

500 mb 高度における準停滞性超長波の季節変動の統計的解析

田 中 博*

対流圏における準停滞性超長波の季節変動には、年による差異が見られる。この原因を明らかにすることは、大気大循環および長期予報において重要であるが、そのためには、年による差異の実態を明らかにする必要がある。本研究では、半旬平均 500 mb 高度データを用いて、はじめに準停滞性超長波の平均的季節変動を明らかにした。次いで、500 mb 高度の標準偏差を計算することにより、年による変動の地理的・季節的差異を求め、さらにアジア大陸東岸のトラフの位置について、年による差異の実態を統計的に解析した。その結果、500 mb 高度の年による変動は冬季において大きく、アリューシャン・パフィン島・スカンジナビア半島の 3 所に最大変動域が見出された。また、アジア大陸東岸のトラフの位置は 30°N において、冬季・夏季とも経度にして約 30° の変動幅を持つものに対し、 50°N においては、冬季に約 30° 、夏季に約 90° の変動幅を持つことが示された。

I はじめに

上層大気中の各気象要素に見られる波動現象のうち、長波(高・低気圧波動)よりもスケールの大きい波長約 10,000 km 以上の波動を超長波と呼んでいる。準停滞性超長波とは、移動速度がきわめて遅く、準停滞性とみなせる超長波のことである。準停滞性超長波は、チベット高原・ロッキー山脈等の大規模山岳の力学的効果(Charney and Eliassen, 1949)、および大陸・海洋間の大気加熱率の差に起因する熱的効果(Smagorinsky, 1953)により形成される強制波であることが解明されている。超長波の研究は突然昇温現象の発見以来、成層圏において急速に進展した。それに対し、対流圏超長波の研究の遅れが指摘されており(佐藤, 1977)、より一層の解析的研究が望まれている。

準停滞性超長波の振幅や、そのトラフ・リッジの位置は、加熱・冷却域の季節変化に伴って変動する。しかも、この季節変化は、年により相当異なっているので、その原因を解明することは大気大循環や長期予報における重要な研究テーマであるとともに、われわれの生活にとっても重要な意義を持っている。

季節変動の年による差異の原因を解明するためには、まず、その実態を明らかにする必要がある。対

* 筑波大学・院

流圏超長波に関するこれまでの解析的研究には、八重樫(1961)、大川(1964)、中田(1964)、加藤(1968, 1969)、小林(1969)、Arai(1965, 1970)があり、総括的解説として荒川(1958)、朝倉(1968)、菊池(1970)、西本(1970)、廣田(1970)、気象庁(1972)、佐藤(1977)がある。しかし、30年以上にわたるデータを用いた統計的研究は比較的少ない。また、準停滞性超長波のトラフ・リッジの位置が、年によりどの程度変動するか、という問題に対し、Klein and Winston(1958)は、経度別にトラフ・リッジの出現頻度を求めている。しかし、客観的にトラフ・リッジの位置を決定することが困難であるために、この種の研究は非常に少ない。とくに、トラフ・リッジの位置の頻度分布の季節的な移り変わりに関する知識は未だに不十分である。

そこで、本研究では、半旬平均 500 mb 高度データを用いて、はじめに準停滞性超長波の平均的季節変動を明らかにした。次いで、500 mb 高度の年による変動の地理的・季節的差異を明らかにし、さらに、アジア大陸東岸のトラフの位置に注目して、その年による変動の程度、および特徴を統計的に解析した。

II 資料および解析手順

対流圏における準停滞性超長波の、年による変動

の特徴を統計的に調べるためには、長期間の高層データが必要である。そこで、本研究では気象庁長期予報課作成の北半球半旬平均 500 mb 高度格子点データを採用した¹⁾。500 mb 高度は対流圏中層に位置し、対流圏超長波を最もよく表現していると考えられる。また、500 mb 高度は非発散高度として知られ²⁾、数値予報と関連して、1946 年の第 1 半旬以降の長期にわたるデータが磁気テープに入力されているという利点がある。そこで、本研究では 1946 年の第 1 半旬から 1975 年の第 73 半旬までの 30 年間のデータを採用した。

半旬平均 500 mb 高度データには、季節変動とは無関係の短周期波がノイズとして含まれているため、これを除去して準停滞性超長波の季節変動成分だけを抽出する必要がある。そのため、500 mb 高度データに、以下に示す調和解析とローパスタイムフィルターを適用した³⁾。

はじめに、特定の緯度の半旬平均 500 mb 高度データ Z を 36 項フーリエ展開により波数に分解する。

$$Z(\lambda, t) = \sum_{n=0}^{18} \{Cn(t) \cos(n\lambda) + Sn(t) \sin(n\lambda)\}$$

$$Cn(t) = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} Z(\lambda, t) \cos(n\lambda) d\lambda$$

$$Sn(t) = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} Z(\lambda, t) \sin(n\lambda) d\lambda$$

ここで、 $Cn(t)$ 、 $Sn(t)$ は波数 n のフーリエ係数の時系列、 λ 、 t はそれぞれ経度、時間である。 $Cn(t)$ 、 $Sn(t)$ には短周期成分も含まれているので、それを除去するために、以下に示すローパスタイムフィルターをフーリエ係数の時系列に施した。

$$\tilde{C}n(t) = \int_{-\tau_0}^{\tau_0} W(\tau) Cn(t-\tau) d\tau$$

$$\tilde{S}n(t) = \int_{-\tau_0}^{\tau_0} W(\tau) Sn(t-\tau) d\tau$$

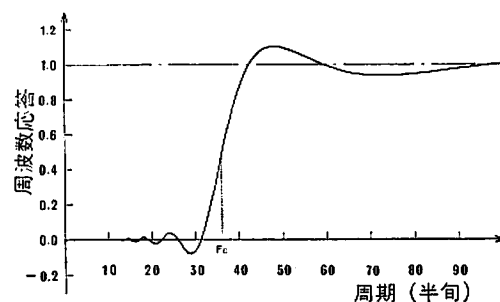
$$W(\tau) = \sin(2\pi f_c \tau) / \pi \tau$$

