

高詳細モデルを用いた地震時・地震後地殻変動の大規模有限要素シミュレーション Large-scale simulation of coseismic and postseismic crustal deformation using a high-fidelity finite element model

縣亮一郎^{1*}; 市村強¹; 平原和朗²; 兵藤守³; 堀高峰³; 堀宗朗¹

AGATA, Ryoichiro^{1*}; ICHIMURA, Tsuyoshi¹; HIRAHARA, Kazuro²; HYODO, Mamoru³; HORI, Takane³; HORI, Muneo¹

¹ 東京大学, ² 京都大学, ³ 海洋研究開発機構

¹The University of Tokyo, ²Kyoto University, ³Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

海溝型巨大地震の地震後地殻変動は、アセノスフェアの粘弾性的な振る舞いに大きく影響を受ける。解析的なモデルや三次元有限要素法などを使って粘弾性を考慮し、地震後地殻変動のシミュレーションを行った研究例はいくつか存在する。一方地殻形状や物性のデータは蓄積されてきているものの、現実に近い地殻モデルを用いてこれらのシミュレーションを行うことは、計算コストの観点から難しいとされてきた。本研究では、ハイパフォーマンスコンピューティングの技術に基づき、地殻データを詳細に再現した地殻の三次元有限要素モデル（以下高詳細モデル）を用いて、地震後地殻変動の大規模解析を試みる。これまでに日本列島全域を含む、東西方向 1700 km、南北方向 2600 km、鉛直方向 400 km の領域に対し、1km 分解能の高詳細モデルを生成した。地表面形状のモデルとしては日本水路協会発刊の日本近海 30 秒 (900m) グリッド分解能の水深データ (JTOPO30, 2003) を用い、プレート間境界の形状には CAMP スタンダードモデル (Hashimoto et al. 2004) を用いた。ユーラシアプレート及び北アメリカプレートの厚さ 30km の弾性層の下に、粘弾性マントルウェッジを置き、そこにフィリピン海プレートおよび太平洋プレートが沈み込む有限要素モデルを構築した。モデル化対象領域が大きいと、地表面の曲率も考慮した。高詳細モデルは多自由度となるため、計算には京コンピュータを用いた。

セッション当日には、高詳細モデルを用いた海溝型地震後 200 年間の地震後地殻変動のシミュレーション結果を示す予定である。それに加え、メッシュサイズや時間分解能などを変えた計算結果を比較することにより、本手法により計算された解が数値的に収束していることも示す。

キーワード: 地震後地殻変動, 高詳細な三次元地殻構造モデル, 大規模シミュレーション

Keywords: postseismic crustal deformation, high-fidelity finite element model of crustal structure, large-scale simulation