

# 台風域内の傾角について\*

伊藤 亀雄\*\*

**要旨**：熱帯低気圧の発生初期には、その情報がとかく不確実になり勝ちなもの、現状ではある程度止むをえないことである。従って、南方海上にある漁船は、気象通報だけに頼ることなく、本船で観測した資料を活用して、現場での状況判断をする必要がある。そのためには、観測の精度を向上させる一方、海上における台風域内の傾角を詳しく調査し直して、ボイスバロットの法則をより効果的に利用することが必要である。幸い、近年ロランの普及で、荒天が続いても船位が正確になったから、天気図上の船の風向も著しく利用価値が高くなったようである。

ここでは、最近3年間の天気図から、傾角の余角を読取った結果、二、三の注目すべき事実を知りえたと思ふが、特に風向別の分布が、クレメントレイなどの値と著しく異った様相を示すことがわかった。これを利用して、小金丸氏の「暴風避航計」を改良できると思ふが、それについては別の機会にゆずることしたい。

## 1. まえがき

最近の漁船は行動範囲が著しく大きくなったために、比較的小型の船が低緯度の海域で、台風に遭遇することが多くなってきた。1965年10月6日、マリアナ群島のアグリガン島附近で、静岡県産の艦船7隻が一挙に遭難沈没したことは、まだ記憶に新しいが、その他にも南方海域で台風の避航に悩まされる例は、年々その跡を絶たないのである。

このような場合に、その原因を考えてみるに、以前は漁船側の気象通報に対する無関心によるものもあったが、最近ではそうした事故は殆んどなく、むしろ気象通報の側に、精度、速報性の面で不十分な面が指摘される場合が多い。これは低緯度、特に北緯20度以南の海上では、資料の不足から、現状ではやむを得ないことであるが、将来は観測船の充実などで、よりよい通報をするように改善していただきたいものである。

また、漁船側に希望することは、できるだけ正確な気象観測を行って、それを基地局から気象庁に報告するだけでなく、船自身でも十分活用するということである。特に台風の円形等圧線の域内では、風向が台風の中心位置を示す有力な資料であるから、これを正確に観測する必要がある。JMC その他の気象通報も、観測した時刻からみれば、既に4時間内外を経過した過去の状態であるが、船自身の観測は刻々に変化する現在の状態である

から、これ以上新しい資料はないわけである。ここでは、主として北緯30度以南で観測された台風域内の風向について、避航に関係のある点を報告する。

## 2. 資料

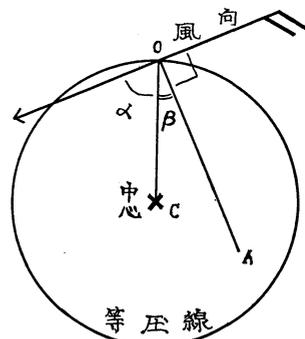
1965年1月から、1966年5月までの気象庁天気図から、次のような方法で437回の読取りを行ったが、資料の数を補うために、その後から期間を拡大して、1964年1月から1966年12月までとした。

読取りの方法は、

(1) 分度器を用いて第1図の $\beta$ を測定した。これは傾角 $\alpha$ よりも、船の関係者にはボイスバロットの法則で馴染みがある上に、絶対値が小さくて取扱いに便利のためである。

(2) 符号は、台風の中心Cが第1図のように、OAより前方にある場合は正、後方にある場合は負とした。

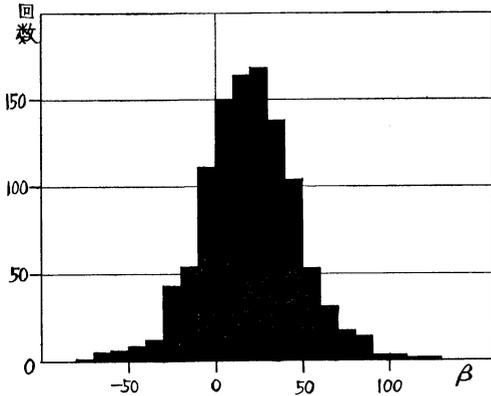
(3) ほぼ完全な円形等圧線に囲まれた海域内で、風速が20ノット以上のもの



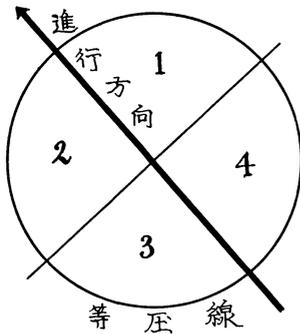
第1図

\* On the Inclination of Wind within Area of Typhoon.