ここで、 $\tilde{C}n(t)$ 、 $\tilde{S}n(t)$ はフィルター操作を施された波数 n のフーリエ係数の時系列、 $W(\tau)$ 、 τ 、 f_c はそれぞれローパスタイムフィルターのフィルター関数、

ラグ時間、カットオフ周波数である。このカットオフ周波数をどのように設定するかは、季節変動の定義と関連して重要な問題である。500 mb 高度には、さまざまな天文現象・気象現象に対応した周期にスペクトルピークが見られるが(Hoshi, 1974)、年周期に次いで短い卓越周期は半年周期である。そこで、本研究では、半年周期を季節変動の概念から除外し、半年周期を越える長周期現象を季節変動と定義した⁴⁾。それに従って、カットオフ周波数 f_c を 36 半旬⁻¹ と定め、積分区間のラグ時間 τ_0 を 73 半旬とした。 τ_0 の値はサンプリング定理より導かれるフィルター関数の最小ラグ時間よりも十分に長い(Iwashima and Yamamoto, 1973)。本研究で採用したローパスタイムフィルターの周波数応答を第 1 図に示す。

従来の超長波の研究は、一般に波数別に行なわれてきたが、対流圏超長波の場合は、実際のトラフ・リッジの位置と、海陸分布との位置関係が重要であると考えられる。そこで本研究では、実際の準停滞性超長波のトラフ・リッジの位置を求めるために、フィルター化されたフーリエ係数を用いて、再び波数合成を行なった。波数 1 から 3、あるいは 4 までが超長波と考えられるので(Arai, 1965)、合成波数は 1 から 4 までとした。

以上の手続きにより、変換された 500 mb 高度データは、空間的には波数合成の際に波数 5 以上の波が除去され、時間的にはローパスタイムフィルターにより、半年以下の周期を持つ波が消去されたもの



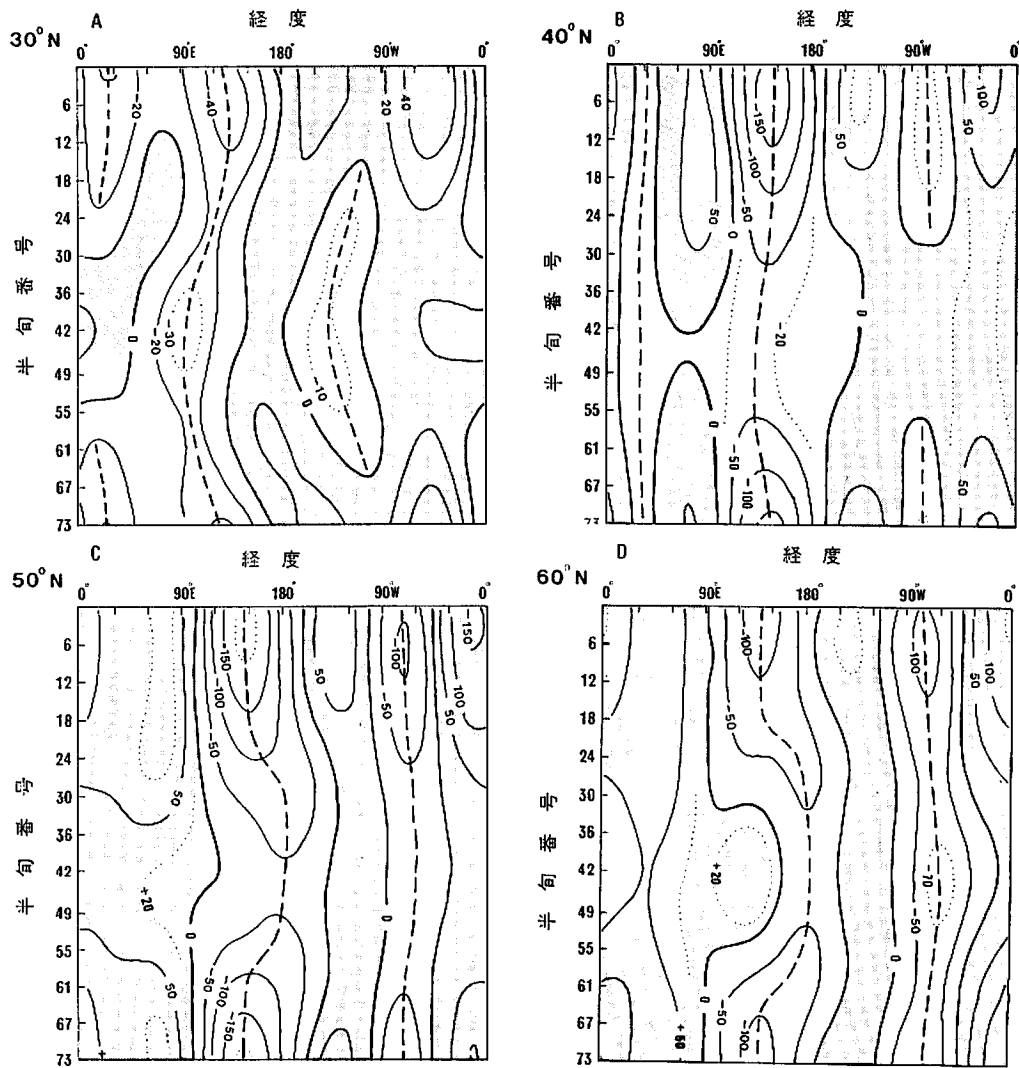
第 1 図 ローパスタイムフィルターの周波数応答
カットオフ周波数: $f_c = 36$ 半旬⁻¹。

