

## 1960年12月末北陸地方大雪のシノプティック研究\*

赤羽俊朗\*\*

## 1. 序言

1960年12月下旬半ばより翌1月上旬に亘つて、北陸地方に持続的な悪天候が続き、その間12月28日から31日にかけて北陸各地に記録的な大雪が降った。丁度、年末の多忙な時期であったために、社会活動に与えた影響は異常に大きかった。

以下にこの大雪を主として、500mb面天気図を基に解析し、他に2, 3の例を加えて、大規模な寒気移流と大雪の関連、これら寒気移流が上層高気圧によるブロッキングに伴うものであることを述べる。

資料は気象庁発行の印刷天気図(地上及び高層)、富山地方気象台大山気象通報所(富山市の南東約11km, 海岸迄の直距離約16km, 海拔152m)の観測記録である。

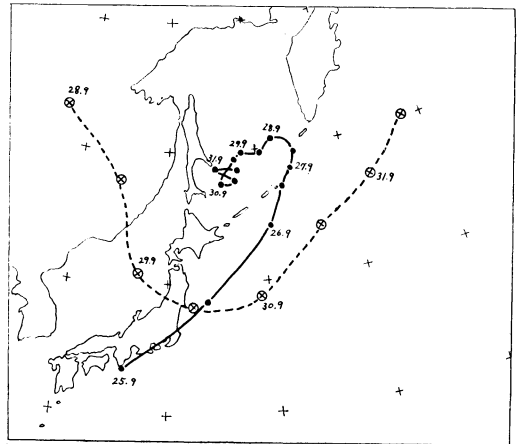
## 2. 地上天気図

この大雪に関連があると見られる低気圧中心の径路を第1図に示す。図中の実線がそれで、黒点は各9時及び21時の中心位置を示し、破線は上記低気圧がオクルードして停滞した後、ハバロフスク付近に発生して、大低気圧の周辺を流された小低気圧中心の位置で、これについては、後に述べる機会がある。

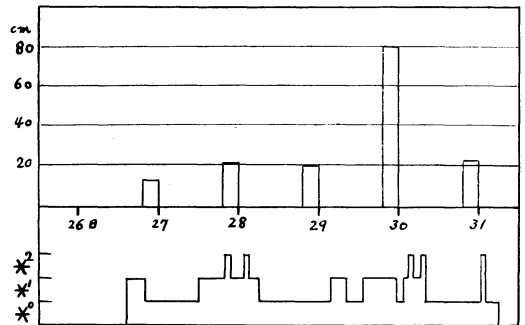
## 3. 降雪状況

大山気象通報所における新積雪量、降雪記事を第2図に示す。30日9時観測の新積雪80cmは通報所開設(昭和32年)以来の最大値である。交通機関に被害が多かったのは、大雪の3日前から毎日20cm内外の降雪があり、そこへ80cmという大量の降雪を見たためであって、単に80cmの雪だけであったならば被害はもっと局限されただであらう。災害という点から見ると、大雪以前の降雪も等閑には付せられない。

27日~29日の各20cm内外の降雪が、オホーツク海の低気圧が停滞を開始するにつれて降り始めたものであることは第1図及び第2図を比較すれば明らかである。低気圧のこの停滞の原因を知るために眼を上層天気図に移そう。



第1図 低気圧中心の径路、実線は主低気圧に関するもの、破線は小低気圧(本文参照)に関するもの。



第2図 (上) 縦軸 新積雪量, 横軸 日付  
(下) 縦軸 降雪強度, 横軸 日付

## 4. 500mb 面天気図

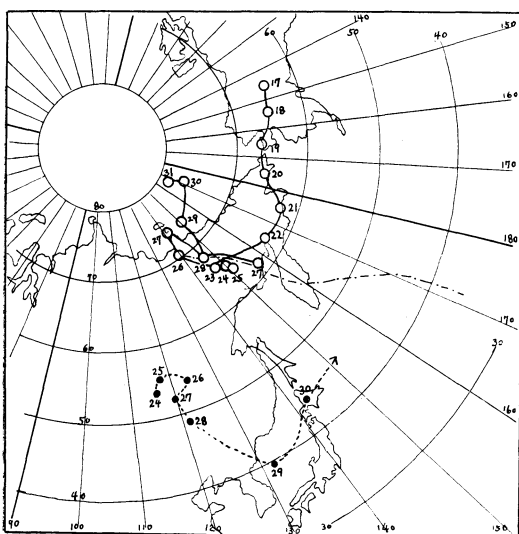
12月14日にアラスカ中部(140°W)を南北に横切つて高圧のくさびが発達し始めたが、17日になると先端が分離し、所謂切離高気圧が発生した。この上層高気圧は徐々に西進を開始し、19日、20日には北極海の高気圧からの張り出しの形をとったが、21日には再び独立し、24日には東部シベリア(150°E, 65°N)に達した。この間、120°Eより180°Eに至る区間、35°Nあたりの等高線は殆ど変化を示さず、東西に走り全く波状運動を示さなかった。

\* Synoptic Study of Heavy Snowfall in the Hokuriku District during the Last Period of December, 1960.

