

5月の500mb循環と梅雨期の天候*

久保木 光 熙**

要 旨

日本の梅雨期の天候分布は四つの典型的な天候型に分けられるが、それらを500mb月平均図を使って分類すると、すでに5月の循環に明白な差のあることを見出した。特に5月の北太平洋高気圧が弱いときには、顕著な梅雨現象が対応するが、北太平洋高気圧が強い年には「全国的高温型」と「北冷西暑」・「北暖西冷」などの地域差をもたらす天候分布の双方が起こっている。1960年代の5月は北太平洋高気圧が異常に発達した時代であるが、この北偏した状態が熱帯地方の多雨帯の北上に対応していることをのべる。

1. はしがき

日本の顕著な雨季である梅雨期の天候と大気大循環との関係は、すでに多くの研究が行なわれており、その特徴が5月の循環に現われることが指摘されている。

須田・朝倉(1955)は顕著な低温多雨であった1954年の解析を行ない、すでに5月に極の回りに現われた異常に強い高度の正偏差域(低指数型循環)が、その前兆となっていることを指摘し、その後の7月の典型的な梅雨型循環のモデルを提唱した⁹⁾。その後、和田(1962)は高緯度の主たる極うずの動向に着目し、5月に平年の状態では極付近に位置する極うずが、著しく極東側にかたよることが顕著な梅雨(冷夏)の前兆現象であるとした¹²⁾。これと対照的な異常高温年であった1955年は高指数型循環が持続し、日本付近の気候学的ジェット気流の位置が北偏していたことが明らかにされた(須田, 1956)⁹⁾。

しかしながら1960年代の高指数期に入って、北太平洋高気圧が異常に強かつたにもかかわらず、いわゆる「北冷西暑型」(1964~66年)の天候が現われ、朝倉(1967, 1968)は下部成層圏のチベット高気圧の強い年に、このような地域差をもたらす異質の循環が現われることを強調した^{14, 6)}。別に柏原(1968, 1969)はこの時、極うずが異常に発達して拡大し、極の寒冷域が直接北日本に及

んでいるとし、従来の経験則からは“相関の反転”が起こったと主張した^{6, 1)}。

北日本の冷夏に第1種(全国低温型)、第2種(北冷西暑型)の二つがあり、5月になっても高緯度になお強い寒気の蓄積されていることは古くから知られている¹³⁾。さらにこの北太平洋高気圧の発達した1960年代には、「北暖西冷型」の長雨(1968~1970年)も起こったのである。

5月の北太平洋高気圧の動向がその後の日本の梅雨に大きな影響をもっていることは当然のことと思われる。しかし5月のどのような状態が、梅雨のどのような天候をもたらすのか、統一的な経験則は確立していない^{10, 13)}。ここでは高層天気図の充実した1946年以後の各年について、5月からの総観過程を検討し、総合的な判断のための分類を行なった。用いた資料は次のようである。

○月平均北半球500mb天気図および高度偏差表(1946~1960), 気象協会(1961)。

○季節予報資料(1961~1970), 気象庁予報部。

○北半球月平均年値表, 気象庁(1965)。

○対流圏各層平均値・平均図, 長期予報テクニカルノート No. 6, 気象庁予報部(1968)。

○Monthly climatic data for the world(1961~1970) W.M.O.

2. 梅雨期の天候の四つの型

梅雨期の気温分布は、大まかに①全国低温型(●), ②北冷西暑型(●), ③全国高温型(○), ④北暖西冷

* Relation between the Weather Type in Baiu Season and the 500mb Circulation in May.

** K. Kuboki 気象庁予報部
—1970年10月28日受理—

第1表 梅雨期の異常天候と天候型との関係

(1895~1970年)

要素		天候型	北海道				北陸				東日本				西日本			
			●	◐	○	◑	●	◐	○	◑	●	◐	○	◑	●	◐	○	◑
高温	6月		—	—	6	2	—	—	8	—	—	—	7	1	—	—	8	—
	7月		—	—	6	2	—	—	8	—	—	—	7	1	—	4	4	—
	梅雨期		—	—	6	2	—	—	8	—	—	—	7	1	—	3	5	—
低温	6月		7	1	—	—	8	—	—	—	7	1	—	—	7	—	—	1
	7月		7	1	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—
	梅雨期		8	—	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—
多雨	6月		—	7	1	—	3	2	2	1	4	2	—	2	7	—	—	1
	7月		3	2	3	—	2	4	2	—	5	1	—	2	6	—	1	1
	梅雨期		3	2	3	—	3	4	1	—	5	1	1	1	6	1	—	1
少雨	6月		3	3	1	1	5	1	2	—	1	1	6	—	3	2	3	—
	7月		5	—	1	2	2	2	—	4	2	2	4	—	1	2	5	—
	梅雨期		4	—	2	2	—	2	3	3	1	2	4	1	1	1	6	—

