

## 研究会報告書

研究会名 (日本語) : 弦理論と場の理論 2019  
研究会名 (英語) : Strings and Fields 2019  
開催日時 : 2019年8月19日(月)～8月23日(金)  
開催場所 : 京都大学基礎物理学研究所 パナソニック国際交流ホール  
および Y206、Y306

### [Abstract]

The primary purpose of this workshop is to stimulate research in string theory and quantum field theory by providing an opportunity to discuss recent developments in the broad field. The workshop is also intended to encourage researchers at an earlier stage of their career to give a presentation on their work.

For these purposes, the workshop consists of invited talks, short talks and poster presentations. The invited talks included overviews on recent important developments in string theory and quantum field theory. This year we invited 6 speakers,

Seyed Morteza Hosseini (Kavli IPMU, Univ. of Tokyo)

Koutarou Kyutoku (Kyoto Univ.)

Guilherme L. Pimentel (Univ. of Amsterdam)

Pablo Soler (Heidelberg Univ.)

Richard Szabo (Heriot-Watt Univ.)

Kentaroh Yoshida (Kyoto Univ.).

We also had 45 short talks and 33 poster presentations out of 171 participants.

The workshop covers various topics in string theory and quantum field theory such as AdS/CFT correspondence, conformal field theory, entanglement entropy, string field theory, double field theory, supersymmetric gauge theory, cosmic inflation, gravitational wave physics, lattice gauge theory, anomaly in quantum field theory, string cosmology, black hole in string theory and quantum gravity.

[世話人]

<u>氏 名 (Name)</u>	<u>所 属 (Affiliation)</u>	<u>備 考</u>
畔柳 竜生	ブリュッセル自由大学	
大河内 豊	九州大学	
國友 浩	基礎物理学研究所	
酒井 忠勝	名古屋大学	
坂本 真人	神戸大学	
杉本 茂樹	基礎物理学研究所	
関野 恭弘	拓殖大学	
高柳 匡	基礎物理学研究所	
立川 裕二	東京大学	
野海 俊文	神戸大学	連絡責任者
橋本 幸士	大阪大学	
浜中 真志	名古屋大学	
疋田 泰章	基礎物理学研究所	
細道 和夫	防衛大学校	
森田 健	静岡大学	
山口 哲	大阪大学	
吉田 健太郎	京都大学	

## [研究会の目的・趣旨]

場の理論と弦理論は、両分野に渡る幅広い内容の研究成果を共有しながら、常に発展を続けている。また、その速度が急速であるため、最新の研究成果を取り入れ、新たな研究の方向を探っていくことがますます困難になってきている。さらに、ひとつひとつの分野は専門的に深く掘り下げられ、近隣の分野でさえも進展をすぐに理解することが難しい場合も稀ではない。したがって、弦理論と場の理論を中心とした幅広い分野の研究者が一堂に会して、研究成果を発表し、互いに理解・議論を深めることが極めて重要である。

本研究会の第一の目的は、このような交流の場の提供にある。すなわち、特定のトピックに話題を絞って最近の進展に関して理解を深めるとともに、幅広く情報交換・専門知識の共有をすることで、さらなる発展の手がかりを探る場としたい。分野の垣根を越え、新たなアイデア・手法を取り入れながら進んできた素粒子論の歴史を顧みたとき、このような形の研究会は非常に意義があると考えられる。

特に国内の研究機関に多くの外国人研究者が在籍するようになってきたにも関わらず、国内の外国人研究者と日本人研究者の間の交流が十分とは言えない状況を鑑み、英語を使用した分野横断型の国際研究会を開催し、交流促進の起爆剤としたいと考えている。また、若手の育成も本研究会の重要な目的のひとつである。

以上のような目的・趣旨を達成するために、本研究会では次の2種類の講演、

- 1) 新たに大きな進展のあった話題、あるいは、大きな発展の期待できる話題に関するレビューを含む招待講演（口頭発表 60 分＋質疑応答 10 分）
- 2) 公募により講演者を募集する一般講演（口頭発表 20 分＋質疑応答 5 分、もしくはポスターによる発表）

