

冬期の異常高温について*

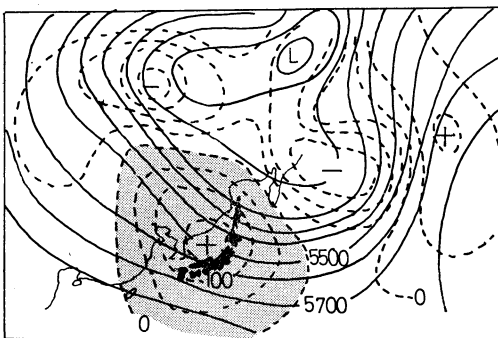
根 山 芳 晴**

要 旨

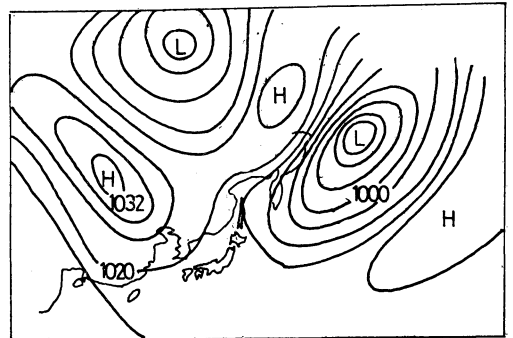
中国地方における冬期間中のある半旬平均気温が異常に高い（平年比、 $+2^{\circ}\text{C}$ ）例が、1962年から1966年までの5年間に15回あり、そのうち12回は500mb半旬平均高度偏差の正域が広く西日本をおおっており、いわゆる正偏差高温型で現われているが、残り3回のうち、1962年12月22～26日と1962年12月27～31日はむしろ負偏差低温型で異常高温が現われている。そして残りの1963年12月22～26日は正負偏差域の境界辺にあって異常高温が現われている。それら3つの実例を地上、対流圏、下部成層圏を含めた鉛直構造の見地から、それぞれ異なった独特の機構のもとに出現していることを立証した。結果的には、普通の正偏差高温型は100mb平均troughの後面の発散域が下層の収束域と補償し合って下層の暖気移流を助長し高温をもたらしている（平均日照時間偏差は負）。負偏差低温型で現われた高温は100mbtroughに伴う収束が下降気流を強めた形で出現（日照は著しい正偏差）、偏差風による水平暖気移流と下降気流とが同時に現われた場合（日照は平年並）とに分類して解明できた。

1. はしがき

西日本における暖冬は、500mb高度相関図で日本付近からバイカル湖方面が正相関域におおわれている場合に見られ、また西日本高温は正の高度偏差域が西太平洋から日本、中国大陸に向かって伸び、中緯度高压帯の強い時に現われることは多くの研究（和田、朝倉、久保木、久



第1図 1964年1月11～15日の半旬平均500mb高度と同偏差図



第2図 1964年1月11～15日の半旬平均地上天気図

保田、田代等、1964、65、66)により指摘されている。

本論では中国地方における寒候期間中のある半旬平均気温が平年より 2°C 以上も高い異常高温の現われた例題について、地上から対流圏および下部成層圏に至る成層内での垂直構造を調べ、異常高温の原因を究明した。用いた資料は500mb半旬平均高度図と同偏差図、100mb半旬平均気温偏差資料およびBerlin Free University発行の100mb天気図とAerological Data of Japanである。

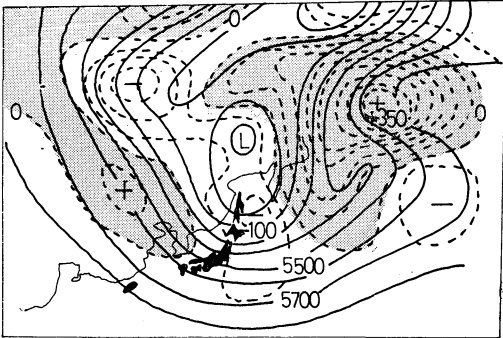
2. 異常高温の例題

各年の12月から翌年2月までの冬期間で、広島・境ともに半旬気温が平年より 2°C 以上高い（季節予報基準

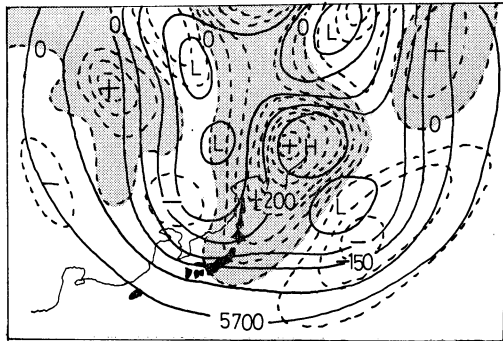
* On Extraordinary High Temperature in Winter

