

上部対流圏循環場からみた西日本の異常天候について*

堀竹 昌治** 根山 芳晴***

要 旨

西日本における暖候期間中の7月におきた対照的な異常天候である干天(1973年)と長雨(1974年)を大循環場の変動の中でとらえて究明するために、上部対流圏内の層厚場と100mb面での循環場およびチベット高気圧の動向を調べた。

その結果、兩年の異常天候は6, 7, 8月の経月変化過程の中でもっとも顕著に7月に現われたチベット高気圧の動態の特異性に対応しておきたことがわかり、さらにその高気圧の変動は極渦(負偏差中心)の南西進と強化に伴って大循環の振舞いが変わったことに対応しており、さらに層厚場でのチベット高原や日本付近での大きな異常性が干天と長雨に対応していた事実を述べる。

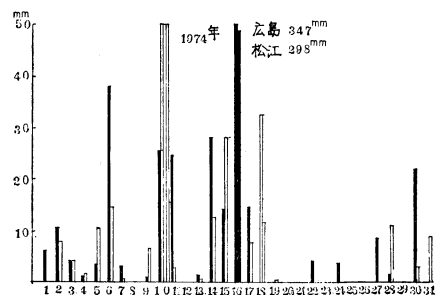
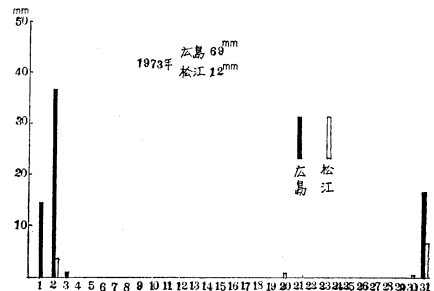
さらに西日本の干天と長雨の異常気象に関連しては、チベット高原から極東域にかけて下部対流圏よりも、むしろ上部対流圏にみられる平年からの大きな場のずれに対応していることがわかった。

1. はしがき

西日本の暖候期における顕著な異常天候である干天と長雨を動気候学的な観点から、チベット高気圧の月平均状態との関連において究明する。対象としたのは典型的な例題として、1973年7月の異常少雨(干天)と1974年7月の長雨である。ここでは主として、100mb面でのチベット高気圧の動気候学的振舞いと上部対流圏(100-300mb)での層厚の大きな変動とが西日本の異常天候とどのような関連性があるかを究明した。

干ばつについてはすでに、季節予報指針(下巻)の中に、尾崎康一(1972)が総合報告しており、また同指針の中で中西盈(1972)も亜熱帯高気圧との関連において報告しており、それらの中には100mbチベット高気圧が日本列島上まで張り出した状態でおきている干天の姿が示してある。また根山芳晴(1973)はモンスーン・アジア地域での月降水量の異常な多寡がチベット高気圧の変化に密接な関連のあることを述べている。

このように干天や月降水量の多寡とチベット高気圧の動態との関連性を述べた多くの研究があるが、本論では異常少雨と異常長雨とを対比し、チベット高気圧自体の



第1図 広島と松江における7月の降雨状況

変動と同時にその高気圧の特性である対流圏上部での成層内平均気温場の変化をも加味して、大循環の変動の立場に立って検証した。

2. 天候概況

広島と松江の降水量の状況をもって一応西日本の天候を代表させてみると、第1図に示した日別降水量にみら

* On Abnormal Weather of West Japan standing upon the Upper Tropospheric Circulation Pattern.

** M. Horitake (広島地方気象台),

*** Y. Neyama (呉測候所)

—1975年8月4日受理—

れるように1973年7月はほとんど雨がなく、広島のみ月降水量は25%、松江は5%、それに反して、1974年7月はおおむね連日降水があり、日雨量100mm以上の大雨もあって、20%前後多い月降水量を示した。このように兩年の7月の天候には非常に大きな相違が見られ、1973年の連日干天に対比して、1974年は連日雨天となり、極めて対照的な異常現象があらわれた。

