

“相関法”で分類した気圧分布の特徴について*

荒 井 康** 矢 島 栄 三***

要 旨

20年間の7月の日本付近の日平均地上気圧分布を Lund (1963) の“相関法”で分類し、それぞれの型の特徴を調べた。分類された型は吉野等 (1967) が経験的に分類した型、前線・高気圧・低気圧・台風・気温とかなりの対応があった。領域の狭いこともあって異質の気圧分布も入っているが、全体の約60%は前線も含めてよく分類されており、相関法の分類に実用的な面があることが示された。

1. ま え が き

客観的分類法にいわゆる“相関法”があり、これによって Lund (1963) と阿部 (1972) は毎日の地上気圧分布を、Paegle 等 (1974) は 500 mb の高度分布を分類している。また、気圧と高度の絶対値も考慮し、野本・巽 (1971, 1972) が地上気圧と 700 mb 高度分布の同様な分類を行っている。これらの研究によって相関法に関する特徴はかなり明らかにされたとはいえ、次のような点がなお問題として残されている。(1) 経験的(subjective)分類結果と比べてどのように違っているのか、(2) Lund (1963) と Paegle 等 (1974) は型と雨量分布に関連があることを示しているだけである、(3) それぞれの型について基準パターンまたは合成(平均)図の議論をしているに過ぎない、(4) 求められた型は8つ程度で、この多くは経験的分類で得られているものである。

(3) についていえばこれは“平均値”に関する議論であり、今までの研究で特に欠けていたのは“標準偏差”に相当する部分の議論である、といえよう。この解析の主要な目的はこの標準偏差に対応する部分を調べ、分類結果の特徴とそれにどの程度の実用性があるか、を明らかにすることである。用いた資料は1953～1972年の7月の30地点の日平均地上気圧で、第1図にあるこれらの点が囲む領域を小領域と呼ぶ。小領域より緯度あるいは経度で約7.5°広い領域を中領域、これより広く一般の分類で対象となるものを一般領域と呼ぶことにする。荒井・矢島 (1976 a) が示したように、小領域の気圧はこ

の領域外で中領域の中の気圧もかなりよく代表するが、中領域外の気圧との相関は一般に小さい。

2枚のパターン(気圧分布)が似ているということは、それぞれの日の30地点の気圧の間の相関係数がある値 C_0 (類似限界) より大きい場合で、この値をいくつにとればよいかはわかっていないので、 $C_0=0.70, 0.75, 0.80, 0.85, 0.90$ (資料数30, 危険率5%の有意限界は0.36) のそれぞれを使って分類し、型の数がもっとも少ない $C_0=0.70$ の結果を主に検討した。型の数をいくつにすればよいかは、現在はっきり決められないので、ここでは20年間の出現度数が3までのものを型とし、一度分類してから、すべてのパターンについてもっとも高い相関のある基準パターンを求めて入れ替えを行っている。小領域の意味、気圧場と気象要素の関係、基準パターンの選定については、荒井・矢島 (1976 a, 1976 b) によって論じられており、これらの統報としてまとめたのがこの論文である。

2. 分類された型の特徴

$C_0=0.70$ がいくつかの論文で使われており、この値で分類すると19の型が得られ、分類されないで残ったパターンは第19型に入っている(第3節第4表参照)。以下これらの型についてその特徴を述べる。

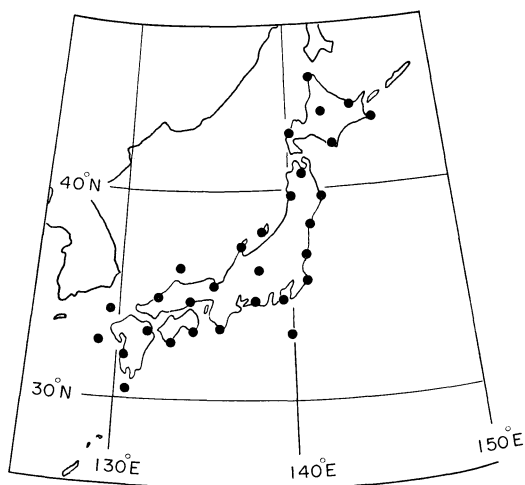
2-1. 基準パターン

第1～18型の00Zの基準パターンと前線が一般領域について第2図に示されている。かつこの中の数字は型の番号で、実線は4mb毎、点線は必要に応じて引いた2mb毎の等圧線で、右下の枠の中は年号と日付である。日平均気圧の代表性を考慮し、以下の議論の大部分は中領域内に限られている。基準パターンについてはかなりよく分類されており、後の節で述べる結果も考えに

* On the characteristics of pressure patterns classified by “correlation method.”

