

長波について

— 統計的研究と実際の応用面の探究 —

富岡 定男*

1. はしがき

長波の天気変化に及ぼす影響については、種々の文献に紹介されており、その移動が研究対象となるので、先に筆者は長波に関する petterssen の式から定常な長波の波長を表わす実験式を導いて、力学的考察を試みた²⁾。即ち偏西風速 (U) とその緯度 (ϕ) 及び振幅 (As) によって停滞波長を計算し、之と実測波長との差から移動がきまると考えたのであるが、長波の動きには以上の要素の他に複雑な要素が加味されていると思われ、その移動が 100% 当るとは云えない現状である。

長波の移動には周知の通り進行性、逆行性及び停滞性のものであり、その時の長波の pattern はどうなっているか、又その統計的性質を究明する立場から調査を進めて見た。もう一つは予報 work sheet 作成の一環として、実際の応用面について、低気圧の発達に関して長波の存在がいかに作用を及ぼしているかに言及してみた。

2. 日本付近における進行性、逆行性、及び停滞性の長波について

2.1. 統計的考察

使用した資料は、

A 700mb 北半球天気図

B 連続図 (55°N, 45°N, 35°N の 700mb 高度を半球

全体に亘って平均し、経度10度毎に求めtime sectionで表示したもの) の2つである。

上掲の連続図 (1955~1957 の3年間) によって進行性、逆行性及び停滞性の各長波の日本付近 (東経 140度線上) に現われた回数を当て見ると、全体の数は 110 個で、その内訳は第1表の通りである。ここでは長波の谷のみに着目した。

この表でわかるように、進行性の長波が約6割、逆行性が約1割、停滞性が約3割となる。次にP波、R波及びS波が日本付近に現われた回数を月別に当て見ると第2表の通りである。

上表を見るとわかるように、P波は3月が最多で10回、4月、12月が9回で之に次ぎ、一番少ない月は、7月の1回となる。R波は12月が最多で3回、1月が2回で之につき、3、4、7、8、9月が1回で他の月は0回となる。S波は1月が最多で5回、5月が最小で0

第 1 表

P	69回	62.7%
R	10〃	9.1%
S	31〃	28.2%

(注) P: 進行性, R: 逆行性, S: 停滞性

第 2 表

月 別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
回 数	P	5	6	10	9	8	5	1	2	2	7	5	9
	R	2	—	1	1	—	—	1	1	1	—	—	3
	S	5	4	2	1	—	2	2	3	4	2	3	3

第 3 表

季 節	春 (3—5月)	夏 (6—8月)	秋 (9—11月)	冬 (12—2月)	
回 数	P	27	8	14	20
	R	2	2	1	5
	S	3	7	9	12

* 新潟地方気象台 —1958年10月1日受理—

回, 8月, 11月, 12月が各3回で平均的な値を示している。

次に季節別に分類してみると, 第3表の通りである。

P波は春一番多く27回で, 全体の39.1%, 冬が之に次ぎ20回で29.0%, 秋が14回で20.3%, 夏が一番少なく8回で11.6%となる。

R波は冬5回で50%, 春, 夏が各2回で20%, 秋が1回で10%となる。

S波は冬最も多く, 12回で38.7%, 秋が之に次ぎ, 29.0%, 夏が22.6%, 春が一番少なく, 9.7%となる。即ち春は進行性の長波が大部分で, R波, S波共に少なく, 冬はP波が多いが, その半数位のS波が現われ, 夏はP波, S波同数位現われ, R波は極く少なく, 秋はP波が一番多く, S波之につき, R波は極く少ないと云う結果となる。

次に停滞性の長波のみについて停滞日数を当て見ると, 第4表の通りとなる。

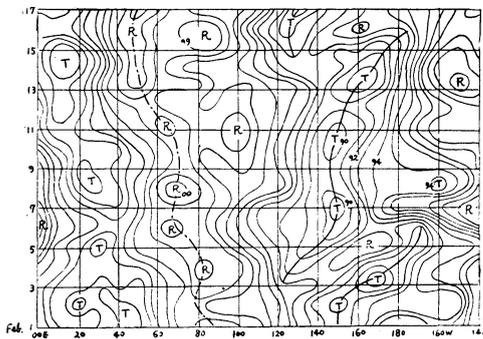
第4表

停滞日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
回数	—	—	10	13	4	1	1	2	—	—
%	0.0	0.0	32.3	41.9	12.9	3.2	3.2	6.5	0.0	0.0

