

長岡における積雪の断面観測資料（1989.12～1990.2）

著者	五十嵐 高志
雑誌名	防災科学技術研究所 研究資料
号	146
ページ	1-56
発行年	1990-10
URL	http://doi.org/10.24732/nied.00001760

551.578.46 (521.41) "1989.12/1990.2"

長岡における積雪の断面観測資料 (1989.12~1990.2)

五十嵐 高 志*

防災科学技術研究所長岡雪氷防災実験研究所

Profile Observation Data of Snow Cover in Nagaoka City (1989—1990)

By

Takashi Ikarashi

*Nagaoka Institute of Snow and Ice Studies, National Research
Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Suyoshi-machi,
Nagaoka, Niigata-ken, 940 Japan*

Abstract

Profile observations of physical properties of snow cover in Nagaoka were carried out every day, from December 1989 to February 1990.

Items of observation are as follows ; snow depth (*HS*), snow temperature (*T*), grain shape of snow (*F*), grain size of snow (*D*), Canadian hardness of snow (*CR*), snow density (ρ), water equivalent of snow (*HW*), weather and air temperature.

The results of observation are summarized as follows ; (a) Maximum depth of new snow onto the old snow cover was 49cm, and new snow density and hardness ranged from 0.042 to 0.150 g/cm³, and from 0.002 to 0.100 kgf/cm², respectively. (b) The maximum snow depth and the maximum water equivalent of total snow cover were 119 cm and 263.2 mm, respectively, and mean snow density over total snow cover was in the range from 0.105 to 0.439 g/cm³.

Key words : Snow Profile · Grain Shape of Snow · Snow Density

キーワード : 積雪断面 · 雪質 · 密度

1. まえがき

積雪の断面観測は、積雪を研究する上で、欠くことの出来ない積雪の基礎的諸要素の観測である。とくに、積雪現象の変化や積雪の変態などの解明には欠くことの出来ないものである。このような観点から長岡雪氷防災実験研究所構内の積雪観測露場で、積雪の断面観測を1989年12月10日から1990年2月23日までの間、毎日行った。

*第1研究室

この観測では、積雪の状態を知るため、積雪の層構造のほか、積雪層の位置に対応した雪温 (T)、雪質 (F)、雪粒の大きさ (D)、密度 (ρ)、硬度 (CR) および積雪の深さ (HS)、積雪相当水量 (HW)、積雪の全層平均密度 ($\bar{\rho}$) と観測時の天気、気温の10要素の測定を行ったものである。

2. 観測場所と観測方法

観測場所は図1にPで示した積雪断面観測露場で、位置は北緯 $37^{\circ}25'$ 、東経 $138^{\circ}53'$ 、海拔97mである。

観測の方法は、「積雪観測法 (清水 弘, 1965)」および「積雪の分類名称 (日本雪水学会, 1967)」ならびに「地上気象観測法 (気象庁編, 1971)」に準拠した。

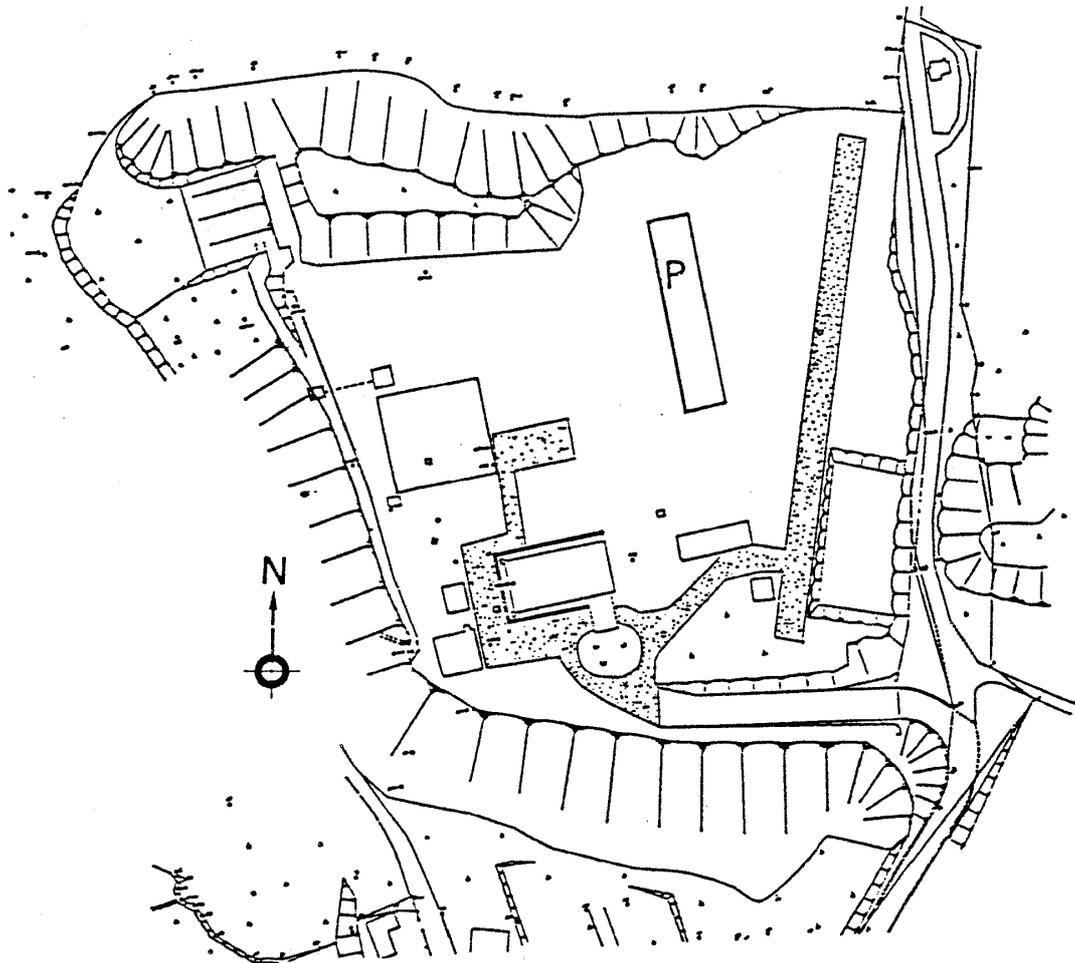


図1 長岡雪氷防災実験研究所構内図

Pは積雪断面観測露場を示す。

Fig. 1 Premises plain of the Nagano Institute of Snow and Ice Studies.

P indicates the snow-pit observation area.

2.1 使用計測器・道具

観測に用いた計測器・道具は以下の通りである。

- (1) スコップ：アルミ製角型スコップにパラフィンを塗ったものを使用した。
- (2) 雪べら：ステンレス製で平面部の周縁には、雪を切るための刃をつけたものを使用した。
- (3) 雪尺：3 mの伸縮式アルミ製測量用スタッフ（箱尺）を使用した。
- (4) 秤：雪の重量測定には秤量600g、最小表示0.2gのパーソナル電子天びんを使用した。
- (5) 採雪器：雪層の密度測定には、100-30型（標準仕様）のステンレス製角型100 cc（採雪部の大きさは、長さ5.55 cm、幅6.0 cm、厚さ3.0 cm）のスノーサンプラーを使用した。また、積雪全層の平均密度測定には、アルミ製神室型スノーサンプラー（採雪面積20cm²、1 m 3本つなぎ）を使用した。
- (6) 硬度計：積雪の硬度測定には、カナディアンハードネスゲージを使用した。この硬度計は、2種類の本体（測定範囲1 kgfおよび10kgf）と7種類の受圧円板（測定面積10cm²、5 cm²、1 cm²、0.5 cm²、0.4 cm²、0.2 cm²、0.1 cm²）からなり、それらの組合せによって、硬い雪から軟らかい雪まで測定が可能である。ただし、極端に軟らかい新雪は、例外で測定不可能である。
- (7) 温度計：雪温の測定には、サーミスタ温度センサ2本附属の携帯型温度計を使用した。この温度計は、小型軽量で測定範囲-43.2℃～+120.7℃、分解能0.1℃、4桁液晶表示などの機能を備えている。
- (8) 粒度ゲージ：雪粒の大きさの測定は、黒地に白抜きミリメートル方眼紙をプラスチックケース入りのものと一對の偏光板を使用した。
- (9) その他：積雪断面の着色用に噴霧器を使用した。

2.2 観測方法

観測場所の北から南に向かい、幅2～3 m、奥行2～3 mの積雪を掘り、その穴の南側の面、すなわち北面している鉛直面を観測用積雪断面とした。この積雪断面の雪層が水みちで乱されている場合は、更に南側へ0.5～1 m移動して、雪層の乱れを避けた。翌日の観測時には、この積雪断面を更に南へ2 m程掘り進めて、新しい積雪断面を作り、その積雪断面について観測を行った。

観測は、原則として午前9時から12時の間に行ったが、少数ではあるが午後に行った場合もある。

図2に積雪の断面観測の観測項目と測定位置を示した。観測項目および方法は、観測順序に従って示すと、以下の通りである。

- (1) 積雪の深さ（HS）：積雪断面の鉛直方向の厚さ（高さ）を、地面から積雪の表面ま

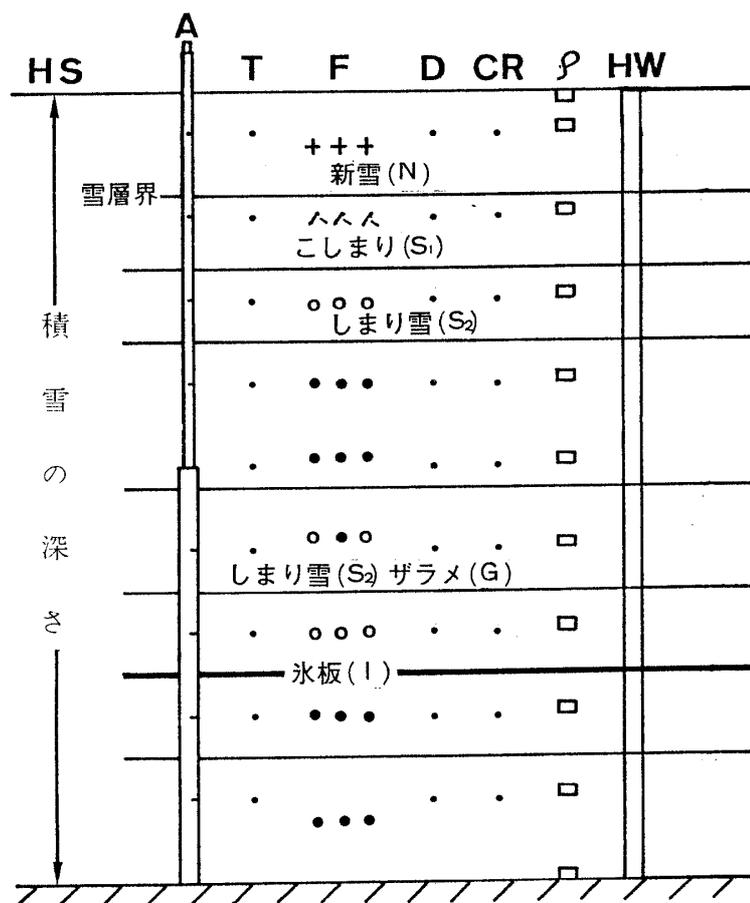


図2 積雪断面観測の観測項目と測定位置等

HS : 積雪の深さ	A : 雪尺 (測定用具)
T : 雪温	F : 雪質
D : 雪粒の大きさ	CR : カナディアン硬度
ρ : 密度	HW : 積雪相当水量

Fig. 2 Schema of pit-wall observation of snow cover.

HS : snow depth	A : scale for snow depth measurement
T : snow temperature	F : grain shape of snow
D : grain size of snow	CR : Canadian hardness of snow
ρ : snow density	HW : water equivalent of snow

で、cm単位で測定した。

(2) 雪温 (T) : 断面に沿って10cmごとに温度計のセンサを、雪壁の中に水平に15~20cm差し込み、数分間おいて読みとる。

(3) 雪質 (F) : 断面の小さな凹凸は雪べらで削り、鉛直な平面に仕上げる。この面に着色液 (ブルーブラックインクと水を1:10の割合で混合した液) を噴霧器で吹きつける。約

3分ぐらい経過すると図2に示した雪層界がインクの濃淡で鮮明に現われる。こうして雪層界が明らかになった断面から、前出の「積雪の分類名称」に基づいて目視観測をした。

(4) 雪粒の大きさ (D) : 雪層すべてについて、主として雪層の中央部で測定した。

(5) 硬度 (CR) : 測定の間隔は原則として地面から上方へ10cmごとに測定したが、可能な限り雪層に対応させて測定した。

(6) 雪層の密度 (ρ) : 測定の間隔は原則として地面から上方へ10cmごとに測定したが、可能な限り雪層に対応させて測定した。このため、スノーサンプラーの厚さ (3 cm) の制約により、少数ではあるが、薄い雪層の場合は上下の雪層を含めて測定した場合もある。

(7) 積雪相当水量 (HW) : 積雪の表面から地面までの積雪を、神室型スノーサンプラーで採取した雪の重量を測定して HW (mm) を求めた。また、雪の重量と採取した雪の深さ、つまり積雪の深さとから、積雪全層の平均密度 $\bar{\rho}$ (g/cm³) を求めた。

3. 観測結果

3.1 積雪断面観測

積雪の断面観測結果を表1および図3に示した。表1の形式は、過去に報告された「長岡における積雪の断面観測資料 (1988. 12～1989. 2), (五十嵐・1989)」と同じである。

図3は、前出の「積雪観測法」に基づいて表示してある。

表1および図3で使った記号および符号を、まとめて表示し簡単な説明を付記しておく。

記号の説明

天気……………快晴 : ○ 雨 : ●
 晴 : ① 雪 : *
 曇 : ◎

F -雪質……………新 雪 : N および+++
 こしまり雪 : S_1 および×××
 しまり雪 : S_2 および○○○
 ざらめ雪 : G および●●●

雪層内にあられが混入している場合 : N^* , S_1^* , S_2^* , G^*

雪粒の大きさ…………… a : 0.5 mmより小さい
 b : 0.5 ~ 1.0 mm
 c : 1.0 ~ 2.0 mm
 d : 2.0 ~ 4.0 mm
 e : 4.0 mmより大きい

T -雪温 (°C) …………… 図3では実線でつないだ黒丸

ρ -密度 (g/cm³) …………… 図3では縦の短い棒, それぞれの棒は密度の測定区間を表わ

し、表1の測定位置は棒の下端である。

CR-硬度 (kgf/cm²) …… 図3では破線でない白丸。表1の符号……は雪が柔らかくて測定不能の場合である。

H-位置 (cm) …………… 地面からの距離を表わす。雪質および雪粒の大きさは上限、下限の範囲を示した。

注) 図3の雪層境界は、氷板のある場合と無い場合を区別して、前者を太い直線—と、後者を細い直線—で表わした。

3.2 積雪の深さ・積雪相当水量・積雪全層平均密度

積雪の深さ (HS) および積雪相当水量 (HW) の実測値と積雪全層平均密度 ($\bar{\rho}$) の計算値を表2に示した。また、積雪の深さと積雪相当水量の循環曲線図は、観測期間中の1月1日から2月23日までの期間を図4に示した。図4に1/23などの数値を示してあるが、これは観測日 (例えば1月23日) を示したものである。

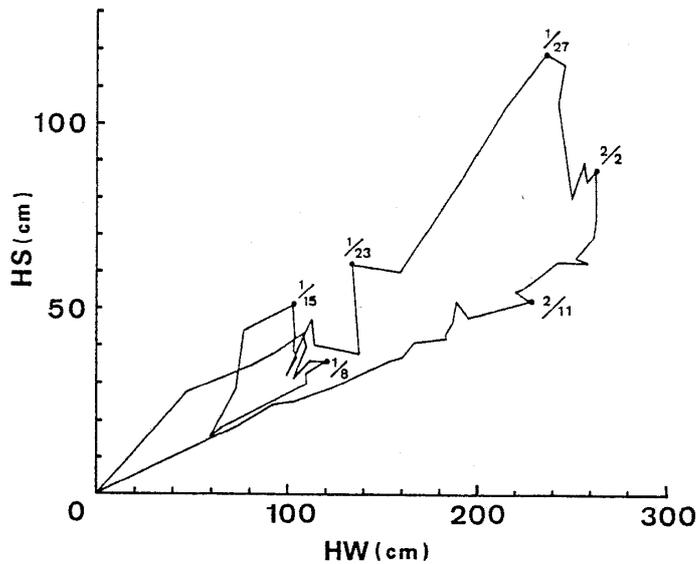


図4 積雪の深さと積雪相当水量の循環曲線図 (1990年1月1日~1990年2月23日)

Fig. 4 Relation between water equivalent of snow cover and snow depth from 1st January 1990 to 23rd February 1990.

3.3 積雪層の経時変化

観測結果から積雪の成層構造のみを1日おきに抜粋し、1989~1990年冬期の積雪層の経時変化を図5に示した。雪層の厚さが増加しているのは、観測場所が変わるためと思われる「平田 (1940)」。

長岡においては、真冬でも気温が0℃以上になる日がある。そのため、積雪の融解による

雪の変質も著しく、雪質も新雪、しまり雪の融解、再凍結によりざらめ雪、氷板などに変わり、積雪層もそれらとしまり雪との互層になっているのが特徴である。

4. おわりに

本州の日本海側の積雪は、その発現の状態も多様で、それに応じて様々な変態過程がある。1989～1990年冬季の観測値の特徴は、1) 新雪層の厚さの最大値は49cm、2) 新雪の密度範囲は0.042～0.150 g/cm³、3) 新雪の硬度範囲は0.002～0.100 kgf/cm²、4) 積雪の最深値は119 cm、5) 積雪相当水量の最大値は263.2 mm、6) 積雪の全層平均密度の範囲は0.105～0.439 g/cm³などであった。

この観測資料は、昭和58年度から昭和62年度までの研究テーマ「北陸地方の暖地積雪に関する研究」の「新積雪の性質」よりスタートして以来、引き続き現在の研究テーマ「暖地降積雪の性状に関する研究」の「積雪の性質とその変化」の研究の下で観測した結果である。

参 考 文 献

- 1) 五十嵐高志（1984）：長岡における積雪の断面観測資料（1983～1984）．防災科学技術研究資料，第93号，90 pp．
- 2) 五十嵐高志（1985）：長岡における積雪の断面観測資料（1984～1985）．防災科学技術研究資料，第102号，86 pp．
- 3) 五十嵐高志（1986）：長岡における積雪の断面観測資料（1985～1986）．防災科学技術研究資料，第114号，140 pp．
- 4) 五十嵐高志（1987）：長岡における積雪の断面観測資料（1986～1987）．防災科学技術研究資料，第122号 72 pp．
- 5) 五十嵐高志（1988）：長岡における積雪の断面観測資料（1987. 12～1988. 4）．防災科学技術研究資料，第130号，94 pp．
- 6) 五十嵐高志（1989）：長岡における積雪の断面観測資料（1988. 12～1989. 2）．防災科学技術研究資料，第139号，35 pp．
- 7) 五十嵐高志（1989）：積雪現象の測定法とそのデータの利用法．防災科学技術研究会テキスト，第5回雪氷防災，140 pp. 42 - 51.
- 8) 平田徳太郎（1940）：雪質に関する研究．日本雪氷協会論文集，第1巻，21 - 43.
- 9) 気象庁編（1988）：地上気象観測法．財団法人日本気象協会，212 pp. 93 - 105, 201 - 211.
- 10) 国立防災科学技術センター雪害実験研究所編（1970）：長岡における積雪断面観測資料（1965～1969）．防災科学技術研究資料，第8号，58 pp．
- 11) 日本雪氷学会（1967）：積雪の分類名称．雪氷の研究，No.4（1970），57 pp. 31 - 50.
- 12) 清水 弘（1965）：積雪観測法．雪氷の研究，No.4（1970），57 pp. 1 - 28.

