

シックネス解析による降水量の量的予報*

(その1)

宮 本 英 男*

1. はしがき

筆者は先に「天気」第10巻第8号掲載の「シックネス解析による長期予報と短期予報の立場からの擾乱の予想」において、富士山～三島のシックネス偏差の3時間毎の変化図を一部紹介し、シノプチック図に対応して調査した。

最近、メソ気象解析などが盛んとなったがこの変化図は手法としてはメソ気象解析に通ずるものがあり、一方調査としては従来の雨量予想が水蒸気量を基本的に考えた予想法であるが、この調査は1日～2日位先の雨量予想または低気圧発達、不発達の問題などの力学的可能性を吟味し紹介しようとするものである。

資料は、昭和26～27年、31～32年、32～33年の各々10月～4月までの3年間の富士山～三島のシックネス偏差図の資料を当時、富士山測候所、三島測候所、東京管区気象台の御配慮もあって収集することができた。

この3年間の122個の擾乱について、以下述べる項目について調査してゆく。そして「その2」においては、変化図上の前方のシックネス変化量と、擾乱に対応する後面の500mb 渦度その他を predictor として、量的予想までもつていきたいと思つている。

この報告が日々の予報、週間予報などのシノプチック解析の考え方に、またメソ気象解析などの参考となれば筆者の幸いとすところである。

なお、富士山～三島のシックネス偏差は夏期の5月～9月ごろは、大平洋高気圧内の同一気団内に入つてしまひやすく、このため南北の移流交換がけんちよに現われないので、調査の対象外とする。

2. 統計的調査

擾乱に対応する谷の前方のシックネス偏差を型別に分類すると、次のとおりである。

- (1) normal の状態
- (2) frontalzone の型
- (3) 暖気移流型
- (4) 暖気保存型
- (5) 寒気場型

上記、5項目については、「天気」第10巻8号で一部説明した。この文の後の section で例題を示して詳しく説明するが、簡単に述べると次の通りである。

(1) normal の状態

富士山～三島の気圧曲線が、擾乱の前方の高気圧圏内で、殆んど重なり合つて平行に移行する。これは擾乱の前方の場が暖寒気の南北移流のないことを示している。

(2) frontalzone の場の型

擾乱の前面に、frontalzone の場が形成されて、このような場に、谷が入った時に擾乱は強化される。このようなものは、地上の気圧配置では、谷の前方で北高型タイプとして現われやすく、擾乱に伴う雨量も多い。

(3) 暖気移流型

主に南北に連なる谷の通過のとき、谷の前方で暖気移流がけんちよとなる。そして、この場合谷の前方の高気圧は移動性高気圧の場合が殆んどである。

(4) 暖気保存型

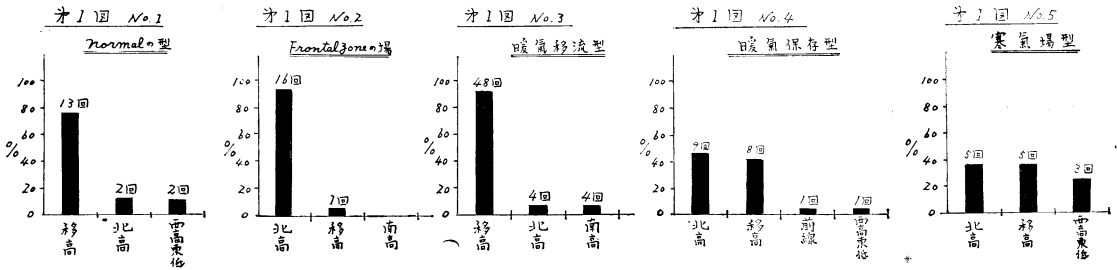
南から北へ暖気の輸送があると、この暖気に変化図上で同じ位の偏差量で保存され、谷の接近により、この暖気が解消して天気崩れる。

(5) 寒気場型

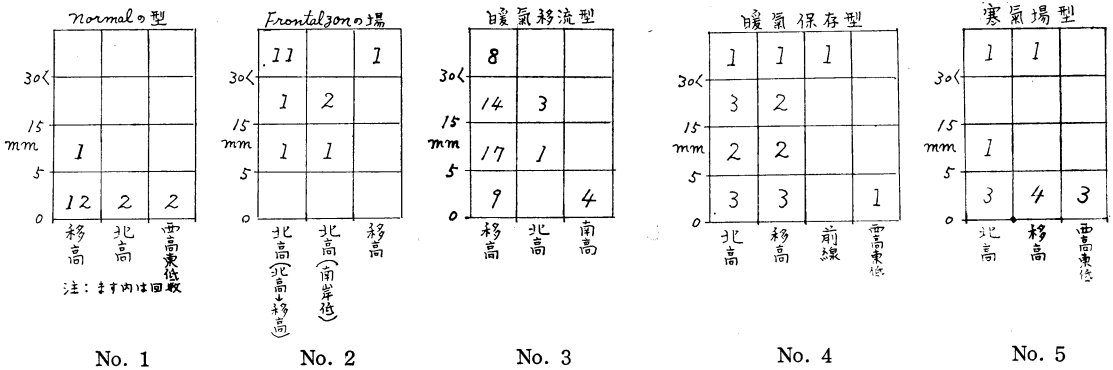
変化図上で、谷の前面に寒気があり、暖気の進入がない。このような時殆んど低気圧は不発達で雨量も少ない。これはシノプチック解析でもよく言われていること

* The numerical prediction of precipitation by thickness analysis.

** Hideo Miyamoto. 名古屋地方気象台
—1966年3月20日受理—



第1図



No. 1

No. 2

No. 3

No. 4

No. 5

第2図

である。

第1図の No. 1~No. 5 までは以上の5つの型についての夫々の頻度分布である。従軸に発生頻度を%で表わし、横軸に地上の気圧配置(擾乱前面の高気圧)型をとってある。

第1図、第2図中、移高とあるのは移動性高気圧、北高とあるのは北高型、南高とあるのは南高型である。

第1図の No. 1 の normal 型をみると、移動性高気圧が圧倒的に多い。これは、section 3 の normal の状態の表にもでてくるが、大きな場では high-index pattern の時期に相当し、帯状流の中の移動性高気圧である。

No. 2 は frontalzone の場の型である。この型では北高型が17回中16回と圧倒的に多い。

No. 3 は暖気移流型で、移動性高気圧が圧倒的に多い。これは谷の前方の高気圧圏内で南からの暖気移流がたまるとは、シノプチック解析からも知られていることである。

No. 4 は暖気保存型で、北高型、移高型とも大体同じ回数となっている。

No. 5 の寒気場型も、北高、移高、西高東低型と大体同じ回数となっている。

次に5つの型を第1図と同じように、地上の気圧配置

別(擾乱の前方の高気圧)に分類して、三島の雨量との対応をみたものが、第2図である。

第2図の No. 1 の normal の型では何れの型とも擾乱にともなう雨量は大体 5 mm 以下と微量となっている。

No. 2 は frontalzone の場の型で、雨量の多い型であるが、30mm 以上の大雨が、17回中12回と非常に多い。ことに、同じ北高型でも擾乱の前方の高気圧が谷が近づくにつれて、はじめ北高型から移動性高気圧に移行して、はっきりした南北の谷となって移動する時は、とくに大雨の降ることを示している。

No. 3 は暖気移流型で、これは第1図の No. 3 で示したと同じように移動性高気圧に対応する回数が一番多く、ことに 5~30mm 位の雨量のものが多い。

No. 4 は暖気保存型で、これは北高型、移動性高気圧型とも大体同じ回数に分散している。

No. 5 は寒気場型で、13回中10回が 5 mm 以下の微量となっているが、その他の3回中2回は 30mm 以上の大雨となっている。この2回はどれも台湾坊主が発生して発達しながら北東進して南岸に近づいた擾乱である。

3. 理論的考察

富士山~三島のシクネス偏差の変化図の説明について

では、「天気」第10巻8号のp251~252で詳しく述べたが、更に補足すると次の通りである。

一般に、シックネスは平年偏差を使った場合、次のように分離して考えることができる。

$$h = \bar{h} + h' \dots\dots\dots (1)$$

h : シックネス

\bar{h} : シックネスの平年値

h' : 平年偏差

(1) 式の時間的変化を表わす式は

$$\frac{\partial \bar{h}}{\partial t} = \left[\frac{\partial (\bar{h} + h')}{\partial t} \right] = \frac{\partial \bar{h}}{\partial t} + \frac{\partial h'}{\partial t} \dots\dots (2)$$

変化図上で、富士山と三島の気圧の両曲線が重なり合っ
て平行に移行する時は大気は normal の状態であると
考えられる。

(normal の状態の定義については、次の section の
normal の状態の解析で、小笠原正己氏の所論を紹介す
る)。

従って、変化図上、normal の状態において (2) 式は

$$\frac{\partial \bar{h}}{\partial t} = 0 \text{ (シックネスの半旬平年値は const であるから)}$$

$$\frac{\partial h'}{\partial t} = 0 \text{ (シックネス偏差の変化量がないから)}$$

$$\therefore \frac{\partial h}{\partial t} = 0$$

となり、シックネスの移流量がないということである。

然るに、シックネスの時間的な局所変化は次の式で表
わされる。

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{R}{g} \int_{p_1}^{p_0} \left[- \left(u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \frac{dp}{dt} \left(\frac{r}{g\rho} - \frac{\partial T}{\partial p} \right) + \frac{1}{C_p} \frac{dq}{dt} \right] d \ln p \dots\dots (4)$$

