

## 高周波地震波エンベロープ解析に基づく早期余震検出 -エネルギー輻射位置推定法の改善-

Rapid detection of early aftershocks using high-frequency seismogram envelope: improvement of location estimation of energy radiation point

\*澤崎 郁<sup>1</sup>

\*Kaoru Sawazaki<sup>1</sup>

1. 防災科学技術研究所

1. National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

大地震の直後には地震波形記録上で多くの余震からの波が重なり合うため、P波やS波到達時刻の検測に基づく通常の震源決定が困難となる。一方で、余震活動の推移を早期に予測するためには、早い段階での余震カタログの充実が不可欠である。Sawazaki and Enescu (2014)は、1Hz以上の高周波帯域の地震波エネルギーの伝播が輻射伝達理論に従うと考え、観測された地震波形エンベロープをエネルギー輻射とエネルギー伝播過程の畳み込みで表現し、本震直後に発生した余震からのエネルギー輻射の推移を迅速に検出する手法を開発した。彼らの手法では、時間・空間グリッドごとにエンベロープの理論ピーク振幅と観測された振幅との残差2乗和を計算し、それが最小となる空間グリッドを各時間グリッドにおけるエネルギー輻射位置としている。しかし、輻射伝達理論に基づき合成されたエンベロープはピーク到達時刻、ピーク振幅共に現実のエンベロープとの対応が悪く、そのためにエネルギー輻射位置の推定誤差が大きいことが課題となっていた。今回、ピーク到達時刻とピーク振幅を共に適切に表現できる前方散乱近似に基づく理論エンベロープを用い、これを従来の輻射伝達理論に基づくエンベロープと組み合わせることにより、エネルギー輻射位置推定の改善を試みた。また、従来の手法ではS波のエンベロープのみを合成して使用していたが、観測点によってはP波の振幅も無視できないほど大きいことを考慮し、今回、P波とS波の両方を組み入れたエンベロープを使用した。2008年岩手・宮城内陸地震( $M_{JMA} 7.2$ )を対象に、本震の震源から70km以内に位置する13点のHi-netおよびKiK-net観測点で取得された8-16Hz帯域の地震波エンベロープ記録を解析に用いた。この地震については、本震発生後半日間に気象庁一元化震源で $M_{JMA} 3.5$ 以上の余震が91個検出されている。まず、従来の輻射伝達理論に基づく理論エンベロープのみを用いた検出法を適用した場合、上記の91個の余震のうち、エネルギー輻射源の位置が気象庁一元化震源の位置と20km以上食い違う余震が10個検出された。次に、前方散乱近似と輻射伝達理論を組み合わせた理論エンベロープを用いた検出法を適用した結果、その余震の数は1個まで減少し、エネルギー輻射位置推定の改善を確認できた。

キーワード：早期余震検出、高周波エンベロープ解析

Keywords: detection of early aftershocks, analysis of high-frequency envelope