

非平衡系の統計力学を研究しています。
 主な研究手法は解析計算と数値シミュレーションです。

マクロ散逸系(粉体等)の基礎理論や、量子系の輸送現象や
 ソフトマター、量子情報幾何といったものまで幅広く扱っています。

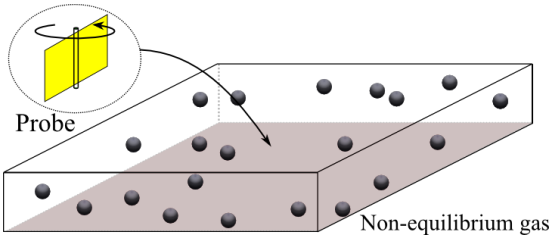
非平衡基礎論

粉体やガラスといった非平衡系に関して、連続体、力学系、確率過程の手法を駆使して理論の構築を試みています。

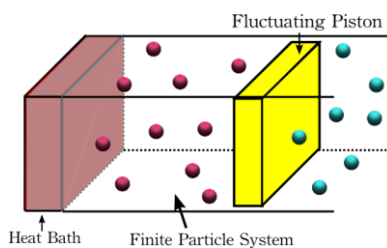
下の式は非平衡系でよく用いる非ガウス Langevin 方程式ですが、これまで非ガウス性が顕著になる起源は明らかではありませんでした。

$$I \frac{d\hat{\Omega}}{dt} = F(\hat{\Omega}) + \hat{\xi}_{NG}(t)$$

従来の確率過程の手法を拡張し、非ガウス性の起源を明らかにしました。具体例として、下図の粉体気体中の非線形摩擦下の回転子の運動を研究しています。

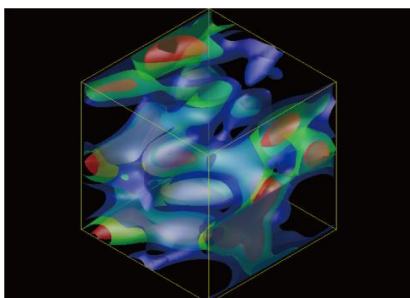


また、最近実験的にも注目を集めている微小系の熱機関の研究を、確率過程によるモデル化を用いて研究しています。



シミュレーション

分子動力学法(MD)や離散要素法(DEM)等を用いて、ソフトマター系・量子系のシミュレーションをしています。

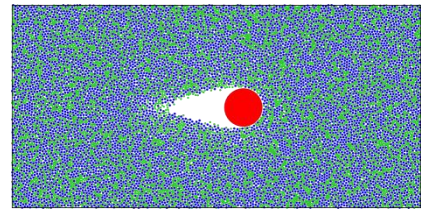
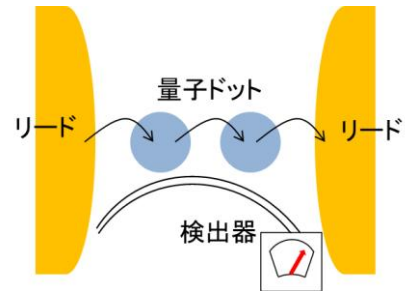


非平衡環境下における
 ファインパウダーの
 連続体理論

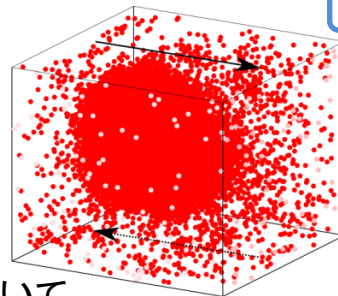
粉体ジェット散乱

量子輸送・量子測定

半導体デバイスの微細加工によって得られる量子ドットなどのメゾスコピック系における輸送現象を研究しています。例えば、平均的には電位差の無い系に電流が流れる量子ポンプと呼ばれる現象の解析を行っています。さらに、量子情報幾何など、量子論の基礎にも関心を持って研究を行っています。



粉体の抵抗則



せん断下における粉体系のパターン形成

