

台風の統計的調査 (第6報)*

(急速に発達する台風)

館 知 之**

1. はしがき

昭和40年10月6日から7日にかけて、台風第29号が、マリアナ海域を北上中、急速に発達し、そのころアグリハン島周辺に避難していた漁船群のうち7隻が遭難し、死者1名・行方不明208名の尊い犠牲者をだした。この台風の概況については、当時気象庁予報部からだされた“台風第29号の速報”(1)によって明らかにされている。これによれば、台風第29号は、5日21時、中心気圧が986 mbであったが、24時間後の6日21時には、62 mbも下降して、924 mbになり、アグリハン島付近を通過した7日3時には、中心気圧が914 mb までになっている。この値は、29号台風の最低中心気圧である。中心の気圧が、急速に下がるこのような台風の暴風雨圏内に船舶が入った場合には、大きな遭難事故(2)をおこすことが多い。そこで、気象庁で発行された台風経路図および気象要覧等によって、1940年(昭和15年)から1965年(昭和40年)までの26か年において、急速に発達した台風について、発生数、発生した場所、急速に発達した地理的位置などについて調査を行なった。

2. 急速に発達した台風

調査を進めるにあたって、急速に発達した台風として次のように、分類定義することにした。すなわち、

(1) 発達した台風

台風の中心気圧が900 mb までに達しなくても、マップタイム(3時, 9時, 15時, 21時)における中心気圧が、24時間に50 mb 以上下がったもの。

(2) 猛烈なる台風***

中心気圧が、900 mb 以下になったもの。この2つに分け、26か年における状況を調べてみると、第1表に示すとおりである。すなわち、発生数は38個で、

26か年における台風の発生総数736個の約5%に相当し、年間に1.5個発生した割合になっている。

第1表 急速に発達した台風の数 (1940~1965年)

内容 分類	24時間に、中心気圧が、50 mb 以上下がったもの	24時間に、中心気圧の下降が、50 mb 以内のもの
発達した台風	18	—
猛烈なる台風	18	2

また、発達した台風は18個、猛烈なる台風は20個とほぼ相半ばしている。ただ、猛烈なる台風のうち、90%にあたる18個までが、24時間に、中心気圧が50 mb 以上下がっている。なお、これらの台風の、24時間における中心気圧の最大下降量を5 mb ごとに区分して、出現頻度を調べてみると、第1図にみられるとおりである。すなわち、発達した風台18個のうち、半数以上の10個までが、下降量は、50~55 mb の範囲にある。これに比べ、猛烈なる台風の場合は、下降量50~55 mb から71~

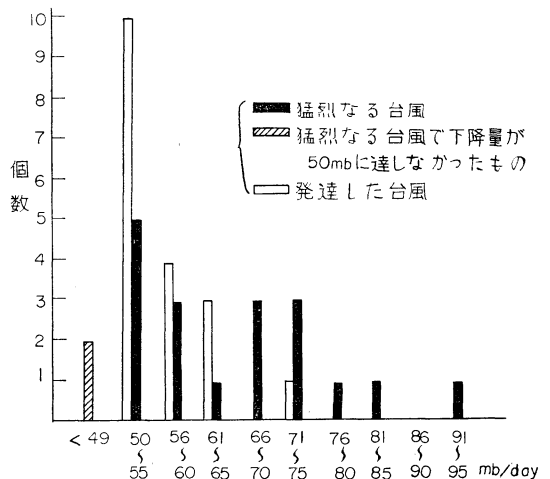


Fig. 1 急速に発達した台風と24時間中心気圧下降量との関係

* Statistical Study on Typhoons (No. 6)
(on Rapid Deepening)

** T. Tachi 気象庁総務部総務課

*** 気象庁で定めた台風の強さの分類による(3)
—1968年1月30日受理—

第2表 24時間下降量順位

順位	下降量	台風名と日時	備考
1位	94 mb	昭和28年13号台風 (テス) (9月22日 3時~23日 3時) 注) 9月22日 9時~23日 9時: 78 mb	猛烈なる台風
2位	91 mb	昭和34年15号台風 (伊勢湾台風) (9月22日 9時~23日 9時)	〃
3位	82 mb	昭和33年22号台風 (狩野川台風) (9月23日 9時~24日 9時)	〃
4位	75 mb	昭和29年 8号台風 (7月30日 9時~31日 9時) 昭和39年20号台風 (9月20日 9時~21日 9時) 昭和39年34号台風 (12月11日 9時~12日 9時)	〃
5位	73 mb	昭和28年 7号台風 (8月11日 9時~12日 9時)	〃

75 mb までの間にはほぼ平均して出現している。つぎに、下降量の大きさを、1位から5位までひろいあげてみると、第2表にみられるとおりでである。

なお、5位までの台風は、第1図からも推測できるように、すべて、猛烈なる台風でしめている。また、3位までは、9月下旬におきており、これらの台風は、9月25~26日にわが国に上陸し、いずれも非常に大きな災害をもたらしていることは、注目すべきであろう。

第3表 急速に発達した台風の月別発生数 (1940~1965年)

年	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1945							○				1
	51	○				⊗					2
	52								○		1
	53					●	●				2
	54		○			●	○	○	●		5
	57			●		○	○	●	●		5
	58		○			○	●		○		4
	59					●	●	○			3
	60			○	○						2
	61						⊗	●			2
	62				●	○	●		●		4
	63	○		○							2
	64						●	●			3
	65						●	○			2
計		2	2	3	2	7	11	6	4	1	38

