

潮汐が有明海の波浪推算結果に及ぼす影響に関する研究

九州大学 学生会員 ○河端 浩平 西村 大右 田中 雄太 岩崎 裕志

正会員 児玉 充由 横田 雅紀 フェロー 橋本 典明

1. はじめに

有明海は海域面積が約 1,700km²と広大であるが、平均水深は約 20m と東京湾や、大阪湾などと比べて浅くなっており、最大潮位差が約 6m、潮流の最大流速が約 7 ノットと非常に大きいという特徴がある。このような海域で波浪推算を行う場合、水深が極端に浅くなると、浅水変形や屈折、碎波の影響を受け、波高が小さくなると考えられるため、潮汐や流れを考慮することにより、推算結果が変化することが予想される。しかしながら、従来の波浪推算モデルは外洋を対象に開発されたモデルであるため、浅海域を対象に潮汐を考慮して波浪推算を実施した事例が少ない。本研究では、潮汐変動が浅海域の波浪推算結果に及ぼす影響を明らかにすることを目的とし、有明海を対象として潮位変化を計算条件に加えた波浪推算を実施し、推算波高の比較及び検討を行った。

2. 検討方法

波浪推算は、有明海沿岸地域に多大な被害をもたらした台風 0418 号が有明海の西方約 20km を北東方向に進んだ 9 月 6 日 0 時から 9 月 8 日 24 時までの期間を対象とし、浅水効果が考慮された改良型の第三世代波浪推算モデル WAM により実施した。対象領域は、図-1 に示す東経 130.0625 度～130.6875 度、北緯 32.4375 度～33.234375 度とし、計算格子間隔は、0.0078125 度とした(格子数 81×103)。入力風については、局地気象モデルで 1 時間毎に計算した風データを用いた。

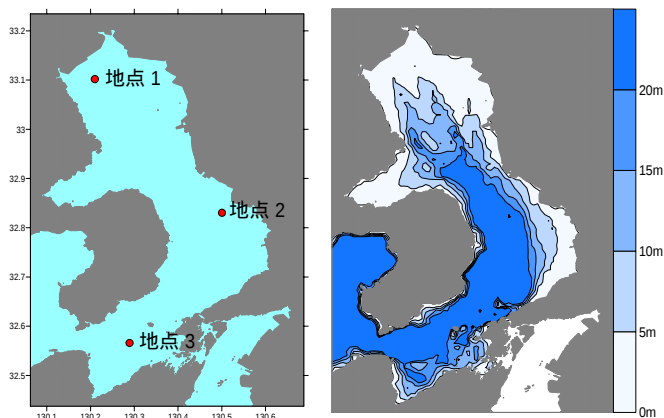


図-1 計算対象領域と水深分布

3. 水深別の波高比較

水深と波高の関係を確認するため、有明海の水深を全域、全時間で一定とし、複数の水深条件(1m, 2m, 4m, 7m, 10m, 20m, 深海)で波浪推算を行った。図-2 は台風 0418 号接近期間を対象に波浪推算を行い、図-1 の地点 1 における波高の時系列を比較したものである。水深が深いほど各時刻の推算波高が高くなる様子が確認できる。また、水深 1m から 7m までは波高の差が大きい。7m 以上では波高の差が小さくなり、20m と深海ではほとんど差が生じていない。このことから、潮位変動により水位が 1, 2m ほど変化する場合、水深が 20m を超えると水位変化はほとんど波高に影響しないが、水深が 7m 以下になる地点では、水位変化により浅水効果の影響を大きく受け、波高が変化するものと考えられる。

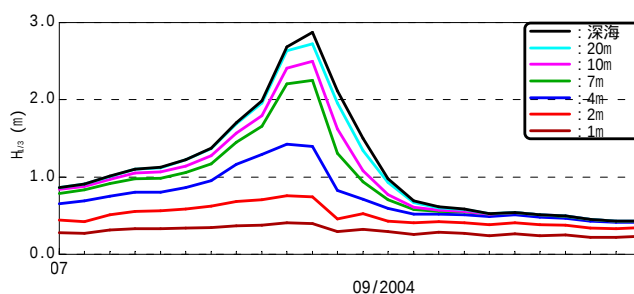


図-2 水深別の波高比較

4. 潮位変化を考慮した波浪推算

次に、実際の有明海の水深データを用い、潮位変化を考慮した場合と、考慮していない場合について波浪推算を行い、図-1 に示す湾奥部(地点 1, 水深 3m)、湾中央部(地点 2, 水深 20m)、湾口部(地点 3, 水深 54m)の 3 地点について結果を抽出して波高の比較を行った。潮位は海洋潮汐モデル NAO.99b を使用し、1 時間毎に計算した天文潮位を平面的に与えた。なお、天文潮位を与えた結果、水深が 1m 未満となる地点についてはその時刻の水深を 1m として波浪推算を実施した。

3 地点における推算波高の時系列は図-3 に示すとおりであり、台風の接近とともに波高が大きくなる様子がみられる。最大波高は地点 1 で約 1.2m、地点 2 で約

2.5m, 地点3で約1.9mであった。地点2の波高は地点3の波高より水深が浅いにも関わらず高く推算されているが,これは最大波高が推算された時刻には地点2, 3ともに南方向からの風が卓越しており,吹送距離が地点2のほうが長いことで推算波高が高くなったためと考えられる。潮位変化について比較すると,水深が深い地点2,3では波高差がほとんど生じていなかったが,水深が浅い地点1では潮位変化を考慮することにより波高に差が生じることが確認された。

