

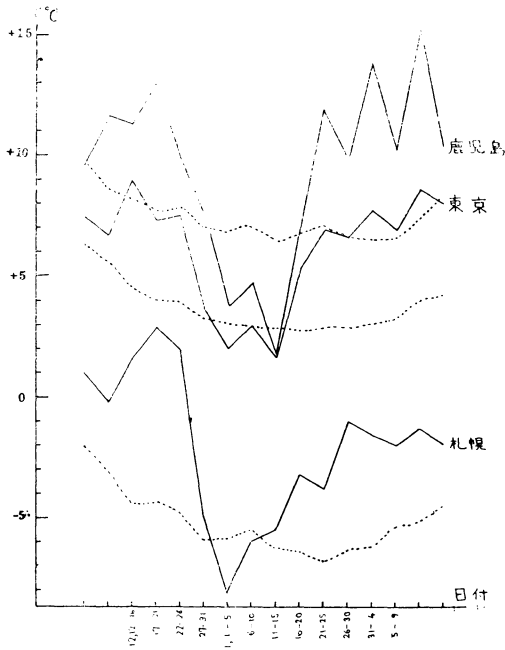
1959年1月の低温について*

蔵 重 清**

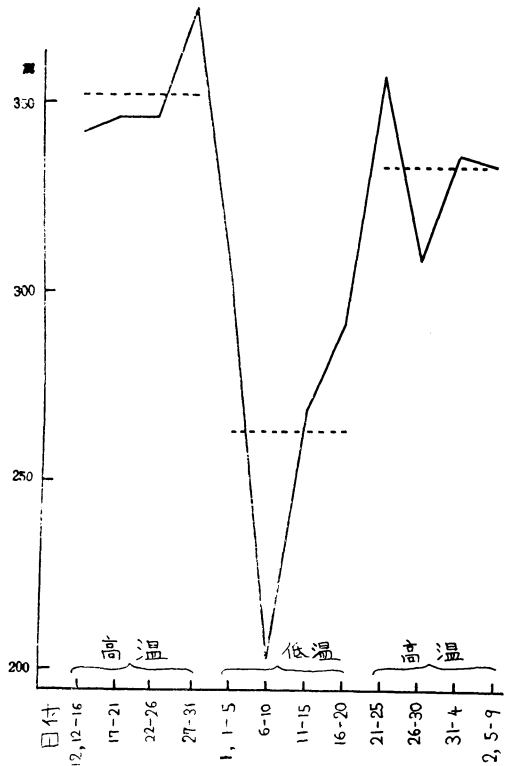
1. まえがき

Synoptic の立場からの寒気の吹出しについての研究は今まで多数の人々が種々の観点より行なっている。北半球高層天気図が解析され始めて以後のものを見ると、まず1954年1月下旬の寒気の吹出しについて須田¹⁾、鯨井²⁾、斎藤³⁾の事例研究があげられる。須田は500mb 5日平均天気図を用いてこの吹出しの機構を、高示数の期間にシベリヤ東部に蓄積された寒気が示数の低下に伴う偏西風帯の南下と極東の谷の発達により南下して来たものと結論している。そしてその時の500mb 天気図パターンの特徴として、高示数の期間は寒気の南下をさまたげる強いZonalな偏西風帯に伴うシベリヤの50°N付近に東西に連なる深い谷(その北東部に発達した峰を伴

う)があり、これが低示数に移行する時消失し又極東の低圧部が南下し、それに伴う南北方向の谷が発達したと述べ、鯨井、斎藤もこの高層天気図上の解析事実を指摘している。ついで植木⁴⁾がポーラー・ジェットの南下しやすい500mb 天気図型をシベリヤ北部の等高線パターンに注目して求めた。高層天気図型を用いた研究はその後合田⁵⁾が2カ年の寒候期の顕著低温の5例について、やはり500mb 5日平均天気図を用いて行ない、顕著な寒気の吹き出しの際はオムスク、トムスク方面の峰、及びベーリング海に峰が存在し、前者の発達東進、後者の発達西進によりこれらが130~140°Eで併合し寒気渦



第1図 1958年12月より1959年2月までの札幌、東京、鹿児島 の5日平均気温(実線)、およびそれぞれの平年値(点線)



第2図 1958年12月より1959年2月までの北半球東西示数(500mb 北半球天気図上の高度より60°Nの高度を差引き、緯度圏に沿って平均した)

* On the Cold Spell of January, 1959.

