

高 汐 予 想 の 一 つ の 試 み*

鯨 井 孝 一**

1. ま え が き

高汐の汐位を予想するには、低圧による吸い上げと風による吹きよせとを考え、これを予め求めてある実験式によって計算する方法がとられているが、実際の手続きにおいて、風の強さを予報するのはなかなか難しい問題である。

台風による風を、地形の影響を除いて考えれば、台風の循環によるものと、一般流とに分けて考えることは、よく用いられる方法であるが、台風の循環は台風の強さと関係があり、台風の強さは中心気圧に置きかえることができる。そこで一般流を台風の速度に置きかえれば、汐位の予想には台風の中心気圧と台風の速度を用いれば

よいことになり、従来の方法の風を台風の速度におきかえたことになる。風速と台風の速度とを比較した場合、風速は台風の強さ、地形の影響などのほか台風の速度によってもきまるものであるから、速度の方が予想しやすく、したがって予想値の誤差が少ないものと考えられる。

ただし、この場合、台風の経路が、考えている湾に対して高汐を起すような関係にならなければいけないことは言うまでもない。

2. 資 料

資料としては、奥山・宇野木両氏の報告から過去の高汐の記録を借用した。調査は一つ一つの湾について行う

第 1 表

湾 港	台 風	汐 位	速 度	ΔP	最大風速 (向)	備 考
東 京	昭和24. 8. 31 (キティ)	1.39m	59K/H	32mb	24.9m/s(SE)	
	昭和33. 7. 24 (合 11)	1.14	51	27	22.8 (S)	
	大正 6.10. 1	2.30	80	60	27.7 (SSE)	
大 阪	昭和25. 9. 3(ジェーン)	2.37	64	42	28.1 (S)	神戸では1.67m
	昭和 9. 9. 21 (室 戸)	3.10	73	54	40< (S)	神戸では2.17m
神 戸	昭和29. 9. 26 (合 15)	1.53	98	23	22.6 (SSW)	
	昭和20. 9. 17 (枕 崎)	1.48	64	31	27.6 (SSW)	
	昭和26.10.15 (ルース)	1.15	35位	35	19.6 (WSW)	
名古屋	昭和29. 9. 26 (合 15)	1.25	97	18	22.2 (S)	大阪で汐位1.04m 風23.5m/s (WSW) 中国地方を越えるとき中心が乗り移り経路図では速度が大きく出るが実際はこの表に示した位
	昭和30.10.20 (合 16)	1.24	59	21	20.8 (SSW)	
	昭和28. 9. 25 (合 13)	1.00	39	42	22.6 (NNW)	
	昭和25. 8. 19 (合 5)	0.67	22	25	16.5 (S)	
	昭和34. 9. 26 (伊勢湾)	3.55	68	54	37.0 (SSE)	

註 大阪及神戸は共に大阪湾にあるので汐位の大きい方をとった。

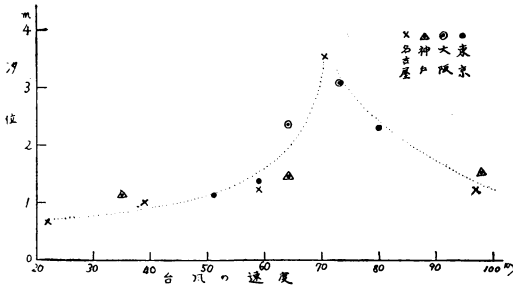
* An Attempt Forecasting the Height of Tidal Wave Induced by Storm.

