



Title	札幌の平地積雪断面測定資料 平成3年～4年冬期
Author(s)	秋田谷, 英次; AKITAYA, Eizi; 白岩, 孝行 他
Citation	低温科学. 物理篇. 資料集, 51, 1-8
Issue Date	1993-03-30
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/18779">https://hdl.handle.net/2115/18779</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	51_p1-8.pdf



## 札幌の平地積雪断面測定資料

—平成3年～4年冬期—

秋田谷英次・白岩 孝行

(低温科学研究所)

(平成4年12月受理)

要旨：1991～92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。この観測は毎月5, 15, 25日に積雪断面を用いて行い、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10冬期の積雪の特徴の一覧表と積雪深の推移を図で示した。

**Abstract** : Snow pit data are shown for the winter of 1991～92 in Sapporo. Snow stratigraphy, snow type, density, hardness, water content, snow temperature, water equivalent and Ram hardness were observed using 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 10 years in Sapporo are also shown.

キーワード：成層構造, 雪質, 密度, 硬度, 含水率, ラム硬度

key words : stratigraphy, snow type, density, Kinoshita-hardness, water content, Ram hardness.

この報告は平成3年～4年(1991～1992)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。なお、1986～87年からラム硬度の測定も加えた。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。

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・粒度は日本雪水学会の分類 (1967) によった。明瞭な層境界は実線、不明瞭な層境界は破線で、連続氷板は太い実線、不連続な氷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る。

密度：高さ 3 cm、体積100cc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。サンプル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20cm<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40mm、オモリ質量 1 kg の標準型のラム硬度計を用いた。

第2表に最近10冬期の積雪状況をまとめて示した。ここでは2月下旬の測定値で比較したが、この時期は、まだ融雪があまり盛んでないため積雪は厳冬期 (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。すなわち、雪質・密度・硬度等に最もその冬の気象条件が反映され、その特徴がまだ保存されていると考えられる。

第1図には最近10冬期の積雪深の推移を示した。第2表と第1図から今冬 (1991-92年冬期) は積雪深がほぼ50cmで推移し、また3月中に積雪は消え、この10冬期では1988-89年、1989-90年冬期に次いで少雪年であったことがわかる。しかし雪質はしもざらめ・こしもざらめ雪が多いことから (第2表の雪質ランクcが52%) 特に暖冬とは言えない。一方、少雪年であった1988-89年および、1989-90年冬期の2月下旬の雪質はざらめ雪 (第2表の雪質ランクc) がそれぞれ78%と100%であり、この2冬期は特に暖冬少雪年であったことがわかる。今冬の最大積雪水量は16.0g/cm<sup>2</sup> (3/25) で1988-89年 (16.2g/cm<sup>2</sup>) と同程度の少雪年であった。

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福沢卓也・曾根敏雄および大学院生、天野隆明・原田鉦一郎・尾関俊浩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」日本雪水学会北海道支部編, 北海道大学図書刊行会, 29-45.

第1表 平成3年～平成4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						
1991 12-30 秋田谷										$H_w = 9.00 \text{ g/cm}^2$ $\bar{G} = 0.13 \text{ g/cm}^3$ $\bar{R} = 2.2 \text{ kg}$ $T_a = \quad \text{ } ^\circ\text{C}$
1992 1-4 秋田谷					48 41 40 36 30 26 20 15 11 10 7 0	0.08    0.16 0.18  0.24 0.38	3  35 54 110 54	-0.7  -1.7  -4.6  -3.6  -1.2  -0.2		$H_w = 7.65 \text{ g/cm}^2$ $\bar{G} = 0.16 \text{ g/cm}^3$ $\bar{R} = 2.4 \text{ kg}$ $T_a = -0.3^\circ\text{C}$
1992 1-16 白岩尾関					39 38 29 26 23 21 19 16 9 5 0	0.11 0.13 0.28 0.26  0.26	6  900 240 290	-2.0  -4.8  -2.6  -0.8  0.0		$H_w = 8.5 \text{ g/cm}^2$ $\bar{G} = 0.21 \text{ g/cm}^3$ $\bar{R} = 1.7 \text{ kg}$ $T_a = -0.6^\circ\text{C}$

