

遠地実体波と地殻変動データを用いたジョイントインバージョンによる2011年東北地方太平洋沖地震の震源過程の解析 Rupture process of the 2011 Tohoku-Oki earthquake inverted from teleseismic body waves and geodetic data

久保 久彦^{1*}, 筧 楽磨¹, 干場 充之²

KUBO, Hisahiko^{1*}, KAKEHI, Yasumaro¹, HOSHIBA, Mitsuyuki²

¹ 神戸大学, ² 気象研究所

¹Kobe University, ²Meteorological Research Institute

2011年東北地方太平洋沖地震の定量的な震源像を得るために、遠地実体波と地殻変動データを用いた震源インバージョンにより、震源過程を解析した。可能な限りの客観性と一意性を持つモデルを推定するために、次の7点を本研究では行った。(1)本研究で用いた multiple time window analysis において、推定される震源モデルに大きな影響を与える解析条件である、各サブフォルトの最大すべり継続時間 T_{sd} および first time window の伝播速度 V_{ftw} を可能な限り客観的に決定した。(2)遠地実体波と地殻変動データを用いたジョイントインバージョンを行った。(3)実際のプレート境界の三次元形状を考慮した、震源断層面および破壊開始点の位置を用いた。(4)プレート境界の上盤側の地下構造が水平方向(沈み込み方向)に不均質であることを考慮し、傾斜方向に位置が異なるサブフォルトごとに一次元地下構造を構築し、それを用いて遠地実体波の Green 関数の計算を行った。(5)プレート境界上において海溝軸まで破壊が及んでいることを考慮した smoothing constraint を用いた。(6)地殻変動データには陸域の地殻変動データだけでなく、海域の地殻変動データも用いた。(7)理論テストを通して、異なるデータセット間の重みを決定した。

解析の結果、震源断層面全体で解放された地震モーメントは 3.4×10^{22} Nm ($M_w=9.0$) と推定された。また、震源断層面の破壊開始点から浅い領域にかけて、最大すべり量が 43m である大きなすべりの領域が推定された。この大きなすべりの領域は岩手県南部沖から福島県沖にかけて、走向方向に広がっている。浅く、海溝軸に近い領域において大きなすべりが推定されたことは、津波データを用いて推定された震源モデルや海底地形変化の解析と整合的である。推定された全体の破壊継続時間は約 150 秒である。破壊開始点から浅い領域への破壊の伝播速度は約 2 km/s と推定された。

キーワード: 2011年東北地方太平洋沖地震, 震源過程, ジョイントインバージョン, 遠地実体波, 地殻変動データ

Keywords: the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake, rupture process, joint inversion, teleseismic body waves, geodetic data