

## フォルステライト系における超塑性

### Superplasticity in forsterite system

宮崎 智詞<sup>1\*</sup>, 平賀 岳彦<sup>1</sup>, 吉田 英弘<sup>2</sup>

Tomonori Miyazaki<sup>1\*</sup>, Takehiko Hiraga<sup>1</sup>, Hidehiro Yoshida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東大・地震研, <sup>2</sup>物質・材料研究機構

<sup>1</sup>ERI, UNIV. OF TOKYO, <sup>2</sup>NIMS

地球内部の流動現象における内部構造や物理的解釈には、実際に天然の岩石や模擬物質に対して変形実験を行い、その流動特性を直接測定することが有用である。そのなかで、特定の岩石に残された変形微細構造の解釈や実験から超塑性の発現が推定されている。そもそも超塑性とは、材料科学分野において、高温下で材料の引張試験を行ったとき、元の長さに対して非常に大きな伸びを示す現象のことである。これに対し、地球科学では超塑性をもたらす変形機構によって岩石が流動した際に用いられる。しかし、これまでの鉱物において、実験的に示せていないのが現状である。

そこで本実験では、鉱物多結晶体における、精度の良いクリープ特性が簡便に測定可能になる大気圧下で一軸圧縮および引張試験を行い、さらに均一大歪変形（超塑性）の発現の可能性を探った。またこの結果に基づき、変形機構を推定した。

平均粒径が粒径 $1\ \mu\text{m}$ 以下、緻密度99%以上のフォルステライトを主とする鉱物多結晶体を合成することで、従来困難であった大気圧下でのクリープ実験に成功した。圧縮試験では円柱形、引張試験ではアレイ形の試料を用いた。圧縮試験では4種類の試料（フォルステライト、フォルステライト+エンスタタイト、フォルステライト+ペリクレーズ、フォルステライト+エンスタタイト+ダイオプサイド）を用い、変形速度や温度条件を変えて、流動則を求めた。引張試験では、2相系フォルステライト+ペリクレーズでは500%、3相系フォルステライト+エンスタタイト+ダイオプサイドでは300%以上の均一伸長歪が得られ、超塑性が発現することを発見した。造岩鉱物多結晶体で超塑性が出現することを初めて証明した。またフォルステライト+ペリクレーズ系では応力指数 $n=2$ 、粒径指数 $p=1.5$ 、活性化エネルギー $340\text{kJ/mol}$ であった。