20世紀の寒冷期・温暖期・変動期における 東アジア地上気圧配置の 季節内変動と特異性

山 川 修 治*

Intraseasonal variations and singularities of surface pressure
patterns over East Asia in the Cold, Warm and
Variable Periods during the 20 th Century

Shuji YAMAKAWA *

Abstract

Surface weather charts have been analyzed nearly for one century on a hemisphere scale. The present study tries to demonstrate characteristics of the occurrence frequency of pressure patterns in the global cold, warm, and recent variable periods, which correspond to or are responsible for anomalies in air temperature and precipitation, and to investigate the intraseasonal variations and singularities of pressure patterns over East Asia. This study defines the period from 1906 to 1920 as a cold period, that from 1936 to 1950 as a warm period, and that from 1971 to 1985 as a recent variable period. According to the classification of pressure pattern types by Yoshino (1968), a calendar of pressure patterns during the periods 1906-1920 and 1936-1940 was originally made on the basis of "Daily Synoptic Series, Historical Weather Maps, Northern Hemisphere Sea Level". The statistics of this study are also based on the calendars for the periods 1941-1950 (Yoshino and Kai, 1974), 1971-1980 (Yoshino and Yamakawa, 1985) and 1981-1985 (original).

The results of this paper are summarized as follows: The annual frequency of the typical winter type (type W) of west high and east low does not reveal much difference between the cold and warm periods. However, in the warm period, the duration of Type W appearance is shorter, but it occurs more frequently in January than in that of the cold period. The typical summer type (Type S), south high and north low, is most distinguished in August, though it is perceptible from July, in the warm period. The temperate migratory high type (Type H) (excluding highs passing North Japan) is clearly eminent throughout the year in the warm period. Particularly in April, Type H accounts for 43% (13% more than that of the cold period); in October it forms 37% (16% more). In the warm period, singularities of Type H are recorded five times in spring and autumn seasons, respectively. The north high type (Type N), which includes migratory highs in North Japan, southern coastal lows and southern coastal fronts, appears with low frequency in the warm period. The diff-

* 筑波大学地球科学系 Institute of Geoscience, The University of Tsukuba

erence in occurrence frequency of Type N between the both periods is large in spring (April, May) and autumn (Sept., Oct.). In the cold period when the onset and end of the Baiu season are quite clear, the frontal zone type, consisting of Types N and L, appears with very high frequency (about 90%) throughout the Baiu season. With regard to the typhoon type (Type T), it tends to appear more frequently in August and September of the cold period; in October of the warm period. Type T appears less frequently in both the summer and autumn seasons of the recent variable periods. Ratios of anticyclonic singularities to cyclonic ones are 43 to 57 in the cold period, 54 to 46 in the warm period and 42 to 58 in the recent variable period. In the last period there are many identical singularities with those in the warm period. Especially from mid-August (Aug. 14-18) to mid-September (Sept. 8-12), a series of common singularities — Types T, S, L, S, L and L — are recognized in this order both in the warm and recent variable periods.

I. はじめに

観測時代における気候変動に関連するこれまでの成果は、主に冬季・夏季の気温についての議論であった。三上 (1978, 1980), MIKAMI (1978) は、20世紀後半における気温・降水量と500mb 高度の年代ごとの変化を北半球規模で解明した。気象庁 (1984, 1989) からは、気温を中心とした各気候要素の経年変化の報告がだされ、それらに掲げられている1876年以降の北半球の平均気温の経年変動は、その実態を知る貴重な資料となっている。また、気温の時系列に1次回帰式をあてはめ、その傾きからトレンドを解析する試みが、KALNICKY (1974) らによってなされている。

本稿では気候が段階的に変化してきているという立場にたち、特徴ある年代を比較し、観測時代の気候変化のなかで特筆に値するような現象を探究していきたい。この主旨に立脚した文献もいくつか挙げられる (山元, 1979)。土屋 (1962) は1901~1920年と1921~1940年を比較し、後者の方が西高東低の冬型が卓越していたことを示した。また、KUTZBACH (1970) は1903~1917年と1955~1969年の各15年間の1月を北半球規模で比較し、アゾレス高気圧とアイスランド低気圧は前者、シベリア高気圧とアリューシャン低気圧は後者の方が強化されていたことを指摘した。山本 (1978) は北太平洋高気圧の長期変動について論じ、日本列島への張り出しは1891~1910年、1951~1970年に弱く、1911~1950年には強かったことを指摘した。

気圧の年々変動については、WALKER (1923) が報告した南方振動が、熱帯をはじめとする地域の種々の大気・海洋現象と関連していることが多くの研究者により明らかにされてきた。しかし、温帯を中心とした地域の気圧の経年変動については、ヨーロッパを主な対象としてトラフ、リッジの東西シフトなどを論じた LAMB (1972) の精力的な研究や、エル・ニーニョとの関連性を論じた報告 (例えば BJERKNES 1966) などがあるものの、季節内変動や singularity (特異性) に主眼を置いた気圧配置の経年変動の研究は、まだ十分進展していないのが現状である。

北半球スケールで天気図が解析されるようになって1世紀近くなる。そのため気圧の水平的パターンにみられる地域的・年代的特性を議論し得る時期にきている。気圧のパターンを認識し、それに基づいて気候変化を議論することは、気温や降水量の経年変動を議論する以上に重要なことである。その理由は3つある。i) 気圧配置は気温・降水量その他様々な気候要素の分布の要因となるものである。ii) 気圧配置は太陽活動・海面水温・氷床面積など主要な気候変動の原因と直接関係している。iii) 気温は、都市気候の影響を受けるが、総観場の気圧にはその影響がない。

本稿では、今世紀の中から北半球規模でみて比較的寒冷であった年代と温暖であった年代とを比較することによって、気温の偏差等に対応する、あるいはその原因となる気圧配置型頻度に見られる特徴を解明

していきたい。さらに、最近の15年間(1971~1985年)についても検討し、気候変動の傾向性を明らかにしたい。これまで、1月や7月のみを対象とする場合と、冬季あるいは夏季全体を対象とする場合では結果がどのように異なるのか、季節別にみるとどうか、季節内変動はどうか、等々の問題点が残されていた。それらの問題点を、気圧配置というシノプティック・スケールにおける大気の構造から解明することが、本研究の主な目的である。

II. 方法と資料

i) 地球規模の観点から、1906~1920年を「寒冷期」、1936~1950年を「温暖期」、1971~1985年を「変動期」と定義する。これらは三上(1978)、気象庁(1989)の北半球の平均地上気温の時系列変化に基づいて筆者が定めたものである。

ii) 吉野(1968)、YOSHINO(1968)による気圧配置型の分類法に従い、1906~1920年、1936~1940年の毎日の気圧配置ごよみを「Daily Synoptic Series, Historical Weather Maps, Northern Hemisphere Sea Level」から作成し(オリジナル、未発表)、印刷天気図(気象庁)に基づく1941~1950年(YOSHINO and KAI 1974)、1971~1980年(YOSHINO and YAMAKAWA 1985)、1981~1985年(オリジナル、未発表)それぞれの気圧配置型出現頻度を用い解析する。

気圧配置型の範ちゅうは従来通りの方法と再編成した方法の2通りを併用した。再編成された気圧配置型を表1にまとめた。いずれも、移行型・複合型は1カウントずつで、単独の型の場合は2カウントで統計している。

iii) 主要気圧配置型について月別・半旬別に統計・検討する。

iv) singularity(特異性)¹⁾の観点から各年代の特徴を整理する。その定義については第V章1.で述べるが、半旬を単位とし、頻度が50%以上の場合を1級、33%以上50%未満の場合を2級、33%未満の場合を

