

GPS連続観測データが示唆するプレート運動の可変性

Variability of Plate Motions Inferred by the Continuous Measurements of

村上 亮 [1], 畑中 雄樹 [2]

Makoto Murakami [1], Yuki Hatanaka [2]

[1] 地理院・研究センター・地殻変動, [2] 地理院・研究センター

[1] Crustal Deformation Lab., The GSI, [2] Research Center, Geographical Survey Inst.

我々は、約600の観測点において1996年4月から1998年10月まで連続で測定されたGPSの座標値の分析を行い、これまで年周として知られてきたnon-secularな変動の空間分布に強い系統性が見られることを見いだした。この系統性はプレートの配置と驚くべき相関を持ち、このnon-secularな成分がプレート運動そのものに根源を持つものであることを強く示唆している。

現在のプレートテクトニクスの枠組みにおいては、プレートが滑らかに一定の速さで動いていることが仮定されている。既存のプレートモデルは、主として、海底での古地磁気データおよびその他地質のデータに基づき求められている。既存のプレート運動モデルは、プレートの永年的な運動の説明において輝かしい成功をおさめている。しかし、プレート運動の可変性については、観測的データが不十分であることから、まだよく分かっていない。VLBI等グローバルな測地学のデータにもとづき、いくつかの提案がプレート運動の可変性についてなされているが、決定的なものではない。

ここで報告する研究において、我々は、国土地理院のGEONETの約600のGPS観測点において1996年4月から1998年10月まで連続測定された時系列の分析を行い、これまで年周として知られてきたnonsecularな変動の空間分布に強い系統性が見られることを見いだした。この系統性はプレートの配置と驚くべき相関を持ち、このnonsecularな成分がプレート運動のそのものに根源を持つものであることを強く示唆している。

nonsecular成分の振幅は永年項の約20-30%に達している。また、フィリピン海プレートと太平洋プレートの非永年項のパターンは異なっており、ある地域の地殻変動に影響を与えているプレートの特定に、このパターンをトレーサーとして使うことの可能性も示唆される。

フィリピン海プレートの変動がかなり年周的であるのに対し、太平洋プレートの変動はやや不規則性であり、その周期は年周的であるが、年毎の振幅は変化している。今回の解析では、ユーラシア大陸の動きに近い動きをしていると考えられる小松を固定点とする。主に偶然誤差によると思われる早い周期のノイズを削除するために、数値ローパスフィルタを用い、生のデータを濾波した。ここでは非永年項を研究対象とするため、永年項は一次回帰線をフィットさせて差し引いた。

以上の処理を経て、残った非永年変化成分に関して、見いだした特徴的な事実は以下の通りである。

北海道、東北地方においては、年周的な成分は東西方向のみに存在し、その振幅は太平洋側から日本海側にゆくと従って系統的に減少する。

各点における非永年項と年平均速度は非常に良い相関を示す。

変動の振幅の大きさは、年平均速度の20-30%である。

西南日本においては、南北、東西の両成分において変動が現れる。各点の年周の振幅は、東北日本の場合と同様に年平均速度と良い相関を示す。

この周期的な変動は、四国、紀伊半島、東海にかけては顕著であるが、九州には見られない。

西南日本の、変動はほぼ年周的である。

これらの現象が、GPSの測定誤差に起因するものかどうかを確かめるため、種々の要因について検討したが、そのいずれもがこのような変動をもたらす要因とはなり得ないことが分かった。むしろ、これらの非永年変動は、プレート運動自体に非永年的な成分があることを示唆している。現在はkinematics的な議論を開始したにすぎないが、プレート運動にnonsecular成分があるとすれば、それがどのような意味を持つのかについてさらに議論を深めたい。