

西南日本で発生するスラブ内地震の地震波伝播と沈む込みに伴う不均質構造 Seismic wave propagation in the heterogeneous structure associated with the subducting Philippine Sea Plate

武村 俊介^{1*}
TAKEMURA, Shunsuke^{1*}

¹ 横浜市立大学
¹Yokohama City University

はじめに

フィリピン海プレートが沈み込む西南日本で発生するスラブ内地震の観測波形を詳細に調べると、直達PおよびS以外に多様な後続層が観測される (e.g., Ohkura, 2000; 三好・石橋, 2007; Hayashida et al., 2010)。直達波と比べ後続層はより広範囲を伝播するため、フィリピン海プレートとその周辺の不均質構造の影響を強く受けていると考えられる。そこで、これらの後続相の特徴と地震動シミュレーションの結果を用いて、後続相の成因および伝播特性とフィリピン海プレートの沈み込みによって発達した不均質構造の関係を明らかにする。

スラブ内地震の観測波形の特徴

2004年9月21日に広島県南部深さ50 kmで発生したスラブ内地震 (Mw 4.2) の波形を前弧 (四国・紀伊半島) と背弧 (中国地方) に分けて Hi-net 速度波形から3成分のペーストアップを作成した。前弧側では明瞭な後続相は見られず、フィリピン海プレートが浅い四国において紡錘形のS波が観測された。これは浅部海洋性地殻の不均質構造の影響を受けているものと考えられる。一方、背弧側では既往研究で指摘されるような後続相が多く観測された。震央距離150 km以上で pPmP、sPmP や sSmS などの Moho 面での反射波が明瞭に見られ、特に sSmS は直達S波よりも振幅が大きく効率的に遠方まで伝播している。

3次元差分法による地震動シミュレーション

JIVSM (Koketsu et al., 2008) による層構造モデルを仮定し、3次元差分法による地震動シミュレーションを行った。計算領域は中国・四国地方を含む 512 km × 320 km × 80 km の領域で、dx = dy = 0.25 km、dz = 0.2 km で離散化し、1.5 Hz までの地震動を計算した。

計算結果においても明瞭な後続相が確認でき、JIVSMによるMohoおよびプレート上面形状は概ね妥当であるといえる。しかし、sSmSの振幅が直達Sと同程度、前弧側のS波が紡錘形でないなど、観測波形の特徴を完全には再現出来ていない。

沈み込むフィリピン海プレートからの脱水により、深さ30-50 kmのマントル内に低速度異常 (LVA) が形成されることが指摘されている (e.g., Hirose et al., 2008)。そこで、計算モデルにLVAを取り入れ、地震動シミュレーションを行った。LVAを取り入れたことで震源域とマントルのインピーダンスコントラストが小さくなり、S波が効率よく鉛直方向へ伝播し、観測波形と整合的な大振幅のsSmSを再現することに成功した。

発表では上記に加えて、海洋性地殻を伝播するトラップ波の伝播特性についても着目し、スラブ内地震による地震波伝播とフィリピン海プレート周辺の不均質構造について議論する。

謝辞

防災科学技術研究所のHi-netの速度波形記録およびF-netのCMT解を使用させていただきました。数値シミュレーションには東京大学地震研究所 地震火山情報センターの計算機システムを利用しました。

キーワード: 地震波伝播, スラブ内地震, フィリピン海プレート, 地殻構造, 地震動計算

Keywords: Seismic wave propagation, intraslab earthquake, Philippine Sea Plate, crustal structure, numerical simulation