

高潮推算における海岸地形近似の影響について

九州大学大学院工学研究院 正会員 ○木梨行宏 山城 賢
九州大学大学院工学研究院 フェロー 橋本典明
一般財団法人日本気象協会 非会員 中野俊夫

1. はじめに

我が国は台風常襲地帯であり、特に九州地方は多くの台風が来襲するため、これまで高潮、高波により大きな被害を受けてきた。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の来襲が懸念されている。強大化する台風による高潮、高波災害に対する適応策を考える上で、より精度の高い高潮推算が望まれる。

近年では、小林ら¹⁾、金ら²⁾、村上ら³⁾などにより大気・波浪・海洋相互結合モデルが開発され、日本海や有明海、周防灘、伊勢湾などで高度な計算モデルを用いた高潮の再現計算がなされている。一方、数値計算の信頼性を向上させる上では、上記にあるような推算モデルの高度化に加えて、計算領域等の種々の計算条件を適切に設定することが極めて重要となる。

著者らは、これまで計算領域サイズや入力データの時間間隔等の計算条件における適切な設定方法を検討してきた^{4) 5)}。

入力データの時間間隔の検討では、風と気圧の詳細な入力データをもとに高潮推算を行い、高潮の推算精度が向上することを確認した。しかし、一部の推算結果については、観測値と高潮の波形もピーク値も大きく異なっていた。これは、海岸地形が非常に複雑な場所で多くみられたため、そのような場所では地形近似の若干の違いが推算結果に大きく影響すると推測される。

そこで、本研究では、海岸地形の近似の程度が高潮の推算結果に及ぼす影響について検討した。

2. 高潮推算モデル

高潮推算モデルとして、気象場の推算にはメソ気象モデルである WRF を用い、推算された気圧場と風場をもとに海洋流動モデル POM を用いて高潮推算を行う。POMによる高潮推算については木梨ら⁵⁾の論文を参照されたい。

3. 研究の対象領域

本研究では、図-1, 2に示す有明海、八代海を対象海域とし、高潮偏差の観測記録を収集できた三角と八代について、観測値との比較により推算値の評価を行う。水平格子間隔は 0.004° (約 400m) であり、海岸地形の設定は、国土地理院発行の数値地図 50m メッシュ標

