

断層すべりの空間的不均質性が津波高に与える影響

徳島大学大学院 学生会員 ○村上 俊輔

1. 研究の背景と目的

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、東北地方の太平洋沿岸地域に甚大な被害を与えた。被害が甚大となった理由の一つとして、津波警報の第一報が過小評価されたことがあげられる。この津波警報は、地震発生後に得られる震源とマグニチュードから既存の津波データベースを検索して発令される。この津波データベースは多数の津波シミュレーションにより作成されており、このシミュレーションに使用される断層は領域全体が一律にすべるように設定されているが、実際の地震では断層すべりが一様であることは考えにくく、大すべり領域の存在によって不均質にすべるものが一般的である。本研究では日本の浅川と尾鷲を対象に同じ断層域で断層すべりの空間的不均質性の有無を考慮した多数の津波シミュレーションの結果を比較し、その影響について考察する。

2. 断層モデル

本研究では、断層を南海トラフ内に任意に設定した。また、断層の形状は矩形とし、地震の規模はM7.6~8.5となるようにした。断層すべりの空間的不均質性を比較するために、断層ごとに一様に滑るモデルを1ケース、大すべり領域を持つモデルを9ケース、計10ケースを作成した。この大すべり領域は、南海トラフの大地震モデル検討会資料より範囲を断層全体の20%、すべり量は平均すべり量の2倍とした。

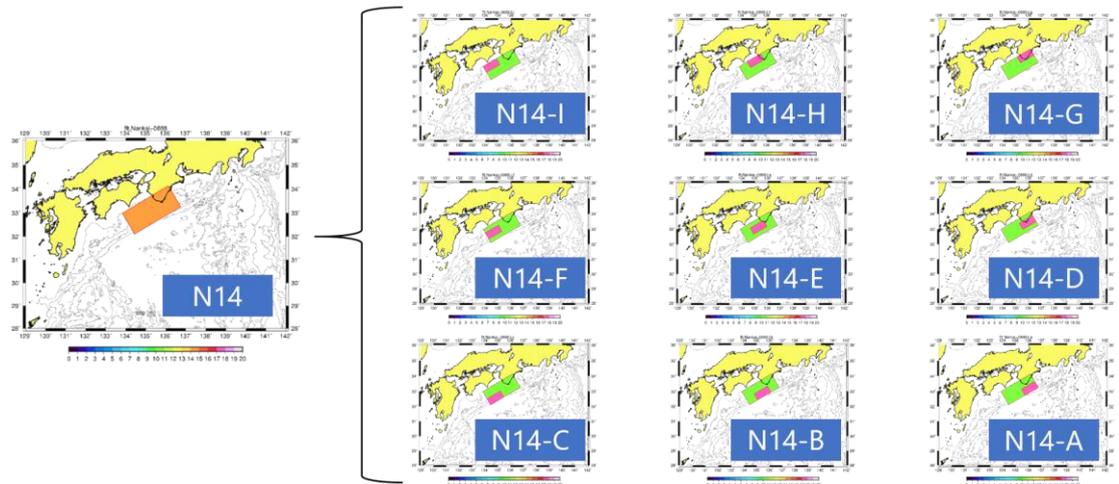


図.1 断層モデルの作成

この大すべり領域は、南海トラフの大地震モデル検討会資料より範囲を断層全体の20%、すべり量は平均すべり量の2倍とした。

3. 対称地形・対称観測点

本研究では、日本の浅川と尾鷲を対象に津波シミュレーションを行った。地形データには国土地理院の地形データを用い、海洋データには海底地形デジタルデータM7000シリーズを用いた。波形出力の対称観測点には浅川、尾鷲に加え、沖合のGPS波浪計、DO-NET観測地点を設定した。

(図.2)

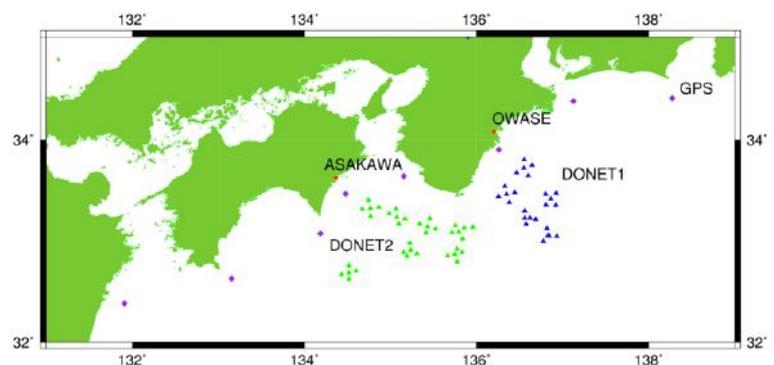


図.2 対称観測地点

4. 地殻変動・伝播の計算

津波シミュレーションを行うにあたり、断層モデル入力によって生じる地殻変動の計算とそれによって発生する津波の伝播計算が必要になる。本研究では、地殻変動の計算に Okada (1985) の半無限均質弾性体モデルを使用した。津波の伝播計算は、平面 2 次元の非線形長波式をスタックカード格子・リープフロッグ法を用いた差分計算により行った。計算コードは JAGURS¹⁾を使用した

