

ナノ物性研究室

～ミクロとマクロを統計力学で繋ぎ、非平衡状態を理解する～

門内 隆明

背景

統計力学・数理物理学・量子科学、ナノサイエンス

多数の要素からなる対象を操作・観測し、ダイナミクスを解明する

多数の要素からなる対象の解析には、統計的アプローチが有効

キーワード:

- $1nm = 10^{-9} m$
- 統計力学
- 量子情報
- 確率過程
- 輸送現象

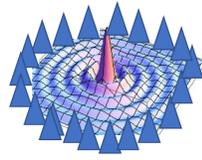


図1 トンネル顕微鏡像の再現
金属表面に人工的に並べた原子

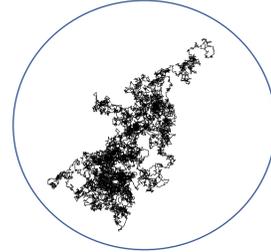


図2 コロイド粒子の熱運動
確率的シミュレーション

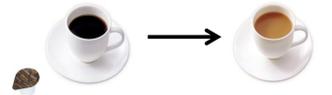
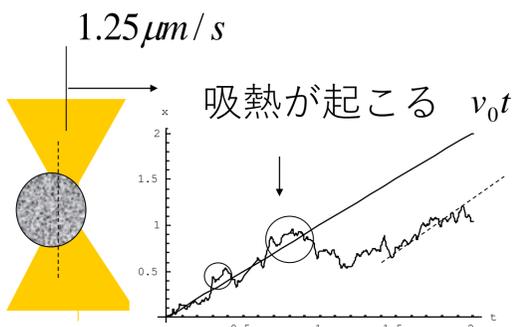


図3 熱平衡化の例
マクロな運動：一方向的

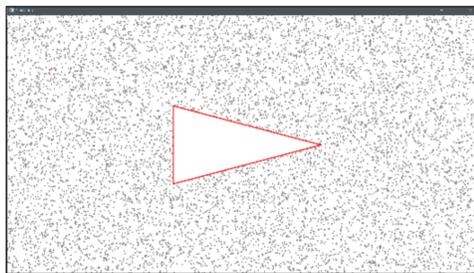


研究室の成果

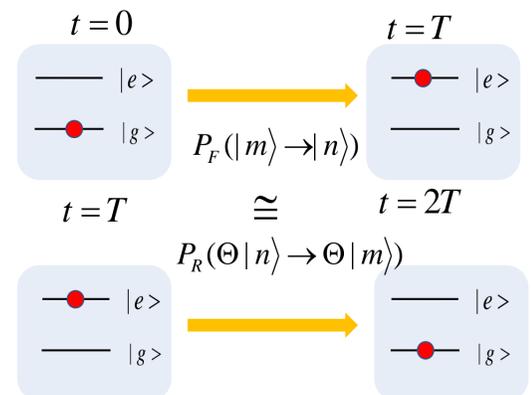
ミクロとマクロを繋ぐ統計力学の開拓
非平衡性 及び 量子干渉性の役割の解明



光ピンセットによるコロイド粒子掃引
左 概念図 右 コロイド粒子の重心位置の時間変化

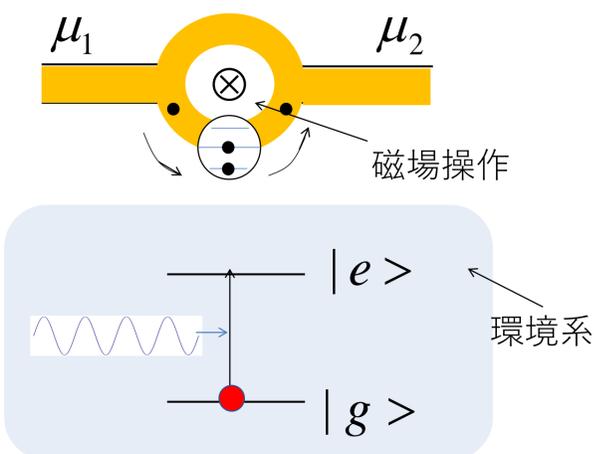


箱の中の気体分子と剛体の衝突シミュレーション
'16年度 卒業研究



ミクロな可逆性: 量子遷移確率の計算
量子系の熱平衡化: 原子スケールで解析

応用例



量子開放系の操作の例

- 精密機器内
ナノデバイスの動作
- 冷却原子気体の操作
輸送現象の解析
- 量子情報量の計算

etc.

不可逆性 の解明
統計力学 の発展
量子科学 の発展