

令和 5 年 6 月 6 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18H01214

研究課題名（和文）超弦理論から創発される一般化された超重力理論におけるD-ブレーンとブラックホール

研究課題名（英文）D-branes and black holes in generalized supergravity emerging from superstring theory

研究代表者

吉田 健太郎（Yoshida, Kentaroh）

京都大学・理学研究科・講師

研究者番号：30544928

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,100,000円

研究成果の概要（和文）：近年、AdS₅×S⁵上の超弦理論の可積分変形に端を発して、一般化された超重力理論が構築された。本研究課題では、この一般化された超重力理論に関して様々な側面から研究を実行した。重力解が保つ超対称性の数を支配するキリングスピノール方程式と可積分変形を決める古典r-行列の関係を明らかにし、双対性を記述するO(d,d)変換と弦理論の可積分性の関係について議論した。また、TTbar変形と呼ばれる可積分変形と2次元Jackiw-Teitelboim重力理論との関係、4D Chern-Simons理論からみたYang-Baxter変形についても議論した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

超弦理論は、自然界に存在する電磁気力、弱い力、強い力、重力の4つの力を統一的に記述する究極理論の最有力候補と目されているが、その完成にはまだ遠い。本研究は、超弦理論の研究に新しい方向性を与え得る一般化された超重力理論に関する研究課題であり、その遂行によって、超弦理論の可積分構造について理解を深めることができた。今後も超弦理論の数理物理的な構造について理解を深めていくことにより、その完成を目指して尽力していきたい。

研究成果の概要（英文）：A generalized supergravity theory was discovered from the study of the integrable deformation of the superstring theory on AdS₅×S⁵. In this project, we conducted research on this theory from various aspects. We have clarified the relationship between the Killing spinor equation, which governs the number of supersymmetries preserved by the gravitational solution, and the classical r-matrix, which specifies the integrable deformation. Then we have also revealed the relation between the O(d,d) transformations describing duality and the integrability in of string theory. We also have discussed the relationship between the TTbar deformation (which is a kind of integrable deformation) and the two-dimensional Jackiw-Teitelboim gravitational theory. Furthermore, we have studied the Yang-Baxter deformation from the viewpoint of 4D Chern-Simons theory.

研究分野：素粒子論

キーワード：超弦理論 超重力理論 可積分性

1. 研究開始当初の背景

超弦理論は自然界に存在する4つの力(電磁気力、弱い力、強い力、重力)を統一する究極理論の最有力候補と目されているが、現段階では未完成の理論であり、その定式化について深く考え、再考察することは極めて重要な研究課題である。超弦理論の定式化の一つである Green-Schwarz (GS) 形式がある。この GS 形式の超弦理論における進展として、一般化された超重力理論が発見された。この一般化された超重力理論と可積分変形の技術として知られる Yang-Baxter 変形は密接な関係がある。一方、一般化された超重力は発見されたばかりでその詳しい性質は理解されていなかった。

2. 研究の目的

本研究課題の目的は、Yang-Baxter 変形と可積分性の観点から、一般化された超重力理論の意味する新しい物理を解明することである。別の可積分系の技術である TTbar 変形についても調べ、そこから得られる知見を元に一般化された超重力への応用を考える。可積分模型を統一的に記述すると予想されている 4D Chern-Simons 理論との関係や、非可積分性を意味するカオスとの関連についても調べたい。

3. 研究の方法

本研究課題では、主に以下の5つの観点から研究を実行した。

(1) 一般化された超重力理論の様々な側面

$AdS_5 \times S^5$ 上の超弦理論の可積分変形の技術として知られていた Yang-Baxter 変形は、一般化された超重力理論においては古典解の生成技術の一つとして解釈される。この解の生成技術と $O(d,d)$ 変換との関連、解の保つ超対称性、その解を背景時空にもつ弦理論のワイル不変性などを調べることにより、一般化された超重力理論についての理解を深める。

