

高橋純一1

管野淳平¹·石井優大¹·河野宏明²·八尋正信¹

九大院理¹•佐賀大院 \mathbf{L}^2

2014年9月4日 熱場の量子論とその応用 於 理化学研究所

クォーク数密度

$$\langle n \rangle = -\frac{\partial f}{\partial \mu} = \frac{T}{V} \frac{\partial}{\partial \mu} \ln Z$$

・有限化学ポテンシャル領域のEoS
・ベクター型相互作用の強さ

 $G_{\rm V}(\bar{q}\gamma_{\mu}q)^2 \to G_{\rm V}\langle n\rangle(\bar{q}\gamma_0 q)$

 $G_{\scriptscriptstyle \mathrm{V}}\,$: the vector coupling



虚数化学ポテンシャル(μ)領域・・・符号問題が無い

格子QCD

- ・格子作用:2フレーバーWilson + clover fermion, Iwasaki gauge action
- ・格子サイズ: $N_x \times N_y \times N_z \times N_t = 8 \times 8 \times 16 \times 4$
- ・統計数:100 trajectory 毎に360個
- $m_{ps}/m_v=0.8\mathcal{O}$ line of constant physics
- •温度:*T*/*T*_c~1.20, 1.35 (*β*=1.95, 2.00)



有効模型

・2相モデル

<u>ハドロン相</u>: Walecka model

$$\mathcal{L}_{\text{QHD}} = \bar{\psi}(i\gamma^{\mu}\partial_{\mu} - m_N - g_{\sigma}\varphi - g_{\omega}\omega^{\mu}\gamma_{\mu})\psi + \frac{1}{2}\partial^{\mu}\varphi\partial_{\mu}\varphi - \frac{1}{4}\Omega^{\mu\nu}\Omega_{\mu\nu} - U_{\text{QHD}}(\varphi,\omega_{\mu}) \Omega_{\mu\nu} = \partial_{\mu}\omega_{\nu} - \partial_{\nu}\omega_{\mu} U_{\text{QHD}} = \frac{1}{2}m_{\sigma}^2\varphi^2 + \frac{1}{3}g_2\varphi^3 + \frac{1}{4}g_3\varphi^4 - \frac{1}{2}m_{\omega}^2\omega^{\mu}\omega_{\mu}$$

[G. A. Lalazissis, J. Konig, and P. Ring, Phys. Rev. C 55 (1997) 540.]

<u>クォーク相</u>: The entanglement-PNJL model (EPNJL model)

$$\mathcal{L}_{\text{EPNJL}} = \bar{q}(\gamma_{\nu}D_{\nu} + \hat{m}_{0} - \gamma_{4}\hat{\mu})q + G_{\text{S}}(\Phi)[(\bar{q}q)^{2} + (\bar{q}i\gamma_{5}q)^{2}] -G_{\text{V}}(\Phi)(\bar{q}\gamma_{\mu}q)^{2} + \mathcal{U}(\Phi[A], \Phi^{*}[A], T) G_{\text{S}}(\Phi) = G_{\text{S}}[1 - \alpha_{1}\Phi\Phi^{*} - \alpha_{2}(\Phi^{3} + \Phi^{*3})], \ G_{\text{V}}(\Phi) = \alpha_{3}G_{\text{S}}(\Phi)$$

[Y. Sakai, T. Sasaki, H. Kouno, and M. Yahiro, Phys. Rev. D82 (2010) 076003.]

ポスターでは・・・

- µ₁→µ_qの解析接続。
- 格子QCDと有効模型の結果の比較。
- 質量-半径関係、QCD相図。