** Y. Arai, 気象庁長期予報課

*** E. Yajima, 気象研究所



第1図 小領域の30地点の分布.

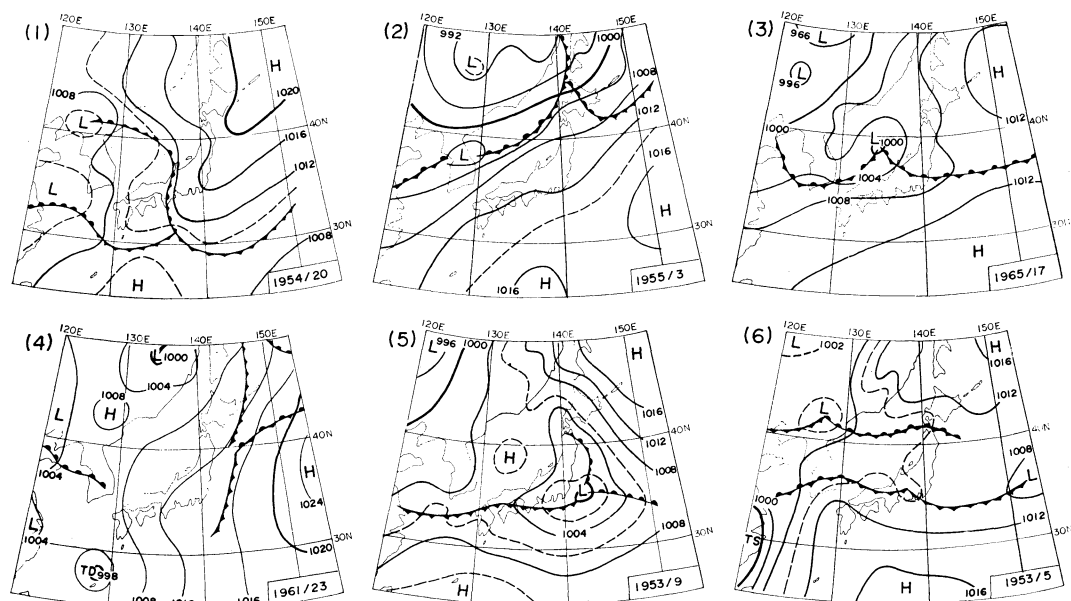
入れ、主なものに次のような名称をつけたが、*印は仮りにつけた名称で、その他は総観気象の分野で慣用されている名称である。

第1型：梅雨型；第2型：夏型(南高北低)；第3型：日本海低気圧型；第4型：夏型(高気圧北偏)；第5型：関東沖低気圧型*；第6型：二重前線型*；第7型：—；第8型：移動性高気圧（前面）型；第9型：鯨尾型；第10～第13型—；第14型：北海道低気圧型；第15型：—；