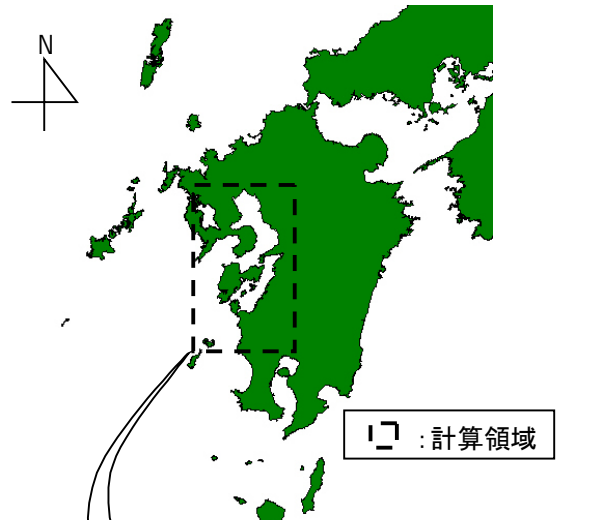


図-1 対象領域

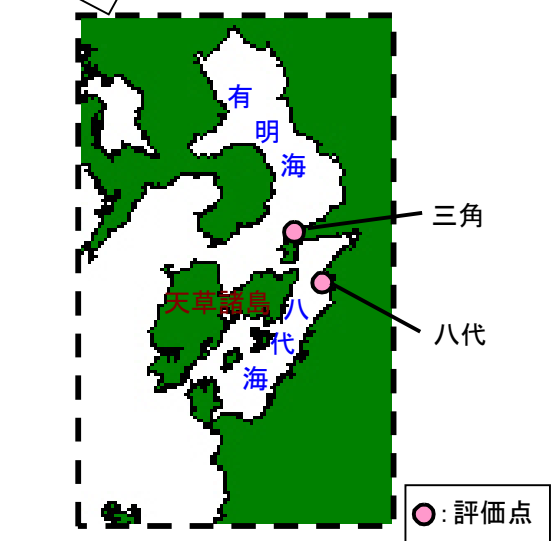


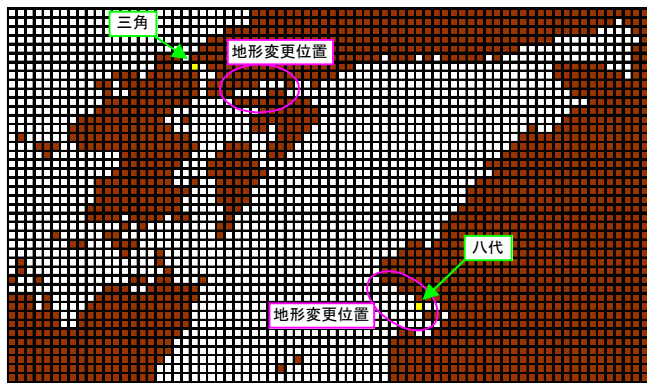
図-2 高潮推算の評価点

高データをもとに $1.5'' \times 2.25''$ (約 50m) の間隔で陸域と海域を判別し、 0.004° 間隔の計算格子に反映させた。

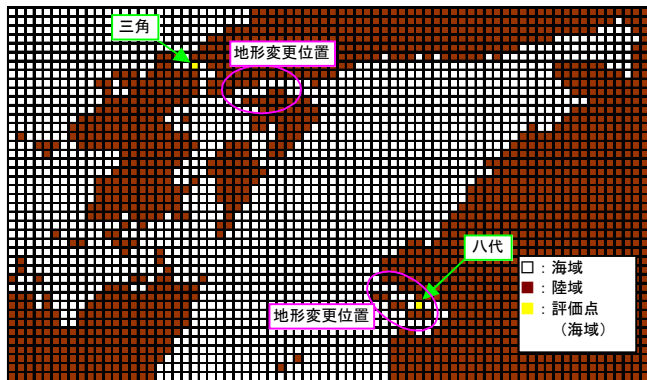
4. 検討内容

本研究では、海底地形が複雑な地域の中でも特に、高潮偏差の評価点に近い地域において、陸域・海域の設定が多少異なることが、高潮偏差に及ぼす影響を検討する。具体的には以下のとおりである。

対象領域である有明海、八代海で特に海岸地形が複雑な領域として、天草諸島と諸島に囲まれた狭い海峡が挙げられる。高潮推算の評価点である三角観測所も天草諸島の一部に隣接した位置にある。



(a) 数値地図データによる海岸地形の自動判別結果



(b) 海岸地形の修正結果

図-3 POMでの計算格子

図-3に評価点付近での陸域と海域を判別した計算格子を示す。上段は、上述の数値地図 50m メッシュデータをもとに自動的に陸域と海域と判別した格子で、下段は、実際の地図をもとに地形を修正した格子である。三角付近では、東側の海峡が閉じていたため、東西に繋がるように設定し、八代では数値地図に考慮されていなかった八代港（人工島）を加えた。これら2つの計算メッシュによる高潮推算結果の相違について検討する。

5. 検討結果

有明海、八代海に大きな高潮偏差をもたらした平成11年台風18号(以下 T9918 号)を対象に高潮推算を行った。計算条件の詳細は木梨ら⁵⁾の論文と同じである。

図-4に各評価地点における高潮偏差の観測結果と推算結果の比較を示す。まず、三角について観測結果と推算結果を比較すると、波形の立ち上がり時間は一致しているものの、観測値の波形が双山型で変化しているのに対し、推算値の波形は山が一つの変化となり波形が異なっていた。また、ピーク値も推算値の方が0.5m程度大きな値となり、観測値と異なる結果となった。推算値における地形の影響をみると、偏差の立ち上がり時間に少しの違いがあるものの大きな違いはなかった。つぎに、八代について観測結果と推算結果を比較すると、波形の立ち上がり時間に時間差があるものの、概ね波形とピーク値を再現出来ている。推算値における

