

Our Team

松村 知岳 まつむら・ともたけ 専門分野:宇宙論

Kavli IPMU 准教授

これまで宇宙マイクロ波背景放射 (Cosmic Microwave Background=CMB) の偏光観測を用いた初期宇宙論の研究を実験的な観点から進めてきました。現在、CMB偏光観測はインフレーション仮説を検証する有力な方法の一つとして世界的に注目されており、カブリIPMUでも掲げる「真の根源的な問い」に対して正眼の構えで挑む実験です。CMB実験は、その科学目的の面白さもさることながら、日常的に広範囲な物理がツールとして求められます。それは相対論的宇宙論から天文学、熱統計、光学、超伝導、力学、電磁気などなど。さらには実験技術として半田付から、Cryogenics、設計や機械工作、並列計算やら色々。ゆえに、日常の手元のことが初期宇宙まで繋がっていることを実感できる研究テーマです。カブリIPMUは学問の枠にとらわれず、根源的な問いに迫ることに共



感する研究者が集う研究所だと理解しており、ここでCMB実験を用いたインフレーション探索を進められることを楽しみにしております。

白井 智

しらいさとし 専門分野: 理論物理学

Kavli IPMU 助教

標準模型、宇宙論は（憎らしいほど）うまく観測、実験事実を説明できていますが、これが宇宙の究極理論でないことは明らかです。その理由の一つに、この枠組みでは宇宙に存在する（暗黒）物質の起源についての答えが与えられていません。

私の研究目標は（暗黒）物質の性質を詳しく調べることで究極理論への道を一步ずつ進んでいくことです。現在、特に力を入れて研究しているのは、LHCやILCなどの加速器実験での暗黒物質の発見や測定のための新しい手法の提案です。また、宇宙線観測による暗黒物質の探索にも注目して研究を行っています。今後の10年間で地上実験と宇宙の観測によって暗黒物質に関する研究は大きな転換期を迎えると期待されます。このような時期に、Kavli IPMUで多くの仲間たちと一緒に研究できることをとても楽しみにしています。



アン・デュークー

Anne Ducout 専門分野: 宇宙論

博士研究員

私の研究課題は宇宙マイクロ波背景放射（CMB）の解析、中でも主として宇宙のインフレーションのような基本的理論に制限を与えることと、原始重力波起源のCMBのBモード偏光を探索することです。以前は、特にプランク衛星のCMB観測データを用いて原始非ガウス性（原始密度揺らぎのガウス統計からのずれ）を測定する研究を行いました。また、最近ではプランク衛星、さらにPOLARBEARの望遠鏡についても、機器分析を手がけました。Kavli IPMUでは、日本が主導する原始Bモード偏光を検出するためのミッション、



Our Team

LiteBIRD 衛星計画に参加し、特に銀河からの前景成分を原始Bモードの信号から分離する方法について研究を行います。

ファビアン・ケーリング Fabian Köhlinger 専門分野: 天文学

博士研究員

現在私は、ダークマターとダークエネルギーの物理的性質の解明を主要な動機として、またそれにとどまらずニュートリノの質量による宇宙論的効果の研究も含め、研究を行っています。宇宙の大規模構造による弱い重力レンズ効果は、宇宙の構造の成長、従ってこれら各種の「見えない」成分の進化に非常に敏感です。こういった弱い重力レンズ効果の観測には、益々大規模なサーベイ観測が必要となりますが、私はこれまで



CFHTLSおよびKiDSという2つのこのようなサーベイからのデータを用いて研究してきました。Kavli IPMUでは、特にHSCの誇る大統計を利用することを楽しみにしています。

ジュリアナ・クワン Juliana Kwan 専門分野: 天文学

博士研究員

私は博士研究員として、大規模構造の宇宙論の研究に興味を持っています。2016年10月にペンシルバニア大学からKavli IPMUに着任しました。ペンシルバニア大学ではダークエネルギーサーベイDESで弱い重力レンズを研究していました。私は弱い重力レンズを、現代物理学を悩ませている最も基本的な問題の一つである宇宙の加速膨張の性質を調べる手段として用いることに特に興味を持っています。Kavli IPMUに滞在中、



私はこの問題に取り組むためにハイパー・シュプリーム・カムによるサーベイで観測される弱い重力レンズと赤方偏移空間歪みの両方を用いる統合的方法を研究する予定です。

マシュー・マードック Matthew Murdoch 専門分野: 実験物理学

博士研究員

EGADS (Evaluating Gadolinium's Action on Detector Systems) 検出器は、当初スーパーカミオカンデ検出器にガドリニウムを添加する開発研究プログラムの一部として建設されました。この開発研究がほとんど終了したことに伴い、その正式名称をEmploying Gadolinium to Autonomously Detect Supernovasと改め、銀河系内超新星爆発を、“自律的に”最初のニュートリノ到着後1秒以内に報告し天文学界への貴重な警



報発令を行うことが可能な超新星の専用検出器となります。私はEGADSの感度の最大化を目指して中性子の検出、シミュレーションの開発、宇宙線起源のバックグラウンドの解析を研究課題とします。

フランチェスコ・サラ Francesco Sala 専門分野: 数学

博士研究員

私の研究対象は代数幾何学、幾何学的表現論、および数理物理学です。現在、私は曲線上の(Higgs)層を用いることによりHall代数とその(K理論的/コホモロジー的)改良版の異なる実現について研究しています。A型トーリック特異点の解消およびNakajima周期楕円多様体に関する捩れなし層のモジュライ空間のK理論/コホモロジーを用いてこれらの代数の幾何学的表現を構成することができます。これは物理学への応用、

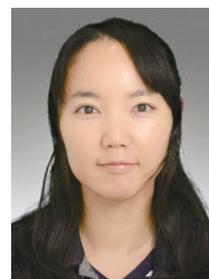


中でも最も注目されるのはA型ALE (Asymptotically Locally Euclidean) 空間上の4次元超対称ゲージ理論およびこれらの理論についてのAGT (Alday-Gaiotto-Tachikawa) 予想への応用をもたらします。

砂山 朋美 すなやま・ともみ 専門分野: 天文学

博士研究員

私の研究は、主に大規模構造と呼ばれる銀河を使って宇宙の仕組みを解明することです。特に、超新星爆発を使って宇宙が加速膨張していることが分かって以来、暗黒エネルギーと呼ばれる加速膨張を引き起こしているであろうメカニズムを解明するために、世界各国で大規模な観測プロジェクトが行われています。日本でも、今後すばる望遠鏡を使ったプロジェクトがあります。大学院では、シミュレーションを使って、どのように銀河のカタログを作ることができるのか、またそれらのカタログからバリオン音響振動への影響な



どを研究していました。今後は、これからのプロジェクトにおいて、どのように観測の精度を上げることができるのか、シミュレーションや実際のデータを使って検証していくことが私の研究テーマです。

ガビ・ザフリル Gabi Zafrir 専門分野: 理論物理学

博士研究員

私は主として超対称性をもつ高次元場の量子論を研究しています。これらは量子場の理論一般の研究という観点から、また、一方では弦理論、他方では低次元における理論との関係により、興味深い研究対象です。後者の関係は、高次元の理論を低次元にコンパクト化することにより与えられ、例えば8個のスーパーチャージをもつ4次元理論の研究において多くの示唆を与え



ることが分かりました。私は低次元及び高次元の場の量子論、および弦理論の理解を深めるため、これらの側面全てについて研究しています。

Our Team