

# 構造平衡の岩石の粒界ウェットネス：上部マントルの地震波特性の解釈

## Grain boundary wetness of texturally equilibrated rocks, with implications for seismic properties of the upper mantle

# 芳野 極[1]; 武井 康子[2]; Watson E. Bruce[3]

# Takashi Yoshino[1]; Yasuko Takei[2]; E. Bruce Watson[3]

[1] 岡大・固地研; [2] 東大・地震研; [3] E&ES, RPI

[1] ISEI, Okayama Univ; [2] ERI, Univ. Tokyo; [3] E&ES, RPI

構造的に平衡な岩石中のメルトや流体に満たされた間隙の形態が、粒界ウェットネスによって定量的に測定された。粒界ウェットネスは、全相境界面積に対する固液界面の境界面積が占める割合として定義される。ウェットネスが二面角や自形面の発達によってどの程度影響を受けるのかを調査するために、多様な二面角を持つ系および多様な自形面の発達程度を示す系について実験を行った。ウェットネスは概して液相の体積分率の増加に対して単調増加する。二面角が小さくなかつ自形面のあまり発達していない系では、ウェットネスと液相の体積分率の関係は、テトラカイデカヘドラル(14面体)を仮定した理想的なモデルから数値解析的に予測された関係と非常によく一致する。これは、自形面の発達したオリビン-玄武岩質メルトの系にとってもよく当てはまるが、部分溶融ペリドタイトは単純なオリビン-玄武岩質メルトの系に比較して系統的に低いウェットネスを示す。このことは、系中の輝石の存在が、局所的に大きな二面角を持たせるために、全体として結晶の濡れる面積を減らす効果を持つためであると解釈される。一方、二面角が大きくなると上記の理想的なモデルに比べて、ウェットネスは低くなる傾向を示す。また、自形面の発達程度が大きくなるにつれ同様にウェットネスは低くなる。結晶異方性の影響は、二面角が大きくなるほど強くなる。解析されたすべての系にとって、得られたウェットネス( $Y$ )と液相の体積分率( $F$ )の関係は、式  $Y = AF^{1/2}$  によく近似することができる。この関係は、3次元の液相の分布はチューブ状のネットワークであるよく近似できることを示唆する。上記のウェットネスと液相の体積分率の関係に基づいて、扁平楕円体モデルに相当する縦横比(EAR)を与えることにより、地震波速度がいくつかのモデル系において計算された。EARと固液の物性を与えることにより、既存の縦波速度と横波速度データから岩石中の液相の体積分率を見積もることが可能である。一方、間隙の形態の情報に関しては、地震学的に観測された  $d \ln V_s / d \ln V_p$  の多様性を調査することにより、液相の分布形態が構造平衡であるかクラックのような非平衡構造であるかを区別することを可能にする。以上の結果は、上部マントルの部分溶融したペリドタイトの地震波速度は結晶異方性に大きく影響されないことと1.5を超えるような  $d \ln V_s / d \ln V_p$  は構造的に平衡な部分溶融ペリドタイトでは説明できないことを示す。