HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	札幌の平地積雪断面測定資料　昭和６２年～６３年冬期
Author(s)	秋田谷，英次；河村，俊行；小沢，久
Citation	低温科学．物理篇．資料集，47，1-9
Issue Date	1989-03-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18759
Type	departmental bulletin paper
File Information	47_p1-9.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Eizi AKITAYA, Toshiyuki KAWAMURA and Hisashi OZAWA 1987 Report of Pit-Wall Observations of Snow Cover in Sapporo 1986～87. *Low Temperature Science,* **Ser・A, 47.** *Data Report.*

札幌の平地積雪断面測定資料

―― 昭和62年～63年冬期 ――

秋田谷英次・河村　俊行

（低温科学研究所）

小沢　　久

（北海道大学大学院，理学研究科）

（昭和63年12月受理）

I．緒　　言

札幌の平地積雪の断面観測は，昭和38～39年冬以来毎年行われている[1,2]。この報告は，昭和62～63年冬に実施された積雪断面観測の結果を示したものである。観測は北海道大学低温科学研究所の裏庭で行われた。観測項目及び方法は，最初の観測（昭和38～39年冬）以来同じであるが昭和61～62年冬からラム硬度を加えた[3]。

ラム硬度計を用いると，積雪の断面を作ることなく表面から底面までの硬度分布が容易に得られる。また，木下式硬度計では積雪中の氷板の硬度を測るのは難しく，通常，氷板を避けて測定するが，ラム硬度計では氷板を含んだ硬度が得られる。札幌程度の寒冷地でも1，2月に暖気で積雪の一部が融解したり降雨があると，その後の寒気で積雪内部に氷板が形成される。したがって氷板の有無はラム硬度にも反映され，厳冬期の積雪の特徴やそれまでの気象状況の指標ともなる。ラム硬度の測定手順は前の報告に述べられている。

II．観　測　結　果

昭和62～63年冬に行った積雪断面観測の結果は，第1表に示されている。表中の第2列「成層図」に用いた記号の意味は，第2表に示されている。第1表の第3列「高さH」は地面からの高さで，密度G，木下式硬度R，雪温T_s及び含水率Wを測定した位置を示している。密度測定には，常に高

＊北海道大学低温科学研究所業績　第3197号

さ 3 cm の角型サンプラー（体積 100 cm^3）を使用したので，密度測定の位置としては，サンプラーの上辺の位置で表わすことにした。それゆえ，例えば第 1 表第 1 行目の「高さ 46 cm，密度 0.06 g/cm^3」の表示は，地面から 43～46 cm の積雪の密度が 0.06 g/cm^3 であったことを示している。硬度測定の位置は木下式硬度計を置いた位置で表わされている。第 8 列に記した平均密度 $\bar{G}$ は，スノーサンプラー（断面積 20 cm^2 ：神室型）で測定した全積雪水量 H_w をその場所の積雪深で割算して求めた値である。融雪期の平均密度はぬれ密度である。また，気温 T_a は，断面観測時の気温である。

第 1 図に積雪観測地点における日最高気温，日最低気温[4] 及び積雪深を示した。

今冬の積雪の特徴は 1 月の上旬まで積雪は少なく，2 月中旬から増加したものの近年では積雪の少ない冬であった。第 3 表に最近 6 年間の積雪の比較を載せた。この表から今冬の特徴を述べると，融雪が始まる前の 2 月下旬（2/25）の積雪は

1）平均密度が 0.26 g/cm^3 と小さい。

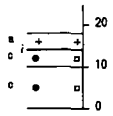
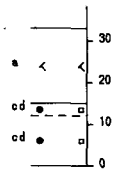
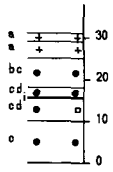
2）ざらめ化としもざらめ化した雪の両方が見られる。

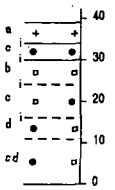
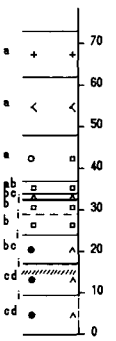
積雪深，水量，平均密度の最大値は 6 冬期で最小である。これらの特徴を第 1 図の気温，積雪深の変化から次の様に説明できる。1 月に高温期がありざらめ化が進んだ，2 月上旬まで積雪が少ないので，温度勾配は比較的大きく，しもざらめ化も進んだ，2 月になって積雪水量は増加したが絶対量が少ないこと，圧密期間が短かかったことのため，融雪期になっても平均密度の増加は小さく，最大の平均密度は過去最低の 0.37 であった。

