

人工地震探査から推定した四国西部のプレート境界と深部低周波微動との相対位置関係

Relative locations between plate interface estimated from seismic survey and deep low-frequency tremor in western Shikoku

武田 哲也 [1]; 小原 一成 [1]; 針生 義勝 [2]; 浅野 陽一 [1]; 前田 拓人 [1]; 汐見 勝彦 [1]; 上野 友岳 [1]; 松澤 孝紀 [1]; 行竹 洋平 [3]; 松原 誠 [1]; 廣瀬 仁 [1]; 関根 秀太郎 [1]

Tetsuya Takeda[1]; Kazushige Obara[1]; Yoshikatsu Haryu[2]; Youichi Asano[1]; Takuto Maeda[1]; Katsuhiko Shiomi[1]; Tomotake Ueno[1]; Takanori Matsuzawa[1]; Yohei Yukutake[3]; Makoto MATSUBARA[1]; Hitoshi Hirose[1]; Shutaro Sekine[1]

[1] 防災科研; [2] 防災科研/地震予知振興会; [3] 神奈川温地研

[1] NIED; [2] NIED/ADEP; [3] HSRI, Kanagawa Pref.

プレート沈み込み帯で発見された深部低周波微動は、巨大地震を引き起こすアスペリティに近接して発生しており、巨大地震との関連も指摘されることから、近年世界各地で精力的に研究されている。この低周波微動の発生メカニズムを解明する上で、発生場所、特にプレート境界との相対位置を明らかにすることは大変重要であるが、そのためには微動の震源決定精度およびプレート境界位置の推定精度を高める必要がある。後者に関しては、これまでに推定されているプレート境界が震源分布や変換波解析によるものであるために、1km 以内の精度で議論することが困難である。そこで我々は、微動活動の活発な四国西部において 2008 年 3 月に実施した人工地震探査のデータからプレート境界の同定を行った。また、微動の震源決定および反射断面の深度変換を共通の速度構造で行うことにより、高い精度でプレート境界との相対位置関係を明らかにした。

反射法探査の測線は微動が集中的に発生するクラスターの真上を通り、その測線長は 75 km である。約 400 m 間隔で設置された約 200 点の地震計にて測線上 4 地点のダイナマイト発震による記録を取得し、一般的な反射法処理を施して反射深度断面図を作成した。深度変換に用いた速度構造には、5 km より浅い部分は本探査解析結果を、それより深い部分は地震波トモグラフィの結果を利用した。

得られた反射深度断面図では多くの強い反射面の存在が確認できるが、その中で深さ 25~37km の位置に存在する北傾斜の面が特に強い反射強度を有している。また、その強反射面の下方 8km のところには、それとほぼ平行した反射面が確認できる。我々は反射面の深さや連続性及び傾斜角から、上側の強い反射面がプレート境界、下側の反射面がフィリピン海プレート内モホ面であると同定した。これらのプレート境界とモホ面をこれまでの研究結果と比較すると、プレート境界は最大 2km 浅くなり、モホ面は測線北端で最大 3km の深くなった。

次に、共通の速度構造を用いて微動震源の再決定を行った。ここでは、気象庁の一元化カタログに含まれる低周波地震が、比較的立ち上がりの明瞭な微動源であるとし、その検測値を用いて震源再決定を行った。再決定によって微動分布の標準偏差は 2~3% 小さくなり、重心は 0.1km 深くなったが、大きな変化はなかった。震源分布の 1 標準偏差は水平方向に 2km、深さ方向に 3km であり、その重心は反射断面から推定されたプレート境界とほぼ一致する。この結果は、微動がプレート境界で発生していることを強く示唆するものである。

微動分布の周辺を見ると、そのプレート沈み方向の深部延長に反射強度の強い領域が隣接しており、そこでは微動活動はほとんど存在しない。我々はこの強い反射体を蛇紋岩化したマントルウェッジであると解釈した。その理由としては、この場所ではレーザー関数解析の結果から島弧のモホ面が深さ約 30km に位置すること、及び地震波トモグラフィの結果から高 V_p/V_s 比が示されていることが挙げられる。蛇紋岩化したマントルウェッジでは塑性変形の卓越によって脆性破壊を起こすような応力を蓄積することができず、微動が発生しない。つまり、微動は地殻と地殻が接する領域でのみ発生すると考えられる。