

3-45 東北地方太平洋沖地震（2011年3月11日）の静的断層モデルとフィリピン海プレート境界の地震への影響

Fault model of 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake and its effect on the plate-boundary earthquakes along the Philippine-Sea plate

名古屋大学大学院環境学研究科

Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

測地データに基づいて、東北地方太平洋沖地震（2011年3月11日 14:46, M9.0）のプレート境界面上の断層すべり分布を推定した。データは、Caltech/JPLのARIAチームによるGPS解析結果を利用した。GPSの解析期間は地震発生前（14:40）と地震発生後（14:55）間の変位を用いている。また、地震発生時の解析には、海上保安庁の海底GPS解析の観測結果も利用している。媒質に半無限弾性体を仮定し、3次元的なプレート境界形状を考慮している。推定に当たっては、すべりの方向に緩い制約条件のみを入れて、他の制約条件（すべり分布の滑らかさや、解像度に関する条件など）は導入していない。推定された地震時の断層すべり分布を図1に示す。赤い楕円は過去の地震の震源域を示し、黒い点は余震の分布を示している。最大のすべり量は約60mで、モーメントマグニチュード（ M_w ）は9.0となった。特に震源域の南端を決めるのに海底地殻変動観測の結果が大きな役割を果たしていることが明らかになった。また、大きく滑った領域には比較的余震が少ないことから、余震は本震の震源域の周りで発生したことがわかった。

地震直後のすべりについても、Caltech/JPLのARIAチームによるGPSの解析結果を利用した。解析期間については、地震発生直後の14:55と23:00（11日）の約8時間の変位を用いた。図2は解析期間中に発生した余効すべりの空間分布をしめしている。また、M5.5以上の地震を赤い星印で、本震の震源域はコンターで示している。最大余震（M7.7）が緯度36.11度、経度141.27度付近で発生しており、最大余震の断層すべりが明瞭に見える。また、この最大余震の震源域は本震の震源域の南に位置しており、本震の余震域と重なっていない事がわかる。最大余震の震源域の南端は、ほぼフィリピン海プレートが重なっている付近が境界となっている。

本震の解析結果を用いて（10m以上のすべり領域を採用）、相模トラフと南海トラフの形状（図3 CAMP standard model: Hashimoto et al., 2004）を考慮した Δ CFFを見積もった（図4）。図4には気象庁一元化震源カタログの中の低周波地震のフラグがついている地震の分布、想定東海・東南海・南海地震の震源領域（青線）、Wald and Somerville (1995)による1923年大正関東地震の破壊分布（黄線コンター）でコンター間隔は1m。ピークは5~6mを示している。南海トラフの領域ではおおむね10KPa以下の正の領域が広がり、東海地方でも10~50KPaと非常に小さな値を示している。また、東京湾では10KPa程度と非常に小さな正の値を示している。

