

北西太平洋における台風の強度階級別にみた 季節変化および経年変化の特徴

渡辺, 伸也 / WATANABE, Shinya

(出版者 / Publisher)

法政大学地理学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

JOURNAL of THE GEOGRAPHICAL SOCIETY OF HOSEI UNIVERSITY / 法政地理

(巻 / Volume)

35

(開始ページ / Start Page)

13

(終了ページ / End Page)

24

(発行年 / Year)

2003-03-24

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00025911>

北西太平洋における台風の強度階級別にみた 季節変化および経年変化の特徴

渡 辺 伸 也

1951-2000 年を対象として北西太平洋における台風を最低中心気圧により強度階級に分類し、各階級の台風の季節変化、経年変化に着目して研究を行った。季節変化としては、各階級における台風発生個数の最頻値出現時期の相違、9 月以降強い階級の台風の比率が高くなるなどの特徴がみられた。経年変化では、強い階級の年台風発生個数(7-11 月)が、台風全般にみられる 10 数年スケールの変動とは異なる変化を示すことが分かった。また、各階級における台風の多発年・寡少年の台風発生地点をみると、双方の年に 160° E を境とする発生地点の相違がみられる。さらに、強い階級の台風が多発する年には台風の発生地点が 20° N 以南に集中する特徴がある。

キーワード：経年変化、季節変化、台風、北西太平洋

Key words: interannual variability, interseasonal variability, tropical storm, Western North Pacific

I はじめに

北西太平洋で発生する熱帯低気圧のうち最大風速 17.2 m/s 以上が台風¹⁾と定義されている。日本には毎年数個の台風が接近もしくは上陸し、強い風と多量の雨により各地に多大な被害をもたらす。

これまで、この台風について多くの研究が行われてきた。饒村・宮沢(1980)、Aoki(1985)、大西(1992)などにより、北西太平洋における台風の発生地点、進行経路や発生個数の季節変化、経年変化などがまとめられている。また、Yumoto and Matsuura(2001)では 1951-1999 年の期間で台風年発生個数の経年変化が 10 数年の規模で高頻度期と低頻度期があらわれることを確認し、この双方の期間での台風発生地点と大気海洋場の相違を述べ、太平洋における海面水温や大規模な大気場の変動が台風の変動に対して影響を与えていることを示唆している。

このような研究から、台風の発生地点や進行経路、発生個数の季節変化や経年変化は比較的規模の大きな海面水温や大気場の変動と大きく関係することが理解されている。こういった大気海洋場の主要な変動に ENSO(南方振動: El Niño-Southern Oscillation)と QBO(準二年周期振

動: Quasi-Biennial Oscillation)がある。北西太平洋における台風の挙動と ENSO の関係に着目して行われた研究には、西森・吉野(1990)、Lander(1994)などが挙げられる。一方大西洋では、Gray(1984)により ENSO、QBO とハリケーンの発生個数との関係が研究されている。また、Lander and Guard(1998)は北西太平洋、北東太平洋、北大西洋、インド洋、南半球の海域を対象として ENSO、QBO の変動がこれらの海域で発生する熱帯低気圧とどのような関係にあるかを調査している。

こういった研究のなかで Landsea(1993)によると、大西洋における「強いハリケーン(Major Hurricane²⁾: 風速 50 m/s 以上」は弱い階級の熱帯低気圧と比べると、発生個数が明瞭な季節変化と経年変化をしていることが述べられている。また、この「強いハリケーン」は大西洋における熱帯低気圧の総数と比較した場合、個数は少ないが、アメリカ合衆国での熱帯低気圧による被害の大部分を占めることを示している。Landseaはこの被害面に対する影響の強さから「強いハリケーン」の挙動を捉えることの重要性を記している。これは日本を含め北西太平洋において台風の影響を受ける地域についても同様に、いわゆる「強い台風」が災害面に多大な影響を与えていることは疑う余地のないところである。このようなことか

第1表 気象庁による台風の強さの階級分け

	1991年3月31日まで	1991年4月1日より 2000年5月31日まで	2000年6月1日より
	中心気圧	最大風速	最大風速
弱い	990hPa以上	17以上—25m/s未満	なし
並みの強さ	960—989hPa	25以上—33m/s未満	なし
強い	930—959hPa	33以上—44m/s未満	33以上—44m/s未満
非常に強い	900—929hPa	44以上—54m/s未満	44以上—54m/s未満
猛烈な	900hPa未満	54m/s以上	54m/s以上

ら、これまで蓄積されてきた台風に関する資料を使用して、「強い台風」が示す季節的、経年的な特徴を捉えることは、長期的な予報面や防災面に対して非常に重要なことであると考えられる。これまでに北西太平洋において、このような「強い台風」に着目した研究はほとんどみられない。

そこで本研究は1951年から2000年の期間を対象として北西太平洋で発生した台風を強度階級に分類し（本研究では各台風の最低中心気圧により分類を行う。詳しくはⅡ章を参照）、各階級における台風発生個数の季節変化および経年変化を台風の発生地点と関連させて特徴を捉えることを目的とする。さらに、強度階級別に台風発生個数が多い年（多発年）と少ない年（寡少年）を定め、双方の年における台風発生地点の分布の傾向を捉える。

Ⅱ 資料と台風の強度階級分類

本研究では資料として台風経路データ（財団法人気象業務支援センター発行）を使用する。この資料には北西太平洋で発生した台風に関する6時間毎における中心地点の緯度、経度と中心気圧、階級³⁾の値が1951年から、最大風速、暴風域・強風域半径の値が1977年より収録されている。

