

九州北部沿岸の高潮の危険性について

九州大学 学生会員 ○久保 貴之 百合野 晃大 島田 剛気
正 会 員 木梨 行宏 山城 賢
フェロー 橋本 典明

1. はじめに

九州地方は台風常襲地帯であり、過去に高潮、高波による多くの被害を受けてきた。九州の中で特に被害を受けてきたのは有明海沿岸などで、九州北部に関しては今まで高潮災害に対する検討はあまり行われていない。しかし、近年九州北部にも 2005 年の台風 14 号、2004 年の台風 18 号、1991 年の台風 19 号など非常に勢力の強い台風が上陸しており、高潮災害が懸念されている。また、過去にも 1828 年のシーボルト台風や 1274 年(文永 10 年)、1281 年(弘安 4 年)の元寇の際にも九州北部沿岸に神風(暴風雨)が襲来したという説がある。

このように、九州北部地方にも勢力の強い台風がたびたび襲来しており、それに伴い高潮災害が生じる可能性がある。加えて将来的には地球温暖化により、これまで以上に強大な台風が来襲し、より大きな被害が発生することが懸念されている。本研究では、九州北部沿岸における高潮の特性を明らかにするために、海洋流動モデルを用いた高潮シミュレーションを行った。

2. 高潮シミュレーション

2.1 台風の設定

本検討では高潮の外力として 1991 年の 19 号台風(T9119)を選択した。T9119 は全国で暴風により多数の死者、家屋の倒壊等の災害を引き起こし、九州地方、中国地方、四国地方、近畿地方では、最大潮位偏差が 100cm 以上、最高潮位が T.P.上 200cm 以上に達した。博多でも最大偏差時刻が干潮に近かったにも関わらず大きな潮位偏差のため既往最高潮位 T.P.+1.87m を記録し、現在でもそれが博多の最高潮位となっている。

2.2 高潮シミュレーションの概略

高潮シミュレーションでは、まず、台風モデルにより外力（入力値）となる風場と気圧場を推算した。台風モデルは Myers の式による気圧分布と経験的な低減係数により風場を表現した経験的台風モデルであり、気象庁のベストトラックデータおよび中心気圧データをもとに、台風の気圧場および風場を 1km 間隔で推算した。次いで、その外力をもとに海洋流動モデルである FVCOM（Finite Volume Coastal Ocean Model）により高潮を推算した。FVCOM とは、Massachusetts Dartmouth 大学の C.Chen と H.Liu により開発された非構造格子と三次元有限体積法を用いた海洋流動モデルである。非構造格子を採用することで、構造格子では表現が難しかった海岸線の形状をより詳細に表現でき、高精度な計算が期待できる。

2.3 計算条件

図-2 に計算格子を示す。計算格子は非構造格子で、格子間隔は



図-1 台風経路

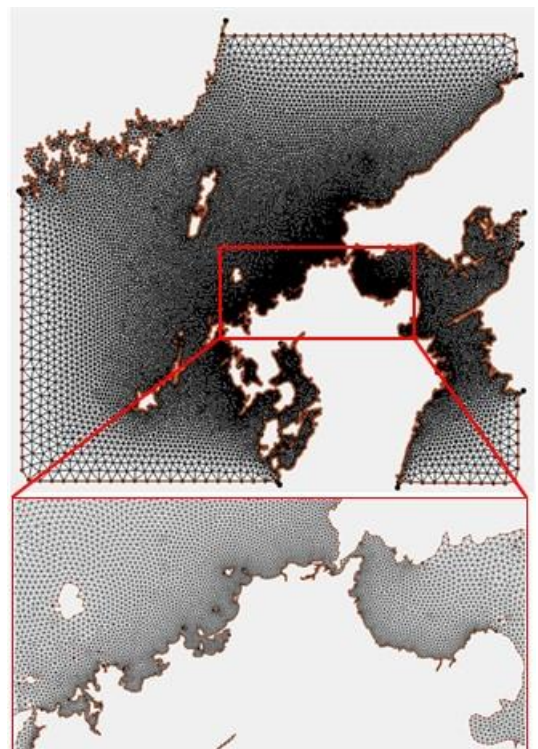


図-2 計算格子

開境界で最も大きく約 12km とし、徐々に小さくして九州北部沿岸で最も小さく約 1km とした。

なお本計算では、潮位偏差のみを対象としており、主な計算条件を表-1 に示す。なお、入力値(風場、気圧場)は FVCOM 内で計算時間間隔に合わせて線形補間されている。

また、九州北部での高潮規模を把握するため、図-1 に示すように台風 9119 号の実際の経路に加え、西に 0.5 度、東に 0.5 度平行移動した経路(それぞれ経路①、経路②とする)をとった場合についても計算を行った。

