

## 高潮予報に関する誤差特性の把握 - 2020 年台風 10 号 -

豊橋技術科学大学 正会員 豊田 将也  
 京都大学 学生会員 ○福井 信気  
 京都大学 正会員 宮下 卓也  
 京都大学 正会員 志村 智也  
 京都大学 正会員 森 信人

## 1. 序論

気象庁による台風予報の精度は年々向上していることが報告されているが、1 日前予報であっても依然として大きな予報誤差（強度:約 10hPa, 進路:約 80km）がある（気象庁, 2020）。実際に気象庁による高潮予報が大きく外れた台風事例もいくつかあり、今後このような予報誤差が継続して発生することで、住民の心理に正常性バイアスが働くようになり、本当に避難しなくてはいけない時に避難遅れの原因となるものと懸念される。このような予報誤差の要因を明らかにし、予報可能性を検討することを目的として、2020 年台風 10 号を対象に気象モデル WRF と解適合格子法高潮モデル GeoClaw (Mandli et al., 2014) を結合し、高潮の再現計算と擬似予報計算を実施し、両者の比較から予報誤差とその要因を議論する。さらに、台風進路を平行移動させた簡易アンサンブル予報計算を行い、得られた結果をもとに高潮予報の特性と限界について言及する。

## 2. 擬似予報計算・簡易アンサンブル予報計算の手法

図-1 に計算手法の概略を示す。本研究では、メソ気象モデル WRF と解適合格子法を用いた高潮モデル GeoClaw を結合した大気-高潮結合モデルを構築し、高潮の再現実験 (CNTL) 及び 4 種類の予報値を用いた予報計算 (4 日前, 3 日前, 2 日前および 1 日前) を行う。CNTL は、2020 年 9 月 2 日 12 時 UTC から 2020 年 9 月 7 日 12 時 UTC としており、初期値・境界値には 0.25 度格子の National Centers for Environmental Prediction (NCEP) の最終解析データ (FNL) を使用する。また海面水温のデータについては、北西太平洋高解像度日別海面水温解析を 6 時間毎に内挿して使用する。予報計算の初期値・境界値には、NCEP の 0.25 度格子の Global

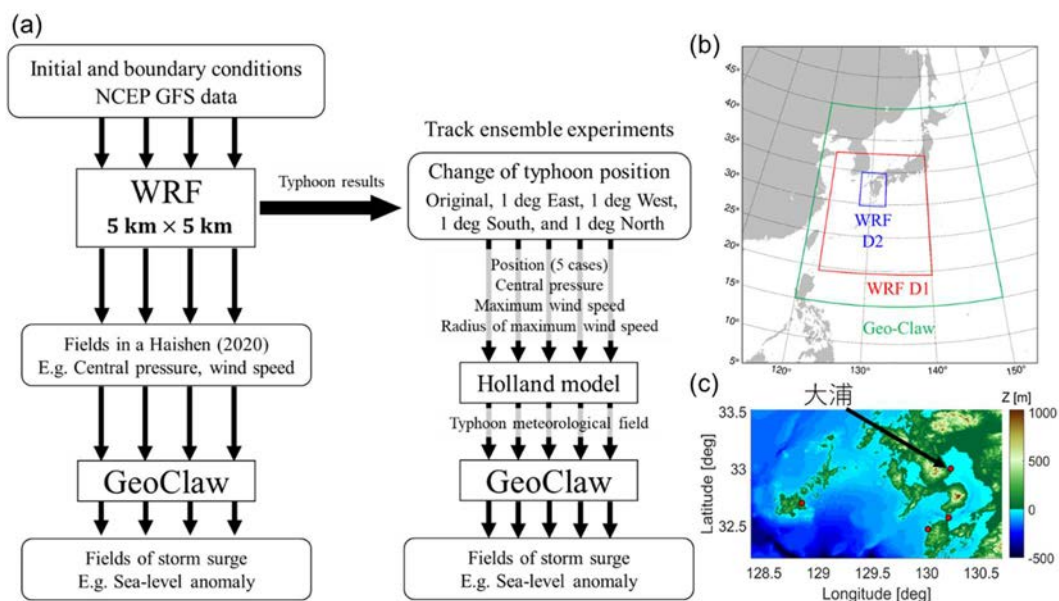


図-1 高潮予報計算の概要 (a: 計算のフローチャート, b: 計算領域; 赤・青:気象モデル WRF, 緑:解適合格子法高潮モデル GeoClaw, c:GeoClaw における最終ドメインの標高;水平解像度 270m)

キーワード 高潮予報, 台風経路, 最大高潮偏差, 高潮ピーク時刻

連絡先 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所沿岸災害研究分野 福井信気 TEL 0774-38-4142

