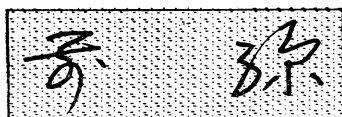


## 群落微気象



## 用語解説 (57)

## 環流型

植物群落内外の微気象を測定することは、かなり前から行なわれており、温度、風、光などの分布の資料はかなり集積されていた。しかしそれらの成立機構の解析はほとんどなされていなかったが、最近にいたり、群落内の光分布と光合成の関係が“群落微気象”として解明されつつある。

群落内の光合成といっても、単葉の光合成と本質的に変わらないが、野外の環境条件に即して、群落構造との関連で考えねばならない。たとえば、群落内である方向に伝わる光の強度  $I$  は、群落の表面から内部に向かって積算された葉面指数  $A$  (植被が占めている土地の面積と葉面積の比) に関する指数関数で減衰することが明らかにされている。 $I = I_0 \exp(-KA)$ ,  $I_0$  は群落表面の光強度、 $K$  は消衰係数で光の伝播の方向と葉の分布から求められる。

群落内の光の強度と光合成速度  $P$  の関係は

$$P = \frac{aCI}{C + bI}$$

$C$  は  $\text{CO}_2$  の濃度、 $a, b$  は定数であらわされる。以上の2式から光の強度と  $\text{CO}_2$  濃度、光合成の関係が求められる。

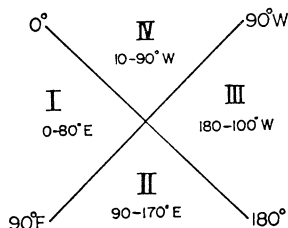
野外でよく経験する環境条件 300ppm  $\text{CO}_2$  では、温度  $20^\circ\text{C}$  でも  $30^\circ\text{C}$  でも光飽和値 (光の強度が増大しても同化量は不変になる点) は差がないが、これは  $\text{CO}_2$  の不足によるもので、 $\text{CO}_2$  濃度が 1,300ppm になると温度  $30^\circ\text{C}$  では  $20^\circ\text{C}$  よりも光飽和値は飛躍的に増大している。

また光合成が最もよく行われる光の波長は葉緑素が吸収する光の波長と一致する。

このように植物成長に関する環境としては、熱、 $\text{CO}_2$  濃度、水蒸気量および風速等であるが、これらは植物体を sink あるいは source として、外部へ拡散によって運ばれると考えられるが、この場合拡散係数の決定が問題になる。群落内は乱流であるから、分子拡散係数の100倍くらいで、高さについて直線化して  $\text{CO}_2$  濃度を計算したり、光合成速度を  $\text{CO}_2$  濃度に単純に比例するとして計算している。(54ページへ続く)

大気環流の型式をいくつかの簡単な型に分類し、それらと天候の特性を対応させようとする試みは、いろいろとなされてきている。外国では Wangenheim-Girs (1960), Baur (1963) などにより、また日本では高橋・飯田 等 (1955) や土屋 (1967) などによって分類され、それを用いた研究がなされてきた。

ここでは、北原 等 (1968) によって提唱され、現在広く長期予報の業務や研究に取り入れられている方式について解説する。



これは北半球を図に示す4つの象限に分け、各象限の東西指数 ( $40^\circ\text{N}$  平均と  $60^\circ\text{N}$  平均の500mb等圧面高度差) の平年差の符号を組み合わせる型を決めるものである。すなわち、4象限全部が正偏差 (平年より偏西風が強い) の場合が高指数型パターンで **Z** 型 (Zonal type), 逆に負偏差で低指数型パターンの場合が **M** 型 (Meridional type) である。いずれか3つの象限、たとえば I, II, IV 象限が正 (負) 偏差のときは **Z**<sub>124</sub> 型 (**M**<sub>124</sub> 型) などのように、添字をつけて表わす。いずれか2つの象限が正偏差、他の2つが負偏差の場合を **S** 型 (Sub-type) とし、正偏差の象限を添字で示している。つまり、**S**<sub>13</sub> 型は、I, III 両象限が正偏差、II, IV 両象限が負偏差であることを意味する。このようにすると全部で16の型に分けられる。

