

(研究資料)

雪質の調査資料 (6)

1975年12月~1985年4月, 10冬季

東北支場山形試験地⁽¹⁾

Yamagata Experimental Site of Tohoku Branch:

Data of Properties of Snow Cover (VI)

December 1975 ~ April 1985, 10 Winter Periods

(Research note)

要 旨: 山形県真室川町釜淵にある東北支場山形試験地では, 森林の雪害・雪崩防止および融雪流出の研究の基礎資料として雪質等の調査が行われてきた。

この資料は 1975—1976 年から 1984—1985 年までの 10 冬季の調査から, 雪質, (成層構造, 含水階級, 密度, 硬度, 雪温), 積雪水量 (積雪深, 全層平均密度, 積雪水量), 積雪の沈降曲線を取りまとめたものである。

まえがき

山形試験地では 1940—1941 年冬から雪質等の調査が行われてきている。これらの調査のうち, 調査開始から 1950—1951 年冬までの資料は林業試験場集報 63 号 (1952 年) に「積雪の密度資料」として, 続いて林業試験場研究報告 62 号 (1953 年)¹⁾ に「雪質調査資料」として報告されている。また, 1951—1952 年冬から 1964—1965 年冬までの資料は, 林業試験場研究報告 199 号 (1967 年)²⁾ に「雪質の調査資料 (2)」として報告されている。

また 1965—1966 年冬から 1974—1975 年冬までは同様に林業試験場研究報告 346 号 (1987 年) に「雪質の調査資料 (5)」として報告した。

この報告は, それに引き続く 1975—1976 年から 1984—1985 の年成果を整理したものである。

雪質調査資料は森林の雪害・雪崩防止や融雪流出の研究業務はもとより, 広く各分野の基礎的研究資料として必要不可欠である。調査担当者の長年の努力の結晶であるこの資料が, 広く各方面に活用されることを望むものである。

調査担当者 (勤務年代順)

片岡健次郎, 小野茂夫, 佐藤正平, 川口利次, 高橋喜平, 石川政幸, 小島忠三郎, 遠田 武, 栗田絵美
取りまとめ担当者

外業野帳からの計算, 原簿作成は主として佐藤正平, 片岡健次郎が行った。この報告を取りまとめるために小野茂夫がマイコン用のファイル作成を実行し, 製表および図化を自動化した。雪質図の描画は Roland DG 社の XY-980 プロッターを使用した。

なおプログラムは, 製表計算には Multiplan を用いたが, それ以外は小野茂夫と小島忠三郎が作成した。

全体のまとめは小野茂夫が行った。

調 査 要 領

1. 調査地

地 名 Locality	北 緯 N latitude	東 経 E longitude	海 抜 高 Above sea level
山形県最上郡真室川釜淵 東北支場山形試験地 Yamagata Experimental site of Tohoku Branch Kamabuchi, Yamagata Prefecture	38°56′	140°16′	160 m

2. 調査期間

1975—1976 年～1984—1985 年, 10 冬季間

3. 調査日

1 旬 1 回 (原則として各月の 5, 15, 25 日)

4. 調査時刻

午前 9 時～10 時

5. 調査場所

東北支場山形試験地構内, 積雪観測露場

6. 調査項目

雪質 (成層構造, 各層の雪質, 密度, 含水階級, 硬度, 雪温) および積雪水量 (積雪深, 全層平均密度), 沈降曲線, 毎日の積雪深

7. 調査方法



雪質調査は調査日ごとに新しく積雪断面を切開し, 代表的な雪層について各調査項目の測定を行うのを原則とした。


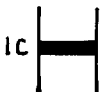
硬度は木下式硬度計を用いた。積雪水量はスノーサンプラー法によった。

記 載 要 領

I 雪質

1. 雪質の区分 Grain shape and structure of snow cover……(F)

区 分 Classification	説 明	記 号 Code	図式表示* Graphic symbol
新 雪 New snow	降雪後変形をうけることが少なく, 結晶形が降雪時に近似した新鮮な雪	N	
しまり雪 Settled snow	自重および外的因子の影響により変形緊密となる変形第一段階の結晶。不規則な丸みをもった粒状の雪で, 砂糖状を呈する	S	

ざらめ雪 Granular snow	ざらめ状，初期の結晶形が認められない程変質や融解が進んだ，最終状態の丸みをおびた比較的大粒子からなる	G	
氷 Ice sheet	融解またはフィルムクラスト様薄層。粒子各個の形は判然としないが，完全に緊密で窓ガラスのように透明な板状を呈する	I	

* 注：コンピュータ図化のため日本雪水学会雪質分類委員会の表示とは異なる。柱状の雪質図中，白抜きは新雪，片ハッチングはしまり雪，クロスハッチングはざらめ雪を示す。また黒く塗りつぶした部位は氷板で，この部位の左側に IC と記入してある。

2. 積雪の密度 Density of snow cover……G (g/cm³)

測定雪層から容量 1000 ml のサンプラーを用いて成層を壊さないよう，自然状態で採雪して重量 (g) を測定して容量 (1000 ml) で除した値。

3. 含水階級 Rank of free water content……W

積雪の含水量の直接測定は行わず，手袋をはめた手で雪を握ったときの目視による方法（高橋喜平による³⁾）で，下表のように 4 階級に区分して表現した。

区分説明 Classification		階級 Rank
水気がない。握っても玉になりにくい	Dry	0
湿り気がある。握れば玉になる	Moist	1
ぬれている。握ればつやがでる	Wet	2
水で満たされている。握れば水がしたたる	Very wet	3

4. 硬度 Hardness of snow cover……R (g/cm²)

硬度の測定には木下式硬度計が用いられた。これは構造が簡単で取り扱いも比較的容易である。しかも硬度が数 g/cm² 程度の軟らかい雪から 10 数 kg/cm² の硬い雪まで広範囲に測定することが可能である⁴⁾。雪質図には常用対数に換算した値を記載した。

5. 雪温度 Snow temperature……T (°C)

1/5°C 目盛棒状水銀温度計を雪層に水平に押し込み，約 3 分後示度が安定してから読み取った。

II 積雪水量

1. 積雪深……Height of snow cover……HS (cm)

スノーサンプラー（ジェラルミン製円筒型，断面積 25 cm²）による採雪深でおおむね 3 回の平均値である。

2. 平均密度 Mean density of snow cover……G (g/cm³)

積雪全層の平均密度で，スノーサンプラーによって測定した。

3. 積雪水量 Water equivalent of snow cover……HW (mm)

積雪全層の水換算量 (mm) であって，スノーサンプラーで採取した雪の重量から算出した。

III 1 冬季の積雪深と沈降曲線 Height of snow cover and settling curves of snow layers during a winter period

毎日の測定による積雪深と、積雪層の沈降過程を追求するため、降雪中の任意の日時に雪面へ紙テープを置き積雪中に埋雪させ、断面調査時に読み取った地上からの高さ (cm) によって作図した。

引用文献

- 1) 防災部雪害研究室：雪質の調査資料。(雪質, 硬度, 抗剪力, 抗張力). 林試研報, 62, 59~124, (1953)
- 2) 十日町試験地・山形分場多雪地帯林業第二研究室・防災部防災科：雪質の調査資料(2). 林試研報, 199, 1~46, (1967)
- 3) 高橋喜平：積雪の含水階級について, 雪, 3, 21~23, 林業試験場防災部雪害研究室, (1949)
- 4) 清水 弘：積雪観測法. 北大低温科学研究所. (1957)

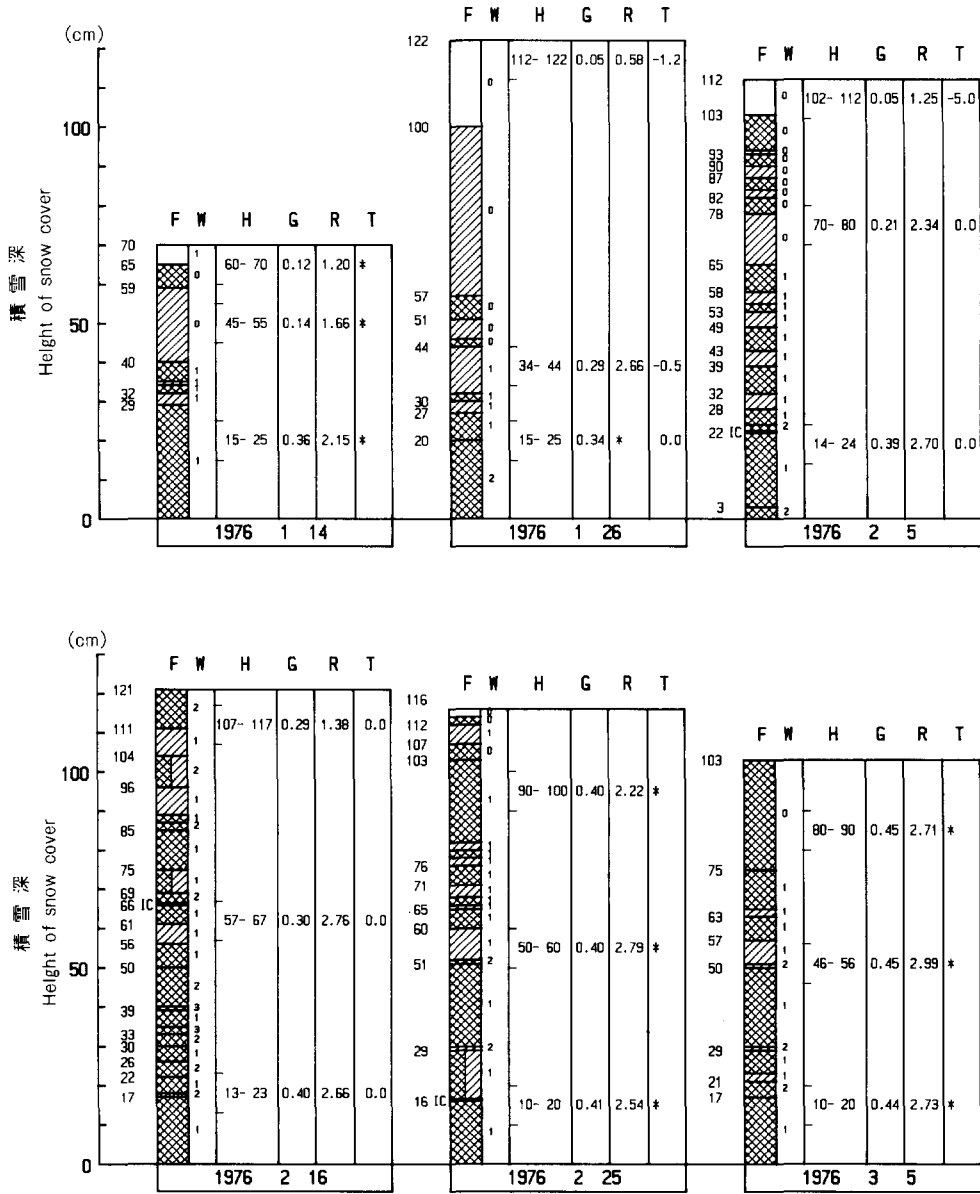


Fig. 1. 雪質 Stratigraphy of snow cover

凡例

- F: 雪質 Grain shape
- W: 含水階級 Rank of free water content
- H: 測定位置 Height of measurement (cm)
- G: 密度 Density of snow cover (g/cm^3)
- R: 硬度 Hardness of snow cover ($\log g/cm^2$)
- T: 雪温度 Snow temperature ($^{\circ}C$)

