



Title	母子里試験地の山腹斜面における地温観測 その1
Author(s)	石井, 吉之; ISHII, Yoshiyuki; 小林, 大二 他
Citation	低温科学. 物理篇. 資料集, 53, 11-20
Issue Date	1995-03-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18794
Type	departmental bulletin paper
File Information	53_p11-20.pdf



母子里試験地の山腹斜面における地温観測（その1）*

石井 吉之・小林 大二

（低温科学研究所）

（平成6年12月受理）

要旨：北海道北部の母子里試験地の山腹斜面において地温の連続観測を行なった。1991年11月から1994年8月までの期間に、南西向き及び北西向き斜面の各々4地点で50 cm, 100 cm, 200 cm 深の地温を観測した。融雪期には全ての地点で顕著な地温低下が観測されたが、温度変化は200 cm 深で最も大きく、50 cm 深で最小であった。一方、夏の大雨時には50 cm 深で最大の温度上昇が起きた。こうした変化は土壌水の圧力水頭の変化傾向と一致し、水頭変化の顕著な場所で大きな地温変化が生じている。

Abstract : Observations of soil temperature were carried out on a forested hillslope in the Moshiri experimental basin in northern Hokkaido. Temperatures at depths of 50 cm, 100 cm and 200 cm were measured at 4 sites on both the southwest and northwest slopes, from November 1991 to August 1994. A remarkable temperature decline was detected at all sites during the snowmelt period. The largest decline occurred at a depth of 200 cm and the smallest decline occurred at a depth of 50 cm. On the other hand, during heavy rainstorms in summer, a remarkable temperature rise was observed at a depth of 50 cm. These changes in temperature were related to changes in the pressure head of soil water.

キーワード：試験地, 地温, 林地山腹斜面

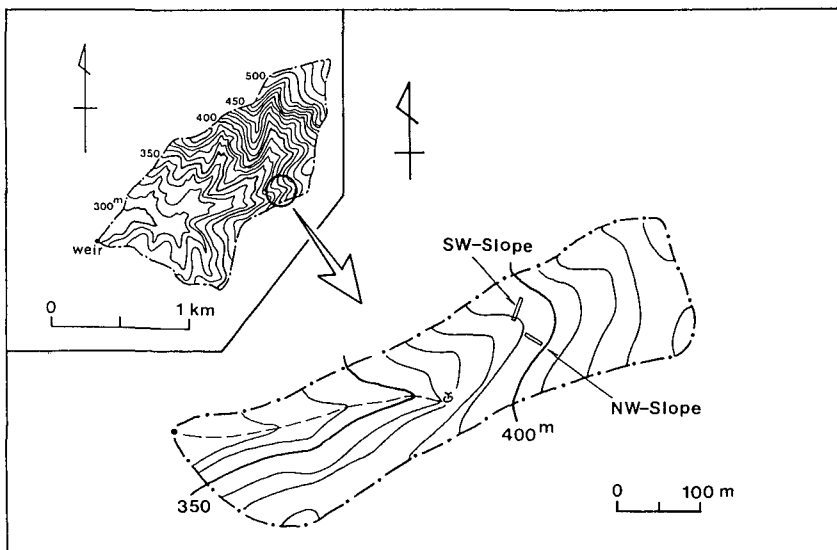
Key words : experimental basin, forested hillslope, soil temperature

I. ま え が き

森林流域の山腹斜面における地中水の挙動は、洪水流の形成や斜面での土砂輸送、栄養塩等の物質循環などと深く関わっており、その実態を把握することが重要である。北海道北部の母子里試験地（流域面積 1.3 km²）では、山腹斜面にテンシオメータ群を埋設し、圧力水頭の変化から降雨や融雪に伴う地中水の応答を調べている¹⁾。また、テンシオメータと同じ場所に地温計を埋設し、地温変化からも地中水挙動の実態をとらえようとしている²⁾。テンシオメータは圧力センサー部ごと地中に埋設したため、観測開始から1年もたつと様々なトラブルが生じ、質の良いデータを得ることが困難になる。これに対して地温は、観測開始からほぼ3ヶ年に渡り、ほとんど欠測もなく安定してデータを取得することができた。ここでは、1991年11月から1994年8月までの全ての観測結果を報告する。

