

付加体形成過程のモデル実験(3) ~ 反射法地震探査記録の合成とイメージング ~

Analogue Model Experiments of Accretionary Prism (3); Synthesis of seismic reflection data and imaging

白石 和也[1]; 兼田 心[1]; 長村 直樹[2]; 山田 泰広[3]; 松岡 俊文[4]

Kazuya Shiraishi[1]; Kokoro Kaneda[1]; Naoki Nagamura[2]; Yasuhiro Yamada[3]; Toshifumi Matsuoka[4]

[1] 京大・工・社会基盤; [2] 京大・工・社会基盤; [3] 京大・工・社会基盤; [4] 京大・工・社会基盤

[1] Civil and Earth Resources Eng., Kyoto Univ.; [2] Civil and Earth Resources Eng., Kyoto Univ.; [3] Civ. Earth Res. Eng., Kyoto Univ.; [4] Kyoto Univ

<http://earth.kumst.kyoto-u.ac.jp>

これまでに粒状体材料(砂、ガラスビーズ)を用いたアナログモデル実験によりプレート沈み込み帯における付加体の形成過程(特に断層の発達過程)が再現された。本研究では、モデル実験により再現された付加体構造の断面写真を基に速度モデルを作成し、波動シミュレーションにより反射法地震探査により得られる合成 CMP 重合記録を作成した。さらにその記録に対しマイグレーション処理を施し付加体構造のイメージングを行った。

まず、モデル実験で再現された付加体構造の断面写真において色砂を用いて表現された地層構造の解釈を行い、画像処理ソフトウェアを用いて 10 段階のグレースケール画像を作成する。その後、各層について P 波速度を決定し二次元速度構造モデルを作成する。

波動シミュレーションはスタッガード格子を用いた有限差分法により音響波のシミュレーションを行う。合成 CMP 重合記録を作成するにあたり、Exploding Reflector Model の理論を利用する。地層境界面上に設置された仮想的な震源から同時に発震され地表(または海面)に並べられた受振器群で観測された記録は、対になった震源受振点を移動しながら反射波を観測するゼロオフセット記録とほぼ等価(前者の場合、走時が後者の半分になる)であるというもので、一度の波動シミュレーションによりイメージングに利用可能な CMP 重合記録を合成することができる。先に作成された速度モデルの全ての速度境界に震源を設置し、同一の震源波形(リックカーウェーブレット)を同時に発震させ観測を行う。

フィルタ処理を行った合成重合記録に対してキルヒホッフ型深度マイグレーションを用いて付加体構造のイメージングを行う。シミュレーション結果を利用した今回のイメージングでは、付加体形成に伴う断層構造や付加体内部の変形構造まで再現された。

今回対象とした構造は、プレート沈み込み帯において成層構造をなす遠洋性堆積物が大陸プレートに付加される際に形成される付加体構造と、同じく沈み込み帯において海山の沈み込みの影響を受けた付加体構造である。付加体発達過程の反射法地震探査記録に見られる特徴について知ることができる。