

津波・高潮による有明海湾奥沿岸域の浸水リスクに関する数値解析

佐賀大学大学院工学系研究科

学生会員 松田隆寛

佐賀大学大学院工学系研究科

正会員 大串浩一郎

佐賀大学低平地沿岸海域研究センター

正会員 Torry Dundu

1.概要

日本では地震、台風、火山、洪水、津波、積雪などが原因である災害の発生率が極めて高い。特に九州では活火山が多く存在し、西日本の中では特に九州に、監視・観測体制が十分に必要とされる活火山が多く存在している。また、九州は台風の通り道としても有名である。このような災害の防止策としては主に一つの自然現象について検討されているが、自然現象が複合的に発生した場合の検討はあまりなされていない。

そこで、本研究では津波と高潮という2つの自然現象が同時に発生した場合を想定し、その時の挙動を評価することを目的として研究を行った。

2.対象地域・対象となる自然現象

2.1 対象地域

図-1に示す島原半島（長崎県）周辺の海域（有明海、島原湾）を対象とした。

2.2 対象となる自然現象

1つ目は島原大変肥後迷惑である。1792年5月21日、長崎県島原市の雲仙岳で火山性地震が起こり、

それに伴い雲仙岳の海岸寄りにある眉山で山体崩壊（島原大変）が起きた。山体崩壊により生じた土砂が眉山東側の島原湾に流れ込み津波が発生した。その津波は対岸の熊本県にまで達し大規模な津波被害（肥後迷惑）が生じた。島原大変肥後迷惑（以後、島原大変）と称され、死者が約15,000人と、東日本大震災を彷彿させる災害である¹⁾。2つ目は1985年8月26日に発生した台風13号である。台風13号は、3つの台風が同時期に発生し、動きが複雑で予測が難しいと言われた台風である。九州の有明海を北上するような道筋となり、台風13号の勢力が最盛期となった時に九州へ上陸した。

3.計算モデル・計算条件

3.1 計算モデル

本研究では、3次元流動モデル MIKE3 Flow Model FM (DHI) を用い、非定常3次元流れのシミュレーションを実施した。

3.2 計算条件

表-1に、各自然現象のシミュレーションにおける計算条件を示す。地形データとしては現在の有明海の地形をどちらにも使用した。眉山からの土砂流入による影響を津波の境界条件とし、水位変動を鉛直方向、流量変動を水平方向に与えた²⁾。

表-1 各自然現象の計算条件

	地形 (1)	日時	潮位 (2)	風 (3)	水温	塩分
島原大変 津波	現在の もの	1792/5/21	当時の もの	当時の もの	17℃	32.5 PSU
台風 13号	現在の もの	1985/8/31	当時の もの	当時の もの	17℃	32.5 PSU

(引用データ：(1)有明海プロジェクト(佐賀大学) (2)三池海上保安部 (3)気象庁)

4.解析結果と考察

結果は地点毎の結果と、対象地域全体の結果を示す。図-1の5地点の水位の最大値を表-2に示す。

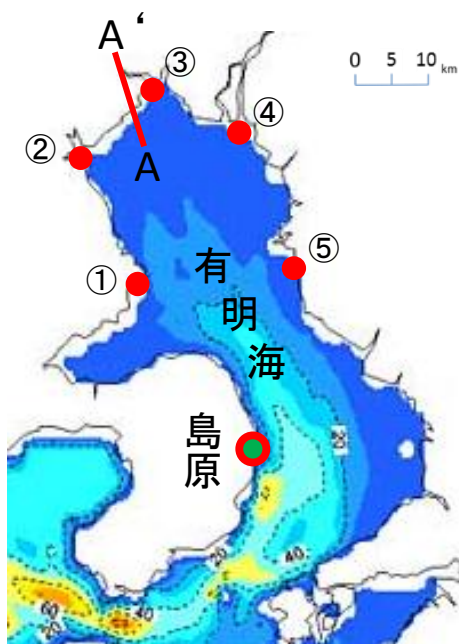


図-1 対象地域と検討地点

(①大浦、②鹿島、③嘉瀬川、④筑後川、⑤大牟田)

表-2 検討地点における水位の最大値 (単位: m)

	台風時	島原大変時	同時発生時
①大浦	7.1364	7.4756	11.6186
②鹿島	7.3244	7.4540	11.6814
③嘉瀬川	7.3351	7.4312	11.7219
④筑後川	7.3332	7.4191	11.7137
⑤大牟田	7.3253	7.4607	11.6788

