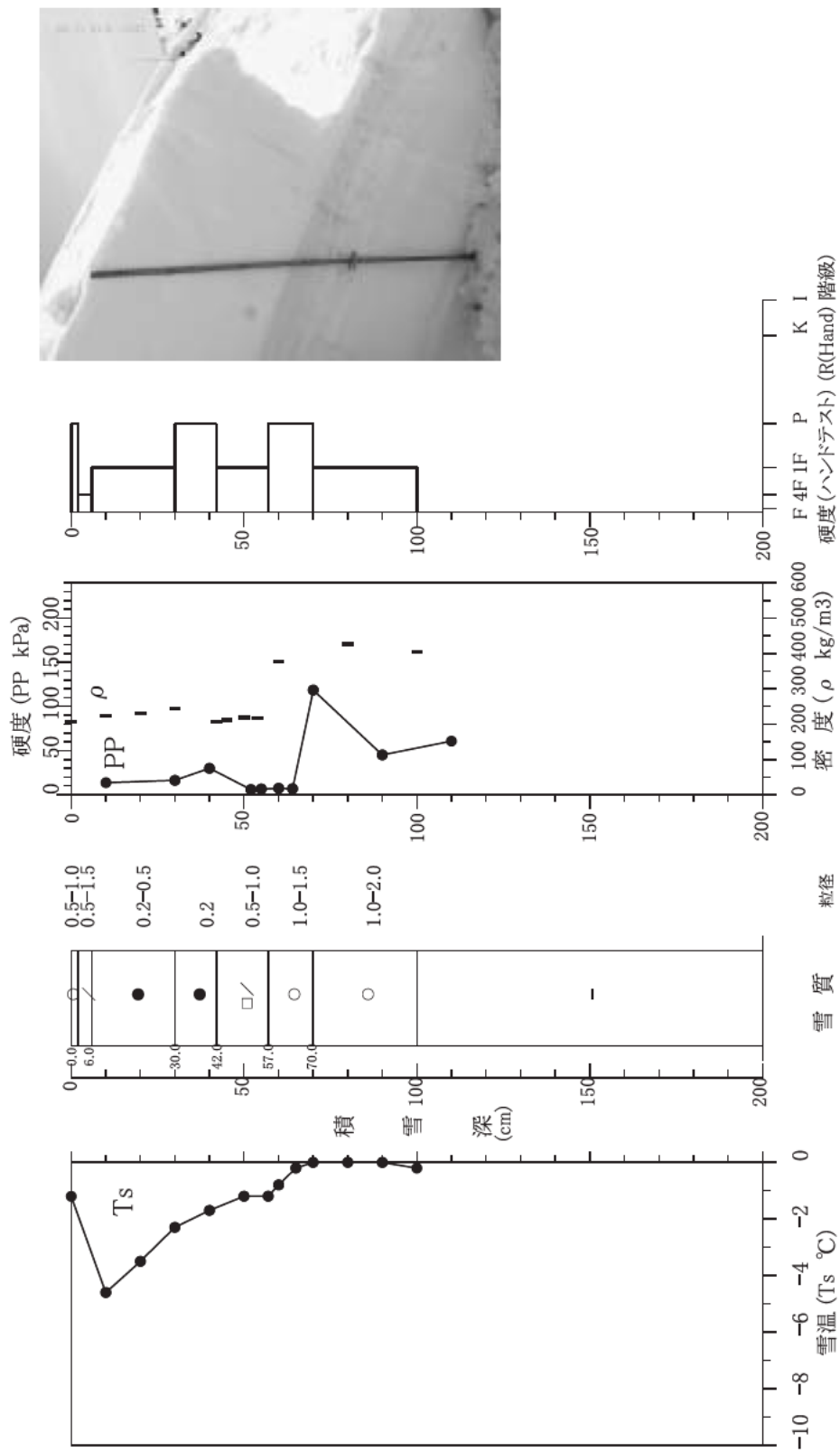


図 5-43 積雪断面観測値 (群馬県谷川岳天神尾根 2012/03/16)



図 5-44 雪崩破断面の状況(撮影 3 月 14 日 雪崩ネットワーク横山氏)



図 5-45 雪崩ネットワーク横山氏によって観測された断面
(撮影 3 月 14 日 雪崩ネットワーク横山氏)

雪崩・地すべり研究センターにおける雪氷調査報告 (2011/2012 冬期)

表 5-8 積雪断面観測記録 (群馬県谷川岳天神尾根 2012/03/14)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		測定者	
群馬県谷川岳天神尾根		2012/3/14		14:10		晴れ		1.6°C		300 cm 以上		雪崩ネットワーク 横山 敏	
層構造													
積雪深 cm(上)	cm(下)	雪質名	含水 階級	雪温		硬度(ハンドテスト)		R(Hand)		粒径			
				深さ cm	Ts °C	深さ cm(上)	深さ cm(下)	階級	深さ cm	φ mm			
0.0	6.0	しまり雪	しめり	50.0	-1.4	0.0	6.0	P	3.0	1.0			
6.0	27.0	しまり・こしまり	かわき	60.0	-0.1	6.0	27.0	1F	16.5	1.0-0.5			
27.0	52.0	しまり雪	かわき	70.0	0.0	27.0	52.0	P	39.5	0.5			
52.0	53.0	こしもざらめ	かわき			52.0	53.0	P	52.5	1.0-0.5			
53.0	55.0	ざらめ雪	かわき			53.0	55.0	P	62.5	1.0-2.0			
55.0	70.0	こしまり雪	かわき			55.0	70.0	1F					
70.0	72.0	ざらめ雪	かわき			70.0	73.0	K					
73.0	90.0	ざらめ雪	しめり			73.0	90.0	1F					

