

北太平洋西部中緯度における台風にまで発達した擾乱の経路

片岡久美*

要旨

北太平洋西部中緯度を1961~1990年に通過した台風について、気象庁編『TROPICAL CYCLONE TRACKS IN THE WESTERN NORTH PACIFIC 1951-1990』を用い、熱帯低気圧 (TD) の期間や温帯低気圧化後の期間も含めて、経路の特徴を調べた。方法として、台風が、北緯25°~45°の5本の緯線を通じた際の経度によって経路の東西方向の位置を、緯線を通じた回数によって北上の程度を、それぞれ代表させ、その特徴を全平均と月別平均の形で示した。また、中心気圧と経路との関係も調べた。

得られた東西方向の特徴は、太平洋高気圧の影響で説明できた。北方向の特徴は、北上の程度が大きいかほど25Nにおける中心気圧が低いなどの特徴が得られ、中心気圧の深さが、北上の程度に影響を与えている可能性が示唆された。また、この結果は、定義上の台風のみによる集計でも確認された。

1. はじめに

日本において、台風は、災害をもたらしたり、水資源を供給したり、社会に大きな影響を与える現象として、古くから注目されてきている。特に、上陸・接近と関わる経路についての情報は重要で、経路の特徴を統計的に調べた研究は、Takahashi (1948) などに始まり、館 (1961)、清水 (1971)、饒村・宮沢 (1980)、Aoki (1991) など、数多くおこなわれてきている。しかしながら、これら多くの研究は、台風の社会的影響という視点より、台風に関する新しい大気物理学的知見を見出すことを主たる目的としている。

そこで、本研究では、日本への影響を考える際に利用できる資料を作成するという目的で経路の特徴を整理したい。そのため、中緯度における台風の経路を、従来とは異なる方法で調べる。

台風経路の特徴を総括的に示す場合、長期間の経路を重ね合わせる方法や、対象範囲を緯度・経度によって一定の格子に区切り、その中に存在した個数を合計し、通過頻度の多い地域を調べる方法が用いられてき

ている。例えば、山岬 (1982) や大西 (1992) では、前者によって、月毎あるいは年毎の特徴が示されている。また、饒村・宮沢 (1980) や西森・吉野 (1990) は、後者により、経路の特徴を把握している。

これらの方法は、台風の経路あるいは位置を正確に表現する目的には適しているが、経路の重ね合わせは、扱う台風の個数が増えると、その特徴を把握するのが難しくなり、また、格子による場合は、個々の台風の経路を把握することが困難である。

そこで、本研究においては、中緯度における経路を、台風が、北緯25°~45° (以下、25N、45N などと示す) の間の5度毎の緯線を通じた際の経度と、通過した緯線の数によって、代表させる方法を用いる。すなわち、各緯線の通過経度によって、経路の東西方向の位置を、通過した緯線の数によって、どの程度北上したかをあらわす。なお、通過経度や緯線通過回数を平均することによって複数の台風の特徴を示す。

本手法では、対象とする台風の個数が増えても、その特徴を把握することが可能であり、また、特定の条件をもつ台風のみを取り出す作業にも適している。さらに、得られた特徴を少数のパラメーターで表現できるため、定量的な比較が容易であることも利点である。

多様な個性を持つ経路を平均することで、経路のば

* お茶の水女子大学大学院人間文化研究科。

—2002年9月9日受領—

—2003年7月14日受理—

らつき（分散）に関する情報は失われるが、様々な集計を容易に行える本手法は、解析の最初の段階として有効であると考えられる。

台風を研究対象とする場合、「最大風速17.2 m/s以上の熱帯低気圧」という日本における台風の定義を満たす期間のみを扱うのか、それより弱い熱帯低気圧(TD)や温帯低気圧化後の期間も扱うのかという問題が重要となってくる。

饒村(1979)によると、1945年までは、熱帯で発生する強い低気圧すべてを台風と定義しており、1946年に国際的基準と一致させ風速による基準を設けたが、その基準も数回の変更があり、現在と同じ17.2 m/s以上となったのが1953年である。そのため、全体的な傾向として、1953年以前を対象期間に含めている1960年代と1970年代初期の研究は、台風の定義に関わらず、熱帯低気圧(TD)である期間や温帯低気圧となつてからの期間も対象としているものが多く(清水, 1971など)、一方、1953年以降のデータを用いた近年のものは、大部分が風速17.2 m/s以上という現在の定義を満たす期間を扱っている。(饒村・宮沢, 1980; Aoki, 1991など)なお、これらはいずれも、台風に関する大気物理学的知見を見出すことを重視している研究である。

台風が付近を通過する場合、その風速に基づく定義に関わらず、熱帯低気圧(TD)である期間も、温帯低気圧となつてからも、社会へ影響を与え続ける。そのため、本研究では、一度台風にまで発達した擾乱について、その生涯を対象として集計に含める。なお、本稿では、熱帯低気圧(TD)、台風、温帯低気圧、そのすべての期間を、擾乱の性質に関わらず、便宜上、台風という呼称を用いることとするが、定義上の台風と区別するために、今後は、「台風」と記すこととする。

上記に基づいて整理した「台風」の経路について、本稿では、対象となる「台風」全体及び月別の集計を行い、得られた特徴について報告する。また、社会への影響を考える際に、経路に次いで重要となってくる強さにも注目し、中心気圧と経路の関係について詳細に調べ、得られた結果についての考察を行う。なお、特徴的な結果については、定義上の台風との比較を行う。