（1990年7月30日原稿受理）

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).

(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
元年12月10日		24cm		●		2.9℃		09:30 ~ 09:50	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
20	0.0	24~21	G	24~21	c,d	21	0.178	22	0.060
15	0.0	21~0	S ₁ *	21~0	b~d	15	0.088	15	0.020
10	0.0					10	0.118	10	0.080
5	0.0					5	0.122	5	0.080
0	0.0					0	0.146		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
元年12月11日		13cm		◎		8.2℃		09:15 ~ 09:35	
10	0.0	13~8	G	13~8	d,e	10	0.226	10	0.040
5	0.0	8~0	S ₁	8~0	b	5	0.162	5	0.080
0	0.0					0	0.172		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
元年12月20日		16cm		①		1.1℃		09:15 ~ 09:35	
15	-0.0	16~0	N*	16~0	b~d	13	0.094	14	0.010
10	-0.3					10	0.122	10	0.015
5	-0.3					5	0.102	5	0.020
0	0.0					0	0.124		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
元年12月21日		14cm		●		2.8℃		09:15 ~ 09:30	
10	0.0	14~8	G	14~8	c,d	10	0.110	10	0.035
5	0.0	8~0	S ₁ *	8~0	b~d	5	0.156	5	0.040
0	0.0					0	0.190		

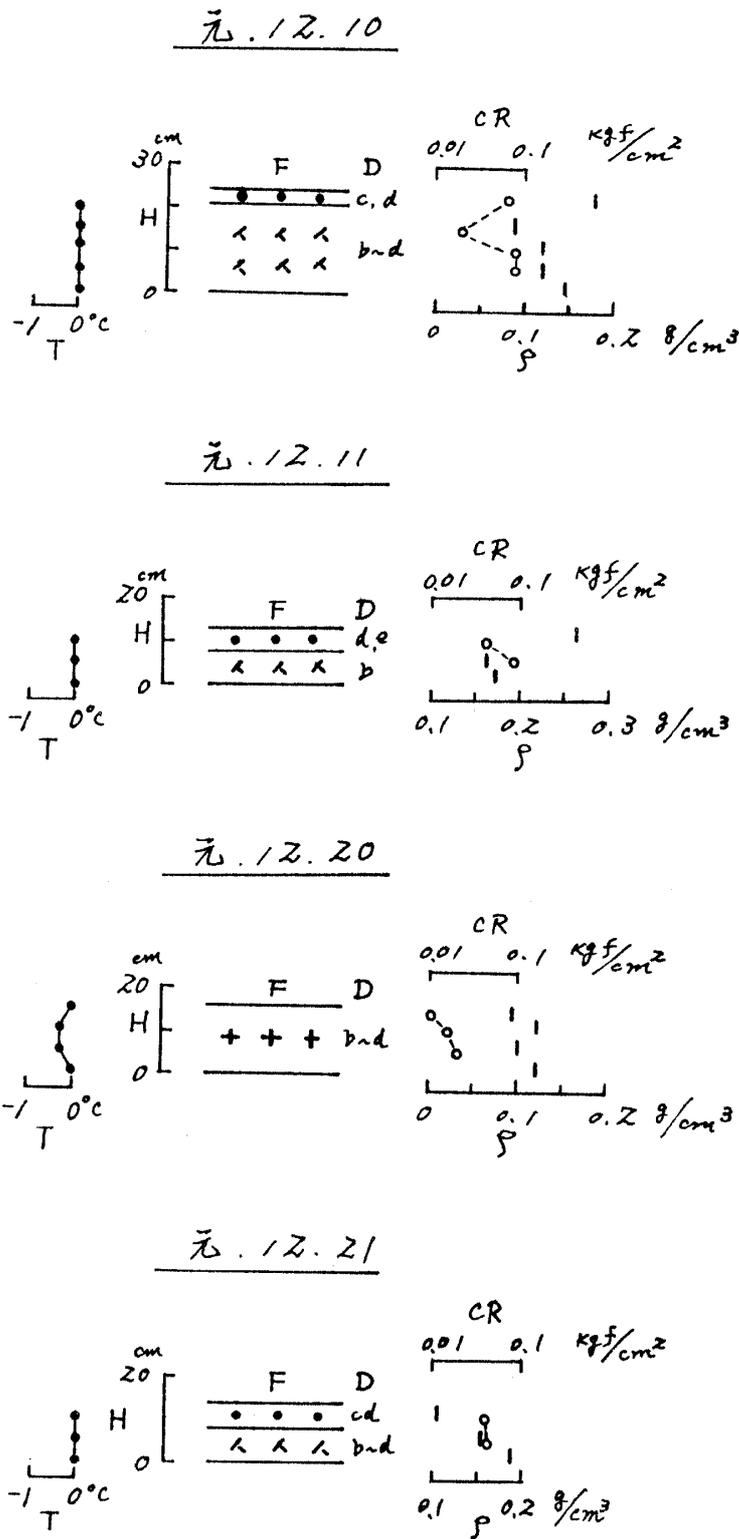


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
元年12月22日		7 cm		⊙		4.2℃		09:20 ~ 09:35	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
5	0.0	7~0	G	7~0	c,d	4	0.302	5	0.120
0	0.0					0	0.274		
観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
元年12月29日		7 cm		*		1.8℃		08:45 ~ 09:05	
5	0.0	7~0	G	7~0	c	4	0.338	5	0.080
0	0.0					0	0.328		
観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年1月1日		28cm		*		0.6℃		09:15 ~ 09:40	
25	-0.1	28~13	N*	28~13	b~d	25	0.114	25	0.020
20	-0.2	13~8	G*	13~8	b~d	20	0.098	20	0.020
15	-0.1	8~0	G	8~0	c,d	15	0.110	15	0.060
10	-0.1					10	0.214	10	0.100
5	0.0					5	0.350	5	0.180
0	0.0					0	0.356		
観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年1月2日		35cm		*		0.6℃		08:10 ~ 08:30	
35	0.0	35~31	G	35~31	b,c	32	0.250	33	0.060
30	0.0	31~10	S ₁ *	31~10	b~d	25	0.160	30	0.100
25	-0.1	10~8	G	10~8	b,c	20	0.222	25	0.080
20	-0.1	8~0	G	8~0	c	15	0.142	20	0.080
15	-0.1					10	0.166	15	0.080
10	-0.1					7	0.286	10	0.080
5	0.0					5	0.324	5	0.450
0	0.0					0	0.356		

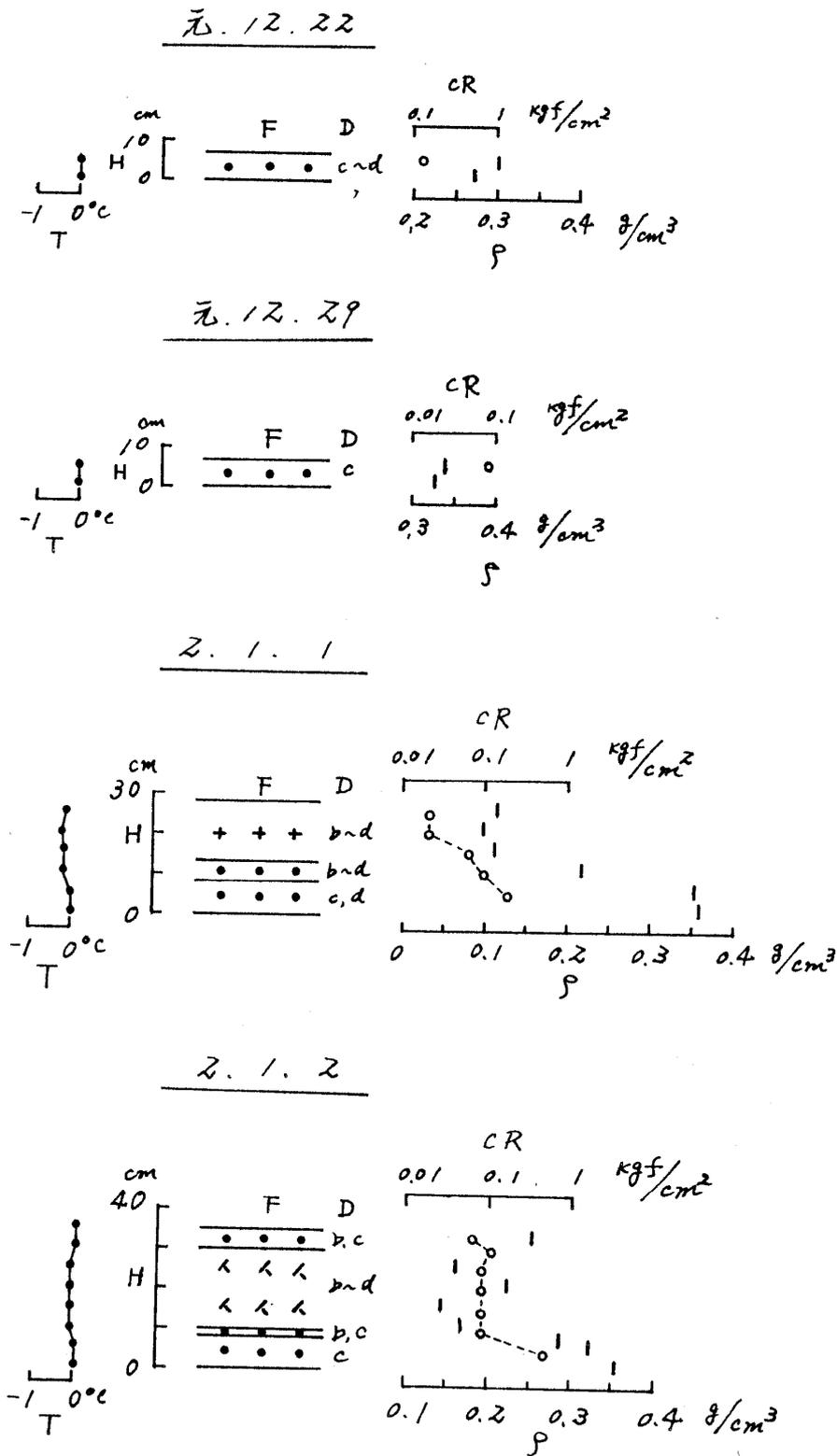


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

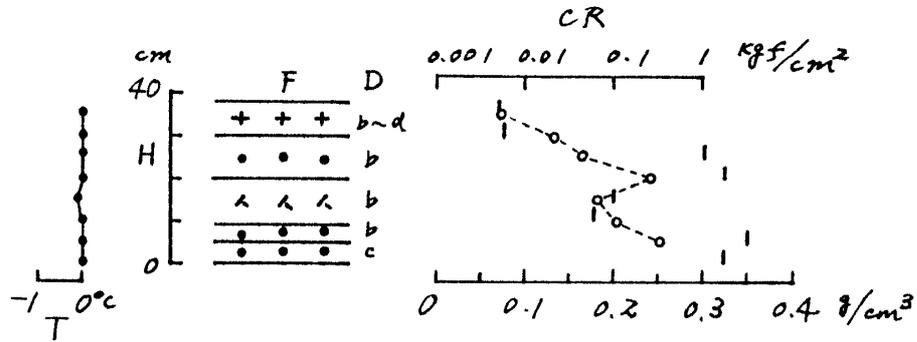
表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989-Feb.1990).

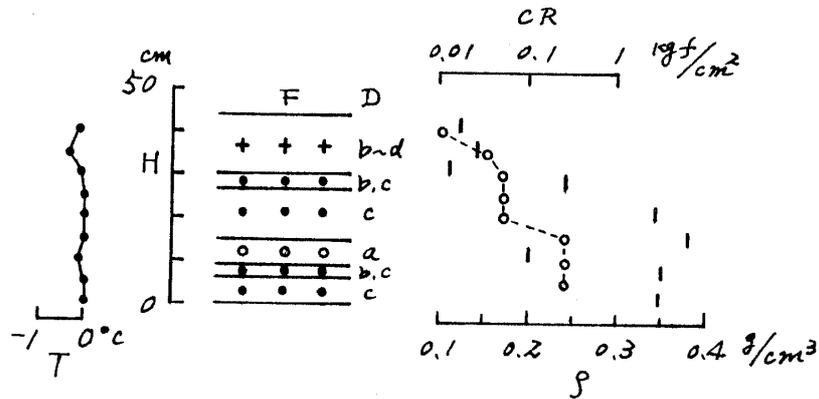
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月3日		38cm		*		0.1℃		08:20~08:40	
雪温	雪質	雪粒の大きさ		密度		硬度			
位置 cm	T ℃	位置 cm	名称 F	位置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ³
35	0.0	38~30	N	38~30	b~d	35	0.070	35	0.005
30	0.0	30~20	G	30~20	b	30	0.074	30	0.020
25	0.0	20~9	S ₁	20~9	b	25	0.302	25	0.040
20	0.0	9~5	G	9~5	b	20	0.326	20	0.250
15	-0.1	5~0	G	5~0	c	15	0.200	15	0.060
10	0.0					10	0.176	10	0.100
5	0.0					5	0.348	5	0.300
0	0.0					0	0.324		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月4日		44cm		*		0.4℃		09:25~09:45	
40	-0.1	44~30	N*	44~30	b~d	40	0.122	40	0.010
35	-0.3	30~27	G	30~27	b,c	35	0.140	35	0.030
30	-0.1	27~15	G	27~15	c	30	0.112	30	0.050
25	0.0	15~9	S ₂	15~9	a	27	0.242	25	0.050
20	0.0	9~6	G	9~6	b,c	20	0.342	20	0.050
15	0.0	6~0	G	6~0	c	15	0.376	15	0.250
10	-0.1					10	0.198	10	0.250
5	0.0					6	0.350	5	0.250
0	0.0					0	0.346		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月5日		40cm		⊙		3.3℃		09:55~10:15	
35	-0.1	40~26	N	40~26	b~d	35	0.118	35	0.100
30	-0.1	26~10	G	26~10	c	30	0.140	30	0.060
25	0.0	10~7	S ₂	10~7	a	24	0.282	25	0.040
20	0.0	7~0	G	7~0	c	20	0.330	20	0.070
15	0.0					15	0.368	15	0.100
10	0.0					10	0.338	10	0.550
5	0.0					7	0.244	5	0.450
0	0.0					0	0.330		

2. 1. 3



2. 1. 4



2. 1. 5

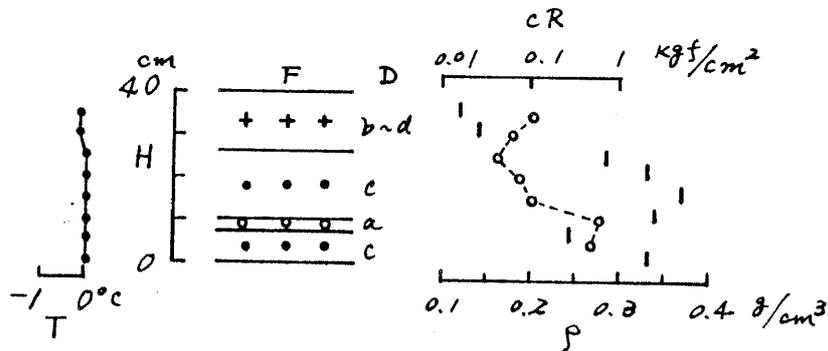


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

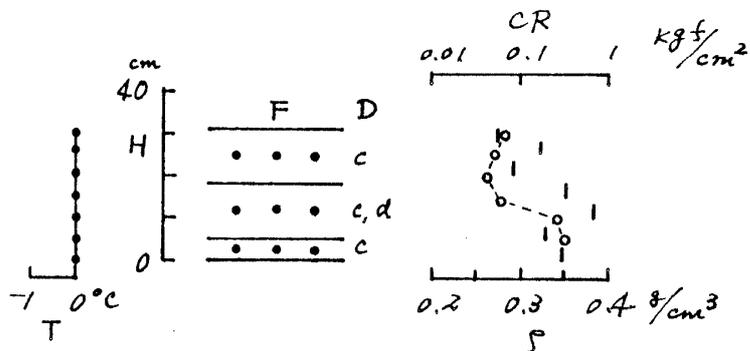
表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989-Feb.1990).

