



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	札幌の平地積雪断面測定資料報告 昭和43~44年冬期
Author(s)	小島, 賢治; KOJIMA, Kenji; 小林, 大二 他
Citation	低温科学. 物理篇. 資料集, 28, 25-36
Issue Date	1971-03-31
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/18657">https://hdl.handle.net/2115/18657</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	28_p25-36.pdf



## 札幌の平地積雪断面測定資料報告, 昭和 43~44 年冬期\*

小島賢治・小林大二・小林俊一

秋田谷英次・成田英器

(低温科学研究所)

石川信敬

(北海道大学大学院 理学研究科)

(昭和 46 年 1 月受理)

### I. 緒 言

昭和 38~39 年冬期から 6 年継続の予定で実施した札幌の平地積雪の断面測定の最終回, 昭和 43~44 年冬季の分を報告する。測定項目, 測定方法, ならびに測定場所は前年度<sup>1)</sup> とほぼ同様である。前年度の報告には, 札幌と北海道内の他の地域との比較の一例として, 比較的低温寡雪地域に属した空知郡幾寅における積雪断面測定結果を示した。この報告では, 低温多雪地域である雨竜郡母子里の平地積雪と札幌の積雪とを, 同じ日の観測結果について比較した。ただし, 母子里では硬度の測定を行なわなかった。

### II. 測定結果

#### 1. 札幌の積雪の一般観測値

札幌の積雪の断面測定各項目の測定値を各定期観測日ごとにまとめて表にしたのが, 第 1 表~第 4 表である。表中の「高さ」の各測定値に対して持つ意味は次の通りである。たとえば, 高さ 90 cm の密度とは高さ 90~87 cm の雪層 (厚さ 3 cm) の平均密度という意味であり, 硬度に関しては, 高さ 90 cm に水平雪面を作り, そこに木下式硬度計の圧縮円板をおいて, これに鉛直衝撃力を加えて得た硬度という意味である。雪の温度の測定は原則として, 高さ 0, 10, 20 cm というように 10 cm または 20 cm おきに行なったので, 硬度または密度を測った高さでの雪温は, 第 1 図に示したような測定値を結ぶ温度分布曲線から読みとった。こうして求めた内挿値には ( ) を付けて表中に示した。層名は雪層が降積った月日または期間をあらわす。平均密度  $G_m$  は, スノーサンプラーで測定して得た全積雪水量 ( $g \cdot cm^{-2}$ ) をその場所の積雪深 (cm) で除した値である。1 月上旬から 2 月下旬にかけて積雪の下に氷層があり, その厚さははじめ 5 cm ほどであった。今年度の報告で高さというのはこの氷層の上面から測った高さという意味である。

第 1 図 (a)~(j) のおのおのには, 密度と含水率の垂直分布を右側に, 硬度と温度の垂直分

\* 北海道大学低温科学研究所業績 第 1125 号

第1表 積雪の断面観測各項目の測定値(昭和43年12月25日~  
44年1月25日,札幌)

層名は降積った月日をあらわす。高さ  $H$  と各測定値との関係は本文に詳述した。  
( ) 内は推定値または内挿値。粒度階級 a, b……は第1図 (a)~(d) の下部参照。  
雪質記号の意味は次の通り,  $N$  新雪,  $S_1$  こしまり雪,  $S_2$  しまり雪,  $H_1$  こしもざらめ雪,  $H_2$  しもざらめ雪,  $G$  ざらめ雪, 右側につけた  $W$  および  $D$  はそれぞれ「ぬれ」および「かわき」をあらわし, これらの記号をつけていない場合はかわき雪の意味である。積雪水量の単位 cm-w は cm-water の略。ぬれ雪の密度の値は「ぬれ密度」を表わす。×印は欠測。

年月日時刻	層名	高さ $H$ cm	密度 $G$ $g \cdot cm^{-3}$	硬度 $R$ $g \cdot cm^{-2}$	温度 $T_s$ °C	粒度	雪質	含水率 $W$ %	積雪水量 $HW$ 平均密度 $G_m$ 雪温 $T_{sm}$
1968 XII-25 14h25m~	(表面)	12.7	0.13	13	-2.6	a	$N$	0	$HW=2.1$ cm-water $G_m=0.18$ $g \cdot cm^{-3}$ $T_{sm}=-1.2$ °C
		10			-1.8				
		7	0.18	46	(-1.2)	a	$S_1$		
		5			-0.8				
		3	0.30			b	$G$		
1969 I-6 11h10m~	(表面)	9.0			-5.2	b	$H_1$	0	$G_m=0.21$ $g \cdot cm^{-3}$ $T_{sm}=-4.2$ °C
		6.5	0.207	130		c	$H_2$		
		4.5		140		c	$H_2$		
		2.5	0.211						
		0*			(-3.5)				
I-16 11h10m~	(表面)	23.5		19		a	$S_1$	0	$HW=4.2$ cm-w $G_m=0.18$ $g \cdot cm^{-3}$ $T_{sm}=-5.0$ °C
	J-13	23.0	0.157		-6.8			(全層かわき雪)	
	"	20.0	0.168	40	-5.0	a	$S_1$		
	"	16.6	0.182				$H_1$		
	"	15.0		90	(-5.4)	a	$H_1$		
	J-11-8	13.6	0.222				$H_1$		
	"	12.0	0.240		(-5.8)	a	$H_1$		
	D-24-19	9.0	0.202	210-170	(-6.0)	c, d	$H_2$		
"	6.0	0.218			c, d	$H_2$			
"	3.0	0.204				$H_2$			
"	0.0*			-1.9					
I-25	(表面)	32.5				a	$N \sim S_1$	0	$HW=5.8$ cm-w $G_m=0.20$ $g \cdot cm^{-3}$ $T_{sm}=-3.4$ °C
	J-24-23	32.0	0.155	11	-6.0		"	(全層かわき雪)	
	"	29.0	0.139				"		
	J-23	26.0	0.107	12		b	$S_1$		
	"	25.0			-4.1				
	J-17-16	22.5	0.231			b	$G, H_1$		
	J-13-8	18.5	0.230	111	-4.2	b	$H_1$		
	"	14.0	0.247				$H_1$		
	D-24-19	11.0	0.202			d	$H_2$		
	"	10		99	(-3.0)	c, d			
"	8.0	0.215			c, d	$H_2$			
"	4.0	0.276			c, d	$H_2$			
"	1			-0.9					

\*  $H=0$  は真の地表面ではなく, 氷層の上面である

第2表 積雪の断面観測各項目の測定値 (昭和44年2月5日および  
2月15日, 札幌) (第1表の説明参照)