II. 観 測 方 法

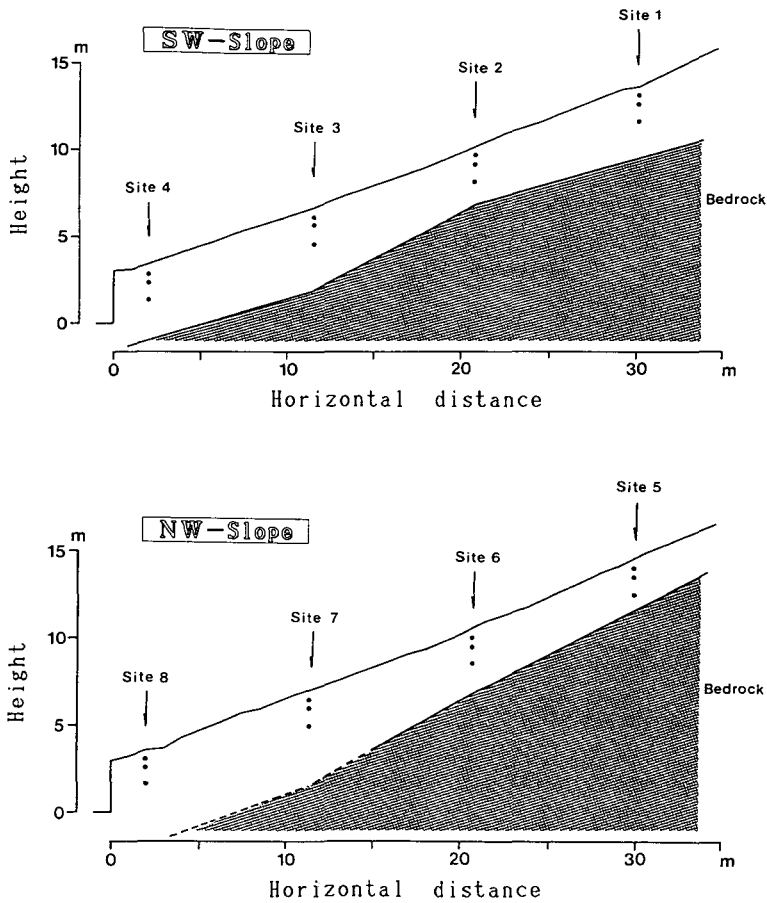
母子里試験地は石狩川支流雨竜川の源頭部（北緯 44°22′，東経 142°17′）に位置し、冬期の多雪寒冷な気候を特徴とする地域である。観測は試験地中腹の1次河道に面した南西及び北西向きの2斜面（標高約 400 m）で行なった（第1図）。分水界までの斜面水平長は南西向き斜面が 70 m，北西向き斜面が 110 m で、平均勾配はどちらも約 20°である。斜面周辺の植生はエゾマツ，トドマツ，ミズナラ，ダケカンバ，イタヤなどの針広混交林からなる疎林で、林床には高さ 1 m ほどのチシマザサが密生している。斜面の表層土壌層は凝灰岩質集塊岩の基岩上に厚さ 3~6 m で分布し、地表面下



第1図 観測斜面の位置図

10~20 cm まではササの根がはびこった腐植土層, それ以深はシルト分に富む風化土壤層である。風化土壤層は深くなるほど角礫を多く含むようになり, 直径 30 cm 程度のもも存在する。

どちらの斜面とも 1 次河道沿いの林道に面した斜面末端から上方へ 30 m までの区間を観測対象とし, 10 m 間隔に 4 ヶ所の地温観測点を設けた (Site 1~8, 第 2 図)。各地点では地表面から 50 cm, 100 cm, 200 cm の深さに 3 本のサーミスターを埋設した。サーミスターは外径 18 mm 長さが各々 50 cm, 100 cm, 200 cm の塩ビパイプの先端に固定した上で, あらかじめ用意しておいた埋設孔に装着した。測定値は 30 分間隔で 3 チャンネル式のデータロガー(コーナシステム(株), KADEC-U)に取り込んだ。