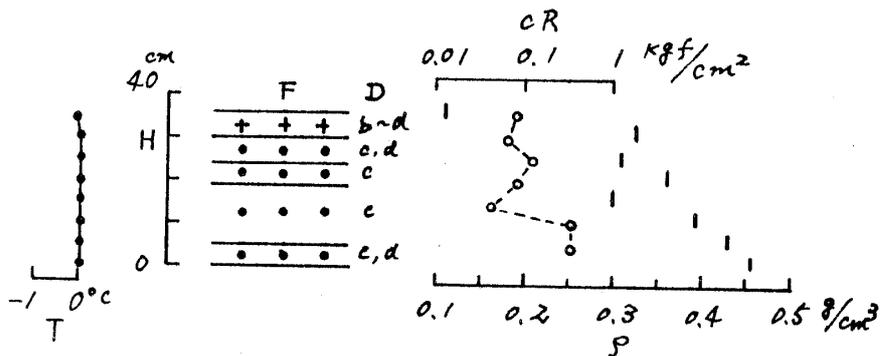
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月6日		31cm		●		3.9℃		09:40~10:00	
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度	
位置 cm	T ℃	位置 cm	名称 F	位置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
30	0.0	31~18	G	31~18	c	38	0.274	30	0.070
25	0.0	18~5	G	18~5	c,d	25	0.322	25	0.050
20	0.0	5~0	G	5~0	c	20	0.292	20	0.040
15	0.0					15	0.352	15	0.060
10	0.0					10	0.382	10	0.250
5	0.0					5	0.330	5	0.300
0	0.0					0	0.346		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月7日		36cm		*		0.4℃		12:10~12:30	
35	-0.1	36~30	N*	36~30	b~d	35	0.108	35	0.080
30	0.0	30~24	G	30~24	c,d	30	0.326	30	0.060
25	0.0	24~19	G	24~19	c	25	0.306	25	0.120
20	0.0	19~5	G	19~5	c	20	0.360	20	0.080
15	0.0	5~0	G	5~0	c,d	15	0.298	15	0.040
10	0.0					10	0.392	10	0.300
5	0.0					5	0.428	5	0.300
0	0.0					0	0.454		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月8日		36cm		◎		2.3℃		09:50~10:15	
35	0.0	36~29	N*	36~29	b~d	33	0.130	35	0.030
30	-0.2	29~22	G	29~22	c,d	30	0.148	30	0.030
25	0.0	22~16	G	22~16	c	25	0.312	25	0.040
20	0.0	16~5	G	16~5	c,d	20	0.318	20	0.060
15	0.0	5~0	G	5~0	c,d	15	0.344	15	0.080
10	0.0					10	0.376	10	0.100
5	0.0					5	0.388	5	0.110
0	0.0					0	0.402		

2. 1. 6



2. 1. 7



2. 1. 8

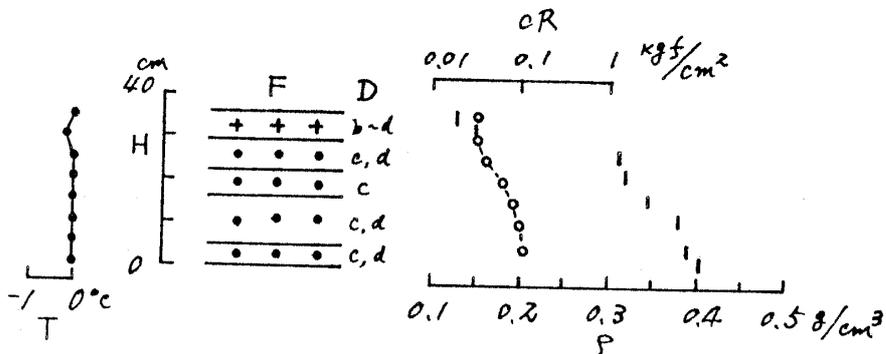


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月9日		33cm		☉		1.4℃		09:55 ~ 10:20	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g / cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
30	-1.1	33~28	G	33~28	b,c	30	0.304	30	0.250
25	-0.9	28~24	G	28~24	c,d	25	0.338	25	0.350
20	-0.1	24	I	24	i	20	0.322	20	0.600
15	0.0	24~20	G	24~20	c	15	0.370	15	0.150
10	0.0	20~13	G	20~13	c,d	10	0.378	10	0.200
5	0.0	13~5	G	13~5	c,d	5	0.388	5	0.200
0	0.0	5~0	G	5~0	c,d	0	0.434		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月10日		30cm		●		2.6℃		09:10 ~ 09:30	
32	0.0	30~25	G	30~25	c,d	27	0.298	30	0.300
25	0.0	25~20	G	25~20	c,d	25	0.354	25	0.200
20	0.0	20~14	G	20~14	c,d	20	0.352	20	0.400
15	0.0	14~10	G	14~10	c,d	15	0.334	15	0.250
10	0.0	10~5	G	10~5	c,d	10	0.376	10	0.250
5	0.0	5~0	G	5~0	c,d	5	0.390	5	0.250
0	0.0					0	0.448		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月11日		18cm		☉		3.6℃		09:05 ~ 09:20	
15	0.0	18~0	G	18~0	c,d	15	0.344	15	0.070
10	0.0					10	0.362	10	0.080
5	0.0					5	0.366	5	0.140
0	0.0					0	0.436		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月12日		15cm		☉		1.6℃		09:10 ~ 09:25	
15	-0.3	15~0	G	15~0	c,d	13	0.348	15	0.120
10	-0.1					10	0.342	10	0.090
5	0.0					5	0.396	5	0.070
0	0.0					0	0.388		

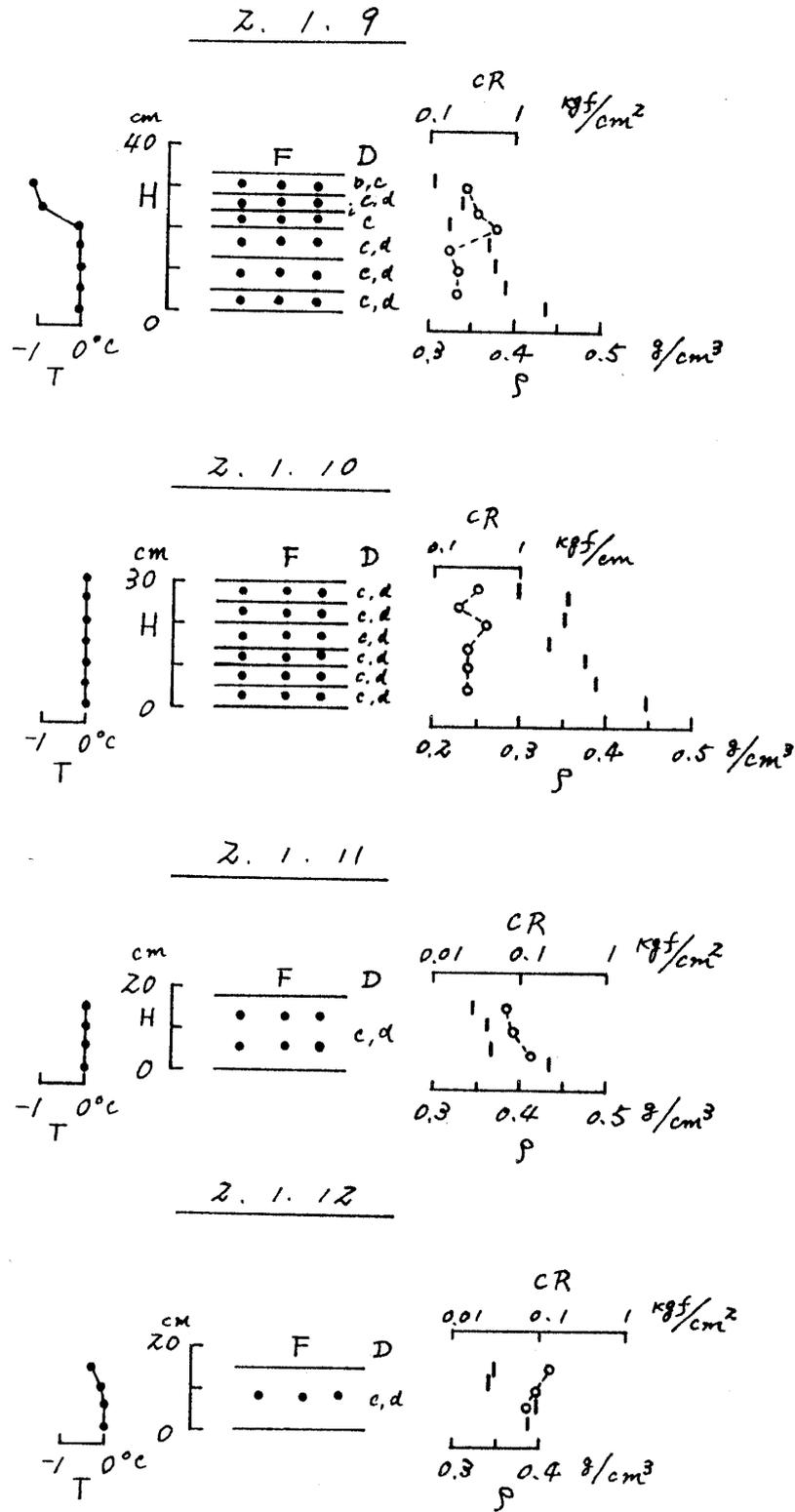


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)

Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
(Dec.1989 - Feb.1990) (continued)

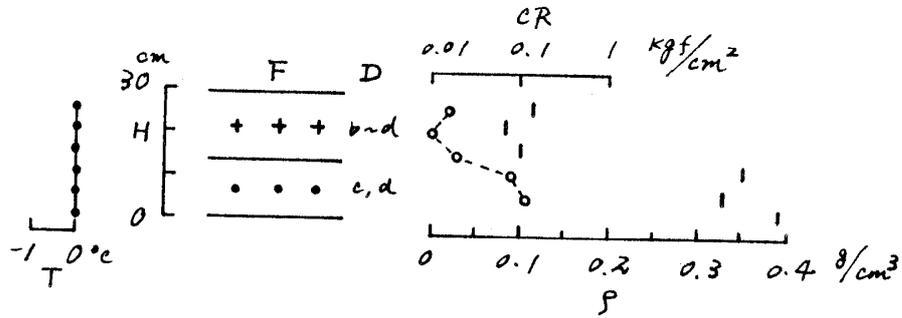
表 1 積雪の断面観測値（長岡，平成元年12月～平成2年2月）（つづき）

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).

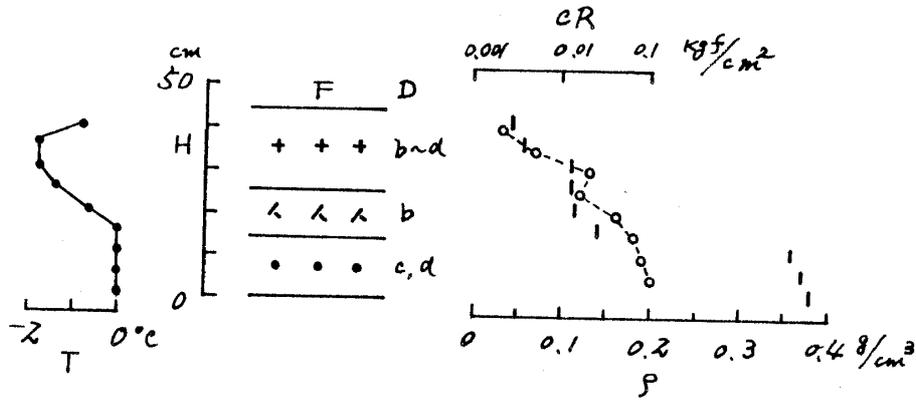
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年1月13日		29cm		*		0.0℃		09:00～09:20	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
25	0.0	29～13	N	29～13	b～d	25	0.114	25	0.015
20	0.0	13～0	G	13～0	c,d	20	0.084	20	0.010
15	0.0					15	0.100	15	0.020
10	0.0					10	0.352	10	0.080
5	0.0					5	0.326	5	0.110
0	0.0					0	0.388		
観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年1月14日		44cm		*		-1.1℃		08:50～09:20	
40	-0.8	44～25	N*	44～25	b～d	40	0.042	40	0.000
35	-1.8	25～14	S ₁	25～14	b	35	0.056	35	0.005
30	-1.8	14～0	G	14～0	c,d	30	0.108	30	0.020
25	-1.4					25	0.110	25	0.015
20	-0.6					20	0.114	20	0.040
15	0.0					15	0.138	15	0.065
10	0.0					10	0.358	10	0.080
5	0.0					5	0.370	5	0.100
0	0.0					0	0.380		
観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年1月15日		51cm		*		0.9℃		08:40～09:10	
50	-0.1	51～38	N	51～38	b～d	48	0.046	50	...
40	0.0	38～29	G	38～29	b	40	0.082	45	0.010
30	0.0	29～13	S ₁	29～13	b	30	0.294	40	0.010
20	0.0	13～0	G	13～0	c,d	20	0.158	35	0.030
10	0.0					10	0.360	20	0.030
0	0.0					0	0.400	15	0.300
						0		0	0.105

2. 1. 13



2. 1. 14



2. 1. 15

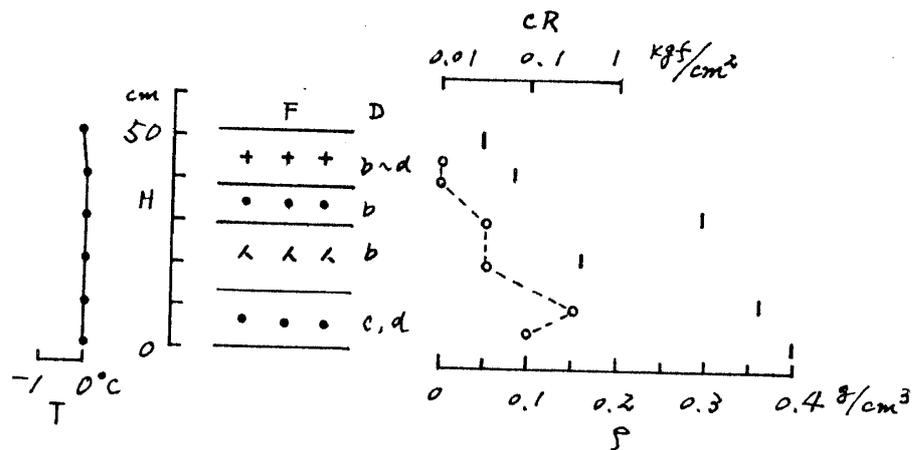


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)
 Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989-Feb.1990).
 (continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月16日		43cm		☉		-0.7℃		09:15 ~ 09:35	
雪	温	雪		質		雪粒の大きさ		密度	
位置	T	位置	名称	位置	D	位置	ρ	位置	CR
cm	℃	cm	F	cm		cm	g/cm ³	cm	kgf/cm ³
40	-0.8	43~34	N	43~34	b,c	40	0.094	40	0.030
35	-0.2	34~30	G	34~30	c	35	0.120	35	0.035
30	0.0	30~28	S ₁	30~28	a	30	0.290	30	0.050
25	0.0	28~27	G	28~27	c	25	0.242	25	0.080
20	0.0	27~24	S ₁	27~24	a	20	0.192	20	0.060
15	0.0	24~23	G	24~23	c	15	0.144	15	0.200
10	0.0	23~13	S ₁	23~13	a	10	0.362	10	0.100
5	0.0	13~0	G	13~0	c,d	5	0.388	5	0.050
0	0.0					0	0.386		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月17日		39cm		*		0.3℃		14:00 ~ 14:20	
35	0.0	39~38	N	39~38	c,d	35	0.180	35	0.100
30	0.0	38~30	S ₁	38~30	b,c	30	0.154	30	0.080
25	0.0	30~21	G	30~21	b,c	25	0.342	25	0.100
20	0.0	21~12	S ₁	21~12	a	20	0.280	20	0.140
15	0.0	12~0	G	12~0	c,d	15	0.166	15	0.060
10	0.0					9	0.366	10	0.080
5	0.0					5	0.368	5	0.080
0	0.0					0	0.400		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月18日		37cm		☉		0.7℃		09:15 ~ 09:35	
35	0.0	37~35	N	37~35	b~d	34	0.130	35	0.090
30	-0.9	35~28	S ₂	35~28	a	30	0.186	30	0.060
25	-0.7	28~19	G	28~19	b,c	25	0.318	25	0.200
20	0.0	19~12	S ₂	19~12	a	20	0.338	20	0.300
15	0.0	12~0	G	12~0	c,d	15	0.198	15	0.550
10	0.0					9	0.378	10	0.120
5	0.0					5	0.382	5	0.080
0	0.0					0	0.378		

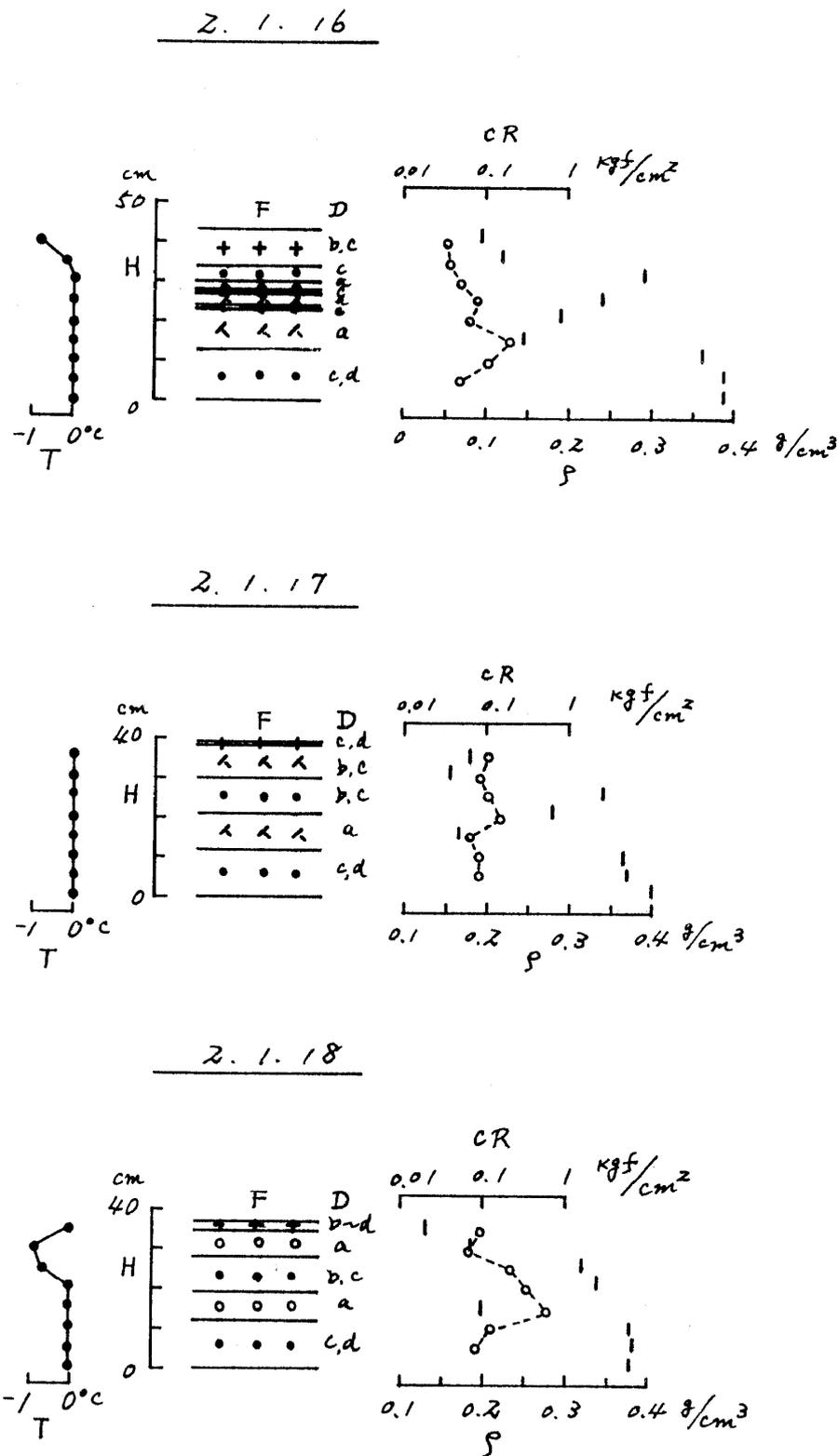


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

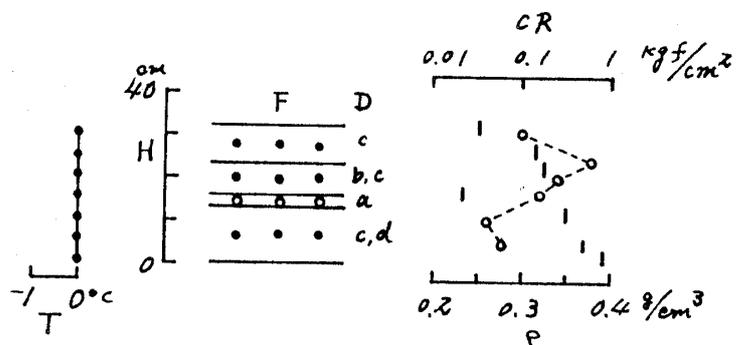
表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989-Feb.1990).

