



Title	札幌の平地積雪断面測定資料報告 : 昭和38~39年冬期
Author(s)	小島, 賢治; KOJIMA, Kenji; 木下, 誠一 他
Citation	低温科学. 物理篇, 23, 99-119
Issue Date	1965-03-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18024
Type	departmental bulletin paper
File Information	23_p99-119.pdf



札幌の平地積雪断面測定資料報告, 昭和 38~39 年冬期*

小島賢治・木下誠一・若浜五郎
(気象学部門) (凍上学部門) (応用物理学部門)

清水弘・中村勉・秋田谷英次
(雪害科学部門) (応用物理学部門) (雪害科学部門)
(昭和 39 年 12 月受理)

I. 緒 言

札幌の平地積雪の断面測定結果に関しては, 昭和 28~29 年及び昭和 29~30 年の資料が, 札幌管区气象台^{1),2)}より詳しく報告されている。

昭和 29 年以降には低温科学研究所で, 小島他 2, 3 の研究者により測定が行なわれていたが, その結果は夫々の研究論文の中に一部分報告されたに過ぎない。今回昭和 38~39 年冬期には, 筆者等 6 名からなる積雪断面測定班を組織して, 積雪期間中毎週一回研究所敷地内で測定を行ない, その結果を資料として報告することになった。測定観察の項目は, 積雪の鉛直断面にあらわれる層構造, 雪の温度, 密度, 硬度, 含水率の垂直分布, ならびに雪の組織などである。

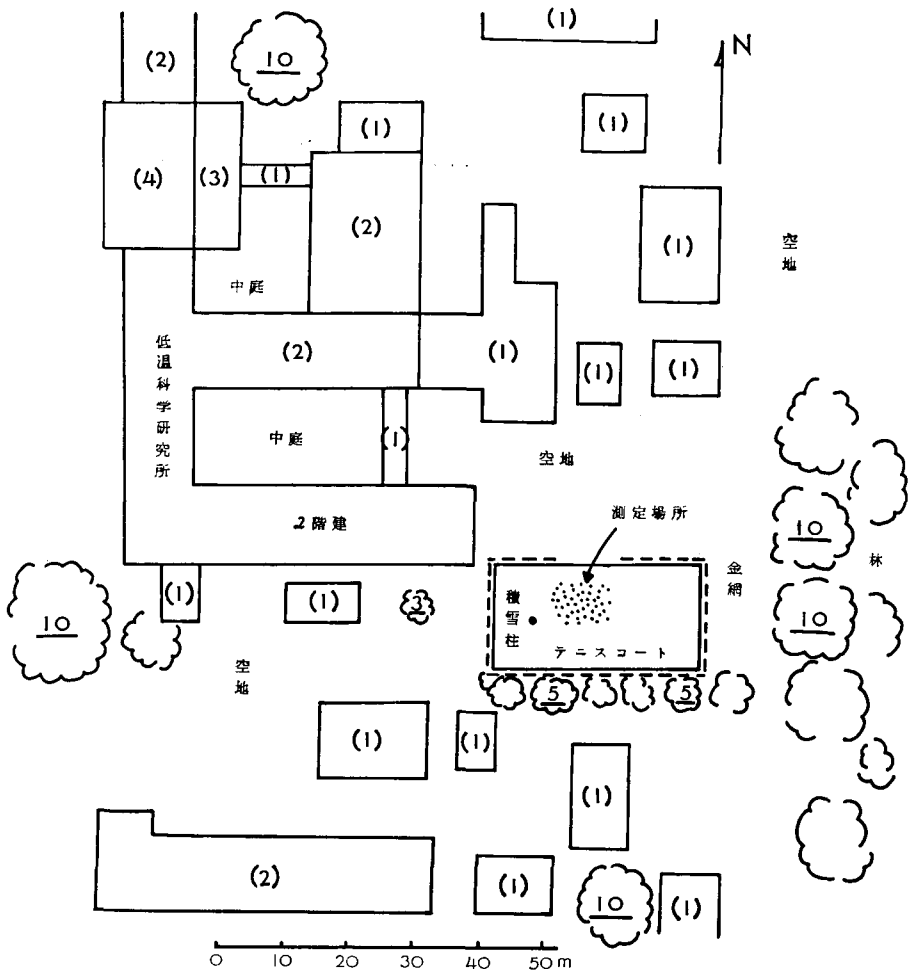
II. 測定方法

1. 測定場所 札幌市, 北海道大学構内の低温科学研究所敷地内にあるテニスコートで測定を行なった。測定場所と周囲の建物, 樹木等との関係位置を第 1 図の略図で示した。

2. 積雪断面の作りかた 積雪中に地面までとどく 2 m 四方ほどの穴を掘り, 北向きの鉛直壁面を出来るだけ平らに削って測定に用いた。測定が終った後は, 寒気が壁面から積雪の中に侵入するのを防ぐため, 測定に用いた面に再び雪をかけ, 穴の底も地面が露出したままにならぬように雪で埋めた。次回の測定には, 元の壁面より約 80 cm 前方に新して面を作った。札幌の条件では, この程度掘り進めば元の面の影響から逃れることが出来る。

3. 層構造の観察 平らに削った雪の鉛直壁に見られる水平な縞模様(ざらめ層, 氷板なども含む)を模写し, これらの地面からの高さを測定した。札幌市内では, 一回の連続降雪と次の降雪で出来た雪層の間には, 大抵, 短時間の融雪による薄いざらめ雪の層が入ったり, 雪が降止んでいる間の雪面に比較的多くの煤煙が捕えられて, これが細かい水平線となって雪の断面にあらわれるので, これらの縞模様で雪層を区別した。各雪層にはそれが出来た月日をと

* 北海道大学低温科学研究所業績 第 701 号



第1図 測定場所と周囲の建物及び樹木との関係
 ()内の数字は建造物の階数, 下線を附した数字は樹木の凡その高さを表わす

って名を付けた。例えば、J-28層は1月28日の降雪で出来た層である。着色水を雪の壁面に噴霧して層構造を見易くする方法は用いなかった。

4. 温度測定 雪の温度は雪の断面が出来ると直ちに測定した。直径3.5mm及び5mmの棒状アルコール寒暖計数本を用意して、地面から10cmおきの色々な高さで、雪の壁面に直角に雪の中に差込み、約3分後に示度を読んだ。寒暖計は1°C目盛のもので、読取は0.1°C迄行なったが、±0.2°Cの誤差は避けられない。寒暖計の検定は0°Cで行なっただけである。3.5mm径の寒暖計は上層の軟い雪に対して用いた。

雪の表面の温度をこの種の温度計で正しく測ることは無理であるが、ここに報告されている値は次のようにして求めたものである。細い方の寒暖計を雪面に横たえ、これに直射日光があたらぬように陰を作ってから、急いで雪面の雪を木片でかき集めて球部を被う。示度がひと

先ず落ついた時にそれを読んだ。

5. 密度測定 密度測定用に作った採雪器で一定体積 v の雪の試料を積雪から採取しその質量 m を石田式上皿天秤で測って、 $m/v=\rho$ により密度を求めた。試料は厚さ3.0 cmの直方体で、採雪器を雪の壁に直角に、即ち、水平に差込んで積雪から取出した。

今回は2種の採雪器a, bを用いた。試料の体積はaによるものが103 cm³, bによるものが121 cm³である。天秤は200 g用で、感度0.2 gのものを用い、0.1 gまで読んだ。天秤の水平保持には留意して時々指針の零点調整を行ない、風が強い時には透明な蓋をかぶせて秤量した。しかし、±0.1 gは誤差の範囲にあると見るべきであろう。これと試料の体積の誤差を考慮すると、適度に締った乾き雪で、密度の測定誤差は凡そ1%とみてよいであろう。一方、湿った新雪、大粒のざらめ雪等では、所定の体積の雪を取出すことが困難なことがあった。このような場合には、密度の誤差は2%を越えたと思われる。もろい雪でもサンプラーから取出して秤量する際にこぼれ落ちることが無いよう、別に用意した受皿に試料を受けて皿ごと秤量した。受皿の目方は12.5 gである。

6. 硬度測定 木下^{3),4)}の方法により、層構造に着目しながらいろいろな高さの雪につき測定した。

7. 含水率の測定 吉田⁵⁾の考案による結合熱量計を用いた。雪の温度が全層0°Cより低く、明らかに水を含んでいない時には測定しなかった。

8. 雪の組織の観察 肉眼による観察に加え、木下⁴⁾及び若浜⁶⁾のアニン固定法により雪の薄片を作って、組織を顕微鏡で観察した。

9. 積雪深の測定 断面測定とは別に、同じテニスコート内に、測量用の高さ2 mで1 cm刻みの目盛付ポールを設置し、毎日一回雪面の高さを読んだ。

III. 測定結果

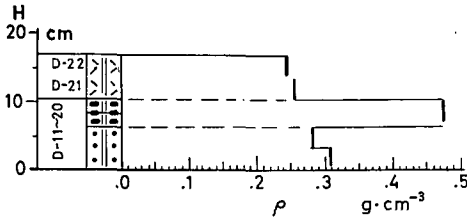
昭和38年12月24日から昭和39年3月24日までの間に行なった14回の断面測定で得られた密度と硬度の垂直分布ならびに層構造を示したのが第2図(a)~(n)である。層構造と雪質のあらわしかたは、大体において雪の国際分類^{7),8),9),10)}によったが、これに多少変更を加えた。しまり雪の記号を新につけ加え、ざらめ雪の記号を多少変形した。国際分類の「結晶面を持つかたしまり雪」を表わす四角印に似た記号を、ここでは「しもざらめ初期」として用いた。

第3図は毎日の最高及び最低気温ならびに積雪深を示したものである。気温は札幌管区気象台で観測された値で、積雪深は前章に述べた積雪柱による測定値である。破線は各雪層の沈降曲線を示し断面測定結果を用いて画いた。積雪柱による値は、断面測定による積雪深より0~2 cmほど大きいことが多かったので、第3図には測定値から1 cm差引いた値を用いた。

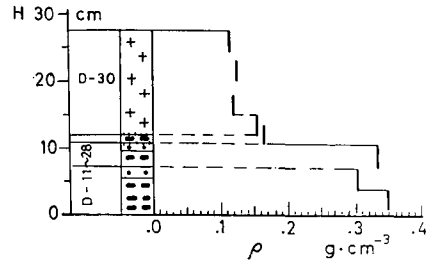
雪の温度及び含水率の垂直分布を第4図(a)~(n)に示した。但し、含水率は2月25日以降のものだけを示した。

