

Stochastic Series Expansion 量子モンテカルロ法とその応用

東京大学大学院 藤堂 眞治

量子スピン系などの熱平衡状態に対するモンテカルロシミュレーションでは、従来より主として鈴木-トロッター分解にもとづく経路積分表示(世界線法)が用いられてきた。しかし近年、stochastic series expansion (SSE) と呼ばれる新しい表示を用いる量子モンテカルロ法も広く使われるようになってきている。この方法はハミルトニアンの高温展開から出発するが、経路積分表示との共通点も多く、ループアルゴリズムなどの非局所更新法を導入することも同様に可能となっている。本講演では経路積分表示との対比を交えつつ、この SSE 量子モンテカルロ法の基本原理について具体的に解説する。さらに、SSE の特徴を活かした新しいアルゴリズム(量子 Wang-Landau 法、基底状態ループアルゴリズム) などについても紹介する。

MCMC のコンピュータ・グラフィックスへの応用

エヌテクノロジー株式会社 瀧内 元気

3次元形状モデルを用いて写実的な画像を生成するためには、大域照明モデルに基づく光輸送問題を解く必要がある。その解法として、MH アルゴリズムを利用した視覚的な重要性に基づくインポートランス・サンプリングを行う Metropolis Light Transport 法 (E. Veach, L. Guibas, SIGGRAPH97 (1997)) が考案された。これにより、従来難しかった複雑な経路による光輸送の計算効率が格段に向上した。

講演では、光輸送問題について基礎的な説明を行い、MLT 法によるレンダリング手法について、従来手法との比較や生成画像を交えて紹介する。

Order N 多項式展開モンテカルロ法とその電子系への適用

理化学研究所 求 幸年
青山学院大学 古川信夫

我々の開発した多項式展開モンテカルロ法のアルゴリズムとその応用について報告する。この新しいモンテカルロ法は、古典的な自由度と相互作用する電子系を対象としたもので、チェビシェフ多項式展開を有効に用いることによって、計算時間が系の大きさに比例する Order N 法を実現するものである。講演では、アルゴリズムの解説とともに、二重交換模型などの電子系にこれを適用して得られた結果についても解説する。