** Kōichi Kujirai, 気象庁予報課—1960年6月1日受理—

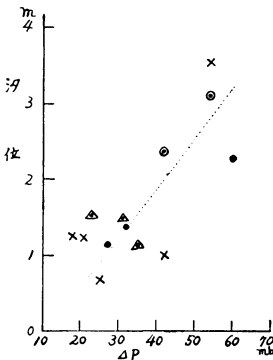
べきであるが、それでは資料が少ないので、大きさ、位置(緯度)などほぼ似かよった大阪、名古屋、東京の三つの湾について一緒に行ったが、後で述べるように、割合よく合っている。第1表がその一覧表である。

3. 台風の種類と汐位

第1図にこの関係を示したが、点の分布にかなり規則的なものが見られる。第2図に中心気圧 (ΔP) と汐位との関係をしめしたが、これよりも第1図の方が意味がありそう見える。



第1図 台風の種類と汐位



第2図 台風の中心気圧と汐位

たゞ前にも述べたように一般流を台風の種類とする考え方からすると速度が大きければ大きいほど汐位が高くなるなければならないはずであるが、毎時70キロの付近で汐位が最大となっているのは、台風の種類が長波の種類 \sqrt{gh} に近づくとき、波高が高くなるという性質があるため*、速度が大きすぎると汐位は再び低くなるのである。

なお異常に高い汐位はいずれも強い台風で起っている

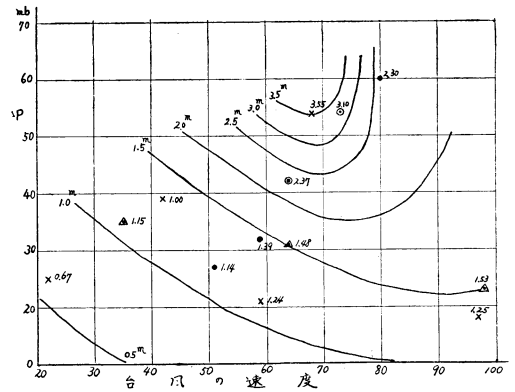
* 文献1により、台風の種類 \sqrt{gh} と長波の種類との比を用いて汐位との関係を調べたが、湾の深さの決め方が難しく、また汐位の最高を示す台風の種類は湾の深さから考えられる \sqrt{gh} の値よりもはるかに大きかった。

** 台風の中心気圧と速度の関係は殆んど認められない(図を略すが、第1図及び第2図に比べ点のばらつきははるかに大きい)

ので (x印は伊勢湾台風, o印は室戸台風) 速度の70キロは偶然のもので意味がなく台風の種類が強いことが必要条件であるということも考えられそうであるが、大正6年の東京湾の高汐の台風が ΔP が最大であるのに速度が、毎時80キロで汐位が低いことを考え、また第2図を見ればこの疑念はなくなると思う**。

4. 台風の中心気圧及び速度と汐位との関係

以上に台風の種類及び中心気圧のそれぞれと汐位との関係を調べて来たが、ともに予想どおり関係があることがわかったので、この二つの要素を両座標軸にとり一枚の図に表わして見た。これを第3図にかかげた。

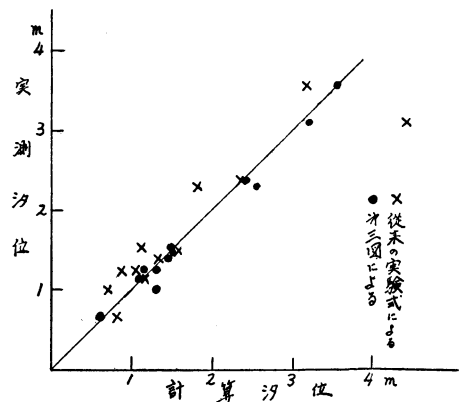


第3図 台風の中心気圧及び速度と高汐の汐位

資料が少ないので、図そのものはかなり雑であるが、割合規則正しい分布をしているし、これを使えば面倒な計算なしに、図上で簡単に汐位が求められる。

5. 従来の実験式との比較

なおこの図は線をならして描いてあるので実際の値と



第4図 実測汐位と計算汐位の比較
x印は従来の実験式による
o印は第3図による

この図からの読みとり値とでは差があることは言うまでもない。そこでこの図がどの程度実測値と合うかを調べるために、第4図のように読みとり値と実測値とを両座標軸とした分布図を作つて見た。

