

下部成層圏の高温域について*

門 協 四 郎**

1. はしがき

1970年3月2日9時の仙台のレーウィンゾンデ観測の際、80mb付近で異常な高温域を観測した。(第1図参照)当日は誤観測ではないだろうかということで再観測にふみきった。結果的には復行観測も秋田の観測からも誤観測でないことがわかった。(第2図)

下部成層圏の高温域は寒候期しばしばみられる。北岡¹⁾も寒候期、館野で顕著な沈降が観測されたとき仙台秋田の状態曲線で下部成層圏に気温の顕著な増加と特徴のある変動がみられたと、高温域の存在を指摘している。しかし今回の第1図にみられるような高温は珍しいし、また現業面では高温域(幅が10°C以上あるような場合)が観測されると半信半疑の向きもあるので断面図解析を主にし、併せて高温域を観測した場合の一般的な現業判定基準を検討した。

ある場合には、温度風の概念で現業的に高層風グラフの状態で、また各指定気圧面の気温偏差図からは補償の原理の考えからチェックできることを示した。下部成層圏の高温域の出現機構についても若干の考察を行なった

2. 断面図解析

2日9時仙台の80mbで-42.2°Cのほか1日21時秋田の100mbで-37.5°C、2日21時札幌付近の60mb付近の-41°Cの高温域もあり、これらも検討した(図省略)

3. 指定気圧面の最高および最低気温の極値の変化からの高温域の確認

2月および3月の200mb以下の各指定気圧面の最高および最低気温の極値を仙台、秋田について9時、21時に別けて図を作った。(図省略)過去統計資料からの高温

域の存在を確認できるかどうかをみるためである。これによると対流圏の500mbの2、3月頃の変化幅が20°Cくらいであるが成層圏ではそれ以上の変化幅があり従来平均図だけでみていて成層圏が安定しているという概念とはかなり違い、変化幅の大きいところで30°C幅、80mb以下でも対流圏と同じくらいの変化幅があり下部成層圏の変化幅が大きく、日々の変化幅もかなりあることが推定できる。今回の1日9時、2日9時の高温域は記録的であった。

4. 高温域の検討

前観測時刻の状態曲線および隣接観測点の同時刻の状態曲線との比較、さらに温度風の概念を用い風速の変化をみるため層厚図を作った。下部成層圏では対流圏と温度パターンが逆になるので温度風の考えで風速の変化が減るように作用することをみた。層厚図で傾度が急になるところは高層風グラフで風速の鉛直シャー(減速)が出てチェックできる。この例は2日9時の場合であり、第3図に示す。そのほかは層厚図を描くと層厚線の閉曲した中にはいり、傾度がほとんどなく風速の変化が対応しないときであった。

