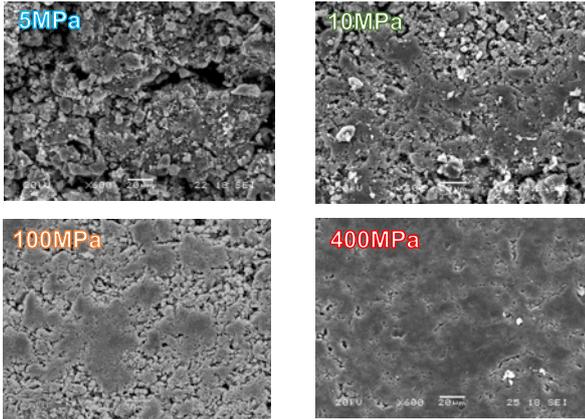


セメントペーストの変形機構の解明に向けた検討

東京大学 生産技術研究所 人間・社会系部門 酒井雄也

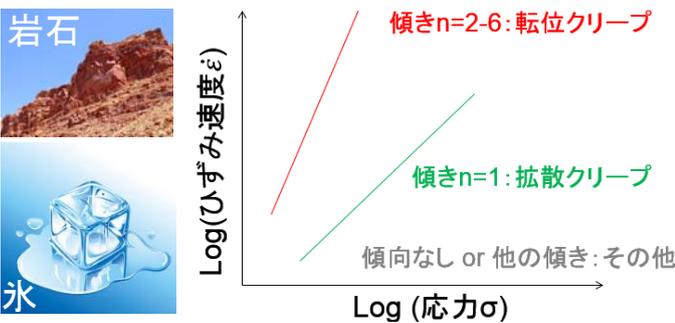
はじめに

粉碎したセメントペーストに静水圧を作用させると、粒子の流動や接合を示唆する結果が得られた。しかし通常、セメントペーストは非常に脆性的であり、このような挙動を示す機構は不明である。そこで本研究では、セメントペーストが高圧下で塑性流動するメカニズムを明らかにすることを目的として検討を実施した。



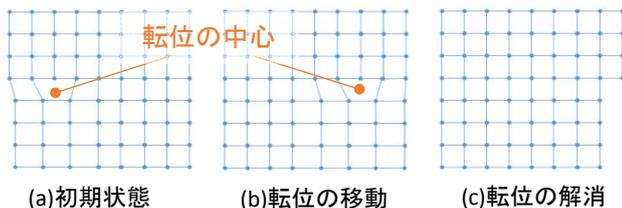
メカニズム検討の方法

ひずみ速度-応力の関係を両対数グラフにプロットし、その傾きから分類する手法を採用した。例えば、傾きが1であれば拡散が支配的なクリープであり、傾きが2-6程度であれば転位が支配的なクリープである。本手法は、岩石や金属、氷などの無機材料分野で、変形機構の分類に用いられている。



転位クリープとは

理想的な結晶では規則的に原子が並んでいるが、実際の結晶には欠陥が存在しており、線状の欠陥が転位と呼ばれる。この転位の移動により、マクロには損傷を生じずに第変形することが可能であり、低温での岩石の塑性変形は転位の移動により説明される。



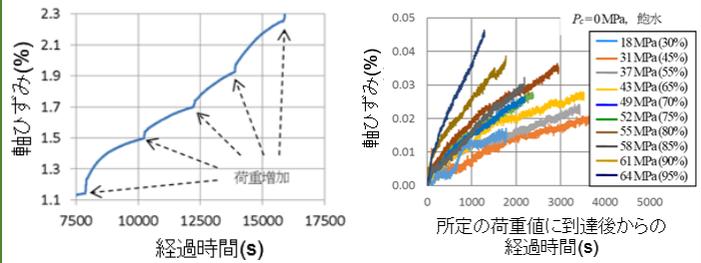
試験体の作製

Brown大学の地球科学専攻のガス圧式三軸試験装置を使用
 ・W/C=0.4のセメントペースト
 ・材齢5ヶ月 ・φ20×40mm
 ・乾燥試験体と飽和供試体



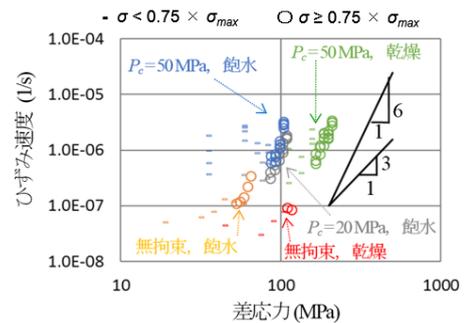
ひずみ速度-応力関係の取得

段階的に荷重を増加させる段階的クリープ試験を実施した。段階的クリープ試験の利点として、所要時間を短縮しサンプル数を減らせること、供試体間のばらつきが排除できることが挙げられる。測定されたひずみ-時間関係の横軸を、所定の荷重値に到達してからの時間として書き換え、得られたグラフの傾きからひずみ速度を求めた。



ひずみ速度-応力関係

段階的クリープ試験は様々な拘束圧下で実施し、また試験体の含水率も異なっていたが、いずれも傾きは6程度となり、一般的な分類法に従えば、転位クリープに分類される結果となった。よって、圧力下でのセメントペーストの流動は転位により生じていた可能性がある。



今後の課題

今回の検討では転位が支配的であることを示唆する結果を得たが、セメントペーストの大半は、ゲルであるC-S-Hにより構成されている。ゲルでは転位が定義できないため、C-S-Hでは転位に類似した現象が生じているのか、他の結晶性の水和物が変形に支配的なのか、検討を進める。

セメントペーストを構成する水和物

