

# 気温の微変動(2)

水越允治\* 河村歩\*

1956年に引続いて1957年夏に長野県菅平で行なった気温の微変動の観測結果を報告する。前回と同様氷見順一氏製作のサーミスター温度計を使用し、主として変動の周期および空間的代表性に関する資料を得る目的で観測を行なった。変動の卓越周期の日変化、ならびに地上被覆との関係について2、3の例についての結果を示す。空間的代表性については予察的な報告にとどまる。さらに詳細な分析は今後観測資料をそろえてから行いたい。

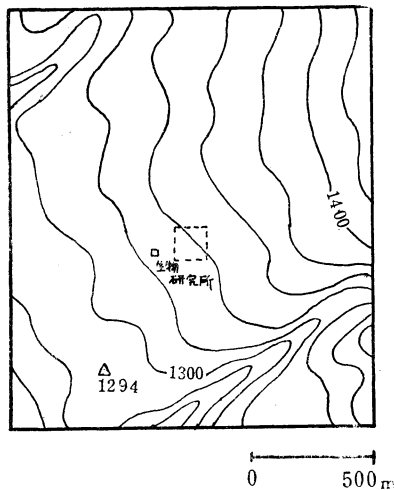
## 1. ま え が き

1956年に引続いて1957年の夏にも長野県菅平において、サーミスター温度計による気温の観測を行なった。1956年に行なった観測についてはすでに報告した<sup>1)</sup>。このときには気温の微変動の大きさが、地表面からの高さ、被覆、1日の経過によってどのように変るかを調べたが、今回は主として変動の周期および空間的代表性についての観測を実施した。

小気候の観測とくに移動観測にあたっては気温の比較的短い時間内の変動の状態(大きさ・周期)やその空間的代表性を知ることが望ましいので、そのための1資料を得るのが目的であった。

## 2. 観 測

観測は1957年8月下旬に行なった。場所は前回と同様、



第1図 観測地点付近の地形  
(点線枠内に各観測点がある、高度の単位はm)

長野県菅平にある東京教育大学高原生物研究所構内である。観測地点は根子岳の南西斜面にあたり、付近の植生は芝、わらびすゝきの群生する草地で観測当時草丈は20~30cm程度であった。この芝地は10<sup>6</sup>m<sup>2</sup>くらいの広がりを持ち、あまり激しい凹凸はなく、約3~4°のゆるい勾配をなしている。第1図に付近の大体の略図を示す。

測器はやはり氷見順一氏作製の通風型サーミスター温度計を用いた。この感温部を地表面から約120cmの高さに3脚を組んで下げ、温度の読取りは30秒間隔で行い、1回の観測系列を30分とした。3~5台の測器を用い、その配置をいろいろ変えて観測を行なった。観測はできるだけ天気の変化の少ない、日射が雲にさえぎられることのない時間を選んで行なった。そのため数回にわたっているが、この間風は大体日中は南ないし南東方向に一定し、風速も3~5m/sec程度であった。サーミスター温度計の遅れ、他の温度計との比較などについては前報に記載があるので省略する。

## 3. 気温変動の周期

値の読取りが30秒毎であるから、分析の結果得られる周期も数分の単位である。前回の観測では1回毎の継続時間が短かく、今回と同じ芝地で観測した値について4分まで分析したが卓越した周期はあらわれなかった。

周期分析を行った一連の観測系列は、その間雲などにより日射がさえぎられて生じる気温の変動ができるだけ小さいときのものである。このため観測は数日間にわたっているが目的に合った例は数回に止まった。

周期分析は自己相関係数の計算によって行い、コレログラムの形にして結果を表現した。その例を次に示す。

### ① 8月23日 8時45分~9時15分

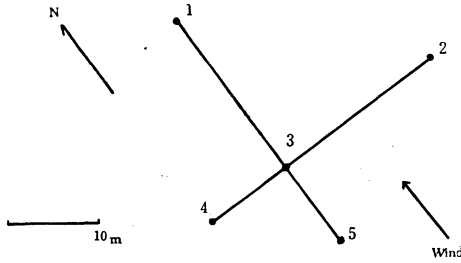
観測点は第2図のように配置してある。この時の風速は3~4m/secで、大体風向が図中に矢印で示してある。この期間の気温変化の標準偏差は0.3~0.4°Cであ