第 2 図 地温計の埋設地点

III. 観測結果

全地点における深さ別地温の長期変化を第3図(a)~(h)に示す。図中の太線が50 cm深、細線が100 cm深、普通線が200 cm深の日平均地温の変化を表している。Site 4の50 cm深を除くと、いずれも深さ毎には類似した変化を示し、深い場所ほど変化の振幅が小さく位相が遅れる。Site 4の50 cm深は他地点の50 cm深に比べ振幅が大きく位相が早いことから、50 cmより浅い位置に埋設されたと見なされる。いずれの地点でも4~5月の融雪期の地温低下が顕著であるが、低下の度合は両斜面とも200 cm深で最も大きく、50 cm深は小さい。一方、夏の大雨による地温上昇（例えば1992年7月30~31日、総雨量143 mm）は、融雪期とは逆に、50 cm深で最大、200 cm深で最小となる。こうした変化は斜面の表層土壌内の土壌水応答と呼応しており¹⁾、応答の顕著な場所ほど大きな地温変化が生じている。

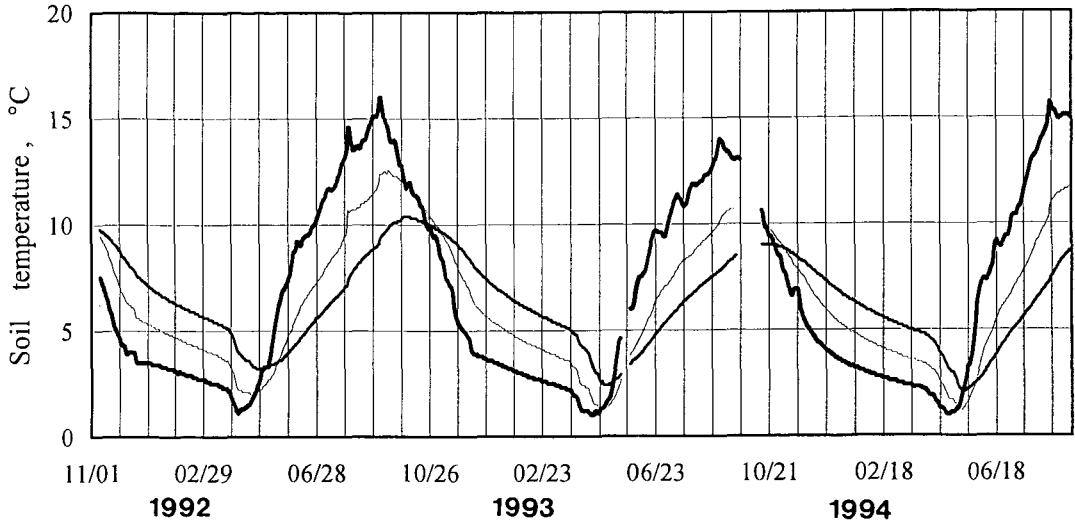
南西向き及び北西向き両斜面における地点毎の温度差の変化を第4図と第5図に示した。図には地点間の最大温度差を深さ別に表したが、Site 4の50 cm深は前述の理由から除外した。南西向き斜面に比べ北西向き斜面は温度差が小さく、多くは1℃以内にある。その一因として日射の影響が考えられるが、積雪期間中にも同様の傾向が認められるため断定はできない。

Site 2とSite 7における地温の鉛直プロファイルの長期変化を第6図に示す。50 cmより浅い層および200 cmより深い層は市販プログラム³⁾を用いて外挿した。冬期の0~100 cm層は積雪の断熱効果により比較的安定した地温を保ち、0℃以下にはならない。また、融雪期以後と秋期の地温変化が著しいが、その割合は前者の方が大きい。100 cmより深い層の地温は全般的にSite 7に比べSite 2の方が高い。例えば200 cm深地温について見ると、Site 2の方が10℃以上になる期間が長く5℃以下の期間が短い。