を企画した。まず、洗練された招待講演を聞くことによって、参加者は最新の成果を取り入れ新たな研究の方向性を探ることが可能となる。さらに、参加者のうち半数近くは口頭講演者またはポスター講演者であり、参加者の多くは主体的に情報交換・専門知識の共有を行うことができる。特に、ポスター発表では参加者の興味に基づいて非常に深い議論をすることが可能で、新たな研究の芽が生じることが期待される。

## [研究会の成果]

本研究会の参加者数は 171 名であり、そのうち招待講演者 6 名、一般の口頭講演者 45 名、ポスター講演者 33 名であった。講演の内容は場の量子論や弦理論を中心に広範囲に渡り、講演に関する質疑応答や休憩時間の議論などは非常に精力的に行われた。講演で取り上げられた主なテーマは、AdS/CFT 対応、共形場理論、量子エンタングルメント、弦の場の理論、Double Field Theory、超対称場の理論、インフレーション宇宙論、重力波物理学、格子ゲージ理論、場の理論における量子アノマリー、弦理論における宇宙論、ブラックホール物理、量子重力理論、などであった。

招待講演に関しては、初日に久徳浩太郎氏による重力波天文学についての講演があった。電磁波観測やニュートリノ実験と合わせたマルチメッセンジャー天文学の展望を含め、2015 年の LIGO による重力波観測から現在に至る現状をわかりやすくレビューしていただいた。2 日目は Richard Szabo 氏による Double Field Theory (DFT) の講演があった。DFT は弦理論に特有の T-双対性を明示し、弦の幾何学を特徴付ける理論として期待されている。講演では DFT の基礎からはじめ、T-fold に代表される Riemann 幾何学を超えた時空の概念が丁寧に解説された。3 日目の午前は Guilherme L. Pimentel 氏によるインフレーション宇宙論に関する講演である。自身の研究を中心に、インフレーション中に生成される原始揺らぎの非ガウス性が時空の対称性と相関関数の解析性からどう決定されるかが解説された。午後は Pablo Soler 氏による「沼地予想」に関するレビュー講演が行われた。弦理論に基づく素粒子論・宇宙論模型が一般にどのような条件を満たすべきか、また、この条件を素粒子実験や宇宙観測でどう検証できるかが議論された。4 日目は Kentaroh Yoshida 氏による TTbar 変形に関する講演があった。TTbar 変形は 2 次元共形場理論におけるある種の可積分変形として近年注目を集めているが、2 次元共形場理論における役割およびそのホログラフィック双対である 3 次元重力理論への応用が解説された。最終日は Seyed Morteza Hosseini 氏による局所化公式のブラックホールエントロピーへの応用に関する講演があった。超対称場の理論における局所化公式を用いると超対称ゲージ理論における分配関数が厳密に計算できるが、この計算結果と AdS/CFT 対応を組み合わせることにより AdS 時空中のブラックホールエントロピーが得られる。本講演では様々な次元の AdS 時空におけるブラックホールエントロピーの計算が明快にレビューされた。

一般講演（口頭、ポスター）については招待講演ではカバーされない内容についての講演も多数あり、幅広い内容の研究会となった。また、質疑応答の時間のみならず休憩時間も含めて多くの議論がなされており、ポスターでは時間を延長して議論が行われていた。こうした幅の広い講演や議論が活発に行われたことは、本研究会の趣旨である「場の理論と弦理論の専門家が一堂に会して互いに理解し議論を深める」ということに大きな貢献をしたと考えられる。学生による積極的な発表も多数あり、この研究会の一つの目的でもある若手研究者の育成という点でも、意義のある機会となった。

# YITP Workshop Strings and Fields 2019

August 19 (Mon) - August 23 (Fri), 2019

Panasonic Auditorium and Rooms Y206 & Y306, Yukawa Memorial Building,  
Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University, Kyoto, Japan

## Program

- Invited talks including overviews are marked with \* .
- Length of talks: 60 mins for invited talk and 20 mins for short talk.
- At the beginning of each poster session, there are 1-min talks by the presenters of the posters.
- Individual abstracts can be shown by clicking/touching the entry.
- You can also [Show/hide all abstracts](#) .