(2) フロー方程式によるバルク再構成

共形場理論における2点関数の情報から、フロー方程式を用いてバルクの AdS 時空の計量を計算する手法がある。その手法を非相対論的な共形場理論に拡張することにより、フロー方程式と時空の創発する機構の関係を調べる。

(3) JT 重力理論と TTbar 変形の関係

可積分変形の技術の一つとして、エネルギー・運動量テンソルのトレースを用いる TTbar 変形と呼ばれる手法がある。この TTbar 変形と平坦時空周りの Jackiw-Teitelboim (JT) 重力理論における重力摂動との関係が知られていた。この関係を一般の曲がった時空の周りでの JT 重力理論に拡張し、TTbar 変形としての対応が可能な重力解を分類する。

(4) 4D Chern-Simons 理論と可積分模型

あらゆる可積分模型が 4D Chern-Simons (CS) 理論から導出できるという予想がある。この予想が正しければ、可積分変形の技術である Yang-Baxter 変形も 4D CS 理論において記述可能なはずである。この実現の仕方を解明することにより、Yang-Baxter 変形に対する知見を深めるとともに新たな可積分模型を導出する方法を模索する。

(5) 超弦理論におけるカオス

可積分性の相補的な概念として非可積分性の象徴であるカオスがある。超弦理論においてカオスは様々な場面で現れる。超弦理論の非摂動論的な定式化として知られる行列模型におけるカオスや AdS/CFT 対応のある種の近似下で現れるカオスについて調べ、可積分と非可積分の境界領域の研究をおこなう。

4. 研究成果

(1) 一般化された超重力理論の様々な側面

本研究課題の中心テーマである「一般化された超重力理論」においては、Yang-Baxter 変形と呼ばれる解の生成手法が知られている。本年度の業績として、まず、この Yang-Baxter 変形の手法によって生成された解について、どれぐらいの超対称性が残されるかを調べた。これは、スイスのベルン大学の S. Reffert 氏とその学生の関口雄太氏、イタリアのトリノ大学の D. Orlando 氏との国際共同研究であり、その成果として、変形後に残される超対称性のキリングスピノールを与えるマスター公式を導出した。この公式を用いると、変形に用いた古典 r -行列を代入するだけで、変形後のキリングスピノールを即座に導出することができる。また、一般化された超重力理論の解を背景時空として運動する弦の世界面上の理論におけるワイル不変性について調べた。これは酒谷雄峰氏(京都府立医科大)と坂本純一氏(京大理)、スペインのムルシア大学の J. J. Fernandez-Melgarejo 氏との国際共同である。この研究により、一般化された超重力理論を含めても、適切に相殺項を一般化することによってワイル不変性が成り立つことを、世界面のトポロジーが自明な場合において示した。この研究成果は非常に高く評価されて、Physical Review Letters 誌に掲載された。更に、Yang-Baxter 変形と非可換時空との関係についても調べた。これは韓国の Asia Pacific Center for Theoretical Physics (APCTP)の E. O Colgain 氏、T. Araujo 氏、I. Bakhmatov 氏、イランの Institute for Research in Fundamental Sciences(IPM) Tehran の M. M Sheikh-Jabbari 氏との国際共同研究である。

また、別の方向性の研究として、Domenico Orlando、Susanne Reffert、関口雄太との共同研究において、二重時空を標的空間にもつ 2 次元非線形シグマ模型において、 $O(d,d)$ 変換が可積分性を保存することを示した。この $O(d,d)$ 変換の中には、それまでに別の文脈で議論されていた可積分変形である Yang-Baxter 変形も含まれており、本研究課題の主要なテーマと密接に関連する。