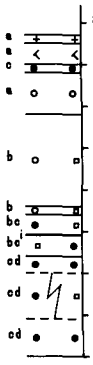
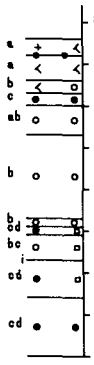
なお，第 1 図に示した日最高，最低気温は当研究所の融雪科学部門の方々に，積雪深は機関室の方々によって測定された。また，積雪観測には山田知充，本山秀明，河島克久，浜田和雄の諸氏のご協力をえた。併せて，ここに感謝の意を表わします。

第1表　昭和62年～63年冬の積雪断面観測結果

年月日 時刻 測定者 メモ	成層図 粒度 雪質 高さ	高さ H cm	密度 G g/cm³	硬度 R g/cm²	雪温 Ts ℃	含水率 W %	積雪水量：Hw 平均密度：$\bar{G}$ 平均ラム硬度：$\bar{R}$ 気温：Ta
1987		50		8	− 7.8		Hw=6.65 g/cm²
XII − 4		46	0.06			全層乾き雪	$\bar{G}$=0.13 g/cm³
山田		43	0.08				$\bar{R}$=0.8kg以下
河村		41		16			Ta=−6.0℃
小沢		40			− 5.5		
		36		54			
		33	0.10				
		30			− 2.5		
		24	0.14				
		23		63			
		20			− 1.7		
		15		65			
		13	0.16				
		10		72	− 1.0		
		4	0.22				
		0			− 0.3		
1987		14	0.34	1,870	− 0.9		Hw=3.98 g/cm²
XII − 15		12	0.36			全層乾き雪	$\bar{G}$=0.28 g/cm³
河島		10			− 0.2		$\bar{R}$=6.8kg
小沢		8		225			Ta=+0.2℃
浜田		5	0.26		− 0.4		
14：20～		0			− 0.5		
1987		23	0.20	138	− 0.3		Hw=5.90 g/cm²
XII − 25		20			− 0.7	全層乾き雪	$\bar{G}$=0.26 g/cm³
山田		18		163			$\bar{R}$=5.1kg
河村		17	0.26				Ta=+0.4℃
小沢		15			− 1.4		
11：00～		14	0.38				
		13		245			
		10			− 1.3		
		8		158			
		5			− 0.6		
		4	0.28	262			
		0			0.0		

年月日 時刻 測定者 メモ	成層図 粒度 雪質 高さ	高さ H cm	密度 G g/cm³	硬度 R g/cm²	雪温 Ts ℃	含水率 W %	積雪水量：Hw 平均密度：$\bar{G}$ 平均ラム硬度：$\bar{R}$ 気温：Ta
1988 I－5 秋田谷 山田 河村 13：15～		18 17 14 12 10 8 3 0	 0.19 0.38 0.32 	 3,000 1,300 	－2.9 －2.1 －1.1 －0.4	全層乾き雪	Hw=5.50 g/cm² $\bar{G}$=0.31 g/cm³ $\bar{R}$=12.3kg Ta=－4.8℃
1988 I－14 秋田谷 小沢 11：20～		33 28 20 19 15 10 4 0	 0.23 0.24 0.35 0.35 	78 120 3,000 2,400 	－0.1 －2.3 －0.9 －0.3	全層乾き雪	Hw=8.25 g/cm² $\bar{G}$=0.25 g/cm³ $\bar{R}$=14.8kg Ta=＋5.7℃
1988 I－25 河島 小沢 15：30～		31 30 25 23 20 14 10 9 6 0	 0.10 0.33 0.36 0.34 	7 574 517 499 638 	－7.1 －5.6 －1.7 －1.0 0.0	全層乾き雪	Hw=8.88 g/cm² $\bar{G}$=0.29 g/cm³ $\bar{R}$=29.7kg Ta=－7.7℃