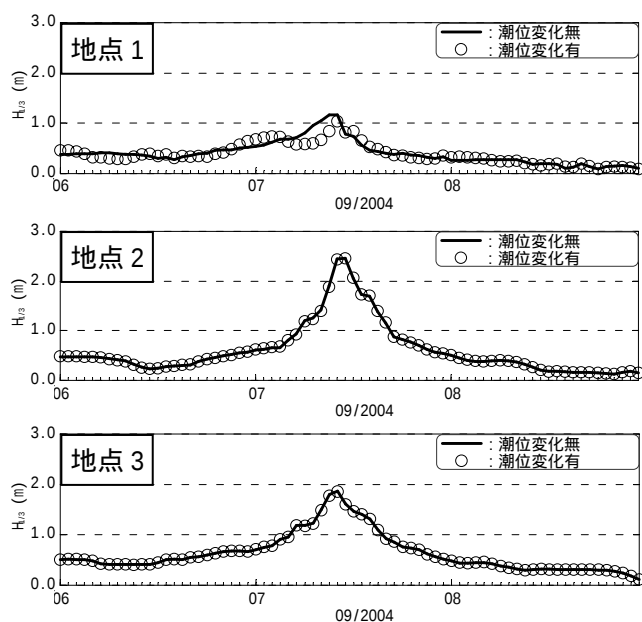


図-3 推算波高の比較

地点1における7日0~24時の潮位変動と波高の時系列を図-4に示す。干満に応じて波高に差が生じており,満潮時は潮位変化を考慮した場合に最大で14cm高く,干潮時は潮位変化を考慮した場合に最大で38cm低く推算されていた。

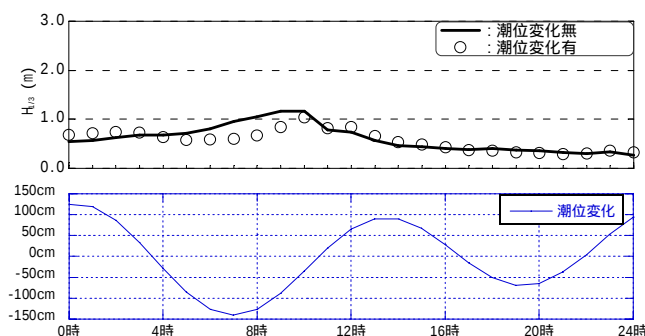


図-4 潮位変化との比較

図-5は満潮時及び干潮時について,潮位変化を考慮した場合と考慮していない場合の推算波高の差(潮位

有 - 潮位無)を平面分布で示したものである。満潮時ともに水深の浅い湾奥部,諫早湾,熊本港周辺の沿岸部で差が顕著に現れており,満潮時は潮位変化を考慮した場合に最大で29cm高く,干潮時は潮位変化を考慮した場合に最大で56cm低く推算されていた。

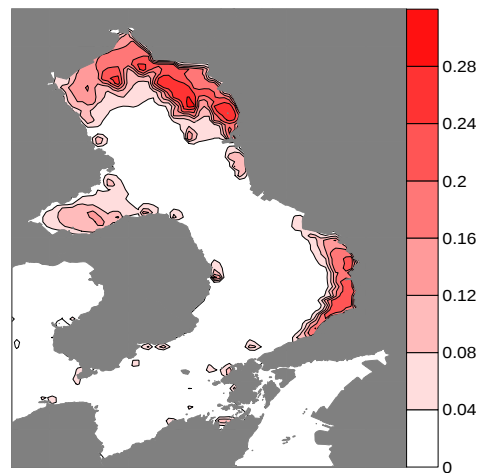


図-5(1) 満潮時の推算波高差(潮位有 - 潮位無)

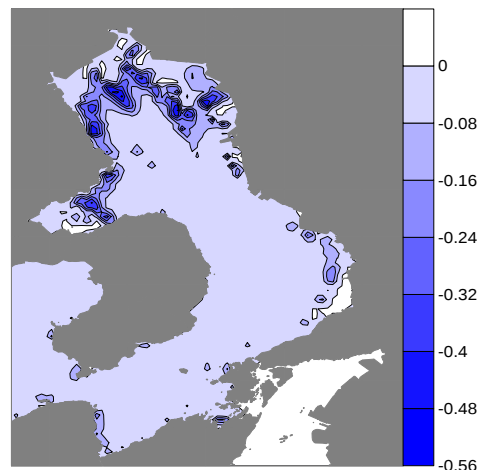


図-5(2) 干潮時の推算波高差(潮位有 - 潮位無)

5. おわりに

潮位変化により水深が7m以下になる沿岸の浅海域では,潮位を考慮することで推算波高が大きく変化することが確認された。また,台風0418号は暴風による波高ピークと満潮が一致していなかったが,これらが一致する事例では,従来の波浪推算方法では波高が過小となる可能性が考えられ,浅海域での波浪推算を実施する際は潮位変化を考慮しなければならないことが明らかになった。

本検討では,潮位変化が推算波高に及ぼす影響についてのみの検討であったが,今後は,潮位変化とともに発生する潮流を考慮した波浪推算や,高潮発生時についての検討を行っていく予定である。