



Title	苫小牧演習林における自然積雪下の土壌凍結深観測
Author(s)	石崎, 武志; ISHIZAKI, Takeshi; 仲山, 智子 他
Citation	低温科学. 物理篇. 資料集, 52, 11-24
Issue Date	1994-03-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18787
Type	departmental bulletin paper
File Information	52_p11-24.pdf



Takeshi ISHIZAKI, Tomoko NAKAYAMA and Yumiko TANAKA 1993 Frost depth in the round under snow cover at Tomakomai experimental forest. *Low Temperature Science. Ser. A, 51. Data Report.*

苫小牧演習林における自然積雪下の 土壌凍結深観測*

石崎 武志

(低温科学研究所)

仲山 智子

(北海道大学大学院理学研究科)

田中夕美子

(北海道大学苫小牧演習林)

(平成5年12月受理)

要旨：森林流域における冬期の水収支に、土壌の凍結は大きな影響を及ぼし、また土壌凍結深の決定に際しては、積雪深は重要なファクターの一つとなる。そこで、1990年11月から1993年4月までの3冬期にわたり、苫小牧演習林内の数地点において、積雪深及び土壌凍結深の測定、及び気象観測を行った。その結果、標高や地形、あるいは森林の構造による積雪深の違いがみられ、積雪が多いほど凍結が浅くなるという傾向が得られた。

Abstract : Water balance at a forest basin in winter is influenced by freezing of soil. And snow cover has an effect on frost depth. Winter observations of snow depth, frost depth and meteorological conditions were made at several points in Tomakomai experimental forest, from 1990 to 1993. The snow depths varied with altitudes, landforms and forest types. The frost depth was large where the snow cover was thin.

キーワード：土壌凍結深、積雪深、森林流域の水収支

Key word : Frost depth, Snow depth, Water balance of forest basin

I. 緒 言

森林流域における冬期間の土壌の凍結は、地中の水分移動や流出機構などの水収支に大きな影響を及ぼす。また土壌凍結深の決定に際しては、積雪深は重要なファクターの一つとなる。従って、森林内の積雪下における土壌凍結深、凍結期間、凍結特性等を知ることは重要である。そこで、1990年11月から1993年4月までの3冬期にわたり、苫小牧演習林内の針広混交林において、積雪深及び土壌凍結深の測定、及び気象観測を行った。

II. 観測地点及び観測項目

苫小牧演習林は、北緯42°40′、東経141°36′に位置し、約2700 haの面積を持つ。林層は約30%の針葉樹を含む針広混交林である。森林内の地質は、支笏及び樽前の火山灰から成り、表面の数cmは有機層で覆われている¹⁾(第1表、第2表)。また、凍上観測プールは5×5 mの大きさを持ち、土壌は表面から2 mまでシルト質土で置換されている²⁾。

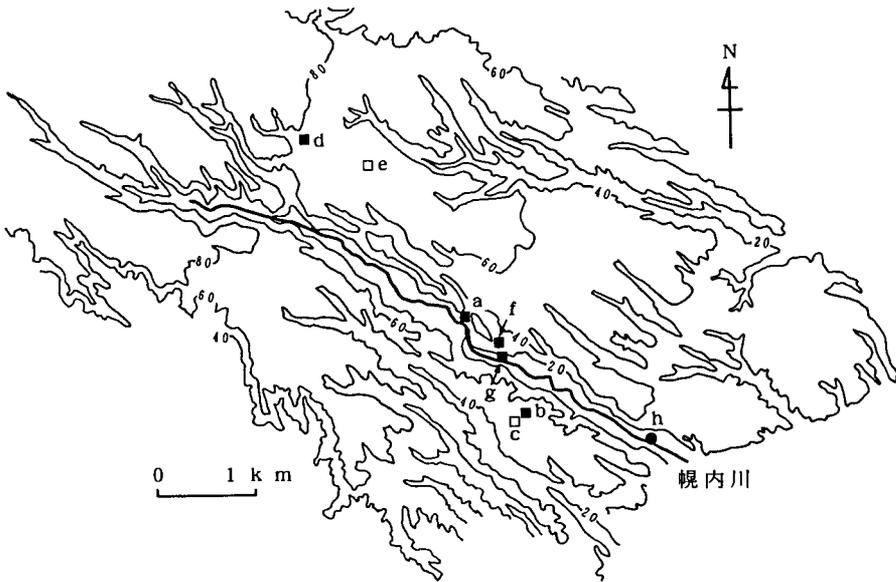
観測は、演習林内の針葉樹林、広葉樹林において、各年5地点ずつ(3年間で合計7地点)、及び凍上観測施設の観測プール(裸地、除雪状態)で行った。第1図に、3年間に観測した全ての地点の位置を示す。地点a、gは幌内川沿いの谷の中にあり、標高はそれぞれ30 m、20 mである。また

第1表 針葉樹林の土壌断面図¹⁾

		土性	石礫	土色/斑紋	構造	孔隙	根系
L	-4.0						
F	-2.5						
HA	0						
A	4.5	S L	8 mm 少 軽石	7.5YR3/2	無し(単粒状) 発達弱	泡状、割れ目状 管状、多孔質	小 富む
C1	10.5	G	~30mm 軽石	7.5YR5/8 80% 7.5YR2/1 19% 7.5YR8/2 1%	無し(単粒状)	不規則な軽石間 孔隙	小 含む
C2	10.5	G	~30mm 軽石	10YR7/6 92% 10YR8/2 5% 10YR3/1 3%	無し(単粒状)	不規則な軽石間 孔隙	小 含む
2A C	23.5	S	~25mm 少 軽石	10YR4/4 97% 10YR8/4 3%	無し(単粒状)	不規則な軽石間 孔隙	小 富む
2C	33.5	G	~35mm 軽石、新鮮	10YR7/2 80% 10YR7/1 10% 10YR1.7/1 10%	無し(単粒状)	不規則な石石間 孔隙	無し

