

量子色力学の低エネルギー有効理論とハドロン構造の研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-03-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Koma, Yoshiaki メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00061189

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



[◀ Back to previous page](#)

量子色力学の低エネルギー有効理論とハドロン構造の研究

Research Project

Project/Area Number	14740161
Research Category	Grant-in-Aid for Young Scientists (B)
Allocation Type	Single-year Grants
Research Field	素粒子・核・宇宙線
Research Institution	Kanazawa University
Principal Investigator	駒 佳明 金沢大, 理学部, 助手 (00334748)
Project Period (FY)	2002 - 2003
Project Status	Completed (Fiscal Year 2003)
Budget Amount *help	¥1,900,000 (Direct Cost: ¥1,900,000) Fiscal Year 2003: ¥800,000 (Direct Cost: ¥800,000) Fiscal Year 2002: ¥1,100,000 (Direct Cost: ¥1,100,000)

All

Keywords 量子色力学 / 格子QCD / 対Ginzburg-Landau理論 / 最大アーベリアンゲージ / QCDモノポール / 対超伝導 / フラックスチューブ / クォークの閉じ込み

Research Abstract

量子色力学(QCD)の非摂動的性質を格子QCDモンテカルロシミュレーションに基づく数値的研究と、QCDの低エネルギー有効理論(対Ginzburg-Landau (DGL)理論)による解析的研究の両者を相補的に行い、QCD真空における非摂動的な性質のエッセンスを考察した。
(1)最大アーベリアンゲージ固定に基づくシミュレーションにより観測されているQCD真空の対超伝導的な性質に着目し、対マイスナー効果によって出現するハドロン的フラックスチューブのプロファイル関数を格子QCDモンテカルロシミュレーションにより計算した。この計算で格子QCDで得られるフラックスチューブの構造はDGL理論の古典解と同じ構造をしていることが分かった。定量的な対応をみるためにはDGL理論において量子効果を取り入れる必要があることが分かった。ダイナミカルクォークの効果を取り入れた場合、有限温度の効果を取り入れた場合についても同様の計算を行っている。
(2)格子QCDで観測されている、QCDの非摂動的な力に対するCasimirスケールリング則と呼ばれている現象に対し、DGL理論のフラックスチューブ解の観点から考察を行った。その結果、その現象はフラックスチューブの形成という観点で説明がつくことを示した。
(3)DGL理論のフラックスチューブ解のストリング表示について研究した。フラックスチューブの有限の太さを考慮すると、非閉じ込め力がYukawa相互作用とCoulomb相互作用の競合した形で書けることを示した。
(4)SU(N)ゲージ理論におけるDGL理論の枠組みを提唱し、ゲージ理論の群構造とフラックスチューブ解の関係に考察した。Bogomol'nyi極限(タイプIとIIの間)で、Nが無限大の極限の場合、フラックスチューブのストリングテンションの比がCasimirスケールリング則に従うことが分かった。

Report (1 results)

2002 Annual Research Report

Research Products (9 results)

All Other

All Publications

[Publications] Y.Koma, M.Koma, D.Ebert, H.Toki: "Effective string action for the $U(1) \times U(1)$ dual Ginzburg-Landau theory beyond the London limit"Nuclear Physics B. 648. 189-202 (2003)	▼
[Publications] Y.Koma, M.Koma: "Systematics of flux tubes in the dual Ginzburg-Landau theory and Casimir scaling"Euro.Phys.Journal. C. 26. 457-460 (2003)	▼
[Publications] Y.Koma: "Generalized flux-tube solution in Abelian projected SU(N) gauge theory"Physical Review D. 66. 114006-1-114006-6 (2002)	▼
[Publications] Y.Koma, M.Koma, D.Ebert, H.Toki: "Towards the string representation of the dual Abelian Higgs model beyond the London limit"Journal of High Energy physics (JHEP). 08. 047-0-047-13 (2002)	▼
[Publications] Y.Koma, M.Koma, H.Toki: "Casimir scaling hypothesis on the nonperturbative force in QCD vs. dual superconducting scenario of confinement"Nuclear Physics A. (2003)	▼
[Publications] Y.Mori, et al.(他12名): "Finite temperature phase transition in lattice QCD with $N_f=2$ nonperturbatively improved Wilson fermions at $N_t=8$ "Nuclear Physics A. (2003)	▼
[Publications] V.Borniyakov, et al.(他8名): "The profile of the broken string in the confined and deconfined phase in full QCD"Nuclear Physics B (Proc.Suppl.). (2003)	▼
[Publications] Y.Koma, M.Koma, T.Suzuki, E.-M.Ilgnerfritz: "A fresh look on the flux tube in Abelian-projected SU(2) gluodynamics"Nuclear physics B (Proc.Suppl.). (2003)	▼
[Publications] V.Borniyakov, et al.(他11名): "Thermodynamics and heavy quark potential in $N_f=2$ dynamical QCD"Nuclear physics B (Proc.Suppl.). (2003)	▼

URL: <https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-14740161/>

