

# — 第 901 回九大原子核セミナー —

講師：佐々木 崇宏 氏 (九州大学)

演題：有効模型を用いた 2+1 フレーバー QCD 相構造の解析  
(Model approach to the 2+1 flavor QCD phase diagram)

日時：7月13日(金) 15:00～

† 今回は通常と時間が異なりますのでご注意ください。

場所：理学部 物理大学院講義室 (理学部 2 号館 2 階 2263 室)

## 概要

現在のクォークは核子中に閉じ込められているが、宇宙初期の高温状態では閉じ込めから解放されたプラズマ状態にあった。これらの状態間で起こった相転移を理解するためには、有限温度・有限化学ポテンシャルでの QCD 相図を解明する必要がある。しかし、QCD の第一原理計算である格子 QCD 計算が有限  $\mu$  領域で実行困難であるため、QCD 相図の解析には Polyakov-loop extended Nambu-Jona-Lasinio 模型 (PNJL 模型) などの有効模型が広く用いられている。

近年我々は PNJL 模型の拡張として、Polyakov loop に依存した有効相互作用をもつ Entanglement PNJL 模型 (EPNJL 模型) を提案した。本講演では、2+1 フレーバー系に対する PNJL 模型および EPNJL 模型を用いて解析した 2 つの結果について紹介する。1 つ目は、純虚数化学ポテンシャル領域の臨界点である Roberge-Weiss endpoint のクォーク質量依存性である [1]。この依存性は格子 QCD 計算による計算がすすめられており、EPNJL 模型を用いることでその結果を定性的に再現できることを示す。2 つ目は QCD 相図に対する  $\theta$  真空の効果の計算である [2]。QCD ラグランジアンにはトポロジカルな性質を表すパラメーター  $\theta$  が含まれており、有限の  $\theta$  での格子計算は困難である。(E)PNJL 模型を用いて  $\theta$  の効果を解析した結果、カイラル相転移の次数は  $\theta$  に伴い強くなり、ゼロ密度における相転移が一次相転移になる可能性が得られた。

## 参考文献

- [1] T. Sasaki, Y. Sakai, H. Kouno, and M. Yahiro, Phys. Rev. D **84** (2011) 091901.
- [2] T. Sasaki, J. Takahashi, Y. Sakai, H. Kouno, and M. Yahiro, Phys. Rev. D **85** (2012) 056009.

連絡先: 九州大学 理学部 物理学教室 理論核物理研究室  
TEL: 092-642-2111 (内線 8357)  
蓑茂 工将 (minomo@phys.kyushu-u.ac.jp)

平成 24 年 7 月 9 日