

# Canonical approachによる有限密度格子QCDシミュレーション

東京大学理学系研究科, Department of Physics, ETH Zurich 福田龍太郎,  
大阪大学核物理研究センター 中村純, 立教大学理学研究科 岡将太郎

## 目的

有限密度格子QCDには「符号問題」が存在し、低密度領域  $\mu_B/T < 3$  でしか格子QCD計算が実用上機能しない。そこで我々は、「符号問題」を回避することのできる canonical approach に着目し、その有効性を議論するとともに、有限密度での熱力学量を計算する。

## 内容

canonical approachを用いて、Wilson fermionにおける有限密度QCDの数値シミュレーションを行い、様々な温度での圧力、粒子数密度、感受率の密度依存性を計算した。また本方法の有効性を確かめるために、multi parameter reweighting法での先行研究 (10.1007/JHEP04(2012)092) の結果と本研究での結果を比較した。

## 結果

シミュレーションの結果の一例として圧力の密度依存性を紹介する。図1を見ると、すべての温度において  $\mu_B/T > 3$  の領域でシミュレーションが機能していることがわかる。また、図2より我々の計算結果と先行研究の結果が無矛盾であることが分かる。

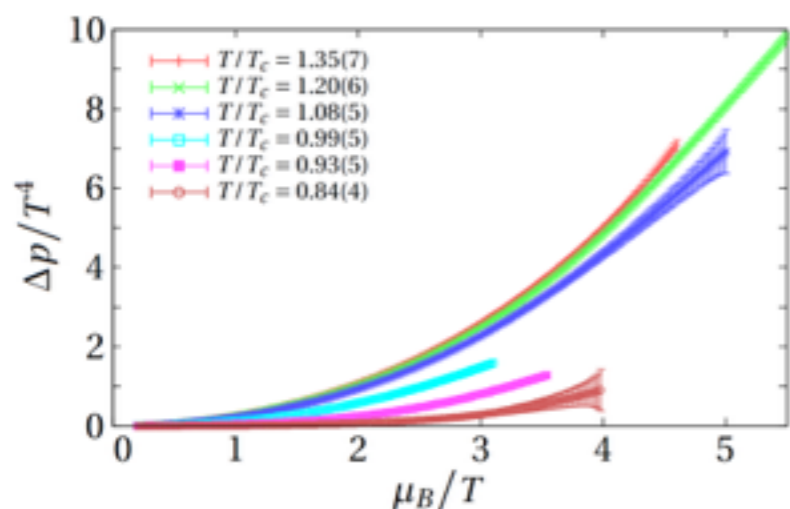


図1 圧力の化学ポテンシャル依存性

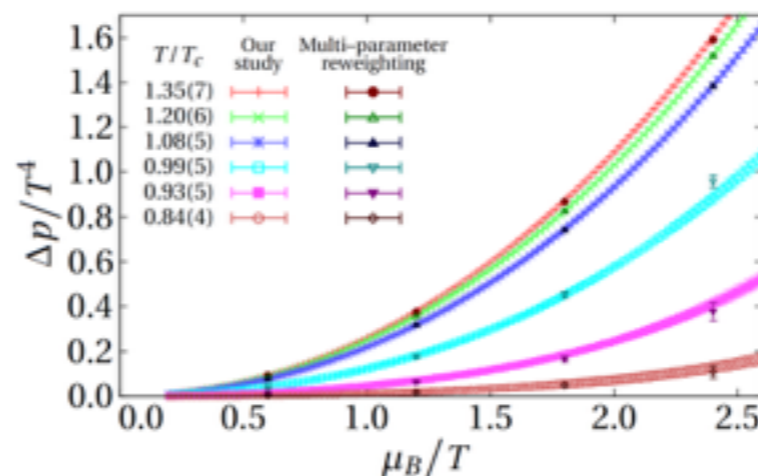


図2 canonical approachと multi parameter reweighting法の比較

利用した計算機  
SX-9, SX-ACE  
ノード時間  
42000時間  
使用メモリ  
300GB  
ベクトル化率  
97%  
並列化  
64並列, 128並列