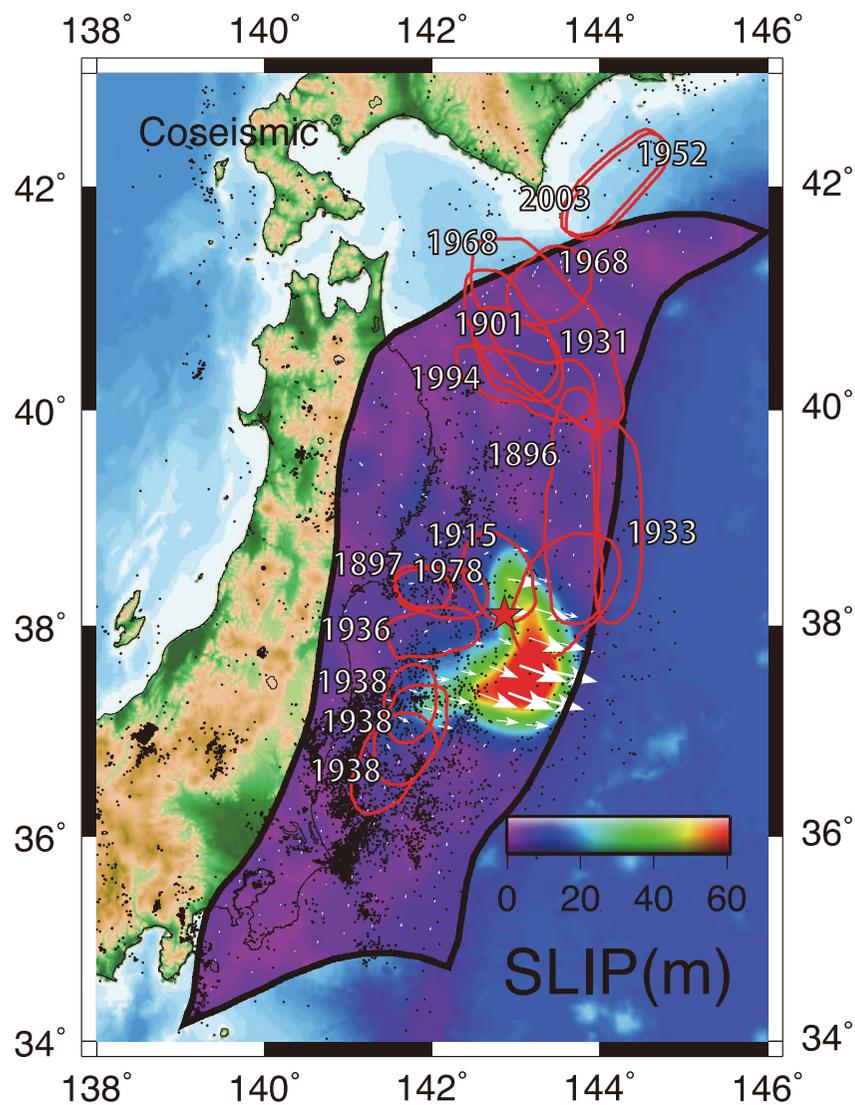


図1 東北地方太平洋沖地震による静的すべり分布。GEONETを用いて Caltec/JPL の ARIA チームによって解析された 2011 年 3 月 11 日の 14:40 と 14:55 の間の変位と海上保安庁による海底地殻変動の変位を用いている。
 Fig.1 Slip distribution at the Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake. The slip is determined using the displacement obtained by Caltec/JPL team with GEONET dataset and the ocean bottom measurement by JGC. The land displacement between 14:40 and 14:55 on March 11, 2011 are used.

