

# 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4年次)

実施期間 平成 13 年度～平成 18 年度  
地理地殻活動研究センター  
宇宙測地研究室 宗包 浩志 松坂 茂

## 1. はじめに

日本列島のテクトニクス・地震ポテンシャルの評価を行う上で、列島内部における変動データのみ  
に依存した研究は多いが、境界条件となる周辺のプレート運動及びプレート内部変形を精密に推定し、  
かつ日本列島が帰属するプレートを決定した上で議論した研究はほとんどない。日本周辺のプレート  
境界における地震発生ポテンシャルを評価するためには、プレートの剛体運動及び内部変形を推定す  
ることが必要である。また、これらの諸現象を統一的に理解するためには、プレート運動の駆動力を  
解明することが必要で、その有力候補であるスーパープリュームの運動を解明することが重要である。

本研究では、まず日本を取り囲むプレートについて観測点が希薄な地域に GPS 観測点を設置した上  
で、GPS データからプレートの剛体運動及び内部変形を精密に求め、変動場を引き起こすダイナミク  
スを解明する。また、スーパープリュームとプレート内部変形との関連を明らかにする。

## 2. 研究内容

日本を取り囲むプレート（太平洋プレート、フィリピン海プレート、アムールプレート、北米プレ  
ート）についてその剛体運動と内部変形を精密に求め、変動場を引き起こすダイナミクスを解明する。  
特に太平洋プレートについては、南太平洋スーパープリュームに伴うプレート内部変形が存在するか  
どうかを明らかにする。

## 3. 得られた成果

平成 13 年～平成 15 年度までの本研究により、太平洋プレートは高い精度で剛体運動をしており、  
非剛体運動については、プレート境界部を除けば存在したとしても 2 mm/yr 以下であることが明らか  
になった。各観測局の変動速度をこれ以上の精度で求めるためには、各観測点に存在する非テクトニ  
ックな局運動を取り除く必要がある。特に南太平洋域の観測点では非潮汐性海洋質量による荷重変形  
によると思われる顕著な季節変動が見られ、精密な速度場の推定を困難にしている。精密な速度場を  
推定するためには、この季節変動を適切な手段で補正することが不可欠である。

そこで本年度は、重力衛星により明らかにされた地球重力ポテンシャル変化を用いて非潮汐性海洋  
質量による荷重変形を補正することが可能であるかの調査を行った。衛星は高高度にあるため、質量  
変動による荷重変動のうち、空間的に短波長の成分は捕らえにくいものの、全球にわたってのデータ  
が取得されるため、長波長の成分を正確に見積もることができる可能性がある。

本年度はまず、重力衛星により捉えられた質量変動と、衛星高度計とブイによる温度観測から推定  
された質量変動を比較し、両者がどの程度一致するかを調べた。そのために、地球重力ポテンシャル  
の球面調和係数の時間変化から、重力変化が地表に局在する質量変化のみによると仮定した場合にお

ける、任意の地点での表層の質量変化を推定するプログラムを開発した。計算アルゴリズムは Wahr et al. (1998)に基づく。次に、テキサス大学オースチン校宇宙研究センター(UTCSR)で公開されている GRACE 観測データを用いて得られた地球重力ポテンシャルの球面調和係数の時間変化を用い、地球表層での質量変化を推定した。一方、JASON-1 の衛星海面高度計データと TAO-TRITON ブイの温度データを用いて、ブイ設置点での質量変化を推定した。そして、得られた2つの質量変化量の比較を行った。

結果を図-1に示す。まだ予察的な段階であるが、両者のばらつきが非常に大きく、明瞭な相関が見られないことが分かった。考えられる原因としては、まず地球重力ポテンシャルを質量分布に直す際に球面調和係数の高次項が強調されるため、高次項に含まれる誤差が拡大されて質量分布に大きな誤差をもたらした可能性が挙げられる。一方で、海面高度計とブイ温度から求められる質量変化については、塩分濃度変化によるステリック高を温度観測から近似していることに起因する誤差が含まれている可能性が挙げられる。

#### 4. 結論

本年度は重力衛星により観測された地球重力ポテンシャルの時間変化から、地球表層の質量変化を求め、衛星高度計およびブイ温度計から推定される質量変化と比較した。予察的な解析からは、両者に明瞭な相関が見られないことが分かった。今後、相関が見られなかった原因を突き止めることにより両者の精度向上を図るとともに、衛星重力データを用いた荷重変形の補正が可能かどうかについて検証する。

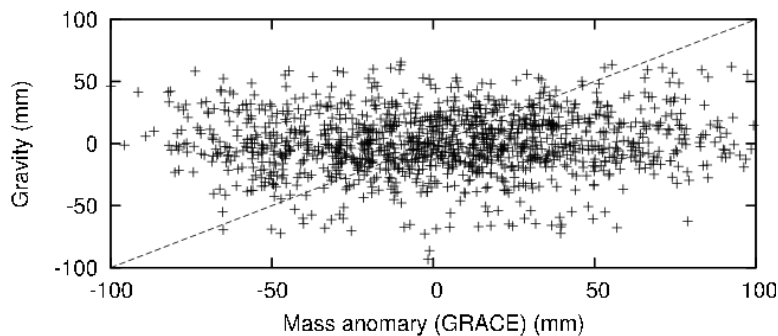


図-1 重力衛星を用いて推定された質量変化と衛星海面高度計およびブイ温度計から推定された質量変化の比較

#### 参考文献

Munekane et al., 2004. Geophys. Res. Lett., 31, 08602, doi: 10.1029/2004GL019773.

Wahr et al., 1998. J. Geophys. Res., 103, 30205-30229.