第2表 梅雨期(6, 7月平均)の代表年の天候分布の特徴

年次	天候型	気温偏差(°C)		降水比率(%)			
		北海道	西日本	北海道	北陸	東日本	西日本
1957	●	-1.1	-0.6	74	111	130	186
1964	◐	-1.0	0.7	176	188	78	82
1961	○	1.7	1.3	109	153	95	75
1969	◑	0.1	-0.3	94	89	99	150

型(◑)の四つの型に分類することができる(和田, 1967)¹⁴⁾。この中で、北暖西冷型の出現は少ないとされた(石井, 1968)⁹⁾が、近年はこの型が多く、無視することができない。気温分布と降水分布との関係をみるために、1895年以後の北海道(札幌・根室)、北陸(新潟・金沢)、東日本(東京・仙台)、西日本(広島・大阪・熊本)の各気候区を考慮した地域平均気温・降水量について、それぞれ統計期間の上位、下位の第8位までの極値を選び、これらの「異常気象」が上記のどの気温分布型のときに起こっているか、その出現度数を調べた。結果は第1表に示した。また第2表には天候型の代表年の気温、降水分布の特徴を掲げた。

(1) 全国低温型：北日本のみならず、西日本もこの型で異常な低温が起こっている。降水分布は西日本を中心

* 入・出梅の平年日は入梅6月11日、出梅7月14日(例えば高橋(1961): 応用気象論, p. 93.)

に日本の南岸で多く、また北海道では北方の高気圧の影響で少雨も観測されている。一般に入梅は早く、出梅は著しくおそい*。

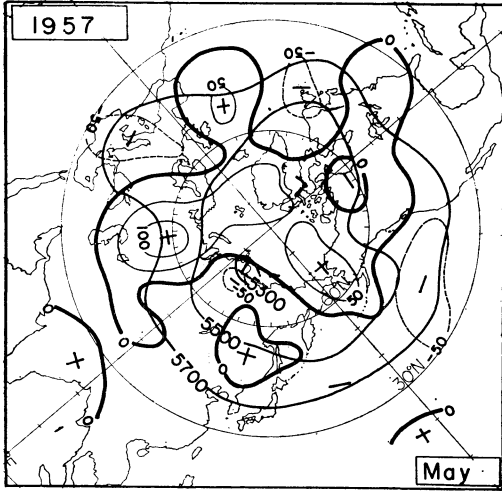
(2) 北冷西暑型：北日本は第2級の低温であるが、西日本は異常高温が起こることがある。しかしこの型の天候の特徴は降水現象に現われ、北海道の6月や北陸地方の7月の大雨はこの型が多い。梅雨前線の活動は日本海側で顕著で、太平洋岸では異常少雨の年もある。入梅は平年並みに近いが、全般的な出梅は(1)と同様、著しくおそい。

(3) 全国高温型：中部日本の異常高温はこの型に多い。一般に梅雨前線活動が弱く、少雨だが、台風の影響をうけることがある。北海道では北方の前線の影響をうけ、雨量は少なくはない。入・出梅はいずれも並みないし早い傾向。

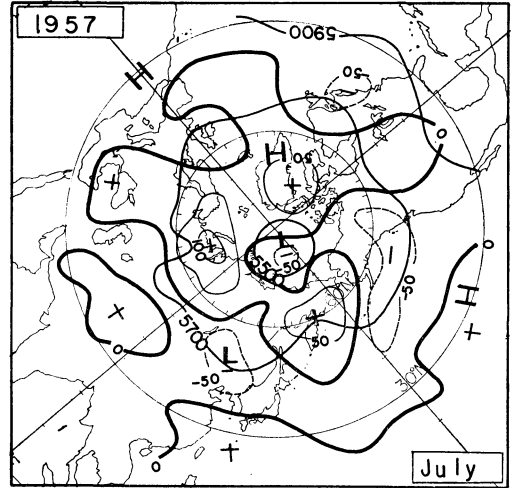
(4) 北暖西冷型：異常低温は起こっていないが、前線活動は西日本を中心にして活発で(竹永, 1960)¹⁵⁾、降水日数が多い。東日本もこの影響をうける。しかし7月の北陸地方の異常少雨はこの型に多い。入梅は一定しない。出梅は平年並みである。

3. 月平均500mb天気図の総観過程

前述の日本の梅雨の天候がどのような大気大循環のもとで起こっているのであろうか。特に前兆となる5月の循環にどのような特徴が現われているのであろうか。この総観過程を明らかにするために代表例の500mb合成図(省略)を作成して調査を行なった。ここでは代表年の