2. 研究方法及び本稿の構成

2.1 資料

本研究においては、気象庁編の『TROPICAL CYCLONE TRACKS IN THE WESTERN NORTH PACIFIC 1951-1990』(以下「台風経路図」)

を資料として用いる。「台風経路図」には、1951~1990年までの40年間に、太平洋台風センターの担当領域(赤道~60N, 100E~180°)内で解析された全台風の経路図が、各年、いくつかのグループに分けて掲載されている。経路は6時間ごとの解析位置(0000, 0600, 1200及び1800:UTC)を結んで示され、0000UTCの位置に中心気圧と日付の記載がある。なお、経路図には、風速17.2 m/s以上という台風の定義を満たした擾乱の発生から消滅まで、その生涯の経路が掲載されており、擾乱が台風であった期間の経路は実線で、熱帯低気圧(TD)または温帯低気圧であった期間は破線で示されている。

なお、本研究においては、「台風経路図」から経度及び日付・中心気圧の値を読み取る作業を行ったが、その際、印刷の関係で数値が不鮮明な場合、気象業務支援センター編「台風経路データ」(FD)の数値データによって値を補った。

2.2 対象とする台風とその範囲

対象期間は1961~1990年の30年間である。なお、静止気象衛星データの利用開始前の台風データは、開始後と比較すると、精度が低いとも言われているが、饒村(1979)によると、台風データの精度の飛躍的向上は飛行機観測の始まった1949年に起こっており、定義の変更の問題を考慮にいれても、現在の定義に固定された1953年以降のデータを統計的資料として用いることには問題がないとされている。

対象範囲は、100E~180°, 25~45Nとする。東西方向の範囲は、太平洋台風センターの担当領域に従っており、南北方向は、日本を中心とした範囲である。

一般に、台風は、低緯度で発生、偏東風に流され太平洋高気圧の南縁に沿うような形で西に移動し、その後、そのまま西進を続けるものと、さらに太平洋高気圧の縁辺に沿って転向し、北上するものとに分かれる。本研究の対象範囲は、このうちの北上する台風が通過する範囲にあたる。

対象となった「台風」は523個である。対象範囲内に存在しても25Nから45Nの5度毎の緯線(第1図)を通過していない「台風」は取り扱っていない。なお、「台風経路図」に記載された各年の発生数を合計すると、上記30年間の台風総発生数は835個であり、そのうちの約63%を対象とすることとなる。

なお、対象とした「台風」の中で、25Nと30Nの間で発生し、25Nを通過しないものが22個存在した。本研究では、北上の程度を、25Nに始まる5本の緯線を

通過した回数で示すため、北上の程度について集計する際は、それらを除いた501個が対象となる。また、25Nを通過した際の状態を基準に行った集計についても、同様に501個が対象である。

2.3 データの読み取り方法

基本となるデータは、各「台風」が、25N、30N、35N、40N、45Nの5本の緯線を通過した際の、経度・日付・中心気圧の値である。以下に、読み取り方を示す。

① 経度…緯線を通過する際の経度の値を1°単位で読み取る。

② 日付…緯線を通過する際の日付 (UTC) を用いる。

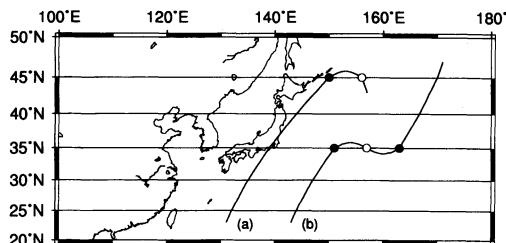
③ 中心気圧…「台風経路図」の中心気圧は、1日1回0000UTCの値が基本的に5hPa単位で記載されているが、990hPa以上では2hPa単位、陸地等の観測データによって精度よく決定される場合は1hPa単位の記載となっている。本研究では、対象とする緯線をささむ2つの0000UTCの値を距離で比例配分したものを、緯線を通過する際の値とする。その際、「台風経路図」記載の値が5hPa単位の場合は、2捨3入により5hPa単位で読み取り、2hPaもしくは1hPaの場合は、すべての値をまず2捨3入して5hPaに統一した後、距離による比例配分を行った。また、対象とした緯線を通過してから24時間以内に「台風」が消滅し、通過後の0000UTCの値がない場合は、通過する前の値を使用した。

2.4 同一対象緯線を2回以上通過する「台風」

対象とした523個の「台風」の中には、同一対象緯線を2回以上通過する台風が89個存在する。これらについては、第1図の模式図に示すように、2種類の基準を設け、それに従って処理し、同一の緯線を1回限り通過する場合と同様に扱う。

① 北進して通過した最北の緯線を通過した後に、同一の緯線を2回以上通過している場合：北進している期間の値 (第1図、(a)の●の値) を使用する。最南の緯線を2回以上通過している場合も同様に北進している期間の値を使用する。

② 北進して通過した最南及び最北の緯線の間で、同一の緯線を通過している場合：同一の緯線を最初に通過した際と、最後に通過した際の平均値 (第1図、(b)の経路の2つの●部分の平均値) を、その対象緯線における値とする。なお、平均する際の数値の扱いは、経度については4捨5入、中心気圧は小数



