

海底地震計とエアガンによるニュージーランド北島の地殻・上部マントル構造

Crustal and uppermantle structure of the North Island, New Zealand, revealed by an OBS and airgun experiment

山田 亜海[1], 西村 裕一[1], 島村 英紀[2], Ingo Pecher[3], Stuart Henrys[3]

Ami Yamada[1], Yuichi Nishimura[2], Hideki Shimamura[3], Ingo Pecher[4], Stuart Henrys[4]

[1] 北大・理・地震火山センター, [2] 北大・理・地震火山研究センター, [3] ジーエヌエス

[1] Graduate School Sci., Hokkaido Univ., [2] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ., [3] Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ., [4] GNS

ニュージーランド北島の東海域において、海底地震計（OBS）とエアガンを用いた構造探査を行った。得られた記録からは、モホ面からの屈折波が少なくとも震央距離約 80km まで明瞭に確認できた。一方、より浅部の境界面からの反射波と屈折波については走時の連続性が悪く、これは地形や内部構造の複雑さを反映しているものと推測される。

1. ニュージーランド北島のテクトニクス

ニュージーランド北島は、太平洋プレートとオーストラリアプレートの境界に位置しており、前者が後者の下に約 40mm/yr の速度で沈み込んでいる。北島の下では、沈み込む太平洋プレートが 2 カ所で湾曲していることが、地震の分布などからわかっている。これは、主に付加体を含むプレートの重さや密度、内部構造などによると考えられている。また、海溝より海側では、これまで OBS による観測は行われておらず、詳細な地殻構造や地震活動については明らかになっていない。

2. NIGHT (The North Island Geophysical Transect) プロジェクト

2001 年 1~2 月、Institute of Geological Nuclear Sciences (GNS, NZ)、Victoria University of Wellington (NZ)、Cambridge University (UK)、北海道大学によって、北島を北西 - 南東に横切る側線（約 450km）で大規模な地震波構造探査が行われた（Henrys et al., 2001）。この側線を中心に約 200 台の陸上地震計と 16 台の OBS（海域に 14 台、タウボ湖に 2 台）を展開し、陸上における 9 回の発破、および海域における高密度エアガンシューティングを震源とする探査を実施した。

海域での観測は、OBS14 台（デジタル型 9 台、アナログ型 5 台）およびエアガン（容量 98 リットル）を用いて行われた。また、同時に 6km のストリーマーを用いてマルチチャンネル反射法地震探査も実施した。側線は北西 - 南東方向に長さ約 200 キロで、水深は最大で 3200m、浅いところでは 40m である。OBS は側線上に 10~20km 間隔で設置した。エアガンの発振間隔は約 40 秒で、距離にして約 100m 間隔である。また、OBS の着底位置は、アコースティックトランスポンダーと船上の GPS を用いて決定した。

3. 海底地形

側線上の海底地形は、陸から約 60km までほぼ平坦（水深 40~200m）であり、さらに海側に約 60km（水深約 1500m）まで緩やかに傾斜している。陸から約 120km の場所（海底）には地形的な高まり（水深約 700m）が存在する。この高まりは南東側に約 10km 続き、水深約 700m から約 2700m まで急激に傾斜している。さらに南東の地形も複雑ではあるが、基本的には水深 3200m まで緩やかに傾斜している。

4. OBS の記録

今回の観測で得られた OBS の記録では、震央距離約 80km まで、モホ面からの屈折波と識別できる見かけ速度約 7.0km/s のフェイズがよく現れている。一方、より浅部の構造を反映したフェイズの特徴は、海底の地形的な高まりが見られる地点より東側と西側で大きく異なる。西側では、震央距離 10km~30km にかけて、見かけ速度約 4.0km/s のフェイズが目立つ。それに対し、東側はより複雑で、走時曲線も不連続になっている。これは、主として地形や境界面の複雑さを反映していると思われる。