(2) フロー方程式におけるバルク再構成

超弦理論における最重要研究課題の一つは、ゲージ理論と重力理論の双対性(等価性)である。これはゲージ/重力対応とも呼ばれ、ゲージ理論が共形場理論 (Conformal Field Theory, CFT)である特殊な場合には、重力理論が反ドジッター(anti de Sitter, AdS)時空上で定義され、AdS/CFT 対応と呼ばれる。この AdS/CFT 対応の研究の一つの方向性は、「境界上に住む場の理論の情報から、どのようにバルクの重力理論の情報を再構築するか」を問うことである。これを「バルク再構築」と呼ばれ、いくつかのシナリオが提案されている。本研究では、京都大学基礎物理学研究所の青木慎也と横山修一の両名によって提案されたバルク再構築の方法の拡張について議論した。彼らは、場の理論における厳密な 2 点関数の形さえ与えられれば、バルク時空の計量を導けるマスター公式を予想した。この公式の正当性は、共形場理論における 2 点関数の表式から AdS 空間の計量を再導出できることから裏付けられていた。この青木と横山の先行研究に対して、「非相対論的な(共形)場の理論」の 2 点関数を用いて、シュレディンガー時空やリフシッツ時空などの計量を再導出できるように拡張した。更に、ハンガリーの Janos Balog 氏を加えた共同研究によって、バルク時空の計量のみならず、バルクに住む可換なゲージ場を再構築する公式を発見できた。

(3) JT 重力理論と TTbar 変形の関係

2 次元の場の量子論において、TTbar 変形と呼ばれる irrelevant な変形が精力的に研究された。この TTbar 変形は TTbar 演算子と呼ばれるエネルギー・運動量テンソルの行列式で定義される演算子によって引き起こされる。この演算子は複合演算子として well-defined であり、そのエネルギー固有状態での期待値は因子化と呼ばれる特別な性質を示すことが、2004 年に Alexander Zamolodchikov によって示された。その後、2016 年になって、この TTbar 演算子によって引き起こされる理論空間におけるフローが盛んに研究されるようになった。irrelevant な変形にもかかわらず、制御が可能であり、古典的には質量ゼロの自由スカラー場の TTbar 変形が弦の南部-後藤作用になることから、量子重力理論への手がかりを与える重要な研究課題と考えられている。春名、石井、川合、酒井との共同研究によって、2 次元 $O(N)$ ベクトル模型を具体例にとり、この性質のよい TTbar 変形においても、非ノルムを持った非物理的な状態が含まれることをラージ N 極限において示した。この結果は、量子論的に整合的な理論を得るためには、TTbar 変形だけではダメで、さらに付加的なチューニングを要することを意味している。また、奥村氏との共同研究により、TTbar 変形と 2 次元 Liouville 重力理論の関係を議論した。

(4) 4次元 Chern-Simons 理論と可積分模型

4次元 Chern-Simons(CS)理論は2次元の可積分な模型の統一理論と予想されている。この予想を検証するために、あらゆる可積分な模型を導出してみせることは重要な研究課題である。その流れにおいて、坂本、福島と共同研究をおこない、4次元CS理論と2次元の可積分な非線形シグマ模型およびそのYang-Baxter変形の関係性を議論した。特に、4次元CS理論から、 $AdS_5 \times S^5$ 上の超弦理論のhomogeneousなYang-Baxter変形を導出することができた。また、長年の問題として残されていたsine-Gordon模型とLiouville理論を4次元CS理論から導出できた。さらにその拡張版である非可換戸田場の理論をも導出できた。そして、近年、新しく発見された可積分な T^2 多様体を背景時空にもつ非線形シグマ模型を導出することもできた。

(5) 超弦理論におけるカオス

超弦理論を非摂動的な定式化することは、長年に渡る問題の一つである。非摂動的な定式化の有力な候補としてBanks-Fischler-Shenker-Susskind (BFSS) 行列模型が知られている。この行列模型におけるポテンシャルは平坦方向を持つため、メンブレイン不安定を含んでいる。本研究では、このメンブレイン不安定性をカオスの散乱として再解釈できることを示し、そのカオスに付随するフラクタルについて明らかにした。

