

有明海における火山性地震による津波解析

佐賀大学 学生会員 松田隆寛

佐賀大学大学院 正会員 大串浩一郎

1. 概要

寛政4年4月1日(1792年5月21日)、肥前国島原(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¹⁾。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、その津波は対岸の肥後国(熊本県)にまで達し大規模な津波被害(肥後迷惑)が生じた。これは、島原大変肥後迷惑と呼ばれ死者約1万5千人と、我が国の歴史上最大の火山災害である。島原大変肥後迷惑は、去年3月11日の東日本大震災を彷彿させる。本研究では数値シミュレーションにより、島原大変肥後迷惑を再現し、島原市を中心とする周辺地域に水位変化(津波)がどのように広がるのか、水位変化と地形との関係性について検討することを目的として研究を行った。

2. 検討方法

今回のシミュレーションには、3次元流動モデルMIKE3 Flow Model FM(DHI)を使用した。

2-1 対象地域と対象期間

本研究の対象地域は、島原湾周辺(長崎県、熊本県、福岡県、佐賀県、鹿児島県)の海域(島原湾、有明海、橋湾)である。発生時刻は1792年5月21日20時~21時の間と伝えられているので、2011年5月21日20時~21時の潮位を参考にして検討した。

2-2 使用データ

海底地形データは佐賀大学有明海総合研究プロジェクトより提供を受け、地形データは国土地理院50mメッシュデータ(平成9年11月1日発行)を参照した。潮位データは気象庁より、崩壊に伴い発生した土砂量、土砂の速度などの山体に関するデータは国土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所発行の冊子「島原大変」(2003年6月発行)を参考にした。潮位の参照地点として大浦(佐賀県)、熊本(熊本県)、苓北(熊本県)、長崎(長崎県)、の4つのポイントを用いた。山体崩壊