上表でわかるように, 4日が13回で, 一番多く, 41.9%, 次が3日の10回で32.3%, 一番少ないのは, 6日, 7日の各1回で3.2%となる。即ち長波の谷が停滞すると, 3日乃至4日位同じ位置にとどまっていることが多いと云うことが云える。

2.2. Synoptic な考察

停滞性長波の解析例を2, 3あげて見ると, 第1~3図は停滞性の長波の1例であるが, 第1図は1956年2月1日から17日までの連続図で, 3日頃 120°E 付近に

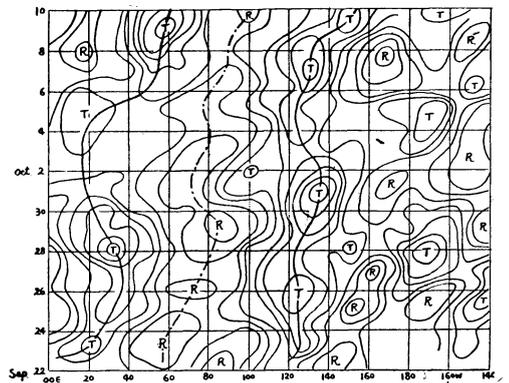


第1図 Continuity chart (Feb. 1~17, 1956)

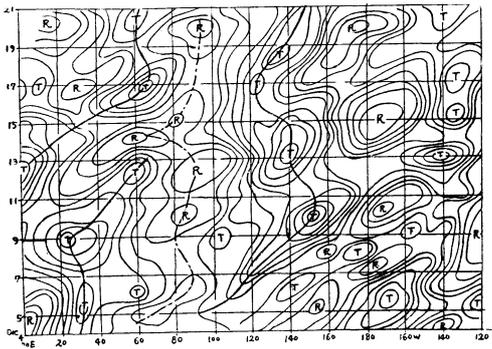
長波の谷が発生し, その後順調に移動して, 5日 140°E に達し, ゆっくり東に移動し, 6日 150°E 付近に達し, そのまま移動を中止して, 12日頃まで停滞し, その後東へ移動を開始している。停滞期間は6日間である。一方 80°E 付近の長波の峰の動きを見ると, 1日 90°E 付近に位置していたが, ゆっくり逆行して2日から5日まで 80°E 付近に停滞し, 再び逆行して6日 70°E 付近に至り再びその位置に11日頃まで停滞し, 再度ゆっくり逆行を開始している。この図だけで判断するのは早計であるが, 80°E 付近の長波の峰の動きが逆行及び停滞を繰り返すのを先行現象と見れば, 140°E 付近の長波の谷が近い将来停滞するだろうと云うことが云えるようである。

第2図は1957年9月22日から10月10日までの連続図であるが, 9月23日頃 130°E 付近にあった長波の谷は10月8日ごろまで多少 meandering しているが, 130°E 付近に停滞していたことがわかる。その西側の 80°E 付近の ridge は, 24日ごろ 60°E 付近にあり, 順調に東へ移動して, 29日, 85°E 付近に達し, その後 80°E 付近に停滞し, 10月6日頃ゆっくり東へ移動している。20°E 付近の長波の谷の動きを見ると, 23日, 20°E にあり, ゆっくり東へ移動して, 28日, 30°E 付近に至り, その後ゆっくり逆行を開始して30日から10月4日まで 20°E に停滞し, その後急速に東へ移動している。この図からは先行現象ははっきり掴めないが, 28日 30°E 付近の長波の谷が逆行を開始して, 30日から4日(10月)まで 20°E に停滞している事実を掴んで 140°E 付近の長波の谷の動向の予測がある程度わかるような気がする。

第3図は1957年12月5日から21日までの連続図で5日 90°E 付近に発生した長波の谷は, 急速に東へ移動して, 10日 150°E に達し, その後ゆっくり逆行して12日



第2図 700mb continuity chart (Sep. 22~ Oct. 10, 1957)



第3図 700mb continuity chart (Dec. 4~21 1957)

