

動力的断層破壊シナリオによる地震波・津波記録の理論合成

齊藤竜彦・福山英一・武村俊介（防災科学技術研究所）

はじめに 断層パラメータの相似則によって、平均的な断層モデルを設定可能である。しかし、ひとつひとつの地震に注目すると、断層幾何形状のバラツキは大きく、また、同規模の地震であっても、津波地震のように、断層運動の時定数によって、地震波と津波励起量は大きく異なる。経験的相似則のみではなく、地震学の知見を十分に活用することで、将来発生する可能性のある巨大地震の実態とその多様性を詳しく調べることが重要である。例えば、測地データの解析からプレート間のすべり遅れ速度を推定し、地震再来間隔を用いて、応力の蓄積を評価する。プレート間の摩擦構成則を設定し、運動方程式を用いれば、巨大地震の破壊過程を再現できる。この考えに基づき、Hok et al. (2011, JGR) は、南海トラフで発生する可能性のある巨大地震に関していくつかの地震発生シナリオを提案している。本研究では、南海トラフで想定されている地震発生シナリオに対して地震・津波記録を理論的に合成し、巨大地震のデータ解析において注意すべき点を報告する。

理論波形合成 この地震発生シナリオから、地震波・津波記録を理論合成する。津波記録には、海底の水圧変化を計測する海底水圧計、水面の変位を計測する GPS 波浪計などがある。通常、津波のみを考慮し、これら記録は合成される。本研究では、地震波による影響をより厳密に考慮するため、地震波・津波シミュレーションによって、津波発生時の海底圧力変化と海面変位を合成する手法を開発した。震源域近くの海面変動では、海水の圧縮性に起因する地震波・海洋音響波が津波に重畳するため、津波のみを計算した場合に比べて、最大海面変位が大きくなる。一方、沿岸近くでは、地震波と津波に到達時刻に差が生まれ、また、津波成分のみが増幅するため、最大海面変位や浸水は、津波のみを仮定した場合とほとんど同じである。震源域の海底圧力変化には、津波だけでなく地震波が大きな圧力変化をもたらす。地震波による圧力変動は数分程度続くため、この間は海底水圧記録から津波波高を正確に計測することが困難となる。

最後に 地震波の励起は断層運動の時間スケールに強く依存し、津波は断層面の幾何形状やモーメントに強く規定される。正確な浸水予測を実現するためには、励起のメカニズムが異なる地震波と津波を混同しないで解析することが重要となる。特に、DONET など波源域内の観測では地震波と津波が混在するため、両者の分離は困難となる。数分以内の即時予測には地震波解析を利用し、海底水圧計記録は予測の信頼性向上の目的で使用することが効果的であろう。

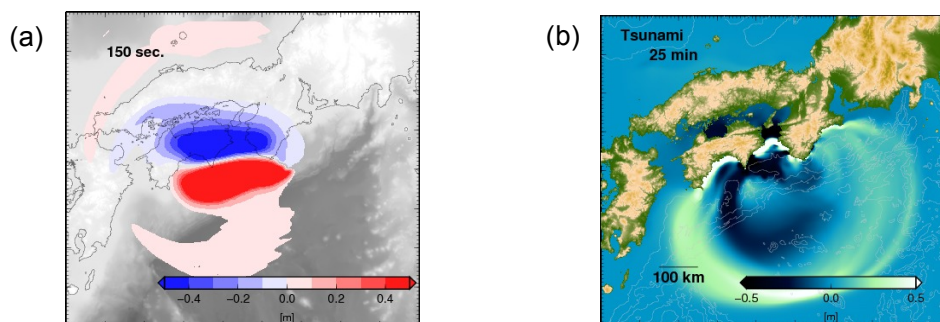


図1. 南海トラフで発生する可能性のある巨大地震による (a) 地震波と (b) 津波の伝播の様子。