## August 19 (Mon)

### Afternoon Session 1 (12:45-13:55)

Koutarou Kyutoku	Kyoto University	Gravitational-wave and multi-messenger astronomy *
------------------	------------------	--

### Afternoon Session 2 (14:15-15:30)

Miok Park	Korea Institute for Advanced Study	QuasilocalSmarr Relations
Yuki Yokokura	RIKEN	Black Hole as a Quantum Field Configuration
Nobuyoshi Ohta	Kindai University	Asymptotic Safety and the Dimension of the Critical Surface

### Afternoon Session 3 (15:45-17:00)

Takaaki Ishii	Kyoto University	Black resonators and geons in AdS
Masataka Matsumoto	Chuo University	Non-equilibrium Phase Transitions and Spontaneous Symmetry Breaking in Holography
Shuichi Yokoyama	Yukawa Institute for Theoretical Physics	Holographic geometry for non-relativistic systems emerging from generalized flow equations

### Afternoon Session 4 (17:15-18:30)

Yoshinori Matuso	Osaka University	Nuclear states and spectra in holographic QCD
Hiromasa Watanabe	University of Tsukuba	Partial Deconfinement
Ryo Yokokura	KEK	Topological order in the color-flavor locked phase of (3+1)-dimensional U(N) gauge-Higgs system

## August 20 (Tue)

### Morning Session 1 (9:00-10:10)

Richard Szabo	Heriot-Watt University	The geometry of double field theory *
---------------	------------------------	---------------------------------------

### Morning Session 2 (10:30-11:45)

Yuta Sekiguchi	University of Bern	$O(d,d)$ transformations preserve classical integrability
Hiroaki Matsunaga	Czech Academy of Sciences	Light-cone string field theory from covariant string field theory
Yuji Okawa	The University of Tokyo	Nonperturbative definition of closed string theory with holes in the world-sheet via open string field theory

### Morning Session 3 (12:00-13:15)

Matsuo Sato	Hirosaki University	Topological String Geometry
Hikaru Ohta	SOKENDAI	Effective potential for revolving D-branes in superstring theory
Sota Hanazawa	Ibaraki University	Non-abelian extension of Supersymmetric DBI Equations in Pure Spinor Formulation

### Afternoon Session 1 (14:30-15:45)

Sheng-Hong Lai	National Chiao Tung University	The $SL(K+3,C)$ Symmetry of the Bosonic String Scattering Amplitudes
Ryota Kojima	SOKENDAI	Sign flip triangulation of the amplituhedron
Sanefumi Moriyama	Osaka City University	Symmetry Breaking in Quantum Curves and Super Chern-Simons Matrix Models

### Poster Session 1 (16:00-18:30)

Yugo Abe	NIT, Miyakonojo College	S-matrix Unitarity in Higher Derivative gravity with matter
Tomohiro Furukawa	Osaka City University	ABJM matrix model and two-dimensional Toda Lattice hierarchy
Takuya Hirose	Osaka City University	Cancellation of One-loop Corrections to Scalar Masses in Yang-Mills Theory with Flux Compactification
Kenji Hotta	Hokkaido University	Creation of D9-brane--anti-D9-brane Pairs in Time Dependent Background