こゝで左辺の $\frac{\partial h}{\partial t}$ シックネスの時間的な局所
変化

右辺の第1項... 温度 (シックネス) の移流項

// の第2項... 垂直流の項

// の第3項... 非断熱の項

一般に、右辺の第2、3項は第1項に較べて小さいの
で、第1項のみをとると、近似的に、

$$\frac{\partial h}{\partial t} \doteq \frac{R}{g} \int_{p_1}^{p_0} \left[- \left(u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} \right) \right] d \ln p$$

$$\therefore \frac{\partial h}{\partial t} \doteq V \cdot \nabla_p h \doteq V \cdot \nabla_z h \dots\dots (5)$$

即ち、シックネスの局所変化は或る高度間のシックネ
ス移流によって大体きまってくる。従って、若し変化図
上で富士山~三島の両曲線に開きがあれば、

(2) 式の

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial \bar{h}}{\partial t} + \frac{\partial h'}{\partial t} \text{ から}$$

$$\frac{\partial \bar{h}}{\partial t} = 0 \text{ とおけるので}$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial h'}{\partial t} \dots\dots (6)$$

よって、富士山~三島の変化図で、平年偏差の時間変
化量はシックネスの時間変化量を表わすことになる。

又、降雨量は、一般に上昇気流に関係する量である。

$$P_r \propto \omega \propto V \cdot \frac{\partial \zeta}{\partial s} \dots\dots (7)$$

または

$$P_r \propto \omega \propto V \cdot \frac{\partial T}{\partial s} = V \cdot \nabla h \doteq \frac{\partial h'}{\partial t} \dots\dots (8)$$

P_r 降雨量 ω 垂直流

$V \cdot \frac{\partial \zeta}{\partial t}$ 渦度移流 $V \cdot \frac{\partial T}{\partial s}$ シックネス移流

$\frac{\partial h'}{\partial t}$ 富士山~三島のシックネス偏差の時間変化

従って、富士山~三島のシックネス偏差は降雨量に関
係する示数であると考えられる。

上記の (7), (8) 式または Petterssen の強いフロン
タルゾーンの場合に谷が入った場合、或いは Sutcliffe の
development equation などから、谷の前方で暖気の保
存量が大きかったり、暖気移流がつよく、後面で寒気移
流がつよければ擾乱は発達して雨量も多いことが期待さ
れる。

したがって、擾乱の強さを表わす示数として、変化図
上で frontal zone の型、暖気保存型では、谷の前方の高
気圧圏内の南から北へ輸送された暖気の偏差量を、また
暖気移流型では高気圧前面の気圧上昇の立上りから中心
までの輸送された暖気の移流量をとる (こゝで谷のすぐ
前方即ち高気圧の後面では上昇気流などによる空気の乱
れの効果がきいて、本来のシックネス移流量をつかめな
いからである)。

そして、谷の後面では、寒気と谷の強さを表わす示数
として、(7)式の $V \cdot \frac{\partial \zeta}{\partial t}$ (渦度移流) をとるべきではあ
るが便宜的に中華大陸付近の 500mb 渦度そのものの値
をとり、これが移行してくるものとする。これら2つ
の量を示数として、雨量との対応をみようとするもの
である。

しかし、500mb 渦度を出す場合、こゝで使う資料の
年数が古く、現在電子計算機室から FAX で送られてく
るような渦度図がないので便宜的に次のようにして求め

る。

$$\Delta Z = \bar{Z} - N \dots\dots\dots (9)$$

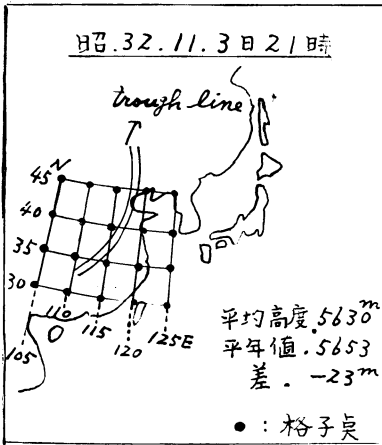
ΔZ : 平年偏差

\bar{Z} : 500mb 空間平均高度

N : // 半旬平年高度

従って、平年偏差を使って、122個の擾乱について、次のような操作を試みた。例題として、Section 3の normal の状態の昭和32年11月5日の擾乱の場合を示す。

第3図を参照されたい。



第3図

第3図によれば、500mb トラフラインは満州から華中にのびている。このトラフが大体中央となるように経度の幅を20°にとる。また緯度の方は30°N~45°Nの幅に固定する。従って、トラフの位置が左にずれる場合は適当に経度の区間を100°E~120°E、または95°E~115°Eとし、右にずれる場合は、110°E~130°Eとするように、すべての擾乱について、空間平均する場合の面積を一定とする。経度については、30°N~45°Nの幅を固定してとったが、東海地方にえいきようする擾乱については、この位の幅をとるのが経験的によいと思ってとったものである。

また、500mb トラフが大陸東岸に近づいた場合に、日本付近では、この谷によるえいきようが出はじめて、実際の地上の擾乱としては、1~2日先に本邦を通過するので大体この付近のトラフに着目するのが望ましい。

さて、第3図にあるように、緯度、経度の区間をきめて、20の格子点の実際の高度を天気図上から読みとり、この平均高度を出すと5630mとなる。またこの日付の11月2日~6日のこれらの格子点の平均の半旬平年値は

5653mで、これらの差は-23mとなる。(半旬平年値は長期予報資料~北半球500mb半旬平年値を参照)。

このようにして、すべての擾乱について、 $(\bar{Z}-N)=\pm\Delta Z$ を求め、これを渦度に代用させようとするものである。 $(\pm\Delta Z$ は ζ に比例するもので、符号は逆である)。

4. normal の状態の解説

前章において、normal の状態について、少しふれたが、normal の定義についての小笠原正己氏の論を、ここで紹介させて頂く(予報研究ノート、第6巻第1号、1955年2月)。通常 normal といわれているものは気候学的平均状態で、言わば絶体的基本状態(標準状態)と解すべきと思う。general circulation もこのような意味の基本的状態で実際の環流はこれにじょう乱として高低気圧などが加わったものとみられる。したがって、この標準状態は重要なものであるが仮想的なもので、永年変化がない時は、一年を周期として、毎日毎日連続的に変化し、毎暦日の累年平均をとることによって推定される。永年変化がある時は、要するに決定論的に予想される平均状態が標準状態であって、これが trend analysis で推定されるべきものである。

以上が小笠原氏の所論である。

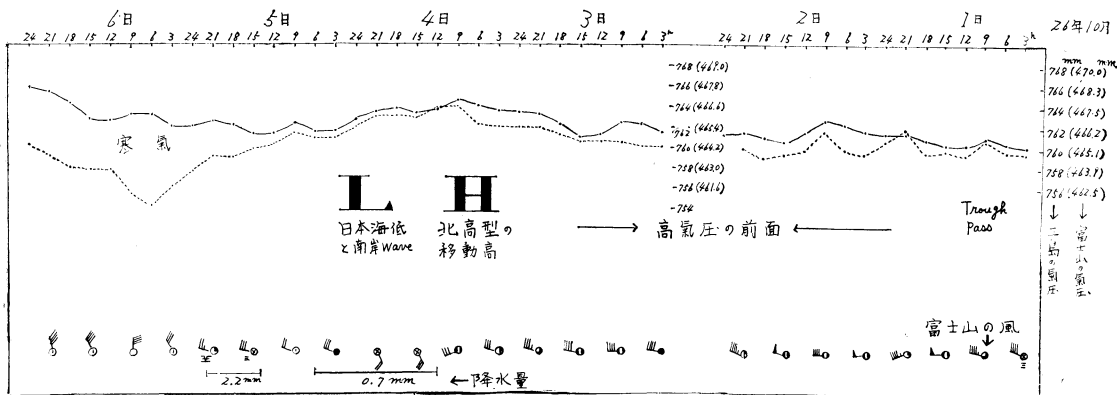
従って、富士山~三島の変化図は、半旬累年平均気温(10年間)を使って、ラプラスの公式から目盛を施してある(精しくは研究時報第5巻第5号を参照されたい)ので富士山~三島の気圧曲線が重なり合って平行に移行する時は、永年変化がないものとすれば、normal の状態と解してよい。永年変化をなくすためには10年間よりはもっと長い期間の累年値を使用することが望ましい。

第4図、No. 1は昭和26年10月1日~6日までの富士山~三島の気圧変化図である。この図によれば、富士山~三島の曲線に多少の開きがあるが、まず normal の状態で移行していると考えてよい。

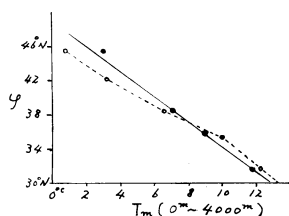
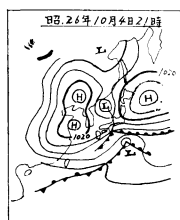
変化図中、三島の気圧曲線が富士山の気圧曲線の上にある時は、富士山~三島の層の間に寒気がまた富士山の気圧曲線が三島の気圧曲線の上にある時は、富士山~三島の層間に暖気が入っていることを表わす。

さて、4日から5日にかけて低気圧が通過したが、低気圧は不発達で、三島の雨量も2.7mmと微量であった。

この時の地上天気図が、第4回 No. 2である。また、第4図の No. 3はこのような富士山~三島の気圧曲線に現われる normal の状態の時は large scale の大気の気温の南北勾配はどうなっているのであろうかというの



