

2004 年 9 月 5 日紀伊半島沖地震の長周期地震動

○岩田知孝・鈴木 亘・浅野公之・山田伸之

1. はじめに

2004 年 9 月 5 日の 19 時 7 分紀伊半島沖 MJ6.9, 23 時 57 分東海道沖 MJ7.4 と相次いで起きた地震は, 想定される東南海地震震源域より海側の沈み込むプレート内で起きた地震であった. これらの地震では, 三重県・奈良県・和歌山県で最大震度 5 弱を観測し, 宮城県から宮崎県まで広い範囲で有感となった. この地震の揺れは, 1995 年兵庫県南部地震後に全国に均一に設置された強震観測網によって広域に観測された. そこには規模の大きな地震から生成された長周期 (周期数秒以上) の地震波が, 堆積盆地構造で増幅され, その震動継続時間が延びていることが明瞭に観測された. 本研究では, 強震観測網で捕らえられた強震動の特徴について, この地震群の記録を経験的グリーン関数として用いた想定東南海地震時の地震動評価例を紹介する.

2. 観測された長周期地震動

公開されている強震観測網で得られている本震記録の擬似速度応答スペクトル (減衰 5%, 水平成分) をとり, いくつかの周期の分布を見ると, 周期 1 秒では震源に近いところや, 大阪から濃尾平野にかけての地域で大きい応答が示されていた. 周期 3 秒では, 濃尾平野・大阪平野で大きな応答値を持ち, 周期 6 秒では, 特に大阪湾岸地域における応答の大きさが際だってくる. 更に長周期の周期 10 秒となると, 大阪や濃尾平野より関東平野, 特に東京湾岸部での応答が卓越してくることがわかる. これらは, 震源から観測点までの伝播経路特性に加えてそれぞれの堆積盆地構造の規模に関係している. 例えば東京湾岸地域において地震基盤までの深さは 3~4km にも及び, 東方及び南方に開いている構造となっているが, 大阪平野は周囲を地震基盤相当の花崗岩山地で囲まれていて盆地構造をしており, 湾岸地域で厚さ 1~1.5km の堆積層構造となっており, それらの構造による震動特性を持っていると考えられる. このうち, 大阪堆積盆地及びその周辺のいくつか

の観測点においては, 今回の地震の他に, これまでに観測されている深発地震などの堆積層内観測点と周辺の岩盤に近い観測点の記録の比較を行って, 長周期帯域での地震動特性 (サイト増幅特性比) が似ていることがわかった. また, 大阪堆積盆地内の観測点で比較すると, 湾岸地域は周期 6 秒の地震動が卓越していたのに対して, それより基盤深度の浅い地点では, 卓越周期が短いことが示された. これらの特徴は 3 次元堆積盆地構造モデルによる観測地震動の検証をすすめる必要がある.

3. 経験的グリーン関数法を用いた想定東南海地震の強震動シミュレーション

紀伊半島南東沖地震の余震記録を経験的グリーン関数として, 想定東南海地震の断層モデルから予想される地震動分布を推定した. 紀伊半島南東沖地震は, 想定東南海地震震源域で起きた地震ではないので, 経験的グリーン関数法本来の観点からはやや強引な仮定であるが, 大阪盆地への地震動伝播を考えた場合には, 多くの部分を共通の伝播経路で通ってくると考え, 経験的グリーン関数として用いることとする. 震源メカニズムは広角逆断層タイプで, 低角逆断層となる想定東南海地震とはメカニズムが異なる影響についてはここでは無視する. 伝播経路の影響に関しては, ポスターセッション P-34 を参照されたい.

ここでは地震調査研究推進本部の想定東南海地震震源モデルのうち, アスぺリティだけのモデル化を行った. ここでは, 9 月 8 日 3 時 36 分に起きた余震 (MJ5.5) 記録を経験的グリーン関数とした. 推定された広域の震度分布は, 推本の予測結果に対応している. 長周期の予測地震動について, 大阪盆地において周期 6 秒で 1m/s を越える大きな応答を示している.

(独) 防災科学技術研究所 K-NET, KiK-net, (独) 港湾空港技術研究所港湾地域強震観測, 関西地震観測研究協議会のデータを使わせていただいた. 記して感謝致します.