

# 南海トラフ巨大地震による東海地方の津波伝播シミュレーション

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 川崎 浩司  
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

太平洋三陸沖を震源として発生した東北地方太平洋沖地震は、国内観測史上最大の M9.0 を記録した。当該地域は古来より地震が多発しており、津波対策が積極的に実施されていた。しかしながら、同地震の規模は従来の想定を大きく上回るものであり、その結果、沿岸部を巨大な津波が襲い、甚大な被害が発生した。

近年、東海地方では東海・東南海・南海三連動型地震の発生が危惧されている。中央防災会議（2003）によると、三連動型地震の規模は M8.7 であり、死者は 2 万 5 千人、経済的被害は 81 兆円に達するとされている。しかしながら、東北地方太平洋沖地震以降、想定を越える規模で三連動型地震が発生する可能性が指摘されている。同地震によって、より深刻な被害が発生する恐れがあり、被害想定を再検討することは急務である。そこで本研究では、東海地方を対象に従来検討されている M8.7 に加え、東北地方太平洋沖地震と同等の規模である M9.0 で発生した場合の津波伝播計算を実施し、同地震による津波の伝播特性について考究する。

## 2. 計算条件

本研究では、津波の伝播計算に直交座標系の非線形長波理論に基づく平面 2 次元モデルを用い、東海地方の三重県から静岡県にかかる沿岸域を対象に、地震規模が M8.7 と M9.0 の場合に対してそれぞれ海岸構造物が機能した場合と機能しなかった場合の全 4 ケースを実施した。計算を実施するにあたり、計算負荷および地域ごとに潮位が異なる点を考慮し、対象地域ごとに計算領域を設定し、計算を実施した。計算領域は波源域を含む 1 次領域から沿岸部の 4 次領域までを設定し、格子間隔が沿岸部に近づくにつれ細くなるように、1 次領域から 4 次領域までの格子間隔をそれぞれ 1350m, 450m, 150m, 50m とした。計算時間間隔は、対象地域ごとに 1 次～4 次領域の全領域で CFL 条件を満足するように一律の値を用い、計算時間は全ケースにおいて 6 時間とした。沿岸部での境界条件は全領域で反射条件を課し、沖合境界条件は 1 次領域では自由透過とし、2～4 次領域では上階層領域の流量および水位を接続した。潮位は、地域ごとに各地の満潮位を設定している。なお、地震による地盤の変位は、隆起・沈降ともに考慮している。

## 3. 三連動型地震による地殻変動量の設定

津波を励起する地殻変動量は、M8.7 と M9.0 とともに中央防災会議（2003）による東海・東南海・南海三連動型モデル（M8.7）を基に設定した。具体的には、M8.7 については中央防災会議による値を用い、M9.0 については M8.7 の地殻変動量を  $2\sqrt{2}$  倍した値を用いることで、波源域を変えず M9.0 の規模とした。図-1 は M9.0 における地殻変動量の分布を示したものである。なお、全領域で時間差なしに地盤が隆起・沈降するとし、地殻変動量をそのまま津波の初期水位とした。

## 3. 三連動型地震による津波の伝播特性

図-2 は、M9.0 において海岸構造物が機能しなかった場合の東海地方における地震発生から発生後 1 時間までの津波高の空間分布を示したものである。図-2(a)より三重・静岡県の一部の沿岸部では、計算開始当初から水位が上昇していることがわかる。20 分経過後（図-2(b)）には、太平洋沿岸部では既に津波が到達し、さらに伊勢湾

