

MC S 反射記録に見られるモホ面 (遷移層) - 1 : 大水深基礎調査によって得られた MC S 反射記録のモホの特徴

Characteristics of the Moho transition zone (MTZ) - 1: Seismic reflection images and their interpretation

池 俊宏 [1]; 宇納 貞男 [2]; 笠原 順三 [3]; 鶴我 佳代子 [2]; 神田 慶太 [4]

Toshihiro Ike[1]; Sadao Unou[2]; Junzo Kasahara[3]; Kayoko Tsuruga[2]; Keita Koda[4]

[1] なし; [2] 地科研; [3] 静岡大学地球科学、日本大陸棚調査; [4] 資源機構

[1] none; [2] JGI; [3] JCSS; [4] JOGMEC

モホロピッチ不連続面 (モホ面) の地震学的性質を明らかにするため、大水深基礎調査 (1998-2003 年) から得られた人工震源反射波記録 (総測線長 26,864km) を用い、モホ面からの反射波がどのように観察されるかを検討した。本発表は、小笠原海台周辺、四国海盆、西フィリピン海盆の三地域において、モホ面 (遷移層) の性質と地殻の構造・不均質性を比較し、議論する (笠原ほか 2008)。また地質学的な理解を補足するため、モホ面の反射特性に影響を与える可能性のある堆積層の特徴も合わせて検討する。

過去の研究は、モホ面を地震波速度の不連続境界 (地殻最下部でモホ面直上の P 波速度 (V_p) は $V_p=5.6\text{km/s}$ 、またモホ面直下の $V_p=7.8\text{km/s}$; e.g. 宇津,1984; 地学団体研究会 1999; Kennett, 2001) とし、地殻構成物質とマントル構成物質の境界と考えられている。モホ面の地震学特性は、モホ面付近の物質変化に対応する (笠原ほか 2008) ため、物質の変化に伴い、もしモホ面を境に速度や密度が急激に変化をするならば、反射波記録にも強いイベントが一様に現れることが期待される。

しかし、最近の精密海洋調査から得られた記録長の長い反射波記録断面は、必ずしも上記の特徴を示さない。例えば、1) モホ面は、海台 (海山) 直下・またはその近傍で確認できない地域がある。地形的特徴や波線経路を考慮する必要があるが、小笠原海台周辺を例にすると、測線 D00-1 が示す小笠原海台の北側では、モホ面の連続性が不明瞭であるが、測線 D00-3 が示す海台の南側では、海溝軸に直行する方向で 220km の長距離に渡りにわたり連続的にモホ面が確認できる。この結果は海台 (海山) の発達に与える影響を示唆する;

2) モホ面の深度 (時間及び深さ) は、小笠原海台周辺では、海山に向かって深くなる。その一方で、四国海盆を横断する測線、西フィリピン海盆の測線は、地殻の厚さがほぼ一定である ($TWT=2$ 秒、厚さ $\approx 6\text{km}$)。これは、海山の形成において、一定の厚さの地殻が形成された後、海山裾部に堆積物が厚くたまり、見かけの地殻を厚くしていることを示唆する。また、概ねモホ面の形状は、地殻均衡 (または海底地形の鏡像) に沿うとは限らない。海底地震計と人工震源を組み合わせた屈折法の解析によって得られたモホ面の深度は、同じ測線上で同じ人工震源容量で得られた高精度反射記録と良い一致を示すことがわかっている (笠原ほか 2007; 田中ほか 2007);

3) 海底面及び A-Ref (解釈: 海洋地殻 (玄武岩) の上端) が平坦な場所において、モホ面の連続性や形状は一定しない。反射法深度断面は、時間断面から深度変換して得られるが、その際、水平方向に変化の少ない速度構造を用いるので即座にモホ面に細かい凹凸が有るかどうかは結論できない。しかし、モホ面の凹凸形状 (振幅 2km 以上) は、P 波速度モデルを考慮し、時間断面も併用しながら、三地域にわたる各測線を比較すると有意であると考えられる;

4) モホ面は小笠原海溝の西側や小笠原海嶺で確認できない。また小笠原トラフの直下で確実にモホ面が同定できない地域は、堆積層が著しく厚く $\sim 5\text{km}$ に達する。これは、人工地震波が地殻中または厚い堆積物中を伝播する際、著しく減衰したためと考えられるが、今後も検討が必要である。

以上の事から、明らかになった課題は、モホ面を示す反射イベントの振幅を考慮する場合、まず データ取得上の問題 (エアガンの容量が小さい、ストリーマーが短い) を解決する必要がある。しかし、データ取得が一定である小笠原海台周辺の記録は、データ取得上の問題だけで、変化するモホ面の反射強度を説明するのは難しい事を示す。このほかに、モホ面の連続性が減少する地域として、海山や海嶺など地殻が厚い所、また海底地形と A-Ref の凹凸が激しい所以外に、モホ遷移層の P 波速度変化が、影響を与える可能性がある。

反射法解析とその経験的解釈だけを用いて、モホ面直下の P 波速度がマントル物質の性質そのものを表すかどうかは確定できない。そこに岩石学モデルを採用した波形シミュレーション (鶴我ほか 本学会) を介して反射イベントを理解する必要がある。本発表で示す、モホ面からの反射波、その連続性や不連続性から推定される速度・密度構造は、岩石学的モホと地震学的モホの関係 (笠原ほか 本学会) を明らかにし、地殻の形成に関する基礎データとして大いに寄与する。