

長大測線から明らかになった海洋モホの多様性と

リソスフェア内部の不均質構造

○大平茜・小平秀一（横浜国立大学/海洋研究開発機構），中村恭之・藤江剛・新井隆太・三浦誠一（海洋研究開発機構）

反射法地震探査でイメージングされるモホ面の反射特性は、地殻の形成過程や改変プロセスを反映している。中央海嶺下で形成される海洋モホは海洋底拡大速度によって特徴づけられ、高速～中速拡大海嶺では反射断面上で単一・明瞭な反射面として、低速拡大海嶺では不明瞭な反射面としてイメージングされる (Mutter and Carton, 2013)。しかし、この拡大速度以外に、モホ面の多様性に影響を及ぼすプロセスはよく分かっていない。

また、固体地球内部の不連続面のうちモホ面の次に浅所に存在するのはリソスフェアアセノスフェア境界 (LAB) だと考えられてきたが、近年、大陸下でリソスフェア内部に地震学的不連続面が存在することが明らかになってきた (e. g., Rader et al., 2015)。海域においても、熱境界として定義される LAB よりも浅所に不連続面があることがいくつかの観測 (e. g., Beghein et al., 2014) から示唆されるが、その実態は不明である。

2014年、深海調査研究船「かいらい」で反射法・屈折法/広角反射法地震探査が行われた (KR14-06)。1000 km 以上の長大測線を用いることで、ジュラ紀後期から白亜紀前期にかけて形成された海洋底を網羅し、モホ面の時系列的な変化を明らかにする事および、大オフセットからの広角反射波を用いて海洋リソスフェア内部の不均質構造をイメージングする事を目的とした。調査は北西太平洋シャツキー海台南東方において、地磁気異常縞模様と直交する北東-南西方向の測線で、チューンドエアガンアレイ (総容量 7800 inch³)、長さ 6 km、444 ch のストリーマケーブルおよび海底地震計 (OBS) を用いて行われた。

OBS の記録から得られる地震波速度構造は典型的な海洋性地殻 (White et al., 1992) の特徴を持つが、反射断面上で認められるモホ面は、高速～中速拡大海嶺で生成された海洋底なのにも関わらず、測線南西端を除き、大部分が不明瞭であった。これは地震波伝搬速度が深さ方向に gradual に増加する厚い地殻-マントル遷移層が存在しているからだと考えられる。反射断面上のモホ面の反射特性の時系列的な変化は、シャツキー海台を形成した大規模な火成活動と関係しており、熱いマントルが原因で活発になった off-axis の火成活動によって初生的なモホ面が改変されたと考えられる。

OBS 記録断面ではオフセット距離約～500 km でマントル深部からの広角反射波が観測された。走時解析 (Zelt and Smith, 1992)、波形計算 (Larsen and Grieger, 1998) の結果、深さ 35-60 km のリソスフェア内部にパッチ状に分布する低速度層があることが明らかになった。この低速度層には、海洋リソスフェアが成長・冷却する過程で、過去の LAB にメルトが滞留したのち固化したマントル物質が保存されていると考えられる。一部の OBS ではオフセット距離～850 km 付近に更に深部からのフェーズが捉えられ、現在の LAB (深さ >90 km) からの反射波である可能性がある。