注) ○: 発達した台風
 ⊗: 猛烈なる台風 (<-49 mb/day のもの)
 ●: 〃

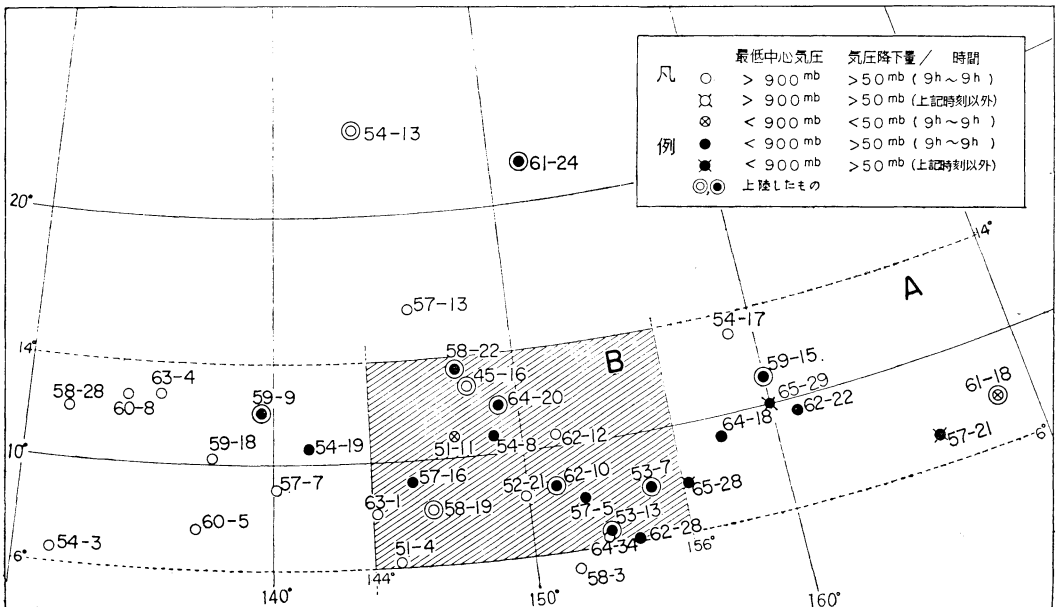


Fig. 2 発達した台風の発生位置

3. 急速に発達した台風の発生状況

① 月別発生状況

第1表に示した38個の台風の月別発生状況は、第3表にみられるように、1, 2, 3月には発生していないが、4月に入ってから発生し、8, 9, 10月にかけて最も多く発生している。また、暦年経過についてみると、1946年から1950年までの5か年間、全く発生していない。これは、米軍の飛行機による台風観測が、系統的に行なわれるようになったのは、1949年ころからとされているので、このことがつの要因となっているのではなかろうか。このころをのぞけば、1年に個2以上の複数で発生することが多くなっている。

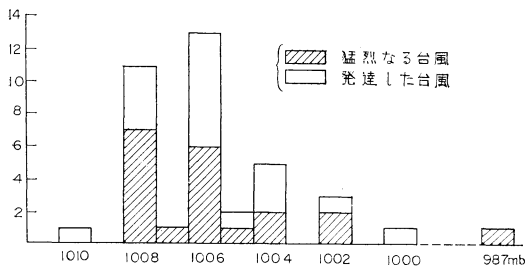


Fig. 3 急速に発達した台風発生時の中心気圧

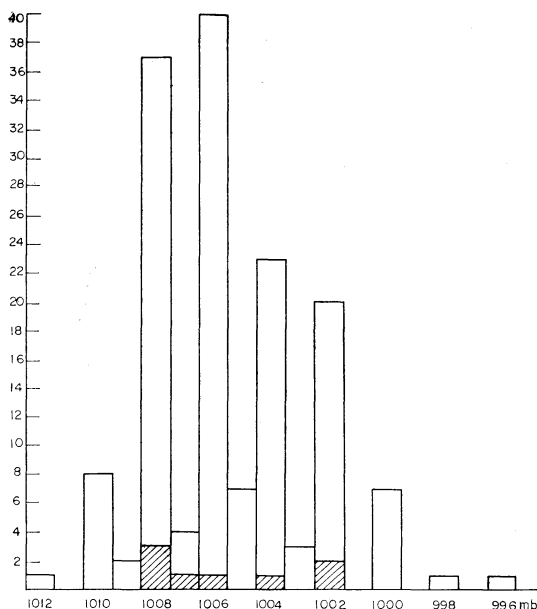


Fig. 4 台風発生時の中心気圧 (1962~1966年) (総数155個)

注) 斜線は「猛烈なる台風」になったものをあらわす。

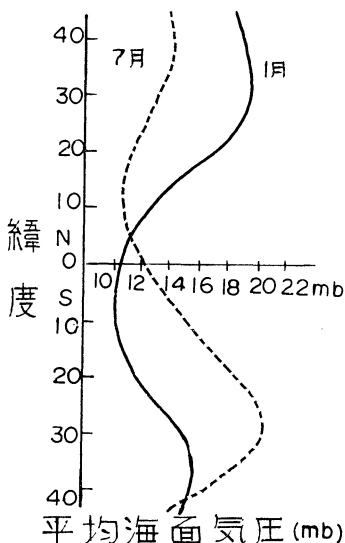


Fig. 5 緯度別平均海面気圧

② 発生位置の状況

台風の発生は、普通、予報部において、マップタイムまたは、3時間おきに描画解析している地上天気図によって、擾乱が認められ、弱い熱帯低気圧として確認されたときを以て発生としている。この発生位置を地図の上にプロットしてみると、第2図にみられるとおりで、経度としては、東経130度から東経170度までの割合広い範囲にわたっているが、緯度は北緯10度を中心にして、±4度以内に、38個の台風のうち34個までが入っている。すなわち、第2図のAの範囲内に89%近くが入っている。さらに、Aの範囲内で、東経150度の経線の±6度で区切ったB地域内では、17個の発生が認められる。一般に、台風の発生位置は、すでに多くの出版物*に誌されているように、南シナ海、南洋、本邦南方海域と非常に広い範囲にわたっている。このことから考えると、急速に発達した台風38個の発生位置は、割合にまとまっていて、とくに北緯10度線に沿って多く発生していることは、大きな特徴といえよう。