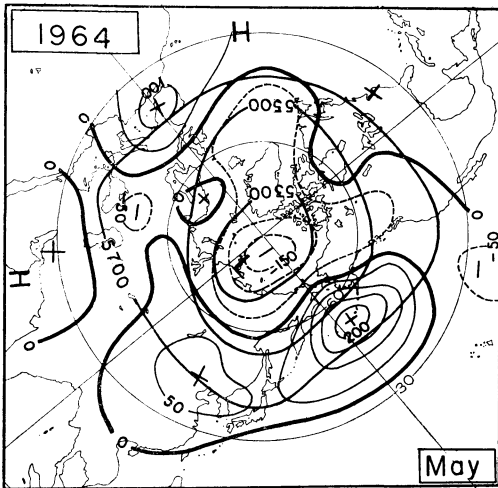


(a) 月平均 500mb 高度および偏差図
 実線は 200m ごとに描かれた等高線、細い
 実線と破線は 50m ごとのそれぞれ正、負偏
 差線を示す。1957年 5月

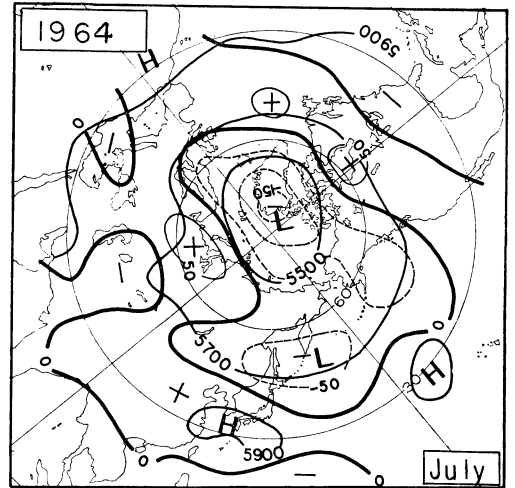


(b) 月平均 500mb 高度および偏差図
 (a) 図に同じ、ただし 1957年 7月

第 1 図 全国低温型



(a) 第 1 図に同じ、ただし 1964年 5月



(b) 第 1 図に同じ、ただし 1964年 7月

第 2 図 北冷西暑型

特徴を次にのべる。

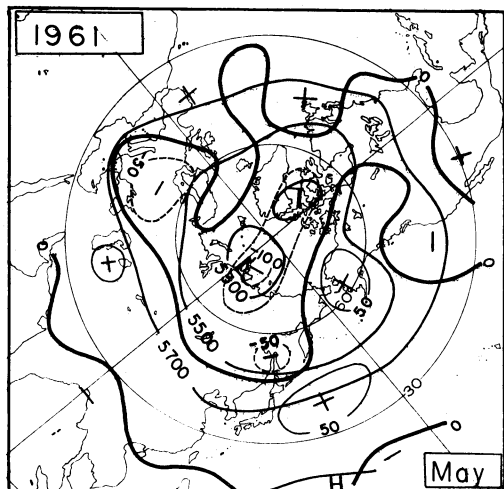
(1) 全国低温型

第 1 図は代表年の 1957 年の 5 月 (a 図) および 7 月 (b 図) の例である。

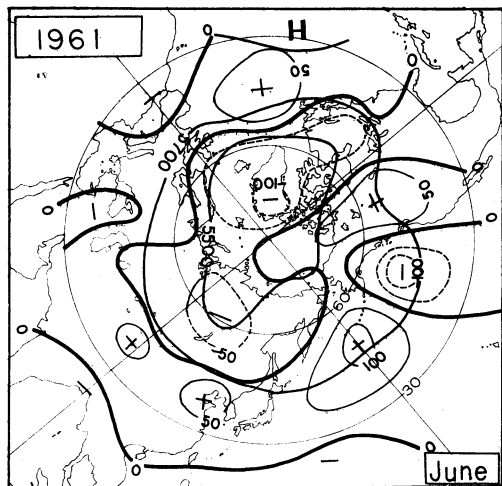
5 月：5 月の循環ではグリーンランドやアラスカ方面で気圧の尾根が発達しており、高度偏差分布をみると、極地方では強い正偏差におおわれ、北半球の規模ですでに

低指数型循環が始まっている。極うずは東半球に偏しており、また中部太平洋上は強い負偏差で、この季節の北太平洋高気圧が著しく弱いことに対応している。

7 月：極東では梅雨型循環が 6 月から始っているが、7 月はウラル、オホーツク、カナダ北西部で気圧の尾根が発達し、北半球では梅雨型の典型的な循環が目立ち、北太平洋高気圧は弱い。この年、7 月下旬に「諫早の豪