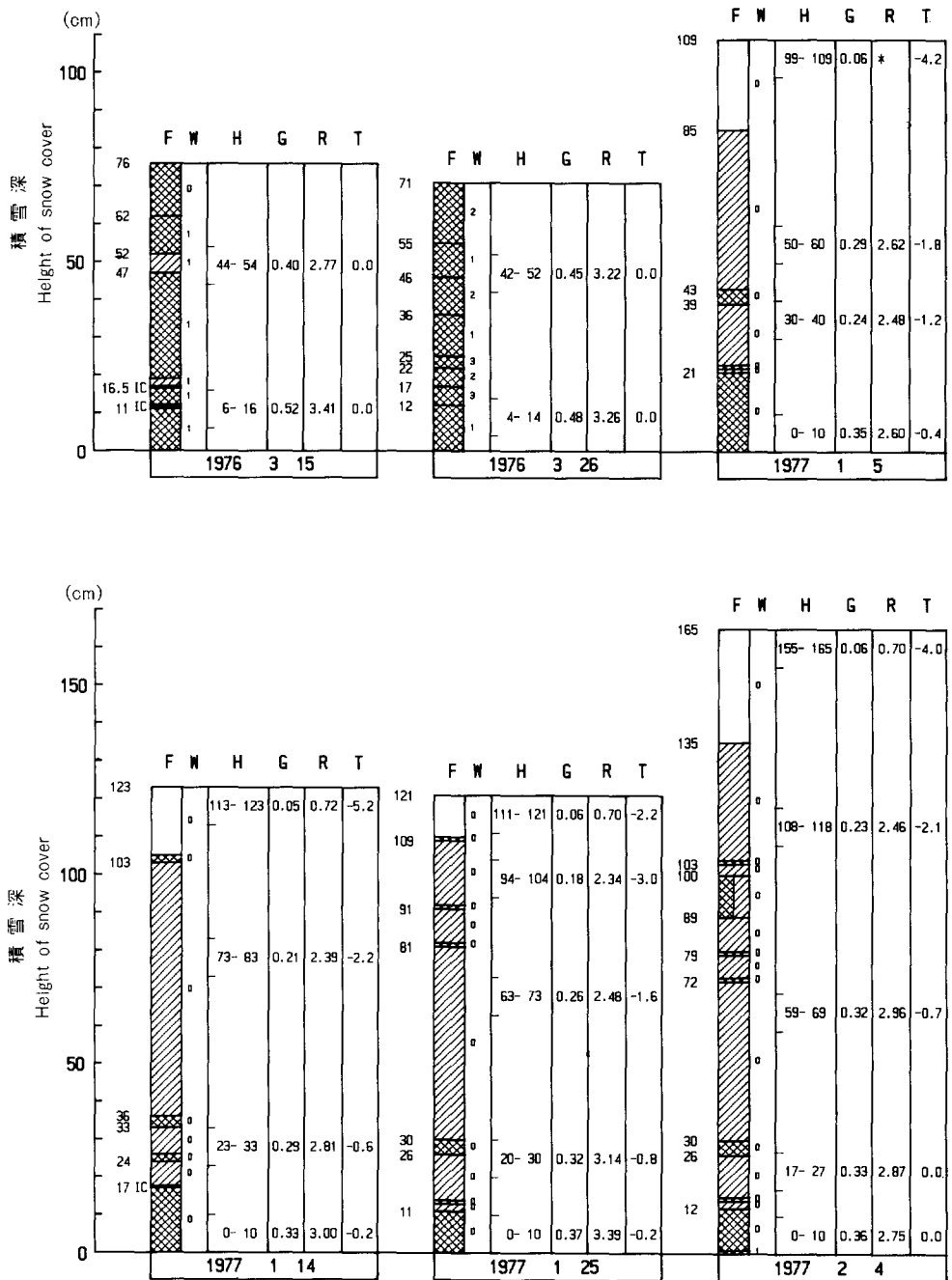


Fig. 1. (つづき) (Continued)

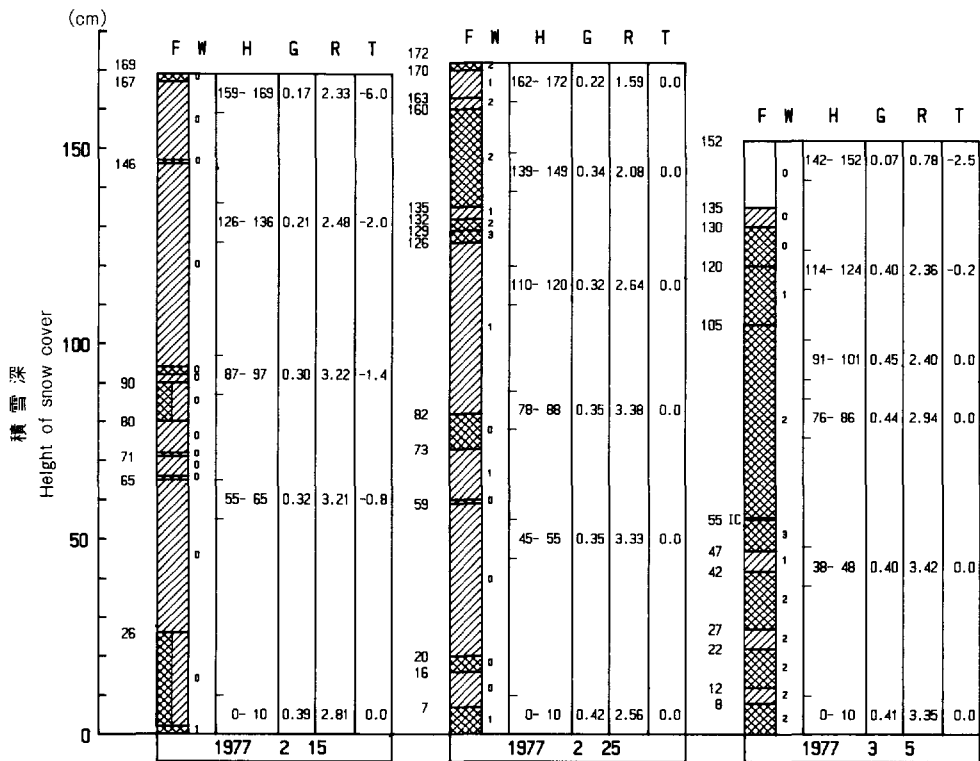


Fig. 1. (つづき) (Continued)

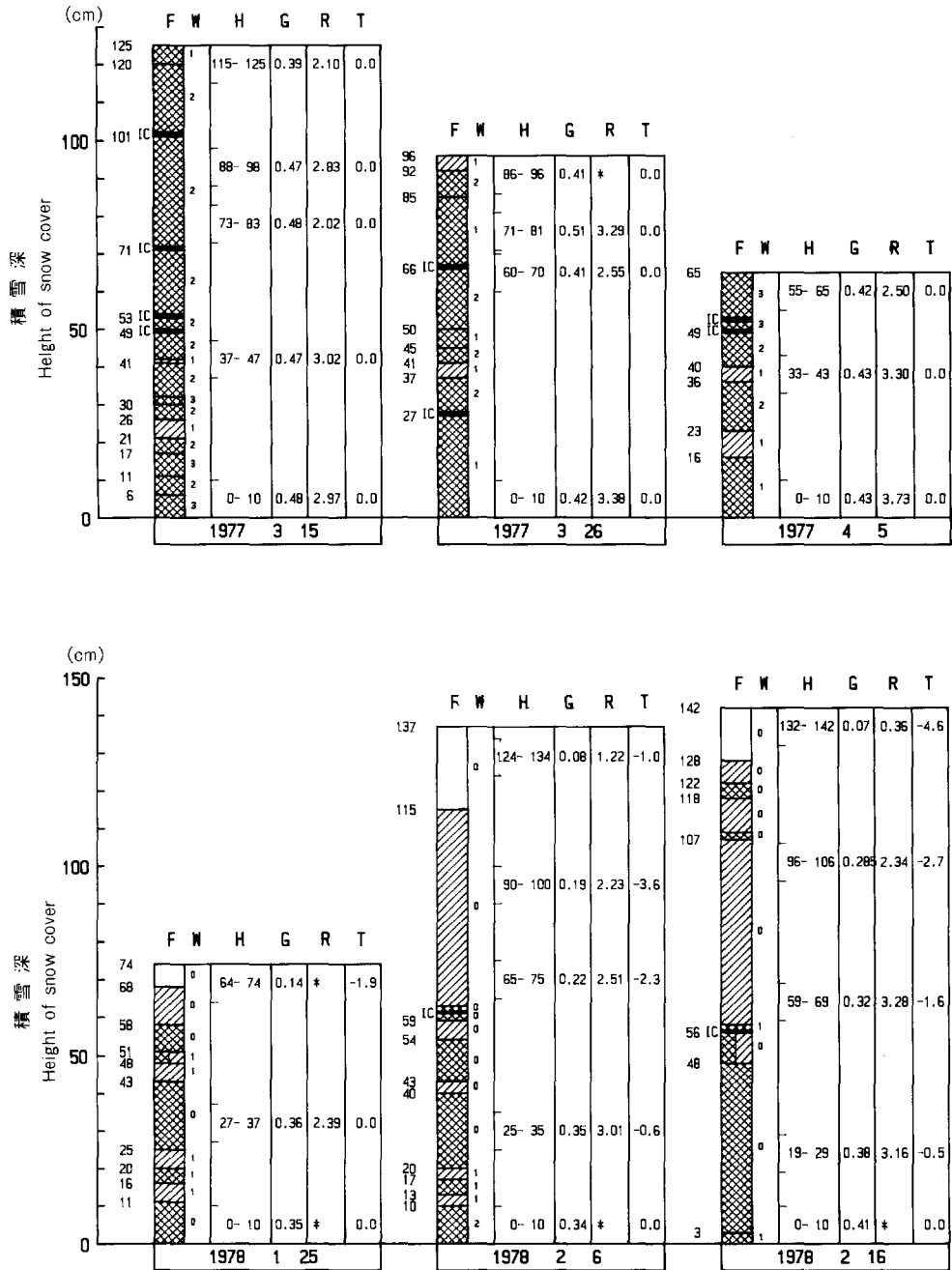


Fig. 1. (つづき) (Continued)