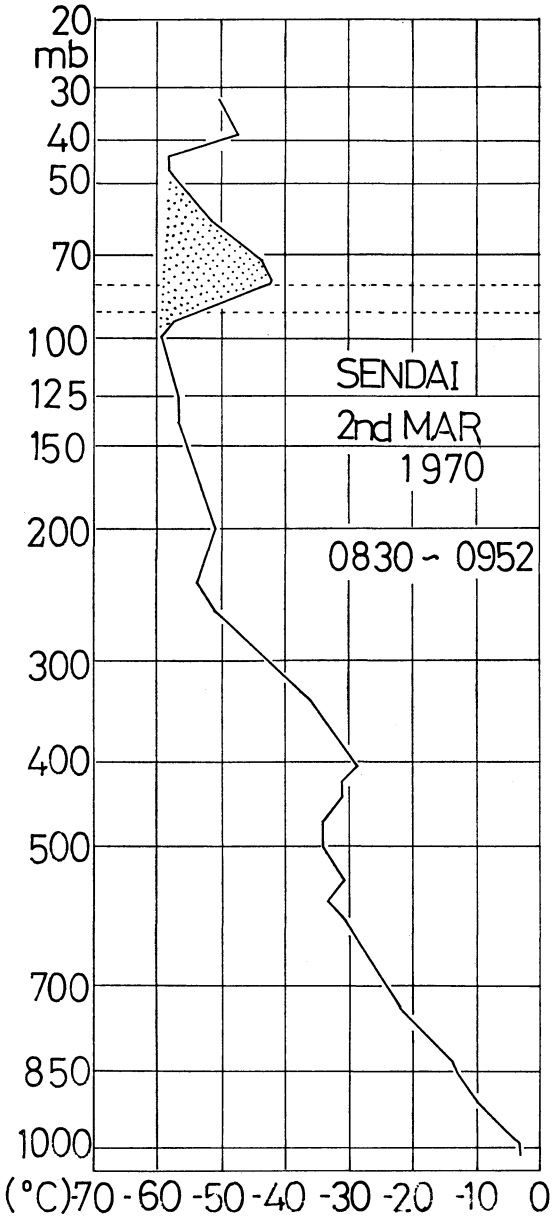
5. 気温12時間偏差図解析からの高温域の確認

4. では高温域に風速のシャー(減速)が対応する場合としない場合があるので後者は別の検討が必要である。仙台、秋田の各指定気圧面における前12時間の気温偏差図を第4図に示す。

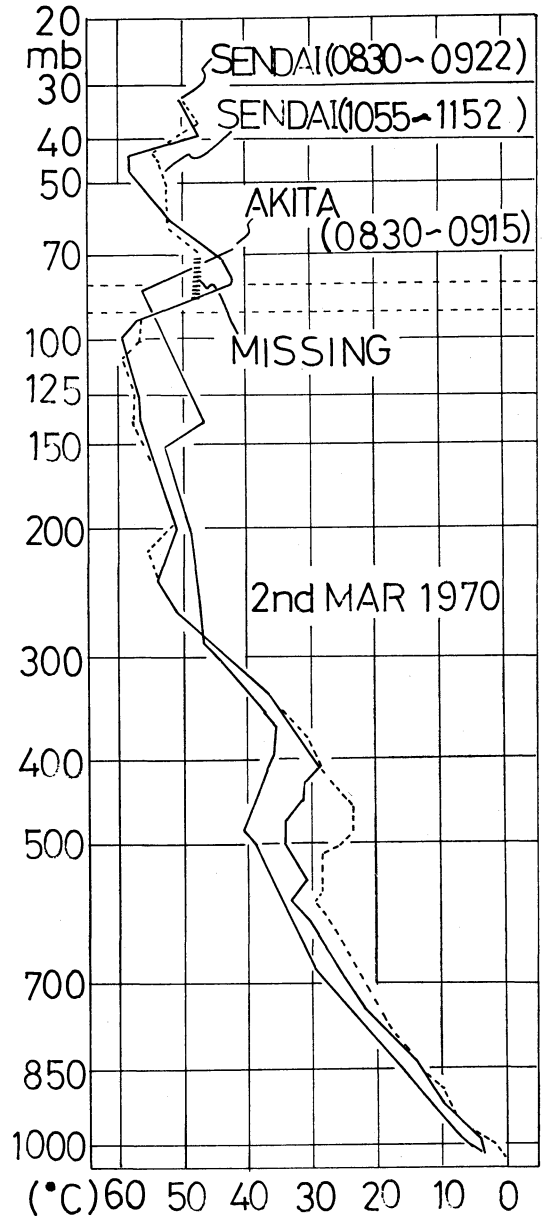
地上の気圧に急激な変化がないとすれば対流圏と下部成層圏とで互に温度補償があるはずであり第4図でもその補償の状況が偏差の数値も大体等しく、よく対応している。すなわち秋田1日21時の100mbの正偏差域は400mb付近の負偏差域を補償し、一方2日9時の仙台の場合は400mb付近の正偏差域が150mbから100mbの負偏差域に対応し補償しており、この負偏差域と80mb付近の前日からつづいている正偏差域によりそれぞれ高温域