第1図 複雑な経路の「台風」の模式図
(●集計に使用, ○集計に不使用)。

点以下を切り捨てた後2捨3入し5hPa単位に統一、日付は小数点以下を切り捨てることとする。

また、東進、もしくは西進した際の経路が、「台風経路図」において、対象の緯線と重なって示されている場合がある。このような「台風」は、21個存在するが、これらはその緯線上に到達した際と、離れた際の位置を用いて、①、②で記した基準で処理した。

2.5 本稿の構成

第3章においては、対象とした全「台風」と、月別の特徴を、第4章においては中心気圧と経路の関係を示す。

3.1節では、まず、東西方向の特徴として、対象とした全「台風」の平均経路を示す。この平均経路とは、各「台風」が対象とした緯線を通過した際の経度を算術平均し、5本の緯線上の各平均値を結んだ線である。同節では、対象緯線毎に「台風」通過位置の頻度分布も求め平均値と合わせて議論する。また、平均経路と共に緯線通過回数の平均値によって北上の程度の特徴も示す。

3.2節では、月別に、平均経路と北上の程度を示す。集計においては、1年を1半月5日ずつ、計73半月に区切り、8月のみ7半月の35日間、他月は6半月の30日間が1か月となる半月月を用いる。なお、閏年の際は、第12半月の2月25日から3月1日が6日間となる。本稿の他の集計においても、月別の集計は半月月を用いる。

続いて、4.1節では、中心気圧に注目して、中心気圧別の経度と北上の程度について示す。さらに、特徴的であった中心気圧と北上の程度の関係について、4.2節では月別に示し、次いで4.3節では、北上の程度別の中心気圧によって示す。

第5章では、第3、4章で得られた結果について考察する。第6章では、その結果について、定義上の台風との比較を行う。

3. 経路の特徴

3.1 30年間の全平均

第2図に523個の「台風」について求めた30年間の平均経路を示す。平均経路は、日本の東海上にあり、列島に概ね沿う方向である。25~30Nの間の東への変位量は、他の緯線間に比べて小さいが、これはこの緯度帯が転向中の台風を多く含むためと考えられる。

第1表には、各緯線を通して「台風」について、経度10°の階級区分による個数の頻度分布を示す。25~40Nの区間では、各緯線上の最頻値の区間と、経度の平均値が属する区間は等しく、平均値は代表値となりうる。しかし、45Nにおいては、頻度分布が東に偏っており、平均値は最頻値の階級に属さない。これは、台風のもつ性質ではなく、太平洋台風センターの担当領域が180°までであり、180°以東のデータがないためと考えられる。

なお、第1表の合計に示されるように、平均経路を求める際に用いた523個の「台風」について、各緯線を通して合計個数を求めると、25Nの501個から45Nの196個まで、73個、74個、77個、81個とほぼ一定の個数で減少している。

次に、25Nを通して501個の「台風」について、北上の程度を示す緯線通過回数を求めると、30年間の平均値が3.38回であった。これは、緯度にするとおよそ36度54分となり、富山湾から福島県と茨城県の県境を通過する緯度である。第3図に、緯線通過回数別に、その個数を示す。個数は順に、95、70、72、78、186個で、25Nを通して擾乱501個のうち、約37%が45Nまで達したことになる。

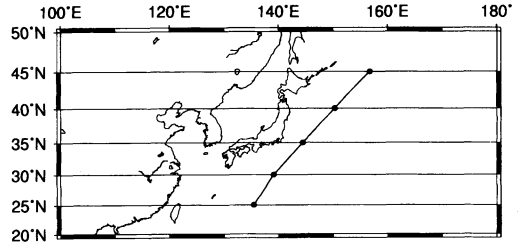
次節では、月別の特徴を述べる。

3.2 季節変化

月別の経路の特徴を調べるために、各「台風」が25Nの緯線を通して際の月で区別し、平均経路、北上の程度を求めた。

第4図に、25N、35N、45Nを通して「台風」の合計個数を月別に示す。なお、前述のように、本研究の集計においては半月月を用いているが、第4図のように月ごとの個数を比較する場合は、8月の「台風」の個数を6/7倍して図示する。

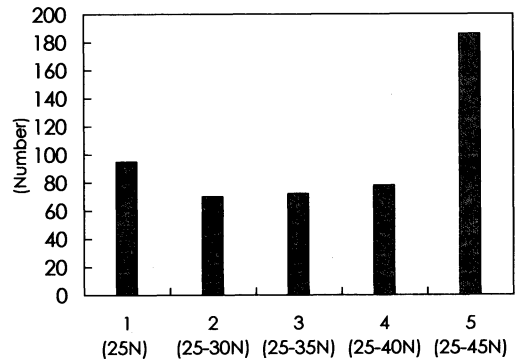
月別の個数は、25Nでは、8月に極大を示し、9月、7月、10月と続いている。35Nでは8月、9月が同数、以下、10月、7月の順、45Nでは8月に極大を示し、9月、10月、7月と続いている。なお、2月は対象となった「台風」が存在しない。