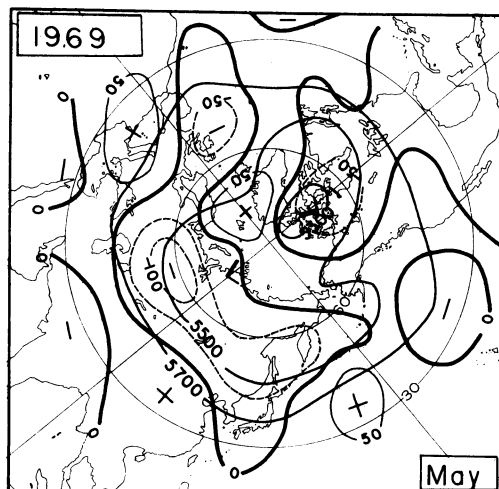


(a) 第1図と同じ、ただし 1961年5月

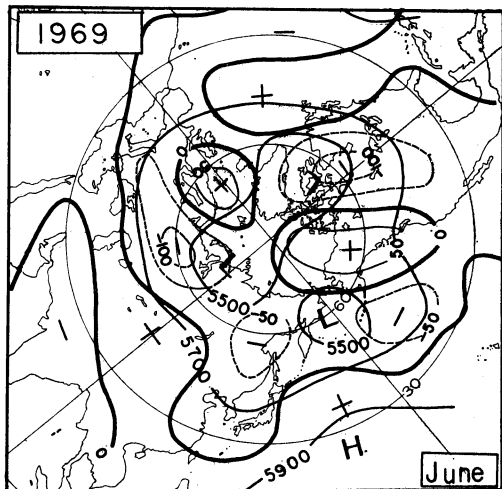


(b) 第1図と同じ、ただし 1961年6月

第3図 全国高温型



(a) 第1図と同じ、ただし 1969年5月



(b) 第1図と同じ、ただし 1969年6月

第4図 北暖西冷型

雨」があった。

(2) 北冷西暑型：

第2図には1964年の5月(a図)および7月(b図)の例を示した。

5月：第1図—a図と対比すると極うずはタイミル半島北方にあって極端に発達し、負偏差域はシベリア、アラスカ、グリーンランドを含む高緯度を広くおおっている。一方、太平洋中部は強い正偏差で、北太平洋高気圧が北偏して発達していることを物語っている。循環は強

い高指数型である。

7月：中国大陸からチベットにかけては6月から高圧帯となり、タイミル半島付近には気圧の尾根が発達している。極うずに連なる低圧域はヨーロッパ北部と北日本にのび、この方面はいずれも北冷西暑の天候となっている。この年の7月中旬末の日本海側の豪雨は記録の更新をした所が多い。

(3) 全国高温型

代表年の1961年の例は第3図 a (5月), b (6月)

に示した。

5月：極うずはタイミル半島とカナダ側に分離している。偏差値で前の1964年(第2図-a図)と比較すると、その程度は弱い。しかし日本の東方洋上はやはり正偏差が目だっている。

6月：太平洋からユーラシア大陸、大西洋にかけての亜熱帯高圧帯は強い。北太平洋高気圧は引き続き強いことを物語っている。この年、南方洋上の熱帯低気圧の影響で、いわゆる「36・6梅雨前線豪雨」が起こったが、出梅は7月10日で早く、その後干天となった。

(4) 北暖西冷型

代表年の1969年の例を第4図a(5月)b(6月)に掲げた。

5月：40°N帯では太平洋、アジア大陸、ヨーロッパでいずれも正偏差で、亜熱帯高圧帯は強い。しかしこの型が第3図の1961年と大きく異なる所は、グリーンランド方面の気圧の尾根が発達していることで、このため周極流は極東側にかたより、日本付近は高緯度からのびる気圧の谷が発達している。

6月：極うずは極東とカナダ側に伸張している。日本付近は上層の気圧の谷が引き続き発達し、梅雨前線の活発化に対応している。一方、東方洋上には正偏差域があり、偏差風を考えるならば、北日本は南東風が卓越することになる。この年6月下旬には南九州を中心に大雨に見舞われたが、北日本では東方の尾根の影響で高温、好天に経過した。(満洲方面で気圧の尾根が発達することも

第3表 5月の500mb循環の特徴と梅雨期の天候との関係

(1946~1970年)