年月日 時刻	層名	高さ H cm	密度 G g·cm <sup>-3</sup>	硬度 R g·cm <sup>-2</sup>	温度 T <sub>s</sub> °C	粒度	雪質	含水率 W %	積雪水量 HW 平均密度 G <sub>m</sub> 雪温 T <sub>sm</sub>
1969 II-5 14h00m~	(表面)	110.5	0.146	5.2	0.0		NW	× × (高さ 1m からは 「かわき雪」)	HW=14.3 cm-w G <sub>m</sub> =0.129 g·cm <sup>-3</sup>  T <sub>sm</sub> =-1.6°C
	F-5	103	0.070		0.0	a	NW		
	"	93	0.067						
	"	90		34	-2.2	a	ND		
	"	83	0.120						
	"	75		32	(-2.8)	a	ND		
	"	73	0.103						
	"	69	0.084						
	F-1	65	0.176	70	(-3.0)	a	S <sub>1</sub>		
	"	64	0.163						
	"	61			-3.1		S <sub>1</sub>		
	"	60	0.138						
	"	58	0.168						
	"	50	0.143	62	(-2.6)	a	S <sub>1</sub>		
	"	48	0.154						
	"	44		190	-1.9	a	S <sub>1</sub>		
	J-29·28	38.5	0.279				S <sub>2</sub>		
	"	35		665	(-1.7)	a	S <sub>2</sub>		
	"	33.5	0.244						
	J-27	30	0.250	160					
J-24·23	25	0.297	560			S <sub>2</sub> , H <sub>1</sub>			
J-17·16	20	0.292		-1.2	b	G, S <sub>2</sub> , H <sub>1</sub>			
"	18		400		b	S <sub>2</sub> , H <sub>1</sub>			
J-13-8	14.5	0.290				H <sub>1</sub>			
D-24-19	11	0.227			c, d	H <sub>2</sub>			
"	9		102		c, d	H <sub>2</sub>			
"	6	0.225			c, d	H <sub>2</sub>			
"	1			-0.3					
II-15 14h35m~	(表面)	79	0.121	26	-7.9	a	N	(表面から高さ 37cm までかわき雪) (14) <sup>△</sup> (11) (22) (12) (0?)	HW=23.3 cm-w G <sub>m</sub> =0.308 g·cm <sup>-3</sup>  T <sub>sm</sub> =-1.7°C
	F-14	76	0.159						
	"	75		80		a	S <sub>1</sub>		
	"	72	0.155						
	F-13	70	0.182		-4.1				
	F-6	67	0.380	1950		b, c	G		
	"	64	0.406						
	F-5	60	0.363	2100	-2.3	b, c	G		
	"	55	0.394						
	"	53	0.390						
	F-1	49.5	0.257	300	-1.3	a	S <sub>2</sub>		
	"	45	0.256	280		a	S <sub>2</sub>		
	"	40	0.261		-0.2				
	J-29-27	36	0.409	1050	(0.0)	b	GW		
	"	32.5	0.401						
	J-27	29.5	0.322	690	0.0	a	S <sub>2</sub> W		
	J-24·23	26	0.348			b	GW		
"	25		1800	(0.0)	a	S <sub>2</sub> W			
"	22	0.348							
J-17·16	19	0.341		(0.0)	b, c	GW			
J-13-8	15	0.331			b	H <sub>1</sub> W			
"	10			0.0					
D-24-	8.5	0.238			c, d	H <sub>2</sub>			
"	4	0.250							
"	0			0.0					

△ II 月 15 日の含水率は実測値ではなく、各層の積雪水量の前回からの増加分により算定した値である

第3表 積雪の断面観測各項目の測定値(昭和44年2月26日および  
3月5日,札幌)(第1表の説明参照)

年月日 時刻	層名	高さ $H$ cm	密度 $G$ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	硬度 $R$ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$	温度 $T_s$ $^{\circ}\text{C}$	粒度	雪質	含水率 $W$ %	積雪平均 水量密度 $HW$ $G_m$ $T_{sm}$	
1969 II-26 14 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> ~	(表面)	71.5		42	-3.3		$S_1$	0 (全層 かわき雪)	$HW=23\text{ cm}\cdot\text{w}$ $G_m=0.32\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ $T_{sm}=-4.8^{\circ}\text{C}$	
		70	0.236		-3.0	a				
		65	0.262			a				
		58	0.361							
		57			1550		b, c			$G$
		54	0.374							
		50	0.409			-8.4				$G$
		45	0.272		230		b			$S_2$
		41	0.267							
		40				-7.0				
		37	0.260							$S_2$
		34	0.386				b			$G$
		30	0.368		2900	-5.2	b			$S_2$
		25	0.320							$G$
		22			3100		b			$S_2$
		20	0.368			-3.7				
		15	0.326							$G$
III-5 14 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> ~	(表面)	69.5	0.296	70	-1.0	b, c	$GD$	0 ×× (表面 下 1-3cm の層 のみ 「ぬれ 雪」 他は かわ き雪)	$HW=23.8\text{ cm}\cdot\text{w}$ $G_m=0.344\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ $T_{sm}=-3.3^{\circ}\text{C}$	
		M-4	68			0.0				$GW$
		↑	66.5	0.282			b			$S_2$
		F-14	65			-0.6				
			63	0.374						$GD$
		F-6	60			-5.2				
			58	0.395						$G$
		F-5	54	0.255						$H_1$
			50	0.314		-7.2				
		F-1	47	0.273	190		b, c			$H_1, S_2$
			43	0.290						
		F-1	40			-5.3				
		J-29	35	0.364			b			$G, H_1$
		↑	31.5	0.354						$S_2, H_1$
			30			-3.9				
		J-27	28	0.337						
			26	0.324						
		J-24・23	23	0.379						
			20	(0.37)	1600	-2.5	b			$S_2, H_1$
		J-17・16	17.5	0.368			b, c			
J-13-8	14	0.350								
	12		1000		b, c	$S_2, H_1$				
D-24~	9.5	0.259		-0.9		$H_2$				
	6		560		c					
	5	0.244			d	$H_2$				
	0			0.0						

第 4 表 積雪の断面観測各項目の測定値 (昭和 44 年 3 月 18 日および 3 月 25 日, 札幌) (第 1 表の説明参照)

年月日 時刻	層名	高さ $H$ cm	密度 $G$ $g \cdot cm^{-3}$	硬 度 $R$ $g \cdot cm^{-2}$	温 度 $T_s$ °C	粒 度	雪 質	含水率 $W$ %	積雪水量 $HW$ 平均密度 $G_m$ 平均雪温 $T_{sm}$
1969 III-18 14h30m~	(表面)	60.5	0.263	390	-1.2	b	$GD$	0	$HW=24.6 \text{ cm-w}$ $G_m=0.406 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ $T_{sm}=-0.8^\circ\text{C}$
	F-13	59.5			(0.0)		$GW$	1~8	
		57.5	0.358		0.0		$GW$		
		56			(0.0)		$GW$	21	
		54.7	0.477			c, d	$GW$	11	
	F-6	54.0	0.431						
	F-5	48.0	0.308		-0.6	b, c	$GD$	0	
	"	46.0	0.401						
	F-1	43.0	0.299			b	$S_2D$	(以下かわき雪)	
	"	40.0	0.288	260	-1.3	b	$S_2D$		
	"	35.0	0.296			b	$S_2D$		
	"	32.0	0.407			c	$GD$		
	J-29-27	28.7	0.419	2400	(-1.2)	b	$S_2D$		
	"	23.2	0.388						
J-24-23	20.0	0.447	6200	-1.0	b	$S_2D$			
"	16.6	0.395			c	$GD$			
J-17-8	13.0	0.427	1800		b, c	$S_2D$			
"	12								
D-24-	9.5	0.363		-0.8	c	$H_2D$			
"	7.0	0.268			c, d	$H_2D$			
"	0.0			0.0					
III-25 14h00m~		18	0.381	140	0.0	d	$GW$		$HW=6\sim7 \text{ cm-w}$ $G_m=0.4 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ $T_{sm}=0.0^\circ\text{C}$
		13	0.461		0.0		$GW$		
		10		380	0.0	d	$GW$		
		8	0.358		0.0		$GW$		
		4	(空洞)		0.0		$GW$		