表 1 再編成された気圧配置型の分類と天候特性

名称〔本稿の記号〕		従来の気圧配置型（記号）	天候特性
前線帯型	北 高 型 〔N〕	南岸低気圧型（Ⅱc） 北日本・北方移動性高気圧型（Ⅲa） 南岸前線型（Ⅳb）	{ 低温，日照不足 曇雨天 ヤマセ，北東気流
	気圧の谷型 〔L〕	北日本・北方低気圧型（Ⅱa） 日本海低気圧型（Ⅱb） 二つ玉低気圧型（Ⅱd） 日本列島上前線型（Ⅳa）	
温帯・亜熱帯高気圧型	温帯高気圧型 〔H〕	日本列島上移動性高気圧型（Ⅲb） 帯状高圧帯型（Ⅲc） 南方移動性高気圧型（Ⅲd）	{ 日中高温乾燥 夜間低温 晴天，弱風，静穏
	夏 型 〔S〕	南高北低夏型（Ⅴ）	
冬 型	〔W〕	西高東低冬型（Ⅰ）	{ 太平洋側：乾燥晴天 日本海側：降雪
台風型	〔T〕	台風型（Ⅵ）	暴風雨，高温多湿

(注1) 従来の気圧配置型は、吉野(1968)に基づく。

(注2) 天候特性とは主に日本列島中央部を対象としたもの。

3級とする。

なお、本稿で冬期、春期、秋期のように<期>を使用する場合は、それぞれ12～2月、3～5月、6～8月、9～11月を意味し、以下の本文中ではそれらを<季>の付く季節を表わす用語とは区別して用いる。

III. 月単位でみた各気圧配置型の出現頻度

本章では、寒冷期（1906～1920年）と温暖期（1936～1950年）それぞれの年代における気圧配置型出現頻度の特徴を、変動期（1971～1985年）における傾向と照らし合わせながら記す（図1・図2参照）。

1. 寒冷期

寒冷期の特徴としては、まず、冬型が特別に卓越していたわけではないことを挙げることができる（図1 a）。通年でみた場合、寒冷期での出現率は14.7%、温暖期では14.9%と、寒冷期の方が若干低頻度となっている。これは、1901～1920年を寒冷期、1941～1960年を温暖期と定義した研究（山川 1988b）における寒冷期の方が若干高頻度という結果と矛盾するのではなく、いずれにしても、大差ないか、あるいはほとんど同程度だと解釈すべきである。

これに関しては、上述の土屋（1962）や KUTZBACH（1970）の解析例のほか、温暖期の方がかえって1月のモンスーンは強化されていたという安成（1987）の指摘や、冬期の日本海側における降水量は温暖期の方が多量であったという河村（1988）の報告もある。寒冷期における冬型の非卓越は意外かもしれないが、実は、寒冷期といっても冬季の気温に関する限り、他の年代から大幅に掛け離れた低温現象が現われていたわけではなく、北半球の1月の場合、温暖期との差は 0.2°C 程度にすぎない（三上 1978）。これに関しては、地域的な寒暖の分布をグローバルな大気大循環の観点から検討する必要があるので、稿を改めて議論する。

月単位で冬型をみると、冬期の中央あたりでは寒冷期の頻度は抑えられているが、一方、冬期の前後では、寒冷期の方が高頻度となっており、冬型発現の期間が長い傾向にあったことをうかがわせている。

低気圧型と前線型²⁾の合計頻度は通年で高く、曇雨天型の天候が持続しやすかったこと、さらには、寒暖両気団の交代が頻繁に行なわれていたことを示唆している。月を追ってみると、1月から4月にかけては、10%前後、温暖期より高頻度になっていて、太平洋側でも降水現象がしばしば起こっていたことを暗示している。5月はその差が小さいが、6月には最大の差（15%）を示し、梅雨季前半における前線活動が、寒冷期に極めて活発であったことを意味している。7月には差が最小となり、8月から11月にかけては10

図1 従来の分類による気圧配置型の月別・年代別出現頻度
(a) 寒冷期, (b) 温暖期, (c) 変動期

%近い差が再び現われ、秋雨季とその前後においても、前線活動は寒冷期に明瞭であった。

再編成した分類法に基づき見直してみると、北高型〔N型〕は、通年で寒冷期の方が現われやすい。ことに春秋にその傾向が強い。その差が最も大きくなるのは、9月で16.6%も異なる。10月も14.4%の差があり、秋霖がきわめて明瞭であったに違いない。4～5月には8%前後、また、12月から3月までも5%前後それぞれ高頻度で、南偏ぎみの寒帯前線が活発に活動していた。梅雨季ごろには比較的差が小さくなるが、7月にはヤマセの傾向が強かったことを示唆している。

気圧の谷型〔L型〕の年変化パターンには、寒冷期と温暖期でかなりの相違がみられる。寒冷期の特徴は、梅雨季ごろに明瞭な最大期を迎えることで、6月には実に45.2% (温暖期より+13.3)、7月は40.6% (+10.6%) を占める。従って、梅雨前線は日本列島上に北上しても活動を緩めなかったと解釈される。第2のピークである9月は温暖期より劣るが、第3のピークである4月は優る。5・9・12月を例外として寒冷期の方が高頻度である。

移動性高気圧型〔Ⅲ型〕は、通年で非常に出現しにくく、特に春(3～4月)と秋(9～10月)にみられる低頻度には注目せざるをえない。換言するならば、寒冷期には陽春の日も秋晴れの日も少なかったということになる。唯一の例外は1月で、温暖期・変動期のいずれよりやや高頻度であった。シベリア高気圧の一部が移動高となり日本列島付近を通過しやすかったのであろう。

夏型〔V型〕の特徴としては、きわだって出現率が低かったということを挙げることができる。通年では、7.1%と温暖期より2.1%低率であった。月別にすると、4～6月には、温暖期と同様に徐々に増加するが7月の急増は比較的抑えられ、7～8月とも約30%の程度にとどまる。9月は大差なく、10月には寒冷期の方がむしろ高頻度であった。

図2 再編成分類による気圧配置型の月別・年代別出現頻度
(a)北高型, (b)気圧の谷型, (c)温帯高気圧型, (d)台風型

台風型〔T型〕³⁾は、温暖期とあまり差は認められないが、8～9月には、むしろ出現頻度が高まった。その原因として、亜熱帯高気圧の西方への張り出しが弱かったこと、および、やや低温な地表付近の気温が下層大気的不安定状態を励起させたことが考えられる。

2. 温暖期

温暖期の特徴としては、次の諸点が挙げられる(図1b)。

まず、移動性高気圧型は通年で寒冷期を上回っており、特に春と秋に卓越していた。1月および7～8月は寒冷期とあまり違いはみられないが、4月を中心とする春、10月を中心とする秋には、それぞれ50%近くの高率を占める。温帯高気圧型〔H型〕でみても、10月(+15.6%)を筆頭として、9月(+14.8%)、4月(+13.2%)、3月(+10.1%)の順に寒冷期との差が大きい。つまり、温暖期の春・秋には、高気圧性の晴天に恵まれる確率が非常に高かった。

夏型は7、8月に高頻度(41.3%、41.9%)を示し、寒冷期より10数%高いレベルにあった。結局、年間では9.2%(寒冷期より+2.1%)という高い頻度となる。6～8月(特に7月)の夏型出現頻度にみられる年々変動は(図示はしていないが標準偏差を求めた結果)、温暖期の方が大きい。これは、梅雨末期における夏型の出現状況が、年々極端な遅速の変化をみせていたことを意味する。また、温帯・亜熱帯高気圧型(温帯高気圧型+夏型)でみると、3月から11月までの暖候期に40%ないし50%の高率を維持しているが、これは干ばつをひき起こす可能性が高かったことを示唆している。

一方、低気圧型〔II型〕は、5～6月と8月に寒冷期よりやや高頻度となっていて、梅雨季の前後にまとまった低気圧が通過しやすかったことを示している。しかしそれらの例外を除けば、概して低頻度傾向である。また、前線型は通年で寒冷期より低頻度で、とりわけ秋雨季の活動は明らかに不活発であった。