である。以下の議論において、とくにことわらない限り、500 mb 高度といえばこの平滑化された高度を意味する。第III章1節では、73項ある半旬平均500 mb 高度の30年平均値をサイクリックに用いて、上述の計算を行なった。また、第III章2節では、各年の半旬平均500 mb 高度に対して、上述の計算を行ない、変換された1947年から1974年までの28年間⁹⁾の500 mb 高度に基づいて高度の標準偏差のアイソプレスを作成した。

III 解析結果

1) 平均的季節変動

30°Nから60°Nの10°ごとの各緯度について、第II章で示した手順により、1946年から1975年までの30年平均高度データから準停滯性超長波を抽出し、その季節変動を明らかにした。500 mb 高度の緯度圏平均からの偏差について、その季節変動をアイソプレスを表現したのが第2図である。図中の破線は、



第2図 平滑化された平年の500 mb 高度における緯度圏平均からの高度偏差
図中の影の部分は正偏差を示し、破線はトラフの位置の季節的移動を示す。単位：gpm。

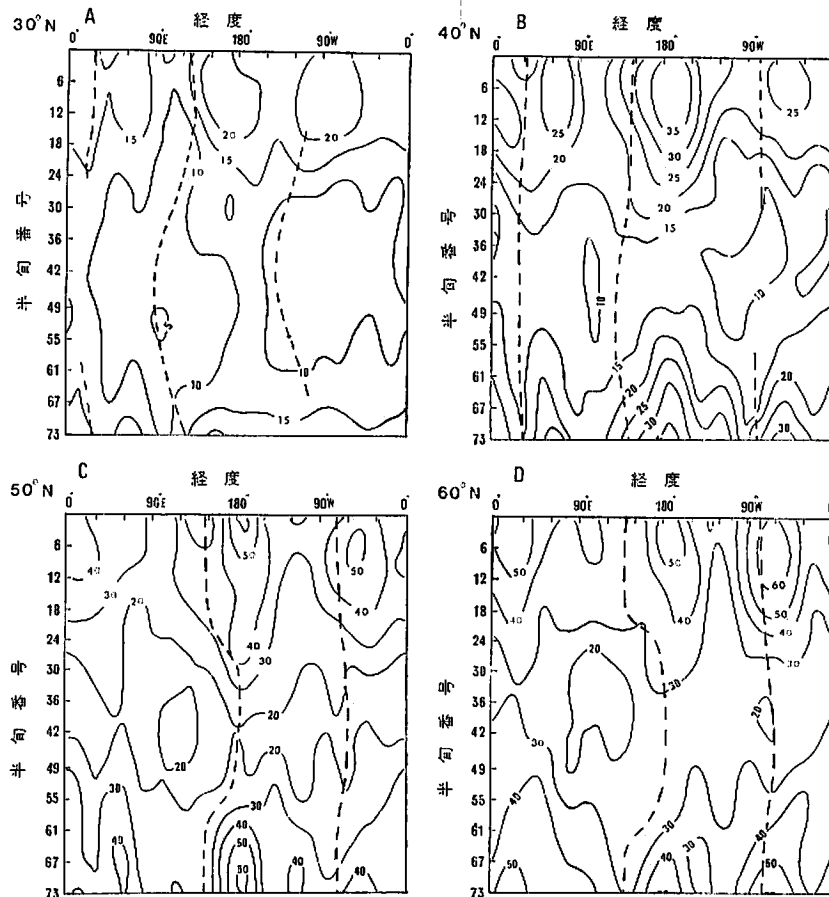
その緯度におけるトラフの位置の季節的移動を表現している。

30°Nでは、アジア大陸東岸(120°E)・地中海(20°E)・アメリカ大陸西岸(120°W)にトラフが、太平洋中部(180°W)・大西洋(40°W)にリッジがそれぞれ形成される。アジア大陸東岸のトラフは、冬季には東シナ海(130°E)に停滞し、夏季にはインド北部(90°E)に停滞する。冬季と夏季に負偏差が顕著になり、冬季の負偏差は-40 gpmに達する。

40°Nでは、アジア大陸東岸(140°E)・アメリカ大陸東岸(80°W)・地中海(30°E)にトラフが、ヨーロッパ西岸(10°W)・アメリカ大陸西岸(130°W)・チベット高原(100°E)にリッジがそれぞれ形成され

る。3本の破線が引けることから、波数3が卓越していることがわかる。すべてのトラフ・リッジの位置は、年間を通してほとんど変化しない。アジア大陸東岸に見られる負偏差は、冬季には-150 gpmに達する。

50°Nでは、アジア大陸東岸(150°E)・アメリカ大陸東岸(70°W)にトラフが、ヨーロッパ西岸(10°W)・アメリカ大陸西岸(130°W)にリッジがそれぞれ形成される。アジア大陸東岸のトラフは、冬季には樺太(150°E)、夏季にはアリューシャン(180°W)に停滞する。冬季の負偏差は-190gpmに達し、他のどの緯度における負偏差の値よりも大きい。50°Nにおけるアジア大陸東岸のトラフの位置の季節的移



第3図 平滑化された500 mb高度の標準偏差アイソプレス
図中の破線はトラフの位置の季節的移動を示す。単位：gpm。

動は、 30°N におけるそれと方向が逆である⁹⁾。他のトラフ・リッジには、顕著な移動は見られない。

60°N における超長波の季節変動の特徴は、 50°N におけるそれと類似している。冬季に東部シベリア(140°E)に停滞するトラフは、夏季にはベーリング海(180°W)に移動する。夏季において、東部シベリアにはリッジが形成される。アメリカ大陸東岸に見られる負偏差は、夏季でも顕著となっている。2本の破線が引けることから、波数2が卓越していることがわかる。