No. 1 注: 実線は三島の気圧曲線 点線は富士山の気圧曲線



左 No. 2 地上天気図

右 No. 3

第4図

を見たものが、第4図、No. 3である。

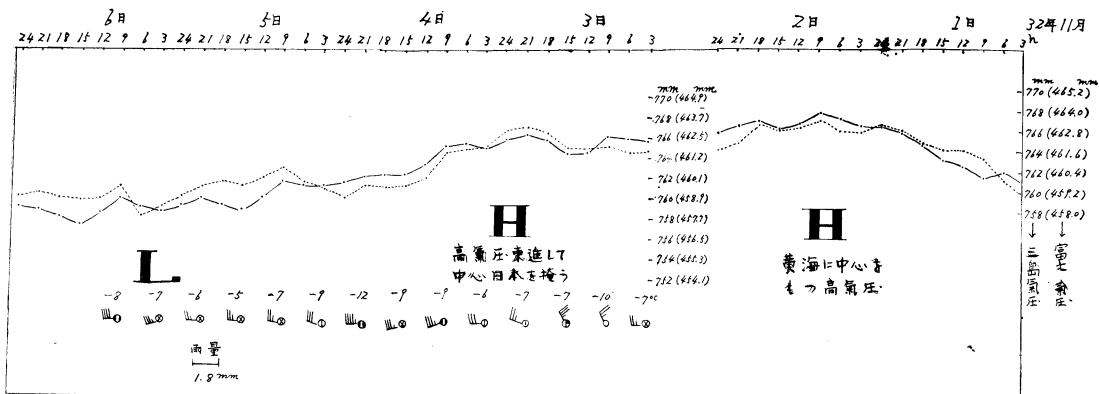
図中の実線は半旬平均気温の南北勾配線であるが、次のようにして求める。

鹿児島、羽田、仙台、稚内の夫々の地上半旬平均気温(10年)を中央気象台月報から求め、さらに $0.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ の減率から4000mの気温を算出し、 $0\sim 4000\text{m}$ の半旬平均気温を算出して、図中にプロット(黒点)したものである。これによると、緯度による気温の地理的勾配が略直線によって表わされる。

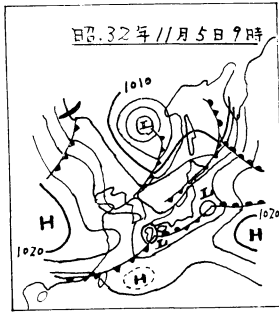
図中の点線は、10月2日の夫々地点における0時と12時の $0\sim 4000\text{m}$ の平均気温を算出して、2日の平均気温として、プロット(○点)したものである。

この図によれば、2日の $0\sim 4000\text{m}$ の平均気温は大体、半旬平均気温直線に等しい値をもって平行している。僅かに 37°N 付近に気温のgradientや急なfrontalzoneがある。

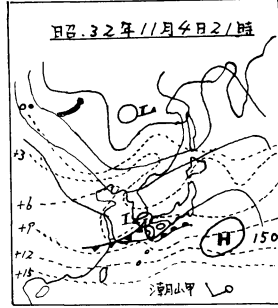
このように、富士山~三島の変化曲線がnormalの状態をとるような時は、北緯 35° 線付近の流れだけが、



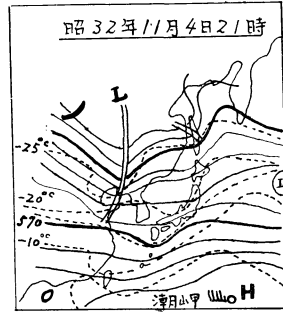
第5図



No. 1 地上天気図



No. 2 850mb 天気図



No. 3 500mb 天気図

第6図

normal ではなく、南北方向にもかなりの広範囲にわたって、normal の状態が期待される。

normal の状態のも1つの例として、昭和32年11月5日の擾乱をあげる。第5図、第6図を参照されたい。

第5図は、昭和32年11月1日～6日までの変化図である。その下に富士山の風向風速、気温などを入れてある。これによれば富士山、三島の両曲線は殆んど重なり合やいながら平行し、第6図の天気図でも分るとおり、擾乱の前面の高気圧圏内で、殆んど暖気の進入がなく、富士山の気温も大体一定またはやや低い値で移行してい

る。そして第1表の normal の状態の表にも示されるように低気圧は不発達で、三島の雨量も 1.8mm と微量となっている。

第1表は、Section 1 の第1図、第2図の normal₂ の型でも示されたように、昭和26年10月～27年4月、昭和31年10月～32年4月、昭和32年10月～33年3月の期間中で、変化図上で normal の状態と思われるものを列挙したものである。

この表によれば、谷の前方の高気圧圏内で、normal の状態で、擾乱で通過した時の三島の雨量は何れも 5.0mm

第1表の1 normal の状態

番号	擾乱の年月日	低気圧の進路	擾乱の前面の高気圧	発達, 不発達
1	昭26. 10. 4~5	日本海と南方海上低気圧	移 高	低気圧 不発達
2	// 10. 28	南岸 wave	北 高	// //
3	// 11. 12~13	日本海沿岸と南海上低気圧	移 高	// //
4	// 12. 4~5	日本海と南海上の低気圧	西高東低	// //
5	// 12. 7~8	日本海と南岸低気圧	移 高	// //
6	昭27. 1. 4	日本海低気圧 C・F 南へ	移 高 (lysis)	// やや発達
7	// 1. 21~22	//	// (弱し)	// 日本海発達
8	// 1. 24~25	日本海と南海上低気圧	// (//)	// 不発達
9	// 3. 3	//	北高→移高 (弱し)	// 不発達
10	昭31. 11. 22	//	移 高 (弱し)	// やや発達
11	昭32. 4. 16~17	南海上低気圧 (南北の谷)	// (genesis)	// 不発達
12	// 10. 12	日本海低気圧 (//)	// (弱し)	// //
13	// 11. 5	南岸低気圧 (//)	// (lysis)	// //
14	// 12. 22	日本海低気圧, Cold・F 南へ	// (弱し)	// //
15	昭33. 1. 21	// //	// (//)	// 発達
16	// 2. 18	日本海と南方海上低気圧	// (//)	// 発達 (南方低)
17	// 2. 10~11	日本海と南岸低気圧	西高東低	// 発達 (日本海)

注: 第1表の1の表中の番号, 1, 2, 3……に相当する欄に第1表の2の表中の番号, 1, 2, 3……が続く。表中, 移高とあるのは移動性高気圧, 北高とあるのは北高型高気圧を表わす。500mb ΔZ の欄中×印は高層天気図ないため欠。

第1表の2

番号	三島雨量	静岡県内雨量	500mb ΔZ	大きな場	備考
1	2.7mm	10~20mm 降った所あり	×	×	—
2	5.0	伊豆東岸を除いて大体同じ order	×	×	—
3	2.5	三島と同じ order	×	×	—
4	—	大体無降水	×	×	—
5	5.0	多い所で 10mm 位	×	×	—
6	—	無降水	×	×	—
7	—	無降水又は微量	×	×	—
8	3.2	大体同じ order	×	×	地上で後面の High つよし
9	—	//	×	×	—
10	1.0	無降水又は微量	$\pm 0m$	high-index	—
11	4.6	大体同じ order	- 9	//	—
12	—	大体無降水	+17	low-index の初期	—
13	1.8	大体同じ order	-23	high-index	—
14	—	大体無降水	- 7	//	—
15	12.1	大体 10mm 位の order	-33	low-index の初期	地上で後面の High つよし
16	—	大体無降水	-74	//	—
17	2.6	大体同じ order	-17	//	地上で後面の High つよし

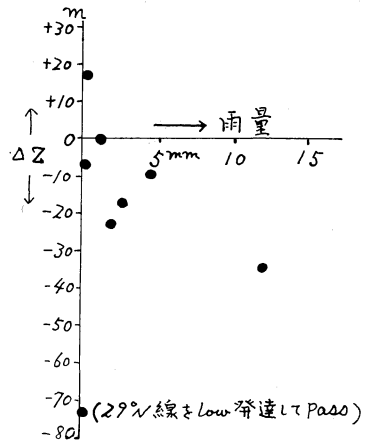
以下の微量で、ただ一つ昭和33年1月21日の擾乱が12.1mmと多くなっている。

なお、三島がこのような微量な時、静岡県内の外の地点ではどのような雨量となっているかを見ると、静岡県内雨量の欄にもあるとおり、外も大体三島と同じ位の order となっており、このことから、normal の状態においては三島の雨量が単なる局地的な雨量を表わすものでなく、或る程度の area 雨量を表わしているものとみて差支えない。

また、normal の状態の時は、雨量の微量に対応して、低気圧も不発達の場合が多く、17回中不発達が11回、やゝ発達が2回、発達が4回となっている。発達の4回中3回は地上で擾乱の後面の高気圧が非常につよかった。そして1回は、昭和33年1月21日の擾乱ではるか南方洋上 29°N 線を通過したもので、これは 500mb の ΔZ でも分るとおり、-74m と非常に強い上層のトラフであった。

第7図は、三島の雨量と 500mb ΔZ との対応である。Section 3 の理論的考察で述べたとおり、擾乱の発達や、これに伴う雨量は、擾乱の前方のシックネス移流量と後面の渦度の強さによるという考え方であったが、normal の状態の時は、擾乱の前方のシックネス移流がないので、雨量は後面の渦度（こゝでは ΔZ ）の強さのみによってきまるものとして、雨量との対応をみたもの

が第7図である（昭和26、27年は ΔZ の資料がないので、sample の数は8ヶである）。



第7図 雨量と ΔZ との関係

この図でも分るとおり、normal の状態の時は擾乱に伴う雨量は微量であるが、さらに、昭和33年2月18日のはるか 29°N 線を低気圧が発達して通過したときの ΔZ が -74m を除くと、一応負の ΔZ の増大に対応して雨量も多くなってゆく傾向がある。