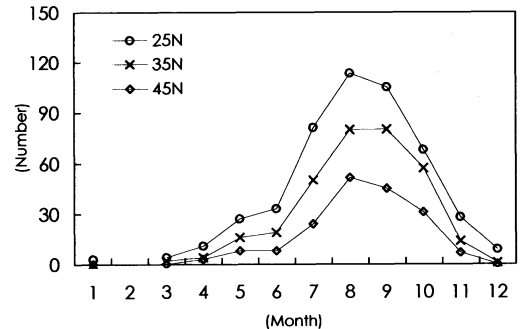
第2図 30年間の全平均経路 (1961-1990)。

第1表 各緯線における「台風」の通過頻度 (1961-1990) (太字は各緯線上の最頻値、網掛けは経度の平均値が属する範囲)。

Lat.	Lon.	100-110	110-120	120-130	130-140	140-150	150-160	160-170	170-180	合計
45N		0	0	8	19	36	41	48	44	196
40N		0	2	17	56	54	67	52	29	277
35N		0	7	53	82	85	63	45	19	354
30N		3	26	77	132	90	56	34	10	428
25N		9	57	124	125	99	63	18	6	501

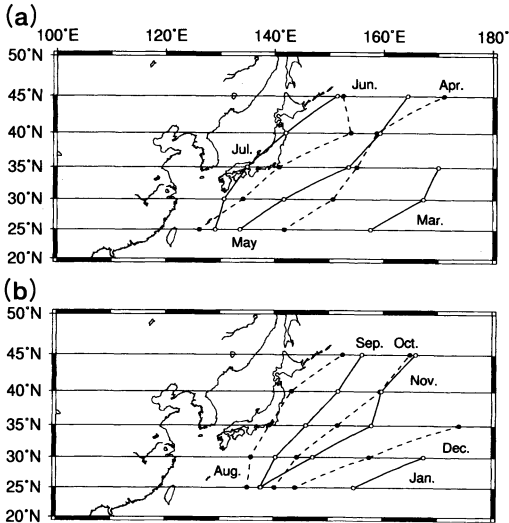


第3図 緯線通過回数別の個数。

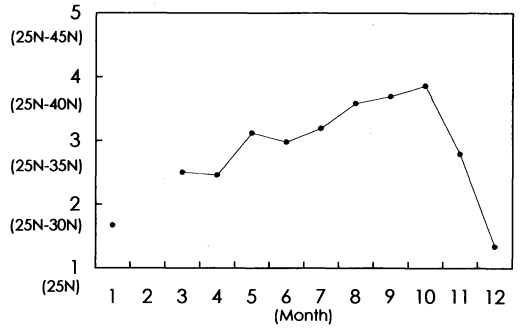


第4図 25N、35N、45Nにおける月別の合計個数。

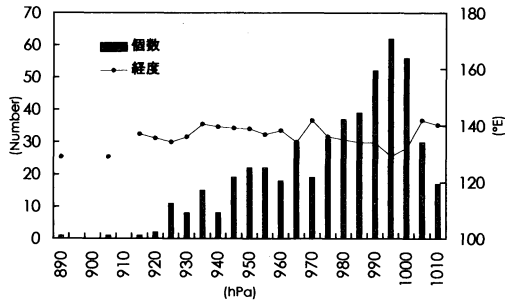
第5図 a (3~7月)、b (8~1月) に30年間の月別平均経路を示す。なお、対象とした「台風」の中で、1月は35N以北、3月は40N以北、12月は40N以北に



第5図 月別の平均経路 (a) 3～7月 (b) 8～1月.



第6図 月別の平均緯線通過回数.



第7図 25Nにおける中心気圧別の個数(左軸)と平均経度(右軸).

達したものはない.

平均経路は、季節の進行に伴い、3月から次第に西へ移動し、7月を境に、その後1月までは東へと移動する。緯度の区間別に見た東方向への変位量は、7月が25～35N、8月が25～40N、9月と10月が25～30Nの区間で小さく、それぞれの緯度帯で転向する台風が多いことを反映していると考えられる。なお、11月の35～40Nも変位量が小さく、また、6月の40～45Nは西方向への変位を示しているが、いずれも第4図で示したとおり個数が少ないため、その理由付けは困難である。

次に、第6図に、北上の程度の季節変化を、平均緯線通過回数によって示す。北上の程度は、1月は小さく、3月から10月の極大までゆるやかに増加、その後、急減して12月に極小を示す。この10月に極大を示す特徴は、次章以降で示すような中心気圧との関係や、温帯低気圧化後の再発達が秋に強まるためという解釈が考えられる。

4. 経路と中心気圧の関係

本章では、経路と共に日本への影響の大きさを左右する中心気圧について、経路との関係を述べる。

4.1 25Nにおける中心気圧別にみた平均経度と北上の程度

第7図に、中心気圧5 hPa 毎の強度別に、「台風」が25Nを通過した際の個数とその平均経度を示す。25N

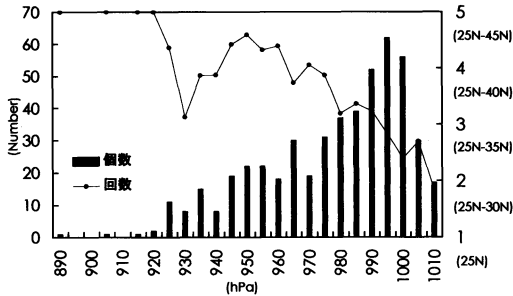
において最も個数が多かったのは995 hPaで、次いで1000 hPaである。1010 hPaより中心気圧の大きい「台風」は存在しておらず、定義上の台風にまで発達した擾乱は、25Nにおいてその中心気圧が1010 hPa以下であったことを意味する。25Nにおける平均経度は、弱い「台風」に若干のばらつきはあるものの、中心気圧に関わらず130～140Eに集中している。