注 12月30日の測定場所は通常の断面観測および毎日の積雪深測定位置より建物に近かったため、風の影響で積雪深は大きくなっている。

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 1-25  白岩 天野					44					$H_w = 8.55\text{g/cm}^2$ $\bar{G} = 0.20\text{g/cm}^3$ $\bar{R} = 3.4\text{kg}$ $T_a = -3.1^\circ\text{C}$
					43	0.07				
					41	0.10				
					40		7			
					36	0.15				
					35		18			
					34			-5.2		
					26	0.31				
					24			-3.6		
					22					
					17		800			
					16	0.32				
					14			-1.6		
7										
4		800	-0.2							
1992 2-5  秋田谷 原田					47		5	-6.8	$H_w = 11.75\text{g/cm}^2$ $\bar{G} = 0.26\text{g/cm}^3$ $\bar{R} = 3.6\text{kg}$ $T_a = -5.0^\circ\text{C}$	
					43	0.11				
					40		1210	-6.7		
					37	0.25				
					32		900			
					30			-3.9		
					27	0.27				
					23		146			
					20			-1.5		
					16		675			
					13	0.32				
					10			-0.5		
					5		605			
3	0.30		0.0							
0										
1992 2-15  秋田谷 白岩					48		44	0.0	$H_w = 13.25\text{g/cm}^2$ $\bar{G} = 0.28\text{g/cm}^3$ $\bar{R} = 4.6\text{kg}$ $T_a = \quad^\circ\text{C}$	
					47	0.25				
					40	0.22	700	-1.2		
					36	0.27	370			
					30			-2.8		
					29		640			
					28	0.25				
					20		240	-2.3		
					15	0.31	640			
					10			-1.0		
					7	0.30				
					5		670			
					0			0.0		