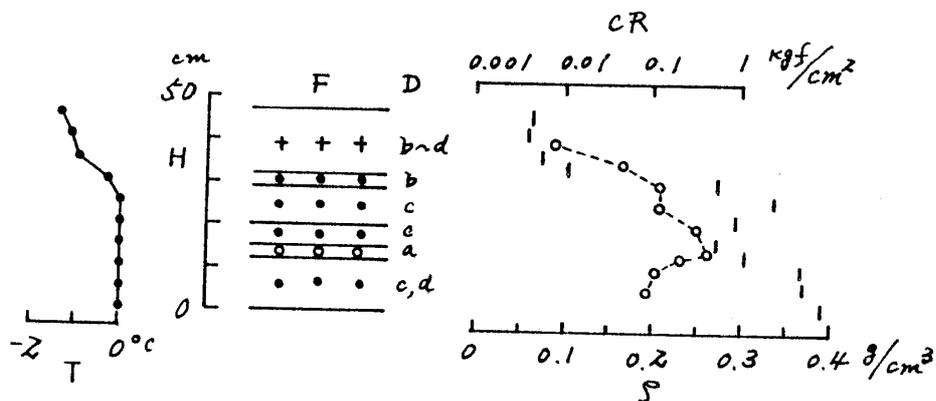
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月19日		32cm		●		2.7℃		09:10 ~ 09:25	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
30	0.0	32~23	G	32~23	c	30	0.252	30	0.100
25	0.0	23~16	G	23~16	b,c	25	0.316	25	0.600
20	0.0	16~13	S ₂	16~13	a	20	0.326	20	0.250
15	0.0	13~0	G	13~0	c,d	15	0.234	15	0.150
10	0.0					10	0.352	10	0.040
5	0.0					5	0.370	5	0.060
0	0.0					0	0.392		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月20日		47cm		*		-1.7℃		08:35 ~ 09:05	
45	-1.4	47~32	N	47~32	b~d	44	0.064	45	...
40	-1.1	32~29	G	32~29	b	40	0.060	40	0.008
35	-0.9	29~20	G	29~20	c	35	0.074	35	0.045
30	-0.3	20~15	G	20~15	c	32	0.104	30	0.120
25	0.0	15~12	S ₂	15~12	a	29	0.274	25	0.120
20	0.0	12~0	G	12~0	c,d	25	0.336	20	0.320
15	0.0					20	0.294	15	0.450
10	0.0					15	0.272	13	0.200
5	0.0					12	0.304	10	0.110
0	0.0					9	0.366	5	0.090
						5	0.372		
						0	0.392		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月21日		40cm		*~◎		-5.1℃		08:50 ~ 09:20	
40	-1.1	40~32	N	40~32	b~d	37	0.076	35	0.002
35	-0.8	32~28	G	32~28	b	29	0.258	30	0.035
30	-0.4	28~20	G	28~20	c	25	0.346	25	0.150
25	-0.1	20~15	G	20~15	c	20	0.368	20	0.140
20	0.0	15~12	S ₂	15~12	a	15	0.382	15	0.400
15	0.0	12~0	G	12~0	c,d	12	0.316	10	0.140
10	0.0					5	0.358	5	0.070
5	0.0					0	0.394		
0	0.0								

2. 1. 19



2. 1. 20



2. 1. 21

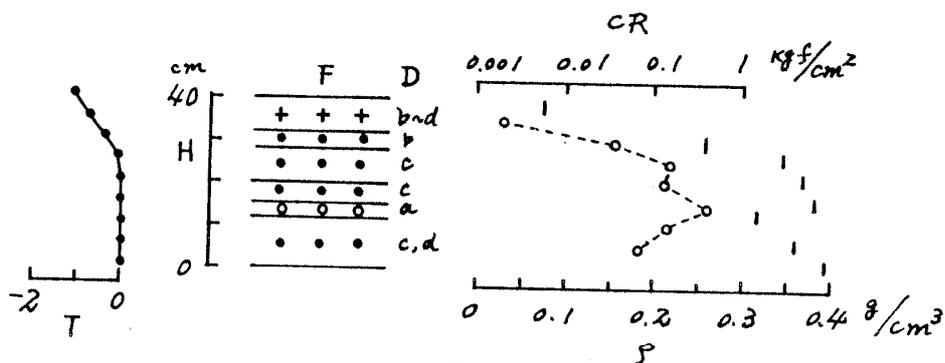


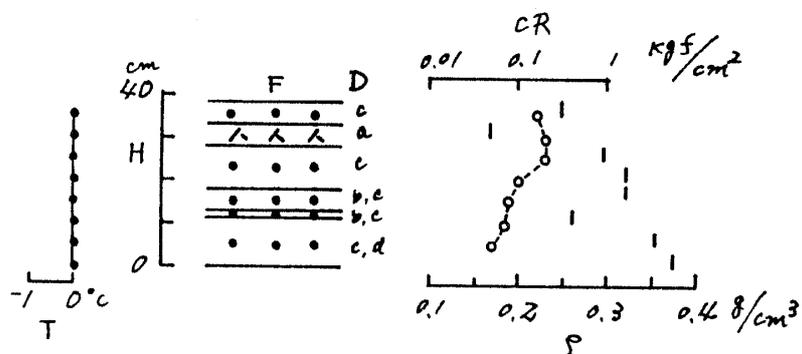
図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989-Fib.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989~Feb.1990).
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月22日		38cm		①		0.7℃		09:05~09:20	
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度	
位置 cm	T ℃	位置 cm	名称 F	位置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
35	0.0	38~33	G	38~33	c	35	0.248	35	0.150
30	0.0	33~28	S ₁	33~28	a	30	0.170	30	0.200
25	0.0	28~18	G	28~18	c	25	0.296	25	0.200
20	0.0	18~13	G	18~13	b,c	20	0.322	20	0.100
15	0.0	13~11	G	13~11	b,c	15	0.322	15	0.080
10	0.0	11~0	G	11~0	c,d	10	0.262	10	0.070
5	0.0					5	0.355	5	0.050
0	0.0					0	0.374		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月23日		62cm		*		-2.2℃		09:10~09:35	
60	-0.3	62~34	N	62~34	b~d	59	0.030	60	...
55	-0.8	34~25	G	34~25	c	55	0.058	55	...
50	-1.0	25~13	G	25~13	c,d	50	0.086	50	...
45	-0.9	13~9	G	13~9	c	45	0.064	45	0.002
40	-0.5	9~0	G	9~0	c,d	40	0.102	40	0.005
35	0.0					35	0.130	35	0.060
30	0.0					30	0.340	30	0.080
25	0.0					25	0.316	25	0.070
20	0.0					20	0.332	20	0.070
15	0.0					15	0.379	15	0.040
10	0.0					10	0.262	10	0.100
5	0.0					5	0.298	5	0.080
0	0.0					0	0.388		

2. 1. 22



2. 1. 23

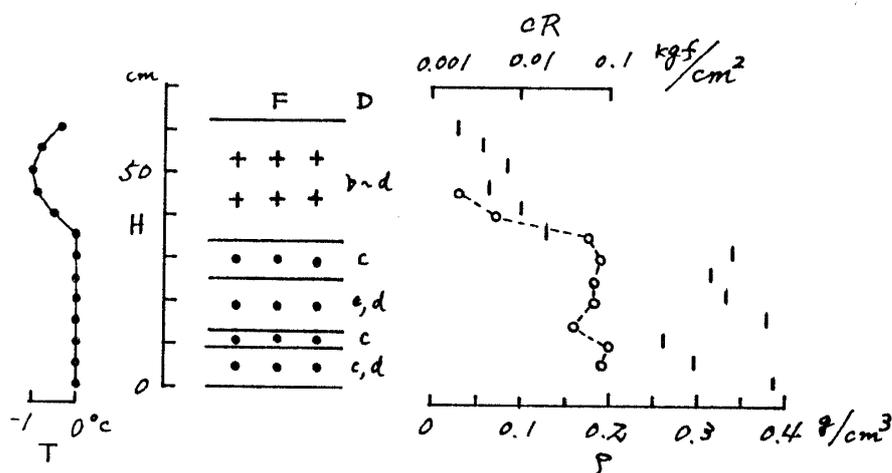


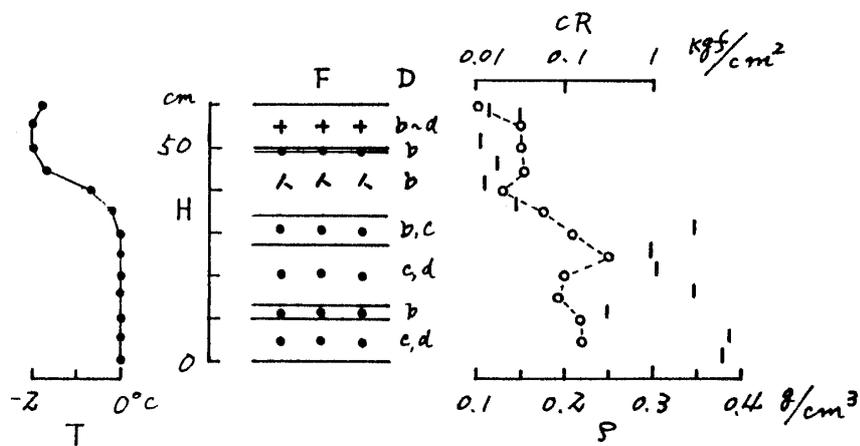
図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)
 Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).
 (continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月24日		60cm		☉		-1.8℃		09:10 ~ 09:40	
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度	
位置 cm	T ℃	位置 cm	名称 F	位置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
60	-1.8	60~50	N	60~50	b~d	57	0.114	60	0.010
55	-2.0	50~49	G	50~49	b	55	0.150	55	0.030
50	-2.0	49~34	S ₁	49~34	b	50	0.106	50	0.030
45	-1.7	34~27	G	34~27	b,c	45	0.124	45	0.035
40	-0.7	27~13	G	27~13	c,d	40	0.112	40	0.020
35	-0.2	13~10	G	13~10	b	35	0.146	35	0.060
30	0.0	10~0	G	10~0	c,d	30	0.348	30	0.120
25	0.0					25	0.300	25	0.300
20	0.0					20	0.306	20	0.100
15	0.0					15	0.348	15	0.090
10	0.0					10	0.250	10	0.150
5	0.0					5	0.386	5	0.160
0	0.0					0	0.378		

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月25日		87cm		*		-4.6℃		09:00 ~ 09:30	
85	-2.6	87~68	N	87~68	a	83	0.044	85	...
80	-3.8	68~47	S ₁	68~47	b~d	80	0.086	80	...
75	-3.9	47~44	G	47~44	a	70	0.110	75	...
70	-3.0	44~32	S ₂	44~32	b	64	0.178	70	0.015
65	-2.7	32~23	G	32~23	c	60	0.164	65	0.035
60	-2.3	23~13	G	23~13	c,d	50	0.168	60	0.020
55	-1.8	13~10	G	13~10	c	40	0.140	55	0.010
50	-1.3	10~0	G	10~0	c,d	35	0.172	50	0.150
45	-1.0					28	0.358	45	0.040
40	-0.7					20	0.356	40	0.040
35	-0.3					10	0.284	30	0.200
30	0.0					0	0.390	20	0.250
25	0.0							12	0.300
20	0.0							5	0.090
15	0.0								
10	0.0								
5	0.0								
0	0.0								

2. 1. 24



2. 1. 25

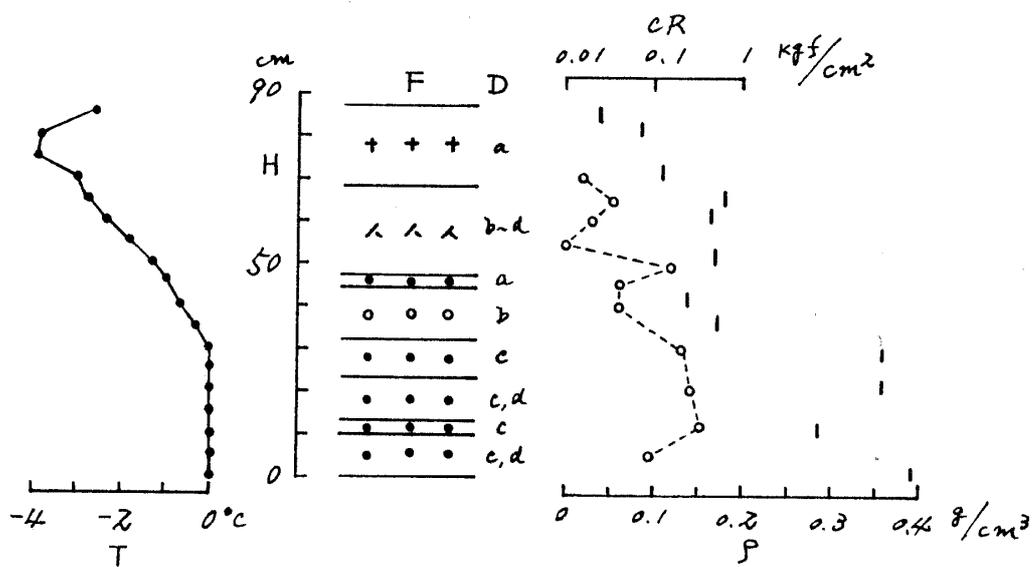


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989-Feb.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989-Feb.1990).
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月26日		105 cm		☉		-3.7℃		09:05 ~ 09:30	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g / cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
105	-2.9	105~74	N	105~74	b~d	102	0.068	100	...
100	-2.8	74~62	S ₁	74~62	a	90	0.092	90	0.005
90	-3.4	62~58	S ₁	62~58	b~d	80	0.098	80	0.010
80	-2.9	58~45	S ₁	58~45	a	70	0.146	70	0.045
70	-2.2	45~42	G	45~42	b	60	0.188	60	0.080
60	-1.7	42~32	S ₁	42~32	a	50	0.148	50	0.150
50	-1.1	32~24	G	32~24	c,d	42	0.172	45	0.050
40	-0.5	24~13	G	24~13	c	38	0.172	40	0.100
35	-0.2	13~10	G	13~10	b	30	0.364	30	0.200
30	0.0	10~0	G	10~0	c,d	20	0.354	20	0.300
20	0.0					10	0.296	10	0.400
10	0.0					0	0.384	5	0.080
0	0.0								

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月27日		119 cm		*		-1.8℃		08:50 ~ 09:45	
115	-2.6	119~98	N	119~98	b~d	116	0.064	115	...
110	-3.4	98~70	N	98~70	b	110	0.068	110	0.002
100	-3.5	70~60	S ₁	70~60	b~d	100	0.070	100	0.005
90	-3.2	60~56	S ₁ *	60~56	a	90	0.118	90	0.020
80	-2.8	56~43	S ₁	56~43	a	80	0.124	80	0.025
70	-2.3	43~40	G	43~40	b	70	0.128	70	0.600
60	-1.7	40~30	G	40~30	a	60	0.182	60	0.800
50	-1.2	30~23	G	30~23	c,d	55	0.230	55	1.300
40	-0.7	23~7	G	23~7	c,d	50	0.202	50	0.700
35	-0.3	7~0	G	7~0	d	40	0.186	40	1.000
30	0.0					30	0.214	35	0.200
20	0.0					25	0.378	30	0.400
10	0.0					20	0.358	20	0.400
0	0.0					10	0.404	10	0.300
						0	0.386	5	0.060

