

岩石アナログ物質としての有機多結晶を用いたクリープ実験

Creep experiments on organic polycrystals as a rock analogue

西山 竜一 [1]; 古川 達也 [2]; 酒井 恒一 [3]; 藤田 航 [4]; 柄澤 史也 [2]; 鈴木 雄也 [5]; 平賀 岳彦 [6]; 武井 康子 [7]

Ryuichi Nishiyama[1]; Tatsuya Kogawa[2]; Kouichi Sakai[3]; Wataru Fujita[4]; Fumiya Karasawa[2]; Yuya Suzuki[5]; Takehiko Hiraga[6]; Yasuko Takei[7]

[1] 東大・理・地物(学部); [2] 東大・理・地物; [3] 東大地物; [4] 東大・理・地物; [5] 東大・理・地物; [6] 東大地震研; [7] 東大・地震研

[1] Earth and Planetary Physics, The University of Tokyo; [2] Earth and Planetary Physics, Tokyo Univ.; [3] eps; [4] Earth and Planetary Physics, Tokyo Univ; [5] Eps, Tokyo Univ.; [6] ERI; [7] ERI, Univ. Tokyo

固体に長時間力を加えると、はじめ応力は歪みに対して線形に応答するが、応力が一定値を超えると塑性流動(クリープ)を起こして、応力が一定になることが知られている。このクリープ現象は、マントル対流や氷河の消失に伴う地殻の隆起など、時間スケールの大きい地球科学上の数多くの現象に現れる。

実際の岩石を使った変形実験は、高温高压が必要となる困難な実験であるため、本研究では有機結晶のボルネオール(C10O18H)多結晶を用いて変形実験を行った。マイナス20℃にて凍結粉碎した細粒のボルネオールを押し固めて直径3cm、高さ約5cmの円柱の試料を作り、一定の温度、歪み速度のもとで一軸圧縮試験を行った。同様に作成した試料を用いて行った粒成長実験については、別途報告する(渡部・他、本合同大会)。

結晶を45℃に保った湯浴に入れ、歪み速度をおよそ0.002~0.02mm/minの中で複数設定し、クリープ時の応力を求めた。すると、クリープ応力が歪み速度の5分の1乗に比例するという結果が得られた。また、変形中にも結晶体の粒径は変化しているはずだが、クリープ応力は変化しなかった。そこで、クリープ応力が粒径には依存しないということも分かった。これは、結晶体における線欠陥(転位)が移動することによって物質が流動する「転位クリープ」が起こったことを支持する結果である。

また、温度を変えて変形を行うことで、変形時の物質移動における活性化エネルギーについても考察できる予定である。これらの結果を用いて、ボルネオール多結晶におけるクリープを律則しているメカニズムについて考察する。