140°E 付近に至り、15日まで停滞し、再び逆行を開始して17日頃 120°E に達し、その後順調に東へ移動している。その西側の ridge は5日 70°E 付近にあり、7日、90°E に達しその後13日まで停滞し、その後1時バックしているが、20日ごろまで90°E 付近に停滞している。

30°E 付近の長波の谷は3日から9日まで、30°E に停滞し、その後急速に東へ移動し、12日頃 60°E に達している。又13日 00°E にあった谷は急速に東へ移動し、17日 65°E に達し、その後その位置に停滞している。この図から判断して90°E 付近の ridge の停滞が140°E 付近の長波の谷の先行現象と見られるわけである。

結局決定的な事は云えないが、80°~100°E 間の長波の峰の動きと、20°~40°E 付近の長波の谷の動きに、注目すればある程度 140°E 付近の長波の谷が停滞するかしないかの先行現象が掴めるのではないかと考えられる。

3. 低気圧の発達と長波との関係

低気圧の発達に関しては、Sutcliffeの発達の理論、エストークの方法等色々試みられているが、発達の問題はエネルギーに関する事で、エネルギーの項をいかに表わすかに苦心がいるわけで、渦度又は渦度の移流式では発達の目安とはならず、中々現業的にはうまく行かない現状である。ここでは short wave が long wave に重なると発達すると云う一般ルールを採用して、地上低気圧が発達するためには上層に long wave の谷が存在することが必要であると考えて、1955~1957年の3年間の資料から 120°~150°E 間で、日本列島に風雨をもたらした低気圧の中で、中心示度が24時間に10mb以上強まった場合を pick up して見た。その結果総数79個の中700mb 連続図上に長波の谷が存在していた場合が62個あっ

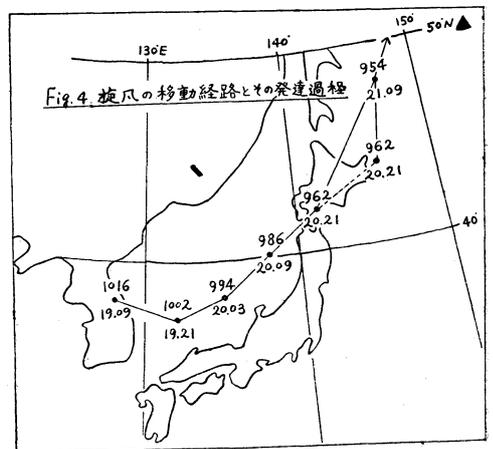
た。即ち78.5%の確率で長波の谷の存在が地上低気圧発達の必要条件となるわけである。この場合同時現象では予報的な意味がないので、地上低気圧が発達する12時間乃至24時間前に長波の谷が、120°~150°E 間に存在していた場合をとりあげてみたわけである。

1例として昭和30年2月20日、日本海を通過した旋風をとりあげてみよう。

2月18日黄海に発生した低気圧は、急速に発達して、19、20日日本海を通過し、21日オホーツク海に去った。この発達の過程を地上天気図から当て見る。

2月19日09時	1016mb	位置	朝鮮中部(38°N, 128°E)
15時	1008	位置	日本海西部(38°N, 132°E)
21時	1002	位置	日本海西部(37°N, 132°E)
20日03時	994	位置	日本海中部(38°N, 135°E)
09時	986	位置	秋田沖(40°N, 138°E)
21時	962	位置	津軽海峡と北海道東岸に分裂
21日03時	958	位置	オホーツク海
09時	954	位置	〃

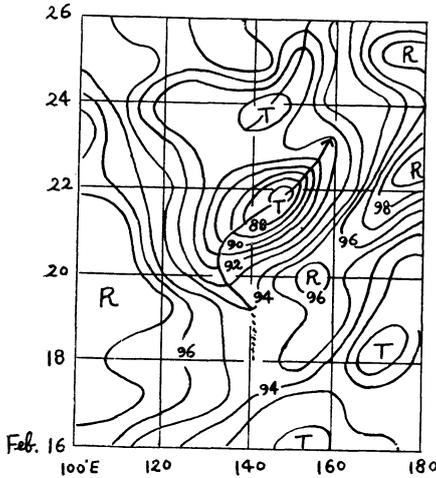
即ち中心示度の気圧変化は平均して6時間に7.8mbづつ減った勘定になる。第4図をみればこの低気圧の移動経路とその発達過程が1目してわかる。



