



Title	札幌の平地積雪断面測定資料 平成6年～7年冬期
Author(s)	秋田谷, 英次; AKITAYA, Eizi; 西村, 浩一 他
Citation	低温科学. 物理篇. 資料集, 54, 1-9
Issue Date	1996-03-25
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/18801">https://hdl.handle.net/2115/18801</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	54_p1-9.pdf



---

Eizi AKITAYA, Kouichi NISHIMURA, Toshihiro OZEKI, Yoshinori KAWASHIMA, Akiko SAKAI, Masakazu AMAMI, Yasushi KAMATA, Touru FUKUYAMA Report of pit-wall observations of snow cover in Sapporo 1994~95. *Low Temperature Science, Ser. A, 54. Data report.*

---

## 札幌の平地積雪断面測定資料\*

—平成6年～7年冬期—

秋田谷英次・西村 浩一

(低温科学研究所)

尾関 俊浩

(北海道大学大学院理学研究科)

川島 由載・坂井亜規子・天見 正和・鎌田 慈・福山 亨

(北海道大学大学院地球環境科学研究科)

(平成8年1月受理)

要旨：1994-95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13冬期の積雪の特徴の一覧表と積雪深の推移も示した。

今冬の最大積雪深は78cmで平均より約10cm小さく、起日も3月6日と例年に比べ10日ほどおそかった。その後は順調に融雪が進行し、15日には全層ざらめ雪となり例年より約5日はやい3月末日に消雪した。

**Abstract** : Snow pit data are shown for the winter of 1994-95 in Sapporo. Data on snow stratigraphy, snow type, density, hardness, water content, snow temperature, water equivalent and Ram hardness were collected in a snow pit on the 5 th, 15 th and 25 th day of every month during the winter. Characteristics of snow cover and snow depth for the last 13 years in Sapporo are also shown.

Maximum depth of snow cover in this winter was 78 cm observed on 6 th March; it was 10 cm smaller and about 10 days later than usual. Afterwards the snow depth decreased monotonously and melted away at the end of March which was 5 days earlier than the average.

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6年～7年(1994～1995)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、含水率等である。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年からは、ラム硬度の鉛直プロファイルと平均ラム硬度も求めている。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。

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った。

密度：高さ3cm、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100g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1kg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2mm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0.1gの電子天秤を使用した。直径3cm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1kg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13冬期の年毎の特徴的な測定値を示した。2月下旬の測定値を比較している理由は、この時期はまだ融雪があまり盛んでないことから、雪質・密度・硬度等に厳冬期(1・2月)の気象の特徴が最も反映されていると考えられるためである。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2月下旬の積雪深は77cmで、これは過去12冬期の平均値(75cm)とほぼ等しい。例年に比べ層境界に氷板の数が多いが、これは1月3日から10日にかけて、および2月11日から26日の最高気温がいずれもプラス(1月9日：7.1℃、22日：4.2℃、23日：4.3℃、2月12日：5.3℃、20日：4.4℃)<sup>3)</sup>で経過した点に起因している。最大積雪深は78cmで平均より約10cm小さく、起日も3月6日と例年に比べ約10日おそかった。その後は順調に融雪が進行し、15日には全層ざらめ雪となり例年より5日ほどはやい3月末日に消雪した。最大密度やラム硬度には顕著な特徴はみられない。

第1図には最近13冬期の積雪深の推移を示した。今冬の積雪深は12月下旬には50cmを上まわったものの、その後の増加は緩やかで3月2日に83cmという最大積雪深を記録した後は、先に述べたように単調に減少し、3月31日には根雪が消えた。前年はこの時点でまだ積雪深が98cmあったのとは対照的である。全体の傾向は1991-92とほぼ等しい。

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。また今冬の積雪観測には大学院生、小泉 謙、八久保晶弘、堀川信一郎、杉浦幸之助、各氏の協力も頂いた。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) 北海道の気象 1994-95, (財)日本気象協会北海道本部, 第38巻12号-第39巻3号.

