

Our Team

マーク・ハーツ

Mark Hartz 専門分野: 実験物理学

Kavli IPMU 助教



ニュートリノ振動は質量が決まった状態とフレーバーが決まった状態が混合することによって起きますが、その実験的観測によりニュートリノが有限の質量を持つことが確立しました。最近、T2K実験及びその他の実験により、一番小さな3番目の混合角によるニュートリノの混合が確立し、これによってニュートリノ振動でCPの破れを研究する途が開けました。CPが破れていると、ニュートリノとその反粒子の反ニュートリノは異なる振動をします。このCPの破れの実験的観測は、ミューニュートリノのビームを発生させ、その電子ニュートリノへの振動を調べることと、反ミューニュートリノのビームを発生させ、その反電子ニュートリノへの振動を調べることの両方を行うことにより可能となります。

私は、J-PARCの加速器施設でミューニュートリノ

ビームを発生させ、295 km離れたスーパーカミオカンデ検出器に打ち込むT2K実験に参加しています。私たちはCPの破れを検出するための第一段階であるミューニュートリノから電子ニュートリノへの振動の測定と、ニュートリノ振動パラメーターの精密測定を行っています。私が特に興味をもっているのは、反ニュートリノビームを発生させることによりCPの破れを探索することのできるT2K実験の能力と、CPの破れの大きさを精度を上げて測定するために必要な将来の実験です。

山崎 雅人

やまざき まさひと 専門分野:理論物理学

Kavli IPMU 助教

理論物理学が目指すのは、微少な素粒子から宇宙全体にまで多岐にわたる自然界の現象を支配する根本的な原理を発見することです。素粒子物理学を研究する理論物理学者として、私は超対称場の理論や弦理論を様々な角度から調べ、量子場の理論のより良い定式化や量子重力を記述する自己無撞着な枠組みのために必要な物理的ないし数学的構造を見出そうとしています。

私が近年研究しているのは、2、3、4、5、6次元における超対称ゲージ理論、特にその厳密な結果や弦理論からの実現です。このアプローチでは、理論の赤外固定点は幾何的・組み合わせ論的な構造、例えば3次元多様体やクラスター代数、正グラスマニアン多様



体のセルで指定されます。これによって新しいクラスの（ラグランジアンを持つとは限らない）超対称ゲージ理論をその双対性を明白にしたままで定式化することができ、さらに数学者の助けを借りることでその理論のより深い性質を明らかにすることができます。

この野心的な研究計画のためにこの上のない学際的環境を持つKavli IPMUの一員として加わることを嬉しく思います。

ハニンデョ クンチャーロヤツティ

Hanindyo Kuncarayakti 専門分野:天文学

博士研究員

私は超新星爆発を起こした星の物理的性質について手がかりを得るため、超新星近傍の環境を研究してきました。この目的のために私が用いた技術は「面分光」と呼ばれ、超新星爆発の起きた領域の撮像とその領域全体（の色々な部分）の分光観測を同時に行えるものです。これにより、爆発した星の直近の環境と種



族について従来得られなかった洞察が得られます。

Our Team

藤田 充俊 ふじた・みつとし 専門分野:理論物理学

博士研究員

私は、超弦理論を背景としてゲージ/重力対応を研究してきました。ゲージ/重力対応の重要な点は、直接解析するのが難しい強結合のYang-Mills理論を弱結合の双対な超重力理論を用いて調べることができる点です。特にゲージ/重力対応を応用して、強相関系の難しい物理や、強相関電子系のような物性物理を理解するための研究を続けています。例えば、分数量子



ホール効果 (FQHE) を記述する理論のいくつかや、FQHEの端状態の理論を、超弦理論とゲージ/重力対応を用いて導出しました。

石垣(新田) 美歩 いしがき(にった)・みほ 専門分野:天文学

博士研究員

化学元素がどこでつくられ、銀河系の中にどのように分布し、銀河系の進化とともに組成がどのように変化してきたかに興味をもっています。それらを明らかにするために、金属欠乏星と呼ばれるヘリウムより重い元素の組成が低い星々の化学組成を、主に星の分光観測によって調べています。金属欠乏星は宇宙で銀河ができはじめて間もないころに生まれた星々で、その表面大気の化学組成は星をつくったガスの組成を反映