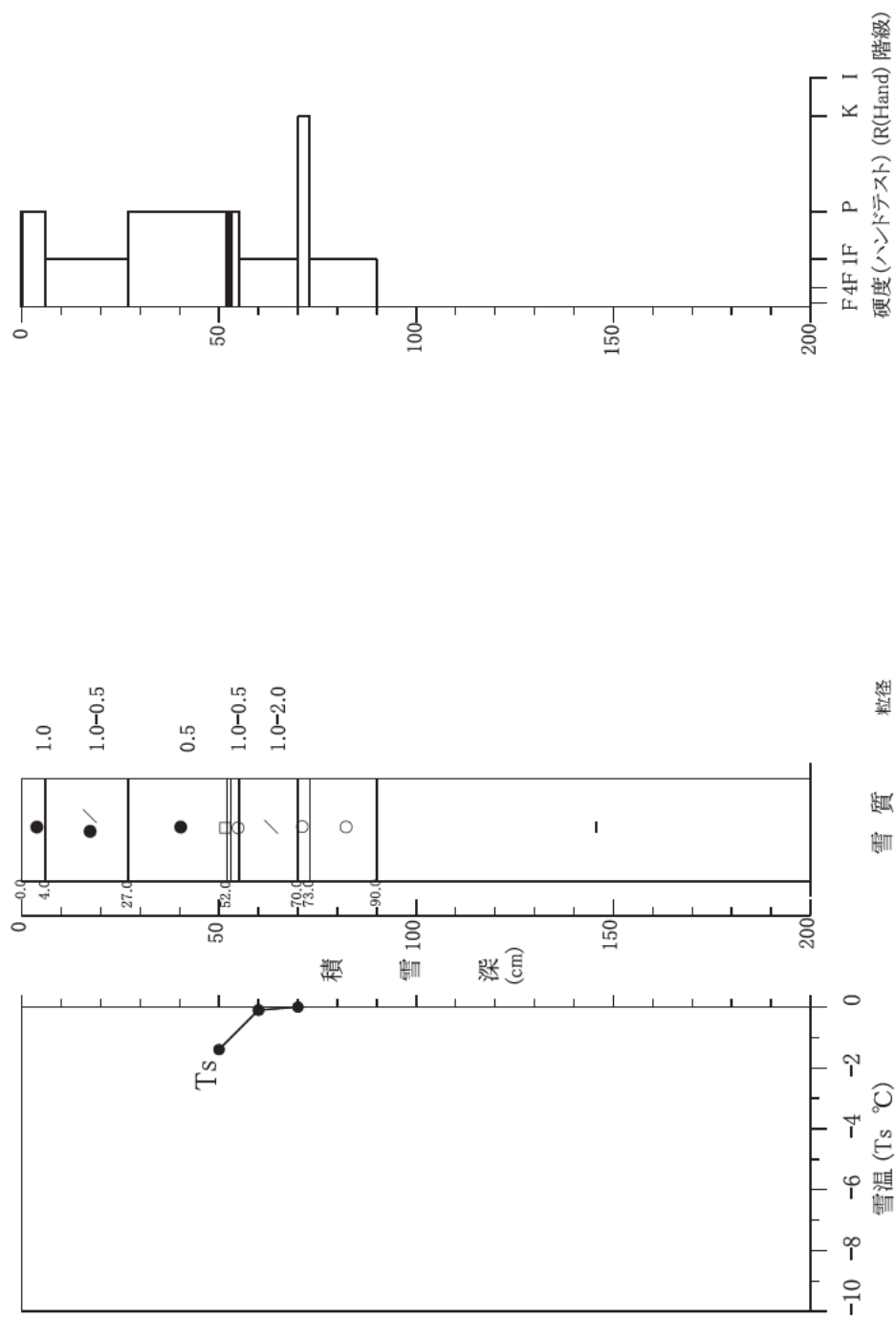


図 5-46 積雪断面観測値 (群馬県谷川岳天神尾根 2012/03/14)

5.6 群馬県谷川岳天神尾根

5.6.1 はじめに

2012年3月16日に群馬県谷川岳天神尾根(図 5-47)で雪崩によるものとみられる事故が発生した。4日後の20日に雪崩の発生状況および発生区の積雪構造を明らかにすることを目的に特定非営利活動法人日本雪崩ネットワークと共同で現地調査を行った。

○雪崩概要

発生日時： 2012年3月16日（時間不明）
場所： 谷川岳天神尾根
種類： 面発生乾雪表層雪崩
被害： 山スキーヤー(スノーボード)1名が巻き込まれ死亡

※雪崩発生日時および被害は新聞報道¹³⁾による。



図 5-47 雪崩事故発生箇所(国土地理院電子国土を基に作成)

5.6.1 現地調査概要

現地調査の概要は以下のとおりである。

実施日：2012年3月20日

参加者：池田慎二 (土木研究所雪崩・地すべり研究センター)

林智加子 (特定非営利活動法人日本雪崩ネットワーク)

内容：雪崩の発生箇所および流路の確認、発生区の積雪構造の確認

5.6.2 雪崩の発生箇所および流路

雪崩の発生箇所は谷川岳天神尾根の東斜面でスキー場のエリア外であった。雪崩破断面の位置および雪崩流下経路を図 5-48 に示す。

- ・ 雪崩上端の標高：1400m
- ・ 雪崩末端の標高 940m
- ・ 標高差 500m
- ・ 幅：50m(発生区において)
- ・ 発生区斜面方位：西
- ・ 発生区斜面勾配：35°



図 5-48 雪崩位置図



図 5-49 雪崩発生区の状況(日本雪崩ネットワーク横山巖 16日撮影)



図 5-50 雪崩発生区から見た流下経路

5.6.3 雪崩発生区の積雪構造

雪崩発生区の積雪構造を明らかにするために図 5-48 に示した箇所 (N36° 49' 21.0" , E138° 56' 24.3") において積雪断面観測を実施した (図 5-51)。詳細な積雪断面観測結果は表 5-9 および図 5-52 に示す。ただし、観測が雪崩発生から 4 日後であったこと、雪崩発生から観測までの間に降雨、降雪があったことから、積雪断面観測によって雪崩発生に関する明確なデータを得ることはできなかった。



図 5-51 雪崩破断面の積雪断面

表 5-9 積雪断面観測記録 (群馬県谷川岳天神尾根 2012/03/20)

観測点		測定年月日		観測時刻		天気		気温		積雪深		測定者					
群馬県谷川岳天神尾根		2012/3/20		12:00		くもり		-4.8 °C		300 cm 以上		池田慎二 林智加子					
層構造																	
積雪深		雪質名		含水階級		密度		雪温		硬度(ハンドテスト)		硬度		粒径			
cm(上)	cm(下)			階級	階級	(中央時↓) 深さ cm(上)	深さ cm(下)	ρ kg/m ³	深さ cm	Ts °C	深さ cm(上)	深さ cm(下)	R(Hand) 階級	深さ cm	PP kPa	深さ cm	ϕ mm
0.0	15.0	新雪・こしまり		かわき		0.0		120.0	0.0	-2.3	0.0	15.0	F	0.0	2.5	7.5	1.0-2.0
15.0	18.0	ざらめ雪		しめり		10.0		116.0	10.0	-0.1	15.0	18.0	1F	10.0	1.7	16.5	0.5-1.5
18.0	23.0	しまり雪		しめり		15.0		260.0	20.0	-0.1	18.0	23.0	1F	15.0	14.0	20.5	0.2-0.5
23.0	29.0	ざらめ雪		しめり		20.0		282.0	30.0	-0.1	23.0	29.0	4F	20.0	12.3	26.0	0.5-1.0
29.0	37.0	しまり雪		しめり		25.0		311.0	35.0	0.0	29.0	37.0	1F	25.0	9.1	33.0	0.2-0.5
37.0	41.0	こしもざらめ・しまり		しめり		30.0		207.0	40.0	0.0	37.0	41.0	4F	30.0	9.1	39.0	0.5-1.0
41.0	70.0	ざらめ雪		しめり		41.0		210.0	50.0	0.0	41.0	70.0	1F	41.0	4.0	55.5	1.0-2.0
						44.0		329.0	60.0	0.0				44.0	14.5		
						50.0		352.0	70.0	0.0				50.0	19.8		
						60.0		361.0						60.0	10.4		