第1表 平成6年-平成7年(1994-95)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 H cm	密度 G g/cm <sup>3</sup>	硬度 R g/cm <sup>2</sup>	雪温 Ts ℃	含水率 W %	積雪水量: <i>Hw</i> 平均密度: <i>G</i> 平均ラム硬度: <i>R</i> 気温: <i>Ta</i>
	ラム 粒度 雪質 高さ						
1994 12-26 尾関 鎌田 天見		17	0.29	330	-1.6		<i>Hw</i> = 3.9g/cm <sup>2</sup> <i>G</i> = 0.23g/cm <sup>3</sup> <i>R</i> = 3.7kg <i>Ta</i> = +2.6℃
		16			-0.6		
		15	0.25		-0.6		
		10					
		9	0.34				
		4		110			
		3	0.24				
0				0.0			
1995 1-5 尾関 川島 坂井		38	0.27	98	0.1		<i>Hw</i> = 9.7g/cm <sup>2</sup> <i>G</i> = 0.26g/cm <sup>3</sup> <i>R</i> = 4.3kg <i>Ta</i> = +0.2℃
		35		110			
		30	0.23		-0.1		
		20	0.23	120	-0.2		
		10	0.32	160	-0.1		
		0			0.0		
1995 1-14 尾関 小泉 八久保 坂井 川島 天見		37	0.14	17	-4.1		<i>Hw</i> = 11.4g/cm <sup>2</sup> <i>G</i> = 0.31g/cm <sup>3</sup> <i>R</i> = 6.2kg <i>Ta</i> = -4.2℃
		35			-3.7		
		30	0.24		-5.4		
		25		250			
		20	0.29		-4.8		
		15		400			
		10			-2.0		
		8	0.31				
		5		610			
0			-0.1				
1995 1-25 秋田谷 尾関 天見 福山		57	0.12	12	-3.7		<i>Hw</i> = 17.3g/cm <sup>2</sup> <i>G</i> = 0.30g/cm <sup>3</sup> <i>R</i> = 6.5kg <i>Ta</i> = -1.9℃
		50	0.21	130	-0.5		
		44	0.37				
		40		430	0.0		
		37	0.35				
		35		400			
		30			0.0		
		30					
		29	0.28				
		26		75			
		20			-0.1		
		18	0.36				
		15	0.35	260			
13			-0.1				
10							
5		780	-0.1				
0			0.0				

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> ℃	含水率 <i>W</i> %	積雪水量： <i>Hw</i> 平均密度： <i>G</i> 平均ラム硬度： <i>R</i> 気温： <i>T<sub>a</sub></i>	
	ラム	粒度	雪質	高さ							
1995 2-7  秋田谷 尾関 川島 福山					60	0.17	15	-4.5		<i>Hw</i> =19.5g/cm <sup>2</sup> <i>G</i> =0.33g/cm <sup>3</sup> <i>R</i> =16.7kg <i>T<sub>a</sub></i> =-6.3℃	
					55	0.19	30				
					50	0.27	335				
					42		2150				
					40	0.35	3150				-5.4
					31		2150				
					30	0.41					-3.7
					25		370				
					20	0.35	1000				-2.1
					15		640				
					10	0.37					-0.6
					8		1260				
					0						0.0
1995 2-17  尾関 川島 天見					58	0.20	1000	-0.4		<i>Hw</i> =21.9g/cm <sup>2</sup> <i>G</i> =0.38g/cm <sup>3</sup> <i>R</i> =25.1kg <i>T<sub>a</sub></i> =-1.5℃	
					54	0.31					
					50						-6.8
					48		640				
					42		540				
					40	0.29					-4.6
					37		830				
					33	0.40					
					32		600				
					30						-3.1
					24		1620				
					20						-1.7
					19		260				
15	0.38										
13		770									
10			-0.7								
7		660									
0			0.0								

