

西南日本における地震間の地殻変動:プレートの斜め沈み込みと前弧のブロック運動

Interseismic Crustal Deformation in Southwest Japan: Oblique Plate Convergence and Forearc Block Motion

*塩見 雅彦¹、田部井 隆雄²、伊藤 武男³*Masahiko Shiomi¹, Takao Tabei², Takeo Ito³

1.高知大院総合人間自然科学、2.高知大理、3.名大院環境

1.Graduate School of Science, Kochi Univ., 2.Faculty of Science, Kochi Univ., 3.Earthquake and Volcano Research Center, Nagoya Univ.

西南日本の地殻変動場は、フィリピン海プレートによる斜め沈み込みによる弾性変形が支配的である。GPS変位速度データの解析から、量的には小さいながらも、中央構造線(MTL)を境とする前弧スリバーのブロック運動を含んでおり、さらにMTL断層面の部分的な固着によるせん断変形が確認されている。地殻変動場の理解には、これらの定量化と分離が必要である。本研究では、プレート境界面上の固着分布、前弧スリバーのブロック運動、MTL面上の固着分布の同時推定を試みた。

解析には、2004~2009年における近畿から九州へ至る291点のGEONET最終座標解から算出したGPS3次元変位速度に加え、37点のMTLトラバース稠密GPS観測結果も併用し、合計328点の変位速度を使用する。この地殻速度場はREVEL (Sella et al., 2002)を基に、アムールプレート準拠で議論する。プレート境界面を深さ5kmから60kmまで1000枚以上の三角形要素群でモデル化し、さらにMTLは4つのセグメントに分割し、それぞれ下限深さ15km、傾斜角50度の矩形要素でモデル化した。

本研究では、同時推定にMCMC法を用いた。MCMC法は、マルコフ連鎖に基づくサンプリングから事後確率分布をパラメータの確率密度関数として求める手法で、パラメータが高次元であるようなモデルに対しても解を推定することができる。モデルの構成は次の通りである。前弧ブロック、背弧ブロック、フィリピン海プレートの運動をオイラー極によって算出し、さらに、ブロック間ではMTL面上の固着により弾性変形が生じていることから、すべり欠損モデルを適用し、前弧と背弧のブロック運動から算出された相対ブロック運動の値を上限として、MTL面上の固着率の推定を行った。また、前弧に対するフィリピン海プレートの相対運動速度をすべり欠損速度として、プレート境界面のグリーン関数に与え、固着率を推定した。固着率は0から1の値で表現し、1は完全な固着を示す。さらに、前弧スリバーの運動はほぼ純粋な右横ずれであるため、相対ブロック運動の方向が、MTL断層面の走向に直交する成分の二乗和が最小となるように先験情報を導入した。

解析の結果、プレート境界面のすべり欠損速度分布は、先行研究で得られたものと同程度であった。また、土佐湾沖の深さ15-25 kmにおいて60mm/yrを超えるすべり欠損速度を推定した。この領域は、1946年の南海地震の主破壊領域とほぼ一致する。さらに、前弧スリバーのブロック運動の相対速度は、約4mm/yrであった。MTL断層面の浅部の固着は、東部のほぼ完全な固着から西のセグメントに向かうにつれ、わずかに変化しながら固着が弱まる。セグメント間の歪蓄積率や地震発生間隔の違いが関連しているのか興味深い結果となった。

キーワード：マルコフ連鎖モンテカルロ法、中央構造線、西南日本、GPS観測

Keywords: Markov Chain Monte Carlo method, Median Tectonic Line, Southwest Japan, GPS observation