

KEK理論研究会2011 ポスターセッション プログラム

番号	氏名	発表題目	発表要旨	所属機関名	身分
1	池田 憲明	Topological field theories in higher dimensions and QP structures	最近、高次元の topological field theory は新しい観点から研究が進んでいる。筆者を含む最近の研究で graded manifold, algebroid, derived bracket, n-category, 変形理論などの数学を用いてより詳しい構造がわかってきた。これらの手法を用いて高次元、特に4次元の topological field theory の一般的構造を解析した。物理への応用も議論する予定である。[arXiv:1004.0601]	京都産業大学	研究員
2	一ノ瀬 祥一	Path-Integral Approach to CMB Power-Spectrum Physics	インフレーション起源のゆらぎについて場の理論で良く使われる背景場の方法を使い、新たに定式化する。Aref'eva-Faddeev-Slavnov formalism('74)を採用する。ゆらぎは時間空間座標を統計量子力学変数とみなし、path-integral で取り入れる。通常の結果をまずは導く。赤外発散の状況をQEDと比較しながら吟味する。紫外発散を含め、発散はすべて通常のようにくり込む。宇宙項のRG flowを決定する。	静岡県立大学	准教授
3	IRIE Hirotaka	Stokes phenomena and non-perturbative completion in the multi-cut matrix models	The Stokes multipliers in the matrix models are invariants in the string-theory moduli space and related to the D-instanton chemical potentials. They not only represent non-perturbative information but also play an important role to connect various perturbative string theories in the moduli space. They are a key concept to the non-perturbative completion of string theory and also expected to imply some remnant of strong coupling dynamics from M theory. In this talk, we investigate the non-perturbative completion problem consisted of two constraints on Stokes multipliers. As the first constraint, Stokes phenomena which realize the multi-cut geometry are studied in the Z_k symmetric critical points of the multi-cut two-matrix models. Sequence of solutions to the constraints are obtained in general k-cut critical points. A discrete set of solutions and a continuum set of solutions are explicitly shown, and they can be classified by several constrained configurations of Young diagram. As the second constraint, we discuss non-perturbative stability of backgrounds in terms of the Riemann-Hilbert problem. In particular, our procedure in the 2-cut (1,2) case (pure-supergravity case) completely fixes the D-instanton chemical potentials and results in the Hastings-McLeod solution to the Painleve II equation.	National Center for Theoretical Sciences (NTCS) TAIWAN	Post-Doctoral Fellow (博士後研究員)
4	大久保 敏之	A systematic study of the SO(10) symmetry breaking vacua in the IIB matrix model	IIB行列模型における時空のダイナミクスについて議論する。 これまでにガウス展開法を用いた解析により、4次元時空が生成される可能性が指摘されてきたが、それらの解析はSO(10)回転対称性の破れのパターンを限った解析であった。 我々はSO(10)がSO(d)に破れるパターンを $d=2,3,4,5,6,7$ の場合について、ガウス展開法により系統的な解析を行い、余剰次元の大きさや10次元時空の体積が d に依存せず一定となることを明らかにした。 また、展開の3次までの解析で自由エネルギーの値をそれぞれのdについて求め、比較を行った。	名城大学	助教
