

海洋モホを伝播する屈折波を用いた海洋性地殻のエクロジイト化する深さ推定の試み

Trial estimation of eclogitization depths within subducting oceanic crust of the Philippine Sea slab inferred from head wave propagating along the oceanic Moho

*武村 俊介¹、利根川 貴志²、中島 淳一³、汐見 勝彦¹

*Shunsuke Takemura¹, Takashi Tonegawa², Junichi Nakajima³, Katsuhiko Shiomi¹

1. 防災科学技術研究所、2. 海洋研究開発機構、3. 東京工業大学

1. National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 2. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, 3. Tokyo Institute of Technology

海洋プレート上部に低速度層として存在する海洋性地殻は、沈み込みに伴う脱水反応によりエクロジイト化することで、深い部分では海洋マントルと同程度の地震波速度となることが予想される（例えば、Fukao et al., 1983 Nature; Abers et al., 2003 GRL; Hacker et al., 2003 JGR）。本研究では、海洋モホを伝播する屈折波を用いて、フィリピン海プレートの海洋性地殻がエクロジイト化する深さを拘束することを試みる。

海域で発生する海洋モホより浅い地震時に、陸域で観測される初動は海洋モホを伝播する屈折波となることが知られている（Takemura et al., 2016 EPS）。例えば、2016年4月1日に三重県南東沖の地震時に陸域のHi-netで観測された初動走時は、震央距離70~200 kmにおいて見掛け速度7.2 km/s程度の屈折波 P_{PHS} が明瞭に確認できる。震央距離200 km以上では、見掛け速度8 km/s以上と海洋マントルに対応した初動走時となる。このような見掛け速度の距離変化は、マントル以深の地震波速度構造に起因すると考えられる。

現実的な構造を仮定した2次元差分法による地震動シミュレーションにより、初動走時の特徴を調べる。地殻構造はF-net 1D構造（Kubo et al., 2002 Tectonophys.）、フィリピン海プレート上面形状はHirose et al. (2008 JGR)を採用し、プレート上面から深さ方向に7 kmの領域を海洋性地殻としてシミュレーションを行った。海洋性地殻を深部まで低速度層として存在させると、 P_{PHS} が遠方まで初動として伝播し、観測された初動走時の特徴を説明できない。そこで、海洋性地殻が海洋マントルと同程度まで高速化し、海洋モホがある深さで消失したとしてシミュレーションを行った。海洋モホの消失する深さを様々に変えたシミュレーションから、海洋モホが消失する深さに依存して初動走時が変化することがわかった。海洋性地殻のエクロジイト化により海洋モホが深さ52 km以深で速度コントラストを持たなくなり、初動が P_{PHS} から海洋マントルに対応したP波に変わるため、初動走時が変化する。海洋モホの消失する深さを52 kmとした時に、初動走時の再現性が最も良くなった。この深さは、Kato et al. (2014 EPS)による紀伊半島下のフィリピン海プレートの海洋性地殻のエクロジイト化する深さと整合的である。

以上のことから、海域で発生した海洋モホより浅い地震とモデルシミュレーションの比較から、海洋モホの速度コントラストが消失する深さを拘束できることが期待される。海洋モホの消失は沈み込みに伴う脱水反応が原因と考えられ、海洋性地殻のエクロジイト化と関連があると考えられ、沈み込む流体の移送過程を知るヒントとなる。

謝辞

F-net MTカタログとHi-net速度波形を利用しました。地震動計算には地球シミュレータを利用しました。

キーワード：南海トラフ、フィリピン海プレート、海洋性地殻、エクロジャイト化、屈折波
Keywords: Nankai Trough, Philippine Sea Slab, Oceanic crust, Eclogitization, Head wave