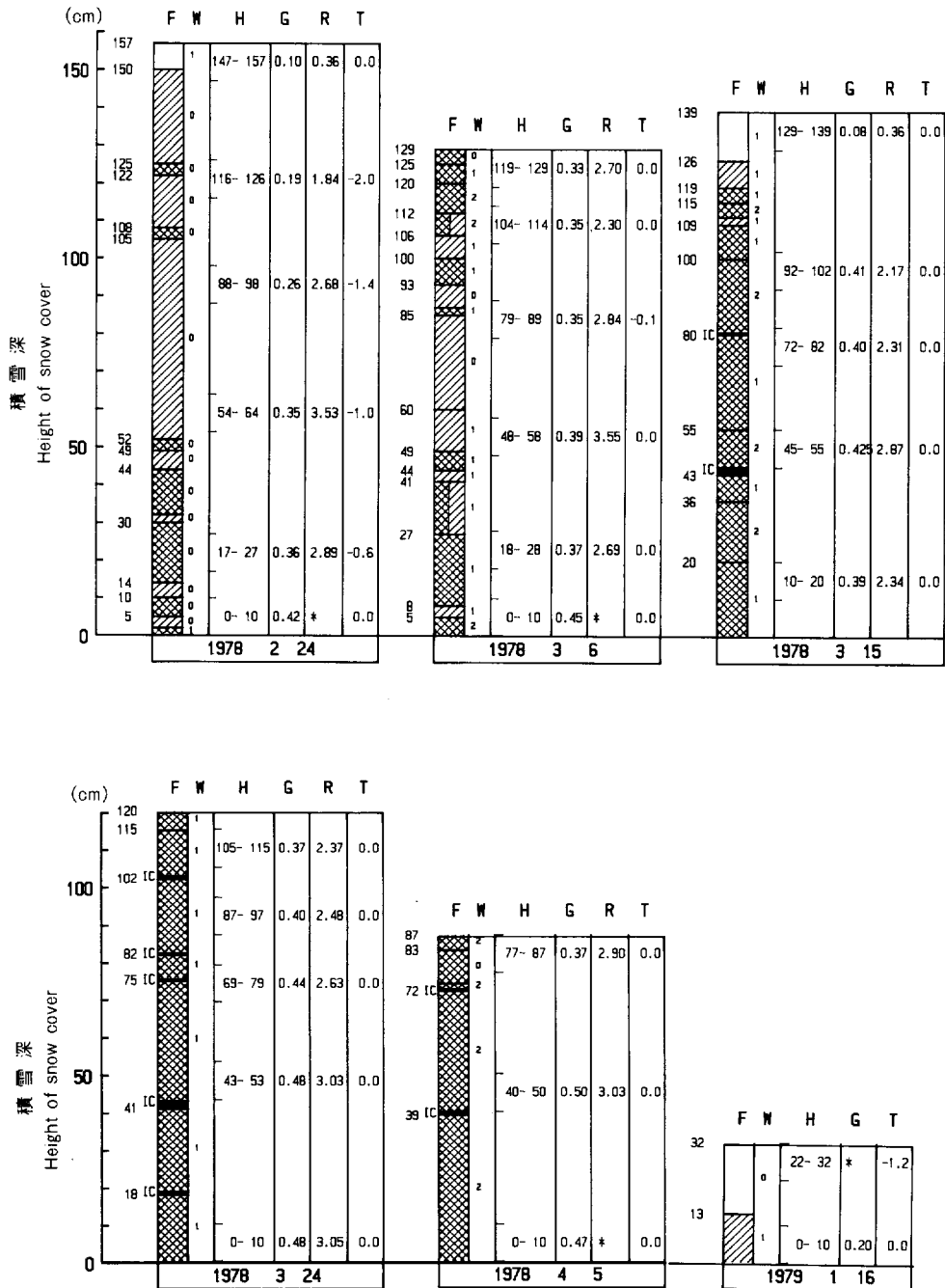


Fig. 1. (つづき) (Continued)

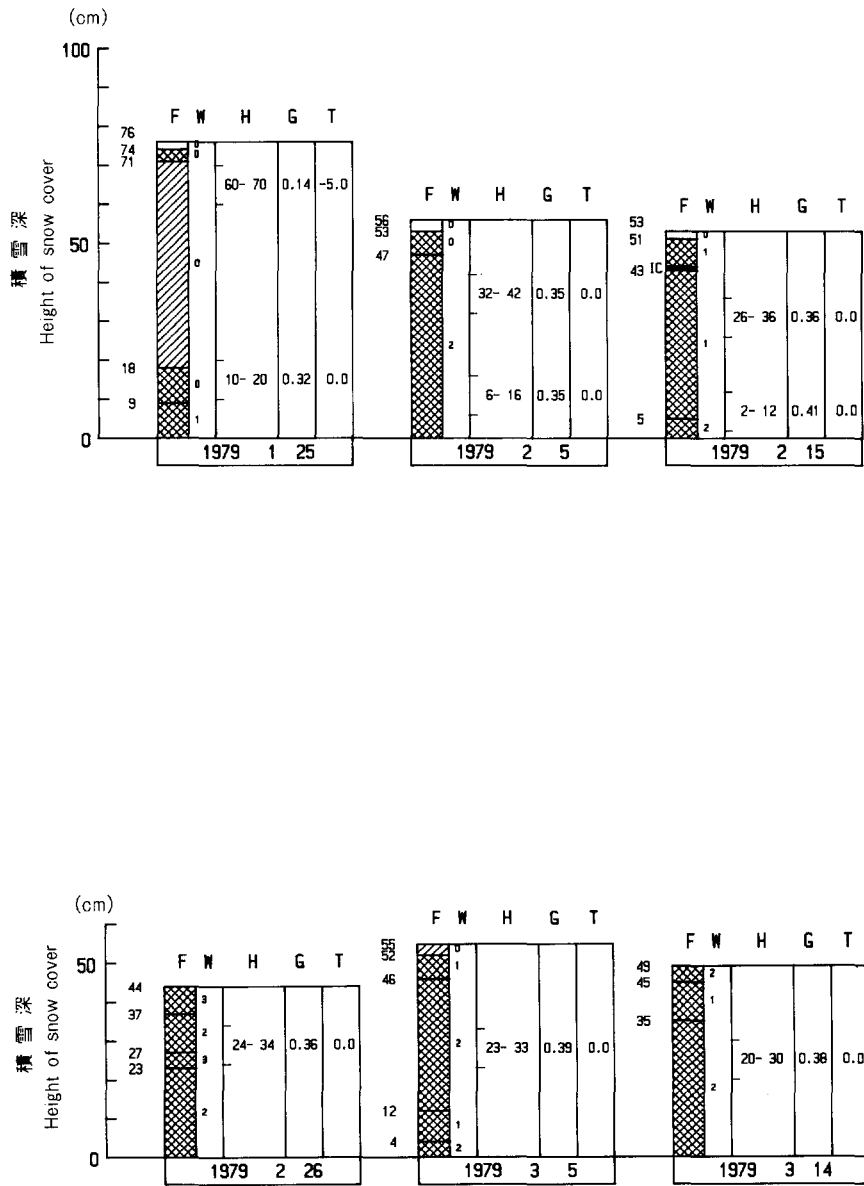


Fig. 1. (つづき) (Continued)

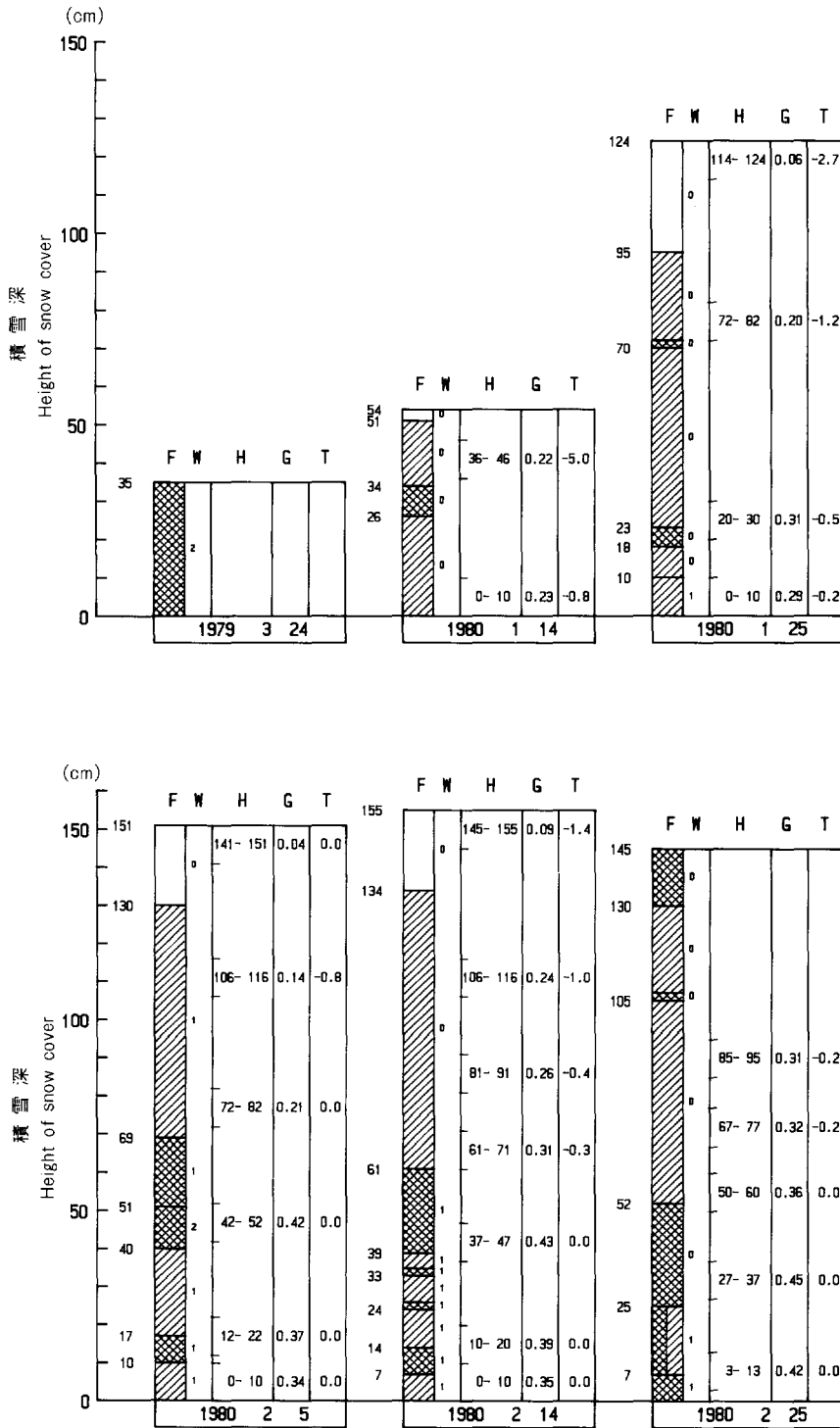


Fig. 1. (つづき) (Continued)

