

## 12-7 日本列島とその周辺の3次元粘弾性不均質モデル構築に向けて Construction of 3D heterogeneous viscoelastic model in and around Japanese island

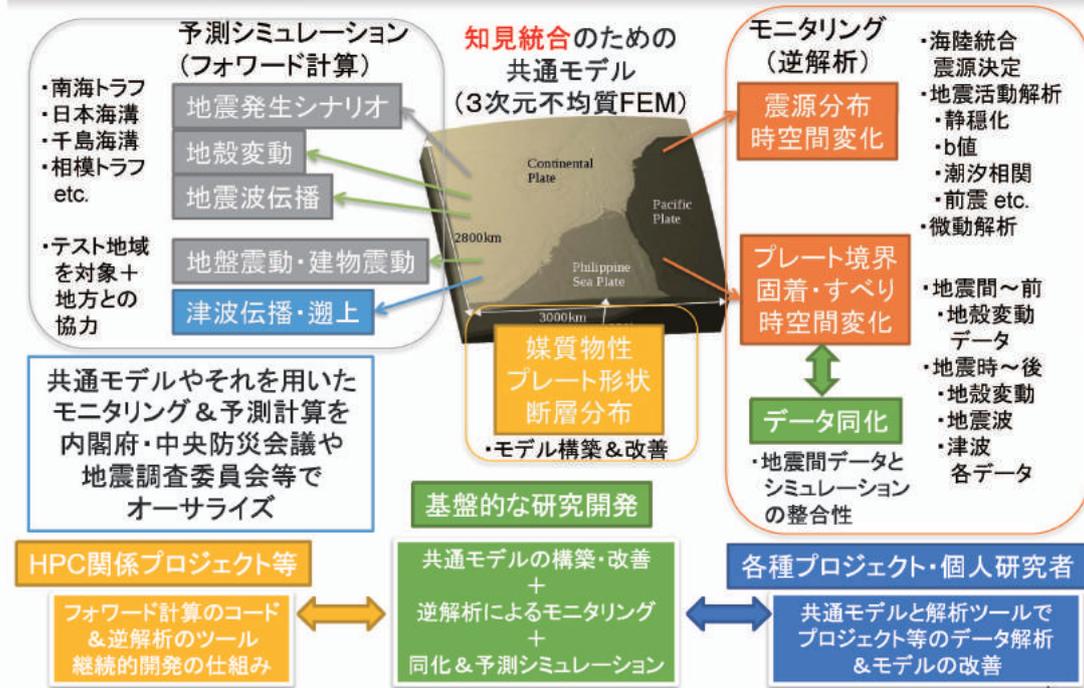
堀 高峰 (海洋研究開発機構 地震津波海域観測研究開発センター)  
Takane Hori, R&D Center for Earthquake and Tsunami  
Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

東北地方太平洋沖地震の余効変動における海域での地殻変動データに見られる変化を説明するため、沈み込む弾性的なプレートとその周辺の粘弾性構造の考慮の必要性が指摘されている<sup>1)</sup>。このような3次元的不均質構造での変形を扱うには、有限要素法が有効な計算手法である。従来、この計算手法は計算コストが高く、大規模計算に向かないとされてきたが、地震波伝播や地殻変動計算に必要とされる構造や不均質性に適した範囲で、計算アルゴリズムの効率化を追求した結果、大規模かつ高速な計算が可能となった<sup>2)</sup>。これにより、日本列島規模であっても1km以下の地形や地下構造をそのままモデル化(高詳細モデル)して地殻変動を計算したり、東北地方太平洋沖地震の震源断層を数十m解像度で応力評価したりすることが可能となった。今後は、こうした計算科学における飛躍を固体地球科学、特に地震・津波のモニタリングや予測のためのデータ解析・フォワード計算に活用していくことが必須である(第1図)。その活用例として、高詳細モデルを用いた断層すべり・粘弾性構造推定の手法が提案されている<sup>3)</sup>(第2図)。

### 参考文献

- 1) Sun et al. (2014), Prevalence of viscoelastic relaxation after the 2011 Tohoku-oki earthquake, *Nature*, 514, 84–87, doi:10.1038/nature13778 など。
- 2) Ichimura et al. (2014), Physics-based urban earthquake simulation enhanced by 10.7B InDOF 30K time-step unstructured FE non-linear seismic wave simulation, SC14: International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis Physics-based, 15–26 など
- 3) Agata et al. (2015), Simultaneous Inverse Analysis Method of Fault Slip and Asthenosphere Viscosity Using Large Scale Finite Element Simulation of Postseismic Deformation, AGU 2015 Fall Meeting.

# モニタリングと予測を実現する基盤

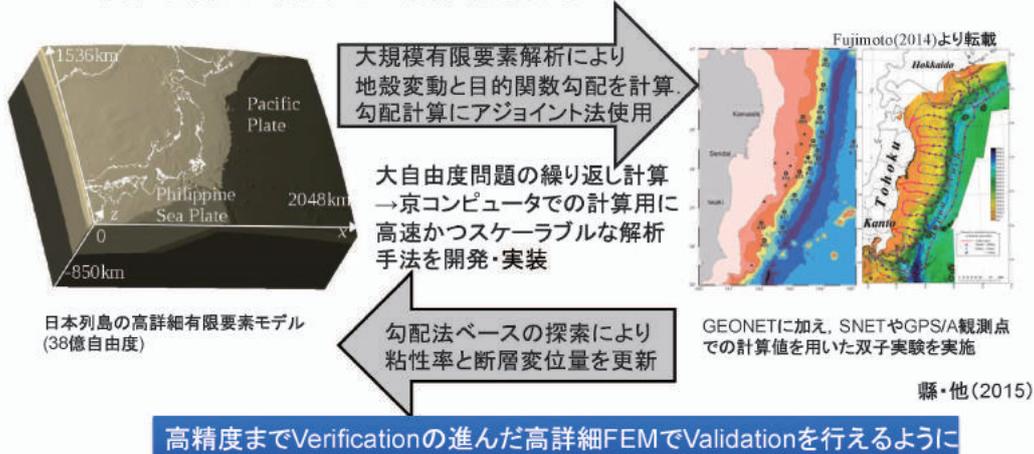


第1図 地殻活動のモニタリングや推移予測等を実現するための基盤.  
Fig.1 Basis for realization of monitoring and forecasting of crustal activity.

## 基盤となりうるシミュレーション&統合解析ツール

### データ解析:高詳細FEMそのものを用いたインバージョン

- 地殻変動観測値と計算値の差のノルムの、粘性率と断層すべり量に関する最小化問題として逆解析を定式化



第2図 高詳細モデルを用いた断層すべりと粘性率同時推定手法<sup>3)</sup>.  
Fig.2 Simultaneous estimation of fault slip and viscosity using high-fidelity model<sup>3)</sup>.