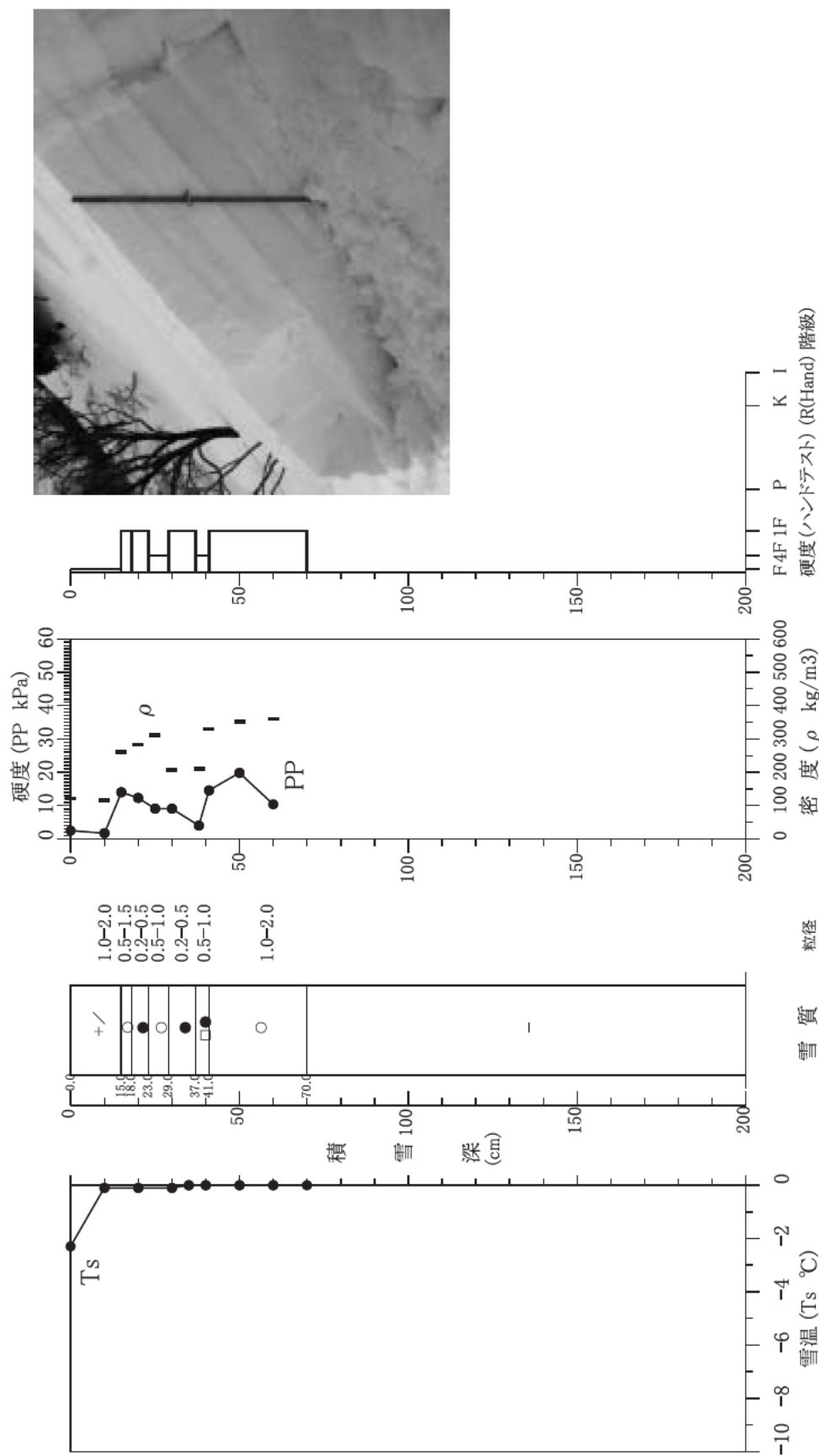


図 5-52 積雪断面観測値 (群馬県谷川岳天神尾根 2012/03/20)

5.7 新潟県上越市板倉区（光ヶ原高原）

5.7.1 はじめに

2012年5月13日に新潟県上越市光ヶ原高原(図 5-53)で雪崩が発生した。翌日14日に雪崩の発生状況を明らかにすることを目的に現地調査を行った。

○雪崩概要

発生日時： 2012年5月13日18:30頃
場所： 新潟県上越市板倉区（光ヶ原高原）
種類： 面発生湿雪全層雪崩
被害： 乗用車とバイクが一時立ち往生

※雪崩発生日時および被害は新聞報道¹⁴⁾による。



図 5-53 雪崩事故発生箇所(国土地理院電子国土を基に作成)

5.7.2 現地調査概要

現地調査の概要は以下のとおりである。

実施日：2012年5月14日

参加者：伊東靖彦(土木研究所雪崩・地すべり研究センター)

池田慎二(土木研究所雪崩・地すべり研究センター)

内容：雪崩の発生箇所および流路の確認

5.7.3 雪崩の発生箇所および流路

雪崩の発生箇所は新潟県上越市板倉区関田の県道95号であった。雪崩の発生箇所を図5-54に雪崩斜面および堆積物の写真を図5-55～図5-58示す。

- ・ 雪崩末端の標高700～720m (N37° 0'31.9", E138° 22'49.9")
- ・ 標高差30～50m
- ・ 幅：20～30m
- ・ 発生区斜面方位：北

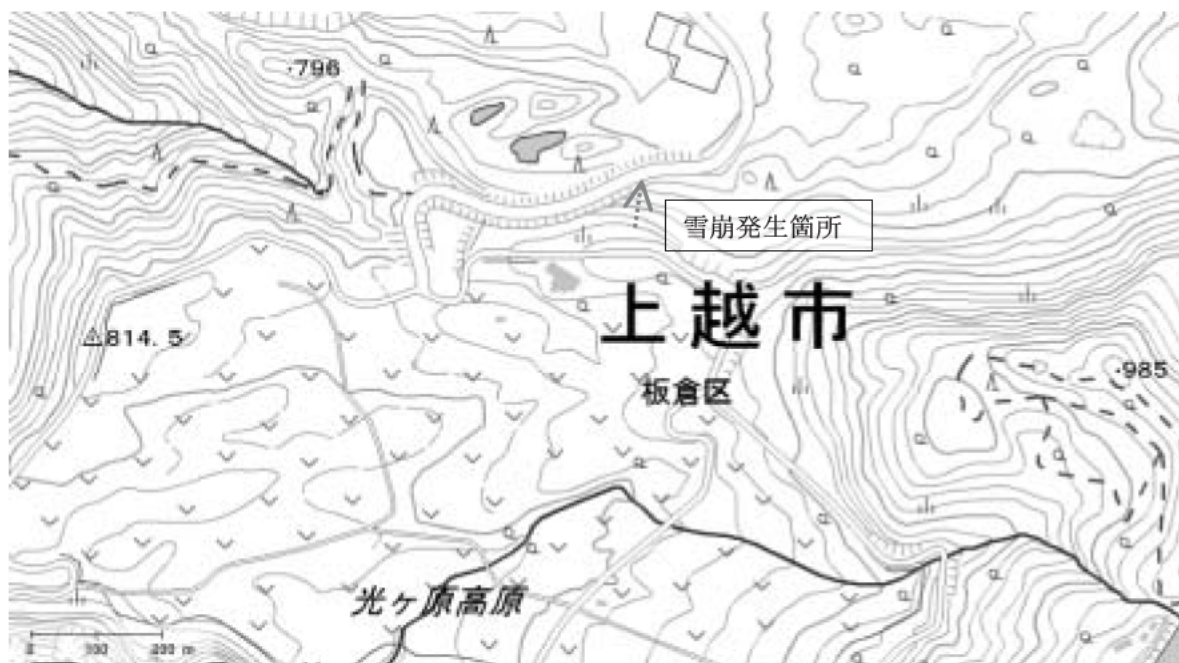


図 5-54 雪崩位置図



図 5-55 雪崩発生斜面全景



図 5-56 雪崩堆積物の状況



図 5-57 雪崩末端付近の状況



図 5-58 雪崩堆積物の状況

5.8 山形県大蔵村

5.8.1 はじめに

（独）防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター 新庄支所において雪崩・地すべり研究センターが行っていた別途の実験中に、同支所で観測中の山形県大蔵村の斜面において雪崩の発生が認められたことから、同支所職員と同行して発生した雪崩の観測を行った。

