

## アジョイントトモグラフィー法による関東平野下の三次元地震波速度構造の推定 Three dimensional seismic wave-speed structure beneath the Kanto Plain based on adjoint tomography

三好 崇之<sup>1\*</sup>; 大林 政行<sup>1</sup>; 東野 陽子<sup>1</sup>; 安藤 和人<sup>1</sup>; 坪井 誠司<sup>1</sup>  
MIYOSHI, Takayuki<sup>1\*</sup>; OBAYASHI, Masayuki<sup>1</sup>; TONO, Yoko<sup>1</sup>; ANDO, Kazuto<sup>1</sup>; TSUBOI, Seiji<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 海洋研究開発機構  
<sup>1</sup> JAMSTEC

関東平野の周期5秒より長周期側の地震観測波形の再現を目的として、スペクトル要素法による理論波形計算とアジョイント法によるカーネル計算を組み合わせたアジョイントトモグラフィー法を用いて関東平野下の三次元地震波速度構造を推定した。インバージョンで使用したデータは、関東地方とその周辺で発生したM4.5以上の地震で観測された広帯域地震波形である。地震波速度構造の初期モデルは走時トモグラフィーモデル(Matsubara and Obara 2011)の三次元構造とし、理論波形を500km×450km×120kmの領域で計算した。理論波形の精度は約4秒で、シミュレーションは固体地球のみ、減衰なしで行った。理論波形と観測波形を変位波形5-20秒の帯域で比較したところ、P波部分は観測波形との一致がよいが、S波以降の波は観測波形との一致が高くないことがわかった。観測波形と理論波形の実体波部分について、相関係数が0.75以上となる区間をwindowとして抽出し、アジョイント波形を計算して(Liu and Tromp 2006)、モデルパラメータ $V_p$ および $V_s$ の勾配であるイベントカーネルを得た。フォワード計算とアジョイント計算はSPECFEM3D-Cartesianコード(例えばPeter et al. 2011)を用いて京コンピュータで実施した。京コンピュータにおけるオリジナルコードのピーク性能比は約5%であったが、最適化を進めることで性能は約2倍向上した。1反復には約10万CPU時間を要する。すべてのイベントカーネルを足し合わせmisfitカーネルを計算し、モデルパラメータを最急降下法によって更新した。1回の反復による更新モデルは、S波速度がやや遅くなるように修正され、更新モデルに基づいて理論波形を計算したところ観測波形の一致も改善された。

本研究は、HPCI戦略プログラム(分野3)「防災・減災に資する地球変動予測」の一部として行われました。Daniel Peter博士には貴重なコメントをいただきました。地震波形データは防災科学技術研究所広帯域地震観測網F-netの速度波形を使用しました。記して感謝いたします。

キーワード: 関東平野, 地震波速度構造, アジョイントトモグラフィー  
Keywords: Kanto Plain, seismic wave-speed structure, adjoint tomography