

研究責任者名 Name	加堂 大輔 Daisuke Kadoh	所属機関 Affiliation	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所
受理番号 Proposal No.	大型 T12/13-03 大型 12/13-26	研究課題名 Program title	格子計算を用いたゲージ重力対応の検証

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)

最近、素粒子論分野において、ゲージ重力対応に関する研究が爆発的な進化と発展を遂げている。ゲージ重力対応とは、素粒子標準模型の土台となったゲージ理論とブラックホールのような重力の物理が同等の内容を持つという予想である。しかし、ゲージ重力対応は、その最も有名な例である AdS/CFT 対応の場合でさえも、定理ではなく予想である。その”予想”の正しさを検証することは素粒子物理学に課せられた重要な命題となっている。本研究では、16 個の超対称チャージを持つ 1 次元超対称ヤンミルズ理論の数値シミュレーションを行い、この系におけるゲージ重力対応について調べた。このゲージ理論は IIA 型超重力・超弦理論における N 枚の D0-ブレーンが重なった系と対応すると考えられており、格子超対称ゲージ理論の数値計算からは重力双対であるブラックホールの物理量が計算できる。特に、得られたブラックホールの内部エネルギーを重力側の解析解と比較することで、この系のゲージ重力対応の検証した。

(英文)

Gauge/gravity duality has become one of the most exciting topics in particle physics. If it is correct, physical quantities in strongly coupled gauge theory can be solved exactly from the gravity side, and conversely, unknown properties of string theory can be understood from the gauge theory side. Despite such virtues, it is however a conjecture, and giving some kind of rigorous proof is still an important subject.

In this research, we perform a lattice simulation of one dimensional supersymmetric Yang-Mills theory with sixteen supercharges (the BFSS model), which is expected to be dual to N D0-branes in type IIA superstring/supergravity. We examine the duality conjecture by comparing lattice results with analytic solutions of the gravity side. The internal energy obtained by the simulation is compared with high temperature expansion at high temperatures, on the other hand, it is getting close to the analytic solution of the gravity side at low temperatures.

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	査読つきの 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)
	4	0	1	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 Presentations at scientific meetings concerning the program	
1. 日本物理学会 第 68 回年次大会, 広島大学, 3/26-3/29, 2013 2. 国際学会 Lattice2013, Maiz, Germany, July 29th – August 3rd, 2013 3. 日本物理学会 秋季大会, 高知大学, 9/20-9/23, 2013 4. 研究会「離散的手法による場と時空のダイナミクス」, 高エネ研, つくば, 9/27-9/30, 2013	
査読付きの学術論文(雑誌名等には 巻、頁、発表年を記載) (*) 不足する場合には追加願います。 Refereed Journal Articles (name of journal, volume, page, year)	
1	著者名 Author タイトル title 雑誌名 name of journal URL
2	著者名 タイトル 雑誌名等 URL
3	著者名 タイトル 雑誌名等 URL
プロシーディング論文(雑誌名等には 巻、頁、発表年を記載) (*) 不足する場合には追加願います。 International Conference Proceedings (name of journal, volume, page, year)	
1.	著者名 Author Daisuke Kadoh and Syo Kamata タイトル title Lattice simulation of lower dimensional SYM with sixteen supercharges 雑誌名等 name of journal PoS(LATTICE 2013)343 URL
2.	著者名 タイトル 雑誌名等 URL
3.	著者名 タイトル 雑誌名等 URL
その他 (学位論文、紀要、投稿中の論文を含む) (URL を記載) Others (thesis for a degree, bulletin, papers to be published, etc.)	
1. URL: 2. URL:	
特記 (本研究に関係した、新聞記事・著作、受賞など) (過去に遡っても構いません。) Special Notes (newspaper article, literary works, awards, etc.)	
1. 2.	