

地震波エンベロープを用いた西南日本の内部減衰と速度揺らぎの3次元構造推定

3D distribution of intrinsic attenuation factors and random velocity fluctuations in southwestern Japan inferred from seismogram envelopes

*小木曾 仁¹

*Masashi Ogiso¹

1. 気象庁気象研究所

1. Meteorological Research Institute, Japan Meteorological Agency

およそ1Hzより高周波数帯における地震波エンベロープは、媒質の内部減衰とともに地震波散乱の影響を強く受け、複雑な形状を示す。このような複雑な地震波エンベロープから推定される地下の内部減衰・散乱減衰構造は、我々の地球内部構造の知識をより豊かにするとともに、強震動予測においても重要な情報となる。Ogiso (2019)はエンベロープフィッティングとTakeuchi (2016)のセンシティブィティカーネルを組み合わせて、内部減衰と散乱係数の3次元構造の同時推定に挑戦した。本研究では、Ogiso (2019)の手法を発展させ、前方散乱モデルのもとで内部減衰と速度揺らぎの3次元分布の同時推定手法を提案する。

本研究で提案する手法はOgiso (2019)と同様2つのパートからなる。まず、エンベロープフィッティングを用いて、各地震一観測点ペアごとに最適な減衰パラメータ(内部減衰と速度揺らぎ)を推定する。次のステップとして、得られた地震一観測点ペアごとの減衰パラメータをTakeuchi (2016)のセンシティブィティカーネルを用いて3次元空間に投影していく。

エンベロープの合成には輻射伝達理論とボルン近似に基づいた非等方な散乱係数を利用した。また、1次元速度構造の効果も取り込んでいる。

提案した手法を用いて西南日本の3次元減衰構造を推定した。使用した地震はM3.0-4.5、深さ90km以浅の328個、使用観測点はHi-net236点である。得られた構造には次のような特徴が見られた; (1)九州地方は内部減衰・速度揺らぎとも他の地域より大きい、(2)特に中国地方で明瞭であるが、下部地殻が上部地殻より内部減衰・速度揺らぎとも小さい、(3)四国地方で内部減衰にのみ水平不均質性が見られる。(1)はTakahashi et al. (2013; 2014)と共通の特徴とみられ、九州地方の活火山や活構造等、活発なテクトニクスを反映しているものと考えられる。(2)は南カリフォルニア(Wang and Shearer, 2017)と同様であり、地殻に一般的にみられる特徴かもしれない。(3)はKita and Matsubara (2016)と共通の特徴のように見える。この内部減衰の水平不均質はこの地域で発生しているスロースリップの地域性と関連がある可能性があり、興味深い。

謝辞

本研究にあたり、防災科研Hi-netの波形を使用しました。また、JSPS科研費JSPS科研費JP17H02064及びJP18K13622の援助を受けています。

キーワード：地震波エンベロープ、地震波散乱、地震波減衰構造、西南日本

Keywords: seismogram envelope, seismic wave scattering, seismic attenuation structure, southwestern Japan