従って、normal の状態で、 ΔZ が 0 以上の弱いものが雨量 0 であるという基準をもうけると、擾乱の前方の

第2表の1 擾乱の例題

番号	例題の型と日	三島雨量	静岡県内の雨量	天気図の pattern
1	1. Frontalzone の場の型 ◎雨量の多かった例 昭和33年1月13日~14日	37.1mm	三島と大体同じ order	北高, 南岸 low (やや発達)
	◎雨量の少なかった例 昭和31年10月5日~6日			
2	2. 暖気移流の型 ◎雨量の多かった例 昭和33年1月26日	1.4	〃	北高型, 南海上 low
3	◎雨量の少なかった例 昭和32年1月10日			
4	3. 暖気保存の型 ◎雨量の多かった例 昭和31年11月6日~7日	40.8	大体同じ order (山間部多し)	移高, 日本海 low (異常発達) と南岸 low
5	◎雨量の少なかった例 昭和32年1月2日			
6	4. 寒気場の型 ◎昭和32年2月19日	4.2	大体同じ order	移高, 日本海沿岸 low と南岸 wave
7	5. 異常発達 昭和32年12月13日			
8		17.8	大体同じ order なるも所により 30~40mm	北高一移高, 日本海 low (C・F を伴う)
		2.2	大体同じ order	北高, 南海上 low
		2.8	大体無降水か同じ order	移高, 日本海 low と南海上 low 前面の High lysis
		15.7	平野部で大体同じ order (静岡 67mm) 山間部多し	移高, 日本海沿岸 low(異常発達)

注: 第2表の1の表中の番号, 1, 2, 3……に相当する欄に第2表の2の表中の番号, 1, 2, 3……が続く, 天気図の pattern 中, 移高, 北高とあるのは, 擾乱の前面の高気圧が移動性高, 北高型の意味。

第2表の2

番号	擾乱前方の暖気量 (シックネスを気温で表す)	500mb ΔZ	記 事
1	+7.2°C (暖気保存量)	-35 m	擾乱の後面の地上 High の中心 1062mb 13~14 日にかけて南下, 擾乱の前面の Frontalzone 強し。
2	+4.0°C (暖気保存量)	- 1 m	Frontalzone の場弱し。
3	+7.3°C (暖気移流量)	-49 m	擾乱の後面で地上 1044mb の High 南下。
4	+6.2°C (暖気移流量)	+66 m	地上で擾乱の後面の寒気つよし。1060mb の High 張り出す。地上前面の high lysis
5	+3.0°C (暖気保存量)	-81 m	5日に 1040mb の High, 擾乱の後面で 1032mb となって南下。
6	+4.6°C (暖気保存量)	+ 6 m	
7	-3.2°C (寒気保存量)	-67 m	擾乱の後面で 1032mb の High 華中へ南下。
8	+4.4°C (暖気移流量) $\frac{\partial h}{\partial t}$ ……大	+15 m	擾乱の後面で 1044mb の High 南下。

シックネスの normal の状態からの暖気の保存量または暖気移流量と後面の $-\Delta Z$ の値が大きければ大きい程擾乱に伴う雨量も多いことが期待される。

5. 擾乱の例題について

第2表は, 変化図上で分類した偏差型別の擾乱の種類
の例題を挙げたものである。表中, 500mb ΔZ とあるの
は, 前章で述べた方法により算出した平年偏差である。

また, 擾乱前方の暖気量というのは, frontalzone の
型や暖気保存型では, 南から北へ輸送された擾乱前方の
高気圧圏内 (高気圧の後面のような擾乱自体のえいきよ
うをうけるところは除く) の暖気の保存量 (正確には
normalの状態からの偏差量), 移流型では擾乱の前方の
高気圧前面の暖気の移流量を示している。

こゝで, 擾乱前方の暖気量の算出方法について述べる。

変化図上に表わされる、富士山～三島の気圧曲線の開き、 ΔP は次の式で表わされる。

$$\Delta P = P \frac{gZ\Delta T_m}{RT_m^2} \dots\dots\dots(10)$$

こゝで、

T_m : 富士山～三島の累年平均気温。

ΔT_m : 富士山～三島の実際の平均気温と累年平均気温との差。

P : 三島の気圧 P_0 に対して T_m を使って使ってラプラスの公式から算出した富士山頂の気圧で変化図上で半旬区間について、一定値をとるよう目盛っている。

Z : 富士山頂の高さで4000ダイナミックメートル(4080m)を使用。

従って、 ΔP は ΔT_m のみの函数となる。

(10) 式を変形すると、

$$\Delta T_m = \Delta P \frac{RT_m^2}{PgZ} \dots\dots\dots(11)$$

(11) 式から変化図上で半旬区間の T_m を考えた場合一定であるが、各半旬毎では T_m が変化してゆくので、例えば各半旬で ΔP が同じ値をとっても ΔT_m の値は異なってくる筈である。

このために、(11) 式から ΔP と ΔT_m の関係を求めたものが第8図である。

富士山～三島の累年平均気温 T_m は10月と5月が大体10°C位のorder, 11月～12月と3月～4月が0°C位, 1月～2月が-10°C位のorder故 T_m を絶対温度283°C, 274°C, 263°Cに分け、また、富士山の平均気圧は10月、5月の2ヶ月平均気圧が、48.3cm, 11月、12月、3月、4月の4ヶ月平均気圧が47.6cm, 1月、2月の2ヶ月平均気圧が47.0cmとして、季節別に計算分類した。

第8図中、No. 1が10月と5月のときに、No. 2が11月～12月、3月～4月に、No. 3が1月～2月に使用する

ものである。

しかし、図表上で、季節別に ΔP から求めた ΔT_m の値そのものは季節によって大して違いないことが分る。

この図表から、富士山～三島の気圧曲線の開き ΔP をよみとって、 ΔT_m になおしたものが第2表中の擾乱前方の暖気量である。

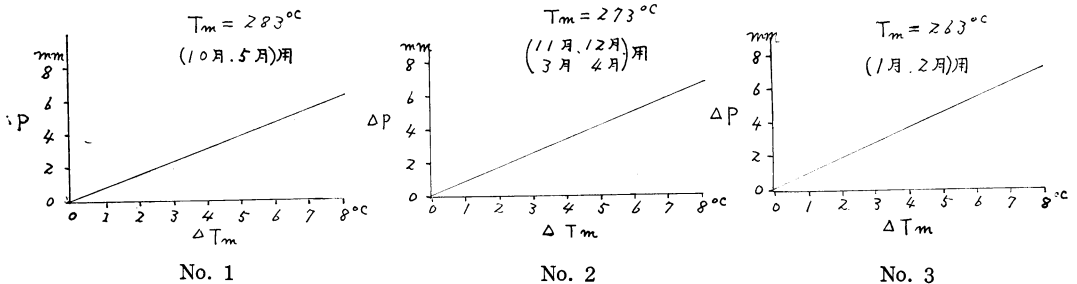
表中、擾乱前方の暖気量は、暖気移流型では擾乱前方の高気圧前面の暖気移流が始まる時から高気圧の中心までの移流量(変化図上の気圧曲線の上昇のピークと地上天気図の高気圧の中心とは大体一致するものである)をその他の型では、擾乱前方の高気圧中心付近の南から輸送された暖気、または北から輸送された寒気の保存量を、富士山～三島の間の垂直方向の平均気温によって表わしている。

この表によれば、大体擾乱前方の暖気量が多く、後面の500mb ΔZ (負) が大きいものが、擾乱に伴う雨量は大となっている。

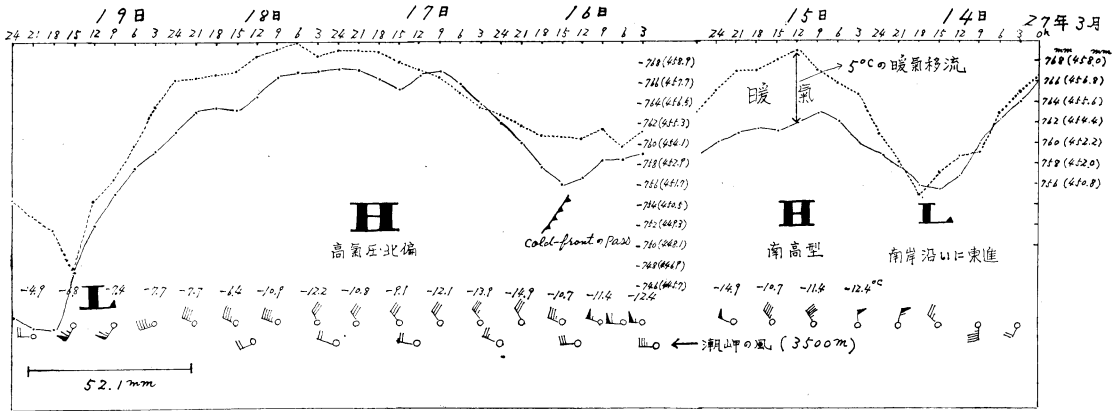
しかし、前面の暖気量が多くても、後面の渦度が弱ければ(500mb ΔZ が0→+)雨量は少なく、後面の ΔZ の負の値が大きくても前面の暖気量が小さかったり寒気場だったりすると雨量は少ない。

なお、昭和32年12月13日の擾乱については、異常発達しているが、後面の ΔZ はむしろ弱い方であった。この時は変化図上で、擾乱前方の $\frac{\partial h}{\partial t}$ (シックネスの時間変化量) が非常に大きかった。

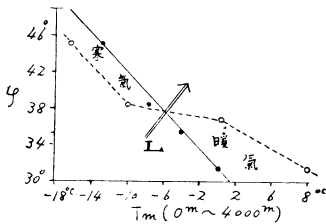
この外、frontalzoneの場の型では擾乱前面のfrontalzoneの強弱を考慮することが必要であり、そしてまた、この表では500mb ΔZ を使用したが地上高気圧の強さにも着目する必要がある。というのは500mb ΔZ の強さと地上高気圧の強をとら必ずしも一致しておらず、例えば500mb ΔZ が弱くても地上高気圧が強く、擾乱の後面に南下してくるような場合は擾乱は発達するから