2.4 高潮シミュレーションの再現性

台風 9119 号を対象とした高潮シミュレーションについて、再現性の検討を行った。図-3 に各検証地点における観測値と推算値の最大高潮偏差の比較を示す。ここで観測値については気象庁や海上保安庁が管理する験潮所による観測値である。博多と長崎については推算値が若干過大となったが、他の 2 地点については最大高潮偏差の推算値は観測値とほぼ一致しており、推算結果は観測結果を概ね再現できている。

3. 高潮シミュレーションの結果

高潮計算の結果の一例として、図-4 に、T9119 が経路①、及び経路②をとった場合の博多と唐津における高潮偏差の時系列を示す。博多では、T9119 の推算値の最大値が約 1.8m であったが、経路①、経路②ではそれぞれ約 1.2m、1.6m となった。唐津では推算値の最大値が約 0.9m に対して、経路①、経路②では約 0.7m、0.9m となり、どちらの地点も実際の経路において最も高い偏差が出た。

4. おわりに

九州北部地方の沿岸防災に資する知見を得ることを目的に、非構造格子モデル FVCOM を用いて九州北部地方における高潮について検討した。また、今後は様々な強度、経路の台風について高潮シミュレーションを実施し、九州北部沿岸における高潮の特性、さらには危険性の高い沿岸の特定等を行う予定である。

参考文献

- 1) 小西達男(2010): 1828 年シーボルト台風(子年の大風)と高潮, 日本気象学会, pp. 383–398.
- 2) 福田洋治・小島治幸・入江功(1991): 北部九州の高潮特性に関する研究, 土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp. 308–309.
- 3) Chen et al.(2003): An Unstructured Grid, Finite-Volume, Three-Dimensional, Primitive Equations Ocean Model: Application to Coastal Ocean and Estuaries, JOURNAL OF ATMOSPHERIC AND OCEANIC TECHNOLOGY Vol.20, pp159-186

表-1 主な計算条件

水平格子間隔	1～12km
鉛直方向層数	10 層
海水密度	一定 (20°, 30psu)
開境界条件	水位境界(潮汐なし)
潮位の初期条件	T.P.±0m
気象場の推算	台風モデル(入力時間間隔 60 分)
計算時間間隔	1.0 秒
計算時間	1991/9/27 0:00～9/28 15:00(39 時間)

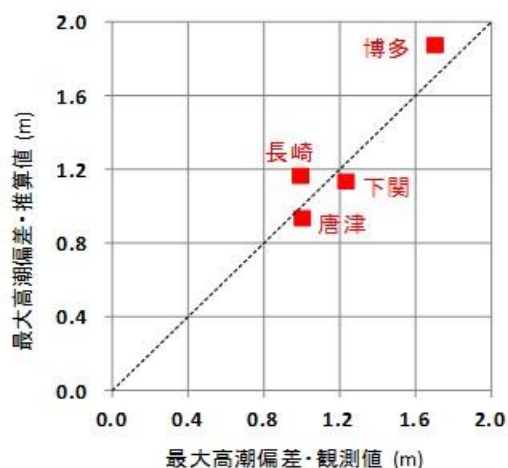


図-3 最大高潮偏差の比較

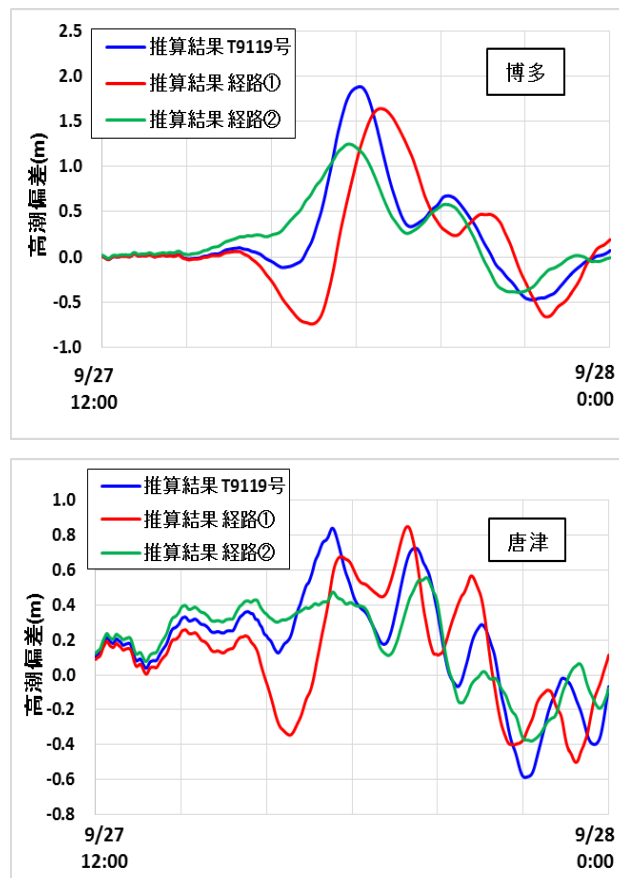


図-4 博多及び唐津での高潮偏差の時系列変化