

## 余効変動の大規模有限要素シミュレーションを用いた断層すべり量とアセノフェア粘性率同時推定手法の開発

### Simultaneous Estimation of Fault Slip and Asthenosphere Viscosity Using Large Scale Finite Element Simulation of Postseismic Deformation

\*縣 亮一郎<sup>1</sup>、市村 強<sup>2</sup>、堀 高峰<sup>3</sup>、平原 和朗<sup>4</sup>、橋本 千尋<sup>5</sup>、堀 宗朗<sup>2</sup>

\*Ryoichiro Agata<sup>1</sup>, Tsuyoshi Ichimura<sup>2</sup>, Takane Hori<sup>3</sup>, Kazuro Hirahara<sup>4</sup>, Chihiro Hashimoto<sup>5</sup>, Muneo Hori<sup>2</sup>

1.東京大学大学院工学系研究科、2.東京大学地震研究所、3.海洋研究開発機構、4.京都大学理学研究科、5.名古屋大学理学研究科

1.School of Engineering, The University of Tokyo, 2.Earthquake Research Institute, The University of Tokyo, 3.Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, 4.Graduate School of Science, Kyoto University, 5.Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

地殻変動データを用いた地震時・余効すべりの推定は、測地逆解析上重要な研究課題である。このような逆解析は、入手可能な高分解能プレート形状データと同分解能の有限要素モデルを用いた、粘弾性変形の有限要素シミュレーションを適用することで高度化することができると考えられる。著者らは、京コンピュータなどの大規模計算機環境上で、このような高分解能有限要素モデル（以下高詳細モデル）を用いた大規模シミュレーションを行うための手法を開発してきた。本研究では、シミュレーションに必要なアセノフェアの粘性率の設定が自明でないことを踏まえ、高詳細モデルを用いた、粘性率と断層すべり量の同時推定手法を開発した。現在は人工観測データを用いた数値実験により開発した手法の有効性を検証している段階である。Ichimura et al. (2013)の手法に基づき、東北地方および東北地方太平洋沖地震震源域を含む2048x1536x850 kmの領域に高詳細モデルを生成した。プレート形状データとしては、JTOP030 (2003), Koketsu et al. (2008), CAMPモデル(Hashimoto et al. 2004)を用いた。高詳細モデルは現在のところプレート形状分解能2kmで生成され、モデルの自由度は14億程度となっている。入力する断層すべりとして、Suzuki et al. (2011)を基にした地震時すべりと、Yamagiwa et al. (2014)を参考に便宜的に設定した余効すべりを用いた。地震発生から1.5年間の人工観測データをGEONET, GPS/A観測点, S-netの設置地点において生成した。逆解析は有限要素解と観測データの差の二乗和からなる評価関数を、粘性率と断層すべり量について最小化することにより行った。これは非線形最適化問題となるため、準ニュートン法とアジョイント法を組み合わせることにより少ない順解析数で最適化計算を行えるようにした。結果的に、京コンピュータの計算機の1/20を十数時間占有する程度の計算資源で、最適解を得られるようになっている。現在の数値実験設定においては、良好な推定結果を得ている。将来的には本手法の実観測データ解析や、観測点位置の評価などへの適用を考えている。

キーワード：有限要素法、アジョイント法、逆解析、地殻変動、粘性率推定、断層すべり推定

Keywords: finite element method, adjoint method, inverse analysis, crustal deformation, viscosity estimation, fault slip estimation