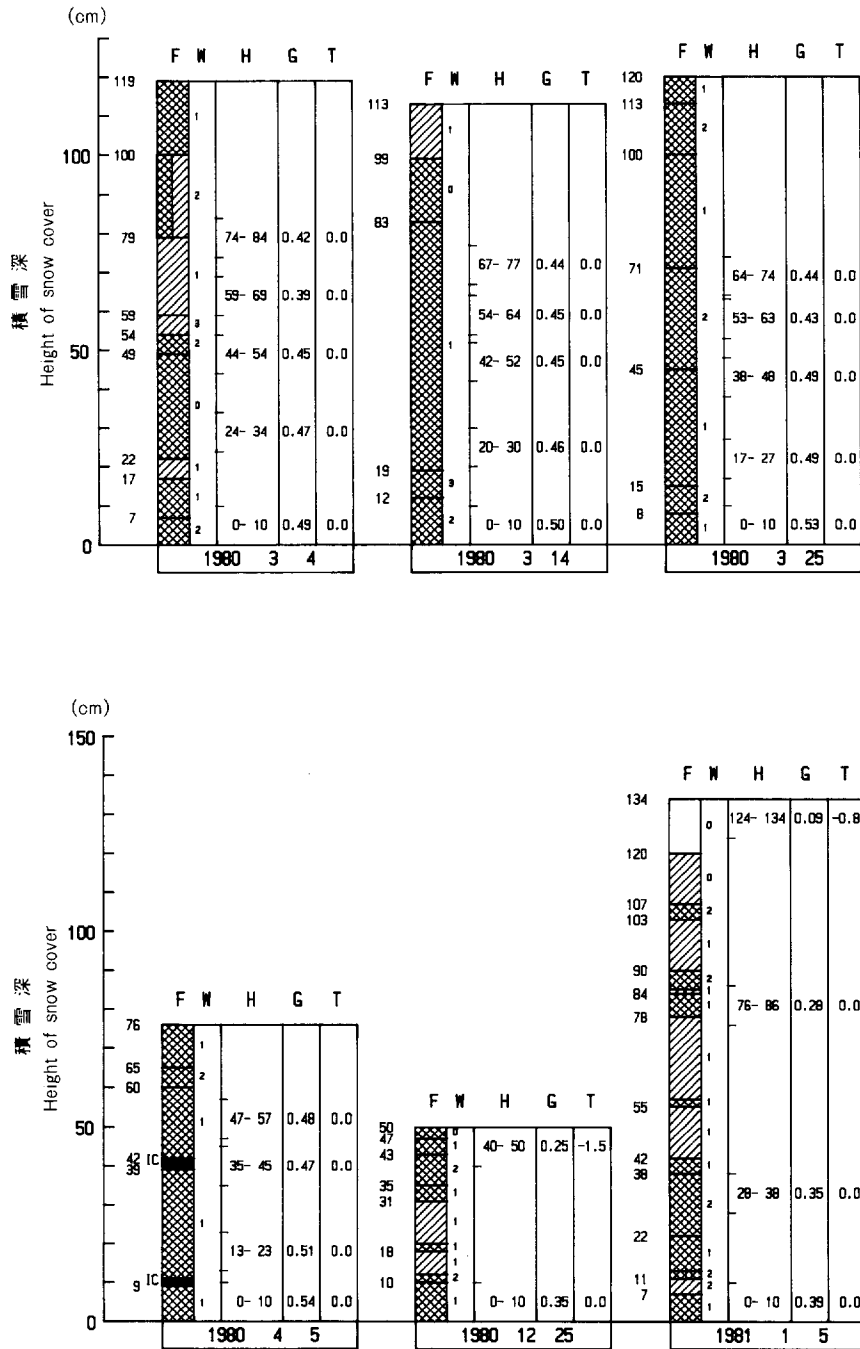


Fig. 1. (つづき) (Continued)

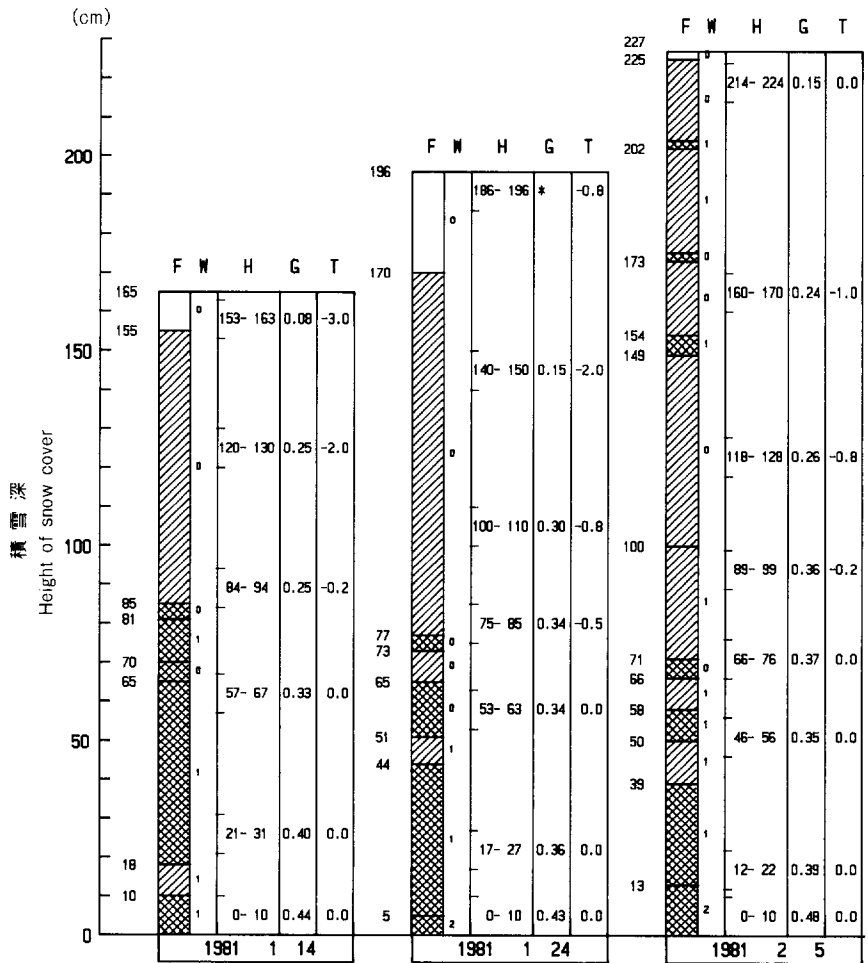


Fig. 1. (つづき) (Continued)

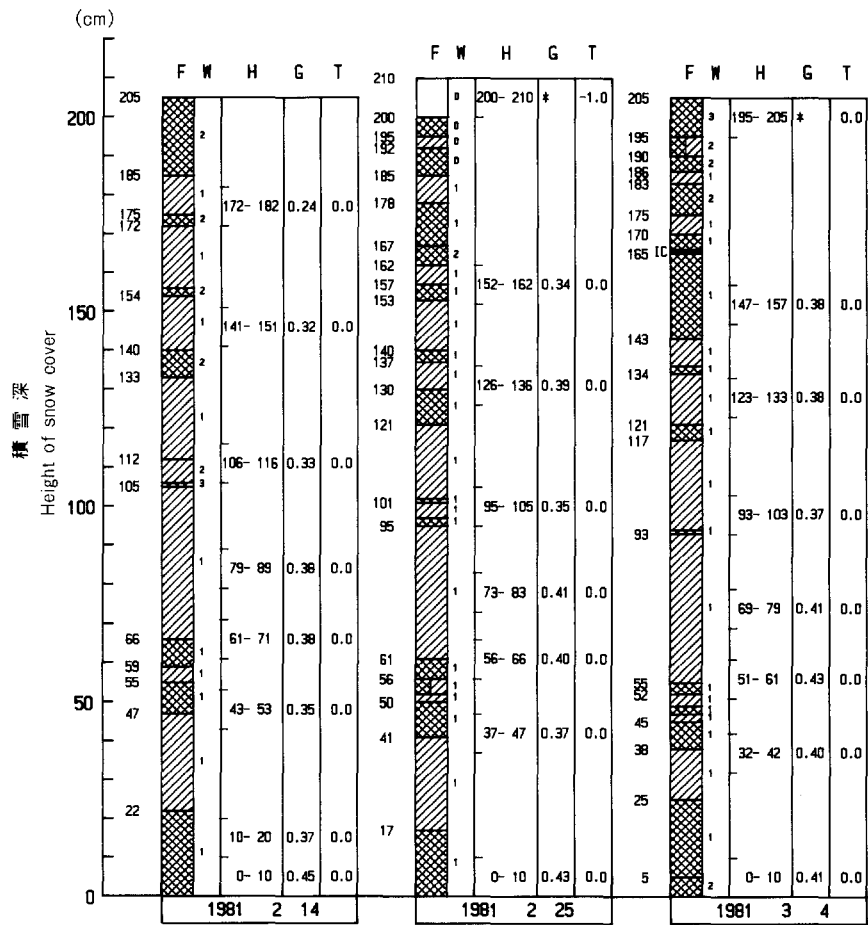


Fig. 1. (つづき) (Continued)

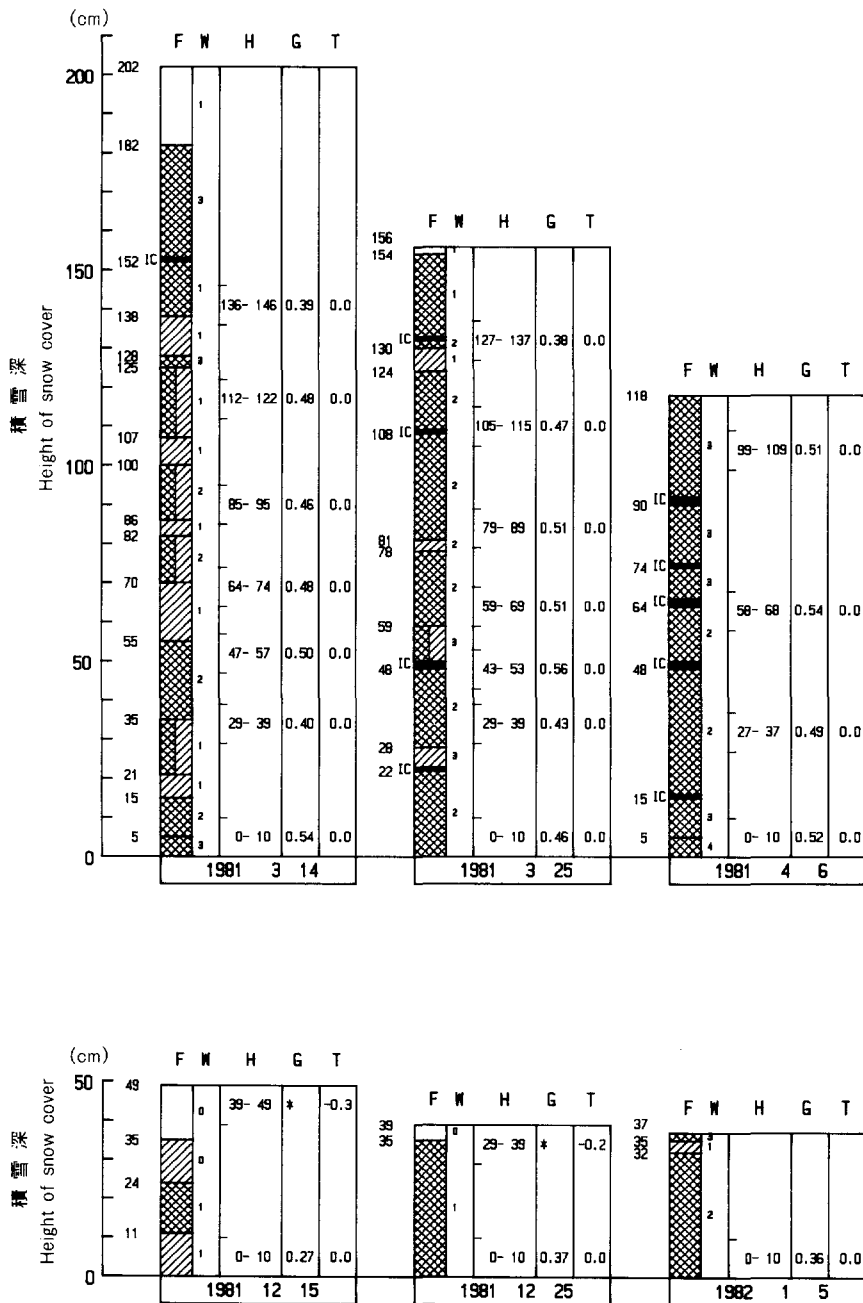


Fig. 1. (つづき) (Continued)