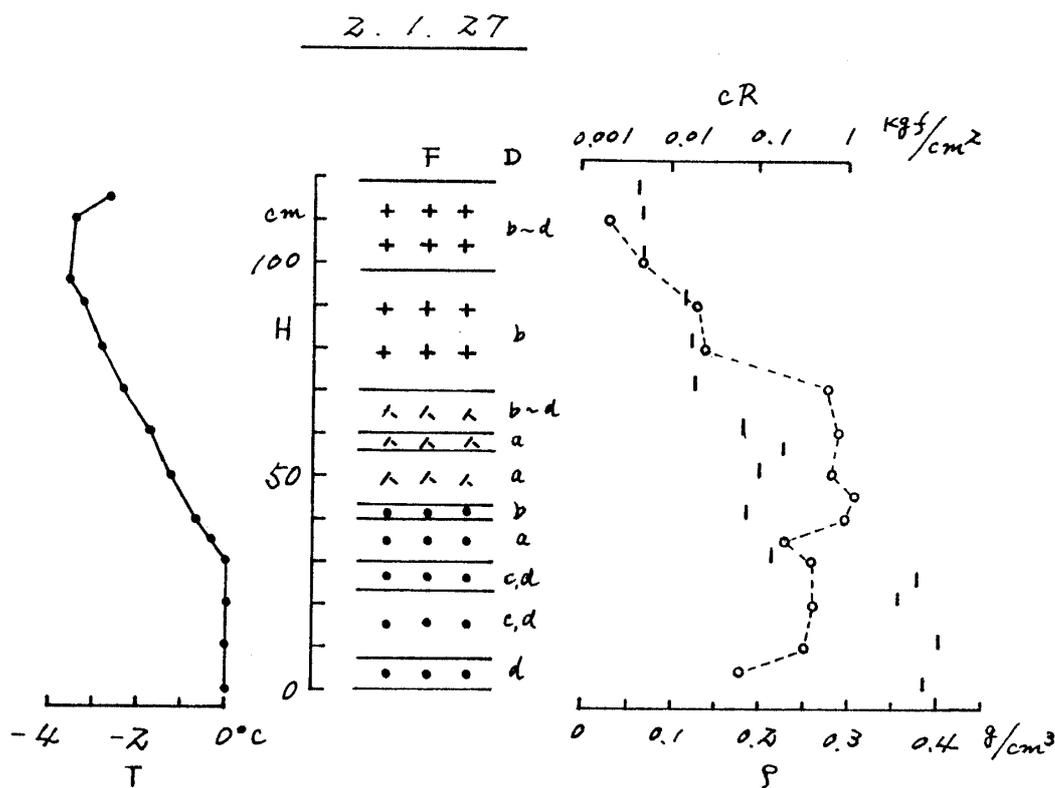
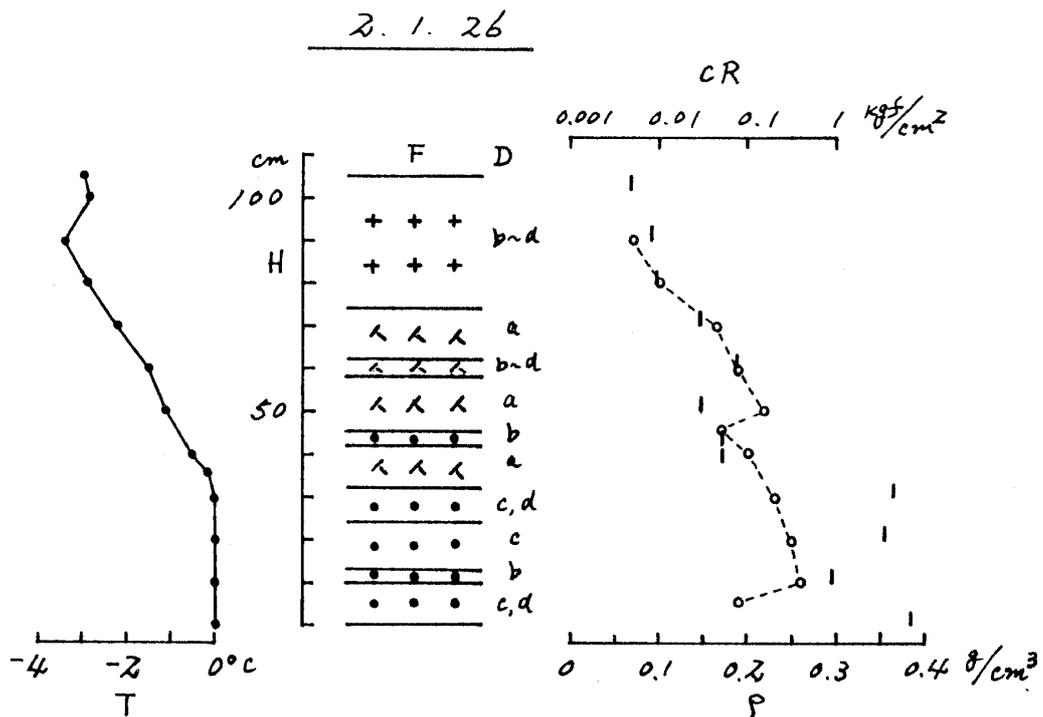


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

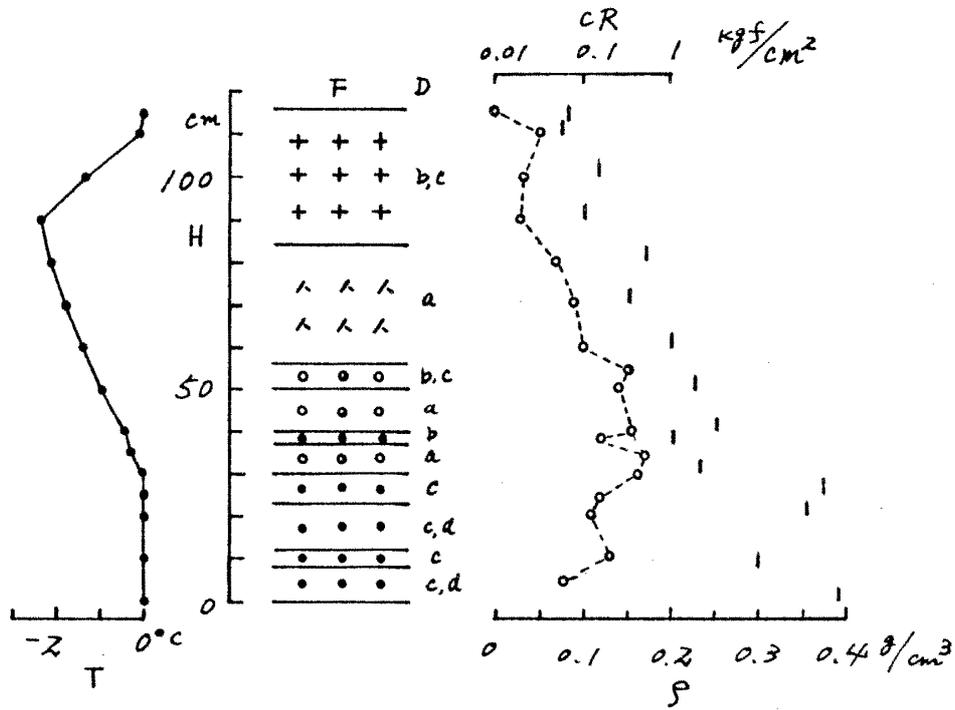
Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).

(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月28日		116 cm		☉		0.5 ℃		12:20 ~ 12:55	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g / cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
115	0.0	116~84	N	116~84	b, c	113	0.082	115	0.010
110	-0.1	84~56	S ₁	84~56	a	110	0.078	110	0.030
100	-1.3	56~50	S ₂ *	56~50	b, c	100	0.118	100	0.020
90	-2.3	50~40	S ₂	50~40	a	90	0.104	90	0.020
80	-2.1	40~37	G	40~37	b	80	0.172	80	0.050
70	-1.8	37~30	S ₂	37~30	a	70	0.154	70	0.080
60	-1.4	30~23	G	30~23	c	60	0.204	60	0.100
50	-1.0	23~12	G	23~12	c, d	50	0.228	55	0.300
40	-0.5	12~8	G	12~8	c	40	0.254	50	0.250
35	-0.3	8~0	G	8~0	c, d	37	0.204	40	0.350
30	-0.1					30	0.234	38	0.150
25	0.0					25	0.376	30	0.400
20	0.0					20	0.356	25	0.150
10	0.0					8	0.300	20	0.120
0	0.0					0	0.390	10	0.200
								5	0.060

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年1月29日		106 cm		☉~*		-3.7 ℃		09:35 ~ 10:10	
105	-2.2	106~80	S ₁	106~80	a	103	0.124	100	0.005
100	-3.5	80~54	S ₁	80~54	a	100	0.098	90	0.020
90	-4.1	54~49	S ₂	54~49	b~d	90	0.120	80	0.060
80	-2.9	49~40	S ₂	49~40	a	80	0.128	70	0.070
70	-2.0	40~37	G	40~37	b	70	0.174	60	0.200
60	-1.3	37~29	S ₂	37~29	a	60	0.204	50	0.300
50	-0.9	29~22	G	29~22	c, d	50	0.242	40	0.450
40	-0.6	22~10	G	22~10	c, d	40	0.280	38	0.050
35	-0.3	10~7	G	10~7	c	37	0.216	30	0.200
30	-0.1	7~0	G	7~0	c, d	30	0.244	25	0.300
20	0.0					25	0.376	20	0.200
10	0.0					15	0.368	10	0.250
0	0.0					7	0.354	8	0.300
						0	0.404	5	0.080

2. 1. 28



2. 1. 29

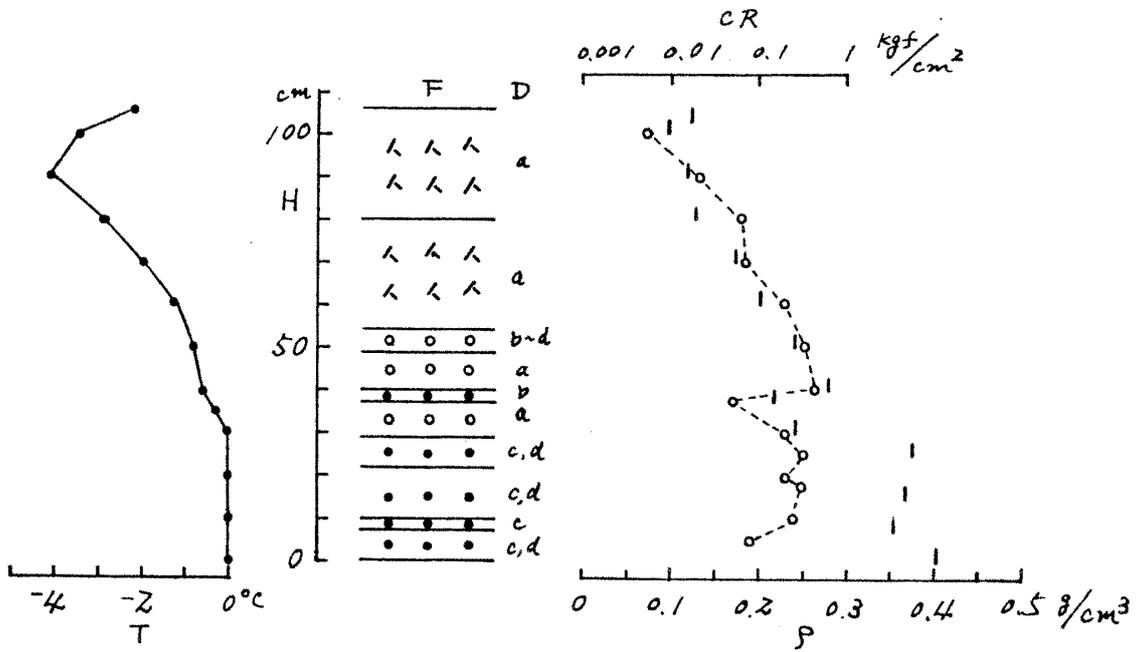


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)

Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

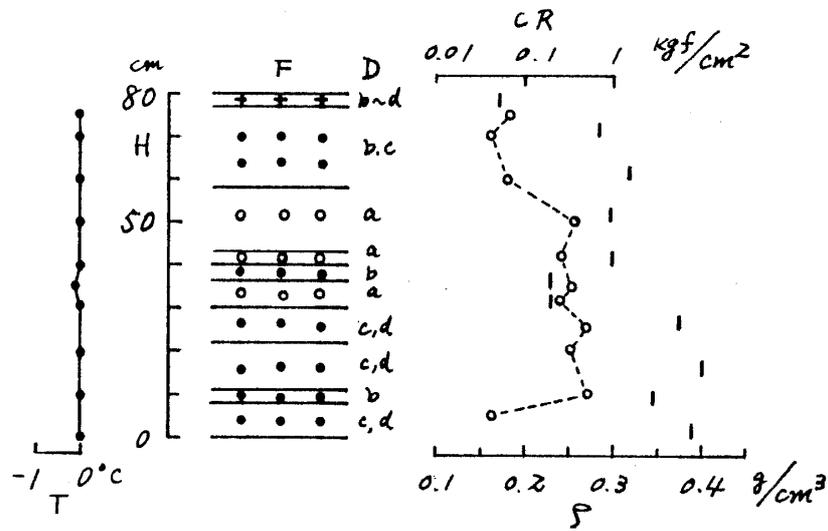
Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989-Feb.1990).

(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年1月30日		80cm		*		-0.7℃		09:05 ~ 09:35	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g / cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
75	0.0	80~77	N	80~77	b~d	77	0.172	75	0.060
70	0.0	77~58	G	77~58	b,c	70	0.284	70	0.040
60	0.0	58~43	S ₂	58~43	a	60	0.318	60	0.060
50	0.0	43~40	S ₂	43~40	a	50	0.298	50	0.350
40	0.0	40~36	G	40~36	b	40	0.300	42	0.250
35	-0.1	36~30	S ₂	36~30	a	35	0.230	35	0.300
30	0.0	30~22	G	30~22	c,d	30	0.230	32	0.250
20	0.0	22~11	G	22~11	c,d	25	0.376	25	0.500
10	0.0	11~8	G	11~8	b	15	0.402	20	0.300
0	0.0	8~0	G	8~0	c,d	8	0.348	10	0.500
						0	0.390	5	0.040

観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年1月31日		90cm		*		-0.7℃		09:10 ~ 09:50	
90	0.0	90~74	N	90~74	b~d	87	0.014	90	...
80	0.0	74~72	G	74~72	b	80	0.050	80	0.002
70	0.0	72~63	G	72~63	b	70	0.312	73	0.200
60	0.0	63~56	G	63~56	c	65	0.292	70	0.020
50	0.0	56~49	S ₂	56~49	a	60	0.326	60	0.040
40	0.0	49~44	S ₂	49~44	a	55	0.298	50	0.300
30	0.0	44~38	G	44~38	b,c	50	0.262	45	0.400
20	0.0	38~30	S ₂	38~30	a	45	0.284	40	0.250
10	0.0	30~20	G	30~20	c,d	40	0.378	30	0.250
0	0.0	20~11	G	20~11	c,d	30	0.304	20	0.300
		11~8	G	11~8	b	20	0.322	10	0.350
		8~0	G	8~0	c,d	11	0.388	5	0.120
						8	0.338		
						0	0.396		

2. 1. 30



2. 1. 31

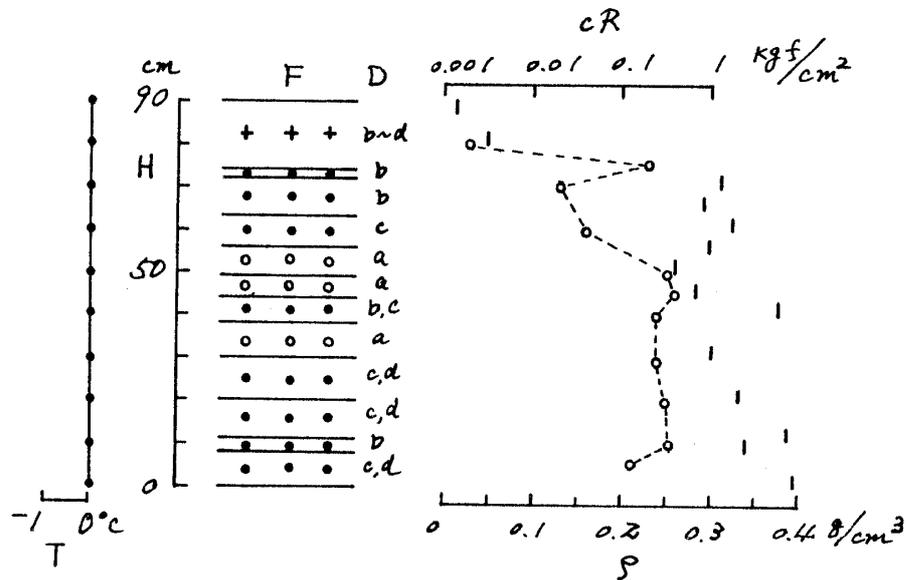


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989-Feb.1990) . (continued)

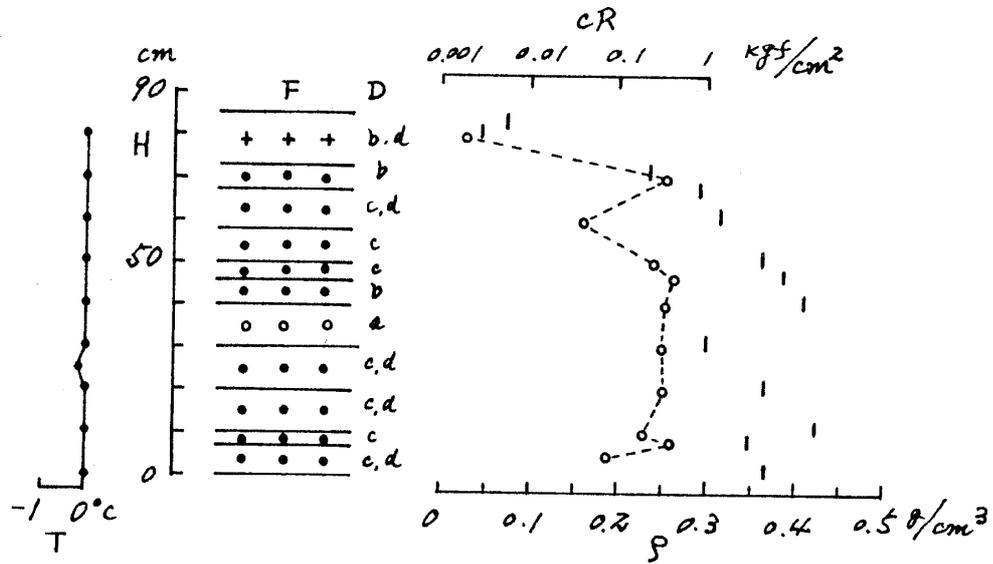
表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).