次に、第8図に、25Nにおける中心気圧5 hPa 毎の強度別に、「台風」が25Nを通過した際の緯線通過回数を、再び個数と共に示す。950～1010 hPaでは、25Nにおける中心気圧が低いほど、北上の程度が、増加する関係が得られている。なお、930 hPaを中心に、北上の程度が小さい極小域がみられるが、この理由は不明である。925 hPa以下の「台風」は、再び北上の程度が大きくなり、これは強い「台風」ほど北上するという関係に矛盾しない。

次節においては、この中心気圧と北上の程度について、月別に詳述する。

4.2 月別、中心気圧別にみた北上の程度

第9図a～dに、25Nを通過した「台風」の個数が60個以上であった7～10月について、中心気圧別に緯線



第8図 25Nにおける中心気圧別の個数(左軸)と平均緯線通過回数(右軸)。

通過回数を示す。

7月の個数は、985~995 hPaを中心とした大きな極大域と、945 hPaを中心とした小さな極大域を示している。北上の程度は、965 hPaより強い「台風」では、ばらつきが大きいものの、全体としては、中心気圧が低くなるにつれて増加している。

8月は、995 hPaの「台風」がもっとも多く、強い「台風」ほど、個数は少なくなる。北上の程度は、中心気圧が低くなるにつれて増加するが、930 hPaを中心に極小域がみられる。

9月は、965~1000 hPaで個数が多いものの、7月、8月と比べると明瞭な極大を示していない。また、925 hPaの「台風」も多い。北上の程度も、全体的に、ばらつきが大きい、中心気圧が低くなるにつれて、増加する傾向は見られる。930 hPa付近の極小域は、他の月に比べると、明瞭である。

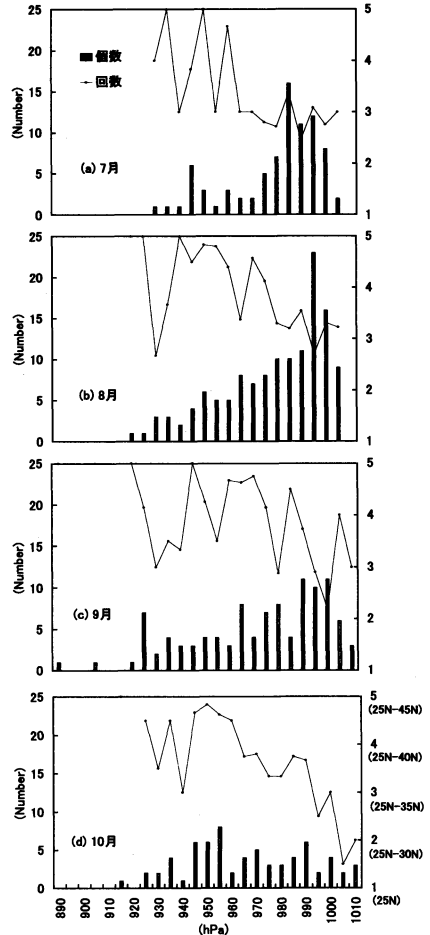
10月は、945~955 hPaの勢力の強い「台風」の個数が他の月より多い。北上の程度は、940 hPa以下にばらつきがあるものの、中心気圧が低くなると増加する特徴は、950 hPa以上において、他の月に比べるともっとも明瞭である。

次節では、北上の程度別に平均中心気圧を示す。

4.3 北上の程度別にみた中心気圧

第10図に、緯線通過回数毎に中心気圧の平均値を集計した結果を示す。横軸は対象とした緯線で、「台風」を緯線通過回数によって5つに分け、それぞれについて、各対象緯線上の平均中心気圧を求めた。緯線通過回数毎の「台風」の個数は、第3図に示してある。

この図において、北上の程度が大きい「台風」ほど、すべての緯線上で、低い平均中心気圧を示している。30Nまで到達しない「台風」は、25Nにおける平均中心気圧がすでに990 hPa以上であるが、45Nまで到達した「台風」は、25Nでは970 hPa以下、さらに45Nに

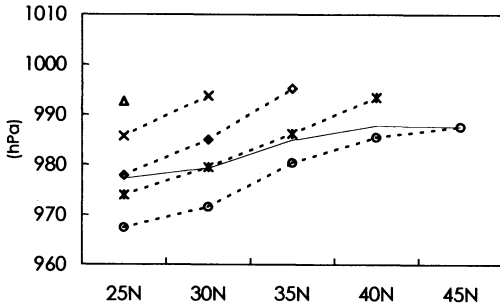


第9図 25Nにおける中心気圧別の個数(左軸)と平均緯線通過回数(右軸)。(a) 7月 (b) 8月 (c) 9月 (d) 10月。

おいても依然990 hPa以下である。

45Nまで到達する「台風」の中心気圧の増加割合は、高緯度において緩やかである。この結果は、台風が高緯度まで存続する場合、低気圧としての強さを維持したまま温帯低気圧化による再発達等が生じることを意味していると考えられる。なお、本研究では、中心気圧を読み取る際、「台風」が対象とした緯線を通してから24時間以内に消滅し、次の0000UTCの値がない場合は、比例配分ではなく通過する前の値で代用したため、その影響が45Nまで達する「台風」にのみみられた可能性もある。

次章においては、本章で示された、中心気圧と北上の程度の関係性を含め、台風の移動について、その北上の程度を中心に考察する。



第10図 対象緯線別の平均中心気圧 (緯線通過回数) —— 全体, Δ 1(25N), $\cdots\times\cdots$ 2 (25~30N), $\cdots\diamond\cdots$ 3 (25~35N), $\cdots\times\cdots$ 4 (25~40N), $\cdots\circ\cdots$ 5 (25~45N).