Shuta Ishigaki	Chuo University	Analysis of bound states in holographic conductors
Nahomi Kan	NIT, Gifu College	Accelerating cosmologies in an integrable model with noncommutative minisuperspace variables
Man Hea Kim	Kyungpook National University	The Operator Product Expansions in the N=4 Orthogonal Wolf Space Coset Model
Smain Kouadik	Université de Médéa	Construction of Translation-invariant U(N) non commutative gauge model
Yasunari Kurita	Kanagawa Institute of Technology	Thermodynamics of AdS pure gravity : extremal CFTs vs. semiclassical gravity
Ping Kwan Man	Waseda University	BI model - An Extension of Starobinsky model induced by SUGRA
Tatsuya Mori	Tokyo Institute of Technology	Finite N corrections to the superconformal index of orbifold quiver gauge theories
Sota Nakajima	Osaka City University	Exponentially suppressed cosmological constant with enhanced gauge symmetry in heterotic interpolating models
Yuta Nasuda	Tokyo University of Science	SUSY QM with Conditional Shape Invariance and the Solvability
Kenta Shiozawa	Kitasato University	Doubled Aspects of Vaisman Algebroid and Gauge Symmetry in Double Field Theory
Tatsuya Sugimoto	Yukawa Institute for Theoretical Physics	Closed string field theory with cyclic L-infinity structure
Inori Ueba	Kobe University	Extended supersymmetric quantum mechanics from symmetries in higher dimensional Dirac action
Kazushi Yamashiro	Shizuoka University	Relationship between information geometry for renormalization group and bulk geometry in gravity dual

## August 21 (Wed)

### Morning Session 1 (9:00-10:10)

Guilherme L. Pimentel	University of Amsterdam	Bootstrapping Inflationary Fluctuations *
-----------------------	-------------------------	---

### Morning Session 2 (10:30-11:45)

Suro Kim	Kobe University	Heavy spinning particles from signs of primordial non-Gaussianities
Yermek Aldabergenov	Chulalongkorn University	Unified models of inflation, dark energy, and high-scale SUSY breaking
Siyi Zhou	The Hong Kong University of Science and Technology	String Regge trajectory on de Sitter space and implications to inflation

### Morning Session 3 (12:00-12:50)

Nobuyuki Matsumoto	Kyoto University	Stochastic processes of matrix models and the emergence of quantum spacetime
Kento Sugiyama	Shizuoka University	Hermitian matrix model with cusp potential

### Afternoon Session 1 (14:05-15:15)

Pablo Soler	Heidelberg University	Swampland Conjectures *
-------------	-----------------------	-------------------------

### Afternoon Session 2 (15:35-16:50)

Yun-Long Zhang	Yukawa Institute for Theoretical Physics	Hyperbolic field space and swampland conjecture for DBI scalar
Yoshinori Honma	Meiji Gakuin University	Distributions of non-supersymmetric flux vacua in Type IIB/F-theory compactifications
Hajime Otsuka	KEK	Landscape of four-dimensional F-theory flux vacua

### Afternoon Session 3 (17:05-18:20)

Nakwoo Kim	Kyung Hee University	Solving Mass-deformed Holography Perturbatively
Hidenori Fukaya	Osaka University	Mathematical proof for "physicist-friendly" reformulation of Atiyah- Patodi-Singer index
Naoki Kawai	Osaka University	Atiyah-Patodi-Singer index theorem on a lattice

## August 22 (Thu)

### Morning Session 1 (9:00-10:10)

Kentaroh Yoshida	Kyoto University	$\overline{TT}$ deformation and holography *
------------------	------------------	--

### Morning Session 2 (10:30-11:45)

Mitsuhiro Nishida	Gwangju Institute of Science and Technology	Entanglement and Renyi Entropy of Multiple Intervals in $\overline{TT}$ -Deformed CFT and Holography
Suguru Okumura	Kyoto University	Gravitational perturbations as $\overline{TT}$ -deformations in 2D dilaton gravity systems
Tomoki Nosaka	Korea Institute for Advanced Study	Quantum chaos transition in a two-site SYK model dual to an eternal traversable wormhole

### Morning Session 3 (12:00-13:15)

Lento Nagano	The University of Tokyo	Interface entropy in 4d N=2 SCFTs
Yuya Kusuki	Yukawa Institute for Theoretical Physics	Light cone bootstrap in 2D CFTs
Hiroshi Isono	Chulalongkorn University	Momentum space approach to crossing symmetric conformal correlators