また、 $AdS_5 \times S^5$ 時空のペンローズ極限における弦の古典的な運動についても解析をおこなった。ペンローズ極限を取り切った場合には、背景時空は可積分になることが知られていた。今回、その極限における補正項を残した場合における弦の運動について解析をおこなったところ、カオス的な振る舞いが見られることがわかった。このカオスをAdS/CFT対応の文脈で理解することは非常に興味深い問題であり、今後の研究の進展が期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 23件/うち国際共著 12件/うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Kushiro Shodai, Yoshida Kentaroh	4. 巻 2023
2. 論文標題 Chaotic string motion in a near pp-wave limit	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 65
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/JHEP01(2023)065	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Fukushima Osamu, Yoshida Kentaroh	4. 巻 2022
2. 論文標題 Chaotic instability in the BFSS matrix model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 39
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/JHEP09(2022)039	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Fukushima Osamu, Sakamoto Jun-ichi, Yoshida Kentaroh	4. 巻 2022
2. 論文標題 Non-Abelian Toda field theories from a 4D Chern-Simons theory	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 158
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/JHEP03(2022)158	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Fukushima Osamu, Sakamoto Jun-ichi, Yoshida Kentaroh	4. 巻 2021
2. 論文標題 Integrable deformed T1,1 sigma models from 4D Chern-Simons theory	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 37
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/JHEP09(2021)037	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Haruna Junichi, Sakai Katsuta, Yoshida Kentaroh	4. 巻 971
2. 論文標題 Burgers equation vs. large N limit in TTbar-deformed $O(N)$ vector model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nuclear Physics B	6. 最初と最後の頁 115499 ~ 115499
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nuclphysb.2021.115499	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ishii Takaaki, Kushiro Shodai, Yoshida Kentaroh	4. 巻 2021
2. 論文標題 Chaotic string dynamics in deformed $T_{1,1}$	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP05(2021)158	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 吉田健太郎	4. 巻 76
2. 論文標題 共形場理論のTTbar変形と重力双対	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本物理学会誌	6. 最初と最後の頁 130-139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11316/butsuri.76.3_130	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Osamu Fukushima, Jun-ichi Sakamoto, Kentaroh Yoshida	4. 巻 2102
2. 論文標題 Faddeev-Reshetikhin model from a 4D Chern-Simons theory	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 115 (1-17)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP02(2021)115	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Osamu Fukushima, Jun-ichi Sakamoto, Kentaroh Yoshida	4. 巻 2009
2. 論文標題 Yang-Baxter deformations of the AdS ₅ ×S ⁵ supercoset sigma model from 4D Chern-Simons theory	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 100 (1-22)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP09(2020)100	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Suguru Okumura, Kentaroh Yoshida	4. 巻 957
2. 論文標題 T̄bar-deformation and Liouville gravity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Physics B	6. 最初と最後の頁 115083 (1-18)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nuclphysb.2020.115083	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Osamu Fukushima, Jun-ichi Sakamoto, Kentaroh Yoshida	4. 巻 957
2. 論文標題 Comments on η -deformed principal chiral model from 4D Chern-Simons theory	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Physics B	6. 最初と最後の頁 115080 (1-37)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nuclphysb.2020.115080	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Jun-ichi Haruna, Takaaki Ishii, Hikaru Kawai, Katsuta Sakai, Kentaroh Yoshida	4. 巻 2004
2. 論文標題 Large N analysis of T̄bar-deformation and unavoidable negative-norm states	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 127 (1-17)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP04(2020)127	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Domenico Orlando, Susanne Reffert, Jun-ichi Sakamoto, Yuta Sekiguchi, Kentaroh Yoshida	4. 巻 53
2. 論文標題 Yang-Baxter deformations and generalized supergravity - a short summary	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physics A	6. 最初と最後の頁 443001 (1-79)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1751-8121/abb510	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Sinya Aoki, Janos Balog, Shuichi Yokoyama, Kentaroh Yoshida	4. 巻 2
2. 論文標題 Non-relativistic Hybrid Geometry with Gravitational Gauge-Fixing Term	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 013169 (1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.2.013169	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Takaaki Ishii, Suguru Okumura, Jun-ichi Sakamoto, Kentaroh Yoshida	4. 巻 951