第2表 広葉樹林の土壤断面図¹⁾

	土性	石礫	土色/斑紋	構造	孔隙	根系
L						
0						
HA		無し	7.5YR2/2			小 すこぶる富む
4.5	SL	無し	7.5YR2/2	因粒状5~10mm 発達弱	泡状, 割れ目状 管状, 多孔質	小 すこぶる富む 中 富む
10.5	C1	G 15~20mm 軽石, 新鮮	7.5YR4/6 70% 7.5YR6/8 20% 7.5YR4/1 9% 7.5YR2/1 1%	無し (単粒状)	不規則な軽石間 孔隙	小 含む
18.5	C2	G 15~20mm 軽石, 新鮮	7.5YR8/3 15% 7.5YR7/3 75% 7.5YR4/1 6% 7.5YR2/1 4%	無し (単粒状)	不規則な軽石間 孔隙	小 含む
28.5	2AC	S 5~10mm 少 軽石, 新鮮	5YR2/3 95% 5YR7/3 5%	無し (単粒状)	不規則な軽石間 孔隙	小 富む 中 含む
36.5	2C	G 15mm 軽石, 新鮮	10YR8/1 80% 10YR4/1 10% 10YR1.7/1 10%	無し (単粒状)	不規則な軽石間 孔隙	小 含む
55+						



第1図 苫小牧演習林の地形図と観測地点の位置

■：広葉樹林, □：針葉樹林, ●：凍上観測施設

地点 b, c は標高 50 m の台地上に, d, e は標高 85 m の台地上にあり, f は標高 30 m の尾根上に位置する。h は凍上観測施設を示している。第 3 表に, 地図中の記号と各年の観測地点との対応を示した。

第 3 表 各年の観測地点

地点No.	1	2	3	4	5	6
90-91	a	b	d	f	g	h
91-92	a	c	d	f	g	h
92-93	b	c	e	d	g	h

観測項目は, 上記の各地点における, ほぼ月一回の積雪深及び土壌凍結深の測定, 及び森林観測タワーにおける一時間毎の気温 (地上 1.5 m), 日射量, 風速 (地上 33 m) である。

III. 観 測 結 果

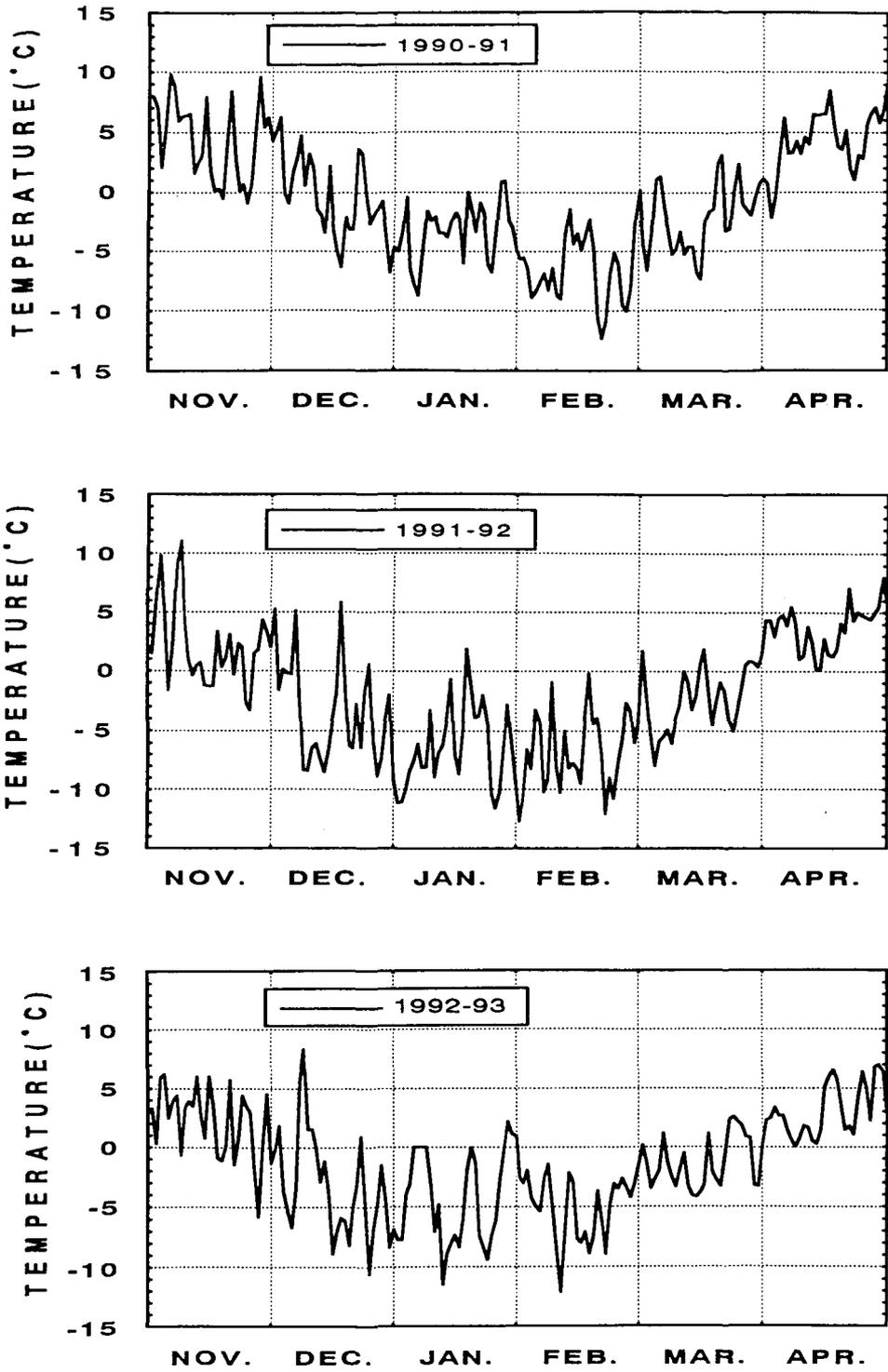
第 2 図に観測を行った 3 冬期の日平均気温変化を, また第 3 図に積算寒度の変化を示す。3 冬期の凍結指数は, それぞれ 431 (1990-91), 608 (1991-92), 467 (1992-93) °C・days であった。1976 年から 1991 年の 15 年間の凍結指数の平均値は 689°C・days³⁾ であることから, 90-91, 92-93 の 2 冬期は, 非常に温暖であったといえる。