していると考えられています。観測される化学組成を、超新星爆発などによる元素合成の理論計算と比べることで、その星が生まれた当時の元素合成過程や星形成史に何らかの制限をつけたいと考えています。

岩本 祥 いわもと・しょう 専門分野:理論物理学

博士研究員

暗黒物質の正体、インフレーションのしくみ、ニュートリノの質量が軽い理由……。これらに代表される「謎」を解くため、さまざまな新理論が開発され、提唱されています。

私は、それらの新しい仮説をどうやって証明できるか、を研究しています。LHC や ILC などの加速器実験の結果、あるいは宇宙線の観測データから、どのような理論が示唆され、あるいは却下されるのか。特に

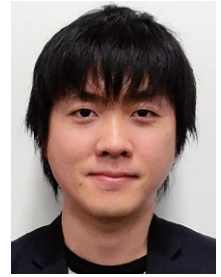


最近、宇宙線観測からの暗黒物質への示唆、および、ヒッグスセクターやレプトンセクターを拡張する新理論に対して加速器実験でどのようなアプローチが可能か、に興味を持っています。

金田 邦雄 かねた・くにお 専門分野:理論物理学

博士研究員

私は素粒子物理、特に標準模型を超える物理の現象論を専門に研究しています。最近は主に、QCD過程におけるパリティの破れに着目し、LHCで間接的に標準模型を超える物理の手がかりを探る研究をしています。標準模型のQCDにはパリティを破る相互作用はありませんが、もし超対称性や余剰次元が存在すると、量子効果によりパリティが破れ得ます。これを利用し、LHCによる新粒子の直接観測なしに、間接的



に標準模型を超える物理を検証することを目指しています。私は他にも、ヒッグスの物理や暗黒物質、ニュートリノなどのトピックスに興味があり、研究しています。

ルイス・マルティ マグロ Lluís Martí Magro 専門分野:実験物理学

博士研究員

2009年にスーパーカミオカンデ (SK) 共同実験に参加して以来、私は主として重力崩壊型超新星爆発からのニュートリノ検出を目指してきました。検出対象には、過去の全ての重力崩壊型超新星爆発からのニュートリノ、つまり超新星背景ニュートリノ放射 (DSNB) が含まれます。現在、そのフラックスに関してSKが世界で最も良い上限値を得ていますが、共同研究者の一部はSKの純水にガドリニウムを溶かし



込むGADZOOKS!実験の実現を目指すプロジェクト、EGADSに参加してきました。これにより、私たちの主目的であるDSNB検出とともに、超新星爆発の検出やその他の研究の改善も可能となります。

西野 玄記 にしのみ・はるき 専門分野:宇宙論

博士研究員

私は宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) 偏光観測実験 POLARBEARに参加し、実験・観測による宇宙論の研究を行っています。CMBの観測はこれまでも我々の宇宙に関する豊かな情報をもたらしてきましたが、近年では、宇宙初期の指数関数的な宇宙の膨張 (インフレーション) を検証する新たな手段として偏光成分の観測が注目を集めています。我々はチリ・アタカマ砂漠に設置された望遠鏡と偏光に感度のある検出器を



用いて2012年からCMBの観測を行っています。これらの観測データを元にBモードと呼ばれる新たな偏光モードを見つけ出し、宇宙の始まりに関する新たな知見を得ることを目指しています。