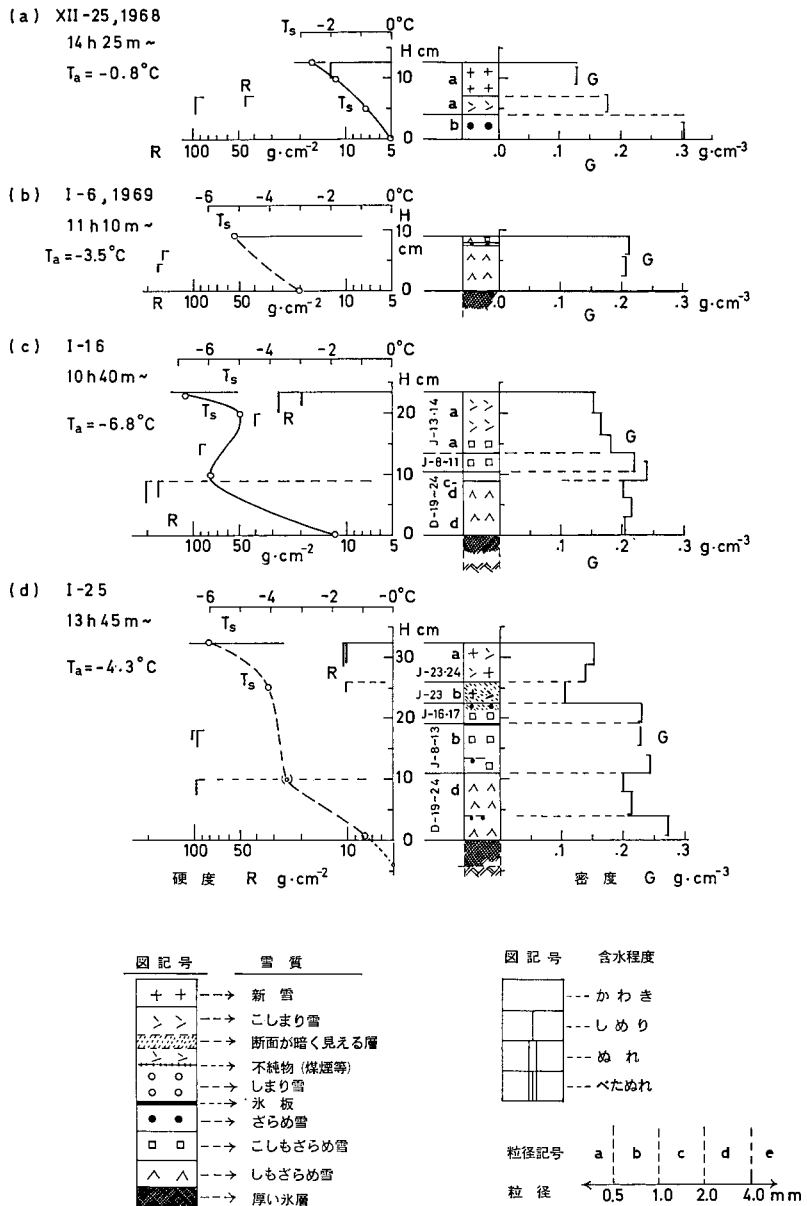
布を左側に示した。そのほか図のこまかい点については前年度の報告に述べた通りであるが、上にも述べたように、高さのとりかたが前年度とは異なる(前年度は地表の氷層が1月中に消失したので、高さは常に土の上面から測った値で報告した)。

第 2 図 (a) は毎日の最高気温  $T_{amax}$  と最低気温  $T_{amin}$  を示す点をそれぞれ直線で結んだもので、破線の水平直線で画いた階段状グラフは旬間平均気温をあらわす。これらは札幌管区気象台の測定資料<sup>2)~5)</sup> によった。第 2 図 (b) には毎日の積雪深の変化をあらわすグラフ (1) および (3) を示した。(1) は札幌管区気象台の測定値、(3) は断面測定場所の近くにたてた積雪柱による測定結果である。この積雪柱を設置した地点は、地面のわずかな凹凸のために強い北西風の際に雪が吹払われる道筋にあたり、そのため 2 月 5~6 日の強いふぶきによって 1 日不足のうち積雪深が 46 cm 減少した。しかしこの積雪柱から 10 m 以上離れた断面測定地点の平らな雪面ではこのようなことはなかった。図に○印で示して (2) と番号をつけたのは断面測定による積雪深の値で、2 月 5 日以後については積雪柱による測定値より 15~20 cm 大である。しかし、この方が付近の積雪深を代表するものである。

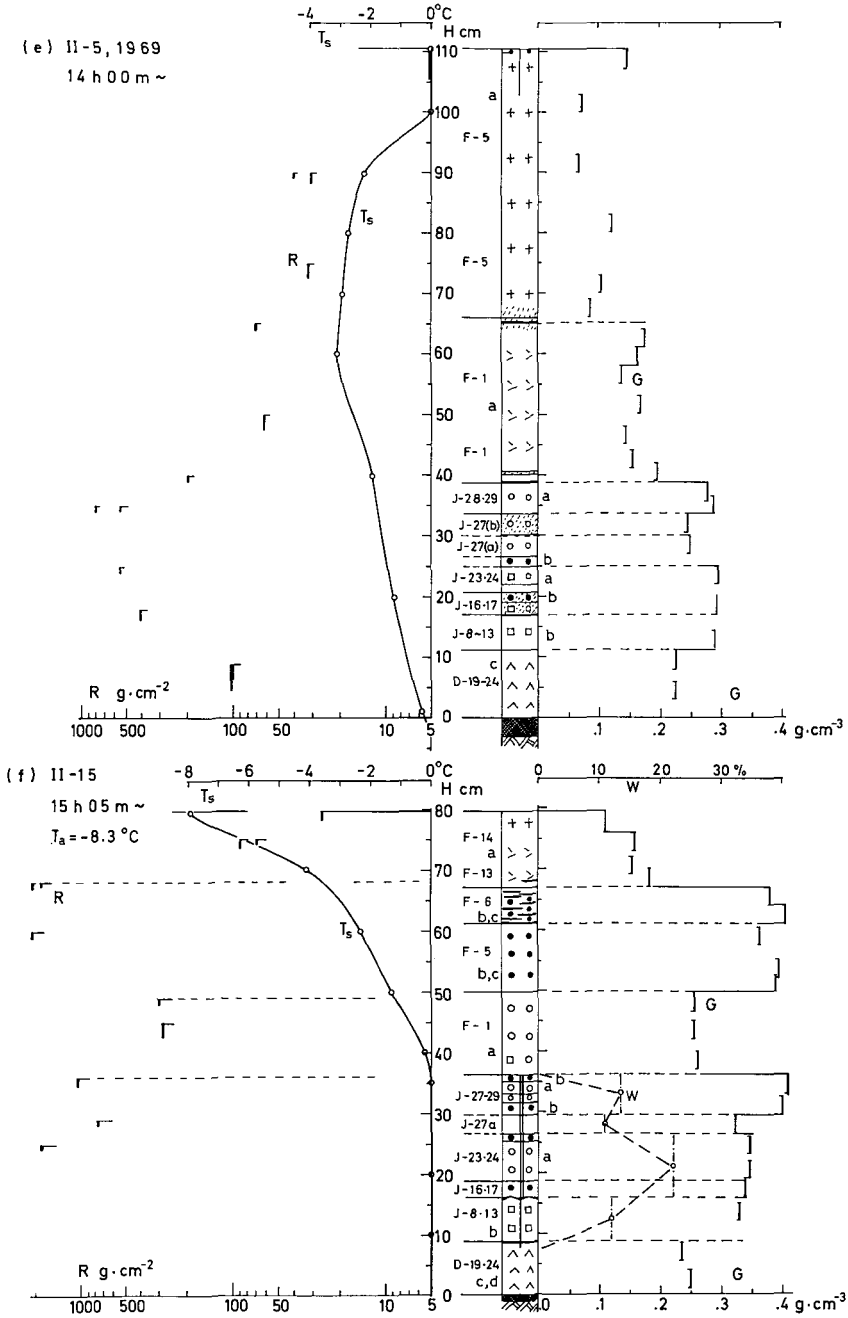
図版 I~IV には雪の性質の測定に用いた積雪の鉛直断面と、積雪粒子の写真(接写および顕微鏡写真)の数列を示した。

