

伊勢湾・三河湾における逆走台風発生時の高潮偏差に関する数値解析

豊橋技術科学大学 学生会員 ○中村 瞭
 豊橋技術科学大学大学院 学生会員 中所 雅裕
 豊橋技術科学大学大学院 正会員 中村 亮太 加藤 茂

1. はじめに

風水害や津波などの沿岸域災害が頻発する地域である伊勢湾・三河湾を対象として、伊勢湾台風や2009年台風18号などの甚大な被害を引き起こした台風による高潮の再現数値計算は数多く行われており、その発生機構に関する研究がこれまで数多くなされてきた。しかし、2018年7月に発生した台風12号(Jongdari)は、日本を東から西へと進んだ“逆走台風”であり、このコースを想定した台風による高潮の解析事例は見当たらない。この台風は伊勢湾台風や台風0918号と比較するとその強度は相対的に弱く、過去に伊勢湾・三河湾に来襲した台風と比較しても被害は少なかった。しかし、過去の熱帯低気圧の中には通常とは反対の軌道をもっていたHurricane Lenny(1999年11月、カリブ海で発生)のように、猛威を振り死者17人、総額12億ドルの被害を引き起こした事例もある。このように、日本周辺海域においても従来の台風と異なるコースを進んだ台風が、伊勢湾台風に匹敵する高潮災害を発生させる可能性もある。したがって、現在、想定されていない軌道を取った台風による高潮潮位の数値計算やその発生機構の解明は、沿岸域の防災対策を高度化するうえで必要不可欠であると考え、そこで本研究では、台風1812号の高潮の特性を明らかにすることを目的として、数値計算モデルを用いて三河湾および伊勢湾における台風1812号の高潮偏差の再現計算を行った。また、南西から北東へ進む従来の軌道を取った台風17号(Jelawat, 2012年)による高潮偏差や流速平面分布との比較を行い、その特徴の把握を行った。

2. 数値計算モデル

高潮偏差の再現計算には非構造格子・有限体積法の海洋流動モデルFVCOM ver. 4.1¹⁾を用いた。外力は風速、海面更生氣圧の時間歴データを与える必要がある。そこで領域気象モデルARW-WRF ver. 4.0²⁾の計算結果を使用した。数値計算モデルの計算条件を表-

1に示す。またFVCOMの計算領域とした非構造格子の一部(伊勢湾、三河湾領域)を図-1に示す。

3. 再現計算の結果

図-1に示す5か所を計算結果の検証点とし、図-2にこの5地点における台風1812号の計算結果(高潮偏差)を示す。また、図-3に台風1812号の高潮偏差の空間分布変化を示す。三河湾内の海水は14時頃には湾外へ流出していた(図-3(a))。高潮偏差については

表-1 数値計算モデルの計算条件

計算期間	1217号:2012年9月29日0時～10月2日0時 1812号:2018年7月27日6時～7月30日6時	
WRF	水平格子	D1: 250×250 (15km 格子) D2: 121×91 (5km 格子)
	鉛直層数	1217号: 27, 1812号: 32
	計算時間刻み	D1: 120s, D2: 20s
	境界・初期値データ	1217号:NCEP FNL(6時間, 1°) 1812号:NCEP GFS(3時間, 0.25°)
FVCOM	CELL数	107926
	NODE数	56414
	格子間隔	50m～10000m
	鉛直層数	10
	地形情報	津波断層モデル(5)地形データ ³⁾ (最小解像度: 10m)

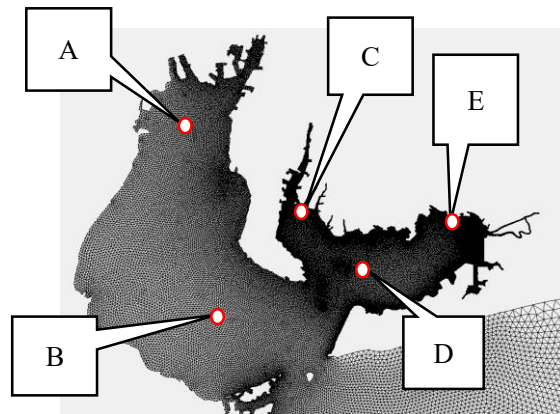


図-1 非構造格子の地形の一部

14～15時頃に三河湾奥付近の A 地点が低くなっていた(図-2, 図-3(a)). 台風 1812 号の南東からの接近に伴い, 東風が発生し, 三河湾の湾奥の水塊が湾外へ流出したためと推測できる. その後, 北から高潮偏差が上昇し, 17 時半～18 時にかけてピークを迎えた(図-3(b)). 図-2 からは A 地点及び C 地点が最も高いことが確認できる. これは台風 1812 号の中心の通過後に発生する南風によって, 伊勢湾奥や C 地点付近へ海水が吹き寄せられたと考えられる. また, 高潮偏差の上昇前に急激に低下する傾向は, 図-2 より, E 地点が顕著に出ている. その後は大きく下がることなく, 一定以上の状態を保ち続けていた(図-2, 図-3(c)). これは, 伊勢湾と三河湾の気圧が低下していることや伊勢湾・三河湾のそれぞれの湾内で反時計周りの水流ができていたため, 湾内に水塊が滞留しやすいためと考えられる. 本稿では紙面の都合上, 図を省いたが, 台風 1217 号の再現計算では, 伊勢湾西から高潮偏差は上昇して, 徐々に三河湾でも上昇するという傾向が見られた. その計算結果では, 三河湾奥である E 点の最大高潮偏差が 87cm となり, 9 月 30 日 3 時頃から徐々に上昇し, 12 時ごろにピークを迎えた.