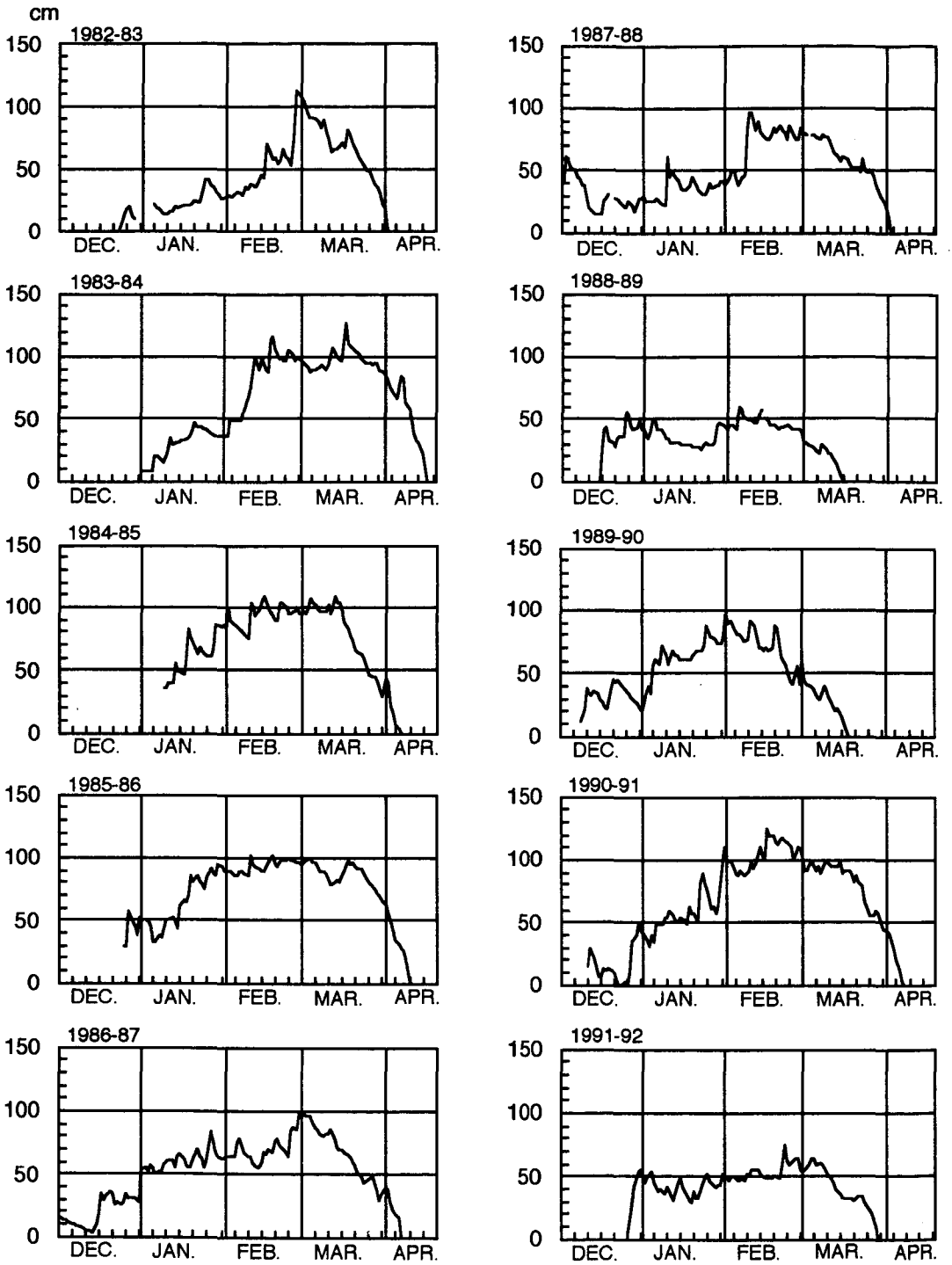
年月日	成層図とラム硬度				高さ <i>H</i> cm	密度 <i>G</i> g/cm <sup>3</sup>	硬度 <i>R</i> g/cm <sup>2</sup>	雪温 <i>T<sub>s</sub></i> ℃	含水率 <i>W</i> %	積雪水量: <i>H<sub>w</sub></i> 平均密度: <i>G</i> 平均ラム硬度: <i>R</i> 気温: <i>T<sub>a</sub></i>	
	ラム	粒度	雪質	高さ							
1995 2-27					77	0.11	5	-0.7		<i>H<sub>w</sub></i> = 25.4g/cm <sup>2</sup> <i>G</i> = 0.33g/cm <sup>3</sup> <i>R</i> = 13.9kg <i>T<sub>a</sub></i> = -2.4℃	
測定者					尾関天見杉浦	73	0.17	30	-1.9		
						70					
						67	0.32	900			
						61	0.36				
						60		1400	-3.2		
						55	0.30	900			
						50			-2.6		
						45	0.33	410			
						40			-1.7		
						30	0.40	1850	-1.2		
						20	0.34		-0.6		
						15		340			
		10	0.40		-0.2						
		0			0.0						
1995 3-6					78	0.22	8	-2.2		<i>H<sub>w</sub></i> = 26.8g/cm <sup>2</sup> <i>G</i> = 0.34g/cm <sup>3</sup> <i>R</i> = 21.8kg <i>T<sub>a</sub></i> = -3.9℃	
測定者					尾関天堀川	75		170			
						72	0.22		-4.7		
						70					
						65	0.37				
						61	0.32				
						60		1700	-6.9		
						50		570	-4.4		
						44	0.34				
						40		640	-2.5		
						32	0.49	770			
						30		5500	-1.5		
						20			-0.9		
						18	0.35				
						15		640			
		10			-0.2						
		9	0.39								
		5		1700							
		0			0.0						
1995 3-15					48	0.41	100	0.0	10.7	<i>H<sub>w</sub></i> = 21.1g/cm <sup>2</sup> <i>G</i> = 0.44g/cm <sup>3</sup> <i>R</i> = 4.3kg <i>T<sub>a</sub></i> = +6.7℃	
測定者					尾関坂井川天鎌田	40		760	0.0		
						39	0.45		0.0		8.2
						30	0.45	220	0.0		10.6
						15	0.42	64	0.0		11.3
						5			0.0		4.1