(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年2月1日		85cm		*		- 1.0℃		09:20 ~ 09:40	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g / cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
80	0.0	85~73	N	85~73	b~d	82	0.076	80	0.002
70	0.0	73~67	G	73~67	b	80	0.044	70	0.350
60	0.0	67~58	G	67~58	c,d	70	0.234	60	0.040
50	0.0	58~50	G	58~50	c	65	0.292	50	0.250
40	0.0	50~46	G	50~46	c	60	0.314	47	0.450
30	0.0	46~40	G	46~40	b	50	0.362	40	0.350
25	- 0.1	40~30	S ₂	40~30	a	46	0.386	30	0.300
20	0.0	30~20	G	30~20	c,d	40	0.410	20	0.300
10	0.0	20~10	G	20~10	c,d	30	0.300	10	0.200
0	0.0	10~7	G	10~7	c	20	0.366	8	0.400
		7~0	G	7~0	c,d	10	0.422	5	0.080
						7	0.346		
						0	0.366		
観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年2月2日		88cm		Ⓐ		0.3℃		09:05 ~ 09:40	
85	- 0.4	88~74	N	88~74	b~d	85	0.036	85	...
70	0.0	74~69	G	74~69	b	80	0.098	80	0.008
60	0.0	69~61	G	69~61	c	70	0.290	70	0.050
50	0.0	61~52	G	61~52	c	65	0.326	65	0.100
40	0.0	52~47	G	52~47	c	55	0.360	55	0.350
30	0.0	47~40	G	47~40	c	47	0.346	50	0.350
20	0.0	40~36	G	40~36	b	40	0.406	45	0.200
10	0.0	36~29	S ₂	36~29	a	36	0.410	37	0.500
0	0.0	29~20	G	29~20	c,d	30	0.278	30	0.400
	0.0	20~11	G	20~11	c,d	20	0.378	25	0.350
	0.0	11~8	G	11~8	b	15	0.424	15	0.350
	0.0	8~0	G	8~0	c,d	8	0.374	10	0.300
						0	0.392	5	0.100

2. 2. 1



2. 2. 2

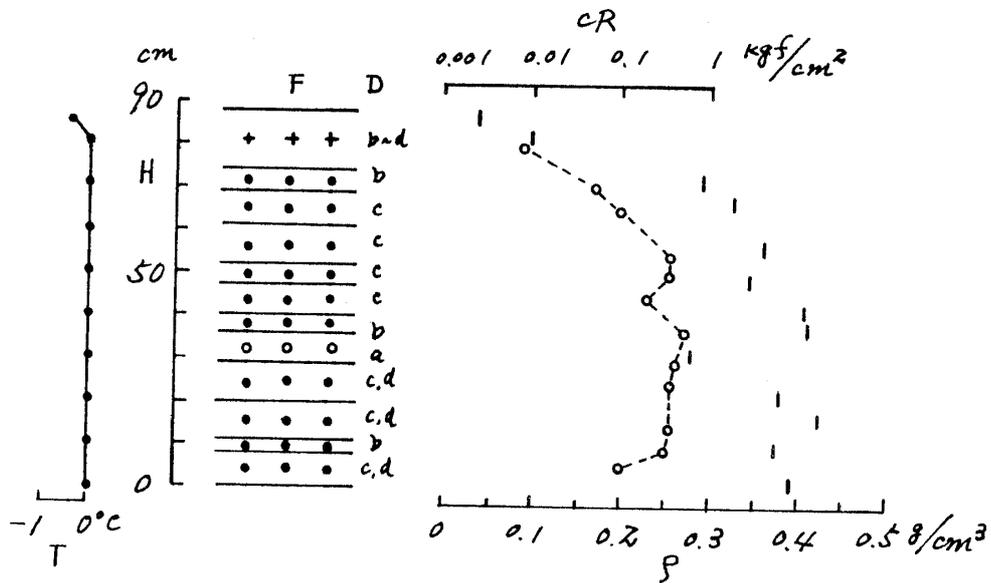


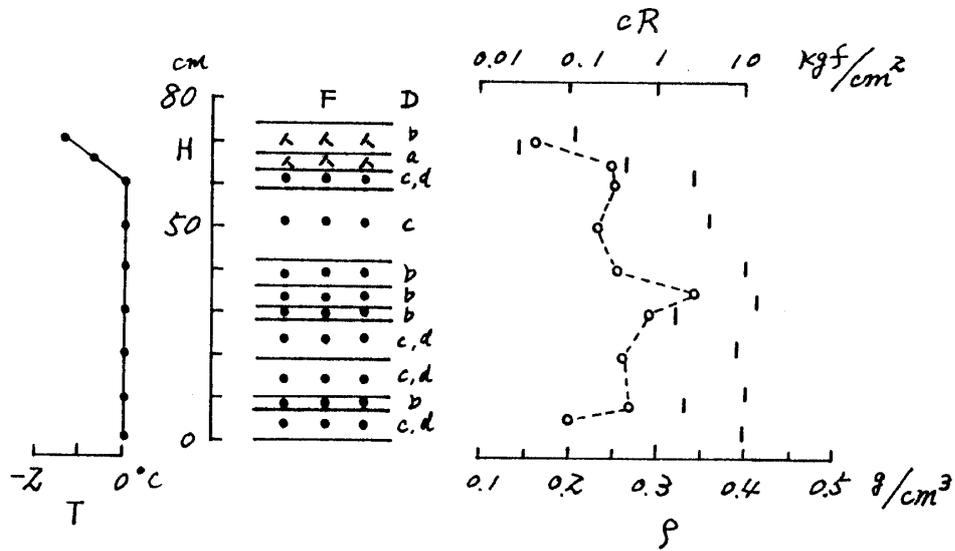
図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989-Feb.1990).
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月3日		74cm		○		1.0℃		09:10~09:40	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
70	-1.3	74~67	S ₁	74~67	b	70	0.208	70	0.040
65	-0.7	67~63	S ₁	67~63	a	67	0.144	65	0.300
60	0.0	63~59	G	63~59	c,d	63	0.266	60	0.350
50	0.0	59~42	G	59~42	c	60	0.342	50	0.200
40	0.0	42~36	G	42~36	b	50	0.360	40	0.350
30	0.0	36~31	G	36~31	b	39	0.400	35	2.500
20	0.0	31~28	G	31~28	b	31	0.414	30	0.800
10	0.0	28~19	G	28~19	c,d	28	0.322	20	0.400
0	0.0	19~10	G	19~10	c,d	20	0.392	8	0.500
		10~7	G	10~7	b	10	0.402	5	0.100
		7~0	G	7~0	c,d	7	0.332		
						0	0.398		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月4日		70cm		◎		1.8℃		08:15~08:40	
70	0.0	70~65	G	70~65	c	67	0.298	70	0.100
60	0.0	65~49	G	65~49	c,d	60	0.306	60	0.120
50	0.0	49~44	S ₂	49~44	a	50	0.376	50	0.120
40	0.0	44~37	S ₂	44~37	a	45	0.320	45	0.400
30	0.0	37~33	G	37~33	b,c	40	0.330	40	0.300
20	0.0	33~29	G	33~29	b,c	33	0.450	35	0.500
10	0.0	29~20	G	29~20	c,d	30	0.362	30	0.400
0	0.0	20~11	G	20~11	c,d	20	0.364	20	0.300
		11~8	G	11~8	b,c	8	0.370	10	0.300
		8~0	G	8~0	c,d	0	0.428	5	0.100

2. 2. 3



2. 2. 4

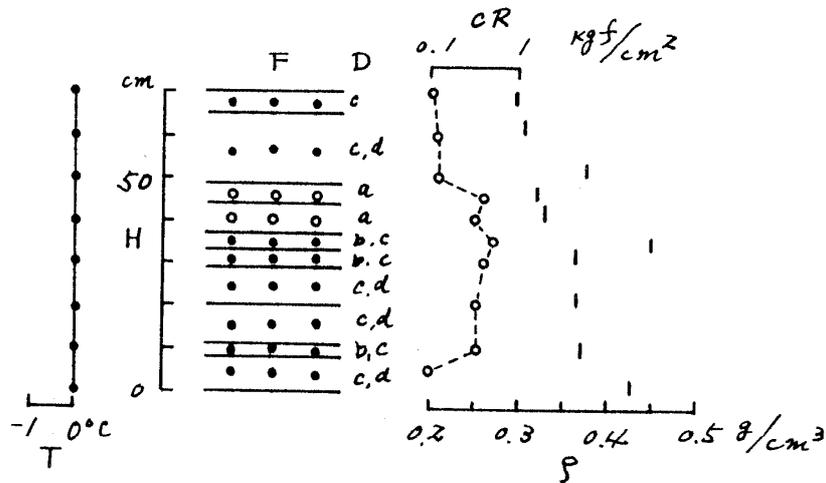


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989~Fib.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989-Feb.1990).

(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月5日		64cm		①		3.6℃		09:10~09:35	
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度	
位置 cm	T ℃	位置 cm	名称 F	位置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ³
60	0.0	64~42	G	64~42	c,d	60	0.366	60	0.070
50	0.0	42~35	G	42~35	c,d	50	0.362	50	0.090
40	0.0	35~31	G	35~31	b,c	40	0.416	40	0.400
30	0.0	31~27	G	31~27	b,c	31	0.500	33	0.300
20	0.0	27~20	G	27~20	c,d	27	0.520	29	0.400
10	0.0	20~11	G	20~11	c,d	20	0.368	20	0.300
0	0.0	11~8	G	11~8	b,c	11	0.416	15	0.100
		8~0	G	8~0	c,d	8	0.342	10	0.400
						0	0.400	5	0.060

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月6日		63cm		①		2.3℃		09:10~09:35	
60	0.0	63~44	G	63~44	c,d	60	0.374	60	0.800
50	0.0	44~33	G	44~33	c,d	50	0.384	50	0.060
40	0.0	33~30	G	33~30	b,c	40	0.440	40	0.080
30	0.0	30~25	G	30~25	b,c	33	0.492	35	0.500
20	0.0	25~18	G	25~18	c,d	30	0.496	32	0.300
10	0.0	18~10	G	18~10	c,d	25	0.558	28	0.300
0	0.0	10~7	G	10~7	b,c	20	0.388	20	0.300
		7~0	G	7~0	c,d	10	0.366	10	0.200
						7	0.416	8	0.500
						0	0.382	5	0.080

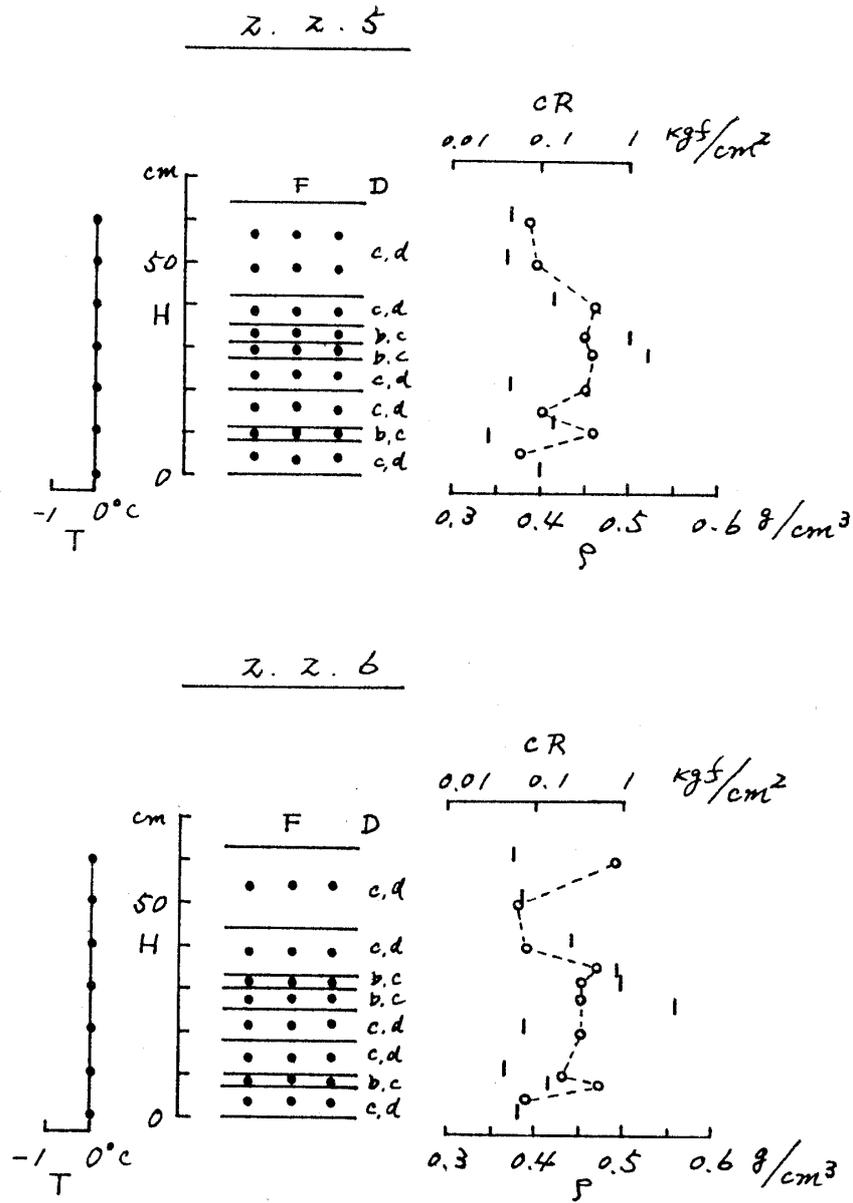


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

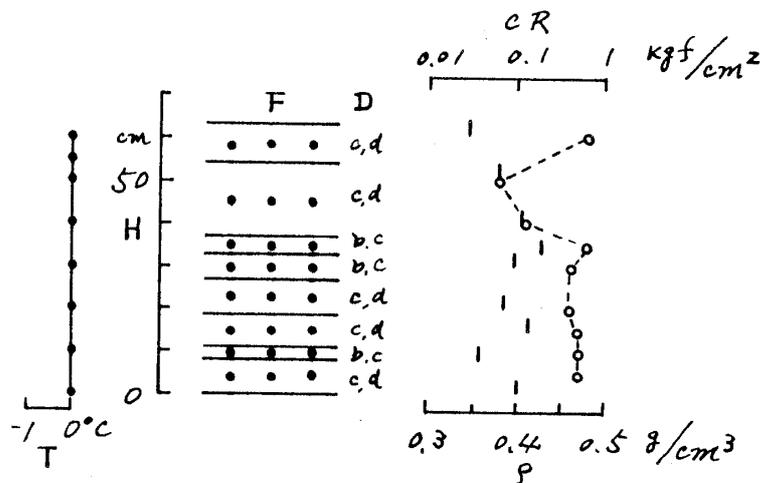
表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).

(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月7日		63cm		○		4.6℃		09:05 ~ 09:35	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g / cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
60	-0.0	63~54	G	63~54	c,d	60	0.344	60	0.600
55	-0.0	54~37	G	54~37	c,d	50	0.378	50	0.060
50	0.0	37~33	G	37~33	b,c	40	0.406	40	0.120
40	0.0	33~27	G	33~27	b,c	33	0.426	35	0.600
30	0.0	27~19	G	27~19	c,d	30	0.398	30	0.400
20	0.0	19~11	G	19~11	c,d	20	0.386	20	0.400
10	0.0	11~8	G	11~8	b,c	15	0.412	15	0.500
0	0.0	8~0	G	8~0	c,d	8	0.358	10	0.500
						0	0.402	5	0.500
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月8日		58cm		●		2.1℃		09:10 ~ 09:30	
55	0.0	58~43	G	58~43	c,d	55	0.320	55	0.070
50	0.0	43~35	G	43~35	c,d	50	0.400	50	0.140
40	0.0	35~30	G	35~30	b,c	40	0.416	40	0.600
30	0.0	30~25	G	30~25	b,c	35	0.470	35	0.750
20	0.0	25~18	G	25~18	c,d	30	0.452	30	0.500
10	0.0	18~11	G	18~11	c,d	25	0.386	25	0.450
0	0.0	11~8	G	11~8	b,c	20	0.376	20	0.450
		8~0	G	8~0	c,d	15	0.408	15	0.350
						8	0.390	10	0.450
						0	0.378	5	0.080

2. 2. 7



2. 2. 8

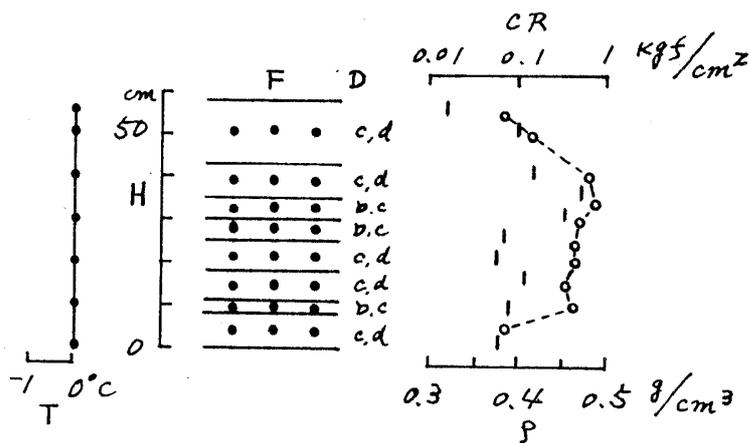


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3. Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

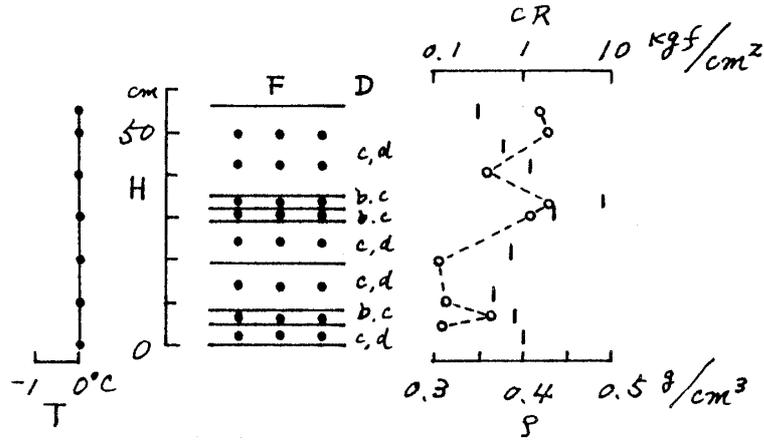
表 1 積雪の断面観測値 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).

