

近畿地方における長周期地震動のシミュレーション

山田伸之・岩田知孝

1.はじめに

南海トラフでの巨大地震の発生確率は 2001 年から今後 30 年以内に 40~50% と報告されている [地震調査推進本部(2001)]。巨大地震は、長周期地震動を強く発生させることに加え、大規模堆積盆地では長周期地震動が增幅伸長されることにより、堆積盆地の都市は、周期数秒のやや長周期の地震動を強く受ける。都市圏に密集する超高層ビルなど長大構造物への長周期地震動の影響を定量的に評価することは、広域社会の安全を確保するために不可欠な要素である。

精度よい地震動評価のためには、詳細な震源と地下構造のモデルが必要である。後者については、南海トラフの巨大地震による京阪神地域における長周期地震動の高精度予測のために、震源域から大阪堆積盆地までの広域の地下構造情報が必要となる。1995 年兵庫県南部地震以降、大阪堆積盆地では多くの地下構造調査によって詳細な堆積層モデルが構築され、実地震記録を用いたモデルの妥当性の検証が始まられているが、南海トラフの震源域から盆地に至る地殻構造については、実記録による検証が十分に行われていない。ここでは、既往の地下構造情報から地殻構造モデルを作成して、南海地震の震源域周辺の地震を対象としたやや長周期地震動のシミュレーションを行い、観測記録との比較からモデルの妥当性の検討を行った。

2.中規模地震の地震動シミュレーション

対象領域は、四国東部から紀伊半島にかけての南北 220km 東西 254km とし、深さ方向は 98km とした。地殻構造モデルは、平行層モデル(Model 1)[中村・他(1997)]とモホ面やプレート上面などの深度分布図[例えば、Furumura(2003)]を参照に各面を媒質境界とするモデル(Model 2)を設定した。いずれのモデルも 5 層構造である。シミュレーションには、差分法を用い、格子間隔を 1km として、周期 2 秒以上を解析対象とした。

対象地震は、2001 年 10 月 2 日に発生した紀伊半島沖の地震(M_w 4.3)である。シミュレーション

結果は、防災科学技術研究所の広域地震観測網(F-net)および関西地震観測研究協議会(CEORKA)による岩盤観測点の記録と比較した。震源パラメータは、F-net で公表されている値を用い、点震源として設定した。ここでは、周期 2 秒~10 秒の周期帯域を対象にして、観測波形と合成波形の比較を行った。これによると、Model 1 に比べて Model 2 の方が波形の形状や最大振幅など観測記録の特徴を表現できたと判断できる点が多く見られ、周期数秒の帯域では、現実的な広域地殻構造を地下構造モデルに取り入れる必要があることを表している。

3.やや規模の大きな地震の地震動シミュレーション

地下構造モデルの比較を行うために、1948 年 4 月 18 日に紀伊半島沖で発生した地震(1946 年南海地震の最大余震 M_j 7.2)の阿武山観測所の大震計記録の再現を試みる。観測記録は、煤書き記録をトレース後にデジタル化したものを用いた。震源位置等は、地震月報別冊第 6 号[気象庁(1982)]を参照にした。震源パラメータ等は、1946 年南海地震と同じ低角逆断層として、点震源を仮定した。Fig. 1 に、 $M_0=6.3 \times 10^{19} \text{Nm}$ 、時間幅 7 秒の三角波を震源時間関数とした場合の観測波形との比較を示す。比較のために合成波形は、地震計の特性を入れた変位応答波形としている。ここでは、単純な震源時間関数を用いているため、今後詳細な検討が必要とする。いずれのモデルの結果もみかけ約 20 秒の周期の観測波形の特徴を示している。

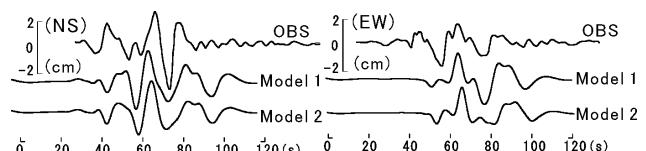


Fig. 1. 阿武山観測所で得られた変位波形との比較。合成波形は、NS 成分で $T_0=20.5 \text{s}$, $h=50\%$, EW 成分で $T_0=21.0 \text{s}$, $h=41\%$ とした変位応答波形。

謝辞

地震予知観測研究センター阿武山観測所の浅田技官には、記録閲覧の便宜を図って頂きました。貴重な記録を保管されている関係諸氏に感謝致します。