九州大学大学院 学生会員 〇島田 剛気

正 会 員 木梨 行宏 山城 賢 横田 雅紀 フェロー 橋本 典明

### 1. はじめに

有明海は,我が国において高潮の危険性が高い海域の一 つであり,特に背後に低平地を有する湾奥部の沿岸では,高 潮・高波に対する防災対策は重要である.将来的には,温暖 化による海面上昇や台風の強大化に伴う,高潮リスクの増大 が懸念されているが,既に現在においても有明海湾奥部で甚 大な高潮災害を引き起こしかねない強い台風がしばしば来 襲しており,沿岸防災の重要性が高まっている.百合野ら 表-1 T1216 号と T0314 号の比較

台風番号	最低中心	中心最大風速 (m/s)	有明海最接近時	
	気王(hPa)		中心気圧	風速
			(hPa)	(m/s)
台風1216号	900	55	940	45
台風0314号	910	55	935	45

(2014)はT1216 号がより有明海に影響を及ぼす経路を通過した場合を想定し,海洋 流動モデル FVCOM(Finite Volume Coastal Ocean Model)を用いて,有明海湾奥部沿 岸における高潮浸水計算を行い,浸水過程について検討した.本研究では,有明海 湾奥部での浸水過程についてより詳細な知見を得ることを目的にT1216 号に匹敵 する勢力であったT0314 号を対象とし,T0314 号がより危険な経路を通過した場合 を仮定し,浸水計算を行った.

# 2.2003年14号台風の概略

T0314 号は,沖縄県宮古島や韓国において高潮による人的被害,建物被害をもた らした.また,T0314 号は,表-1 に示すように強大な台風であったT1216 号と比 較しても同等の勢力を持つものであった.しかしながら,図-1 に示すように,台 風経路が大きく西に外れていたため有明海はほとんど影響を受けなかった.本研 究では,T0314 号がより危険な経路を通過した場合を想定して,実際の経路に加え て,T0314 号が東へ 2.0°, 2.4°及び 2.8°平行移動した経路(それぞれ経路 a,経路 b, 経路 c とする)を想定した場合についても浸水計算を行った.

## 3. 高潮浸水計算

#### 3.1 高潮浸水計算の概略

高潮推算では、まず、台風モデルにより外力(入力値)となる風場と気圧場を 推算した.台風モデルは Myers の式による気圧分布と経験的な低減係数により風 場を表現した経験的台風モデルであり、気象庁のベストトラックデータおよび中 心気圧データをもとに、台風の気圧場および風場を 1km 間隔で推算した.次いで、

その外力をもとに海洋流動モデルである FVCOM(Finite Volume Coastal Ocean Model Version2.7)により高潮を推算した. FVCOM -とは, Massachusetts Dartmouth 大学の C.Chen らにより開発され -た非構造格子と三次元有限体積法を用いた海洋流動モデルであ -る. 非構造格子を採用することで,構造格子では表現が難しい -複雑な海岸線をより詳細に表現でき,高精度な計算が期待でき -る. このモデルは,冠水・干出も扱えることから,湾スケール -での高潮と陸域における浸水を同時に計算することが可能であ -

経路 b 台風 0314 号 経路 c

図-1 台風経路図



水平格子間隔	0.2~20km	
鉛直方向層数	10 層	
海水密度	一定(20°, 30psu)	
開境界条件	水位境界(潮汐なし)	
気象場の推算	台風モデル(入力時間間隔 60 分)	
計算時間間隔	0.1 秒	

表-2 FVCOM の主な計算条件

るため,高潮浸水計算に応用した.なお,FVCOMは元来,気圧場が考 慮されていないため,気圧傾度の空間分布の時間変化を運動量方程式 の圧力項に考慮できるように改良した.

### 3.2 計算条件

計算格子を図-2に示す.海岸線は、NOAA(アメリカ海洋大気庁)のデ ータをもとに設定しており、水深データは、日本海洋データセンター の海底地形データをもとに各格子点に内挿補間して与えた.また、陸 域における地盤高データにはレーザプロファイラ測量データを用いた. 計算格子は非構造格子で、格子間隔は開境界で最も大きく、約 20kmで、 徐々に小さくして有明海湾奥部や大きな高潮偏差を生じた韓国の馬山 湾内の最小格子で約 0.2km とした.なお、有明海・八代海の湾内の水 深データは基準面上平均海面の高さへの補正を行っている.FVCOM ver.2.7 では、波浪を考慮することができないため、便宜的に、堤防高 として、実際の堤防高(T.P.7.50m)から計画波高(T.P.2.32m)を差し引い た T.P.5.18m を与えた.また、初期潮位は、計画高潮位(T.P.5.08m)か ら計画偏差(2.36m)を差し引いた T.P.2.72m(朔望平均満潮位)とした. FVCOM における主な計算条件を表-2 に示す.

### 3.3 高潮推算の再現性

図-3 に各検証地点における観測値と推算値の最大高潮偏差の比較 を示す.ここで,馬山,釜山での偏差は,現地での検潮記録(河合ら, 2005)であり,大浦については気象庁が管理する潮位計による観測値 である.韓国の馬山においては,推算値が若干過少となったが,他の 地点については観測値と推算値はほぼ一致しており,T0314 号による 高潮を概ね再現できている.

## 3.4 高潮浸水推算結果

計算結果の例として,図-4 に,T0314 号が経路 a,経路 b,経路 c を通過した場合における最大浸水深分布を示す.図より,T0314 号の 経路から東に 2.4°移動させた経路(経路 b)で浸水面積が最も拡大し, 浸水深は最大約 5.0mであった.このことは,T0314 号が,より有明 海に近い経路を通過していた場合,甚大な浸水被害が起こり得たこと を示している.

#### 4. おわりに

有明海湾奥部の沿岸防災に資する知見を得ることを目的に,T0314 号がより有明海に影響を及ぼす経路を通過した場合を想定し,非構造 格子モデル FVCOM を用いて有明海湾奥部における高潮浸水規模に ついて検討した.講演時にはより詳細な検討結果を示す予定である. 謝辞:本研究は環境省環境研究総合推進 (\$82(2)亜熱帯化先進地小化における水・土砂災害蔵に添の研究) 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.



1)田辺智子・山城賢・島田剛気・横田雅紀・橋本典明(2013):2012 年 16 号台風を外力とした有明毎ごおける高朝の規模ご関する検討、土木学会論文集 B2(海岸工学)、Vol69,pp.421-425 2)河合弘泰・富田孝史・平石哲也・安田誠宏(2005): 台風(0314 号による大韓民国馬山湾の高潮の現地調査と数値計算、港湾空港技術研究所報告、第44 巻第2 号 3)百合野晃大・田辺智子・山城賢・横田雅紀・橋本典明(2014):計構造格子モデルによる有明毎湾奥部の高潮漫水シミュレーション、土木学会西部支部研究発表会



(上:経路 a, 中:経路 b, 下:経路 c)