

GIS と津波シミュレーションを併用した津波防災に関する基礎的研究

長崎大学工学部 学生会員 ○リイイン 長崎大学大学院 学生会員 本田 禎人
長崎大学大学院 フェロー会員 蔣 宇静 東北大学大学院 正会員 今村 文彦

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、東北地方から関東地方の一帯に甚大な被害をもたらした。特に岩手・宮城・福島などの太平洋沿岸部では場所によって波の高さが 10m を越える大津波が発生し、市街地が壊滅的な被害を受けた地域もあった。昨年度までの研究では、宮城県気仙沼市の気仙沼湾を取り囲む範囲を研究の対象とし、リモートセンシングの技術を用いて被災前と被災後の被害状況の比較を行なった。今回の研究では、それを踏まえて津波シミュレーションを実施し、災害が発生した際に有用な防災備蓄施設の検討を目的とする。現在、発生が危ぶまれている大地震として、東海・東南海・南海地震が挙げられるので、それらによる被害が予測される地域を対象に、防災備蓄施設の設置に関する考察を試みる。



図-1 研究の対象地域

2. 解析対象

本研究の対象は、図-1 に示した宮崎県宮崎市であり、昔から地震や津波による災害が多く発生している地域である。2011 年の東北地方太平洋沖地震が発生した際には、宮崎県日南市細島で 88cm、日南市油津で 123cm、宮崎港で 164cm の津波を生じた。図-2 に南海トラフで予想されている地震の震源域を示す。



図-2 地震の想定震源域

3. 解析方法

今村による津波解析プログラム¹⁾では非線形浅水長波方程式から成り立っており、近々起きると考えられる東海・東南海・南海地震による津波高さを算出することができる。今回のシミュレーションの対象は、北緯 30 度から北緯 36 度、東経 129 度から東経 141 度までの東西方向 1040km、南北方向 668km の範囲である。南海地震をシミュレートするために、図-3 に示すような南海地震のすべり方向やすべり角などを想定した断層モデルを用いた。この断層モデルは安政南海地震を引き起こした断層モデルとほぼ同じであり、モーメントマグニチュードは 8.4 である。空間格子の長さを 1km で計算し、地震発生から 14400 秒間 (4 時間) の津波の経時変化を導いた。

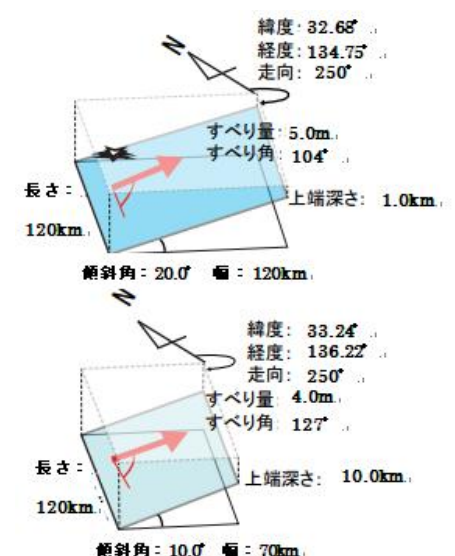


図-3 震源断層モデルの概念図

本研究では、まず、南海地震により、九州の地域ではどのように浸水するのかを GIS 上にわかりやすく表現する。次に把握した津波の押し寄せ方から、避難場所や防災備蓄施設の適用性について考察する。

4. シミュレーションの結果と考察

地震発生から4時間経過後までの最大津波高を図-4に示す。九州の西岸・南岸まで0.1m以上の津波が押し寄せていることに対して、宮崎県の沿岸では最大2m以上の津波が押し寄せていて、宮崎市付近には2.2mの津波が押し寄せることが分かる。宮崎市について、浸水しやすい場所は二つがあり、一つは宮崎港で、もう一つは加江田川の沿岸である。この二つの場所は共に入口が広くて、奥ほど狭くなるといった地形特徴を有している。図-5に地震発生15分後に第一波(1m)の津波高の分布を示す。地震発生約15分後に第一波が押し寄せ始め、地震発生約47分後に第二波(2.2m)の最大波が押し寄せている。地震発生から4時間後までに7回、宮崎市に津波が押し寄せていることが分かる。