③ 発生時の中心気圧

* 例えば、気象の事典：東京堂1954、344P

第4表 南洋諸島における平均海面気圧 (+1000 mb)

観測点	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	観測期間
サイパン		12.2	13.3	08.7	12.2	11.8	11.5	10.0	09.1	09.4	09.8	10.6	11.3	11.1	(1927~1942年)
ヤップ		09.4	10.5	10.0	09.8	09.3	09.8	09.4	08.3	08.8	09.0	08.4	09.1	09.3	(1938~1943年)
パラオ		09.0	10.1	09.7	10.0	09.3	09.7	09.1	09.1	09.6	09.1	08.6	08.6	09.3	(1924~1943年)
トラック		08.8	10.1	09.4	09.5	10.1	10.2	10.0	09.3	10.0	10.0	08.7	08.7	09.6	(1935~1940年)
ボナベ		08.6	09.4	09.4	09.6	09.7	10.0	09.6	09.4	09.7	09.4	08.4	08.3	09.3	(1928~1943年)

急速に発達した台風38個の、発生したときの中心気圧を調べてみると、第3図にみられるように、1006 mb が13回、1008 mb が11回となっている。一方、最近5か年(1962~1966年)に発生した155個の台風の発生時における中心気圧を調べると、第4図にみられるとおり、やはり1006 mb が一番多く、1008 mb がこれにつき、1004 mb, 1002 mb の順になっている。このことから、急速に発達した台風とそうでない台風の発生時における中心気圧には、特に差異は認められない。ところで、赤道を中心とした低緯度地帯の平均海面気圧は、第5図にあるとおり、北緯10~20度では、1月、7月ともいずれも1010~12 mb 内外である。また、かつてわが国で気象観測を行なったサイパン、ヤップ、パラオ、トラック、ボナベにおける平均海面気圧は、第4表にあるように、平均1010 mb 程度となっている。したがって、この方面の海域において、998~996 mb の海面気圧が観測され、擾乱が認められるときには、台風の卵・弱い熱帯低気圧の発生が十分考えられるので、以後の天気状態の推移、気圧の変化には注意すべきであろう。なお、急速に発達した台風38個の発生時の中心気圧とそれぞれの台風の最低中心気圧(マップタイム以外における飛行機観測の値をとり入れた)との関係を第6図に示した。

4. 急速に発達した台風の生涯

台風は一般に発生期・発達期・最盛期・衰弱期をへ

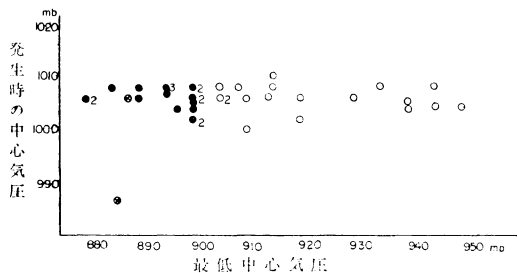


Fig. 6 発生時の中心気圧と最低中心気圧との関係

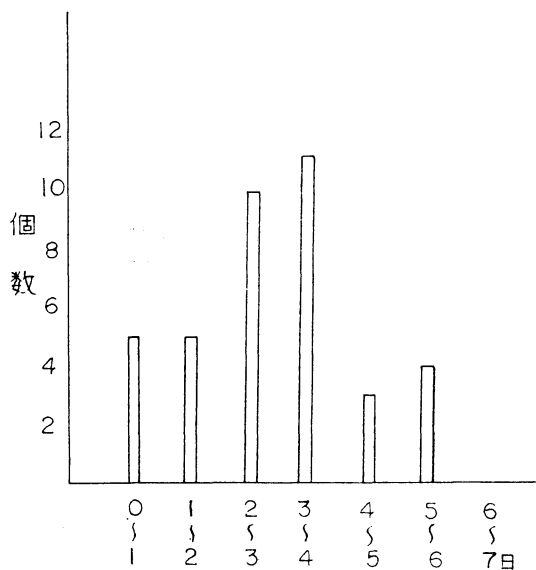


Fig. 7 発生してから急速に下がり始めるまでの時間

て、その一生を終るわけであるが、これらの経過の様子は台風の中心気圧の変化曲線を描くことによりかなりよく知ることができる。そこで、急速に発達した38個の台風について、それぞれ中心気圧の変化曲線を描き、急速に発達するまでの状況、衰弱する過程について調べてみると次のような結果が得られた。

① 発生してから急速に気圧が下がり始めるまでの時間

(ここでは、24時間下降量が一番多きくなったときの、下がり始めをとった。)

38個の台風が、発生してから中心気圧が急速に下がり始めるまでの時間は、第7図に示すとおりである。すなわち、台風の発生後、2~3日が10個、3~4日が11個と合わせて21個で全体の55%に達している。しかし、発生直後24時間以内と、1~2日にそれぞれ5個、合わせて10個あることは注目すべきであろう。

