

結晶固体の塑性変形は粘性流動で記述できるか？

Can Newtonian viscose model apply to plastic deformation?

木村 希生[1], 増田 俊明[1]

Nozomi Kimura[1], toshiaki masuda[2]

[1] 静大・理・地球科学

[1] Institute of Geosciences at Shizuoka University, [2] Inst. Geosci., Shizuoka Univ.

本研究では、自然界で形成されたマイクロブーディン構造からブーディン率（測定粒子数中いくつブーディン化していたか）を縦横比別に測定し、その実測値とニュートン流体方程式から計算したブーディン率の理論値とを比較した。計算に用いた式は(1)式の通りである。

ここで、 $G(r, \sigma)$ は縦横比別ブーディン率の確率密度関数、 m は形状母数、 r はブーディン化した鉱物の縦横比、 σ は応力パラメター、 σ_0 は無限遠方からかかる差応力値、 Z_i は σ_0 影響圏内の基質半径、 Z_c はブーディン化した鉱物の幅、 S^* はブーディン化した鉱物の破壊強度（ただしその縦横比は1）である。

世界各地のピーモンタイトやトルマリンのブーディン構造を用いて理論値が実測値とフィットしているかどうかを検証した。その結果、一部のサンプルではフィットする（二乗検定 95%信頼区間内である）ことがわかったが、全体的には上手くフィットしなかった（二乗検定 95%信頼区間外であった）。以上のことから、塑性変形の際の応力値を、ニュートン流体モデルを用いて近似するのは好ましくないと思われる。

$$G(r, \psi) = 1 - \exp \left[- \frac{m-1}{m} \psi^m r^{2m+1} \right]$$

$$\psi = \frac{3 Z_c \sigma_0}{2 Z_c S^*}$$