Japan Geoscience Union Meeting 2011
(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)
©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.

SIT039-14 会場:301A 時間:5 月 24 日 12:00-12:15

アセノスフェア条件下でのかんらん石の結晶方位定向配列における水の効果
Effect of water on the crystallographic preferred orientation of olivine under the asthenospheric mantle conditions

大内 智博[1*], 川添 貴章[1], 西原 遊[2], 入舩 徹男[1]
Tomohiro Ohuchi[1*], Takaaki Kawazoe[1], Yu Nishihara[2], Tetsuo Irifune[1]

[1] 愛媛大学・地球深部研究センター, [2] 愛媛大学・上級研究員センター
[1]Geodynamics Research Center, Ehime Univ., [2]Senior Research Fellow Center,Ehime Univ

かんらん石の流動及び塑性変形は、上部マントルの構造やダイナミクスを考える上で最も重要な要素のうちの一つである。転位クリープによって発達する、かんらん石の結晶方位定向配列（CPO）は、上部マントルにおける弾性異方性の主要な原因のひとつと考えられている。沈み込み帯における地震波速度異方性の特徴のとして、速い S 波の振動方向が前弧側では海溝と平行であり、その一方で背弧側では海溝と垂直方向であるといった点が挙げられる（例えば Smith et al., 2001; Nakajima and Hasegawa, 2004）。この速い S 波の振動方向の回転の原因としては、マントルウェッジにおける流れが前弧から背弧側にかけて大きく変化（90 °）するといったモデルが従来より提案されてきた（例えば Russo and Silver, 1994）。このモデルでは、A-type のかんらん石ファブリック（即ち (010)[100] すべり系によって発達するファブリックであり、流れと平行な方向に速い S 波の振動方向が生じる）のみが地震波速度異方性の原因となっているといった仮定をしている。しかし、マントルウェッジにおけるそのような流れの変化を支持するようなデータは十分に報告されていない。

近年、高温高圧下の岩石変形実験により、かんらん石は A-type のみならず、B-, C-, E-type といったファブリックをもつことが示されてきた（Jung and Karato, 2001; Katayama et al., 2004）。特に、B-type ファブリックは、流れと垂直方向に速い S 波の振動方向が生じるといった特性をもつ。これらの結果に基づいて、速い S 波の振動方向が前弧側では海溝と平行であり、その一方で背弧側では海溝と垂直方向であるといった原因は、それぞれの領域において B-type ファブリックおよび C-type（または E-type）ファブリックが発達していることによるといったモデルが提案されている（Karato, 2003; Kneller et al., 2005）。現在において、このモデルは広く受け入れられてきている。しかし、従来の変形実験はリソスフェア条件（0.5-2 GPa）において行われているため、仮にかんらん石のファブリック発達に圧力効果があった場合には、それらの実験結果をそのままマントルウェッジに当てはめることはできなくなる。実際、無水条件下においては、圧力効果によってかんらん石ファブリックが変化するといった実験結果が報告されている（Jung et al., 2009; Ohuchi et al., 2011）。

最近、我々は高圧下での鉱物の LPO を実験的に検証することを目的として、D-DIA 型変形装置＋ MA6-6 システムに対応した、単純せん断変形実験用セルを開発した。本研究では、そのセルを用いることにより、かんらん石ファブリックに対する水の効果をアセノスフェア条件下において実験的に検討した。圧力 2-7GPa、温度 14003-1670 K、歪速度 1E-5 から 1E-4 /s の条件下において、含水かんらん石多結晶体の単純せん断変形実験を行った。

予察的な実験結果によれば、いずれの温度圧力条件下においても、無水条件および中程度の含水条件下においては A-type ファブリックが発達した。その一方で、含水条件下（高含水条件）B-type に類似したファブリックが発達した。これらの結果は、リソスフェア条件下（＜ 2 GPa）のみならず、アセノスフェアにおいても、かんらん石 LPO において水は非常に重要な役割を果たすことを示している。また、速い S 波の振動方向の変化がかんらん石の水の量の違いによってもたらされる可能性を示唆している。

キーワード: かんらん石, 結晶方位定向配列, 水, 地震波速度異方性
Keywords: olivine, crystallographic preferred orientation, water, seismic anistropy