

林分構造と地形との関係解析に関する研究 (Ⅳ)

鹿児島大学農学部 吉田 茂二郎

1. はじめに

林地生産力の推定において、広域的な場合の因子の1つとして気候因子がある。今回は、その気候因子の中から代表として月別平均気温を取り上げ、その地理的効果について検討をしたのでその結果を報告する。用いた資料は、鹿児島県下の地方気象台、気象測候所および農業気象通報所、合計49ヶ所の観測所における1967～1976年の累年月平均気温である。

2. 研究の方法

ある地点の気温は、ほぼ地理的条件によって決まり、地理的条件として標高・緯度・海岸からの距離および展開度が考えられる。したがってこれらの条件の効果について、それぞれの効果がどのくらいの影響を持つかを分析する。各地点の気温が各地理的条件によって決定されるとすると、 i 月の j 地点の日平均気温の月平均値(t_{ij})は、次式であらわされる¹⁾。

$$t_{ij} = t_{i0} + \frac{\partial t}{\partial h} \Delta h_j + \frac{\partial t}{\partial \varphi} \Delta \varphi_j + \frac{\partial t}{\partial \ell} \Delta \ell_j + \Delta t_{ij} \quad (1)$$

ここで、 t_{i0} は鹿児島地方気象台($j=0$)における i 月の月平均気温であり、 h_i, φ_j, ℓ_j は、それぞれ j 地点の標高、緯度および海岸からの距離を示す。また、

$\frac{\partial t}{\partial h}, \frac{\partial t}{\partial \varphi}, \frac{\partial t}{\partial \ell}$ は、それぞれ標高効果、緯度効果および海洋効果を示す。 Δ は、鹿児島($j=0$)を基準とした時の相対的な差を示す。 Δt_{ij} は、観測所まわりの地被状態や展開度による気温偏差である。

まず、地理的因子の中で最も顕著である標高効果を求めた。標高効果は、 i 月の j 地点における平均気温(t_{ij})と j 地点の相対標高 $\Delta h_i (=h_i - h_0)$ との関係において、その傾きに他ならないので最小2乗法によりその値を月別に求めた。標高効果の値とその相関係数は、表-1に示す通りである。

次に緯度効果を求めた。緯度効果の値は、各地点の平均気温(t_{ij})からその地点の標高効果を差引いた値($t_{ij} - \frac{\partial t}{\partial h} \Delta h_j$)と相対緯度($\Delta \varphi_j = \varphi_j - 31.573$)の相関グラフから最小2乗法によって求めた。これによって得られた緯度効果の値とその相関係数は、表-

2に示す通りである。

その次に、 Δt_{ij} を求める。前述したようにこの値は、観測地点のまわりの地被状態および展開度によって決定されているので、月変化しないものと仮定する。よって Δt_{ij} は次式であらわされる。

$$\Delta t_{ij} = \bar{t}_j - \frac{\partial \bar{t}}{\partial h} \Delta h_j - \frac{\partial \bar{t}}{\partial \varphi} \Delta \varphi_j - \frac{\partial \bar{t}}{\partial \ell} \Delta \ell_j - \bar{t}_0 \quad (2)$$

ここに、 \bar{t} は年平均気温を示す。ここで、 Δt_{ij} を求めるには、海岸からの距離(ℓ_j)による効果の値が必要であるのでこの値を $\Delta \ell_j$ と($\bar{t}_j - \frac{\partial \bar{t}}{\partial h} \Delta h_j - \frac{\partial \bar{t}}{\partial \varphi} \Delta \varphi_j$)との相関グラフから最小2乗法で求めた。その値と相関係数は、表-3に示す通りであった。

