

日本海溝軸近傍における沈み込む太平洋リソスフェア浅部のVp/Vs比構造

Vp/Vs structure of the shallower part of the subducting Pacific lithosphere around the Japan Trench axial region

東 龍介^{1*}, 日野 亮太¹, 伊藤 喜宏¹, 山本 揚二郎², 鈴木 健介¹

Ryosuke Azuma^{1*}, Ryota Hino¹, Yoshihiro Ito¹, Yojiro Yamamoto², Kensuke Suzuki¹

¹東北大学地震・噴火予知研究観測センター, ²海洋研究開発機構

¹RCPEV, Tohoku Univ., ²JAMSTEC

これまでわれわれは、日本海溝アウターライズと陸側斜面下部域において実施したエアガンーOBS屈折法人工地震探査により、沈み込む直前直後の太平洋リソスフェアのP波速度構造を推定し、海洋性地殻および最上部マンテルのP波速度が海溝軸近傍で急激に低下していることを明らかにした(東・他, 2009)。こうした太平洋リソスフェア内の地震波速度低下の加速する領域は地塁・地溝構造の発達する領域と空間的に相関がことから、沈み込み直前にみられるP波速度の低下は、プレート曲がり由来のリソスフェアの破碎および水の浸入によって説明できると結論付けられている。しかしながら、リソスフェアの構造改変がどのような物性変化によるものなのかを明らかにするためには、S波速度構造の変化を明らかにする必要がある。

本研究では、東・他(2009)が実施したアウターライズ探査のOBSの水平動成分に記録された変換S波の走時解析を2次元波線追跡法(Zelt and Smith, 1992)によりおこない、沈み込む直前の海洋性地殻および最上部マンテルのVp/Vs構造を推定した。さらに、海溝陸側斜面下において発生したスラブ内地震およびプレート境界地震をアウターライズに設置したOBSで観測したときの走時データを、3次元波線追跡法(Zhao et al., 1992)によって解析することにより、海溝軸近傍における太平洋スラブ浅部の平均的なVp/Vsを初めて明らかにした。

アウターライズ探査データの解析結果によれば、海洋性地殻第2層、第3層、最上部マンテルのVp/Vsは、それぞれ2.08-2.11, 1.84-1.87, 1.71-1.72であった。太平洋プレートの標準構造に近いと考えられる、北西太平洋海盆で得られた構造モデル(Shinohara et al., 2008)と比較すると、第2層のVp/Vsが顕著に上昇する一方で、第3層と最上部マンテルについては変化が小さいことがわかった。自然地震の走時解析の結果は、海溝軸近傍におけるスラブマンテルのVp/Vsが1.73-1.74であり、沈み込む前の値よりも上昇していることを示す。この差は、それぞれのデータ解析の精度を考慮して有意であり、海溝軸近傍において最上部マンテルのVp/Vsがわずかではあるが上昇していることを示す観測事実である。このVp/Vsの増加は、同じ領域において検知されたP波速度の急激な低下とあわせ、沈み込み直前に太平洋リソスフェアの構造が改変していることを強く示唆する。ただし、沈み込み前後でのVp/Vs比の変化が小さいことから、大規模な蛇紋岩化がスラブマンテル内で進行している可能性は低い。しかし、地震波速度の変化は明らかに最上部マンテルまで至っていて、その原因は主にプレート曲がり由来の正断層の発達に起因すると考えられる。

キーワード: 海洋リソスフェア, 沈み込み帯, 日本海溝, アウターライズ, プレート曲がり

Keywords: ocean lithosphere, subduction zone, Japan Trench, outer rise, plate bending