

課題名 (タイトル) :

格子ゲージ理論に基づくハドロン物理学の非摂動的解析

利用者氏名 : ○山本 新

所属 : 和光研究所 仁科加速器研究センター 理論研究部門 初田量子ハドロン物理学研究室

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

ハドロン物理学における多くの現象は、ハドロン物理学を支配している量子色力学の強相関性のために、摂動的解析が困難である。この困難のために、ハドロン物理学の研究では、コンピュータを用いた数値計算が多く用いられる。特に、「格子ゲージ理論」の数値シミュレーションは、量子色力学に基づいた厳密解析が可能であるため、この分野では精力的に研究が行われている。本課題では、格子ゲージ理論を用いて、ハドロン物理学、特に、極限状況下でハドロンや量子色力学の性質を解析した。

2. 具体的な利用内容、計算方法

本年度は、主に「回転座標系における格子ゲージ理論」を行った。通常の格子ゲージ理論は、平坦な時空の上で定式化されるが、これを曲がった時空の場合に拡張することにより、回転座標系における格子ゲージ理論を考案した。考案した方法をプログラムに実装し、モンテカルロシミュレーションによって物理量を計算した。

3. 結果

考案した方法を用いて、量子色力学真空中の粒子の角運動量の計算を行った。計算結果から、この方法がハドロン物理学における回転現象の研究に有効であることを示した。

4. まとめ

回転座標系における格子ゲージ理論を考案し、回転現象の解析におけるその有効性を確認した。

5. 今後の計画・展望

本研究の今後の発展としては、非中心重イオン衝突実験や自転する高密度天体への現象論的応用が考えられる。

平成 25 年度 RICC 利用研究成果リスト

**【論文、学会報告・雑誌などの論文発表】**

Arata Yamamoto, Yuji Hirono, "Lattice QCD in rotating frames," Physical Review Letters 111, 081601, August 22, 2013

**【国際会議などの予稿集、proceeding】**

Arata Yamamoto, Yuji Hirono, "Rotating lattice," Proceedings of Science (LATTICE 2013), 351, 2013

**【国際会議、学会などでの口頭発表】**

Arata Yamamoto, Yuji Hirono, "Rotating lattice," The XXXI International Symposium on Lattice Field Theory (LATTICE2013) Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany, July 29-August 3, 2013

山本新, 広野雄士, "Lattice QCD in rotating frames," 日本物理学会秋季大会, 高知大学, 2013 年 9 月 20-23 日