北高型〔N型〕もやはり低頻度傾向が年中みられるものの、6月における寒冷期との差は比較的小さく、SAKAIDA(1982)によって指摘された温暖期におけるオホーツク海高気圧の頻発現象を考慮すると、必ずしも温暖期の梅雨が不活発であったとはいえない。気圧の谷型は5月、9月、12月に寒冷期より高頻度であるが、この時期に高温曇雨天の傾向が強かった。換言すれば、メイストーム、暖湿な秋雨、サザンカ梅雨が、温暖期の特徴といえる。台風型〔T型〕は、北太平洋高気圧の勢力と関連しているが、7月と10月に、寒冷期に比較し若干高頻度となっている。

移動性高気圧型と夏型の卓越、気圧の谷型と前線型の弱体ぶり、ならびに台風型が8～9月に顕著ではないことは、水資源の枯渇の危険度が高かったことを物語っている。

3. 変動期

最近15年間(1971～1985年)の各気圧配置型頻度図(図1c)の中で特に顕著なことは、冬型と気圧の谷型の出現頻度が高まり、逆に夏型と台風型が低頻度になってきていることである。

冬型は、10～12月および2～3月には、対象としている3期の中で最も高頻度となっており、1月も温暖期に近い高率(50.9%)を示している。冬型が頻発し、しかも、卓越する期間が長くなる傾向にある。年間の冬型の出現率は、寒冷期・温暖期がいずれも約15%であったのに対し、変動期においては、17.1%も出現するようになっており、注目に値する。

低気圧型は、年間通して高い出現率を呈し、季節変化は比較的小さい。これは変動期を象徴する現象である。北高型〔N型〕でみると、6月の50.0%という高率は、寒冷期より10.2%上回り、また、7月の25.3%、8月の17.2%も、それぞれ寒冷期より5.6%、3.7%多い。9月も寒冷期ほどではないが、32.6%という高頻度を示している。この年代の夏季をはさみ梅雨季から秋霖季にかけての時期は、ヤマセの卓越期であったといっても過言ではあるまい。その原因としては、北西太平洋の北部とオホーツク海で海面水温(SST)の低下が観測されていること(気象庁 1984; p. 180, 気象庁 1989; p. 251)を挙げることができるが、海水面積との関係などの解析は今後の課題である。

一方、移動性高気圧型〔III型〕は、温暖期ほどではないが、それに近い高率を示し、特に5月は4月と

同程度の50%弱のハイレベルを保っている。温帯高気圧型〔H型〕でみて、5月は37.6%と温暖期の33.5%に勝っており、五月晴れの初夏らしい天候をもたらす傾向が強かった。高気圧卓越の5月からヤマセ卓越の6月へ向かう間に天候のベースが大きく変化したものとみられる。

低気圧型と移動高型がともに卓越しているということは、大気大循環の波動が大きく、南北循環が活発になっていることに起因すると考えられる。そこで、大気大循環の指標となる東西指数の経年変化（気象庁 1984；p. 166, 柏原 1988）をみると（データの制限で寒冷期と温暖期との比較はできないが）、確かに最近15年間に於ける偏西風の蛇行はやや大きい傾向で経過し、1978年以降の年々変動が増大している。

夏型〔V型〕は、7月には28.0%と寒冷期を若干下回る。8月にはややもち直し34.6%に達するが、温暖期よりも寒冷期に近い傾向にあり、年間では6.7%と寒冷期に比べ0.4%低頻度である。また、台風型〔T型〕は少なく、夏台風も秋台風も不活発な年代であることが明瞭で、近年45年間の変動傾向（山川 1988a）と一致する。夏型・台風型の低頻度化現象は、西部赤道太平洋のSSTが関係している。夏型気圧配置の年間頻度と、7～8月のSSTとの相関係数を算出してみると、35°N, 165°E および 15°N, 165°Eの海洋でSSTが高温の時に夏型が現われやすく、低温の時に現われにくい（いずれも有意水準99%）（YAMAKAWA 1985）。これらの海域で最近、低温が現われやすく、それが夏型の頻度を抑えているのであろう。

IV. 主要気圧配置型出現頻度の季節別特性

本章では半旬ごとの統計をとることによって、主要気圧配置型の出現頻度（%）にみられる季節推移の特性について、特異性を含めて検討してみたい（図3）。

ここでは、天候の特徴をとらえるために、6つのタイプに再編成された気圧配置型（表1）を用いる。すなわち、冬型、夏型、台風型は従来のままとするが、その他は、高低気圧や前線の移動経路・停滞位置に着目し、温帯高気圧型、気圧の谷型、北高型に再編成した。温帯高気圧型とは、北日本かその以北を通過する移動性高気圧（北方移動性高気圧）を除く全ての移動性高気圧型、気圧の谷型とは、南岸低気圧を除く低気圧型および日本列島上の停滞性前線型、北高型とは、南岸低気圧型と南岸停滞性前線型と北方移動性高気圧型である。北方移動性高気圧は発源地が北極付近ないしシベリアであることが多いとみられ（高橋 1955）、根本的に異質な気団により形成されているものと解釈されるし、日本とその周辺にもたらす天候が他の移動性高気圧とは甚だしく異なるので、上記のような再編成グループで検討することにした。

1. 春季

春季（1941～1985年の平均で2月27日～6月8日；山川 1988）における各気圧配置型の特徴をみてみよう。温帯高気圧型についてみると、寒冷期には20%台～30%台の低頻度で増減しながら、大きくみると漸増傾向にあるのに対し、温暖期には3月前半の約30%のレベルから3月後半から4月にかけての40～50%のハイレベルへの急増が特徴的である。温暖期と寒冷期の頻度差（前者－後者）（図4①）をみても、春の温帯高気圧が温暖期に卓越していたことは明白である。

春季の温帯・亜熱帯高気圧型の特異性が、寒冷期においても温暖期においても同じ、第22半旬（4/16～20）にみられることは注目に値する。ただし、前者が43%であるのに対し、後者は56%に達しており、ギャップはある。変動期においては、その特異性は消失し、5月半ばの第27半旬（5/11～15）に、54%という春季の極大値を示し、季節内変化傾向は4～5月がほぼ同レベルの40%前後を維持していることは、温暖期の4月下旬から6月に向かう減少傾向と対照的であり、レベルは異なるものの、むしろ寒冷期の季節推移傾向と類似しているといえよう。

菜種梅雨的な、あるいは、走り梅雨的な天候を含めて、春から初夏にかけての推移を、北高型と気圧の谷型、または両型を合計した前線帯型でみてみよう。寒冷期には春季全般に渡り卓越しやすく、3月下旬から5月にかけてその傾向が強い。3月下旬～4月中旬・下旬（図4②）と5月上旬・中旬（図4④）には

図3 再編成分類による気圧配置型の半旬別・年代別出現頻度
 (a)寒冷期, (b)温暖期, (c)変動期
 (横軸の数字は半旬番号を示す)

図4 寒冷期と温暖期における気圧配置型の半旬別出現頻度差（温暖期－寒冷期）
（図中の番号①～⑪については本文参照）

北高型が、4月中・下旬（図4③）には気圧の谷型がそれぞれ支配的である。一方、温暖期の前線帯型はあまり卓越しない傾向であるが、4月下旬からしばしば高率が現われ、第23半旬（4/21～25）、第28半旬（5/15～20）、および北高型が卓越する第30～31半旬（5/26～6/4）（図4⑤）に悪天の特異性を示し、徐々に梅雨らしい天候へ移行する。つまり、寒冷期には菜種梅雨、温暖期には走り梅雨がそれぞれ活発であった。

変動期においては、3月に冬型が残りやすく、寒冷期より寒の戻りが頻繁に起こるようになってきた。前線帯型は3月に少なくなるほか、低頻度傾向が初夏まで続き、あまり顕著な凹凸はなく、4～5月に開する限り、割合、穏やかであった。