観測箇所は、山形県大蔵村の斜面（中心緯経度 38.656667, 140.203889）（図 5-59）で、新庄支所で設置したカメラによると、雪崩は2012年1月16日6時29分に発生したと記録されている。

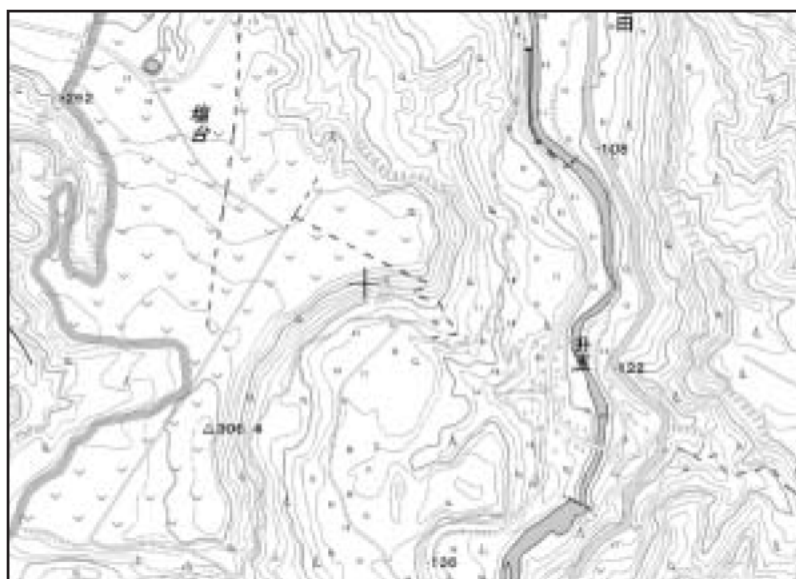


図 5-59 位置図(山形県大蔵村 観測斜面)

5.8.2 現地調査

雪崩発生日の翌 1 月 17 日、現地調査を行った。観測を行ったのは表 5-10 に示す、4 機関 6 名である。

表 5-10 調査参加者（山形県大蔵村）

所属		氏名
(独)防災科学技術研究所	雪氷防災研究センター(本所)	上石勲
	雪氷防災研究センター新庄支所	阿部修、小杉健二
(独)土木研究所	雪崩・地すべり研究センター	伊東靖彦、中村明
	寒地土木研究所	坂瀬修

本調査は、雪崩範囲の測量、デブリの厚さ、デブリの断面観測、発生区の積雪断面観測調査を行った。

雪崩範囲の測量結果を図 5-60、雪崩走路に沿った縦断測量結果を表 5-11 と図 5-61、デブリの断面観測結果を表 5-12 と図 5-62、雪崩発生区の積雪調査は表 5-13 と図 5-63 にそれぞれ示す。

発生区の積雪深は 1.3 m、平均密度は 230（範囲 70~360） kg/m³であった。

雪崩は水平距離で約 200m 流下して、除雪した道路を越えたと見られる（図 5-61）。道路からの見通し角は 22° である。

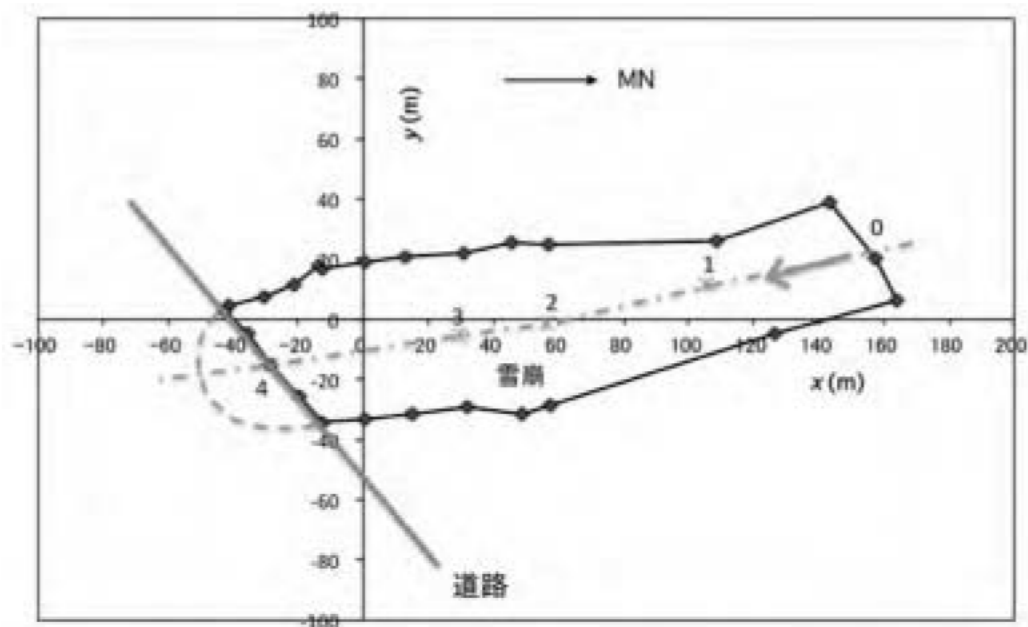


図 5-60 雪崩範囲の測量結果

デブリの厚さが最大になったのは雪崩下端（図 5-60 または図 5-61 の No. 4）から 80m 上流側で、その地点の積雪深は 3.95m であった（表 5-11）。

調査中、近接する斜面で別の雪崩の発生が見られた。（図 5-69）

表 5-11 雪崩走路に沿った積雪深

観測点	山形県大蔵村	道路端(図 5-61 の No.4)からの距離(m)	積雪の厚さ(m)
測定年月日	12/01/17	0	2.45
観測時刻	10:20	5	2.75
天気	くもり 時々雪	10	2.74
		15	2.73
		20	2.80
		25	3.25
		30	3.34
		35	3.30
		40	3.18
		45	3.25
		50	3.40
		55	3.20
		60	3.05
		65	3.05
		70	2.77
		75	3.26
		80	3.95
		85	2.75
		90	3.75
		95	3.60
		100	2.30
		105	2.85
		110	1.85
		115	2.05
		120	1.10
		125	1.20
		130	0.85
		135	1.28
		140	0

(測定者)

