

香川県の「暖かさの指数」と「寒さの指数」

末 広 喜代一

香川大学教育学部生物学教室

Warmth Index and Coldness Index in Kagawa Prefecture

Kiyokazu SUEHIRO, *Biological Laboratory, Faculty of Education, Kagawa University, Takamatsu 760, Japan*

はじめに

動植物の分布がその土地の温度条件と密接な関係があることはよく知られている。そのとき、土地の温度条件としては単なる気象データとしての平均気温や最高・最低気温ではなく、ある限界値以上あるいは以下の温度の持続が、生物の生育にとって重要になる場合が多い(吉良 1976)。そのようないわゆる積算温度によってある土地の温度条件をあらわすのに比較的好くもちいられるのが、「暖かさの指数(Warmth index, WI)」と「寒さの指数(Coldness index, CI)」である(堀田, 1974; 石塚, 1977)。吉良(1945)は植物の平均的な低温活動休止温度を純経験的に月平均気温 5°C と考え、 5°C 以上の月平均気温から 5°C をさしひいた値を積算した積算温度を「暖かさの指数」としている。また、同じ原理で 5°C 以下の月平均気温から 5°C をさしひいた値を積算したものを「寒さの指数」としている(吉良, 1948)。吉良(1949)はこれらの指数をもちいて日本の森林帯の区分をこころみ、指数の有効性をしめしている。

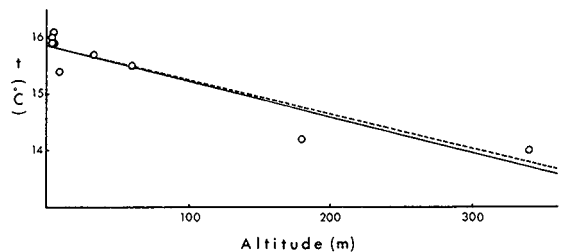
香川県においてもいろいろな生物の分布調査がおこなわれているが、それぞれの分布地の温度条件として、これらの指数値をあらかじめ算出しておくことは分布調査結果の整理検討にとって意義のあるものと考えられる。香川県のような狭い範囲だけでは、一般に気温は標高が高くなるとともに低下するために、垂直分布についての議論が、ほぼそのまま温度分布についての議論におきかえることができるが、暖かさの指数や寒さの指数をもとめることによって、地理的にはなれた他府県の結果とも比較検討する

ことができるものと思われる。

暖かさの指数と寒さの指数の算出

任意の地点の暖かさの指数あるいは寒さの指数を推定するためには、その地点からもっとも近い気象観測地点の月平均気温をもとにして、一定の気温減率を仮定して、その地点の月平均気温を推定し、それをもとにこれらの指数を計算する。気温減率はふつう標高が 100 m 高くなると何度気温が減少するかという値であらわされる。関口(1949)は全国各地の気象観測地点の年平均気温と標高の関係から、地域別にこの気温減率をもとめている。その結果、気温減率の全国平均として、 $-0.61^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ という値がえられている。

香川県下8ヶ所の気象観測地点の1941年から1970年まで、および1ヶ所(長尾)の1961年から1970年までの年平均気温の平年値とそれぞれの地点の標高の関係から、気温減率をもとめると、 $-0.627^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ となり(第1図)、全国平



第1図 香川県各地の標高(Altitude)と年平均気温(t)の関係。実線は回帰直線をあらわし、破線は気温減率を $-0.61^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ としたときの関係をしめす。

第1表 各地の標高と月平均気温の平年値から推定した特定の暖かさの指数 (W I) および寒さの指数 (C I) をもつ標高 (m)