## 2. 今冬期間の札幌の積雪の特徴

a. 積雪深および積雪水量 1 月末(特に 31 日夜)から 2 月 5 日にかけて急に積雪深が増し、2 月 5 日 15 時から翌 2 月 6 日夜半まで強い風雪と地ふぶきが続き各所に雪害を生じた

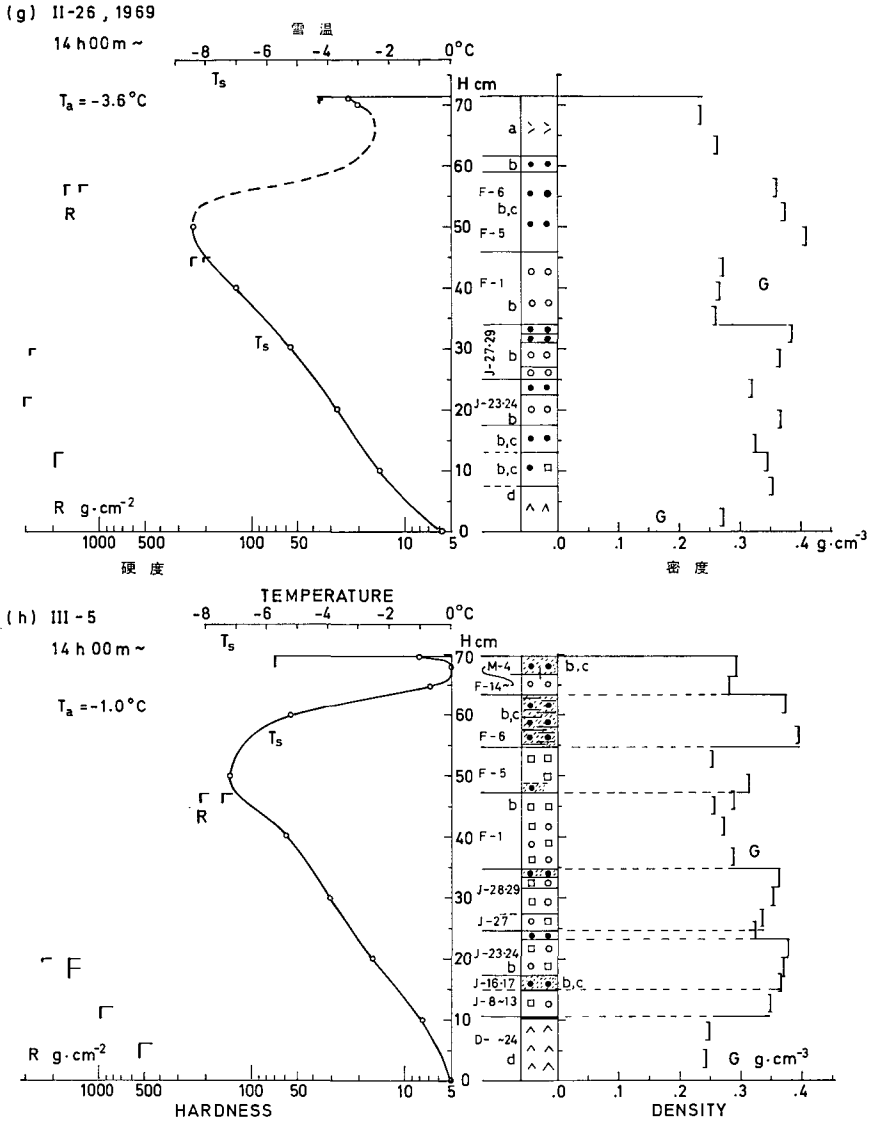


第1図 (a)~(d) 昭和43~44年冬期、札幌の積雪の温度  $T_s$ 、硬度  $R$ 、密度  $G$  等の垂直分布 (12月25日~1月25日) (第1図 (g), (h) の説明参照)



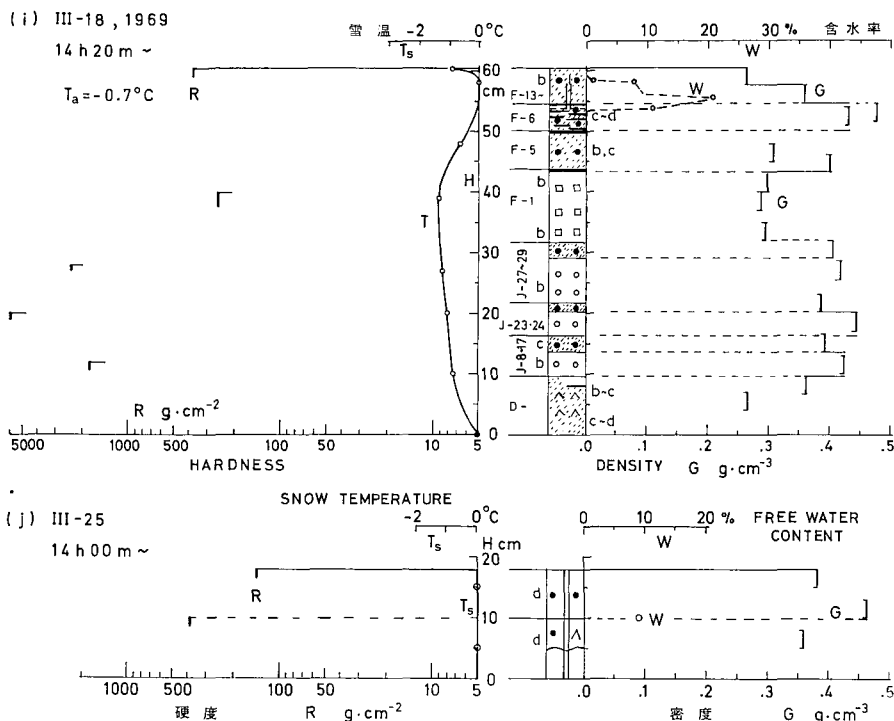
第1図 (e), (f) 2月5日および2月15日, 札幌の積雪の温度  $T_s$ , 硬度  $R$ , 密度  $G$  含水率  $W$  等の垂直分布

2月15日の高さ37 cmより下の層には2月10~12日の融雪水が溜っていたが含水率は欠測。図の含水率分布は各層の1月25日または2月5日からの積雪水量増加に基づいて推算した値をあらわす。



第1図 (g), (h) 昭和43~44年冬期, 札幌の積雪の温度  $T_s$ , 硬度  $R$ , 密度  $G$  等の垂直分布 (2月26日および3月5日)

硬度をあらわす縦の線分の上端は, 木下式硬度計の圧縮円板をおいた位置を示し, 線分の長さは錘の衝撃による円板の沈下量を示す。密度を表わす線分の長さは, 試料の厚さ (主に 3.0 cm) を示す。成層図に記入した層の名称は降積った月日を意味し, a, b... 等の記号は粒径階級をあらわす (第1図 (a)~(d) の下参照)。  $T_a$  は測定時の雪面上約 1 m における気温