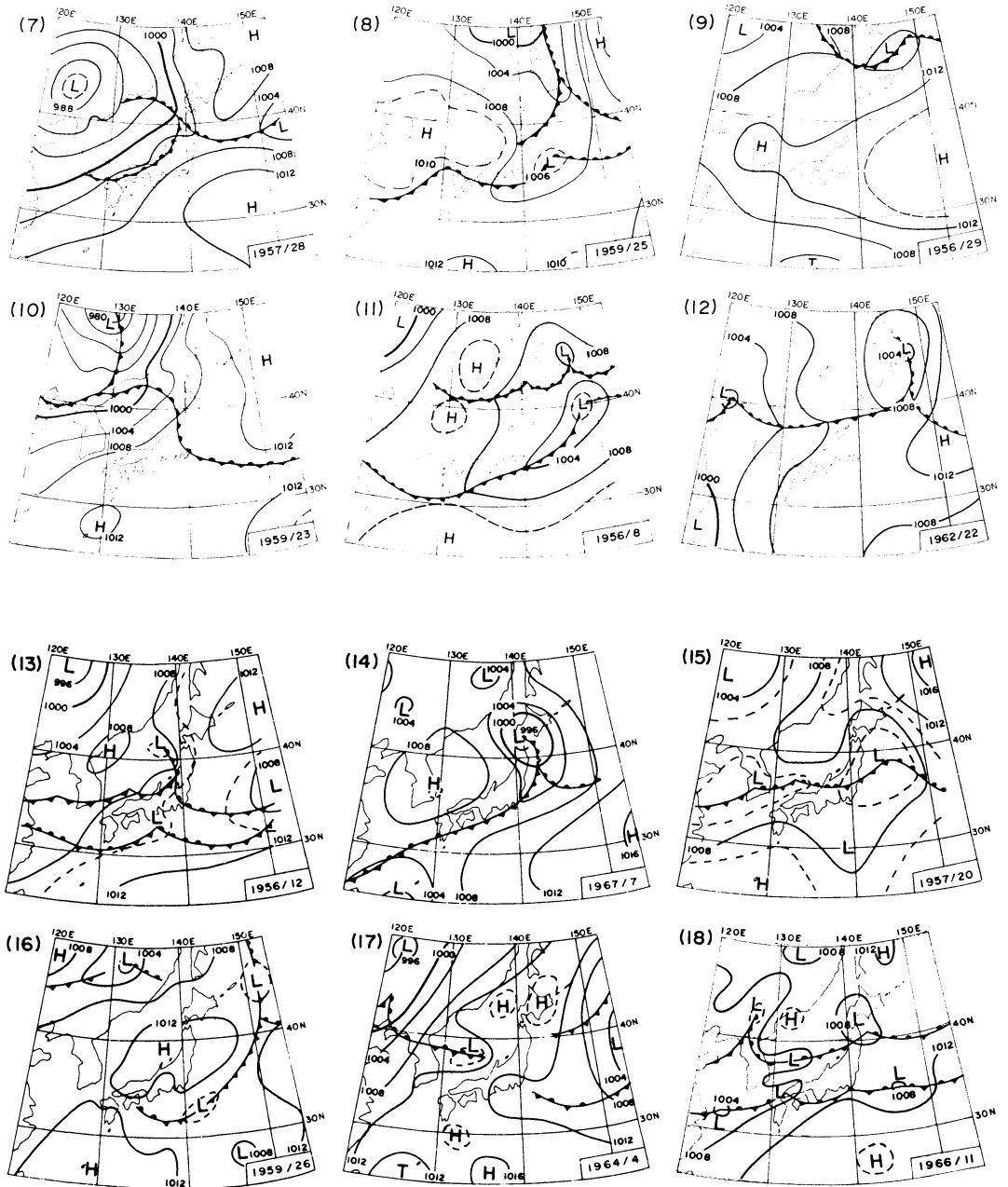
第1表 140°Eにおける前線の型別の度数分布. VIIは32°～46°Nに前線が2本あるパターンの相対度数(%)。

緯度	20°～25°	25°～30°	30°～35°	35°～40°	40°～45°	45°～50°	32°～46°
	I	II	III	IV	V	VI	VII
型							
1	0	24	77	36	20	3	5
2	0	5	16	51	56	37	16
3	0	0	5	21	9	1	35
4	1	3	5	13	10	18	13
5	0	0	20	16	3	1	26
6	1	0	9	10	9	3	43
7	2	2	4	11	6	3	13
8	0	1	4	9	1	1	7
9	0	3	6	2	6	7	8
10	0	1	6	13	12	4	32
11	0	0	3	4	2	0	29
12	0	1	6	2	0	0	0
13	1	0	11	6	5	0	17
14	0	0	5	7	7	1	33
15	0	0	3	7	3	0	33
計	5	41	200	227	160	81	106

第16型：移動性高気圧（通過）型；第17, 18型：—。野本・巽（1971, 1972）によって指摘されているように、



第2図



第2図 (つづき) $C_0=0.70$ で分類した第1～18型の基準パターンと前線。

夏型には太平洋高気圧が本邦の東方，南東方，南方から張り出す3つの型があるが，われわれの場合には夏型を構成する主な型は第2，4，9型で，梅雨型では第1，3，5，6型である。

2-2. 前線との対応

前線については Yoshino (1965)，奥田 (1968) らによって解析されているが，ここでは毎日の 00Z の印刷天気図から経度 140°E を切る前線の緯度を読み取って

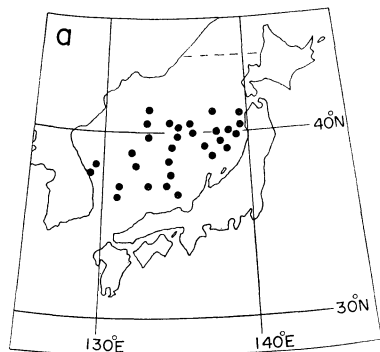
統計した。第1表は緯度を 5° 毎に区切ってⅠ～Ⅵの領域に分け、第1～15型について前線の度数を集計したものである。出現度数の少ない第16～18型および第19型については省略し、また、計にあるのは第1～19型のすべてについての合計で、これらのことは以下の表でも多くの場合同様である。