3. チベット高気圧の変動と雨量比の変化

一般に西日本の夏季の天候を支配する小笠原高気圧については、垂直構造上、その高気圧の垂直軸が西に傾き、チベット高気圧に重畳しているとの論理(季節予報指針・下巻432-434)もある。これに基づいて上層チベット高気圧と天候について調べた。ある等圧面上での高気圧の消長の表示には、ある特定等高度線で囲まれた面積の膨脹、収縮とか、特定楕円等高度線の東西軸(または南北軸)の長さの伸縮とか、中心高度の相違によってなされるのが普通である。そこで中国地方の各年の7月の雨量年平均比(広島、松江の平均)の状況と、チベット高気圧の100mb面上での1680°gpm等高度線で囲まれた領域の東西軸の長さ(経度幅)および同等高度線の東端の位置(東経何度)との関係を表示すると第1表のようになる。このチベット高気圧の東西軸の長さ(°E)と東端の決め方は、月平均天気図(ベルリン自由大学発行)とMonthly Climatic Data for the Worldの資料を用いて、16800gpmの等高度線の位置の再吟味決定した。

1957年から1974年まで(1971, 1972年は資料の欠如のため不明)の16年間について相互の関係をみると、第1表下段から次のような関係がえられる。

- (1) 東西軸の長さが90度以下では…雨量年平均比は+以上100度以上では…雨量年平均比は-以下
- (2) 東端の位置が120°E以西では…雨量年平均比は+以上125°E以东では…雨量年平均比は-以下

ただし、+以上とは平年よりやや多いか、それ(260~408mm, または197%~157%)以上を示し、-以下とは平年よりやや少ないか、それ以下を示す。(57~131mm, または43%~51%)この表にみられる事実は、100mb面でのチベット高気圧の強弱がはるか離れた西日本での降水現象との間で、かなりよい関連性のあることを示している。ある場所での降水量の多少は流入される水蒸気量とそれを上昇させる作用によって決まるのは当然であるが、そのような現象過程がある程度抜きにし

第1表 チベット高気圧の動静と中国地方7月降水量変動の関係

年	中国地方雨量 年平均比	チベット高気圧 (16800gpm)の 東西軸の長さ (°long)	チベット高気圧 (16800gpm)の 東端の位置 (°E)
1956	0	—	—
57	+ +	70	120
58	+	60	115
59	+	90	120
60	0	90	125
61	0	110	140
62	+	90	115
63	-	100	115
64	-	100	130
65	+	90	120
66	-	100	125
67	+	80	120
68	+	50	85
69	+	80	110
70	0	70	105
73	-	130	125
74	+	70	110

長さ(度)	年平均比									
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	130
+	1	1	2	2	3					
0			1		1		1			
-						3				1

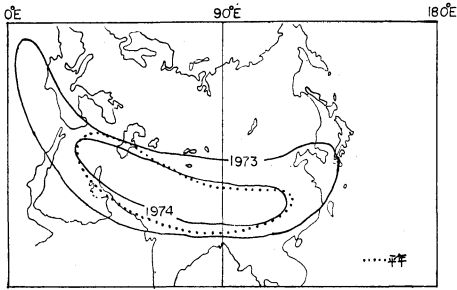
位置(°E)	年平均比													
	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	140	140
+	1					2	2	4						
0				1					1					1
-							1		2	1				

数字は年数

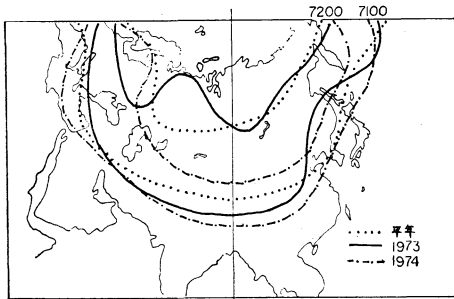
てみたとき、気候学の問題としての干天か、多雨かがある程度認められることは注目したい。

4. 兩年の異常性の検討

1973年と1974年についてチベット高気圧の100mb面上での動態を第2図でみると、高気圧領域内の16800gpmの等高度線の7月の分布では、1974年は平年の状態とほぼ似ているが、1973年は平年より東方にも西方にもより



第2図 7月における100mb 面上での16800gpm の変化



第3図 東半球の7月の等層厚線場(100—300mb)

