

宮城沖日本海溝に沈み込む太平洋プレートの構造と地震活動

○尾鼻浩一郎・藤江剛・小平秀一・高橋努・山本揚二郎・佐藤壮・山下幹也・
中村恭之・三浦誠一（海洋研究開発機構）

海溝軸周辺から海側海側の海洋プレートでは、海溝からの沈み込みにもなうプレートの折れ曲りにより、プレート内浅部が伸張応力場となり、一般に「アウターライズ地震」と呼ばれるプレート内正断層地震が発生することが知られている。また、プレート折れ曲りにより発達した正断層を通じて海洋プレートにとりこまれる水は、沈み込み帯深部への水の輸送に大きな役割を果たしていると考えられている (e. g., Faccenda, 2014)。日本海溝の海溝海側アウターライズ領域で行われた地殻構造探査では、海溝軸に近づくにつれて太平洋プレートの海洋性地殻およびモホ面下 5 km 程度までの最上部マントルの地震波速度が低下する様子が捉えられており（藤江他、2015）、海洋プレートの含水化の影響と考えられている。しかし、より深いマントル部分も含めて海洋プレートがどのように水を取り込み、地球深部へと輸送していくのかは捉えられていない。

2011 年東北沖地震以降、日本海溝の海溝軸からアウターライズにかけての領域では、プレート内正断層地震活動が活発化している。このように活発な地震活動は、自然地震観測データを用いた深部構造イメージングを行う上でも、貴重なデータとなることが期待される。そこで本研究では、海溝軸の両側で同時に観測を実施した 2012 年 12 月から 2013 年 3 月の地震活動データを用いて、宮城沖日本海溝の海溝軸からアウターライズにかけての領域での太平洋プレート内部の応力場と地殻・マントル構造の解析を行った。

解析には約 3000 個の地震観測データを用い、震源と地震波速度構造を double-difference 法 (Zhang and Thurber, 2003) で求めるとともに、HASH (Hardebeck and Shearer, 2002) を用いて初動極性から震源メカニズムを推定した。

解析の結果、最も深い地震は海洋マントル内の深さ約 60km 付近に決定されたが、大半の地震は海洋性地殻内部およびモホ面下 5km 程度までの範囲で発生している。震源メカニズムは深さ 40km 付近より浅い地震では海溝軸に直交する方向に T 軸を持つものが卓越している。一方、深さ 45km より深い地震の初動極性の多くは逆断層型のメカニズムで説明することができ、海洋プレート内浅部の伸張応力と深部の圧縮応力の境界が深さ 40~45km 付近にあると考えられる。一方、地震波速度構造では、海溝軸海側 70~80km 付近から海溝軸に向かって海洋性マントル内の地震波速度が低下しており、海溝軸付近ではモホ面付近の P 波速度が約 7.0km/s になっている。Vp=8.0km/s の等速度線は海溝軸付近で少なくとも深さ約 30km（モホ面下約 15km）に達しており、沈み込みに伴う海洋プレートの構造変化が海洋マントル深部まで及んでいることが考えられる。