第1表には各層の境界面の高さ、それらの差として求めた各層の厚さを掲げた。3月3日以降は融雪が急にさかんになり、この時期の最上層の上面は、その層の厳冬期における上面

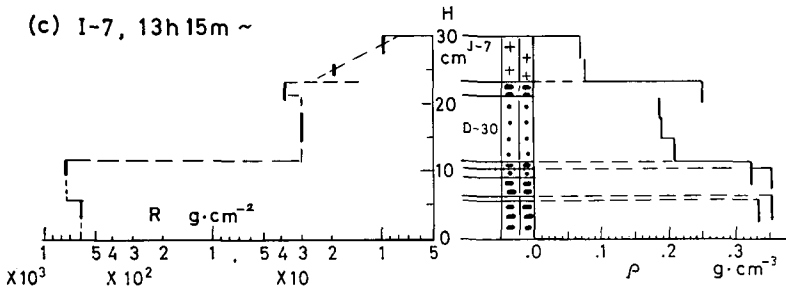
(a) XII-24, 14h35m ~



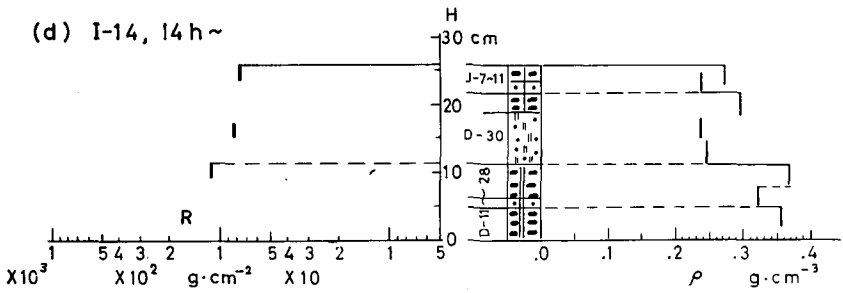
(b) XII-31, 13h 50m ~



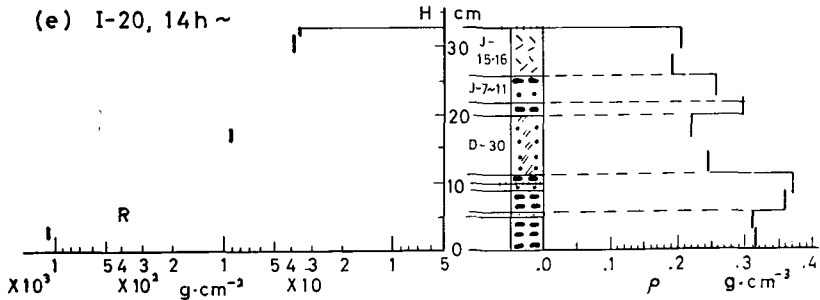
(c) I-7, 13h 15m ~



(d) I-14, 14h ~



(e) I-20, 14h ~

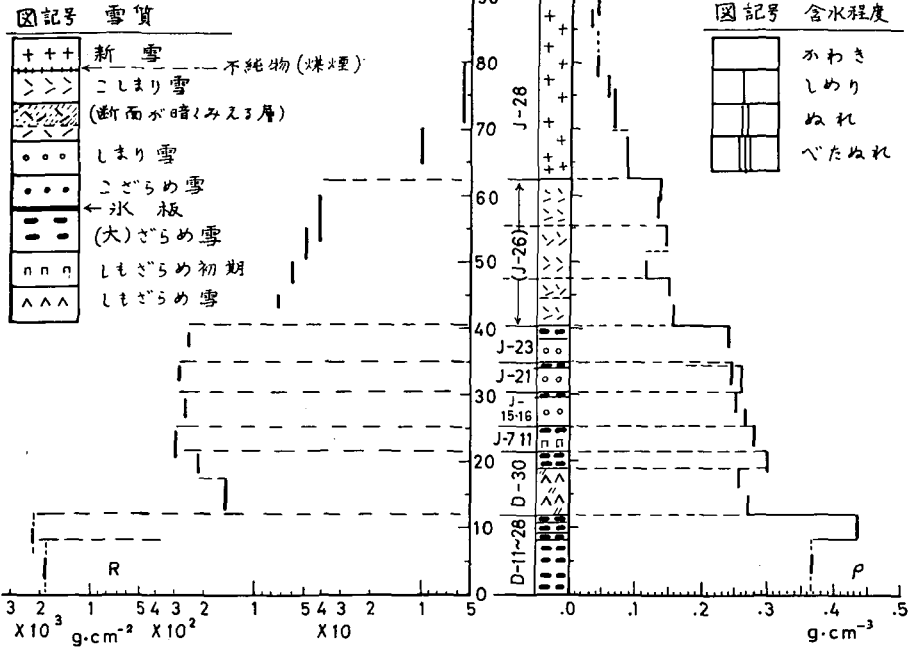


第2-1図 積雪の硬度と密度の垂直分布及び成層

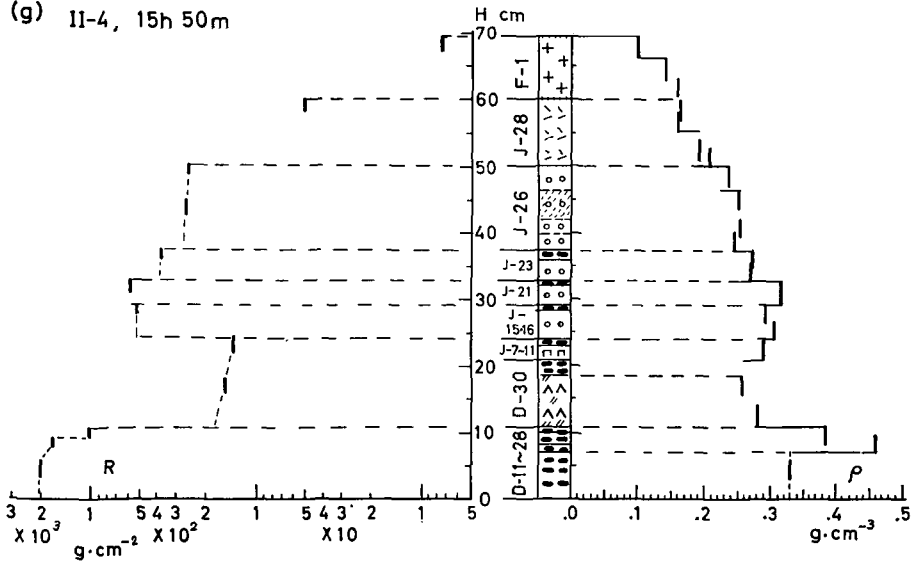
H : 地面からの高さ, R : 硬度, ρ : 密度

硬度は自由落下するおもりの衝撃による円板の沈下量から求めた。硬度分布図の縦の線分の長さが円板の沈下量を表わし、線分の上端が円板をおいた位置を示す。密度は厚さ3cmの直方体の試料で測ったので、測定値はに3cmに相当する長さの線分で図示した