年次	天候型			5月の500mb循環の特徴		
	梅雨期	6月	7月	(A)極うず	(B)太平洋高気圧	(C)西半球尾根
1951	●	●	●	+ 40 ^m	- 55 ^m	+ 218 ^m
53	●	●	●	+ 78	- 174	+ 52
54	●	●	●	+ 187	- 66	+ 505
57	●	●	●	+ 87	- 119	+ 251
(47)	●	●	○	▲ - 46	- 63	+ 1
(49)	●	●	●	+ 9	▲ + 54	+ 5
56	●	●	●	- 174	+ 152	- 417
64	●	●	●	- 165	+ 259	- 275
65	●	○	●	- 101	+ 181	▲ + 190
66	●	●	●	- 164	+ 136	- 165
(60)	●	●	○	▲ + 97	+ 21	- 14
50	●	●	●	- 23	+ 46	+ 106
52	●	●	●	▲ + 70	+ 201	+ 330
68	●	○	●	- 13	+ 36	+ 162
69	●	●	●	- 7	+ 146	+ 156
(62)	●	●	○	- 83	+ 168	▲ - 104
(70)	●	●	○	- 59	+ 135	▲ - 193
46	○	○	○	+ 28	+ 91	▲ + 130
48	○	○	●	+ 24	+ 138	- 262
55	○	○	○	- 91	+ 3	- 179
61	○	○	○	- 68	+ 158	- 199
63	○	○	○	- 92	+ 191	- 309
67	○	○	○	- 21	+ 128	▲ + 167
(58)	○	○	●	- 42	+ 39	- 30
(59)	○	●	○	+ 16	▲ - 14	- 3

(), ▲ : 典型的でない。

あるが、この影響も北日本に対しては高温に作用している。))

4. 長期予報上の問題

梅雨期の四つの特徴的な天候型が、500mbの高緯度の循環と中緯度の亜熱帯高気圧の影響をうけ、しかも5月の循環にその前兆が現われるとすれば長期予報にとって有用に思われる。このような作用中心として、次の三つの要素を指摘することができる。

(A) 極うずの動向……第1図、第2図の5月の循環から推測されるように、60°N以北の各格子点(72地点)の高度偏差値の合計値Aで示す。便宜的に
 $+35m < A$ ……極地方で高度が上昇し、極うずが南下している

$+35m > A > -100m$ ……通常の状態

$-100m > A$ ……極うずが極端に発達している状態

(B) 太平洋高気圧の消長……太平洋高気圧の北方への張出しの指標として、40°N, 160°E; 170°E; 180°Wの高度偏差値の合計。

(C) 大西洋高緯度の尾根の消長……波数1の動向、特に西日本の低温に関係するグリーンランド方面の尾根の指標として、80°N, 20°W; 40°W; 60°W; 70°N, 20°Wの高度偏差合計値で示す。

5月の循環に見られる(A)、(B)、(C)の指数と梅雨期の天候との関係は第3表ようになる。天候型と循環の特徴をまとめると次のようになる。

(1) 全国低温型：(A) 高緯度で高度が上昇し、(B) 太平洋高気圧は弱い。

例外の1947年の梅雨型は持続しなかった。また1947年は6月になって太平洋高気圧が急速に衰弱した。

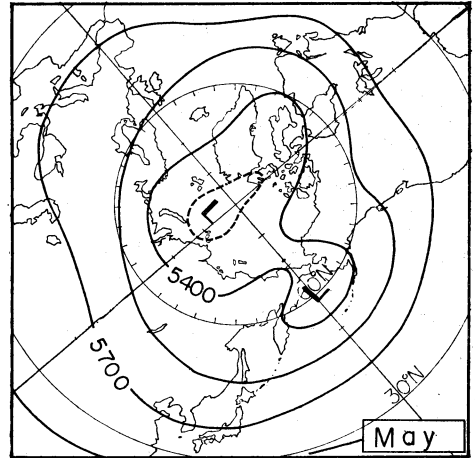
(2) 北冷西暑型：(A) 極うずは極端に発達している。同時に(B) 太平洋高気圧も強い。例外の1960年の気温分布は平年並みで特徴がない。

(3) 全国高温型 } : (A) 高緯度は通常の状態だが、

(4) 北暖西冷型 } : (B) 太平洋高気圧はいずれも強く、北に張出している。両者の区別はむづかしいが、西日本の梅雨期の低温の年には(C) グリーンランド方面で気圧の尾根が発達している例が多い。

1959年の中部太平洋は正偏差であるが、その中心は50°Nにある。

もちろんこのような指数によってすべての年を説明することはできない。それは梅雨期の天候それ自体に、6月と7月の天候の特徴が異なっている年や平年並みの年も関係している。しかし異常天候の起こった幾つかの典



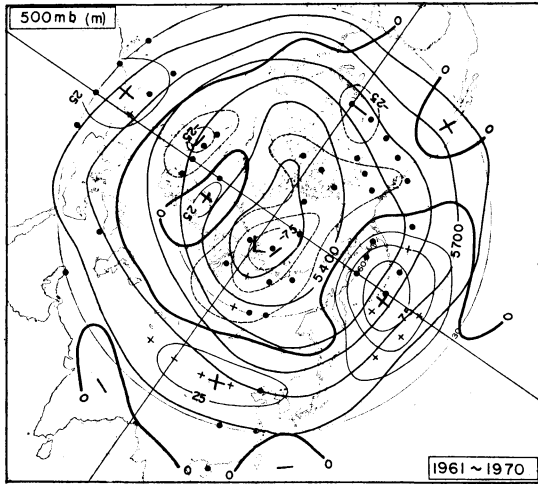
第5図 5月の500mb平年図

型的な年については成り立っているように思われる。

5. 考察

前述の経験則を立証することは、例数が少なく困難である。しかし第3表の(B)項に示したように、5月に日本の東方洋上で高圧(北太平洋高気圧の北方への張り出し)の年には、梅雨期には「全国高温型」か「北冷西暑」・「北暖西冷」等の地域差のある気温分布をもたらす循環が卓越している。このとき顕著な梅雨活動を伴った「全国低温型」の循環は現われていないということは注目に値しよう。

