

III—53 高潮の吸上作用に及ぼす地形の影響について

東京大学工学部 正員 本 間 仁
同 正員 堀 川 清 司
同 大学院 正員 〇 高 隆 二

1. 結 言

台風による高潮の成因としては、(i)気圧低下による海面の吸上げ、(ii)風による海水の吸寄せ、(iii)台風中心付近の風浪が挙げられ、潮汐の満潮の起時と重なる場合とは著るしい異常潮位をきたす。日本列島に襲来する台風による高潮の作用は、巨視的には(i)及び(ii)が重大であるが、水深の可成大きい海域を考慮する場合には和達¹⁾の示すように、気圧低下の影響が卓越することが明かである。従つて、岬等微地形に侵入する以前に、日本列島という大規模な障害物の存在により既に起つた海面の上昇を考慮するには気圧低下も取扱えは充分である。この場合の気圧低下による作用は、初期の Proudman²⁾ 及び Horrocks³⁾ の扱った定常的停滞性低気圧としての考察のみでは不充分であり、我が国に於いて室戸台風以後盛んになった移動性低気圧による強制振動^{4), 5)}としての海面上昇を求める必要がある。

このように低気圧の移動に伴う強制振動としての海面上昇が陸地の存在するために海岸に於いて生ずる高潮については、不完全ながら Proudmanにより解かれ、これに続く研究も⁶⁾みられる。しかしこれらは何れも二次元的問題として扱われており、厳密には荒川、吉武⁵⁾による平面的広がりをも有する低気圧に起因する高潮として解くべきである。

2. 日本列島前面の海底地形

台風の進路は季節により移動する。進路に当る海底の地形の典型は、図-1に示す如く、可成りの起伏はあるが、ほぼ一様水深の海底とこれに接続する鉛直壁とからなると考えられ、上述の方法が適用される。

3. 強制波に対する実験

大洋に於いて風の移動に伴い発生する強制波に関しては既に2, 3の実験^{6), 7)}が見られる。低気圧の移動速度が長波の伝達速度に近づく時、粘性の影響はあつても、いわゆる共振現象を起すことが実験⁷⁾及び実際の資料¹⁾から証明されている。この種の強制波が海岸に接近した場合、海岸に於ける潮位を実験的に求めようと試みた。実験装置は図-2に示す。

4. 実験結果

海岸に於ける潮位は長波理論から求められているが、これと実験的に証明するには、長

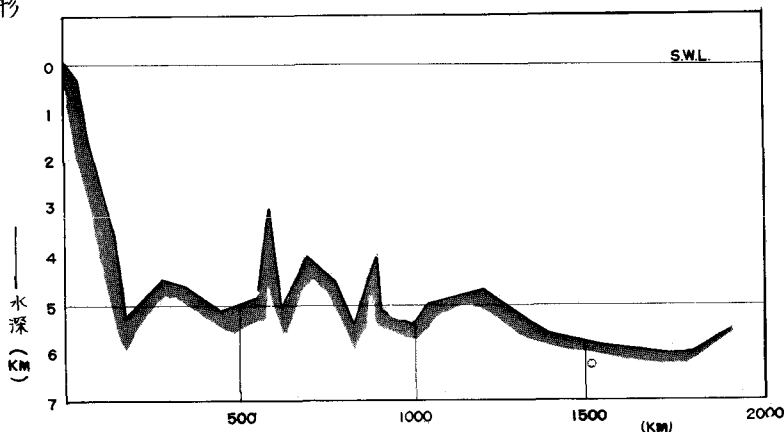


図-1

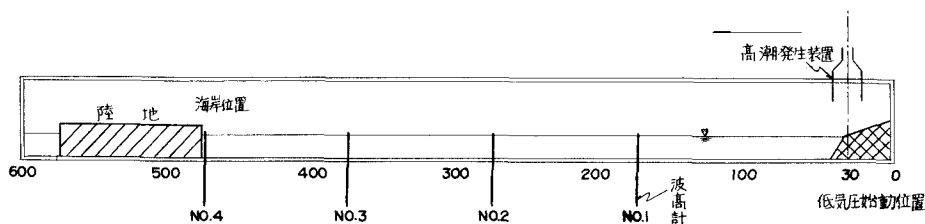


図 - 2

波性の強制波を発生するための装置として更に Wiegell 等の行った規模程度の改良を要する。従って実験結果から理論と証明するには至っていない。

5. 実験への適用

台風による強制波及びこれが海岸に於いて示す潮位は、何れも台風の移動速度と長波の伝達速度との比に左右され、これらが互に近づくに従い、水位上昇は急激に増大すると考えられる。日本列島の太平洋岸に於いては、一様水深の海底は非常に深く、従って低気圧の移動に伴う強制波及び海岸に於ける潮位も、静力学的な水位上昇と大差ないと考えられる。故に海岸地形に侵入する以前に、強制波が或程度の異常な波高と有するとすれば、それは狭いながら存在する大陸棚以浅の海底地形の影響と考えられる。

6. 浅海底地形

我が国の太平洋岸の浅海は図-1に示すように、可成りの急傾斜となすが、詳細にはほぼ一様な $1/30$ 勾配の斜面と水深 200 m 以下の陸棚から成る。陸棚は強制波を発達させるに充分な巾をもつか疑問であり、海底の不連続により深海に於ける強制波が陸棚上での強制波及び自由波に変ずると考えるのが適当であろう。陸棚に於いて発生する自由波及び強制波に関する理論は、津波に関係しての Lamb⁸⁾ 及び高橋⁹⁾ の結果も津用し、又実験結果との比較も検討中である。尚、一様勾配の海底斜面に於ける強制波波高の変化についても実験と行ない、外力のない場合の Green の法則に従うか明らかにしようと試みている。

参考文献

- 1) 和達清夫：台風によって生ずる大阪湾の津波に就いて、「海と空」18巻(1938年)
- 2) Proudman & Doodson: Time-relations in Meteorological Effects in the Sea. Proc. London, Math. Soc. Ser. 2, 24, (1924)
- 3) Horrocks: Meteorological Perturbations of Tides and Currents in an Unlimited Channel rotating with the Earth. Proc. Roy. Soc. London 11s 170, (1927)
- 4) 山田彦児：進行低気圧に依る高潮(3),(4) 九州大学流研報告 4 (1947)
- 5) 荒川, 吉武：低気圧通過に伴う高潮, 中央気象台彙報 9 巻
- 6) Wiegell, R. L., C. M. Snyder, J. B: Water Gravity Waves generated by a Moving Low Pressure Area, Trans. of the A. G. U. vol. 39, No. 2, (1958)
- 7) Abraham, G.: Model Study of Water Gravity Waves Gravity Waves Generated by Moving Circular Low Pressure Area, Wave Research Lab. Inst. of Eng. Res. Berkley, (1959)
- 8) Lamb, H.: Hydrodynamics, 6th, (1945)
- 9) 高橋龍太郎：東京大学地展研究所彙報, 21 (1943)