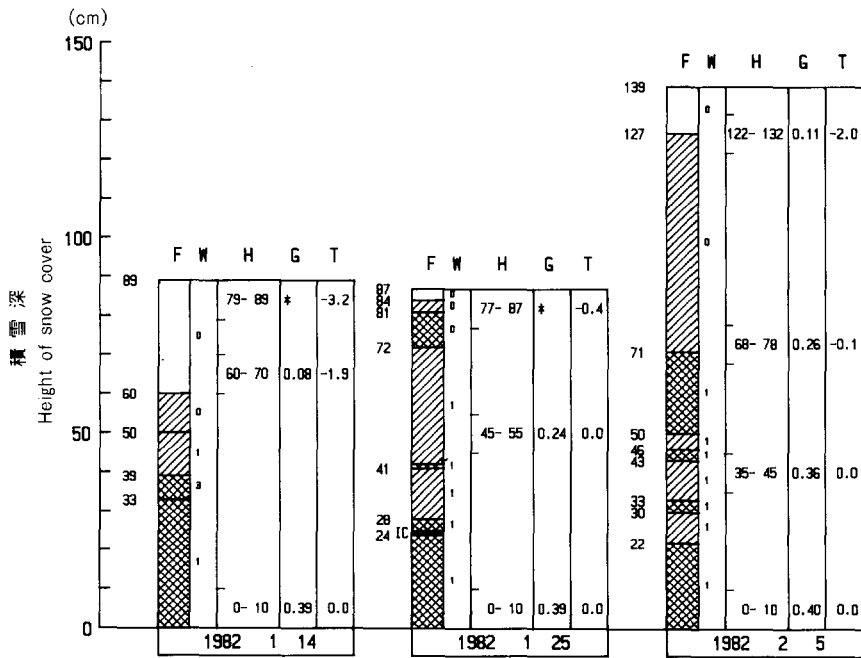


Fig. 1. (つづき) (Continued)

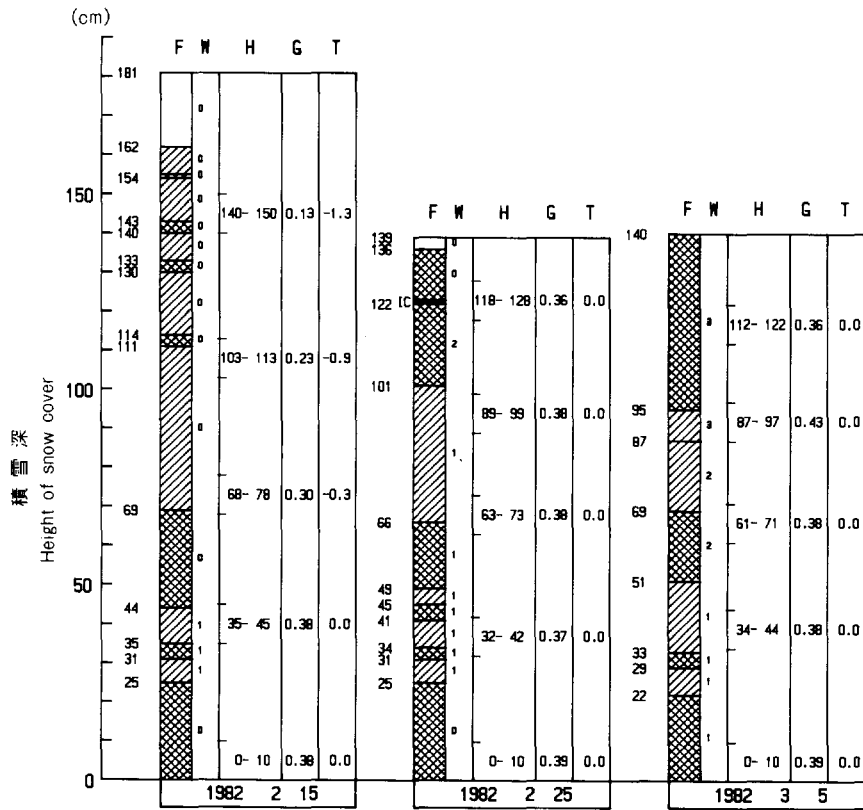


Fig. 1. (つづき) (Continued)

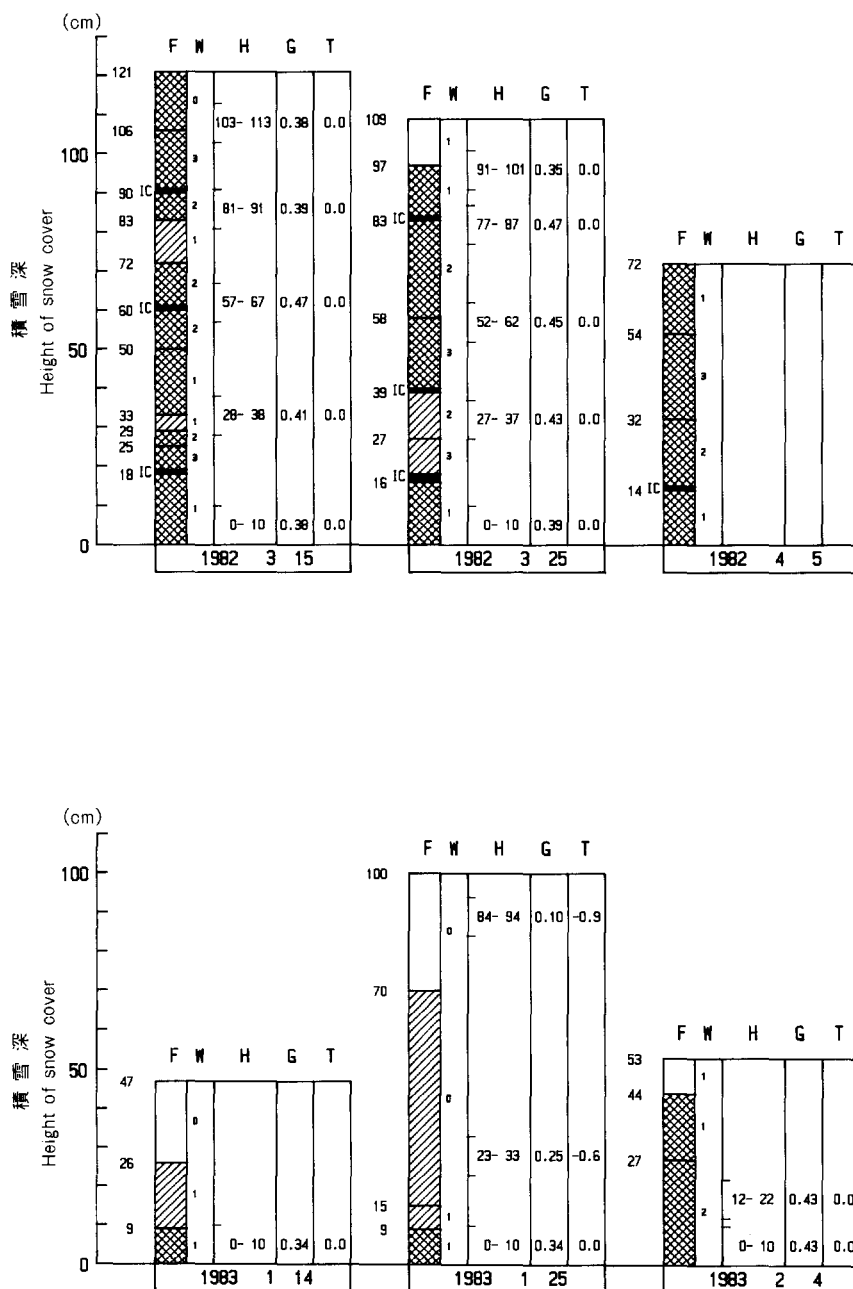


Fig. 1. (つづき) (Continued)

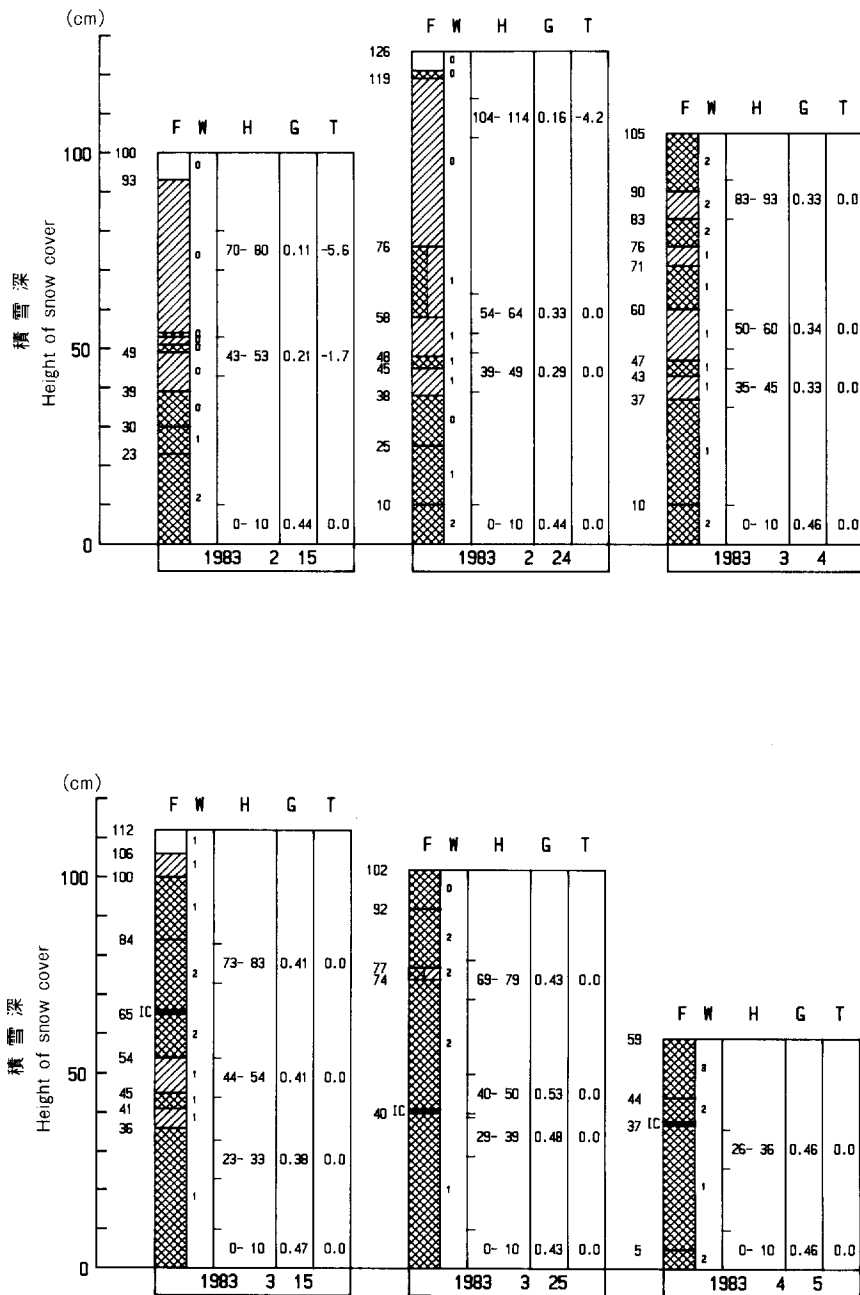


Fig. 1. (つづき) (Continued)