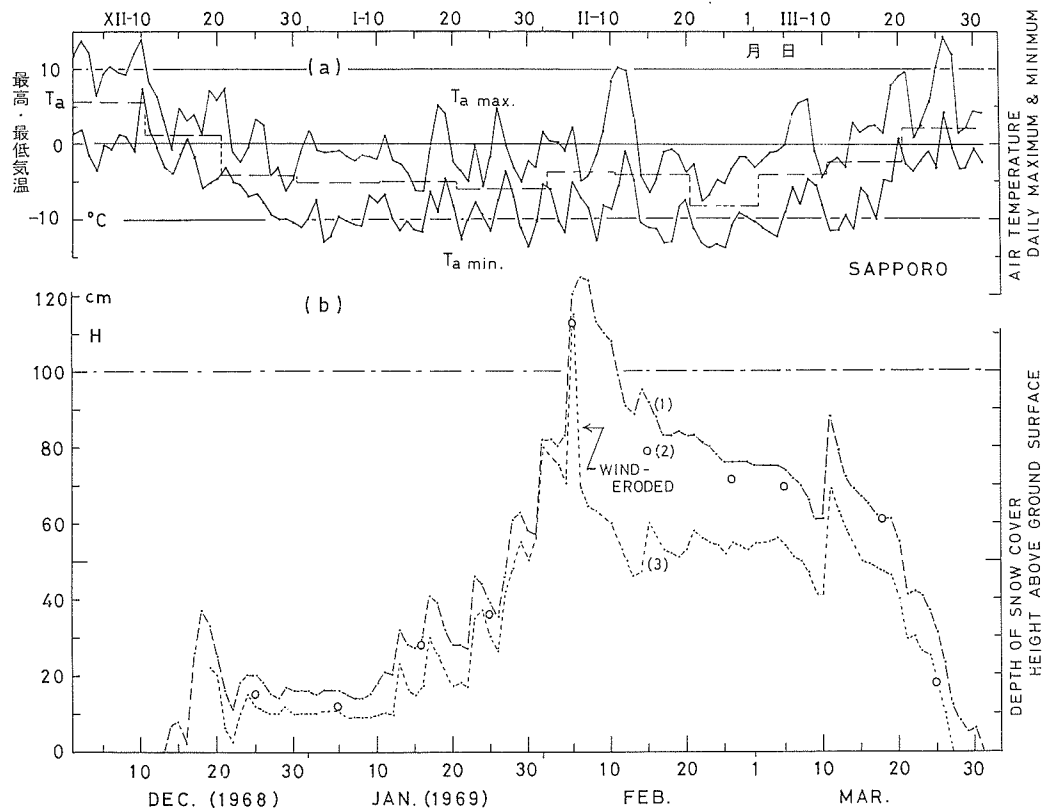


第1図 (i), (j) 昭和 43~44 年冬期, 札幌の積雪の温度  $T_s$ , 硬度  $R$ , 密度  $G$  および含水率  $W$  等の垂直分布 (3月 25日)

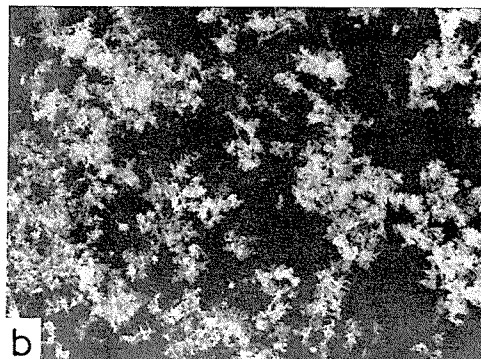
ため, 一般には大雪の年という印象を与えたようであるが, 積雪水量は  $25\text{ g}\cdot\text{cm}^{-2}$  以下に経過したのであるから, 札幌としては積雪量が比較的小さい方であった。

b. 雪質 1月中旬まで積雪深がきわめて小さく, 一方, 12月下旬から1月上旬までの気温が低めに経過したため, 積雪の下層特に12月中に積った層にしもざらめ雪が発達し, その特徴は3月中旬まで持続した (図版参照)。第1図 (e) に示したように, 2月5日の積雪深は110 cm 以上に達したが, その上部70 cm は当日の新雪45 cm と2月1日の積雪 (針状結晶の堆積からなるこしまり雪) 25 cm とで占められていた。この針状結晶層はいつまでも密度が比較的小さい層として介在した。一方2月5日に積ったF-5層と翌日のF-6層とは, 2月10~12日の融雪によって多量の水を含んでから後に凍結し, 特に強風と地吹雪とともに積ったF-6層内には多数の氷板が出来て, きわめて堅い雪となった。

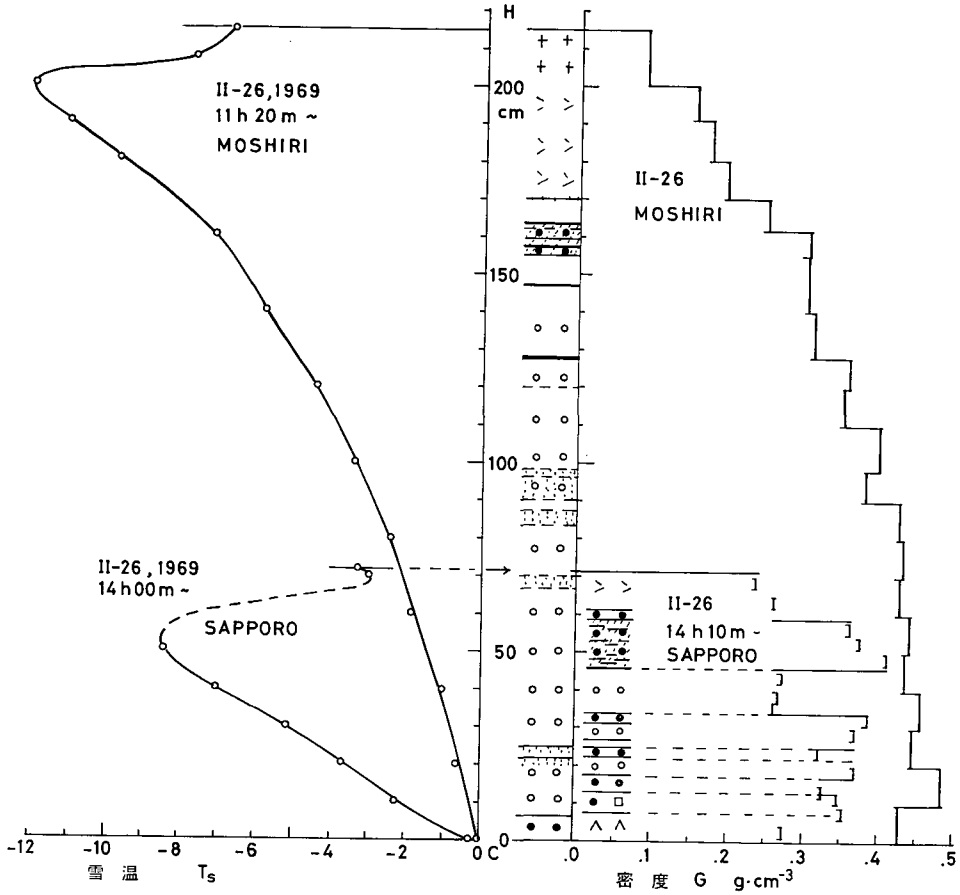
c. 雪まくり 1月11日朝, 数 cm の厚さの新雪が積ったあとで強い風が吹いたところ, 北大構内の雪原に直径10~25 cm ほどの雪のボールが多数ころがった。これはいわゆる雪まくりの現象である。第3図 (a) は雪まくりで出来た雪のボール1個の鉛直断面にインク液を噴霧してボールの内部の層構造を見易くして撮した写真である。新雪層が巻込まれている様子がよくあらわれている。第3図 (b) はボールの雪の結晶の写真である。結晶の多くは樹枝状結晶である。このことは, 当時気温が比較的高く, 雪の温度も (おそらく) 融点に近かったことと共に雪まくりに好都合であったものと思われる。