阿部修

小杉健二

上石勲

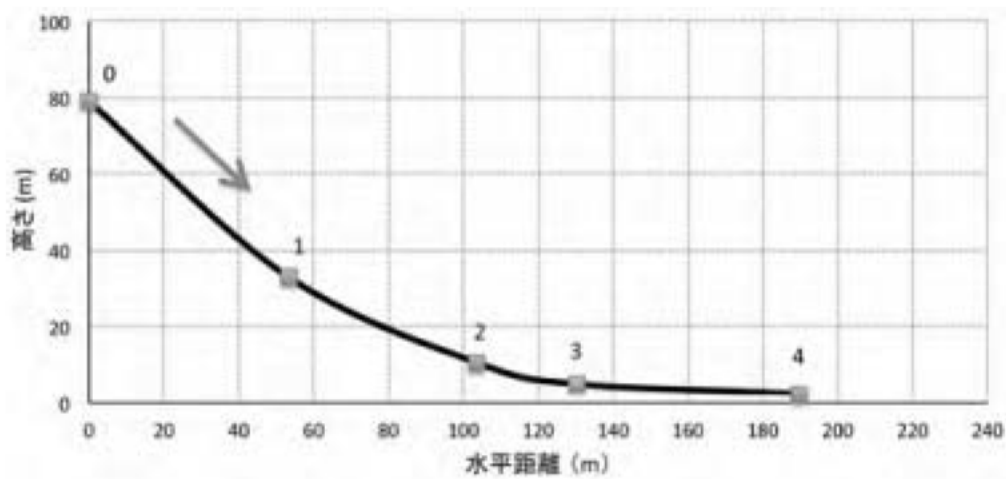


図 5-61 雪崩走路に沿った斜面断面図

表 5-12 デブリの断面観測値 (山形県大蔵村・雪崩堆積区 2012/01/17)

観測点		測定年月日	観測時刻	天気	気温	積雪深	測定者		
山形県大蔵村(雪崩堆積区)		2012/1/17	13:40	くもり時々雪	14°C	300 cm	伊東靖彦 阿部 修		
層構造		含水階級		密度		雪温		硬度	
積雪深	cm(下)	雪質名	cm(上)	(中央時↓)深さ	ρ	深さ	Ts	深さ	PP
	cm(上)			cm(下)	kg/m ³	cm	°C	cm	kPa
	300.0	しまり雪	300.0		115.0	300.0	0.0	300.0	23.3
	290.0	こしまり雪	290.0		148.0	280.0	-1.5	290.0	11.7
	280.0	こしまり雪	280.0		158.0	260.0	-0.9	280.0	12.6
	270.0	しまり雪	270.0		225.0	240.0	-0.6	270.0	45.7
	260.0	しまり雪	260.0		228.0	220.0	-0.4	260.0	28.2
	250.0	しまり雪	250.0		278.0	200.0	-0.3	250.0	55.5
	240.0	しまり雪	240.0		248.0	180.0	-0.2	240.0	69.9
	230.0	ざらめ・しまり	230.0		364.0	160.0	-0.6	230.0	138.6
	220.0	しまり雪	220.0		341.0	140.0	-0.9	220.0	84.9
	210.0	しまり雪	210.0		299.0	120.0	-1.0	210.0	113.0
	200.0	しまり雪	200.0		304.0	110.0	-0.8	200.0	126.5
	190.0	しまり雪	190.0		305.0			190.0	191.1
	180.0	ざらめ・しまり	180.0		368.0			180.0	109.4
	170.0	しまり雪	170.0		375.0			170.0	185.4
	160.0	しまり雪	160.0		228.0			160.0	58.7
	150.0	しまり雪	150.0		277.0			150.0	90.9
	140.0	しまり雪	140.0		257.0			140.0	60.0
	130.0	しまり雪	130.0		280.0			130.0	63.0
	120.0	しまり雪	120.0		264.0			120.0	61.1

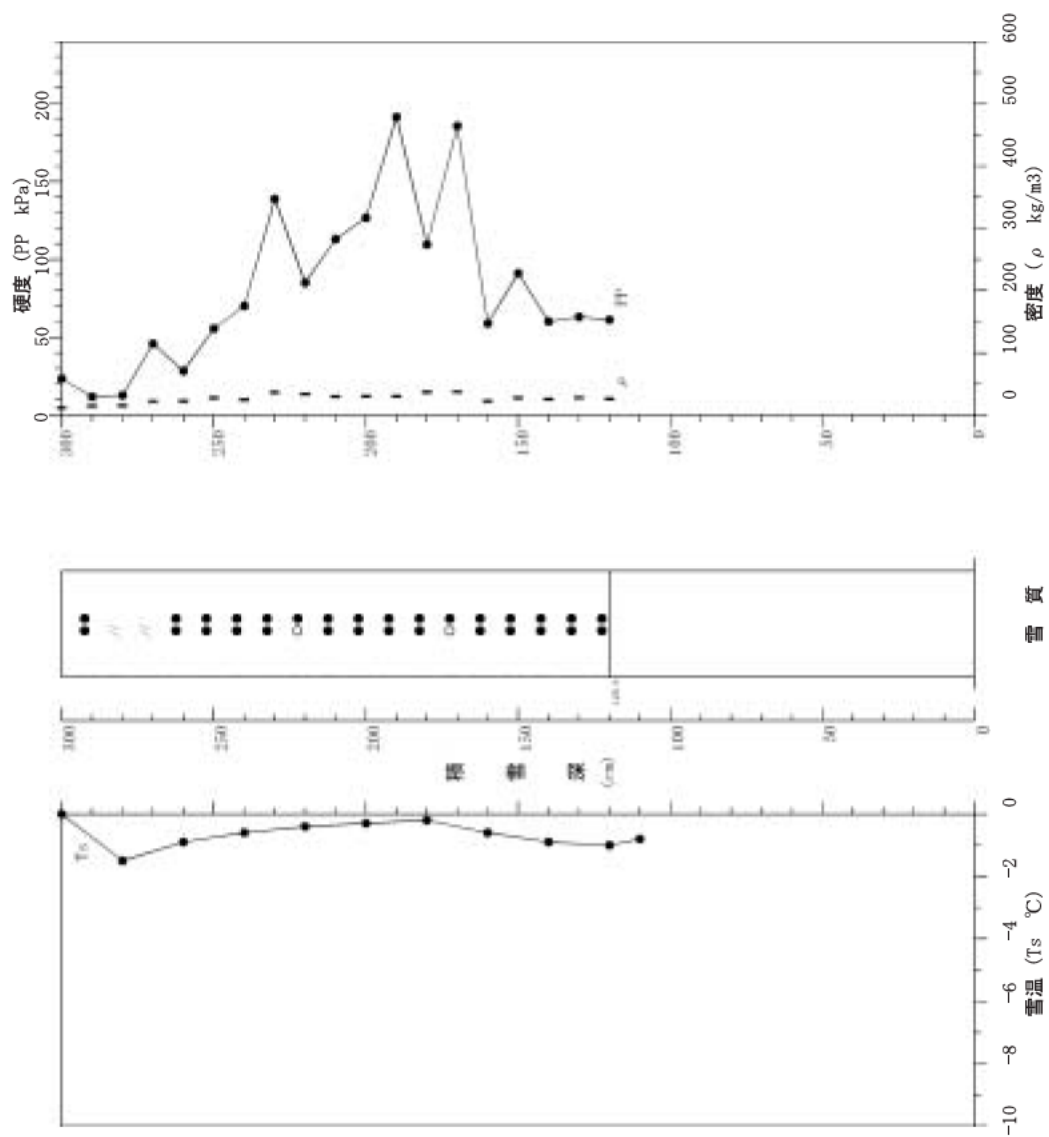


図 5-62 デブリの断面観測記録 (山形県大蔵村・雪崩堆積区 2012/01/17)

