

日本本土に上陸した台風の 統計的な性状について

光田 寧* 宮田 賢二**

STATISTICAL CHARACTERISTICS OF TYPHOONS WHICH HIT JAPANESE ISLANDS

Yasushi MITSUTA and Kenji MIYATA

ABSTRACT

Statistical characteristics of typhoons, which hit Japanese Islands 1927~1961, are studied. Firstly, the probability distribution of annual minimum central pressure of the typhoon on the coast is estimated. The value of the central pressure to be expected once in 10 years is 938 mb, the one in 100 years is 908 mb. Secondly, the path of the typhoon is studied. Landing direction of the disastrous typhoon is towards NNE on average, and its range is from NNW to ENE. And there are some local changes of typhoon landings within the southern coast of the Japanese Islands.

1. は し が き

台風による災害の対策を考えるにあたっては、どの程度の規模の台風がどれぐらいの確率で日本に来襲するかということを知っておく必要がある。台風そのものに関する知識が完全でない今日においては、このような知識は過去の経験から統計的に得る以外に方法がない。そのような目的をもって日本本土に上陸した台風の統計的な性状を明らかにするため行ないつつある研究の結果のうち本報においては上陸時の中心気圧、上陸地点、及びその時の進行方向に関するものについて述べる。

統計期間は昭和2年(1927)から昭和36年(1961)までの35年間で、用いた資料は気象要覧はじめその他の報告書である。

2. 本土上陸時の中心気圧

台風の構造にはある程度共通したものがあから、中心気圧のみを台風の強さの指標として用いることも許されるであろう。そこでまず、日本本土に上陸する台風の強さの確率頻度分布を得るために、本土上陸時の台風の中心気圧について統計を行なった。

調査期間中の各年に本土に上陸した台風のうち最も上陸時の中心気圧の低かったものを選び出し、その値を示したものが第1図である。これらの値には上陸の中心気圧が解析によって明

—1963年10月1日受理—

* 京都大学防災研究所 Disaster Prevention Research Institute, Kyoto Univ.

** 京都大学理学部 Science Faculty, Kyoto Univ.

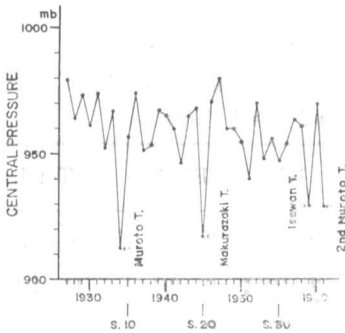


Fig. 1 Annual minimum central pressure of landed typhoons on the coast, 1927~1961.

易に表現することが出来るという点で便利な Jenkinson (1955) の方法を用いることとした。その結果は第2図の実線に示すとおりである。この図の横軸は中心気圧を目盛ったものであり、縦軸は各年の最強の台風の中心気圧がある値より高くないという確率を示したものである。なお図中の点は実際に計算に用いた観測結果で

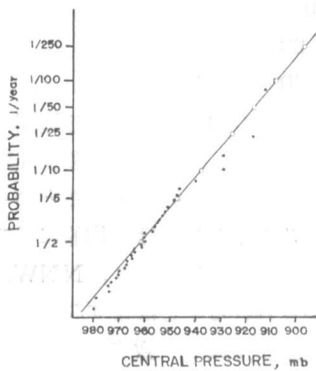


Fig. 2 Probability distribution of annual minimum central pressure of the typhoon on the coast.

最長の台風の中心気圧の発現確率は 961mb 以下が約 $1/2$, 938mb 以下が約 $1/10$, そして確率 $1/100$ に対応する値はおよそ 908mb 以下であると言うことが出来る。

3. 本土上陸の位置とその時の進行方向

上記の統計は台風が本土のどこかに上陸するという場合の確率であるが、次にどのような角度から日本のどのような場所に上陸して来る可能性が大きいかということについて統計を行なった。

すなわち上述の調査期間中に本土に上陸した上陸時の中心気圧970mb以下の全ての台風54ケについてその上陸位置と上陸時の進行方向を集計したものが第1表である。中心気圧970mbという値はこの程度で中心近くの最大風速はほぼ 30m/secに達し各地でかなりの被害が生じるようになると思われるところから選ばれている。なお、表中かかって内の数字は、さらに 960mb

らかとされているものはその値を用い、明らかでないものは最も近い気象官署で観測された最低気圧をもって代用している。またこの期間を通じて本土に台風が上陸しなかったという年はない。

この図からも明らかなおおりの930mbあるいはそれ以下となったのは4回だけで、各々、室戸、枕崎、伊勢湾、第二室戸の各台風の来襲したときである。また980mbに達しない台風しか来襲しなかったという年は、この期間にはない。

これらの資料から中心気圧の発現頻度分布を求めるにあたっては、種々の形の分布型でも容易に表現することが出来るという点で便利な Jenkinson (1955) の方法を用いることとした。この図の横軸は中心気圧を目盛ったものであり、縦軸は各年の最強の台風の中心気圧がある値より高くないという確率を示したものである。なお図中の点は実際に計算に用いた観測結果で Hazen (1930) に従って n ケの極値のうちで m 番目のものに対応する確率は $(m - \frac{1}{2})/n$ であるとして計算されている。

この図で見ると発現確率の大きいところでは経験値と理論値はよく一致しているが、確率 $1/10$ 以下、すなわち 940mb ぐらいいくるところから下では適合性が少し悪くなっている。このことはこの結果の信頼性を害するものであり、台風の性質からしてこのような画一的な取り扱いが不適当であるということになるのかも知れない。しかし多少の疑問は残るにしても、この結果によって大略の目安は得ることが出来る。この図によると、ある年に本土に上陸する

以下の場合の数を、また黒丸の数は950mb以下の場合の数を示している。

Table 1. Frequency of the landing positions and directions of the typhoons whose central pressures are less than 970mb, 960mb (numbers in the brackets), and 950mb (dots).