5. 結果

シミュレーション結果の一例を示す(図.3)。同じマグニチュード・断層範囲でも、一様にすべるケースと大すべり領域のあるケースでは尾鷲港で約 1.5 倍大きくなった。すべての断層を比較すると、浅川湾では 1.05~1.8 倍、尾鷲湾では 1.1~2.0 倍大きくなった。

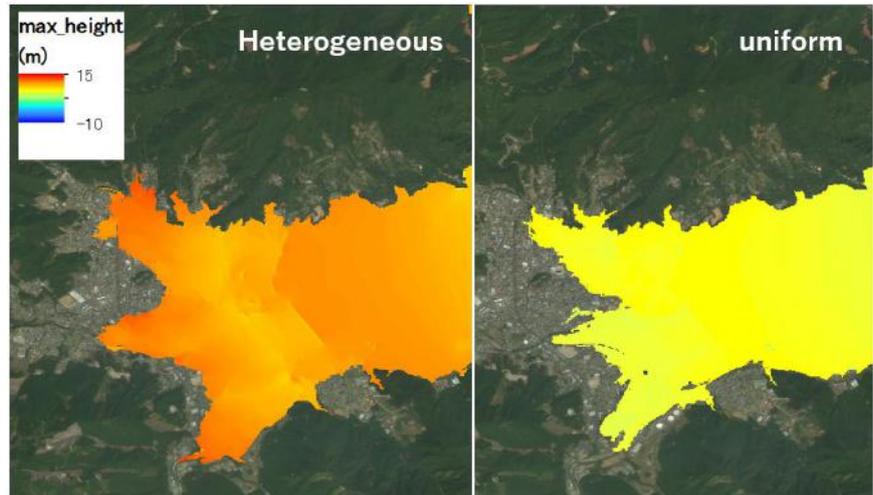


図.3 不均質性の有無での最大津波高の違い

6. 考察

図.4 に尾鷲での最大津波高が最も大きくなったケースの大すべり領域をプロットした。プロットされた地点は尾鷲から各断層面への鉛直線上に位置する傾向が読み取れた。これは津波の指向性が影響しているものと考えられる。港内の観測点での最大ケースは断層の範囲が大きい場合(M8.2~8.5)、海底斜面であり観測点に近い傾向あることを確認した。M7.6~7.9 の範囲の断層では、海底斜面であるが観測点との距離との関係はみられないものが確認できた。

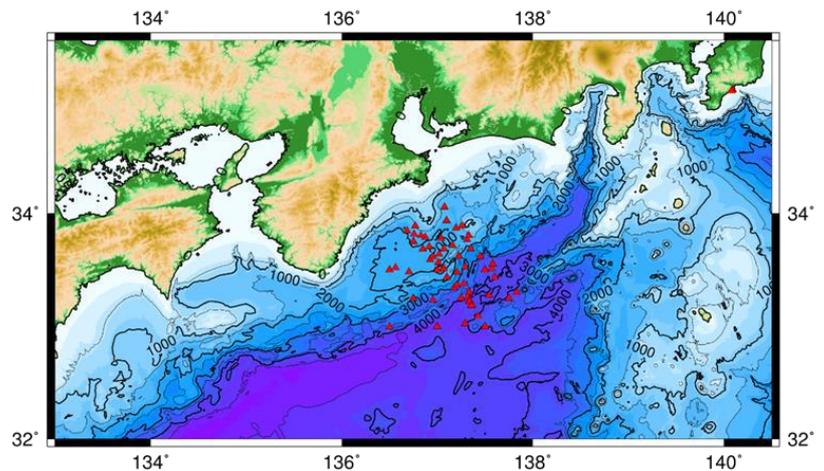


図.4 尾鷲での大すべり領域のプロット

7. まとめ

断層すべりの空間的不均質性を考慮すると、同じ断層域・マグニチュードでも、滑り域の違いで同時刻の水位が観測点によっては約 2 倍大きくなることがある。すべての断層を比較すると、浅川湾では 1.05~1.8 倍、尾鷲湾では 1.1~2.0 倍大きくなった。港内の観測点での最大ケースはマグニチュードの規模によって異なる傾向にあることが確認できた。

参考文献

- 1) 今任嘉幸・石橋正信・馬場俊孝・安藤和人・上原均・加藤季広:地球シミュレータによる高分解能・量的津波シミュレーション,ハイパフォーマンスコンピューティングと計算科学シンポジウム論文集,Vol.2016,pp.1-8,2015