観測地点	位 置	標高 (m)	W I (°C・月)								C I (°C・月)			
			125	115	105	95	85	75	65	-5	-10	-15	-20	
1 高 松	34°18.9N 134°03.4E	9	9	173	337	517	722	927	1132	386	616	821	1025	
2 多度津	34°16.4N 133°45.3E	4	76	237	401	574	779	984	1188	504	721	926	1131	
3 引 田	34°13.5N 134°24.3E	5	87	251	415	597	802	1007	1212	464	689	894	1099	
4 塩 江	34°10.7N 134°04.6E	180	-10	154	318	506	711	916	1124	333	565	770	975	
5 美 合	34°07.1N 133°58.5E	340	115	279	443	622	826	1031	1236	471	717	922	1127	
6 滝 宮	34°14.1N 133°55.7E	60	73	237	401	589	794	999	1203	426	654	859	1064	
7 豊 浜	34°04.5N 133°38.6E	4	97	257	420	590	795	1000	1205	529	750	955	1159	
8 土 庄	34°29.2N 134°11.4E	5	115	277	441	616	821	1026	1230	521	747	952	1157	
※9 長 尾	34°15.7N 134°11.2E	33	87	251	419	617	822	1027	1234	388	615	820	1025	
※※市 場	34°05 N 134°17 E	40	143	302	466	647	849	1054	1259	526	765	970	1175	
※※岩 倉	34°04.2N 134°05.9E	100	90	253	417	599	801	1006	1211	455	703	907	1112	
※※池 田	34°01.3N 133°47.7E	240	202	366	530	712	916	1121	1327	552	797	1002	1207	
香川県の平均値			72	235	400	581	786	991	1196	447	675	880	1085	

※ 長尾のみ1961-1970年の値。他は1941-1970年の値。 ※※ 徳島県の気象観測地点。

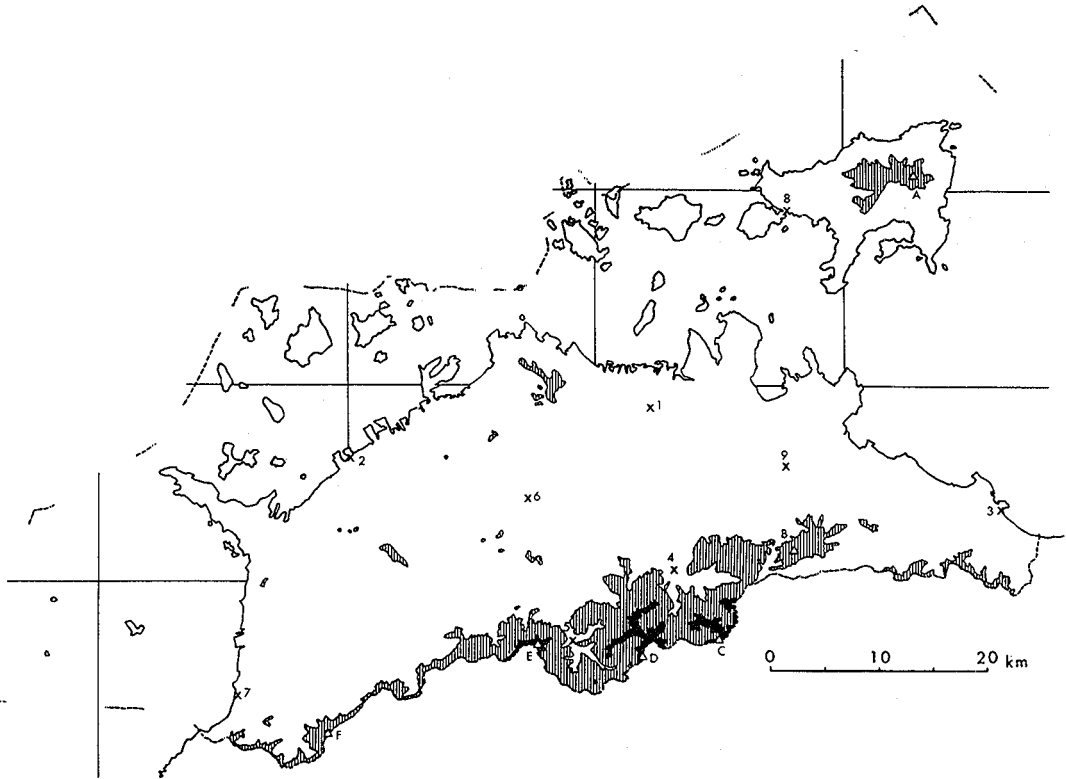
均と大きな差はない。そのため、全国平均としてえられた気温減率 $-0.61^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ という値をそのままちいることにする。香川県下9ヶ所の気象観測地点と近接する徳島県の3地点の月平均気温の平年値をもとに、 $-0.61^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ という気温減率を仮定して、特定の暖かさの指数(WI)および寒さの指数(CI)をもつ標高を推定した結果が表1である。このときのもとなる月平均気温はいずれも毎日の最低気温と最高気温を平均してえた日平均気温の平均値であり、1日に8回測定された気温からえられた日平均気温をもとにした値とは異なる。暖かさの指数および寒さの指数の具体的な算出方法は吉良(1971)あるいは末広(1982)を参照されたい。