第 4 図, 第 5 図は日射量, 及び風速の観測結果を表している。冬期間の風速の平均値は, 2.46 m/s (90-91), 2.25 m/s (91-92), 2.36 m/s (92-93) であり, 年による差は小さかった。

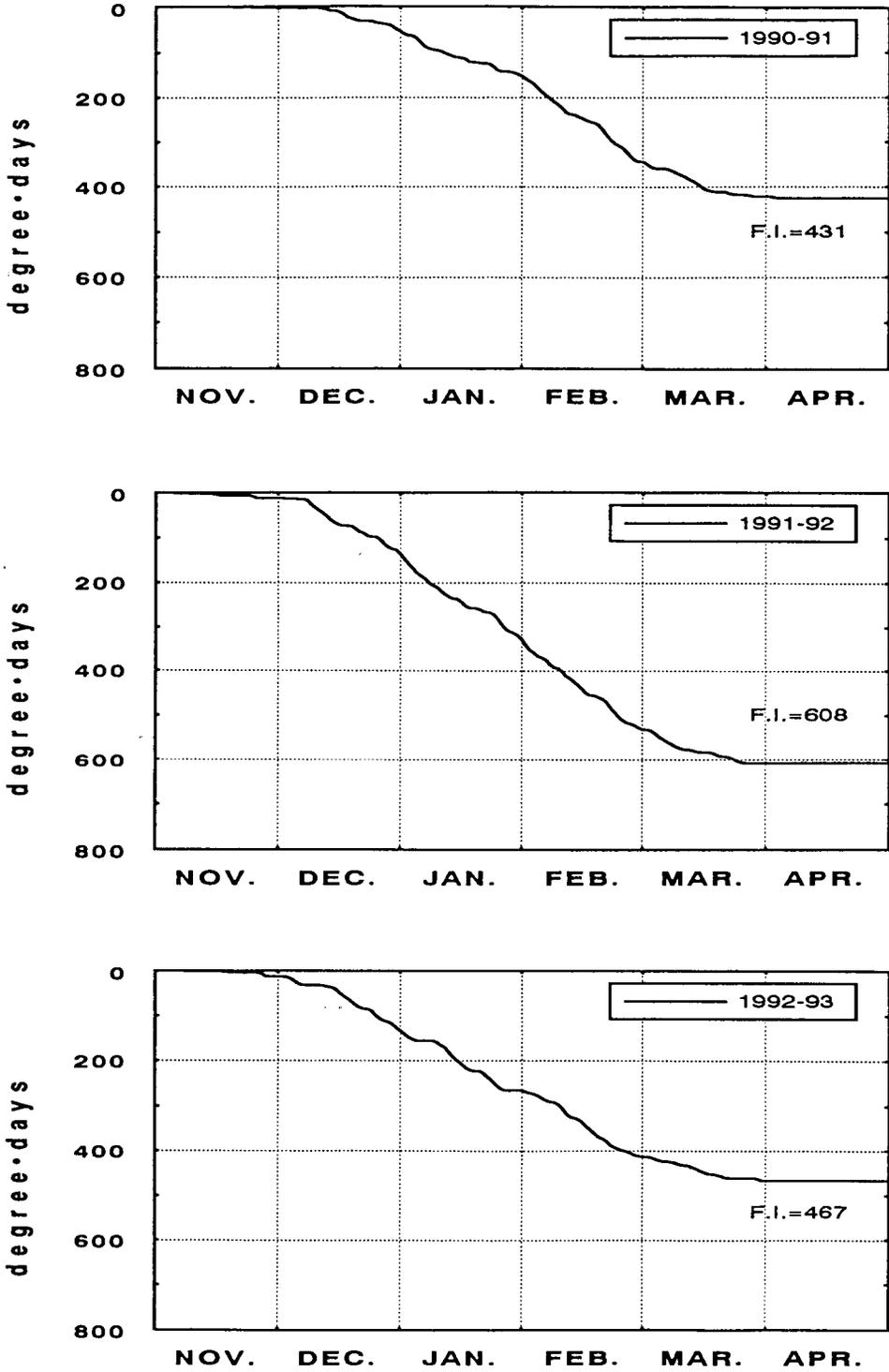
第 6 図から第 8 図に, 1990-91, 1991-92, 1992-93 のそれぞれ 6 地点における積雪深と土壌凍結深の観測結果を示す。No. 6 はいずれも凍上観測プールの除雪状態での土壌凍結を表しているが, 最大凍結深は 26 cm (90-91), 42 cm (91-92), 26 cm (92-93) となっており, 凍結指数の変化を反映している。3 年間の観測から, 標高が高いほど積雪が多く, また針葉樹林と広葉樹林を比較した場合, 広葉樹林の方が積雪が多いことが分かった。また土壌凍結深については, 一般に積雪深が小さいほど深くなるという傾向が見られた。