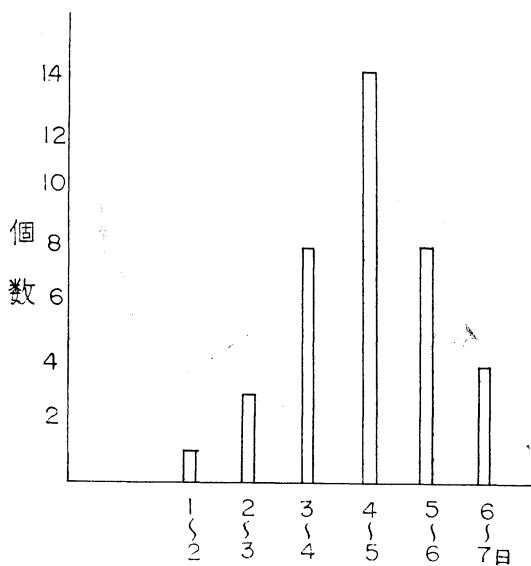


Fig. 8 発生してから最低中心気圧に達するまでの時間

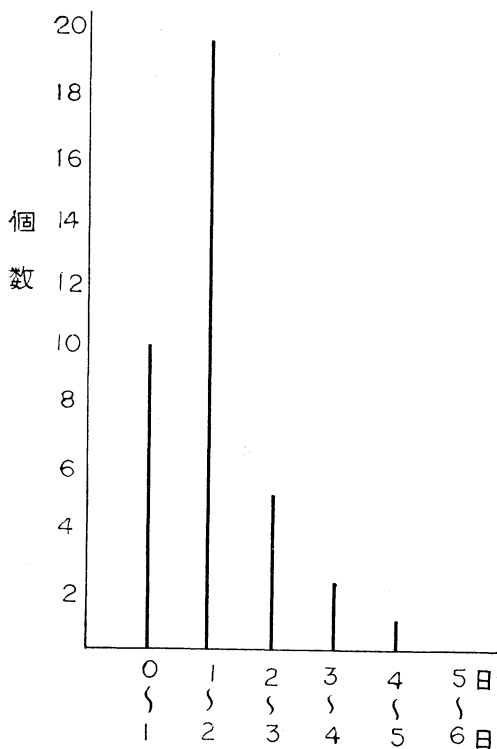


Fig. 9 急速に下がり始める時と最低中心気圧かでの時との関係

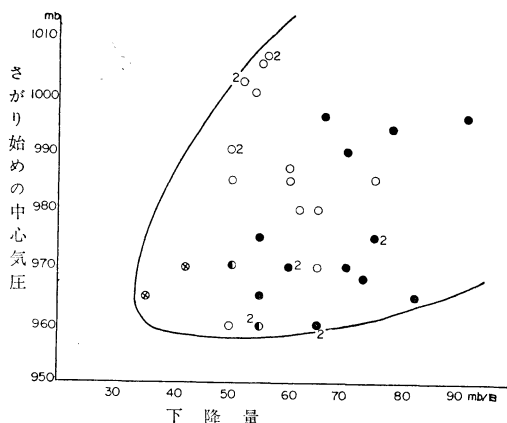


Fig. 10 下がり始めるの中心気圧と下降量との関係

② 発生してから、中心気圧が最低になるまでの時間つぎに、38個の台風がその生涯で、中心気圧が最低になるのに、発生してからどのくらい時間がかかるか、その模様は第8図にみられるとおりで、当然考えられるように、急速に気圧が下がり始めてから後に最低がでるわけであるから、第7図にくらべて、相対的に1~2日おくらせている。すなわち、発生後4~5日に最低気圧がでたものが14個で一番多く、3~4日と、5~6日がそれぞれ8個あわせて16個となっている。なお、気圧が急速に下がり始めたときと、最低中心気圧が出現したときとの関係を図示したのが第9図である。この図から、急速に中心気圧が下がり始めてから、2日以内に38個の台風のうち、79%近くの30個の台風が、最低中心気圧を示したことがわかる。

③ 急速に下がり始めたときの中心気圧

38個の台風が、急速に下がり始めるときの中心気圧と、24時間に下降した量との関係は、第10図にみられるとおりである。すなわち、中心気圧が960 mb、下降量35 mb(これは猛烈なる台風のうちの、下降量が50 mb/日に達しなかったものの一つ。)を頂点とする拋物線に近い範囲内におさまっている。この図から、発達した台風の場合は、中心気圧が980 mb よりも浅いときに急速に下降(24時間に50 mb 以上)することが多く、猛烈なる台風の場合は、中心気圧が975 mb よりも深いときに急速に下降することが多いことを示すものといえよう。ただ、猛烈なる台風の場合に、中心気圧が990~1000 mb のときに、4個もあることは注目すべきであろう。

