

長野県内の温量指数分布

境 徹 (信州大大学院教育学研究科) ・

和田 清 (信州大教育学部)

Toru Sakai and Kiyoshi Wada: Distribution of warmth index and coldness index in Nagano Prefecture

はじめに

吉良 (1945, 1953, 1967) は、積算温度を改良した暖かさの指数 (温量指数) と寒さの指数を提唱された。植物帯の分布境界線との関連や主要な樹木の生育分布との関係についても詳しく調べられ、環境要因としての有力な指数分布線であることが注目されてきた。長野県内で興味あることは、ブナの分布下限と温量指数 85 度線との関係以上に、ブナもなければカシも自生しない地帯が広く存在することで、いわゆる中間温帯と呼ばれる地域がこの両指数で明らかになってきたことである (和田 1983, 1990)。しかし、山岳地帯を広くもつ県内では気温データの入手が難しく、より詳細な温量指数の分布資料が必要とされていた。このたび、任意地点の気温推定法 (気象庁統計課編 1960) によって、長野県植物誌 (1997) で採用した金井 (1972) の Locality Index による約 600 のメッシュで月平均気温が推定でき、温量指数の算出が試みられたのでその概要を報告したい。

月平均気温の推定

(1) 推定法

県内の既存観測データは、地域気象観測システム (通称アメダス) を含めて 28ヶ所のみである。多くのデータ空白地を補うため、気象台等で一般に採用されている「任意地点の月平均気温 (累年平均値) の推定法」 (気象庁統計課編 1960) によって推定気温を算出した。この推定法によると、任意地点の気温 (T)

は、 $T = t_c + \Delta t$ で求めることができる。

t_c について：気温分布はその地点の緯度と標高に大きく関係しているから、基準値となる t_c は、推定地点の緯度 ϕ と海拔高度 h の関数で表わされる。この推定式では、緯度と海拔高度の係数は別途計算されていて、そのうえ、これらの係数は月ごとに異なるので、それぞれの月の基準値算出式はすでに導かれている (表 1)。

また、この推定法では、緯度の基準を北緯 30 度とされ、緯度および海拔高度に関する各

表 1. 各月の基準値算出式一覧
(気象庁統計課 1960)

$t_{c1} = 9.6 - 1.19 (\phi - 30) - 0.0056h$
$t_{c2} = 10.6 - 1.11 (\phi - 30) - 0.0060h$
$t_{c3} = 13.0 - 1.06 (\phi - 30) - 0.0056h$
$t_{c4} = 17.7 - 0.94 (\phi - 30) - 0.0055h$
$t_{c5} = 22.1 - 0.88 (\phi - 30) - 0.0054h$
$t_{c6} = 25.6 - 0.81 (\phi - 30) - 0.0060h$
$t_{c7} = 29.4 - 0.65 (\phi - 30) - 0.0062h$
$t_{c8} = 30.1 - 0.59 (\phi - 30) - 0.0064h$
$t_{c9} = 26.7 - 0.68 (\phi - 30) - 0.0058h$
$t_{c10} = 21.5 - 0.80 (\phi - 30) - 0.0056h$
$t_{c11} = 16.6 - 0.90 (\phi - 30) - 0.0051h$
$t_{c12} = 12.4 - 1.03 (\phi - 30) - 0.0053h$

項の係数は、それぞれ緯度が北緯 30 度より 1 度北上するごとに、および海拔高度では 1 m 上昇するときの気温減率に相当する。

Δt について： Δt は、全国の観測所のデ

一夕をもとに作成された補正值である。基準値となる t_c の計算では、例えば、海岸線と内陸部の違い、風や海流の影響等々、種々の地理的要素が関係しているのでそれらを補正する必要がある。しかし、計算が煩雑であるため、補正值はすでに算出されて地図上に等値（等偏差）線として図化されている。 Δt は、この図（略）から読み取ることが可能である。

（2）推定地

県内全域をできるだけ細分して月平均気温を求めるため、長野県植物誌（1997）で採用している金井（1972）の産地表示法に従った。これによると、5万分の1地形図を縦4、横4等分の16分割した単位メッシュで、それぞれに8桁の数字コードが付けられている。1つのメッシュのサイズは、経度方向に3分45秒、緯度方向には2分30秒で東西約5.6km、南北約4.6kmであり、長野県内のメッシュ総数は約600を数える。

（3）算出地点

気温推定法では緯度と海拔高度が必要であるから、それぞれのメッシュの中心地点（対角線の交点）を標準値とし、緯度は1分15秒単位、海拔高度は10m幅に地図上で読み取った。渓谷などがある標高差の大きなメッシュでは、中心地に限らず河川面の最低点の値で修正を加えた。