第8図

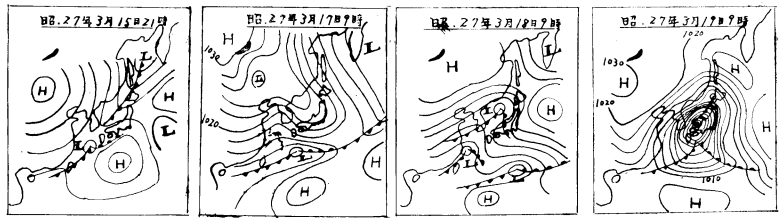


第9図



第10図 昭和27年3月18日 (0h, 12h の平均)

実線：半平均気温南北勾配
破線：上記日の気温勾配



第11図 地上天気図

である。

従って、示数として、500mb ΔZ の外に地上高気圧の24時間イサロバルや擾乱前方の高気圧前面のシクネス移流 $\frac{\partial h}{\partial t}$ などを考慮する必要がある。

以下、第2表に示された例題について、個々に解析してゆく。

1. Frontalzone の場の型

(イ) 第2表中にないが、昭和27年3月18日の擾乱について。

第9図は、この時の富士山～三島の気圧変化図である。第10図は、第4図と同じようにして求めた。この時の0～4000mの平均気温南北勾配図である。

また第11図は、この時の地上天気図である。

第11図の No. 1 で分るように弱い trough の通過のとき南高型となって、下層の暖気移流によって、14日から15日にかけて、富士山～三島のシクネス変化図(第9図)には、はっきりとした暖気の移流がある(平均気温にして5°C位の上昇)。しかし16日には cold front の通過により地上天気図の No. 2 でも分るとおり北高型

となり、14日～15日にかけて南から北へ輸送された暖気は cold front による寒気の南下とともに、再び南におし下げられている。

このおし下げられた暖気は3月17日9時の天気図では、地上等圧線は略々東西に走り、上層では、この時の高層天気図がないのではっきり分らないが、殆んど W-ly となっていたと思われる。

これについて参考までに第9図上に潮岬の3500mの風を記入してあるが、やく北分をもっている W-ly の流れである(富士山の風は cold front の通過後 NW の風となっているが山岳の風のためもあるとあって地形の効果をうけているのかも知れない)。

このような時は筆者が先に「天気」第10巻8号の p255 で指摘したように北から押し下げられた暖気は南岸から南海上にかけて、北側に寒気南側に暖気場をつくり、東西方向に frontalzone の場が保存されることになる。

そして、さらに第9図でも分るとおり、cold front の通過後富士山の気温は4°C以上も低くなっているが、これは上層まで強い寒気の南下のあったことを表わしている。このように南かへ北へ輸送された暖気量に比例し

て、北からの寒気もつよいものであることが強い frontalzone の場を作る必要条件である。

ここで注意しなければならないことは、北方へ暖気が輸送されて、cold front または谷の通過によって暖気が押し下げられた後地上の流れと 500mb の流れの走向が大体一致（例えば地上風が E よりの風、500mb の流れが西よりの風）していないで、地上等圧線と 500mb の流れとが交わる（例えば地上は北よりの風、500mb は西よりの風）ようなときは南から北へ輸送があって再び押し下げられた暖気は拡散してしまうので、frontalzone はフロントリシスとなる。

この時、三島では 52.1mm の大雨が18日おそくから19日にかけて降っている。筆者が以前調査したものは、三島の雨量がこのような場合の時に南から北へ輸送された暖気量とよい相関あった。この例の場合では第9図上で、15日12時の暖気量（富士山～三島の平均気温にして 5°C 位）に相当する。然し、このような frontalzone の場の型では、frontalzone の場を作る北方からの寒気が弱ければ、擾乱は発達しなく、また雨量も少ない。

frontalzone の場の弱い場合については（ハ）の例で解析する。

（ロ）昭和33年1月13日～14日の擾乱について

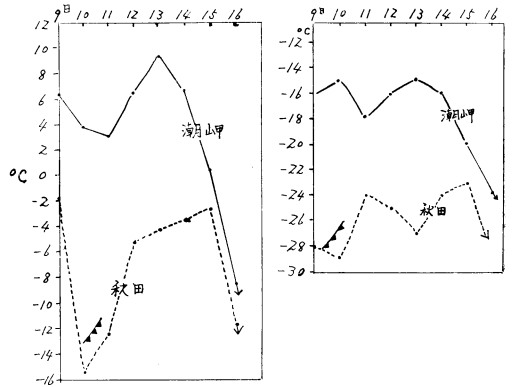
この擾乱については、先に「天気」第10巻第8号で詳しく解析したが、これは前述の（イ）の昭和27年3月18日～19日の擾乱と全く同じタイプである。従ってここでは精しい解析は省略する第12図はこの時の潮岬と秋田の 850mb, 500mb の気温変化図であるが、850mb, 500mb とも秋田～潮岬の気温の勾配が非常に大きく、frontalzone の強いことを示している。

第13図は、3月12日21時における北方からの寒気つつこみの高さが富士山付近でどの位かを参考までにみた図である。

地上の前線は 32°N にあり、850mb の前線は 40°N にあるので、850mb の高度を 1500m として、作図計算すると、富士山付近の寒気の厚さは 560m 位で、これは富士山頂の高さ 3776m にくらべると大体 1/7 弱の高度である。

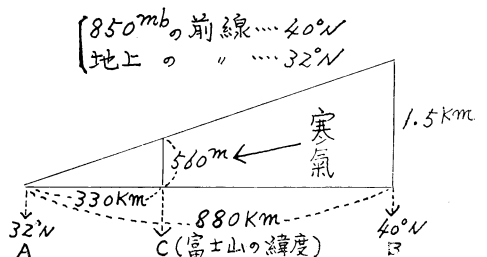
従って、このような frontalzone の場のある時は、下層の寒気、上層の暖気の combine されたものが、富士山～三島のシクネスとして表示されることを考慮する必要がある。

第2表の番号1の欄にもあるとおり、擾乱の前方で、南から北へ輸送された暖気の保存量は 7.2°C（富士山～三



850mb 気温変化図 昭和33年1月9日～16日 (21h)
500mb 気温変化図 昭和33年1月9日～16日 (21h)

第12図



第13図 昭和33年1月12日21時

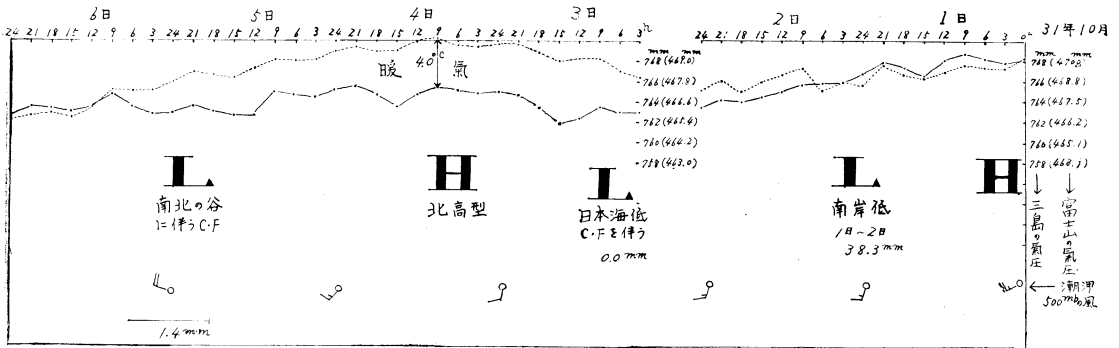
島の変化図上の平均気温にして 7.2°C の上昇)で、地上擾乱の後ろの 500ΔZ は -35m と両者共何れも大きく、また frontalzone の場もつよい。このため低気圧は、やや発達して、雨量も 37.1mm と多くなっている。

（ハ）昭和31年10月5日～6日の擾乱について

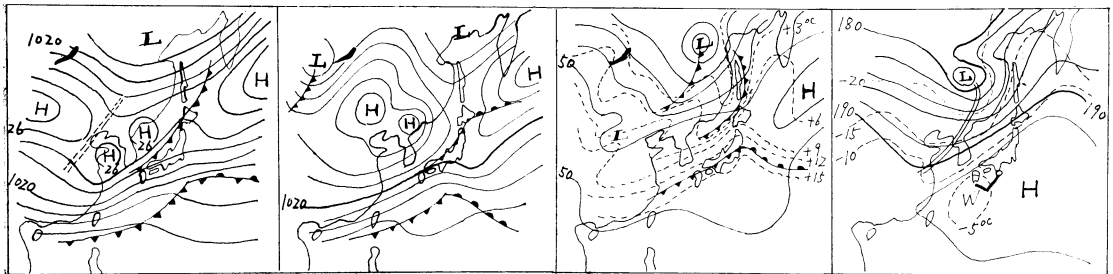
第2表の番号2の欄に相当するものであるが、この時の富士山～三島のシクネス変化図は第14図で、第15図は地上天気図と 850, 500mb 天気図である。また第16図は 850mb と 500mb の秋田、潮岬の気温変化図である。

第14図によれば、2日頃から暖気の流入があり、富士山～三島のシクネス ΔP の開きは3日から4日にかけて最大となり、その後谷の接近によりせばまっている。

これに対応して、第15図の地上天気図は北高型を示し、850mb でも寒気が日本海にある。しかし 500mb では平均場的谷が日本の西方にあって、この谷はゆっくり東進して5日の0時には沿海州から朝鮮海峡の線まですすんでいる。潮岬の 500mb の風も1日から5日まで南西流であるが弱い。このように下層では北東の流れ、上層では南西の流れとなって、暖気は保存されている