\*\* Toshiro Akabane, 富山地方気象台大山気象通報所, - 1961年3月30日受理 -

25日に至って、 $155^{\circ}\text{E}$  の経度線に沿う軸を持つ高圧のくさびが北方へ伸び始め、この波状運動は以後次第に振幅を増して、27日には先端を分離し切離高気圧が発生し、28日にはアラスカから西進したものと合併した。そしてこの上層高気圧は徐々に北東に移動を開始し31日には北極海に去った。

第3図に上層切離高気圧の中心径路を示す。図中の白丸がそれで、26日を示す白丸に続く鎖線は高圧のくさびの軸の位置である。



第3図 上層切離高気圧中心の径路(白丸), 上層寒気中心の径路(黒丸), 鎖線は26日の高圧のくさびの軸の位置。(いずれも500mb 面天気図による)

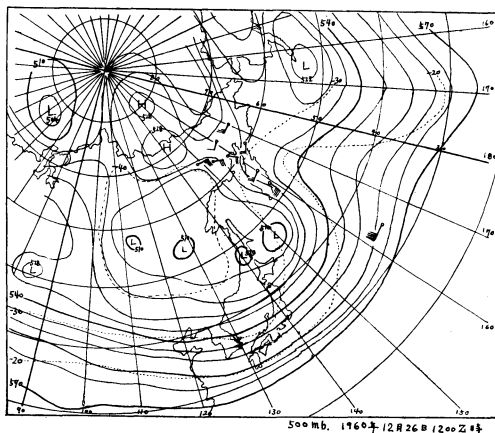
500mb面天気図の1例として12月26日21時のものを第4図に示す。更に第5図に、海面気圧から計算した帯状示数の変化を示す。区間は $100^{\circ}\text{E}\sim 170^{\circ}\text{E}$ で、 $35^{\circ}\text{N}$ と $55^{\circ}\text{N}$ の気圧差を使った。

第4図に記入された、カムチャッカ半島付近および大平洋上の観測船の風の実況によれば偏西風は明らかに2つに分岐している。第5図の帯状示数のはっきりした減少からもうかがわれるように、26日頃からカムチャッカ半島東方に、上層高気圧による強いブロッキング状態が発生した。前節に述べた低気圧は、すでにこの時オクルージョンが完成し、全対流圏に亘っており、そのため上記の上層高気圧によつて東方への移動を阻止され、停滞し、更に西方へ指向されて西進した。

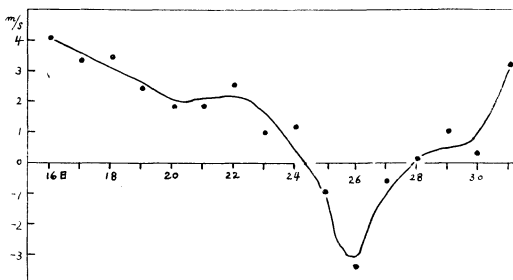
### 5. 上層の寒気移流

須田<sup>1)</sup>によれば、強いブロッキング状態には上層に寒

1961年9月

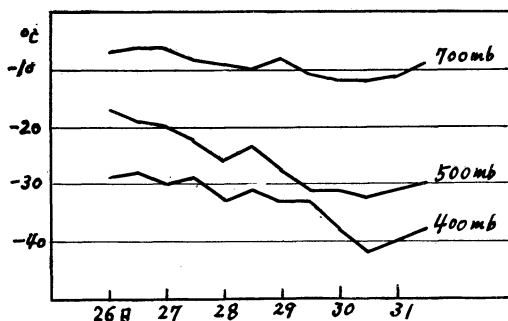


第4図 500mb面天気図 (1960年12月26日1200Z時)