5	岡澤 晋	ブラックホールと揺らぎの定理	ブラックホールホライズンの非平衡揺らぎを「揺らぎの定理」を用いて解析する方法を紹介する。 ブラックホール周りの物質場を考えると、ブラックホールに吸収される効果は摩擦となり、ホーキング輻射はノイズと見なせる。このことから、物質場は有効的にランジュバン方程式に従うと期待される。 この有効理論の導出を紹介し、ホーキング輻射のフラックスを適切に再現していることを確認する。 また、物質場の作る熱流が満たすGreen-久保関係式とその非線形応答への拡張を紹介する。	総合研究大学院大学	大学院学生
6	小川 軌明	Emergent AdS3 in the Zero Entropy Extremal Black Holes	臨界(=零温度)ブラックホールは一般に、ホライズン近傍にAdS2 × S1の構造を持ち、それによってこの系に双対な2次元カイラルCFTの存在が導かれる(Kerr/CFT対応)。我々は4次元・5次元における一般の臨界ブラックホールに対してエントロピーが0になる極限を調べ、このとき前述のAdS2 × S1がAdS3に昇格することを示した。AdS3には双対な2次元非カイラルCFTによる記述が存在することから、これを用いてKerr/CFT対応を理解および拡張できる可能性があり、それについても議論したい。 (畔柳竜生氏[京大理]、寺嶋靖治氏[基研]との共同研究。)	京都大学	大学院学生

7	片山 賢一	Yang-Mills理論のゲージ不変な変数を用いた解析と数値計算による検証	3次元Yang-Mills理論はKarabali-Nair変数と呼ばれるゲージ不変でlocalな変数を用いて解析することが出来る。この変数を用いて理論を記述する際、正則不変性と呼ばれる対称性が現れる。我々はこの対称性を用いた効率的な計算手法(Effective Hamiltonian Method)を開発し、glueball mass等の物理量を計算した。また、4次元Yang-Mills理論を3次元系として実現するdeconstructionの方法に対し、上のEffective Hamiltonian Methodを応用し解析を行った。特に格子点が1つの、3次元Yang-Mills+adjoint scalar系でstring tensionとglueball massを求めた。また、この系を格子ゲージ理論を用いて数値的に計算し、解析的結果との比較を行った。M.Fukuma, K.I.Katayama, T.Suyama, JHEP04(2008)095 M.Fukuma, K.I.Katayama, Int.J.Mod.Phys.A23(2008)2099	京都大学 大学院学生
8	川口 維男	Hidden symmetry in squashed WZNW model	近年、AdS/CFT対応の検証において、ある種の無限次元対称性であるYangian対称性が重要な役割を果たしていることが認識された。この対称性はターゲット空間AdSが対称商空間であることに起因しており、非対称空間をターゲットとする場合にYangian対称性が存在するかどうかは非自明な問題である。本発表では、非対称空間をターゲット空間とするシグマ模型がYangian対称性を持つことを示す。また、WZNW模型への拡張についても紹介する。	京都大学 大学院学生
9	KAWAMOTO Shoichi	Branes from nnn-Abelian (2,0) tensor multiplet with 3-algebra	昨年Lambert-Papageorgakisは3代数を使ってnon-Abelian化した6次元でのtensor multipletの運動方程式を与えた。この運動方程式はmanifestな(2,0)超対称性をもち、したがってM5-braneの世界面上の理論との関係が興味深い。今回、この運動方程式についてある補助場の様々な期待値周りでの振る舞いを調べることにより、Braneの双対性などとの関連を調べた。この結果について報告する。	National Taiwan Normal Univ. TAIWAN 博士後研究員
10	北本 浩之	de Sitter空間上の場の理論における赤外効果	宇宙初期におけるインフレーション、現在の宇宙のダークエネルギーにおいて宇宙の指数関数的膨張は宇宙項によって与えられると考えられている。また各時期での宇宙項のスケールの違いから宇宙項は顕わな時間依存性を持つように見える。de Sitter空間上の場の理論ではmasslessかつ背景時空にminimalに結合する場の相関関数には赤外カットオフが必要となる。この赤外カットオフはde Sitter不変性を破り、相関関数に顕わな時間依存性を与える。相関関数の時間依存性は物質場のエネルギー・運動量テンソルの期待値を通して宇宙項に時間依存性を与え得る。この宇宙項への赤外効果は相互作用に微分を含まない模型についてはすでにR.P. Woodard達によって調べられている。今回の発表では相互作用に微分を含む模型として非線形シグマ模型を挙げ、この模型における結合定数、エネルギー・運動量テンソルの期待値の時間依存性、相互作用に微分を含まない模型との違いについて述べる。	総合研究大学院大学 大学院学生