これまで気象庁により行われてきた台風の強さの階級分けを示した第1表をみても分かるとおり、台風の強さは中心気圧もしくは最大風速によって表される。台風経路データのなかで中心気圧の値は1951年から収録されているのに対して、最大風速の値は1977年から収録されている。台風を強度階級別に分類して各階級の傾向をみる場合には、最大風速の値を用いるよりも中心

気圧の値を用いた方がより長い年数を研究の対象とすることができる。このため、本研究では各台風の中心気圧を基準として強度階級の分類を行う。

まず、台風が発生し消滅する期間のなかで最も低い気圧の値を各台風の最低中心気圧とする。そして、この各台風で定められた最低中心気圧を気象庁により1991年まで行われていた強度分類表（第1表）を指標として各台風を3階級（989 hPa以下、959 hPa以下、929 hPa以下⁴⁾）に分類した。しかし、以上の3階級では「台風」としての階級が取り扱われていないことになる。これでは、従来の研究で取り上げられている「台風」と各強度階級の台風との比較ができない。そこで台風経路データにある「階級」の項目を活用し、この値によって判断される発生時期や発生個数を「台風（本研究では語句の混同を避けるため、以降この階級はTropical Stormの略であるTSにより示す）」の階級とした。このTSの階級を先述した3階級とあわせ計4階級に分類した。

Ⅲ章、Ⅳ章では強度階級別に台風発生の季節的、経年的変化を調べていくが、ここでいう発生の時期とは、全て「台風」としての発生時期（つまりTSの階級となった時期）、地点として集計、集積を行っている。例えば、959 hPa以下の階級に分類される台風の発生時期（地点）とは中心気圧が959 hPa以下に達した時期ではなく、これ以前にTSの階級となった時期（地点）をさす。これは本研究でとくに、いつの時期に、どこで発生する台風が強く発達する台風となりやすいかを追求するためにこのような処理の方法を行った。

本研究で用いる月、日、時刻は全てUTC（協

第2表 強度階級別台風の月別発生個数

月	TS	989hPa以下	959hPa以下	929hPa以下
1	22	12	6	0
2	12	4	1	0
3	21	13	4	0
4	39	28	13	4
5	49	36	16	3
6	85	58	19	6
7	200	152	60	29
8	281	212	81	32
9	250	193	98	41
10	197	157	94	40
11	125	85	51	28
12	62	41	27	8
計	1343	991	470	191

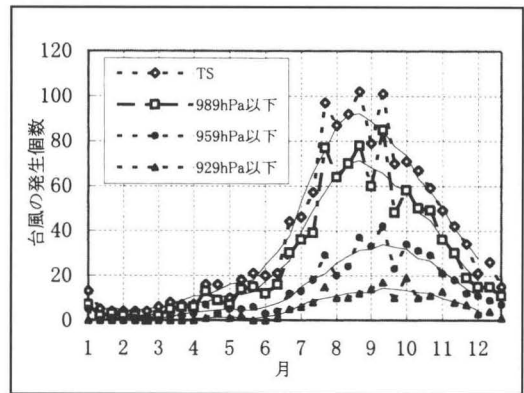
定世界時：Coordinated Universal Time) である。

Ⅲ 強度階級別にみた台風の季節変化の特徴

1. 強度階級別台風発生個数の季節変化

Ⅱ章の方法により分類した強度階級別の台風発生個数が年間を通してどのように推移するのかを捉えるため、第2表に強度階級別の月別台風発生個数と、第1図に旬別⁵⁾発生個数の季節変化を表した。

Aoki (1985) によると、台風の発生個数は8月がピークで9月が2番目に多いことを述べている。第2表をみるとTS、989 hPa以下の階級ではこの結果と同様に8月に台風発生個数の最頻値が現れている。これに対し、959 hPa、929 hPa以下の階級では最頻値が9月に現れているのが分かる。これは第1図の移動平均をした値からも読み取ることができる。Landsea (1993) では大西洋における「強いハリケーン」が「弱い熱帯低気圧」と同時期に発生ピークが現れることを述べている。しかし、北西太平洋を対象地域としている本研究ではこの結果と異なり959 hPa、929 hPa以下の階級の台風はTS、989 hPa以下の階級よりも発生頻度のピークが遅れて現れる。また台風発生個数の季節的な推移をみると、7月以降に発生個数が増加していく傾向は全ての階級で同様にみられる。しかし、先ほどから述べているよ



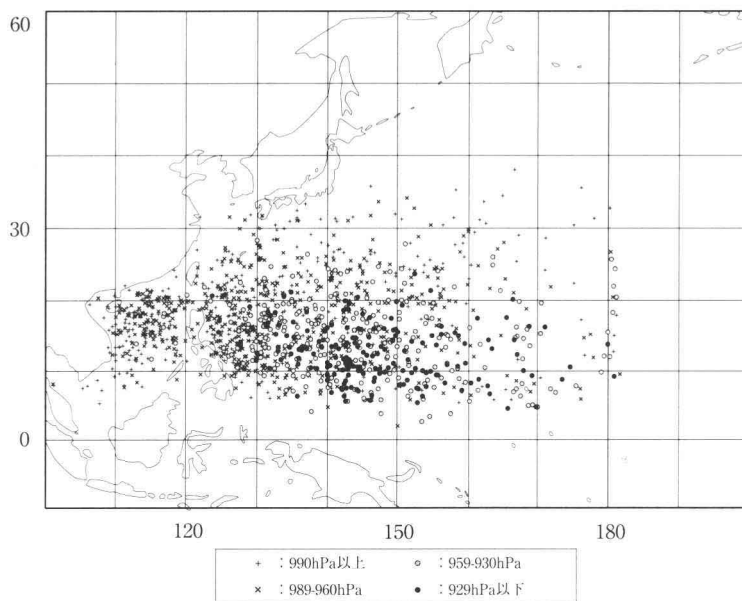
第1図 強度階級別台風の旬別発生個数（破線で繋がれた値は各階級の旬別の台風発生個数を表し、これと重なる実線は各階級の旬別の発生個数を5旬で移動平均した値）