大きくその領域が広がっており、特に西日本の上空にまで伸びていることが大きな相違となっている。これだけでは1973年の干天はある程度理解できても1974年の異常性は説明できない。チベット高気圧は熱的にできた上層の高気圧といわれているので、300mb 面とそしてもっとも顕著に現われる100mb 面との間の層内の平均気温を考察するために100—300mb の層厚をとった。第3図に示した両年の大きな違いは7200 gpm 層厚線の変動にみられる。すなわち1973年は1974年に比べて、チベット高原北西方から東シベリア、オホーツク海にかけてかなり広い範囲にわたって同層厚線が南下している。したがってチベット高原上層では温度が増し、1974年とは大きく異なっている。この1973年の状態は平年の7200 gpm の位置からも大きくずれている。1974年はタイムール半島南方で大きく7200gpm が北上している。このことから、1973年のチベット高気圧を考察すると、チベット高原北方にあたる対流圏上部層内の強い広域にわたる暖域の南下が熱的高気圧であるチベット高気圧を強化したものと推定される。その結果、高気圧領域東部での下降流の強化に連なると考えたい。その立証として第2表は両年の西日本(鹿児島)の各等圧面上の湿度

第2表 鹿児島の高層の湿度平年差(1973年 1974年7月)

等圧面	300mb	400	500	600	700	800	900
'73年7月	-8%	-11	+1	+3	+10	+3	-1
'74年7月	+2%	+4	+10	+16	+14	+2	+2

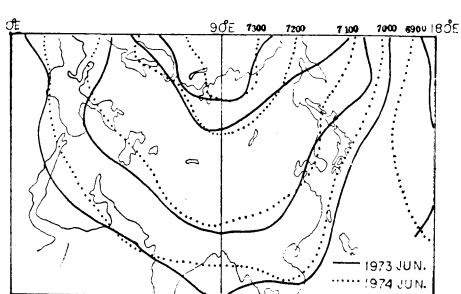
第3表 石垣島の上層風の平年偏差

	地上	mb 1000	900	850	800	700	600	500	400	300	200	100
1973年7月	m/s 0	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	-1	-3	-2	-2
1974年7月	m/s +1	0	0	0	1	0	0	0	-2	0	0	-1

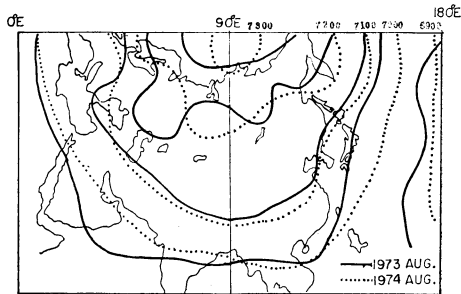
の平年偏差が示してある。1973年は下層に比して上層ほど乾燥度が大きく、明らかに上層の下降流の存在を示唆している。またチベット高気圧の南辺にある偏東ジェット気流の強さについて、石垣島(ジェット気流域内)の等圧面での7月平均風速平年偏差を表示した第3表によると、1973年は200mb 上下の層内で東風が弱く、したがってジェット気流入口下層での上昇流も弱いことになる。このことから1973年の西日本の干天は下部成層圏から上部対流圏に大きな異常性があるように思える。また1974年は第3図によると、7100gpm 線が日本を含む極東域で平年に比べて大きく北上し、層厚は著しく小さくなっている。このことはチベット高気圧の日本付近での勢力の弱화를意味し、平年の気候状態とは異なり、1973年とは相反する長雨の出現に対応したと考えられる。前述の両年の層厚場での7月の大きな変動は季節経過の中に見られるのか、否かについて、第4、5図をみると、両年の間で6月も8月ともに7200gpm はもちろん、各層厚線の分布状態にほとんど相違がみられない。このことからすると、大循環の場の中で、6月・7月・8月と月のすすむにつれて徐々に変動していったのではなく、むしろ突然的に出現した異常現象とみられる。

このような上部対流圏内での層厚場の異常な変化は当然100mb 天気図上にも現われているはずで、チベット高気圧を含めて全全球的な循環場のどこかに作用中心がみられないものかと考えて、100mb 北半球月平均高度場と平年偏差場(第6、7図)を作った。

