

オリビン選択配向に対する水の効果と沈み込み帯地震波異方性に関する考察

Effect of water on lattice-preferred orientation of olivine and implications for seismic anisotropy in subduction zones

片山 郁夫 [1]; 唐戸 俊一郎 [2]

Ikuo Katayama[1]; Shun-ichiro Karato[2]

[1] 広島大地球惑星システム; [2] イェール大 地質地物

[1] Department of Earth and Planetary Science Systems, Hiroshima University; [2] Yale University, Department of Geology and Geophysics

上部マントルで観察される地震波異方性はマントル内での塑性流動により弾性的に顕著な異方性をもつオリビンが選択的に配向しているためと考えられている。鉱物がどのような向きに配向するかは結晶中の最もすべり易い面と方向（スリップシステム）が決めており、従来の研究では物理的条件（例えば、歪み速度や温度）がオリビンの選択配向（スリップシステム）を決定していると考えられていた（Carter and AveLallemant, 1970）。しかしながら、オリビンの選択配向に対する水の効果を調べた結果、結晶中に取り込まれる微量の水がオリビンのスリップシステムに影響を及ぼすことが示された（Jung and Karato, 2001; Katayama et al., 2004）。これはマントル中での流動方向や応力を地震波異方性から推定するのみならず、水の分布を異方性から読み取ることができることを意味している。しかしながら、従来の実験は高温条件（ ~ 1200 ）に限られていたため、水が重要な振る舞いをしている沈み込み帯に応用するには温度依存性を調べる必要がある。

東北日本等の比較的冷たい沈み込み帯では、前弧域にプレート沈み方向に対し垂直（海溝に平行）な横波偏向異方性が観察されている（たとえば Nakajima and Hasegawa, 2004）。無水の条件ではオリビンは流れの方向に平行な異方性も持つため、そのような異方性はマントルウエッジ内での流動方向が沈み込むプレート方向に垂直に向いているためとこれまで考えられていた。しかし、いくつかのモデル計算によればマントルウエッジでの物質の流動方向は沈み込むプレート方向に平行であると推定されており（McKenzie, 1979）上記の異方性の解釈とは矛盾していた。他方、オリビンの選択配向が含水条件下で変化すれば、マントルウエッジ内での流動方向がプレート運動方向に平行な条件でも海溝に平行な横波異方性を説明することができる。本講演では変形実験で得られた最新の結果をもとに上記の異方性の解釈および沈み込み帯での水の分布について検討する。