** Y. Neyama 広島地方気象台

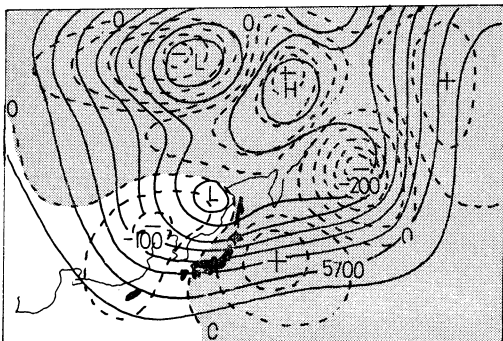
—1971年2月23日受理—



第3図 第1図と同じ、但し1962年12月22~26日



第4図 第1図と同じ、但し1962年12月27~31日



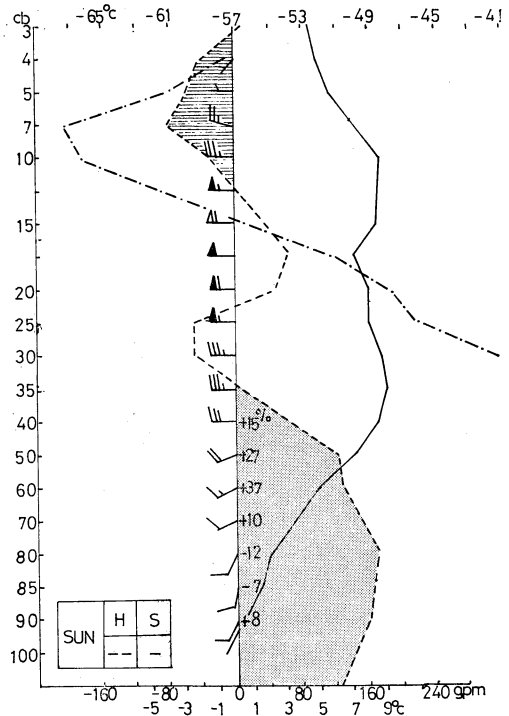
第5図 第1図と同じ、但し1963年12月22~26日

で“高い”に該当)半旬期を選ぶと、1962年から1966年までの5年間で15例あった。そのうち西日本が高温型とされている、いわゆる極東における500mb半旬平均高度平年偏差図上で日本付近が正の偏差域内にあり(第1図参照)、地上で中緯度高気圧が明らかに強いと見られる場合(第2図参照)が12例あった。残り3例のうち2例は、第3図、4図に見られるように500mb高度偏差が負域かまたはそれに近い領域に西日本が入っており、

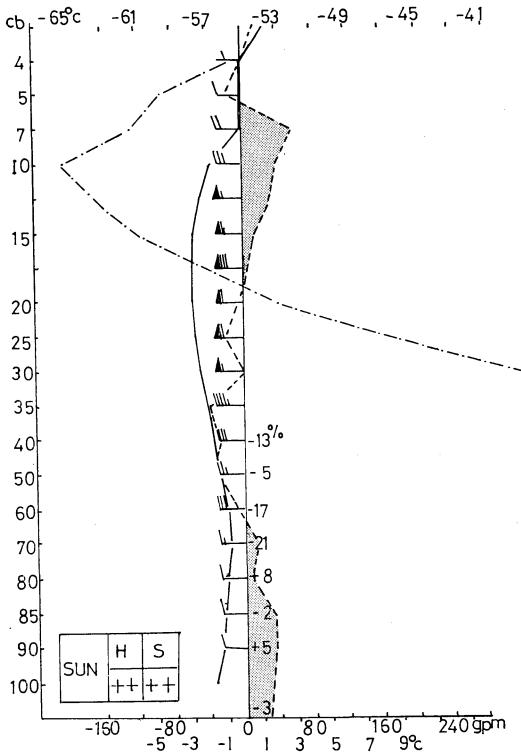
明らかに対照的なパターンを示している1962年12月22~26日と1962年12月27~31日とである。残りの1例は第5図の1963年12月22~26日のように、気圧配置では顕著な西谷、偏差風では西日本から北日本にかけて、三陸沖の正偏差と大陸東岸の負偏差に伴う強い東西方向の偏差傾度よりもたらされた南よりの暖気の水平移流による高温と見られる。これら3例はいずれも通常現われる高温とは異なっており、前者の2例は500mb偏差場からはむしろ低温と見られる場合であり、後者も正偏差域内の高温とは違っている。そこで3例について垂直機構的究明をおこなって異常高温の出現を説明するために、日本付近が正偏差域におおわれた通常の場合と対比させて検討を加えた。

