

格子QCDによるクォーク数密度の計算

九州大学 理学府 氏名 高橋 純一

目的 クォーク数密度は有限化学ポテンシャル(μ)領域の量子色力学(QCD)において最も基本的な物理量の一つである。このクォーク数密度を格子QCD計算で求めるのが目的である。

内容 格子QCDは実数 μ 領域に符号問題を持つ。その回避法の一つである「虚数 μ 領域からの解析接続」を用い、実数 μ 領域のクォーク数密度を求めた。別の回避法が使われている先行研究での結果と比較し、二つの方法の間で無矛盾な結果が出るかをチェックした。

結果 図1は温度 $T \simeq 350 \text{ MeV}$ の時のクォーク数密度の μ/T 依存性である。青と黒の線が我々の結果で、誤差付きの緑の印が先行研究の結果である。青と黒の違いは、虚数 μ 領域から実数 μ 領域に外挿する際に μ/T の多項式が3次までか、5次までかの違いである。図を見て分かる通り、我々の結果と先行研究の結果が良い一致を見せている。また、この温度での外挿は $\mu/T \simeq 2.6$ まで信頼できることが分かった。

利用した計算機	SX-9
ノード時間	930時間
使用メモリ	8GB
ベクトル化率	99%
並列化	16並列

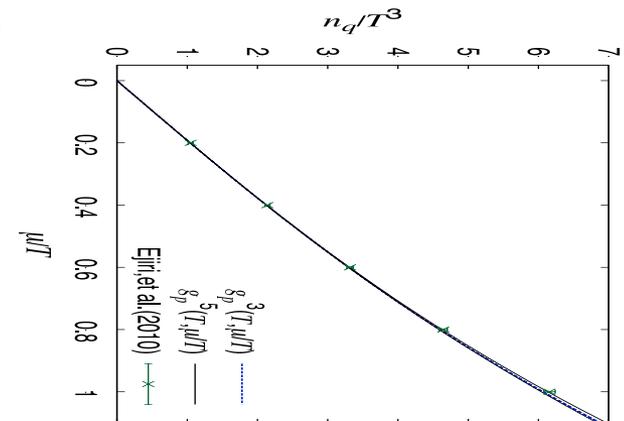


図1:クォーク数密度の化学ポテンシャル依存性