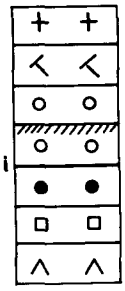
年月日 時刻 測定者 メモ	成層図 粒度 雪質 高さ	高さ H cm	密度 G g/cm³	硬度 R g·f/cm²	雪温 Ts ℃	含水率 W %	積雪水量：Hw 平均密度：$\bar{G}$ 平均ラム硬度：$\bar{R}$ 気温：Ta
1988 II − 5 秋田谷 小沢 10：50～		39		14	− 3.6	全層乾き雪	Hw=12.3 g/cm² $\bar{G}$=0.32 g/cm³ $\bar{R}$=26.0kg Ta=−0.6℃
		38	0.16				
		33	0.39		− 5.1		
		29		70			
		28	0.23				
		21	0.36				
		20			− 2.8		
		16		4,400			
		14	0.40				
		10			− 1.3		
		8		3,100			
		7	0.35				
		0			− 0.1		
1988 II 15 河村 小沢 14：00～		73		10	− 5.7	全層乾き雪	Hw=17.8 g/cm² $\bar{G}$=0.24 g/cm³ $\bar{R}$=11.1kg Ta=−6.0℃
		70			− 2.6		
		68	0.15				
		62		46			
		60			− 5.2		
		57	0.15				
		50			− 4.2		
		46		175			
		43	0.24				
		40			− 2.9		
		37	0.27	420			
		30			− 2.0		
		28	0.28	260			
		23		1,850			
		21	0.36				
		20			− 1.1		
		13	0.39				
		12		3,400			
		10			− 0.5		
		8		2,700			
		5	0.36				
		0			− 0.1		

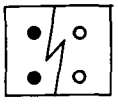
年月日 時刻 測定者 メモ	成層図 粒度 雪質 高さ	高さ H cm	密度 G g/cm³	硬度 R g/cm²	雪温 Ts ℃	含水率 W %	積雪水量：Hw 平均密度：$\bar{G}$ 平均ラム硬度：$\bar{R}$ 気温：Ta
1988 II − 25 秋田谷 本山 15：50～		77		16	− 4.0		Hw=20.3 g/cm² $\bar{G}$=0.26 g/cm³ $\bar{R}$=12.4kg Ta=−3.5℃
		74	0.09			全層乾き雪	
		70			− 1.3		
		67		250			
		65	0.21				
		60			− 2.1		
		57	0.24				
		56		190			
		50			− 2.3		
		48	0.27				
		40	0.32		− 1.6		
		30			− 1.2		
		29	0.30				
		28		180			
		22		1,400			
		21	0.36				
		20			− 0.7		
		16		3,100			
		11	0.39				
		10		4,400	− 0.4		
		4	0.35				
		0			0.0		
1988 III − 5 秋田谷 10：20～		76		22	− 0.8		Hw=23.0 g/cm² $\bar{G}$=0.30 g/cm³ $\bar{R}$=13.4kg Ta=−1.8℃
		75	0.18			全層乾き雪	
		71		140			
		70	0.21		− 4.8		
		60			− 5.1		
		59		570			
		58	0.29				
		52		570			
		51	0.30				
		50			− 3.3		
		42		750			
		41	0.34				
		40			− 1.8		
		33		870			
		30			− 1.0		
		26	0.33				
		23		680			
		20	0.36		− 0.7		
		10		750			
		8	0.44				
		0			0.0		

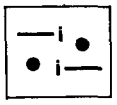
年月日 時刻 測定者 メモ	成層図 粒雪高 度質さ	高さ H cm	密度 G g/cm³	硬度 R g/cm²	雪温 Ts ℃	含水率 W %	積雪水量：Hw 平均密度：$\bar{G}$ 平均ラム硬度：$\bar{R}$ 気温：Ta
1988		57		114	− 2.1		Hw=19.6 g/cm²
III − 16		54	0.16				$\bar{G}$=0.34 g/cm³
河村		51		3,750			$\bar{R}$=12.4kg
小沢		50			− 0.5		Ta=−1.8℃
14：00～		49	0.32				
		46		370			
		36	0.36				
		35		830			
		30			0.0		
		29	0.47	190			
		22	0.34	132	0.0		
		17		740			
		15	0.38				
		7	0.36	1,900			
		0			0.0		
1988		44		620			Hw=16.8 g/cm²
III − 25		43	0.33		全	10.6	$\bar{G}$=0.38 g/cm³
秋田谷		37		5,500	層		$\bar{R}$=9.9kg
10：30～		35	0.43		0		Ta=+2.8℃
		34			℃	3.0	
		27		170			
		26				8.9	
		25	0.41				
		21	0.41				
		16		350			
		14				7.7	
		13	0.40				
		10		390			
		7				6.7	
		6	0.40				
		3				2.3	