第3表 TSの階級における台風の月別発生個数に対する各強度階級の台風月別発生個数の比率(%)

月	989hPa以下	959hPa以下	929hPa以下
1	54.5	27.3	0
2	33.3	8.3	0
3	61.9	19.0	0
4	71.8	33.3	10.3
5	73.5	32.7	6.1
6	68.2	22.4	7.1
7	76.0	30.0	14.5
8	75.4	28.8	11.4
9	77.2	39.2	16.4
10	79.7	47.7	20.3
11	68.0	40.8	22.4
12	66.1	43.5	12.9
平均	67.1	31.1	10.1

うに、各強度階級により台風発生頻度のピークの時期が異なり、これと対応して台風発生個数の減少する時期にも相違がみられる。

また、月別のTSの階級における台風総発生個数に対する各階級の月別発生個数の割合（つまり、各階級の台風が台風の総発生個数に対してどれだけの比率であるかを月別にみた）をみると、とくに959 hPa、929 hPa以下の階級では9月以降明瞭に比率が増大していることが分かる（第3表）。次の節ではこういった台風発生個数の季節変化を発生地点と関連させ特徴を捉える。



第2図 強度階級別に分類した台風発生地点分布

2. 台風発生地点の季節変化

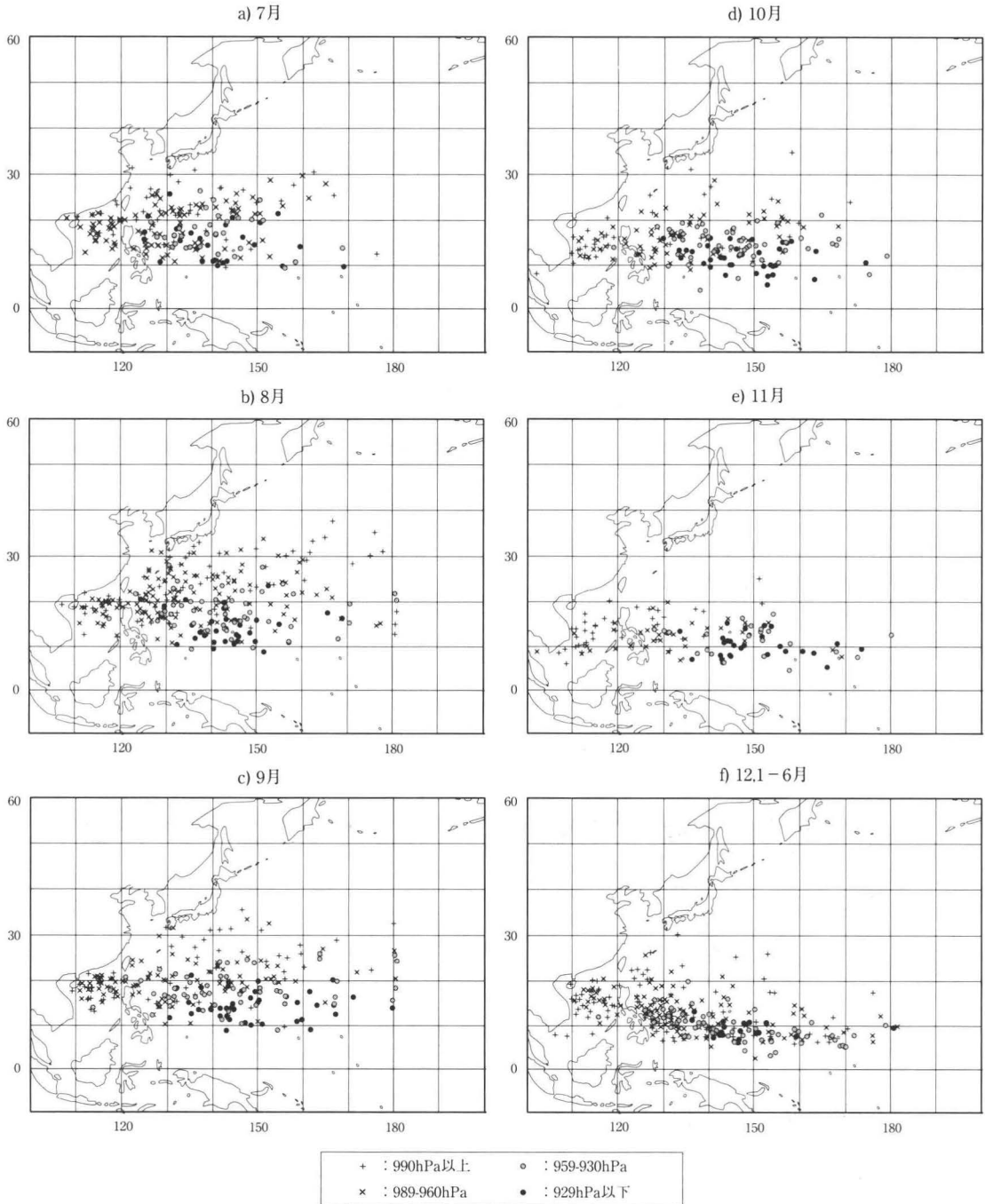
ここではまず月別の発生地点をみる前に、第2図に全対象期間（1951–2000年）を通じて集積した台風発生地点の分布図を示した。Ⅱ章でも触れたが、ここで台風の発生地点とは「台風（＝本研究でのTS）」の階級に達した地点を表している。この第2図よりTS、989 hPa、959 hPa、929 hPa以下の階級の順に台風の発生地点がより狭い範囲に限られてくるといった特徴がみられる。またTS、989 hPa以下の階級の台風発生地点は比較的同様の分布の傾向を示すが、989 hPa以下と959 hPa以下の階級を境として特徴が大きく異なる。

