

## D"層内の低速度層の成因について

## On the cause of low velocity zone in the D" layer

# 栗田 敬[1], 並木 敦子[2]

# Kei Kurita[1], Atsuko Namiki[2]

[1] 東大・地球惑星, [2] 東大・理・地球惑星

[1] Dep. Earth &amp; Planet. Phys., Univ. of Tokyo, [2] Dept. Earth Planet. Sci., Univ. of Tokyo

マントル最下部のD"層は様々な不均質性の存在で特徴づけられる。とくに低速度層の存在はD"層内での融解を示唆し、マントルの物質移動にとって重要である。本講演ではこの低速度層が沈み込んだスラブのバサルト成分の部分熔融によって生じているというモデルを提案する。このモデルは同じ領域の高速度層の存在をも説明する。

マントル最下部のD"層の地震学的研究はこの10年でおおきく進展し、地球内部構造研究の中心課題の一つに躍り出た感すら持つ。現時点での得られている構造の特徴を一言でまとめれば「様々な不均質性の存在」につきる。低速度層、異方性、高速度反射面、水平方向での不均質性、D"層の厚さの大きな変化、などすべての特徴は明らかになってみればマントルの表層部分で見つかった構造の特徴がすべてそっくりそのまま反対側の境界で見出された、ということになる。マントルが核と表層という2つの境界での熱の出し入れをする熱対流系であると考えれば、2つの境界層の構造が鏡像の様にに対応しているのはさほど不思議なことではない。このような様々な特徴の中で本講演で議論するテーマはD"層内に見られる低速度層の成因である。地震学的に明らかになった低速度層を層状対流の実験に基づいて解釈を試みる。

Ultra Low Velocity Zone(ULVZ)と呼ばれるこの層の地震学的特徴は、1)大きな速度減少(S波で最大30%にものぼる)、2)S波の減少はP波の減少の3倍程大きい、3)大きな水平方向の不均質(パッチ状の分布)、4)MCB近傍で比較的薄い(20km程度)、5)ULVZより上位のD"層の速度構造と相関があるらしい、などにまとめられるが観測パスの制約から不確定な部分は多い。2)より速度減少は部分熔融が最も妥当な原因であると考えられている。一方同じような深さ領域に高速度層を示唆する層の存在やULVZのパッチ状の存在は融階層が地域的に限定されたものであると同時に、融解・固化のプロセスが起こっていることを示唆している。この圧力・温度領域での物質の融解関係はわかっていないが、上記の特徴と調和的な一つのモデルは沈み込んだスラブ物質のバサルト成分が部分融解し、シリカ成分に富んだ液を造るプロセスである。固化によりスティショバイト(ないしはその高圧相)が析出することが考えられるが、その場合は推定されている弾性率より固化した層は高速度反射面をつくるであろう。

D"層は対流の熱境界層としては説明のつかない地震学的な構造の特徴を持っており、上部にある下部マントルとは化学組成を異にする層であると考えられている。現時点では核とマントルとの化学反応層、沈み込んだスラブ成分の沈積層と言う2つのモデルが提案されているが、不均質な特徴はスラブ説を支持している様に見える。一方この層はコアとマントルの熱のやり取りの層であり、ここでの不均質性はマントルの対流を制御している(Namiki & Kurita, 2000, 2001)。また二層対流系の研究より、薄いD"層は組成の違いから多少重くとも、下部マントルに"消化"される可能性が高い。D"層内の温度分布はこの対流のカップリング・消化プロセスによって決まり、融解の生じる場の特徴が推定される。