Dir. Area	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE	Total
Kyushu	1 (0)	1 (0)	6 (3) •	5 (5) ∴	6 (2)	1 (0)	20 (10) ∴
Shikoku	0 (0)	0 (0)	3 (2)	8 (4)	3 (2) ∴	0 (0)	14 (8) ∴
Kinki inc. Mie	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2) •	2 (0)	0 (0)	4 (2) •
Chubu exe. Mie	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	5 (0)	0 (0)	6 (1)
Kanto	1 (0)	2 (2)	0 (0)	3 (1)	4 (2)	0 (0)	10 (5)
Total	2 (0)	4 (3)	9 (5) •	18(12) ∴	20 (6) ∴	1 (0)	54 (26) ∴ ∴

この表に示された全ての場合について平均の進行方向を計算すると次のようになる。

	平均方向	標準偏差	全体の90%の含まれる範囲
970mb以下	21° E	25°	20°W~62° E
960mb以下	17° E	17°	10°W~44° E

この結果は各方位別の分布と共に第3図に示されている。全体の90%の含まれる範囲は正規分布を仮定した場合であるが、今の場合、海岸線の走行から考えてこの仮定には多少問題が残る。しかし大勢を示す上では大きな問題とはならないであろう。これらの結果をまとめると被害を生ぜしめるような台風は平均的に見て

NN Eの進路を取って上陸しており、NNWから E NEの範囲から外れることはまずないということになり常識的な知識と一致する。

ところで、これまでの取り扱いでは地方による差を無視してきたが、この表をよく見ると地域による進行方向の差が多少見られないこともない。すなわち関東においては全体の頻度の割合にNWあるいはNNWの進路を取るものが多い。偶然ではないとは断言出来ないが、さらに次に述べる地域別の上陸頻度も合わせ考えると差は実在しそうである。

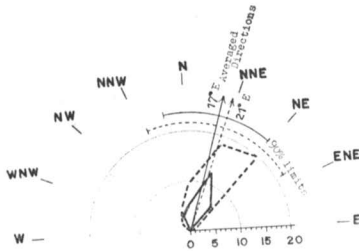


Fig. 3 Frequency distribution of the landing direction of typhoon. Dotted line corresponds to that of the typhoon whose central pressure is less than 970mb and solid line less than 960mb.

今、台風の上陸する位置には地域性がないと考えるならば、上述の上陸時の進行方向から考えて、各地方への上陸頻度はその地方をNNEの方向に見込む中にほぼ比例すると考えてもよいことになる。そのような仮定から期待される地域別の台風の来襲数は第2表のとおりである。これらと実際に経験した数とを比較してみると、かなりの確実さをもってこのような仮定が適当でないという結果が得られた。従って台風の上陸には明らかに地方差を認めなければならないことになる。

実際、表から見ると関東地方における上陸数が予測よりずっと大きくなっているのが目立つ。

Table 2

Area	Width toward NNW of the area, (%)	Estimate of typhoon landing	Experienced typhoon landing
Kyushu	28	15	20
Shikoku	23	13	14
Kinki inc. Mie	18	10	4
Chubu exe. Mie	19	10	6
Kanto	11	6	10
Total	100	54	54

中部以西においては、九州では同じ確率であると見たのより実際の来襲数は多く、四国はほぼ平均、近畿、中部ですっと少ないというように、東に向かって減って行く規則的な傾向が見られるのにもかかわらず、関東ではまた予測以上に来襲している。しかし950mb以下のものについて見れば東の方には上陸した例がない。これらを考えると日本の東部を襲う台風と西部を襲う台風とではその性状に差があるのではないかとの疑問が生じてくる。

4. あとがき

以上、ここに得られた結果をまとめると、日本本土を通じてみると、各年に上陸する最強の台風の上陸時の中心気圧として期待される値は、確率 $1/2$ 、すなわち Return Period 2年に対応するものが961mb、 $1/10$ で938mb、 $1/50$ で917mb さらに $1/100$ で908mbである。そして被害を生じるような強烈な台風は平均的にNNE方向に進んで上陸し、NNWからENEの範囲以外の進路を取って来ることにはまずない。また台風の上陸には地方差がある。申程度以上の台風については九州と関東が平均より多く、近畿、中部は平均より少ない。しかし非常に強い台風は九州に最も多く、東ほど少なくなる。このような地方差にいつてはさらに詳しく検討する必要がある。

参 考 文 献

- Jenkinson, A.F. (1955), the Frequency Distribution of the Annual Maximum (or Minimum) Values of Meteorological Elements, Quart. J. Roy. Meteor. Soc., Vol. 81.