* On the High Temperature Area in the Lower Stratosphere

** S. Kadowaki, 仙台管区気象台高層課
—1970年12月8日受理—



第1図 3月2日9時仙台の P-T Chart 高温域は点影で示してある。



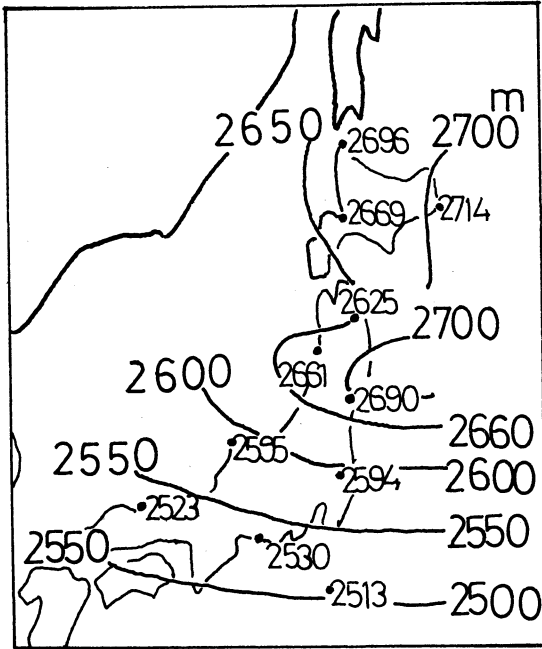
第2図 3月2日9時仙台および再観測、秋田の P-T Chart

が出現したとみられる。とくに後者の場合は100mb 付近を境にしその上方で前日からつづいている正偏差域つまり、温暖化とその下方の顕著な負偏差域、つまり寒冷化により異常な高温域を出現した形となっている。100mb より下方では正負偏差の変動がはげしく12時間ごとに変

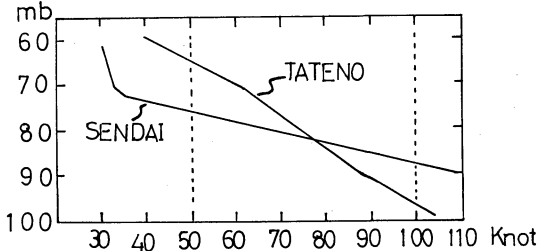
わっているが、その上方では正偏差がなぜ持続するかについては後に述べる。

6. 下部成層圏に高温域が現われる状態について

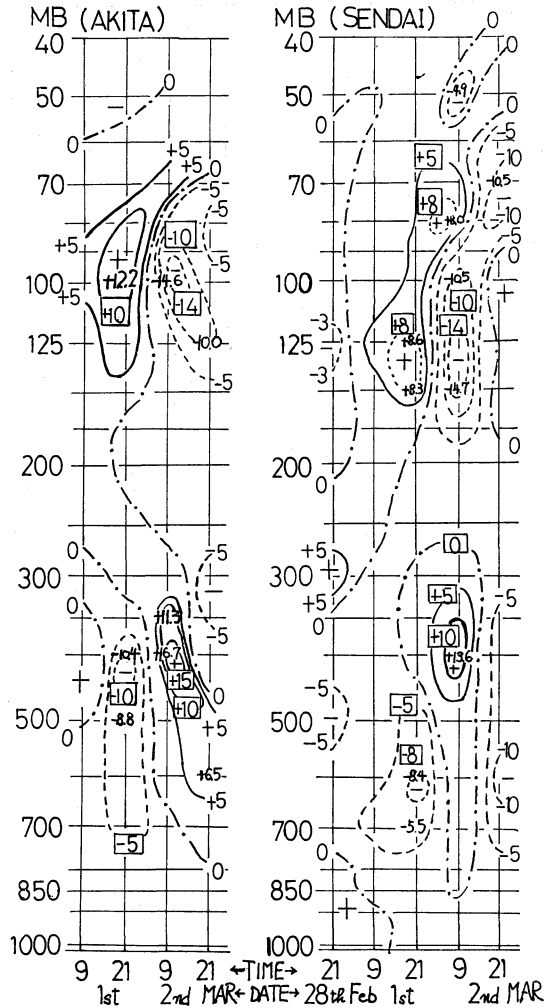
シノプティックな特徴をみると2日9時仙台、秋田の300 mb 付近でジェット気流が急激な強まりをみせており、