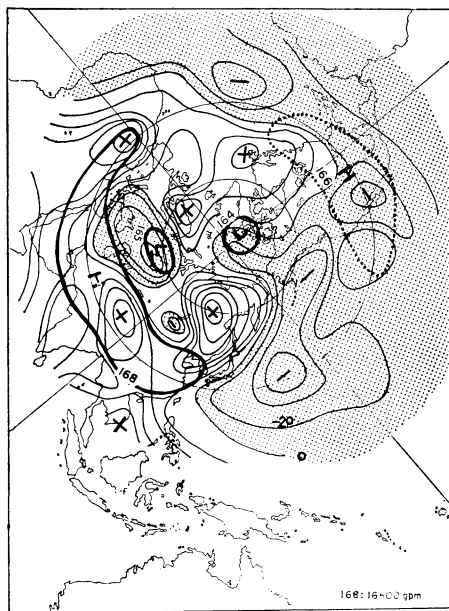
(1) 北半球中緯度両高気圧(チベット高気圧は図上で



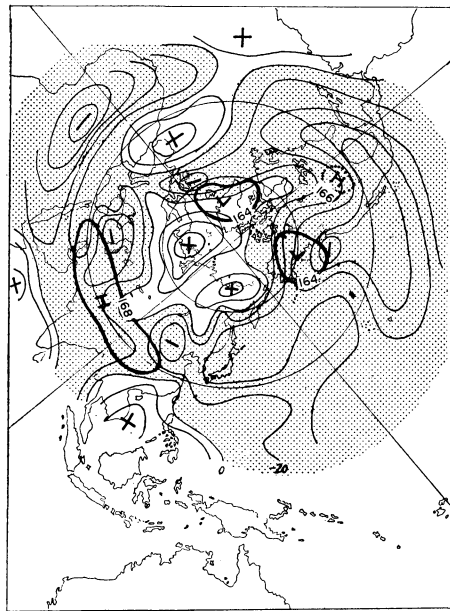
第4図 第3図に同じ、但し6月について



第5図 第3図に同じ、但し8月について



第6図 月平均100mb 高度と平年偏差図，
1973年7月



第7図 第6図に同じ、但し1974年7月

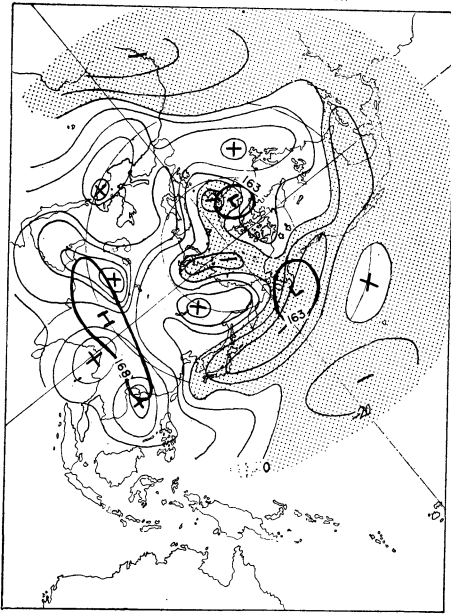
太い実線の等高度線，北米高気圧は点線，極付近の太い実線は極渦）が1973年はともに強い。

- (2) 極渦が1974年は1個にまとまって極付近にあるが，1974年は2つに分裂して西半球に片寄っている。
- (3) 1974年は偏差場で極を中心に高緯度で波数2（正域，負域とも2つ）が現われているが，1974年は複雑である。

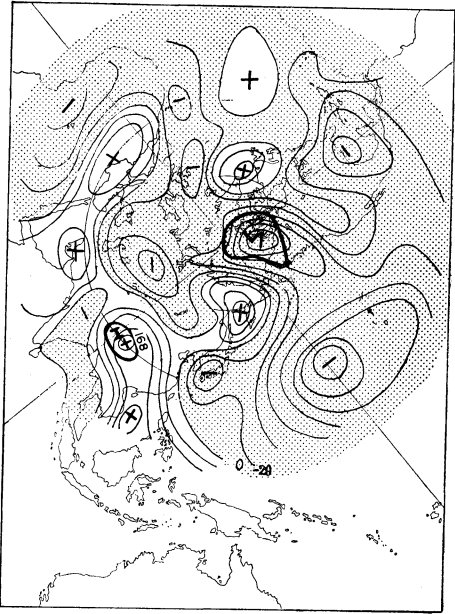
これらの中でもっとも注目したいのは，タイミール半島西方での1974年の正偏差域に対し，1973年の-70gpmの負域中心の存在である。これは極渦に関連した負域で

あるため，1973年には大循環場の中で極渦の一部の強い南下とチベット高気圧の強化が同時現象的にみられる。また1974年の正偏差域は極渦の西半球への偏位に対応しておきており，チベット高気圧の弱化と極東域（日本列島およびその東方と南方域）の負偏差場の出現が同時に現われている。