Aoki (1985) では北西太平洋における台風発生地点の最大域として、フィリピン諸島の東の海域、マリアナ諸島付近の海域、南シナ海の北部・中央部の3海域を挙げている。そこで、この3海域に注目して第2図をみると、強い階級となる台風の発生地点は、とくにマリアナ諸島付近の海域に集中していることが分かる。経緯度で示すと130–160°E、5–20°Nに959 hPa以下の階級の

台風発生地点が多く、929 hPa以下の階級はさらにこの範囲内に集中している。フィリピン東の海域と南シナ海には数事例959 hPa以下まで発達する台風の発生が確認できるが、非常に少ない。959 hPa、929 hPa以下の階級における台風発生地点の集中する海域は全階級を総括的にみた台風の発生地点からみると南東側に位置している。

次に、第3図に月別の各強度階級の台風発生地点を示す。この図では台風発生個数の多い7月から11月までを月別に表し（第3図a–e）、これ以外の月（1–6月と12月で図のキャプションは時間的な連動を考え「12, 1–6月」で示している）については同一図上に表した（第3図f）。月別の台風発生地点の特徴はAoki (1985) にまとめられている。この研究の中では、7月から9月の期間には他の月と比べてくに20°N以北で台風が発生する傾向にあることを述べている。また、経度的な特徴として8月には125–135°Eにある最大発生域が、9月に140–145°E、10月に155–160°Eにあらわれていることを示している。7月から9月には20°N以北で台風の発生地

強度階級別の台風



第3図 月別の強度階級別台風の発生地点分布（7-11月は月別に示し、1-6月と12月は同じ図上に示している）

点が多く現れていることが確認できる（第3図 a-c）. また、8月から10月にかけて全体的に台風発生地点が東に移動していることが読み取れる（第3図 b-d）. 以上は強度階級には留意せずに、全階級を総括的に把握した特徴である.

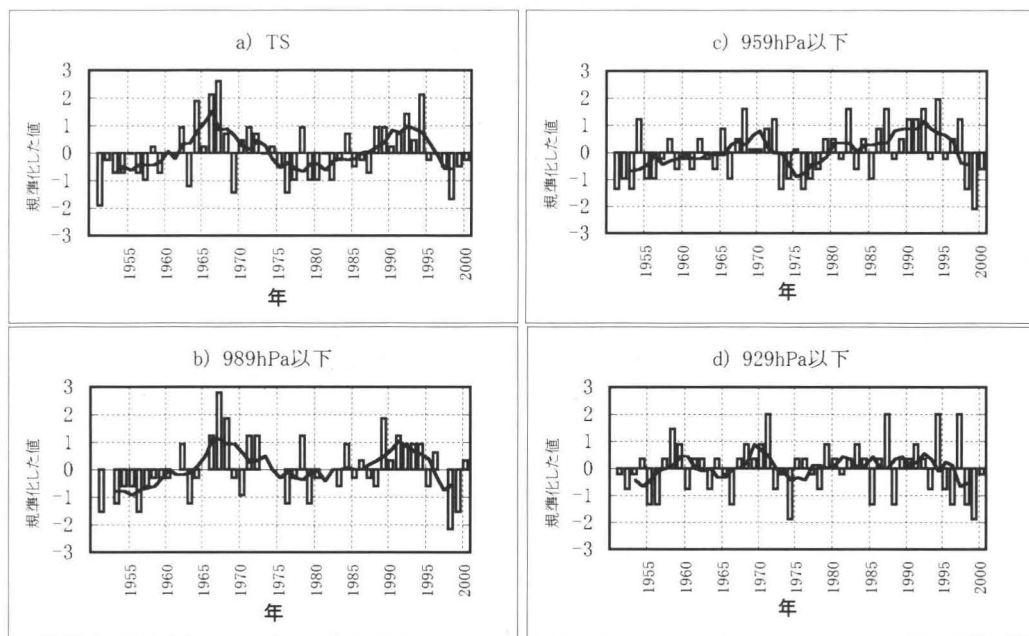
次に強い階級、とくにここでは959 hPa以下の階級（929 hPa以下も含めて）に注目する. 7, 8月のこの階級の台風発生地点はほぼ160°E以西に集中する. しかし、他の月と比べより北側への広がりをみせ、20°N以北での発生も若干ではあるが見受けられる（第3図 a, b）. 9月はちょうど8月の分布と10月の分布の中間的な特徴を示している（第3図 c）. 10月における959 hPa以下の階級の台風発生地点は10-20°Nの範囲に集中し（第3図 d）, 11月にはさらにこの傾向が強まる（第3図 e）.