5. 宮崎市の津波防災への提言

図-6に宮崎市の標高と公共施設の分布図を示す。宮崎市の沿岸部に標高は5m以下の地域が多く、宮崎市における防災についてよく考えるべき場所は宮崎港の沿岸の市街地である。一番近い駅はJR南宮崎駅²⁾とJR宮崎駅である。標高の高さは10.0mと6.6mであるが、安全とは言い難い。津波防災について、避難場所と生活用品の確保は大切なポイントだといえる。宮崎市の市役所や学校、病院はほとんど沿岸部に位置するので、津波が発生した際に、スムーズに人々をそれらの公共施設に避難させることが重要である。また、津波の状況によって、もっと高いところまで移動できるかを今後確認していく必要がある。日常用品を備蓄する場所として、市街地の中心部と市内の標高が高いところでいくつか設定する必要がある。標高と市街地との位置関係を総合的に分析すると、宮崎港の北側に位置する市立小学校および宮崎港の南側に位置する市立小学校と中学校は良い避難場所であると考えられる。このような避難場所に必要な生活物資を備蓄しておくことが地震発生後の避難生活において役に立つと考える。

6. 終わりに

本研究は南海地震を想定して津波シミュレーションを実施し、宮崎市を対象に津波による浸水の状況および津波防災に対する提言と考察を行った。本地域は南海・東南海・東海地震や日向灘地震が同時に連動して発生する場合がありますと考えられるので、今後は連動型地震およびそれらによる津波災害について研究を深めていきたい。

本研究は、東北大学大学院工学研究科今村文彦教授との共同研究によって実施したものである。

7. 参考文献

- 1)今村文彦：TSUNAMI MODELING MANUAL(TSUNAMI MODEL)，2006
- 2)宮崎県：県としての新たな「津波浸水想定」の設定について，2013

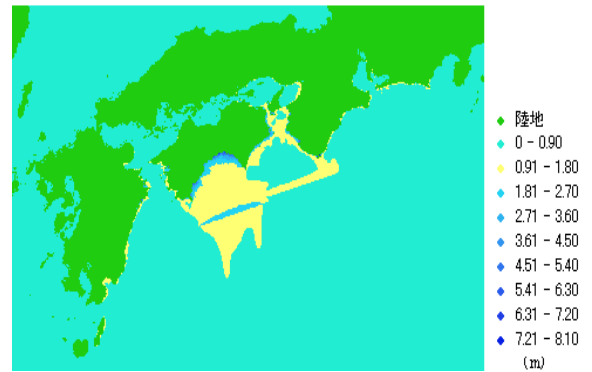


図-4 最大津波高の分布

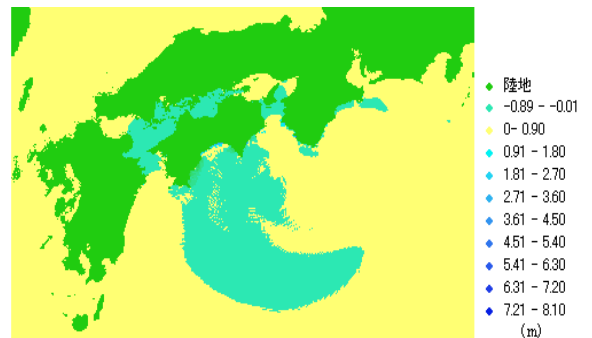


図-5 地震発生15分後の津波の様子

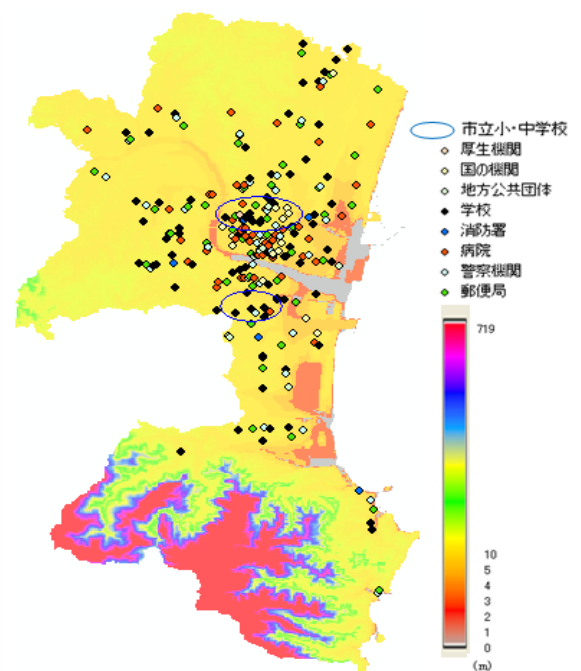


図-6 宮崎市の標高図