

フィリピン海プレート運動の精密モニター

Precise Monitoring of Philippine Sea Plate Motion

新妻 信明[1]

Nobuaki Niitsuma[1]

[1] 静岡大・理・地球科学

[1] Inst. Geosci., Shizuoka Univ.

フィリピン海プレートの運動と応力状態を詳細にモニターすることは、フィリピン海プレートの沈み込み機構を知る上に欠かすことができない。静岡大学の地殻活動観測所では1998年3月から、草薙断層を挟んで本格的な光波測距観測を続けているが、これまでに数cmにおよぶ変動が観測された。距離が最も拡大したのは伊豆半島東方沖群発地震開始直前の1998年4月中旬であり、最も伸縮したのは台湾およびルソン島の地震の後の2000年1月上旬である。この変動は、太平洋プレートおよびフィリピン海プレート境界における地震活動と良く対応していることから、フィリピン海プレートの運動と応力状態を反映しているものと考えられる。

静岡大学の位置する有度丘陵は約10万年前の海岸平野が約10度傾動して形成されたもので、この傾動は現在も進行しているものと考えられる。この傾動した海岸平野と北側の山地との境界部には、大規模な円弧状の滑落崖に相当する草薙断層と名付けられた活断層が存在している。その円弧状の下底は駿河トラフに沈み込むフィリピン海プレートに乗り上げている。

静岡大学の地殻活動観測所では、1998年から光波測距儀によって草薙断層の連続監視を行っており、その結果は1997・1998・1999年の名古屋・代々木の合同大会でも既に報告した。

1年以上にわたる連続自動光波測距結果と大気構造の日変化・季節変化との関係に基づき、草薙断層の活動を検討するに当たって、日照や放射冷却の影響がなく、大気構造が安定する21-24時の間で、10回の繰返し測定の標準誤差が0.6mm以下(光路気温換算で0.15)の測距値を対象とした。

草薙断層を挟む距離は、1998年3月から急激に伸長し、4月中旬に最大に達した後、8月下旬まで短縮する。その間、6月には小規模な伸長が見られる。8月末から11月上旬まで伸長した後、1999年1月上旬まで短縮した後は、3月上旬の極大と4月下旬の極小、7月中旬の極大を持つが顕著な変化が無かったが、1999年9月末から短縮が始まり2000年1月上旬に最小となっている。これまで観測された1998年4月の最大値と2000年1月の最小値の差は5cmにも達している。

並行して行われている傾斜計観測結果と距離変動を比較すると、日本平の傾斜は短縮時に緩くなり、伸長時に急になっており、草薙断層に沿う円弧状と良く対応している。短縮時には傾動した有度丘陵が押し戻されていることになる。円弧状の下底が駿河トラフにおいて伊豆側のフィリピン海プレートに乗り上げていることから、この下底が固着してフィリピン海プレートが沈み込むと有度丘陵は押し戻される。台湾で最大の死者を出した1935年4月21日の地震の約3ヶ月後である7月11日にこの固着が外れ、草薙断層に沿ってM6.4の「大谷地震」が起こっている。

この距離の変動の最大値は、1998年4月下旬から開始された伊豆半島東方沖地震と良く対応しており、距離が伸長すると地震活動が活発となっている。また、最小値への短縮の開始時期と1999年9月の台湾地震が良く対応している。

フィリピン海プレートは伊豆と台湾において衝突しており、その間の南海トラフ・琉球海溝において沈み込んでいる。さらに南方のニューギニア北方では太平洋プレートと一体となって西進している。パラオ南方にある太平洋プレートとフィリピン海プレートの相対運動オイラー極の北方には、パラオ海溝・ヤップ海溝・マリアナ海溝・小笠原海溝・伊豆海溝が連なり、太平洋プレートがフィリピン海プレートに速度を増大させながら沈み込んでいる。

このプレート幾何学に基づけば、ニューギニア北方におけるプレート運動をパラオ海溝以北ではフィリピン海プレートの東西両縁において消化していることになる。フィリピン海プレートの応力状態は西進する太平洋プレート運動をどちらの縁で消化するかによって支配される。すなわち、フィリピン海プレートの応力状態は、東縁で消化されると緩慢化し、西縁で消化されるとその部分では緩慢化するが、周辺部では強化されることが予測される。

1998年にはマリアナ海溝における地震活動が活発化に伴い、距離は拡大し、最大に達したところで伊豆半島東方沖の地震活動が始まった。伊豆半島東方沖の地震はマグマ貫入に伴うものと予想され、応力場が相対的に引張的になったためと考えられている。そのような状態では駿河トラフにおけるフィリピン海プレートの沈み込みも減退することが予想され、距離の拡大と良く対応している。

1999年からは、ニューギニア北方の太平洋・フィリピン海プレートとオーストラリアプレートの境界において地震活動が活発化し、1999年9月に台湾地震そして12月にルソン島で地震が起こった。距離は台湾の地震後短

縮し、2000年1月上旬に最大に達した。フィリピン海プレート西縁のプレート運動が台湾やルソン島で消化されたために、駿河トラフではフィリピン海プレートによる応力が増大し、有度丘陵の傾動が戻されたと考えられる。