第2表、第1図より、各強度階級で台風発生頻度のピークが異なること、第3表より7, 8月に強く発達する台風の比率が低く、9月以降高くなる特徴がみられた. 第3図より7, 8月には台風

の発生地点が20°Nよりも北側、160°Eの東側まで広く分布していることがわかる. しかし、この海域で発生する台風は中心気圧が959 hPa以下まで発達するものはごく稀である. この夏季の時期における台風発生地点分布の広がり、弱い階級における台風の発生個数の増加と関わっていると理解できる. このため、台風の発生地点が最も広範囲に及ぶ8月にTS, 989 hPa以下の階級で台風発生個数がピークとなり、強く発達する台風の比率は低い. 9月以降には台風の発生地点が次第に北西太平洋の南東部に位置し、強く発達する台風が多発する海域上（第2図）に重複するようになるため、この時期に959 hPa, 929 hPa以下の階級の台風発生個数が増え、比率が高くなると考えられる.

IV 強度階級別にみた台風の経年変化の特徴

本章では強度階級別に分類した台風発生個数の経年的な特徴を述べる. 次に、強度階級別に台風



第4図 強度階級別にみた台風発生個数の経年変化（7-11月で集計した年発生個数を規格化した値で、算出方法に関しては本文を参照、棒グラフは規格化した値を表し、実線はこの規格化した値をさらに5年間で移動平均をしたもの）

発生個数の多発年・寡少年を定め、それぞれについて台風発生地点の相違を述べる。

1. 強度階級別にみた台風の経年変化

Yumoto and Matsuura (2001) や Chia and Ropelewski (2002) では、台風がとくに発生する7月から10月に焦点をあて、台風の特徴を捉えている。これは1-12月で集計した台風の年発生個数と7-10月で集計した年発生個数にはよい相関関係があり、この7-10月のシーズンの発生個数が全体の発生個数を大きく左右することから、このような方法が採られている。しかし、第2表をみると、959 hPa, 929 hPa 以下の階級では11月の発生個数が7月とほぼ等しいことがわかる。そこで本研究では7月から11月までの期間を対象として各年の強度階級別の台風発生個数を集計し、これを年発生個数として経年変化を表す。ただし、この値のままでは各階級同士での経年変化の比較が困難である。そこで、第4図に年発生個数から規準化した値（各階級における毎年の台風発生個数から1951-2000年までの各階級の平均値を引いて偏差を算出し、これを各階級の標準偏差で除した値）を表した。また第4表には参考として、1951-2000年の期間における年台風発生個数（7-11月）の平均、最多、最少と、標準偏差を階級別に示した。

Yumoto and Matsuura (2001) では1951年から1999年までの台風発生個数が、1960年代後半の高頻出期とそれに続く1980年代後半までの低頻出期、そして1994年までの高頻出期というような10数年スケールの経年変化がみられることを示している。TSの階級について、とくに移動平均をした値から、この10数年スケールの経年変化がみられる（第4図a）。この点に留意して他の階級と比較すると、989 hPa 以下の階級ではTSの階級とほぼ同様の経年的な変化を示していることが分かる（第4図b）。959 hPa 以下の階級ではこの傾向が異なり、1960年代のピークがTSの階級と比べると遅れて出現し、この高頻出期の規準化した値も全体的に低い（第4図c）。また1990年頃にみられる高頻出期はTSの階級

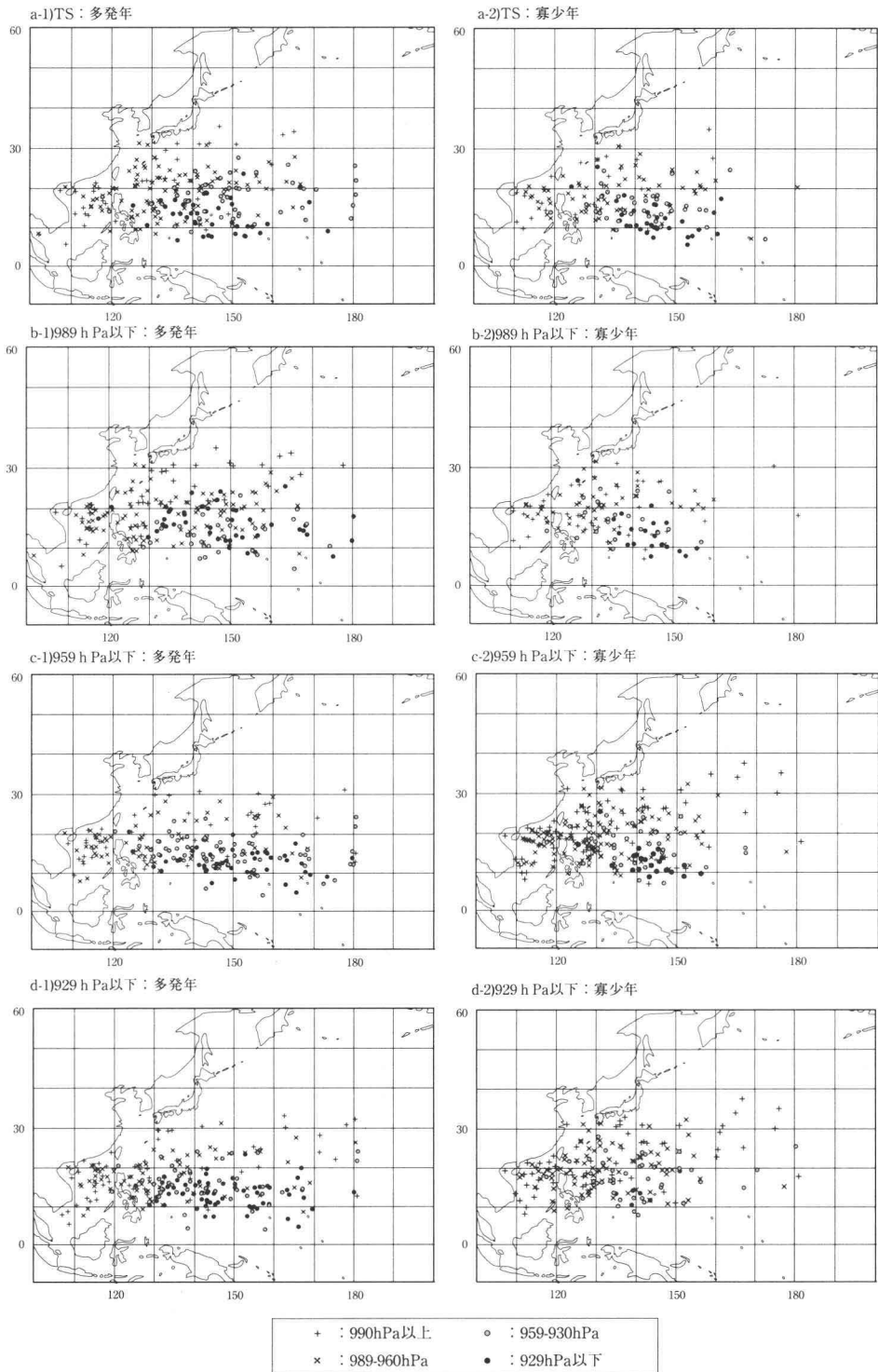
と比較した場合、より明瞭にあらわれている（1986年から1994年まで全体的に規準化した値が高い）。929 hPa 以下の階級ではTSの階級における10数年スケールと対応する変化はほとんどみられず、とくに1985年以降には2, 3年から5年おきに、高い値と低い値が現れていることが分かる（第4図d）。また、他の階級でみられた、1960年代後半の高頻出期がみられず、このちょうど前後に高い頻度を示す年がある。TSの階級と、他の階級とで年発生数の相関をとったところ、TSと989 hPa 以下の階級では0.75と高い値を示すのに対して、TSと959 hPa, 929 hPa 以下の階級との相関係数はそれぞれ0.32, 0.11と値が低くなる。この相関係数の低さからも、TSの発生数の経年変化と959 hPa, 929 hPa 以下の発生数の経年変化は異なる傾向を示していることが分かる。

