

北部九州の高潮特性に関する研究

九州共立大学工学部 学生員 福田 洋治 正会員 小島 治幸
九州大学大学院 正会員 入江 功

1. はじめに

九州地区の沿岸地域防災計画に役立てるために高潮による沿岸災害のポテンシャルに関する知見が重要である。高潮は、台風を中心気圧が低く、風速が大きいほど著しいが、湾の位置および地形によってかなり差がでるため、その特性を十分に把握することが必要とされる。

本研究は、北部九州沿岸における高潮特性を既存の資料から明らかにするとともに、高潮発生の数値計算システムを確立し、モデル台風に対する予測計算より高潮災害のポテンシャルを明らかにするものである。

2. 研究方法

調査区域は九州北部海域である(図-1)。この領域の検潮所として下関港と博多港がある。台風データおよび潮位波形データは福岡管区气象台、下関地方气象台および第七管区海上保安庁から収集したものを使用した。博多港について収集したデータは1966年(昭和41年)から1993年(平成5年)までのデータであり、下関港について収集したデータは1955年(昭和30年)から1992年(平成4年)までのものである。潮位波形データと天文潮位を用いて高潮偏差を求め、図-1に示す経路に分けて高潮の統計解析を行った。台風経路の分類は北部海域を基準にしている。例えば、経路CNEは北部海域上を南方から北東へ進む台風、経路WNW/CNWは、海域上を南東から北西へ進む台風という意味である。

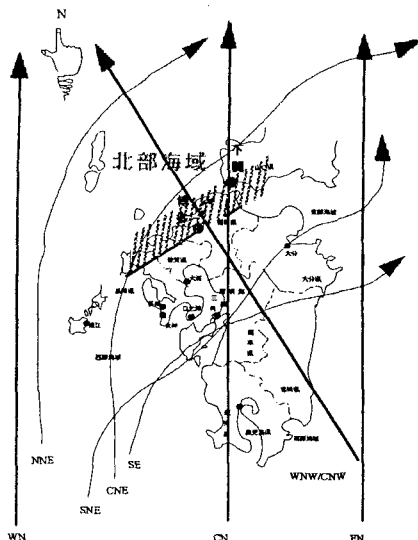


図-1 台風経路図

高潮の数値計算においては非線形長波理論式(浅水理論式)を数値差分して解く方法を用いた。計算領域は図-2に示すように、北緯31度から北緯35度まで、東経128度から134度までの範囲で5.1km間隔の大領域と、九州北部沿岸の北緯33度15分から北緯34度15分、東経129度30分から131度の範囲で1.7kmメッシュ間隔の小領域の2つである。水深データは海図および海底地形図より読みとったデータを用いた。数値計算の検証として1991年(平成3年)の19号台風をモデルに数値計算を行い、算定高潮偏差と実測高潮偏差を比較検討した。

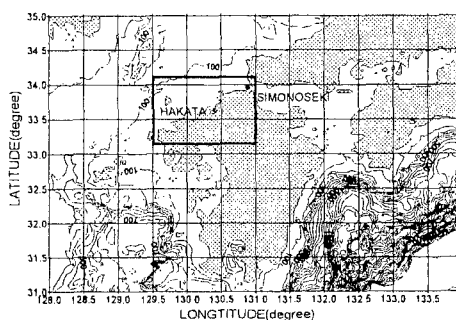


図-2 計算対象領域と等深線

3. 結果と考察

(1) 高潮特性について

a) 偏差等級別頻度分布

20cmごとに区切った高潮偏差の発生頻度分布を図-3に示す。博多、下関とも40cmまでの偏差が7割程度を示している。それ以上の偏差では、41cm~60cmでは博多の方が多く、61cm以上では下関のほうが多くなっている。また、過去最大偏差はともに1991年の19号台風で博多は170cm、下関で191cmを記録した。

b) 経路別台風頻度分布

台風頻度を経路別に分類し発生頻度をあらわしたものを図-4に示した。博多では経路CNE、NNE、SNEの頻度が高く、経路CNの頻度が低い。下関では経路CNE、SNEの頻度が高く、経路EN、SEの頻度が低い。

c) 経路別偏差発生分布

博多、下関ともに100cm以上の偏差を記録しているものは経路CNEだけで、最大偏差が記録された1991年の19号台風もこの経路であり、この経路が危険な経路と言える。また、博多では経路WNW/CNWは41cm以上の偏差が記録されてない。下関では経路SNEは21cm~40cmで7割以上の頻度になっている。