11	桑木野 省吾	Heterotic Asymmetric Orbifold and E6 GUT Model	We discuss string GUT scenario, realizing the standard model from string theory via SUSYGUT with adjoint Higgs fields. We especially construct E6 SUSYGUT models in heterotic string theory. We use diagonal embedding method to realize an adjoint Higgs field and utilize lattice engineering technique for the model building. In the framework of Z12 heterotic asymmetric orbifold construction, we obtain two more three-family E6 models with an adjoint Higgs field.	名古屋大学 大学院学生
12	高力 麻衣子	Cubic 型超弦の場の理論におけるゲージ固定	Cubic 型超弦の場の理論は超弦の持つ picture 数という量子数を変化させる演算子, picture changing operator (PCO) を含む。PCO には非自明なカーネルが存在するため、理論は通常のゲージ対称性に加えて余分なゲージ対称性を持っている。我々は Cubic 型超弦の場の理論に関し、Batalin-Vilkovisky 形式を用いてこれらのゲージ固定問題を調べた。	京都大学 基礎物理学研究所 学振特別研究員(DC)
13	小林 晋平	非可換空間での重力理論とその解について	Moyal積によって非可換性を導入した重力理論とそのソリトン解について述べる。特に、宇宙項のみの作用だけから得られる解など、通常のアインシュタイン重力にはない非自明な解が多数存在することを紹介する。	群馬工業高等専門学校 准教授
14	近藤 陽志	Mass deformed twisted superalgebra on Euclidean dimensions with several supersymmetry	We investigate mass deformation of twisted superalgebra of U(N) superYang-Mills (SYM) theories in several models and in several dimensions. We focus on four dimensional N=4 SYM and the models obtained through dimensional reduction down to three and two dimensions. In these models, we evaluate classical solutions of scalar potentials for each model, and we then find that it is always possible to find fuzzy sphere solution in the theories surveyed.	北海道大学 大学院学生

15	酒谷 雄峰	Entropic formulation of relativistic continuum mechanics	粘性流体力学などの連続体力学は一般に非平衡熱力学の枠組みで扱われるが、実は Onsager の線形非平衡熱力学の枠組みとの整合性はあまり明確に議論されていない。本研究では、局所熱平衡を持つ非平衡系に対し、最大エントロピーからのずれを表すエントロピー汎関数というものを新たに導入する。そして、この汎関数を用いることで、系が保存量を一定に保ったままエントロピー最大の状態へ向かう非平衡過程が効率的に記述できることを示し、一般の相対論的連続体力学が Onsager の線形非平衡熱力学の枠組みで構成できることを紹介する。	京都大学 大学院学生
16	佐々木 伸	N=4 instanton effective action in 10-dimensional Omega-background and D3/D(-1)-brane system in R-R background	拡張されたOmega背景時空上で定義したN=4およびN=2 [*] 超対称ゲージ理論におけるインスタントン有効作用について発表する。インスタントン有効作用は場の理論側からはADHM構成法により計算され、弦理論側からはR-R 3-form背景場中のD3/D(-1)-brane systemにより構成される。講演では主に、有効作用のBRST exactnessおよびOmega変形された超対称ゲージ理論の超対称性について議論する。	東京工業大学 学振特別研究員(PD)