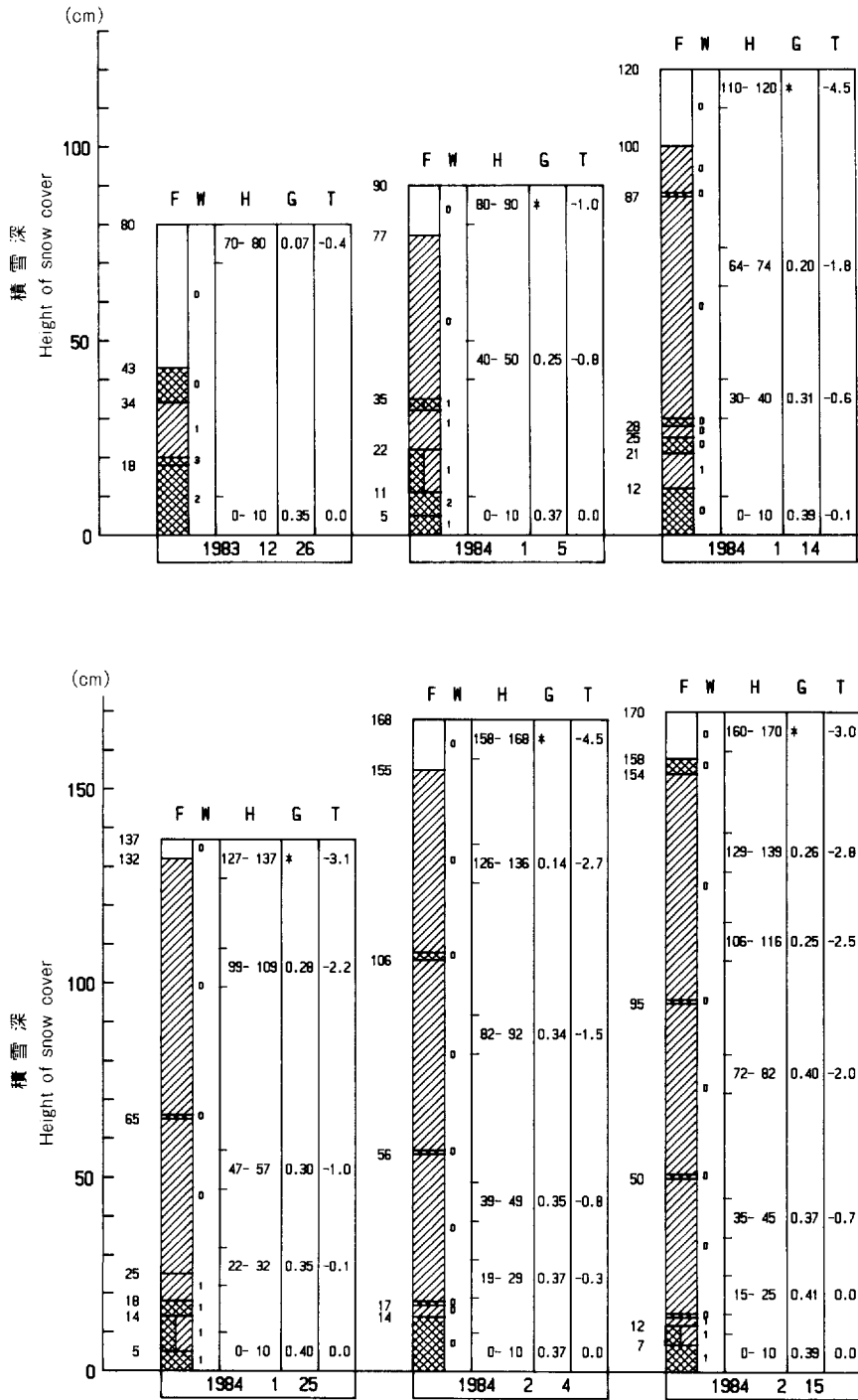


Fig. 1. (つづき) (Continued)

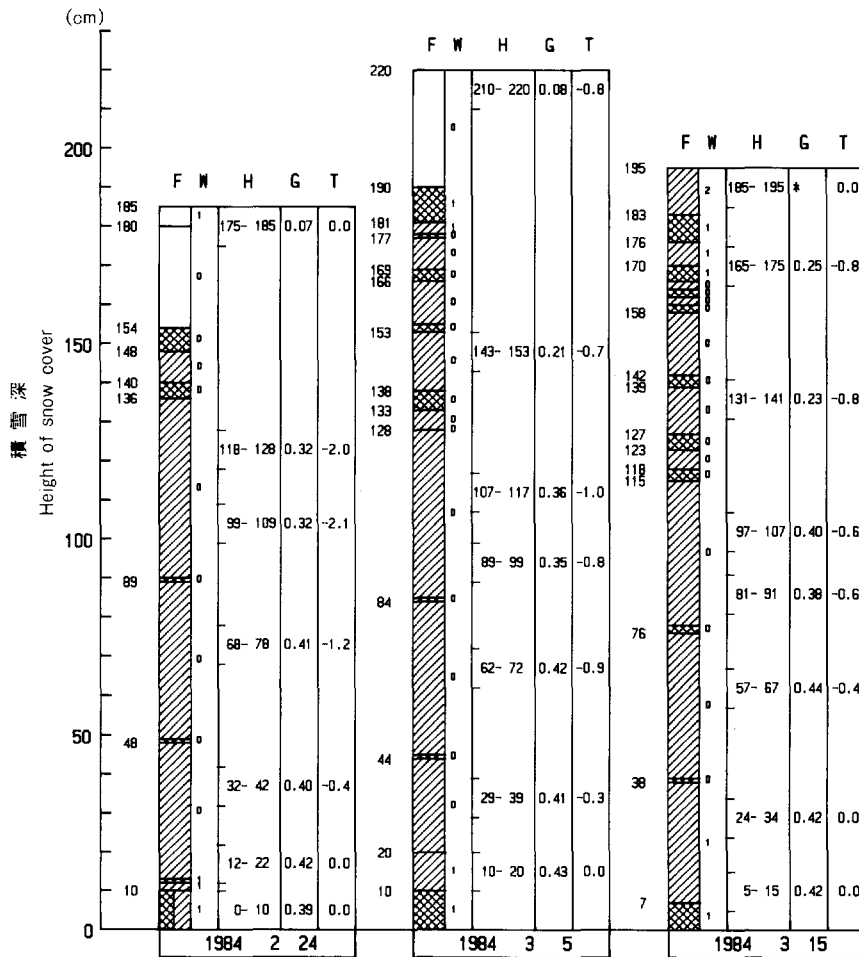


Fig. 1. (つづき) (Continued)

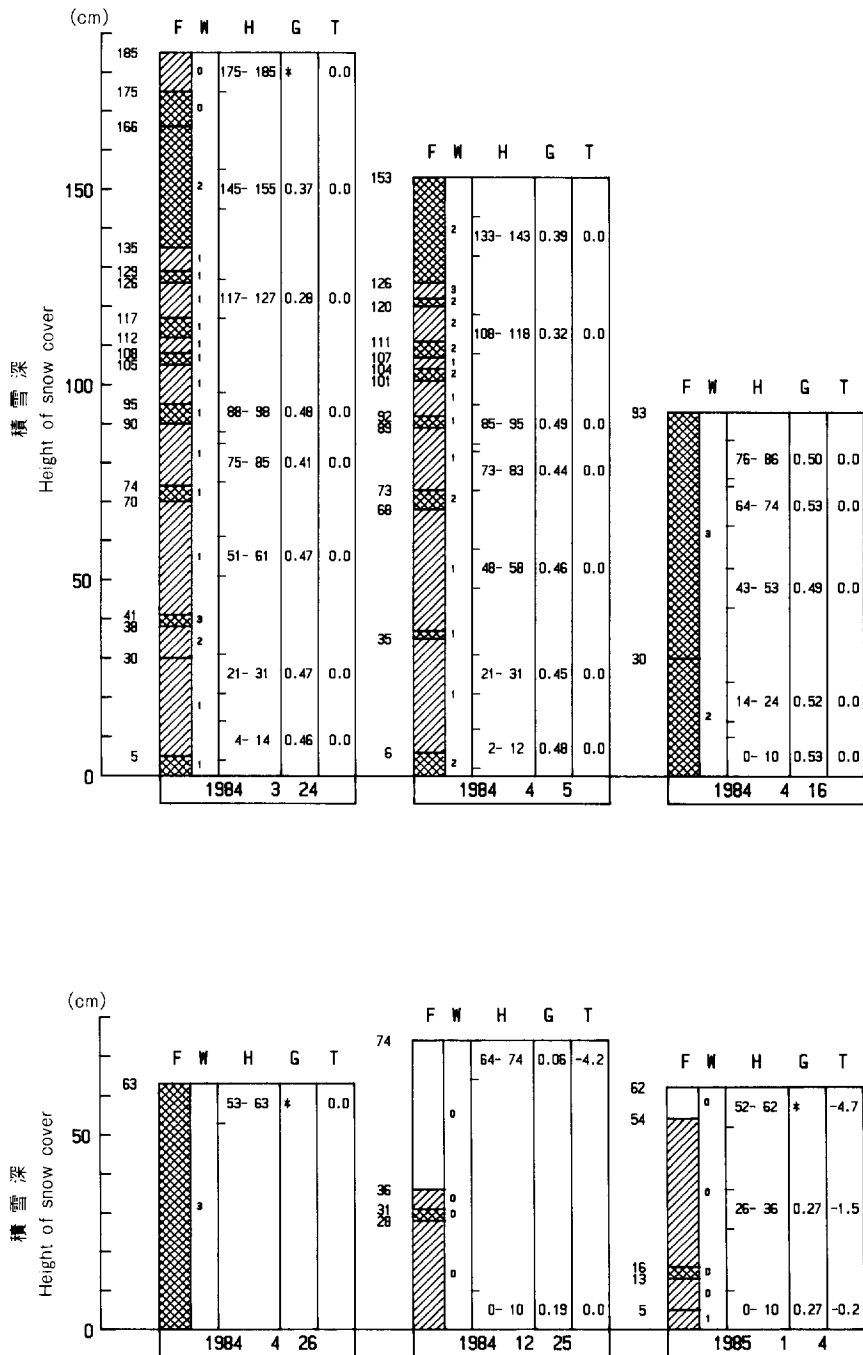


Fig. 1. (つづき) (Continued)

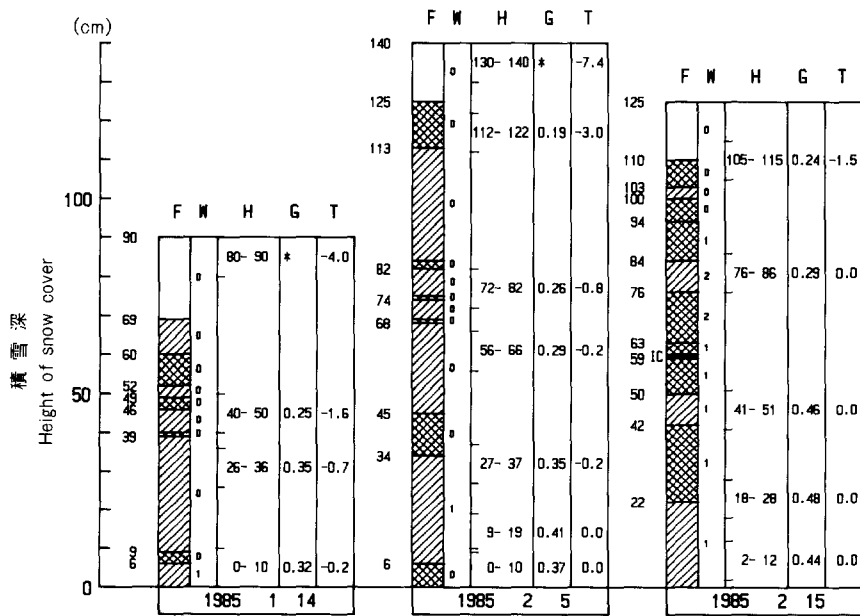


Fig. 1. (つづき) (Continued)