④ 24時間最大下降量と最低中心気圧との関係

24時間に、気圧が50 mb 以上も下がって、さらに中

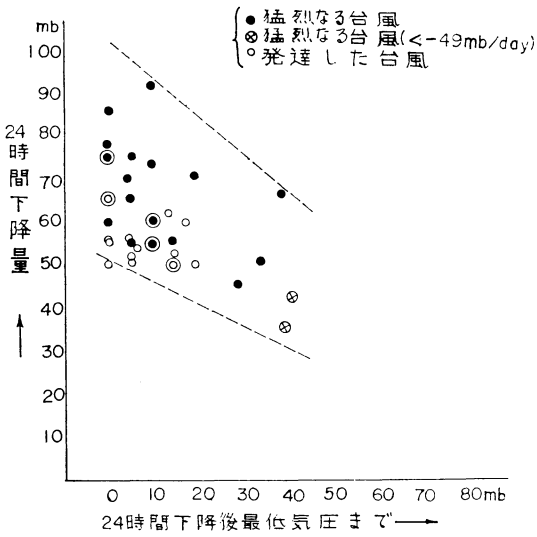


Fig. 11 24時間下降量と最低中心最低中心気圧にいたるまでの量

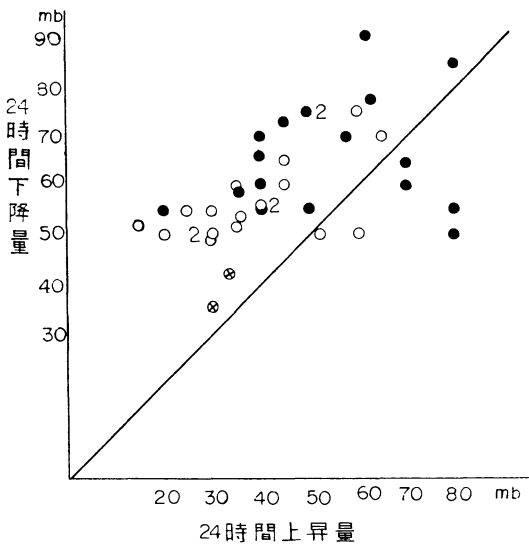


Fig. 12 中心気圧の下降量と上昇量との関係

心気圧が最低に達するまでには、なお1~2日の日数がかかることが多いことについては、すでに指摘したが、ところで、その場合どのくらいまで気圧が下がるものか、それを調べた結果が第11図である。すなわち、33個までが急速に気圧が下降してから、最低中心気圧に達するまで、20 mb 以内で終わっているが、**猛烈なる台風**の場合は、30~40 mb にも及んでいるのが5個もある。

⑤ 衰弱の過程

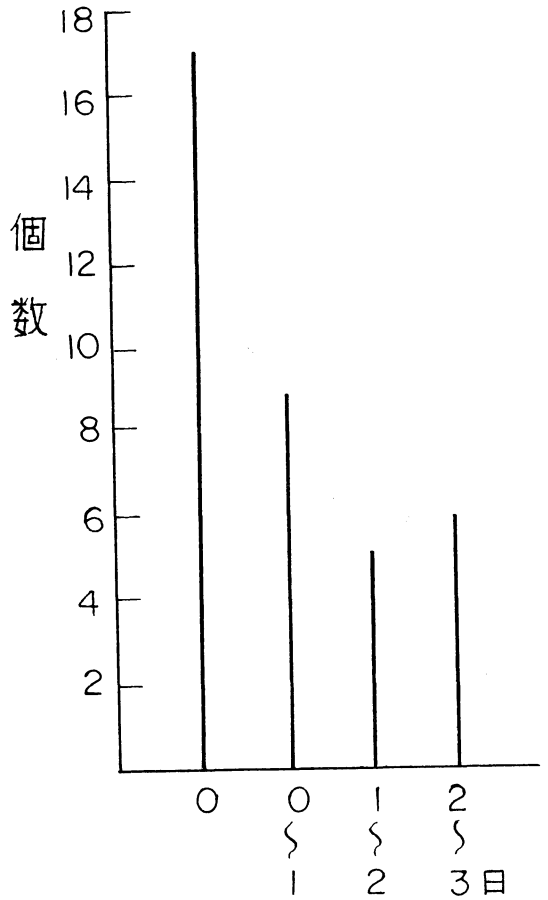


Fig. 13 最低中心気圧から急上昇するまでの時間

台風は、最低中心気圧、つまり最盛期に達してから、次第に衰弱に入るわけであるが、台風によっては、この最盛期も時間的に長いもの、短いものといいろいろある。すなわち、最低中心気圧はマップタイム1回限りのものよりもむしろ、何回も続く、いいかえれば何時間も続くものが多いことが経験されている。このような状態をへて、台風の中心気圧が次第に浅くなってゆくわけであるが、この場合、気圧が急上昇する場合と、段階的に上昇していく場合がある。いま、**急速に発達した台風38個**について、急速に下降した気圧の量と、24時間に一番多く上昇した気圧の量との関係を調べてみると、第12図にみられるようになる。すなわち、一般に、上昇量は下降量より小さいことである。ただ、**猛烈なる台風**の場合に上昇量が下降量よりも大きいものが4個もあった。

⑥ 最低中心気圧がでてから、急上昇がおこるまでの

時間

38個の台風が最盛期を終えて、衰弱期に入ってから、気圧が急上昇するのはいつごろか、これは第13図にみられるように、38個の台風のうち、半数に近い18個の台風が、最低中心気圧（これはさきに述べたように、数時間続くことが多い。）からすぐに急上昇している。あとのものは、3日以内におこることが多い。

5. 気圧曲線の形態

前節において、急速に発達した台風の一生涯のうち、発達、衰弱の過程における一断面をとらえてきたが、さて、一生涯における気圧曲線の模様はどうなっているか調べてみることにする。最盛期を中心に、その曲線の状態を分類してみると、基本型として、

- ① V字型
- ② U字型
- ③ W字型

の3つをあげることができる。

あとは、これらの変形型と、V型、U型の組合せたものに分類できる。これらの詳細については、後節で述べることにし、台風の経路のうちで、24時間の中心気圧の

下降量が一番大きかったときの部分についての地理的位置について調べることにする。

6. 急速に発達する台風の中心気圧の下降量が一番大きいときの地理的位置

台風の中心気圧が一番下降したとき（24時間の下降量が一番大きいとき）の経路の部分の地理的分布は、第14図にみられるとおりでである。これは、第4節で述べたことから推測できることで、ちょうど、第2図の発生位置を、西北西の方向に平行移動した形である。38個の台風のうち、74%ちかい28個が、東経128~150度、北緯10~20度の比較的せまい区域に入っており、しかも、猛烈なる台風20個のうちで、75%に当たる15個が、さらにせまい区域であるの東経130~150度、北緯13~20度の範囲内にあることは、極めて特徴ある分布といえよう。この地理的位置は、黒潮が流れており、しかも台風の進行方向と、黒潮の流れの方向がほぼ平行している。また、台風が急速に発達したときの水温は、毎日の水温資料は得られなかったが、気象庁で作成されている旬別の水温図からは、いずれも28°C以上の比較的高温な状態であった。（台風の発生、発達には、表面海水温度が大きな

