

三重県における南海トラフ巨大地震津波の来襲特性に関する数値的検討

名古屋大学工学部 学生会員 ○ 松浦 翔
名古屋大学大学院工学研究科 正会員 川崎 浩司
名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 鈴木 一輝
名古屋大学大学院工学研究科 正会員 高須 吉敬

1. はじめに

日本列島はユーラシア，北米，太平洋，フィリピン海の4つのプレートの境界上に位置し，世界有数の地震多発国であり，数多くの津波被害を受けてきた．特に南海トラフは地震多発地帯であり，1707年宝永地震(M8.6)や1854年安政東海地震(M8.4)など古くから巨大地震が発生している．政府の中央防災会議(2003)によると，今後起こりうる東海・東南海・南海三連動型地震の規模はM8.7であり，最悪の場合，死者は約24,700人，経済被害は約81兆円に達するとされる．しかしながら，2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は当初の想定を上回るM9.0という規模であり，東北地方の太平洋沿岸部を中心に甚大な津波被害をもたらされた．そこで，本研究では，東海・東南海・南海三連動型地震が従来の想定であるM8.7に加えて，M9.0の規模で発生した場合について津波の数値解析を行い，三重県における津波の来襲特性を地震規模や地形特性などの観点から検討する．

2. 津波伝播計算の概要

数値解析には，津波計算に広く用いられている2次元平面計算モデルを用いた．同モデルは，非線形長波理論に基づく連続式と運動方程式を基礎方程式としており，leap-frog法による差分化が行われている．座標系には，直交座標を採用しており，計算格子は計算コストを抑えるためにサイズの異なる4種類の格子(1辺=1,350m, 450m, 150m, 50m)を使用した．計算時間は地震発生直後から6時間後までとし，潮位は各地の推定満潮位をもとに設定した．境界条件は沖合で自由透過とし，陸上部では完全反射とした．初期水位に関しては，M8.7では中央防災会議の想定と同じ地盤変動の鉛直変位を与え，M9.0の場合については震源域を変えずM9.0となるようにM8.7の鉛直変位を $2\sqrt{2}$ 倍した値を与えた．

3. 津波来襲特性

歴史津波の記録のある地区や人口密集地，津波による人的被害が危惧される地区を中心に，三重県沿岸部各地点における最大津波高および最大波到達時間を整理した．以下で述べる地名については図-1に示す三重県の概略図を参照されたい．M9.0およびM8.7における三重県各沿岸部の最大津波高を図-2(a)に示す．同図より，M9.0の場合ではM8.7に比べて最大津波高が2倍程度大きくなることがわかる．また，熊野市以南では海岸線が直線的であるため，津波高の変動が小さいことが認められる．一方，尾鷲市以北の熊野灘沿岸部は典型的なリアス式海岸を有しており，局所的に津波が増幅されるために津波高の変動が激しい．伊勢湾内では，湾外に比べ津波高は小さいものの，M9.0においてT.P.+4~6m程度と高い値を示している．図-2(b)に，最大波到達時間の分布を示す．震源域に近い太平洋沿岸では，地震発生後10~30分程度という非常に早い時間で最大波が到達していることがわかる．ただし，志摩半島東部に位置する伊雑ノ



図-1 三重県の概略図および比較地点

浦においては最大波到達時間が約 200 分と極端に遅いが、これは的矢湾の湾奥に位置しているためである。一方、伊勢湾内では 100~200 分程度と太平洋沿岸部に比べて大きく遅れていることが確認できる。これは震源域から離れていることに加え、湾内の平均水深が 19.5m であり、外洋に比べ極端に浅い海底地形により津波の伝播速度が遅いためである。さらに、伊勢湾は開口部が極端に狭いこと、また多くの島が点在することにより、津波の進入が妨げられることも要因の一つと考えられる。熊野灘沿岸、伊勢湾湾央部、伊勢湾湾奥部において代表点を選定し、各点の水面変動を図-3 にそれぞれ示す。熊野灘沿岸の早田町では地震発生後、直ちに第 1 波が来襲していることがわかる。また、第 1 波が最大波であり、時間が経つにつれ水位変動が小さくなっている。一方、図-3 (b), (c) より伊勢湾内に位置する白塚漁港、木曾岬町では第 1 波の到達後も数時間に渡り、繰り返し大きな水面変動が続いていることがわかる。特に、M9.0 においては、最大波到達時間は白塚漁港で 231 分、木曾岬町で 185 分と第 1 波の到達より大幅に遅い。これは、上記に述べたことに加え、湾内においては、反射波や後続波による影響が大きいためであると考えられる。このように、湾内と湾外においては、津波の来襲特性が大きく異なることがわかる。

4. おわりに

東海・東南海・南海三連動型地震を対象に、従来の想定である M8.7 と想定を大きく超えた M9.0 で津波の伝播計算を実施し、三重県における津波の来襲特性を議論した。その結果、三重県は多様な海岸地形を有しているため、地域によって来襲特性が大きく異なることが明らかとなった。今後は、陸上での氾濫を考慮した解析も行い、歴史津波の記録との比較検証を行う予定である。

参考文献

中央防災会議 (2003) : 東南海、南海地震等に関する専門調査会(第 14 回), 資料 2, pp.38-40.