2. 梅雨季

梅雨季（平年：6月9日～7月21日）について、梅雨前線の発達度に対応する前線型ならびに北高型、気圧の谷型を中心として検討してみたい。

まず、前線帯型でみて、梅雨入りを認定することができる。寒冷期の梅雨入りは著しく明瞭で、第31半旬から第32半旬に移る6月5日頃の頻度にみられる激増時がそれにあたり、平年に比べて早い。温暖期と比べて寒冷期をみると、梅雨入りの頃から6月中旬にかけては気圧の谷型が（図4⑥）、6月下旬から7月中旬にかけては北高型が（図4⑦）、それぞれ比較的高頻度であったことがわかる。前線帯型は梅雨期間中終始86～92%という驚異的な卓越状況が継続し、7月15日頃には明瞭な梅雨明けとなる。従って、寒冷期の梅雨は節目の明瞭な梅雨らしい梅雨であったことが想像される。

一方、温暖期には梅雨入りは不明瞭で、5月から6月下旬にかけて、波うちながらの漸増傾向が続く。最盛期（6/25～29）でも80%たらずで、その前半旬には中休みが認められるなど、季節内変動は比較的大きい。梅雨明けは7月10日頃で、平年より早い。

変動期には、第32半旬から第33半旬に移る6月10日頃に明瞭なジャンプがあり、その点では平年並となっている。梅雨期間中、V字型の頻度変化パターンを示し、寒冷期にU字型のパターンを呈していたのとは対照的である。つまり、第35半旬（6/20～24）のピークを折り返し点として、その前後は段階的に増加・減少し、後半は夏型が漸増している。梅雨明けは不明瞭で、梅雨末期の第39半旬（7/10～14）に前線型は79%を示し、第40、41半旬（7/15～24）も台風型を含め70%、67%の高頻度を保ち、梅雨明けの遅延現象をもたらす。

北高型は、梅雨季を通してみれば寒冷期に卓越しており、温暖期と変動期に比べて出現頻度が高い。寒冷期における北高型は、5月に30%台に達し、梅雨入り直前の一時的な低頻度状態の後、40%台になる。第35半旬(6/20~24)には51%を占め、特異性をもつ半旬といえる。

他方、温暖期における北高型は、6月上・中旬には40%前後の高率を示す。特に第34半旬(6/15~19)は53%を占める特異半旬で、寒冷期のそれと比較して1半旬早く、しかも強調されている。

それらに対し、変動期における北高型は、時期は限定されるものの、明瞭なピークを示す。梅雨入り直後の第33半旬(6/10~14)が最高で実に64%を占め、この半旬から第35半旬まで(6/10~24)、60%前後の高率を維持していることは、1級の特異性を有するものとして、特筆に値する。

次に、気圧の谷型に着目してみると、寒冷期においては、温暖期より出現しやすい傾向にある。梅雨入り時から7月上旬にかけては、40~50%の安定した高率を持続し、梅雨明け直前の第38半旬(7/5~9)は最大値の57%となり、特異半旬といえる。その前半旬から50%を超え、1級の特異性を示している。

温暖期における気圧の谷型は、比較的低率で経過するなかで、第36半旬から第38半旬まで(6/25~7/9)は41~49%の高率を示し、2級ではあるが、特異性を有している。

変動期においては、気圧の谷型は割合、低頻度な状態が続き、梅雨の最盛期でも40~44%を示すにすぎない。ただし、第39半旬(7/10~14)には最高値の51%に達し、梅雨明けの遅れに寄与している。

3. 夏 季

夏型の出現状況を中心として各期の夏季(平年:7月22日~8月17日)の特徴を探ってみたい。

まず、寒冷期には夏型は最高でも第41半旬(7/20~24)の44%どまりで、7月末から8月上旬にかけて本来盛夏となるべき時期に夏型が頭打ちで、7月末以降は多少の凹凸はあるものの、早くも徐々に減少していく。それにひきかえ、気圧の谷型および台風型の頻度が高く、気圧の谷型は梅雨明けとともにやや減少するが、第40~47半旬の間(7/15~8/23)も26~37%を堅持している。寒冷期の気圧の谷型が7~8月に高頻度となっているのは、北太平洋高気圧(小笠原高気圧)が弱く、寒帯前線が日本列島付近にまで南下しやすく、気圧の谷が発生しやすい総観場となっていたためと考えられる。

また、台風型は梅雨明けとともに増加し、第42~48半旬(7/25~8/28)には18~31%となる。とりわけ31%に達する第48半旬(8/24~28)は台風接近の特異半旬とみなされる。

次に、温暖期の夏型をみると、長期にわたって卓越していることがわかる。梅雨明け前後、つまり、第38半旬からの半月(7/5~19)(図4⑧)には、寒冷期との頻度差は最大となる。そして、第40半旬(7/15~19)に最高の58%に達する。その後も高率を維持し、第47半旬(8/19~23)までは、少なくとも40数%の出現率を保つ。すなわち、盛夏を中心に北太平洋高気圧が(少なくとも日本付近で)強まり、集中的・継続的な暑さにみまわれやすい傾向にあった。

温暖期夏季の台風型はやや少ないが、第43~44半旬(7/30~8/8)の20~21%と、第47~48半旬(8/19~28)の22~23%は見逃せない。前者は盛夏の中断をもたらし、後者の後半には気圧の谷型の極大(35%)もあり、夏季の終了が告げられる。しかし、温暖期の残暑は厳しく、第49半旬(8/29~9/2)に夏型の寄り戻しがあり(35%)、9月中旬まで時々夏型が出現していた。

変動期における夏型は、第42~43半旬(7/25~8/3)に明瞭なピークを形成している。その前後の増加と減少は割合順調であり、その変化パターンは対称形に近い。第44半旬(8/4~8)には悪天率が53%に達し、盛夏が一時中断している。台風型は比較的少なめだが、第46~47半旬(8/14~23)には約20%の高頻度期が認められ、いわば<台風特異期>である。前線帯型と併せた悪天率も約70%を占める。8月15日頃には夏季は終了していたわけで、<短い夏>が如実に示されている。

4. 秋雨季

秋雨季(平年:8月18日~9月27日)について、北高型、気圧の谷型、台風型を中心に季節内変動をみるとどのようであろうか。

まず、寒冷期には、秋雨季の開始・終了とも明瞭でない。開始の不明瞭は夏季における夏型の不活発に起因し、終了の不明瞭は秋季の温帯高気圧型の不活発に起因する。梅雨季には北高型と気圧の谷型がほぼ同程度の出現率であるのに対して、秋雨季は北高型の方が優る傾向にある。温暖期との差をみると（図4⑨）、9～10月に北高型が著しく卓越していることがわかる。これに対し、温暖期には逆の現象、つまり、気圧の谷型がやや高頻度となる傾向が現われている。

前線帯型の頻度でみると、寒冷期における最大値は第51半旬（9/8～12）の76%で、台風型も加えると、91%とこの半旬に関する限り、梅雨季の悪天率を上回る特級の特異半旬といえる。この半旬は、ASAKURA（1968）の指摘した台風をきっかけとする秋雨前線の活発化に相当すると考えられる。また第56半旬（10/3～7）にも、北高型40%、気圧の谷型35%、台風型5%、合計80%の悪天の特異半旬があり、総じて寒冷期には秋雨が顕著であった。

一方、温暖期についてみると、秋雨季の開始は明瞭で、悪天型が50%を超えて一挙に73%に達する第48半旬（8/24～28）である。気圧の谷型は9月半ばを中心として比較的良好に現われている。悪天型としては、第51半旬（9/8～12）の77%、第55半旬（9/28～10/2）の60%が2つのピークになっており、9月から10月中旬にかけて50%を超えるが、寒冷期に比較すれば低率である。秋台風は第52～53半旬（9/13～22）の15、12%、および56～57半旬（10/3～12）の11、13%をはじめとして、寒冷期より高頻度の傾向にある。

