

## スペクトル要素法を用いた全球を伝播する地震波形のシミュレーションについて Computation of teleseismic waves for large earthquake using Spectral-Element Method

坪井 誠司<sup>1\*</sup>, 中村 武史<sup>1</sup>, 古市 幹人<sup>1</sup>

Seiji Tsuboi<sup>1\*</sup>, Takeshi, Nakamura<sup>1</sup>, Mikito, Furuichi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 海洋研究開発機構

<sup>1</sup>JAMSTEC

地震は地球内部の大規模な破壊現象であり、断層面で発生した破壊により励起された弾性波である地震波は、地球内部を伝わって地球上の様々な部分に伝播していく。地震により励起された地震波を数値的に計算することは、1960年代から地球自由振動を用いた準解析的手法が用いられてきたが、地球の球対称からのずれを考えた場合は、数値解法を用いる以外に方法はない。我々は地球シミュレータ上でスペクトル要素法 (SEM) を用いて全球を伝播する地震波の計算を行ってきた。たとえば、2011年3月11日東北地方太平洋沖地震について計算した例では、遠地実体波、強震動、測地データにより決定した多重震源解を用い、スペクトル要素法によって現実的な地球モデルに対する理論地震波形を計算し、観測波形との比較を行っている。震源解は Lee et al (2011) が、IRIS 広帯域地震計記録、強震計、GPS 観測網の記録を用いて決定した解を用いた。得られた解は、断層のサイズ: 400 km × 200 km、深さ: 24 km、破壊継続時間: 約 160 s、最大すべり量: 50.0m である。このモデルの破壊過程の時間分布は、大きく3回のピークを持っており最大すべりは震央から海側の海溝軸近くで起きているという特徴を持っている。震源モデルは、仮定した断層面上に9560個の点震源を時空間的に配置して震源の断層破壊過程をモデル化している。この多重震源解を用い地球シミュレータの127ノード(1014CPU)によって、周期3.5秒の精度で理論波形を計算することが出来る。遠地の観測点では、震源から南東方向と北西方向のそれぞれに伝播したP波および表面波の理論波形は観測を良く再現しており、震源モデルが破壊過程を良くモデル化している可能性を示唆している。同様な精度での計算は、京コンピュータの12288ノードを用いても実現しており、この場合は大幅な高速化が図れることが分かっている。地震により励起された地震波が地球表面を伝播していく過程は、球面上でポリゴンの変形により変位を3次元的に表現することのできる画像生成ツール (Furuichi and Tsuboi, 2012) により3次元的な動画により再現することが出来る。この動画は以下の URL から公開している。

<http://www.youtube.com/watch?v=j4tLFeJiAhY>

地震波伝播を3次元的に表現した動画からは、3次元構造による特徴的な地震波の位相も見ることが出来、より高精度な画像を作成することで地球内部構造の推定に手がかりを得ることが期待できる。

キーワード: 理論地震波形計算, スペクトル要素法

Keywords: Theoretical seismic waves, Spectral-Element Method