



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	札幌の平地積雪断面測定資料 平成4年～5年冬期
Author(s)	秋田谷, 英次; AKITAYA, Eizi; 福沢, 卓也 他
Citation	低温科学. 物理篇. 資料集, 52, 1-10
Issue Date	1994-03-30
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/18786">https://hdl.handle.net/2115/18786</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	52_p1-10.pdf



## 札幌の平地積雪断面測定資料\*

—平成4年～5年冬期—

秋田谷英次・福沢 卓也

(低温科学研究所)

(平成5年12月受理)

**要旨**：1992-93年冬期の北海道大学低温科学研究所の裏庭でなされた積雪断面観測の結果を示した。毎月5, 15, 25日に積雪断面を用いた観測で、1963-64年冬期以来続けられている。観測項目は成層構造・雪質・密度・硬度・雪温・含水率・全水量・ラム硬度である。さらに過去11冬期の積雪の特徴の一覧表と積雪深の推移、及び過去7冬期の積雪特性図を示した。

**Abstract** : Snow pit data are shown in the winter of 1992-93 in Sapporo. Snow stratigraphy, snow type, density, hardness, water content, snow temperature, water equivalent and Ram hardness were observed in a snow pit on the 5th, 15th and 25th day of every month during the winter. Characteristics of snow cover and snow depth for the last 11 years and snow cover diagrams for the last 7 years in Sapporo are also shown.

キーワード：成層構造，雪質，密度，ラム硬度，積雪特性図

key words : stratigraphy, snow type, density, Ram hardness, snow cover diagram.

この報告は平成4年～5年（1992～1993）冬期の札幌における平地積雪断面観測の測定資料である。札幌の平地積雪の観測は昭和38年～39年冬期以来<sup>1)</sup>、毎年行われており、測定項目は積雪深、積雪水量、成層構造、雪質、雪温、粒度、木下硬度、密度、含水率等であり、観測日は冬期の、毎月5, 15, 25日を原則としているが、都合により前後することもある。なお、1986-87年からラム硬度の測定も加え、ラム硬度の鉛直プロフィールと平均ラム硬度を求めている。これらの測定法や記録法は積雪観測法<sup>2)</sup>に述べられている。

---

\*北海道大学低温科学研究所業績 第3700号

第1表には層構造と雪質および密度、硬度、雪温、含水率の値を示した。表中の記載項目について簡単に説明する。

成層構造：雪穴 (snow pit) の壁を用いて行う観測で、雪質記号・粒度は日本雪氷学会の分類 (1967) による。明瞭な層境界は実線、不明瞭な層境界は破線で、連続水板は太い実線、不連続な水板は太い破線で示す。雪質・粒度の測定には通常、粒度ゲージとルーペを使用し目視観測によった。

密度：高さ 3 cm、体積 100 cc の角形密度サンプラーを使用し、秤量はフルスケール 100 g のレタースケールを用いた。サンプラー上面を測定位置として示した。

硬度：オモリ質量 1 kg の木下式硬度計 (標準型) を使用した。

雪温：デジタル式サーミスター温度計、センサーは直径 2 mm の金属保護管に内蔵されたものを使用した。

含水率：熱量計式 (秋田谷式) 含水率計で、湯・融け水の質量測定は分解能 0.1 g の電子天秤を使用した。直径 3 cm の円筒で試料を採取し、円筒中央を測定位置とした。

積雪水量：神室型スノーサンプラー (断面積 20 cm<sup>2</sup>) で積雪試料を採取し、質量測定にはスプリングバランスを使用した。

ラム硬度：頂角 60 度、直径 40 mm、オモリ質量 1 kg の標準型のラム硬度計を用いた。なお、このラム硬度は 1986~87 年冬期から新たに加えられた測定項目である。

第2表に最近 11 冬期の年毎の特徴的な測定値を示した。ここでは 2 月下旬の測定値で比較しているが、この時期は、まだ融雪があまり盛んでないため雪質・密度・硬度等に厳冬期 (1・2 月) の気象の特徴を最も反映していると考えられるからである。第2表には 2 月下旬の積雪状況の他に、年毎の積雪深、積雪水量、および平均密度の最大値とその起日および根雪の終日を示した。今冬の測定値を過去 11 冬期の値と比較しても、特異な値は見られず、積雪からみると今冬は特徴のない冬といえる。

