

## バンドンの超伝導重力計で観測された海洋荷重潮汐

### Ocean loading tides observed by a superconducting gravity meter at Bandung

# 向井 厚志[1], 竹本 修三[2], 東 敏博[3], 福田 洋一[4], Dwipa Sjafra[5]

# Atsushi Mukai[1], Shuzo Takemoto[2], Toshihiro Higashi[3], Yoichi Fukuda[4], Dwipa Sjafra[5]

[1] 奈産大・法, [2] 京大・理・地球惑星, [3] 京大・院理・地球物理, [4] 京大・院理・地物, [5] VSI

[1] Faculty of Law, Nara Sangyo Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ, [3] Dep. of Geophys., Kyoto Univ., [4] Geophysics, Kyoto Univ., [5] VSI

バンドンのインドネシア火山調査所では、1997年12月に京都から移設された超伝導重力計 Model TT-70 #8 を用いて、重力変化の連続観測が開始された。バンドンはインドネシアのジャワ島西部に位置しており、太平洋やインド洋などに囲まれていることから、海水準変化の影響が大きく現れると考えられる。バンドンにおける海洋荷重潮汐の特徴として、半日周潮に比べて日周潮が数分の1以下と小さいこと、長周期潮が数  $\mu\text{gals}$  と大きなシグナル・レベルをもつこと、日周潮の位相が約  $10^\circ$  であること、などが挙げられる。海洋荷重潮汐の観測結果と海洋潮汐モデルに基づく理論値を比較し、両者の相違点について考察する。

バンドンのインドネシア火山調査所(6.896S, 107.632E, H713m)では、1997年12月に京都から移設された超伝導重力計 Model TT-70 #8 を用いて、重力変化の連続観測が開始された。1998年4月に落雷のため、重力計の電気回路が故障したことから、1998年12月まで観測が中断された。重力データのデジタル収録は1秒間隔で実施されており、その測定間隔はPCの内部時計で制御されている。1999年8月には、GPSの時刻信号を用いて30分ごとにPC時計を更正するように、収録システムの変更がなされた。この変更によって、0.02秒を上回る精度で測定時刻が決定されるようになった。バンドンはインドネシアのジャワ島西部に位置しており、太平洋やインド洋など、周囲を海で囲まれている。また、最も近い海岸までは約70kmであることから、海水準変化の影響が大きく現れると考えられる。海洋潮汐による重力変化は、バンドンにおいて、日周期帯で  $10\mu\text{gals}$ , 半日周期帯で  $100\mu\text{gals}$ , 長周期帯で  $1\mu\text{gals}$  オーダーのシグナル・レベルをもつ。京都のような中緯度地域と異なる点として、半日周潮に比べて日周潮が数分の1以下と小さいこと、長周期潮が大きなシグナル・レベルをもつこと、などが挙げられる。このような地域特異性を利用して、Schwiderski や Matsumoto などの海洋潮汐モデルを検定することができる。また、海洋潮汐モデルによる荷重潮汐の理論値は、固体地球の弾性的応答のみに基づいて計算されていることから、観測結果と理論値の差異には、固体地球の粘性に関する情報が含まれている可能性がある。本発表では、1999年3月以降にバンドンで得られた重力観測値を用いて、バンドンにおける海洋荷重潮汐の振幅および位相を決定し、海洋潮汐モデルを用いて計算された理論値と比較して、両者の相違点について考察する。

重力観測値には、トレンド、ステップ、固体地球潮汐、海洋潮汐および気圧応答などの重力変化成分が含まれている。トレンドは主に観測システムに起因しており、2000年1月における増大量は  $+100\mu\text{gal/year}$  であった。この値は、京都に設置されていた1997年における  $+14\mu\text{gal/year}$  と比べ、一桁近く大きい。この大きなトレンドは、観測システムの移転もしくは修理の影響によって生じている可能性がある。重力観測値のノイズ・レベルは、日周期帯で  $0.01\mu\text{gal}$ 、および、Mf分潮を含む長周期帯で  $0.1\mu\text{gal}$  のオーダーであり、京都のノイズ・レベルと同程度もしくはそれ以下であった。重力観測値の潮汐解析は、潮汐解析プログラム BAYTAP-G を用いて行なわれ、長周期潮の3分潮を含む全23分潮の潮汐定数が決定された。潮汐振幅では、M2, S2, N2, K1 および K2 分潮が  $10\mu\text{gals}$  を上回っており、日周潮に比べて半日周潮が大きく現れる。長周期潮では Mf 分潮が最も大きく、約  $7\mu\text{gals}$  の振幅を有する。位相では、半日周潮および長周期潮がほぼ  $0^\circ$  であるのに対して、日周潮の位相は  $10^\circ$  前後の値をとる。日周潮の位相が  $0^\circ$  から大きく逸脱する原因は、海洋荷重潮汐の効果による。海洋荷重潮汐の理論値は、GOTIC を用いて計算された。GOTIC では、海洋潮汐モデルとして Matsumoto モデルが使用されている。また、海陸分布の3次メッシュ・データとして、米国地質調査所の全球地形データが用いられた。観測結果と理論値を比較した場合、両者の大部分は、 $0.1\mu\text{gal}$  以下の振幅の差、 $1^\circ$  以下の位相差で一致した。このことは、Matsumoto モデルによって、バンドンにおける海洋荷重潮汐がほぼ説明できることを示している。本発表では、複数の海洋潮汐モデルに基づいた理論値と比較した結果についても報告する。