

地殻構造の短波長ランダム不均質性による地震波の振幅のばらつき

Seismic amplitude fluctuations in small-scale random velocity heterogeneous crust

*小林 学¹、吉本 和生¹、武村 俊介²*Manabu Kobayashi¹, Kazuo Yoshimoto¹, Shunsuke Takemura²

1.横浜市立大学大学院生命ナノシステム科学研究科、2.防災科学技術研究所

1.Yokohama City University, 2.NIED

はじめに

高周波数帯（約1 Hz以上）では観測される地震波の振幅に大きなばらつきがみられる。この要因として、地盤増幅や震源の輻射特性の他に、地殻構造の短波長ランダム不均質性による地震波散乱の影響が指摘されている（例えば、Hoshiba, 2000）。Yoshimoto et al. (2015) は、高品質なHi-netで得られた地震波形の解析から地殻内地震のP波振幅のばらつきの特徴を明らかにし、その周波数・距離依存性について数理モデルにより評価が可能であることを示した。しかしながら、地震動予測の高度化に関連するS波振幅のばらつきの特性の把握についてはこの限りでなく、詳細は依然として不明である。本研究では、P波振幅に加えてS波振幅のばらつきについても解析することで、それぞれの周波数・距離変化の特性について詳しく調べた。

データと解析手法

解析には、中国地方の地殻内で発生した横ずれ型の23地震のHi-net速度波形記録を用いた。Kobayashi et al. (2015) の解析手法を使用し、1-2, 2-4および4-8 Hzのフィルターをかけた震源距離75 km以下の速度波形について、震源経過時間60-70秒の平均S波コーダ振幅で規格化した3成分合成最大P波およびS波振幅（以下、単にP波振幅、S波振幅）を評価した。また、震源の輻射特性の影響を最小化するために、CMT解から予測される輻射特性係数（Aki and Richards, 2002, Ch. 4）が0.7以上のデータのみを使用した。

地震波の振幅のばらつき

S波振幅のばらつきは、2-4 Hz以下では、震源距離の増大とともに単調に大きくなり、震源距離約70 kmで最小値と最大値の差が約10倍に達した。それと比べて、より周波数の高い4-8 HzでのS波振幅のばらつきには、その大きさが震源距離の増大とともに急激に大きくなり、震源距離約30 kmで最小値と最大値の差が約10倍に達し、それ以遠では概ね頭打ちになる特徴が見られた。P波振幅のばらつきについては、Yoshimoto et al. (2015)と同様の解析結果が得られた。

本研究で測定されたP波振幅とS波振幅のばらつきには、震源距離の増大とともに単調に増加し、周波数が高いほどその増加率が大きいなどの周波数・距離変化が共通点として見られた。このことから、S波振幅のばらつきもP波振幅のばらつきと同様に、地殻の地震波速度構造の短波長ランダム不均質性による地震波散乱によって引き起こされているものと解釈される。

謝辞

防災科学技術研究所の高感度地震観測網Hi-net・広帯域地震観測網F-netの波形記録およびF-netのCMT解を使用しました。また、気象庁の一元化震源情報を使用しました。

キーワード：振幅のばらつき、地震動予測、短波長ランダム不均質性、地震波伝播、地震波散乱

Keywords: Amplitude fluctuation, Ground-motion prediction, Small-scale random velocity heterogeneity, Seismic wave propagation, Seismic scattering