3. 鉛直解析

正偏差型異常高温期として1964年1月11~15日を代表例にとり、そしてむしろ低温に対応する負偏差型での異常高温の現われた1962年12月22~26日とそのパターンと



第6図 鹿児島における1964年1月11~15日の半旬平均高度偏差(実線)、気温偏差(点線)と平均気温、平均風向・風速および湿度偏差の垂直分布、SUN:日照時間偏差、0:並、-(+):やや少ない(多い)、--(+):かなり少ない(多い)、H:広島、S:境



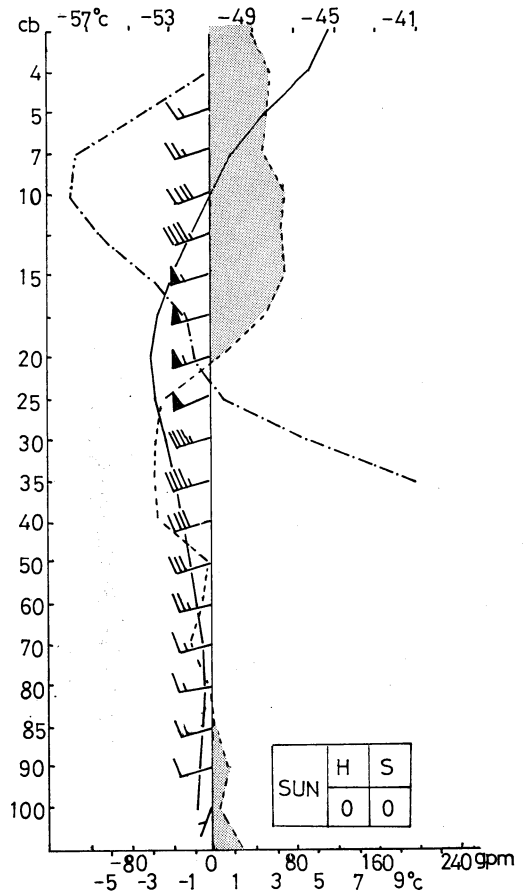
第7図 第6図と同じ, 但し1962年12月22~26日

もやや異っている1963年12月22~26日を取り上げ, それぞれの半旬期の平均鉛直状態を鹿児島と米子について調べた. なお, 1962年12月27~31日の場合は前者に類似しているため図は省略した.

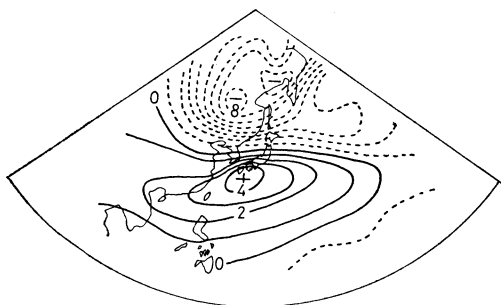
第6図によると, 地上から350mb面までの成層内では気温は平年よりかなり高く, 350mb面から225mb面までは平年より低温, それ以上125mb面までふたたび高温, さらに圏界面(70mb辺)を含めたその上下層内で気温負偏差となっている. 各等圧面高度偏差は500mb辺から上30mb辺まで+100gpm以上となり, 平年より高度がかなり高くなっている. また下部対流圏から中部対流圏に至る各等圧面での平均ベクトル風を見ると, 下層から上層に向けて南南西から西風へと鉛直風の時計廻りの変転があり, 暖気移流の様子を示している. 500mb偏差場で正偏差域内の鹿児島の鉛直状態から下層の高温を考えると, 中部対流圏以高少なくとも下部成層圏までの成層内の強い高圧性(発散)が下部対流圏内の収束と補償し合っただけでそれを強め, さらに下層収束に対して南からの暖気塊の移流が出現したために異常高温となっている. 暖気塊の移流を裏付ける一つの資料としては, 400mb以下

の各等圧面における半旬平均湿度の平年偏差値が800mbと850mbで負の値を示しているほかは, 全層としては多湿となっていることと, 広島・境の日照時間の平年偏差が負になっていることがあげられる.

