

# ジャミング転移点近傍における塑性変形と応力緩和

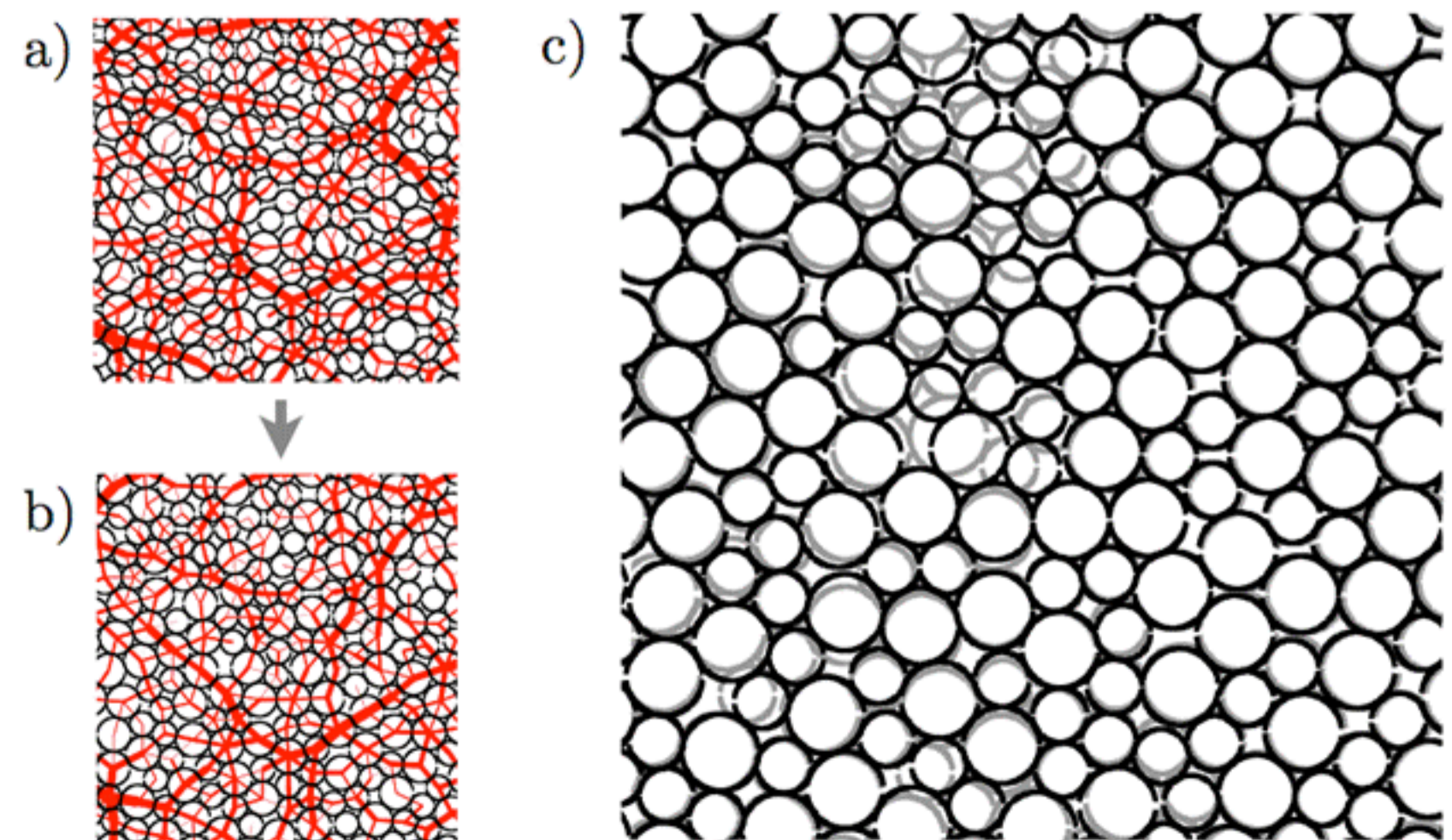
大阪大学理学研究科 宇宙地球科学専攻 吉野 元

**目的:** エマルジョン、コロイドなどは密度の増大とともに、ガラス転移、さらに高密度で、圧力の急激な増大を伴うジャミング転移を示す。本研究では、ジャミング転移点近傍、有限温度におけるシア応力緩和の機構を分子動力学法による数値解析により解明することを目的とする。

**内容:** 3次元ソフト粒子系(800-2400粒子)のLangevin dynamicsをVerletアルゴリズムでシミュレートし、シア応力緩和を解析した。体積分率はジャミング密度  $\phi_J \simeq 0.64$  を含む  $0.63 < \phi < 0.68$ 、換算温度は  $10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}$  の範囲(注)でシミュレーションを行った。また、有限温度の効果を明らかにするために、絶対零度での緩和も調べ、比較を行った。

**結果:** 短時間の応力緩和は、温度によらない、調和的なモードによる緩和が支配的だが、長時間側では、雪崩的な塑性変形による強い応力緩和が起こることが明らかになった。得られたシア弾性率の体積分率依存性は、エマルジョンでの実験結果と一致した。

右図は、ある雪崩過程前後の粒子を円、粒子間力をボンド(大きさを太さで表示)したものである。c)は、雪崩過程前後の粒子配置を重ねて表示したものである。ある領域で連鎖的な粒子の動きが起こったことがわかる。



利用した計算機 SX-8R CPU時間 100時間  
使用メモリ 1GB 並列化 4並列

(注)室温でのエマルジョンなどは、典型的な相互作用エネルギーで無次元化するとこの範囲に入る。