

南海トラフ巨大地震による熊本沿岸域での津波波高分布に関する検討

熊本大学 学生会員 ○宇土祐一, 仲西耕平 正会員 外村隆臣, 中條壮大, 山田文彦

1. はじめに

2011年3月11日に宮城県三陸沖を震源とした巨大地震が発生した。マグニチュードは日本観測史上最大の9.0, それに伴い発生した大津波は最大波高が10mを超え, 東北地方を中心とした太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらした。これを受け, 政府は今後発生が予測される地震津波について, 想定しうる最悪ケースへの対策を講じるべく, 従来想定的大幅な見直しを急務としており, 特に被害予測および発生確率の両面から南海トラフ巨大地震はその筆頭である。

南海トラフ巨大地震とは太平洋の水深約4,000mの海溝で発生する地震であり, 従来は東海・東南海・南海の3連動型地震として想定が進められてきた。2012年3月に内閣府が発表した南海トラフ巨大地震の新たな想定震源域¹⁾を図-1に示す。新想定では想定震源域が従来の2倍, マグニチュードも8.7から9.0クラスに修正され, また, それに伴う津波高の新想定についても太平洋沿岸を中心とした各地で公表されている。一方, 熊本県沿岸においては天草西岸での検討のみであり, 有明海や八代海など内湾部の影響が不明である。過去の宝永地震(1707年)時には八代湾で0.5~1mの津波高が観測されていることや, 潮汐・高潮などの複合的な要因を含めた検討も必要である。

そこで本研究では, 数値モデルを用いて, 南海トラフ巨大地震津波発生時の熊本県沿岸における津波の到達時間や波高分布等について検討を行う。

計算時間ステップは0.25sであり, 沿岸や沖合に検証点を設けて水位の時系列データを抽出する。また, 検証には全国港湾海洋波浪観測網(NOWPHAS)のGPS波浪計・沿岸波浪計を用いる。従来の後藤・小川(1982)のモデルでは, 移流項の差分化に1次風上差分を用いているため, 格子間隔が大きい場合には数値粘性の効果が卓越し, 伝播過程で津波波形の減退が発生する。そこで, 移流項の差分化を3次風上差分に変更し, 数値粘性の効果を抑えることで実測データの第一波について津波の波高と到達時間を良く再現できることを確認した。そこで, 南海トラフ巨大地震の再現計算についても, 実現象を基に従来の数値モデルを修正したものをを用いて計算を行う。

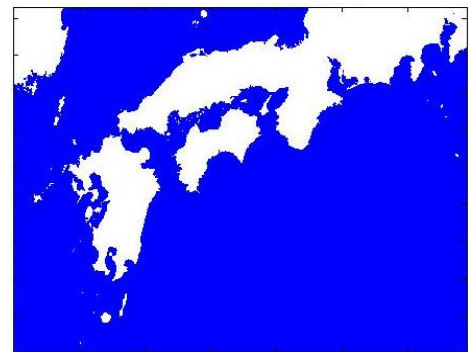
南海トラフ巨大地震の計算について, 水深・地形データは中央防災会議, および熊本県地域防災計画検討委員会のものを使用する。各データ領域の大きいものから順に1~3領域とし, 計算格子間隔はそれぞれ810m, 270m, 90mである(図-2)。前述した数値モデルを用いて南海トラフ巨大地震の再現計算を行う。初期水位は中央防災会議より公表されたものから, 九州地方に最も影響が大きいケースを使用し, 地震発生と同時に垂直変位として一括で与える。計算ステップは0.25sとし, 地震発生から8時間の計算を行った。本計算における津波発生直後の1領域目を図-3, 九州沿岸域に津波が伝播してきた際の2領域目における比較を図-4に示す。



図-1 南海トラフ巨大地震の新たな想定震源域¹⁾

2. 南海トラフ巨大地震に伴う津波の数値計算

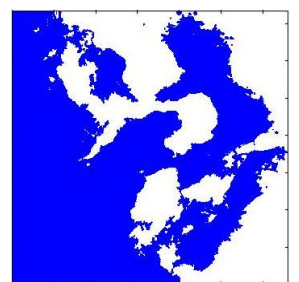
南海トラフ巨大地震の再現計算を行うにあたり, まずは東北地方太平洋沖地震時に得られた東北~九州沿岸での実測潮位データを数値モデルによって再現することで, その精度を検証した。数値モデルは, 後藤・小川(1982)のモデルを用い²⁾, 水深・地形データは中央防災会議, 地震断層パラメータは今村ら(2011)³⁾のデータを使用する。計算格子間隔は1350m,



a) 1 領域目 (計算格子間隔 : 810m)



b) 2 領域目 (270m)



c) 3 領域目 (90m)

図-2 各計算格子の水深・地形データ領域

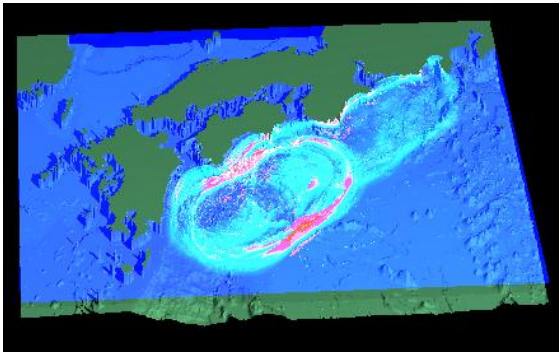
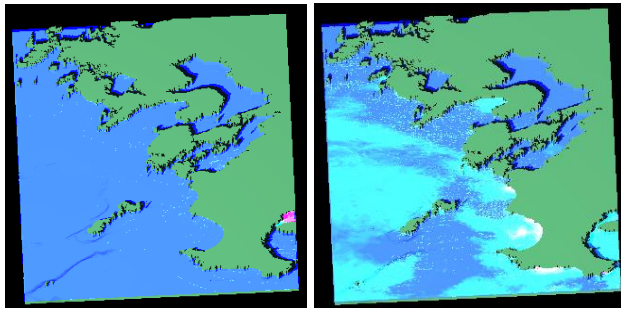


