

## 2月に日本付近におこる前線停滞現象の予報について\*

### (とくに 500 mb の南北流の中の トラフの動向との関連\*)

高 田 隆 祐\*\*

#### 要 旨

関東や東海地方の冬季は乾燥した晴天の継続が多いが、2月上・中旬の頃に異常現象と思える程3～8日も連日雨や地雪の悪天が継続することが実はしばしば起っている。この場合に日本南部に前線帯停滞というパターンの予想がつかみ難いためか、実際の予報で継続的悪天が予想されていない。これについて高緯度上層の東西方向の大規模なトラフに着目してその動向を知ることによって、その後のパターンの予想と大きく外れることのない予報が可能と思われるので述べる。

#### 1. まえがき

2月上・中旬の頃に、冬の季節風型が一旦くずれて日本南部に前線帯が停滞し、その中で起る低気圧の発生や停滞のために、関東以西の太平洋側で、規模の小さい場合に3～4日、大きい場合は6～8日も連日雨や地雪の悪天が継続し、寒気の南下によっては異常低温も加わる現象がしばしばある。近年の主な例は次の通りである。

- i) 1959年 2月13～21日
- ii) 1964 1月28～31日
- iii) 1664 2月6～11日
- iv) 1967 2月7～11日
- v) 1969 2月14～20日

一般に前線帯と結びつき悪天をもたらす地上収束場がいつの時点から停滞するであろうという予想がむつかしく、プログノもはずれて予報者泣かせになることがよくある。その収束場が停滞する主な場合としては、偏西風上のトラフが切離された場合にあらわれる回転性運動による型や、梅雨や秋りんのように大規模場によってパターンがそのまま停滞する型が考えられているが、本題の前線帯停滞現象はその後者に属するものである。500 mb 面パターンの解析によって、その推移をつかむことも出来るため、大きくはずれることのない予報が可能になる

\* On the Forecasting of the Stational Frontal zone in February

\*\* Ryūsuke Takada, 富山地方気象台  
(現, 福井地方気象台)

—改稿受理1974年, 4, 2—

と思われるので、今回の調査を以下に説明する。

#### 2. 気象状況と予報

ここで述べる現象は、太平洋側では時期的にみて安定した晴天の多い冬季におけることであり、第2図及び第4図は1967年と1969年の例であるが、地上天気図では中国方面に低気圧が後続しておらず、第1図-1, 第3図-1の500 mb 面図でみる東西流内のフラットなトラフ E-F (これは電送図に谷線として描かれてある)の通過を予想するためか、その時の実際の予報ではたいてい一兩日ぐらいでの回復を予想しており、このときの現実に現われた第2図及び第4図でみるような悪天の継続はつかまれていない。

#### 3. 500 mb 面パターン上の着目点

この収束場停滞現象の主な原因を解析上どこにみるかということについては次のことに着目する。

このような悪天域になる前には、第1図-1, 第3図-1の北半球500 mb 面パターンに見られる様に、オホーツク海方面からシベリヤ南部に低圧部がありさらにその西方へかけて東西にのびる大規模なトラフが形成され、これに伴う寒冷うずも明瞭になっており、更に、この低圧部の縁辺にジェット流が形成されている。これは、極東のパターンに対して大規模な作用中心力となり、その動向によって日本付近に亜熱帯ジェット気流の北上と寒帯ジェット気流との合流による停滞性の収束場を惹起するものとする。偏西流のトラフに対して、このトラフは南北流のトラフの形態といえよう。

したがって、この場合の予報においては、このトラフに着目することにより、その後の基本場のパターンの推移がつかめると思う。

4. 500 mb 面解析上の所見

(1) パターンの形状

i) 高度場 オホーツク海方面からシベリア南部方面へかけて東西にのびる長大なトラフの後面にあたる北方ではリッジとなり流線は東成分をもっている。

ii) 温度場 低圧部内に寒冷渦が明瞭で、等温線は流線と同位相をなしている（寒冷核が極東と中央アジア方面とに明瞭に分れていて、中間が弱いリッジの形の場合は、西方のものは切離されてトラフの影響は二分される）。