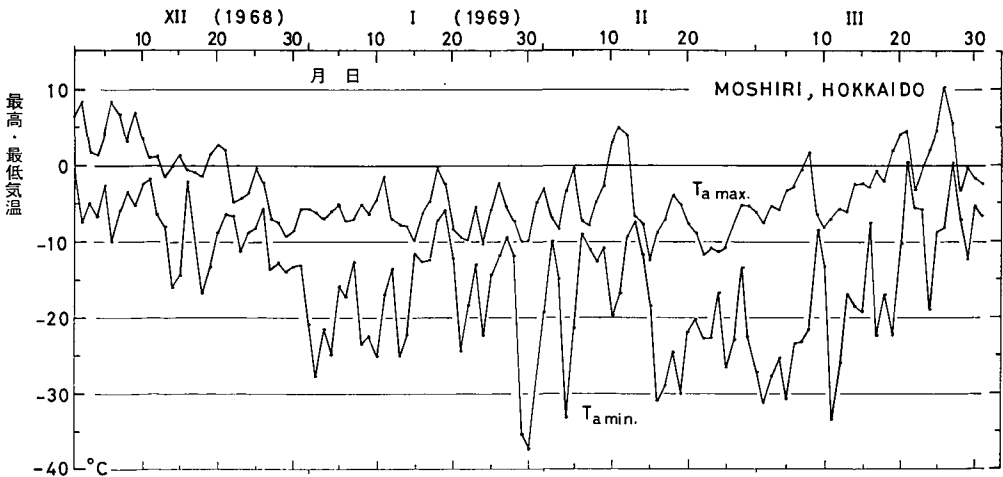
第2図 (a) 昭和43~44年冬期, 札幌の毎日の最高気温  $T_{a \max}$  および最低気温  $T_{a \min}$  °C の変化。水平破線グラフは旬間平均気温をあらわす  
 (b) 同期間毎日の積雪深の変化。グラフ(1)および第2図(a)の気温変化は札幌管区気象台観測資料による。(2)○印は断面測定による積雪深。グラフ(3)は断面測定地の近くに設けた積雪柱による積雪深の変化。(この積雪柱の位置が不適当であったことを2月6日にはじめて気がついた)



第3図 (a) 昭和44年1月11日に北大構内に発生した「雪まくり」の断面。風でまかれた新雪層は, 密度  $0.054 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  の樹枝状結晶層であった。  
 (b) 雪まくりの結晶のマクロ写真( $\times 2.0$ ) (a, bとも秋田谷の撮影と観測による)



第4図 昭和44年2月26日における札幌と母子里の積雪の温度, 雪質, 密度等の垂直分布の比較



第5図 昭和43年12月1日~昭和44年3月31日の間の母子里の日最高および最低気温(北大演習林母子里作業所による観測値,「北海道の気象」より)

### 3. 他の地域（母子里）の積雪との比較

1969年2月26日に札幌（低温科学研究所構内）と雨竜郡母子里（北大演習林母子里作業所テニスコート）とで測定した積雪の密度，温度，および雪質の垂直分布を第4図に示した。母子里は北海道内有数の多雪地域に属し，最深積雪は例年2mを越え，年による変動が少ない。また気象の区内観測所がある場所では国内で最も気温が低い。第5図に1968年12月から1969年3月までの母子里における毎日の最高および最低気温<sup>2)~5)</sup>を示した。最低気温が $-20^{\circ}\text{C}$ 以下の日がこの4カ月間に40日あった。このように気温が低いため，2月26日の積雪中にみられたざらめ雪層は，12月上旬と2月10~12日の高温の際の融雪水が滲透した部分（厚さあわせて15cm）だけであった。また，気温は低いけれども雪が深いためにしもざらめ雪が出来にくい。したがって，2月26日の積雪全体の93%（200cm）の厚さが新雪~しまり雪で占められていた。前年度の報告に掲げた空知川流域の同じ時期における積雪では，全積雪深の80%近くがしもざらめ雪で占められていたのと好い対照を示している。

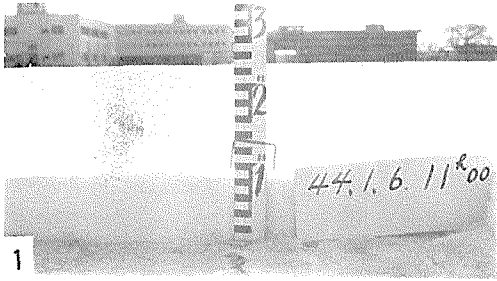
新雪~しまり雪層が全積雪深の半分にも満たない，札幌の積雪では密度の垂直分布がきわめて不規則であるが，母子里の積雪の密度分布は展型的な分布曲線に近い形を持っている。そして，下層のしまり雪の密度は札幌のかわきしまり雪の最大密度より大きく， $0.5\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ に近い。全積雪水量は $72\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$ で，札幌の同じ日の積雪水量の約3倍であった。

## III. 結 語

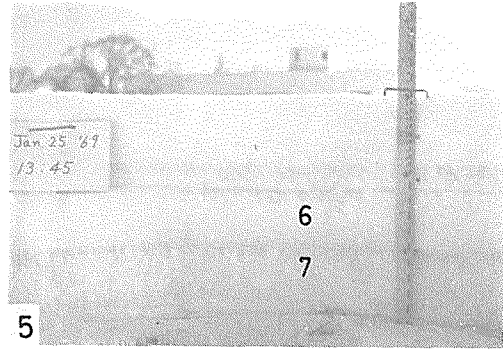
札幌の積雪観測資料のこの型式による報告はこれで打切ることとした。しかし，積雪断面観測は別の人員と方法で続けられて居り，その報告もまた別の型式で将来行なわれる筈である。昭和38~39年冬期からの6冬季間につき，測定値を資料報告の形で年毎に発表してきたが，今後は各項目別にこれまでの測定結果を6年分通して検討し，まとまったものから順次報告したい考えである。

## 文 献

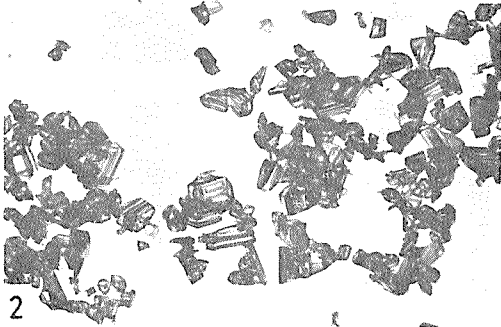
- 1) 小島賢治・他 1969 札幌の平地積雪断面測定資料報告，昭和42-43年冬期．低温科学，物理篇，27，資料集，1-13.
- 2) 日本気象協会北海道本部 1969 北海道の気象，13巻，3号，4.
- 3) 同 上 13巻，4号，19.
- 4) 同 上 13巻，5号，4.
- 5) 同 上 13巻，6号，4.