\* 東京教育大学理学部地理学教室—1959年3月17日  
受理—

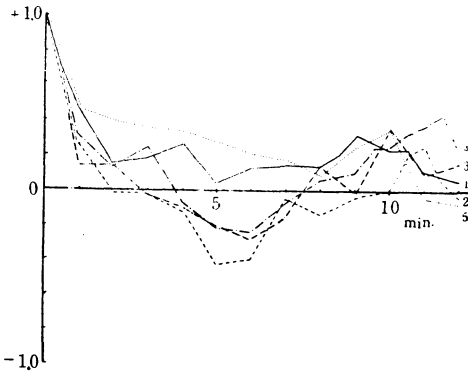
る。各点の気温のコレログラムは第3図のようである。卓越する周期が9~11分で認められる。

② 8月23日 13時30分~14時00分

観測点は3点である(第2図の点1・3・4)。風向・風速は①の場合と大体同じである。気温変化の標準偏差は0.5°Cくらいである。卓越した周期が3点のうち2点では4分に、また他の1点では8分に認められる(第4



第2図 観測点の配置



第3図 8月23日, 8h 45m~9h 30m  
芝地上120cmの気温のコレログラム

図)。なぜこのような差異が出てきたのかはよく判らない。

③ 8月23日 14時10分~14時25分

観測点は3点である(第2図の点3・4・5)。読取の間隔はこの場合だけ15秒にとった。風の状態は前の場合とあまり変化がない。周期分析の結果はかなり各点でちがいはあるが、大体6~8分の卓越周期がある(第5図)。

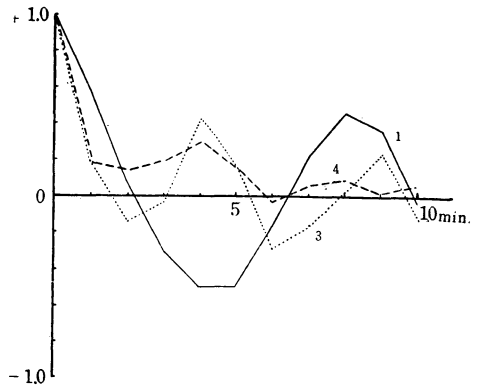
④ 8月23日 16時25分~16時55分

風速は2~3m/secに減じた。気温変化の標準偏差は0.1°C程度である。卓越した周期は10分までの分析ではあらわれてこなかった。

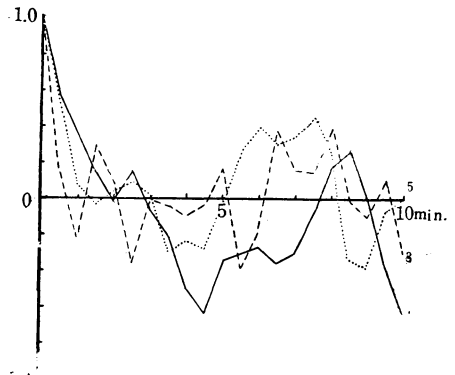
以上8月23日の場合についての数回の観測結果をまとめると、

i) 気温変動の標準偏差については、前年その日変化を調査した場合と大体大きさが一致している。したがって芝地の表面から120cmの高さでの気温変動の標準偏差の日変化は、快晴の時にはこの程度と考えられる。

ii) 数回の観測のみにもとづくものであるが変動の卓越周期の長さにも日変化が認められる。すなわち前の数例から、



第4図 8月23日, 13h 30m~14h 00m  
芝地上120cmの気温のコレログラム



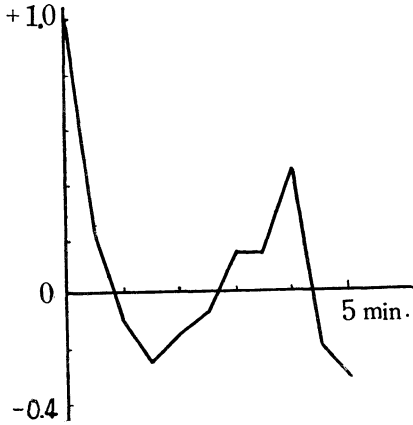
第5図 8月23日, 14h 10m~14h 25m  
芝地上120cmの気温のコレログラム

