

非プレートテクトニクス起源の地球の大規模変形の検出

The Earth's global deformation of non-plate-tectonic origin

小川 涼子[1]; 日置 幸介[1]

Ryoko Ogawa[1]; Kosuke Heki[1]

[1] 北大院理地球惑星

[1] Div.Earth Planet. Sci., Hokkaido Univ.

地質学的時間スケールでの地球深部の粘性を拘束するためには、波長が長い地球の変形を解析する必要がある。北米のローレンタイドと北欧のフェノスカンジアの二大氷床の融解に伴い、アイソスタシー回復のため変形が起こる(Post-glacial Rebound; PGR)。PGRによる変形は氷床およびその周囲にとどまらず全球規模の変形をもたらし、またそれに伴う質量の再分配により地球の形状軸の移動が生じる。過去百年の地球回転の観測により、地球の平均極が北米方向に移動しつつあることが示されている。このような真の極移動(True Polar Wander; TPW)は、遠心力ポテンシャルの変化に伴う地球の変形を引き起こす。

PGRの最も長波長の成分とTPWによる地球の変形は、鉛直速度が球関数の P_{20} , P_{21} 成分に、また水平速度がそれらの関数の勾配に対応する。地球の内部構造を考慮したモデルを用いて Mitrovica et al. (2001) は、どちらの寄与も相対速度で最大 1 mm/yr に達する速度を予測している。これは全地球測位システム(GPS)による局速度の平均的な推定誤差よりも大きいいため現時点でも検出できる可能性がある。

そのため本研究では、プレート運動(プレートの剛体回転)に加えて地球表面が P_{20} , P_{21} の形の速度で変形していると仮定し、全球に分布したGPS局の速度をデータとして、上下方向・水平方向に分け、プレート運動と併せて検出を試みた。その結果、 P_{20} 成分は期待される符号で、比較的安定した推定結果が得られた。半日周潮汐などでは、水平方向の地球の変形のしやすさを示す志田数 l_2 は上下方向の度合いを示すラブ数 h_2 より一桁小さい。しかしPGRのような長い時間スケールの現象では、マンツルの流動の効果で l_2 が相対的に大きくなることを示された。TPWに相当する P_{21} 成分の速度に関しては安定した推定結果が得られず、(1)GPS観測局は全球に均等に配置しておらず、そのため別のパラメータが紛れ込んでいる、(2)モデルとして想定していない速度成分がある、という二つの原因が考えられた。そのため(1)現在のGPSの観測局の位置・観測局数・観測誤差においてこれらのパラメータの検出が可能であるのかを数値的に検証し、また(2)衛星測地観測で得られているzonal重力場の変化率から、推定すべきパラメータの組み合わせを議論し、より安定な検出を試みる。