

西南日本におけるプレート間固着と前弧スリバーの運動の推定 Plate Coupling and Deformation of Forearc Sliver in Southwest Japan

一谷 祥瑞^{1*}, 田部井 隆雄², 田中 幹人¹
ICHITANI, Shozui^{1*}, TABEL, Takao², TANAKA, Mikito¹

¹ 高知大学大学院総合人間自然科学研究科, ² 高知大学理学部

¹Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Kochi University, ²Faculty of Science, Kochi University

フィリピン海プレートは四国南方の南海トラフより西南日本の下に沈み込んでいる。地震間にはプレート境界面が強く固着し、プレート進行方向がプレート境界の走向に斜行していることにより、西南日本の地殻は北西-南東方向の弾性圧縮変形を受けながら、中央構造線 (MTL) を境に前弧スリバーが横すべり運動をしている。本研究では、国土地理院 GEONET および MTL トラバース稠密 GPS 観測データを用い、弾性圧縮変形と横すべり運動という異なる様式の地殻変動の分離を試みる。

プレート境界面上の固着分布の推定には、GEONET 座標最終解 (2004-2009 の F3 解) から求めた近畿から九州まで計 333 点の水平および上下速度を用いる。観測値には弾性圧縮変形と前弧スリバーの横すべりの運動の両方が含まれるため、最初に横すべり運動を取り除く補正を行う。MTL の走向方向に前弧スリバーのブロック運動を仮定し、これに一樣な速度を与える。速度の値として 3mm/yr から 10mm/yr までを 1 mm/yr 刻みで採用する。次に、MTL の断層面上部は地表から深さ 15km まで固着していると仮定し、この面にブロック運動と同じ大きさのすべり欠損速度を与えることで、断層面固着の影響を算出する。ブロック運動と断層面固着の影響を観測値から差し引き、前弧スリバーの横すべり運動を取り除く。続いて、補正した GPS 速度場を用い、500 枚以上の三角要素で近似したプレート境界面上でのすべり欠損速度を推定する。こうして推定されたすべり欠損速度から陸上の変位速度を計算し、もとの観測値との残差を求めると、プレート間固着に起因する弾性圧縮変形が消え、MTL に沿う横すべり運動のみが現れる。このときの観測値として、GEONET 速度場に加え、四国東部 (1998-2000) と西部 (2002-2007) で行われた MTL トラバース稠密 GPS 観測の水平速度を併用する。残差には MTL 断層面上部の固着による影響とブロック運動が含まれている。残差から最初に仮定したブロック運動を取り除き、MTL 断層面上部の固着分布を推定する。最初に仮定したブロック運動速度の妥当性の評価は、推定された MTL 断層面上部のすべり欠損速度との比較によって行う。MTL では断層の地表トレスをはさんでクリープは観測されておらず、両者は基本的に一致すべきであるとの判断に基づく。本研究では、ブロック運動として 5 mm/yr を採用したとき、最適値が得られたと判断した。MTL 断層面上部のすべり欠損速度分布を見ると、四国東部では 2-4 mm/yr の純粋な横ずれを示すのに対し、四国西部では最大で約 5 mm/yr の横ずれ以外に顕著な正断層成分が認められた。

上述のモデルでは前弧スリバーのブロック運動を仮定したが、スリバー内部の弾性変形を調べるため、プレート沈み込みの影響を除去した後にはひずみ分布を作成した。四国東部では東西方向の圧縮が認められるのに対し、四国西部から九州中部へかけては伸長ひずみが卓越し、伸長軸が東西から南北へと反時計回りに回転する。このようなひずみ分布と四国西部の MTL が開口成分を含むことは、前弧スリバーの横すべり運動の駆動力がプレート斜め沈み込みによる引きずりだけではないことを示している。こうしたメカニズムを解明するには、対象を四国から紀伊半島、九州にも拡大し、総合的なモデル化が必要である。

キーワード: フィリピン海プレート, 中央構造線, GPS, 南海トラフ

Keywords: Philippine Sea plate, the Median Tectonic Line, GPS, Nankai Trough