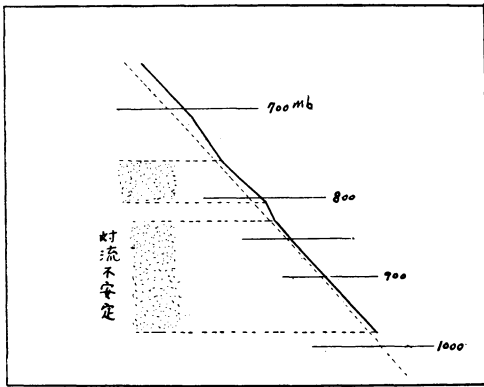
第5図 帯状示数の変化, 縦軸示数值(西風換算) 横軸日付

気の大規模な移流を伴い易い。今回の例においてもこの寒気移流が見られた。第3図の黒丸で500mb面上の寒気を中心径路を示す。輪島で観測された700mb, 500mb, 400mb面の気温の変化を第6図に示す。500mb面では4日間に実に $15^{\circ}\text{C}$ !の下降を記録している。対流圏下層よりも中層において気温下降が激しい。これは当然厚い層に亘る不安定を惹き起すであろう。



第6図 輪島の 上層気温変化. 縦軸気温, 横軸日付

同じく輪島の記録によつて、寒気移流後の29日21時の、エマグラム上に表わした特性曲線を第7図に示す。尚、混乱を避けるため状態曲線は省略した。1000mb~850mb, 830mb~790mbの両層に対流不安定が認められる。ラジオゾンデ装着の毛髪湿度計の低温時のタイムラグ<sup>2)</sup>を考慮に入れると、この対流不安定度は更に大きい可能性がある。



第7図 エマグラムによる輪島のラジオゾンデ特性曲線1960年12月29日21時(点線は湿潤断熱線)

6. 引き金作用としての小擾乱

前節において、27日以降上層に強い寒気の移流があったことを知った。然しこの移流だけで直ちに気層の転倒が起つて大雪になるとは言えない。大山気象通報所は海岸から僅か16km, 中央山脈は、海岸から80~100kmで、山脈による強制上昇が原因とは考えられない。

第1図に記入された破線は、28日にハバロフスク付近に発生した小低気圧の径路を示しているが、この小低気圧は28日9時21時共に、等圧線の単なるふくらみに過ぎない程度の小規模のもので、ごく下層に限られ、850mb面にも現われてはいない。そして、この小低気圧は、オクルードしたオホーツク海の大低気圧に伴なう下層流に流されて、その周囲を円形に移動し、30日以降やや発達してブロッキング状態の弱体化に伴ない、カムチャッカ東方へ去つた。

以上のように、この小低気圧は小規模ではあったが、第2図の降雪記事との比較で分るように、この小低気圧の日本海への進行と共に大雪が始まった。この小擾乱は、すでに存在していた厚い不安定層に転倒を与えるための引き金作用を演じたと考えられる。

7. 上層寒気移流と大雪

福田<sup>3)</sup>によれば、大雪の際には、上層に大規模な寒気

の移流が現われることが多い。

また、前節迄の1つの大雪の解析においてもそれが明らかに認められた。そこで、この点を一般化するために、1958年12月より1960年12月迄(冬期のみ)の、大山気象通報所における大雪を使つて検討してみたい。40cmを超える新積雪を観測した回数は5回あるが、その際の輪島の500mb面気温を見ると、48時間の気温下降が平均10.0°Cであつて、明瞭に上層の寒気移流を示している。そそしてこれら寒気移流は、Rex<sup>4)</sup>の述べたような厳密な意味(例えば継続期間10日以上)ではないが、いずれも偏西風に分岐、帯状示数の減少を伴なうブロッキング状態に伴なつて発生したものである。

次に、逆に上層寒気移流の際に常に降雪があるか否かをみるため、同じく1958年12月以降1960年12月(冬期のみ)迄の、輪島の500mb面気温が48時間内に5°C以上下降した日を拾い出し、それと大山気象通報所の降雪量を比較してみる。結果を第1表に示す。なお、6に述べた、引き金作用としての小擾乱の影響を知るため、低気圧又はフロントが日本海北半部に存在する場合と、しない場合をも区別した。新積雪の観測は1日1回であるため、500mb面気温の下降が連続している場合は(高層観測は1日2回)2回を1日として拾つてある。

第1表

降雪量	区別		上層に寒気移流なし
	日本海北半部に小擾乱あり	同左なし	
0~10cm	7	9	4
11~30cm	15	4	1
30cm以上	6	2	0
合計	28	15	5
	43		
降雪なし	2	14	

