

海洋リソスフェア構造探査と IODP モホール・プロジェクト

○小平秀一・藤江剛・野口直人・山下幹也・佐藤壮・高橋努・高橋成実・海宝由佳・三浦誠一
(海洋研究開発機構・地球内部ダイナミクス領域)

1. はじめに

海域での地震学的地下構造研究が始まって以来、海洋底での「普通」の海洋地殻・最上部マントル構造は、大局的には厚さ約 7km の海洋地殻と P 波速度約 8 km/s の最上部マントルからなると認識されてきた。一方、1970 年代から 80 年代にかけて、日本の海底地震観測グループは海域長大測線による地下構造探査を実施し、海底下数十キロを通過した地震波記録から、P 波みかけ速度 8.6 km/s を超える波を観測している。更に、それらのデータから海洋リソスフェアが地震波速度異方向性も持つこと示した。例えば、Shimamura et al. (1983) では北西太平洋域で海底地震計と大薬量ダイナマイトを用いた長大測線観測の結果から、北西太平洋の平均的な海洋リソスフェア構造を求めた。それによると北西太平洋の海洋リソスフェアは大局的には 2 層構造からなり、Moho 直下の P 波速度は 8.0 - 8.2 km/s であり、50 - 60 km より深部では P 波速度は 8.6 km/s で約 10% の異方向性がある、とした。この異方向性の最大 P 波速度の方向は海洋底生成時の拡大方向と一致する。

2. 西太平洋域における最新の結果

近年、海上保安庁と海洋研究開発機構が最新の地下構造探査システムを用いて北西太平洋及びフィリピン海プレートを中心に実施した海洋リソスフェア構造調査の結果から、これまでの認識を覆すような新たな観測事実が得られてきた。Oikawa et al. (2010) では南鳥島北方の古い (約 154-160Ma) 海洋底で実施した調査より、地磁気異常の縞と直交する測線で Moho 直下の最上部マントルに P 波速度 8.7 km/s の超高速最上部マントルが存在し、Moho 直下で約 10% の違方向性を持つことを示した。これに続いて、海洋研究開発機構が北海道沖の北西太平洋で実施した調査でも、地磁気異常の縞と直交方向の Moho 直下の最上部マントルで 8.6 km/s 以上の P 波速度を得た。また、最新の調査の暫定結果から数% の異方向性を持つことも示唆されている。

更に、北西太平洋で実施した反射法探査の結果から、下部地殻にかつての海嶺側に傾斜した反射面が連続的に確認され、その傾斜は約 25 度、間隔は 4-5 km であった。これらの反射面は最上部マントルに強い異方向性が存在する部分に対応している。これらの観測事実から、北西太平洋の海洋地殻生成時に Moho 直下のマントルが海洋底拡大速度より高速で流動しており、その為地殻下面にせん断応力が加わり下部地殻内に傾斜した反射面を形成したと考え、現在その検証を進めている。

3. 今後の計画と IODP モホール・プロジェクト

これら最新の結果は北西太平洋の限られた領域の調査結果ではあるが、海洋研究開発機構では今後も日本海溝沖の領域で大規模構造探査を実施し、これらのデータから強い異方向性をもった Moho 直下超高速層や下部地殻反射面の広域的拡がり进行を明らかにし、海洋リソスフェアの地震学的特徴の理解を目指す計画である。これらのデータは IODP モホール・プロジェクトの基礎的データとして利用され。それらの知見を基に、モホール掘削候補点の一つであるメキシコ沖において、大規模な地下構造探査も計画している。本講演ではこれらの調査計画も含めてモホール・プロジェクトの現状と今後についても言及する。