2. 論文標題 Gravitational perturbations as TTbar-deformations in 2D dilaton gravity systems	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Physics B	6. 最初と最後の頁 114901 (1-20)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nuclphysb.2019.114901	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Domenico Orlando, Susanne Reffert, Yuta Sekiguchi, Kentaroh Yoshida	4. 巻 950
2. 論文標題 O(d,d) transformations preserve classical integrability	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Physics B	6. 最初と最後の頁 114880 (1-30)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nuclphysb.2019.114880	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Sinya Aoki, Shuichi Yokoyama, Kentaroh Yoshida	4. 巻 99
2. 論文標題 Holographic geometry for nonrelativistic systems emerging from generalized flow equations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 126002 (1-16)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nuclphysb.2019.114880	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Domenico Orlando, Susanne Reffert, Yuta Sekiguchi, Kentaroh Yoshida	4. 巻 94
2. 論文標題 SUSY and the bi-vector	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physica Scripta	6. 最初と最後の頁 095001 (1-20)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1402-4896/ab1ab9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kentaroh Yoshida	4. 巻 335
2. 論文標題 Recent Progress on Yang-Baxter Deformation and Generalized Supergravity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Springer Proceedings in Mathematics & Statistics	6. 最初と最後の頁 203-218
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-15-7775-8_13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Thiago Araujo, Ilya Bakhmatov, Eoin O Colgain, Jun-ichi Sakamoto, Mohammad M Sheikh-Jabbari and Kentaroh Yoshida	4. 巻 51
2. 論文標題 Conformal twists, Yang-Baxter sigma models & holographic noncommutativity	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Physics A	6. 最初と最後の頁 235401 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1751-8121/aac195	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Suguru Okumura and Kentaroh Yoshida	4. 巻 933
2. 論文標題 Weyl transformation and regular solutions in a deformed Jackiw-Teitelboim model	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nuclear Physics B	6. 最初と最後の頁 234-247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nuclphysb.2018.06.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Domenico Orlando, Susanne Reffert, Yuta Sekiguchi and Kentaroh Yoshida	4. 巻 51
2. 論文標題 Killing spinors from classical r-matrices	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Physics A	6. 最初と最後の頁 395401 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1751-8121/aad8c2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Jose J. Fernandez-Melgarejo, Jun-ichi Sakamoto, Yuho Sakatani and Kentaroh Yoshida	4. 巻 122
2. 論文標題 Comments of Weyl invariance of string theories in generalized supergravity backgrounds	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 111602 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.122.111602	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計30件 (うち招待講演 19件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Chaotic Instability in the BFSS matrix model
3. 学会等名 NTU-Kyoto High Energy Physics Workshop/Kawai Fest (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Chaotic Instability in the BFSS matrix model
3. 学会等名 East Asia Joint Workshop on Fields and Strings 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter sigma models from 4D Chern-Simons theory
3. 学会等名 East Asia Joint Symposium on Fields and Strings 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter sigma models from 4D Chern-Simons theory
3. 学会等名 Symposium on Quantum Symmetries, Noncommutative Geometry and Quantum Gravity (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Tbar deformation and Liouville gravity
3. 学会等名 Tbar Deformation and Integrability (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 TTbar deformation and JT gravity
3. 学会等名 Integrable effective field theories and their holographic descriptions
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 What is TTbar deformation?
3. 学会等名 NCTS Annual Theory Meeting 2019: Particles, Cosmology and Strings
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter deformations and generalized supergravity
3. 学会等名 Unfashionable Pursuits, Informal Workshop on SCFT and Supergravity-I
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 TTbar-deformation and Holography
3. 学会等名 Unfashionable Pursuits, Informal Workshop on SCFT and Supergravity-I
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Gravitational perturbations as TTbar deformations in the JT gravity
3. 学会等名 East Asia Joint Workshop on Fields and Strings 2019 12th Taiwan String Theory workshop
