

衛星重力と流体 - 固体地球カップリング

Satellite gravimetry and the study of the solid-fluid coupling dynamics of the Earth

佐藤 忠弘[1]

Tadahiro Sato[1]

[1] 国立天文台

[1] NAO

地球を構成している各層は、地球回転、重力、地磁気、熱流を介して相互にカップリングしながら、地球全体としての運動に参与している。VLBI（超長基線電波干渉計）、GPS（全球位置計測システム）、絶対重力計、超伝導重力計等に代表される近年の測地計測の精度や感度の向上には目覚ましいものがあり、例えば周期項については、潮汐や海水面変動による1 cm以下の振幅の地面の変形や1 μGal 以下の重力変化を議論できるようになった。これらのデータから、例えば、CMBでのマントル-流体核の結合パラメータが高精度に決定されている。

これらに加え、最近、新しい観測手段が登場した。それは「衛星重力」である。2000年7月に欧州宇宙機構が重力衛星 CHAMP (Challenging Mini-Satellite Payload) の打ち上げに成功し、2002年の春にはアメリカとドイツの共同ミッションである GRACE 衛星が、また、2004年には重力偏差計を搭載した衛星 GOCE (Gravity field and Ocean Circulation Explorer) が打ち上がる予定になっている。これらの衛星ミッションにより、地球重力場を、低次の球関数については1 μGal ($=1 \times 10^{-8} \text{ ms}^{-2}$)、また250次程度の高次でも1 mGal 以上の精度で決定できるのばかりでなく、それらの時間変動も観測できることが期待されている。

この分解能、精度で重力の時間変化の面的分布が分かると、例えば、マントル対流やポストグレースシャルリバウンドの進行の様子を準リアルタイムで捉えられる可能性があり、衛星重力観測は流体-固体地球のカップリングについての研究のみならず、地球科学全般に革命をもたらす可能性をひめている。ここでは、衛星重力観測データを使った地球のカップリングダイナミクス研究について、地上での重力観測の現状も踏まえ、特に大気・海洋変動と重力変動の視点から、問題点と今後予想される研究の進展についてレビューする。