

2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う地震時地殻変動の地形および球面補正 Coseismic slip distribution for the 2011 Tohoku-Oki earthquake with topographic corrections

五島 仁志^{1*}; 宮崎 真一¹
GOSHIMA, Hitoshi^{1*}; MIYAZAKI, Shinichi¹

¹ 京都大学大学院理学研究科

¹ Graduate School of Science, Kyoto University

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震は、断層面の破壊が自由表面まで及んだ海溝型地震である (Ide et al., 2011)。このような海溝型地震による地殻変動を計算する際、Okada(1992) 等による半無限弾性体の近似式を用いると、「観測点に対する相対的な震源深さ」、「自由表面までの断層滑り」という 2 つの条件を両立させることが不可能である。そのため Okada(1992) による式を用いて地殻変動を計算する場合、どちらか一方の条件のみを使用することになる。例えば、「観測点に対する相対的な震源深さ」という条件を用いる場合、基準平面を観測点に合わせる必要があり、一方、「自由表面まで断層が滑る」という条件を用いる場合、基準平面を断層上端部に合わせる必要がある。この 2 種類の断層モデルで地殻変動量を計算すると、水平・鉛直変位共に陸域で最大約 30cm の違いが生じる。これは、水平成分では 5 %、鉛直成分では 15 % に相当し、特に鉛直成分でこの 2 手法間の違いが大きくなる。すなわち、地震時の正しい地殻変動を計算したり、観測された地殻変動データから断層滑り分布の逆計算を行う際には、上記 2 種類の仮定を両立させる必要があり、そのためには地形の起伏の影響を考慮したモデルが必要である。そこで本研究では、地形の起伏の影響を考慮した地殻変動計算のソフトウェアを作成し、より現実的な断層滑り分布の逆計算を行った。

本研究では、半無限弾性体の近似式に「地形の傾き」・「地形の高さ」を表す項をそれぞれ追加して地形の影響を表す (Williams and Wadge, 2000)。また、この本手法を利用して地球の曲率を考慮した地殻変動計算も行うことができる。適用可能範囲は食い違い源から半径約 600km ではあるが、計算量が少なく、簡単に地球の曲率を考慮した地殻変動計算ができるという利点がある。

本発表では、東北地方太平洋沖地震の地震時地殻変動に関して地形・曲率の影響を加えた弾性インバージョンを行い、それらの影響を考慮しない半無限解と比較する。この際、陸上地殻変動データに国土地理院 GPS 連続観測網 GEONET の F3 解を、海底地殻変動データに海上保安庁・東北大学の海底地殻変動観測データ (Sato et al., 2011; Kido et al., 2011; Ito et al., 2011) を用いた。

キーワード: 地殻変動, 2011 年東北地方太平洋沖地震, 地形, 球

Keywords: crustal deformation, the 2011 Tohoku-Oki earthquake, topography, sphere