第1図には最近 11 冬期の積雪深の推移を示した。今冬の積雪深は 2 月中旬にピークを持つ単純増加、単純減少で推移し、過去 11 冬期の中では 1982-83 年冬期の積雪深推移に似ている。

第2図にはラム硬度の測定を始めた 1986-87 年冬期以降の 7 冬期についての積雪特性図<sup>3)</sup>を示した。図によると根雪になってから融雪末期までの積雪深および水量の変化は 7 冬期の中では最も単純な経路をたどり、ラム硬度の変化も少ない。寒暖の変化が大きい冬は融解・再凍結により硬度の著しい増加が起こるが (1988-89 年が顕著)、今冬は著しい硬い雪の発生がなく、雪の積もり方と気温の面からは穏やかな冬であったことが積雪に反映していると結論できる。

なお、ここに用いた測定資料のうち 1985-86 年までは遠藤八十一氏 (現在森林総合研究所十日町試験地) がまとめ、また積雪深は低温機関室の方々によって測定された。今冬の積雪観測には白岩孝行および大学院生、尾関俊浩・西田顕朗・荒川逸人の各氏の協力でなされた。併せて、ここに感謝の意を表します。

文 献

- 1) 小島賢治・他 1965 札幌の平地積雪断面測定資料報告, 昭和38~39年冬期. 低温科学, 物理篇, **23**, 99-120.
- 2) 秋田谷英次・山田知充 1991 積雪調査, 「雪氷調査法」日本雪氷学会北海道支部編, 北海道大学図書刊行会, 29-45.
- 3) 秋田谷英次・石井吉之 1992 硬さを考慮した北海道の積雪特性. 低温科学, 物理篇, **51**, 31-39.

第1表の1 平成4年～平成5年冬の積雪断面観測結果

年月日 測定者	成層図とラム硬度				高さ <i>H</i> cm	密度 <i>G</i> g/cm <sup>3</sup>	硬度 <i>R</i> g/cm <sup>2</sup>	雪温 <i>T<sub>s</sub></i> °C	含水率 <i>W</i> %	積雪水量： <i>H<sub>w</sub></i> 平均密度： $\bar{G}$ 平均ラム硬度： $\bar{R}$ 気温： <i>T<sub>a</sub></i>
	ラム	粒度	雪質	高さ						
1992 12-25 秋田谷					17 14 12 10 7 3 0	0.16 0.19  0.21 0.25	48      	-2.9   -0.1   0.0	な      し	<i>H<sub>w</sub></i> = 3.77g/cm <sup>2</sup> $\bar{G}$ = 0.21g/cm <sup>3</sup> $\bar{R}$ = kg <i>T<sub>a</sub></i> = -2.2°C
1993 1-5 秋田谷					17 15 14 10 5 0	0.27  0.21 0.25	70 145 220	-3.2 -3.0 -2.3 -1.0 0.0	な   し	<i>H<sub>w</sub></i> = 5.08g/cm <sup>2</sup> $\bar{G}$ = 0.30g/cm <sup>3</sup> $\bar{R}$ = 2.1kg <i>T<sub>a</sub></i> = -5.1°C
1993 1-14 秋田谷 荒川					20 16 15 11 10 7 6 1 0	0.17 0.28  0.33	29  1900 2100	-1.4 -2.2 -1.6 -0.2 0.0	な   し	<i>H<sub>w</sub></i> = 4.75g/cm <sup>2</sup> $\bar{G}$ = 0.24g/cm <sup>3</sup> $\bar{R}$ = 10.7kg <i>T<sub>a</sub></i> = -0.2°C