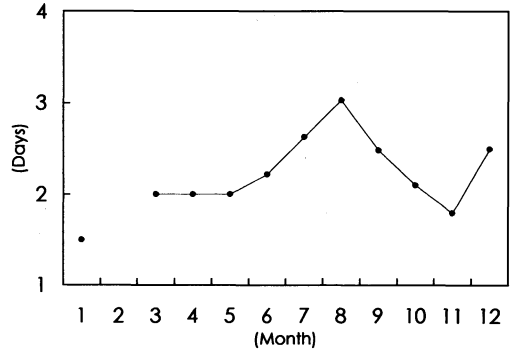
5. 「台風」の移動

第3, 4章で示された中緯度における台風の移動は, 総観場の状況に大きく左右される. このことは, 気象庁予報部 (1990) で, 予報の参考資料として, 一般流や指定高度線の追跡などの利用が挙げられていることから分かる. 特に, 経路に関しては, 北太平洋高気圧の季節的な拡大縮小が与える影響は大きく, 例えば, 日本気象協会 (1973) の『1940~1970台風経路図30年集』(以下「30年集」)には, 月別の台風の主要経路を, 北太平洋高気圧の季節による消長に合わせて合成する試みがなされている. その結果, 経路の季節変化は, 北太平洋高気圧の勢力に影響をうける形で, 7月に最西に, その後, 秋になるにつれて東よりとなっている. なお, 「30年集」にも記載があるように, 台風ひとつひとつの個性は様々で, その経路を総合することは困難である. 前掲の気象庁予報部 (1990) においても, 台風の規模による指向層の高さの違いを挙げており, 北太平洋高気圧の盛衰に影響をうけるといってもそれは単純ではない. しかしながら, 季節変化という比較的長期的な視点で, 台風の経路を考える際には, 7月を最西とする経路の特徴は北太平洋高気圧の影響と考えるのが一般的である.

第5図に示した平均経路の季節変化も, 太平洋高気圧の勢力に影響を受ける形で夏季に最西となっている. また, 東方向への変位量が少ない範囲も, 夏季に北へ広がっており, 太平洋高気圧の軸の北上による平均的な轉向点の移動に対応していると考えられる.

しかし, 第6図が示す北上の程度の季節変化における, 10月の極大は, 北太平洋高気圧の盛衰では説明が困難である.

北上の程度を決定する要因について考えると, 他の



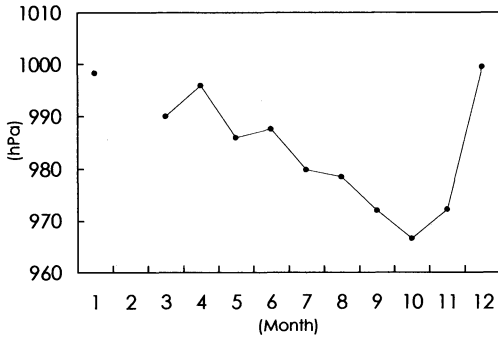
第11図 月別の平均通過日数 (25~30N).

条件が同じであれば, ① 太平洋高気圧が北へ張り出すほど, 北東進ではなく北進になり北上する, ②-(a)通過速度が速いほど, 消滅するまでの間の移動距離が増える, ②-(b)中心気圧が低く勢力が強いほど, 消滅時期が遅くなり, 移動距離が増えることが挙げられる. このうち, 前述のように, ①では, 北上の程度について説明できないため, ②-(a), ②-(b)について考えたい. まず, ②-(a)についてであるが, 25~30Nを通過した平均日数によって通過速度を表現し, 第11図に月別の値を示す. この集計には, 30Nに達することなく消滅した「台風」95個は含まれていないため, 計406個の集計となる. 通過日数は, 8月を極大とする形で夏に大きく, 通過速度が夏に相対的に遅いことが分かる. 12月は前後の月と比べて遅いものの, 対象となった「台風」の個数は2個と少ないため, 代表性は低い.

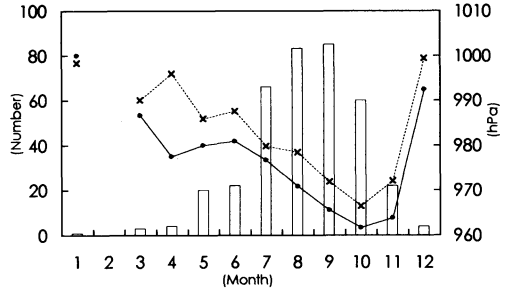
なお, 饒村 (1980) は, 1951~1978年の台風について, 緯度別平均進行速度の年変化を求めている. これによると, 中緯度地方における台風の進行速度は, 夏季に遅く, 秋季から冬季へと季節の進行に従って速くなる. 饒村 (1980) と本研究では, 対象とする期間が異なり, さらに, 饒村 (1980) で対象としているのは, 風速17.2 m/s以上という台風の定義を満たしている期間であるという違いはあるが, 得られた結果は, 夏季に弱まり冬季に強まる偏西風の季節変化にも一致しており, 本稿で得られた結果と矛盾はしていない. しかしながら, この進行速度の季節変化と第6図における北上の程度の季節変化に関係はみられない.