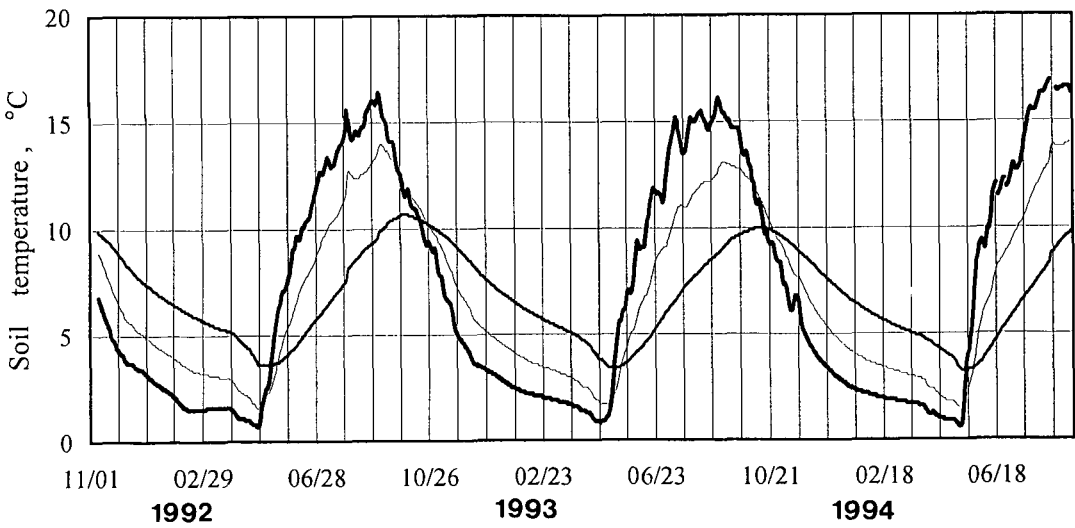
この研究は北海道大学雨竜地方演習林において行なわれた。当時の松田疆林長、松本吉夫技官をはじめとする演習林教職員の諸氏には様々な便宜をはかって頂いた。記して感謝致します。この研究の一部は文部省特定研究経費（代表・小林大二）および文部省科学研究費（課題番号03455001、代表・石川信敬）によった。

文 献

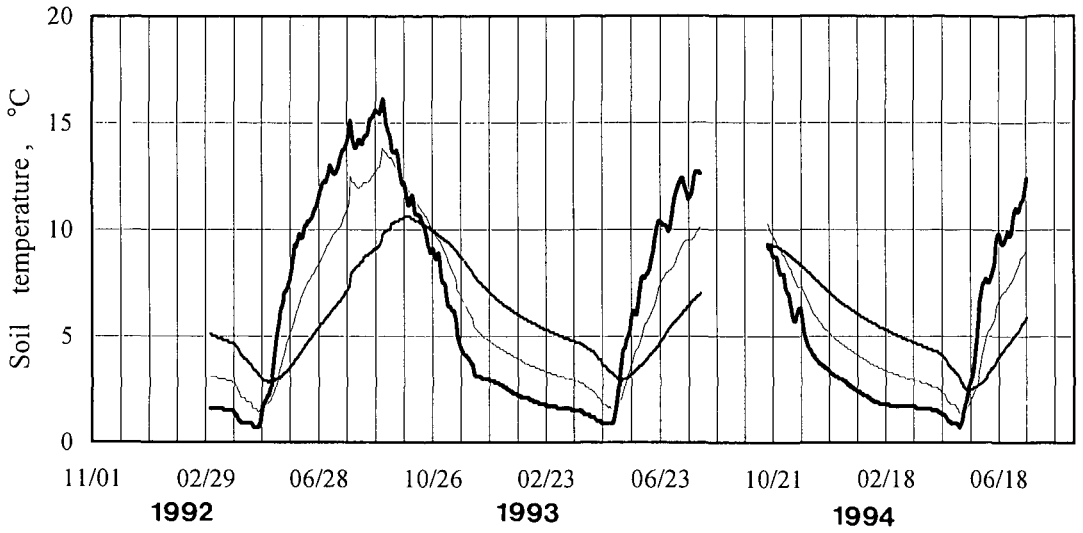
- 1) 石井吉之・小林大二 1994 母子里試験地の山腹斜面における地中水の挙動I—テンシオメータ群による圧力水頭の観測—。低温科学, 53, 23-34.
- 2) 小林大二・石井吉之・野村陸 1994 融雪及び降雨出水時における川水温の対比と流出成分の分離。水文・水資源学会誌, 7, 512-519.
- 3) 塩野清治・弘原海清・升本真二 1988 BASICによるコンターマップII（応用編）。共立出版, 171 pp.