参 考 文 献

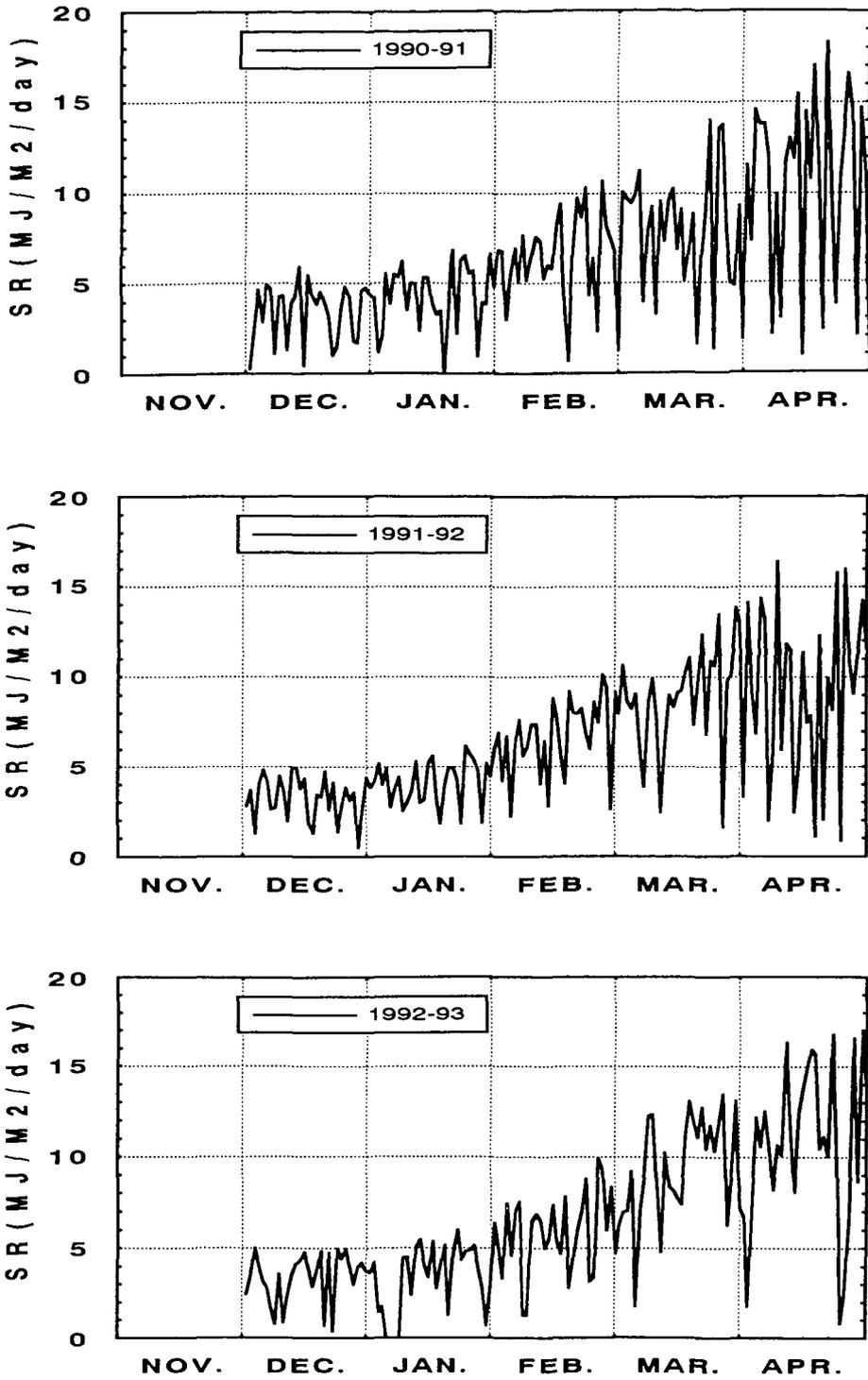
- 1) 富田充子, 1991: 広葉樹林及び針葉樹林生態系における硫黄の現存量と循環, 北海道大学大学院農学研究科, 修士論文
- 2) 石崎武志, 福田正己, 賈偉一, 1990: 走査型電子顕微鏡写真による土の粒度分布と凍上性, 低温科学, 物理篇, 49, 65-73.
- 3) 石崎武志, 福田正己, 原田鉦一郎, 鳥田宏行, 1991: 苫小牧における凍上観測 (1982~1991 年冬期), 低温科学, 物理篇, 50, 資料集, 73-92.