この点を明らかにするために、5月の平年の500mb天気図を第5図に示した。平年の状態では冬季に日本付近にあった定常的な気圧の谷は、4月から5月にかけて、180°Wのベーリング海に急激に転位する。表現を変えるならば5月の主たる極うずはタイミル半島付近にあるが、一方、副低気圧がベーリング海に現われる。この状態はたとえば1951~1960年の10年平均図(ベルリン自由大学刊行)でも確かめられる。5400mの等高度線に着目するならば、東シベリアおよびアラスカ上空には気圧の尾根が現われる。5月にアラスカ方面に発生するブロッキング高気圧が、日本の梅雨現象と深い関係にある(檜山, 1952)⁹⁾ことは古くから知られている。5月のこの循環は、6月には一層明白に高緯度(尾根)と低緯度(谷)の位相差が現われ、極東の梅雨型循環が確立する(加藤, 松倉, 1968)⁹⁾のである。すでに示した第1図一a図の「全国低温型」の例は、アラスカ方面で屋根が発達し、このような平年の循環の特徴を一層強調した状態といえよう。



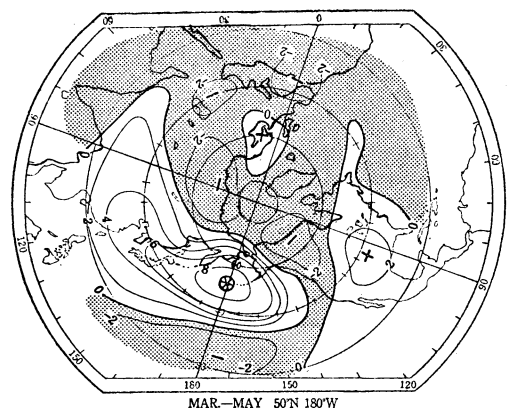
第6図 5月の10年平均500mb高度および偏差図(1961~1970年)。実線は等高線、細い実線と破線はそれぞれ正・負偏差線を示す。
 +印：高度偏差符号の一致率100%、
 ●印：80%以上の格子点を示す。

これに対し、太平洋高気圧が強いときにはどのような特徴が現われてくるのであろうか。最近の日本の5月の気候変動は北太平洋高気圧の強い発達と異常高温の続出として知られている。そしてこれに続く梅雨の天候は、1960年代の10年間に、全国高温型(1961, 1963, 1967年)、北冷西暑型(1964, 1965, 1966年)北暖西冷型(1962, 1968, 1969, 1970年)が起こり、全国低温型は現われていないのである。このことを明らかにするために第6図には1960年代の5月の500mbの10年平均図を示した。図には高度偏差の符号の一致率が100%の格子点を十印で示してある。図から明らかなように極地方には極うずが発達しており、また中緯度の亜熱帯高圧帯は強く、北半球全体として帯状流の強い循環を形成している。このような特徴が年々持続したことは偏差符号の一致率によって確かめることができる。高緯度の80°N, 120°Eでは10年間の平均偏差値は-83m、また太平洋上の50°N, 180°Wでは実に+91mとなっている。この中部太平洋の高度の標準偏差は64m(1946~1960年)であることを考えると、この10年間は北太平洋高気圧の異常な北方への張り出しといわねばならないであろう。この影響は第5図の平年図と対比してみると、ベーリング海の低圧部は消失し、シベリア東部やアラスカ方面は極うずにつながる負偏差域となっている。このことはこの方面で著しくブロッキング活動を弱める結果になったと思わ

