

関東地域のテクトニクスと地震の発生：大正関東地震のすべり分布と地震間のすべり遅れ分布

Tectonics and Earthquake Generation in the Kanto Region: Coseismic Slip at the Kanto Earthquake and Interseismic Slip Deficits

野田 朱美[1]; 橋本 千尋[2]; 松浦 充宏[1]

Akemi Noda[1]; Chihiro Hashimoto[2]; Mitsuhiro Matsu'ura[1]

[1] 東大・理・地球惑星科学; [2] 東大理

[1] Dept. of Earth & Planetary Science, Univ. of Tokyo; [2] Univ. of Tokyo

関東地域は太平洋プレートとフィリピン海プレートが北アメリカプレートの下に沈み込み、フィリピン海プレートが太平洋プレートに乗り上げるという非常に複雑なテクトニック環境の下にある。さらに、伊豆半島の日本列島への衝突がこの状況を一層複雑にしている。関東地域のテクトニクスと大地震の発生を理解するには、このようなテクトニック環境の下で進行する様々な時間スケールの地殻変動現象をプレート間の力学的相互作用という枠組の中で統一的に解析する必要がある。今回は特に、大正関東地震を対象にして地震時と地震間の地殻変動について解析する。

1923 年大正関東地震の断層すべりについては、地震前後の測地測量に基づく地殻変動データのインバージョン解析から様々なモデルが提案されてきた。まず、Matsu'ura et al. (1980) は一様すべりの矩形平面断層を仮定して、地殻変動データから断層の位置、傾き、すべり方向及び平均すべり量を推定している。また、Wald and Somerville (1995) と Kobayashi and Koketsu (2005) は、地殻変動データと地震波形データを用いて、仮定した平面断層上のすべりの空間分布を推定している。しかし、この地域の実際のプレート境界面形状の複雑さから、平面断層モデルでは推定したすべり分布に偏りが生じている可能性がある。そこで本研究では、微小地震の震源分布に基づいて作成した現実的な 3 次元プレート形状モデル (CAMP スタンダードモデル; Hashimoto et al., 2004) を用いて、相模トラフから北アメリカプレートの下に沈み込むフィリピン海プレート上面の地震時のすべり分布を推定した。データとしては、Military Land Survey (1930) による 1884-98 年と 1923-27 年の水準測量の差をとった垂直変位と、1884-99 年と 1924-25 年の三角測量の差をとった水平変位を使用した。

地震時の断層の食い違いは地殻変動を引き起こすが、地殻を弾性体と考えると、その地殻変動量は断層面での単位のすべりが引き起こす地殻変動の重ね合わせとして求められる。そこでまず、離散化のために、断層すべりの空間分布を基底関数の重ね合わせで表現する。この場合、基底関数の重ね合わせの係数がモデルパラメータとなる。基底関数としては Bicubic-spline 関数を採用した。各基底関数のすべり分布に対する地殻の応答を計算し、モデルパラメータと地殻変動データを結びつける観測方程式を作った。また、岩石の破壊強度が有限であることから、すべり分布は或る程度滑らかでなければならないという先験的拘束条件を課した。ベイズ規則に基づいて観測データからの情報と先験的情報を結合し、これらの 2 種類の情報の相対的な重みを規定する超パラメータによって構造が支配されるベイズ型モデルを構築する。この超パラメータが小さいときは先験的情報にあまり拘束されない粗いすべり分布が、大きいときは先験的情報を重視した滑らかなすべり分布が得られる。このようなモデル群の中から最適モデルを選択する規準としては、Akaike Bayesian Information Criterion (ABIC) を用いた。

今回のインバージョン解析で得られた大正関東地震のすべり分布は、小田原付近の 6m 程度のピークや三浦半島付近の 8m 程度のピークに関しては、Wald and Somerville (1995) や Kobayashi and Koketsu (2005) の結果と概ね調和的である。一方、地震間の地殻変動は、主にプレート境界面でのすべり遅れによって引き起こされる。そこで、地震時の断層すべりを推定したのと同じプレート境界モデルを用いて、大正関東地震後の地殻変動データからすべり遅れ分布を推定し、地震時のすべり分布との関係を明らかにする。