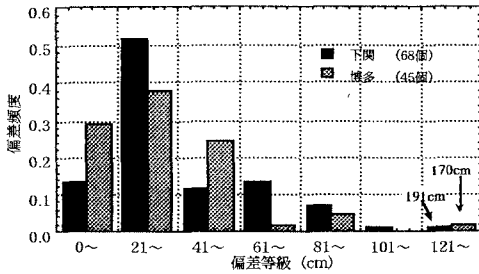


図-3 偏差等級別頻度分布

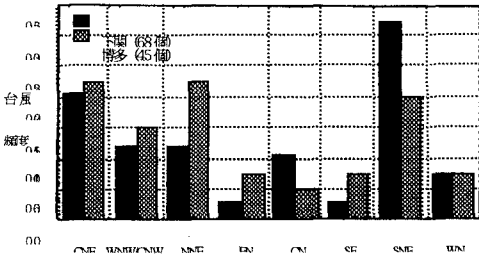


図-4 経路別台風頻度分布図 (博多, 下関)

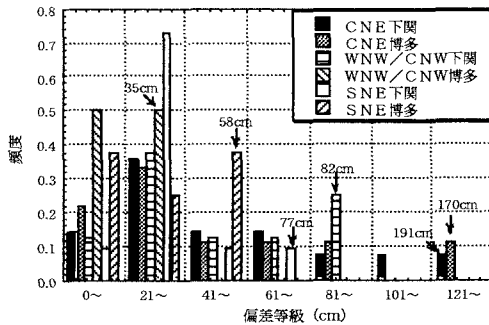


図-5 経路別偏差発生頻度分布

が、41cm以上の偏差発生頻度が低い。

(2) 高潮数値計算の結果

図-5と図-6は5.1km間隔の水深データを用いて計算したときの博多の気圧および高潮偏差の時間変化を表す計算結果である。高潮偏差については、実線で計算値を、破線で博多港で測られている実測値を示している。高潮偏差計算値では、およそ1.5時間の周期で振動が見られるが、実測値では台風が通過した後に振動が見られるのみで、定性的にも定量的にもかけ離れた結果となった。

図-7と図-8は、5.1km間隔の水深データを用いて計算したときの下関の気圧および高潮偏差の時間変化を表す計算結果である。定性的には、偏差の上昇や下降の傾向はよく一致しているが、定量的にはピーク値で計算値が実測値よりもかなり小さくなっている。また、計算値には小さな振動がおよそ1時間の周期で見られる。これら、実測値と計算結果が一致しない要因として、計算格子間隔が5.1km間隔と大きかったためであると考えられる。

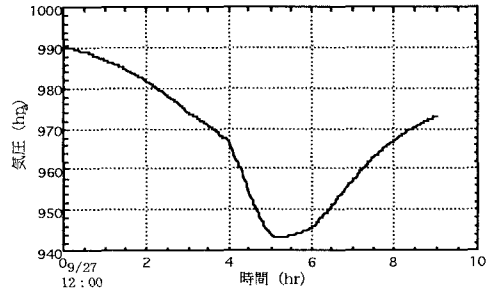


図-6 博多港における気圧の時間変化

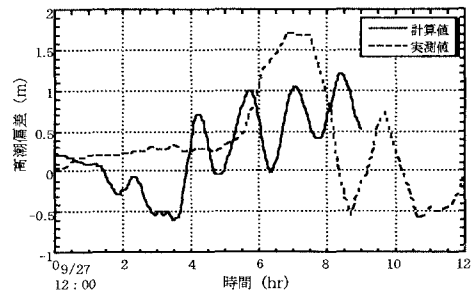


図-7 博多港における高潮偏差の時間変化

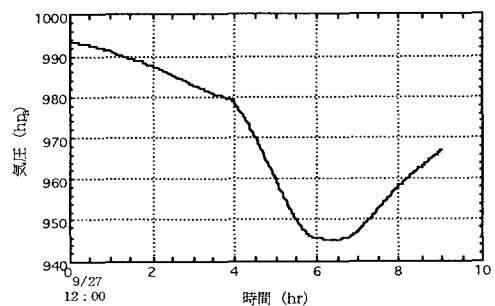


図-8 下関港における気圧の時間変化

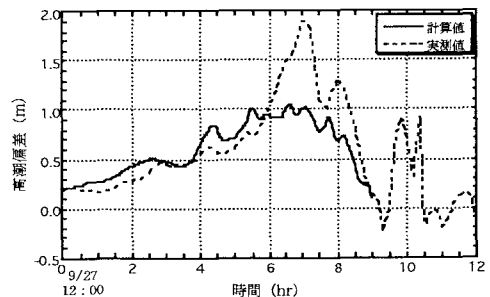


図-9 下関港における高潮偏差の時間変化

4. あとがき

現在、調査対象海域である九州北部海域をカバーする格子間隔1.7kmの小領域を含んだ範囲に対する数値計算を行っているところである。この結果については、講演時に発表する。