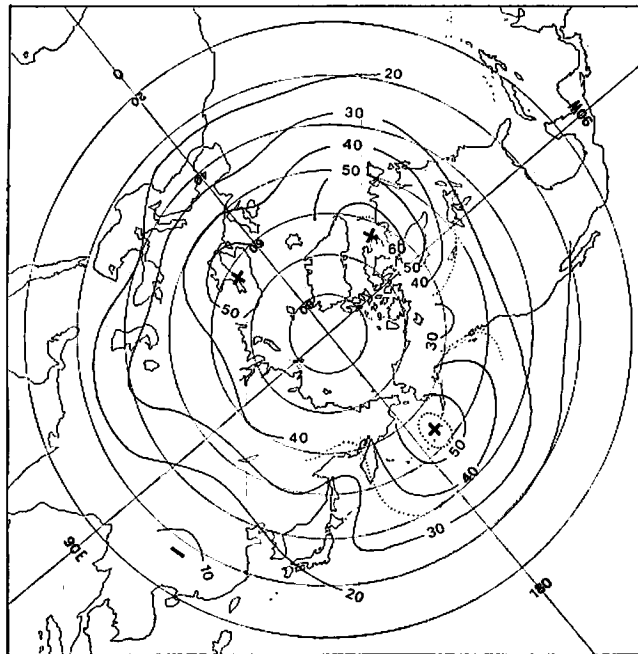
2) 季節変動の年による差異の特徴

準停滞性超長波の季節変動には、年により若干の差異が生じる。この年による差異の程度および地理的・季節的特徴を明らかにするために、緯度別に各半旬についての28年間の500 mb 高度の標準偏差を計算した結果を第3図に示す。図中の等値線は標準偏差の値(gpm)を表わし、破線は第2図におけるトラフの位置の季節的移動を表わす。

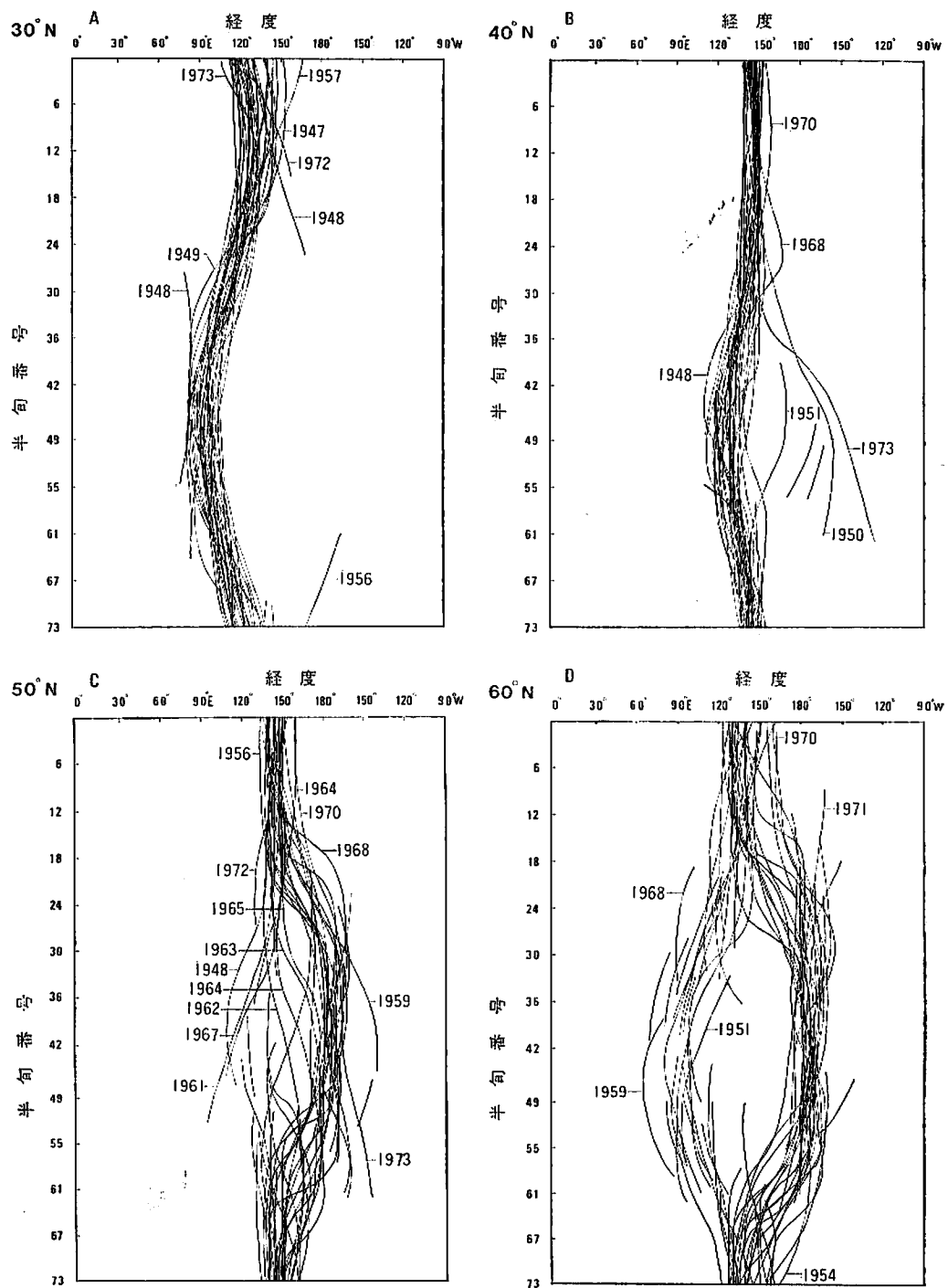
各緯度とも夏季の標準偏差の値は約20 gpmであり、地理的差異を議論するには値が小さすぎて困難である。それに対して、冬季の標準偏差の値は、大きい地域で60 gpmを超える。図中に見られる標準偏差の極大の多くは第6半旬頃に現われている。

