

ツイストされた時空縮約行列模型による ラージNゲージ理論の研究

広島大学 大学院先進理工系科学研究科 氏名 石川健一

目的 SU(N)ヤン・ミルズゲージ理論のラージN極限は有限Nのゲージ理論の非摂動的な性質を保持しつつ理論的に解析し易い理論になる。特にツイストされた境界条件を持つSU(N)ヤン・ミルズ格子ゲージ理論のラージN極限は時空点を1点に縮約したツイストされた時空縮約行列模型と一致することが確かめられてきている。本研究ではラージN極限でのSU(N)ヤン・ミルズゲージ理論の性質をツイストされた時空縮約行列模型をもちいて調べる。

内容 ラージN極限での中間子質量や低エネルギー定数を求めるためのプログラムのGPU化、最適化、メンテナンスを行った。

結果 昨年度に引き続きGPU向け最適化した中間子計算プログラムのメンテナンスや動作確認および更新を行った。このプログラムは他計算機施設で行った大規模計算で用いた。物理の結果としてラージN極限での中間子質量や低エネルギー定数を求めることができた。

利用した計算機 SQUID 汎用GPUノード群
ノード時間 65.9 時間
使用メモリ ? GB
並列化 1 ノード OpenMP/GPU並列

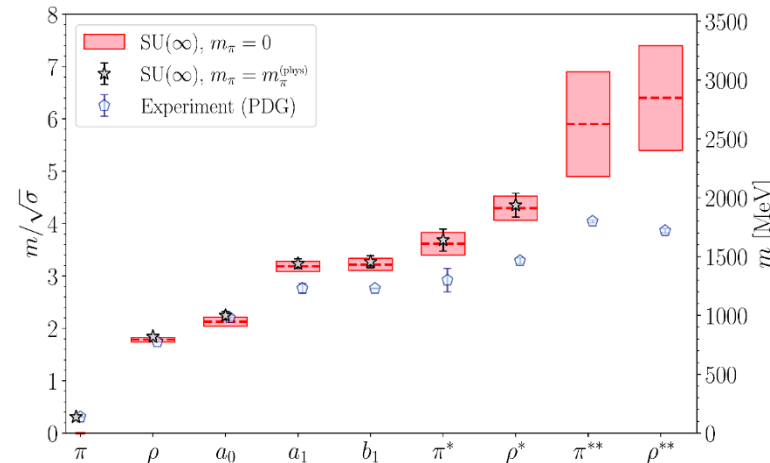


図1 ツイストされた時空縮約行列模型を用いて計算したラージN極限でのSU(N)ヤン・ミルズゲージ理論の中間子質量 (C.Bonanno et al., JHEP12(2025)096より)

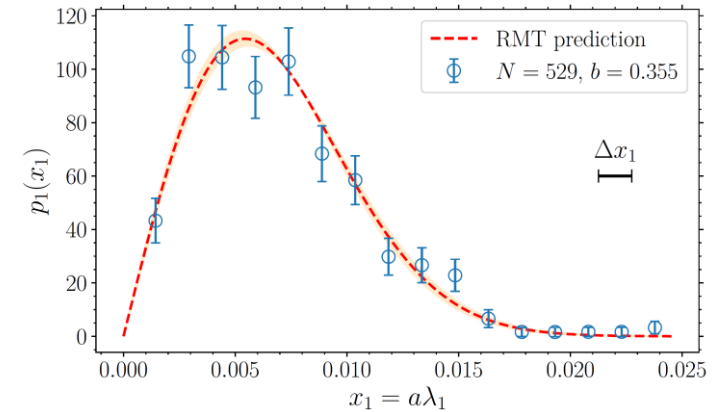


図2 ディラック演算子の最小固有値の分布 (青○) とランダム行列理論曲線の理論 (赤点線) の比較 (C.Bonanno et al., arXiv:2510.25644より)