

GPS 観測に基づいたマリアナトラフの背弧拡大に対する測地学的推定

Geodetic constraints for back-arc spreading across the Mariana Trough based on GPS observations

田部井 隆雄 [1]; 渡部 豪 [2]; 松島 健 [3]; 加藤 照之 [4]; 中田 節也 [5]; 前野 深 [5]; 渡邊 篤志 [5]; 森田 裕一 [5]; Camacho John Takai[6]

Takao Tabei[1]; Tsuyoshi Watanabe[2]; Takeshi Matsushima[3]; Teruyuki Kato[4]; Setsuya Nakada[5]; Fukashi Maeno[5]; Atsushi Watanabe[5]; Yuichi Morita[5]; John Takai Camacho[6]

[1] 高知大・理・応用理学; [2] 名大・地震火山センター; [3] 九大・地震火山センター; [4] 東大地震研; [5] 東大・地震研; [6] EMO, CNMI

[1] Applied Sci., Kochi Univ.; [2] RCSVDM, Nagoya Univ.; [3] SEVO, Kyushu Univ.; [4] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo; [5] ERI, Univ. Tokyo; [6] EMO, CNMI

フィリピン海プレート (PH) の東縁に位置するマリアナ諸島域では、プレートの沈み込みと背弧拡大という異なる地学現象が同時進行中である。東からマリアナ海溝、マリアナ島弧 (MA)、マリアナトラフがほぼ平行に並び、マリアナ海溝では太平洋プレートが急角度で沈み込む一方、マリアナトラフでは、過去数百万年間にわたって背弧拡大が起きている。Kato *et al.* (2003) は、北緯 13.6 度から 18.7 度に位置する MA の 6 つの島で GPS 臨時観測を繰り返し実施し、定常的な変位速度を決定した。それらの速度は、全地球プレートモデルから予想される PH 本体の運動と大きく異なる。その差はマリアナトラフにおける背弧拡大の影響によるものとして、MA を単一ブロックと仮定したときの現在の MA-PH 相対運動の極と拡大速度を推定した。

今回は、北緯 19.7 度から 20.5 度に位置する 3 つの島で得られた GPS 観測結果を追加し、ほぼ南北に 800km にわたる計 9 つの島の定常的な変位速度を用いて、MA-PH 相対運動を再検討する。まず、観測された速度と、プレートモデル REVEL (Sella *et al.*, 2002) より予想される PH の剛体運動との偏差を計算した。偏差速度は、マリアナトラフの拡大に伴う MA の PH からの後退速度と見なすことができる。その値は MA 南端のグアムで約 45mm/yr で、北へ向かって減少し、MA 北端では約 9mm/yr である。次に、この偏差速度を用いて、MA-PH の相対運動を再決定した。MA を単一ブロックと仮定すると、相対運動の極位置、マリアナトラフでの拡大速度とも Kato *et al.* (2003) とほぼ同じ結果が得られた。最近 16 年間の GPS 観測から推定した拡大速度は、過去数百万年間にわたる地質学的・地球電磁気学的推定値と良い一致を示す。ただし、GPS 観測からは拡大極の位置が北緯 21.5 度付近に求まり、海底地形から想定される拡大中心 (23 度付近) より有意に南方に推定された。

GPS 観測結果は MA の PH からの後退だけでなく、島弧に平行な伸張も示している。その大きさは 5-10mm/yr で、歪みに換算すると $0.6-1.3 \times 10^{-8}$ strain/yr となる。曲率を有する島弧が背弧拡大により後退すれば、島弧に平行な伸張が生じることは十分予想される。ただし、海溝側の影響も考慮する必要がある。MA 南部では太平洋プレートが沈み込む方向が海溝に直角に近いのに対し、北へ向かうにつれ、斜め沈み込みの度合いが強まる。プレート境界面に固着があれば、島弧を横方向に引きずる力が生じ、伸張場を生み出す原因となり得る。すなわち、MA が細長い単一ブロックを形成していると仮定するだけでは、より詳細なモデル化は困難である。そこで、MA を北部と中・南部および北・中部と南部に分割した 2 ブロックモデル、北部、中部、南部に分割した 3 ブロックモデルについても検討した。現時点では背弧拡大のメカニズム、島弧伸張のメカニズムとも決定的な結論を得るには至っていないが、今後はプレート境界面の固着分布、急角度のスラブの存在による海溝の後退、背弧における上昇流の可能性なども考慮し、より詳細な検討を行いたい。