

SIT039-15

会場:301A

時間:5月24日 12:15-12:30

## 上部マントル深部でのカンラン石のレオロジー Rheology of fine-grained forsterite aggregate under deep upper mantle conditions

西原 遊<sup>1\*</sup>, 大内 智博<sup>2</sup>, 川添 貴章<sup>2</sup>, Spengler Dirk<sup>1</sup>, 田阪 美樹<sup>3</sup>, 平賀 岳彦<sup>3</sup>, 亀卦川 卓美<sup>4</sup>, 鈴木 昭夫<sup>5</sup>, 大谷 栄治<sup>5</sup>  
Yu Nishihara<sup>1\*</sup>, Tomohiro Ohuchi<sup>2</sup>, Takaaki Kawazoe<sup>2</sup>, Dirk Spengler<sup>1</sup>, Miki Tasaka<sup>3</sup>, Takehiko Hiraga<sup>3</sup>, Kikegawa Takumi<sup>4</sup>,  
Akio Suzuki<sup>5</sup>, Eiji Ohtani<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 愛媛大学上級研究員センター, <sup>2</sup> 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター, <sup>3</sup> 東京大学地震研究所, <sup>4</sup> 高エネ研 PF, <sup>5</sup> 東北大学

<sup>1</sup>SRF Center, Ehime University, <sup>2</sup>GRC, Ehime University, <sup>3</sup>ERI, University of Tokyo, <sup>4</sup>PF, KEK, <sup>5</sup>Tohoku University

地球のマントル中で重要な拡散クリープと転位クリープの2つの変形機構は、格子選択配向の有無や粘性率の応力依存性において顕著に異なっている。このため、マントル中で卓越する変形機構を解明することは非常に重要である。これまでに上部マントル深部条件でのカンラン石の流動特性についていくつかの報告があるが(e.g. Kawazoe et al., 2009, Durham et al., 2009)、これらはすべて転位クリープの観察であり、高温高压下の拡散クリープによる変形挙動は全くわかっていない。このため、本研究ではカンラン石の端成分 forsterite ( $Mg_2SiO_4$ ) の細粒多結晶体を試料として高温高压変形実験を行い、上部マントル中における支配的な変形機構を解明することを目指した。

実験は高エネルギー加速器研究機構、PF-AR、NE7 に設置されている DIA 型変形装置 (D-CAP) を用いて行った。直径 1.5 mm、高さ 1.0 mm に成型した平均粒径約 1.7  $\mu m$  の forsterite (90%) + enstatite (10%) 焼結多結晶体を、先端 5 mm の WC 及び cBN アンピルを用いた MA6-6 加圧方式により加圧し、(Mg,Co)O 圧力媒体に組み込んだグラファイト発熱体により加熱した。加熱中の温度は WRe 熱電対により測定した。実験中の試料の差応力は 50 keV の放射光単色 X 線を用いた 2 次元 X 線回折により、歪は X 線ラジオグラフィにより決定した。

温度 1573 K、圧力 3-5.5 GPa、歪速度  $7 \times 10^{-6}$  -  $2 \times 10^{-4} s^{-1}$  の条件で、応力 - 歪曲線を決定することに成功した。回収試料の含水量が 50 H/10<sup>6</sup>Si 以下で「無水」とみなせる条件下での歪速度 - 差応力の関係を 1 気圧でのデータ (Tasaka et al., unpublished data) と組み合わせで解析した結果、カンラン石の拡散クリープの活性化体積 ( $V^*_{dif}$ ) は約 9 cm<sup>3</sup>/mol と求められた。従来、転位回復実験に基づく推定値 ( $V^*_{dif} = 6 cm^3/mol$ ) から、約 200 km 以深で拡散クリープが卓越すると議論されてきた (e.g. Karato and Wu, 1993)。今回変形実験により直接得られた  $V^*_{dif}$  をもとに見積もると、拡散クリープが卓越する深さは上部マントルのより深部に限られることが示唆される。