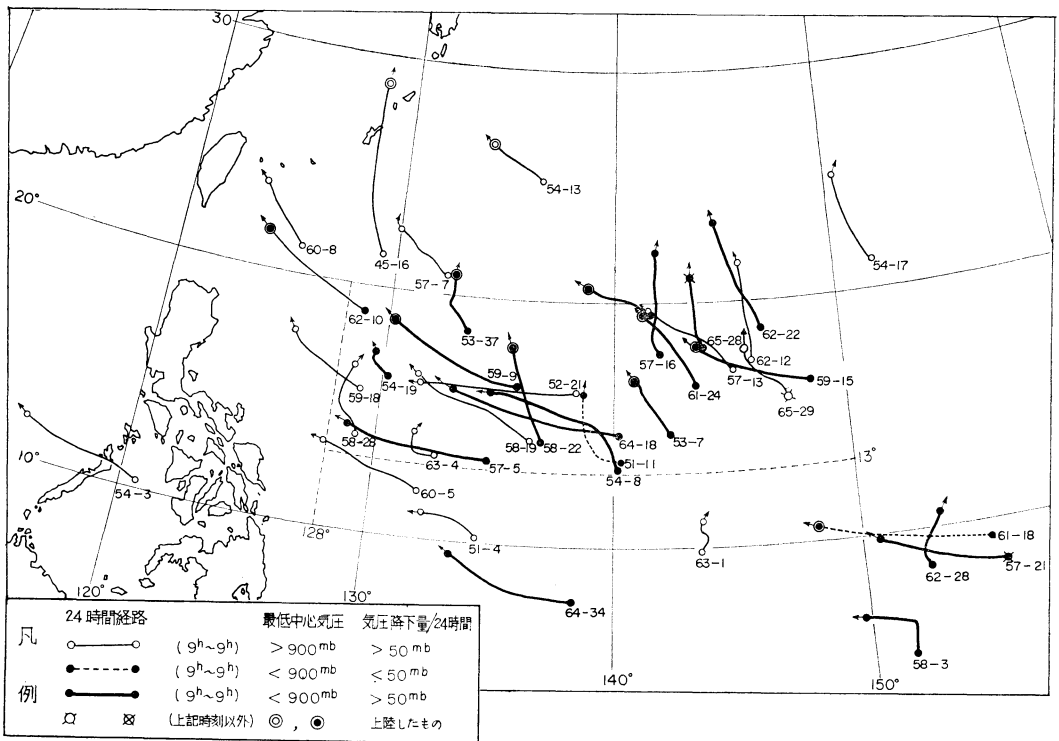


Fig. 14 台風が発達する区域

要因の一つであること、これらの関連性について、いままでに国内だけでなく、外国においても数多くの調査研究がなされている。

つぎに、第14図にある台風の24時間の経路の平均進路と速度を求めてみると、ベクトル成分として、**W 2.8°**、**N 2.3°** (1°: 111 Km), すなわち **NW 15 km/hour** となる。

このように、海水温が 28°C 以上であること、また進路が NW 成分が多いということは、台風が急速に発達する機構を解明するための一つの手掛りをあたえてくれるものではなからうか。

7. 台風の進路と気圧曲線の関係

急速に発達する台風は、第2図の発生地域から、第14図に示した経路をとり、さらに西進または北進するわけであるが、これらの経路は、多少模図化して、第15図にある a, b, c, d, e, f の6つの型に分類することができる。なお、図中、A, Bは第3節に述べた‘台風の主なる発生区域、Cは、‘台風に関する 2, 3の統計的調査 (第2報)’(4) で明らかにした 900 mb 以下になった台風 (1950~1961年) 最低中心気圧がでた区域を示し、また、第6節で述べた東経130~150度、北緯13~20度の範囲も含まれている。

一方、38個の台風の気圧曲線は、さきに述べたV, U, W型の基本型のほか、組合せ型、変形型を合わせて8つの型に分類できる。この8つの型の例をそれぞれ第16図~第22図に示した。つぎに、6つの進路と8つの気圧曲線との関係を調べてみると、第5表に示すようになる。なお、日本に上陸したものは8個、そのうち6個までが、猛烈なる台風で、狩野川台風、伊勢湾台風、第2

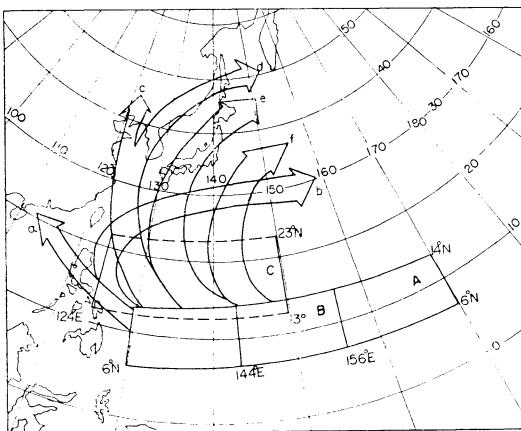


Fig. 15 台風の進路型



Fig. 16 気圧曲線V型 (昭和37年10号)

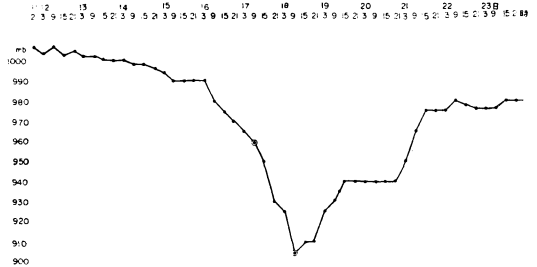


Fig. 17 気圧曲線V変形型 (昭和32年7号)