表 5-13 発生区の積雪断面観測値（山形県大蔵村・雪崩発生区 2012/01/17）

観測点	山形県大蔵村 (雪崩発生区)	層構造		密度			
		積雪深		雪質名	(中央時↓)深さ		ρ kg/m ³
		cm(上)	cm(下)		cm(上)	cm(下)	
測定年月日	12/01/17	130.0	110.0	新雪	120.0	117.0	70.0
観測時刻	13:00	110.0	72.0	こしまり雪	110.0	107.0	100.0
天気	くもり	72.0	48.0	しまり雪	103.0	100.0	180.0
気温	不明	48.0	33.0	ざらめ雪	93.0	90.0	180.0
積雪深	130.0 cm	33.0	30.0	ざらめ雪	83.0	80.0	210.0
		30.0	23.0		73.0	70.0	170.0
		23.0	20.0	しまり・ざらめ	63.0	60.0	205.0
		20.0	5.0	しまり雪	53.0	50.0	240.0
		5.0	0.0	ざらめ雪	43.0	40.0	235.0
					33.0	30.0	345.0
					23.0	20.0	360.0
					13.0	10.0	325.0
					3.0	0.0	350.0

(測定者)

阿部修

上石勲

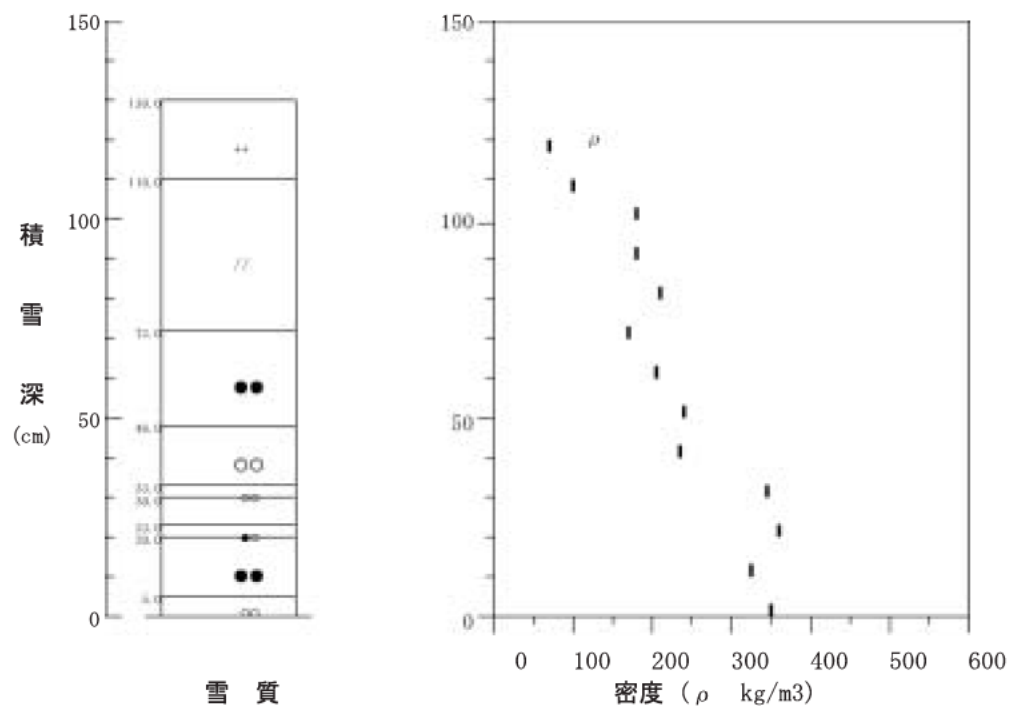


図 5-63 発生区の積雪断面観測記録（山形県大蔵村・雪崩発生区 2012/01/17）



図 5-64 雪崩発生箇所(遠景)



図 5-65 雪崩発生箇所



図 5-66 雪崩発生箇所

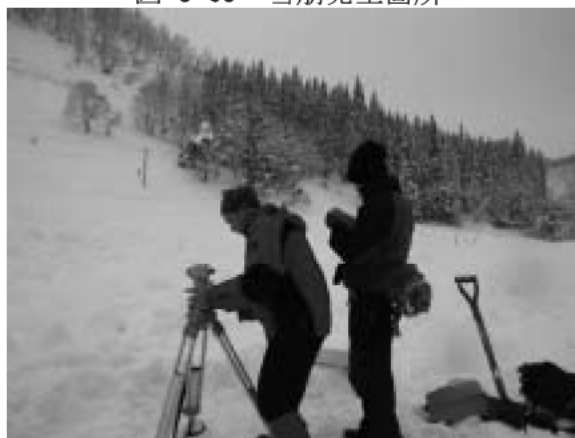


図 5-67 調査状況



図 5-68 断面観測



図 5-69 再度の雪崩の発生直後

6. その他調査

6.1 立山室堂平積雪調査（富山大学ほか）

立山室堂平では、富山大学が中心となる立山積雪研究会において、毎年、立山・黒部アルペンルートが全線開通する4月中旬に、半年間、立山に降り積もった雪の調査が1972年から行われている。

この積雪断面調査に雪崩・地すべり研究センターから、伊東が参加し、学生など約70名とともに、大量の雪の掘削と積雪断面調査を主に行った。今年の調査の概要は表6-1に示す通りである。調査時の積雪深は6m10cmであり、平年よりもやや少ないとのことである。掘り出した雪の量は約100m³、約50tである。

観測した積雪断面は、表6-2に示す通りである。なお、積雪層の同定は主に川田邦夫氏によるものである。



掘削サイトの全景

掘削状況

図 6-1 観測状況（立山室堂平）

表 6-1 立山室堂平積雪調査(2012) 概要

日時	2012年（平成24年）4月20日（金）～4月22日（日）
調査内容	積雪断面調査、降雪量調査、化学分析、同位体解析、湿性・乾性沈着、黄砂粒子、大気汚染物質、バイオエアロゾルなど
場所	立山・室堂平
参加機関	富山大学、富山県立大学、立山カルデラ砂防博物館、富山市科学博物館、金沢大学、京都大学、九州大学、国立極地研究所、海洋研究開発機構、名古屋市科学館、気象研究所、土木研究所、Travearth、立山黒部貫光

※http://skyrad.sci.u-toyama.ac.jp/Aoki_Jab/news/news_20120422.html より

表 6-2 積雪断面観測の記録（立山・室堂平）

層構造				
積雪深		雪質名	備考	含水階級
cm(上)	cm(下)			
610	600	ざらめ雪		
600	595	しまり雪		
595	590	ざらめ雪	粒が小さめ	
590	583	ざらめ雪	大粒	
583	582	氷板		
582	567	こしまり雪		
567	559	ざらめ雪	氷板多数	
559	558	氷板		
558	553	しまり雪		
553	549	しまり雪	ところどころ氷板	
549	543	しまり雪		
543	539	氷板	ややまばら	
539	536	しまり雪		
536	534	氷板	汚れ／複数氷板	
534	513	しまり雪	ところどころ氷板	
513	507	ざらめ雪	氷板あり	
507	487	しまり/ざらめ		
487	485	ざらめ雪		
485	483	氷板		
483	464	しまり/ざらめ	ところどころ氷板	
464	445	ざらめ雪	氷板あり	
445	434	しまり雪		
434	430	氷板	氷板多数/ざらめ質	
430	418	氷板	しまり質	
418	408	しまり雪		
408	404	しまり雪	黄砂層	
404	402	氷板	多数	
402	391	しまり/ざらめ		
391	389	ざらめ・氷板		
389	384	しまり雪		
384	383	氷板		
383	334	しまり雪	太めの氷板あり	
334	328	しまり雪		
328	327	氷板		
327	316	しまり雪		
316	315	氷板		
315	270	しまり雪		
270	263	しまり雪	層としては一層	
263	193	しまり雪		
193	189	氷板		
189	102	こしもざらめ・しまり		
102	93	ざらめ雪	全体に汚れ	
93	79	こしもざらめ		ぬれ
79	39	こしもざらめ・ざらめ		ぬれ
39	37	ざらめ雪		ぬれ
37	0	ざらめ雪	底が凍結	ぬれ