第1表の2 平成4年～平成5年冬の積雪断面観測結果

年月日	成層図とラム硬度				高さ H cm	密度 G g/cm <sup>3</sup>	硬度 R g/cm <sup>2</sup>	雪温 T <sub>s</sub> ℃	含水率 W %	積雪水量: H <sub>w</sub> 平均密度: $\bar{G}$ 平均ラム硬度: $\bar{R}$ 気温: T <sub>a</sub>
	ラム	粒度	雪質	高さ						
1993 1-25 秋田谷 白岩					35 30 28 20 18 16 10 8 7 0	0.16 0.18 0.24 0.31	85 570 850	-2.5 -3.2 -2.5 -1.1 0.0	な し	H <sub>w</sub> =7.70g/m <sup>2</sup> $\bar{G}$ =0.22g/cm <sup>3</sup> $\bar{R}$ =5.3kg T <sub>a</sub> =+0.1℃
1993 2-5 秋田谷 西田					39 36 30 28 27 20 17 14 10 6 4 0	0.19 0.40 0.36 0.35	240 2200 1600 1500	0.0 -0.8 -0.6 -0.2 0.0	な し	H <sub>w</sub> =11.75g/cm <sup>2</sup> $\bar{G}$ =0.30g/cm <sup>3</sup> $\bar{R}$ =16.8kg T <sub>a</sub> =-3.8℃
1993 2-15 秋田谷 福沢					77 75 70 65 60 50 40 30 29 20 15 10 0	0.12 0.14 0.20 0.24 0.32 0.33	15 38 35 85 160 260 1400	-0.3 -1.6 -2.8 -3.8 -3.3 -2.2 -1.3 -0.7 -0.4 0.0	な し	H <sub>w</sub> =17.25g/cm <sup>2</sup> $\bar{G}$ =0.22g/cm <sup>3</sup> $\bar{R}$ =10.5kg T <sub>a</sub> =-0.9℃

第1表の3 平成4年～平成5年冬の積雪断面観測結果

年月日	成層図とラム硬度				高さ H cm	密度 G g/cm <sup>3</sup>	硬度 R g/cm <sup>2</sup>	雪温 T <sub>s</sub> ℃	含水率 W %	積雪水量: H <sub>w</sub> 平均密度: $\bar{G}$ 平均ラム硬度: $\bar{R}$ 気温: T <sub>a</sub>
	ラム	粒度	雪質	高さ						
1993 2-25 白岩 西田					79 78 73 70 60 59 50 42 40 30 20 18 10 0	0.15 0.19  0.30  0.29  0.31	130  360   1100  640 560	-0.6  -2.2 -2.6  -2.0  -1.4 -1.0 -0.8  -0.7 0.0	な    し	H <sub>w</sub> =21.75g/cm <sup>2</sup> $\bar{G}$ =0.27g/cm <sup>3</sup> $\bar{R}$ =10.3kg T <sub>a</sub> =+1.0℃
1993 3-5 福沢 尾関					71.5 70 65 62 60 55 52 50 40 40 38 30 28 25 22 20 18 15 10 4 0	0.36  0.25  0.29  0.34  0.39  0.36  0.39	190  400  950  800 830  260  800 750 100	0.0 0.0  -1.1  -1.4 -0.7  -0.3  -0.1 -0.1  0.0	8.0 4.9	H <sub>w</sub> =24.75g/cm <sup>2</sup> $\bar{G}$ =0.35g/cm <sup>3</sup> $\bar{R}$ =14.8kg T <sub>a</sub> =      ℃