(2) 東西方向のトラフによって日本付近が前線帯になる条件

i) 中国が西南西流の場合 インド方面から暖気流がヒマラヤ山系の南側を迂回して中国へ入り偏西風に南分をもたらす。

ii) 極東のポーラー・ジェット気流が 500 mb 面でみて 45°N から 40°N ぐらいになる（トラフの移動によって 40°N くらいまで押下げられることが多い）。

iii) このトラフの等温線の振幅  $A_t$  が等圧線の振幅  $A_p$  より大きい等しい。

(3) トラフの推移の予想

Rossby の式から

から、次の場合について検討すれば概略の予想が出来る。

$$\frac{A_t}{A_p} = \frac{U}{U-C}$$

$U$ : トラフ周辺の平均風速  
 $C$ : トラフの移動速度

なので

$$C = U \left( 1 - \frac{A_p}{A_t} \right)$$

$A_t$ : 等温線の振幅  
 $A_p$ : 等高度線の振幅

る。

$A_t > A_p$  の場合  $C > 0$  ゆっくり南東進

$A_t = A_p$   $C = 0$  停滞

(4) トラフの推移の過程

i)  $A_t > A_p$  の場合すなわち、ゆっくり南東進するものについては、1967年2月の例をとってみると、500 mb と地上変化は、第1図及び第2図となる。

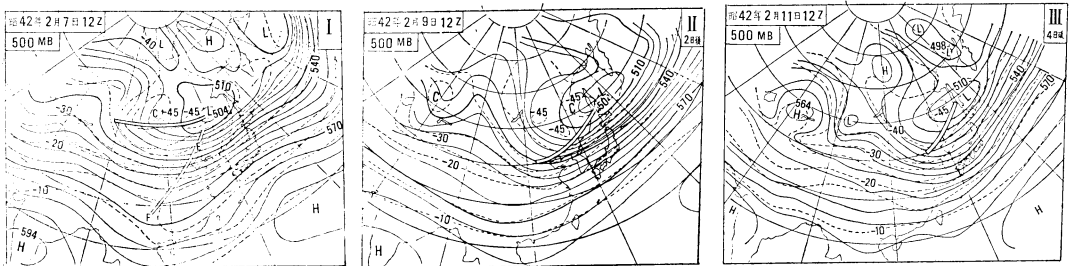
(a) 回転性運動によりトラフの尾部の方がやや速く移動して、トラフの形が次第に南北方向に立ってくる。

(b) ジェット気流に接するとそれにのる。

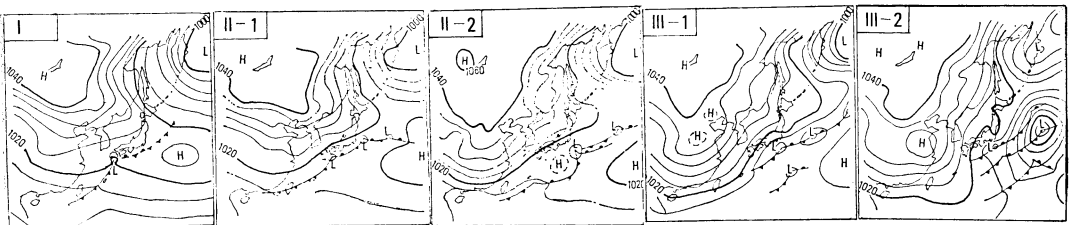
(c) 日本付近で3~5日ぐらい影響し、トラフの通過と同時に太平洋の側天気は回復する。

(d) 日本付近で3~5日ぐらい影響し、トラフの通過と同時に太平洋側の天気は回復する。

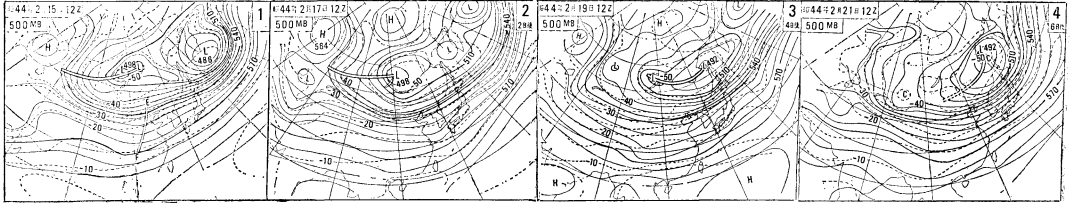
ii)  $A_t = A_p$  の場合、即ち、南下せずに停滞するものについては、1969年2月の例を第3図及び第4図に示す。この場合は、