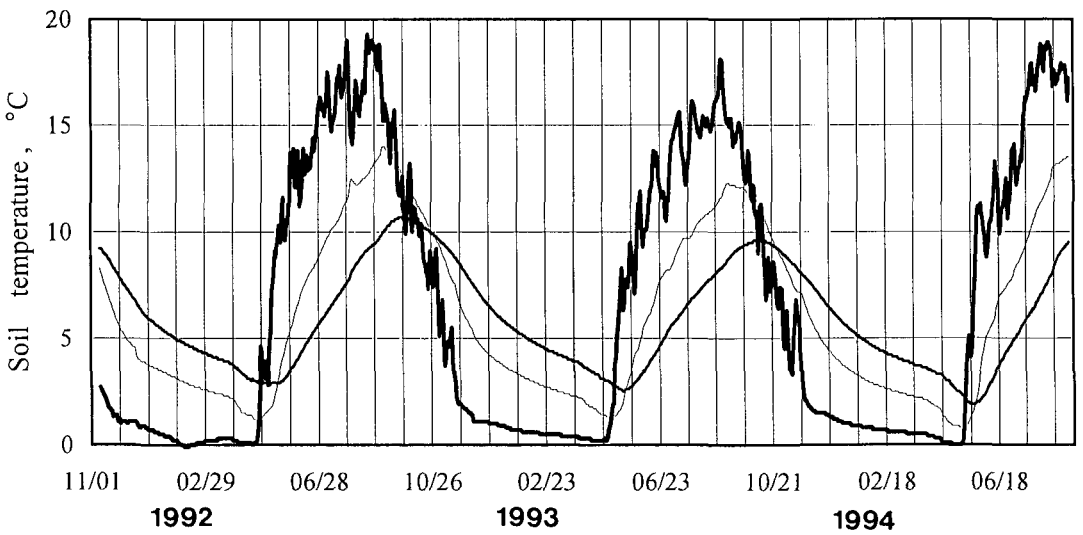
第3図 (a) Site 1における深さ別地温の長期変化
 (— 50 cm 深, — 100 cm 深, — 200 cm 深)



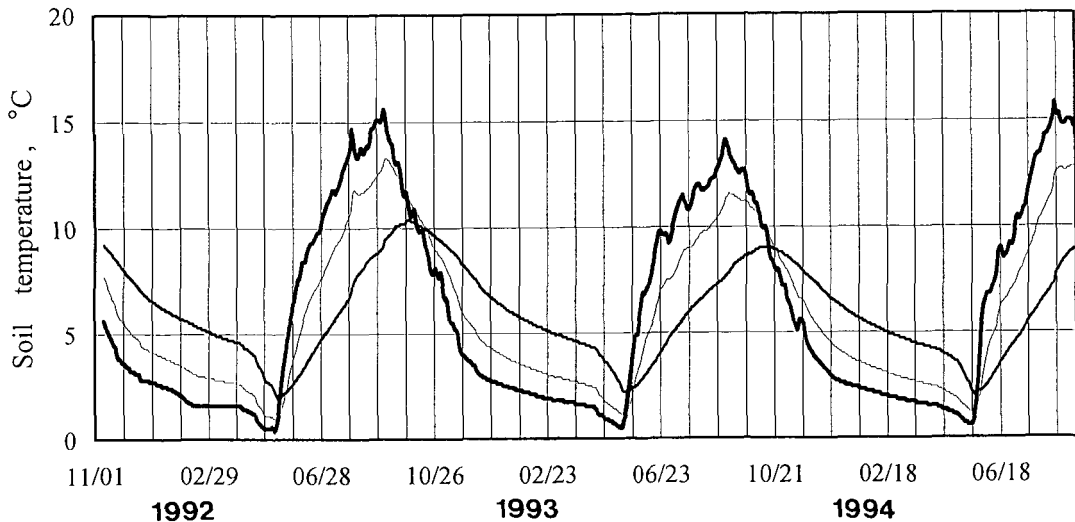
第3図 (b) Site 2における深さ別地温の長期変化
 (— 50 cm 深, — 100 cm 深, — 200 cm 深)