第4図 旋風の移動経路とその発達過程

之を700mb面上の長波と関連させると、第5図は2月16日から26日に至る間の連続図であるが、18日頃から既に140°E 付近は弱い幅の広い気圧の谷となっており、110°E 付近には優せいなリッジがあり、東に張り出し、155°E 付近にも少々顕著なリッジがあり、140°E 付近はこの2つのリッジに挟まれた低圧部を形成しており、低気圧発達の場と考えられる。

19日長波の谷の中心が140°E 付近に位置しており、



第5図 700mb continuity chart
(Feb. 16~26, 1955)

20日 135°E 付近にバックし、21日再び 140°E に進み、22日頃最も強く発達し、150°E 付近に達し、そのまま東進している。地上の低気圧はこの上層の長波の谷ののとみてよく、short wave が long wave に重なることと発達すると云う一般ルールを実証しているわけである。

4. む す び

〔書 評〕

森本良平著 日本の火山 創元社発行

こんなに読み易い火山の本は、始めて見る様な気がする。そして内容の一つ一つには、年月日、エネルギー火口の大きさ、圧力、その他、主要な量が正確に織りこんであるので、その道に、たずさわる人々も、そうでない人々にも貴重なことで、何かの時には勿論、実さいに応用する時にも他の専門書を引出す必要はなく、各火山活動の性質を判断するめに、間に合うのではないかと思う。

広い角度から、火山活動を理解する為になされて来た、数多くの貴重な研究やいろいろと難解な理論を、栄養の高い上にまことに美味に調理してあるように思う。そしてその食物が、快く口中に流れ込み、次々と胃腸へ溶け込んで行く快調さを、一読後感ずる。それはこの盛夏に読んで、涼味を味わえる程である。

最近問題を提供した6月24日阿蘇山の突然の爆発や、桜島、浅間、大島等と火山活動は、近年活況を逞し、学

1. P波、R波及びS波は3年間の統計では夫々総数の6割、1割、及び3割が日本付近に出現する。

2. 月別ではP波は3月が一番多く、7月最も少ない。R波は12月、1月が多くその他の月は少ない。S波は1月が一番多く4、5月が少ない。

3. 季節的にはP波は春多く夏少ない。R波は冬多く秋少ない。S波は冬多く春少ない。

4. S波の停滞日数は3日乃至4日が一番多い。

5. 長波が停滞する場合20°~40°E 付近の長波の谷と80°~100°E 間の長波の峰の動きから先行現象が見出し得られる。

6. 低気圧の発達に必要な条件の1つは、上層に長波の谷が発生又は存在することである。

終りに中田台長より色々助言のあったことを付記して感謝の意を表する。

文 献

- 1) 富岡定男 (1957) : 極東における長波の移動について、——東経 140 度線上に現われる長波の動向——研究時報 9, 475~479.
- 2) 富岡定男 (1958) : 日本付近における定常な長波の波長を現わす実験式について、研究時報 10, 53~56.

問的には勿論であるが、防災上、予知の問題は特別に、強く要求されてきた今日、この書物によって、益する面は、広いのではないかと思う。

例えば火山のうごきの章の139頁を引用すれば当時鳩山首相と片山哲氏の国会の質議応答を速記録から引き、片山さんは「国際紛争は火山のように突然起るものではなく云々」とあり又「火山研究者の書いた論文にでも、噴火の勃発という言葉が、よく見受けられる。火山の噴火は突然おこるものだという事は、この文の例を見ても一般に信じられていることといてよい。しかし最近の、火山学では、とりわけて、火山物理学の専攻者はそう考えていない。文章を書く時の慣例で無意識に勃発と云う語を使っているが、正確ないい方をすれば、噴火はとつぜん、おこるようになるだけで、われわれが、気がつかないうちに噴火のはじまる前から、すでにいろいろな現象が行われているのである、この事前現象に、注意することに噴火予知の研究ははじまっているといえよう。」とこの前後に火山研究家の実状を示し、火山噴火は勃発するという一般の常識を否定し、(25頁に続く)