第1, 5, 12, 13型の度数はⅢ領域で最大で、Ⅳ領域でもかなり多く、第3, 7, 8, 15型の最大はⅣ領域にある。第2, 4型ではⅣ, 第9型ではⅢ領域でも度数が多いが、これらの型では前線帯は北上しており、第10型でも同様な傾向がある。第6型の特徴はⅢ～Ⅴ領域のそれぞれの度数が同じことで、その基準パターンに前線が2本あるのに対応している。そこで、 $32^{\circ}\sim 46^{\circ}\text{N}$ の範囲に2本の前線があるパターンの相対度数を各型について計算し、第1表のⅦに示した(相対度数というのはその型のパターンの出現度数に対する割合(%))のことで、以下すべて同様である)。このようなパターンは全部で106あったが、相対度数の最大は第6型で43%あり、次に第3, 10, 14, 15型で多く、少ない型は第1, 8, 9, 12型で、第2, 4, 7型も少ない方である。

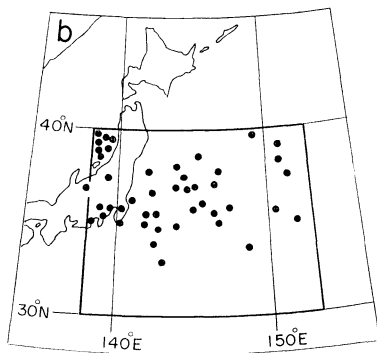
夏型については前線は一般に 40°N 以北にあることが多いと考えられるので、第2, 4, 9型に異質のパターンが入っていることがわかる。異質のパターンは梅雨型を構成する型についても認められる。観測点は緯度約 10° の範囲にしかないことからすれば、型と前線の対応はかなりあるといえよう。

2-3. 高・低気圧との対応

高・低気圧との関係は主な型だけについて調べることにし、高気圧の中心はおさえにくいこともあるので、低気圧について主として調べた。この分類では日平均気圧



第3図 44°N 以南の日本海にある低気圧の中心(第3型)。



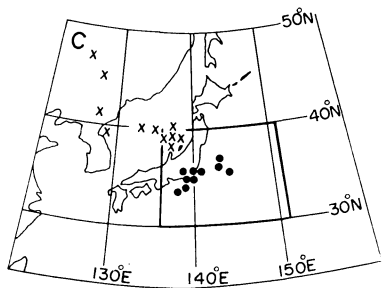
第4図 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{N}$, $138^{\circ}\sim 153^{\circ}\text{E}$ にある低気圧の中心(第5型)。

を用いているから、高・低気圧の中心は00Zと12Zの印刷天気図のどちらかで基準パターンとより似ていると見られる方から決定した。中心示度を考慮していないので、低気圧といっても小さなスケールで、ごく弱いものも含まれている。

第3型(日本海低): 44°N 以南の日本海にある低気圧の中心を第3図にプロットした。この領域は小領域外にあるが、中心位置の南北方向のばらつきは緯度約 5° で小さく、 $41^{\circ}\sim 44^{\circ}\text{N}$ には中心は1つも無い。このことは、この型の多くが吉野等(1967)が分類した前線タイプであり(第3節参照)、また、 140°E の $35^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{N}$ に前線が集中していることに対応している。他の型についても同様のことを調べ、上と同じ領域に低気圧のあるパターンの相対度数を第2表第1行にまとめた。計にあるのは20年間の総数である。相対度数の多い型は第3, 7, 13型で、逆に少ないのは第4, 8, 12型で、このような結果は基準パターンの特徴と一致する。

第5型(関東沖低): $30^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{N}$, $138^{\circ}\sim 153^{\circ}\text{E}$ の範囲にある低気圧の中心が第4図にプロットされている。中心は関東沖に集中している傾向があり、その付近の位置のちらはりばは緯度 6° 位である。そこで、範囲をほぼ半分の $33^{\circ}\sim 38^{\circ}\text{N}$, $140^{\circ}\sim 147^{\circ}\text{E}$ に縮め、この中に中心があるパターンの大きな相対度数だけを第2表第2行にまとめたが、度数の多いのは第5, 15型、やや多いのは第1, 6型等である。

第8型(移動高前面): $30^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{N}$, $136^{\circ}\sim 151^{\circ}\text{E}$ にある低気圧の中心を●印で、日本海方面の高気圧の中心を×印で第5図に示した。低気圧はよくまとまっており、高気圧の中心も半数以上が日本海にあって、移動高が中国東北区から南東進してくる状況がうかがえる。こ



