

GPS データによる九州地方の地殻変動のモデリング~プレート間カップリングとブロック回転運動の同時推定~

Modeling of Crustal Deformation around Kyushu using GPS Data -Simultaneous Estimation of Interplate Coupling and Block Rotation-

宮尾 佳世 [1]; 三浦 哲 [1]; Wallace Laura[2]; 中尾 茂 [3]; 長谷川 昭 [1]

Kayo Miyao[1]; Satoshi Miura[1]; Laura Wallace[2]; Shigeru Nakao[3]; Akira Hasegawa[1]

[1] 東北大学・理・予知セ; [2] なし; [3] 鹿大理

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] GNS, NZ; [3] Kagoshima Univ.

GEONET の観測結果によると九州地域の地殻変動は一様ではなく、変位速度場の異なる北部、中部、南部の3つの地域に大まかに区分することができ、中部九州は北部九州に対して西方へ、南部九州は南東へそれぞれ移動している [青木・鍵山, 2006]。既往の研究では、日向灘のカップリングの研究 [例えば, Ito et al., 1999] と南西諸島のブロック回転運動の研究 [例えば, Nishimura et al., 2004] とが独立に行なわれており、両方の効果をモデルパラメータとして同時に推定した例はこれまでにない。一方で近年、活発な変動帯における地殻変動を、複数の小規模なマイクロプレート或いはブロックの回転運動とプレート・ブロック間のすべり遅れの両方で説明しようとする試みがなされている [例えば, Wallace et al., 2004]。本研究では、その考え方を九州地域に適用し、GPS で観測されている複雑な変位速度場を説明するようにモデリングを行なったので報告する。

九州地域は現在拡大中と言われる沖縄トラフの北端部に位置しており、断層や火山が発達している。また九州中部を走る別府 島原地溝を中心とする地域では南北伸張場になっており、沖縄トラフが上陸したものと考えられている [例えば, 多田, 1984]。更に小玉 [1995] は、古地磁気学研究から種子島を含む南部九州が過去約 2Ma の間に約 30 度反時計回りに回転したとしている。また Bird[2003] は、震源分布や GPS による変位速度場から鹿児島県北部付近にプレート境界があるとして、沖縄トラフと琉球海溝に挟まれた地域 (南縁は台湾北部) を沖縄マイクロプレートと名付けている。

本研究ではこれらの研究結果を参照して、別府 島原地溝を一つのブロック境界と考え、それ以北をアムールプレート (AM) とした。また Bird[2003] による沖縄マイクロプレート (ON) の境界も採用した。その北隣の中部九州は Mid-Kyusyu ブロック (MK) として、これにフィリピン海プレート (PS) も合わせて4つのプレート・ブロックを仮定した。ブロック間の境界 (AM-MK, MK-ON) はそれぞれ鉛直な断層として扱い、また PS の沈み込みも考慮した。

これらのプレート・ブロック境界上の等深線に沿ってノードを配置し、各ノードでの固着率と、AM に対する ON, MK 各ブロックの回転運動のオイラー極の位置および角速度を未知パラメータとして、観測されている地表変位速度を最もよく説明するように、DEFNODE というプログラム [McCaffrey, 2002] を用いて推定を行なった。解析には、1998年1月~2002年12月の5年間にわたる GEONET 観測点の F2 解の時系列から、年周・半年周変動成分と変位速度を同時推定し [中尾・他, 2005]、後者を用いた。

これまでに得られている予備的な解析結果では、PS のすべり遅れは日向灘北部で大きく、日向灘南部の鹿児島から種子島付近で小さいという傾向が見られた。また、AM-ON および AM-MK のオイラー極の位置は、前者が東経 135 度、北緯 32 度 (角速度は 2.5deg/Ma)、後者は東経 34 度、北緯 23 度 (角速度は 0.2deg/Ma) となっている。特に AM-ON の角速度は、小玉 [1995] による推定結果 (15deg/Ma) と比べて 1/6 程度の値となっておりオーダーでは合致している。今後南西諸島全域のデータを使用するなどして更に検討を行う。

文献:

青木・鍵山 (2006), 月刊地球, 28, 98-102.

Bird (2003), G-cube, 4, 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

Ito et al. (1999), PEPI, 115, 17-34.

小玉 (1995), 月刊地球, 17, 411-413.

McCaffrey (2002), in " Plate Boundary Zones ", Geodyn. Ser., vol. 30, 100-122, AGU, Washington, D. C

中尾・他 (2005), 合同学会, D007-013.

Nishimura et al. (2004), PEPI, 142, 185-203.

多田 (1984), 地震 2, 37, 407-415.

Wallace et al. (2004), JGR, 109, B12406, doi:10.1029/2004JB003241.