

有明海における将来の高潮出現特性

九州大学工学部 学生員 ○麻生 紀子 荒木 健人

正会員 山城 賢 橋本 典明

独立行政法人港湾空港技術研究所 正会員 河合 弘泰

1. はじめに

有明海では、これまでも顕著な高潮が幾度も発生しており、最近においても、1999年の台風18号の来襲時には、住宅地が浸水し人命を失う大災害が生じている。地球温暖化によって平均海面が上昇し、台風が強化すれば、大きな高潮に見舞われる頻度が増すことは容易に想像される。地球温暖化の将来予測には未だ不確かな部分もあるが、現在考えられる可能性の範囲において将来の高潮出現特性を把握しておくことは、今後の高潮防災を検討するうえで、十分に意味があると思われる。以上の観点から、本研究では、有明海を対象に温暖化後の高潮の出現特性を把握することを試みた。しかし、将来の高潮を検討するためには、将来の気候条件における台風の想定が必要になる。そこで本研究では、河合ら¹⁾による瀬戸内海を対象とした将来の高潮出現特性の検討と同様に、確率台風モデルにより作成された将来の気候条件における台風データベースを利用した。

2. 研究の内容

2.1 確率台風モデルによる台風データベース

橋本ら^{2) 3)}は、現在気候および将来気候における確率台風モデルを構築している。概略を述べると、「確率台風モデル」とは、1951～2000年における656台風の実測値から台風の属性値（位置、中心気圧、最大風速半径）の出現確率分布や時間変化量について自己回帰式を求め、これに基づいて任意の年数間に発生する台風の属性値をモンテカルロ・シミュレーションで与えるものである。これにより現在の気候条件における無数の台風データを作成することができる。温暖化後の気候条件においては、「台風属性値の時間変化量の空間場が北へ緯度で1.5°または東へ経度で1.5°移動する」と仮定した確率台風モデルを構築し、将来の台風データを作成している。河合ら¹⁾は、現在気候および将来気候のそれぞれについて、確率台風モデルにより500年分の台風データベースを作成しこれにより瀬戸内海における将来の高潮について検討した。本研究においても、河合ら¹⁾と同じ500年分の台風データを利用し、その中から有明海に顕著な高潮を発生させる台風として、長崎を中心とする半径200kmの円を通り、中心気圧が980hPa以下である台風を抽出した。その結果、現在気候で389、将来気候で北へ1.5°移動（以後、将来気候（北）とする）した場合で426、東へ1.5°移動（以後、将来気候（東）とする）した場合で395の台風が抽出され、これらすべての台風について高潮の推算を行った。

2.2 高潮の推算

高潮の推算は、台風データから算定される海面気圧と海上風を外力とし、線形長波方程式に基づく単層モデルにより実施した。計算領域は西日本を含む大領域（格子幅32.4km）から順次ネスティングしており、有明海と八代海を含む検討対象の領域は格子幅1.8kmで分割している。まず、本計算モデルの推算精度を過去の台風（4216号、9119号、9918号、0416号、0418号、0514号、0613

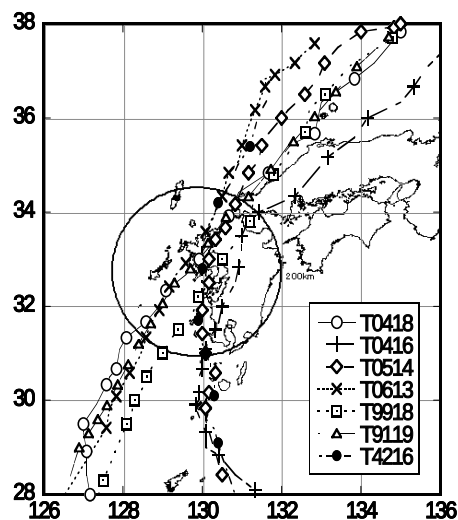


図-1 台風の抽出範囲

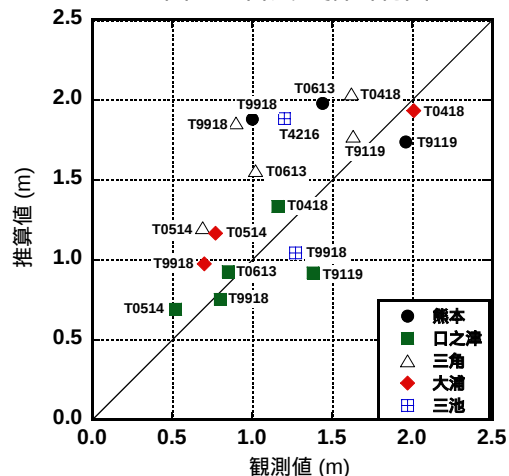


図-2 高潮偏差の推算精度

号；それぞれのコースは図-1を参照）における観測値との比較により検証した．図-2に高潮偏差を比較した結果を示す．本計算モデルによる推算値は観測値に比べて多少大きくなる傾向があり，特に三角や熊本の付近で過大評価になり易いが，湾口付近の口之津や湾奥西側の大浦では比較的精度が良い．また台風の違いによっても，計算精度が幾分変動していることがわかる．