第3図 (a) 層厚図 (90~60mb) 1970年3月2日 9時



第3図 (b) 高層風グラフ (1970年3月2日9時)



第4図 気温12時間偏差図

対流圏中部が顕著な寒冷化、同時に対流圏上部がかなり温暖化した状態であり、コチヤンスキー²⁾が80°wに沿って作製した約30kmまでの1月の平均気温の断面図において60°N帯の150ないし100mb付近の高温域(-50°C)の南下した状態が考えられる。一方、IGY Aerological Cross Section (II) (1957~1958) から今回の状態に似たものをさがすと1958年1月17日前後となり、今回の断面図解析と合成して考えると第5図のようになる。かつこれによると高温域(図では-45°C線の変動で示してある)が2~3日の持続性があり、反時計廻りに振動しているようである。このことは5.で述べた100

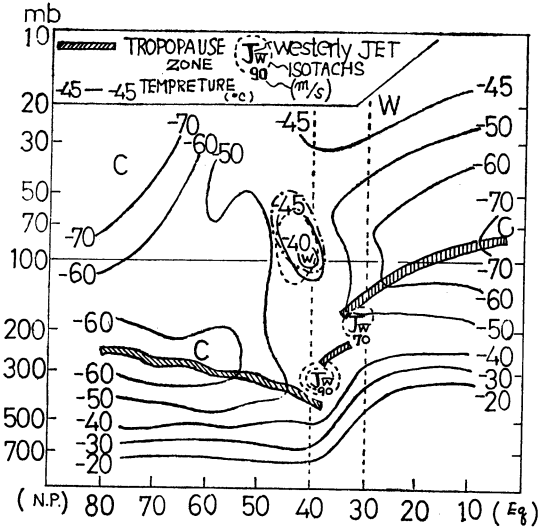
mb 上空で正偏差域が前日から持続する原因と考えられる。今回解析した断面図でも高温域を追跡すると反時計廻りの動きがある。

7. むすび

異常な高温域の発現する状態について

①高層風グラフにおける風速の顕著な鉛直シャワー(減速)が対応する場合は正しい観測と考えられる。

②鉛直シャワーがみられない場合は、過去のその高度付近の指定気圧面における最高気温の極値との比較、また各指定気圧面における前12時間気温偏差の様様で目安が興えられる。



第5図 下部成層圏に高温域があらわれる場合のモデル断面図 (-----および.....はそれぞれ-45°線の前日および翌日の位置)

③このような場合のモデルを考えた。対流圏が寒冷化したとき、またはその直後の観測時刻にあらわれる。かつその南側の地域の大気圏上部がかなり温暖化しているときに発現に都合がよい。

- ④暖候期(5月~10月)には発現しないようである。
- ⑤本邦全般に発現するようである³⁾。

引用文献

- 1) Kitaoka, T., 1963: Some Consideration on the Stratospheric Circulation, Related to the Cause of the Aleutian High. Meteor. Abhand., XXVI, 121-152.
- 2) Kochanski, A., 1955: Cross Section of the Mean Zonal Flow and Temperature along 80° W. J. Meteor., 12, 95-106.
- 3) 原口尚喜, 1970: 1970年3月16日21時のラジオゾンデ観測(福岡)に現われた特異現象について, 昭和45年度福岡管区, 福岡地区研究会資料.

月例会のお知らせ

主 題: 高層気象
 会 期: 昭和46年10月29日(金) 9時半より
 会 場: 気象庁内
 講演申込期日: 8月20日までに必着
 申 込 先: 千代田区大手町1-3-4
 気象庁高層課 五月女敬太郎