7. 技術支援

7.1 妙高砂防事務所

妙高市周辺では積雪が多く雪崩発生危険があることから、新潟県妙高砂防事務所などでは同管内における雪崩危険箇所の点検・調査を、2012年2月1日に行った。

当センターからは、野呂、伊東、池田、中村の4名が依頼により点検・調査に参加し、特に積雪の多い関温泉・燕温泉・妙高高原市街などの雪崩危険箇所について、現場確認を行った。



雪崩予防柵の雪庇の発達状況の点検



燕温泉街近隣の斜面状況



関温泉における雪崩斜面の点検



燕温泉の積雪状況

図 7-1 燕温泉などで雪崩危険斜面の点検

7.2 宮城県栗原市 国道 398 号

昨冬は全国的に大雪といわれたが、特に東北地方は平年の2倍超の最深積雪を観測するなど雪が多く、融雪が遅れている箇所も多い。雪崩・地すべり研究センターでは、宮城県北部土木事務所栗原地域事務所管内からの連絡を受けて、2012年4月14日（土）、冬季閉鎖中の国道398号・栗原市花山本沢地周辺の道路法面について、野呂（所長）と伊東（主任研究員）が現地へ赴き、事務所職員等とともに巡検を行った。

本道路は冬期間に閉鎖されており、春先に除雪の上開通させている。しかし昨冬は積雪が多かったため、例年では、既に融雪を終えているという時期とのことだが、昨年は残雪が多く、また雪崩も発生していることから、その残雪の処理についてセンターに相談があったもので、現地を確認しながら堆雪状況の解説、対策手法の提示などを行った。



検討・解説中の伊東



法面上の雪が崩落している状況



道路の状況



雪崩の発生跡

図 7-2 宮城県栗原市 国道 398 号の巡検

7.3 積雪観測講習会の開催

構内の定期的な積雪断面観測の日程に合わせて（2.6 積雪観測結果を参照）、積雪観測講習会を2回、試行的に開催した。

2012年2月6、22日に市内にある新潟県の出先機関である妙高砂防事務所職員を対象（図7-3）に、2月23～24日につくば中央研究所の研究職員を対象（図7-4）に開催した。

この講習会は、積雪観測技術の普及と雪崩災害の防止に役立ててもらうことを目的としたもので、それぞれ室内で積雪の基本的性質及び積雪観測方法に関する講義を受けた後、当センターの構内で積雪観測の実習を受けていただいた。

なお、室内講習は伊東靖彦が、野外実習は伊東と池田慎二で担当した。



室内での講習



構内での実習

図 7-3 妙高砂防事務所職員を対象とした積雪観測講習会



図 7-4 つくば中央研究所の研究職員を対象に積雪観測講習会

7.4 「道路吹雪対策研修会」での講演

昨冬は上越地域でも大雪が続き、吹雪によって県道の通行止めが発生した。そこで、2012年2月8日10:00～12:00にかけて、新潟県上越地域振興局で標記の「道路吹雪対策研修会」が開催され、伊東靖彦(主任研究員)が講師を務めた。

参加者は、出先を含む新潟県上越地域振興局職員約30名であった。

伊東は2011年4月まで、寒地土木研究所雪氷チームで勤務しており、「道路吹雪対策マニュアル」の改訂に携わるなど道路の吹雪対策を専門としていたことから、今回講演の依頼があったものである。

講習内容は吹雪の基礎的な物理、道路における吹雪対策の基本的な方針、吹雪対策施設の概説、失敗例を含む施工事例の紹介などで構成した。講演後参加者から質問が多く寄せられ、吹雪対策に関する関心の高さが窺えた。



研修会の会場風景



伊東(主任研究員)の講演の様子

図 7-5 道路吹雪対策研修会

7.5 技術展示（地域防災力セミナー・雪氷研究大会・ゆきみらい見本市）

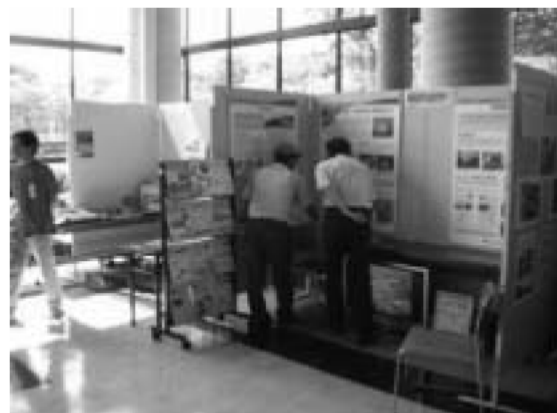
雪崩・地すべり研究センターの研究内容を普及するため、3回の技術展示を行った。（表 7-1 及び図 7-6～図 7-8）

表 7-1 2011/2012 年 技術展示

行事名	日程	主催者	展示場所
「絆醸成事業 妙高地域における防災力向上シンポジウム つなげよう人とひとの絆、備えようOMO I Y A R Iの心」	2011年9月11日	新井青年会議所	新潟県妙高市 妙高市新井文化ホール
雪氷研究大会（2011・長岡）	2011年9月19日 ～23日	（社）日本雪氷学会 日本雪工学会	新潟県長岡市 長岡産業交流会館
ゆきみらい2012 in 金沢	2012年2月2日 ～3日	「ゆきみらい2012 in 金沢」実行委員会	石川県金沢市 もてなしドーム地下 イベント広場



展示状況



説明風景

図 7-6 妙高地域における防災力向上シンポジウム出展



受付・エントランス

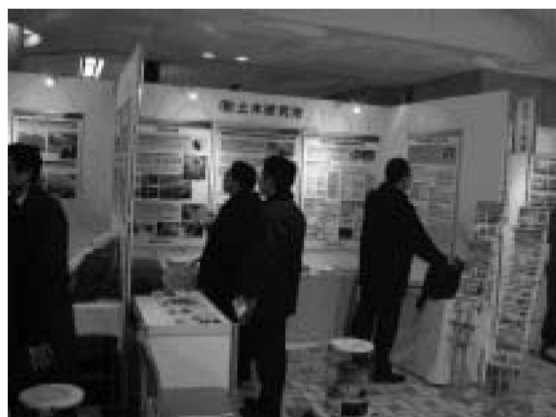


技術展示会場

図 7-7 雪氷研究大会（2011・長岡）への参加



展示ブース全景



開催中の様子

図 7-8 「ゆきみらい 2012 in 金沢」ゆきみらい見本市での技術展示

7.6 大雪取材・テレビ出演・新聞掲載

2011-2012年は大雪となったことから、多数の取材や報道があった。

新聞等に掲載された一覧を表 7-2、テレビ放映されたものを表 7-3 に、その他取材を表 7-4～表 7-6 にそれぞれ示した。なお、国川等融雪地すべりに関するものはこれらの表からは省いている。