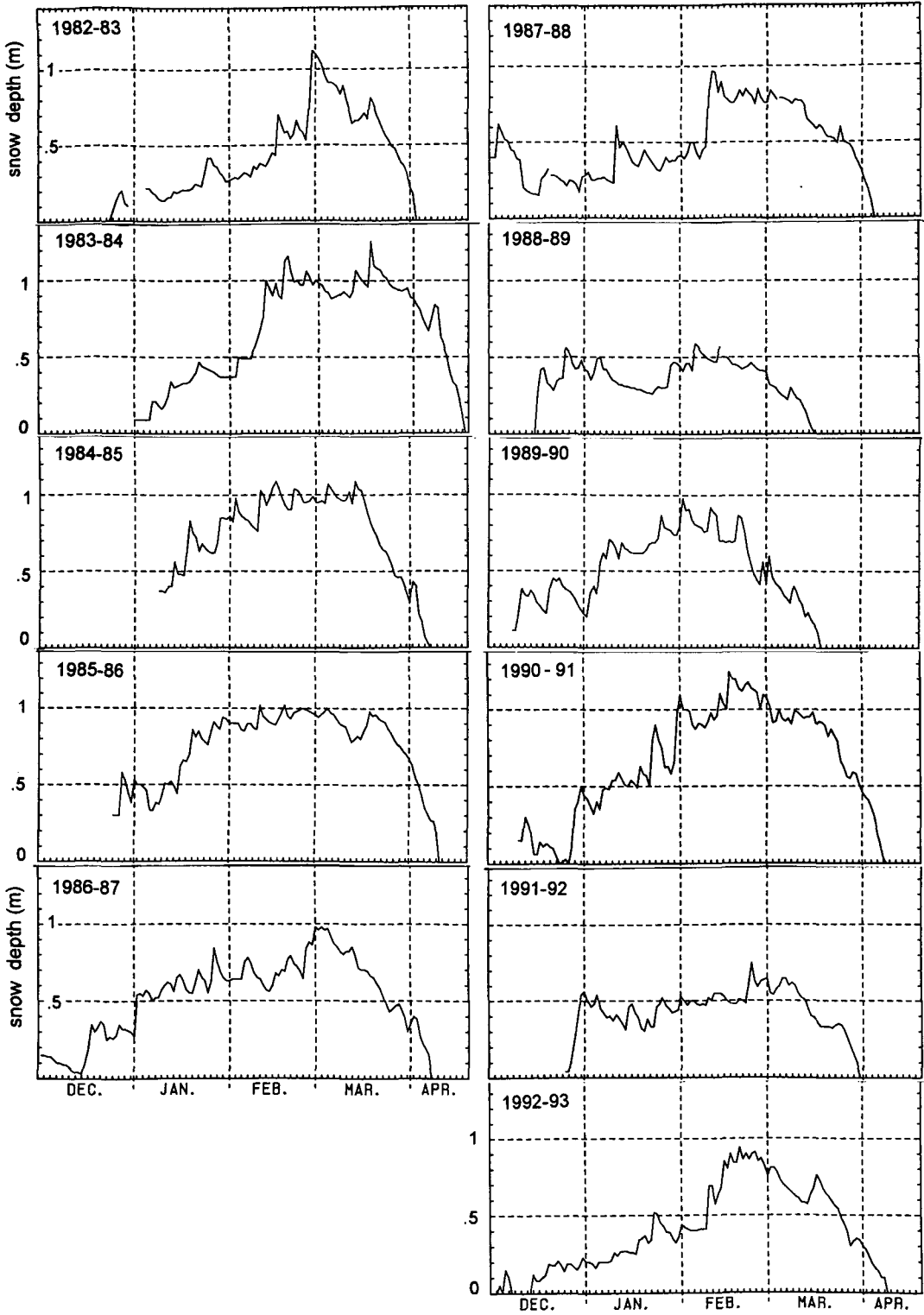
第1表の4 平成4年~平成5年冬の積雪断面観測結果

年月日	成層図とラム硬度				高さ <i>H</i> cm	密度 <i>G</i> g/cm <sup>3</sup>	硬度 <i>R</i> g/cm <sup>2</sup>	雪温 <i>T<sub>s</sub></i> ℃	含水率 <i>W</i> %	積雪水量: <i>H<sub>w</sub></i> 平均密度: <i>Ḡ</i> 平均ラム硬度: <i>R̄</i> 気温: <i>T<sub>a</sub></i>																															
	ラム	粒度	雪質	高さ																																					
1993 3-15		<	<	70	0.30	160	-1.7	な	<i>H<sub>w</sub></i> =25.50g/cm <sup>2</sup> <i>Ḡ</i> =0.38g/cm <sup>3</sup> <i>R̄</i> =16.7kg <i>T<sub>a</sub></i> =-1.0℃																																
測定者		西田	荒川	松岡						62	0.44	2500	-2.1	し																											
				60						0.41					850	-0.2																									
				53													0.42	640	-0.2																						
				50																0.36	400	0.0																			
				40																			0.45	130	全層	10.8															
				32																							0.47	160	0	10.8											
				30																											0.50	750	℃	11.4							
				20																															0.47	300		5.2			
				10																																			0.38	340	
			0	7	100																																				
1993 3-26		e	45	0.45	130	全層	10.8	<i>H<sub>w</sub></i> =21.9g/cm <sup>2</sup> <i>Ḡ</i> =0.44g/cm <sup>3</sup> <i>R̄</i> =5.7kg <i>T<sub>a</sub></i> =+4.6℃																																	
測定者		秋田谷	白岩						44	0.47	160	0	10.8																												
									40					0.50	750	℃	11.4																								
									38									0.47	300		5.2																				
									35													0.47	160	0	10.8																
									31																	0.50	750	℃	11.4												
									28																					0.47	300		5.2								
									25																									0.47	160	0	10.8				
									23																													0.47	160	0	10.8
									22																																
			14	11	100																																				
1993 4-5		cd	21	0.43	160	全層	8.5	<i>H<sub>w</sub></i> =8.35g/cm <sup>2</sup> <i>Ḡ</i> =0.44g/cm <sup>3</sup> <i>R̄</i> =2.1kg <i>T<sub>a</sub></i> =+4.9℃																																	
測定者		秋田谷	福沢						20	0.41	340	0	6.1																												
									15					0.79	230	℃	44.1																								
									6									0.41	340	0	6.1																				
									0													0.79	230	℃	44.1																
			0	6	230																																				