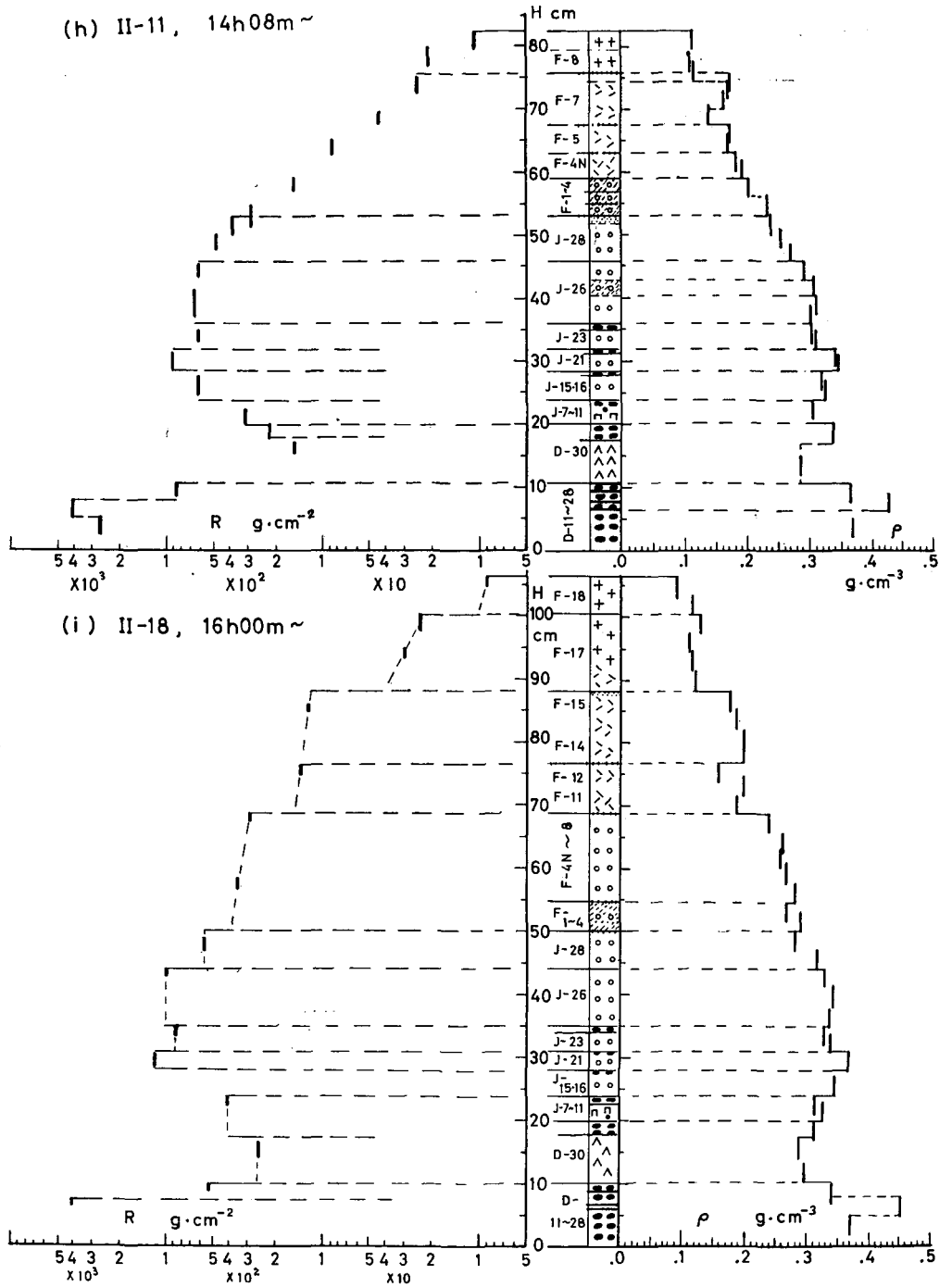
(f) I-28, 15h 40m ~



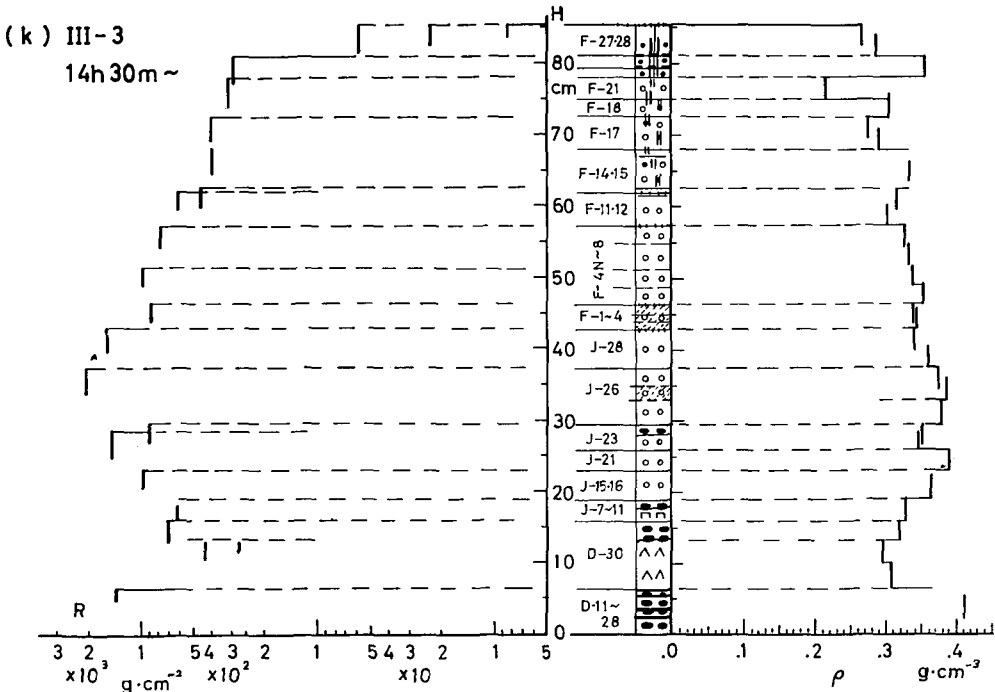
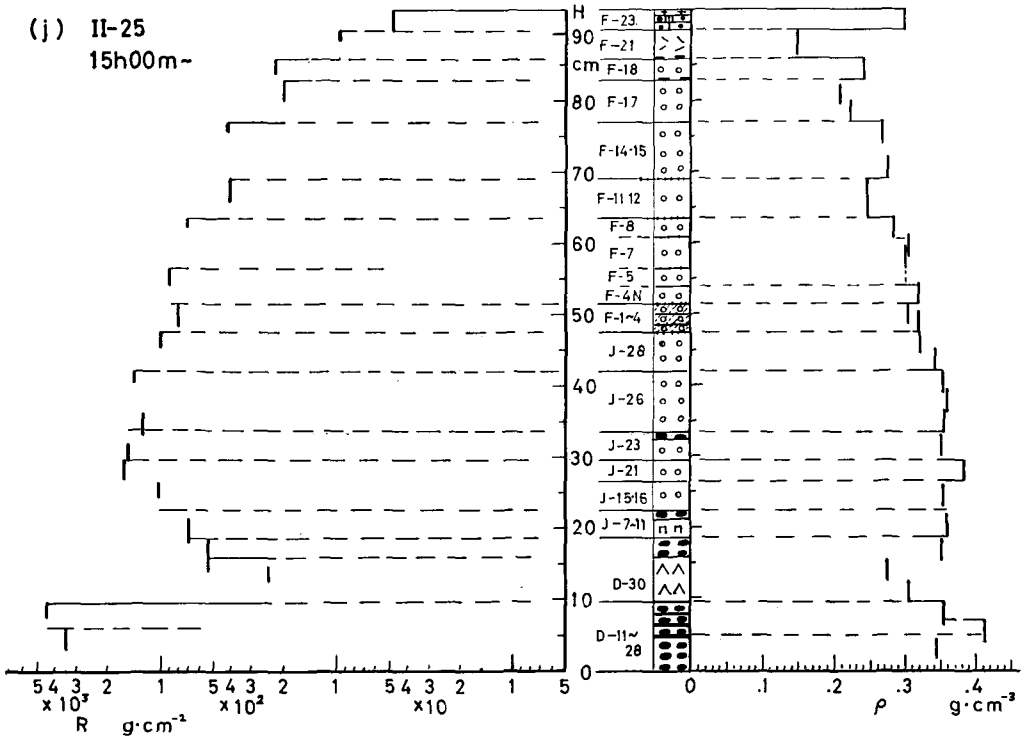
(g) II-4, 15h 50m