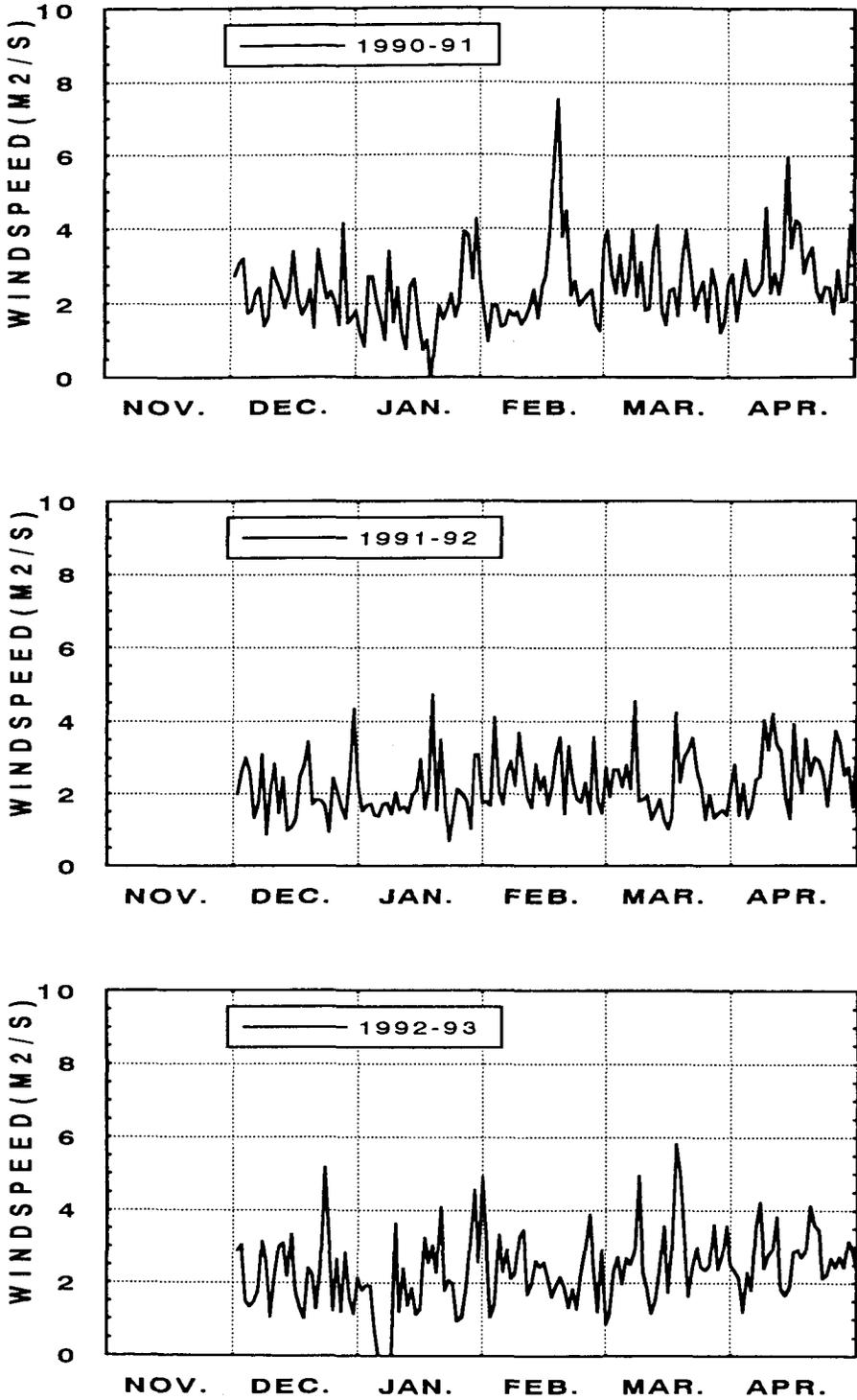
第2図 日平均気温の経時変化



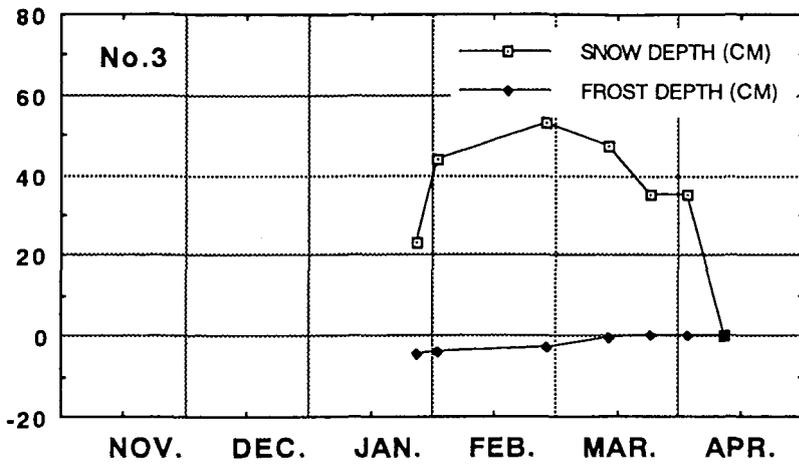
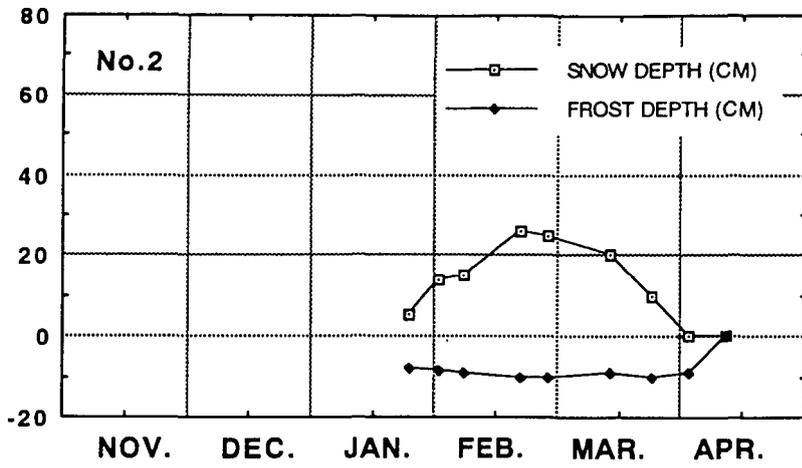
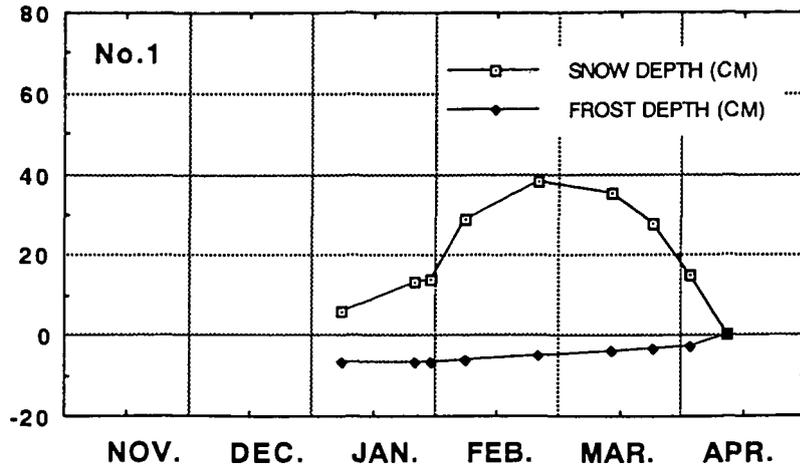
第3図 積算寒度の経時変化



