

フィリピン インドネシア東部変動帯を形成するプレート収束運動の推定

Geodetic estimate of convergent plate motion in the Philippines-eastern Indonesia deformation zone

稲田 佳恵 [1]; # 田部井 隆雄 [1]; 木股 文昭 [2]; 大倉 敬宏 [3]; 加藤 照之 [4]
Yoshie Inada[1]; # Takao Tabei[1]; Fumiaki Kimata[2]; Takahiro Ohkura[3]; Teruyuki Kato[4]

[1] 高知大・理・自然環境; [2] 名大・院環境・地震火山センター; [3] 京大・理・火山研; [4] 東大地震研
[1] Natural Environmental Sci., Kochi Univ.; [2] Res. Center Seis. & Volcanology, Graduate school of Environ., Nagoya Univ.;
[3] AVL, Kyoto Univ.; [4] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

繰り返し GPS 観測により、フィリピンからインドネシア東部へ至る地域の地殻変動場の解明を試みた。この地域では、西方のスダプレート (SU) に対する東方のフィリピン海プレート (PH) の年間 10cm 程度の短縮運動により、東西約 300km、南北約 2000km に及ぶ変動帯が形成されている。東西両側の海溝のほかに、変動帯内部にはフィリピン断層をはじめとする活断層や活火山が存在し、複雑な地殻変動場が形成されている。加えて人口の密集域で大規模災害の発生が懸念されるにも関わらず、地球物理学的観測網ははなはだ不十分である。これまでに EU と ASEAN による東南アジア全域にまたがる GPS 観測 GEODYSSSEA が 3 度 (1994/96/98) 実施されたが、依然として大きな観測空白域が残されている。我々はとくにフィリピン・ミンダナオ島からモルッカ海を越えてインドネシア・スラウェシ島北部に至る地域に焦点を絞り、1997 年～2003 年の期間に計 16 点において GPS 臨時観測を実施した。このうち約半数の点で毎年 1～2 週間の観測が行われた。

従来の GPS 解析では観測点間の二重位相差を利用する手法を用いたが、グローバル座標系の基準点が観測網近傍に存在しないため、これに準拠した解を算出するには 3000km を超える超長距離基線解析が必要であった。これが原因で年ごとに観測網の並進が生じ、観測点変位速度の推定に系統的な誤差をもたらした。今回用いた手法は GIPSY-OASIS II の精密単独測位法で、衛星の精密軌道と時刻情報をもとに、観測点間で基線を形成せずに観測点単独の位置を決定する。我々の GPS 臨時観測と同期間のグローバル基準点データを同じ手法で解析し、我々の速度推定値が連続観測から算出したグローバルな解析結果と整合することを確認した。速度推定にあたり、観測期間内に発生した地震の影響を補正した。Harvard CMT カタログに記載された Mw6.5 以上の地震 (計 20 個) のモーメントとメカニズム解から、各観測点における予想変位を計算した。これが 1mm を超える計 6 個の地震について、観測点の座標時系列を補正した。算出された観測点変位速度を、REVEL (Sella et al., 2002) 記載のオイラーベクトルを用いて SU 準拠の速度に変換した。

年間約 10cm の PH/SU 短縮運動が、どの領域の変形に費やされているかを試算した。観測点間の相対速度をその間に位置する構造境界における収束速度に変換すると、フィリピン西方沖ではマニラ海溝周辺で 6.7cm/yr、その南方のネグロス海溝で 3.8cm/yr、さらに南方のコタバト海溝で 2.6cm/yr となり、南にいくにつれて減少する。一方、東方沖のフィリピン海溝では北部で 4.0cm/yr、中部で 5.8cm/yr となる。さらに南方でフィリピン海溝は分岐してハルマヘラ海溝へ連なるが、フィリピン海溝南部では顕著な収束運動が見られず、運動の中心はハルマヘラ海溝に移っている。概算すると、フィリピン北部では PH/SU 短縮運動のおよそ 6 割がマニラ海溝で、4 割がフィリピン海溝北部で消費され、フィリピン南部ではおよそ 5 割がフィリピン海溝中部で、4 割がネグロス海溝で、残り 1 割が変動帯内で消費されていると推測される。ミンダナオ島とスラウェシ島の間に位置するモルッカ海では、収束運動の中心はハルマヘラ海溝にある。