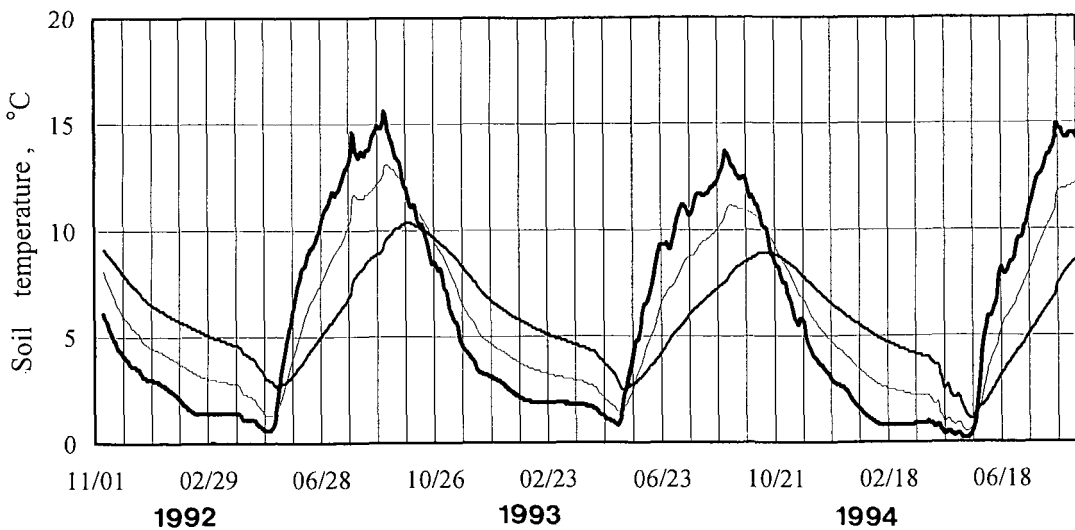
第3図(c) Site 3における深さ別地温の長期変化
(— 50 cm 深, — 100 cm 深, — 200 cm 深)



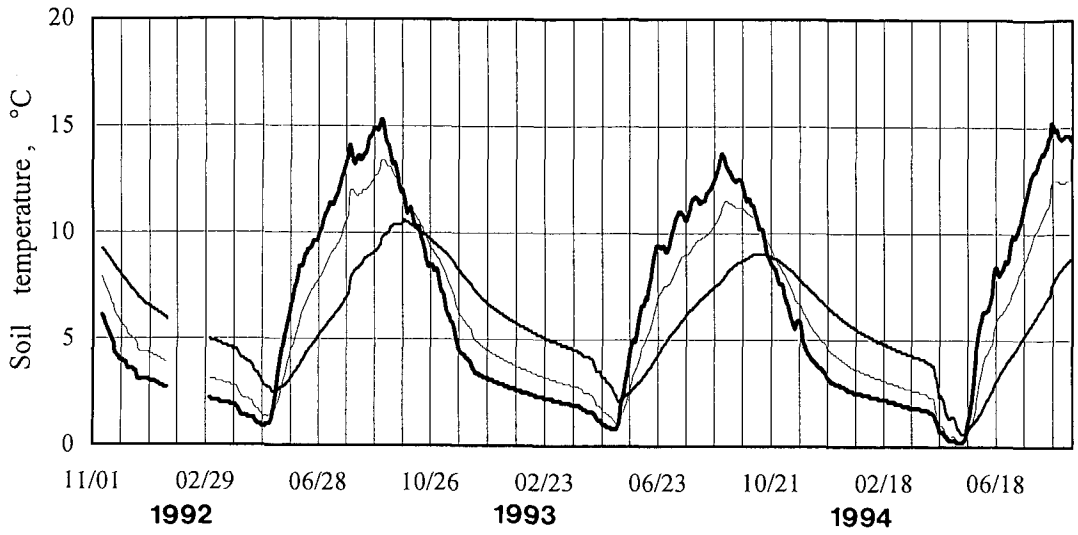
第3図(d) Site 4における深さ別地温の長期変化
(— 50 cm 深, — 100 cm 深, — 200 cm 深)



