

近畿地方の3次元地震波速度・減衰構造

3D Seismic Velocity and Attenuation Structures in Kinki

速水 絵里圭¹, 中島 淳一^{1*}, 海野 徳仁¹

Erika Hayami¹, Junichi Nakajima^{1*}, Norihito Umino¹

¹地震・噴火予知研究観測センター

¹RCPEV, Graduate School of Sci.

西南日本では、15 Ma程度の若いフィリピン海プレートが南海トラフから、さらにその下には東方から古い太平洋プレートが沈み込んでいる。近畿地方には活火山や第四紀の火山は存在しないが、その前弧側に位置する紀伊半島では、火山地域や背弧側で観測されるような高い値のヘリウム同位体比 ($^3\text{He}/^4\text{He}$) が観測されている(e.g., Sano and Wakita, 1985)。 ^3He はマントル起源の物質であり、高 $^3\text{He}/^4\text{He}$ が観測されるということは、その地域にマントル起源の ^3He を地表近くまで運ぶ仕組みが存在しているということを意味している。和歌山市付近では長年にわたり活発な群発地震活動が発生しており、そのすぐ北の大阪湾下では、流体に関係して起こると考えられている低周波地震がモホ面近傍で発生している。これらの観測事実を考え合わせると、紀伊半島は活火山が存在していないにもかかわらず火山地域の特徴を持つ、特異な地域であるといえる。そこで、紀伊半島を中心とする領域について、走時データから3次元地震波速度構造を、地震波形記録の振幅スペクトルの傾きから減衰構造を推定し、この地域でみられる地殻活動の原因を考察した。

速度構造は、解析領域内の地震15,984個と観測点600点を使用し、Zhao et al. (1992)の地震波トモグラフィ法で推定した。波線追跡の際には不連続面として、コンラッド面、モホ面、太平洋スラブ上面を考慮している。グリッド間隔は水平方向0.1-0.2°、鉛直方向は10-50 kmとした。減衰構造は、大陸地殻とフィリピン海スラブで発生した地震654個と観測点289点を使用し、Eberhart-Phillips and Chadwick (2002)の方法で、振幅スペクトルの傾きから波線全体の減衰 t^* を求め、それをを用いて解析領域のQ構造を推定した。解析に用いた t^* は、12,699(P)、11,744(S)個であった。

解析の結果、Hirose et al. (2008)で推定されたフィリピン海スラブ上面の10-30 km下(スラブマントルに相当)に、四国東部と紀伊半島中部～東海地方では高速度域がみられたが、紀伊半島南西部では逆に低速度域となっていた。また、フィリピン海スラブ下の上部マントルには、太平洋スラブ上面の深さ300と400 km付近から浅部へとのびる低速度域があり、この2つの低速度域は紀伊半島南西部のフィリピン海スラブ下で合流しているようにみえる。この上部マントルの低速度域は、中国地方日本海沿岸の第四紀火山下の低速度域ともつながっている。この低速度域は、高温異常に加え、流体の存在が原因であると考えられるため、スラブから脱水した水の上昇経路を表しているものと推測される。また、紀伊半島南西部では、この上昇流によりフィリピン海スラブのマントルが含水して低速度域となっていると考えられる。

和歌山群発地震下の地殻には低速度かつ高減衰の領域がみられ、大阪湾の低周波地震はこの領域の下端で発生している。また、上部地殻では低 V_p/V_s 、下部地殻のモホ面付近では高 V_p/V_s となっていた。このような特徴は中部地方や中国地方の火山下でもみられる。火山下では低速度異常がモホ面以深へのびており、火山性流体の分布を示していると考えられる。