

沈み込んだフィリピン海プレートの脱水と兵庫県南部地震

Dehydration of the Subducting Philippine Sea Slab and Its Influence on the Initiation of the 1995 Kobe Earthquake

越智 富美子 [1], 趙 大鵬 [2]

Fumiko Ochi [1], Dapeng Zhao [1]

[1] 愛大・理・地球, [2] 愛媛大・理・地球

[1] Earth Sci., Ehime Univ

約4万個の走時データを、地震波トモグラフィー法に応用し、以下に述べる四国・中国下のP波速度構造を推定した。(1)スラブの厚さは35 km、P波速度はマントルより3~5%高い。(2)稍深発地震は、四国下80 kmまでスラブの中で発生し、それ以深ではASEISMICスラブが沈み込む。(3)中国地方の火山下の低速度体が、スラブ上の低速度体とつながっている。これから、火山下にマグマ溜りが存在し、スラブの脱水とマントル対流に係る可能性が高い。(4)淡路島下のスラブ上の低速度体は兵庫県南部地震の震源域まで広がる。その発震の一因と推定される流体は、スラブの脱水に係ると考えられる。その低速度体は地震前にも存在していた。

1. はじめに

これまで幾つかの研究において、四国、中国地域の3次元地震波速度構造の推定が試みられたが、沈み込んだフィリピン海スラブの厚さ、深さ及びそれとこの地域の地震、火山との関係など、まだ明確には知られていない。そこで、今回我々はこの地域で起こった1205個の浅発、稍深発地震の多数のP波、S波の走時データを用いて、Zhao et al. (1992) のトモグラフィー法を応用し、四国、中国地方における地殻、上部マントルの詳細な3次元P波速度構造を決定することを試みた。

2. データおよび解析法

研究領域は、北緯32°から37°、東経131°から137°の四国、中国地方と紀伊半島を含む地域である。我々は、この地域に1993年の1月から12月までの1年間に発生した浅発、稍深発地震の中から793個の地震を「国立大学観測網地震カタログ」(東京大学地震研究所)から、1995年兵庫県南部地震の余震から412個の地震を選んだ。P波24663個とS波13435個の良質の到達時刻データを得た。水平方向に33 km、深さ方向に10-30 kmの間隔でグリッドを解析領域に設置し、インバージョンを行った。走時とray pathの計算には3次元波線追跡法を用いた。その結果、四国、中国地方における高解像度の3次元P波速度構造を決定することができた。

3. 結果と考察

求めた結果から、以下のことがわかった。(1)沈み込んでいるフィリピン海プレートのイメージが非常に明瞭に見られる。スラブの厚さは約35 kmであり、P波速度は平均的なマントルのそれより3~5%高い。(2)稍深発地震は、四国地方下約80 kmまでは高速度のフィリピン海スラブの中で発生しているが、それより以深ではほとんど見られない。ASEISMICスラブが、中国地方下に沈み込んでいる。

(3)低速度異常は沈み込んだスラブの上の地殻とマントルウェッジに見られる。(4)中国地方における第四紀火山下に低速度異常体が存在し、それは沈み込んだフィリピン海スラブの上にある低速度体とつながっている。このことから、中国地方の第四紀火山の下にマグマ溜りが存在し、それはフィリピン海スラブからの脱水とマントルウェッジにおけるコーナフローに係っている可能性が高い。(5)フィリピン海スラブは、淡路島下では約35 kmの深さに存在し、スラブの真上の低速度体は1995年兵庫県南部地震(M 7.2)の震源域まで広がっている。その地震の発震の一因であると考えられている流体(Zhao et al., 1996; Zhao and Negishi, 1998)は、フィリピン海プレートの脱水に係っていると推定される。また、1993年に発生した793個の地震のデータのみを使用してインバージョンを行った結果から、淡路島下の低速度体は兵庫県南部地震発生前にも存在していたことがわかった。スラブからの脱水は、地殻の野島断層に浸透し断層面上の摩擦力を降下させ、断層が滑り易くなり、兵庫県南部地震の発生に誘発的な役割を果たしたと思われる。

文献: Zhao, D. et al., JGR, 97, 19909, (1992); Zhao, D. et al., Science, 274, 1891, (1996); Zhao, D. and H. Negishi, JGR, 103, 9967, (1998). 謝辞: 東京大学地震研究所の頼綱一起氏と鷹野澄氏に「国立大学観測網地震カタログ」のデータを提供していただき、深く感謝いたします。