

地震波振幅を用いた相対震源決定手法の即時解析への活用に関する基礎的検討

小木曾 仁 (気象研)

地震波振幅の空間分布を用いた震源決定手法(Amplitude Source Location method; ASL法)は地震波の走時を得ることが困難なイベントの震源決定に有効な手法である。ASL法では振幅を扱うため、サイト特性の補正が震源の推定精度に大きく影響する。一方、観測値に共通する誤差要因をキャンセルするような定式化を行うことによって得られる相対震源分布は地震活動の詳細な時空間分布の把握に広く利用されてきた。Ogiso and Yomogida (in revision)はサイト特性をキャンセルする定式化に基づいて、地震波振幅を用いた相対震源決定手法を提案した。この相対震源決定手法を用いることにより、地震波振幅を用いているにも関わらず、走時を用いた震源分布と比肩しうる震源分布を得ることができる。本発表では、この地震波振幅を用いた相対震源決定手法を様々なリアルタイム解析へ活用することを目的として、(1)地震多発時の連続波形への適用と(2)高周波地震動の励起源の即時把握に関する synthetic test の結果について発表する。

(1)地震多発時の連続波形への適用例として、北海道東部の雌阿寒岳における 2008 年 9 月 29 日 14:00~16:00 の連続波形を選択した。この日は、14:11 頃に火山性微動が発生したのち火山性地震が多発した。札幌管区気象台の計数基準(速報値)では 14 時台に約 140 個、15 時台に約 90 個の地震が発生している。これら約 230 個の火山性地震のうち、震源が決定されているのは 34 個であった。相対震源決定手法を連続的に適用し、震源振幅に基づいた簡単なスクリーニングを施すことで 103 個の地震の震源分布を推定できた。本手法は事前にリファレンスとなる震源情報が必要であるが、計算負荷は非常に軽いため、準リアルタイムの地震活動解析が可能である。

(2)高周波地震動の励起源の即時把握へ向けた検討のため、2016 年熊本地震の震源域に 5 点の点震源を仮定し、九州内の K-NET/KiK-net 観測点を対象として輻射伝達理論に基づいて地震波エンベロープを合成した。震源間距離の最大値は約 26km とし、深さは約 11km としてすべての点震源で同じ値とした。この地震波エンベロープ単体、もしくは重ね合わせたものを用いて相対震源を推定した。基準イベントから震源距離が 30~50km の観測点を使用した場合、観測振幅切り出しのためのタイムウィンドウを正確にエンベロープと合わせることができれば、基準イベントとの震源間距離が 26km のイベントについても約 3km の誤差で相対震源が推定できた(ただし深さ方向の相対位置はゼロとする拘束をかけている)。しかし、(1)と同様に連続的に相対震源決定を行った場合、仮定した相対震源の位置が復元できなかった。これは基準イベントからの震源間距離に依存した走時差のために観測振幅切り出しのタイムウィンドウがずれてしまうことが原因であり、高周波地震動の励起源把握のためには何らかの走時補正が必要である。