変動期における秋雨季の開始は、前述の＜台風特異期＞前半の悪天率が68%に達する第46半旬（8/14～18）と早い。悪天率の最大値は第53半旬（9/18～22）の80%で、秋雨は活発であった。10月中旬に頻度はかなり低下するが、秋雨季と秋季の境界は不鮮明といえる。

5. 秋季

秋雨季が終了し、本格的な秋季（平年：9月28日～11月27日）を迎えるが、その象徴となるのは温帯高気圧型である。

しかしながら、寒冷期に関する限り、温帯高気圧型の卓越はみられず、わずかに第58半旬（10/13～17）に温帯・亜熱帯高気圧型が34%に達し、2級の特異性を示すほかは目立った隆盛はない。従って、寒冷期の秋雨季と秋季の識別は困難で、平均と比較すれば、「秋雨季があつて秋季はない」というのもあながち極論とはいえない。

一方、温暖期の場合は、温帯高気圧型の隆盛が顕著で、第54半旬（9/23～27）には43%に達し、その後一時減少するものの、準1級の特異性を有する晴天の特異半旬、第62半旬（11/2～6）まで、約40%の高頻度を維持している。寒冷期との差でみると一層明瞭で、9～10月の温帯高気圧型の卓越は、規模的にも期間的にも最大級のものである（図4⑩）。第63半旬（11/7～11）には冬型と気圧の谷型の急増があり、逆に温帯高気圧型が急減し、晩秋季へ移行する。

変動期においては、第56半旬（10/3～7）まで30%未満であった温帯高気圧型が次半旬へ移行する間に10%増加し、その後40%前後の状況が10月下旬まで続く。極小を経て、第62半旬に再び39%と一時的な復活をみせる。11月中旬までは約30%を保持しているが、第66半旬（11/22～26）に減少し、冬型が30%を超え冬季に入る。

6. 冬季

冬季（平年：11月28日～2月27日）については、冬型の卓越状況に主眼をおいて検討してみたい。

寒冷期における冬型は、9月下旬から1月初めにかけて順調に増加し、半旬ごとの変動はあまり大きくない。9月末から10月上旬への増加は、寒冷期の特徴である。30%を超えて冬季が始まるのは、第67半旬（11/27～12/1）であり、最近45年間の平年日と一致する。しかし、新年に入り、第2～3半旬（1/6～15）、および、第7～8半旬（1/31～2/9）に明瞭な極小が記録されるなど、1～2月は頭打ち傾向が強い。冬型が全体の50%を超える＜厳冬季＞は、わずかに第9半旬（2/10～14）だけである。その直後に急減し、第11半旬（2/10～24）には30%まで減少して、冬季が一応終了する。そのまま冬型は減少を続け、第14半

旬(3/6~10)には19%まで落ち込む。第15半旬(3/11~15)には顕著な寒の戻りが認められるなど、3月は温暖期に比べてやや高頻度となる半旬が多いが、割合順調に冬型は減少する。

寒冷期の北高型は温暖期と比較して、高頻度傾向が強く、12月の前半と2月の後半に多い。これは太平洋側各地で低温の曇り、あるいは雨・雪の確率が相対的に高いことを意味する。また、気圧の谷型は温暖期と大差ないが、12月下旬から1月初めにかけて、やや高頻度となり、寒冷期の年末年始にはまとまった降水がもたらされていたことを示唆している。温帯高気圧型は、冬季前半の12月中旬まで、および、立春以降には、秋季と同様に低頻度であるが、12月下旬から2月初めにかけては、温暖期と大体同程度である。

温暖期における冬型は極小をはさみながら段階的に増加する。晩秋季の第60半旬(10/23~27)には一時的極大、第63~67半旬(11/7~12/1)には割合安定した高頻度を示すが、30%を超えるのは、第68半旬(12/2~6)になってからで、平年および寒冷期に比べ遅い。年末になると急増し、第72~4半旬(12/27~1/20)に50%を超える卓越状態が認められ、なかでも第2~4半旬には、寒冷期との差が大きく現われる(図4⑩)。このことと第11半旬(2/20~24)まで50%近い高頻度で推移することは特筆に値する。その後、2月末から3月初めにかけて急減し、第12半旬(2/25~3/1)には春季に入る(平年並)。結局、温暖期の冬季はやや短いものの集中性は大きい傾向にある。温暖期の冬季にみられるそのほかの特徴は、温帯高気圧型が卓越していること(ただし、12月末~1月は寒冷期との差はほとんどない)、北高型が現われにくいことなどである。

変動期においては、秋から冬に向かって冬型は比較的順調に増加し、第66半旬(11/22~26)には早い冬季の開始となる。冬型が50%前後を占める期間は第70~9半旬(12/12~2/14)で、早くから卓越し、厳冬季が長く続く傾向を示す。冬季の終了は第13~14半旬(3/6頃)で遅い。これらの事実は実感とは異なるかもしれないが、北太平洋領域で冬季の冷化を指摘した柏原(1987)の結果と通じるものがあり、人為的な影響を強く受ける地上気温の経年変化傾向とは異質ではあるが、しかし本質的な特徴を現わしているものと理解される。それにしても、ここ数年の温暖化は今世紀中で最も顕著なものになっている(JONES 1988)だけに、今後の検討が必要である。

V. 特異性の年代別特徴

本章では、既に述べてきた singularity (特異性) を年代別に整理し、特異性の気候学的特徴を浮き彫りにしたい。そのためにまず特異性の定義を設定する。

1. 特異性の定義

ここでは特異性を次のように定義する。

- (a) 半旬を単位とする。
- (b) 前半旬より10%以上の増加、または、次半旬へ10%以上の減少がある。
- (c) 極大期、またはその開始ないし終了時期にあたっている。あるいは、急増期の直後、または、急減期の直前にあたっている。
- (d) (b)にあてはまらないが、年間上位5位までの値を有している極大半旬。
- (e) 高気圧性と低気圧性に大別し、高気圧性とは、冬型、温帯高気圧型、夏型をさし、低気圧性とは、北高型、気圧の谷型、台風型をさす。

2. 年間の頻度

各気圧配置型の特異性を年代別の暦日順に示した(表2)。各型のうち最も大きな年代差が現われたのは温帯高気圧型である。寒冷期における特異性の発現日数は年間7日であったが、温暖期には年間18日も現われ、後者の高温がしばしば通過する移動性高気圧によって主にもたらされていたことを示唆する。

寒冷期の特異性は温暖期と比べ、気圧の谷型がやや多く、冬型も若干多くなっているのに対し、上述のように、温帯高気圧型が異常に少ないほか、台風型も少なく、夏型も若干少ないことである。

