

長周期地震動に対する構造および震源起因の付加体効果 Effects of Accretionary Prisms on Long-Period Ground Motions Associated with Velocity Structure Models and Sources

郭雨佳^{1*}; 瀨瀬 一起¹; 三宅 弘恵¹
GUO, Yujia^{1*}; KOKETSU, Kazuki¹; MIYAKE, Hiroe¹

¹ 東京大学地震研究所

¹ Earthquake Research Institute, University of Tokyo

南海トラフで発生する海溝型地震が、大阪・濃尾・関東平野などに長周期地震動をもたらすことが知られている。そのような長周期地震動の生成・伝播過程に影響を及ぼす要素の一つとして、南海トラフに沿って発達している付加体の存在が挙げられる。Yamada and Iwata (2005), Yoshimura *et al.* (2008), 渡辺・他 (2014) は、付加体は地震波の直達部の振幅を減衰させる一方で、波全体の継続時間を延ばす効果があることを指摘した。後藤・永野 (2013), 渡辺・加藤 (2013) は付加体効果における震源位置依存性を示した。一般に、陸側に比べて海域の速度構造モデルは高い不確実性を伴っている。特に、地震波に支配的な影響を及ぼす S 波速度構造に対する検討は一部の地域を除き、まだ十分になされていない。このように、付加体効果の評価において、付加体モデルを含む海域の速度構造モデルの不確実性だけでなく、海溝型地震の震源の広域性や多様性を考慮に入れることが必要不可欠である。また、大阪・濃尾・関東の各平野の長周期地震動の卓越周期が異なるため、付加体効果を周波数ごとに議論することも重要である。

本研究ではまず、構造モデルの違いから生じる付加体効果の変化を明らかにするため、2004年9月5日19時7分頃 (JST) に発生した紀伊半島南東沖地震の前震 (M_w 7.2) を対象に三次元波動場シミュレーションを実施した。シミュレーションでは、以下に示す付加体の層構造が異なる3つの速度構造モデルを使用した。(A) 全国1次地下構造モデル (Koketsu *et al.*, 2008, 2012)、(B) 付加体の S 波速度に関する既往研究 (Takahashi *et al.*, 2002; Tsuji *et al.*, 2011, 2014) や J-SHIS 深部地盤モデル (藤原・他, 2009, 2012) を参考に、モデル A の付加体領域内の層構造を変化させたモデル、(C) モデル A の付加体層の S 波速度を 3.2 km/s に置換し、付加体なしと仮定したモデル。これらのモデルによる計算結果に対して周波数ごとに比較検討を行った。波形計算にはボクセル有限要素法 (Ikegami *et al.*, 2008) を使用し、地形や海水および広帯域 Q 値一定の減衰を計算に取り入れた。計算の有効周波帯域は 0.05-0.3 Hz である。震源は Yamada and Iwata (2005) の点震源を使用し、震源時間関数は八木 (2004) を使用した。

次に、先行研究で示唆されている付加体効果の震源依存性に着目し、上記と同じ計算手法と速度構造モデルを用いて、震源の位置や破壊伝播効果を考慮した場合の付加体効果を調べた。震源として、内閣府 (2012) で想定されている四国沖から東海沖にかけての強震動生成域の位置を参考に、複数の面震源を仮定した。

シミュレーションの結果、以下の知見が得られた。付加体ありの場合の直達波の振幅は、付加体なしの場合と比べて必ずしも小さくなるとは限らない。大阪・濃尾平野では、堆積層の厚い地点における最大振幅が付加体モデルに依存する傾向にあるが、地震波の伝播経路の大部分を付加体が占める関東平野ではこうした特徴は見られず、付加体ありの場合の最大振幅がおおむね小さい。付加体東縁における長周期地震動の伝播特性はモデル A と B の間で異なり、モデル B の場合、伊豆半島や関東平野において周期 9-12 秒の後続波がより発達する可能性がある。また、付加体の後続波に対する増幅効果 (継続時間伸長効果) は、トラフ寄りの浅い震源の破壊伝播方向側で顕著である。

キーワード: 長周期地震動, 付加体, 南海トラフ, 海溝型地震, 地震動シミュレーション, 速度構造モデル

Keywords: Long-period ground motion, Accretionary prism, Nankai Trough, Subduction earthquake, Ground motion simulation, Velocity structure model