

研究タイトル:

有限密度格子 QCD とランダム行列理論



氏名:	佐々井 祐二 / SASAI Yuji	E-mail:	sasai@tsuyama-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本物理学会, 日本物理教育学会, 素粒子論グループ, 日本天文学会, 天文教育普及研究会		
キーワード:	素粒子論, 格子ゲージ理論, ランダム行列理論, 天文学, 天体観測会		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・ 素粒子論 ・ 食連星の測光解析および分光解析 ・ 天文教育活動としての天体観測会 		

研究内容: 有限密度格子 QCD とランダム行列理論

【概要説明】

中性子星などの**高密度状態**におけるクォークのハドロン(陽子, 中性子など)への**閉じ込め状態**あるいは**非閉じ込め状態**のオーダーパラメータを探っています。本研究では, 素粒子論においてクォークが満足するディラック方程式の固有値分布関数について, **有限密度格子QCD**(Quantum ChromoDynamics: 量子色力学)による大規模数値計算と**ランダム行列理論**による計算を比較します。なお, 有限密度格子QCDではディラック行列式が複素数になってしまい(符号問題), 通常のモンテカルロ法が適用できず, アルゴリズムに工夫が必要になります。

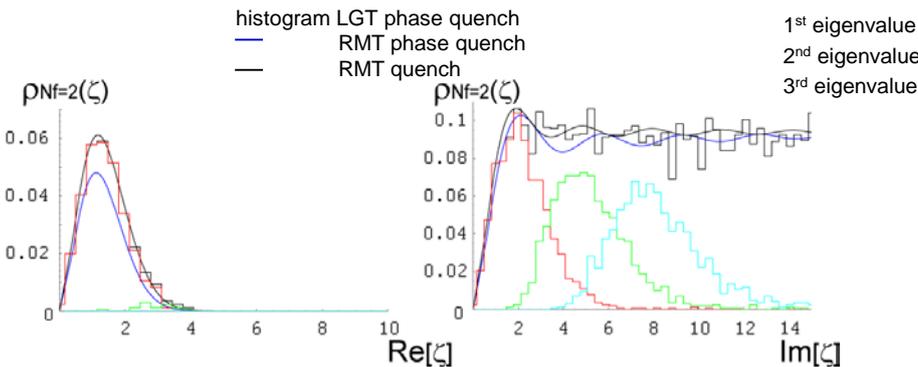


図1 化学ポテンシャル $\mu_b=0.05$ における固有値密度関数。左は実軸上, 右は虚軸上



図2 口径 35cm 天体望遠鏡

【従来の問題点】

従来, SU(3)格子QCDにおいて符号問題を回避する計算方法として, ディラック行列式を無視する**クエンチ近似**が用いられてきました。

【解決したポイント等】

我々はディラック行列式の位相部分のみを無視する**位相クエンチ(アイソスピン化学ポテンシャル)**において, ゲージ配位を生成し, 固有値計算とランダム行列理論を比較(図1)しています。

【本人からのメッセージ】

素粒子論の関連研究を進めていきます。研究室の**口径 35cm 天体望遠鏡**(図2)を活用し, 高密度星にも繋がる**食連星の物理量**を引き出す研究を行います。公開講座「**天体観測会—君も未来のガリレオだ！—**」も開催しています。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	