4. 結論

本研究では, 三河湾付近を南東から北西に通過した台風 1812 号による高潮について, 海洋流動モデルと領域気象モデルを用いて高潮偏差の再現計算を行った. また, 三河湾付近を南西から北東に通過した台風 1217 号の高潮偏差も再現計算を行い, それぞれの高潮偏差と流速を比較することによって, 伊勢湾を南東から北東に通過する逆走台風による高潮の特性を検討した. 以下に本研究で得られた主要な結論を示す.

- 1) 逆走台風の接近により三河湾の高潮偏差が低下後, 逆走台風の通過によって風向が変化し, 伊勢湾・三河湾の高潮偏差が同時に短時間で上昇する. また, 三河湾はその影響が顕著に出ていた.
- 2) 1217 号では三河湾奥の高潮偏差が最も大きくなる傾向にあるが, 逆走台風は北側の伊勢湾奥と衣浦港付近の高潮偏差が最大となった.
- 3) 逆走台風の通過後, 伊勢湾と三河湾の気圧の低下や, 湾内に発生した反時計回りの海水の流れによって, 高水位の状態が維持されていた.

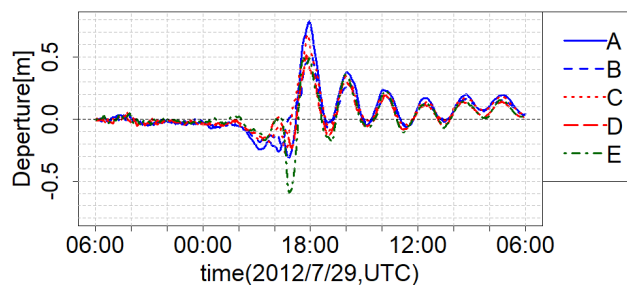
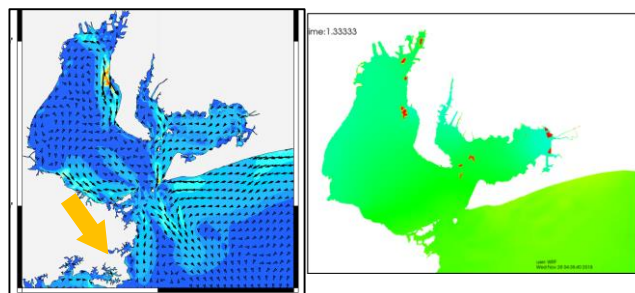
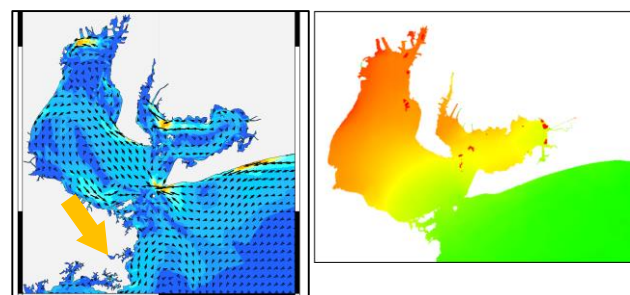


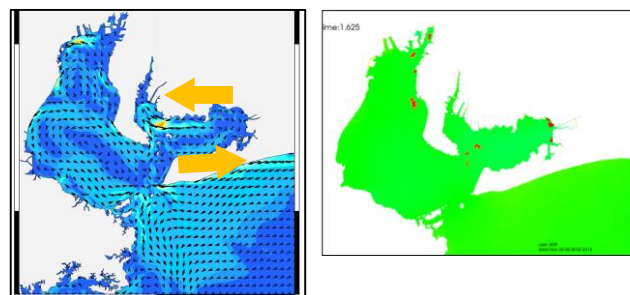
図-2 台風 1812 号の高潮偏差の計算値



(a) 14:00(UTC)



(b) 17:30(UTC)



(c) 21:00(UTC)

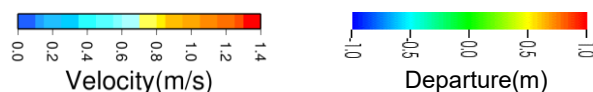


図-3 台風 1812 号の流速ベクトルと高潮偏差の空間分布変化 2018.07.28

謝辞

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金(研究課題番号: 17H06760)の支援を受けて行われた. 記して謝辞を表す.

参考文献

- 1) Chen, C. et al. : An Unstructured Grid, Finite-Volume, Three-Dimensional, Primitive Equations Ocean Model: Application to Coastal Ocean and Estuaries, J. Atmospheric and Ocean Tech., Vol.20, pp.159-186, 2003
- 2) Skamarock, W. C. et al. (2008) : A Description of the Advanced Research WRF Ver-sion 3, NCAR Technical Note. [http://opensky.ucar.edu/islandora/object/technotes:500] (参照 2018-11-22)
- 3) 内閣府防災会議(2017) : G 空間情報センター, 津波断層モデル(5) 地形データ, [https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/1205] (参照 2017-10-25)