表 2 寒冷期・温暖期・変動期における半旬別気圧配置型出現頻度 (%) と特異性

季 節	半 旬	月/日	寒 冷 期 (1906~1920年)		温 暖 期 (1936~1950年)		変 動 期 (1971~1985年)	
			高気圧性	低気圧性	高気圧性	低気圧性	高気圧性	低気圧性
冬 季	1	1/ 1-1/ 5	W 49↓					
	2	1/ 6-1/10			W 56			
	3	1/11-1/15					W 57	
	4	1/16-1/20			W 59↓			
	5	1/21-1/25			H 23↓		W↑57↓	
	6	1/26-1/30	W 45			N↑24		
	7	1/31-2/ 4						
	8	2/ 5-2/ 9		N 25↓	H↑23		W 51	
	9	2/10-2/14	W↑51↓		W 47↓			
	10	2/15-2/19		N↑28		L↑25↓		L↑26
	11	2/20-2/24			W 41↓			
春 季	12	2/25-3/ 1			H 35↓			
	13	3/ 2-3/ 6				L↑34↓	W 41↓	
	14	3/ 7-3/10			W 23↓	L 29↓		
	15	3/12-3/16	W↑32↓			N↑29↓		
	16	3/17-3/21			W↑23↓		W 23↓	
	17	3/22-3/26	W 20↓		H 49	N↑28		N↑32↓
	18	3/27-3/31	H 35↓			L↑33↓	H↑41	
	19	4/ 1-4/ 5		N 41↓				
	20	4/ 6-4/10		L↑34	H↑49			
	21	4/11-4/15		N↑35↓				N 33↓
	22	4/16-4/20	H↑41↓		H 49↓			L↑41↓
	23	4/21-4/25		L↑45		L↑36		
	24	4/26-4/30		L 35↓		N 27↓		L↑40
	25	5/ 1-5/ 5	H 37↓	N↑38	S↑13			L 36↓
	26	5/ 6-5/10		L↑36				N 25↓
	27	5/11-5/15			H 37↓		H 47↓	
	28	5/16-5/20				N↑33		N↑29
	29	5/21-5/25			H↑38↓			L 35↓
	30	5/26-5/30	S↑13			N↑42		
	31	5/31-6/ 4	H 23↓	L↑40				N 44
	32	6/ 5-6/ 9		N↑41		N 39	H 27↓	
				L 46				
梅 雨 季	33	6/10-6/14			H 28↓			N↑64
	34	6/15-6/19		L 46		N↑53		
	35	6/20-6/24		N 51↓	H 19↓	N 43↓		N 56↓
	36	6/25-6/29		L↑51		L↑49		L 44
	37	6/30-7/ 4		N 40↓				N 44↓
	38	7/ 5-7/ 9		L 57↓	S↑29		S↑15	
	39	7/10-7/14	S↑22↑	N 29↓	S↑39			L 51↓
	40	7/15-7/19	S↑39		S↑58↓		S↑28	

(次ページへ続く)

季 節	半 旬	月/日	寒 冷 期		温 暖 期		変 動 期	
			高気圧性	低気圧性	高気圧性	低気圧性	高気圧性	低気圧性
夏 季	41	7/20- 7/24	S 44			T ↑19		N 26↓ L 31↓
	42	7/25- 7/29			S 51		S ↑58	
	43	7/30- 8/ 3						T 13
	44	8/ 4- 8/ 8		T 27		T 21↓		N ↑17
	45	8/ 9- 8/13	S 39				S 49↓	
	46	8/14- 8/18	S 32↓	N ↑21	S 49	T ↑18		T ↑21
秋 雨 季	47	8/19- 8/23		L ↑37↓	S 45↓	T 23	S 27↓	
	48	8/24- 8/28	S ↑31↓	T ↑31↓		L ↑35 T 22↓		L 47↓
	49	8/29- 9/ 2		L ↑48	H ↑11↑ S 35↓		S ↑23	T 18↓
	50	9/ 3- 9/ 7			H ↑21↓	L ↑42	S 20↓	L ↑41
	51	9/ 8- 9/12		N ↑39		N ↑22 L 45↓		L 44↓
	52	9/13- 9/17		N 41	H ↑19↑	N 27↓		N ↑40
	53	9/18- 9/22	H ↑15		H ↑29↑			N 41
	54	9/23- 9/27			H ↑43		H ↑25	
秋 季	55	9/28-10/ 2				L 34↓		
	56	10/ 3-10/ 7		L 35↓				
	57	10/ 8-10/12		N 45↓			H ↑38	
	58	10/13-10/17	H ↑30			L 33↓		
	59	10/18-10/22				N ↑31↓		N 23↓
	60	10/23-10/27			H ↑44		H 43↓	
	61	10/28-11/ 1		N 38↓			H 41	L 33↓
	62	11/ 2-11/ 6	W ↑21		H 47↓		H ↑39↓	N ↑26
	63	11/ 7-11/11	H 30		W ↑24	N 32↓		L ↑26
冬 季	64	11/12-11/16			H ↑31			
	67	11/27-12/ 1	W ↑38↓					
	68	12/ 2-12/ 6		L 32↓			H ↑35↓	
	69	12/ 7-12/11	W ↑41					N ↑21↓
	70	12/12-12/16					W ↑48	
	71	12/17-12/21					W 53	
	72	12/22-12/26						L ↑29↓
	73	12/27-12/31			W ↑58		W 53	
小 計 (回)			W= 8 H= 7 S= 7	N=14 L=13 T= 2	W= 8 H=18 S= 8	N=13 L=11 T= 5	W= 8 H= 9 S= 7	N=15 L=15 T= 3
合 計 (回)			22	29	34	29	24	33

〔凡例〕

W……冬型, H……温帯高気圧型, S……夏型, N……北高型, L……気圧の谷型, T……台風型
 ↑……前半旬から10%以上の増加のある場合, ↓……次半旬へ10%以上の減少のある場合

MAEJIMA (1967) は singularity を高気圧性と低気圧性に分け、日本では前者の方が6割を占めることを指摘した。分類の基準は異なるが、同様の観点から年代ごとに比較してみたい。

寒冷期は高気圧性も低気圧性も少なく、対象としている3つの年代の中で最少を記録している。温暖期には低気圧性は中程度

となっているが、高気圧性の頻度が極めて高く、両者を合計すると63回と最頻発している。変動期には高気圧性は寒冷期よりやや多い程度にとどまっているのに対し、低気圧性は最高の頻度となっている。高気圧性と低気圧性の比は、寒冷期には43:57、温暖期には54:46、変動期には42:58となる。従って、高気圧性のほうが卓越しやすいのは温暖期の特性、低気圧性の方が卓越しやすいのは寒冷期の特性と考えられる。この観点によれば、変動期は寒冷期に類似している。

3. 季節別にみた頻度

次に、季節別に各型の特異性の発現頻度が変化しているので、それを整理しておこう。筆者(1988)の季節区分に準じて、半旬単位で5つの季節に大別したものが、表2に示されている。

まず、冬型および夏型の特異性に関しては各年代の差はあまりみられない。温帯高気圧型で特徴的なことは、温暖期において春季・秋季に5回ずつ出現していることである。特に秋季には、他の年代がいずれも1回ずつであることと明瞭に対比される。また、冬季においても3回(変動期の冬季に1回のほかは皆無)、梅雨季においても2回(他の年代は皆無)と、温暖期における温帯高気圧型の特異性は顕著であり、それが温暖期の最大の特徴であるといえる。

北高型の特異性は温暖期の春季に6回と多い一方、冬季・梅雨季・夏季には寒冷期の方が温暖期より多い。また、変動期では春季5回、梅雨季3回、夏季2回と多めの傾向がみられる。

気圧の谷型の特異性は、寒冷期の春季に6回、梅雨季に3回とやや多くみられるが、秋雨季と秋季には温暖期と変動期の方が多い。変動期においては梅雨季3回、夏季1回(他の年代は皆無)が目立つ。台風型の特異性は、温暖期の夏季が独特で3回発現している。

4. 定常的特異性

ここでは対象とした3つの年代において、定常性を有している特異性を抽出し、それらがどのような気候学的意味をもっているか検討しておきたい。3つの年代で全く同じ半旬に同型の特異性が発現していたのは、わずかに表3に掲げた5ケースのみである。

寒候期は第17半旬の寒の戻りに相当する冬型の卓越のみが挙げられ、ほかの4ケースはいずれも暖候期に発現している。第35・36半旬(以下具体的な暦日は表を参照されたい)に連続して生起する北高型・気圧の谷型は、それぞれ梅雨寒・梅雨の最盛期に対応している。前者は、これまで梅雨の中休みと認識されてきた(MAEJIMA 1967, 前島 1968, 山川 1988)が、本研究の対象年代に関する限り、梅雨前線が南岸にあるパターンが多いことを示している。北高型と梅雨の中休みの相違は、実はわずか数100kmの梅雨前線の南北シフトによって生じるのであり、平均値気候学的にみて、梅雨の中休みが認められるというのも、北方の高気圧の張り出しが主因となっているものと解釈される。後者の梅雨最盛期は、従来の結果と一致し、定常的に発現する特異性として注目される。

梅雨明けの第40半旬は夏型の急増により認識される。このように5つの定常的特異性のうち3つまでが梅雨にからんで出現していることは、梅雨という現象がいかに日本の気候形成のうえで重要な位置を占めているかということを示している。