** Kiyoshi Kurashige, 気象庁予報課, 1961年3月20日, 日本気象学会3月例会にて発表, 同日受理.

を南下させる。そしてこの現象は低示数の時か又はこれより上昇傾向の時に生ずると結論している。このベーリング海方面のブロッキング活動は1954年1月にも見られ、高層天気図型よりの研究は一応定説が与えられたものと考えられる。

その後須田⁶⁾が動気候学的観点より再びとり上げ、顕著な低温の際の合成図 (composite map) を作成し、極東における大規模な寒気の吹き出しは北半球の特殊な環流形式に関連して発生するものであり、それは平均ジェットの下下と強化により一元的に解釈されると結論した。この特殊な環流形式とは低示数型で、周極流が北極に対して太平洋側に偏った偏心的な、大西洋東部、シベリヤ西部、太平洋東部に峰を持つ3波長形式であった。又須田はこの大西洋東部の峰の発達に極東に寒波をもたらす機構に定性的な解釈を与えた。また倉嶋⁷⁾がムルタノフスキー学派の立場に立って寒気舌の動向を注目している。

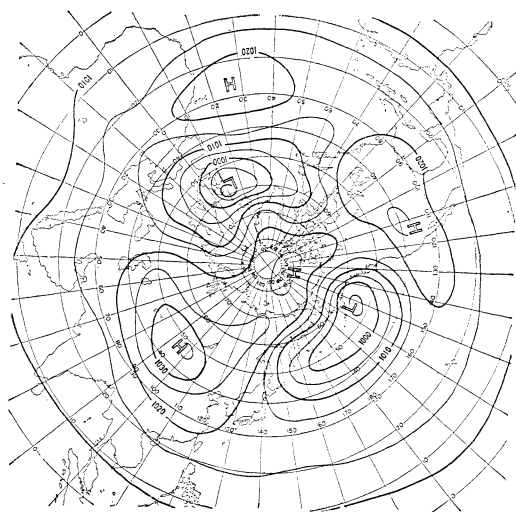
天気図型からの吹き出しの研究は顕著な吹き出しの場合のみを取上げているが、吹き出しと云うものをある状態にあった大気環流に変動が生じて寒気が吹き出し、またある状態にもどると云う一連の大気環流の変動に伴うものと考えれば、本邦の地上気温が顕著な高温低温高温と云う変動を示めた際の時間平均天気図を調べ、上記の人々と異なる観点より前後の高温期間に対する低温期間の環流形式の特徴が取出せるはずである。この考えに立って適当な材料として選んだ1954年1月の低温につい