第 14 図



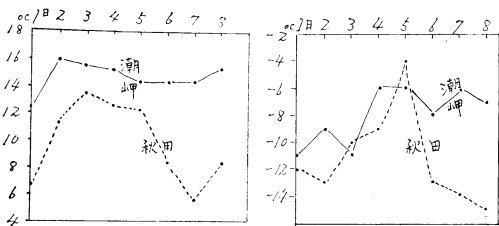
地上天気図
昭31年10月4日9時

地上天気図
昭31年10月5日21時

850mb
昭31年10月4日0時

500mb
昭31年10月4日0時

第 15 図



850mb 気温変化図
昭31年10月1日～6日

500mb 気温変化図
昭31年10月1日～6日

第 16 図

が、上層の暖気移流の効果がきいて、第14図の富士山～三島のシクネス変化図では、擾乱前方の高気圧圏内で、平均的には 4.0°C 位の昇温がつづいている。

さて、5日～6日にかけて、谷の接近により天気は崩れ、三島の雨量は 1.4mm であったが、この谷は15図でも分るとおり、地上と 850mb では満州から華北へ南西にのびる谷となって現われ、500mb では下層より谷が先行しているが北朝鮮をとおっている。

第14図の富士山～三島の変化上で、3日から4日にかけて大体 +4.0°C という暖気が保存されている場上記の谷が近づいた時どの程度天気は崩れ、どの位の雨量

があるであろうか。まず +4°C という暖気が保存されているが、frontalzone の場の強さはどうか、500mb の ΔZ はどうか、これらを解析してみよう。

第16図の 850mb 気温変化は1日から5日まで、秋田、潮岬の気温の勾配は弱く、わずか 2°C～3°C である。これを季節は違うが第12図の気温変化図に較べると格段の相違がある。そして 500mb でも両者の気温勾配は小さく、むしろ5日には秋田の気温の方が潮岬にくらべて高くなっている。

したがって、日本付近の frontalzone の場は弱い。

4日の満州から華北にのびる地上の気圧の谷に対応して、3日の0時の 500mb ΔZ を前述したような方法で求めると、第2表の番号2の欄にあるとおり、500mb ΔZ は -1m となって、これもつよいものでない。

このようなタイプで暖気が保存される場合は、擾乱の後面の寒気がつよいものでなければ、暖気を解消して擾乱を発達させない。

以上の解析により、5日～6日にかけて通過する擾乱は、擾乱の前面に +4°C という暖気が保存されているにかかわらず、後面の ΔZ 、寒気移流が弱いこと、fron-

talzone の場が弱いことになどからして、大した擾乱とはならず、雨量も少ないだろうと予想される。

第15図の、10月5日21時の天気図は4日の満州から華北にのびる谷が日本付近にきた時のものである。

以上、(ロ)の例は frontalzone の場も強く、擾乱の後面の ΔZ も強い場合は擾乱は発達して雨量も多く、(ハ)の例は frontalzone の場が弱く、擾乱の後面の ΔZ も弱い時は擾乱の発達はなく、雨量も少ないということを示した。

しかし、第2表の例題にはあげなかったが、frontalzone の場がつよくても、後面の 500mb ΔZ が弱い場合はどうであろうか。この場合は 500mb ΔZ は或る程度弱くても、擾乱の後面の地上の高気圧がつよく、かつ南下してくる場合は擾乱は発達して雨量は多い。これは、もともと frontalzone の場が主に下層の場によって作られるものであるので、擾乱の後面の寒気も下層だけで充分満足されるものと思う。したがって、この frontalzone の場の型では下層の擾乱の発達から上層の谷を深めていくような傾向がある。

この場合の例題としては昭和32年1月29日~30日の擾乱があるが、ここでは割愛する。

また、暖気が保存されていて、frontalzone の場は弱いが後面の ΔZ がつよい場合はどうであろうか。

これは谷の前面で、frontalzone が弱いかまたは無いが、暖気が保存される場合で、シックネス変化図上で14図の場合に似た場合であるが、擾乱の後面の ΔZ がつよく、前面の暖気の保存量が大きい程擾乱に伴う雨量は多い。

この場合の例については、後述の暖気保存の型で昭和31年11月6日~7日の例を解析する。

2. 暖気移流の型

(イ) 昭和33年1月26日の擾乱について

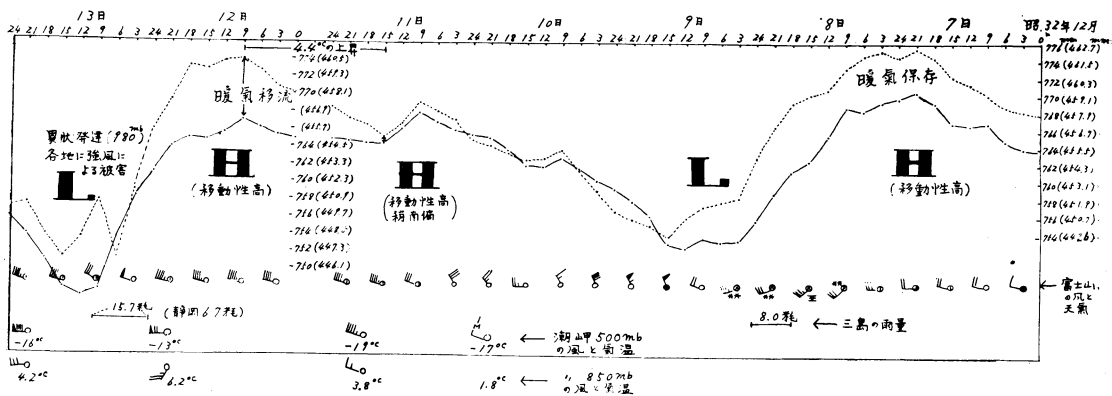
これは、低気圧が異常発達して雨量も多く、強風が吹いた例である。解析の詳細について「天気」第10巻8号で報告したので、ここでは解析を省くが第2表の番号3にあるとおり、擾乱の前方の高気圧の前面(変化図上で気圧曲線の立上りから高気圧の中心までの区間)の暖気移流量は 7.3°C で、後面の 500mb ΔZ も -49m (12月11日21時のもの)と何れの値も大きい。また、高気圧前面における $\frac{\partial h}{\partial t}$ は $7.3^{\circ}\text{C}/27\text{h}$ と大体1日の中に 7.3°C の上昇で異常に大きい。

第2表の番号8は、昭和32年12月13日の異常発達した例であるが、今述べた昭和33年1月26日の擾乱と同じように暖気移流型であるので、こゝで解析してみよう。

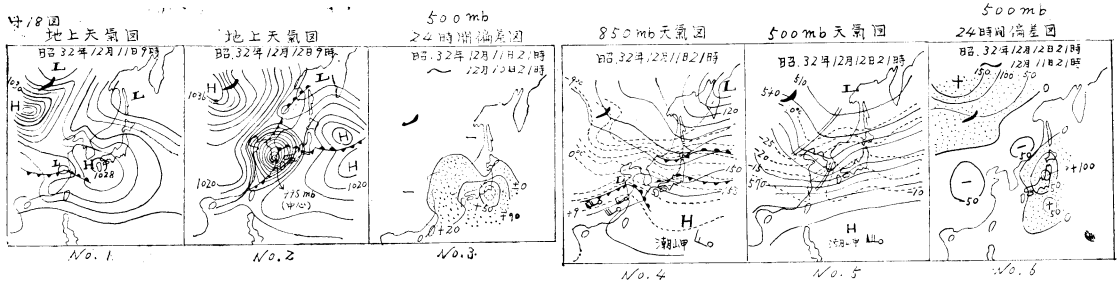
第2表によれば、日本海低気圧のため三島の雨量は15.7耗であるが、脊面が山沿いである静岡では67耗で山間部ではことに多量の雨が降っている。擾乱前方の暖気の移流量は $+4.4^{\circ}\text{C}$ で $\frac{\partial h}{\partial t}$ は $4.4^{\circ}\text{C}/18\text{h}$ と前述の昭和33年1月26日の擾乱と同じ order となっている。しかし 500mb は $+15\text{m}$ と余りつよいものでなく、むしろ弱い。然し擾乱後面の地上高気圧は 1044mb と強く南下している。

第17図は、この時の富士山~三島のシックネス変化図であり、第18図は地上天気図、上層天気図、500mb 24時間偏差図である。

第17図によれば、8日から9日にかけて暖気保存型の擾乱が通過した後、暖気は解消して、normal の状態がつづいたが、11日の15時頃から暖気移流がけんちよとなり、12日の9時には富士山~三島の ΔP は最大となっている。11日15時から12日9時までの暖気移流量は 4.4°C である。また $\frac{\partial h}{\partial t}$ は $4.4^{\circ}\text{C}/18\text{h}$ と異常である。ここで気圧曲線の立上りの11日15時から、ピーク時の12日9時



第17図



第18図

までは、シノプチック天気図では高気圧の前面に入っているが、この圏内での沈降流による気温の昇温は一定と考える (Section 3 の4式の垂直流の項参照されたい)。

一方18図の天気図をみると、11日9時の地上では上海付近に低気圧があり、その前面には南高型の高気圧があり、シベリヤには1038mbの強い高気圧がある。またオホック海には低気圧があって、等圧線の流れから日本海では北方からの寒気移流、南方からの暖気移流により、frontalzone の場を形成しつつある。これを850mb 天気図でみると、明らかに日本海に強い frontalzone が存在する。また華南では南西流がつよまっている。

500mb 天気図をみると、11日の21時では華中から華南にかけて、南西流が入り、これが回折して、沖縄から日本の南岸にかけて W-ly の風、関東から北方では W NW の風が吹いて、日本の東海上は confluence の場となっている。館野は10日の21時に -26°C だったものが11日の21時には -19°C となり、 7°C の気温の上昇となっている。

また、500mb 24時間備差図をみると、11日の21時にすでに関東南部に $+90\text{m}$ という異常に強い+域が現われ、この+域は12日の21時には東に去らないで、北上して、奥羽地方にさらに $+100\text{m}$ 以上となって、強まっている。これからしても、明らかに関東から東北地方にかけて、強い ridge の発達が前駆現象として現われている。