17	佐藤 勇貴	2d Causal Dynamical Triangulation Coupled with Ising-like Spins	Causal Dynamical Triangulation (CDT) is a candidate for quantum gravity. It has been shown by Ambjorn and his collaborators that CDT can realize a de Sitter universe in 4 dimensions. However for now the matter contributions are not understood so well. This time, we constructed 2d CDT coupled with Ising-like spins borrowing the method in the noncritical string field theory (SFT) constructed by Ishibashi and Kawai. Schwinger-Dyson's equation (SDE) for disk amplitude was solved perturbatively. Furthermore we found the O(n)-type matrix model reproducing the SDE in the noncritical SFT approach as the loop equation.	名古屋大学 大学院学生
18	澤渡 信之	The baby-skyrmion branes	6次元時空上のbaby-Skyrme模型を用いて構成された新たなブレーン解の諸性質、すなわち (a) ワープ、インフレーション時空における様々な解、 (b) 解の安定性、 (c) 物質、特にフェルミオンのブレーン上への局所化のメカニズム などに関して、以下に挙げた論文に基づいて詳しく議論する。 (1) Yuta Kodama, Kento Kokubu, Nobuyuki Sawado, Phys. Rev. D79, 065024 (2009) (2) Ives Brihaye, Terence Delsate, Y.K., N.S., Phys. Rev. D82,106002 (2010)	東京理科大学 准教授
19	芝 暢郎	Entanglement Entropy of Two Black Holes and Entanglement Entropic Force	2つのブラックホール(BH)の外側のmassless freeスカラー場のエンタングルメントエントロピー(EE)を調べ、特にBH間の距離への依存性を調べる。もしこのEEを熱力学的エントロピーと同様に考えられるなら、BH間の距離への依存性からスカラー場が2つのBHに及ぼすentropic forceを知ることができる。本研究では、まずミンコフスキー時空において2つの仮想的な球の外部のスカラー場のEEを考える。このときスカラー場は全時空で真空状態で、仮想的な球の内部についての自由度については部分トレースする。球の間の距離(r)が球の半径に比べ十分大きい時にEEの1/rについての主要項を求める。BHの場合はミンコフスキー時空における計算にいくつか修正を加えることでEEのr依存性を推定できる。最後に、こうして推定したEEのr依存性から予想されるentropic forceの効果について議論する。本ポスターは[arXiv:1011.3760]に基づく。	大阪大学 学振特別研究員(DC)
20	清水 将英	Open mirror symmetry for non-complete intersection Calabi-Yau	ミラー対称性は、二つの異なるカラビ・ヤウ空間にコンパクト化した弦理論の等価性を主張し、これを利用すれば、非摂動的効果を含む物理量を、単なる摂動計算で得た物理量を単に変換することで得られる。開ミラー対称性はこれの開弦バージョンで、これを用いることでカラビ・ヤウ空間内の特殊なサイクルに巻きついたDブレーンの超ポテンシャルを、非摂動的効果を含んだ形で得ることができる。幾何学的にはこの量はカラビ・ヤウ内の正則な円盤数の母関数を与え、これが別の計算から得られることは数学的に興味深い現象である。これまでコンパクトなカラビ・ヤウに関しては超曲面や完全交差などの単純な例のみが計算されていたが、新たに導入した「直接積分」というシンプルな手法によってより複雑な、完全交差として表すことのできないカラビ・ヤウに対しても適用範囲を広げることができた。この手法とその様々な性質・帰結について紹介する。	北海道大学 大学院学生
21	鈴木 了	Exact spectrum of AdS/CFT from XXX model	We review the methods to obtain the exact spectrum of XXX model at finite temperature, and explain how it can be applied to the spectral problem of AdS ₅ × S ⁵ .	Utrecht 博士研究員 Univ. NETHERLANDS NDS

22	富野 弾	Renormalization transformation of Yang-Mills type two matrix model.	Brezin及びZinn-Justinによって提唱された行列模型繰り込み変換をYang-Mills型2行列模型に適用する。また平均場展開を使った解析も行う。	National Center for Theoretical Sciences(NTCS) TAIWAN	研究員
