

プレート間カップリング急遷地域におけるNon-Secularな地殻変動

Non-secular crustal deformation along plate coupling discontinuity

村上 亮 [1]

Makoto Murakami [1]

[1] 地理院・研究センター・地殻変動

[1] Crustal Deformation Lab., The GSI

四国南西部のGPS連続観測点の時系列の中に、等速度成分及び年周期的成分以外に、2年程度のやや長周期で変化する特徴的な地殻変動成分があることが詳細な解析により分かった。この変動は、足摺岬付近の四国南西部のGPS点に共通に現れ、九州の別府周辺でも振幅は小さいものの、同様の変動が見られる。しかし、この地域以外の四国、紀伊半島、中国地方には、このような成分はない。この変動の機構を説明する物理的解釈には未着手であるが、発生している地域とプレート固着の強さが南海トラフ沿いに急変する場所とがよい一致を示すことから、プレート間カップリングの時間変化と関係がある現象と考えられる。

GPS連続観測は、永年項から地震のような瞬間的な変位まで広い周波数成分のシグナルを含んでいる。このデータから、周波数成分の異なる多様な機構の変動現象を捉えることが期待される。これまでも、プレート運動を示すSecular項に基づきテクトニクスが議論され、一方、co-seismicな変動が地震の発震機構の解明に寄与してきた。それら以外にも、継続する火山性地殻変動、サイレントアースクエーク、三陸はるか沖地震後にゆっくりと継続した地殻変動などが捉えられ、GPSによって、さまざまなタイプの地殻変動が実際に発生していることが実証されている。

本研究では、GPS連続観測結果の時系列に含まれる、やや長周期の変動現象にターゲットを絞り未知の現象の発見をめざす。この解析には、Bernese ver. 4.0を用いた国土地理院のルーチン解析による結果を用いる。ユーラシアの安定地塊に準じた動きをしていると考えられる日本海側の小松を固定し、受信機その他のinconsistencyによる誤差をさけるため、1995年に設置した同一の機種、monumentationからなる観測網のデータのみを使用する。解析条件が同一な1996/04/01以降のデータで構成される各点の時系列から、プレート運動に起因すると考えられるトレンド成分を除き、カットオフが100日の数値Low-passフィルタを通した。

全国のGPS時系列データを詳細に調査した結果、四国南西部において他と異なる地殻変動を見いだした。この地域の複数のGPS点において、等速度成分及び年周期的成分以外に、2年程度の周期で変化する特徴的な地殻変動成分があることが分かった。この変動は、足摺岬付近の四国南西部のGPS点に共通に現れている。全体が約2年半弱のデータであるので、周期を特定するのは難しいが、規則的な変動であるとすればその周期は約2年弱である。さらに、九州に目を転ずると同様の変動が別府から九重にかけての数点に見られる。これ以外の西南日本の他の地域にはこのような変動はみられない。さらに、詳細に見ると九州ではこの変動が、四国より数10日遅れて発生しているようにも見える。ただ、ランダムな観測誤差に加えて年周成分があるため、それらとの分離が難しいため断定はできない。解析手法の信頼性を高めて、この時間差が真の現象であるかどうかを確認したい。

なお、軌道、対流圏遅延、アンテナピラーの傾動等、考えられる誤差について検討したが、一点だけではなくある限られた地域の数点に、この変動が共通に現れることから、GPS観測の誤差とは考えにくい。

この現象が発生している地域が、プレート固着の強さが南海トラフ沿いに急変する場所と一致することから、プレート間カップリングの時間変化と関係がある現象と考えられるが、この変動の機構を説明する物理的解釈には未着手である。今後は、この研究を発展させ、このような地殻変動をもたらすメカニズムの物理過程についての検討を行いたい。

一方、この地殻変動は、プレート間カップリングの時間変化との関連との視点から、その推移が興味深い。今後、進展すると考えられる地殻変動シミュレーションにおいても、物理モデルや各種の過程に基づきシミュレートした地殻変動を検証するための指標として使える可能性がある。また、他の同様の地域でも類似の地殻変動が発生している可能性があるため、今後は、他の地域にも対象を広げ研究を継続することになっている。