50°N における 180°W 、 110°W 、 60°E の極大は、第70半旬頃に現われている。アリューシャン付近(50°N 、 180°W)は、年間を通して、周囲より標準偏差の値が大きい。冬季におけるトラフの位置と高度の標準偏差分布を比較すると、トラフの位置の約 20° から 50° 東側に標準偏差の極大が位置している。

冬季を代表するものとして、500 mb 高度の標準偏差が最も大きくなる第6半旬について、標準偏差の値の分布図を作成した結果を第4図に示す。高緯度ほど大きく、アリューシャン・バフィン島・スカンジナビア半島の3ヵ所に50 gpmを超える極大が見られる。それに対し、チベット高原東部には10 gpm以下の極小域が見られ、ロッキー山脈の北部・



第4図 平滑化された500 mb 高度の第6半旬における標準偏差分布図
単位: gpm.



第5図 アジア大陸東岸におけるトラフの位置の季節的移動経路
 図中の数字は年を示す。

アジア大陸東岸・ヨーロッパ西岸に標準偏差の値の小さい地域が見られる。アジア大陸東岸のトラフが停滞する樺太付近の標準偏差の値が比較的小さいのは、興味深い事実である。夏季についての同様な分布図は、標準偏差の値が小さいため省略した。

3) アジア大陸東岸のトラフの解析

アジア大陸の東岸には、準定常的なトラフが形成される。その平均的季節変動の実態を第2図に示した。ところが、各年について検討した場合、トラフの位置は年により相当のばらつきがある。そこで、このばらつきの程度および特徴を明らかにするために、全解析期間のトラフの位置の移動経路を合成するという方法を試みた。

30°Nから60°Nまでの各緯度について、1947年から1974年までの28年間のアジア大陸東岸のトラフの位置の季節的移動経路を合成した結果を第5図に示す。ここでは、緯度圏平均500 mb 高度に対する負偏差域でのみトラフを定義したため、各所でトラフの位置の移動を示す線が途切れている。時間とともにトラフは不明瞭になり、やがてトラフの位置する500 mb 高度がその緯度圏平均高度よりも高くなった場合などがその例である。

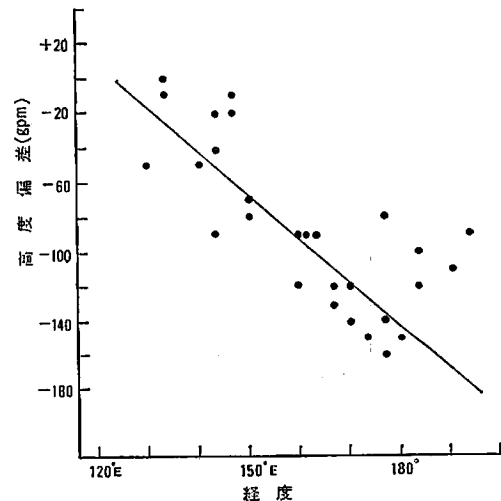
30°Nにおけるトラフの位置のばらつきは冬季・夏季とも経度で約30°であるのに対し、40°N以北では夏季のばらつきが大きく、トラフの位置が年により大きく変動することがわかる。40°Nにおける冬季のトラフの位置のばらつきは、経度で約15°であり、他の緯度と比較して最も小さい。50°Nにおけるトラフは、平年の図(第2図-C)によると、春季に樺太(140°E)からアリューシャン(180°W)へ移動するが、各年について検討すると必ずしもそのようにはなっていないことがわかる。1948, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1967年には、トラフは樺太付近に停滞したままで、アリューシャンへ移動していない。60°Nにおけるトラフは夏季に東西に分離し、年によるばらつきも大きい。ただし、夏季において

トラフが東西に分離するという特徴は、平均図(第2図-D)にも現われている。

IV 考 察

超長波のトラフの位置の年による変動と、500 mb 高度の平年偏差の関係を明らかにすることは、トラフの位置の変動の原因を解明するための手がかりとなる。第5図に示したトラフの位置のばらつきから、50°Nの夏季において、年によるトラフの位置の差が最も大きいことが理解される。そこで、50°Nにおけるトラフの位置の変動と、500 mb 高度の平年偏差の関係について、若干の考察を行なった。

トラフの位置は、500 mb 高度の分布から決定されるが、50°Nにおけるアジア大陸東岸一帯の500 mb 高度の標準偏差分布(第3図-C)を見ると、トラフの東側のアリューシャン付近(180°W)の値は年間を通して大きく、樺太付近(150°E)の値は周囲より小さい。したがって、トラフの位置の変動は、アリューシャン付近の500 mb 高度の変動と、より密接に関係していることが推測される。そこで、第5図-cにおいて、トラフの位置の年による差が増大しはじめる春季について、50°Nにおけるアジア大陸東