23	永尾 敬一	Automatic Hermiticity	We study the time development with a non-hermitian Hamiltonian. A physical requirement imposes that an inner product must be defined so as to make the Hamiltonian normal with regard to it. After a long time development, the effect of the anti-hermitian part of the Hamiltonian is suppressed. Thus hermiticity emerges automatically, and we have no reason to maintain that at the fundamental level the Hamiltonian should be hermitian. We also point out a possible misestimation of a past state by extrapolating back in time with the hermitian Hamiltonian. It is a seeming past state, not a true one. This talk is based on the work with H.B.Nielsen (arXiv:1009.0441 [quant-ph]).	茨城大学	准教授
24	野手 順一	ツイスター量子化におけるHilbert空間	ツイスター理論において、量子論を考えるためにPenroseは1968年にツイスター量子化を提唱した。そこでは、ツイスターを演算子に置き換えて交換関係を設定し量子化を行う。このとき、演算子の一部はツイスターに関する微分演算子として表現される。このような演算子表現の背景にあるHilbert空間を構成するために、Penroseはヘリシティ演算子の固有関数に内積を定義した。しかし、この内積の定義においては、ノルムの詳細と演算子の定義域は不明であり、固有関数の直交性は仮定されている。本研究で我々は、明確な内積の定義を提案し、これに基づきノルムの収束性と固有関数の直交性、さらにツイスター演算子の共役性などを吟味する。本研究は、出口真一氏(日大量科研)との共同研究である。	日本大学	大学院学生
25	平山 貴之	Negative mode of Schwarzschild black hole from the thermodynamic instability	The thermodynamic instability, for example the negative heat capacity, of a black hole implies the existence of off-shell negative mode(s) (tachyonic mode(s)) around the black hole geometry in the Euclidean path integral formalism of quantum gravity. We explicitly construct an off-shell negative mode inspired from the negative heat capacity in the case of Schwarzschild black hole with/without a cosmological constant. We carefully check the boundary conditions, i.e. the regularity at the horizon, the traceless condition, and the normalizability.	京都産業大学	博士研究員
26	藤本 教寛	Higgs mechanism without Higgs potential in an extra dimension	標準模型におけるヒッグス機構は、負の質量二乗項を仮定する事で実現される。我々は、5次元U(1)ゲージ理論において、許される一般的な(余剰次元方向の)境界条件を全て分類し、その枠組みの中ではスカラー場は負の質量二乗項を導入することなく真空期待値を持ち、ゲージ対称性の破れを引き起し得ることを見出した。また、この機構ではスカラー場の真空期待値は必然的に余剰次元方向の座標依存性を持ち、余剰次元のスケールに依存した豊富な相構造を持つことが明らかになった。この機構は非可換ゲージ理論でも同様に成り立ち、カイラルフェルミオン生成とフェルミオン質量階層性問題の解決の可能性も、本講演では議論したい。	神戸大学	大学院学生
27	本多 正純	Supersymmetry non-renormalization theorem from a computer and the AdS/CFT correspondence	4次元のplanar N=4 Super Yang-Mills理論の非摂動的な定義として、Plane Wave Matrix Modelを用いる方法がある。我々はこの方法に基づきモンテカルロ・シミュレーションを行い、カイラルプライマリー演算子の相関関数を計算した。2点関数は量子補正を受けないことが示されているが、一般の3点以上の関数についてはそのような証明はない。しかしながら、AdS/CFT対応を通して、3点関数は量子補正を受けず、4点関数は非自明な量子補正を受けることが重力側から予言されている。本ポスターでは、こうした場の理論側で知られている事実や重力側の予言と我々の結果を比較することで、第一原理からAdS/CFT対応の新たな検証を行う。	総研大	大学院生