第5図 30°~40°N, 136°~151°Eにある第8型の低気圧の中心(●印)と、日本海方面の高気圧の中心(×印)。

の基準パターンの次の日のものが第16型の基準パターンで、第8型の14例中8例は移動高が通過する前のパターンであると認められる。

第9型(鯨尾): 天気図10年および5年集成(1966, 1971)の記事を参考に調べると、鯨尾型はこの型に約50%入っており、第2型や4型にも部分的に含まれている。

第11, 12型: 適当な領域を定めて低気圧の中心を調べたところ、その多くは中領域外にあった。

第14型(北海道低), 第15型: 図は省略したが第14型では約40%が渡島半島付近にまとまっているので、41°~46°N, 139°~146°E内に低気圧があるパターンの相対度数で、大きな値について第2表第3行に示した。基準パターンの低気圧が強いので、この場合だけは中心示度が1,000 mb以下のものだけを選んだ。相対度数は第14型で最大で、第2, 10型でも幾分大きい。第2型にやや多いのは小領域を取り扱っていることから当然といえよう。第15型の34°~44°N, 140°~155°Eにある中心は三陸沖の区域にややまとまっている傾向がある。

以上すべての型について調べた訳ではないが、型と高・低気圧との対応がかなりつけられることがわかる。

2-4. 台風との対応

台風については館(1961), 清水(1971)等の統計がある。ここでいう台風とは熱低も加えたもので、00Zと12Zの天気図の少なくともどちらかに中心示度が1,000 mb以下のT, STS, TS, TDの中心が20°~32°N, 138°~150°E(南方領域)にあるパターンを決めた。この領域は適当に定めたもので、20年間の総計では7月20日頃から台風の出現が急増しており、このような変化は高橋(1969)が示した日本に襲来する数の変化とまったく同じである。

それぞれの型について台風を伴うパターンの相対度数で、値の大きなものが第2表第4行にまとめられている。第4, 9型に対する度数が大きく、これらの型の約40%のパターンには南方領域に台風が存在し、これと関連して、太平洋高気圧は北偏して張り出している場合が多い。第1型でも度数が多いが、この理由については2-6, および第3節で説明する。

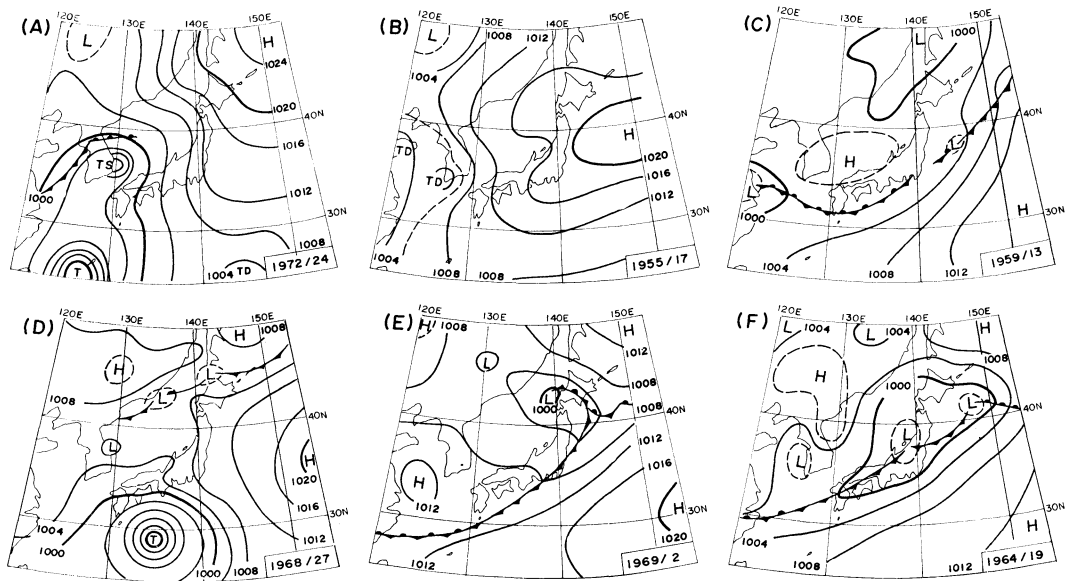
2-5. 気温との対応

小領域では気温と気圧傾度にかかなりの相関があり、7月の気温の代表地点として福島を選ぶことができる(荒井・矢島, 1976a)。そこで、福島の日平均気温平年偏差 ΔT が正のパターンの相対度数を第2表第5行に示した。度数が70%以上と30%以下をそれぞれ高温および低温タイプと定義すると、第1, 5, 15型が低温タイプ、第2, 6, 8, 9, 10, 14型が高温タイプで、第4型もこのタイプだといえる。第6, 8, 10型が高温タイプである理由を基準パターンだけから説明するのはむずかしいようである。第3型の度数は42%で、これは前線の平均位置が福島付近にあるためと考えられる。

