

フィリピン海スタグナント・スラブの温度・水含有率

Temperatures and water content of the stagnant slab beneath the Philippine Sea

末次 大輔 [1]; 大林 政行 [2]; 井上 徹 [3]; 山田 朗 [4]

Daisuke Suetsugu[1]; Masayuki Obayashi[2]; Toru Inoue[3]; Akira Yamada[4]

[1] IFREE; [2] IFREE, JAMSTEC; [3] 愛媛大・地球深部研; [4] 愛媛大・地球深部ダイナミクス研究センター

[1] IFREE; [2] IFREE, JAMSTEC; [3] GRC, Ehime Univ.; [4] GRC, Ehime Univ.

地震波トモグラフィーにより明らかになってきたマントル地震波速度分布は、これまで主に温度分布で解釈されてきた。またそれとは独立のデータとして、マントル不連続面の起伏からマントル遷移層の温度分布を推定する研究も多い。しかし、化学組成など温度以外の要因も地震波速度や不連続面の凹凸に寄与しうる。最近、かんらん岩に関する高温高温実験により、マントル遷移層を主に構成していると考えられているベータ及びガンマ・スピネル相に多量の水が含まれることがわかってきた（例えば、Inoue et al., 1995）。実験結果によると、水の存在は、地震波速度を低下させ、またポストスピネル相転移面を高圧側に移動させる。特に、プレート沈み込み帯などスラブによる水のマントル深部への輸送の可能性がある場所では、水の存在を考慮することは重要と考えられる。温度と水含有量を同時に推定するためには、二つ以上の独立な観測が必要である。ここでは、P波トモグラフィーによる深さ660km付近のP波速度と、広帯域海底地震計データのレシーバー関数解析により得られた660km不連続面の深さを基本データとし、岩石実験によるP波速度、660km不連続面の温度依存性と水含有量依存性のデータを用いて、フィリピン海マントル遷移層に横たわっているスタグナントスラブの温度、水含有量を推定した。

特定領域研究（スタグナントスラブ）で設置した広帯域海底地震計（BBOBS）網データからレシーバー関数法を用いて求められた410km、660km不連続面の深さ分布（Suetsugu et al., 2008, JGU大会）と高分解能トモグラフィーによるP波速度分布（Obayashi and Fukao, 2006）とを比較すると、P波高速度異常で示されるスタグナントスラブで660km不連続面が深いことが分かった。660km不連続面はスタグナントスラブでは深さ680–695kmに位置する。一般にトモグラフィーで求められる地震波速度は実際より過小評価される傾向があるが、フィリピン海スタグナントスラブについてはトモグラフィーと共に波形解析などによってもP波速度異常が推定されており、スタグナントスラブの中のP波速度は約2%の高速度であることがわかっている。これらの地震学的データとかんらん岩の高温高温実験によって測定された地震波速度と相転移圧の温度・水含有率依存性を用いて、ポストスピネル相転移深度付近での温度異常と水含有率を推定した。その結果、滞留スラブ内部で温度は周囲よりも500–600度低く、水は推定誤差以下であり、有意な量の水が存在しないことがわかった。このことから、沈み込む前からスラブの中に水が含まれていないか、遷移層に横たわるまでにマントルウェッジやスラブ外の遷移層に脱水してしまっていることがわかる。Suetsugu et al. (2006)によれば、九州の下の遷移層などスタグナントスラブに隣接する場所に0.5–1重量%の水が検出されている。これはスタグナントスラブからの脱水によってその周囲の鉱物が含水化されることを示すのかもしれない。