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> ℃	含水率 <i>W</i> %	積雪水量： <i>H<sub>w</sub></i> 平均密度： <i>G</i> 平均ラム硬度： <i>R</i> 気温： <i>T<sub>a</sub></i>
	ラム	粒度	雪質	高さ						
1995 3-24  秋田谷 尾関 川島 天見					22	0.25	19	0.0	10.6	<i>H<sub>w</sub></i> = 8.6g/cm <sup>2</sup> <i>G</i> = 0.39g/cm <sup>3</sup> <i>R</i> = 9.2kg <i>T<sub>a</sub></i> = +2.3℃
					20	0.31	300	0.0		
					19			0.0	1.4	
					10	0.36	360	0.0	0.0	
					3	0.40	770	0.0		
			0.0	6.9						

第2表 最近13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	1992~93	1993~94	1994~95
2月下旬の積雪状況	<i>H</i>	53	111	98	102	63	77	41	41	106	59	79	65	77
	<i>H<sub>w</sub></i>	13.8	26.9	36.4	31.3	22.0	20.3	15.3	17.3	31.0	14.5	21.8	27.25	25.4
	$\bar{G}$	0.26	0.24	0.37	0.31	0.35	0.26	0.37	0.42	0.29	0.25	0.27	0.42	0.33
	$\bar{R}$	*	*	*	*	33	12.4	43.4	2.1	17	4.2	10.3	12.7	13.9
雪質の割合	A	11	70	79	25	11	22	0	0	65	24	62	26	52
	B	6	3	21	0	13	20	78	100	35	24	35	74	16
	C	83	27	0	75	76	58	22	0	0	52	3	0	32
氷板数	1	0	0	3	7	1	0	1	1	1	4	1	1	5
最大起日と値	<i>H<sub>max</sub></i>	3/7	3/17	3/4	2/25	3/4	2/25	2/4	2/5	2/25	2/24	2/25	2/4	3/6
	83	128	112	102	88	77	54	72	106	58	79	100	78	
	<i>H<sub>wmax</sub></i>	3/7	3/24	3/16	3/25	3/4	3/5	2/4	2/5	3/5	3/7	3/15	3/25	3/6
	23.3	33.9	39.2	34.0	28.4	23.0	16.2	22.8	31.75	16.0	25.5	28.8	26.8	
$\bar{G}_{max}$	3/25	4/13	3/25	4/5	3/25	3/25	3/4	2/24	3/25	3/25	3/26	2/25	3/15	
4.45	0.54	0.48	0.47	0.40	0.37	0.39	0.42	0.38	0.35	0.44	0.42	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	4/13	3/31	

積雪観測期日は毎年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<sub>w</sub>*:積雪水量 (g/cm<sup>2</sup>),  $\bar{G}$ :平均密度 (g/cm<sup>3</sup>), *H<sub>max</sub>*, *H<sub>wmax</sub>*,  $\bar{G}_{max}$ 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13冬期の積雪深の推移  
(測定場所—北大低温科学研究所裏庭)

