

課題名 (タイトル) :

格子 QCD への応用を目指したテンソルくりこみ群法の研究

利用者氏名 : ○清水 裕也

所属 : 連続系場の理論研究チーム

1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

スーパーコンピュータを用いた格子量子色力学 (格子 QCD) の数値シミュレーションは、物質の基本的な構成要素である素粒子クォークの力学を、第一原理から非摂動的に調べることのできる現状唯一の方法である。しかし、モンテカルロ法に基づいた現在の計算アルゴリズムでは、符号問題のためにシミュレーションが困難な状況が存在する。

我々の研究グループでは、物性物理学の分野において符号問題への有効性が注目されている、テンソルネットワークアルゴリズムと呼ばれる手法の一つであるテンソルくりこみ群法を、格子 QCD と近い性質を持った低次元模型である 2 次元格子量子電気力学 (格子 QED) へ拡張することに成功した。

この手法を用いてフレーバー数が 1 の Wilson 型フェルミオンの場合の数値計算を行い、符号問題のため未解明である奇数フレーバーの Wilson 型フェルミオンの相構造解明の足掛かりを築く。

2. 今後の計画・展望

本研究で開発した手法を、現実世界に近いフレーバー数が 3 の場合に拡張し、偶数フレーバーの場合の青木相との違いを解明する。

3. 利用がなかった場合の理由

他機関の計算機資源を獲得したため、本年度の研究に必要な資源はそちらで賄うことができた。したがって、HOKUSAI GreatWave は利用しなかった。