温量指数・寒さの指数の算出

（1）温量指数

これまでに求めた月平均気温から、吉良（1945, 1953）による温量指数 $WI = \sum (T - 5)$ を県内約600のメッシュでそれぞれ算出した。それらの概数の分布は図1、等指数線は図2のようである。

長野県内の温量指数は、約10度（図幅：上高地、穂高岳付近11.4度）から約110度（図幅：満島、天竜川108.9度）の範囲であった。

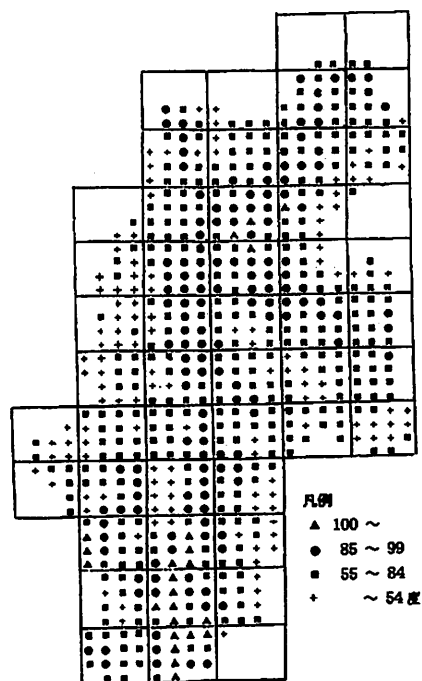


図1. 長野県内の温量指数の分布

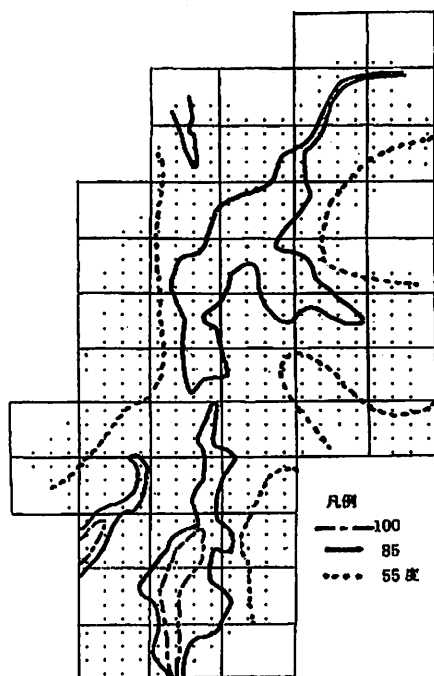


図2. 長野県内の温量指数の等指数線

温量指数 85 度線や 55 度あるいは 45 度線等については、植生帯配分との関係で重要な分布線となるので改めて別の機会に論ずるとして、概略はつぎのようである。

温量指数のもっとも高い地域は、飯田周辺から静岡県境に至る天竜川下流域と、木曽南部から岐阜県境にかけての木曽川流域で 100 度を超えている。県内の植生分布からみても、明らかに暖温帯の常緑性の植物が野生する照葉樹林帯に相当する。一方、長野・須坂・坂城にまたがる千曲川流域にも 100 度に達するほどの高温地帯が一部にあるが、ここは県南とは異なっていわゆる中間温帯と呼ばれる一帯である（和田 1990）。

85 度以上の地域は県内の各所に存在し、中央の内陸盆地周辺がもっとも広い。北信から東信地方にかけての千曲川流域では、新潟県境から飯山を経て長野近辺、上田、佐久近くまで伸びている。このうち、長野周辺から上田方面までは平地が多いので、85 度を超える地域は流域の広い範囲にわたっているが、飯山以北では千曲川の渓谷沿いに狭く限られている。また、内陸部に広く松本平へは犀川に沿って広がっている。日本海へ注ぐ姫川流域では、新潟県境に近いごく一部の地域で 85 度を超えている。県の南部になると天竜川や木曽川に沿って広がり、伊那谷では内陸深く標高 700m にも達している。いずれも、年平均気温が 10℃を超える地域に相当している。

亜高山帯の下限にほぼ一致するとされる 55 度の等指数線は、海拔約 1500m 前後の山岳地帯を通っている。同様に 45 度線は、さらに標高で 200m ほど高まった 1700m 位と考えられる。年平均気温に換算すると約 8℃の等温線と類似している。温量指数 15 度以下の地域は、飛騨山脈や赤石山脈等の標高 2500m を超える高山地帯に一部みられた。