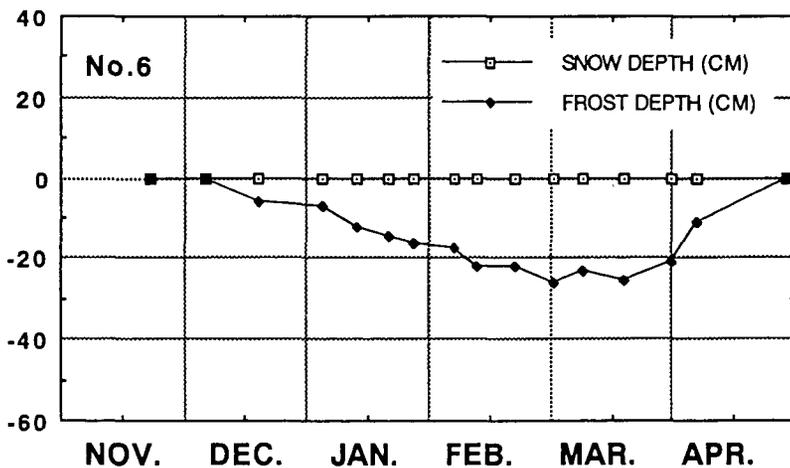
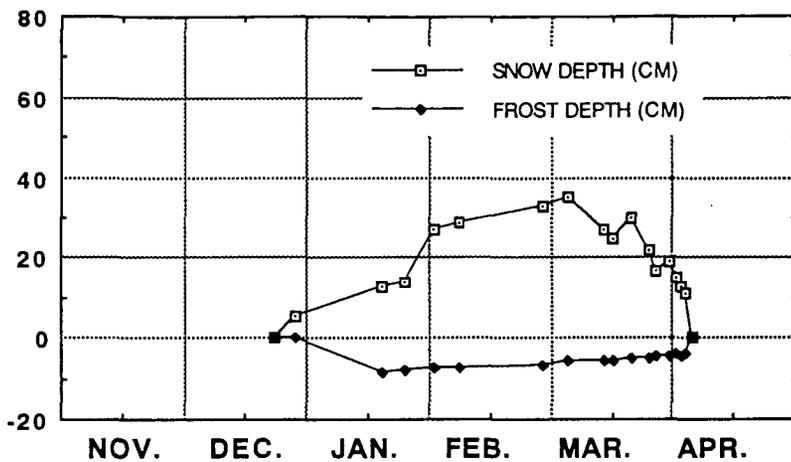
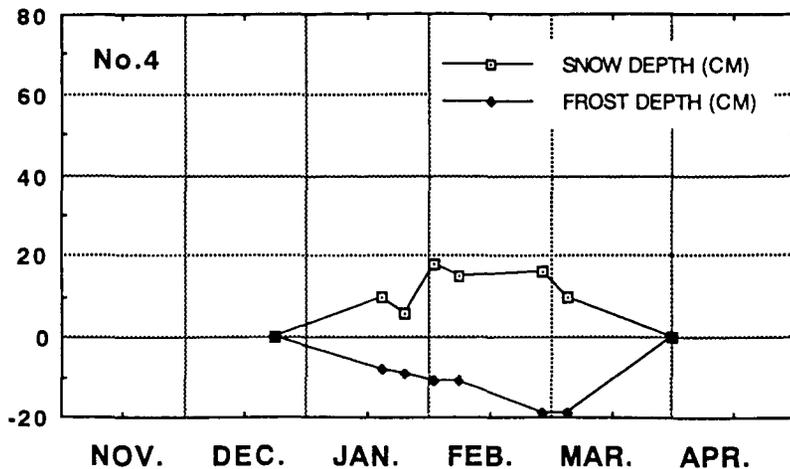
第4図 日射量の経時変化