2. 強度階級別にみた台風発生の多発年・寡少年における台風発生地点

ここでは強度階級別に1951年から2000年までの台風発生個数から多発年、寡少年を定め、双方の台風発生地点を比較する。多発年、寡少年の選定には第4図に示した規準化の値を用い、 $+1\sigma$ （標準偏差）以上（つまり $+1$ 以上）の年を多発年、 -1σ 以下（同様に -1 以下）の年を寡少年とした。また各階級で多発年、寡少年の年数を概ねそろえるために、959 hPa 以下の階級の寡少年と929 hPa 以下の階級が多発年には $+1$ （ -1 ）にできるだけ近い値を示す年を加えている。またTSの階級は他の階級と比べ多発年、寡少年として選ばれた年数がとくに少なかったため、この階級にも同様に $+1$ （ -1 ）に近い値の年次を加え

第4表 1951-2000年の強度階級別にみた台風発生個数（7-11月の期間で集計）の平均、最多、最少、標準偏差

	TS	989hPa以下	959hPa以下	929hPa以下
平地発生個数	21.06	15.98	7.68	3.40
最多 ヲ	32	25	13	7
最少 ヲ	13	9	2	0
標準偏差	4.21	3.24	2.71	1.80



第5図 強度階級別台風の多発年・寡少年における台風発生地点分布

第5表 強度階級別にみた台風年発生個数の多発年・寡少年

a) 多発年

TS: +1 以下	1962	1964	1966	1967	1971	1978	1988	1989	1992	1994
-989: +1 以上	1966	1967	1968	1971	1972	1978	1989	1991		
-959: +1 以上	1954	1968	1972	1982	1987	1990	1991	1992	1994	1997
-929: +1 以上	1958	1959	1968	1970	1971	1979	1983	1987	1991	1994 1997

b) 寡少年

TS: -1 以下	1951	1957	1963	1969	1976	1977	1979	1980	1982	1998
-989: -1 以下	1951	1953	1956	1963	1976	1979	1998	1999		
-959: -1 以下	1951	1952	1953	1955	1956	1966	1973	1974	1976 1977	1985 1998 1999
-929: -1 以下	1955	1956	1966	1974	1985	1988	1996	1998	1999	

た、第5表には上記の作業より選ばれた各階級の多発年、寡少年を示す。第5図には各階級の多発年、寡少年における台風発生地点を示す。

TSの多発年、寡少年の台風発生地点を比較すると、多発年では寡少年に比べ 160°E よりも東側の海域で台風がより多く発生していることが分かる(第5図a-1)。逆に寡少年の台風発生地点はほぼ 160°E の西側に限られる(第5図a-2)。多発年・寡少年それぞれについて緯度、経度毎に算出した平均発生地点でも多発年の方が若干東側に位置する(第6表)。多発年・寡少年として選ばれている年次こそ異なるが、989 hPa以下の階級における台風発生地点の特徴もTSの階級と同様に、多発年では 160°E より東側で台風の発生が多く、寡少年にはこの西側に発生地点が限られる(第5図b-1, b-2)。