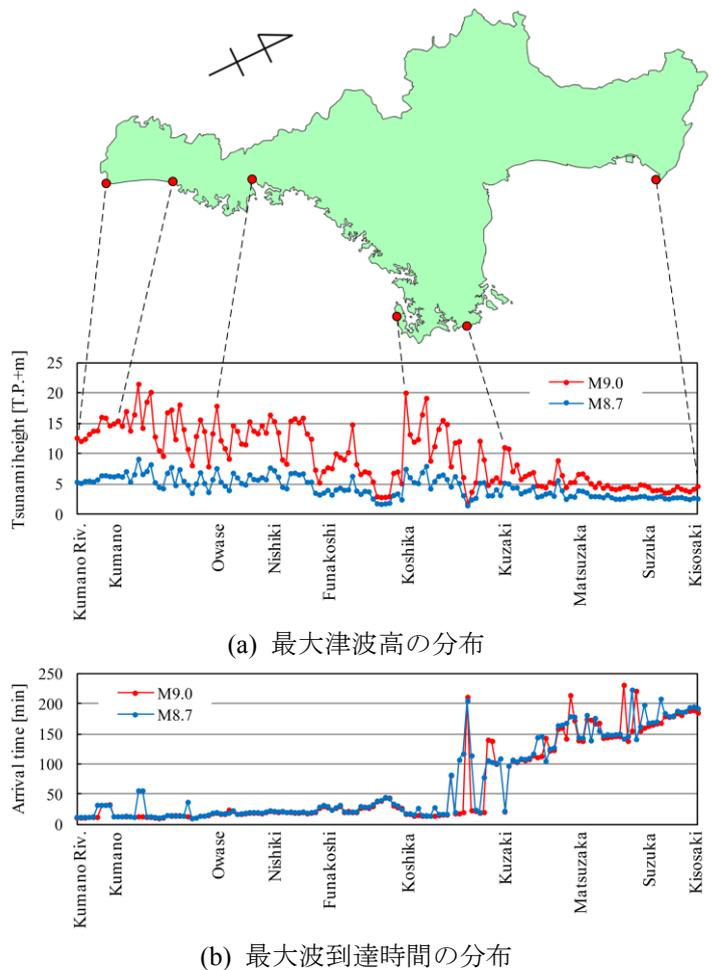


図-2 沿岸部の津波高および最大波到達時間の分布

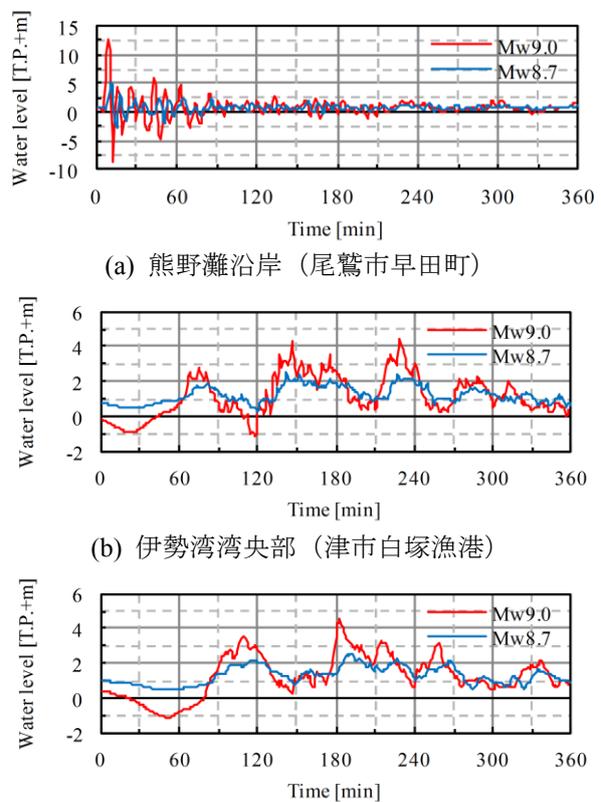


図-3 代表点の水面変動