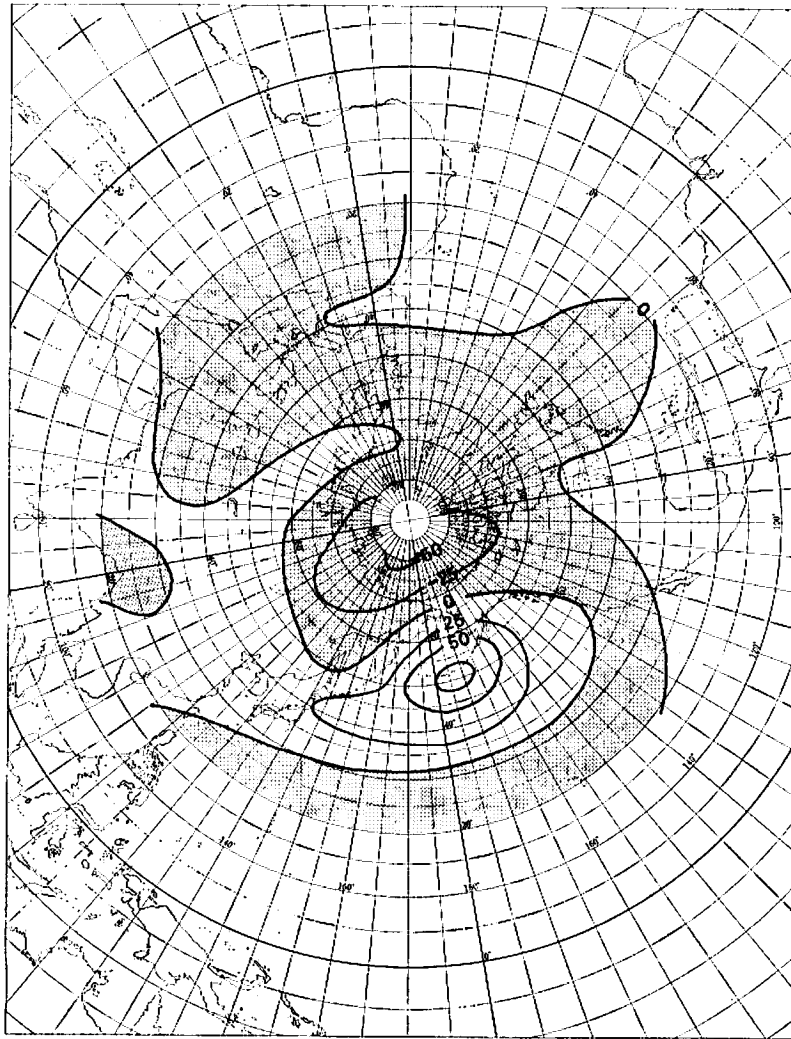
第6図 第25半旬におけるアリューシャン付近(50°N, 180°W)の500 mb 高度偏差とトラフの位置の相関図

岸のトラフの位置とアリューシャン付近 (50°N, 180°W) の 500 mb 高度の関係を調べた。第 6 図は第 25 半旬における両者の相関を示す。負偏差の大きい年には、トラフは東に変位し、負偏差が小さい年には、西に変位するという関係を読み取ることができる。

このような長周期の超長波は、その大部分が強制波であり、自由波を含まないと考えられるので、500 mb 高度の変動の結果、トラフの位置が変動するという両者の因果関係が推定できる。平年の図

(第 2 図-C)には現われなかった、トラフが夏季にも樺太付近に停滞するような現象(第 5 図-C)は、何らかの原因でアリューシャン付近の対流圏下層の位置エネルギーが長期的に増大し、500 mb 高度の平年偏差が正偏差を示したために生じたものと考えられる。

500 mb 高度の平年偏差が長期的に正偏差を示す原因としては、アリューシャン付近の海洋からの過剰な熱エネルギーの供給が考えられるが、その点に関しては今後の詳細な研究が望まれる。



第 7 図 アジア大陸東岸トラフの西偏時における 4・5 月平均 500 mb 高度の平年偏差(合成図)

最後に、春季にトラフが樺太付近に停滞した年だけを抜き出して(第5図-C)、4・5月の2ヵ月平均500 mb 高度の年間偏差図を作成した(第7図)。ただし、この図はタイムフィルター操作を施さないもとのデータに基づいて作成している。北極一帯は負偏差を示し、アリューシャン付近は60 gpm以上の正偏差を示している。太平洋の中緯度高圧帯が負偏差を示しているのに対し、大西洋の中緯度高圧帯は正偏差を示している。500 mb 高度の増減は、静力学の式により、下層大気の大気熱の増減と関係しているため、アリューシャン付近から北極に向かう熱輸送が長期的に不活発になったとも考えられるが、これに関しても、今後の定量的な研究が期待される。

V ま と め

本研究では、対流圏における準停滞性超長波について、その季節変動の年による差異の特徴を明らかにした。準停滞性超長波の季節変動成分を抽出するために、北半球半年平均500 mb 高度データに調和解析・ローパスタイムフィルターを施し、その変動特性を統計的に解析した。以下にその結果をまとめる。

1. 準停滞性超長波の平均的な季節変動を明らかにした。短周期現象の影響を除去し、最も基本的な季節変動の特徴だけを抽出したことにより、準停滞性超長波のトラフ・リッジの位置の季節変動が明瞭となった(第2図)。

2. 平滑化された28年間の500 mb 高度の標準偏差分布を各半年について計算した結果、冬季の高緯度ほど年による変動が大きく、50 gpmを超える標準偏差の極大がアリューシャン・パフィン島・スカンジナビア半島の3ヵ所に見られた(第4図)。

3. アジア大陸東岸のトラフの位置が、年によりどの程度変動するのかを調べた結果、30°Nに関しては冬季・夏季とも経度方向に約30°のばらつきを持つのに対し、50°Nでは夏季において経度で約90°

を超えるばらつきが見られた(第5図)。

4. 50°Nにおけるアジア大陸東岸のトラフの位置は、アリューシャン付近の500 mb 高度と密接な関係を持ち、アリューシャン付近の500 mb 高度が正の年間偏差を示す年にトラフの位置は西偏し、負の年間偏差を示す年に東偏することが示された(第6図)。