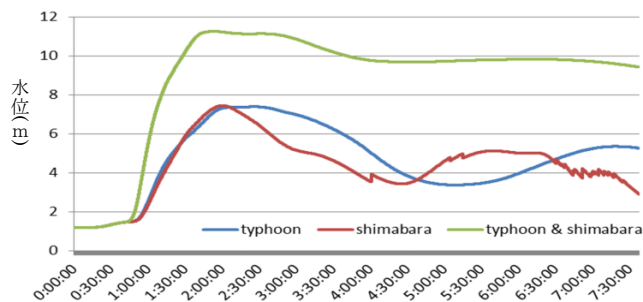


図-2 検討地点における水位の時間的変化

各地点の水位変動は、検討地点が全て有明海北部であったため類似したものとなった。③嘉瀬川での結果を図-2に示す。台風時の水位変動は風の影響もあり、ピーク時間が長時間見られる。島原大変津波は土砂崩れによる津波なので、ピーク時間が短時間見られた。1つの自然現象の場合の水位のピーク後の影響はあまり見られず、平常時の状態に収束している。津波と台風の同時発生時には、ピーク時からの長期的な影響が続いていることが確認できた。表-2は各地点の水位の最大値を示したものであるが、有明海の堤防は約7.5mのものが多く、1つの災害の時は7.5mを超えるものは見られなかった。同時発生時は10mを超える挙動が見られたために、堤防を越えることが予測される。

次に対象地域全体での結果としては、上記のように1つの自然現象では堤防を越える挙動が見られなかった。しかし、鹿島地区と大牟田地区の一部では堤防を越える挙動が見られた。これは、これら2つの地域で堤防の高さが7.5mより低い部分が存在するためである。同時発生時では津波発生1時間後に堤防を越える挙動が見られた。図-3に示すのは、津波・台風の同時発生時における対象地域全体の水位変動を示したものである。発生30分後には10mを超える津波が発生し、1時間後には有明海北部に位置する堤防まで到達していることが分かる。また、その

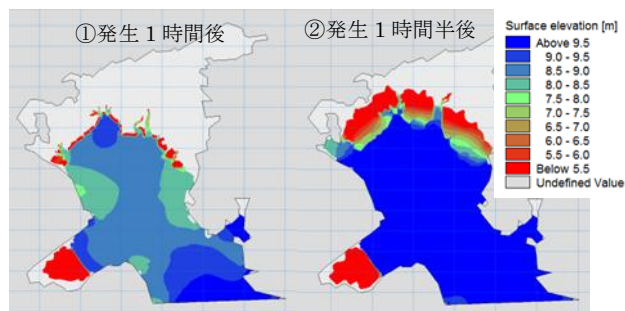


図-3 同時発生時の水位変動

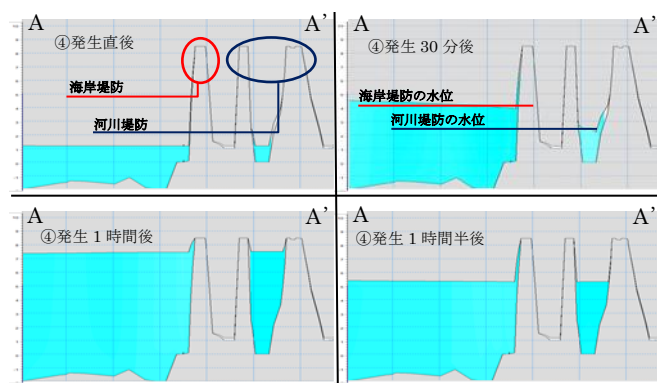


図-4 海岸堤防と河川堤防での水位

後は市街地へ浸水し、1時間半後には佐賀の市街地への浸水も確認できた。

図-4に示すのは、図-1のA-A'のラインでの断面図であり、海岸堤防と河川堤防での水位変動を比較している。津波発生30分後までは海岸堤防への影響が大きく見えるのだが、1時間後には海岸堤防と河川堤防への影響がほぼ同じ挙動を示した。このシミュレーションは海岸堤防と河川堤防は同じ高さに設定しているために、堤防を越える浸水は確認できなかったが、河川堤防は海岸堤防より低いものが多く存在するので、実際は浸水が発生する。

5. 結論

津波もしくは台風のいずれか1つの自然現象であっても堤防を越える恐れがあり、2つの自然現象が同時発生すると、低平地に位置する北部九州は堤防を越えるような市街地への浸水もある。また、海岸からの浸水だけではなく、河川からの浸水も考慮した対策が必要である。

〈参考文献〉

- 1) 白石一郎：島原大変, 文芸春秋, 1989.2
- 2) 梅谷・富樫：寛政4年(1792)有明海津波の再現性と災害に関する研究, 海岸工学論文集第48巻, 2001
- 3) 松田・大串：有明海における火山性地震による津波解析, 土木学会西部支部, 2012