

高密度測線展開による四国沖南海トラフの不均質構造(2)

Heterogeneity structure in Nankai trough, off Shikoku, using airguns and OBSs with high density profile deployment(2)

持田 学 [1], # 西坂 弘正 [1], 篠原 雅尚 [2], 小平 秀一 [3], 末広 潔 [4]

Manabu Mochida [1], # Hiromasa Nishisaka [2], Masanao Shinohara [3], Shuichi Kodaira [4], Kiyoshi Suyehiro [5]

[1] 千葉大・自然科学, [2] 千葉大・理・地球科学, [3] 海洋センター 海底下深部構造フロンティア, [4] 東大・海洋研

[1] Sci. and Tec., Chiba Univ., [2] Sci. and Tech., Chiba Univ., [3] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [4] FRPSD, JAMSTEC, [5] ORI, U. Tokyo

<http://www-es.s.chiba-u.ac.jp>

1997年6月下旬から7月下旬にかけて海底地震計-エアガンを用いた大規模な屈折法地震探査が、四国沖の陸側斜面下において測線を高密度に展開して行われた。この実験の目的はフィリピン海プレートの沈み込みに伴う地殻構造の不均質を空間的に明らかにすることである。格子状に展開した計6つの測線下における詳細な二次元速度構造モデルを求め、それを基に三次元的な地殻構造の不均質について考察した。その結果、地殻構造は100km程度のスケールにおいても不均質に富み、5.2km/s層の厚さは付加体と考えられる3.5km/s層の厚さ、海洋プレート上面の深度、海底地形と相関があることが示唆される。

1. はじめに

南海トラフは比較的年代の若いフィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込むプレートの収束域である。この南海トラフ周辺域では近年数多くの構造探査実験が行われており、それらにより陸側斜面下には地震波速度が低速度の厚い付加体が存在することや、他の収束域と比較してその沈み込む角度が小さいことなどが明らかにされている。

しかしながらこれまでの実験では地殻構造は二次元平面でのみ求められており、フィリピン海プレートの沈み込みの様子や島弧側プレート下の地殻構造の三次元的な変化を高分解能にイメージすることは困難であった。そこで今回四国沖の陸側斜面下に測線を高密度に展開することで、従来の二次元速度構造モデルからだけでは分かりづらかったフィリピン海プレートの沈み込みに伴う地殻構造の変化を空間的に明らかにするための実験が行われた。

1997年6月下旬から7月下旬にかけて、海底地震計（OBS）25台とエアガン17リットル4基（計68リットル）を用いた大規模な屈折法地震探査と、同時にマルチチャンネル反射法地震探査が行われた。OBSを設置した測線はトラフ軸に直交する南北測線3本とトラフ軸に平行な東西測線3本の計6測線であり、それらを格子状に展開した。

この探査による結果は、南北長測線（小平 1998合同学会）及び長測線に平行な南北測線2本とそれと直交する東西測線1本（持田他 1998地震学会）が報告されているが、今回は格子状に展開した計6つの測線下全てにおける詳細な二次元P波速度構造モデルについて報告し、それを基に三次元的な地殻構造の不均質について考察した。

2. 解析及び結果

解析は各OBSから得られたデータから距離-時間軸断面図を作成し、 τ -sum inversion法によりOBS直下の一次元浅部構造を求めた。その結果とマルチチャンネル反射法地震探査の記録を基に、観測走時を満足するような二次元P波速度構造モデルを波線追跡法を用いて試行錯誤的に求めた。

その結果、トラフ軸に直交する測線ではP波速度約3.5km/sから5.2km/sの付加体を形成していると考えられる層が各測線全体に渡って厚く存在し、陸側に向かって徐々に厚さと速度を増す傾向がある。また各測線の中央付近から3.5km/s層の下に速度約5.2km/sから5.6km/sの速度勾配の小さい層が出現し、この層の厚さは中央の測線下で薄く西側の測線下で最も厚くなる。さらに沈み込む海洋プレート上面の深度は、5.2km/s層が最も厚くなる西側の測線下において最も深くなる。トラフ軸に平行な測線では堆積層が水平方向に不均質であり、南北測線と同様に測線全体に渡って厚い付加体を形成していると考えられる3.5km/s層が存在する。また南北測線にみられた5.2km/s層は最も陸側の測線で確認でき、その厚さは南北測線のそれと同様に測線の西側で最も厚い。さらに沈み込む海洋プレート上面は各測線とも西側に深度が増す傾向があり、その傾向は陸側に向かってより顕著に現れる。これらの結果から測線群下の地殻構造は、沈み込む海洋プレート上面は西側に傾斜しており陸側西方で最も深くなっていることや、沈み込む角度は5.2km/s層が現れる付近からやや急になることなどが明らかになった。また5.2km/s層は中央の東西測線付近、すなわち水深が2,000m付近から現れ始め、中央の南北測線陸側で薄くなり、沈み込む海洋プレート上面が最も深くなる西側の南北測線陸側においてその厚さは最も厚くなる。さらに付加体を形成していると考えられる3.5km/s層はこの地域全体に渡って厚く存在するが、その厚さは局地的に変化しており5.2km/s層が薄くなる中央の南北測線陸側で最も厚くなり、逆にその両側で薄くなる。さらにその速度は、各南北

測線とも陸側に向かって速くなる傾向があるが、その傾向は5.2km/s層が厚くなる東西の南北測線下において最も顕著であり、5.2km/s層が薄い中央の南北測線下においてはその変化は小さい。このように地殻構造は100km程度のスケールにおいても不均質に富み、5.2km/s層の厚さは付加体を形成していると考えられる3.5km/s層の厚さ、海洋プレート上面の深度、海底地形と相関があることが示唆される。