959 hPa以下の階級における多発年と寡少年を比較すると、多発年が寡少年に比べより 160°E の東側で台風が発生する傾向はTS, 989 hPaの階級と同様である。しかし、959 hPa以下の階級での多発年は全体的に発生地点が $10-20^{\circ}\text{N}$ の海域に台風の発生地点が集中していることが分かる(第5図c-1)。しかし、寡少年では 20°N よりも北側での台風発生は多い(第5図c-2)。このような特徴は第6表の平均発生地点の緯度・経度に

も顕著にみられる。また、929 hPaの階級における多発年、寡少年での発生地点の違いも959 hPaでみられた多発年、寡少年と同様の傾向を示している(第5図d-1, d-2, 第6表)。

各階級の多発年同士を比較してみると、TS, 989 hPa以下の階級と959 hPa, 929 hPa以下の階級で台風発生地点の分布の特徴が異なる。959 hPa, 929 hPa以下の階級では台風発生地点が 20°N の南側に集中する。本論Ⅲ章では、強く発達する台風の発生地点が $130-160^{\circ}\text{E}$, $5-20^{\circ}\text{N}$ の海域に集中することを述べた(第2図)。959 hPa, 929 hPa以下の階級における台風の多発年における台風発生地点は第5図c-1, d-1にみられるように、この海域($130-160^{\circ}\text{E}$, $5-20^{\circ}\text{N}$)にとくに台風の発生地点が集中していることが分かる。つまり、ある年の台風の発生地点が、この海域付近に集中するために強い階級の台風の発生が多くなると考えられる。

次節では従来の研究を参考にして、強い階級の台風多発年にみられるような、台風の発生地点が 20°N の南側に集中するような場合に、大気海洋場にどのような特徴があるかを述べる。

3. 本研究における結果と従来の研究との比較

Chia and Ropelewski (2002)によれば、台風

第6表 強度階級別台風の多発年、寡少年における台風発生地点の平均緯度、経度

	TS		989hPa以下		959hPa以下		929hPa以下	
	多発年	寡少年	多発年	寡少年	多発年	寡少年	多発年	寡少年
緯度	18.1	16.5	18.0	17.8	16.1	18.5	16.5	19.6
経度	138.9	138.0	139.8	135.1	142.1	134.1	138.7	135.2

の年平均発生地点（7-10月）が長期的に算出した平均発生地点に比べ著しく南東に位置する場合、「強い台風（Intense Typhoon⁶⁾）」が多く発生することを述べている。この結果は、959 hPa 以下の多発年で台風の発生地点が20°N以南に集中し、160°Eの東側に広がることを示した本研究の結果と同様の傾向を捉えたことであると理解できる。Chia and Ropelewski (2002)の研究では台風の年平均発生地点がとくに南東に位置する年として1987, 1991, 1992, 1994, 1995年を挙げ、本研究では959 hPa以下の階級における台風の多発年として1982, 1987, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1997年⁷⁾が選ばれており、双方はよく対応していることが分かる。このChia and Ropelewski (2002)では台風が平均的な発生地点よりも南東の海域に発生する場合の大気海洋場の特徴をいくつか挙げている。すなわち、鉛直シアの弱い地域が北西太平洋の南東部に広く分布すること、赤道付近から日付変更線付近にかけて広範囲に及ぶ正偏差の海面水温域の出現、亜熱帯高気圧の勢力強化、モンスーントラフの強化（＝通常より東側に位置する）である。

また、Lander (1994)によるとENSO年（エルニーニョ年）には台風の発生地点が160°Eより東と、20°N以南に多いことを述べている。これは本研究の959 hPa, 929 hPa以下の階級における多発年の台風発生地点の特徴と類似する。さらに、西森・吉野 (1990), Lander (1994)の研究でENSO年には強い台風が若干増加傾向にあること（ただしLander (1994)では有意な関係ではないとしている）を述べており、これも本研究の結果と整合する。Lander (1994)ではENSO年（エルニーニョ年）にモンスーントラフが東に偏る傾向を述べ、これが台風の発生地点を160°Eの東側で多発させていることの要因としている。先述のようにChia and Ropelewski (2002)でも、モンスーントラフの東偏を同様に述べており、こういった大気海洋場の変動はENSO（エルニーニョ）と少なからず対応していることがうかがえる。

以上のような大気海洋場の特徴は台風の発生地

点が、北西太平洋の南東の海域に集中する要因として挙げられている。この台風発生地点の南東偏は、強く発達する台風が多発する年においてみられた特徴でもある。このため、台風の発生地点は通常よりも南東側で発生させる大気海洋場の要因は、台風を強く発達させる要因としても考えられる。しかし、この点に関しては推測の域を出ない。今後は「強い台風」と関わる大気海洋場の状態についてさらに追求していく必要がある。

V まとめ

北西太平洋における台風を強度階級別に分類し、季節変化と経年変化に着目して研究を行った。強度階級別の台風発生個数の季節的な変化は、TS, 989 hPa以下の階級と959 hPa, 929 hPa以下の階級で発生個数のピークの出現時期が異なる（弱い階級：8月、強い階級：9月）。また、9月以降には強い階級の台風の比率が増加する。台風発生個数の季節変化を各階級における台風の発生地点の分布と関連してみると7, 8月には台風の発生地点が広範囲に及び、弱い階級の台風が多発する。9月以降の台風発生地点の分布は第3図により見出された、強く発達する台風が多発する海域（130-160°E, 5-20°N）と重複する。このため、強い階級の台風の発生個数が多くなり、この階級の台風の比率が高まると考えられる。

