

# akimotoite の高温高压下合成と選択配向の観察

超高压研究室 舘田 洋介

## 1. はじめに

低温型スラブが上部マントル深くまで沈み込むと、そのスラブの中心付近は相対的に高压低温状態に晒される。そのような状態になった時、 $MgSiO_3$  輝石はイルメナイト構造をもつ akimotoite に相転移すると考えられている (Ito and Yamada 1981)。

最近、理論的研究によって単結晶 akimotoite の弾性的異方性が確認され、弾性定数の計算が行われた (Zhang et al., 2005)。akimotoite の弾性的異方性は、660 km 不連続面付近における地震波速度異常の原因になりうると議論されている (e.g. Montagner & Kennett, 1996; Akaogi et al., 2002)。本研究では、酸化物粉末から多結晶 akimotoite を高温高压合成し、結晶方位の観察を行った。また、結果に歩応じて弾性定数の計算と地震波異方性マップの作成を行った。

## 2. 実験

まず、酸化物粉末を用いて  $MgSiO_3$  斜方輝石の合成を行い、合成された試料を出発物質として静水圧下で akimotoite の高温高压合成を行った。更に akimotoite を差応力下 (一軸圧縮) で変形させる実験を行い、静水圧下で合成した akimotoite・差応力下で変形させた akimotoite 双方について結晶方位の観察を行った。その後、パイロライト組成を鑑みて ringwoodite との2相系についても同様にして実験・分析を行い、1相系試料で得られた結果との比較を行った。明らかな選択配向が確認された試料に関しては弾性定数の計算を行い、地震波異方性マップを作成した。

## 3. 結果

斜方輝石を出発物質として準静水圧下で合成した試料には、選択配向の痕跡は見られなかった。akimotoite を出発物質として差応力下で変形させた試料では、圧縮軸方

向に akimotoite {001} の強い選択配向が確認された。2相系でも同様に、静水圧下で合成した試料には特別な結晶配向は見当たらず、差応力下で変形させた試料には {001} の強い配向が見られた (図1)。

差応力下で変形させた1相系・2相系の試料それぞれに対して行われた弾性定数計算と地震波異方性マップ作成の結果、P波の方位異方性とS波の偏向異方性が確認された。また  $V_s$  の偏向方位は水平に集約していた (図2)。

## 4. 考察

本研究で得られた  $VSH > VSV$  という結果、は  $VSH > VSV$  が報告されたフィジートンガ付近の沈み込み帯下のマントル遷移層の地震学的観測結果 (e.g. Wookey, 2002; Chen & Brudzinski, 2003) と一致している。従って、沈み込むスラブ内に圧縮応力場が存在すると仮定すると、マントル遷移層の地震波異方性は akimotoite の格子選択配向に拠ってくるという可能性がある。

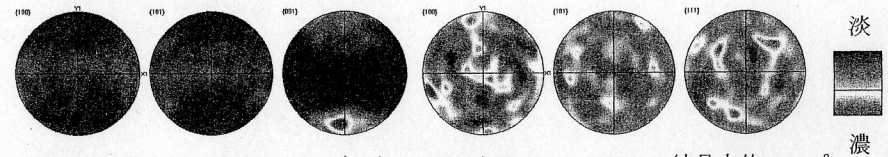
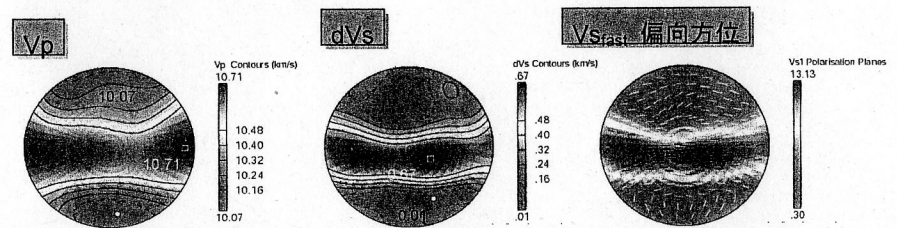


図1. 差応力下でアニーリングした akimotoite + ringwoodite の結晶方位マップ  
左3つが akimotoite, 右3つが ringwoodite のマップとなっており、圧縮軸の方向は向かって上下方向となっている。それぞれの面がどの方位に配向しているかが示されている。



Anisotropy  
~ 6.2%

図2. 差応力下でアニーリングした akimotoite + ringwoodite の弾性定数から得た地震波異方性マップ  
圧縮軸の方向は向かって上下方向となっている。