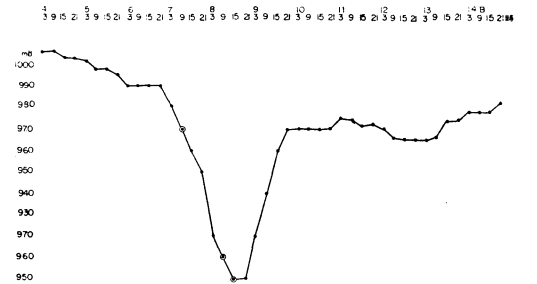


Fig. 18 気圧曲線U型 (昭和32年16号)

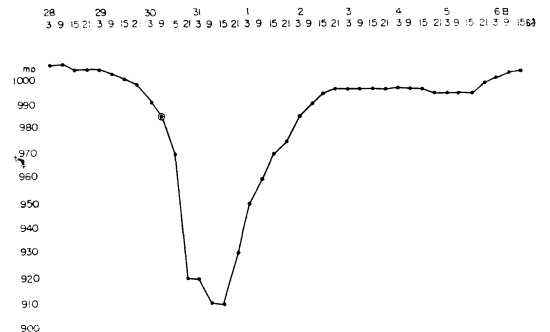


Fig. 19 気圧曲線U左変形型 (昭和35年8号)

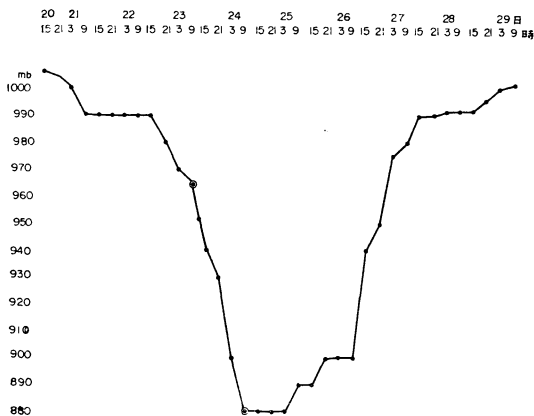


Fig. 20 気圧曲線U右変形型 (昭和33年22号)

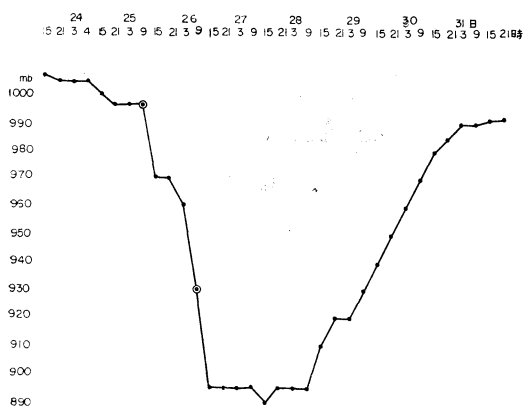


Fig. 21 気圧曲線U+V型 (昭和29年8号)

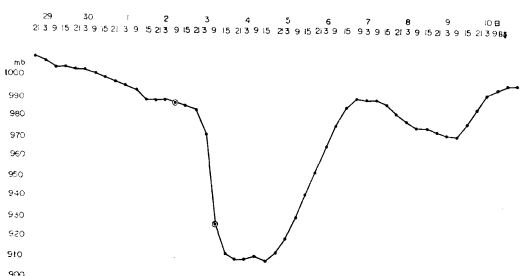


Fig. 22 気圧曲線W型 (昭和26年4号)

室戸台風が含まれている。また、上陸した台風の気圧曲線はU (右) 変形型が多い。これは第19図にみられるように、最盛期を過ぎてから、気圧が上昇するのに時間がかかり、したがって日本本土へ上陸するまでに、中心気圧がそんなに浅くならないため、災害を大きくする。

8. 急速に発達する台風のもたらす災害の様相

1968年8月

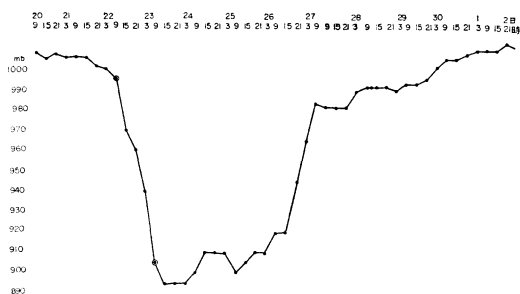


Fig. 23 気圧曲線W変形型 (昭和34年15号)

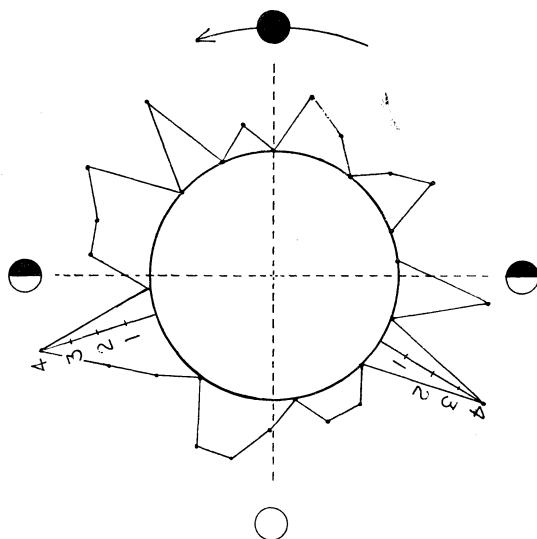


Fig. 24 月令との関係

はしがきに述べた昭和40年第29号台風によるマリアナ海域における漁船群の遭難の詳しい模様については、マリアナ海域漁船遭難誌など^{(5),(6)}によって明らかにされている。また、昭和29年第3号台風による辰和丸の遭難についても報告⁽⁷⁾がだされているので、詳細は省略することにし、日本に上陸した台風のもたらした災害の様相の概要をまとめてみると、第6表に示すようになる。いずれにしても、急速に発達する台風は、防災上、その動向には特に注意すべきであろう。

