

研究責任者名 Name	柴田章博 Shibata Akihiro	所属機関 Affiliation	高エネルギー加速器研究機構 計算科学センター
受理番号 Proposal No.	(T)11-15	研究課題名 Program title	クォーク閉じ込めの双対超電導描像と閉じ込め・非閉じ込め相転移

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)

クォーク閉じ込め機構として双対超伝導描像を確立するためには、磁氣的モノポールが支配的な役割を果たすことを示すことが不可欠である。我々は、磁氣的モノポールをゲージ不変に見出す解析的及び数値的な手法を確立した。SU(3)ヤン・ミルズ理論における基本表現のフェルミオンの閉じ込めにおいては、U(2) に制限された成分、及びそれから抽出されたノンアーベリアン磁氣的モノポールによるクォーク・反クォークのポテンシャルの弦張力がヤン・ミルズ場で得られる弦張力を再現することを示した。本研究では、双対マイスナー効果を直接的に検証するため、クォーク・反クォークカラーフラックスを計測する。ゼロ温度において、シミュレーションによって生成されたゲージ配位及び、配位から（ゲージに依存することなく）抽出したクォークの閉じ込めに支配的は役割を果たすU(2) に制限された場について計測を行い、電氣的な成分がチューブ状となったカラーフラックスが観測され、双対マイスナー効果を確認した。

(英文)

To establish the dual superconductivity picture in quark confinement, it is indispensable to show that the magnetic monopole plays a dominant role for it. We have establish the analytical and numerical method to extract the magnetic monopoles in the gauge invariant way. For the SU(3) Yan-Mills(YM) theory, we have shown that the string tension of quark and antiquark potential by extracted restricted U(2) field and the string tension by non-Abelian magnetic monopole, reproduce the string tension by the original YM field.

In this study, to validate the evidence of the dual Meissner effect, we measured color flux of both original YM field and restricted U(2) field which is extracted from YM field in gauge invariant way, and we showed the evidence of the dual Meissner effect, i. e., we found the chromo-electronic field have the tube-like shape.

研究成果を公開しているホームページアドレス

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)
	2	1	3	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
<ol style="list-style-type: none"><li>1."Dual Meissner effect and non-Abelian magnetic monopoles in SU(3) Yang-Mills theory" KMI Inauguration Conference on "Quest for the Origin of Particles and the Universe" (KMIIN) Oct.24-26,2011, ES Hall, Engineering Science (ES) Building (KMI site), Nagoya University, Nagoya</li><li>2. Lattice study of non-Abelian magnetic monopoles and dual superconductivity for quark confinement (招待講演); 1st international workshop on "Theoretical Physics: Confinement and QCD vacuum" February 23 (Thu) ~ February 25 (Sat), 2012 at APCTP, POSTECH Pohang, Korea</li></ol>
査読付きの学術論文(URL を記載)
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Non-Abelian Dual Superconductor Picture for Quark Confinement., Kei-Ichi Kondo, Akihiro Shibata, Toru Shinohara, Seikou Kato. Phys.Rev.D83:114016,2011. <a href="http://prd.aps.org/abstract/PRD/v83/i11/e114016">http://prd.aps.org/abstract/PRD/v83/i11/e114016</a></li></ol>
プロシーディング論文(URL を記載)
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dual Meissner effect and non-Abelian dual superconductivity in SU(3) Yang-Mills theory Akihiro Shibata, Kei-Ichi Kondo, Toru Shinohara, The XXIX International Symposium on Lattice Field Theory - Lattice 2011, July 10-16, 2011, Squaw Valley, Lake Tahoe, California PoS(Lattice 2011)262 <a href="http://pos.sissa.it/archive/conferences/139/262/Lattice%202011_262.pdf">http://pos.sissa.it/archive/conferences/139/262/Lattice%202011_262.pdf</a></li><li>2. Non-Abelian magnetic monopoles responsible for quark confinement. Kei-Ichi Kondo, Akihiro Shibata, Toru Shinohara, Seikou Kato. the proceedings of The many faces of QCD, Ghent, Belgium, 1-5 Nov 2010, PoS FACESQCD:003,2010 <a href="http://pos.sissa.it/archive/conferences/117/003/FacesQCD_003.pdf">http://pos.sissa.it/archive/conferences/117/003/FacesQCD_003.pdf</a></li><li>3. Non-Abelian magnetic monopole dominance for SU(3) Wilson loop average. Kei-Ichi Kondo, Akihiro Shibata, Toru Shinohara, Seikou Kato ; the proceedings of 9th Conference on Quark Confinement and the Hadron Spectrum (Confinement IX), Madrid, SPAIN, 30 Aug - 3 Sep 2010. AIP Conf.Proc.1343:218-220,2011; .</li></ol>
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）