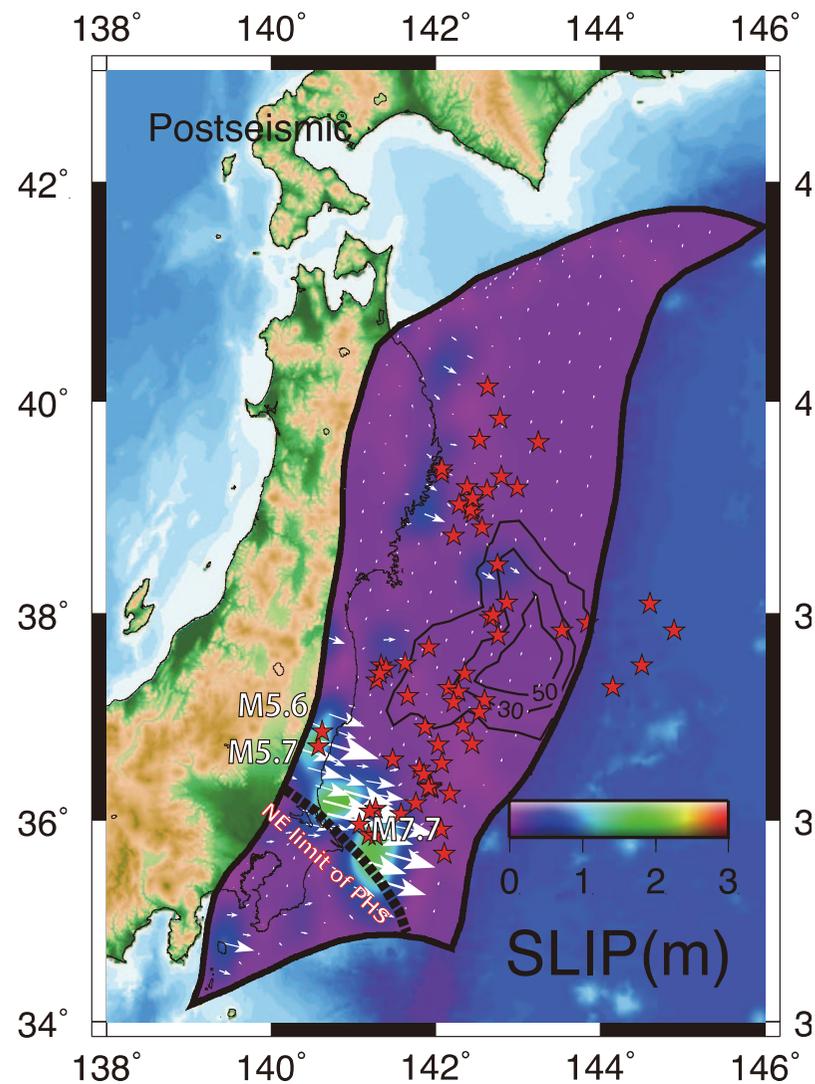


図2 東北地方太平洋沖地震直後の静的すべり分布。GEONETを用いて Caltec/JPL の ARIA チームによって解析された 2011 年 3 月 11 日の 14:55 と 23:00 の間の変位と海上保安庁による海底地殻変動の変位を用いている。
 Fig.2. Slip distribution immediately after the Off Pacific Coast of Tohoku Earthquake. GEONET data between 14:55 and 23:00 JST on March 11, 2011, which is analyzed by ARIA team in Caltec/JPL, and the data of JGC ocean bottom geodesy are used for the calculation. measurement by JGC. The land displacement between 14:40 and 14:55 on March 11, 2011 are used.