12ヶ所のうち、香川県内の高松と塩江では全体に小さな値になる。これは高松および塩江では他の地点より標高のわりには気温が低いためである。図1でも標高9mの高松と標高180mの塩江の年平均気温は回帰直線から大きく下にはずれていることがしめされている。また逆に徳島県の市場や池田では標高のわりに平均気温が高いため、全体に大きな値となっている。香川県内の最高標高は竜王山の1060mであるために、表1にあげた結果のうち、暖かさの指数65の値をとるところは実際には存在しない。また寒さの指数-20の値をとるところも同様である。

香川県の温度植生帯区分

香川県のような西南日本では、低地においては自然の植生として暖帯常緑広葉樹林(照葉樹林)が成立する。照葉樹林の主要構成種であるカン類の分布は冬の寒さによって制限されており、寒さの指数がほぼ-15くらいが分布上限または北限となり、まとまった森林が成立するのは-10前後までといわれている(吉良, 1949; 吉良ほか, 1979)。また、高地に成立する温帯落葉広葉樹林の主要樹種であるブナ *Fagus crenata* の分布は夏の暑さによって制限されており、暖かさの指数がほぼ、85が分布下限あるいは南限となるといわれている(吉良, 1976)。さらに、シイ *Castanopsis* spp. が暖かさの指数100~105以下のところではみられないことから、照葉樹林を暖かさの指数105以上の照葉樹林帯下部と、105以下の照葉樹林帯上部にわけることができる(吉良ほか, 1979)。

これらの温度植生帯の境界線の香川県における標高をみると、シイの分布上限がほぼ平均400mで、これより下が照葉樹林帯下部となる。照葉樹林帯上部の上限を寒さの指数-10でとるか、-15でとるかで約200mの標高差が出てくる。その中間的な標高にあたるのが、ブナの分布下限となる暖かさの指数75のところである。このため、照葉樹林帯上部の上限を暖かさの指数75の高さとし、それより上を落葉樹林帯



第2図 暖かさの指数による香川県の温度植生帯の区分. 白色部は照葉樹林帯下部 ($WI \geq 105$), 縦線部は照葉樹林帯上部 ($105 > WI \geq 85$), 黒色部は温帯落葉樹林帯 ($WI < 85$) をあらわす. 1~9は気象観測地点(表1参照), A~Fは主な山の三角点をあらわす A; 星ヶ城山, B; 矢筈山, C; 大滝山, D; 竜王山, E; 大川山, F; 雲辺寺山.

