

MIS036-P30

会場: コンベンションホール

時間: 5月26日 14:15-16:15

地震波形および測地データを用いた震源インヴァージョンによる2011年東北地方太平洋沖地震の解析

Source process of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake determined from seismic waveform and geodetic data

久保 久彦^{1*}, 箕 楽磨¹

Hisahiko Kubo^{1*}, Yasumaro Kakehi¹

¹ 神戸大学

¹ Kobe University

本研究では、地震波形および測地データのそれぞれを用いて震源インヴァージョンを行うことで、2011年東北地方太平洋沖地震の震源過程について調べた。

インヴァージョンで使用した震源断層面は、Miura et al. (2005) で得られたプレート境界を参考にして、異なる傾斜角を持つ3枚の平面からなるモデルを仮定した。それぞれの面の長さはすべて480kmであり、幅はそれぞれ60km, 60km, 90kmである。傾斜角度はそれぞれ9度, 11度, 23度である。インヴァージョンの際には、このモデルを30km × 30kmのサブフォルト計112個に分割した。また、破壊開始点は北緯38.1035度, 東経142.8610度, 深さ17.8kmにおいた。震央位置は気象庁一元化震源データから、深さは気象庁一元化震源データの震央位置でのMiura et al. (2005) によるプレート境界から定めた。メカニズム解の走向はGlobal CMT Projectで求められたCMT解から201度とした。

地震波形データは、震央距離が50度~100度のIRISの計42観測点で観測された遠地P波の上下動成分を用いた。震央距離が70度以上の観測点については、P波到着の10秒前から180秒間の波形を解析対象とした。震央距離が70度より小さい観測点では180秒の時間内に直達P波とdepth phaseだけでなく、PPも到着してしまう。したがって、震央距離50度~60度, 60度~70度の観測点では、解析時間内にPPが入らないように、解析時間幅をそれぞれ140秒と160秒と短くした。解析には観測された速度波形に10秒から100秒のバンドパスフィルターをかけ、数値積分して、0.5秒でリサンプリングをした変位波形を用いた。

遠地実体波のGreen関数の計算にはKikuchi and Kanamoriのプログラムを用いた。その際、Miura et al. (2005) を参考にした地下構造を用いた。地震波形を用いた震源インヴァージョンにはmultiple time window analysisを用いた。すべり角は、Global CMT Projectで求められたCMT解から85度を中心角として、±45度の範囲で可変とした。各サブフォルトの震源時間関数は8秒幅の三角関数を4秒ずらして、14個並べることで表現した。first time windowの伝搬速度は2.73 km/sとした。また、すべりの時空間分布を滑らかにするためにsmoothing constraintを与えた。smoothing constraintの重みはABICを最小とする値にした。

地震波形を用いた震源インヴァージョンの結果として、最大すべり量は18.1 m、震源断層面全体で解放された地震モーメントは 1.9×10^{23} N*mである破壊過程が求められた。Variance Reductionは79%で、観測波形と理論波形の合いは良い。Large slip areaは破壊開始点よりも浅い領域で見られた。

測地データは、国土地理院GEONETのGPS日座標値(F3解)から2011年3月10日と11日の座標値の変位差を用いた。解析には計392観測点で観測された地殻変動の東西成分と南北成分を用いた。

地殻変動のGreen関数の計算にはOkada (1992) によるプログラムを用いた。測地データを用いた震源インヴァージョンでのすべり角は、Global CMT Projectで求められたCMT解から85度を中心角にして、±45度の範囲で可変とした。また、すべりの空間分布を滑らかにするためにsmoothing constraintを与えた。smoothing constraintの重みはABICを最小とする値にした。

測地データを用いた震源インヴァージョンの結果として、最大すべり量は28.0 m、震源断層面全体で解放された地震モーメントは 2.1×10^{22} N*mであるモデルが求められた。地震波形を用いた震源インヴァージョンの結果に比べ、より滑らかなすべり分布が求められた。

謝辞 遠地実体波のGreen関数の計算にはKikuchi and Kanamori (1982) のプログラムを使用しました。地殻変動のGreen関数の計算にはOkada (1992) のプログラムを使用しました。データとして、Incorporated Research Institutions for Seismologyで観測された遠地実体波波形と国土地理院GEONETのGPS日座標値を使用しました。記してお礼申し上げます。

キーワード: 2011年東北地方太平洋沖地震, 震源過程, 地震波形, 測地データ

Keywords: The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Source process, Seismic waveform, Geodetic data