

西南日本におけるランダムな速度ゆらぎの空間分布の特徴 第四紀火山及びS波反射面との関係

Random inhomogeneities in the southwestern Japan related to the Quaternary volcanoes and S-wave reflector

高橋 努 [1]

Tsutomu Takahashi[1]

[1] 海洋研究開発機構

[1] IFREE, JAMSTEC

1Hz以上の高周波数帯域における地震波は伝播距離の増大とともに波形が崩れ主要動継続時間が増大する。これはエンベロープ拡大現象と呼ばれ、地下の媒質が持つ数kmから数百mスケールのランダムな速度ゆらぎによって生じる多重前方散乱や回折の効果と考えられている。これまで東北日本において、火山フロントを境にした顕著なエンベロープ拡大の変化(Obara and Sato, 1995)や火山分布と関連したエンベロープ拡大の経路依存性(Takahashi et al., 2007)が報告されてきた。高橋(2006, 地震学会秋季大会)では西南日本におけるエンベロープ拡大の経路依存性に着目し、ランダムな速度ゆらぎの空間分布の特徴を報告した。本研究ではS波初動到達からS波エンベロープの最大振幅到達までの時間差(以下、ピーク遅延時間)のインバージョン解析を西南日本において行った結果について報告する。

解析には291個の地震(M1.1-5.4, 深さ35-200km)を対象に508点のHi-net(NIED)観測点および四国沖の37台の海底地震計で得られた約16000経路の波形記録を用いた。水平動二成分から2-4Hz, 4-8Hz, 8-16Hz, 16-32HzにおけるRMSエンベロープを合成し、ピーク遅延時間を測定した。このピーク遅延時間は多重前方散乱の影響のみを強く反映し、速度ゆらぎの空間分布を評価する上で有効な量である。各周波数帯域のエンベロープ全体の特徴やピーク遅延時間の経路依存性などから以下の特徴が明らかになった。(1)飛騨地方や伊豆半島、由布~阿蘇地域において高周波数ほど波形の崩れが著しい、(2)琵琶湖から大阪平野にかけての領域を伝播する経路で同様に高周波数ほど波形の崩れが著しい。

ランダムな速度ゆらぎの空間分布を明らかにするため、等方ランダムな速度ゆらぎが空間非一様に分布する媒質中をパルス波が伝播するモデルを考え、ピーク遅延時間のインバージョン解析(高橋・他, 2006, 連合大会)を行った。解析ではvon Karman型のパワースペクトル密度関数を持つランダム媒質を仮定した。未知数は、スペクトルの高波数域における勾配を規定するパラメータと低波数域におけるスペクトル振幅を表すパラメータの二つを用いる。得られた結果では、(1)中国地方西北部から九州北東部にかけての深さ0-20km付近の領域や伊豆半島の深さ40-60km付近で短波長ほど不均質性が強いことが明らかになった。また、(2)琵琶湖から大阪平野にかけての領域では深さ20-40km付近に強い不均質性が推定された。(1)で見られる第四紀火山群下の強い不均質性は東北日本この特徴と類似しているが、中国地方西北部から九州北東部において浅部にのみ強い不均質が存在する点は他の火山群と特徴が異なる。(2)の領域付近ではS波反射面の存在が指摘され(片尾, 1993)、コーダ波解析からも不均質性の強い領域として認識されている(西上, 2006)。北部伊豆小笠原地域でも反射面の存在が指摘されている領域で速度ゆらぎが大きい傾向が見られており(高橋・他, 2007, 連合大会)、反射面の分布とその周辺の媒質の速度ゆらぎが関連している可能性を示唆している。