第2表 成層図に使用した記号の説明

＊ 図 記 号







＊ 積雪の粒度

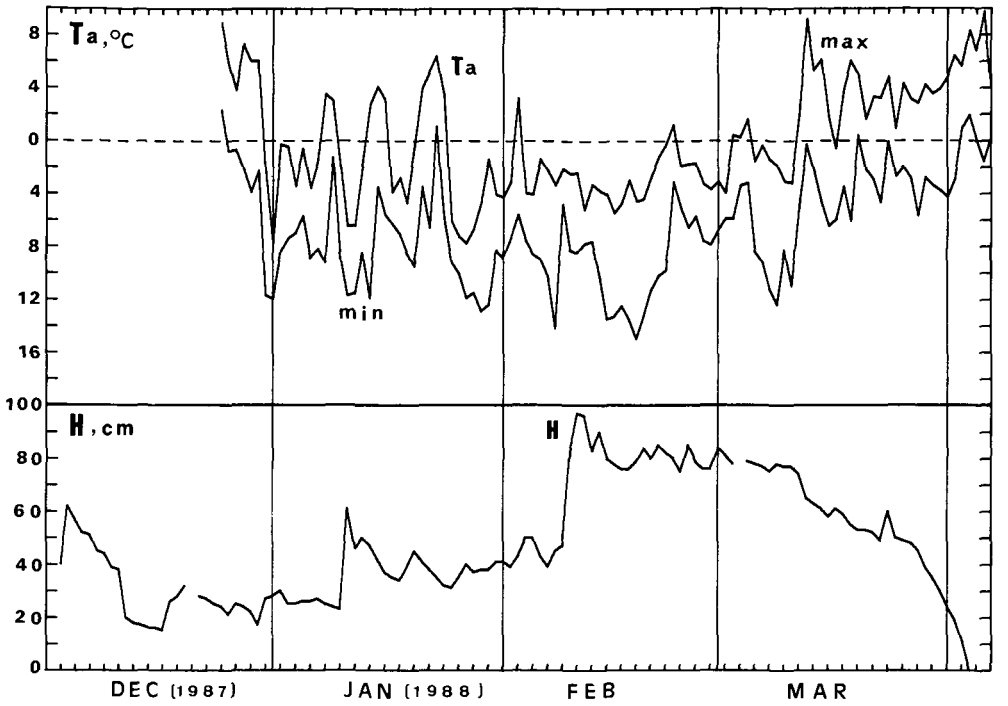
粒 度	粒 径
a	＜ 0.5 mm
b	0.5 ～ 1.0 mm
c	1.0 ～ 2.0 mm
d	2.0 ～ 4.0 mm
e	＞ 4.0 mm

第3表 最近6冬期の積雪比較

年冬期			1982～83	1983～84	1984～85	1985～86	1986～87	1987～88
2月下旬の積雪状況	H		53	111	98	102	63	77
	Hw		13.8	26.9	36.4	31.3	22.0	20.3
	$\bar{G}$		0.26	0.24	0.37	0.31	0.35	0.26
	雪質の割合	A	11	70	79	25	11	22
		B	6	3	21	0	13	20
		C	83	27	0	75	76	58
	氷板数		1	0	0	3	7	1
最大と起日と値	$H\ max$		3/7	3/17	3/4	2/25	3/4	2/25
			83	128	112	102	88	77
	$Hw\ max$		3/7	3/24	3/16	3/25	3/4	3/5
			23.3	33.9	39.2	34.0	28.4	23.0
	$\bar{G}\ max$		3/25	4/13	3/25	4/5	3/25	3/25
			0.45	0.54	0.48	0.47	0.40	0.37
根雪終日			4/2	4/17	4/7	4/10	4/7	4/3

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)，Hw：積雪水量(g/cm²)，$\bar{G}$：平均密度(g/cm³)，$H\ max$，$Hw\ max$，$\bar{G}\ max$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），氷板数は積雪層内の氷板の枚数。



第1図 昭和62～63年冬の札幌の気温 T_a と積雪深 H
（測定場所－北大低温科学研究所裏庭）

文　　献

1）小島賢次・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，物理編，**23**，99－120.

2）遠藤八十一・他　1972　札幌の平地積雪断面測定資料報告，昭和44～45年・45～46年および46～47年冬期，低温科学，物理編，**30**，資料集，10－28.

3）秋田谷英次　1987　札幌の平地積雪断面測定資料報告，－昭和61～62年冬期－．低温科学，物理編，**46**，資料集，1－9.

4）児玉裕二・他　1988　1988年積雪期の札幌における放射量測定．低温科学，物理編，**47**，資料集，27－33.