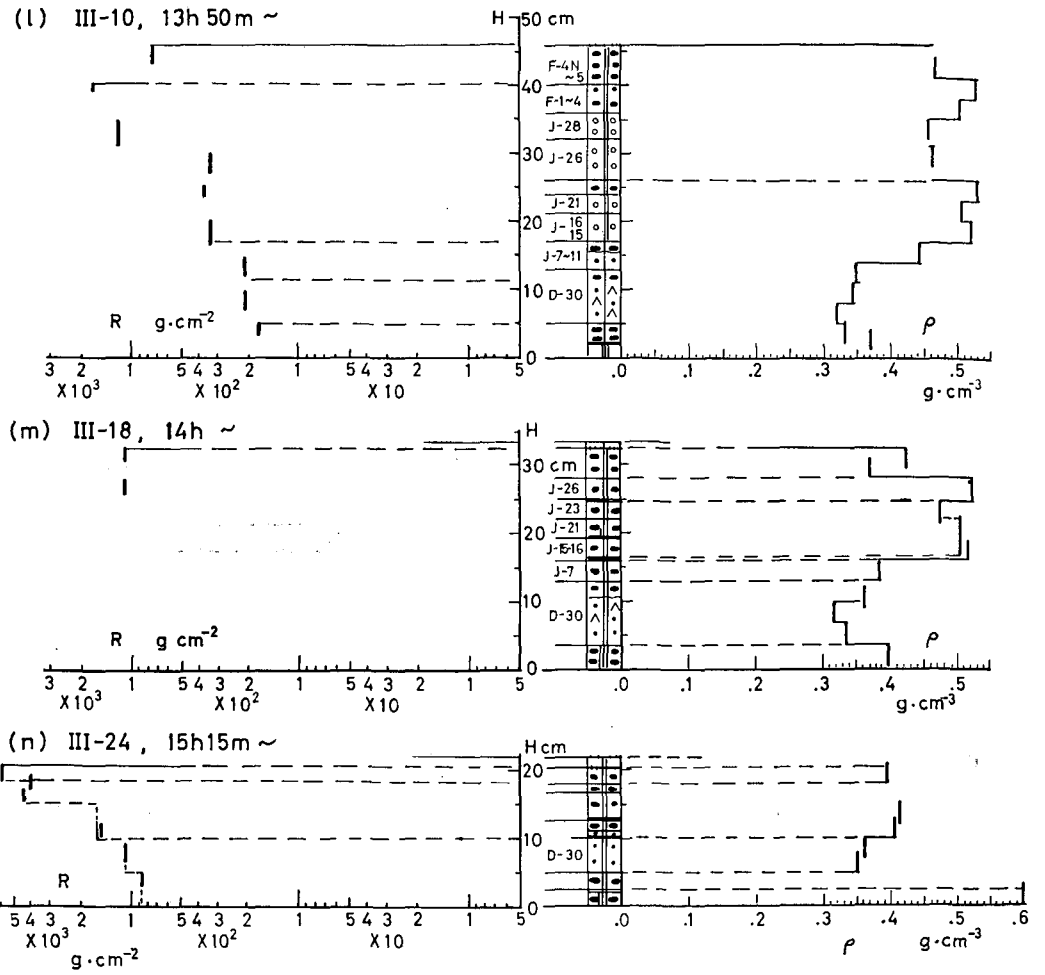
第2-2図 説明は第2-1図参照



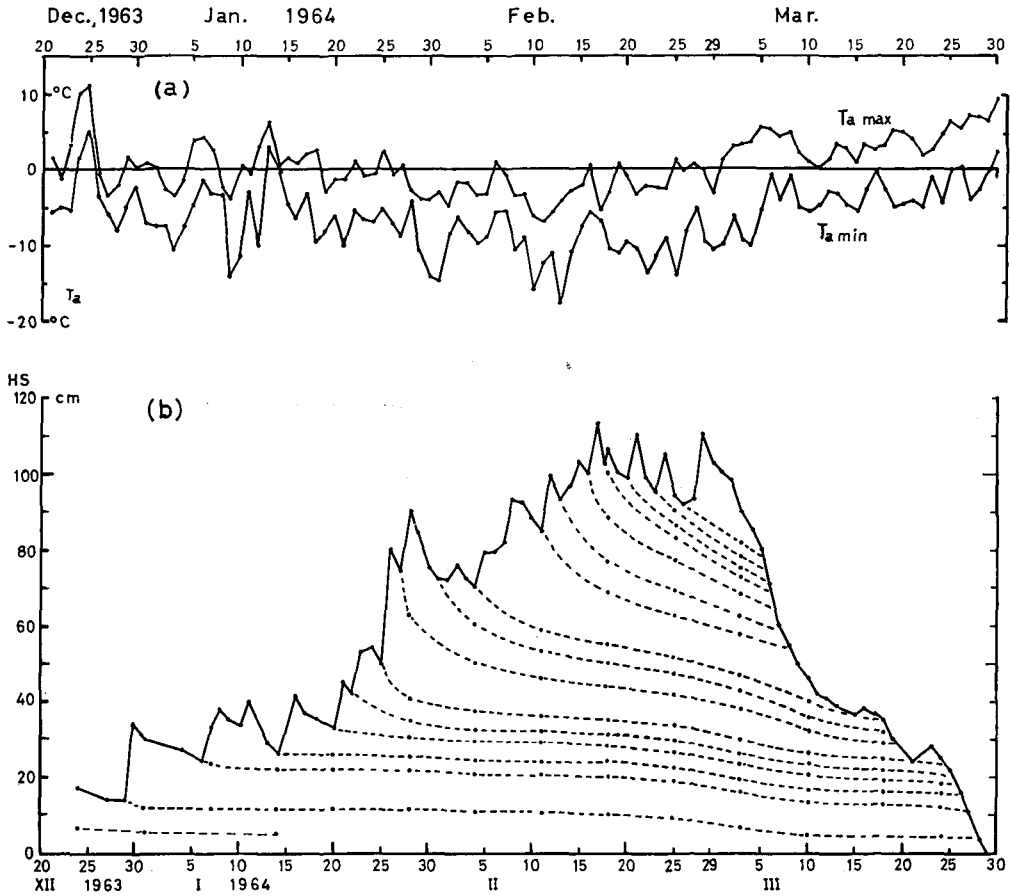
第 2-3 図 説明は第 2-1 図参照



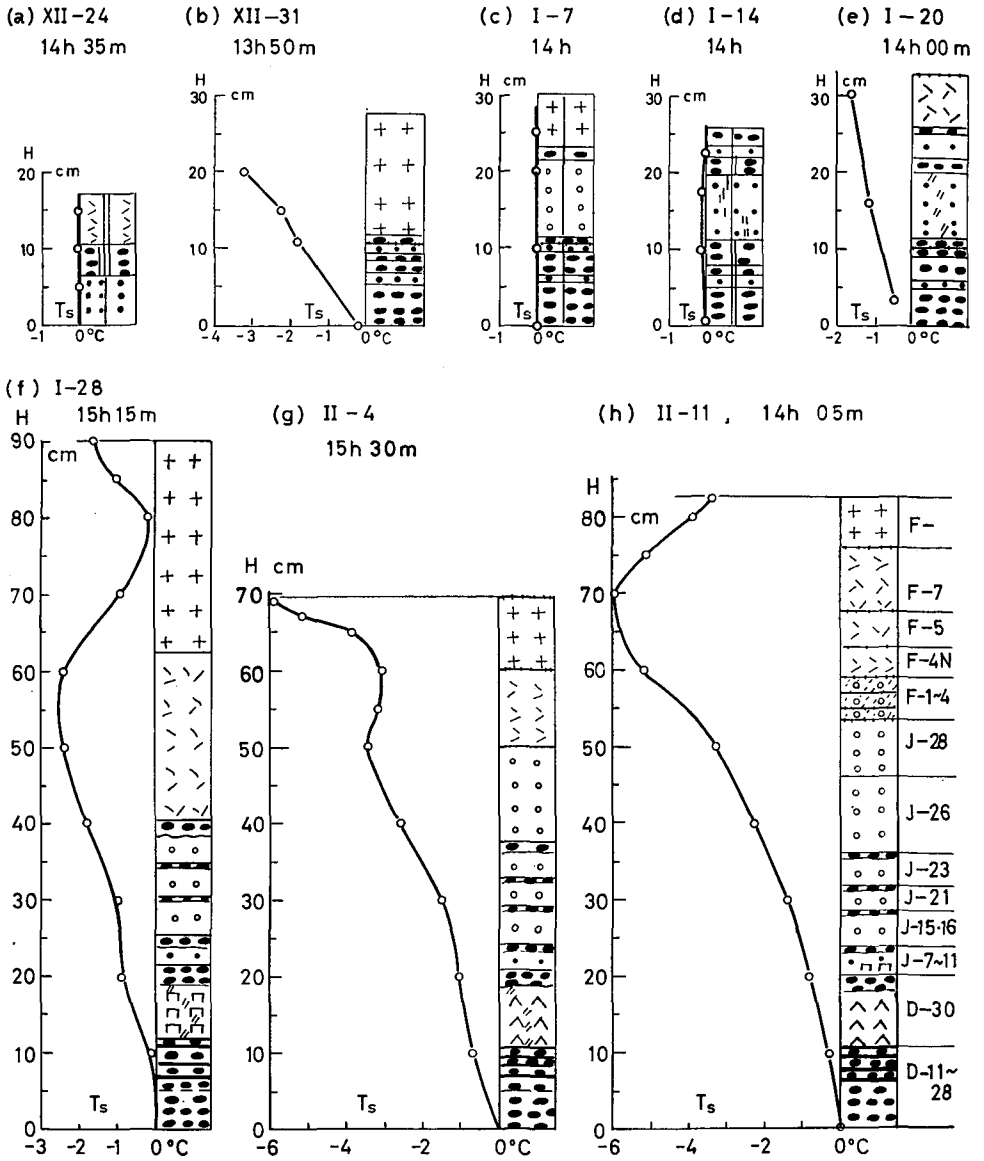
第 2-4 図 説明は第 2-1 図参照



第2-5図 説明は第2-1図参照

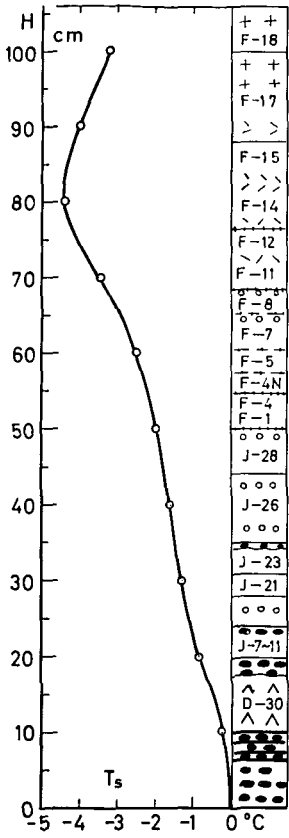


第3図 (a) 積雪期間中の札幌における毎日の最高及び最低気温
(札幌管区気象台の観測値)
(b) 積雪深の時間的変化及び積雪層の沈降曲線
横軸に年月日を示す

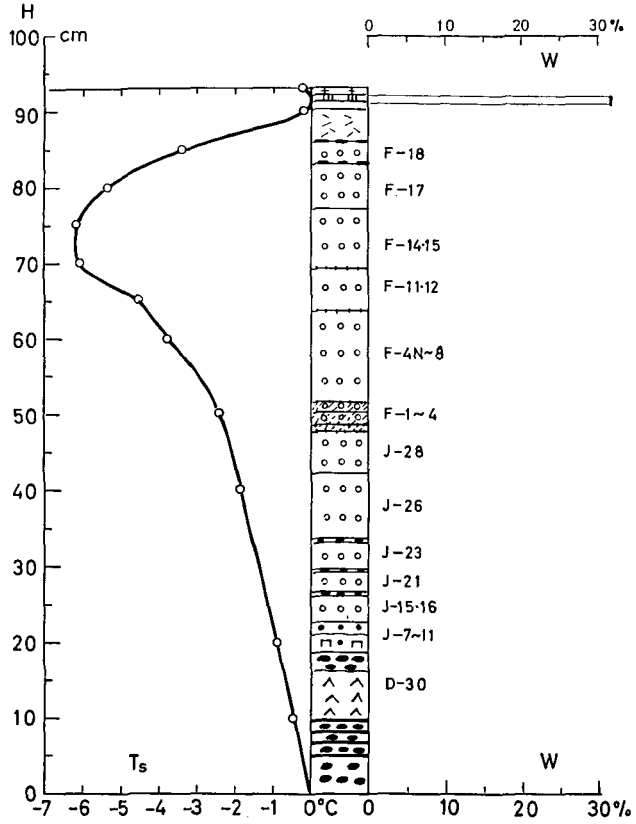


第4-1図 積雪の温度及び含水率の垂直分布
 含水率は2月25日以降のものだけを
 示す
 T_s : 雪の温度 W : 含水率 H : 地面
 からの高さ

(i) II-18, 16h

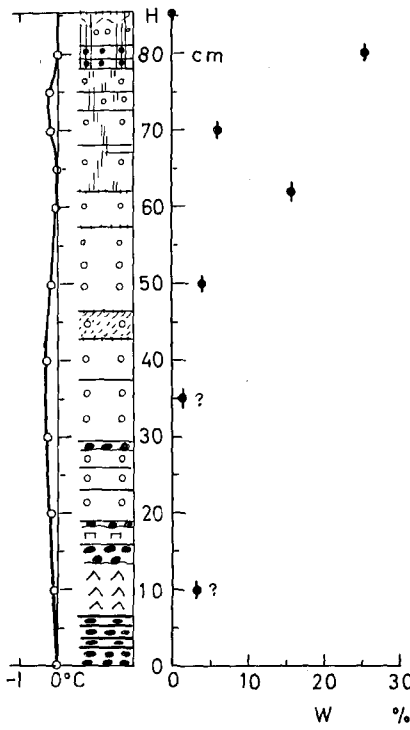


(j) II-25, 14h 45m

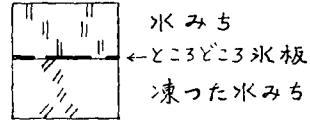


第4-2図

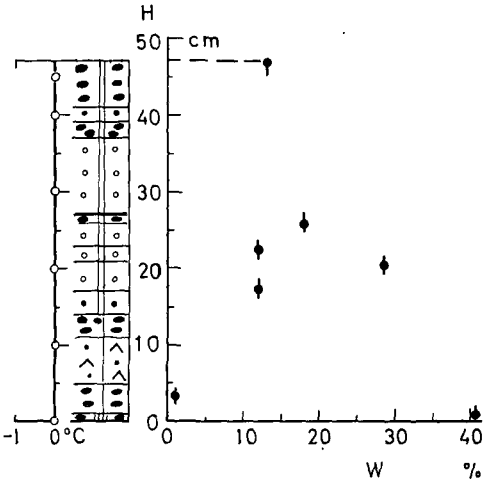
(k) III-3, 14h30m-



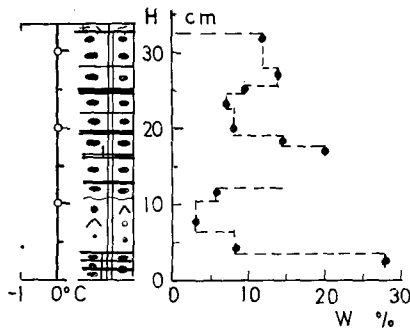
記号



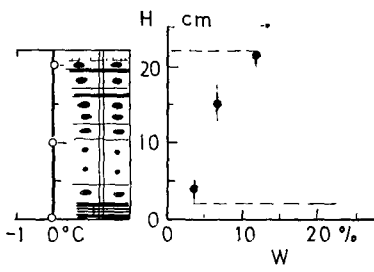
(l) III-10, 13h50m-



(m) III-18, 14h-



(n) III 24, 15h15m-



第4-3図

第1表 各層の境界面の地面からの高さ h 及び各層の厚さ Δh

年		1963				1964									
月	日	XII-24	XII-31	I-7	I-14	I-20	I-28	II-4	II-11	II-18	II-25	III-3	III-10	III-18	III-24
時刻		14 ^h 35 ^m	13 ^h 50 ^m	13 ^h 15 ^m	14 ^h	14 ^h	15 ^h 40 ^m	15 ^h 50 ^m	14 ^h 08 ^m	16 ^h 00 ^m	15 ^h 00 ^m	14 ^h 30 ^m	13 ^h 50 ^m	14 ^h	15 ^h 15 ^m
層名		h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh
F-27・28												85.5			
F-23											93.0	4.3			
F-21											90.0	3.0			
F-18										106.0	85.9	4.1			
F-17										99.8	6.2	2.9			
F-14・15										88.0	11.8	6.1			
F-11・12										76.5	11.5	7.8			
F-7・8										82.6	7.9	5.6			
F-4 N・5										67.6	68.6	63.5	57.3		
F-1~4										69.3	58.9	54.7	51.5	46.5	40
J-28										90.3	60.1	53.2	47.4	41	36
J-26										62.5	27.8	50.0	44.1	5.5	5.2
J-23										40.5	22.0	37.5	41.9	8.5	8.0
J-21										34.8	5.7	32.8	33.4	3.8	3.7
J-15・16										33.0	4.4	30.4	29.6	3.0	2.8
J-7~11										29.2	3.6	28.4	28.0	3.0	3.0
D-30										25.3	3.7	24.1	23.9	4.0	3.8
D-11~28										21.6	3.7	20.8	20.2	3.6	3.6
										17.1	15.9	11.7	11.3	9.1	9.4
										11.8	11.6	11.3	11.3	6.6	6.6
										0.0	11.7	11.3	11.3	5	5
										0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

h と Δh の単位は cm 層の厚さはその層の上下両面の高さの差として求めた 測定場所による雪の積り方の差は補正されていない

札幌の平地積雪断面測定, 昭和 38~39 年

第2表 各層の平均温度 (鉛直方向の雪の温度差をならした平均値)

層名	気 温 (°C)													
				-1.1	-4.4	-3.2	-4.6	-3.4	(-4.4) (12h10m)	-0.2	+2.2		+1.0	(+4.8) (最高 気温)
層名	雪 の 温 度 (層毎の平均) (°C)													
F-27・28														
F-23														
F-21														
F-18														
F-17														
F-14・15														
F-11・12														
F-4 N~8														
F-1~4														
J-28														
J-26														
J-23														
J-21														
J-15・16														
J-7~11														
D-30														
D-11~28														
時刻	14h35m	13h50m	14h	14h00m	14h00m	15h15m	15h30m	14h05m	16h	14h45m	14h30m	13h50m	14h	15h15m
月日	XII-24 1963	XII-31	I-7 1964	I-14	I-20	I-28	II-4	II-11	II-18	II-25	III-3	III-10	III-18	III-24

層の分けかたは第1表に示したものと同一。気温は断面測定を行なった時、同じ場所で雪面上約50cmで測定したもの

第3表 各層の平均密度、全層平均密度、及び全積雪水量

層名	各層の平均密度 (g·cm ⁻³)														g·cm ⁻²
F-27・28															0.276
F-23											0.300				0.356
F-21											0.150				0.213
F-18										0.103	0.244				0.304
F-17										0.118	0.217				0.282
F-14・15										0.187	0.272				0.303
F-11・12										0.180	0.247				0.308
