

東北地方太平洋沖地震震源域の波形トモグラフィーに向けた波動場の検討

Study on the wavefield for the waveform tomography of the source region of the 2011 Tohoku-oki earthquake

*岡元 太郎¹、竹中 博士²、中村 武史³*Taro OKAMOTO¹, Hiroshi Takenaka², Takeshi Nakamura³

1. 東京工業大学 理学院 地球惑星科学系、2. 岡山大学 学術研究院自然科学学域、3. 電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部 地質・地下環境研究部門

1. Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology, 2. Department of Earth Sciences, Okayama University, 3. Geology and Geotechnical Engineering Division, Sustainable System Research Laboratory, Central Research Institute of Electric Power Industry

沈み込み帯では地球内部構造が強い3次元不均質性を持っている。そのため、この地域の地震の震源パラメータや断層破壊過程の研究においては、3次元不均質構造をもとにして生成した計算地震波波形による解析が欠かせない。このとき計算波形の精度が不十分であると、解析結果にバイアスを生じたり分解能に制約を受けたりする可能性がある。とくに短周期（短波長）の計算波形の精度に限界がある場合は、短波長現象である破壊現象の考察や、地震発生場の短波長構造の考察において分解能のうえで制約となる可能性がある。そこで我々は、プレート沈み込み型の巨大地震である2011年東北地方太平洋沖地震の震源域において、周期数秒から10秒程度の計算波形の精度を向上させることを目的として、波形トモグラフィーによって地球内部構造モデルを改良する研究を続けている。これまでに周期7秒程度の波動場について海溝付近の浅い地震と陸上観測点との間での感度カーネルを調べ、直線経路に関して非対称なパターンや屈曲したパターンになることを見出してきた（地震学会2020年秋季大会発表など）。これは、短周期地震波においては横方向に均質な構造モデルを用いたトモグラフィーでは波動伝播状況を再現できないことによるバイアスが入る可能性を示唆する。

上記のようにこれまでの検討は周波数領域で行ったが、今回はより詳細に波動場の状況を把握するために、時間領域の波動伝播の検討を行った。例として、2011年東北地方太平洋沖地震の震源域で発生した浅い地震（2003/11/01、Mw5.8）とF-net観測点TYSのペアについて中心周期7秒の波動伝播のスナップショットを調べたところ、平均的な群速度が2km/s程度以下の後続表面波群については、直線経路に関して北側の波動場の振幅が相対的にやや強くなっていることがわかった。経路の北側は南側よりも海溝に近づいており、経路上の海水層や堆積層が南側よりも厚くなっている。そのため北側の方が短周期地震波の励起が強くなる可能性や、あるいは波の振幅も大きくなるということの結果として、これらの波動場が感度カーネルの非対称なパターン形成に寄与した可能性が示唆される。発表では他の震源・観測点ペアの例も含めて時間・空間波動場の様子を議論して、波形トモグラフィーに向けた考察を行う。

謝辞 気象庁と防災科学技術研究所からは震源パラメータや地震波形データ、地盤構造モデルデータを提供していただきました。またGlobal CMTプロジェクトのCMT解を利用いたしました。本研究は科研費（課題番号：20K04101）および学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点（課題番号：jh210054-NAH）の支援によって実施しました。記して感謝いたします。