$C_o=0.85$ で分類した結果でも高温と低温タイプに相当ははっきり分かれており、型と気温の関係がかなり密接であることがわかる。気温については札幌・浜松・福岡・鹿児島についても調べたが、第2表の結果に比べて対応は悪い傾向があり、これは福島が小領域に対して気温の代表地点とみられるためであろう。

2-6. 異質のパターン

ここでは第1, 2型に入っている異質のパターンについて検討しよう。ここで“異質”というのは中領域で前線を含めた気圧分布が違っている、と判断されるものである。第6図の(A), (B), (D)はすべて第1型の梅雨型に属している。(A)は1972年7月24日のパターンで、この年の特徴は太平洋高気圧が顕著に北偏していることで、これに伴ってオホーツク海方面に高気圧が見られる。図からわかるように、本州の南に前線がないのが基準パターンとのもっとも大きな違いである。(B)は暑夏年として知られる1955年7月17日のパターンで、高気圧はやはり北偏して張り出しており、 $\Delta T=+3.5^{\circ}\text{C}$ で、明らかに夏型の一種であると認められる。(D)についても似たような状況があり、この場合には四国の南に強い台風がある。以上の例から、小領域の分類では太平洋高気圧が北偏して張り出すパターンと、本来の梅雨型と区別ができないものがあるのがわかる。第1型でも南方領域に台風を伴うことが割合に多かったが、これはこの型に



第6図 第1, 2型の異質のパターン(A), (B), (D), (E)と第19型のパターン(C), (F).

第2表 $C_0=0.70$ の分類で日本海の低, 関東沖の低, 北海道の低および台風を伴うパターンの相対度数(%). 福島の日平均気温年偏差 ΔT が正であるパターンの相対度数(%).

要素 型	日本海に 低のある パターン	関東沖に 低のある パターン	北海道に 低のある パターン	台風を 伴うパ ターン	$\Delta T > 0$ のパタ ーン
1	38	33		27	23
2	39		8		84
3	92	27			42
4	16			44	69
5	61	77			13
6	62	38			76
7	78	30			57
8	7				71
9	29			38	92
10	60		8		76
11	29				57
12	18			18	36
13	89				39
14	40		40		80
15	56	67			22
計	263	149	23	105	336

第3表 $C_0=0.70$ で分類した相関法の第1~15型と吉野等の5つの型との対応 (1953~1965).

吉野 型	Ⅱa	Ⅳa	Ⅳb	V	Ⅵa	計
1	7	30	30	8	3	100
2		17	3	40		81
3		11	1	3		19
4		9	1	10	2	31
5	1	16	5	1		25
6		5		4		14
7		9	1			14
8		3	1	2		10
9			1	10	1	14
10		5		9	1	20
11		2	3	1		7
12		3	1	2		7
13		8	3			14
14		1	2	4		7
15		7				7
計	8	142	54	99	8	403

(A)や(D)のようなパターンが含まれているためである。

異質のパターンを分離するには領域を広げること, 気圧の絶対値や気圧傾度を考慮する等のが考えられる。領域を広げて分類すれば(D)は分離できる可能性があるが, 基準パターンを比較すると(A)の分離はむずか

しいようである。(B)を分離するためには C_0 を大きくし、たとえば、0.90ととればよいことが示される。この事実、基準パターンと(B)の小領域の気圧の間には0.70以上の相関があるが、0.90以上の相関はないことを意味する。いずれにしても、(A)、(B)、(D)のすべてを基準パターンと区分するには、前線も考えに入れて分類すればよいであろう。

(E)は等圧線がかなり zonal であるために第2型に分類されている。領域を広げるとこのパターンは第14型に入りそうである。第2型の中には太平洋高気圧が本州の南に張り出しているが、顕著な前線と大雨を伴うパターンや、高温タイプではあるが、前線の南下あるいは東進に伴って北日本だけが低温となっているパターンがある。これらの例も前線を入れて分類する必要性を示している。(C)は異質のものではなく、一般に気圧傾度が小さい第19型のパターンで、西日本では第8型に似ている。(F)は夏としては強い気圧の谷が通過するパターンで、第19型ではあるが気圧傾度の強い例である。