\*\* K. Ito. 静岡地方気象台  
—1967年7月29日受理—



第2図 観測回数



第3図

(4) 風速が25ノット以上の場合、円形等圧線から僅かに外側にあるものも採用した。

(5) 円形等圧線の中であっても、その中に前線のあるもの、および陸地や島影での観測は除外した。

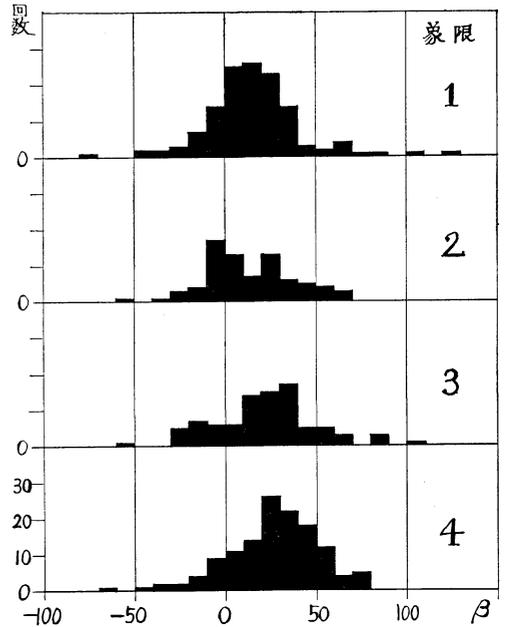
行なった読取りの総回数は1,090回であるが、その中で観測又は通報などの誤りと思われるもの22回は、以下の統計から除外した。

### 3. $\beta$ の大きさ

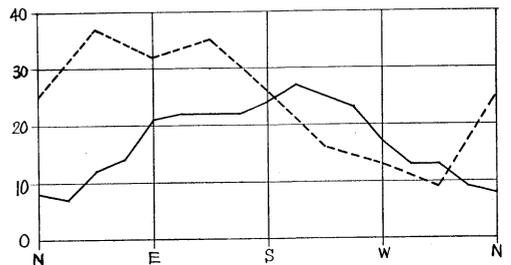
上のようにして天気図上から読取った $\beta$ の値は、かなり大きな範囲で変化するが、これを10度毎のヒストグラムにすると第2図のようになる。

これで見ると、 $\beta$ が20度台を示す度数が最も多くなっているが、個々の観測値から平均を求めると、約19度となった。これは従来の文献に示されている値からみると、著しく小さな値であるが、台風を避航するのに重要な意味を持つものであるから、更に詳しく調べておく必要がある。

そこで、第3図のように台風の進行方向を軸として、



第4図 象限別の観測回数



第5図 風向との関係 (波線はクレメントレイの値)

円形等圧線の域内を4象限に分け、各象限毎に第2図と同じヒストグラムを作ってみると、第4図のようになった。資料の数が余り多くないから、きれいなグラフにはならなかったが、大体の傾向を窺うことはできよう。 $\beta$ が最も大きいのは第4象限で、以下第3象限、第1象限が続き、最も小さいのは第2象限である。従って、 $\beta$ は台風の進行する前面が小さいが、特に可航半円の側が最も小さく、後面では大きい、特に危険半円側が最大であることが判る。

### 4. 風向との関係

前節で、 $\beta$ の大きさが、円形等圧線の中の場所によって異なることが判明したが、これを更に細かく見るため

第1表 風向とβ

風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
回数合計	32	35	115	54	65	27	158	87	64	39	152	62	44	20	58	56
βの平均	1	8	9	20	19	27	22	22	24	30	27	18	13	23	10	11
移動平均	8	7	12	14	21	22	22	22	24	27	25	23	17	13	13	9