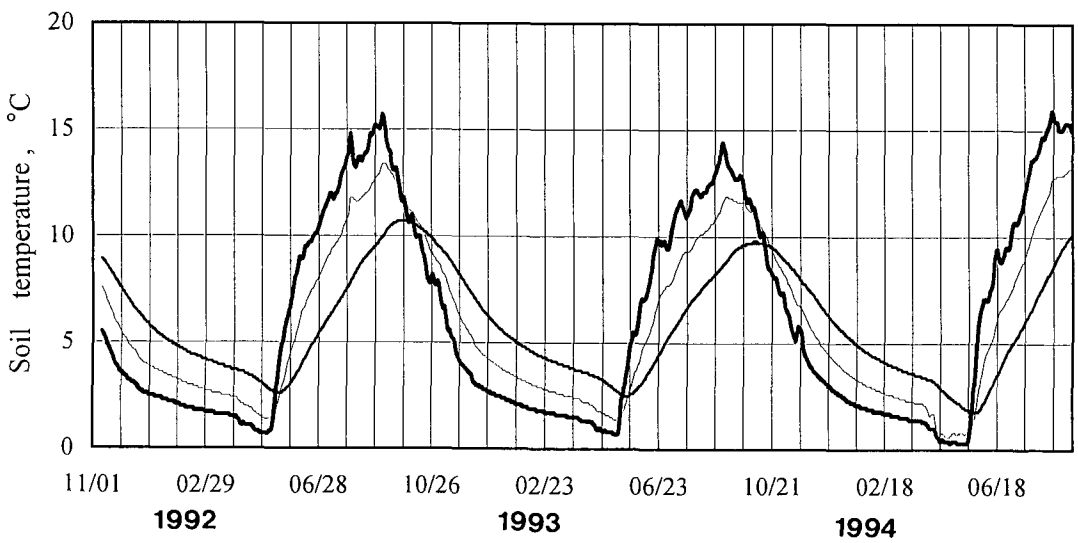
第3図(e) Site 5における深さ別地温の長期変化
 (— 50 cm 深, — 100 cm 深, — 200 cm 深)



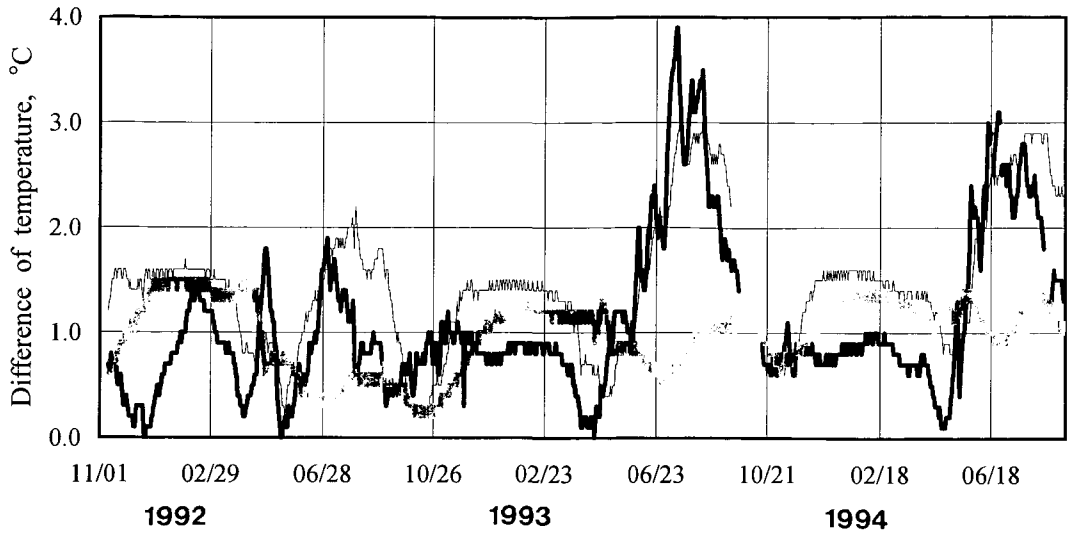
第3図(f) Site 6における深さ別地温の長期変化
 (— 50 cm 深, — 100 cm 深, — 200 cm 深)