3. 分類結果の精度

基準パターンとの類似性、あるいは分類結果の精度は

第4表 $C_0=0.70$ の分類の各型の適・中・不適の度数および出現度数と適中率(7月前半・後半および全体)。

型	前 半					後 半					7 月				
	適	中	不適	計	適中率	適	中	不適	計	適中率	適	中	不適	計	適中率
1	58	23	8	89	65	19	10	47	76	25	77	33	55	165	47
2	16	20	21	57	28	46	32	5	83	55	62	52	26	140	44
3	11	5	0	16	69	8	2	0	10	80	19	7	0	26	73
4	1	4	1	6	17	26	8	5	39	67	27	12	6	45	60
5	15	5	1	21	71	7	2	1	10	70	22	7	2	31	71
6	13	2	0	15	87	6	0	0	6	100	19	2	0	21	90
7	9	2	1	12	75	2	6	3	11	18	11	8	4	23	48
8	5	2	0	7	71	5	0	2	7	71	10	2	2	14	71
9	2	1	4	7	29	12	2	3	17	71	14	3	7	24	58
10	8	4	1	13	62	10	0	2	12	83	18	4	3	25	72
11	2	2	1	5	40	2	0	0	2	100	4	2	1	7	57
12	6	0	0	6	100	3	0	2	5	60	9	0	2	11	82
13	11	1	0	12	92	5	0	1	6	83	16	1	1	18	89
14	5	0	3	8	63	4	1	2	7	57	9	1	5	15	60
15	3	1	0	4	75	5	0	0	5	100	8	1	0	9	89
16	2	0	0	2	100	3	0	1	4	75	5	0	1	6	83
17	1	0	0	1	100	2	0	1	3	67	3	0	1	4	75
18	4	0	0	4	100	0	0	1	1	0	4	0	1	5	80
19	—	—	—	15	—	—	—	—	16	—	—	—	—	31	—
計	172	72	41	300	57	165	63	76	320	52	337	135	117	620	54

以上の結果からある程度明らかになったが、さらにそれぞれの型について数的に示しておく必要がある。まず、吉野・福岡(1967)と吉野・菅原(1967)が経験的に分類した型との関係を調べる。第3表に示したのは1953～1965年の期間で出現度数が8以上の吉野等の5つの型との対応で、合計はこの13年間のパターンの出現度数である。吉野等の5つの型の特徴は次の通りである。

移動高型Ⅲa: 移動高が日本の北方、または北部を東進。

前線型Ⅳa: 日本列島上をほぼ東西に走る、主として停滞性の前線。

前線型Ⅳb: 太平洋岸または日本の南方をほぼ東西に走る、主として停滞性の前線。

夏型Ⅴ: 南高北低型(原則として太平洋高気圧が日本列島を支配している場合)。

台風型Ⅵa: 台風が南九州より南方海上にある場合。

第1型で一番多いのはⅣaとⅣbで、Ⅳb型の入っている割合は第11型の次に大きく、また、Ⅲa型の大部分とⅥa型の一部が入っているのも当然である。Ⅴ型も8例含まれているが、この型が主として梅雨型であること

が表によくでている。第2型では約半数がV型で、IVb型は少ないが、異質のIVa型も約20%ある。IVa型が半数以上入っているのは第3, 5, 7, 13, 15型で、これらの基準パターンでは前線が本州を横切っている。第9型とV型はよく対応している。第4, 6型等ではVとIV型が同じ位まじっており、これらは異質のパターンを含む割合が大きくなる。相関法では前線を直接には考慮しないことからいえば、2つの分類の関係はかなりよいとされよう。

次に、それぞれのパターンが基準パターンと類似しているかどうかを天気図で比較して調べる。これには主観が入るが、個々のパターンは別にして、平均的な分類精度を見るのに特に問題はないと考える。この場合には前線も考慮されており、類似を適・中・不適の3階級で判定した。第4表は7月の前半・後半および全体についてこの3階級の度数をまとめたもので適中率は適の度数の割合(%)である。この表から前半と後半でパターンの出現度数に違いの大きいものがあることがわかる。一般的にいて、前半と後半に多いのはそれぞれ梅雨型と夏型を主として構成している型である。

適中率にも前半と後半で差が大きな型がある。前半に低いのは第2, 4, 9型で、後半に低いのは第1, 7型である。7月全体で適中率の一番よいのは第6型で、第12, 13, 15, 16, 18型でも80%以上ある。適中率の小さいのは第1, 2, 7型で、第4, 9, 11, 14型でも幾分小さい。出現度数の多い主要な型でもっとも精度の悪いのは第1と2型で、このことは、空間スケールの大きなオホーツク海高気圧と太平洋高気圧の状況は小領域の気圧分布だけでは十分つかめない場合がある、ということの意味している。これに反して、第3, 5型では適中率は70%以上あり、小領域での分類は空間スケールの小さなしょう乱に対してより有効であることが示されている。すべての型についての7月全体の適中率は54%で、類似の程度に中の場合があることを考慮すれば、相関法による気圧分布だけの分類の精度は、前線も考えて検討して約60%である、と結論される。