また、秋雨の最盛期を意味する第52半旬の北高型特異性は第36半旬の梅雨の最盛期と対比され、後述す

表3 定常的特異性とその気候学的意味

半旬番号	月 日	気圧配置	気候学的意味
17	3/22~3/26	冬型	寒の戻り
35	6/20~6/24	北高型	梅雨寒
36	6/25~6/29	気圧の谷型	梅雨の最盛期
40	7/15~7/19	夏型	梅雨明け
52	9/13~9/17	北高型	秋雨の最盛期

るが、その中間の第44半旬は寒冷期・温暖期とも台風型特異性（最近の変動期では第43半旬）が認められ、40日周期の悪天が検出される。この周期は熱帯地域で指摘されている（例えば、MADDEN and JULIAN 1972, YASUNARI 1979, 村上 1985）が、温帯・熱帯の相互作用という観点からも検討が必要である。

5. 温暖期・変動期の共通性と寒冷期の独自性

温暖期と変動期で共通する特異性を示すが、寒冷期にだけ特有の状況となる半旬を取り上げ、寒冷期の独自性を検討したい。表4はそれをまとめたものである。

変動期は温暖期と共通する特異性が多い。特に夏期、7月から9月にかけて頻発し、なかでも、8月半ばからの1か月、第46半旬から第51半旬にかけては、全く同様に、台風型→夏型→気圧の谷型→夏型→気圧の谷型→気圧の谷型、という一連の特異性をもって推移していることは特筆される。

型別に温暖期・変動期共通の特異性をみると、温帯高気圧型・夏型・気圧の谷型が各4回と多く、その他は1回ずつと少ない。高気圧性が9回で、低気圧性6回を上回る。

寒冷期の独自性として特徴的なことは、他の年代では夏型が支配的な第38・47・49半旬でいずれも気圧の谷型が特異性を示していることである。また、他の年代で気圧の谷型が支配的な第10・51半旬において北高型が、台風型が支配的な第46半旬でも北高型が特異性を発揮していることも興味深い。

6. 寒冷期・変動期の共通性と温暖期の独自性

寒冷期と変動期で共通する特異性を示すが、温暖期にだけ特有の状況となる半旬を取り上げ、温暖期の

表 4 温暖期・変動期で共通する特異性と寒冷期特有の現象

半旬番号	月/日	温暖期・変動期 で共通の特異性		寒冷期特有の現象					
				高気圧性			低気圧性		
		高気圧性	低気圧性	W	H	S	N	L	T
10	2/15~ 2/19		L				※	▽	
27	5/11~ 5/15	H			△		△		
38	7/ 5~ 7/ 9	S				↑		※	
42	7/25~ 7/29	S				↓			△
46	8/14~ 8/18		T			※	※		
47	8/19~ 8/23	S				▽		※	
48	8/24~ 8/28		L			※		▽	
49	8/29~ 9/ 2	S				↓		※	
50	9/ 3~ 9/ 7		L		△			↓	
51	9/ 8~ 9/12		L				※	↓	
54	9/23~ 9/27	H			△				
59	10/18~10/22		N	△			↑		
60	10/23~10/27	H			↑				
62	11/ 2~11/ 6	H			↑				
73	12/27~12/31	W		↑					
合 計		9	6						

〔凡例〕

W……冬型, H……温帯高気圧型, S……夏型, N……北高型, L……気圧の谷型

T……台風型

※……特異性, △……極大, ▽……極小, ↑……増加, ↓……減少

空白……明瞭な凹凸や増減がないか, 全く出現していない

表 5 寒冷期・変動期で共通する特異性と温暖期特有の現象

半旬番号	月/日	寒冷期・変動期 で共通の特異性		温暖期特有の現象					
				高気圧性			低気圧性		
		高気圧性	低気圧性	W	H	S	N	L	T
6	1/16~1/30	W		↓			Δ		
21	4/11~4/15		N				▽	Δ	
24	4/26~4/30		L				※	▽	
37	6/30~7/ 4		N		Δ		↓		
45	8/4 ~8/ 8	S		↑	Δ		Δ		
合 計		2	3						

(凡例は表4参照)

表 6 寒冷期・温暖期で共通する特異性と変動期特有の現象

半旬番号	月/日	寒冷期・温暖期 で共通の特異性		変動期特有の現象					
				高気圧性			低気圧性		
		高気圧性	低気圧性	W	H	S	N	L	T
9	2/10~2/14	W		↓			Δ		
15	3/12~3/16	W		Δ	Δ				
18	3/27~3/31	H			↑		※	Δ	
22	4/16~4/20	H			▽			※	
23	4/21~4/25		L		Δ		Δ	▽	
32	6/ 5~6/ 9		N				▽		
39	7/10~7/14	S				↑	▲		
44	8/ 4~8/ 8		T			▲			↓
46	8/14~8/18	S				↓			※
48	8/24~8/28	S				▽	Δ	※	
51	9/ 8~9/12		N				↑	※	
53	9/18~9/22	H			▽		※	Δ	
合 計		8	4						

〔凡例〕 ▲……最大、ほかは表4参照

独自性をみたい。表5はそれをまとめたものである。

最近の変動期は寒冷期と類似性が小さく、わずか5ケースだけに一致がみられる。そのうち2ケースは北高型のものだが、温暖期には第21半旬は気圧の谷型、第37半旬は温帯高気圧型が極大を記録している。

7. 寒冷期・温暖期の共通性と変動期の独自性

寒冷期と温暖期で共通する特異性を示すが、変動期だけは独特の状況となる半旬を取り上げ、最近の変動期の独自性を検討したい。表6はそれをまとめたものである。

寒冷期と温暖期だけが共通となる特異性は12ケースあり、最近15年間がかなり異色な期間であることを示唆している。低気圧性が4ケースに対し、高気圧性が8ケースとなっている。春季と秋季における温帯高気圧型の特異性が、変動期の場合、北高型(第18・53半旬)あるいは気圧の谷型(第22半旬)に入れ替わ

っている。また、夏型の特異性となるべき第39半旬に北高型の最大値、台風型の特異性となるべき第44半旬に夏型の最大値がそれぞれ現われている。これらの事実は変動期の特質として注目される。

VI. ま と め

本研究の主な成果をまとめると次のようになる。

i) 西高東低冬型気圧配置〔W型〕の出現状況は温暖期(1936~1950年)と寒冷期(1906~1920年)とで大きな差は認められない。しいていえば、温暖期には1月を中心として集中的に、寒冷期には割合長期間に現われる傾向がある(図1, 3)。

ii) 南高北低夏型気圧配置〔S型〕は(7月~)8月を中心に温暖期の方が卓越していた(図1, 3)。

iii) 温帯高気圧型(北方通過を除く移動性高気圧型)〔H型〕の頻度には最も特徴が現われた。年間通して温暖期に顕著な卓越を示す。特に、4月には43%(寒冷期との差13%), 10月には37%(同16%)を占める(図3)。その singularity (特異性)は温暖期の春季・秋季にそれぞれ5回も認められる(表2)。

iv) 北高型(北方移動性高気圧型+南岸低気圧型+南岸前線型)〔N型〕は、年間通して寒冷期で出現しやすい。とりわけ9~10月、4~5月にその差が大きい。梅雨季の入りと明けが明瞭な寒冷期は、前線帯型(北高型+気圧の谷型〔L型〕; 特に後者の卓越が顕著)が梅雨季に約90%という非常に高い頻度を保つ(図3)。

v) 寒冷期・温暖期とも、梅雨の最盛期(6/25~29)には気圧の谷型、秋雨の最盛期(9/13~17)には北高型の特異性がそれぞれ認められ、そのちょうど中間の時期(8/4~8)に盛夏季の中断が台風型の特異性によりもたらされている。これは悪天に40日周期があることを示す(図3, 表3, 6)。

vi) 菜種梅雨は寒冷期に、梅雨の走りとサザンカ梅雨は温暖期に明瞭である(図3)。

vii) 台風型〔T型〕の特徴としては、8~9月の台風は寒冷期、10月の台風は温暖期にそれぞれやや高頻度となるが、変動期では夏台風も秋台風も低頻度状態となっている(図2, 3)。

viii) 特異性を高気圧性と低気圧性に分けて検討すると、その比は寒冷期には43:57, 温暖期には54:46, 変動期には42:58となる(表2)。

ix) 対象とした3つの年代で共通の定常的特異性は年間5回あり、3/22~26の寒の戻りのほかは、いずれも梅雨寒、梅雨明けなど梅雨に関連して発現している(表3)。

x) 変動期は温暖期と共通する特異性が多い(15回)。特に夏期にそれが頻発し、なかでも8月半ばからの1か月は、全く同様に、台風型→夏型→気圧の谷型→夏型→気圧の谷型→気圧の谷型という一連の特異性をもって推移している(表4)。しかし、変動期に独特な現象も頻繁にみられる(表6)。