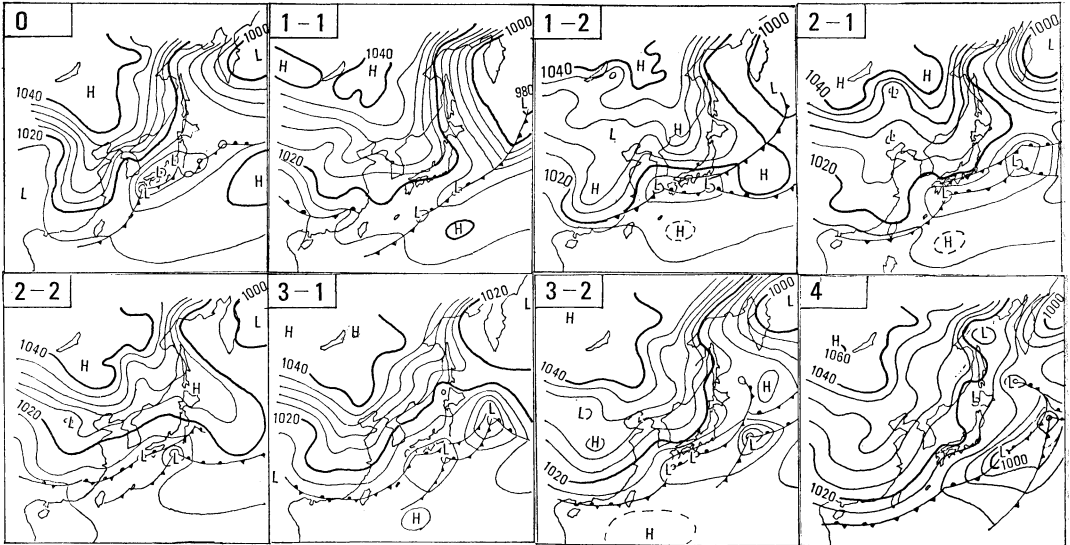
第1図 前線帯停滞現象が発生した時の高度天気図 ( $A_t > A_p$  の場合)



第2図 前線停滞現象発生時の地上天気図 I. 42. 2. 8 00z, II-1. 2. 9 00z II-2. 2. 10 00z, III-1. 2. 11 00z III-2, 2. 12. 00z



第3図 前線停滞現象発生の際の高層天気図 ( $At=A_p$  の場合)



第4図 前線停滞現象発生の地上天気図 0: 44.2.14.00z, 1-1: 2.15.00z, 1-2: 2.16.00z, 2-1: 2.17.00z, 2-2: 2.18.00z, 3-1: 2.19.00z, 3-2: 2.20.00z, 4: 2.21.00z.

(a) トラフの高度場や温度場の振巾がともに僅かずつ小さくなっていく(全体の形としてはゆっくり東進).

(b) 影響期間が長く日本付近で4~8日くらいで、対応する場が北西流転換とともに太平洋側の天気は回復する.

(5) パターンによる天気の影響

i) トラフの前面(南側)ではジェット気流の位置に対応して停滞性の前線帯となる.

ii) 従って前線帯はジェット気流の持続によって停滞し、南北流をもたらすような東西にのびるトラフの影響がなくなるまで続き、北西流パターン転換時期の推定により、太平洋側の天気回復時期の予想もできる.

iii) 南東進型の場合、影響初期は前面に入る南西暖気流のため関東以西の太平洋沿岸部では雨(関東では下層に北東冷気流が入れば雪に変わりやすい)であるが、その後寒気の南下(寒帯前線ジェット気流が40°N以南へ)により、東海地方沿岸部でも地雪の型となる。又トラフ

通過で太平洋側の天気回復後北方の寒気流入により、地上の気温は一時的に一段と下降する(高層温度場の推移によっても判る).