図-3 津波発生直後



a) 初期分布
b) 2 時間後
図-4 九州西岸域における津波の伝播過程

1 領域目と 2 領域目に設けた八代海における検証点（両領域で同じ地点）を図-5 に、また、各検証点での水位の時系列データを領域毎に比較したものを図-6 に示す。津波の第一波到達時間とその波高について比較すると、2 つの領域での値は湾口～湾中央部では概ね一致しているが、湾奥では計算格子間隔が細かい 2 領域目の結果の方が到達時間は 15 分ほど遅れるが、水位は 20 cm 程度大きくなっている。これは、格子間隔が小さくなることで、沿岸地形や水深の解像度が上がったためである。次に、羽鳥ら⁴⁾の研究によると、1707 年の宝永地震時の津波の第一波は地震発生から 2 時間後に八代湾に到達し、津波波高は湾中央部の植草において 0.5~1.0m であったことが報告されている。本計算結果でも図面は示していないが、該当箇所付近で 1m を超える津波波高が再現されておりおおよそ妥当な結果を示していると考えられる。南海トラフ巨大地震は宝永地震を上回る震源域とマグニチュードであるため、さらに計算格子間隔を細かくしたネスティングを行うとともに、今後は潮汐や高潮などの複合要因を考慮したケースの検討を予定している。

3. まとめ

本研究では、数値モデルを用いて、南海トラフ巨大地震津波発生時の熊本県沿岸における津波の到達時間や波高分布等について検討を行った。計算精度に関しては、東日本大震災時の東北～九州での実測値を用いて津波の第 1 波の到達時間や波高を再現することで確認した。その後、内湾域でのネスティングによる地形再現精度の向上が計算結果にどのような影響を及ぼすかを調べた。熊本県沿岸における津波の到達時間や波高分布等については講演時に紹介する。

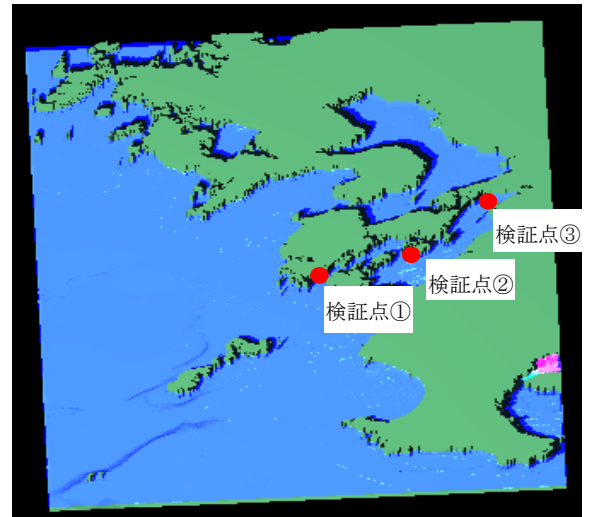


図-5 水位を抽出する検証点

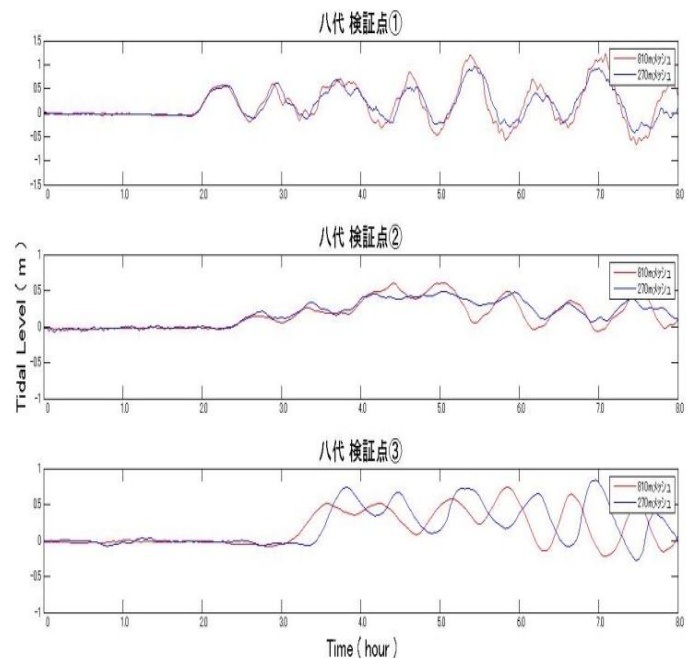


図-6 検証点における各計算領域の水位分布
(八代海の湾口～湾奥に向かって)

参考文献

- 1) 南海トラフ巨大地震による震度分布・津波高について、南海トラフの巨大地震モデル検討会、2012
- 2) 後藤・小川、東北大学土木工学科資料、52p, 1982.
- 3) 今村ら、東北大学附属災害制御研究センター、1.0, 12p, 2011.
- 4) 羽鳥徳太郎、九州東部沿岸における歴史津波の現地調査、pp439-459, 1985.