今後の課題は多様であるが、ここでは次の点を挙げておきたい。

東アジアの局地性をグローバルスケールの気圧系・汎天候特性から確認することが重要である。これに関しては既に一部報告した(山川 1988b)が、有意性の検討を加えるとともに、動気候学の観点から再検討していきたい。そのさい、温帯・亜熱帯の高圧帯の挙動は、中緯度地帯の気候の状態を解く重大な鍵を握っていると思われるので、これに主眼を置いて実態を把握することが大切であろう。また、低気圧活動の長期変動は、減少傾向が指摘されている(ASAI, KODAMA and ZHU 1987)など、興味深いテーマであり、研究のなお一層の発展が望まれる。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、草稿を読んでいただいた筑波大学地球科学系の吉野正敏教授をはじめ、研究室の皆様には大変温かいご理解を得、貴重な助言を賜りました。東京都立大学の前島郁雄教授は、筆者が同大学在学であった時より終始、研究の指針を与えてくださいました。また、筑波大学地球科学研究科の Dr. Ramasamy SUPPIAH と田少奮氏には援助を受けました。記して感謝の意を表明致します。

本稿は1988年日本気象学会春季学術大会で発表した内容を加筆修正してまとめたものである。なお、本研究の一部には、昭和62年度文部省科研費総合研究(A)(代表:吉野正敏)(No. 61302083)の経費を使用した。

注

1) singularity の訳語として「特異日」が使用されることが多いが、筆者は「特異性」を用いることを提案している。その理由は山川(1988a)を参照されたい。

2) 前線型は天気図解析において、最も大きく年代差が現われる可能性があるため、これについての深い議論は行なわず、気圧の谷型との総計に焦点をあわせて検討した。しかしながら、そのテクニカルな面とは別に、前線帯の活動や位置に影響を与えるであろう北極付近と赤道付近の気温差、あるいは偏西風の蛇行が、実際にどう経年変動してきているのかというメカニカルな面が重要であるので、この観点からの検討が望まれる。

3) 台風型も解析精度の差異が年代ごとに無視できない。本稿では年代差より各年代における季節性や季節内変動特性、あるいは特異性に重点をおいて議論している。

文 献

- ASAI, T., KODAMA, Y. and ZHU, J. -C. (1988): Long-term variations of cyclone activities in East Asia. *Advances in Atm. Sci.*, **5**, 149-158.
- ASAKURA, T. (1968): Dynamic climatology of atmospheric circulation over East Asia centered in Japan. *Pap. Meteor. Geophys.*, **19**, 1-68.
- BJERKNES, J. (1966): A possible response of atmospheric Hadley circulation to equatorial anomalies of ocean temperature. *Tellus*, **18**, 820-829.
- JONES, P. D. (1988): Hemispheric surface air temperature variations: recent trends and an update to 1987. *Jour. Climate*, **1**, 654-660.
- KALNICKY, R. A. (1974): Climatic change since 1950. *Annals Amer. Geogr.*, **64**, 100-112.
- 柏原辰吉 (1988): 北太平洋を中心とした最近の冬季の冷化について. 天気, **34**, 777-781.
- 河村 武 (1988): 気温上昇に伴う降水量・降雪量の変化. 吉野正敏編: 来る半世紀の気候変動とわが国の食糧・エネルギー・水の予想に関する研究. 気候学・気象学研究報告, **14**, 94-96.
- 気象庁 (1984): 異常気象レポート '84. 大蔵省印刷局, 294p.
- (1989): 気象異常レポート '89. 大蔵省印刷局 (印刷中)
- KUTZBACH, J. E. (1970): Large-scale features of monthly mean Northern Hemisphere anomaly maps of sea level pressure. *Mon. Wea. Rev.*, **98**, 708-716.
- LAMB, H. H. (1972): *Climate: present, past and future*. Methuen, 613p.
- MAEJIMA, I. (1967): Natural seasons and weather singularities in Japan. *Geogr. Rep. Tokyo Metropl. Univ.*, **2**, 77-103.
- 前島郁雄 (1968): 自然季節の気候学. 気象研究ノート, **98**, 31-41.
- MIKAMI, T. (1978): Regional difference of temperature variations over the Northern Hemisphere. *Bull. Dept. Geogr. Univ. Tokyo*, **11**, 11-30.
- 三上岳彦 (1978): 半北球における気候変動の地域差に関する動気候学的研究. 地理評, **51**, 38-59.
- (1980): 北半球における気候変動の地域差. 河村 武編: 気候変動の実態. 古今書院, 35-51.
- 村上勝人 (1985): 大気循環の30~50日周期変動. 天気, **32**, 459-482.
- SAKAIDA, K. (1982): Secular changes in occurrence of two cool summer types over Northern Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, **32**, 98-108.
- 高橋浩一郎 (1955): 動気候学. 岩波書店, 316p.
- 土屋 巖 (1962): 気候の変動. 恒星社, 210p.
- WALKER, G. T. (1923): Correlation in seasonal variations of weather, VIII: A preliminary study of world weather. *Mem. Indian Met. Dep.*, **24**, 75-131.
- YASUNARI, T. (1979): Cloudiness fluctuations associated with the Northern Hemisphere summer monsoon. *Jour. Met. Soc. Japan*, **57**, 227-242.
- 安成哲三 (1987): CO₂ にともなう地球温暖化とアジアモンスーンの変動. 吉野正敏編: 来る半世紀の気候変動とわが国の食糧・エネルギー・水の予想に関する研究. 文部省科研費総合研究(A) 報

告書, 4-9.

YAMAKAWA, S. (1985): Winter and summer monsoon pressure pattern fluctuations over East Asia. *Proc. Intern. Conf. Monsoons in the Far East, Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo*, 257-263.

山川修治 (1988a): 東アジアにおける卓越気圧配置型の季節推移からみた近年の気候変動. 地理評, **61**, 381-403.

—— (1988b): 東アジアにおける気圧配置型出現頻度の変化. 吉野正敏編: 来る半世紀の気候変動とわが国の食糧・エネルギー・水の予想に関する研究. 気候学・気象学研究報告, 14, 7-17.

山本武夫 (1978): 気候と歴史. 鈴木秀夫・山本武夫: 気候と文明・気候と歴史. 朝倉書店, 71-145.

山元竜三郎 (1979): 観測時代の気候. 山本義一編著: 気候変動. 東京大学出版会, 32-51.

吉野正敏 (1968): 気候学. 地人書館, 258p.

YOSHONO, M. M. (1968): Pressure pattern calendar of East Asia. *Meteorologische Rundschau*, **21**, 1-8.

—— and KAI, K. (1974): Pressure pattern calendar of East Asia, 1941-1970, and its climatological summary. *Climatological Notes*, 16, 71p.

—— and YAMAKAWA, S. (1985): Pressure pattern calendar of East Asia, 1971-1980, and some climatological discussion. *Climatological Notes*, 34, 37p.

(1989年2月27日受付, 1989年10月16日受理)