以上の $\frac{\partial \bar{t}}{\partial h}, \frac{\partial \bar{t}}{\partial \varphi}, \frac{\partial \bar{t}}{\partial \ell}$ を用いて、(2)式から各地点の Δt_{ij} と観測地点まわりの地被状態および展開度との関係についての検討を行なった。ただし地被状態は、測定が不可能であるので展開度のみについて検討を行なった。展開度の尺度として、まず大陸度²⁾を採用した。この大陸度とは、生態学等で用いられている概念で各地点の気候型としての内陸性を示す1つの尺度である。大陸度とは、次式であらわされる。

$$C_j = 1.3 A_j / \sin \varphi - 31.6 \quad (3)$$

ここで、 A_j は各地点の年気温較差であり、 φ は、緯度を示す。

(3)式を用いて求めた各観測所の大陸度(C_j)と海岸からの相対距離($\Delta \ell_j$)の相関グラフを描いたが、両者の相関を認められなかった。よって次に展開度として、地形解析に用いられている露出度を採用した。ただし今回の場合は、気象条件という広域的な因子であるため観測地点を中心に直径5kmの円を設定し、その中で仰角0度で周屈を見通した時にその視界を遮らない視野の水平角をもって観測地点の展開度とした。この展開度の計測測定には、50,000分の1の地形図を用いて、すべての地点の展開度を求めた。地形図から求められた各地点の展開度の1部と、表-4に示している。以上のようにして求めた展開度と Δt_{ij} との相関グラフからそれらの相関を求めた。その値は、表-4に示す通りであった。

3. 結果と考察

標高効果は一年を通じて、ほぼ一定の効果を示しているが、夏ほど標高による効果が顕著である。一方、緯度効果は明らかに季節によって差異が見られ、夏期にはほとんど効果が認められず、冬期ほど緯度効果が強い事がわかった。残りの気温に対する地理的效果としての地被展開度効果も、今回の分析で明らかにすることができた。したがって、林地生産力の推定という立場に立って広域的な立地区分等を行なう場合には、以上の3因子を少なくとも用いる必要があるであろう。

問題点としては、i) 地被効果の推定の際用いた計測法が今回の物で十分であるかどうか、ii) 今回用いた気温データはすべて市街地での測定値であるので、このまま山地に適用出来るかどうかが残されている。

ただし ii) については、岡上³⁾、山田⁴⁾らの山地の年平均気温推定に関する文献があり、それらの検討も含めてより完全な林地生産力の推定因子を求めてゆくつもりである。

表-4 Δt_j と展開度の値(一部)

観測所名	Δt_j (°C)	展開度	ℓ_j (km)
1 阿久根	0.2	90°	1
2 大口	0.1	90	27
3 宮之城	0.1	90	22
4 川内	0.3	80	11
5 東市来	-0.2	30	3
6 牧之原	0.4	200	2
7 鹿兒島	0.0	180	1
8 輝比	0.6	140	6
9 加世田	0.3	120	4
10 鹿屋	0.4	190	8
11 郡山	-0.6	0	12
12 指宿	0.2	120	1
13 田代	-0.6	0	8
14 国分	0.1	180	4
15 末吉	-0.4	85	17
展開度と Δt_j の相関係数			$r = -0.52$

表-1 標高効果と相関係数

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
$-\frac{\partial \bar{t}}{\partial h}$	°C/100m	0.78	0.72	0.69	0.57	0.55	0.54	0.60	0.63	0.62	0.63	0.70	0.74	0.65
$-r_h$		0.62	0.65	0.69	0.79	0.85	0.86	0.89	0.88	0.83	0.69	0.60	0.57	0.77

表-2 緯度効果と相関係数

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
$-\frac{\partial \bar{t}}{\partial \varphi}$	°C/10'	0.53	0.47	0.37	0.17	0.12	0.01	-0.02	0.01	0.14	0.31	0.48	0.56	0.27
$-r_\varphi$		0.80	0.81	0.75	0.58	0.46	0.06	-0.09	0.04	0.50	0.71	0.76	0.78	0.73

表-3 海洋効果と相関係数

$-\frac{\partial \bar{t}}{\partial \ell}$	°C/km	0.004
$-r_\ell$		0.06

引用文献

- (1) 気象庁技術報告, 2, 1960
- (2) 鈴木時夫; 日本生態学会誌, 25(1), 1~12, 1975
- (3) 岡上正夫; 森林立地, 10, 39~40, 1969
- (4) 山田昌一; 65回日林講, 112~114, 1957
- (5) 久保田効; 天気, 8(7), 220~225, 1961