て調べた結果得られた2, 3の事実を述べる。

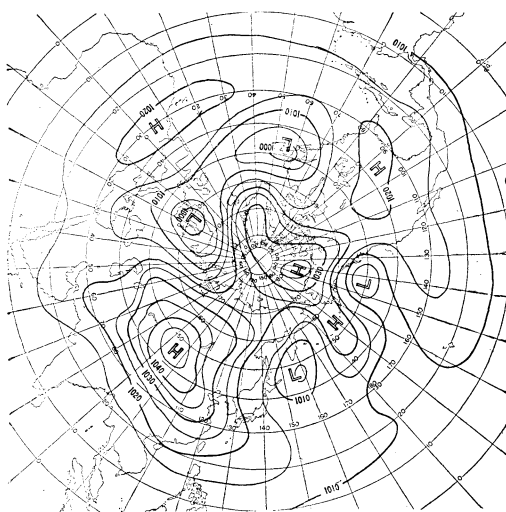
2. 解析事実

第1図は1958年の第70半旬(12月12日~12月16日)より1959年の第8半旬(2月5日~2月9日)までの60日間の札幌、東京、鹿児島の日平均気温の変動を示めている。同じく図中に示めた平年値と比較すると、1959年1月3日~4日より1月20日前後までの期間は全国的に低温でこの前後の期間は暖冬であった事が分る。そしてこの低温が本邦のみの地域的現象ではなかったことがこの期間の東西示数第2図(500mb天気図上の40°Nと60°Nの高度差を緯度圏に沿って平均したもの)の動向からも推察されるのである。第2図より明らかなごとく1959年の(1月1日~1月4日)から(1月16日~1月20日)の期間の偏西風の流れは前後の期間に比して何らかの異常が生じていたのであり、この事は図中に点線で示した平均値を見ればいっそうはっきりする。すなわち本邦の高温低温高温に対応して、ある状態にあった偏西風の流れに変化が生じそれが再び始めの状態に近いものにもどったと考えられるのである。

(1)に述べた考えに従い北半球地上及び500mb天気図に対し高温期、低温期、高温期に対応する3ケの20日平均図(1958年12月12日~12月31日、1959年1月1日~1月20日、1月21日~2月9日)を作成しそれぞれ第3a、3b、3c図、第4a、4b、4c図に示す。まず地上天気図で第3a図と第3c図に共通で第3b図にのみ特徴的なものをひろって見る。第3a図と第3c図のアジア大



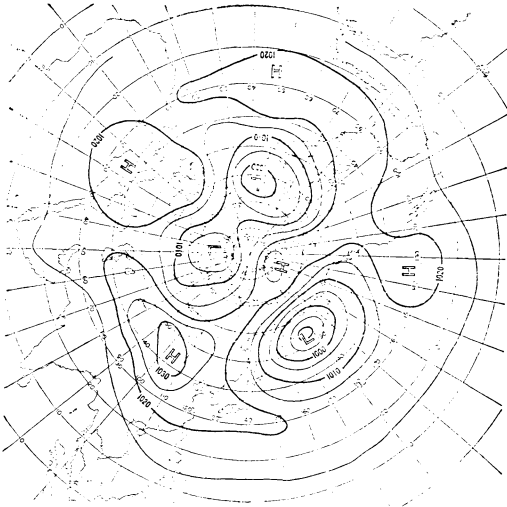
第3図 a 北半球地上20日平均天気図 (1958年12月12日~1958年12月31日) 単位 mb



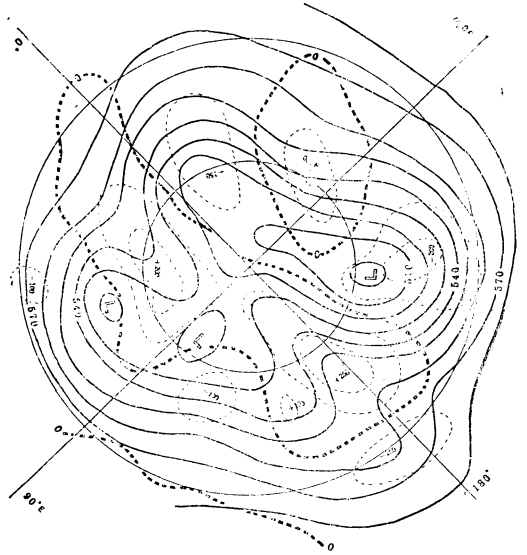
第3図 b 3a図に同じ (1959年1月1日~1月20日)

陸及び太平洋地域のパターンが非常によく似ている事が分る。すなわち太平洋は単一の巨大な北偏した中心を持つ低圧部におおわれ、大陸はモンゴリア付近に 1030mb の中心を持つ高圧部におおわれている。この第3 a 図の大陸に2コの高気圧、太平洋に2コの低気圧のパターンは高示数に対応するものである事はよく知られている。そしてこの両図に対する第1 b 図の差異は北氷洋の高圧部が発達してアリューシャン方面及びグリーンランド方面に南下し、太平洋及び大西洋の低圧部を2分している

