

中間子遮蔽質量の EPNJL模型を用いた解析

Phys. Rev. D89, 071901(R) (2014)

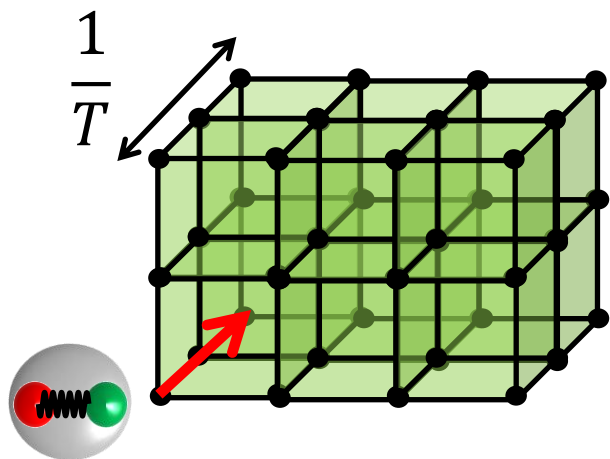
石井 優大 (九大院理)

共同研究者:

佐々木 崇宏(東京大学), 柏 浩司(京都大学),
河野 宏明(佐賀大院工), 八尋 正信(九大院理)

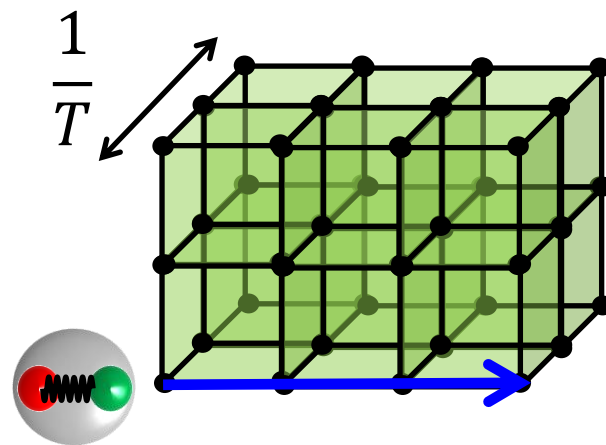
Motivation

中間子質量の温度(T)依存性は, QCD物性を理解する上で重要.



時間方向

➤ 極質量 M_{pole} (静止質量)



空間方向

➤ 遮蔽質量 M_{scr}

有限 T における格子QCDでは, 高温ほど M_{pole} の計算が困難.
 M_{scr} の T 依存性は, 高温まで計算されている.

➤ M_{pole} , M_{scr} を同時に記述する有効模型を構築したい.

Difficulty and Solution

[1] Y. Nambu and G. Jona-Lasinio, Phys. Rev. 122, 345 (1961)

Nambu－Jona-Lasinio(NJL)模型[1]を基にした有効模型において,
 $M_{\xi,\text{pole}}$ は盛んに計算されている.

一方, $M_{\xi,\text{scr}}$ の計算には困難があり, 計算されてこなかった.

$M_{\xi,\text{scr}}$ は, 中間子の伝搬関数 $\eta_{\xi\xi}(r)$ の指数関数的な減衰で定義.

$$\eta_{\xi\xi}(r) \sim \frac{1}{r} e^{-M_{\xi,\text{scr}} r} \quad @ r \rightarrow \infty$$

$$\eta_{\xi\xi}(r) = \frac{1}{4\pi^2 i r} \int_{-\infty}^{\infty} d\tilde{q} \, \tilde{q} \chi_{\xi\xi}(0, \tilde{q}^2) \underline{\hspace{1.5cm}}$$

激しく振動する関数

我々の研究では, $\tilde{q}$ 積分を複素積分として計算する.

➤ $M_{\xi,\text{scr}}$ は, 純虚軸上($\tilde{q} = i q_I$)における $\chi_{\xi\xi}(0, -q_I^2)$ の極.