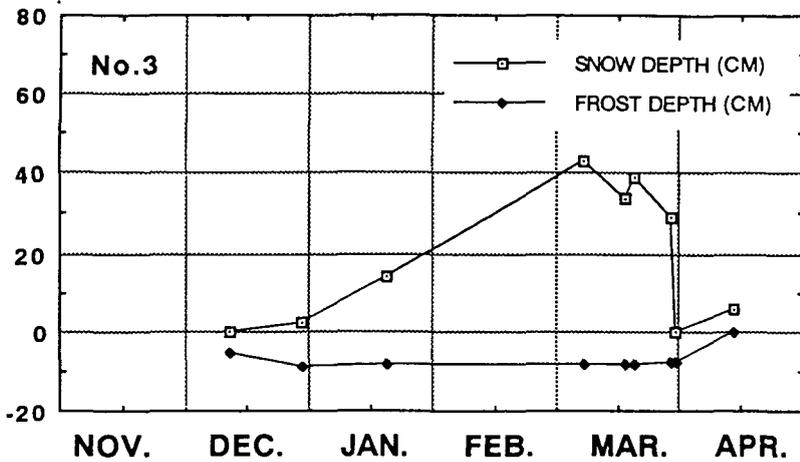
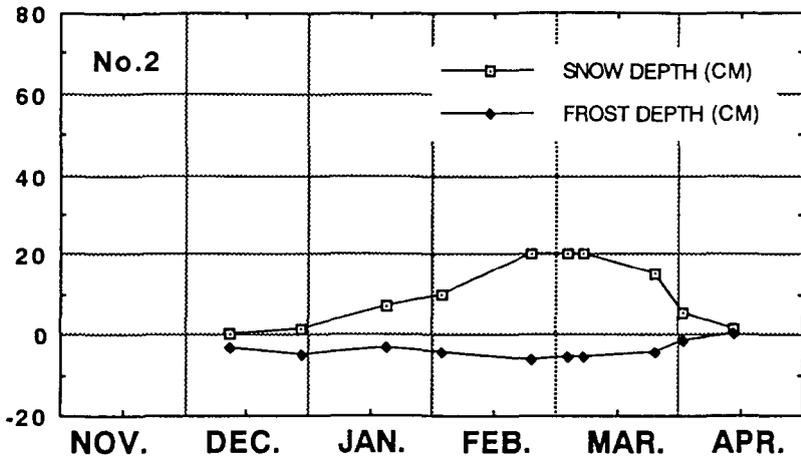
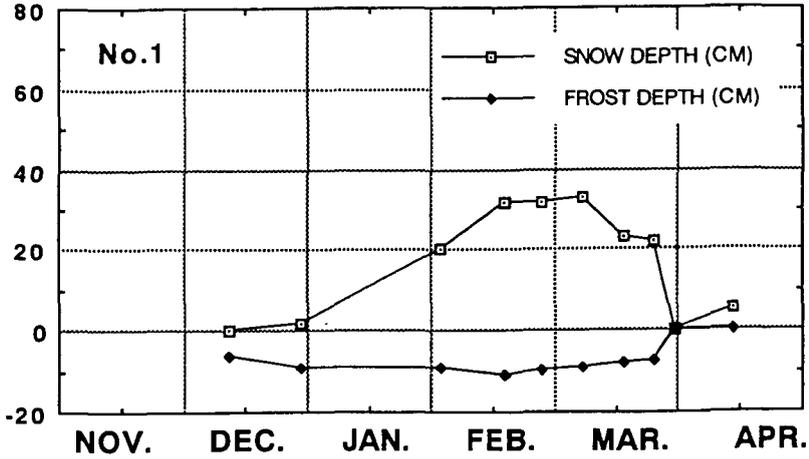


第5図 風速の経時変化

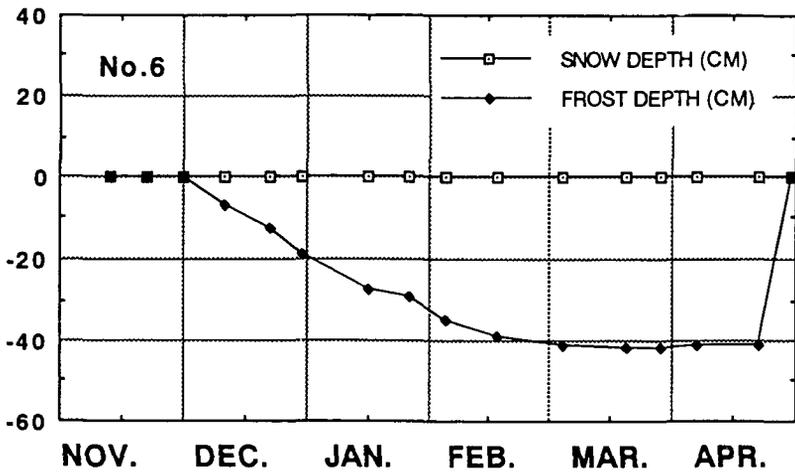
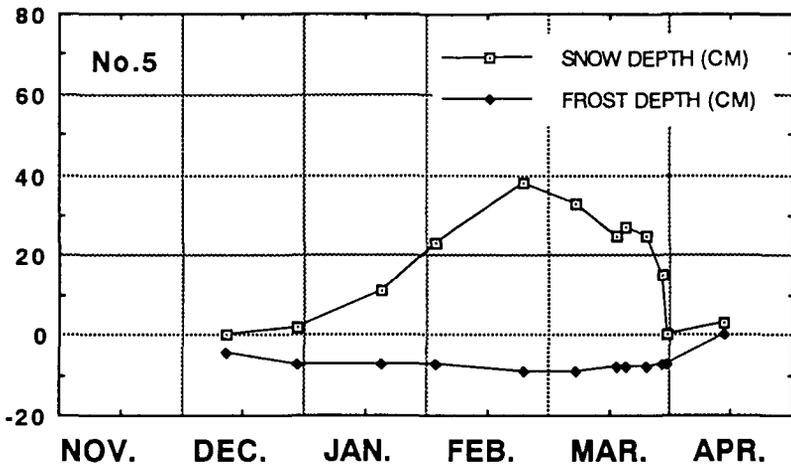
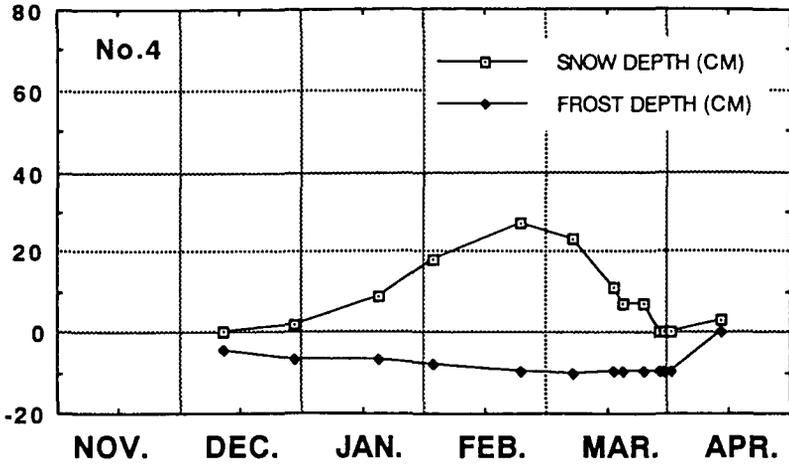