今冬期の掲載等は確認できたもので、新聞等が 5 誌、テレビ 3 番組、取材はのべ 30 回であった。

表 7-2 掲載された新聞等

年/月/日	新聞社名	記事内容
2011年10月29日	上越タイムス	雪崩・地すべり防止技術セミナー / 最新の調査研究発表
2011年11月22日	上越タイムス	雪崩リスクの軽減でセミナー
2012年2月4日	読売新聞社	玉川温泉 3 人死亡 表層雪崩が原因
2012年2月8日	新潟日報	雪崩に警戒 巡回を強化 県、妙高で
2012年2月14日	鉄鋼新聞	対策工の合理的設計、追求 / 柵高などコスト低減へ / 点検マニュアルも策定

表 7-3 テレビ放映等

年/月/日	番組名	記事内容
2012年2月8日	NHK 新潟放送局 18 時台のローカルニュース 21 時台の全国ニュース	玉川温泉雪崩災害の調査概要について (池田慎二)
2012年2月8日	テレビ朝日 報道ステーション	同上 (2月8日 使用予定 ※未確認) (野呂 智之)
2012年3月13日 16:53~19:00	テレビ朝日 「スーパーJチャンネル」	雪崩・地すべり研究センター内での VTR 出演(3月6日取材) 雪崩の発生メカニズム、全層雪崩が春先に多く発生すること、積雪断面観測の説明、しまり雪とザラメ雪の違いなどを説明 (伊東 靖彦)

表 7-4 雪害関連の取材等(1)

年/月/日	新聞社名	記事内容
2012年1月10日	読売新聞	雪崩について (伊東 靖彦)
2012年2月1～7日の間	フジテレビ	雪崩に対する一般的な知識（種類、発生時期の特徴、 発生の兆候など）、センターHPで公開している雪 崩映像の使用依頼 (野呂 智之)
2012年2月1～7日の間	NHK	同上 (野呂 智之)
2012年2月1～7日の間	NHK	同上 (野呂 智之)
2012年2月1～7日の間	NHK秋田放送局	同上 (野呂 智之)
2012年2月1～7日の間	TBS ニュース 23	同上 (野呂 智之)
2012年2月1～7日の間	TBS みのもんだ 朝ズバ!	同上 (野呂 智之)
2012年2月1～7日の間	朝日新聞	同上 (野呂 智之)
2012年2月1～7日の間	TV朝日スーパーデ ィチャンネル	同上 (野呂 智之)
2012年2月1～7日の間	秋田魁新聞	同上 (野呂 智之)
2012年2月1～7日の間	日本テレビ ZIP	同上 (野呂 智之)
2012年2月1～7日の間	NHK秋田放送局	玉川温泉雪崩災害の調査概要について (池田 慎二)
2012年2月1～7日の間	朝日新聞秋田総局	同上 (池田 慎二)
2012年2月1～7日の間	フジテレビ	同上 (池田 慎二)
2012年2月1～7日の間	読売新聞	同上 (池田 慎二)

表 7-5 雪害関連の取材等(2)

年/月/日	新聞社名	記事内容
2012年2月1～7日の間	毎日新聞	同上 (池田 慎二)
2012年2月4日	朝日新聞秋田総局	玉川温泉雪崩災害の調査概要について ・雪崩破断面および走路の位置の説明 ・雪崩の破断面の積雪構造の説明 (2月5日朝刊掲載予定 ※未確認) (池田慎二)
2012年2月7日	NHK 秋田放送局	同上 (池田慎二)
2012年2月7日	NHK 新潟放送局	同上 (2月8日 朝のニュースで使用予定 ※未確認) (池田慎二)
2012年2月8日	産経新聞山形支局	同上 (池田慎二)
2012年2月8日	秋田魁新報	同上 (池田慎二)
2012年2月8日	テレビ朝日 報道 ステーション	同上 (2月8日 使用予定 ※未確認) (池田慎二)
2012年2月9日	NHK	雪崩に対する一般的な知識（種類、発生時期の特徴、 発生の兆候など）、地震と雪崩発生の因果関係につ いて、玉川温泉について (野呂智之)
2012年2月9日	日本テレビ スッキリ！！	雪崩に対する一般的な知識（種類、発生時期の特徴、 発生の兆候など）、地震と雪崩発生の因果関係につ いて、玉川温泉について (2/10 08:00～放映 ※未確認) (野呂智之)
2012年2月9日	共同通信社	雪崩に対する一般的な知識（種類、発生時期の特徴、 発生の兆候など）、地震と雪崩発生の因果関係につ いて、玉川温泉について

表 7-6 雪害関連の取材等(3)

年/月/日	新聞社名	記事内容
2012年2月13日	(社)上越市有線 放送電話協会	雪崩に対する一般的な知識(種類、発生時期の特徴、 発生の兆候など)、地震と雪崩発生の因果関係につ いて(野呂 智之)
2012年3月5日	フジテレビ とくダネ!	(野呂 智之)
2012年5月18日	フジテレビ スーパーニュース	雪崩映像の放映

8. 参考文献

- 1) 丸山清輝・武士俊也：積雪地域地すべり災害防止のための地表面に達する積雪内浸透水量簡易推定式に関する検討，日本地すべり学会誌，41(4)，pp85-90，2003.
- 2) 上石勲：長岡における積雪観測資料(33)，防災科学技術研究所研究資料，363，29p，2012
- 3) 竹内由香里・遠藤八十一・庭野昭二・村上茂樹：十日町における冬期の気象および雪質の調査資料(7)（2004/5～2008/09年5冬期）
- 4) 気象庁地上気象観測指針，128 p，2002
- 5) (社)日本雪氷学会(編集)：積雪観測ガイドブック，朝倉書店，136p，2010
- 6) (社)日本雪氷学会：日本雪氷学会積雪・雪崩分類，雪氷，60，pp419-436，1998
- 7) (社)日本雪氷学会北海道支部(編)：雪氷調査法，北海道大学図書刊行会，244p，1991
- 8) 信濃毎日新聞 [信毎 web]：白馬で山スキー中の男性 雪崩で死亡，2012/1/19 配信
- 9) 読売新聞 (YOMIURI ONLINE)：秋田・玉川温泉で雪崩、岩盤浴場の3人死亡，2012/2/1 19時14分配信
- 10) 十日町新聞：中里小出で雪崩発生小屋1棟全壊、男性負傷，2012/3/12 13時48分配信
- 11) 毎日 j p(毎日新聞)：雪崩・猫魔スキー場で、札幌の男性2人が重傷／福島，2012/3/14 配信
- 12) 毎日 j p(毎日新聞)：雪崩・天神尾根で 山岳ガイド死亡 /群馬，2012/3/15 配信
- 13) 毎日 j p(毎日新聞)：雪崩・スノボの男性、谷川岳で死亡 現場に跡 /群馬，2012/3/19 配信
- 14) 新潟日報：県道でなだれ 2人立ち往生，2012/5/14 発刊

土木研究所資料
TECHNICAL NOTE of PWRI
No.4258 March 2013

編集・発行 ©独立行政法人土木研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

独立行政法人土木研究所 企画部 業務課
〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 電話029-879-6754