28	本間 良則	M5ブレーンとLie 3-代数	最近、LambertとPapageorgakisによって Lie 3-代数を用いた複数枚のM5ブレーンの運動方程式の記述法が提唱された。この模型には新しい補助場が導入されており、この場に真空期待値をもたせることでD4ブレーン理論を再現することができるが、M5ブレーンの情報を完全に保った定式化になっているかどうかなどの謎も多い。そこで我々はLie 3-代数の具体例を用いてM5ブレーンからDpブレーン(p>4)を導出し、U-dualityの再現性について着目した。	総合研究大学院大学	学振特別研究員(DC)

29	松尾 善典	Kerr/CFT対応におけるnear-extremalの補正について	Kerr/CFT対応では当初 extremal の Kerr black hole について、その漸近対称性が Virasoro代数を成すことから CFT との対応が議論されていた。この漸近対称性と CFT の性質を用いることで extremal での Bekenstein-Hawking entropy が再現できることが知られている。この研究では、この対称性とは別の漸近対称性からも Virasoro代数が得られるが、この対称性を用いることで near-extremal での entropy への補正が再現できることを示した。また、Kerr時空上の scalar場を考えると hidden conformal symmetry と呼ばれる対称性が近似的に現れることが知られている。Near horizon limit の取り方を少し変更することにより、この対称性が near-extremal補正とどのように関係しているかについても議論する。	Harish- Post Doctoral Chandra Fellow Research Institute INDIA
30	村中 大地	Structure of multi-caloron solutions	近年、非自明なホロノミーを持つcaloron解の研究が進んでいる。caloronはQCDにおけるconfinementの機構との関連という文脈で議論されることもあり、これら鞍点解はconfinement-deconfinementの相転移の機構に新たな知見を与えることが期待されている。中村らによって、SU(2)caloronのチャージ2における新たな解析解が見出された (Atsushi Nakamura, et.al., JMP 51 043503 (2010))。それらは大まかに言って標準モノポール型 (虚時間周期無限小の極限でモノポール解になるもの) と非標準モノポール型に分かれるが、とりわけ後者はcaloron固有のオブジェクトとして非常に興味深い。本講演では、上記の解に関連するいくつかのcaloronについて、数値解析に基づき我々が新たに得た成果について報告する。	東京理科大学 大学院学生
31	Takeshi MORITA	低次元のLarge N ゲージ理論の熱力学とその応用	Large N Yang-Mills理論を1次元、および2次元にdimensional reductionしたモデルの熱力学を調べた。これらのモデルにはいくつかの相が存在し、それらの間の相転移温度や相転移の次数を解析的に求めた。この発表ではこれらの相転移と、元の(dimensional reductionする前の)Yang-Mills理論における閉じ込め・非閉じ込め相転移との関係を議論する。またこのような低次元Yang-Mills理論は超弦理論においてもDブレーンを用いて構成することができ、双対な重力理論が存在する。このような重力理論は強結合におけるゲージ理論を記述すると予測されているため、ゲージ理論の結果と直接的な比較はできないが、定性的な一致が見られることを紹介する。	Univ. of 研究員 Crete GREECE
32	矢田 雅哉	Taub-NUT Crystal	一般に、弦理論で加速膨張を実現するためにはbraneなどの特異点が必要であり(no-go定理)、またbraneによるwarped compact化のためには負のDimensionをもつbraneが必要であることが知られている。本研究ではAtiyah-Hitchin多様体の無限遠極限で得られる負chargeのTaub-NUTと正chargeのTaub-NUTを格子状によりトラスコンパクト化を実現する。このbrane系はRS的となると同時に、空間群で分類される格子の対称性がflavorのdiscrete symmetryとして利用できる可能性が示される。	総研大 D3 大学院生
33	矢萩 量子	フィンスラー・河口幾何による時空間と変分原理の統一	通常のラグランジュ形式では、時空概念と配位空間とを始めから区別して議論を進めますが、このような記述ではパラメータ(時空間)を変更することは許されません。我々は、ラグランジュ力学系全体を、拡大配位空間におけるフィンスラー・河口幾何学として再定式化し、時空間の設定に依存しない、共変的なラグランジュ形式を得ました。これによって、時空座標と配位座標とを含んだより広い変換や、時空座標の一般化が可能になります。時空間と変分原理が幾何学的に統一され、時空概念やゲージ原理の再考察を促がすものになっています。	お茶の水女子 学部学生 大学
34	横倉 祐貴	重力の熱力学の一般化に向けて	「ブラックホールは熱力学的対象である」ことは1970年代のホーキングらの議論で分かっている。だが、「それが普通の熱力学の枠組みに完全に入るものなのかどうか」は明確にされていないように思われる。そこで我々はブラックホールの熱力学と普通の熱力学の共通点と違いについて整理した。そしてこの重力特有の熱力学的性質に基づいて、より一般にブラックホール以外の重力の熱力学への拡張について議論する。	京都大学 大学院学生