1



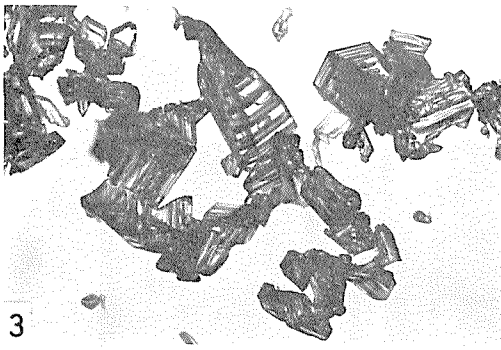
5



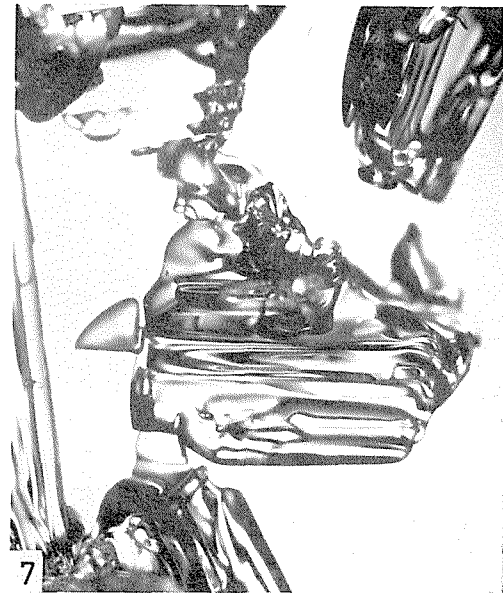
2



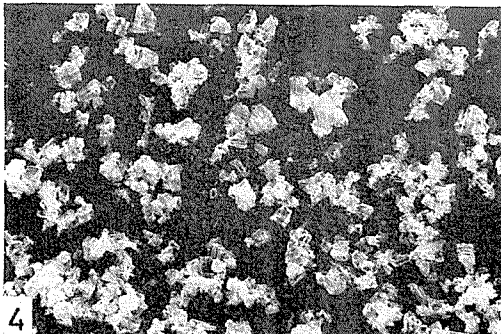
6



3

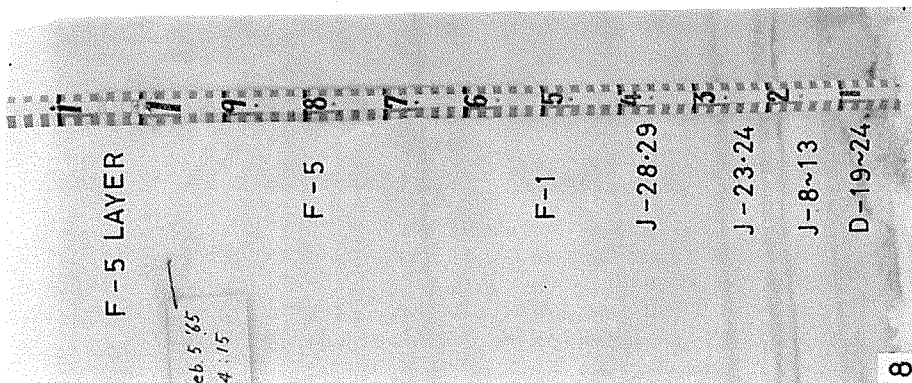


7

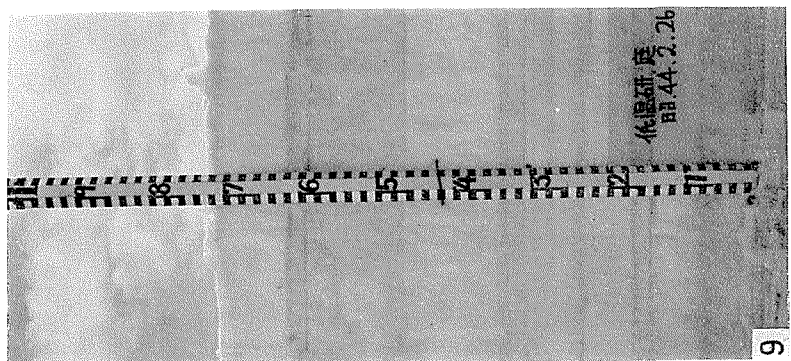


4

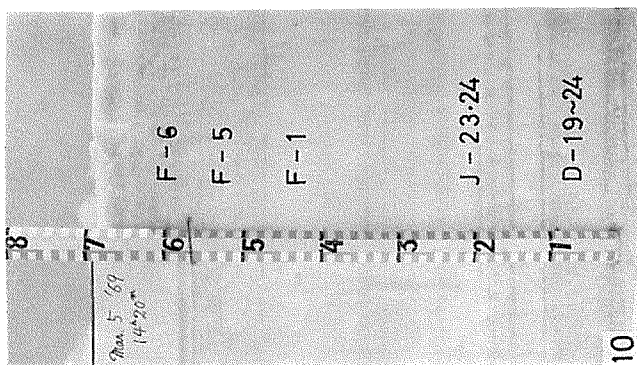
写真1)~4) 1月6日の積雪の断面と積雪の結晶  
2) 積雪表面層のしもざらめ雪(×7), 3) 下層のしもざらめ雪(×7),  
4) 下層のしもざらめ粒子の接写(×2)  
写真5)~7) 1月25日の積雪断面としもざらめ雪の顕微鏡写真  
6) 高さ14cm, こしもざらめ(×24), 7) 下から8cm, しもざらめ(×20)