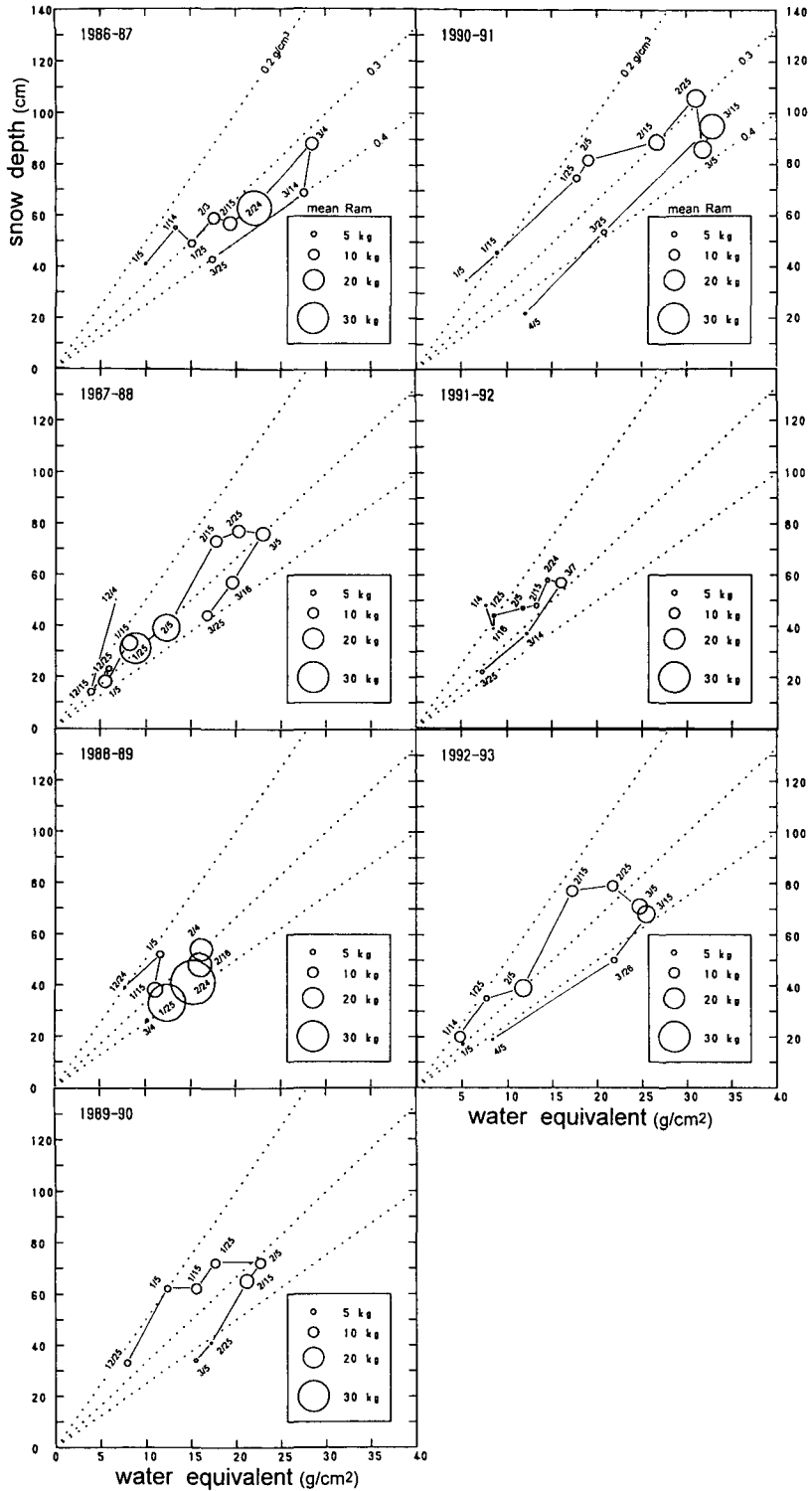
第2表 最近11冬の積雪比較

年 冬 期		1982~83	1983~84	1984~85	1985~86	1986~87	1987~88	1988~89	1989~90	1990~91	1991~92	1992~93	
2 月 下 旬 の 積 雪 状 況	$H$	53	111	98	102	63	77	41	41	106	59	79	
	$H_w$	13.8	26.9	36.4	31.3	22.0	20.3	15.3	17.3	31.0	14.5	21.8	
	$\bar{G}$	0.26	0.24	0.37	0.31	0.35	0.26	0.37	0.42	0.29	0.25	0.27	
	$\bar{R}$	*	*	*	*	33	12.4	43.4	2.1	17	4.2	10.3	
	雪質の割合	A	11	70	79	25	11	22	0	0	65	24	62
		B	6	3	21	0	13	20	78	100	35	24	35
		C	83	27	0	75	76	58	22	0	0	52	3
	氷板数	1	0	0	3	7	1	0	1	1	4	1	
	最 大 起 日 と 値	$H_{max}$	3/7	3/17	3/4	2/25	3/4	2/25	2/4	2/5	2/25	2/24	2/25
		$H_{wmax}$	83	128	112	102	88	77	54	72	106	58	79
$\bar{G}_{max}$		3/7	3/24	3/16	3/25	3/4	3/5	2/4	2/5	3/5	3/7	3/15	