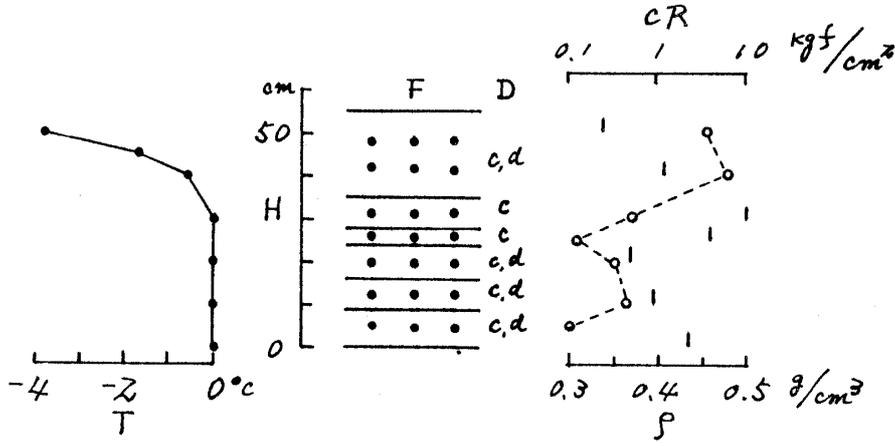
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年2月9日		56cm		⊙		3.6℃		09:10 ~ 09:35	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ³
55	0.0	56~35	G	56~35	c,d	53	0.350	55	1.500
50	0.0	35~32	G	35~32	b,c	45	0.378	50	2.000
40	0.0	32~29	G	32~29	b,c	40	0.408	40	0.400
30	0.0	29~19	G	29~19	c,d	32	0.490	33	2.000
20	0.0	19~8	G	19~8	c,d	29	0.434	30	1.250
10	0.0	8~5	G	8~5	b,c	20	0.388	20	0.120
0	0.0	5~0	G	5~0	c,d	10	0.368	10	0.140
						5	0.392	7	0.450
						0	0.402	5	0.130
観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年2月10日		55cm		⊙		0.4℃		08:35 ~ 09:05	
50	-3.8	55~35	G	55~35	c,d	50	0.336	50	3.500
45	-1.7	35~28	G	35~28	c	40	0.406	40	6.000
40	-0.5	28~24	G	28~24	c	30	0.500	30	0.500
30	0.0	24~16	G	24~16	c,d	25	0.458	25	0.120
20	0.0	16~9	G	16~9	c,d	20	0.370	20	0.300
10	0.0	9~0	G	9~0	c,d	10	0.396	10	0.450
0	0.0					0	0.434	5	0.100
観測年月日		積雪の深さ		天 気		気 温		観測時刻	
2年2月11日		52cm		●		7.4℃		10:10 ~ 10:35	
50	0.0	52~29	G	52~29	c,d	47	0.372	50	0.300
40	0.0	29~24	G	29~24	c,d	40	0.436	40	0.500
30	0.0	24~16	G	24~16	c,d	30	0.460	30	0.700
20	0.0	16~8	G	16~8	c,d	25	0.474	25	0.600
10	0.0	8~0	G	8~0	c,d	20	0.396	20	0.400
0	0.0					10	0.436	10	0.500
						0	0.448	5	0.300

2. 2. 9



2. 2. 10



2. 2. 11

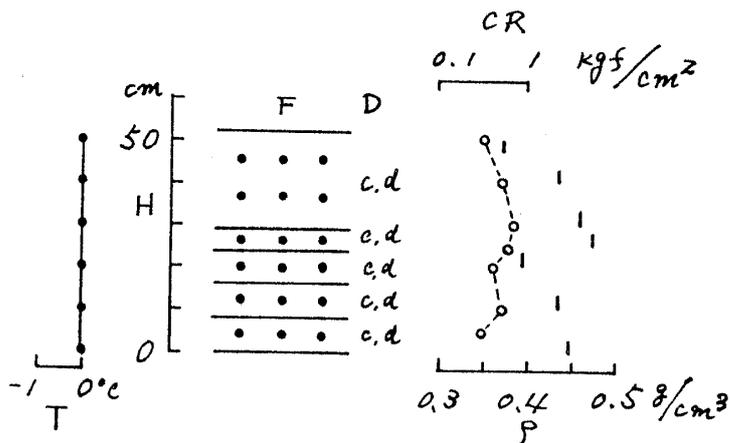


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月12日		48cm		☉		5.7℃		08:45 ~ 09:10	
雪	温	雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ³
45	0.0	48~29	G	48~29	c,d	45	0.406	45	0.400
40	0.0	29~25	G	29~25	c,d	40	0.412	40	0.400
30	0.0	25~16	G	25~16	c,d	30	0.456	30	0.600
20	0.0	16~9	G	16~9	c,d	25	0.458	25	0.500
10	0.0	9~0	G	9~0	c,d	20	0.380	20	0.300
0	0.0					10	0.394	10	0.300
						0	0.420	5	0.120
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月13日		52cm		☉		1.7℃		09:10 ~ 09:40	
50	-0.0	52~44	N	52~44	b~d	49	0.060	50	0.020
45	-0.0	44~41	G	44~41	b	41	0.304	42	0.150
40	0.0	41~30	G	41~30	c,d	30	0.420	35	0.400
30	0.0	30~27	G	30~27	c,d	27	0.530	28	0.600
20	0.0	27~23	G	27~23	c,d	23	0.528	25	0.700
10	0.0	23~15	G	23~15	c,d	15	0.402	20	0.400
0	0.0	15~8	G	15~8	c,d	5	0.432	10	0.350
		8~0	G	8~0	c,d	0	0.384	5	0.160
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月14日		46cm		☉		0.2℃		08:55 ~ 09:20	
45	-0.0	46~43	G	46~43	c	43	0.264	45	1.200
40	-0.1	43~31	G	43~31	c,d	40	0.396	40	1.400
35	0.0	31~28	G	31~28	c,d	31	0.438	30	0.800
30	0.0	28~25	G	28~25	c,d	28	0.508	27	0.800
20	0.0	25~15	G	25~15	c,d	25	0.494	20	0.600
10	0.0	15~8	G	15~8	c,d	20	0.454	10	0.500
0	0.0	8~0	G	8~0	c,d	10	0.386	5	0.400
						0	0.388		

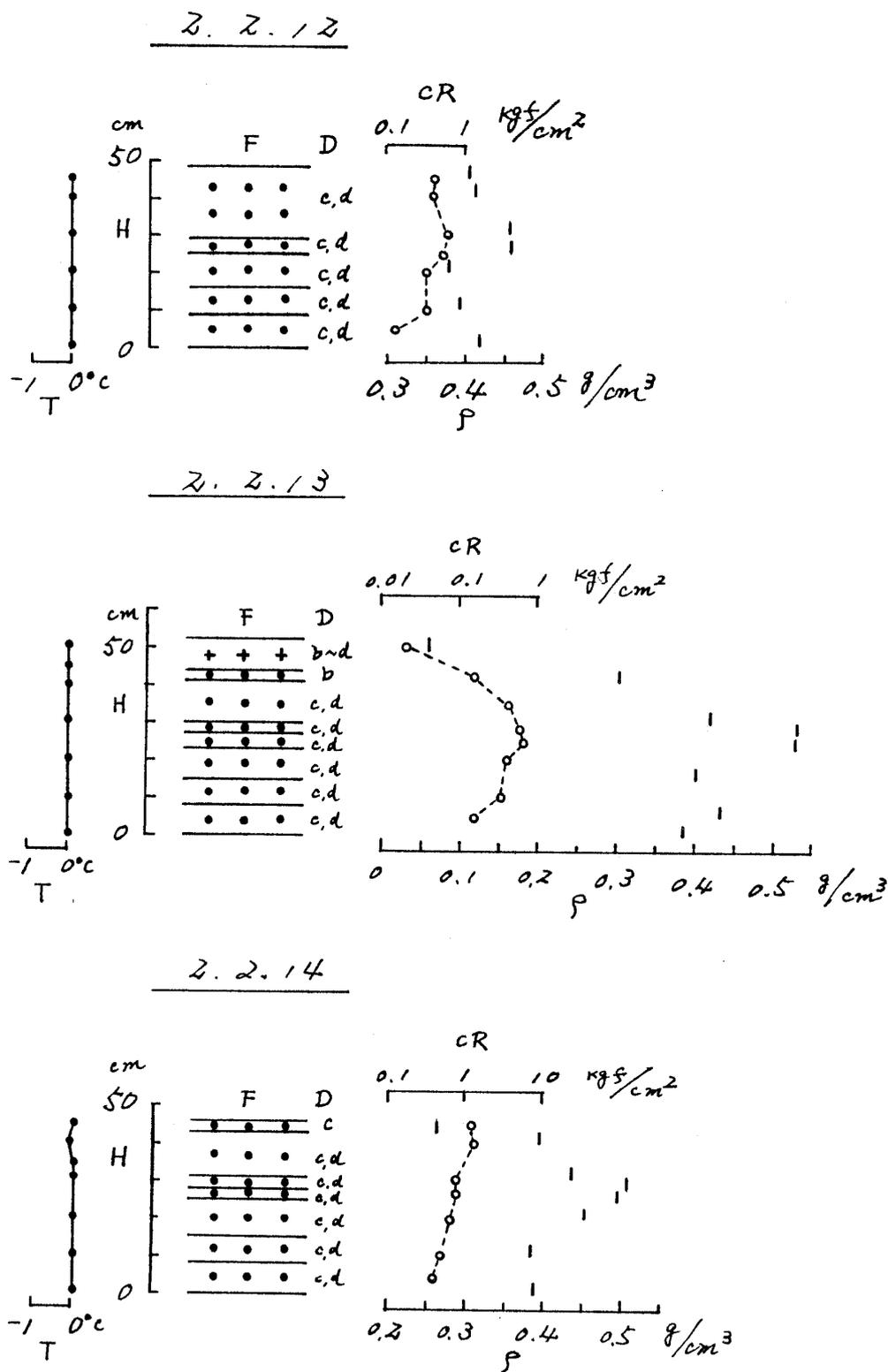


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989-Feb.1990).
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月15日		43cm		●		1.4℃		09:00~09:20	
雪温		雪質		雪粒の大きさ		密度		硬度	
位置 cm	T ℃	位置 cm	名称 F	位置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
40	0.0	43~29	G	43~29	c,d	40	0.314	40	0.120
30	0.0	29~24	G	29~24	c,d	30	0.418	30	0.900
20	0.0	24~19	G	24~19	c,d	25	0.488	25	0.600
10	0.0	19~14	G	19~14	c,d	20	0.560	20	0.200
0	0.0	14~0	G	14~0	c,d	15	0.406	15	0.300
						10	0.394	10	0.300
						0	0.398	5	0.300
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月16日		42cm		●		2.0℃		09:25~09:35	
40	0.0	42~29	G	42~29	c,d	39	0.366	40	0.080
30	0.0	29~25	G	29~25	c,d	30	0.408	30	0.090
20	0.0	25~20	G	25~20	c,d	25	0.516	27	1.250
10	0.0	20	I	20	i	20	0.594	23	1.250
0	0.0	20~0	G	20~0	c,d	10	0.376	10	0.300
						0	0.390	5	0.300
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月17日		41cm		●		3.5℃		09:3~09:45	
40	0.0	41~28	G	41~28	c,d	38	0.388	40	0.110
30	0.0	28~23	G	28~23	c,d	30	0.452	30	0.800
20	0.0	23	I	23	i	25	0.450	25	0.750
10	0.0	23~14	G	23~14	c,d	20	0.384	20	0.160
0	0.0	14~0	G	14~0	c,d	10	0.366	10	0.140
						1	0.398	5	0.500

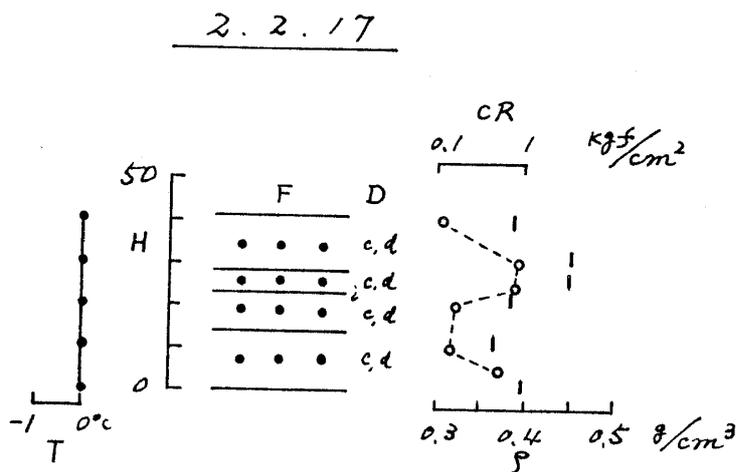
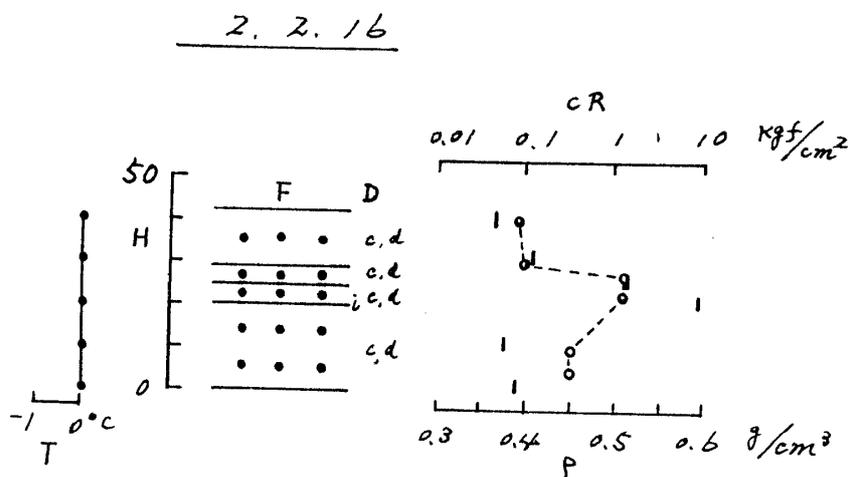
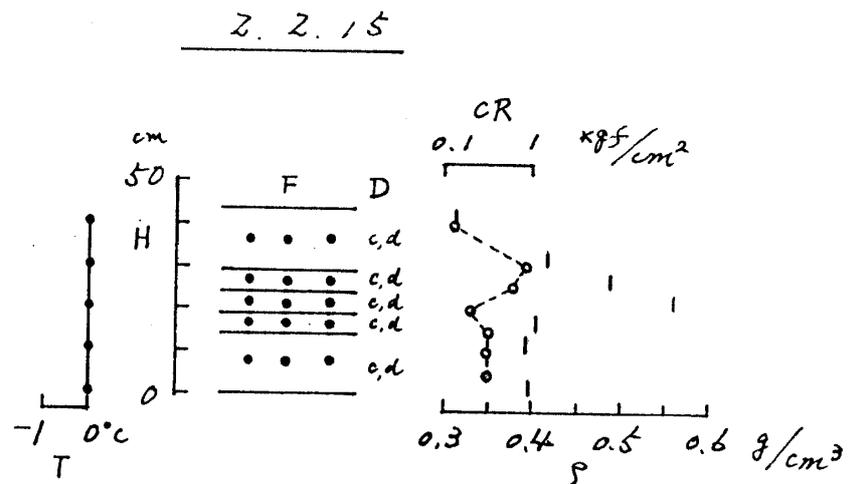


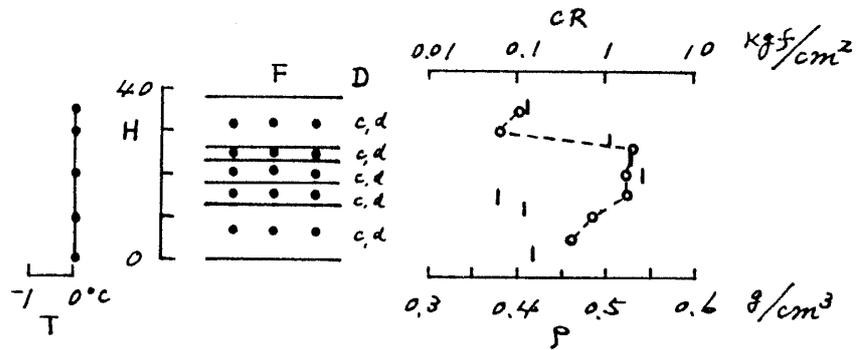
図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)

Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

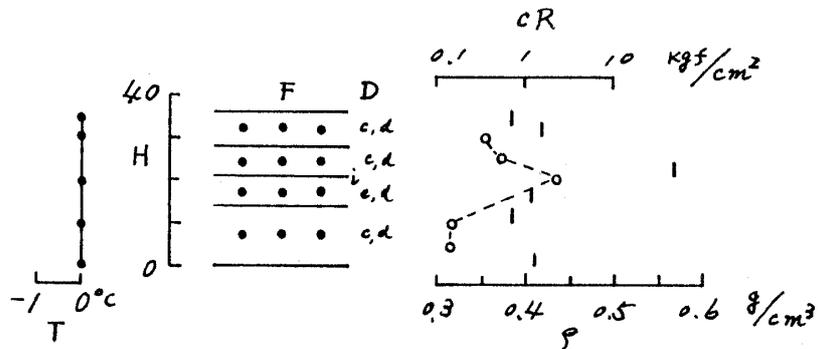
表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)
 Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989-Feb.1990).
 (continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月18日		37cm		☉		5.2℃		08:35~08:50	
雪温	雪質	雪粒の大きさ		密度		硬度			
位置 cm	T ℃	位置 cm	名称 F	位置 cm	D	位置 cm	ρ g/cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ³
35	0.0	37~26	G	27~26	c,d	34	0.412	35	0.100
30	0.0	26~23	G	26~23	c,d	26	0.504	30	0.060
20	0.0	23~18	G	23~18	c,d	23	0.524	25	2.000
10	0.0	18~13	G	18~13	c,d	18	0.542	20	1.500
0	0.0	13~0	G	13~0	c,d	13	0.378	15	1.750
						10	0.408	10	0.700
						0	0.418	5	0.400
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月19日		36cm		☉		7.7℃		09:15~09:35	
35	0.0	33~28	G	36~28	c,d	33	0.384	30	0.300
30	0.0	28~21	G	28~21	c,d	30	0.418	25	0.500
20	0.0	21	I	21	i	21	0.566	20	2.250
10	0.0	21~14	G	21~14	c,d	15	0.406	10	0.140
0	0.0	14~0	G	14~0	c,d	10	0.386	5	0.140
						0	0.410		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月20日		29cm		●		8.6℃		09:45~10:05	
25	0.0	29~21	G	29~21	c,d	25	0.472	25	0.600
20	0.0	21	I	21	i	20	0.532	20	0.700
10	0.0	21~13	G	21~13	c,d	15	0.394	15	0.400
0	0.0	13~0	G	13~0	c,d	10	0.390	10	0.400
						0	0.436	5	0.500

2. 2. 18



2. 2. 19



2. 2. 20

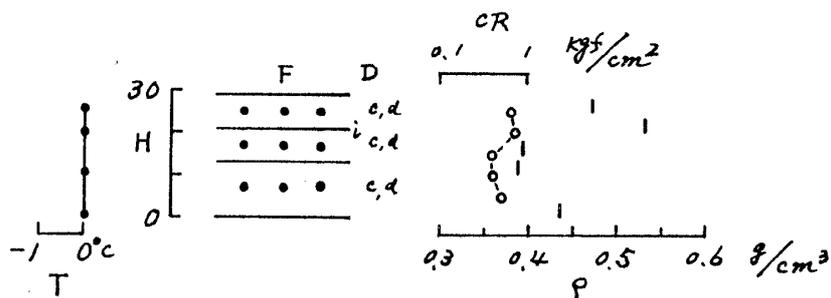


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989 - Feb.1990) . (continued)

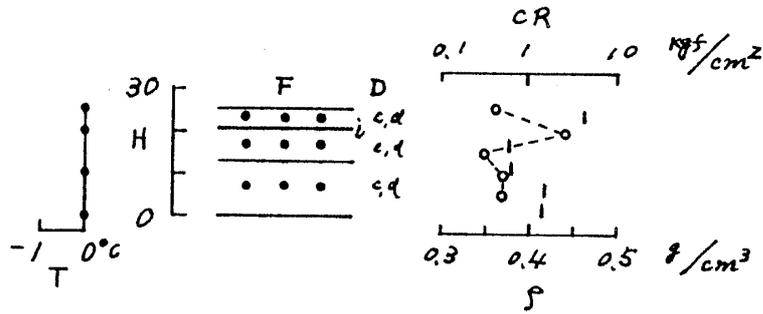
表1 積雪の断面観測値(長岡, 平成元年12月~平成2年2月)(つづき)

Table. 1 Profile observation data of snow cover in Nagaoka (Dec.1989 - Feb.1990).