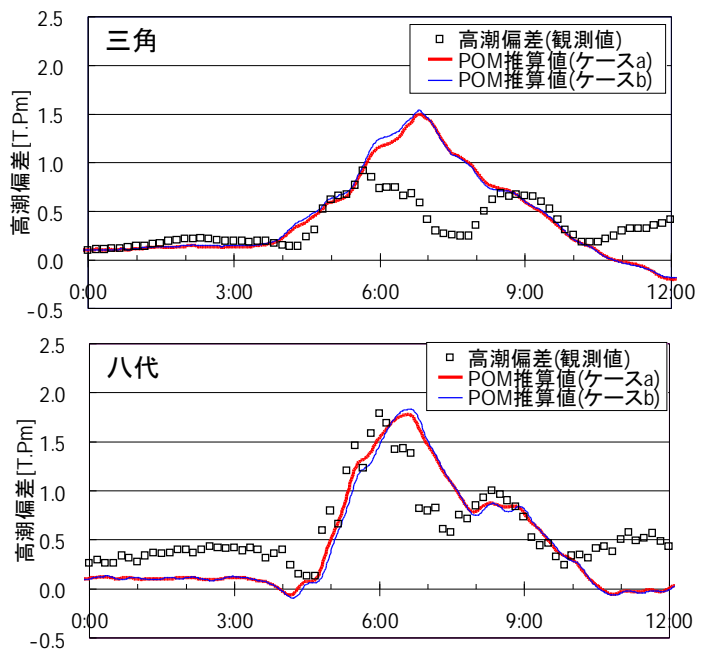


図-4 T9918号来襲時における各評価地点での高潮偏差の比較 (1999年9月24日0時~12時)

地形の影響をみると、地形を修正したケースでより波形の立ち上がりが観測地よりも遅れる結果となった。ただし、ピーク値については、地形を修正したケースの方が観測値と同等の値となった。

6. あとがき

高潮推算における海岸地形近似の影響について検討した結果、地形の違いによる高潮偏差の差異はほとんど見られなかった。しかし、地形近似の違いが高潮の推算結果に大きな影響を与えることがある場合も十分に考えられる。そこで、ケースを増やすなどしてより詳細に検討し、その結果については講演時に述べる予定である。

謝辞：本研究は環境省環境研究総合推進費(S-8-2(2)亜熱帯化先進地九州における水・土砂災害適応策の研究)の助成を受けて行われたものです。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 小林智尚・足立忠行・水谷英朗・安田孝志：大気・波浪・海洋相互結合モデルの構築，海岸工学論文集，vol.48，pp.221-225 (2001)
- 2) 金 庚玉・山下隆男：大気・波浪・海洋相互結合モデルによる台風9918号の高潮・高波の追算，海岸工学論文集，vol.51，pp.236-240 (2004)
- 3) 村上智一・安田孝志・大澤輝夫：気象場と結合させた湾内海水流動計算のための多重σ座標モデルの開発，海岸工学論文集，vol.51，pp.366-370 (2004)
- 4) 木梨行宏・山城賢・橋本典明：海洋流動モデル POM を用いた高潮推算における計算領域サイズの影響について，土木学会西部支部発表会 (2011)
- 4) 木梨行宏・中野俊夫・横田雅紀・橋本典明・山城賢：高潮推算における気象外力の入力時間間隔に関する検討 ～台風9918号を例として～，海洋開発シンポジウム講演集，pp.973-978 (2011)