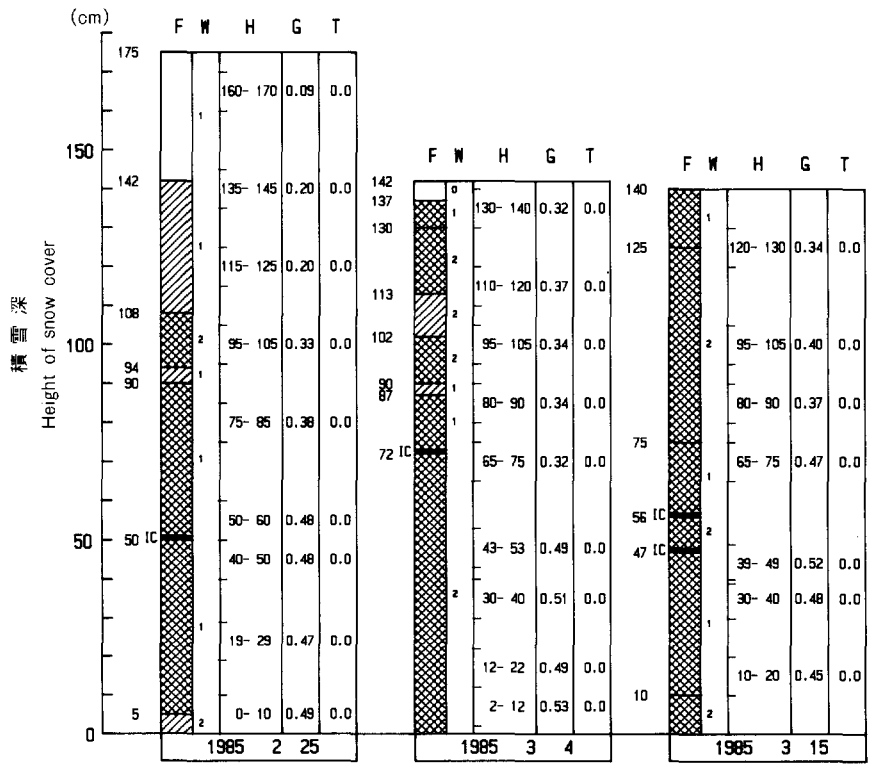


Fig. 1. (つづき) (Continued)

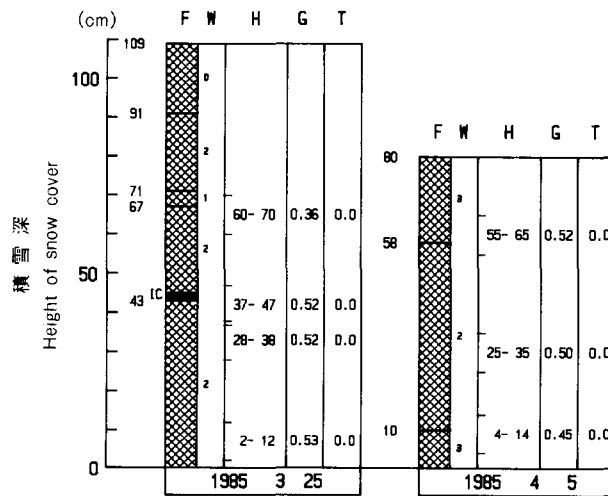


Fig. 1. (つづき) (Continued)

Table 1. 積雪深と積雪水量 Height and water equivalent of snow cover

1975 DEC.				1976 JAN.				1976 FEB.				1976 MAR.				1976 APR.			
Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW
18	30	0.15	46	5	30	0.35	104	5	109	0.32	345	5	104	0.41	431				
25	25	0.29	73	14	70	0.25	178	16	122	0.34	420	15	76	0.44	331				
				26	122	0.20	242	25	115	0.39	444	26	69	0.43	294				

1976 DEC.				1977 JAN.				1977 FEB.				1977 MAR.				1977 APR.			
Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW
				5	110	0.24	264	4	164	0.28	454	5	156	0.38	585	5	68	0.48	328
				14	125	0.24	303	15	170	0.30	515	15	123	0.48	588				
				25	122	0.26	314	25	172	0.36	620	25	95	0.43	407				

1977 DEC.				1978 JAN.				1978 FEB.				1978 MAR.				1978 APR.			
Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW
				14	55	0.29	158	6	136	0.25	335	6	130	0.38	490	5	87	0.44	381
				25	76	0.29	223	16	140	0.28	395	15	141	0.36	504				
								24	157	0.29	459	24	119	0.41	488				

1978 DEC.				1979 JAN.				1979 FEB.				1979 MAR.				1979 APR.			
Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW
				16	32	0.11	36	5	56	0.34	192	5	61	0.31	188				
				26	77	0.19	150	15	52	0.37	190	14	49	0.36	178				
								26	44	0.38	167	24	27	0.35	94				

凡例 HS: 積雪深 Height of snow cover (cm)
 G: 平均密度 Mean density of snow cover (g/cm³)
 HW: 積雪水量 Water equivalent of snow cover (mm)

Table 1. (つづき) (Continued)

1979 DEC.				1980 JAN.				1980 FEB.				1980 MAR.				1980 APR.			
Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW
				14	55	0.22	123	5	152	0.23	354	4	120	0.42	507	5	75	0.47	352
				25	124	0.20	250	14	155	0.27	422	14	115	0.42	480	15	23	0.50	115
								25	155	0.33	504	25	119	0.44	528				

1980 DEC.				1981 JAN.				1981 FEB.				1981 MAR.				1981 APR.			
Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW
15	60	0.19	116	5	131	0.26	337	5	226	0.30	683	4	206	0.38	773	6	118	0.54	640
25	51	0.26	134	15	163	0.28	452	15	208	0.34	710	15	203	0.40	816	16	66	0.52	340
				24	195	0.28	542	25	210	0.36	750	25	154	0.46	702				

1981 DEC.				1982 JAN.				1982 FEB.				1982 MAR.				1982 APR.			
Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW
15	49	0.21	103	5	37	0.34	124	5	139	0.27	373	1	147	0.35	510	5	73	0.45	330
25	40	0.33	130	9	60	0.23	138	10	168	0.25	422	5	141	0.35	500				
				14	90	0.20	178	15	182	0.26	470	10	151	0.37	566				
				20	117	0.21	242	20	151	0.33	492	15	122	0.40	482				
				25	87	0.29	248	25	137	0.35	482	20	105	0.42	442				
				30	124	0.24	292					25	110	0.39	434				

Table 1. (つづき) (Continued)

1982 DEC.				1983 JAN.				1983 FEB.				1983 MAR.				1983 APR.			
Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW
				14	46	0.17	79	4	53	0.32	167	4	103	0.38	392	5	59	0.42	249
				20	45	0.21	95	10	95	0.25	233	10	116	0.35	411				
				25	100	0.19	187	15	103	0.26	264	15	111	0.39	431				
				31	47	0.35	164	19	101	0.27	277	19	138	0.34	471				
								24	126	0.27	338	25	102	0.40	412				
								28	132	0.29	380								

1983 DEC.				1984 JAN.				1984 FEB.				1984 MAR.				1984 APR.			
Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW
21	75	0.16	120	5	91	0.21	187	4	168	0.27	452	5	220	0.29	646	5	153	0.44	677
26	79	0.19	149	10	118	0.21	242	10	176	0.27	474	10	194	0.34	660	10	127	0.51	650
31	72	0.22	159	14	120	0.22	264	15	170	0.30	510	15	195	0.35	676	16	95	0.49	469
				20	155	0.23	356	20	166	0.32	524	20	188	0.38	715	26	63	0.50	313
				25	137	0.27	372	24	185	0.30	557	24	185	0.40	744				
				30	170	0.25	418	29	203	0.30	608	30	197	0.40	737				

1984 DEC.				1985 JAN.				1985 FEB.				1985 MAR.				1985 APR.			
Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW	Date	HS	G	HW
25	75	0.13	100	4	64	0.30	189	5	142	0.27	386	4	143	0.40	569	5	79	0.46	366
30	75	0.17	128	10	70	0.23	162	9	122	0.32	392	11	136	0.41	553	10	49	0.49	239
				14	90	0.22	199	15	128	0.32	413	15	140	0.41	574				
				19	108	0.23	244	20	115	0.39	448	20	127	0.43	541				
				25	107	0.26	282	25	175	0.31	550	25	108	0.44	470				
				30	133	0.23	307	28	155	0.34	531	30	97	0.44	426				

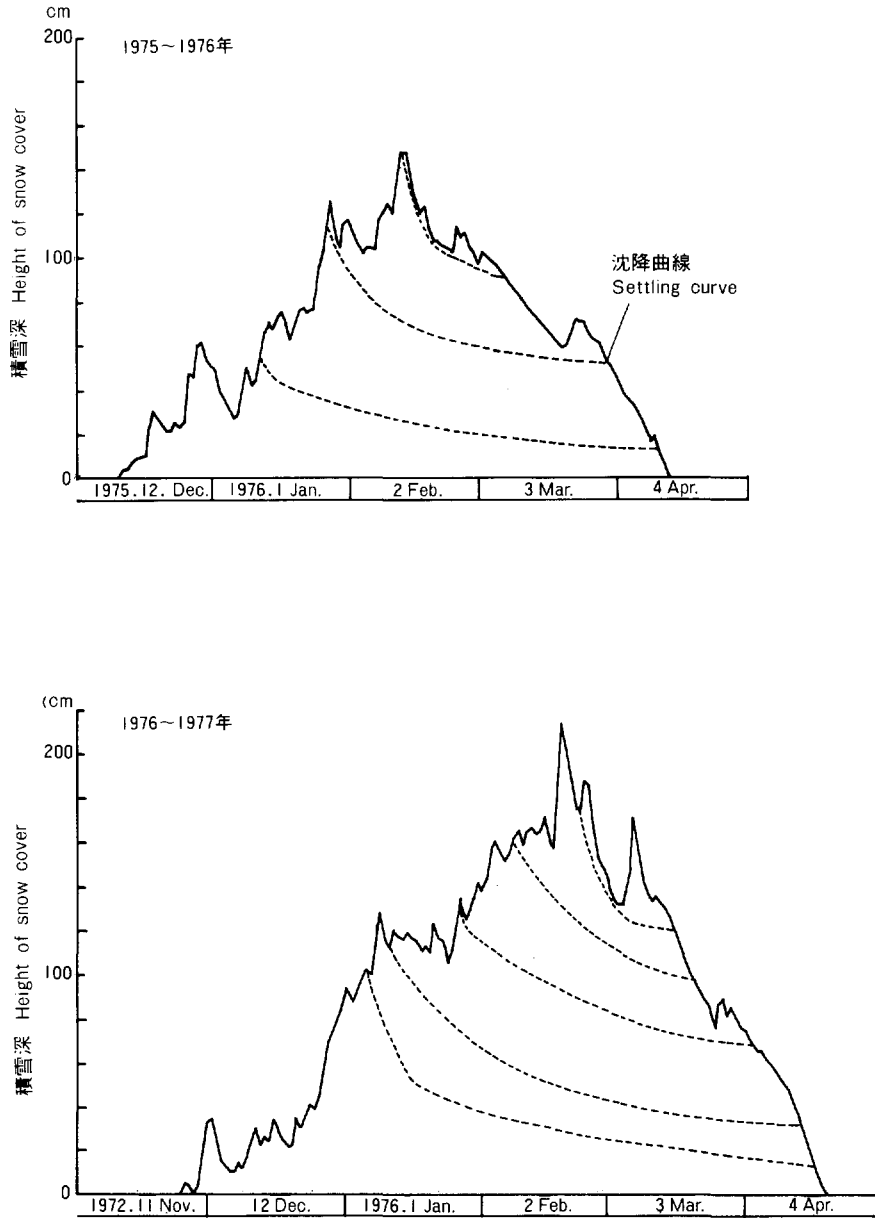


Fig. 2. 1 冬季の積雪深と沈降曲線

Height of snow cover and settling curves of snow layers during a winter period.