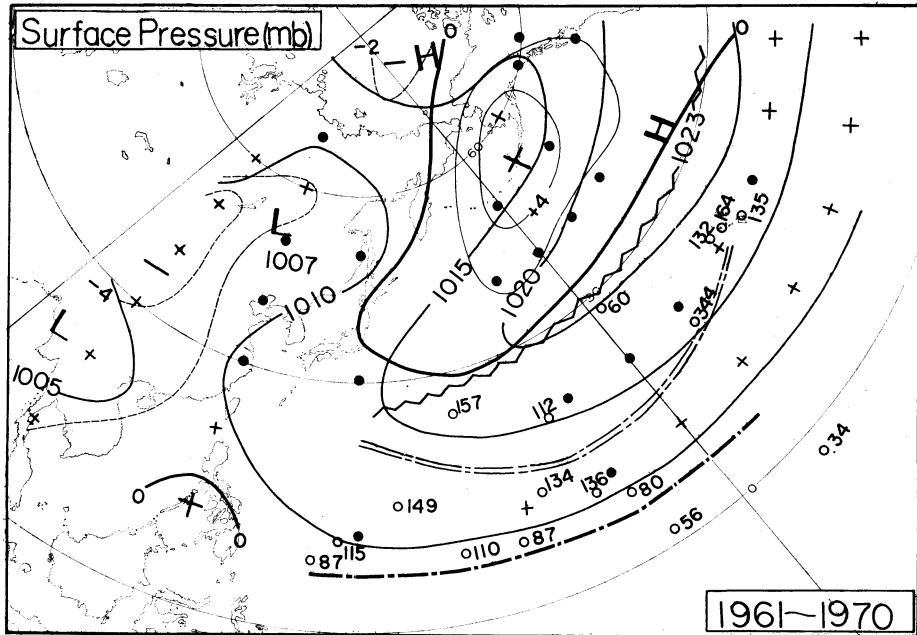
れる。表現を変えるならば、「全国高温型」、「北冷西暑型」、「北暖西冷型」はいずれも、梅雨期の太平洋北部のブロッキング活動の弱いときの「梅雨の形態」といえないだろうか。

いま一つの気候区を考えると、北日本では太平洋高気圧が弱いときに「全国低温型」の低温が起こり、また強いときに「北冷西暑型」の低温が起こった。西日本では太平洋高気圧が強いつきに「全国高温型」の少雨と「北暖西冷型」の長雨を経験した。このことによって「相関の反転」が起こったという論議がなされた(昭和42年度全国長期予報技術検討会)⁶⁾が、問題の解明をそらす結果になるのではないだろうか。第7図は広瀬(1962)の計算した春の500mb循環の相互の関係を示した一例である⁴⁾。これによると太平洋中部で高度が高いときにはタイミル半島付近やアラスカ方面では低圧となることが期待される。この相関関係は1947~1960年の資料に基づいていることが注意される。第6図と比較すると、このような相互関係はその後の1960年代もなお変わっていないと思われるのである。

第6図に見られる北太平洋高気圧の著しい北方への張り出しはどのような機構で維持されているのであろうか。このような長期間にわたる大循環の変動については、J. Bjerkness(1966)によって論じられた。赤道地方の海水温の変動が降水量の変化、極地方への角運動量の増減、ハドレー循環の強さの変動をきたし、中緯度の偏西風帯に影響することをのべた²⁾。一方、J. Namias(1960)はむしろ中緯度の海水温の傾度に関連するとし



第7図 春季42か月(1947~1960年3~5月)の500mb高度と中部太平洋の高度との同時相関分布図。数字は相関係数(×0.1)を示す。(広瀬による)



第8図 5月の10年平均地上気圧および偏差分布図(1961~1970年). 細い実線と破線はそれぞれ正・負偏差線を示す.

∧∧∧∧∧∧∧: 平年の太平洋高気圧軸

---: 熱帯地方の平年の多雨帯の位置

=====: 1960年代の多雨帯の位置

低緯度の観測地点の数字は10年平均雨量の平年比(%)を示す. また+印は偏差符号の一致率100%, ●印は80%以上の格子点を表わしている.

て、1960年代の春(1961~1967)には温度風成分が増加して、太平洋北部に気圧の尾根を形成したとのべている⁶⁾. これらの二つの思想は Namias の指摘するように将来完全に融合されて、大気循環の変動による長期予報が現実のものとなろう。Bjerkness は冬季の循環について論じたが、朝倉(1968)はこのような考えで、夏季の低緯度で熱源が強くなり、降水を起こすじょう乱の鉛直流が強められ、その結果ハドレー細胞の下降流が強まり、亜熱帯高気圧の勢力が強まることを数値実験で確かめた⁶⁾. このとき20°N以南の熱源が50%増加した場合として、降水比150%の場合を想定している。

1960年代の5月にこのような現象が起こっていたであろうか、第8図は第6図に対応する1961~1970年の10年平均の地上気圧分布図である。北太平洋高気圧の軸は明らかに平年の位置より北偏して強まっている。偏差分布に着目するならば、中部太平洋の50°Nには+5.5mbの正偏差域の中心があり、一方、20°Nの低緯度では低気圧性活動を伴った負偏差域となっている。図中にはこの低緯度帯の10年平均の降水比の分布を複合して記入して