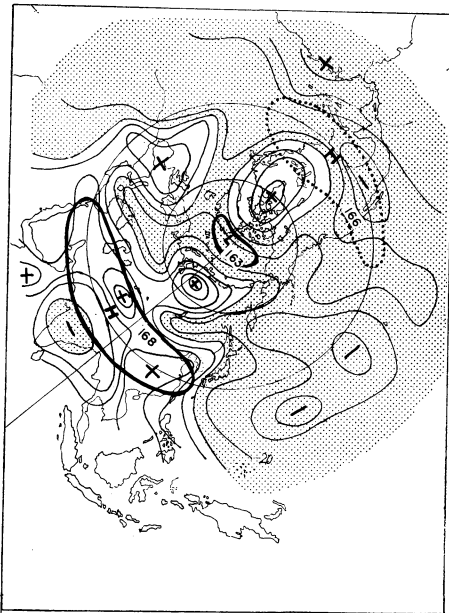
この負域中心の経過をみるために，6月と8月の100mb 高度と平年偏差図を第8，9，10，11図に示した。第9，7，11図で1974年の状態をみると，タイミール半島とその南方域で6，8月は負域（高度場での極渦には対応していない）であるが，7月だけ正域となってい



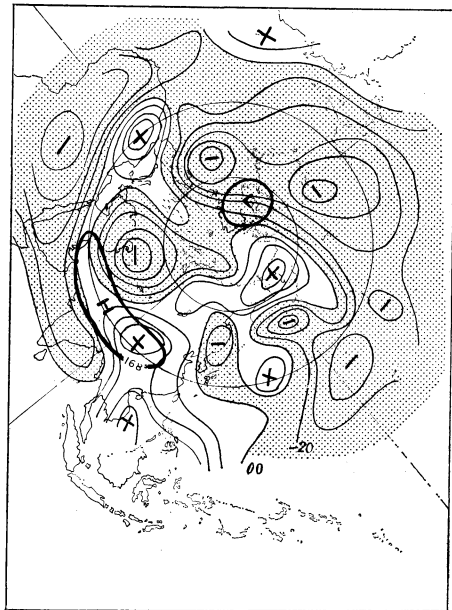
第8図 第6図に同じ、但し1973年6月



第9図 第6図に同じ、但し1974年6月



第10図 第6図に同じ、但し1973年8月



第11図 第6図に同じ、但し1974年8月

る。これに反して1973年は第6図でタイミール半島南方で負域（極渦の一部に関連している）が認められる。さらに1973年はチベット高気圧を含む領域が6, 7, 8月とも正偏差場となっているとともに、 30°N 以南赤道にかけての領域が経月的にも正偏差が続いている。1974年は全く逆になっているか、または正負域が入り乱れている。

これらのことから1973年は暖候期のチベット高原からインド洋にかけての低緯度地域の高度偏差の強まりが続いた中で極渦の南西進と突然的強化という現象がおきて、チベット高気圧の強まりとなったようにみえる。

5. あとがき

1973年7月に西日本に出現した異常干天と1974年7月の長雨はともに、対流圏下層の状態としての太平洋高気圧の構造的変動ではそれほど大きな違いが見られなかったが、チベット高気圧の構造上でチベット高原と日本付近における層厚場の状態の平年に比べての異常性が顕著に認められた。

半球規模での異常現象としては、7月だけにタイミール半島南西方での負域、正域の強化がみられたが、この

過程については今後の課題として究明したい。さらに1974年については極東域の100mb高度負偏差が暖候期間中つづき、タイミール半島付近の正偏差域の強化と同時に、極渦のアリュージョン東部への移動がおき、日本列島上での負域の強まりによる7月の長雨となったようである。1973年はチベット高原からインド洋にかけての正偏差の強化が極東域にまで及んでいる点が注目される。

文 献

- 季節予報指針下巻, 1972: 長期予報テクニカルノート, NO. 13, 気象庁.
- 根山芳晴, 1973: モンスーン・アジアにおける降水量の経月地域変化・モンスーン・アジアの水資源 (吉野正雄編古) 今書院, 109-122.
- 根山芳晴, 1973: モンスーン・アジアにおける月降水量分布型と大循環. 気象研究ノート, 117, 23-32.
- Neyama, Y., 1968: The Morphology of the Sub-tropical Anticyclone. *Jour. of Met. Soci. of Japan*, 46, 431-441.