3. 推算結果および考察

3.1 最大高潮偏差の出現特性

図-3に，現在と将来の気候条件における，500年分の台風で得られた最大の高潮偏差の平面分布を示す．前述の通り，計算精度が場所によって異なるため，図-3に示した結果を一概に可能最大高潮偏差とみなすことには無理があるが，現在と将来の気候条件の違いによる最大高潮偏差の空間分布の変化を読み取ることは可能と思われる．

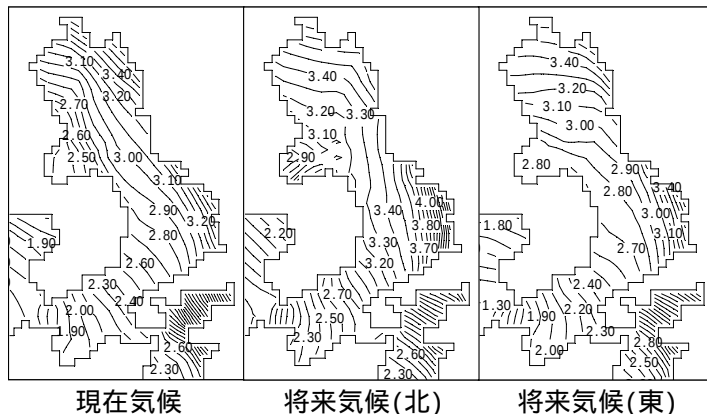


図-3 最大高潮偏差の分布

図-4に将来気候における最大高潮偏差と現在気候の最大高潮偏差との差を示す．これらの図から，温暖化の影響により台風属性値の時間変化量が東へ 1.5° 移動したとしても，有明海における最大高潮偏差の分布はほとんど変化しないが，北へ 1.5° 移動したとすると，有明海の全域で最大高潮偏差は増大し，特に熊本周辺の沿岸では顕著に最大高潮偏差が増加すると推測される．

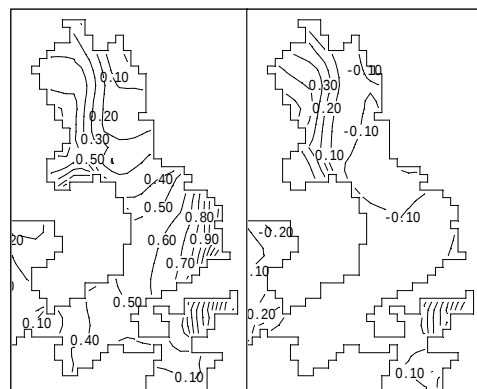


図-4 最大高潮偏差分布の差

3.2 最大の高潮偏差を発生させる台風

各気候条件について500年分もの高潮を計算していることから，ある地点に最大の高潮を引き起こす台風は，その地点における最悪の台風とみなせるものと仮定し，一例として熊本に最大高潮偏差を発生させる台風の経路を調べた（図-5参照）．将来気候（東）における最悪台風の経路は，9918号台風と0514号台風の間を有明海に近づき北北東へ進行している．一方，将来気候（北）における最悪台風の経路は，西から東へ緯度線にほぼ平行に九州を横断する経路となっている．しかしながら，併せて示した過去の台風も含め，有明海に顕著な高潮を生じさせる台風が，いずれも有明海湾奥付近のほぼ同一の地点を通過していることは非常に興味深い．

4. おわりに

有明海を対象に，確率台風モデルによる台風データベースをもとに高潮推算を行い，現在と温暖化後の高潮の出現特性について調べた結果，温暖化後は台風特性の変化に伴い最大高潮偏差の分布が大きく変化する可能性があること，有明海に顕著な高潮を生じる台風の経路に共通点があることなど，幾つかの重要な知見を得た．

参考文献

- 1) 河合弘泰・橋本典明・松浦邦明(2006)：確率台風モデルを用いた地球温暖化後の瀬戸内海における高潮の出現確率分布の推定，海岸工学論文集，第53巻，pp.1271-1275.
- 2) 橋本典明・川口浩二・河合弘泰・松浦邦明・市川雅史(2003)：港湾・海岸構造物の合理的設計を目的とした確率台風モデルの構築と精度の検討，海岸工学論文集，第50巻，pp.176-180.
- 3) 橋本典明・河合弘泰・松浦邦明(2005)：地球温暖化を考慮した将来の台風特性の解析と確率台風モデルへの導入，海岸工学論文集，第52巻，pp.1221-1225.

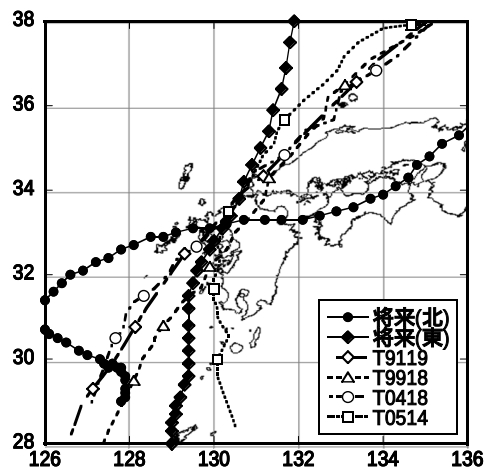


図-5 熊本に最大高潮偏差を引き起こす台風