次に, ②-(b)について, 中心気圧の25Nにおける平均値の季節変化を求め, 第12図に示す. 中心気圧は, 1月から季節の進行に伴って深まり, 10月で極小となり, その後, 大きくなる.

この第12図に示された中心気圧の季節変化と, 第6



第12図 25N における月別の平均中心気圧.



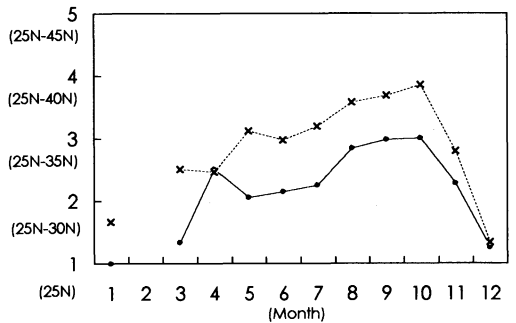
第13図 25N における<台風>の月別の合計個数(左軸)と平均中心気圧(右軸), □ <台風>の個数, —●— <台風>の平均中心気圧,×.....「台風」の平均中心気圧.

図に示された北上の程度の季節変化には、負の相関が見いだされる。秋の北上の程度が大きくなる要因として、温帯低気圧化後の再発達の影響もあると考えられたが、月別にみても、中心気圧と北上の程度には関係性が見られる。従って、北上の程度を決定する要因は、他の条件が同じ場合、その中心気圧の深さがもっとも大きく影響することが考えられる。

6. 定義上の台風との比較

これまで述べてきたのは、一度、台風にまで発達した擾乱の生涯の特徴であった。ここでは、北上の程度と中心気圧に見出された関係が、擾乱のステージによって異なるのかどうか調べるため、熱帯低気圧(TD)や温帯低気圧の期間を除いた擾乱を対象に、その季節変化について同様の集計を行った。なお、本章では、すべての期間を含む「台風」と区別して、熱帯低気圧(TD)や温帯低気圧の期間を除いた、日本における台風の定義を満たす期間の擾乱を<台風>と記すこととする。集計では、本稿で対象とした523個の擾乱が<台風>であった期間について、第2章の研究方で述べたのと同じ方法を用いた。なお、85個の擾乱は<台風>であった期間に対象となる緯線を通じていないため集計から除かれ、対象となる<台風>は438個、そのうち25Nの緯線を通じていたものは384個であった。

第13図に、384個の<台風>の25Nにおける月別の合計個数と平均中心気圧を示す。破線は、第12図に示した「台風」の平均中心気圧である。合計個数を第4図と比較すると、「台風」は、その最多月が8月であったのに対して、<台風>は9月である。8月と9月の個数差は小さいものの、他の緯線においても(図省略)、9月の個数が多い結果となり、このことから、8月の



第14図 25N における<台風>と「台風」の月別の平均緯線通過回数, —●— <台風>,×.....「台風」.

「台風」は、17.2 m/s以上の勢力である期間が短い可能性が示唆される。次に、25Nにおける月別平均中心気圧を比較すると、10月を極小とする季節変化は共通である。1月を除いて、<台風>の方がその中心気圧が低く、両者の気圧差は、4月を除くと3~9 hPaである。

第14図には、両者の北上の程度について、その季節変化の比較を示す(「台風」については第6図と同じ)。季節変化は「台風」が、3月から10月の極大までゆるやかに増加しているのに対して、<台風>は、5、6、7月から8、9、10月へと不連続に増加している。10月を極大とする特徴は共通である。4月の北上の程度は大きく、第13図に示されたように、中心気圧も低い。ただし、4月に対象となった<台風>の個数は4個であり、そのうち1つの<台風>が強く、高い北上の程度を示していたため、このような結果となった。

なお、温帯低気圧化後の再発達が多いとされる秋に、両者の北上の程度の差は増加していない。一方、45N

における「台風」と「台風」の平均中心気圧の差は(図省略), そのデータ数が少ないものの, 秋に大きくなる結果が得られている。再発達の多い緯度帯においては, 台風の進路に東向き成分が増えているため, 北上の程度には, 再発達の影響が現れないことが考えられる。

「台風」と「台風」は, 平均中心気圧と北上の程度の季節変化で見る限り, 共通した特徴を示しており, 「台風」の衰退にその中心気圧の深さが大きな影響を与えている可能性について, 「台風」でも矛盾しない結果が得られた。

なお, 中心気圧の極小月, 北上の程度の極大月は10月である。10月に発生する台風の個数は, 8, 9月に比べると少ないが, 北上の程度が大きいため, 太平洋高気圧の盛衰等の条件によっては, 強い台風が日本に來襲する可能性は高く, 温帯低気圧化した後の発達で, 秋に強くなることも含めて, 台風の季節が秋という印象につながるであろう。