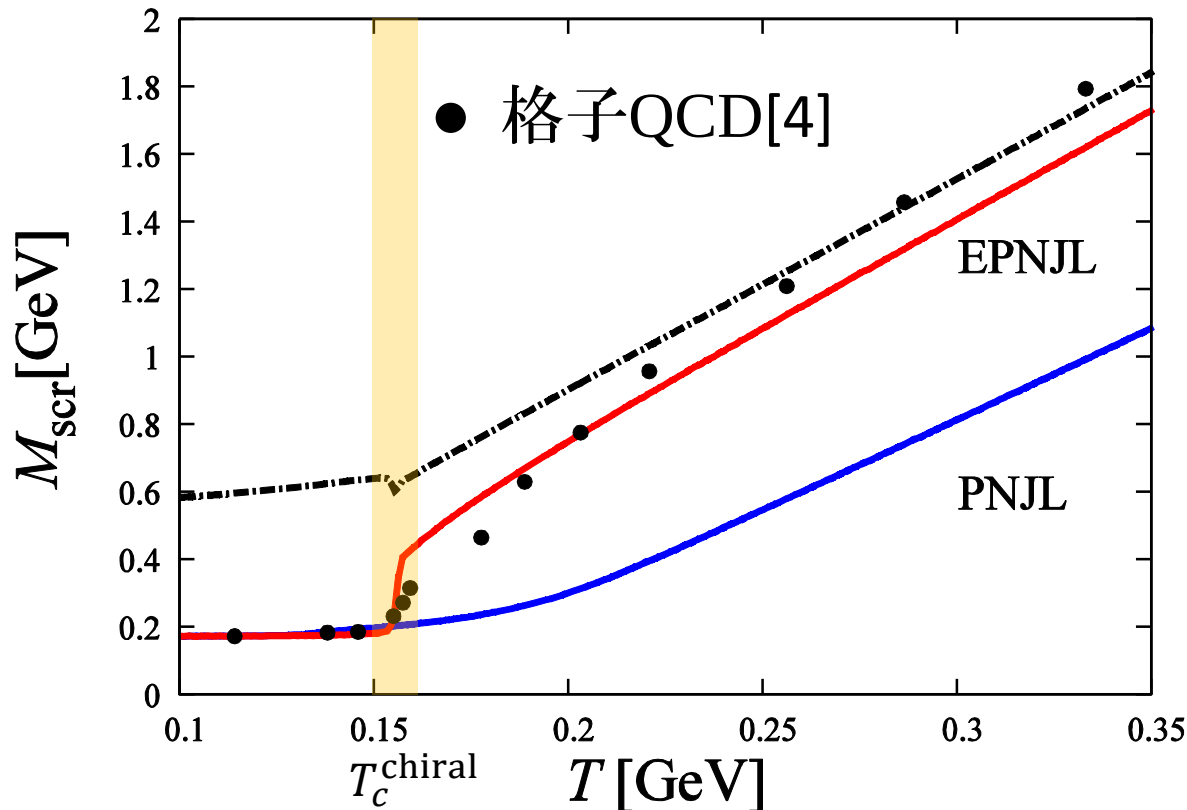
Result

[2] Y. Sakai, T. Sasaki, H. Kouno, and M. Yahiro, Phys. Rev. D **82**, 076003 (2010)

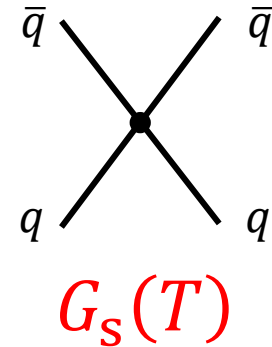
[3] K. Fukushima, Phys. Lett. B **591**, 277 (2004)

[4] M. Cheng, S. Datta, A. Francis, J. van der Heide, C. Jung, O. Kaczmarek, F. Karsch, and E. Laermann et al., Eur. Phys. J. C **71**, 1564 (2011).

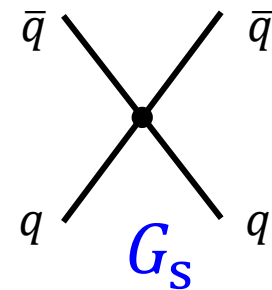
π 中間子の遮蔽質量の T 依存性



EPNJL模型[2]



PNJL模型[3]



- 自由場における遮蔽質量(黒線)に, 下から近づく.
- **EPNJL模型**は, 相転移温度(T_c^{chiral})付近から高温にかけて, 格子計算を再現.

ポスターでは, 極質量と遮蔽質量の関係についても議論.