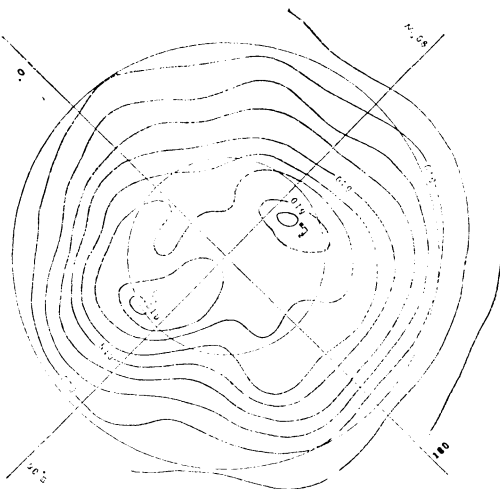
る。この結果カムチャッカ南方に低気圧の発達場が形成されている。大陸高気圧は 1045 mb と発達し、この中心より北東に東支那海方面にのびる峰が顕著となりその結果、本邦は前記カムチャッカの低圧部とこの2ケの峰に囲まれた大きな低気圧性循環の内に入っている。また本邦上空の気圧傾度は前2図にくらべて急で、これがいわゆる西高東低の気圧配置に対応するものであることは



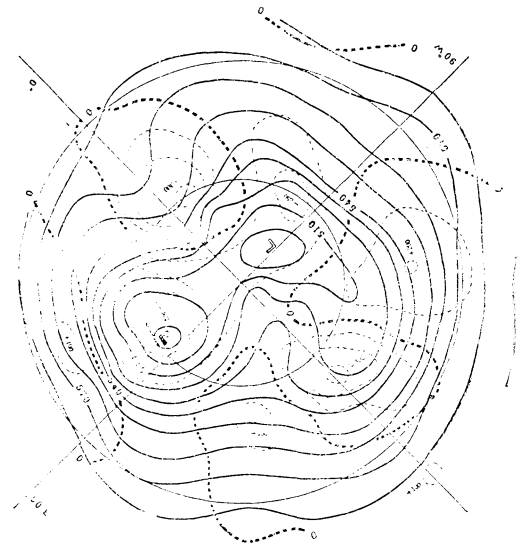
第3図c 3a図に同じ (1959年1月20日～2月9日)



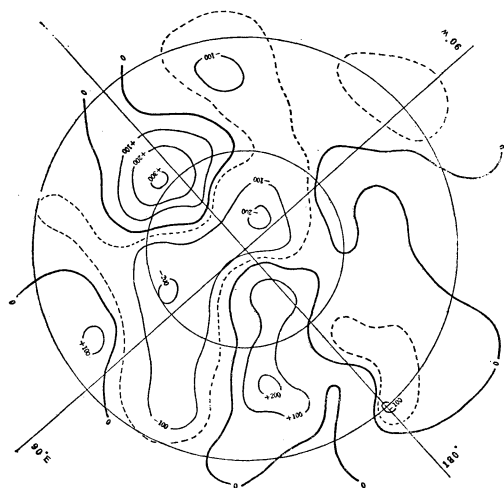
第4図b 4a図に同じ (1959年1月～1月20日)



第4図a 北半球 500mb 20日平均天気図 (1958年12月12日～12月31日) 単位: ×10m



第4図c 4a図に同じ (1959年1月21日～2月9日)



第4図d 4c図の高度より4a図の高度を引いた図

120°E 付近に発達した峰があり北日本の上空は北の成分を持った流れの場になっており、西日本には弱いながらも南分を持った流れがある。第4b図になるとこの峰は弱まってはいるがやはり同じ位置にあって流の場は前者に近い。第4c図ではこの峰がやや強まって本邦上空に達し南の成分を持った流れが卓越している。しかし140°E線上の高度分布を見ると低温期には極地方の高度が上昇し、高度傾度の急な所が南に移動したことが認められる。この事実は須田の主張する平均ジェットの下下と強化に対応するものと考えられる。