5. むすび

2月に日本付近でおこる前線帯停滞が高緯度上層の東西方向のトラフに起因することについて述べた。このパターンの形成期の形態としては、冬の末期に極東寒冷混のシベリヤ南東部への集合と、熱帯方面から北上する暖気流との相互作用によって起っているとみられる。

なお大気現象の常で高度場・温度場の中に若干の乱れが加わっていたりして、下層収束場継続中に小スケールの一時的発散の場がからんだりする場合もあるため、各ケースについて検討の要はあるが、本題のパターンとその推移はかなりモデル的に現われる。実際の子報においては700 mb, 850 mb面もあわせて検討する必要のあることは勿論である。また晩秋11月頃にも南北流トラフのパターンによる小規模な前線停滞現象が現われることが

あるが、2月の場合に比べると一般には寒気が弱いため影響の程度も弱いようである。

終りに御校閲御配慮を頂いた前富山地方気象台長太田芳夫氏、同台佐藤正夫氏、福井地方気象台長原口勘助氏・名古屋航空測候所長船津康二氏、横浜地方気象台高橋市作氏に深謝の意を表する。

## 文 献

高田隆祐, 1967: 500 mb 面図よりみた関東・東海地方における冬季持続的悪天について, 東海地区気象研究会誌.



和達清夫監修

### 新版気象の事典

東京堂, 1974, 704 pp, ¥ 5,800

気象官署に気象解説官というポストができて早くも2年を経過した。解説官は上級官署から送られてくる天気図解析の結果や府県の子報をもとにして、“局地の子報や観測資料”という製品を広く国民に解説して“販売”する立場にある。毎年、全国の解説官たちと交流する機会があるが、その際必ず「座右にどんな気象の教科書を備えておいたらよいか」と聞かれる。解説に際して即座に疑問を解決してくれる良書を望んでいるのである。平生、天気相談という広い分野の人たちと接している実務上の経験から、まず「気象の事典」を推せんすることになっている。しかしこの事典は必ずしも万能ではないので、補助的に2、3の本（例えば、技報堂：気象学ハンドブック、岡田の気象学—いまでも不朽の名著と信ずる）を付け加えることにしている。

本書の旧版は1954年で、増補版が1964年に発行されたが、増補内容が巻末に付録の形で収められているので索引しにくかった。10年ひと昔というように、気象学もここ10年の発展はめざましい。この新しい知見をもちこみ、利用しにくい点を改良して増補版から10年を経た今日、新版が出されたことは意義がある。本書については諸氏の推せんもあるし、いまさら付け加える必要もないが、内容を一べつしての感想を述べよう。

最近では登山者やゴルファーの雷災がきわめて多く、避雷針の保護範囲はどのくらいかなどの相談が多い。そこで避雷について知るためかみなり（雷）の項を見ることにする。旧版の雷を見ると、かみなり雲、雷雨の分布から避雷に至るまで13項目に分けて書かれてある。新版の

雷の項では、かみなり雲、雷の分布から雷雲中での電荷分布まで6項目については書かれているが、避雷については別頁の独立項に旧版以上に詳細に記されている。雷の項に避雷を見よとの注記もないので、これを知りたい読者は避雷の独立項を見つけるまでかなりの労力といだちを覚えるかも知れない。また、日本や世界の積雪の状況を知りたいときは、旧版のせきせつ（積雪）を見れば用が足りたが新版では該当項目を見つけることができなかつた。旧版の大項目主義を廃して、新版では中・小項目主義をとったという編集方針は時には読者に不親切となりかねない。

事典という意味は広辞苑によると、「ことごらを集めてその一々に解説を施したじびき」とある。また辞典や字典は「ことばをあつめ、一定の順序にならべ、その読方・意義・語原・用例などを解説した書」とある。つまり事典は用語字典と違い、解説が適確でわかりやすいことが必要である。この点、本書は第一戦の専門家39氏の筆による権威のある解説であるが、項目数を旧版の3倍（4,000項目）に増やしたことで、字数制限のためか内容がざっしり詰め込められて理解しにくくなった箇所がある。現場の解説で最もむずかしいのは、種々の原因がからみ合った霧や雷の説明であろうし、専門外の人を知りたいと思うのは基本的な高・低気圧や前線のことであろう。これらがわかりやすく書かれているかどうかである。旧版の啓蒙的要素を残して新版が書かれたとすれば、重要項目については惜し気なく頁数を割き、図版を豊富にし理解できるようにしてほしい。よい解説は事柄の裏も表も知りつくさないとできないものである。

以上1、2の希望もあるが、本書を手にした専門家外の人たちも気象について正しい理解と興味をもつことが期待されるし、気象上の疑問を即座に解決してやろうという配慮の下に編集されたといつてよいただろう。10年ごとに改補されてきたから、1984年にはどんな新しい事典ができるか今から楽しみである。

(宮沢清治)

“天気” 21.12.