#### Afternoon Session 1 (14:30-15:45)

Zhan-Feng Mai	Center for Quantum Joint Studies, School of Science Tianjin University	Holographic OPE Coefficients from AdS Black Holes with Matters
Takahiro Uetoko	Ritsumeikan University	Rectangular W-algebras of types $so(M)$ and $sp(2M)$ and dual coset CFTs
Takahiro Nishinaka	Ritsumeikan University	Peculiar Index Relations, 2D TQFT, and Universality of SUSY Enhancement

#### Poster Session 2 (16:00-18:30)

Reona Arai	Tokyo Institute of Technology	Superconformal index and supersymmetry enhancement of S-fold theories
Kohta Hatakeyama	Shizuoka University	Space-time structure and the Dirac zero modes from classical solutions in the Lorentzian type IIB matrix model
Tomonori Inoue	Kobe University	5d Dirac fermion on quantum graph
Shoichi Kawamoto	Chung Yuan Christian University	Exploring multipartite steering effect using Bell operators
Tomomi Kitade	Nara Women's University	Sine-square-deformation as gauge-fixing
Kazuki Kiyoshige	Osaka City University	Selection Rules for Schur Multiplets in 4D N=2 Superconformal Field Theories
Issei Koga	Kyushu University	Catalysis of higher dimensional static black hole in metastable vacuum decay
Pompey Leung	Waseda University	Metric Deformations and Zero-Mode Wavefunctions on Blow-Ups of $\mathbb{C}^n / \mathbb{Z}_n$ Orbifolds
Myungbo Shim	Kyung Hee University	Analysis of Wrapped branes in 6-dimensional Romans gauged supergravity.
Haruya Suzuki	Ibaraki University	Cubic interaction vertices of bosonic higher spin fields in BRST-BV formalism
Mitsuyo Suzuki	Osaka City University	On perturbation theory of supersymmetric gradient flow in N = 1 SQCD
Keito Takeuchi	Kobe University	Kaluza-Klein graviton from primordial non-Gaussianities
Toshiaki Takeuchi	Kobe University	Conformal three-point functions in momentum space
Pedro Hugo Tanaka	Kobe University	Dynamical generation of quark and lepton family structure in an extra dimension
Taizan Watari	Kavli IPMU	Modular forms for arithmetic elliptic curves with complex multiplication seen in string theory perspectives
Shota Yanai	Tokyo University of Science	Compact boson stars and charged black holes in the $CP^{2n+1}$ model
Katsuya Yano	Osaka City University	Progress in the matrix model formulation of N = 2 SUSY gauge theories & Painleve
Mian Zhu	The Hong Kong University of Science and Technology	Constructing a Toy Alternative to Inflation Model Using Horava-Lifshitz Theory and Euclidean Quantum Gravity

## August 23 (Fri)

#### Morning Session 1 (9:00-10:10)

Seyed Morteza Hosseini	Kavli IPMU	<a href="#">Supersymmetric localization and black holes microstates</a> *
------------------------	------------	---

#### Morning Session 2 (10:30-11:45)

Hyojoong Kim	Kyung Hee University	Black holes with baryonic charge and I-extremization
Shota Fujiwara	Tokyo Institute of Technology	D3-brane analysis for the superconformal index in AdS /CFT
Yiwen Pan	Sun Yat-sen University	Localizing Schur correlation functions

#### Morning Session 3 (12:00-13:40)

Naotaka Kubo	Yukawa Institute for Theoretical Physics	Hanany-Witten Transition in Quantum Curves
Yuji Sugimoto	University of Science and Technology of China	Quantum Mirror Map for Del Pezzo Geometries
Hiroataka Hayashi	Tokai University	Wall-crossing and operator ordering for 't Hooft operators in N=2 gauge theories
Naoki Yamatsu	Kyoto University	Is Symmetry Breaking into Special Subgroup Special?