		23.3	33.9	39.2	34.0	28.4	23.0	16.2	22.8	31.75	16.0	25.5	
	$\bar{G}_{max}$	3/25	4/13	3/25	4/5	3/25	3/25	3/4	2/24	3/25	3/25	3/26	
		0.45	0.54	0.48	0.47	0.40	0.37	0.39	0.42	0.38	0.35	0.44	
根雪終日		4/2	4/17	4/7	4/10	4/7	4/3	3/16	3/17	4/7	3/29	4/8	

積雪観測期日は毎月5, 15, 25日を原則とするが都合により1, 2日前後することがある,  $H$ :積雪深(cm),  $H_w$ :積雪水量( $g/cm^2$ ),  $\bar{G}$ :平均密度( $g/cm^3$ ),  $\bar{R}$ :平均ラム硬度(kg),  $H_{max}$ ,  $H_{wmax}$ ,  $\bar{G}_{max}$ は毎月3回の観測の最大値, 雪質の割合(全積雪深に対するその雪質の層の厚さの割合,%) A:融解と温度勾配の影響を受けていないもの(新雪, しまり, こしまり雪), B:融解のみを受けたもの(ざらめ雪), C:温度勾配の影響を受けたもの(こしもざらめ, しもざらめ雪またはそれらへの移行段階のもの)



第1図 最近11冬の積雪深の推移  
(測定場所—北大低温科学研究所裏庭)



第2図 最近7冬期の積雪特性図

図中3本の点線は平均密度 (0.2、0.3、0.4g/cm³) を、円の大きさは平均ラム硬度 (kg) を表している。また図中の数値は測定月日を示す。