

Source-Scanning Algorithm による四国西部の低周波地震震源の推定

Hypocenter determination of low-frequency earthquakes in the western Shikoku region by Source-Scanning Algorithm

廣瀬 仁 [1]; Kao Honn[2]; 小原 一成 [1]
Hitoshi Hirose[1]; Honn Kao[2]; Kazushige Obara[1]

[1] 防災科研; [2] カナダ地質調査所
[1] NIED; [2] Geological Survey of Canada

西南日本のフィリピン海プレートの沈み込みに関連した低周波微動が発見されて以来 (Obara, 2002)、カスカディア沈み込み帯 (Rogers and Dragert, 2003) をはじめいくつかの場所で同様の現象が報告されてきている。それらの微動は沈み込んだプレートの走向に平行な帯状の領域に分布するという特徴がある。しかしながら微動の発生する深さに関しては、西南日本と北部カスカディアで異なる結果が得られている。すなわち、西南日本では、推定のばらつきは大きいものの、微動は約 30 km の深さに集中して発生していると考えられている (Obara, 2002)。また、それらのなかで、低周波地震と呼ばれる、比較的明瞭な P 相や S 相をもつイベントの震源が、沈み込んだプレートと陸側プレートとの境界面に位置することが示されている (Shelly et al., 2006)。一方、北部カスカディアでは、微動は深さ 10 km から 40 km の広い深さ範囲に分布して発生していると考えられている (Kao et al., 2005)。

もっとも、これらの結果は、異なるデータセットに対して異なるデータ解析手法を適用して得られているので、これらの研究結果だけでは、何が微動現象共通の特徴で、推定された発生深度の違いがどのような理由で生じているのか、を理解することは難しい。詳細な震源位置を推定することは、微動現象の発生メカニズムを議論する上で非常に重要である。

そこで我々は、これまでに微動源位置推定に使われてきた 2 つの手法 (1) エンベロープ相関法 (ECM; Obara, 2002); (2) Source-Scanning Algorithm (SSA; Kao and Shan, 2004); を同じデータセットに適用することを試みてきている。データは (a) カナダ地質調査所によるカナダ地震観測網 (CNSN) および POLARIS 地震観測網による北部カスカディアの微動データ; (b) 防災科研 Hi-net による西南日本の微動データである。特に今回は (1) SSA を (b) の中でも四国西部の低周波地震を中心として適用した結果について報告する。

解析の手順は以下の通りである。まず気象庁一元化処理震源リストの低周波地震を基準にして、その発震時前後の時刻の波形の上下動成分を切り出した。2-10 Hz のバンドパスフィルターを適用した後、10 Hz にリサンプリングした。波形の振幅はそれぞれの標準偏差で規格化した。それらの波形データに SSA を適用した。時間間隔は 0.1 秒、空間方向に 1 km の間隔で brightness (br) 値を計算し、最も br 値の大きくなる時間・空間のグリッド点を震源とした。

予備的な計算結果では、気象庁一元化処理による結果と調和的な解が得られた。例えば 2005 年 5 月 17 日 1 時 56 分 55 秒頃発生した低周波地震は、気象庁解が緯度 33.4702 度、経度 132.7352 度、深さ 30.95 km に対して SSA では緯度 33.520 度、経度 132.693 度、深さ 24 km と求められた。我々のこれまでの研究で示されているように、SSA は比較的短い時間の間にシャープに立ち上がる振幅の大きい波束をもつようなイベントに対して優位性がある。低周波地震は P, S 相が比較的明瞭であるため SSA で震源決定されやすいと考えられる。