

2004 年紀伊半島南東沖地震の強震動シミュレーション

Strong ground motion simulation of the 2004 Kiihanto-Nanto-Oki Earthquake using 3-D Finite Difference Method

川辺 秀憲[1]; 釜江 克宏[2]

Hidenori Kawabe[1]; Katsuhiko Kamae[2]

[1] 京大・原子炉; [2] 京大・原子炉

[1] RRI,Kyoto University; [2] KURRI

2004 年紀伊半島南東沖地震 (2004/09/05, 23:57 Mj:7.4) では, 大阪平野, 濃尾平野, 関東平野など大規模堆積盆地において継続時間が長く長周期成分の卓越した地震動が観測された。観測記録の周期特性は盆地ごとに異なり, 大阪平野・濃尾平野では周期 3 秒から 6 秒の長周期地震動が卓越したが, 関東平野では周期 7 秒以上の長周期成分も卓越した。これらは盆地構造 (盆地の形状形状や速度構造) や震源から盆地までの伝播経路 (深部地下構造) に関係していると考えられる。紀伊半島南東沖地震は東南海地震の震源域近くで起こる M7 クラスの地震としては初めて多数の観測記録が得られた。東南海・南海地震は今後 30 年以内の発生確率がそれぞれ 60%, 50% と予想されているが, 今回の地震を検証することは東南海・南海地震の強震動予測の精度向上のために非常に重要である。本研究では伝播経路や 3 次元堆積盆地構造による長周期地震動の生成・成長メカニズムの解明を目的として, 有限差分法による 3 次元シミュレーションを行った。

主とした解析対象を大阪平野内及び紀伊半島に特定し, 解析領域として震源・伝播経路・大阪平野を含む 32.5°N , 134.5°E を基準点とした北に 300km, 東に 300km, 深さ 40km の領域とした。地震動の計算には, 不等間隔格子による空間 4 次, 時間 2 次の精度の有限差分法 (Pitarka, 1999) を用いる。格子点間隔は速度構造に応じて 0.2km から 0.8km の間で設定し, 周期 3 秒以上の地震動を解析対象とした。深部地下構造は, 中央防災会議の東南海・南海地震の強震動強震動予測に用いられたモデルを参考に設定した。また, 大阪平野の堆積盆地構造は堀川・他 (2004), 趙・他 (2004) をもとに 3 層から成る堆積構造を設定した。震源モデルは八木 (2004) を参考に, 強震動予測レシビ (Irikura et. al., 2004) に従った特性化震源モデルを用いた。

解析の結果, 大阪平野において S 波到達からその後 100 秒程度までは観測記録の周期特性や振幅を再現できることを確認した。しかしながら, 現状の地下構造モデルではその後の後続波の再現が困難であり, また, 盆地の外側に位置する観測点においても後続波の継続時間を再現できなかった。今回の地震では大阪平野内で卓越した周期 3 秒から 6 秒の長周期成分が既に盆地の外側の観測点においても観測されており, 大阪平野内では盆地構造によりその周期帯の地震動がさらに増幅されたものと考えられる。この地震動の伝播特性は, 南海トラフでのプレートのもぐり込みの形状など震源域から紀伊半島の直下にかけての深部地下構造やその上部の複雑な堆積構造に起因していると考えられる。長周期地震動の生成メカニズムを明らかにすることが堆積盆地内での後続波の再現にとって重要であり, 前震や余震を使った同様なシミュレーションによって広域な地下構造モデルのチューニングが必要である。

謝辞: 本研究は文部科学省の大都市大震災軽減化特別プロジェクトの一環として行ったものである。本研究では防災科学技術研究所の K-NET, KiK-net および関西地震観測研究協議会の観測記録を使用させて頂きました。記して謝意を表します。