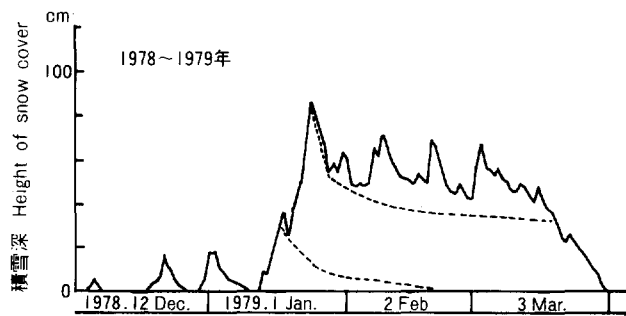
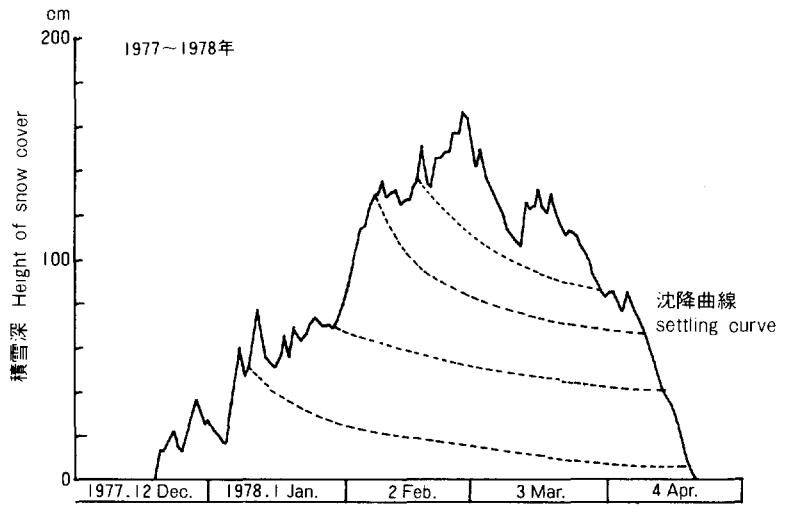


Fig. 2. (つづき) (Continued)

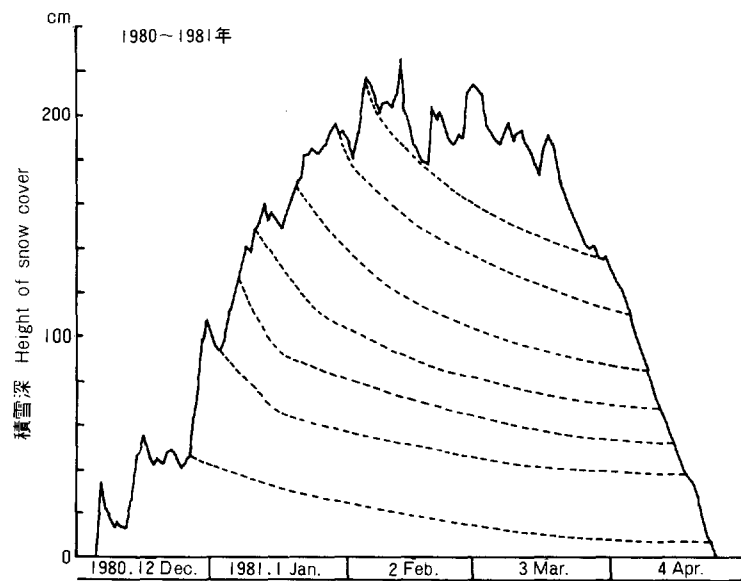
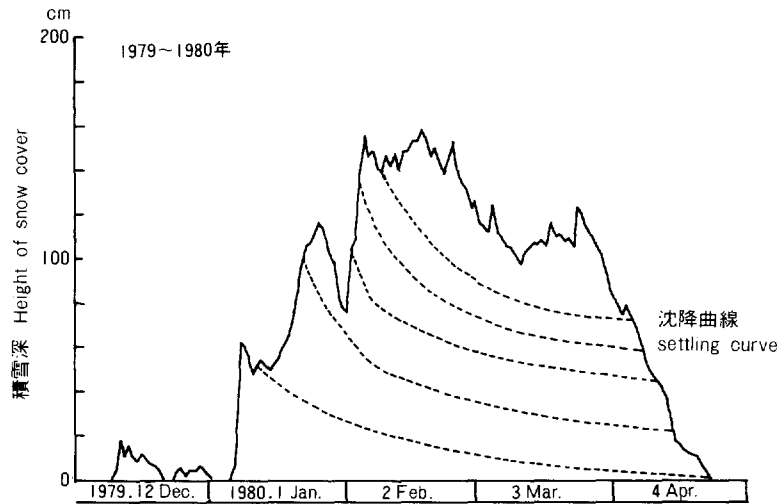


Fig. 2. (つづき) (Continued)

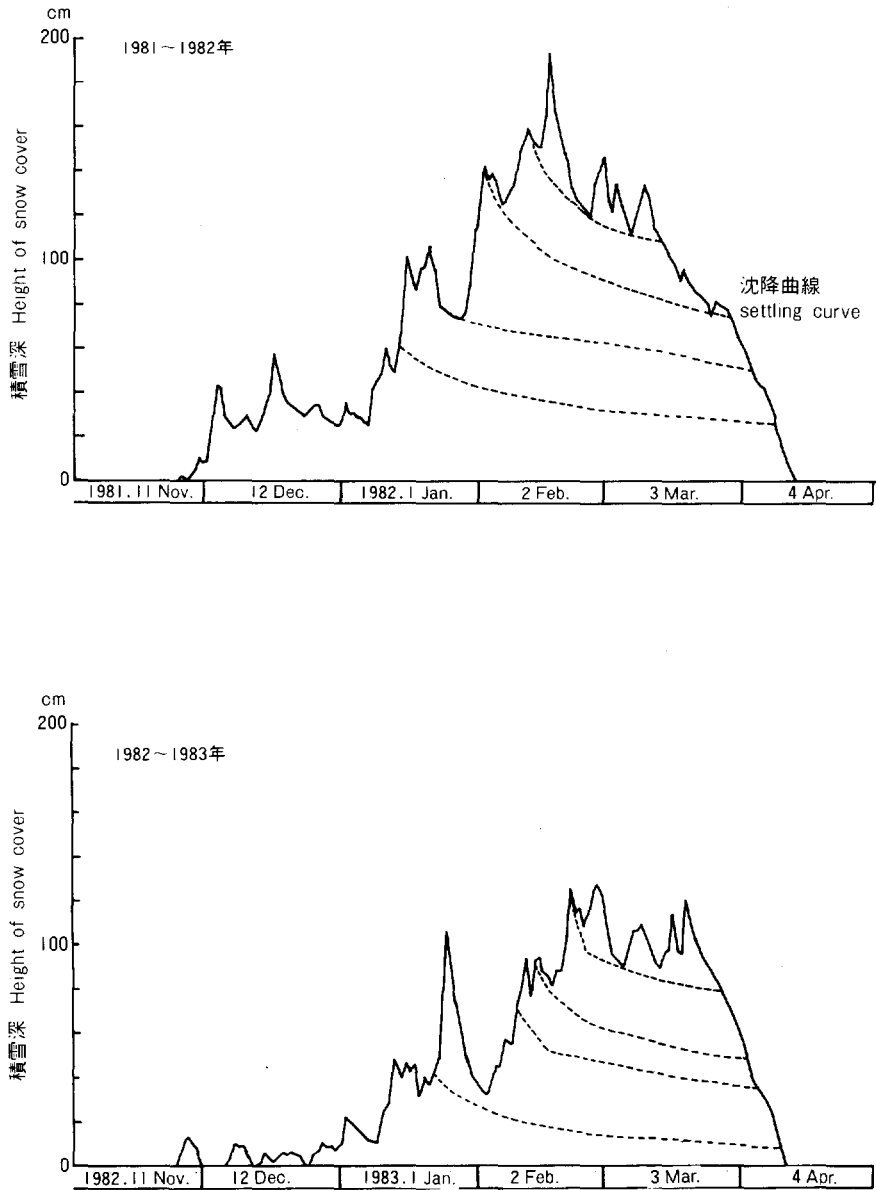


Fig. 2. (つづき) (Continued)

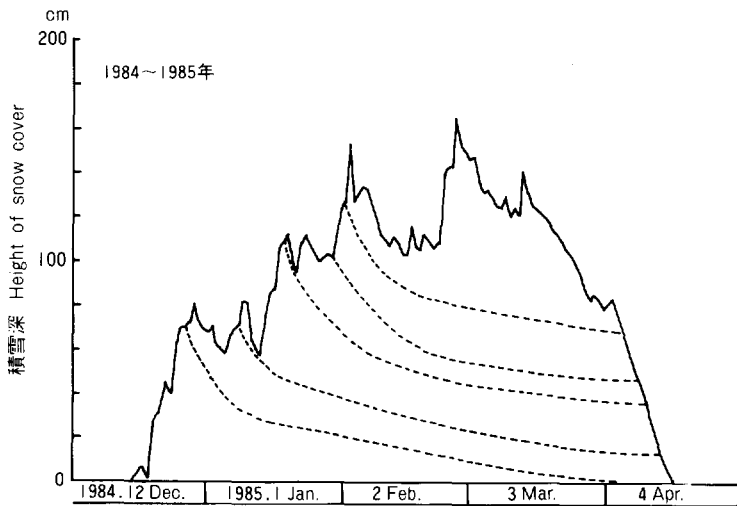
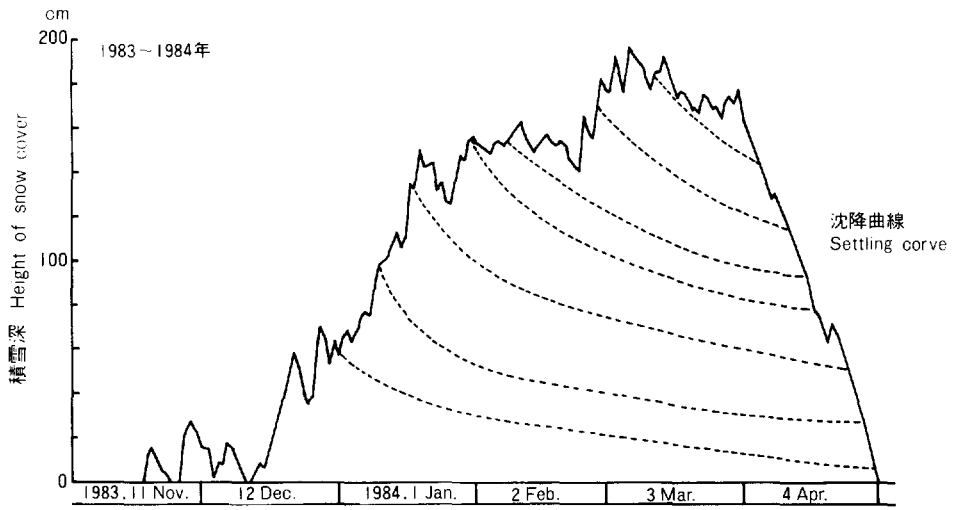


Fig. 2. (つづき) (Continued)