この ridge の発達は、寒気移流から暖気移流への移行による等圧面高度の上昇と、confluence による airmass の収束量の結果として起ったものと思われる。従って、「天気」第10巻8号の昭和33年1月26日の異常発達の際でもこのような現象が現われたが、谷が西から接近した時に、500mb 備差図で前駆現象として、異常の値の+域が現われるときは低気圧の異常発達とむすびつくものとして、ことに注意する必要がある。

また、第18図の No. 6 図で、沿海州、華北の 一域の後面に $+150\text{m}$ という異常に強い+域が現われていることにも注目する必要があるが、これは擾乱予想の立場からは結果的のものである。

何れにせよ、この低気圧の異常発達には、下層では日本海に強い frontalzone の場が存在し、また低気圧に流入する暖気移流を強める前面の ridge の異常発達と、後面の寒気移流の南下が原因しているものと思われる。

(ロ) 昭和32年1月10日の擾乱

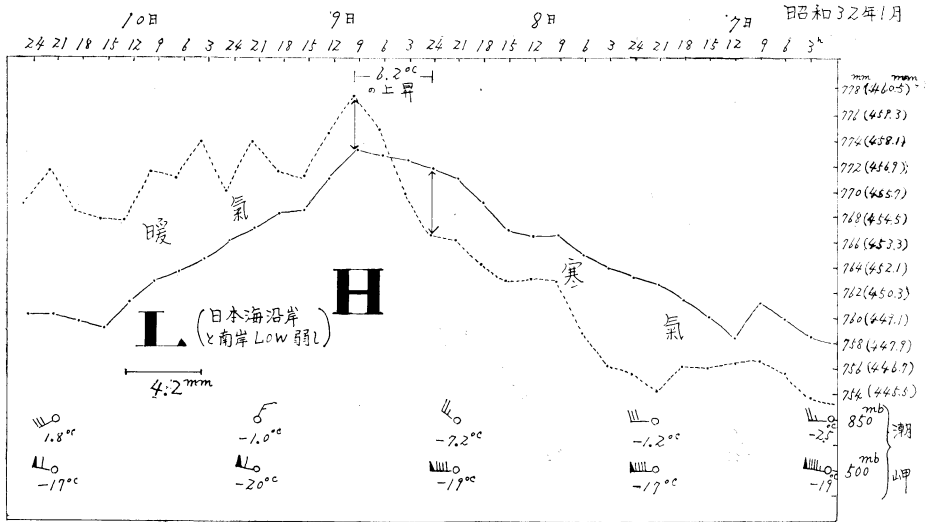
これは、第2表の番号4でも分るとおり、日本海岸と南岸の弱い低気圧の擾乱である。暖気移流量は $+6.2^{\circ}\text{C}$ と大きい、500mb ΔZ は $+66\text{m}$ と非常に弱いものである。谷の後面の地上高気圧は1060mb と非常に強いが、北かぶりとなって、日本付近に張り出していて寒気の南下がない。この擾乱に伴う三島の雨量は4.2mm、その外でも大体同じ order の雨量となっている。

この時の富士山〜三島のシックネス変化図は、第19図、またシノプチック天気図は第20図である。

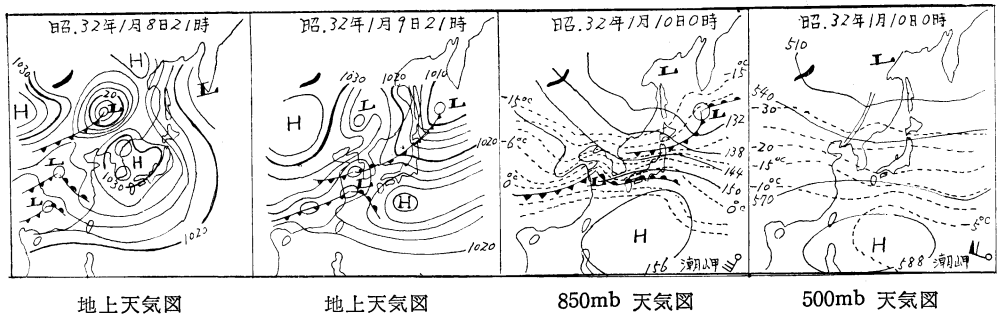
第19図及び20図によれば、7日から8日にかけて西高東低の気圧配置がつづき、日本付近は寒気場の中に入っているが、8日おそくから9日にかけて1030mbの移動性高気圧におおわれて、9日の0時頃から暖気移流がけんちよとなり9日9時までのシックネス変化図上の暖気移流量は $+6.2^{\circ}\text{C}$ と大きい。然し500mb 天気図による trough は高緯度のもので、中緯度では ΔZ は $+66\text{m}$ と非常に小さい。

従って、この擾乱の場合は、前面の暖気移流はけんちよであっても、後面の ΔZ がよわく、その上寒気は北の方へ流れて、擾乱としては発達せず、雨量は少なかったものと考えられる。

これをさらに精しく解析してみると、第19図のシックネス変化図上に記入したように、潮岬の850mb の気温変化は9日21時と8日21時とでは 6.2°C の上昇となっ



第 19 図



第 20 図

ているにもかかわらず、500mb ではむしろ 1°C の下降となっている。このことは変化図上にあらわれた暖気移流量は下層がえいきよし、500mb 以上ではむしろ寒気移流の場となっている。これを前述の異常発達があった昭和32年12月12日の擾乱に較べると、この時は第17図上に記入した潮岬の data でも分るとおり、11日21時から12日21時までの 850mb の気温上昇量は 2.4°C 、500mb では 6°C と下層から上層まで暖気の移流による気温の上昇がある。

このことから1月10日の擾乱の暖気移流は 6.2°C と値としては大きいものであるが、下層のみのものである。

また、20図の地上天気図でも分るとおり前面の高気圧は lysis となっており、北の擾乱の方が先行して、9日21時の map ではオホツク海から日本海をとおり南西にのびる気圧の谷となっている。

このように、谷の前面の高気圧が弱かったり、北の方の擾乱が先行したりするようなときは、中部日本以西で

は擾乱は発達せず、擾乱に伴う雨量も少ないということが経験的に分っている。

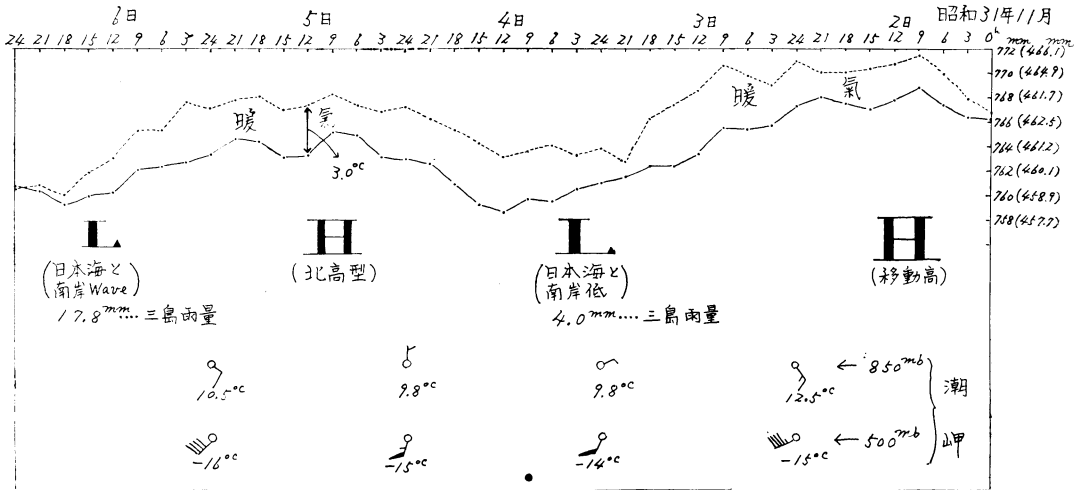
3. 暖気保存の型

(イ) 昭和31年11月6日～7日の擾乱

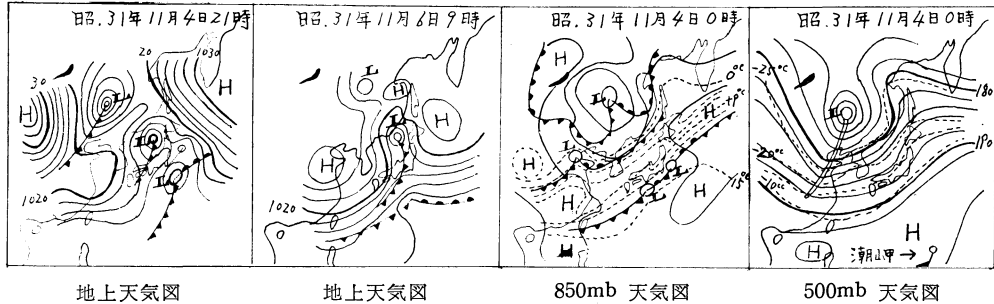
この例は、第2表の番号5にもあるとおり、暖気保存型で雨量の多かった例である。擾乱の前方の暖気保存量は $+3.0^{\circ}\text{C}$ で、500mb ΔZ は -81m と非常に大きい。そして地上でも 1040mb の高気圧が谷の後面で南下している。このため、三島の雨量は 17.8mm で県内は平野部でも $30\sim 40\text{mm}$ の雨量があった。

第21図は、このときの富士山～三島のシクネス偏差図、第22図はシノプチック天気図である。

21図によれば、11月2日頃暖気の進入があり、大体、平均気温にして、 $3\sim 4^{\circ}\text{C}$ の暖気が保存されて5日から6日に移行して、潮岬の 500mb の風も3日から6日まで強い SW 流が入っている。これに対応して、22図の 500mb 天気図でも3日から5日にかけて平均的の谷