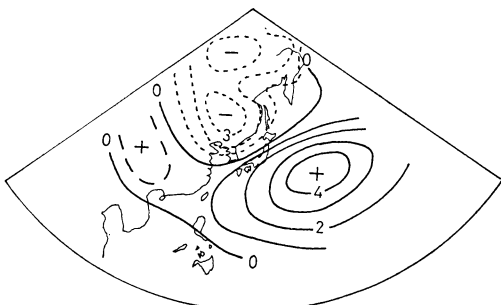
つぎに第7図を見ると, まず第6図と大きく違う点は対流圏から成層圏にかけて全層で高度偏差が負となって各等圧面での高圧性の弱いこと, 圏界面を中にはさんで上下層内で高温となっていること, そして全各層の平均風が揃って西風であることそれと日照時間の平年偏差が著しい正であること等である. この事実は前者のような鉛直風のシャープに基づく暖気流入を考慮することができない. 類似点は下部対流圏内の高温と圏界面の高さと形である. 湿度の平年偏差での800mbと900mbを除いた全層的な負偏差と, 地上での著しい日照正偏差は, 下降気流の可能性を示唆している. したがってこれだけから見



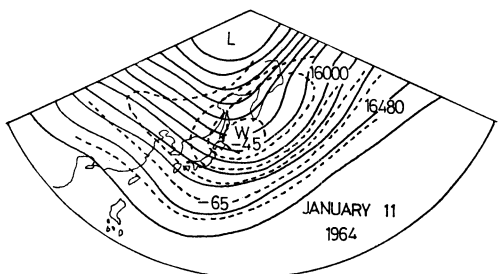
第8図 第6図と同じ, 但し1963年12月22~26日, 米子について示してある.



第9図 1962年12月22~26日の半月平均100mb気温の半年偏差分布図



第10図 第9図と同じ、但し1964年1月11~15日



第11図 冬期の100mb高度場と温度場との関係を示す一例

ると、異常高温は上層の収束（負の高圧性）に伴う下降気流を主原因と考えざるを得ない。

さらに第8図に示されている1963年12月22~26日の例でも1962年の場合と似たような垂直構造を示しているが、ただ大きな特徴的相違は各等圧面で西南西ないし南西の風が吹いて各層とも trough の前面の暖気移流を指示していることである。さらに各等圧面上での水平暖気移流にもかかわらず、500mb から250mb までの成層内で気温が負偏差となっていることは、各年共通の jet stream 直下の層内の低温特性に他ならない。

NEIGHBOURHOOD OF WEST JAPAN	100mb	$+\Delta T = T \equiv$	CON.
	500mb	$-\Delta Z$	DM ↓ WU
	S	SUN. ++	
NEIGHBOURHOOD OF WEST JAPAN	100mb	$E+\Delta T = FT \equiv$	WA + CON.
	500mb	$0 \Delta Z$	DM ↓ WU
	S	SUN. 0	WU ← WA + WU
NEIGHBOURHOOD OF WEST JAPAN	100mb	$W+\Delta T = BT \equiv$	DIV.
	500mb	$+\Delta Z$	
	S	SUN. --	WU ← WA = CON.