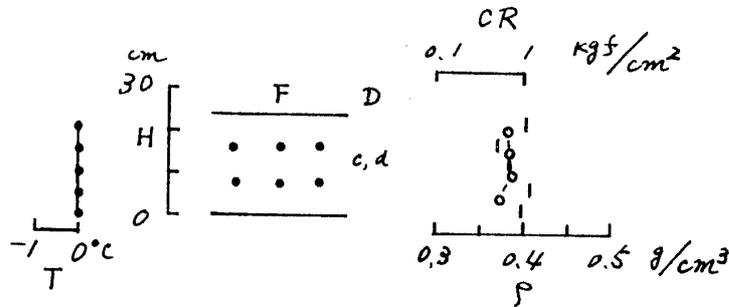
(continued)

観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月21日		25cm		☉		6.7℃		09:15 ~ 09:30	
雪 温		雪 質		雪粒の大きさ		密 度		硬 度	
位置 cm	T ℃	位 置 cm	名称 F	位 置 cm	D	位置 cm	ρ g / cm ³	位置 cm	CR kgf/cm ²
25	0.0	25~21	G	25~21	c,d	22	0.462	25	0.400
20	0.0	21	I	21	i	15	0.378	20	2.500
10	0.0	21~13	G	21~13	c,d	10	0.380	15	0.300
0	0.0	13~0	G	13~0	c,d	5	0.416	10	0.500
						0	0.414	5	0.500
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月22日		24cm		☉		3.5℃		09:25 ~ 09:40	
20	0.0	24~0	G	24~0	c,d	20	0.404	20	0.650
15	0.0					15	0.372	15	0.700
10	0.0					10	0.384	10	0.750
5	0.0					5	0.408	5	0.550
0	0.0					0	0.400		
観測年月日		積雪の深さ		天気		気温		観測時刻	
2年2月23日		19cm		☉		7.6℃		09:00 ~ 09:15	
15	0.0	19~0	G	19~0	c,d	15	0.334	15	0.110
10	0.0					10	0.406	10	0.080
5	0.0					5	0.408	5	0.160
0	0.0					0	0.376		

2. 2. 21



2. 2. 22



2. 2. 23

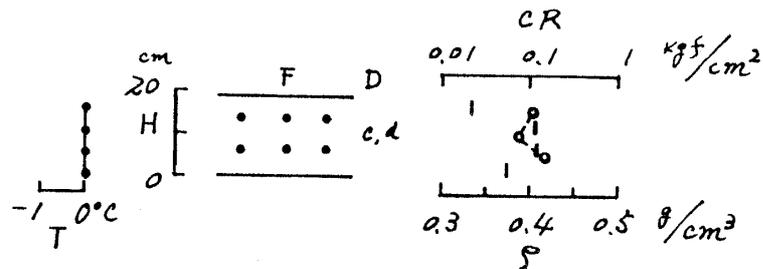


図3 積雪断面観測図 (長岡, 平成元年12月~平成2年2月) (つづき)
 Fig. 3 Vertical profile of physical properties of snow cover in Nagaoka
 (Dec.1989-Feb.1990) . (continued)

表2 1989/90年冬期の積雪の深さ・積雪相当水量・積雪全層平均密度一覧
 HS は積雪の深さ (cm), HW は積雪相当水量 (mm), $\bar{\rho}$ は積雪全層の平均密度 (g/cm³) で, 断面積20cm²の神室型スノーサンプラーで測定した値.

Table. 2 Data of snow depth, water equivalent of snow and density of total snow cover in the winter season of 1989/90.
 Data of water equivalent of snow measured by a Kamuro-type snow sampler of 20cm² cross section area.
 HS : snow depth HW : water equivalent of snow
 $\bar{\rho}$: density of total snow cover. Mark* means monthly maximum.

月 日	12月			1月			2月		
	HS cm	HW mm	$\bar{\rho}$ g/cm ³	HS cm	HW mm	$\bar{\rho}$ g/cm ³	HS cm	HW mm	$\bar{\rho}$ g/cm ³
1				28	47.0	0.174	85	258.2*	0.300
2				35	80.4	0.223	88*	263.2	0.299
3				38	91.0	0.228	74	262.9	0.351
4				44	108.1	0.251	70	261.9	0.380
5				40	110.0	0.262	64	251.7	0.393
6				31	102.9	0.322	63	256.5	0.407
7				36	111.0	0.317	63	241.5	0.383
8				36	120.6	0.326	58	229.7	0.396
9				33	110.4	0.345	56	224.5	0.394
10	24*	29.9*	0.125	30	110.1	0.367	55	220.2	0.400
11	13	24.6	0.176	18	65.1	0.383*	52	228.2	0.439*
12				15	58.9	0.368	48	195.3	0.425
13				29	73.2	0.236	52	189.4	0.371
14				44	76.9	0.175	46	186.6	0.406
15				51	103.0	0.202	43	183.6	0.427
16				43	103.7	0.247	42	183.5	0.437
17				39	103.3	0.265	41	167.4	0.408
18				37	104.8	0.276	37	160.4	0.434
19				32	99.4	0.311	36	152.8	0.424
20	16	18.9	0.105	47	112.9	0.240	29	123.3	0.425
21	14	23.7	0.169	40	114.1	0.278	25	102.0	0.408
22	7	13.6	0.170	38	138.3	0.355	24	92.0	0.383
23				62	134.2	0.216	19	75.8	0.379
24				60	159.4	0.266			
25				87	193.5	0.222			
26				105	215.6	0.205			
27				119*	236.9	0.199			
28				116	246.6	0.213			
29	7	25.3	0.281*	106	242.5	0.229			
30				80	251.2	0.318			
31				90	257.4*	0.293			

HS は積雪の深さ (cm), HW は積雪相当水量 (mm), $\bar{\rho}$ は積雪全層の平均密度 (g/cm³) で, 断面積20cm²の神室型スノーサンプラーで測定した値. *は月最大値

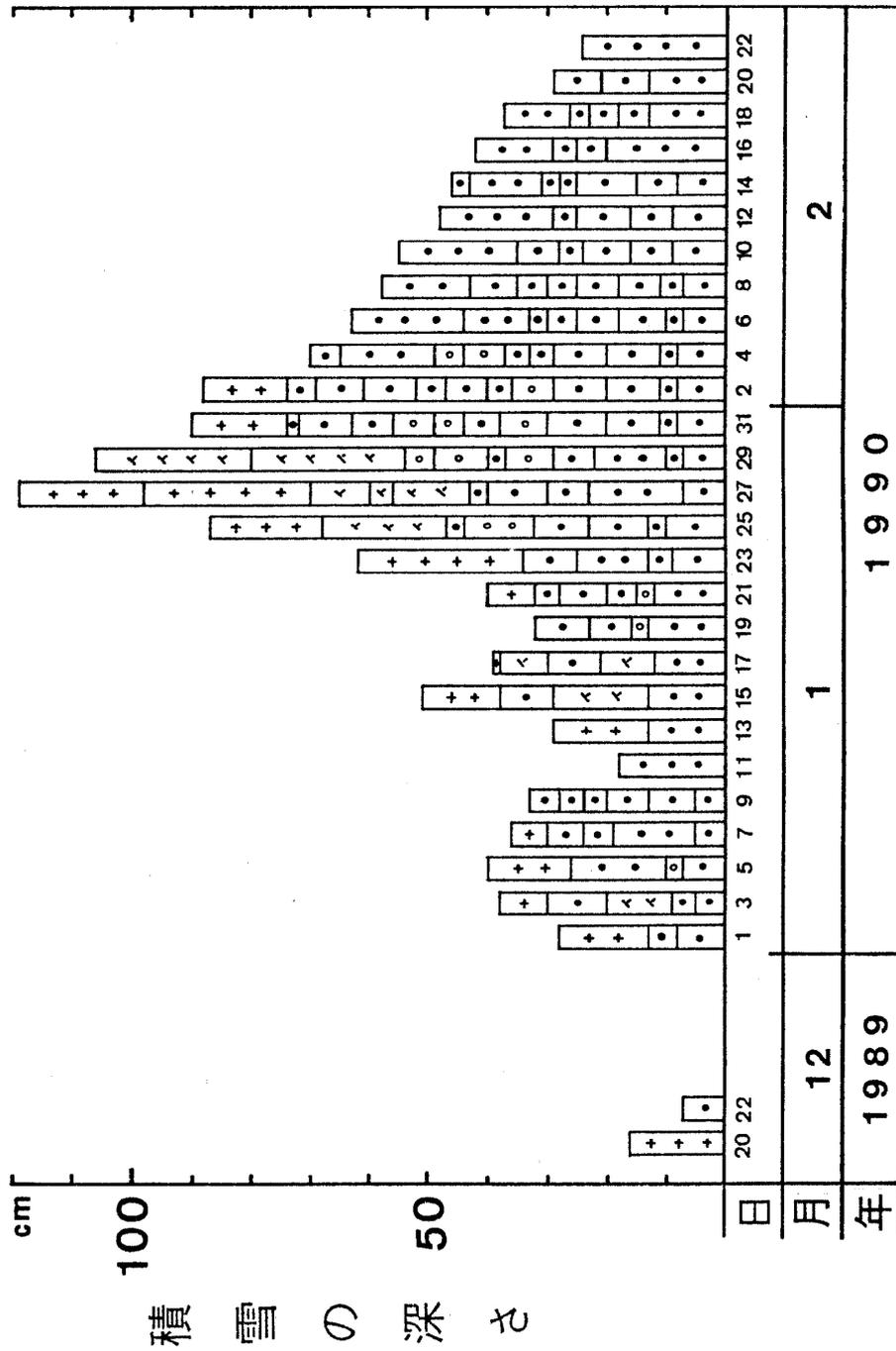


図5 積雪層の経時変化 (1989年12月20日~1990年2月22日)

Fig. 5 Time variation of vertical profile of snow cover.

添付：調査資料

長岡における最大積雪深（単位：cm）

積雪観測値の利用が増大している。しかし、即時に利用できる資料は少ない。そこで観測資料の一部を、最大積雪深に限定して、年別、月別にまとめたので添付する。

この資料は、防災科学技術研究所長岡雪氷防災実験研究所の図書室に所蔵されている刊行物から収集した。その出典は以下の通りである。

1889年から1892年までは、長岡気象通報所（昭和31年12月1日開所、昭和52年12月閉所）の平賀重夫所長（昭和39年当時）が収集された資料、1893年から1963年までは「積算累計気候表」（1963：気象庁技術報告第34号）、1964年から1967年3月までは「農林気象」（新潟県農林気象連絡会）（第15巻、第3号：1967年3月完）、1967年4月から1981年6月までは「新潟県農業気象月報」（新潟県地方気象台・新潟県）、1981年7月から現在までは「新潟県気象月報」（新潟地方気象台）である。

表中の年は1月を含む年を表示してある。（ ）は一冬季間に欠測（×印）があるが、観測された最大値を示してある。

表3 長岡における最大積雪深 (単位: cm)

Table. 3 Maximum snow depth in Nagaoka (a unit cm)

年	月						最大値		年	月						最大値	
	11	12	1	2	3	4	cm	月日		11	12	1	2	3	4	cm	月日
1889							145		1943	-	33	158	164	152	50	164	2. 15
90							70		44	5	21	100	150	108	33	150	2. 23
91							264	明 24	45	-	140	258	295	252	55	295	2. 26
92							119	" 25	46	-	73	85	94	74	-	94	2. 22
93	x	x	x	242	255	29	255	x	47	-	110	127	239	233	130	239	2. 23
94	x	85	85	115	36	-	115	2. 5	48	6	115	115	128	112	4	128	2. 8
95	x	33	97	100	88	-	100	2. 5	49	10	8	80	25	7	-	80	1. 17
96	x	56	94	149	118	44	149	2. 22	50	0	42	66	24	42	-	66	1. 9
97	x	55	94	139	62	-	139	2. 13	51	7	23	71	83	70	-	83	2. 15
98	x	203	149	152	x	x	(203)	(12. 23)	52	19	51	38	91	65	6	91	2. 24
99	x	x	91	118	x	x	(118)	(2. 13)	53	-	60	53	115	70	-	115	2. 20
1900	x	-	64	21	15	-	64	1. 14	54	-	12	73	93	31	-	93	2. 6
01	x	-	21	15	18	-	21	1. 17	55	-	30	132	78	35	7	132	1. 18
02	x	121	x	x	x	x	121	x	56	-	22	91	139	113	-	139	2. 19
03	x	x	x	x	x	x	x	x	57	-	144	113	150	168	91	168	3. 2
04	x	x	17	15	9	12	(17)	(1. 26)	58	-	63	77	51	61	23	77	1. 1
05	1	58	4	79	70	-	79	2. 9	59	-	-	99	45	15	-	99	1. 20
06	-	5	67	106	7	-	106	2. 13	60	-	40	80	65	20	-	80	1. 28
07	-	5	7	97	94	-	97	2. 17	61	1	200	206	217	171	48	217	2. 19
08	-	52	106	109	76	-	109	2. 12	62	-	28	110	90	66	-	110	1. 29
09	9	3	3	67	46	-	67	2. 7	63	-	3	318	274	232	95	318	1. 30
10	-	52	9	103	145	9	145	3. 8	64	1	3	23	52	22	-	52	2. 16
11	-	73	106	85	x	0	(106)	(1. 2)	65	-	18	53	100	111	2	111	3. 7
12	-	23	106	70	9	0	106	1. 16	66	1	27	84	88	17	-	88	2. 7
13	-	39	70	x	x	x	70	x	67	8	73	134	133	82	-	134	1. 18
14	-	17	30	29	1	3	30	1. 4	68	-	115	138	240	217	98	240	2. 18
15	0	31	58	65	52	-	65	2. 19	69	-	30	186	120	123	16	186	1. 16
16	0	17	17	60	61	0	61	3. 3	70	22	124	148	151	152	101	152	3. 21
17	0	24	103	139	120	5	139	2. 23	71	36	46	41	126	12	-	126	2. 10
18	3	97	169	174	149	6	174	2. 2	72	39	43	15	20	15	8	43	12. 23
19	0	39	112	108	26	-	112	1. 7	73	-	70	25	50	27	-	70	12. 14
20	0	42	57	59	55	0	59	2. 25	74	10	151	205	235	195	98	235	2. 13
21	-	24	36	73	52	0	73	2. 21	75	6	25	85	118	102	-	118	2. 12
22	28	46	135	106	15	-	135	1. 27	76	-	18	150	110	52	-	150	1. 21
23	0	73	117	107	118	8	118	3. 2	77	15	50	150	212	170	20	212	2. 23
24	0	109	97	91	82	9	109	12. 31	78	-	16	38	95	67	-	95	2. 3
25	0	25	75	100	92	16	100	2. 26	79	-	23	33	14	12	-	33	1. 16
26	0	47	132	110	46	5	132	1. 26	80	-	-	95	191	116	15	191	2. 17
27	0	58	96	159	128	0	159	2. 13	81	-	96	212	87	179	121	212	1. 21
28	0	85	165	118	91	0	165	1. 7	82	1	17	67	92	40	5	92	2. 8
29	0	73	120	200	149	24	200	2. 10	83	1	3	88	152	101	-	152	2. 13
30	0	18	118	61	0	-	118	1. 20	84	-	69	150	173	195	93	195	3. 8
31	0	16	77	89	72	15	89	2. 26	85	-	205	192	150	103	-	205	12. 29
32	-	30	15	76	68	0	76	2. 29	86	2	69	202	206	189	53	206	2. 8
33	0	14	73	126	109	0	126	2. 27	87	-	30	61	54	44	-	61	1. 27
34	0	76	201	242	272	174	272	3. 6	88	4	23	48	101	79	-	101	2. 10
35	3	7	71	49	9	1	71	1. 27	89	1	30	0	7	0	0	30	12. 17
36	0	114	250	261	258	170	261	2. 24	90	0	10	76	48	2	0	76	1. 27
37	0	12	105	85	5	0	105	1. 15	91	-	-	-	-	-	-	-	-
38	0	115	155	209	179	1	209	2. 11	92	-	-	-	-	-	-	-	-
39	0	97	126	161	100	12	161	2. 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	25	26	173	179	139	3	179	2. 9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	21	112	144	120	2	144	2. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	26	85	147	118	0	147	2. 21	-	-	-	-	-	-	-	-	-

付 録

—カナディアンハードネスゲージの測定法—

カナディアンハードネスゲージは写真1に、また、測定方法は図6に示す。

図6に示したように、カナディアンハードネスゲージ本体(i)に適当な受圧円板(ii)を接続し、測定しようとする雪層壁面(v)に、受圧円板の平面部を密着させて、静かに矢印方向(iii)へ押し込む。

雪層壁面を受圧円板が突き破った時の指示値を、抵抗値読み取りスケール(iv)で読み取る。この読み取り値を使用した受圧円板の面積で除して、測定した雪層壁面の雪の硬度CR(kgf/cm²)を求める。

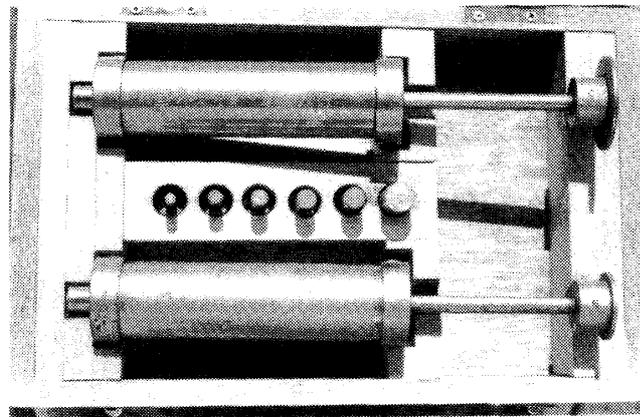


写真1 カナディアンハードネスゲージ (積雪硬度計)

Photo.1 Canadian hardness gage.

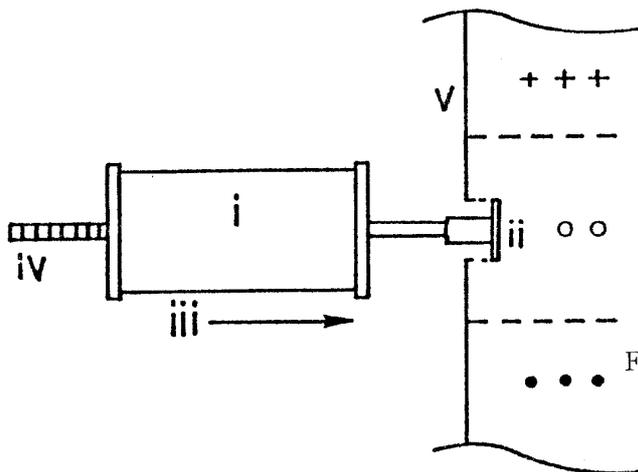


図6 カナディアンハードネスゲージの測定方法

- i : カナディアンハードネスゲージ本体
- ii : 測定用受圧円板
- iii : 押し込む方向
- iv : 抵抗値読み取りスケール
- v : 積雪の断面 (鉛直面)

Fig. 6 Details of the Canadian hardness gage and its usage.

- i : body of Canadian hardness gage
- ii : disc for push
- iii : direction of push
- iv : scale of resistant force
- v : pit wall of snow cover