準停滞性超長波の最も基本的な季節変動にも年による差異が含まれているため、その長周期変動の原因を解明することは重要な研究課題である。準停滞性超長波の季節変動は自由波としての性質によるものではなく、下層大気の大気熱の地理的な差異によって生じる強制波と考えられる。季節変動の年による差異も、下層大気の大気熱の地理的な差異によって生じていると考えられるが、年による変動の大きい地域と小さい地域を分離することは、大気熱收支におけるどの項が重要であるか、という判断に役立つ。準停滞性超長波の変動特性の解明には、より定量的な下層大気の大気熱の研究が必要であろう。

本研究を進めるにあたり、終始御指導と御助言を賜った筑波大学の吉野正敏・河村 武・西沢利栄の各教授、花房龍男助教授に感謝いたします。気象研究所予報部の田宮兵衛先生には多くの御助言を賜り、データの使用および筑波大学の大型計算機 ACOS-800 II の使用に際して御便宜をはかって頂いた。記して感謝の意を表します。本稿は、筑波大学第1学群自然科学類在学中に卒業論文として執筆した内容に、その後の研究成果を加筆し、1980年度春季学術大会で発表したものである。

(投稿 1981年9月4日)

(受理 1982年2月6日)

注

- 1) 500 mb 高度データの格子点間隔は、20°N から60°N までは緯度・経度とも10°であり、70°N と80°N に関しては20°経度である。ただし、20°N に関しては、60°E から140°E までの格子点にのみ、データが存在する。本研究では、主に30°N から60°N のデータを用いた。
- 2) 非発散が仮定できるため、数値モデルとしては簡単な相当バロトロピックモデルによる予報が可能である。
- 3) 調和解析および数値フィルターに関する解説に

- は、荒井(1970), Ota Kulhánek (1976) がある。
- 4) 季節変動の定義に、半年周期あるいはそれ以下の周期を含めて考えることもできる。また、定義の仕方により、以下の章の結果も異なってくる。しかし、本研究では、最も単純化した季節変動を扱うという目的で、半年周期も除去した。
- 5) 積分のラグ時間を73半旬としたローバスタイムフィルター操作により、解析期間の両端、つまり1946年と1975年が省かれる。そのため、実際の統計処理に用いた期間は、1947年から1974年までの28年間となる。
- 6) 加藤(1968)は、これを逆位相型と述べている。

文 献

- 鞠倉 正(1968) : 超長波に関する2・3の特性. 天気, 15, 507~510.
- 荒井 康(1970) : 調和分析と超長波の季節変動. グロスベクター, 19, 1~40.
- 荒川昭夫(1958) : 最近の大気大循環論. 気象研究ノート, 9, 229~362.
- 大川 隆(1964) : 北半球500 mb 高度の分散分析. 研究時報, 16, 367~375.
- 加藤久雄(1968) : 月平均場からみた北半球の平年の季節変化. 研究時報, 20, 581~609.
- 加藤久雄(1969) : 月平均東西指数と500 mb 高度偏差場の特徴について. 研究時報, 21, 377~386.
- 菊池幸雄(1970) : 大循環数値実験中の超長波の振舞い. 天気, 17, 111~117.
- 気象庁(1972) : 『季節予報指針』468 ページ.
- 小林 望(1969) : 大陸東西における上層大気の比較気候学的研究. 地理評, 42, 687~698.
- 佐藤康雄(1977) : プラネタリー波動(超長波)について. 天気, 24, 135~151.
- 中田良雄(1964) : 500 mb 高度年変化の解析的研究. 研究時報, 15, 752~774.
- 西本清吉(1970) : 平均図における超長波. 天気, 17, 117~118.
- 廣田 勇(1970) : 超長波についてこれまで何がわかったか. 天気, 17, 109~111.
- 八重樫佐平(1961) : 近年における大循環の季節変化について. 研究時報, 13, 348~358.
- Arai, Y. (1965) : A statistical study of planetary waves. *J. Met. Soc. Japan*, 43, 42~51.
- Arai, Y. (1970) : A statistical study of ultra-long waves. *J. Met. Soc. Japan*, 48, 469~478.
- Charney, J. and Eliassen, A. (1949) : A numerical method for predicting the perturbations of the middle latitude westerlies. *Tellus*, 1, 38~54.
- Hoshiai, M. (1974) : Quasi-biennial oscillation of the ultra-long waves at 500 mb during the year 1948~1968. *J. Met. Soc. Japan*, 52, 283~288.
- Iwashima, T. and Yamamoto, R. (1973) : Remarks on the analysis of the quasi-stationary and travelling ultra-long waves in the atmosphere. *J. Met. Soc. Japan*, 51, 151~154.
- Klein, W. H. and Winston, J. S. (1958) : Geographical frequency of troughs and ridges of 700 mb charts. *Mon. Weath. Rev.*, 86, 334~358.
- Ota Kulhánek (1976) : *Introduction to degital filtering in geophysics*. Developments in solid earth geophysics, 8, 168 p.
- Smagorinsky, J. (1953) : The dynamical influences of large scale heat sources and sinks on the quasi-stationary mean motions of the atmosphere. *Quart. J. Roy. Met. Soc.*, 79, 342~366.

A STATISTICAL ANALYSIS ON THE SEASONAL CHANGE OF THE QUASI-STATIONARY ULTRA-LONG WAVES AT THE 500 MB LEVEL

Hiroshi TANAKA*

This paper shows statistical properties about the interannual variations of seasonal change of quasi-stationary ultra-long waves in the troposphere. Especially, interannual variations of the trough positions over the Far East region are expressed by means of the composit diagram of their seasonal movements. The data used in this study are 5-day mean

height values at the 500 mb level which are defined at every 10° latitude and longitude intervals between 30°N and 60°N taking each longitudinal circles during the period from 1946 to 1975.