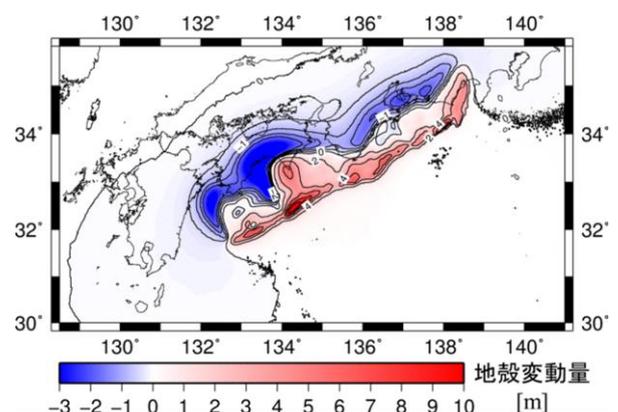


図-1 M9.0 における地殻変動量の空間分布

湾口部に達する様子が確認される。その後の 40 分後、60 分後（図-2(c), (d)）においても、伊勢湾湾奥部に津波が到達していない。これは、湾内では外洋に比べ水深が小さいため、伝播速度が低下したためである。また、60 分後に着目すると、湾内西側（三重県沿岸部）で津波高が高くなっている様子が確認できる。これは、知多半島により反射した津波と湾口部から三重県沿岸に沿って入射する津波が干渉することによって増幅されたものと考えられる。図-3 に、図-2(a)に示す各地域の M9.0 と M8.7 における津波高および M9.0 と M8.7 の津波高の比をそれぞれ示す。なお、同図は M9.0 において海岸構造物が機能しなかった場合を示している。同図より、伊勢湾湾内に位置する名古屋、津を除く外洋に位置する地域では、津波高が T.P.+8m 以上の値を示しており、M8.7 の 2 倍以上の値であることがわかる。また、震源域に近い紀宝町や浜松よりも、尾鷲において最大津波高が高く、最大となっている。これは、尾鷲が湾の幅が狭い湾奥部に位置することに加え、浅い水深が続く海底地形により、津波が増幅されたためである。なお、伊勢湾湾内に位置する名古屋や津においても、M9.0 では T.P.+4.0m を越える高い値であることがわかる。また、紙面の都合上、図示しないが、M9.0 では、M8.7 と比して津波到達時間および最大波到達時間が若干早くなる傾向が確認された。特に、波源域から離れた地点ではこの傾向が顕著であった。図-5 に伊勢湾湾奥部の各計算条件における津波高の空間分布をそれぞれ示す。構造物が機能した場合（図-5(b), (d)）では、高潮防波堤により、堤内部である名古屋港周辺で津波高が低くなっていることがわかる。一方、構造物が機能しない場合（図-5(a), (c)）では、名古屋港周辺において、湾奥部最大の津波高となっており、M9.0 では T.P.+6m 程度の値を示すことがわかる。これらのことから、名古屋港沖合に設置されている高潮防波堤の効果が極めて大きいこと、また、構造物が機能しない場合においては、名古屋港周辺は幅が狭く水深が浅いという地形によって、局所的に津波が増幅されることがとわかる。

#### 4. おわりに

本研究では、従来の想定である M8.7 に加えて東北地方太平洋沖地震と同等の M9.0 の三連動型地震津波を対象に数値計算を実施し、津波伝播特性について考究した。その結果、各地の最大津波高は M8.7 と比して 2 倍程度の値を示すこと、津波の到達時間が早まることが判明した。また、伊勢湾湾奥部においては、海岸構造物の機能の有無により、津波高が大きく異なることが明らかとなった。M9.0 においては、M8.7 に比べ、より早く、より巨大な津波が来襲することから、被害が増大化することが懸念される。

[参考文献] 中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」, 2003.

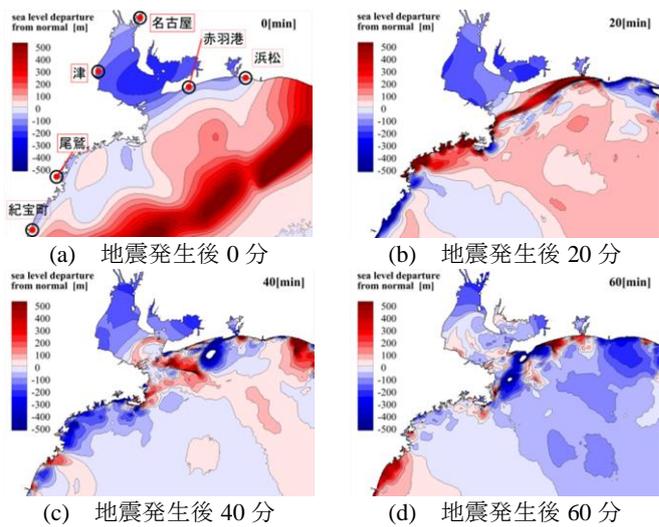


図-2 M9.0における津波高の空間分布

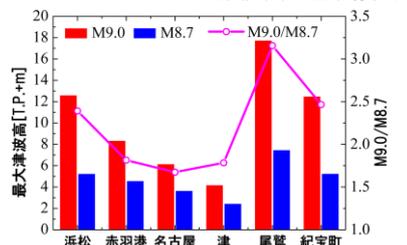


図-4 東北地方における M9.0 および M8.7 の最大津波高分布

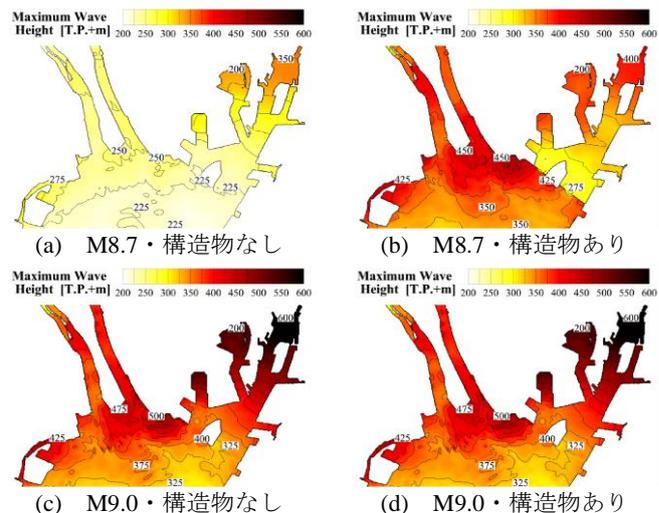


図-5 伊勢湾湾奥部における最大津波高の空間分布