この分類は月平均、半月平均両方の500mb天気図についてなされており、各型の出現度数の特徴、出現の周期性や持続性それぞれにある型から別の型への変化の傾向などが季節別に調べられていて、長期予報に利用されている。(54ページへ続く)

その数学的取扱いとフィルタの長さの決定法は Ulrych and Bishop (1975) の論文に詳しい。また計算機用の流れ図が Andersen (1974) により与えられており、これらを利用すれば簡単に Fortran プログラムを作ることができる。MEM によるクロススペクトルの決定法は Ulrych and Jensen (1974) により示されている。

パワースペクトルを評価するための従来の方法と MEM の比較 (Lacoss, 1971, Radoski *et al.*, 1975) によれば、MEM は分解能が高く (ペリオドグラム法の約 2 倍)、特にデータの長さが比較的短く、いくつかのスペクトルピークが接近している場合に優れており、一般的に、より現実的なパワースペクトルが得られることが示されている。

MEM によるパワースペクトル評価の実際例として、たとえば地球磁場逆転 (Ulrych, 1972)、極運動 (Wells and Chinney, 1973)、地磁気変動 (Currie, 1974 a)、太陽活動周期と地表面気温との関係 (Currie, 1974 b) などの解析に適用され、かなりの成功がおさめられており、これからも地球物理学の多くの分野において、パワースペクトル決定の有力な方法として用いられることになろう。

[京大理学部 福山薫]

## 文 献

Andersen, A., 1974: On the calculation of filter

coefficients for maximum entropy spectral analysis., *Geophysics*, **39**, 69-72.

Currie, R.G., 1974a: Harmonics of the geomagnetic annual variation., *J. Geomg. Geoelectr.*, **26**, 319-328.

—, 1974b: Solar cycle signal in surface air temperature., *J. Geophys. Res.* **79**, 5657-5660.

Lacoss, R.T., 1971: Data adaptive spectral analysis methods., *Geophysics*, **38**, 661-675.

Radoski, H.R., F.F. Fougere, and E.J. Zawalick, 1975: A comparison of power spectral estimates and applications of the maximum entropy method., *J. Geophys. Res.*, **80**, 619-625.

Smylie, D.E., G.K.C. Clarke, and T.J. Ulrych, 1973: Analysis of irregularities in the earth's rotation., *Methods in Computational Physics*, vol. 13, Academic Press, 391-430.

Ulrych, T.J., 1972: Maximum entropy power spectrum of long period geomagnetic reversals., *Nature*, **235**, 218-219.

—, and O.G. Jensen, 1974: Cross-spectral analysis using maximum entropy., *Geophysics*, **39**, 353-354.

—, and T.N. Bishop, 1975: Maximum entropy spectral analysis and autoregressive decomposition., *Rev. Geophys. Space Phys.*, **13**, 183-200.

(52ページより続く)

## 12. 亜熱帯高気圧の動向からみた梅雨期の天候

富田正夫 (大阪管区)

1974年度に「ブロッキング高気圧と亜熱帯高気圧の動向からみた1973, 1974年の比較」を中心に本庁の長期予報担当者が行った解析と天候予想の検討について述べ

た。ここでは特に亜熱帯高気圧の動向と梅雨期との関連を調査したものについて紹介した。

以上12題にわたり大阪、京都、神戸、奈良付近の会員45名の参加で熱心な討論が行なわれ盛会の内に例会を終った。

(関西支部常任理事 田中 勝)

(16ページより続く)

今後の課題としては風速計等の測定器とそれらからのデータ処理技術の開発が必要であり、また群落の物質生産に対して気象がどのような影響があるかについてモデルによる simulation も行なわれている。しかし理論の現状はまだ不満足であるが、計算の単純化は、時に問題の本質を失わせるおそれがある。

(丸山栄三)

(16ページより続く)

日本付近の異常高温は、もちろん Z 型系のときに現われることが多く、II 象限 (極東域) 以外のいずれかひとつの象限に優勢な尾根が存在するような場合、つまり Z<sub>123</sub>, Z<sub>124</sub>, Z<sub>234</sub> 各型のときに多い。このようなときは、極うずがタイミル半島付近に位置しており、特に冬に異常高温となる。異常低温は M 型に多いが、S 型で起こることもある。

(関根勇八)