第1表 地上での異常高温に対する垂直構造的モデル

$+\Delta T$:暖域, $E+\Delta T$:暖域の東部, $W+\Delta T$:暖域の西部, ΔZ :高度偏差, T:トラフ
FT:トラフの前面, BT:トラフの後面,
DM:下降気流, WA:上昇気流, WU:地上
昇温, SUN:日照時間偏差, S:地上

4. 異常高温場の垂直モデル

前述の第6図と第7, 8図に示された上部対流圏から下部成層圏にいたる成層内での大きな違いは、前者が平年より低温、後者が高温であった。そこで圏界面に近い100mb面で半月平均気温半年偏差分布図を描いて見ると、第9図のように1962年（第7図に対応）には正偏差の中心が30°N・130°Eにあって+4.7°Cを示し、東日本以南の日本列島およびその南海上から西太平洋全域にかけて正偏差域におおわれている。1964年（第6図に対応）は第10図のように正偏差域の中心+4.7°Cが日本のはるか南東海上の西太平洋にあって、西太平洋から東日本以南そして中国大陸にも広がっている。100mb面でのこの大きな気温偏差場の相違は何を意味するのか。一般に冬場の100mb天気図によると、第11図が示すように、contour の trough は暖気に対応し、暖気軸の方向は trough の方向と一致する。そこで第9, 10図について見ると、1962年は西日本は平均 trough 付近にありこの面での収束域を示す。1964年は明らかに trough の後面で西日本は発散域に入っている。1963年は trough の前面にあたっている。したがって100mb面と地上とを関連させてモデル的に示すと第1表のように、1962年は圏界面上下層内での上層の収束に原因した下降気流によって下層で昇温し、1964年は上層の発散に対して下層の収束が補償し合い下層での暖気の流入による高温と見られる。1963年の場合は前述のように trough の前面での水平移流の効果、特に500mb偏差場では偏差風移流の作用を考えざるを得ないが、上層収束に対する下降気流の役割も無視できない。第1表中の上層の収束、発散域の鉛

直範囲は、対流圏内各等圧面について調べれば自から決まってくるのでその点については特にふれなかったが、100mb面と地上との間の関連性は地上付近の高低温に対して明らかな感応を示して興味深い。

さらに1964年の場合の広島、境における半旬日照平年偏差（第6図左下）は負であるから地上付近の収束は推論できるし、1962年は著しい正偏差（第7図左下）であるから下降気流を考慮することができる。後者については、和田はかねてから晴天による地面からの放射効果の積み重ねを主張しているが、あるいはその効果も十分考えられるかも知れない。1963年の場合は日照は平年並（第8図左下）で下降気流が特に卓越しているとは考え難い。

5. あとがき

冬期間中の中国地方における異常高温は、圧倒的に500mb高度偏差場で示される正偏差域の中に入って出現するが、負偏差域内にあっても現われる3例について究明をしたところ、鉛直構造的にみた異常高温出現の機構

が全く異なっており、概観すると、圏界面を含む上下層（その範囲は年により異なる）内の半旬平均気温平年偏差が正か負かに対応して、下層の異常高温が下降気流を主役とするか、暖気移流を主役とするかにわけられるようである。さらに500mb偏差場での偏差風に伴うものも含めて各層での水平暖気移流で説明できるように見える例でも、鉛直構造的には下降気流を主役とするものと類似していて両者の効果の割合を区別することは難かしい。

最後にこの研究について貴重な御助言を戴いた気象庁長期予報管理官和田英夫博士に深謝します。

引用文献

- 1) 久保木光熙, 1964: 寒候期予報法の検討, 研究時報, 16, 118-135.
- 2) 和田英夫・朝倉 正・田代茂夫, 1965: 寒候期予報法の検討, 研究時報, 17, 259-285.
- 3) 朝倉 正・久保木光熙・久保田効, 1966: 寒候期予報法の検討, 研究時報, 18, 271-296.

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
夏期大学講座	" 7月29日～ 8月4日	日本気象学会	気象庁講堂
夏期月例会 「気象学史と気象教育」	" 8月27日	"	気 象 庁 第3会議室
夏期講演会 シンポジウム「日本の AMTEX (GARP) 計画」	" 9月3日	講演企画委員会	気 象 庁
THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON WIND EFFECTS ON BUILDINGS AND STRUCTURES	" 9月6～11日	(気象学会後援)	東 京
INTERNATIONAL SYMP- OSIUM ON DYNAMICS OF IONIZED GASES	" 9月13～5日	日本学術会議	東 京
日本気象学会総会 および秋季大会	" 10月5日 ～8日	日本気象学会	札 幌
自然災害科学総合 シンポジウム	" 10月5～6日	自然災害科学研究班	札 幌
流体力学講演会	" 11月4～5日	日本航空宇宙学会 流体力学懇談会	大 阪