Our Team

西尾 亮一 にしお・りょういち 専門分野:理論物理学

博士研究員

私の研究テーマの一つはハドロン物理学です。ハドロンとは陽子、中性子や中間子などの原子核を構成する粒子の総称です。我々の身の回りの物質と我々自身の大部分がハドロンなので、ハドロン物理学に興味を持つことは私にとって自然なことです。素粒子理論家は、ハドロン物理学は「QCD」と呼ばれる基礎理論によって支配されていることを何十年も前から知っています。ところがハドロンの性質の多くについて、基礎理論から導出する方法は知られていません。これは解



決すべき問題です。私はホログラフィック原理を用いることでハドロン物理学の本質を理解できるかもしれないと考えています。このアイデアに基づく私の研究は、ハドロンの散乱実験のデータと一致する結果を与えました。

大島 芳樹 おおしま・よしき 専門分野:数学

博士研究員

私はリー群の表現論、とくに表現の分岐則について研究してきました。表現の分岐則とは、与えられた群の表現を部分群に制限したときにどのように分解するかを記述するものです。群の作用が対称性を表すならば、分岐則は対称性の破れの数学的定式化と考えられます。実簡約リー群の表現は旗多様体上のD加群を使った実現を持つことが知られていますが、私は学位論

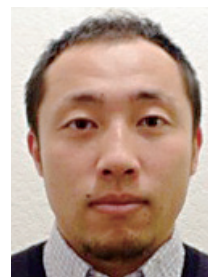


文でこの幾何学的実現を通して導来関手加群とよばれるクラスの表現の分岐則を調べました。

斎藤 俊 さいとう・しゅん 専門分野:宇宙論

博士研究員

私の専門は観測的宇宙論で、様々な宇宙論的観測を通して基礎物理学に対する示唆を得ることを目的としています。現在は特に、史上最大の3次元銀河地図を提供するスローンデジタルスカイサーベイの第III期にあたるバリオン振動赤方偏移サーベイ (BOSS) を用いて、宇宙論的スケールでの重力理論の検証やニュートリノ質量の制限に関する研究を行っています。他に



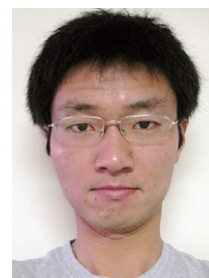
は、宇宙マイクロ波背景放射や重力波を通して、極初期宇宙の兆候やダークエネルギーの性質に迫る研究も行ってきました。

沈 焯鋒

シェン・イエフェン 専門分野: 数学

博士研究員

私の研究分野は、弦理論に関わる幾何学及び数学です。より正確には、 $N=(2, 2)$ 超対称量子場理論に関わる数学理論に興味を持っています。数学的には、グロモフ・ウィッテン不変量は射影的代数多様体やシンプレクティック多様体（あるいはシンプレクティックオービフォールド）への安定（あるいはオービフォールド安定）写像を仮想的に数えています。これは非線形シグマ模型の記述を与えます。ファン・ジャービス・ルアン・ウィッテン不変量はウィッテン方程式の解を仮想的に数えていて、これは準斉次超局面特異点のランダウ・ギンズブルグ模型の数学的な記述であると捉



えられます。現在、私の仕事はグロモフ・ウィッテン理論、ファン・ジャービス・ルアン・ウィッテン理論、そして広い意味での大域的ミラー対称性に焦点を絞っていて、ランダウ・ギンズブルグ/カラビ・ヤウ対応、可積分階層、そしてグロモフ・ウィッテン不変量の数論的側面といった題材を含んでいます。

棚橋 典大

たなはし・のりひろ 専門分野: 宇宙論

博士研究員

私はこれまでに一般相対性理論とその応用に関する様々な研究に取り組んできました。ブラックホール物理に関する基礎研究、ゲージ/重力対応の検証とその動的現象への応用、massive gravity模型やそれと関連する種々の修正重力理論などがその対象として挙げられます。私の今後の研究においては、Kavli IPMUという学際的な環境を生かしつつ、修正重力理論の観測



的検証に向けた研究、ならびに重力理論研究の他分野へのさらなる応用などについて取り組んでいきたいと考えています。