

東アジア・太平洋地域のプレート運動及びプレート内部変形の様式に関する国際共同研究（第2年次）

実施期間 平成13年度～平成18年度
宇宙測地研究室 宗包 浩志 松坂 茂

1. はじめに

西南日本、中国、ロシア極東部などを含む東アジア地域がどのようなプレートに帰属し、またそのプレート同士がどのような相対運動を行っているかについては研究者によってさまざまなモデルが提出されている。例えば Wei and Seno (1998) では、この地域のプレートはアムールプレート、オホーツクプレート、北米プレートからなるとしているが、一方で Heki and Miyazaki (1999) ではアムールプレート、北米プレートのみからなるというモデルを提出している。このような異なった結果が出る原因のひとつに当該地域に GPS 観測点が少なく、またデータ収集期間が短いためにプレート運動の決定精度が低いことが原因になっていることが挙げられる。本研究の第一の課題は、まず当該地域に GPS 観測点を設置してデータを蓄積するとともに、与えられたデータの中でできるだけ高精度に速度ベクトルを決定する手法を開発することで、当該地域のより正確なプレート運動モデルを構築することである。

一方で、太平洋地域においては地震波トモグラフィーの結果からマントルにホットプリュームと呼ばれる高温領域が存在することが示唆されている。仮にマントルにホットプリュームが存在した場合、その直上を通過するプレートにも何らかの非剛体的な変形が与える可能性があり、GPS 観測によりその変形が捉えられれば測地的な観測からの検証となる。従来太平洋プレート上には GPS 観測点は少なく、高精度のプレート運動の決定はむずかしかったが、すでに本研究の前進となるプロジェクトにおいて南太平洋地域に計6点の GPS 観測点を設置しており、データを蓄積中である。本研究の第二の課題は GPS データを用いて太平洋プレートの平均運動を精密に決定し、そこからのずれを計算することでプレート内部変形を調べ、ホットプリュームに由来する変形の有無を調べる。

2. 研究概要

本研究の特色は、東アジア地域および太平洋地域において、1) 観測点を設置し十分なデータの蓄積を行うこと、一方で 2) 与えられた GPS データから高精度な速度ベクトルの推定を行うこと、によって当該地域のより高精度なプレート運動モデルを構築し、またプレート内部量を見積もることである。1)に挙げられたデータについて、まず東アジア地域に関してはロシア極東地域に二点ないしは三点の観測点を新設しデータの蓄積を行う。一方太平洋地域に関しては既設の南太平洋地域の観測点を維持しデータを蓄積する。また、2)については、与えられた時系列から高精度な速度ベクトルを推定するための手法を開発する。そのようにして得られた高精度な速度ベクトルを用いてプレート運動を推定し、東アジア地域についてはプレート運動モデルを構築し、また太平洋地域についてはホットプリュームにともなうプレート内部変形の有無を議論する。

3 . 得られた成果

1)については、太平洋地域に関しては本年度も順調にデータの蓄積された。ただ、Midway 島観測点については島の管理を委託されている民間会社が撤退するというトラブルがあり欠測が続いているので対処が必要である。東アジア地域に関しては観測点を新設するための調整を行った。

2)については、太平洋地域に関して蓄積されたデータを用いて速度ベクトルを求め、内部変形の大きさを見積もった。まず、GPS 解析におけるソフトウェア間の系統誤差を評価するために二種類のソフトウェアを用いて座標解を得た。第一の解は GAMIT ソフトウェアを用いて弱拘束解を求めた後 SOPAC グローバル解と結合して得られた解、第二の解は GIPSY ソフトウェアを用いて精密単独測位で求められた解である。更に得られた座標解から速度ベクトルを推定する際に、解に年周成分が含まれていると速度の推定精度が落ちることが指摘されている(Blewitt et al., 2001)ため、速度を推定する際に年周成分、半年周成分を同時に推定することで解の精度の向上を図った。得られた速度ベクトルから、観測期間が長くまたプレート沈み込みの影響を受けていない観測点のものを抽出し、プレート運動のオイラー極及び回転角速度を推定した。観測された速度ベクトルからプレート運動の寄与を差し引くことで内部変形ベクトルを求めた。

4 . 結論

縁辺部を除いたプレート内部においては、観測期間が短く解の精度が低い点を除いては内部変形量は 2mm/yr 以下であることが分かった。従って太平洋プレートの内部変形は存在したとしてもこのレベル以下であることが分かる。ただし、GAMIT と GIPSY の解析結果を相互比較すると、得られた残差ベクトルには 1mm/yr 程度の不一致が見られる。更に高精度の議論を行うには、この点を解決する必要がある。

今年度は太平洋地域についてはさらに観測データを蓄積して解の精度を高めることに努める。東アジア地域に関しては、観測点を新設するとともに、当該地域にすでに設置されている IGS 観測点や、GEONET 観測点のデータを用いてプレート運動モデルの初期モデルを求める予定である。

参考文献

Wei, D. and T. Seno, 1998. Determination of the Amurian plate motion, in *Mantle Dynamics and Plate Interaction in East Asia*, Geodynam. Series, ed. by M. Flower, S. L. Chung, C. H. Lo, and T. Y. Lee, 27, 337-346.

Heki, K. et al., 1999. The Amurian plate motion and current plate kinematics in eastern Asia, *J. Geophys. Res.*, 194, 29147-29155.

Blewitt, G. and D. Lavallee, 2002. Effect of annual signals on geodetic velocity, *J. Geophys. Res.*, 107, 10.1029/2001JB000570.