

Double-Difference 法と三次元速度構造を用いた精確な震源再決定

Precise source relocation using Double-Difference (DD) method and 3D velocity structure

藤枝 信哉[1]; 渡辺 俊樹[2]

Shinya Fujieda[1]; Toshiki Watanabe[2]

[1] 名大 環境 地球環境科学; [2] 名大・地震火山センター

[1] Earth and Environmental Sci., Env, Nagoya Univ; [2] RCSV, Nagoya Univ.

<はじめに>

震源の位置はサイスモテクトニクスや地震活動変化などを知る上で基本となる重要なパラメータである。しかし、観測される地震の数や震源の位置は、観測点数の変化や気象庁による震源データ一元化による影響により、長期間にわたって均質であるとは言えない。また、不正確な速度構造の採用により震源の位置が大きくずれることもある(例えば、Engdahl and Lee, 1976; Pavlis and Hokanson, 1985)。そこで、本研究では震源決定の精度向上を目的として、震源の相対的位置に着目して震源を再決定する手法に三次元速度構造を組み込んだ。さらに速度構造によって震源の位置がどのように変化するか比較検討した。

<手法>

震源決定精度を向上させるための手段は、観測網の充実によるハード面の改善と走時計算法の改善によるソフト面に分けられる。本研究ではこのソフト面を改善することによって震源決定精度を向上させる。

各観測点で観測される走時には、1. 観測点に依存しない広いエリアの速度構造の影響、2. 観測点近傍の速度構造の影響が含まれる。1. ルーチンの震源決定では走時計算法のための速度構造として水平成層構造を用いているが、実際の速度構造は深さ方向のみならず水平方向にも不均質である。そのため、精度良く震源を決めるためには三次元速度構造を与えた上で走時計算法をする必要がある。本研究では、走時とその周りの速度分布を結び付けるアイコナル方程式を解くことによって走時計算法を行う Vidal (1988)の手法を用いた。2. 観測点補正項と呼ばれる観測点固有の走時誤差の影響を取り除くことによって、観測点近傍の速度構造の影響を減らすことができる。そのために、本研究では DD 法(Double-Difference method, Waldhauser and Ellsworth, 2000)を用いた。この手法は、震源間の距離が比較的近い2個のイベントのペアを作り、それらのイベントはほぼ同じパスを通ると仮定して、それら2個のイベントの走時差をとることによって、観測点補正項を無視しイベント間の距離を求めるという手法である。これにより、イベントの相対位置を精度良く決定できる。

<データ>

浜名湖から北西方向に向かって沈み込むフィリピン海プレート内の地震を対象とし、1997年10月1日から2004年8月31日までの気象庁による一元化震源カタログを用いた。また、速度構造として、気象庁が採用している水平成層構造、プレートのみを加えた単純な三次元構造、Nakamura(2003)による三次元構造の3種類を与えた。

<結果>

DD法により、気象庁による一元化震源データでは明瞭ではなかった震源分布の傾向が見えた。また、速度構造による差異が数 km 程度表れた場もあった。この数 kmの差異は、プレート間カップリング等の他の研究においては有意な差であると考えられる。