に、風向との関係を調べてみた。

各船で観測した資料を、風向別にその回数とβの平均値を示すと、第1表の通りである。最大はSSWの30度、最小はNの1度となつたが、可なりバラツキがあるので、3風向の移動平均を行ったのが、下段の値である。第5図は、それを図示したもので、これによれば、本船で観測した風向から、直接βを知ることができるから、台風の進行方向その他に関係なく、本船からみた台風中心の方位が、即座に判るわけである。これは気象通報が、兎角おくれたり、不確実に勝ちな低緯度の海域にある船舶にとっては、極めて重要なことである。気象観測、特に風向の観測には、できうる限りの注意を払って、正確に期さなければならぬ理由は、ここにあるのである。かつて静岡県的小金丸増次郎氏は「漁船暴風避航計」というものを作って、広く遠洋漁船に利用されたことがある。これは漁船が台風の域内に入った場合に、本船の気圧と風から台風の進行方向などを知って、その場合の避航法を示したものであるが、域内ではすべてβを3点(約34度)と仮定したものである。しかし、この調査で、風向とβの関係が判明したのであるから、第5図を利用すれば、より正しい避航法を知ることができるわけである。漁船が実地にこれを利用する場合には、もっと使い易い形にする必要があると思うが、それについては他日稿を改めて述べることにしたい。

5. その他の関係

(1) 緯度との関係

傾角αと緯度との間には次の関係式がある。

$$\tan \alpha = \frac{2\omega \sin \varphi}{K}$$

ω: 地球自転の角速度

φ: 緯度

K: 摩擦係数

βはαの余角であるから、緯度が高くなれば、βは小さくなる筈である。しかし、筆者が読取った値を緯度別に統計した処では、第2表のような結果を得た。

観測回数が少ないため、断定的なことは言えないが、

第2表 緯度とβ

緯度	観測回数	βの平均	他の例	場所	測定者
≥30	28	20			
29	10	18			
28	13	15			
27	11	18			
26	35	15			
25	31	13	38	沖縄付近	堀口
24	34	19			
23	13	13			
22	25	26	31	支那海	ドベルク
21	34	18			
20	22	20			
19	30	23			
18	21	21	32	ベンガル湾	ブランフォード
17	24	26			
16	30	14			
15	26	18			
14	14	17			
≤13	19	19			

第3表 風速との関係

風速 Kt	20	25	30	35	40	≥45
観測回数	129	114	101	45	20	20
平均	14	18	21	22	20	20

緯度との間には、さほど顕著な関係は現われていないように思われる。

(2) 風速との関係

前項の関係式でも判るように、傾角は風速に無関係であるとされているが、今回の資料からこの関係を調べてみると、第3表のようになった。

すなわち、βは風速が30ノット以上の場合には、余り大きな変化はないが、30ノット以下の場合には、風速と共に増大する傾向が認められる。

(3) 台風の中心からの距離との関係

第4表 台風の中心からの距離との関係

距離 km	<200	≥200	≥300	≥400	≥500	≥600	≥700	≥800
観測回数	68	73	80	68	52	44	22	22
平均	14	20	20	23	21	14	13	18

第5表 気圧との関係

気圧	≤991	≤995	≤999	≤1001	≤1003	≤1005	≤1007	≥1008
観測回数	23	23	51	53	81	69	64	65
平均	21	17	18	21	15	20	17	22

第4表の通りである。

400km 以上で最大となり、700km 以上で最小を示したが、その差は約10度で、それほど大きなものではない。また、200km 以下の所でも、かなり小さな値になるが、この場合には、船の位置の僅かな誤差も $\beta$ には大きく影響するので、そのため幾分精度が低いものと考えた方がよいであろう。

#### (4) 気圧との関係

第5表の通りで、特に見るべき関係はないようである。また、台風の中心気圧と、本船の気圧との差についても、格別の関係は見られなかった。

#### 6. むすび

低緯度の海域にある船舶は、発生初期の台風や熱低に遭遇する機会が多いので、気象通報によるその位置や示度、進行方向なども、正確を欠く場合が多くなるのは、

やむを得ないことである。従って、船自身が観測を行って、自衛する必要が痛感されるのであるが、特に正しい風向を観測することは、なによりも大切である。そのためには、平常からの訓練を積んでおくことが必要であると思う。

なお、南半球、特に豪洲近海についても、 $\beta$ を調査しておく必要があるが、手元に資料がないので、差当っては第5図と対称的な図を作って使用すれば、実用上ほぼ差支えはないであろう。

#### 参考文献

- 岡田武松, 1927: 気象学, 岩波書店, 159, 567, 596.  
 小金丸増次郎, 1935: 風災, 岩波書店, 223-262.