

震源での地震波放射周波数特性解明のためのウェーブレット係数インバージョンの試み Wavelet domain inversion for examination of the frequency-dependent characteristics of the seismic wave radiation

鈴木 亘^{1*}; 青井 真¹; 関口 春子²; 功刀 卓¹
SUZUKI, Wataru^{1*}; AOI, Shin¹; SEKIGUCHI, Haruko²; KUNUGI, Takashi¹

¹ 防災科学技術研究所, ² 京都大学防災研究所/防災科学技術研究所
¹NIED, ²DPRI, Kyoto University/NIED

震源における地震波放射の周波数特性の解明は、震源の動力学の理解や強震動予測の高度化のために重要な課題であり、多くは周波数帯域ごとの地震記録の特徴に応じて推定された震源モデルの比較より議論が行われている。特に、2011年東北地方太平洋沖地震について、0.01-0.1 Hz 程度の地震波形から推定されるすべり分布は海溝に近い断層面浅部に大すべりを持つ一方、より高周波数帯域の地震記録を用いた経験的グリーン関数法やバックプロジェクション法からは陸に近い断層深部域より地震波を放射したという結果が多くの研究で得られ、巨大地震発生場の特性を示す結果として関心を集めた。我々は、0.01-0.125 Hz の強震波形を用いた震源過程解析において各すべり領域による波形合成への寄与を検討し、断層浅部の大すべりは 0.02 Hz より低い超低周波数帯域の地震波を放射し、深部のすべりからはそれよりも速く変動する地震波形が合成されることを示した (Suzuki et al., 2011)。この結果は多くの研究で指摘されているよりも低周波数帯域での震源過程の周波数依存性を示唆している。Suzuki et al. (2011) では、0.01-0.125 Hz の合成波形の特徴と周波数帯域を変えた解析結果より周波数依存性の検討を行っているが、時間周波数領域の情報を持つウェーブレット係数をインバージョンの対象とすることで、より直接的に、特徴的な破壊イベントごとの各周波数帯域への寄与を評価することができると思われる。本研究では、ウェーブレット係数をフィッティング対象とする、マルチタイムウィンドウの震源インバージョン手法の開発を行った。Suzuki and Iwata (2009) は経験的グリーン関数と理論的手法を組み合わせ Irikura (1986) の手法により広帯域波形合成を行うウェーブレット係数インバージョンを開発し、2000 年鳥取県西部地震について 1 Hz を境とする低周波数帯域と高周波数帯域の地震波放射の特性を調べたが、本研究で開発した手法は波形合成手法およびモデルパラメタ数の制約から現在のところ低周波数帯域にて検討を行っている。東北地方太平洋沖地震の最大余震である茨城県沖の地震 (MJMA7.6) に適用した予備的な解析では、0.01-0.125 Hz の周波数帯域においては明瞭な周波数依存性は見られていない。今後はより高周波数帯域への適用や東北地方太平洋沖地震本震への適用を行う予定である。

参考文献:

- Irikura, K. (1986): *Proc. 7th Japan Earthq. Eng. Symp.*, 151-156.
Suzuki, W., S. Aoi, H. Sekiguchi, and T. Kunugi (2011): *Geophys. Res. Lett.*, **38**, L00G16.
Suzuki, W. and T. Iwata (2009): *J. Geophys. Res.*, **114**, B08302.