F-4 N~8									0.158	0.259	0.302				0.338
F-1~4							0.131	0.220	0.277	0.311	0.345				0.517
J-28						0.057	0.183	0.254	0.296	0.330	0.349	0.470	} 0.454		
J-26						0.139	0.243	0.301	0.334	0.356	0.380	0.463			
{ J-23 ab { (J-23 a)						{ 0.217 { (0.191)	{ 0.271 { (0.268)	{ 0.305 { (0.309)	{ 0.332 { (0.337)	{ 0.351	0.349	0.533	0.474		0.40
{ J-21 ab { (J-21 a)						{ 0.257 { (0.258)	{ 0.308 { (0.315)	{ 0.344 { (0.347)	{ 0.365	0.384	0.391	0.516	0.505		0.55
{ J-15・16 { (J-15・16 a)						{ 0.258 { (0.267)	{ 0.298 { (0.306)	{ 0.323 { (0.326)	{ 0.343	{ 0.354	0.365	0.519	0.515		0.41
J-7~11			(J-7) 0.080	0.253	0.257	0.279	0.291	0.304	0.317	0.360	0.329	0.422	0.383		0.41
{ D-30 ab { (D-30 a)		0.126	{ 0.208 { (0.193)	{ 0.256 { (0.240)	{ 0.245 { (0.229)	{ 0.271 { (0.261)	{ 0.271 { (0.269)	{ 0.299 { (0.287)	{ 0.292 { (0.290)	{ 0.308 { (0.289)	{ 0.307 { (0.302)	{ 0.338 { (0.334)	{ 0.336 { (0.325)		0.36
D-11~28	(D-22) 0.250	0.300	0.337	0.351	0.338	0.389	0.384	0.381	0.380	0.370	0.381	0.369	0.392		(0.60)
	(D-11~20) 0.362														
全積雪水量	5.44	5.55	6.82	6.80	8.85	16.58	17.80	21.74	27.14	28.45	28.50	20.43	13.75	9.20	g·cm ⁻²
全層平均密度	0.319	0.200	0.226	0.260	0.268	0.184	0.257	0.263	0.256	0.306	0.333	0.454	0.410	0.422	g·cm ⁻³
測定開始時刻	14 ^h 35 ^m	13 ^h 50 ^m	13 ^h 15 ^m	14 ^h	14 ^h	15 ^h 40 ^m	15 ^h 50 ^m	14 ^h 08 ^m	16 ^h 00 ^m	15 ^h 00 ^m	14 ^h 30 ^m	13 ^h 50 ^m	14 ^h	15 ^h 15 ^m	
月日	XII-24 1963	XII-31	I-7 1964	I-14	I-20	I-28	II-4	II-11	II-18	II-25	III-3	III-10	III-18	III-24	

全積雪水量は密度の垂直分布から求め、全層平均密度は全積雪水量を積雪深で除したものである。ひとつの層の上部のみ「ざらめ雪」のときその部分を b, 下の部分を a と名付けた。ab はざらめ雪も含めた平均と云う意味

札幌の平地積雪断面測定、昭和 38~39 年

第4表 各層の硬度

層名	硬 度 (g·cm ⁻²)											
	I-7	I-14	I-20	I-28	II-4	II-11	II-18	II-25	III-3	III-10	III-18	III-24
F-27・28												
F-23								48	300			
F-21								96	320			
F-18							9	220	—			
F-17							21~30	200	400			
F-14・15							120	420	390			
F-11・12							135	400	620			
F-7・8						11~43	280	700	780	} 750		
F-5						85	330	900	980			
F-1~4					7	215 (2)	—	800	870	1400		
J-28				7 (2)	50	425 (2)	560	1000	1500	1200		
J-26				57 (3)	250 (2)	630 (2)	980	1400	2050	340	1100	
(J-23 b				251	380	—	840	—	900	360	—	
J-23 a				—	—	620	—	1500	1520	—	—	
J-21				288	590	910	1150	1600	—	—	—	
J-15・16			37	263	520	620	—	1000	1000	340	—	} 6000~ 4000
J-7~11	J-7) 14 (2)	80	—	300	130	310	400	680	700	210	—	—
D-30 b	38	—	—	220	—	220	—	530	700	—	—	1550
D-30 a	30	86	93	153	155	150	250	240	360 (2)	210	—	1100
D-11~28 b	740	117	—	2280	1050 (s) 1750	870 (s) 4000	(520)*	4400	1400	170	—	880
D-11~28 a	610	—	1100	1860	2000	2600	—	3400	—	—	—	—
月 日	I-7	I-14	I-20	I-28	II-4	II-11	II-18	II-25	III-3	III-10	III-18	III-24

表中、硬度の値の右に (2) 又は (3) とあるのは 2 又は 3 例の平均という意味で、(s) とあるのは層の上面に円板をおいて圧縮した場合を区別するためのものである

第5表 各層の含水率

層名	含水率 (%)				
F-23	31.8*	25.2			
F-21					
F-18	(以下 乾 き 雪)				
F-17		5.8			
F-14・15					
F-11・12		15.6			
F-7・8					
F-4 N・5		3.9	13		
F-1~4					
J-28					11.9
J-26		1.3		13.8	
J-23			18	6.9	
J-21			12 28.5*	7.8	
J-15・16			12	14.5~20.1	
J-7~11				—	
D-30 b				5.6	6.4
D-30 a		3.2		2.9	—
D-11~28 b			0.9	8.2	3.3
D-11~28 a			41*	28.2*	—
月 日	II-25 1964	III-3	III-10	III-18	III-24

* 印を附してある値は特別に水を多く含んだ層の含水率である

第6表 各観測項目の担当者名 (何れも本報告著者)