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Gravitational perturbations as TTbar deformations in the JT gravity
3. 学会等名 KIAS-YITP 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 TTbar deformation and holography
3. 学会等名 NCTS-Kyoto University Joint Meeting on Recent Advances in String and Quantum Field Theory 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 TTbar deformation and holography
3. 学会等名 Strings and Fields 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter deformations and its progress
3. 学会等名 Lie Theory and its Applications in Physics
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Dressed S-matrix and TT-deformation in flat space Jackiw-Teitelboim gravity
3. 学会等名 Workshop on recent developments in AdS/CFT
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter deformations and generalized supergravity
3. 学会等名 Gravity, Duality and Strings 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Noncommutative gauge theories from Yang-Baxter deformations of AdS/CFT
3. 学会等名 15th Workshop on Non-perturbative Quantum Chromodynamics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter deformations and generalized supergravity
3. 学会等名 11th Taiwan String workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter deformations and generalized supergravity
3. 学会等名 Topological Field Theories, String Theory and Matrix Models-2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter deformations and generalized supergravity
3. 学会等名 The 5th Conference of the Polish Society on Relativity (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter deformations and generalized supergravity
3. 学会等名 Non-perturbative Methods in Field Theory and String Theory (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Generalized SUGRA and Weyl invariance
3. 学会等名 East Asia Joint Workshop on Fields and Strings 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter deformations and generalized supergravity
3. 学会等名 The 4th NCTU-Yau mini-workshop on string theory (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Holographic duals for non-relativistic systems emerging from modified flow equations
3. 学会等名 NTU-Kyoto-OIST HEP 2018 Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Generalized SUGRA and Weyl invariance
3. 学会等名 KEK Theory workshop 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Yang-Baxter deformations and generalized supergravity
3. 学会等名 Rikkyo MathPhys 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Weyl anomaly cancellation in string theories on generalized supergravity backgrounds
3. 学会等名 String:T-duality, Integrability and Geometry (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 ヤン・バクスター変形と一般化された超重力理論
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会・信州大学 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 Holographic duals for non-relativistic systems emerging from flow equations
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会・九州大学伊都キャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田健太郎
2. 発表標題 一般化された超重力理論における最近の進展
3. 学会等名 The 2nd Workshop on "Mathematics and Physics in General Relativity" (招待講演)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Kentaroh Yoshida	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 82
3. 書名 Yang-Baxter deformation of 2D non-linear sigma models : Towards Applications to AdS/CFT (Springer Briefs in Mathematical Physics, 40)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	綿村 哲 (Watamura Satoshi) (00201252)	東北大学・理学研究科・客員研究者 (11301)	
研究分担者	村田 佳樹 (Murata Keiju) (00707804)	日本大学・文理学部・准教授 (32665)	
研究分担者	大河内 豊 (Ookouchi Yutaka) (40599990)	九州大学・基幹教育院・准教授 (17102)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	酒谷 雄峰 (Sakatani Yuho) (40636403)	京都府立医科大学・医学(系)研究科(研究院)・助教 (24303)	
研究分担者	橋本 幸士 (Hashimoto Koji) (80345074)	京都大学・理学研究科・教授 (14301)	
研究分担者	吉岡 興一 (Yoshioka Koichi) (80363323)	京都大学・理学研究科・准教授 (14301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計6件

国際研究集会 Online 2020 NTU-Kyoto High Energy Physics Workshop	開催年 2020年～2020年
国際研究集会 NCTS-Kyoto University Joint Meeting on Recent Advances in String and Quantum Field Theory 2019	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Recent Progress on Field and String Theory:Kyoto-NTU 2019	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Non-Perturbative Methods in Field Theory and String Theory	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 NTU-Kyoto-OIST HEP 2018 Workshop	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 String:T-duality, Integrability and Geometry	開催年 2019年～2019年

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
スイス	ベルン大学			
イタリア	トリノ大学			
台湾	国立台湾大学			

共同研究相手国	相手方研究機関			
イタリア	トリノ大学			
スイス	ベルン大学			
ハンガリー	Wigner Research Centre for Physics			
その他の国・地域	国立台湾大学			
イタリア	トリノ大学			
スイス	ベルン大学			
韓国	APCTP			
イラン	IPM			