7. おわりに

本研究では, 1961年~1990年に, 北太平洋西部中緯度を通過し台風にまで発達した低気圧を, 5本の緯線上の経度と緯線通過回数によって代表させる手法を用いることで, その生涯を通じての経路の特徴を, 全平均, 月別平均によって求めた。また, 北上の程度について, 中心気圧との関係に着目して詳述した。

最後に, 本稿では論じなかった興味ある事実を2, 3あげる。①第9図a~dで月別に示した中心気圧別の個数の頻度分布をみると, 7月から10月へと, 季節の進行にともなって, 中心気圧の低い「台風」の割合が増えている。第12図で示された平均中心気圧の季節変化は, この結果と考えられる。

②第9図a~dの個数のばらつきは月によって全く異なり, 4.2節で述べたようにいくつかの極大が存在する。全「台風」の個数分布を示した第8図も, 中心気圧が低くなるにつれて, 個数が少なくなるものの, 950 hPaに小さな極大がみられる。この結果の有意性について検討することは難しいが, 気圧別個数の頻度分布にこのような極大がみられることについては, 最低気圧に関して, 伊藤(1961), 饒村(1979)も指摘している。本研究においては, 最低気圧ではなく, 25Nを通過した際の中心気圧別の集計であり, また対象期間なども異なるが, 同様の極大域の存在が示された。

本研究では, 日本へ影響を考える際に利用できるような資料作成を目的とし, 「台風」の経路について整理

し報告した。今後は, この資料をもとに, 「台風」の社会的インパクトを明らかにする方向に研究を進めたい。また, 「台風」と定義上の台風の詳細な比較や, 太平洋高気圧の勢力や海面水温を具体的に指標化し, 経路との関係を調べる必要もあると考える。

謝 辞

本論文については, 日本気象学会1998年度秋季大会で集計方法を中心に発表した。また, 内容の一部については, 東北地理学会2002年度春季大会で発表した。本稿にいたる過程におきましては, 編集委員の大淵清氏, 査読の方々を始めとする多くの皆様にご指導を頂きました。皆様に深く感謝いたします。お茶の水女子大学田宮兵衛教授には, 集計方法に関するヒントを頂き, 論文作成に際しては, 細かくご指導頂きました。ここに感謝の意を表します。

参 考 文 献

- Aoki, T., 1991: Climate variation of typhoon activity in the western north pacific, *Climatological Notes*, **40**, 55-60.
- 伊藤 博, 1961: 台風の発達・衰弱に関する二, 三の統計, *研究時報*, **13**, 614-620.
- 気象庁(編), 1992: TROPICAL CYCLONE TRACKS IN THE WESTERN NORTH PACIFIC 1951-1990, 日本気象協会, 192pp.
- 気象庁予報部, 1990: 予報作業指針 台風予報, 150pp.
- 日本気象協会(編), 1973: 1940~1970台風経路図30年集, 139pp.
- 西森基貴, 吉野正敏, 1990: ENSO現象と台風の発生・発達・経路との関係, *地理学評論*, **63A**, 530-540.
- 饒村 曜, 1979: 台風の年間発生数及び台風の最低中心気圧の統計—台風を統計的に取り扱う場合の注意—, *測候時報*, **46**, 263-270.
- 饒村 曜, 1980: 台風に関する諸統計(第2報)—進行速度—, *研究時報*, **32**, 175-183.
- 饒村 曜, 宮沢清治, 1980: 台風に関する諸統計—月別発生数・存在分布・平均経路—, *研究時報*, **32**, 107-133.
- 大西晴夫, 1992: 統計値でみた台風の特徴, *洪水*, **31**, 108-117.
- 清水教高, 1971: 台風の通過度数および発生数の統計, *研究時報*, **23**, 205-215.
- 館 知之, 1961: 台風に関する2, 3の統計的調査(第1報), *天気*, **8**, 337-344.
- Takahashi, K.: 1948: Typhoon in Japan, *Geophysical Magazine*, **17**, 1-2.

Tracks of Tropical Cyclones in the Mid-latitudes of the Western North Pacific

Kumi KATAOKA*

* *Graduate School of Humanities and Sciences, Ochanomizu University, Tokyo 112-8610, Japan.*

(Received 9 September 2002 ; Accepted 14 July 2003)

Abstract

The characteristics of tropical cyclone tracks, once exceeding maximum wind speed of 17.2 m/s, including the extratropical cyclones period, are discussed using a new method in this paper. The objective study period is from 1961–1990 in the mid-latitudes of the western North Pacific. Data on the ‘TROPICAL CYCLONE TRACKS IN THE WESTERN NORTH PACIFIC 1951–1990,’ analyzed by the Japan Meteorological Agency, was used.

In this new method, the zonal position of the tropical cyclone is represented by the longitude when it passes every five parallels from 25°N to 45°N, and the level of the northward terminus is indicated by the frequency at which it passes through those parallels. Next, the characteristics of the tropical cyclone tracks are shown by averages of the longitudinal and frequency values. The relationship between the central pressures of tropical cyclones and their tracks is also examined.

The seasonal characteristics of the tropical cyclone tracks in the east–west direction can be attributed to the expansion of the North Pacific subtropical high, but not for those in the northern direction. Instead, an examination of the relationship between central pressures and tracks revealed that the level of the northward terminus has a negative relationship with the central pressure. This result was also confirmed by the analysis of the tropical cyclones, whose maximum wind speed is over 17.2 m/s.