（2）寒さの指数

温量指数の裏がえしとして補助的とされる寒さの指数は、長野県のような内陸的気候の

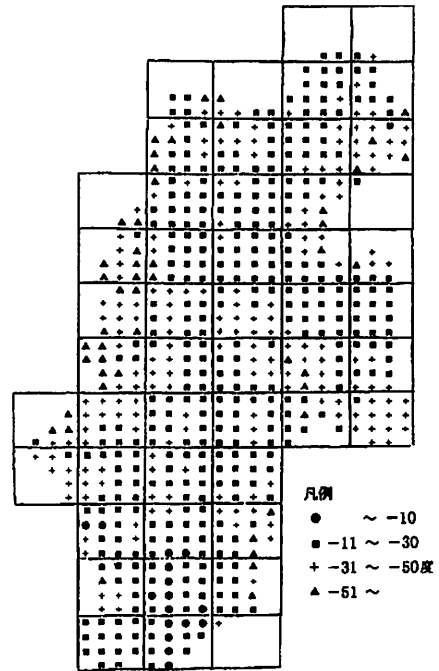


図 3. 長野県内の寒さの指数の分布

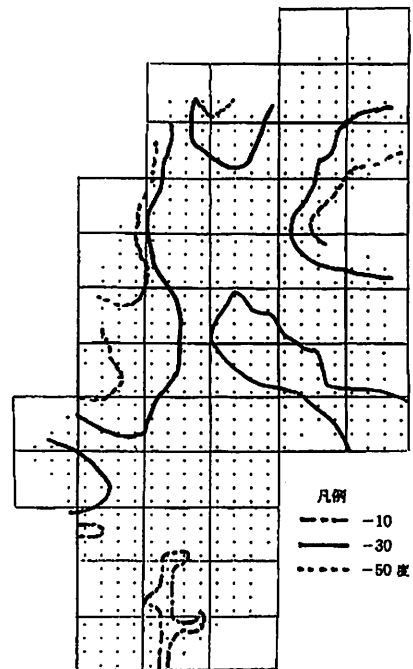


図 4. 長野県内の寒さの指数の等指数線

地域では特別な意味合いをもつ。和田(1990)は中間温帯や中間温帯林について整理し、「温量指数85度以上で、しかも寒さの指数 $-10 \sim -15$ 度以下の地域」に限定し、「それらの地域に分布の中心をもつ樹林」と定義づけている。 $C I = -\Sigma(5-T)$ で求めた寒さの指数の概数分布は図3, 等指数線を図4に示す。

県内の寒さの指数は -7 度 ~ -98 度であり、 -10 度より高温の地域は天竜川下流と木曾川下流であった。前述した温量指数85度線と重複する一帯である。山岳地帯を除く県内の平地部は、多くが -10 度 ~ -30 度の範囲に含まれている。 -30 度線は、海拔約1500m付近を通り、 -50 度線は約2000m、また標高2500mを超えると -70 度以下になっている。

今後への課題

長野県植物誌の産地表示と同じメッシュを用い、県内各地の温量指数と寒さの指数の算出を試みた。これは、個々の植物分布との関連についても追求したいがためである。しかし、推定値に基づいているから数値の一人歩きとならぬよう、慎重に扱うことが要求される。算出計算の修正等は今後も引き続き行わねばならない。また、今回使用したデータはできるだけ長年の累積気温値を対象としている。近年の温暖化現象は明らかではあるが、今後、微気象等にも配慮して別課題として取り組む必要がある。

謝辞

任意地点の気温算出等について、多くのご

教示をいただいた長野地方気象台の皆様には厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 金井弘夫(1972) 日本植物の分布型の研究(3) 産地の表示法について. 植物研究雑誌 47(7): 23-30.
- 吉良竜夫(1953) 生物地理, 自然地理II(福井英一郎編): 235-313, 朝倉書店.
- 吉良竜夫(1971) 生態学からみた自然, pp. 295, 河出書房新社.
- 吉良竜夫・吉野みどり(1967) 日本産針葉樹の温度分布, 中部地方以西について, 自然: 133-161, 中央公論社.
- 気象庁統計課編(1960) 任意地点の月平均気温(累年平均値)の推定法, 気象庁技術報告第2号: 1-33.
- 長野地方気象台編(1998) 長野県気象年報, pp. 78, 長野地方気象台.
- 長野地方気象台・日本気象協会長野支部編(1988) 信州の気候百年誌, pp. 260, 長野地方気象台, (財)日本気象協会長野支部.
- 長野県植物誌編纂委員会編(1997) 長野県植物誌, pp. 1735, 信濃毎日新聞社.
- 和田清(1983) 本州中部の内陸部地域における夏緑広葉樹林帯の植物社会学的研究(II), 信州大学教育学部紀要, No.48: 221-254.
- 和田清(1990) 中間温帯林試論, 信州大学教育学部紀要, No.70: 315-320.