月 日	XII-24 1963	XII-31	I-7 1964	I-14	I-20	I-28	II-4
観測項目							
温度	若 浜	小 島	秋 田 谷	清 水	中 村	小 島	小 島
密度	小 島	小 島	小 島	小 島	小 島	小 島	小 島
硬度	木 下		秋 田 谷	清 水	中 村	若 浜	秋 田 谷
含水率	若 浜			清 水			
組織						若 浜	
月 日	II-11	II-18	II-25	III-3	III-10	III-18	III-24
観測項目							
温度	若 浜	秋 田 谷	小 島	木 下	秋 田 谷	小 島	小 島
密度	小 島	小 島	小 島	小 島	秋 田 谷	小 島	小 島
硬度	若 浜	秋 田 谷	若 浜	木 下	木 下	中 村	若 浜
含水率			若 浜	中 村	中 村	秋 田 谷	中 村
組織	若 浜	秋 田 谷	秋 田 谷	秋 田 谷			

とは必ずしも対応しない。又、内部の成層も融雪水の滲透によって変り、厳冬期の成層との対応がつけにくくなった。第2表は第1表にあるように区分した層の各々についての平均温度である。これは上下の方向に存在する温度差を層毎にならした平均値であつて、時間的平均値ではない。第3表には層毎の平均密度の値を掲げた。3月10日から急に密度が大きくなっているが、これらの値は融雪水を含んだままの雪の密度である。表の下部に、各測定時における全積雪水量と全層平均密度とを示した。全積雪水量は、地面からの高さ h から $h+dh$ までの間の雪の密度 ρ と dh との積を地面から積雪表面まで加算したもので、全層平均密度は全積雪水量を積雪深で除した値である。

第4表は層毎の硬度である。ひとつの層について2個以上の測定値がある場合は、その平均をとつてその層についての代表値とするか、或は上限と下限の値を示した。平均に用いた測定値の数は()内に示した。

D-30層は、密度も硬度も共に上下の層より著しく小さい。これは、この層に対する上層荷重が増大する以前に、表面融雪水の滲透水路が層の中に部分的に出来て、これが後に凍結したことと、この層の内部に霜ざらめが発達したことによるものである。霜ざらめ組織の特徴は図版 I~IV に示した雪の組織の顕微鏡写真を比較することによりうかがうことが出来る。

含水率の層別の値は第5表に示した。次の第6表には、各資料の測定と計算を担当した者の氏名を掲げた。

IV. 論 議

藤岡¹³⁾の解説にあるように、密度測定用の秤として以前には特別に作ったバネ秤を用いたが、今回用いた石田式天秤は、含水率測定と密度測定とに共用するのに便利であつた。10g以下は小さい分銅を用いずに指針の動きで測定出来ることと、オイルダンパーで指針のふらつきが抑えられている点は、普通の上皿天秤にくらべて野外での使用に好都合である。しかし、軟い雪の上において使用する時は、秤が水平に保たれているように絶えず注意しないと、大きな誤差を含んだ値を読取るおそれがある。秤をおく台又は箱に脚をつけて、これを堅い雪の層迄差込んでおけば安全であろう。なお、100 cm³程度の体積の試料を秤量する場合は10gの分銅を1個か2個余分に用意しておくとも便利である。

密度測定用の採雪器の容積を100 cm³にしておくと、雪の試料の目方から直ちに密度が求められる点では便利であるが、雪質によっては小さすぎて使い難いことがある。採雪器の形状と大きさにはなお検討の余地があると思われる。

積雪深(第3図)は札幌管区気象台で毎日9時に測定された値より常に大きく、その差は15 cm以上に及ぶことがあつた。これは、測定場所と建造物、樹木などの関係位置による雪の積りかたの差が原因であろうが、同じ札幌市内でも建物などとは無関係な新積雪の地域差を認めたことが一度ならずあつた。

雪質を図示するのに、国際分類で採用された図記号を多少変えて用いたが、それは次のような理由による。

し ま り 雪 国際分類(以下 ICS と略記する)では, 雪質を雪粒の形によって 5 種類に分けてある。即ち, (a) 新雪, (d) 多少しまった雪で, 元の結晶形のおもかげが未だ残っているもの(こしまり雪), (c) 融解変形により丸味を帯びた粒から成る雪(ざらめ雪), (b) 雪粒子の一部に平らな結晶面があらわれた堅いしまり雪, 及び (e) しもざらめ雪である。ところが, 北海道の厳冬期の積雪の最も大きな部分を占める「しまり雪」には, 初期の結晶形のあとも無く, 又, 後から形成される結晶平面も見られぬ丸味を帯びた粒子の網目組織が多いのであってこれは, 上にあげた (a)~(e) の何れにも入れ難いのである。そこで, 第 2 図に示したように, 小さい白丸印で, 普通のしまり雪をあらわすことにした。

ざらめ雪 しまり雪の粒子が融解変形をうけてざらめ雪になるときは, 粒子の大きさが急に増大するのが普通である。そこで, ICS にある小さい黒丸印は「こざらめ雪」に用い, 普通のざらめ雪ないし大ざらめ雪には, 幾分大きい黒い記号を別に作って用いた。

平らな結晶面を持つしまり雪 ICS には, この型 d の雪は北極地方に多く見られると記されているが, 北海道の多雪地域では, 肉眼でそれとわかるような d 型の「かたしまり雪」は殆んど観察されない。顕微鏡で「しまり雪」の結晶に d 型の特徴がみとめられることはあるが, そのことは雪の性質(例えば, 粘性率, 硬度など)には殆んど影響がない程度である。d 型を表わす四角印にふさわしいのは, 北海道の雪の場合には, むしろ「温度勾配の下にあって霜ざらめ雪が出来つつあるが, 未だ e 型に属するには至らない雪」であろう。そこで, 第 2 図では, このような雪質を「しもざらめ初期」と名付け, 記号には ICS の d 型の記号である四辺形の一辺を除いた門印を用い, 同時に d 型とも区別することにした。

昭和 39 年 2 月下旬から 3 月中旬にかけて, 北海道の山地には d 型に似た雪が厚い層をなして出来ていた。ICS には, d 型の雪は通常非常に堅いと説明されているが, 上記の雪は(急速な圧縮に対しては)きわめて軟い雪であった(大雪山旭岳の中腹での観察による)。

不 純 物 ICS では, 雪の中に含まれる不純物をあらわすのに, 水平な短い線を霜降状に画いてある。しかし, 札幌の媒煙層のように, 層の境界面にだけ明瞭にみとめられる不純物を表わすためには, 水平な線分の記号は都合が悪い。そこで, 第 2 図では, 縦のごく短い線を多数画いて不純物をあらわした。

昭和 38 年以前の積雪断面測定結果の資料は昭和 40 年以降に逐次報告する予定である。なお, 今年の測定は, 雪害の総合研究の一環として, 本州の積雪地方でも行なわれた断面測定結果と比較すると云う意味も含めて行なわれた。

文 献

- 1) 札幌管区気象台技術部 1955 積雪基礎調査報告第 1 報, 昭和 28~29 年冬期調査結果. 電力気象連絡会彙報, 第 2 輯, 第 4 巻, 第 2 号, 1-2.
- 2) 石井幸男 1959 積雪基礎調査, 融雪の研究. 北海道電力株式会社, 札幌管区気象台.
- 3) 木下誠一 1960 積雪の硬度 I. 低温科学, 物理篇, **19**, 119-134.
- 4) 木下誠一 1961 積雪観測法 (2). 雪氷, **23**, No. 6, 184-189.
- 5) 吉田順五 1959 積雪含水率測定用熱量計. 低温科学, 物理篇, **18**, 17-28.

- 6) 木下誠一・若浜五郎 1959 アニリン固定法による積雪の薄片. 低温科学, 物理篇, **18**, 77-96.
- 7) 大田正次 1956 雪の国際分類について. 雪氷, **17**, No. 2, 28-33.
- 8) Schaefer, V. J.; Klein, G. J. and de Quervain, M. R. 1951 Entwurf einen internationalen Schneeklassifikation ausgearbeitet durch das Komitee fur Schneeklassifikation. Union Géodésique et Géophysique, Association Internationale d' Hydrologie Scientifique, Assemblée Générale de Bruxelles, **1**, 129-141.
- 9) Schaefer, V. J.; Klein, G. J. and de Quervain, M. R. 1954 The international classification for snow (with special reference to snow on the ground). The Commission on Snow and Ice of the International Association of Hydrology. Associate Committee on Soil and Snow Mechanics, Notional Research Council, Ottawa Canada, Technical Memorandum **31**.
- 10) Bader, H. 1962 The physics and mechanics of snow as a material. Cold Regions Science and Engineering, II-B, U. S. Army Cold Regions and Engineering Laboratory, 19-28.
- 11) 藤岡敏夫 1961 積雪観測法 (1). 雪氷, **23**, No. 6, 179-183.

Summary

Annual observation of the accumulation of snow, the properties of the accumulated snow and the change in these properties with time is planned by members of the staff of the Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, Sapporo. This is the first report from this project, which was initiated in the winter of 1963-64.

The observation area was the Institute tennis court which was a fairly smooth and level surface. From 24 Dec. 1963 to 24 Mar. 1964, observations were made routinely once a week, generally on Tuesday afternoons.

A pit, approximately 2 m×2 m, was dug through the snow cover to the ground surface. The southern wall of this pit was made vertical and smooth, following which the snow temperature was measured by inserting alcohol thermometers at vertical intervals of 10 cm. The snow stratigraphy was observed, and the vertical distribution of density, hardness, and free water content was measured with reference to the stratification. Occasionally, samples were taken from characteristic layers. Thin sections from these samples were used to study the texture of the layers. When the observations were completed, the wall was covered with enough snow to retain the natural characteristics of the snow cover and to insulate it against changes in the atmospheric temperature. A new area was used every week, approximately 80 cm from the previous site.

Data obtained during the observation period are shown in the figures and tables in this report. In figure 2, graphic symbols are used to illustrate the grain shapes. The majority of these symbols are taken from the International Classification of Snow, but, in addition, a circle is used to represent the shape of grains in settled snow. During mid-winter in Hokkaido, the grains in most of the layers of settled snow, are fine, and more or less round, and do not resemble the crystals of newly fallen snow, or have the flat facets produced by sublimation, and these familiar grains cannot be illustrated by any of the symbols in the International Classification.