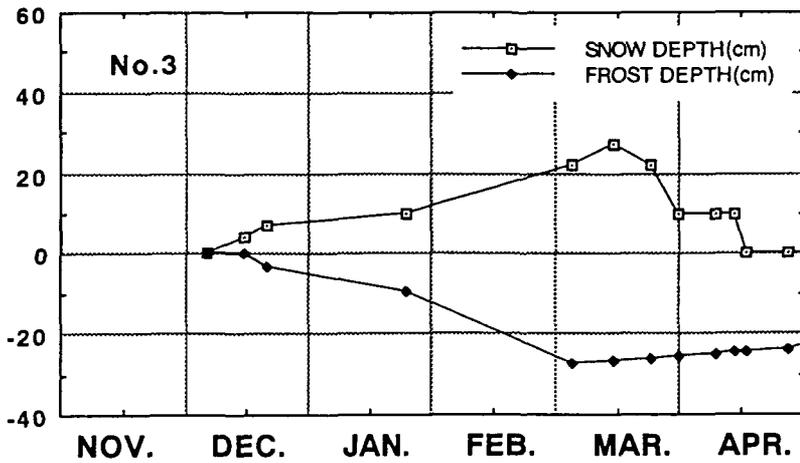
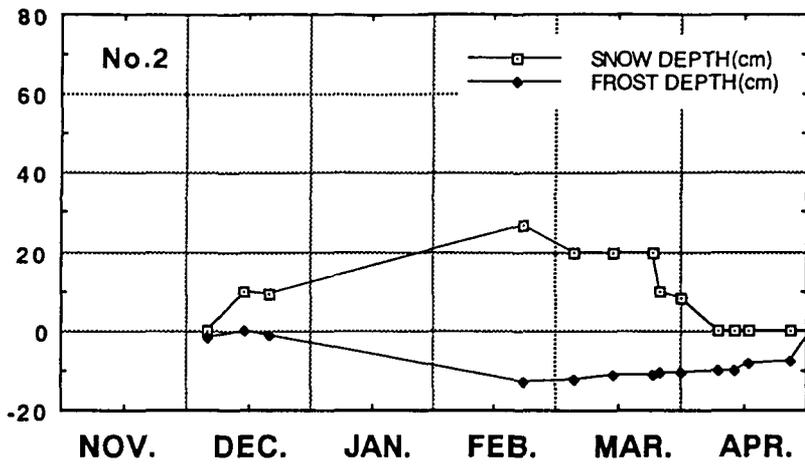
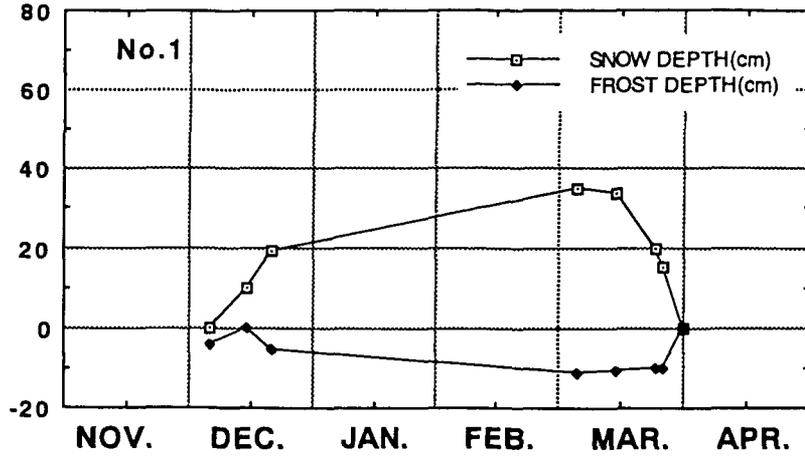
第6図 1990-91年冬の積雪深と凍結深の観測結果





第7図 1991-92年冬期の積雪深と凍結深の観測結果





第8図 1992-93年冬期の積雪深と凍結深の観測結果

