

地球上部マントルにおけるマグマの密度と粘性の異常

Anomalous pressure dependence of the density and viscosity of silicate melts at the pressure condition of the Earth's upper mantle

船守展正

東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻

地球の上部マントルと下部マントルは、マントルを構成するケイ酸塩鉱物中のシリコンの配位数の変化(4 配位 \leftrightarrow 6 配位)で特徴づけられる。この短距離構造の変化は、ケイ酸塩メルト(マグマ)中でも相転移的に起こることが知られており、地球惑星科学の研究者の大いなる興味の対象となっている[1,2]。我々は、SiO₂ ガラスをマグマのアナログ物質と見立てた研究から、SiO₄四面体のネットワーク、すなわち中距離構造の相転移的な変化も、上部マントルの圧力条件において、マグマの密度と粘性に極めて大きな影響を与えていることを見出した。本講演では、PF の放射光 X 線を利用して実施した実験を中心に、我々のグループの最近の研究[3-7]を紹介し、地球惑星科学的な議論を行う。

- [1] 船守展正, 佐藤友子, 地球マントル深部におけるマグマの浮沈 ~SiO₂ ガラスの超高压条件下その場実験からの考察~, Photon Factory News, **28-2**, 25-29 (2010).
- [2] C. Sanloup, et al., Structural change in molten basalt at deep mantle conditions, Nature, **503**, 104-107 (2013).
- [3] D. Wakabayashi, N. Funamori, T. Sato, and T. Taniguchi, Compression behavior of densified SiO₂ glass, Phys. Rev. B, **84**, 144103 (2011).
- [4] D. Wakabayashi and N. Funamori, Equation of state of silicate melts with densified intermediate-range order at the pressure condition of the Earth's deep upper mantle, Phys. Chem. Minerals., **40**, 299-307 (2013).
- [5] T. Sato, N. Funamori, and T. Yagi, Differential strain and residual anisotropy in silica glass, J. Appl. Phys., **114**, 103509 (2013).
- [6] D. Wakabayashi, N. Funamori, T. Sato, and T. Sekine, Equation of state for silicate melts: A comparison between static and shock compression, Geophys. Res. Lett., **41**, 50-54 (2014).
- [7] D. Wakabayashi, N. Funamori, and T. Sato, Enhanced plasticity of silica glass at high pressure, Phys. Rev. B, in press.