

衛星海面高度計 Jason-2 を用いた東北沖地震に伴うジオイド変化検出の試み Search for geoid height changes due to the Tohoku Oki earthquake (Mw9.0) by satellite altimeter Jason-2

北崎 大夢^{1*}, 古屋 正人¹

KITAZAKI, Hiromu^{1*}, FURUYA, Masato¹

¹ 北海道大学理学研究院自然史科学部門

¹ Dept. Natural History of Sci., Hokkaido Univ.

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、日本での観測史上最大のモーメントマグニチュード (Mw9.0) を記録し、合成開口レーダー (Synthetic Aperture Radar : SAR) や GPS(Global Positioning System), そして GRACE(Gravity Recovery and Climate Experiment) 衛星などを用いた解析が、日々すすめられている。これらから得られる海底地殻変動や重力異常のデータに加え、地震時ジオイド変化が検出できたとすれば、震源直上の独立したデータが増えることになり、陸域に偏在するデータから得られた断層モデルを検証するための手段にもなる。しかしながら、その確定的な検出の事例はこれまで報告されていない。

ジオイド変動と海面高度変動には密接な関係があり、その海面高度変動を測るために有効な測地技術の1つに衛星海面高度計がある。本研究では、衛星海面高度計 Jason-2 の GDR(Geo Physical Record) SSHA(Sea Surface Height Anomaly) データを用いて、震源直上のデータから地震時ジオイド変化の検出を試みた。この試みに先立って、4月に国土地理院が発表した震源断層モデルを用いて、海底地殻変動や水の荷重による変動の影響は考えずに、第0近似的なモデル計算を行った。その結果、北緯38度付近で最大3.5cm程度の地震時ジオイド変化が期待され、その近傍を Jason-2 の pass238 が通過していることから Jason-2(測定精度:2~3cm) で検出できるかもしれないと考えた。地震時ジオイド変化を検出する際に問題となるのは、海流や潮汐などによって起きる海面高度変動であるが、海洋開発研究機構 (JAMSTEC) が行っている JCOPE2(Japan Coastal Ocean Predictability Experiment) 海洋大循環モデルを用いることで補正を試みた。この両者のデータを比較したところ、似通った傾向が見られ、両者の差の中に地震時ジオイド変動が潜んでいるはずである。そのため、本研究ではこの差についての比較検討を行った。

両者の差について、2009年から2011年の同時期のデータを地震前後で比較したところ、pass238については北緯38度付近で2.0cm程度のシグナルが見られたが、これは理論値とはかなりかけ離れた結果であった。これに対して High Pass Filter によるフィルタリングを行ったが、ここからあまり有効な結果を得ることはできなかった。

本研究では海水の荷重や海底地殻変動による、ジオイド変動への影響を考慮していないため、今後課題が残る結果となった。実際、モデル計算の結果、海底地殻変動が局所的には10mを超える場所もあると考えられ、さらに Jason-2 pass238 から得られたデータによれば、平均海面高度も、北緯38度付近では5m程度とかなり変動していることが判明した。今後はこれらも考慮していくことが課題となるだろう。また、ノイズの性質を他のパス上でも調べるために、Jason-2 の従来機である Jason-1 のデータを使用していくことも視野に入れている。