図 版 説 明

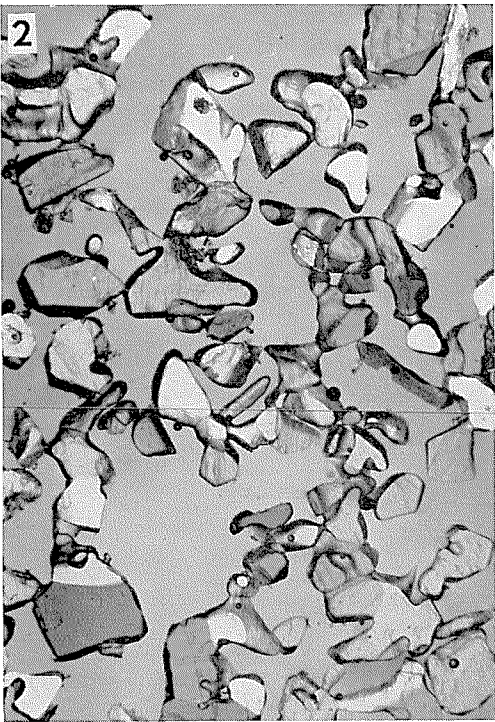
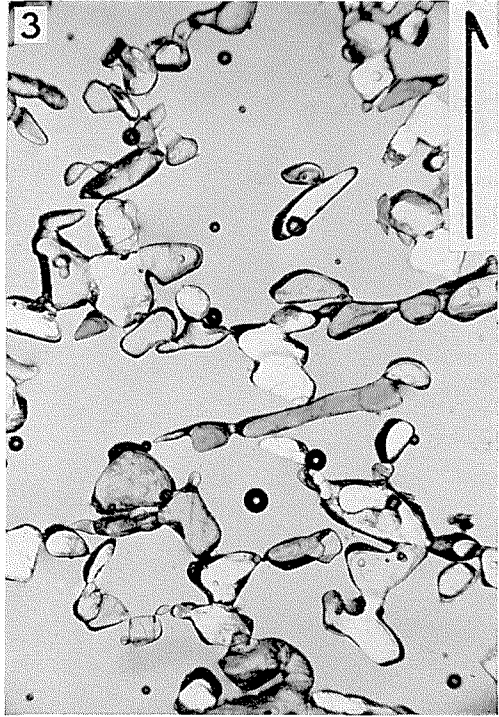
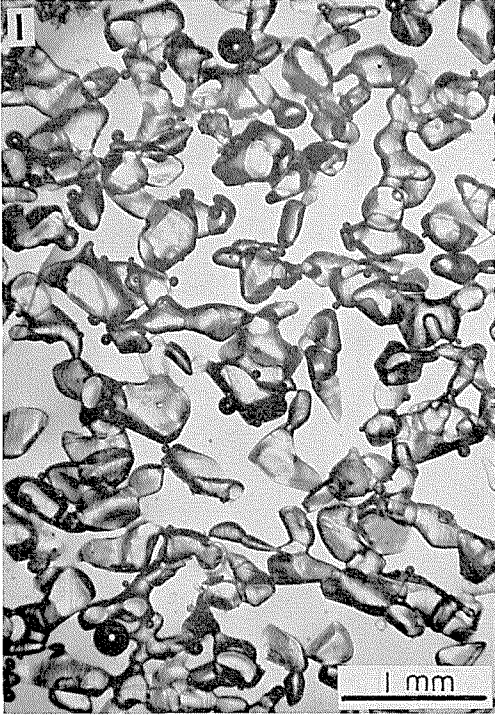
積雪各層の組織の顕微鏡写真。薄片はすべて、積雪の鉛直断面にそって切りだした。図の矢印の方向が鉛直上方にあたる。

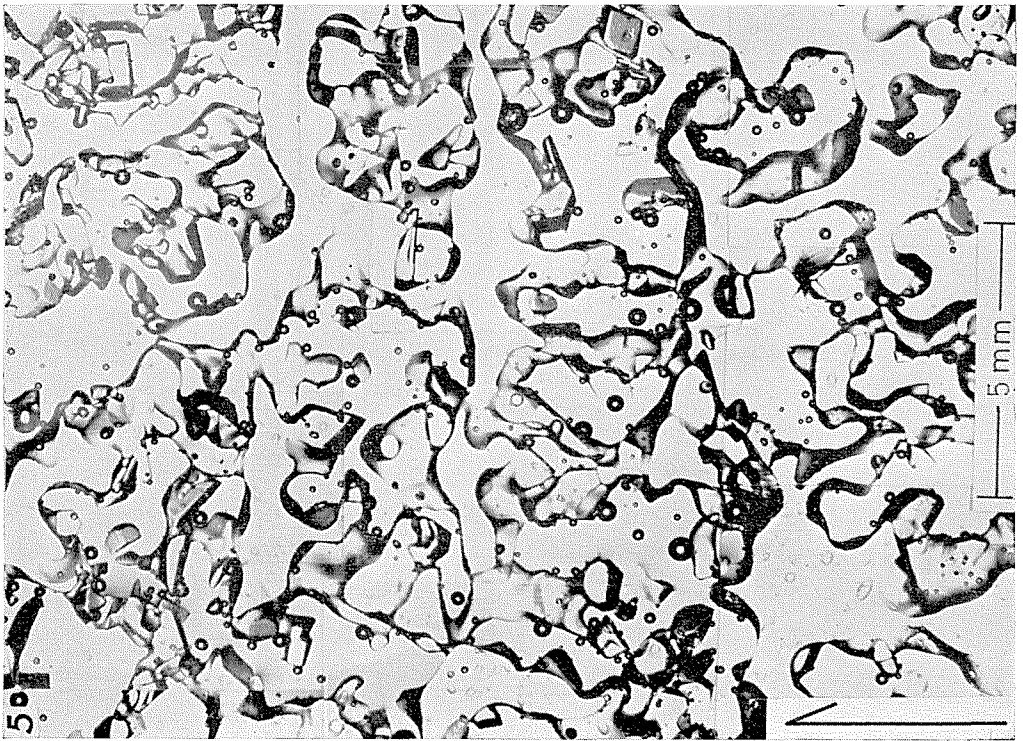
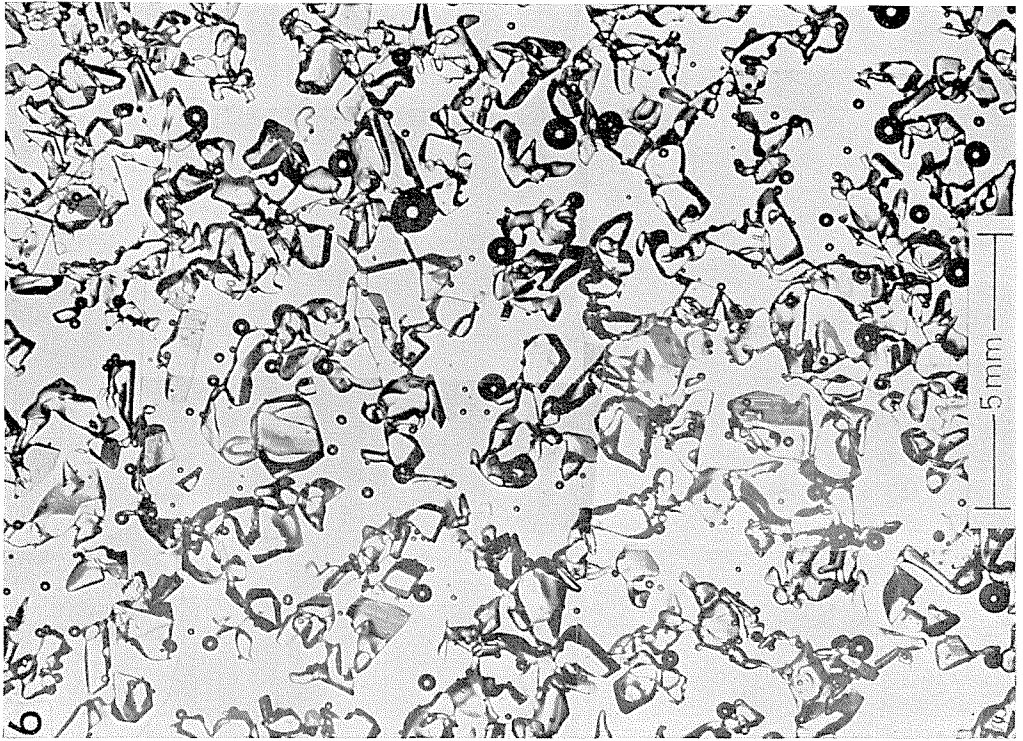
図版 I