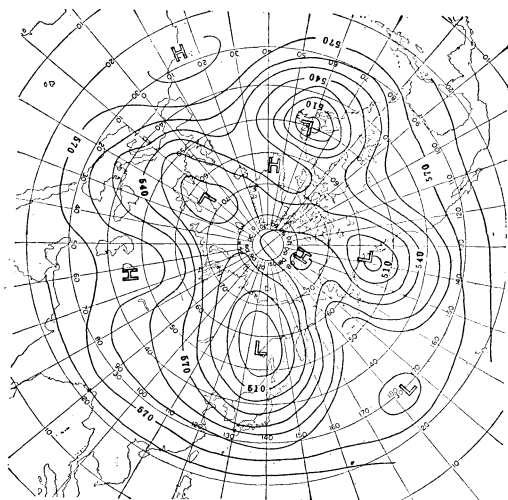
しかるに半球的に流れの場を見ると、第4a、4c図に共通で第4b図にのみ認められる特徴が取り出せる。すなわち第4a、4c図ではカナダ北部とトムスク付近に中心を持つ低圧部があり、前者はアラスカ半島の南に延びる谷を伴っているが、第4b図では前者はアラスカ湾からグリーンランド付近に延びる谷、後者はタイミル半島南方及びキルギス草地の2ヶ所に中心が分裂しその間に谷を形成している。そしてこの谷の間に地中海からノバヤゼメリヤに延びる峰と、大略180°E線に沿ってシベリヤ東部に延びる峰とが顕著である。第4a、4c図ではレナ川流域はいずれも峰の場であるが、第4b図では前記タイミル南部の低圧部となり、それからカムチャッカ南端を通り、さらに南西に延びて(15°N, 180°E)にまで達する深い谷を形成している。総じて東ヨーロッパと太平洋中部に大きな蛇行が生じているのが目につき、しかも太平洋の方が強い。

この第4b図に認められる(15°N, 180°E)付近より東部シベリヤに延びる蛇行の激しい現象に伴って本邦に寒気が氾濫したことは疑いなく、低温期間本邦はこの深い谷の後面の低気圧性循環の内であったわけである。

顕著な低温が出現した1月6日～10日の500mb 5日平均天気図第5図を見ると合田のモデルに近いパターンを示めている。これより考えて、一例のみの調査で速断は下しかねるが、樺太の北東に中心を持つ低気圧のまわりの流れの場を生ぜしめる基本場(この場合は20日平均)の擾乱の規模は北から南にまで及ぶ(この場合は40°以上)大きなものではあるまいか?

3. 擾乱発生機構

須田は寒気の吹き出しが生じやすい高層天気図型は大西洋側に峰を持つ偏心的な3波長型であると結論したが、第4a図に見られる卓越波数は3ではなさそうである。これは前者は合成図、後者は時間平均である事によるのであろうが、しかし興味深いことは4b—4a, 4c—



第5図 北半球 500mb 9日平均天気図(1959年1月6日～10日)

よく知られている(須田)。また両大洋の低圧部が2ヶに分裂するパターンは低示数に対応するものであることもよく知られている。

つぎに500mbの20日平均図第4a～4b図を見よう。まず第4a図と第4c図がどの程度似ているかを明らかにするため両者の高度差を求め第4d図に示めた。この図から西半球は変化が小さくこの地域は似ていると云って良さそうであるが、残念ながら本邦を含む東半球は変動が大きく低温期に対応する本邦付近の特徴的な流れのパターンをPick-upするのは危険と思われる。ちなみに第4a～4c図の本邦付近に注目すると第4a図では

第1表

	日付	波数												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1958. 12.	12—16	86	257	29	31	23	12	2	4	3	0	1	0	
	17—21	63	202	2	36	74	10	0	1	1	1	1	0	
	22—26	100	59	122	7	30	9	6	1	5	15	3	1	
1.	27—31	141	69	12	7	2	6	0	1	1	16	0	0	
	1—5	13	234	199	9	10	33	32	0	2	0	1	1	
	6—10	27	196	80	258	163	1	3	5	0	1	1	0	
	11—15	7	98	72	195	22	4	4	3	1	0	1	0	
	16—20	27	114	161	2	65	20	2	1	1	1	4	?	
	21—25	207	77	43	34	63	2	2	4	1	1	0	0	
	26—30	327	144	137	21	21	1	6	0	6	0	0	0	
	31—4	15	306	231	6	69	5	32	0	1	1	0	0	
	2.	5—9	29	305	192	82	1	27	1	0	1	1	1	1