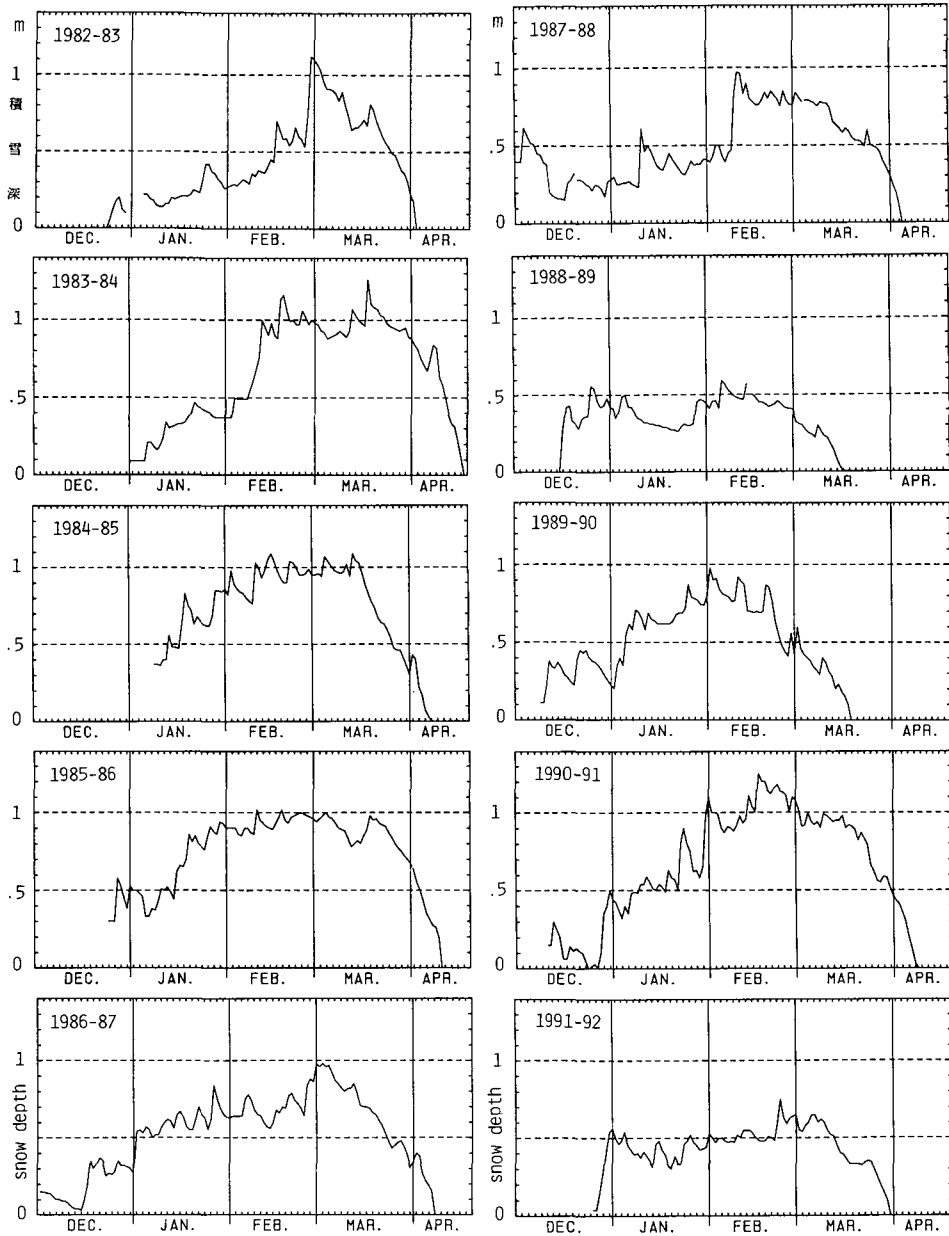
年月日 測定者	成層図とラム硬度				高さ $H$ cm	密度 $G$ g/cm <sup>3</sup>	硬度 $R$ g/cm <sup>2</sup>	雪温 $T_s$ °C	含水率 $W$ %	積雪水量： $H_w$ 平均密度： $\bar{G}$ 平均ラム硬度： $\bar{R}$ 気温： $T_a$
	ラム	粒度	雪質	高さ						
1992 2-24 秋田谷 白岩					58	0.18		-3.8		$H_w = 14.50 \text{g/cm}^2$ $\bar{G} = 0.25 \text{g/cm}^3$ $\bar{R} = 4.2 \text{kg}$ $T_a = +1.7^\circ\text{C}$
					55		76	-2.0		
					50			-3.0		
					48	0.20		-2.8		
					42	0.30	2500	-1.8		
					40			-0.8		
					38		140	0.0		
					35	0.25				
					30					
					28		400			
					26	0.32				
					20					
					18	0.28	280			
					12	0.33				
10										
9		540								
6	0.31									
0			0.0							
1992 3-7 秋田谷					57			-2.3		$H_w = 16.00 \text{g/cm}^2$ $\bar{G} = 0.28 \text{g/cm}^3$ $\bar{R} = 10.0 \text{kg}$ $T_a = -4.7^\circ\text{C}$
					56	0.15		-3.8		
					53		49	-3.6		
					50			-2.6		
					49	0.25		-1.5		
					43	0.38	2100	-0.6		
					40			0.0		
					37	0.39				
					36		3100			
					32	0.28				
					30					
					24		260			
					21	0.33				
					20		780			
12	0.31	340								
10										
7	0.35									
6		460								
0			0.0							

年月日	成層図とラム硬度	高さ	密度	硬度	雪温	含水率	積雪水量: $H_w$ 平均密度: $\bar{G}$ 平均ラム硬度: $\bar{R}$ 気温: $T_a$
測定者	ラム 粒度 雪質 高さ	$H$ cm	$G$ g/cm <sup>3</sup>	$R$ g/cm <sup>2</sup>	$T_s$ °C	$W$ %	
1992 3-14  秋田谷 會根		37 35 33 30 28 27 25 22 17 16 12 8 7 4	0.37    0.38   0.44   0.33  0.40	86 160  280  160  76 170	全  層  0  °C	15.4  9.2  8.3  11.5  9.7	$H_w = 12.15 \text{g/cm}^2$ $\bar{G} = 0.33 \text{g/cm}^3$ $\bar{R} = 2.2 \text{kg}$ $T_a = \text{ } ^\circ\text{C}$
1992 3-25  秋田谷 白岩 福沢		22 21 12 9 2	0.34  0.45	36 55	全  層  0  °C	7.8  6.9  22.9	$H_w = 7.3 \text{g/cm}^2$ $\bar{G} = 0.35 \text{g/cm}^3$ $\bar{R} = 3.7 \text{kg}$ $T_a = +3.4 ^\circ\text{C}$

第2表 最近10冬期の積雪比較

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

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<sup>2</sup>)、 $\bar{G}$ ：平均密度(g/cm<sup>3</sup>)、 $\bar{R}$ ：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10冬期の積雪深の推移  
(測定場所-北大低温科学研究所裏庭)