

# 海面高度計により観測されたスマトラ沖地震前後の海面高度の変化

## Change in the sea surface height observed by satellite altimetry before and after Sumatra earthquake

# 林 豊[1]; 浜田 信生[1]; 倉賀野 連[2]; 桜井 敏之[3]; 高山 寛美[4]; 長谷川 洋平[5]

# Yutaka Hayashi[1]; Nobuo HAMADA[1]; Tsurane Kuragano[2]; Toshiyuki Sakurai[3]; Hiromi Takayama[4]; Yohei Hasegawa[5]

[1] 気象研; [2] 気象庁海洋気象情報室; [3] 気象庁・気候海洋気象部; [4] 気象庁気象研究所地震火山研究部; [5] 気象庁・気象研

[1] MRI-JMA; [2] Office of Marine Prediction, JMA; [3] Climate and Marine Department, JMA; [4] Meteorological Research Institute, Japan Meteor. Agency; [5] MRI, JMA

### 1. はじめに

2004年12月26日(UT, 以下同じ)に発生したスマトラ沖地震の余震域は、シマルア島付近から北アングマン島まで海溝軸と島弧に沿って、南北1300km以上にわたって広がっている(USGSによる)。震源域はこの範囲に含まれると考えられている。

海面高度計を搭載した人工衛星の周回軌道の中には、震源域あるいはその周辺海域を通過するものがあり、これらの軌道において観測された海面高度偏差をスマトラ沖地震の前後で比較した。

### 2. データと方法

10日周期の周回軌道で運用されているJASON1の海面高度計による速報値IGDRで、既定の方法に基づいてジオイド・海洋潮汐・気圧が補正された海面高度偏差の観測値を用いた。対象範囲はN20-S10°, E85-110°とした。

観測値の比較には、同一サンプリング地点で12月16日から1月5日の間に本震の前後ともに観測値を得られた場合のみを採用した。なお、JASON1の海面高度計によりインド洋を伝播中の津波が捉えられたと報告され(例えば、Gower, 2005)、この観測結果を断層モデルと津波数値シミュレーションで説明できることを平田・他(2005)が示している。このように、津波の影響を受けている可能性があると考えられる本震当日12月26日の観測値は用いていない。

本震前後各1か月間で本震発生日を間に挟まない期間の海面高度の変化量についても、同様に求めた。これは、JASON1の回帰周期10日間に生じる海況変化の典型的な規模を調べるためである。

### 3. 結果

スマトラ島北部からニコバル諸島にかけて、海溝軸と島弧の間に、本震前に比べて本震後が0.2~0.3m海面高度が高い海域がある。一方、スマトラ島東海岸からニコバル諸島の東側には、本震後の方が0.2~0.4m海面高度が低い海域がある。それ以外の海域ではマラッカ海峡とイラワジ川河口沖を除いて、本震前後で0.2m以上の違いはない。

本震を含まない平時の海面高度の変化量は、陸地に近いほど大きい傾向があり、海域により異なっている。震源域付近の海域では大きくとも0.1~0.2m以内であった。この値は、震源域付近における、JASON1衛星の回帰周期の間に生じる典型的な海洋学的変動と測定誤差を合わせたものの大きさといえる。

### 4. 議論

震源域周辺では、典型的な海況変化に比べて大きな海面高度の変化を地震前後に示した海域がある。この現象の原因を探る必要がある。

まず、スマトラ大地震の震源域は赤道付近であるため、10日間に海面高度を0.2~0.4m程度も変化させる水平スケール数百kmオーダーの擾乱が発生することは、サイクロン通過など特殊な気象・海象条件下以外では考えにくい。

次に、地震による地殻変動に起因する地球重力場の擾乱によるものとも考えにくい。地震により地殻変動が生じると、地球重力場が擾乱を受け、ジオイド面に近似できる平均海水面が移動するが、その移動量は小さいからである。Sun and Okubo(1998)は有限矩形断層面上での一様なずれによって生じる重力ポテンシャル変化を定式化し、1964年のアラスカ大地震の際に生じたジオイド高の変化量を震源域上で1.5cm程度と見積もっている。スマトラ沖地震震源域における地震前後の海面高度の変化量0.2~0.4mは、10mの一様なずれを仮定してMw9.4のアラスカ大地震について見積もられたジオイド高の変化量よりも、一桁大きい。これほど大きなジオイド高変化をもたらす断層モデルは、考えにくい。

著者らは、スマトラ沖地震の震源域付近で地震前後に生じた規模の大きい海面高度の変化をうまく説明できる原理を発見するに至っていない。大会では、観測結果の詳細を示し、様々な角度からこの現象を探りたい。

## 謝辞

本研究は、科学技術振興調整費により実施したものである。

## 文献

Gower, J. (2005): EOS, 86, 36-37.

大久保修平 (1994): 測地学会誌, 40, 1-16.

Sun, W. & Okubo, S. (1998): Geophys. J. Int., 132, 79-88.

平田賢治・他(2005):地球惑星科学関連 2005 年合同大会予稿集