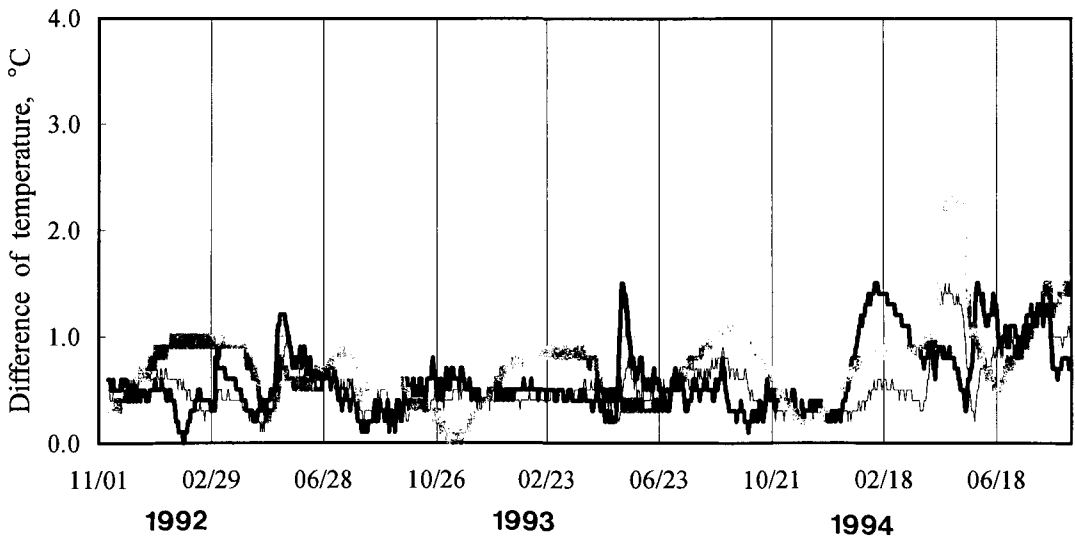
第3図 (g) Site 7における深さ別地温の長期変化
 (— 50 cm 深, — 100 cm 深, — 200 cm 深)



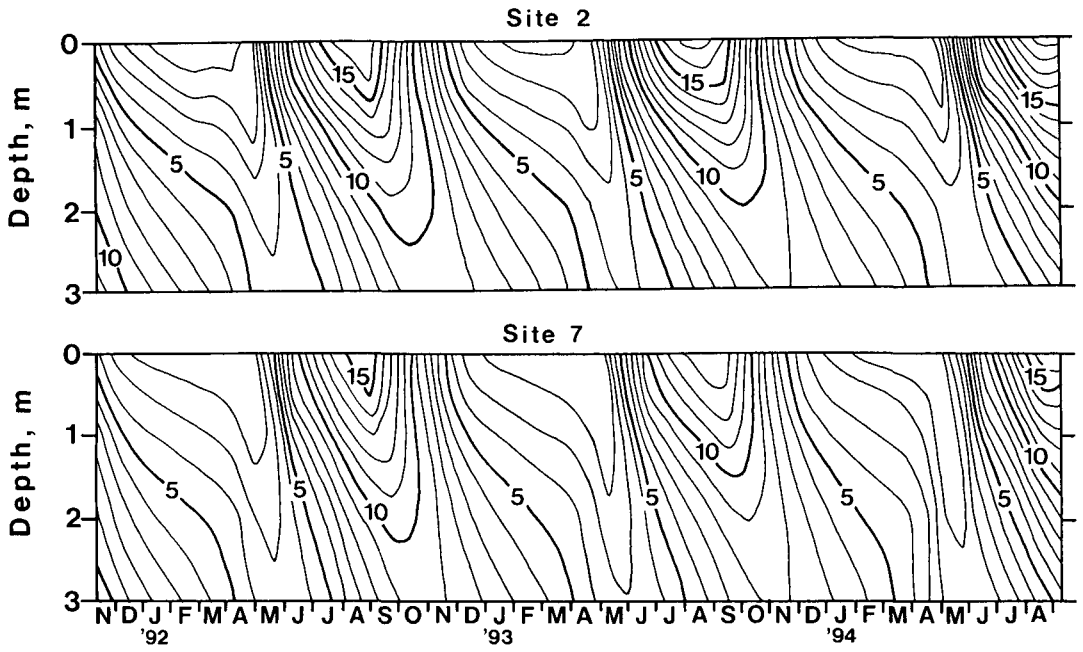
第3図 (h) Site 8における深さ別地温の長期変化
 (— 50 cm 深, — 100 cm 深, — 200 cm 深)



第4図 南西向き斜面における地点毎の温度差
(太線：50 cm 深，細線：100 cm 深，灰色線：200 cm 深)



第5図 北西向き斜面における地点毎の温度差
(太線：50 cm 深，細線：100 cm 深，灰色線：200 cm 深)



第6図 地温の鉛直プロファイルの長期変化