

海底孔内広帯域地震観測所 WP-1 周辺の地殻地震波速度構造

Seismic crustal structure around sea floor borehole seismic station WP-1

有坂 道雄[1], 篠原 雅尚[1], 山田 知朗[1], 海宝 由佳[2], 荒木 英一郎[2], 中東 和夫[1], 伊東 正和[1], 塩原 肇[3], 末広 潔[4], 金沢 敏彦[5]

Michio Arisaka[1], Masanao Shinohara[2], Tomoaki Yamada[3], Yuka Kaiho[4], Eiichiro Araki[4], Kazuo Nakahigashi[5], Masakazu Ito[6], Hajime Shiobara[7], Kiyoshi Suyehiro[4], Toshihiko Kanazawa[8]

[1] 東大・地震研, [2] JAMSTEC, [3] 東大・地震研・海半球センター, [4] 海技セ, [5] 地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo, [2] ERI, Univ. Tokyo, [3] ERI, Univ. of Tokyo, [4] JAMSTEC, [5] ERI, [6] ERI, Univ. Tokyo, [7] OHRC, ERI, Univ. Tokyo, [8] ERI, Tokyo Univ

1. はじめに

フィリピン海プレートを含む西太平洋周辺域は、海洋プレートの沈み込みに伴う背弧海盆の発達する島弧・海溝系が多数分布する地域として特徴づけられる。フィリピン海プレートは、ほぼ南北に連なる九州・パラオ海嶺によって東西に二分され、東側に四国海盆とその南に位置するパレスベラ海盆、西側に西フィリピン海盆が存在する。フィリピン海プレートの地震学的な構造を明らかにすることは、その形成過程を考察する上において重要であり、さらに島弧・海溝系の発達過程を解明する上でも必要であると考えられる。また、西フィリピン海盆東部 (19°17.8165 N 135°05.9519 E、水深 5708m) には国際深海掘削計画 (ODP) 195 次航海により海底孔内地震観測点 (WP-1) が設置されている。ここでは地震観測が継続中であり、今後のデータ解析のためにも、観測点付近の詳細なリソスフェア上部の構造が必要となる。そこで、海洋科学技術センターの調査船「かいいい」KR02-03 次航海、及び KR02-12 次航海において、海底孔内観測点 WP-1 付近の地殻構造を明らかにするために制御震源と海底地震計 (OBS)・孔内地震計を用いた構造探査実験を行った。

2. データと解析

実験は 2002 年 3 月の KR02-03 次航海と、2002 年 10 月の KR02-12 次航海で行われた。

KR02-03 次航海では、制御震源として GI ガン (チャンバー容量 150cu. inch、約 2.5 リットル) 一基を用いた。船速は約 4 ノット、エアガンの発振は 30 秒間隔で行った。測線は海底孔内観測点を中心として、北北東 - 南南西にそれぞれ 65 km、全長約 130 km である。測線上に固有周波数 4.5Hz 速度型センサーを用いた OBS2 台 (HD 型) を海底孔内観測点 WP-1 からそれぞれ約 10 km の地点に設置した。KR02-12 次航海では、制御震源として Bolt 社製エアガン (チャンバー容量 1500cu. inch、約 25 リットル) 4 基を用いた。船速は約 4 ノット、エアガンの発振は 40 秒間隔で行った。測線は KR02-03 次航海と同一方向に 120 km、直行方向に 80 km である。測線上には 4.5Hz 型センサーを用いた OBS を 4 台 (HD 型・DAT 型) 設置した。また、両航海とも、シングルチャンネルハイドロフォンストリーマーを用いた反射法地震探査も同時に行った。

OBS の記録から、エアガンの発振点位置および海底での OBS 位置を決定した後、距離時間軸断面図を作成した。また、孔内地震計についても距離時間軸断面を作成した。距離-時間領域の記録を $-p$ 領域に変換した後、屈折波と広角反射波の軌跡を読み取り、 $-sum$ インバージョン法により、OBS 直下の一次元構造を求めた。この結果と、ODP195 次航海の掘削結果を参考にして初期モデルを作成した。この初期モデルを元にして、2 次元波線追跡法により、観測走時を満足するような 2 次元地震波速度構造モデルを作成した。

3. 結果

得られた測線下の構造は、標準的な海洋地殻 (White et al. 1992) に類似している。第 1 層は堆積層で P 波速度は 2.2km/s であり、厚さは約 520m である。これは掘削の結果と一致する。第 2 層は上面の P 波速度が 4.9km/s であり、層厚は約 1.5km である。第 2 層上面の速度は、標準海洋地殻第 2 層の速度範囲よりやや速い速度である。第 3 層は上面の P 波速度が 6.6km/s で層厚は約 3.5km となった。堆積層を除いた地殻の厚さは約 5km であり、標準海洋地殻モデルの中でも薄いほうである。また、上部マントルの上面の速度は約 8.0km/s である。