の発生時刻はこの時期の潮位を参考にして検討した。土砂の速度は図-1を参考にし、土砂量は「島原大変」²⁾より3億 m^3 と仮定した。

3. 解析結果と考察

解析結果として津波の高さとその分布を数値と画像で得た。結果を表す地点は、鹿島、荒尾、大浦、熊本、国見、玉名、三角、口之津、苓北、長崎の10か所である(図-2)。

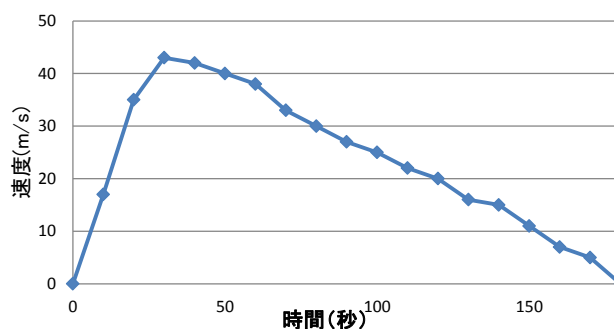


図-1 崩壊土砂の流入速度²⁾

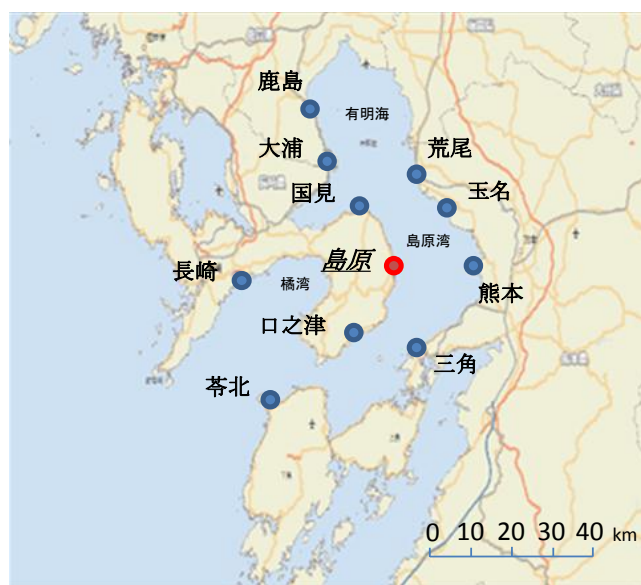


図-2 津波の検討地点

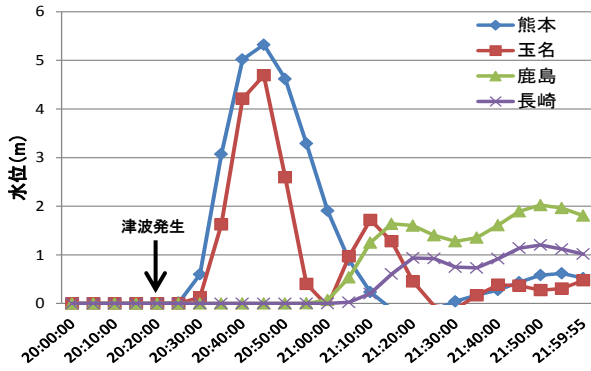


図-3 検討地点における水位の時間的変化

図-3より津波発生（20時20分～）からおよそ15分前後で津波が対岸の熊本に到達している。これは、国土交通省発行の「島原大変」²⁾の中にある、「熊本県側の海岸に津波の第1波が襲ったのは約20分後」という記述とほぼ同じだと考えることができる。

島原大変肥後迷惑が起きた時の震度はおよそM6～7で、東日本大震災ではM8～9だと言われているが、島原大変肥後迷惑と東日本大震災の被害が同規模となったのは、地震や津波が発生した時刻がほぼ満潮時だったためと考えられ、潮汐のタイミングにより津波の被害が大きくなったものと思われる。

また、図-3より、熊本、玉名は5mを超える津波が確認できる。これは、熊本は島原より直線的に東側へ位置しており、玉名も北東方向に直線的に位置している。このことより、津波のエネルギーが途中であまり減衰せずに到達していると思われる。さらに、鹿島、長崎の位置は島原より回り込んでおり、近くの対岸より津波が反射して到達してきていると考えられる。そのため、津波エネルギーが減少し到達するころには弱いエネルギーとなっていることがわかる。

しかし、ただその理由だけでは津波の高さを表すのは不十分である。津波は陸に衝突すると円形に反射して様々な方向へとさらに津波が伝播していく。伝播した津波が重なり大きな津波へと発展していくケースもある。鹿島における水位変動を参照すると、熊本や玉名ほどの大きな津波は無いが、2m近くの津波が長い時間続いていることがわかる。これは、熊本や玉名からの津波が反射して到達した津波と思われるが、反射した波が他の波と重なり大きくなったと思われる。

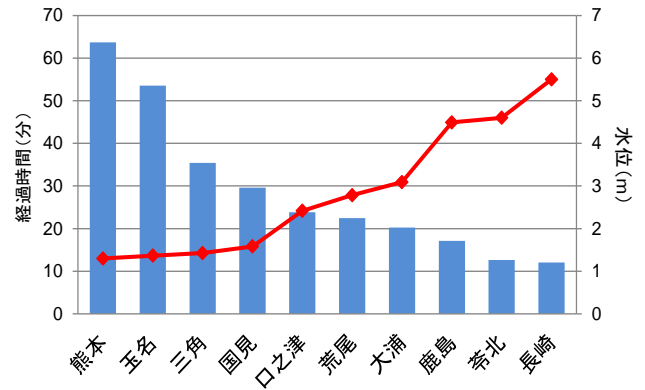


図-4 検討地点の最高水位と津波の到達までの経過時間

図-4は各地点での津波の高さのピーク時の高さや津波（1m～）が最初に到達した時の経過時間を示したものであり、図-4より「到達時間が早い＝津波発生地点までの距離が近い＝津波の影響が大きい」ということがいえる。しかし、このグラフは海岸沿いに限った話であり、内陸部については建物などその土地の利用状況に応じて変化していく。

4. 結論

本研究では島原大変の津波シミュレーションにより、津波の高さや到達時間について検討した。その結果、地域によって大きな差が出ていることが明らかとなった。また、今回のシミュレーションは短期間、また一回の地震での範囲で考えているために島原湾（有明海、橘湾）周辺にしか影響が出ていない。しかし実際は地震が長時間にわたって何度も発生し、他地域にも影響を及ぼしているはずなので、検討時間を延長し、また地震の回数を増やすなどの条件で再度、他地域への影響も考える必要がある。また、今回は津波の影響であるが、津波の高さ、時間だけでなく、波の速度や広がり方などの様々な動きにも着目する必要がある。

〈参考文献〉

- 1) 白石一郎：島原大変,文芸春秋,1989.2
- 2) 国土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所：島原大変 2003.6