Short period variations which do not take part in the seasonal change of ultra-long waves are included in the variation of 5-day mean height field observed at the 500 mb level. Thus, these variations must be removed from the observed height for the purpose of this study. In this paper, the quasi-stationary ultra-long waves along longitudinal circles are represented by the following procedures. First, for each 5-day mean observed 500 mb height, the variations of the height along longitudinal circles are separated into Fourier harmonics by means of zonal harmonic analysis. Secondly, in order to remove the oscillations whose periods are shorter than semi-annual periods, a low-pass time filter method is applied to each time series of Fourier harmonics. Finally, the quasi-stationary ultra-long waves along longitudinal circles are obtained by composition of the filtered Fourier harmonics with the wave numbers of 1 through 4.

The normal seasonal change of the quasi-stationary ultra-long wave along each longitudinal circle is illustrated in Fig. 2. The interannual variation of the seasonal change of the quasi-stationary ultra-long waves are expressed by calculating the standard deviation of the filtered 500 mb height for each 5-day mean for the period of 28 years from 1947 to 1974. Apparently, the interannual variation of the filtered 500 mb height is larger in the winter season than in the summer season. In Fig. 4, it is shown by the distribution map of the standard deviation in the winter season that the interannual variations are relatively larger in higher latitude than in the lower latitude. In particular, the maxima of standard deviations are found over the Aleutian region, the Baffin island, and the Scandinavia peninsula.

Around the Far East, the interannual variations of the trough positions are scattered within the range of 30° difference in longitude at 30°N in each seasons. On the other hand, they are scattered within the range of 90° difference in longitude at 50°N in the summer season (Fig. 5). Furthermore, it has been found that the trough positions at 50°N are closely connected with the 500 mb height over the Aleutian region. When the 500 mb height values over the Aleutian region show positive anomaly from normal height, the trough positions over the Far East region displace to the west. On the contrary, when the values show negative anomaly from normal height, the trough positions displace to the east (Fig. 6).

As a result, since the 500 mb height is strongly related to the heat budget of the lower troposphere, it is considered that the trough position over the Far East region depends on the heat budget of the lower troposphere over the Aleutian region.

韓国忠清北道地域における生活圏および 定期市の変容に関する研究

田 京 淑*

韓国において、1960年代以降の経済成長は著しく、地域住民の日常的な生活行動の範囲、すなわち生活圏は大きな変化をみせている。それに伴い、住民の生活において重要な機能を果たしてきた定期市もまた変容している。これら生活圏および定期市の変容過程を究明するのが本研究の目的である。

調査方法はアンケート調査を主とし、それに資料分析と実地調査を加えた。調査地域として忠清北道を選定し、1940、1955、1965、1980年の4時期における変容を調査した。その結果、次のことがわかった。高次の指標である高級品の購入行動、慰楽行動、農業特産品の出荷行動において変容が著しく、高次中心地の選択が目立っている。定期市は、生活水準の向上に伴ってある段階まで数的に増加するが、やがて交通の著しい発達などにより減少する。さらに、常設市・商店街の増加によって、定期市の機能も変容している。生活圏および定期市の分析から、本地域内において4段階の中心地階層構造が得られた。

I は し が き

生活圏とは、地域住民の日常的な生活行動の範囲をさす。この用語は、日本では石川(1942)が最初で使用したと思われる。その他、生活圏は都市圏、商圏、通勤・通学圏、また都鄙共同圏などとほぼ同義語のものとして研究が進められている(高野, 1959, 1960; 奥野, 1969; 沢田, 1968, 1978; 西村, 1965; 小出, 1953, 1963)。本研究では、中心地(都市側)からの視点ではなく、生活を営む地域住民側からのアプローチであること、買物を中心とした生活行動のみではなく、医療・慰楽・農業生産品の出荷など広く生活の諸側面を考えたいという、二つの点から生活圏という用語を用いることにした。

近年、生活圏の変容は、経済成長に伴う生活水準の向上や、自動車を主とする急激な交通の発展によって、世界各地に共通した現象となっている。韓国においても、1960年以降の高度経済成長によって、生活圏の変容が著しい。そして、従来、住民の生活にとって重要な役割を果たしてきた定期市¹⁾も、その数・機能などにおいて変容がみられる。韓国にお

* 日本大学・院

ける生活圏の変容の様相を明らかにするとともに、生活圏における定期市の機能の変容をも追求するのが本研究の目的である。

都市圏など生活圏に類似する概念を含めて、従来の研究を考察してみると、クリスタラー(1933)以降、中心地の分析(Brush and Bracey, 1955; Ullman, 1960; Mayfield, 1963)、機能地域または結節地域からの空間および地域構造の究明(Green, 1955; 高野, 1962; 石水, 1964; 市南, 1978)、中心地理論の展開(Berry and Garrison, 1958; Abiodun, 1967; 西村, 1977; 森川, 1980)、さらに近年は都市・地域システムの解明(田辺, 1979; 藤原, 1980)などに関連して多くの研究が進められている。しかし、都市をとりまく周辺の地域住民の日常的な生活行動を主眼とした研究(堂前, 1975; 高橋ほか, 1979)は少ないように思われる。また、単にある一時点をとりあげての分析が多い。近年の韓国のように、とくに経済成長が著しく、生活行動において大きな変容をみせている場合には、単に一時点だけの考察では生活圏の正確な把握を求めることが困難である。この点については、沢田(1959, 1961)が試みた時系列的研究が注目すべきものと考えられる。