

研究責任者名 Name	金谷 和至 KANAYA, Kazuyuki	所属機関 Affiliation	筑波大学大学院数理物質科学研究科 Graduate School of Pure and Applied Sciences University of Tsukuba
受理番号 Proposal No.	09/10-25	研究課題名 Program title	有限温度・有限密度 QCD の非摂動論的研究 Non-perturbative study of hot and dense QCD

研究を終了しましたので、下記の通り報告します。

成果の概要

Abstract

(和文)

重イオン衝突実験における観測結果を理解し、クォーク・グルオン・プラズマ生成のシグナルを抽出するためには、比較的 low 密度での QCD 相転移に関する理論からのインプットが必要である。本課題では、改良された Wilson 作用を用いた格子 QCD の数値シミュレーションにより、高温低密度領域での QCD の相構造や相転移温度、熱力学量の温度・密度依存性、高温相での静止したクォーク間のポテンシャルなどに関する定量的な研究を行う。平成 21-22 年度には、 $N_f=2+1$ QCD での有限温度の研究を本格的にスタートさせた。固定格子間隔での $N_f=2+1$ QCD の有限温度配位を生成しつつ、状態方程式の計算などを行った。

(英文)

In order to extract an evidence for formation of the quark-gluon-plasma by heavy ion collision experiments, theoretical understanding of the nature of QCD transition at low but finite densities is indispensable. In this project, we perform lattice QCD simulations adopting improved Wilson quarks to study the phase structure and thermodynamic properties of QCD. In FY 2009-2010, we have started the $N_f=2+1$ project. We generated gauge configurations at finite temperature in the fixed scale approach. Based on the T-integral method to calculate the EOS in our approach we investigated the equation of state in $N_f=2+1$ QCD.

研究成果の 公表	口頭研究発表 件数	査読付きの学術論文数	プロシーディング論 文数	その他（投稿中を含 む）
	21	2	6	0

成果の公表リスト（それぞれの枠に番号をつけて記入願います。）

口頭研究発表
Extreme QCD 2010, Physikzentrum Bad Honnef, Germany, (2010) June 21-23. 1.K.Kanaya[3-1], 2.S.Ejiri[3-2] Lattice2010, Villasimius, Sardinia Italy, (2010) June 14-19. 3.K.Kanaya[3-8], 4.T.Umeda[3-5], 5. H.Saito[3-4], 6. H.Ohno[3-7] 次世代格子ゲージシミュレーション研究会 理化学研究所, 埼玉 2010 年 9 月 24-26 日. 7. 江尻信司[4-1], 8.前沢祐[4-2] 日本物理学会 2010 年秋季大会九州工業大学, 戸畑キャンパス, 福岡 2010 年 9 月 11-14 日 9.江尻信司[4-3], 10.梅田貴士[4-4], 11.前沢祐[4-5], 12.大野浩史[4-6], 13.斎藤華[4-7], 基研研究会「熱場の量子論とその応用」基礎物理学研究所, 京都 2010 年 8 月 30 日-9 月 1 日. 14. 大野浩史[4-9], 15.斎藤華[4-10], 16.梅田貴士[4-8] Summer Institute 2010 人材開発センター富士研修所, 山梨 2010 年 8 月 12-19 日. 17.江尻信司[4-11] 計画研究 A01 班「量子色力学にもとづく真空構造とクォーク力学」第 3 回研究会 筑波大学計算科学研究センター, 茨城 2010 年 7 月 7 日. 18.江尻信司[4-12], 19.大野浩[4-13] 日本物理学会第 65 回年次大会, 岡山大学(津島キャンパス), 岡山県, 2010 年 3 月 20-23 日. 20. 梅田貴士[4-14], 21.斎藤華[4-15]
査読つきの学術論文(URL を記載)
1. Y. Maezawa et al. [WHOT-QCD Collaboration], "Electric and Magnetic Screening Masses at Finite Temperature from Generalized Polyakov-Line Correlations in Two-flavor Lattice QCD," Phys. Rev. D 81, 091501 (2010) [arXiv:1003.1361 [hep-lat]]. http://prd.aps.org/abstract/PRD/v81/i9/e091501 2. S. Ejiri et al. [WHOT-QCD Collaboration], "Equation of State and Heavy-Quark Free Energy at Finite Temperature and Density in Two Flavor Lattice QCD with Wilson Quark Action," Phys. Rev. D82, 014508 (2010) [arXiv:0909.2121 [hep-lat]]. http://prd.aps.org/abstract/PRD/v82/i1/e014508
プロシーディング論文(URL を記載)
1. S. Ejiri et al. [WHOT-QCD Collaboration], "Scaling behavior of chiral phase transition in two-flavor QCD with improved Wilson quarks at finite density", PoS (Lattice 2010) 181. 2. T. Umeda et al. [WHOT-QCD Collaboration], "EOS in 2+1 flavor QCD with improved Wilson quarks by the fixed scale approach", PoS (Lattice 2010) 218. 3. H. Saito et al. [WHOT-QCD Collaboration], "Deconfinement transition in QCD near the heavy quark limit", PoS (Lattice 2010) 212. 4. H. Ohno, S. Aoki, K. Kanaya, H. Saito, S. Ejiri, Y. Maezawa and T. Umeda", "An application of the variational analysis to calculate the meson spectral functions", PoS (Lattice 2010) 209. 5. K. Kanaya et al. [WHOT-QCD Collaboration], "Finite Temperature QCD on the Lattice - 2010", PoS (Lattice 2010) 012. (Website for 1-6) http://pos.sissa.it/cgi-bin/author/gest_conf.cgi?confid=105 6. K. Kanaya et al. [WHOT-QCD Collaboration], "QCD thermodynamics at zero and finite densities with improved Wilson quarks", arXiv:1008.3218 [hep-lat]. http://arxiv.org/pdf/1008.3218v1
その他（学位論文、紀要、投稿中の論文を含む）（URL を記載）
特記（本研究に関係した、新聞記事・著作、受賞など）