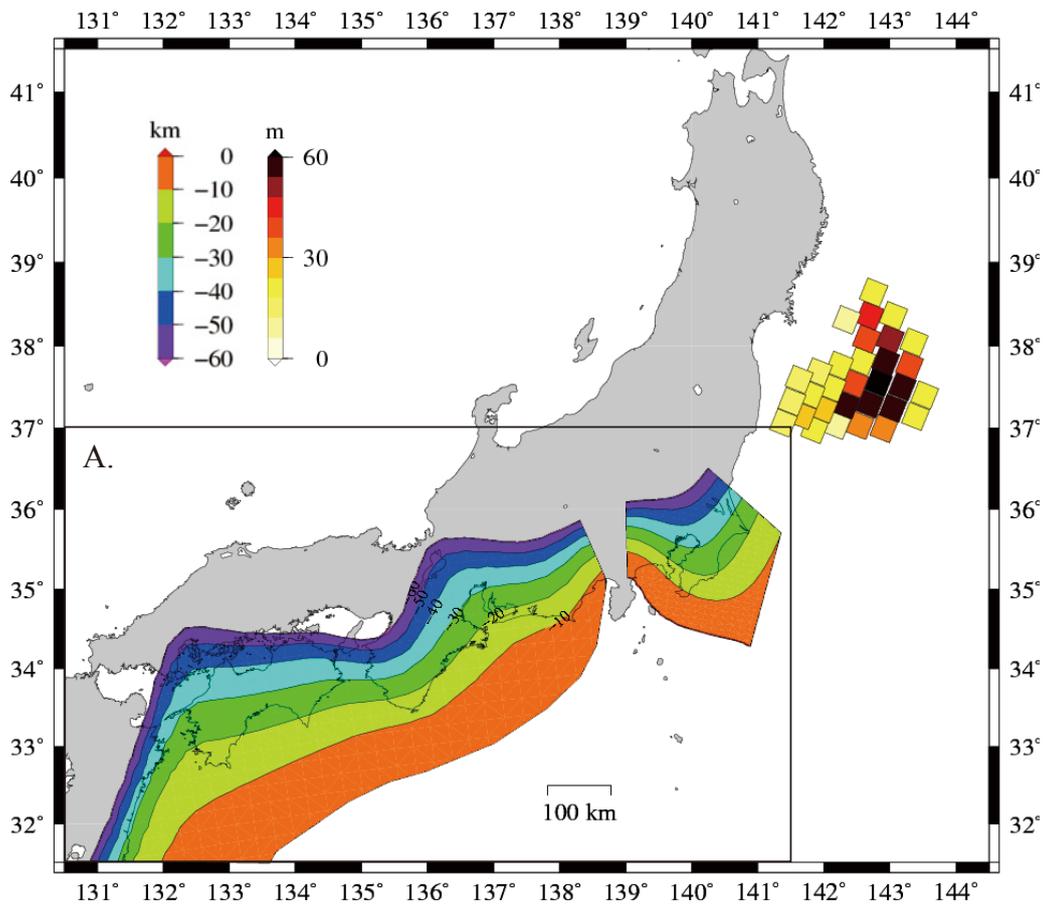


図3： Δ CFF の計算に用いた本震の滑りとフィリピン海プレートの形状 (CAMP standard model).
 Fig.3. Geometry of subducted Philippine Sea plate that is provided by CAMP standard model.

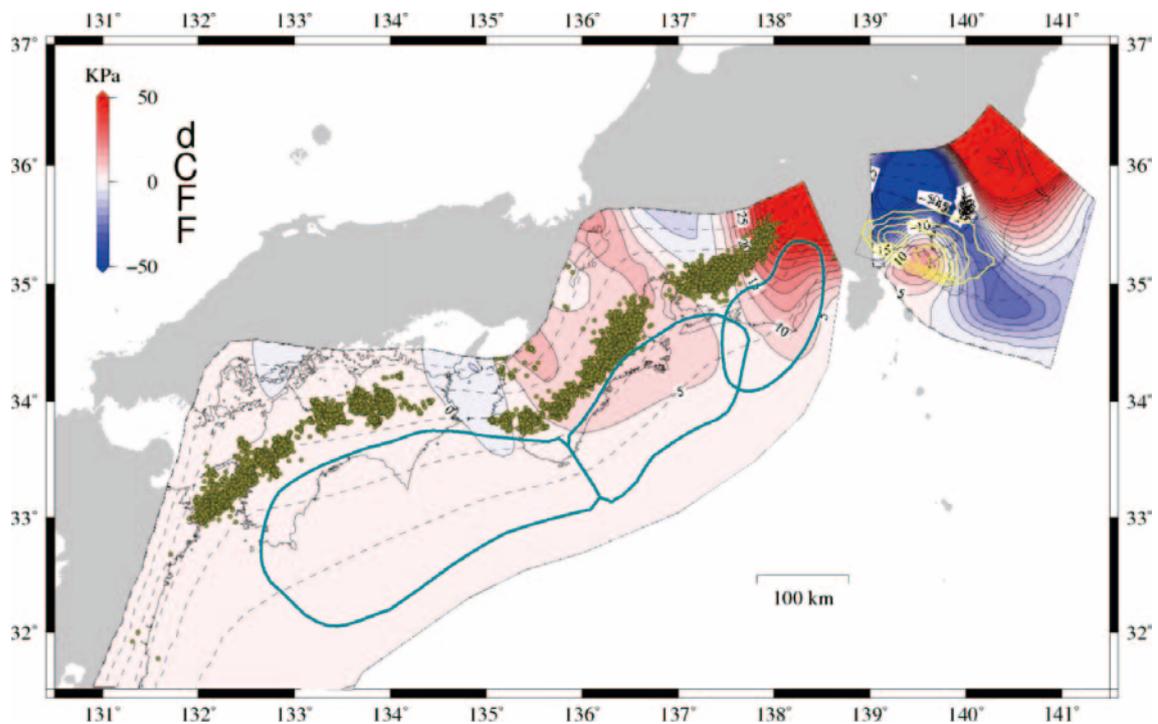


図4： 東北地方太平洋沖地震によってフィリピン海プレート上面の地震にあたる Δ CFF.
 Fig.4. Δ CFF for the interplate earthquakes of the Philippine Sea Plate by the Off Pacific Coast of Tohoku Earthquake.