ある。150%以上の多雨帯が15°N帯に現われれていることがわかる。低緯度におけるこの地方の5月の降水分布は Ponape (6°58'N, 158°13', 516mm) を中心に、5°N帯に多雨帯が存在し、北進する熱帯前線の通過に対応して、春の気候学的な多雨期が5月に現われる。15°Nでは未だ北太平洋高気圧の影響下において、少雨期の末期にあたり、さらに25°N帯では乾季である(倉嶋1959)⁷⁾. 1960年代には Marcus (157%), Eniwetok (134%), Johnston (344%), Honolulu (164%) で多く、Ponape (87%), Tarawa (56%) ではむしろ少ない。多雨帯は明らかに緯度10度前後北偏している様子がわかる。なぜこのような多雨帯が北上して起こったのかわからない。また多雨帯と海水温の関係はここでは調査されていない。しかし少なくとも熱帯多雨帯の北上と北太平洋高気圧の北方への異常な張り出しが起こっており、5月の地上気圧平均図に見られる気候学的アリューシャン低気圧はこの平均図から姿を消し、極地方の高気圧は弱かった。

6. むすび

日本の梅雨期の四つの天候分布型に対して、5月に太平洋高気圧が著しく弱い年には「全国低温型」の顕著な梅雨が対応している。また太平洋高気圧が強くと北に張り出す年には「全国高温型」の弱い梅雨（時にはからツユ）と「北暖西冷型」の梅雨現象が起こる。さらに極うずと太平洋高気圧が同時に極端に発達した年には「北冷西暑型」の特徴ある天候が対応している。予報者の間ではよく「オホーツク海高気圧がなくとも梅雨現象は起こる」といわれているが、その梅雨現象はからツユも含めて、後者の三つの型が考えられる。5月に太平洋高気圧が北偏して強かった1960年代は太平洋の低緯度でも多雨帯が北上していたと思われる。この熱帯地方の降雨現象の気候形成が解明され、北太平洋高気圧の性状がわかれば、日本の梅雨の長期予報に有力な目やすを与えるに違いない。

この論文をまとめるに当っては、長期予報管理官の和田英夫博士、予報官の朝倉正博士に多くの示唆を頂いた。また討議と批判を頂いた長期予報管理官室の諸氏にもあわせてお礼を申し上げる。なおここに載せた図は七俵玲子さんに製図していただいた。厚く感謝する。

引用文献

- 1) 朝倉 正・久保木光熙 (1969): 暖候期予報法の検討, 研究時報, **21**, 702~744.
- 2) Bjerkness, J. (1966): A possible response of atmospheric Hadley circulation to equatorial anomalies of ocean temperature. *Tellus*, **18**, 820~829.
- 3) 檜山国雄 (1953): 梅雨の長期予報 (第1報), 研究時報, **4**, 420~423.
- 4) 気象庁長期予報管理官・気象研究所予報研究部 (1962): 500mb 平均天気図と気象要素との関係 気象庁技術報告, 第15号, 87~280.
- 5) Namias, J. (1969): Seasonal interactions between the North Pacific Ocean and the atmosphere during the 1960's. *Mon. Weath. Rev.*, **97**, 173~192.
- 6) 根本順吉・久保木光熙 (1968): 暖候期予報法の検討, 研究時報, **20**, 248~292.
- 7) 根本・倉嶋・吉野・沼田 (1959): 季節風, 地人書館, p. 31.
- 8) Suda, K. and T. Asakura (1955): A study on the unusual "Baiu" season in 1954 by mean of Northern Hemisphere upper air mean charts. *J. Met. Soc. Japan*, 2nd Ser., **33**, 233~244.
- 9) 須田 建 (1956): 1955年7月の異常高温について, 研究時報, **8**, 463~472.
- 10) 高橋浩一郎 (1956): 季節予報について. 気象研究ノート, **7**, 247~276.
- 11) 竹永一雄 (1960): 相関分布図による天候予想について——梅雨の天候型と広域相関図——. 研究時報, **12**, 343~349.
- 12) Wada, H. (1962): A study on the Behavior of the polar vortex and its application to long range Weather forecasting. *Geo. Mag.*, **31**, 411~455.
- 13) 和田英夫 (1969): 長期予報新講, 地人書館, 163~172.
- 14) 和田英夫・朝倉 正 (1967): 暖候期予報法の検討, 研究時報, **19**, 124~159.

▽正誤表▽

Vol. 18 No. 2 の表紙のうち

新語解説 TOPCAT (片山 昭), CISK (神子敏明) は TOPCAT (神子敏朗), CISK (片山 昭) の誤り.

p 74 右側 29行目 3000ft.~4000ft は 30,000ft.~40,000ft の誤りにつき訂正します.

p 68 「気象学会および関連学会行事予定」の春季大会開催年月日 5月24日~29日は5月24日~27日に訂正します.