

桜島火山周辺の重力測定における海洋潮汐補正

Ocean tide loading corrections for gravity measurements in and around Sakurajima volcano

山本 圭吾[1], 大久保 修平[2], 石原 和弘[3], 新谷 昌人[2], 古屋 正人[4], 高山 鉄朗[5], 大木 裕子[2]

Keigo Yamamoto[1], Shuhei Okubo[2], Kazuhiro Ishihara[3], Akito Araya[4], Masato Furuya[5], Tetsuro Takayama[6], Yuko Ohki[7]

[1] 京大・防災研, [2] 東大・地震研, [3] 京大・防災研・火山活動, [4] 東大地震研, [5] 京大・防災研・火山活動研究センター

[1] D.P.R.I., Kyoto Univ., [2] Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, [3] SVRC, DPRI, Kyoto Univ., [4] ERI, Tokyo Univ., [5] ERI, [6] Sakurajima Volcano Research Center,

DPRI, Kyoto Univ, [7] ERI, Univ. Tokyo

FG5 絶対重力計により、桜島内の2測定点において、海洋潮汐起源と考えられる周期的な重力変動を捉えた。プログラム'GOTIC2'を用いて計算した理論海洋潮汐とこの測定値は振幅・位相ともよく一致し、桜島における重力測定データ中の海洋潮汐影響量を正確に見積もる事が可能である事が明らかとなった。ラコスト重力計測定点における理論海洋潮汐を計算してみると、海岸近傍で振幅が50マイクロガルを超える事が分かった。実際、データにこの海洋潮汐影響量を補正した結果、測定エラーの大幅な改善が見られた。この事は、海岸近傍の測定点では、ラコスト重力計データにも精密な海洋潮汐補正を施す必要がある事を示している。

桜島火山および鹿児島湾周辺域では、1975年以降ラコスト重力計を用いた精密相対重力測定が繰り返し行われてきた。その結果、桜島中央部において鹿児島湾周辺を基準にし200マイクロガルにも及ぶ重力増加が起こっていることが明らかとなった。山頂噴火活動活発期に火山体内部で密度の増加現象が進行してきたものと考えられている(石原・他, 1986)。このような重力場の時空変動を高精度にかつ絶対値で追跡し、火山体内部で起こっている現象を解明することを目的として、1998年より桜島火山においてFG5絶対重力計とラコスト重力計を組み合わせた絶対重力測定を開始した(山本・他, 1998)。桜島は、周りを海洋(鹿児島湾)に囲まれ、その重力測定値は海洋潮汐の影響を多分に受けていることが推察される。このため、高精度測定には海洋潮汐影響量の精密な補正が不可欠である。そこで本研究では、上記絶対重力測定データ中の海洋潮汐の影響について考察した。

FG5絶対重力計による測定は、これまでに1998年7月と1999年7月の2回、桜島内の2測定点で行なわれた。一方は海岸線から300m、他方は2.5kmの位置にある。それぞれの測定は2~4日間行い30分毎の絶対重力値をデータとして得た。絶対重力測定値に、固体地球潮汐・極潮汐・気圧の補正を行った結果、10~15マイクロガルの振幅を持つ周期的な重力変動が捉えられた。これは、海洋潮汐によるものであると考えられる。

この測定値と理論海洋潮汐を比較した。理論海洋潮汐の計算には、国立天文台の松本氏が開発したプログラム'GOTIC2 (Version 2000.01.18)'を用いた。計算に先立ち、GOTIC2が持つ海洋潮汐モデルと桜島周辺の潮位観測データから計算した潮汐パラメータを比較し、GOTIC2の海洋潮汐モデルは桜島周辺海域でもよくモデリングされていることを確認した。また、桜島周辺の海岸地形を精密に表現する細かいメッシュマップ(緯度経度方向に7.5秒)を作成し計算に用いた。これらの結果、理論海洋潮汐と測定値は、振幅・位相ともに非常によく一致した。このことから、FG5重力測定により海洋潮汐重力変動を検知したと同時に、桜島における重力測定データ中の海洋潮汐影響量はGOTIC2を用いて正確に見積もる事が可能である事が明らかとなった。

FG5測定点に加え、桜島および鹿児島湾周辺の10数点では、ラコスト重力計を用いた重力測定を行っている。ラコスト重力計の測定点における海洋潮汐影響量をGOTIC2を用いて計算してみると、海岸に近い点(検潮所に隣接する測定点)では振幅が50マイクロガルを超えることが分かった。これは、ラコスト重力計の測定精度を優に超える大きさである。実際、ラコスト重力計測定データにこの海洋潮汐影響量を補正した結果、測定エラーの大幅な改善が見られた。これまでは、海洋潮汐を精密に決定する事が困難であった事もあり、ラコスト重力計測定データに精密な海洋潮汐補正を施す事は行われてこなかった。本研究結果は海岸近傍の測定点においてはラコスト重力計測定データにも精密な海洋潮汐補正を施す必要性がある事を示している。