この図によると、第3図によって計算した値も、従来の実験式にまさるともおとらないことが分る。

6. あとがき

以上の結果はいうまでもなく、東京、名古屋、大阪の各湾について求められたものであり、他の湾に適用することは慎重に検討しなければならない。

また有明海について、二例あたって見た結果を述べると昭和31年8月17日の台風第9号によるものはほぼ合ったが昭和2年9月13日の有名な有明海の高汐には全然適用できない。すなわちこの台風は速度が遅く25キロぐらいであつたのにもかかわらず汐位が高くなっているのであるが、その構造を見ると、小さい割合に風がつよく、中心付近の気圧傾度が大きくなっていた。つまり若い時期の台風であり、本洲の中、東部に來襲する衰弱期

* 台風の強さを中心気圧で表わしているが、これは、台風域内の気圧分布が等しいということ仮定して成り立つことであり、域内の気圧分布が異なるなら、強さが異なり風もまた当然異なるであろう。

に入った台風とは別に考慮しなければならないのであろうか*。

なお第4図を作るのに用いた実験式は次のようである。

$$\text{東京: } H=1.32\Delta P+0.16 W^2 \text{ (S 風, } \Delta P \text{ は mmHg)}$$

ただし D' の項は小さいので省く。

$$\text{名古屋: } H=1.6743\Delta P+0.16534 W^2 \cos\theta$$

(θ は風向と SSE のなす角)

$$\text{大阪: } H=1.36\Delta P\pm 0.48 (W \cos \theta)^2$$

(ΔP は mmHg, θ は SW~NE 線からの偏角)

$$\text{神戸: } H=2.3302 \Delta P + 0.09539 W^2 \cos \theta_1$$

$$+ 0.02395 W^2 \cos \theta_2$$

(θ_1 = SSW と なす角, θ_2 = WSW と なす角)

(いずれも文献2より引用)

文 献

- 1) R.L. Wiegel, C.M., Snyder, and J.E., Williams(1958): Water Gravity Waves generated by a Moving Low Pressure Area, Trans. Amer. Geo. Un. Vol. 39, No. 2, 224~236.
- 2) 奥山熊一, 宇野木早苗 (1959): 日本沿岸における高汐の概況, 科学技術庁資源調査報告第9号, 高汐予報に関する報告, 25~48.

気 象 の 英 語 (21)

23. 比較の表現 (2)

12) no better than と not better than

これについても、no more than と not more than について云ったことがなり立つ。Not better では not は better を否定するので、“より良くない”つまり“わるいか同程度”であるが、no better の方は“良くなんかない=同程度”である。したがって

He is not better than a beggar.

＝彼のひどいことは乞食以下である。

He is no better than a beggar.

＝彼は乞食同然だ。

13) as much as ~

“as~as~, は同程度を表わすというように書かれているが、as と as の間に入る形容詞の意味によっては必ずしも同程度というだけではない。“as much as~”は、“~と同程度に多い”というので沢山という感じが強くなり、“no less than fifty”が“50 も (そんなに沢山)”というのと同様、“as much as 20%”は“20%

も (そんなに沢山)”となる。

The transfer of water from the oceanic reservoir through the narrow bottle-neck of the atmosphere to the polar ice sheets must be a very slow process, since at any one time the atmosphere contains only 10^{-5} of the water found in the ocean, while the present land ice sheets have locked up **as much as** 2% of the water contained in the oceans. (H. Wexler)

＝現在陸地にある氷床は海洋にある水の2%にもあたるのに、大気中の水は、どんな時でも海洋にある水のわずか 10^{-5} にすぎないから、海洋という貯水池から隘路である大気を通して極の氷床に行く水の輸送はきわめておそい過程であるに違いない。(bottle-neck は文字どおり、ピンの口で、通路が細くなって隘路になっている所である。ここでは、水が海洋から大気を通して極の氷になるという経路で、大気は非常にわずかの水しか含めないから、大気が bottle-neck になっているわけである。)