第 21 図



第 22 図

が日本の西方にあった。

3日から4日にかけて、日本海低気圧と南方海上低気圧が通過しているが、この時は三島で4.0mmと雨量は少ない。これは850mb, 500mb天気図で分るように4日の0時にはまだ上層のtroughの主体は120°線にあって、これは3日から5日まで殆んど120°線に停滞している。そして6日の0時になって、日本へ移動してきている。

地上天気図でも4日の21時には満州に発達した低気圧があって、谷の後面は完全な寒気移流の場となっておらず、満州の低気圧が日本を通過した6日の9時の天気図で谷の後面が完全な寒気移流となっている。

従って、シノプチックの考え方では、平的の強い西谷(̄V̄・̄V̄C̄……潮岬は強い南西流)の中に、渦度移流があって多量の降水があったと考えられるし、富士山～三島のシックネス変化図からは、平均場的の西谷の前面の暖気移流により、3～4°Cの暖気が保存され、-81mという

強い500mb troughが日本へ移動した6日に暖気の解消により多量の雨が降ったと考えられる。

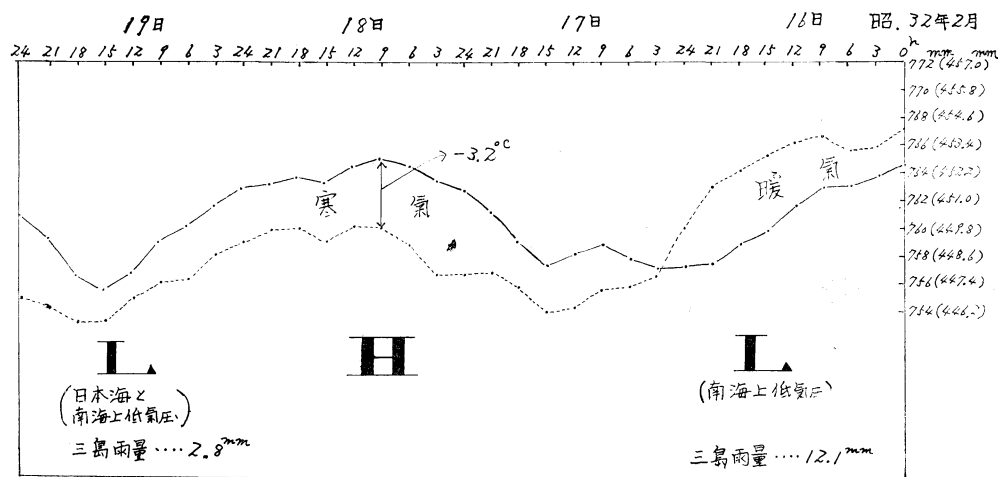
(ロ) 昭和32年1月2日の擾乱について

この例は、第2表の番号6にあるもので、暖気保存型で雨量の少なかった場合である。第2表中の番号2の昭和31年10月5日～6日の擾乱と全く同じタイプで、+4.6°Cという暖気量が保存されていたが、後面の500mb ΔZは+6mと弱いため、雨量は2.2mmと微量であった。解析は省略する。

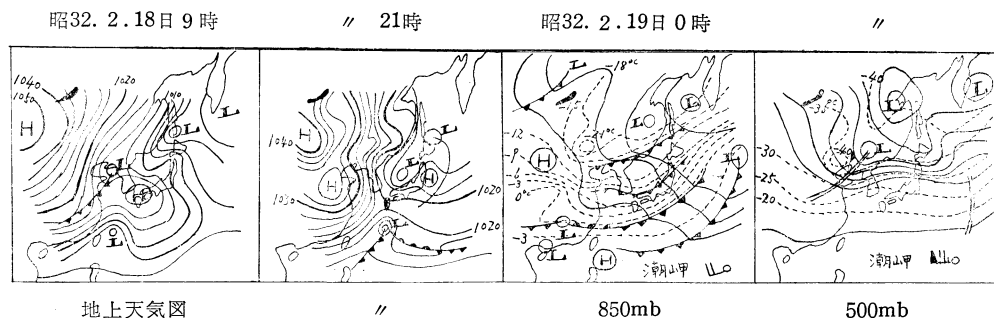
4. 寒気場の型

(イ) 昭和32年2月19日の擾乱について

第23図は、富士山～三島のシックネス変化図、第24図は地上、850mb, 500mb, の天気図である。16日に谷の前面で暖気移流があって、この時の擾乱で三島の雨量は12.1mmであった。この擾乱が通過後大陸の高気圧は分離して日本をおおい、このあと黄海と台湾付近に低気圧が発生している。



第 23 図



第 24 図

しかし、第23図の変化図では17日から18日の高気圧の前面から中心にかけては暖気移流がなく、むしろ寒気移流がつよまっている。18日9時の高気圧中心付近の寒気量は -3.2°C である。

これに対応して、24図のシノプチック天気図をみると、地上では18日から19日にかけて、谷の前面の高気圧は lysis となり、850mbの温度場からしても、日本付近は寒気場である。また 500mbの谷は満州から華中へのびており、 ΔZ としては -67m と案外深いものである。

従って、500mb ΔZ は大きいに拘らず、18日9時頃の高気圧中心までが寒気移流がつよいため、この寒気におさえられて台湾坊主は比較的南海上をとおって、雨量も少なかったと思われる。

第2表中番号7のものはこのときの擾乱のものである。

6. むすび

以上、富士山～三島のシクネス変化図を使って、シ

ノプチック図に対応して、例題をあげて、調査した。

筆者が以前調査したものでは、富士山～三島の暖気のシクネス移流量のみと雨量が、前述した偏差型別・季節別、低気圧経路別（日本海低気圧とか南岸低気圧）に分類することによって、よい相関があった。

しかし、谷の前方のシクネス移流量のみでは不十分な点もあり、第2表や前述の解析で述べたように、谷の前面の暖気の移流や保存量または、frontalzaneの場合のように悪天をもたらす場がそろっていても、谷の後面の寒気移流が弱かったり、谷の深さが弱かったりした場合は、天気は大きく崩れず、雨量も少ない。

このため、後面の寒気移流や谷の深さを表わす示数として、500mb ΔZ をとりあげた。しかし、1～2日位先の力学的雨量予想となる、なかなかむづかしい点もあるが、いままで述べた考え方をもとにして、今後、富士山～三島のシクネス変化図上のシクネス移流量、500mb ΔZ に加えるに、地上高気圧の強さ、低気圧の経路、

水蒸気量の季節別変化などを示数として、量的予想図の作成までもっていきたいと思っている。

終りに、永年に亘る御苦勞に、にじむ富士山頂の資料を使用させて載き、なお富士山～三島のシックネス変化図の資料の収集について、当時、御支援を載いた富士山測候所、三島測候所、東京管区气象台に深く謝意を表する次第です。

また、日頃御指導を頂く、藤井台長、市川予報課長、御支援を載く予報課諸兄に厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

1) 中央气象台：富士山頂の気象

- 2) 富士山測候所、三島測候所：富士山及び三島累年原簿
- 3) 静岡地方气象台：静岡県気象月報
- 4) 中央气象台：中央气象台月報
- 5) 中央气象台、気象庁：印刷天気図（地上、高層）
- 6) Japan meteorological agency: aerological data of Japan.
- 7) 気象庁：北半球 500mb 等圧面高度半月平均値
- 8) 小笠原正己：予報研究ノート第6巻1号一季節予報に関する二、三の問題について。
- 9) 宮本英男：「天気」第10巻，8号—シックネス解析による長期予報と短期予報の立場からの擾乱の予想

訪中学術代表团派遣の募金について

日本気象学会国際学术交流委員会

日中両国の学術的交流は、近年ますます要望されるようになりましたが、諸般の事情から日常的な学術交流は諸学界の要望にも拘らずいまだ行われず、その機会も甚だ少いのが現状です。当学会でも、学術の見地から機会あるごとに両国気象界相互の発達のため、学術的交流の努力を重ね、先年北京で開かれた1964年北京シンポジウムには当学会代表として小平、増田両会員を参加させ、多くの成果をあげ得ました。

今回、日中友好協会学術委員会の斡旋により、地球科学関係の学術代表团10名が、本年8月中旬から約1カ月訪中することになり、気象学会からもこれに参加することが計画されました。このことは春季大会総会に提案され、承認されましたが、具体的なことは国際学术交流委員会が行うよう委託されました。委員会は時間的制約があったため在京会員を中心に交渉を進め、種々検討の結果、関西支部より推せんのある橋本清美会員（大阪管区气象台予報官）を理事会に推せんし、理事会は同氏を学会の正式代表とすることを決定した。

派遣に必要な経費約20万円（分擔金15万円および諸雑費5万円）については会員の募金に依ることになりましたので、よろしくご協力下さるようお願いいたします。

なお、日中両国の学術交流についての意見、要望（た

例えば、代表团に交換文献の携行を依頼するなど）がありましたら、この機会になるべく早く当委員会あてにお知らせください。

募金要領は、

1. 募 金 目 標 20万円
2. 募 金 一 口 100円
3. 募金締切り 昭和41年8月15日
4. 募金送金先 原則として各学会員の所属する下記の気象学会各地方支部あて、但し関東地区および都合により直接送付される方は、当国際学术交流委員会あてに送付されるようお願いします。

募金送付先

- 北海道支部（札幌市北2条西18の2 札幌管区气象台内）
- 東北支部（仙台市鉄砲町1 仙台管区气象台内）
- 関西支部（大阪市生野町勝山通り9丁目 大阪管区气象台内）
- 九州支部（福岡市大濠1の2の36 福岡管区气象台内）直接送付先
- 東京都杉並区高円寺北4丁目気象研究所内 日本気象学会国際学术交流委員会