強度階級別の台風の発生個数を経年的にみると、台風全体としては10数年スケールの変動がみられるのに対して、強い階級の台風ではこれが不鮮明となる。また、強度階級毎に年台風発生個数（7-11月）の多発年・寡少年を比較すると、全ての階級の多発年で台風の発生地点が160°Eより東側に広く分布し、寡少年は160°E以西に限られる傾向が見られる。また、強い階級の多発年では20°N以南に台風の発生地点が集中する傾向にあり、台風全般の多発年にはこの傾向はみられず、20°N以北にも台風の発生が多くみられる。

以上の結果から考えられることは、第2図にみ

られた強く発達する台風が多発する海域 (130–160°E, 5–20°N) での台風の発生が「強い台風」の季節的、経年的変化に重要な役割をはたしていることである。月別にも、年別にもこの海域で台風の発生地点が集中する場合に強い台風の発生数が多くなると理解される。

今回は、台風発生個数の季節変化と経年変化を、「台風」の階級となる発生地点と関連させて研究を行った。このため、どの辺りの海域で台風が強く発達する傾向にあり、台風が強い(中心気圧が低い、もしくは最大風速が強い)状態での進行経路がどこに現れるかといったことは不明である。今後はこういった点の把握と、IV章で述べたような大気海洋場との関係を追求することが課題である。

謝辞

本論文を作成するにあたり、法政大学佐藤典人教授、横浜国立大学谷治正孝教授には有益なご教授をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。また、本研究を進めるにあたり有意義な議論を交わし、意見を交換して下さいました法政大学大学院の気候ゼミの皆様にも重ねて感謝いたします。

注記

- 1) 世界気象機関(WMO)では熱帯低気圧(Tropical Cyclone)のうち最大風速17.2 m/s以上をTS(Tropical Storm=台風)とし、この階級に達しない熱帯の低気圧は弱い熱帯低気圧(Tropical Depression)と定義される。また、台風の中でも最大風速が24.5 m/s以上32.7 m/s未満をSTS(Severe Tropical Storm), 32.7 m/s以上をTY(Typhoon)とする。アメリカのハリケーン(Hurricane)はTYの階級と一致する。
- 2) Landsea (1993) ではこの「強いハリケーン」を“Intense Hurricane”で表記している。しかし、その後の同じ筆者を含むGoldenberg et al (2001) では、この階級のハリケーンを“Major Hurricane”と記しているため、ここで“Major Hurricane”とした。
- 3) 台風経路データの中で、この「階級」の値により熱帯低気圧(TC)が弱い熱帯低気圧(TD)、台風(TS)、温帯低気圧(L)のうちどの階級に区分されているかが6時間毎に分かる(1977年以降はSTS, TYの階級も加えられている)。本論中でも述べてい

る通り、「台風(TS)」の階級に達した時期を特定するためにこの値を使用している。

- 4) 第1表中では、各階級のしきい値の上限と下限が区分されているが、本研究では例えば989 hPa以下の階級とはそれより下の959 hPa, 929 hPa以下の階級を全て含むものとしている。つまり、月別、年別、発生個数として集計する場合には、1つの台風が同時に他の階級に属する場合がある。しかし、第3, 4, 5図のように台風の発生地点を階級別に示す場合には階級の上限と下限を区切り、各階級は以下に示す範囲となる。TS: 990 hPa以上, 989 hPa以下: 960–989 hPa, 959 hPa以下: 930–959 hPa, 929 hPa以下: 929 hPa以下。
- 5) ここでいう旬別とは1年12ヶ月の各月を1–10日までを上旬, 11–20日までを中旬, 21日以降を下旬として分類した。このため、各月の下旬の期間は日数が若干異なる。
- 6) この「強いタイフーン(Intense Typhoon)」はLandsea (1993) での強いハリケーン(Major Hurricane)と同様の階級(最大風速50 m/s以上)の熱帯低気圧を指す。
- 7) Chia and Ropelewski (2002) は1979年から1999年を対象期間としているため、ここでは同じ期間の年次を挙げた。

参考文献

- 大西晴夫(1992): 統計値で見た台風の特徴. 洪水, 31, 108–117.
- 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, 63, 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. 測候時報, 46, 263–270.
- 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.
- Aoki, T. (1985): A climatological study of typhoon formation and typhoon visit to Japan. Pap. Meteor. Geophys., 36, 61–118.
- Chia, H. H. and C. F. Ropelewski (2002): The interannual variability in the genesis location of tropical cyclones in the Northwest Pacific. J. Climate, 15, 2934–2944.
- Goldenberg, S. B., C. W. Landsea, A. M. Mestas-Nunez and W. M. Gray (2001): The recent increase in Atlantic hurricane activity: causes and implications. Science, 293, 474–479.

- Gray, W. M. (1984) : Atlantic seasonal hurricane frequency. Part I: El Niño and 30 mb quasi-biennial oscillation influences. *Mon. Wea. Rev.*, 112, 1649–1668.
- Lander, M. A. (1994) : An exploratory analysis of the relationship between tropical storm formation in the Western North Pacific and ENSO. *Mon. Wea. Rev.*, 114, 1138–1145.
- Lander, M. A. and C. P. Guard (1998) : A look at global tropical cyclone activity during 1995 : contrasting high Atlantic activity with low activity in other basin. *Mon. Wea. Rev.*, 126, 1163–1173.
- Landsea, C. W. (1993) : A climatology of intense (or major) Atlantic hurricanes. *Mon. Wea. Rev.*, 121, 1703–1713.
- Yumoto, M. and T. Matsuura (2001) : Interdecadal variability of tropical cyclone activity in the Western North Pacific. *J. Met. Soc. Japan*, 79, 23–35.