1958年12月より1959年2月までの北半球5日平均天気図上の、50°N高度について24項調和分析を行い、その各項の振巾の2乗を求めた値、ただし高度読取値の百位十位を用いて2桁の数として計算した。

4bの高度差を求めると(第4b図、第4c図に書入れている)本邦の高温低温高温に対応して半球的に大略3波長振動が生じていたことである。この現象は須田の主張する3波長形式とは明らかに質的に異なるものであって、この長期間にわたる半球振動が前記第2図の示数変動をもたらしたものであり、したがってこの3波長振動に伴って生じた擾乱のところが寒気の吹き出しの役を演じているのではなかろうかと考えられるのである。

これを確かめるための手段としてこの期間の500mb 5日平均天気図の50°Nの高度を半球にわたって24項の調和分析を行ってみた。各々の波数に分散しているエネルギーの相対的な比較をすることで満足したため、上の高度読み取り値の百位、十位を用い(千位は5000mであった故)2桁の数とし、振巾の2乗を求めたのが第1表である。振巾エネルギーの大部分は波数5位までに分布していることが見られるが、低温期について詳細に見ると次のことが云えそうである。すなわち波数1に関しては須田の結論とは反対に、低温期間の環流形式は偏心的ではなくリング状である。これはLa Seur⁸⁾の結果“低示数期間は蛇行するが中心は極にある環流をする”に一致するものである。また(1月1日～5日)には波数2および波数3が卓越し、波数4,5への振巾エネルギー分布は小さく波数6,7が卓越している。(1月6日～15日)には波数3の振巾エネルギーは小さく、波数4,5に移っている(1月16日～20日)には波数4が減少し、波数5,6に移っている。

これだけから早急な結論は下せないが、1959年1月の低温期間は相対的に大きな波数にエネルギーが分布された期間であったと云えるであろう。そしてこの期間は低示数であったのであるから示数と擾乱についてよく知られている関係“偏西風擾乱は低示数の時弱く、高示数の

時強い”に一致するものである。

これから考えると1959年1月の低温は、約20日を要して北アメリカ東岸、東ヨーロッパ、太平洋中央部に高度上昇域が、そしてその間に下降域が生じ、ついで約20日を要して大体初めの状態に戻ったと云う半周期に約40日を要した大略3波長の半球振動に伴って生じた偏西風擾乱に原因するもので、特に本邦に低温をもたらした擾乱の基本場は中部太平洋から東シベリヤまで達する南北方向に大きな蛇行であったと考えられる。

終りにご支援下さった毛利予報官、有住予報官始め週間予報係の方々、ならびに例会の席上ご好意ある討論をして下さった須田予報官にあつくお礼申しあげる。

文 献

- 1) 須田建, 1956: 1954年1月末の低温について, 研究時報, 8, No. 4.
- 2) 鯨井孝一, 1956: 1954年1月下旬の寒気のはらんについて, 研究時報, 8, No. 4.
- 3) 斎藤直輔, 1956: 1954年1月末の寒気, 研究時報, 8, No. 6.
- 4) 植木九州男, 1957: 500mb天気図型による季節風吹き出しの予報について, 研究時報, 9, No. 8.
- 5) 合田勲, 1957: 本邦寒候期における高温・低温の機構と汎天候について, 研究時報, 9, No. 10.
- 6) K. Suda, 1959: A study on the Dynamic climatology of cold outbreaks in the Far East. Geo. Mag., 29, No. 3.
- 7) 倉島厚, 1956: 広域天気型の研究(1), 研究時報, 8, No. 7.
倉島厚, 1957: 広域天気型の研究(2), 研究時報, 9, No. 5.
倉島厚, 1957: 広域天気型の研究(3). 研究時報, 9, No. 12.
- 8) N.E. La Seur, 1954: On the asymmetry of the middle-latitude circumpolar current. J.M., 11, No. 1.