第1表によれば、降雪に対する、上層寒気移流、引き金作用としての小擾乱の役割は極めてはつきりしている。10cm以上の降雪をとれば、擾乱有と無に対してそれぞれ21, 6, となり、更に、擾乱有で無降雪の2回はいずれも12月(35年12月20日, 同25日)で、まだ厳冬期に入っていないことを考えれば、大雪に対して擾乱が必要であることは一層確かなものとなる。また、10cm以上の降雪に対する、上層寒気移流の有無はそれぞれ27, 1, となり、福田の結論の正しいことを示している。

## 8. 結 論

1960年12月29日の異常な大雪の際の天気図を解析した結果、

- (1) 上層の切離高気圧による強いブロッキング状態が存在したこと、
- (2) このブロッキング状態に伴なつて北陸地方上空へ大規模な寒気の移流が起つたこと、
- (3) 寒気移流によって発生した不安定層の転倒のための引き金作用の役を演ずる小擾乱が存在したこと、

の3点が明らかになった。

更に、他の大雪の例も検討の結果、大雪には一般的にこの3条件が必要であることが分つた。

小擾乱の引き金作用の機構がいかなるものであるかここでは全く触れていないが、これは今後の問題点の1つであつて、それについては宮沢其の他の<sup>9)</sup>の広範な研究は非常に有用と思われるが、今回は資料の都合でこの方向への調査は進め得なかつた。

初めの大雪の例に戻つて、オホーツク海のオクルードした低気圧の周囲を廻つた小擾乱についてであるが、本稿では気象庁発行の印刷天気図(等圧線は4 mb 毎)上で明瞭に追跡し得たもののみを取り上げたが、その他に、追跡し得ないが存在したものももう1つある。もし

これも前記小低気圧と同様に大低気圧周辺を流されたものとすれば、あるいは北陸各地の降雪の山の時間的ずれの解明に役立つかも知れないが、このためには、時間々隔の短い又地域的にも狭いメソ気象学的な観測網とその解析を必要とする。これは第1の問題点の解明のためにも役立つであらう。

本調査は富山地方気象台長福田喜代志氏の談話にヒントを得てなされたものであり、同氏には本稿のご閲読を願つた。ここに記して厚く謝意を表する。又、気象庁予報部須田建氏の論文<sup>1)</sup>は全般に非常に参考になった。併せて謝意を表したい。

## 文 献

- (1) 須田建 (1956): A Persistent Cold-Outbreak in the Far East Related to the Blocking Situation 気象集誌 34, No. 3.
- (2) 磯野謙治 (1956): 気象器械(その2) 地人書館
- (3) 福田喜代志 (1960): 日本の大雪, 雪氷, 22, No. 3.
- (4) Rex, D. F. (1950): 例えばベターセン (加藤訳) 天気解析と天気予報, 第2版, 気象協会発行.
- (5) 宮沢清治編 (1960): 北陸不連続線の検討, 研究時報, 12, No. 6.

## 気象の英語 (43)

## 46. true, correct, valid, accurate など

A.C.Dによると、real, actual, および true はともに事実=facts を忠実に表わしていることを意味するのであるが、real は特に facts rooted in nature の場合に actual は現在の事実に関するもので、過去または将来において事情が変れば変り得るようなものに使われる。たとえば、Sunshine and rain are real. The actual facts of natural science are different today since new elements have been created. true は real または actual なときに使う。a true story は「事実の物語=実話」を意味する。true の反対は false である。

事実を抽象化一般化して得られる真理は truth というのが、truthful のことも true (正しい) という。これに似た語には correct, sound, just, right, valid などがある。correct は errors や mistakes (誤まり) のないことを、sound は defect (欠点) のないことを、just は

bias(偏見)のないことを、right は真直ぐで間違っていないことを(反対は wrong), 意味する。valid はラテン語の validus=strong から来たもので、基礎がしっかりして正しいことを意味する。

また「正確な」に相当する語には、correct, exact, accurate, precise などがある。correct は上述のように errors や mistakes (誤まり) がなくて正確なので、accurate は正確にしようとする努力の結果、得られるような正確さを暗示する。また precise は「くわしい」ことをもあらわし、exact は「完全に」正確であることを暗示する。

「適当だ」という意味で「良い」ということがある。たとえば、この観測所の位置は代表性があって良い、というような場合には、もちろん、「正しい」というわけではなく適当だというのであるから、suitable, appropriate, fit などの言葉が用いられる。

(有住 直介)