期 間	卓越周期
8時45分~9時15分	9~11分
13 30 ~14 00	4 ; 8
14 10 ~14 25	6~8
16 25 ~16 55	>10?

となる。被覆がちがえば卓越周期も変わってくると予想されるが、同日の資料がなく比較はできない。

観測時間が短いうらみはあるが1956年夏裸地で測定をした場合について周期分析をしてみると第6図のような

結果になる。約4分の卓越周期が認められる。このとき芝地の場合についての結果が4分までの内には卓越周期の存在を示さなかった点からみて、裸地の卓越周期は芝地よりも短かいと思われる。種々の地表面被覆と卓越周期との関係を検討する必要がある。



第6図 1956年7月27日, 10h 40m~10h 50m  
裸地上 120cm の気温のコログラム

4. 気温変動の空間的代表性

気温変動の空間的代表性については、時間的なスケールとの関連があって簡単にはいえない。以下の報告も1つの例を示すにすぎない。変動様式が地点相互で類似し

第1表 観測地点相互の種々の時間内における  
気温変動量の相関係数

	時 間			
	0.5	2.0	5.0	10.0min.
$r_{1\cdot4}$	0.19	0.34*	0.30*	0.64**
$r_{1\cdot3}$	0.15	0.34*	0.38**	0.36*
$r_{4\cdot3}$	0.64**	0.80**	0.83**	0.84**
1957. VIII. 23 13h30m~14h00m * 危険率5% 有意 ** 危険率10% r に添えた数字は観測地点番号をあらわす。				

ているかどうかを判断するのにここでは各地点の観測値をもとにして種々の時間 (time interval) における変動量を順次求め、この変動量について地点毎の相関を求めた。時間は0.5, 2, 5, 10分をそれぞれとった。時間が長くなるほど微細な変動の影響が小さくなる(第1表)。2分間くらいでこの範囲内の変動型は大体似てくる。しかし同じ日の朝の場合、30分間に5点のうち3点は上昇傾向を示すのに2点は下降傾向をもち、これら相互の関係はよくない。狭い範囲でもこのようなことが起るのか、あるいは観測方法に問題があるのかこの点については疑問が残っている。

30秒程度の変動を考えると、このくらいの範囲でも変動の様式は一緒であるとはいえない。空間的代表性についてもさらに種々の範囲に観測点を設けて検討してみる必要がある。

5. あとがき

以上観測による少数の例を記したにすぎないが、次のようなことが認められる。

気温変動の卓越周期には日中短かく、朝夕に長い。日変化が存在する。したがって熱的な原因がこの変動に主として作用していると考えられる。空気の流れの中のできる渦の大きさに卓越周期が関係するものとすれば、その構造を知るために風の同時観測が必要である。風についてもこの程度の気温変動に対応できる精度での測定が行われればさらに興味ある結果を得られよう。

気温変動の空間的代表性については特殊な条件下の一例を示したにすぎないが、引続いて検討してみたい。

終りに御指導ならびに御助言をいただいた福井英一郎教授をはじめ東京教育大学地理学教室、気候談話会の方、高橋浩一郎博士、観測に種々便宜をあたえられた東京教育大学高原生物研究所の方々に深く感謝の意を表すものである。

参 考 文 献

1) 河村 武, 水越允治, 1957: 気温の微変動 サーミスターによる気温の観測, 日本気象学会 75 周年記念論文集 (和文篇) 134—137.