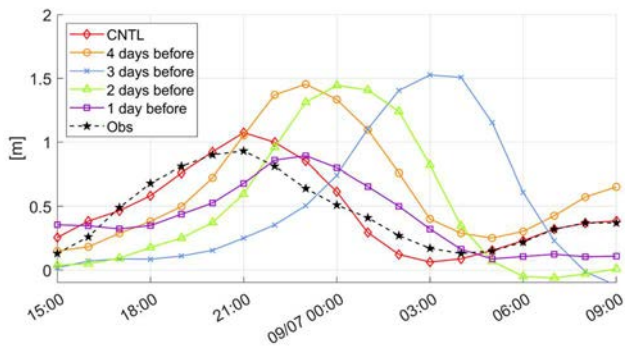


図-2 擬似予報計算における潮位偏差の時系列の予報値（橙，青，緑，紫）と再現計算値（赤），観測値（黒）の比較

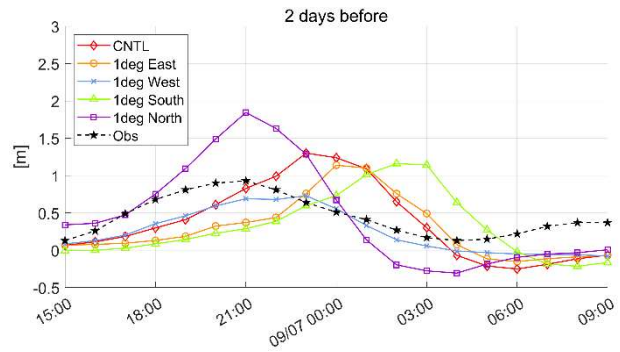


図-3 簡易アンサンブルにおける潮位偏差の時系列の予報値（赤:オリジナル，橙:東，青:西，緑:南，紫:北）と観測値（黒）の比較

Forecast System data (GFS)を使用する．簡易アンサンブル予報では，気象場の構築にパラメトリック台風モデルである Holland モデルを採用し，その入力に WRF による GFS の計算結果を用いることで台風の時間変化を考慮する．台風中心位置については，オリジナル，1度東，1度西，1度南，および1度北の5種類を用意し，各日目の予報値に対して5つの台風進路（強度および半径は同じものを使用）による高潮予報を20ケース行う．高潮モデルには，解適合格子法により短い計算時間で確実性の高い計算が可能な GeoClaw を使い，1/10度，1/60度，1/120度，1/240度の4段階の細分化レベルで計算を行う．精度検証は，大浦港（図-1c 参照）における最大潮位偏差とその出現時刻（高潮ピーク時刻）に着目して実施する．

#### 4. 擬似予報計算の結果

図-2 に潮位偏差の時系列の比較を示す．1日前以外の3つの結果では CNTL に比べていずれも最大高潮偏差は過大評価となっており，4日前で+0.57 m(+69%)，3日前で+0.78 m(+95%) および2日前で+0.49 m(+59%)である．唯一過小評価した1日前では-0.13 m (-16%)と CNTL との差は最も小さい．またピークとなる時刻は，1,4,2,3日目の順番となっている．4日前と1日前では，中心気圧の差はほとんど無く，進路については1日前が約30 km 西よりの進路となっているが，発生する高潮の傾向は全く異なる．最大高潮の差は0.70 m (-53%)であり，観測された高潮 (0.93 m)と同規模の差があることが見て取れる．台風強度を過大に予報しているため，4,3,2日前ではいずれも高潮予報も過大となっている．しかし1日前では強度を過大評価しているにも関わらず，高潮予報では過小評価となっている．以上の結果より，台風進路が西にずれたことによる大浦での高潮に対する影響が非常に大きいことがわかる．従って，台風強度の予報誤差以上に台風進路の予報誤差は大きく，特に台風が湾から離れる方向に対する予報誤差は高潮予報に大きな影響を与える．

#### 5. 簡易アンサンブル予報の結果

図-3 は，例として2日目の簡易アンサンブル予報の結果である．最大高潮偏差の変化は比較的小さいものの，高潮ピーク時刻は有意（6時間程度）に変化することがわかり，観測値をとらえるケースもある．同様の傾向が，4,3,1日前予報の結果にも表れ，簡易アンサンブル予報は最大高潮偏差よりも高潮ピーク時刻を予測するのに有用であることが確認できる．

#### 6. 結論

本研究では，2020年台風10号を対象に気象モデル WRF と解適合格子法高潮モデル GeoClaw を結合した高潮の再現計算と擬似予報計算，および進路アンサンブル予報計算を実行した．台風10号について，台風経路の予測誤差が高潮予測誤差に与える影響は，台風強度の予測誤差の約1.5倍であることが明らかとなった．また，20ケースの進路アンサンブル予報では，台風中心の初期位置の摂動を1度とすることで高潮ピーク時刻をとらえる可能性が高まった．今後は，より多くの気象モデルに基づく進路アンサンブル実験や異なる特性を持つ台風を対象とした予報実験を行うことで，よりロバストな高潮予報計算手法を構築する．