(ブナ帯)とした。ほぼ平均790mくらいの標高のところがこの境界にあたる。

第1表の資料にもとづいて、各気象観測地点のちかくの暖かさの指数が105と85の値をしめす等高線に沿って等値線を20万分の1地勢図にえがき、これらの3つの植生帯の区分をしたのが第2図である。第2図をみると、香川県の平野部はもちろんのこと、丘陵部の大部分が照葉樹林帯下部にふくまれる。照葉樹林帯上部にあたるのは、おもに讃岐山地と小豆島の中央部である。その他に、五色台、大麻山、高鉢山、大高見峰などの山頂近くの地域がふくまれる。落葉樹林帯にあたるのは、大川山、竜王山、大滝山のそれぞれの山頂周辺の屋根部分にかざられている。このほか、雲辺寺山が標高911mであり、暖かさの指数85をしめす平均標高786mより高

い。しかしながら、ここからもっとも近い気象観測地点として、徳島県側の池田の気象資料をもちいて推定したために落葉樹林帯が出てこないことになった。池田は標高のわりには気温が高く、暖かさの指数85の推定高度は916mとなり、わずかに雲辺寺山の標高より高い。これほど顕著な例でないにせよ、塩江が標高にたいして気温が低いために、香川郡塩江町の周辺ではそれほど標高が高いわけではないにもかかわらず、比較的、照葉樹林帯上部や落葉樹林帯のしめる面積が広がっている。同じことは、おもに高松の気象資料によって標高を推定した五色台の照葉樹林帯上部の面積についてもいえる。

このような地域による植生帯の境界高度の違いが、はたして妥当なものであるのかどうかというところは、そもそも第2図のような具体的な植

生帯区分の境界高度の位置そのものが妥当であるかどうかをふくめて、検討してみる必要がある。そのためには、各植生帯の指標植物や群落の分布についてのくわしい調査研究が必要であると考えられる。具体的には照葉樹林帯下部の指標種となるシイの分布、照葉樹林帯上部の指標種となると思われるアカガシ *Quercus acuta* やウラジロガシ *Quercus salicina* の分布、落葉樹林帯の指標種となるブナの分布などが問題となる。ただ、ブナについては香川県では標高 946 m の大滝山にしかまとまった群落がみられないため、ブナ以外の温帯落葉樹林の指標種の分布について問題にする必要がある。

要 約

香川県下 9ヶ所および徳島県 3ヶ所の気象資料をもとに、気温減率を $-0.61^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ と仮定して、いろいろな暖かさの指数および寒さの指数の値をもつ標高を推定した。さらにこの結果から、香川県の温度植生帯の区分をこころみた。それによれば、香川県では、ほぼ平均 400 m の高さまでが、照葉樹林帯下部となり、それ以上の高さから、ほぼ平均 790 m の高さまでが照葉樹林帯上部、ほぼ平均 790 m の高さ以上が落葉樹林帯（ブナ帯）となった。具体的な境界高度は地域によって異なり、その妥当性については各植生帯の指標植物や群落の分布についてのくわしい調査研究が必要であると考えられる。

引 用 文 献

堀田満。1974。植物の分布と分化，植物の進化

- 生物学Ⅲ。三省堂，東京。
- 石塚和雄編。1977。群落の分布と環境，植物生態学講座 1。朝倉書店，東京。
- 吉良竜夫。1945。農業地理学の基礎としての東亜の新気候区分。京都帝国大学農学部園芸学研究室。
- 。1948。温量指数による垂直的な気候帯のわかちかたについて。寒地農学，2：143—173。
- 。1949。日本の森林帯 林業解説シリーズ 17。日本林業技術協会。（吉良（1971）に再録されている）
- 。1971。生態学からみた自然。河出書房新社，東京。
- 。1976。陸上生態系 — 概論 —，生態学講座 2。共立出版，東京。
- 。安藤萬喜男・立花吉茂・久礼八郎・松井良栄。1979。びわ湖集水域の生態地域区分。びわ湖とその集水域の環境動態—昭和53年度報告(1)：58—66。
- 気象庁編。1972。全国気温・降水量月別平均値表。観測所観測(1941—1970)。気象庁観測技術資料36。
- 関口武。1949。日本各地の気温減率。科学，19：517。
- 末広喜代一。1982。香川県中讃西部地域の生態気候区分。香川県自然環境保全指標策定調査研究報告書。香川県（印刷中）。
- 高松地方気象台編。1974。香川県気象年報。日本気象協会高松支部，香川。