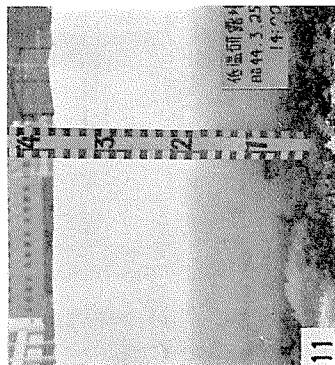
2月5日



2月26日

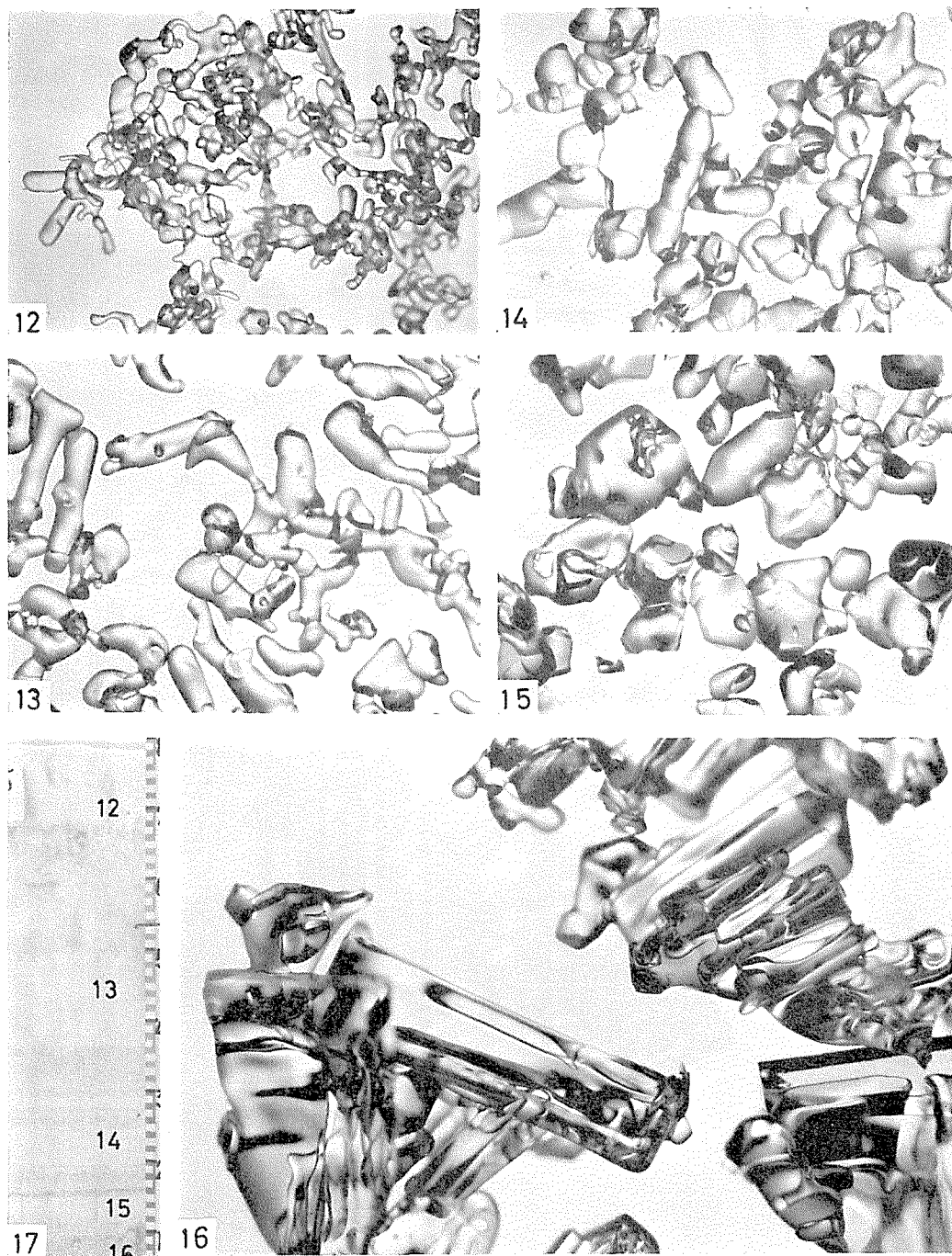


3月5日



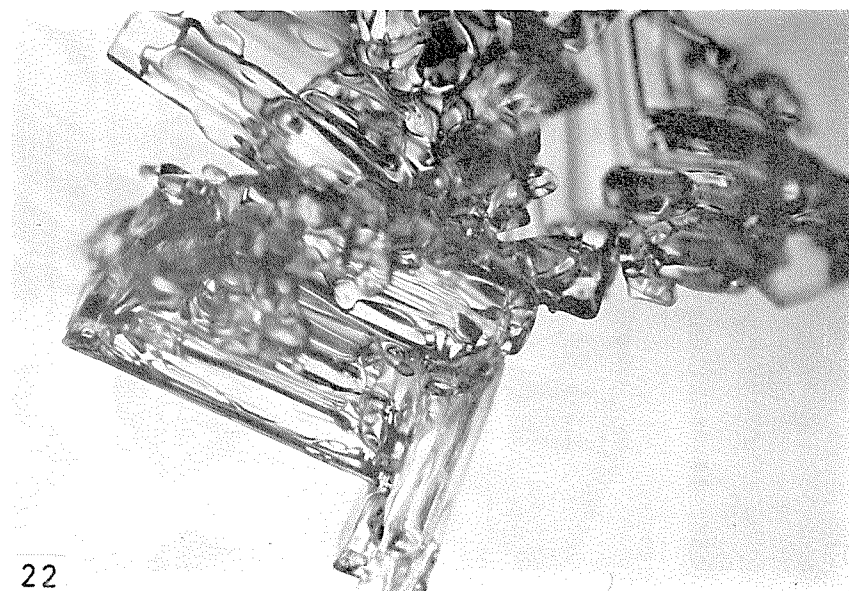
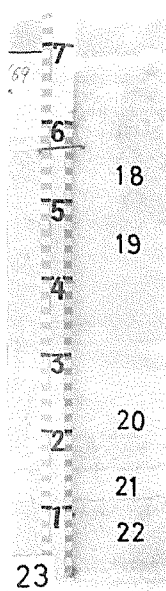
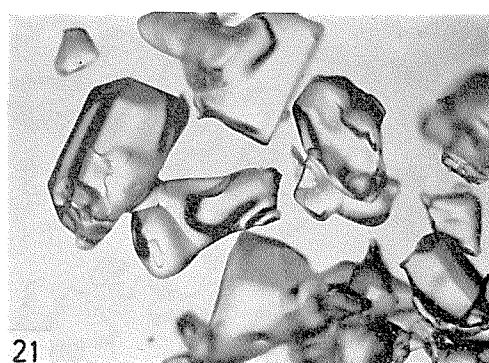
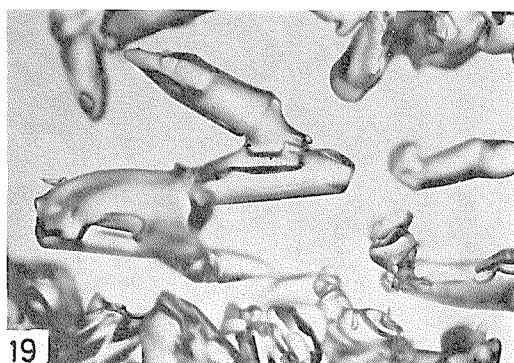
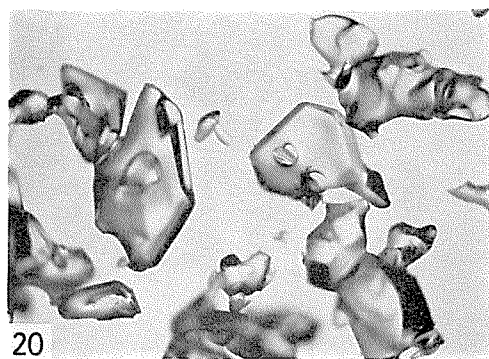
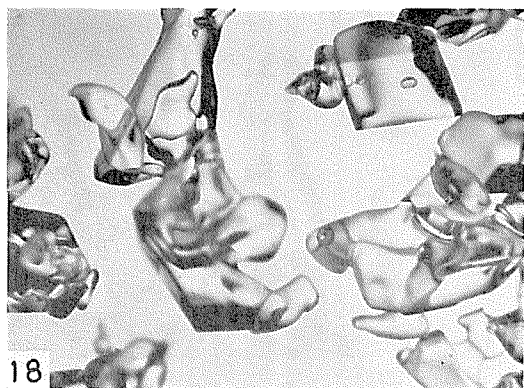
3月25日

積雪の断面 (1969年, 札幌)



2月15日の積雪結晶の顕微鏡写真(12~16)と積雪断面(写真17)  
 (断面の写真に記入した数字は顕微鏡写真の番号に対応し、試料採取位置を示す)

写真12) 高さ70cm こしまり雪, 13) 45cm しまり雪(F-1層針状結晶), 14) 23cm しまり雪, 15) 15cm こしもざらめ(以上×20), 16) 7cm しもざらめ(×17)



3月5日の積雪結晶の顕微鏡写真(18~22)と試料採取位置を示す積雪断面の写真(23)  
 写真18) 高さ54 cm F-5層, 19) 45 cm F-1層(針状結晶),  
 20) 23 cm しまり雪~こしもざらめ雪, 21) 12 cm こしもざらめ  
 (以上×20), 22) 7 cm しもざらめ(×17)