

[講演要旨]

歴史資料の波高データにもとづく南海トラフ地震発生シナリオの制約

兵藤 守・安藤和人・馬場俊孝・堀 高峰 (海洋研究開発機構)

はじめに

東北地方太平洋沖地震が引き起こした地震・津波被害を教訓に、南海トラフ巨大地震に対し、考える最大クラスの運動学震源モデルに対する被害想定が昨年公表された(内閣府, 2012). その津波被害予測は、報道でも取り上げられ社会的関心事となっている. 一方、近年のハイパフォーマンス・コンピューティング分野の発展に伴い、プレート相対運動に起因する駆動力と、プレート境界での岩石摩擦とを力学的にカップルさせた大規模シミュレーションが可能となってきた. 特に西南日本では、南海トラフ沿い巨大地震を対象とした多数の地震シナリオが蓄積されつつある(例えば兵藤ほか, 2012). さらに、地震の繰り返し発生シミュレーションで出力される複数の地震シナリオを震源モデルとした地震動・津波シミュレーション結果と、過去の被害データとの比較によって、上記の力学モデルと整合する地震シナリオに、過去の被害データとの整合性という制約を課することができる.

このため本講演では、より現実的な南海トラフでの地震シナリオの探索を目標として、前述の力学モデルに基づいてシミュレートされた地震シナリオを震源モデルとする津波シミュレーションを実行し、過去の被害データとの整合性から地震シナリオに制約を課す. なお、南海トラフ地震に伴う津波評価に関する先行研究(例えば Furumura et al., 2011)では、九州～東海の太平洋岸を中心に議論されている. しかし、過去最大規模といわれる宝永地震津波において、通常の南海トラフ地震でほとんど被害のない瀬戸内で大きな被害が生じたこと(松浦私信)が、議論に考慮されていない. よってここでは、瀬戸内の被害データとの整合性を重要視して地震シナリオの絞り込みを行う.

検討する地震シナリオと津波計算

地震シナリオは Hyodo and Hori(2013)(以下 HH13) の LARGE (Mw=9.0) を主に扱う. このシナリオは、はじめに述べた内閣府の運動学モデル (Mw=9.1) より小さいもののそれに近い規模で、地震時にトラフ軸付近の大すべりを伴う. また深部では SSE 発生領域でも地震性すべりが生じ、東海～九州東部まで連動破壊する. 比較のため、同じく HH13 の SMALL (Mw=8.6) でも同様の評価を実施する. このシナリオは、東西セグメントの深さ 10–20km 付近のみに地震性すべりが生じる連動型の地震であり、東北地方太平洋沖地震以前は宝永タイプと呼ばれた震源モデルに近い(例えば中央防災会議, 2003). これらのシナリオの最終すべり分布に対する半無限弾性体表面での鉛直変動を計算し、それがライズタイム 60 秒で生じると仮定

し、9 時間分の二次元の非線形津波シミュレーションを実施した. なお、注目する瀬戸内地域での水平格子間隔は 2 秒(~50m)となっている.

結果と考察

まず、瀬戸内での最大津波高と史料にもとづくデータを比較すると、両シナリオとも、四国西部・大阪湾以外で系統的に津波高が不足する(図 1b). これに対し、地震に伴う地殻変動を加味し、浸水深へ変換したところ、LARGE では、香川・岡山沿岸(丸亀・神崎・赤穂)以外は調和的なパターンとなった(図 1c).

次に、どの深度のすべりが瀬戸内の津波被害にもっとも影響するのかを調べる. ここで簡単化のため LARGE シナリオのすべり分布から、日向灘でのすべりの影響を除去する. つまり、四国西端より東側領域でのすべりのみを抽出した上で、深さ方向に、浅部=プレート境界深度(~10km)、地震発生帯(10km~20km)、深部=プレート境界深度(20km~)の 3 領域の部分すべりに分割し、これらの部分すべり、その組み合わせすべりを震源モデルとする複数パターンの地震シナリオから浸水深(図 1d)を見積もった. これによると、プレート境界の深部(~20km)すべりにより、瀬戸内が沈降し、通常(例えば SMALL)の倍近い浸水深となりうるが見取れる. よって、瀬戸内の津波被害は、宝永地震がより深部でのすべりを伴う地震だった可能性を示している. ただし、香川-岡山でモデル・観測が整合しない部分もあり、観測データの誤差・モデル化の問題点等を詳しく検討する必要がある.

謝辞

瀬戸内の津波データは松浦律子氏にコンパイルデータを提供して頂きました. 記して感謝致します.

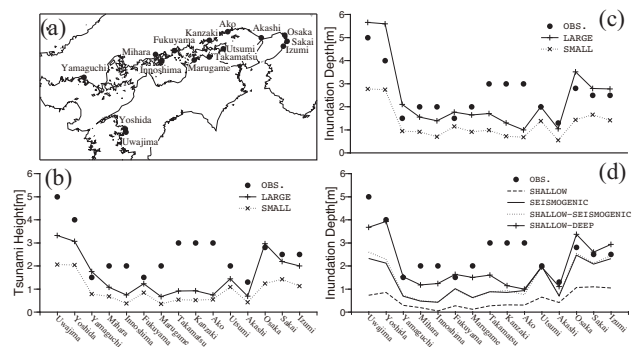


図 1. 史料にもとづく瀬戸内での宝永津波被害から推定された津波高のデータと、地震シナリオからの見積もりの比較. (a)宝永津波被害地点. (b)被害とシナリオ津波高の比較. (c)被害とシナリオ浸水深の比較. (d)LARGE の部分すべり域と浸水深.