9. 台風の発達と月令との関係

アメリカの D.A. Bradley⁽⁹⁾ が、大西洋における熱帯低気圧がハリケーンに発達した時期と月令位相との関係を調べ、ハリケーンに発達した期日は、満月と新月を中心とした前後に多くなっていることを明らかにしている。いま、38個の台風について、その中心気圧が急速に下降したときと、月令位相との関係を調べてみると、第

第5表 進路別, 型別分類表

進路別	*個数	**型別		U 型	U (左) 変形型	U (右) 変形型	U+V型	W 型	W変形型
		V 型	V変形型						
a: 西進	5(2.3)			'60: No. 5	'64: No. 19	'54: No. 19	'54: No. 8		'54: No. 3
b: Uターン	6(4.2)		'58: No. 28	'59: No. 18		'52: No. 21		'51: No. 4	
				'64: No. 34		'62: No. 28			
c: 大陸行	4(2.2)		'57: No. 7	'51: No. 11	'60: No. 8	'57: No. 5			
d: 大曲り	5(2.3)	'62: No. 10		'53: No. 7			'59: No. 9		'58: No. 19
				'63: No. 4					
e: 上陸	8(2.6)	'45: No. 16	'54: No. 13		'61: No. 18	'53: No. 13			'59: No. 15
						'58: No. 22			
						'61: No. 24			
						'64: No. 20			
f: 東方北上	10(6.4)	'62: No. 22	'63: No. 1	'57: No. 16	'57: No. 13	'57: No. 21	'54: No. 17		'58: No. 3
				'65: No. 28		'62: No. 12			
				'65: No. 29					
計	38(18.20)	3	4	7	6	10	3	1	4

注) * 個数の () の左側は, 発達した台風, 右側は猛烈なる台風の数

** 型別欄内の数字: (例示) '54 西暦年号 (1900を省く), No. 19: 台風番号

——は猛烈なる台風,同左 (但しく-49 mb/day)

第6表 災害の様相

<海 難>

年 月 日	台 風 番 号	台 風 の 分 類*	海 難
昭和29. 5. 11	台 風 3 号	発 達 し た 台 風	南シナ海で辰和丸遭難
〃 40. 10. 6	台 風 29 号	〃	マリアナ海域で漁船群遭難

<陸上の災害>

年 月 日	台 風 番 号 (名)	台 風 の 分 類*	上陸時の気圧**, 場所	被害*** (死者 行方不明)
昭和20. 9. 17	台風16号(枕崎台風)	発達した台風	916 mb 九州	2473人 1283人
〃 28. 9. 25	台風13号(テス)	猛烈なる台風	950 東海	393 85
〃 29. 9. 7	台風13号	発達した台風	965 九州	6 26
〃 33. 9. 26	台風22号(狩野川台風)	猛烈なる台風	960 関東	900 289
〃 34. 9. 16	台風15号(伊勢湾台風)	〃	929 紀伊	4759 282
〃 36. 9. 16	台風18号(第2室戸台風)	〃	930 四国	194 8
〃 36. 10. 10	台風24号	〃	970 関東	
〃 39. 9. 24	台風20号	〃	954 九州	49 2

注) *: 台風の分類は本文2節による.

** : 台風の統計的調査 (第5報)⁸⁾.

*** : 主として理科年表による.

24図にみられるとおり、特に目立った関係は認められなかった。

10. む す び

今回は、マリアナ海域の漁船群の遭難事故に関連して、急速に発達した台風を取上げ、その発生位置、発達する過程などについて、統計的な調査を行なった。38個という数としては比較的少ない台風ではあったが、発生域、発達する地域などについて、かなり特徴ある一面を掴めた。今後は、これらの統計を積み重ねて行くほか、綜観気象学的な立場での調査を進めたい。今回の調査報告は、昭和42年8月、東京で行なわれた日本気象学会の夏季講演会において発表したものに、さらに資料を補足整理したものである。本調査をまとめるに当って、伊藤博士の論文⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾に示唆されるところが多い。また、本庁予報課長久米庸孝氏のご指導を得た。なお、製図は図書課製図写真係長酒井技官、日本気象協会岡村嬢に負うところが多い。ここに感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 台風第29号の速報：昭和40年10月、気象庁予報部。
- 2) 館 知之：海難と気象(昭和33年3月)、船舶気象連絡会。

- 3) 館 知之：1962, 台風の大きさと強さの分類について, 測候時報, 第29巻10号, P 339~342.
- 4) 館 知之：1961, 台風に関する2, 3の統計的調査(第2報), 天気, 第8巻11号 P 382~386.
- 5) マリアナ海域漁船遭難誌：昭和41年6月30日, 静岡県。
- 6) マリアナ海難に関連する漁船安全対策特別研究(昭和42年2月), 運輸省船舶局。
- 7) 辰和丸殉職船員追悼録：昭和30年5月, 新日本汽船株式会社。
- 8) 館 知之：1968, 台風の統計的調査(第5報), 天気第15巻3号, P 97~101
- 9) 根本順吉：1967, 台風の活動とその予想, 船と気象, 第95・96号。
- 10) 伊藤 博：1961, 台風の発達, 衰弱に関する2, 3の統計, 研究時報, 13巻8号, P 614~620.
- 11) H. ITO: 1962, Aspects of Typhoon Development —as viewed from Observational Data in the Lower Troposphere— Techn. Rep. JMA. No. 21—P 103~119. (Published March 1963)