4. まとめと討論

分類された型の平均的性質でなく、個々の日の型を問題とする際には、相関法で分類したそのままの結果が十分でないことは明らかであるが、まったく機械的に求めていることからすれば、全体の適中率60%は一応満足できるものである。経験的な分類でも特定の日のパターンをはっきり決めたい場合があるので、相関法の結果を

参考にすることができよう。型そのものを決める場合でも、基本的な型を除いて任意性があると思われるので、第2図に示したような基準パターンは参考となろう。これらの意味を含めて、相関法の分類にはかなりの実用性があることが示された。将来に残された主要な問題点として次のことがあげられる。

(1) 最適領域の選定。小領域は大きな空間スケールのしょう乱に対して狭い場合があるので、領域を広げることが考えられる。だが、余り広い領域を選ぶと、大きなスケールに対してはよくなっても、小さなスケールに対してはかえって悪くなり、型と気温の対応が第2表で述べた結果より悪くなるのは明らかであろう。大きなスケールに関して適当な領域を見出して分類し、小領域の結果と比較してまとめるのも1つの方法である。

(2) 分類精度の向上。前線と数地点の気温を同時に組み入れて分類すれば、精度はかなり向上される見込みがある。

(3) 型の決定。すべての月について分類し、総合的に検討すれば決められよう。しかし、(1)と(2)および荒井・矢島(1976b)が論じた基準パターンの選び方と関連して、型を決めるのはやっかいな問題である。

以上のような問題を十分に解決するのが簡単でなければ、客観および経験的方法を併用するのが実用的な1つの方法となろう。最後に、有益な討論をしていただいた気象研究所予報研究部の齊藤直輔部長と部員の皆さんに謝意を表わす。

文 献

- Abe, K., 1972: An objective classification of map-patterns over Japan in the summer season, *Papers in Met. and Geophys.*, **23**, 225-240.
- 荒井 康・矢島栄三, 1976a: 気圧, 気温および日照の相関について, *天気*, **23**, 35-41.
- , 1976b: “相関法”による気圧分布の分類について, *天気*, **23**, 323-329.
- Lund, I.A., 1963: Map-pattern classification by statistical methods, *J. App. Met.*, **2**, 56-65.
- 半井範明, 1966: 1956~'65 天気図 10 年集成, 日本気象協会, 310.
- , 1971: 1966~'70 天気図 5 年集成, 日本気象協会, 155.
- 野本真一・巽 保夫, 1971: “類似示数”による型の分類と予想天気図の検証, *気象集誌*, **49**, 467-483.
- , 1972: 日本付近の地上気圧配置と 700 mb 高度分布の客観的分類, およびこれらの利用法の一例, *研究時報*, **24**, 171-188.

奥田 稷, 1968: 日本における大雨の気候学的特性 (第1報), *Papers in Met. and Geophys.*, **19**, 277-308.

Paegle, J.N. and L.P. Kierulff, 1974: Synoptic climatology of 500-mb winter flow types, *J. App. Met.*, **13**, 205-212.

清水教高, 1971: 台風の通過度数および発生数の統計, *研究時報*, **23**, 205-215.

高橋浩一郎, 1969: 総観気象学, 岩波書店, 202.

館 知之, 1961: 台風に関する2, 3の統計調査, *天気*, **8**, 337-344.

Yoshino, M., 1965: Four stages of the rainy season in early summer over East Asia (Part I), *J. Met. Soc. Japan*, **43**, 231-245.

吉野正敏・福岡義隆, 1967: 気圧配置ごよみ(1), (1956~1965), 災害科学研究会プリント.

吉野正敏・菅原 繁, 1967: 気圧配置ごよみ(2), (1946~1955), 災害科学研究会プリント.

気象学会および関連学会行事予定

行 事 名	開 催 年 月 日	主 催 団 体 等	場 所
月例会「航空気象」	昭和52年 2 月23日	日本気象学会	東京国際空港ビル内
月例会「長期予報・大気大循環」	昭和52年 2 月24日	日本気象学会	気象庁
関西支部昭和51年度第3回例会 (しぐれについて)	昭和52年 3 月17日 (13時~)	日本気象学会関西支部	舞鶴海洋気象台
昭和52年度 日本気象学会春季大会	昭和52年 5 月24日~26日	日本気象学会	気象庁 (予定)