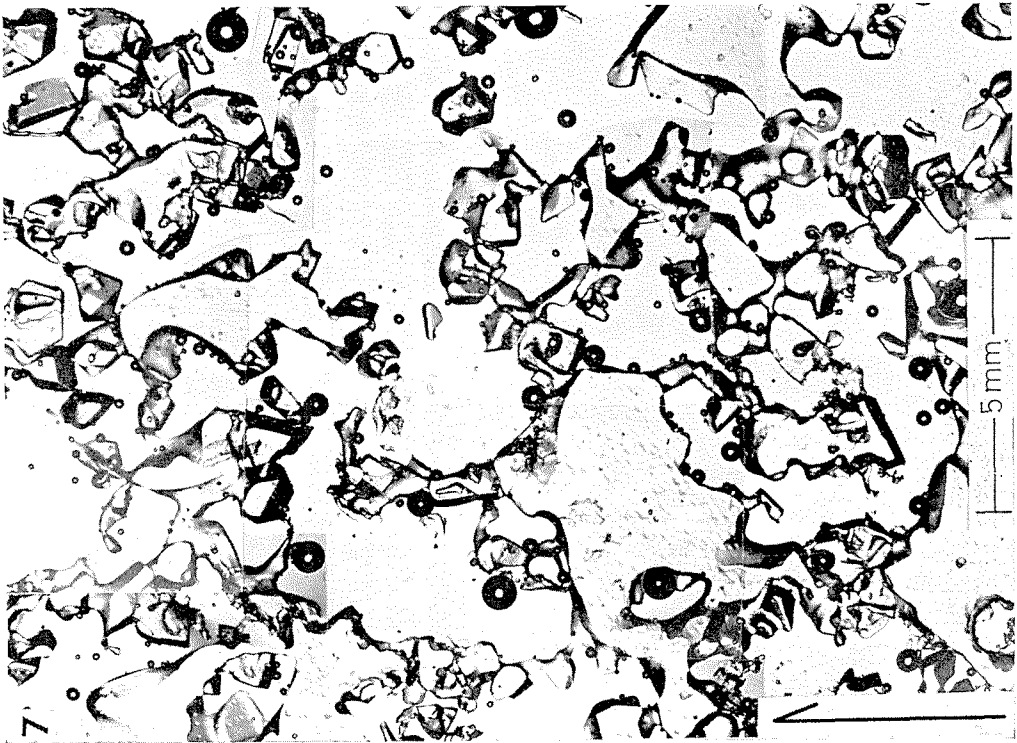
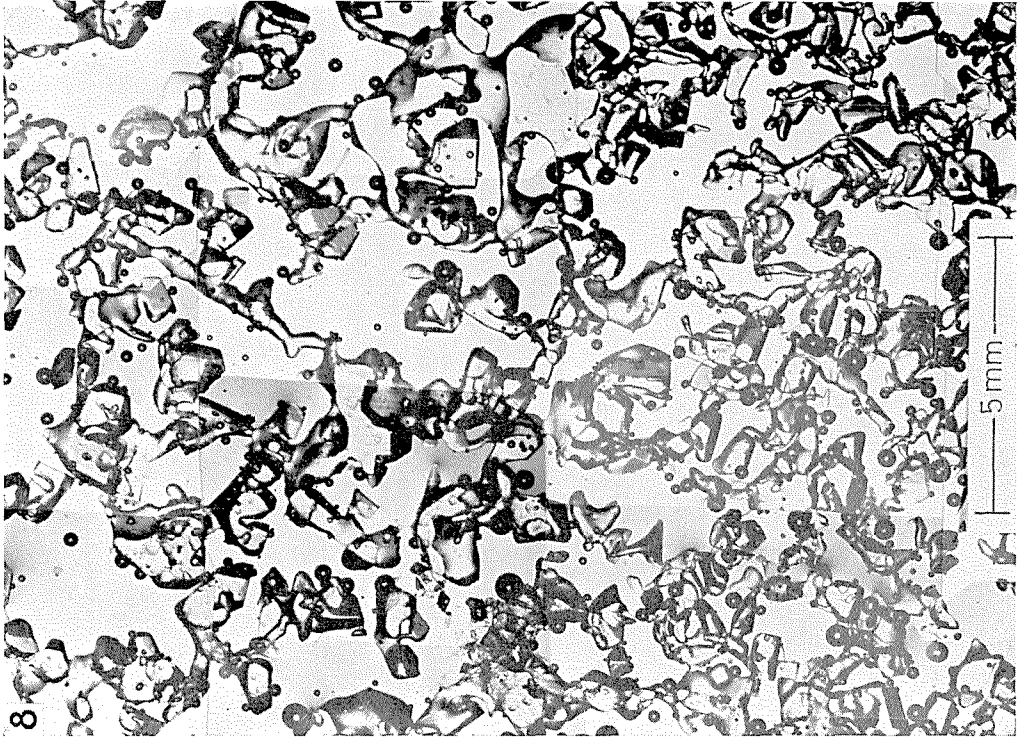
- 1 1月28日, 地上26 cm ふきんの「しまりゆき」。密度 0.267 gm/cm^3 (J-15 層)。
- 2 1月28日, 地上15 cm ふきんの「しもざらめゆき」。密度 0.261 gm/cm^3 (D-30 層)。
- 3 2月11日, 地上53.5 cm ふきんの「しまりゆき」。密度 0.238 gm/cm^3 (J-28 層の上部)。
- 4 2月25日, 地上61 cm, 密度 0.283 gm/cm^3 の「しまりゆき」(F-8 層)。

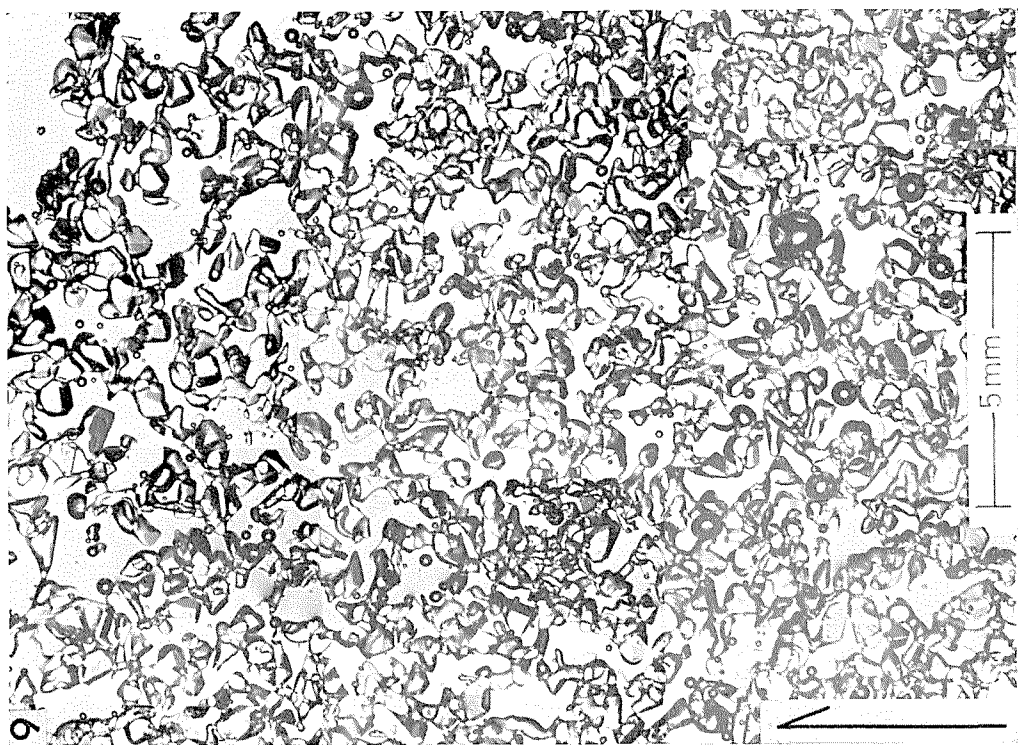
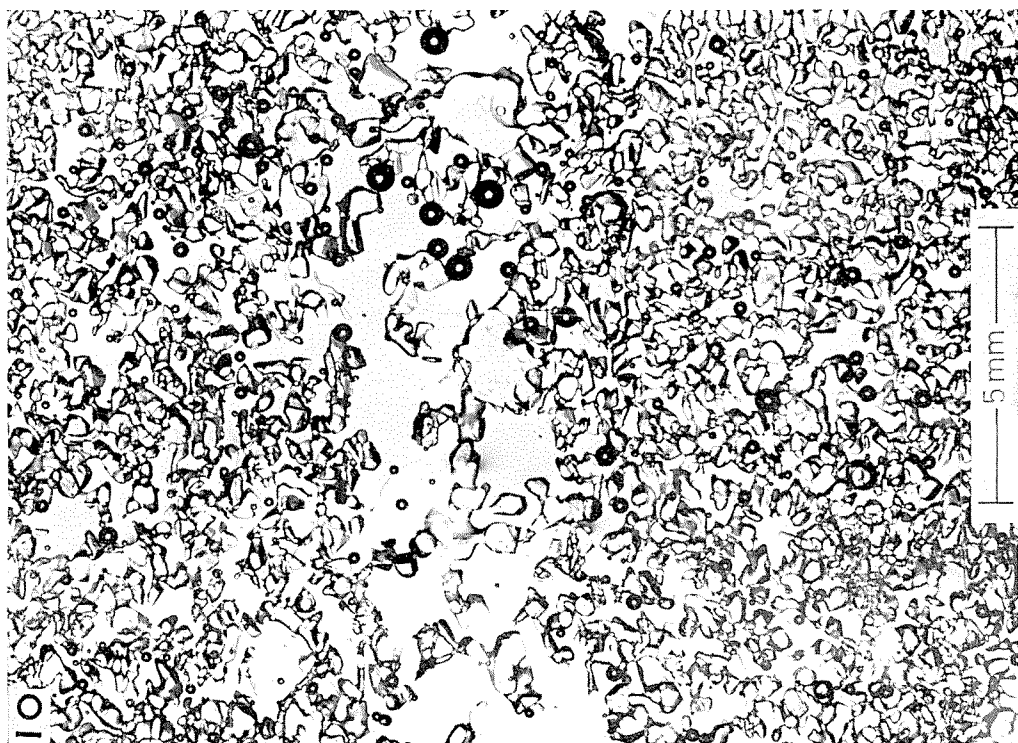
図版 II~IV 3月3日

- 5 地上0~5 cm, 密度 0.381 gm/cm^3 の「おおざらめゆき」(D-11~28 層)。
- 6 地上5~11 cm, 密度 0.302 gm/cm^3 の「しもざらめゆき」(D-30 層の下部)。
- 7 地上11~15 cm, 密度 0.320 gm/cm^3 の「おおざらめゆき」(D-30 層の上部)。
- 8 地上15~18 cm, 密度 0.329 gm/cm^3 の「初期しもざらめゆき」(J-7~11 層)。
- 9 地上18~22 cm, 密度 0.365 gm/cm^3 の「しまりゆき」(J-15, 16 層)。
- 10 地上22~25 cm, 写真中央にみえる「ざらめゆき」の層の下方は密度 0.391 gm/cm^3 の「しまりゆき」(J-21 層), 上方は密度 0.349 gm/cm^3 の「しまりゆき」(J-23 層)。









低温科学 物理篇 第23輯 訂正

頁	行	誤	正
17	1	1964	1965
67	1	1964	1965
99	2	adn	and
”	2	1964	1965
121	1	1964	1965
129	2	1964	1965

低温科学 物理篇 第25輯 訂正

頁	行	誤	正
37	脚註	第841号	第837号
187	5	できる。	できまる。
197	4	ヒマヤラの	ヒマラヤの
198	下から2	Socilty	Society
215	17	などを得て	などを経て
225	9	重量, 凍上との	重量, 凍土との
229	7	粒土分布	粒度分布

付 録

v	積雪分科会の著者	Dumani	Doumani
vii	氷分科会-1の座長	Bonson	Benson
ix	氷分科会の座長	L. Levi	C. S. Benson
xi	名簿, 8人目	*●新井	●新井
xiii	同, 下から6人目	●石原	石原
xiv	同, 11人目	●小泉	小泉
xviii	下から9行目	Hanovr	Hanover

viii ' 上から2行目 Luyet, B. J. の講演は前頁, 氷分科会-2
の同氏の講演に引続き行なわれた。