

Our Team

菅井 肇

すがい・はじめ 専門分野:天文学

IPMU 准教授

宇宙物理学の研究を、観測装置の開発と、銀河の観測という2つの観点から進めてきました。ハワイ島の4200メートルのマウナケア山頂に日本の口径8メートルすばる望遠鏡があります。この望遠鏡に搭載するための装置を開発しました。天体からの光を色に分けて分析することを分光と言います。天体の全面（いろいろな部分）から届く光を一度に分光できる面分光装置を開発しました。天体のどこで何が起きているかを明確にすることができるようになりました。工夫してコンパクトに設計したため、ハワイ大学の2メートル望遠鏡にも搭載できます。これらの望遠鏡に搭載した経験をIPMUにおいても活かします。IPMUでは、ファイバを用いて一度に2400天体を分光する装置を開発しこれをすばる望遠鏡に搭載すべく努力をしています。



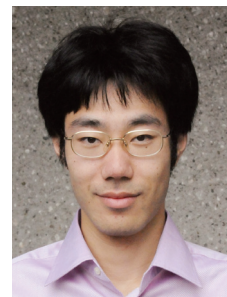
これまでの観測対象としては個々の銀河で起きている派手な現象が多かったです。銀河と銀河が衝突すると、ガスが銀河中心領域に向かって落ち込んでいきます。それが原料となって多くの星々が誕生したり、一部が、銀河中心に潜んでいる超巨大ブラックホールへの燃料となり断末魔の光を放出したりします。これらの現象を面分光装置でとらえました。

阿部 知行

あべ・ともゆき 専門分野: 数学

IPMU 助教

私の専門は数論幾何で、特に数論的D加群を研究しています。数論幾何は数論的な方程式、さらに一般に数論的な多様体を幾何学的手法を用いて研究する分野です。例えば整係数方程式が与えられたとき、どのようにして位相的な情報を取り出せるでしょうか？一つの方法として方程式によって定まる複素多様体のコホモロジーを取ることが考えられます。この方法では種数などをとらえられますが、 \mathbb{Z} 上と \mathbb{C} 上の多様体の違いがとらえられません。60年代にグロタンディークは数論的な性質を反映しているエタールコホモロジーを定義しました。このコホモロジーは特異コホモロジーの類似と見なせ、現代の数論幾何で重要かつ基本的な役割を果たしています。一方、彼はクリス



タリンコホモロジーと呼ばれるドラムコホモロジーの類似のもっと解析的な理論も提唱しています。私は数論的D加群と呼ばれるこの理論の変動を研究しており、特にラングランズの観点から様々なコホモロジー間の関係に興味を持っています。

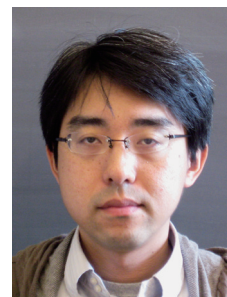
近年物理学者によって幾何学的ラングランズと“S双対”の間の関係が指摘されています。物理学者の直感を数論に持ち込めればとても興味深いと思っています。

大栗 真宗

おおぐり・まさむね 専門分野: 宇宙論

IPMU 助教

宇宙の大部分はダークマターとダークエネルギーと呼ばれる謎の成分で満たされていることが分かっています。私は、この暗黒成分の性質を天文学的な観測から明らかにするべく研究を行っています。特に、重力レンズ現象と呼ばれる光の伝搬経路の重力場による曲がりの効果を駆使してこの謎に取り組んでいます。私は大学院で研究者としてのキャリアを理論家としてスタートさせましたが、自分の理論計算を自ら観測的に検証する機会に恵まれ、その魅力に取りつかれて以来、様々なサーベイデータや望遠鏡を駆使した観測的研究も平行して行っています。これまでは主にスローンデジタルスカイサーベイデータ内の重力レ



ンズ探索及びその理論的解釈で成果を挙げてきましたが、IPMUではすばる望遠鏡を用いた研究、特に新たに開発された広視野装置を用いた次世代サーベイ観測 SuMIReプロジェクトによるサイエンスを推進していきたいと考えています。この日本発のサーベイがどのような新しい宇宙の描像を我々にもたらすのか、今から非常に楽しみです。

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

私の研究対象は、ゲージ/重力対応とその物性物理への応用です。ここで、ゲージ/重力対応とは、強結合のゲージ理論と弱結合の重力理論の間の双対性（等価性）です。特に、私はゲージ/重力対応と Chern-Simons 理論を用いて、分数量子ホール効果を記述する三つのモデルを構成しました。ここで、分数量子ホール系は強磁場の下で強相関している2次元電

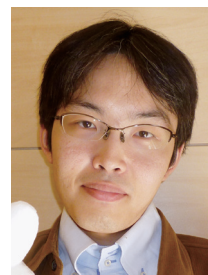


子系を用いて実現され、Chern-Simons 有効理論を用いて記述することができ、この系のホール伝導度は量子化された値を取ります。

小川 軌明 おがわ・のりあき 専門分野:理論物理学

博士研究員

場の理論や弦理論にしばしば現れる重要なことの一つに、一見異なる系や理論が実は同一の物理を記述する、双対性と呼ばれる性質があります。これをうまく用いると、複雑な量や現象を、等価な理論で簡単に計算や理解することなどが可能になります。中でもゲージ/重力対応は、重力理論と重力を含まない場の理論が実は等価であるという驚くべき双対性です。私は、



この双対性をブラックホールに応用する研究などをしてきました。IPMUでは他の様々な側面にも取り組みたいと考えています。

マルテ・シュラム Malte Schramm 専門分野:天文学

博士研究員

私の専門は観測宇宙物理学で、活動銀河核（AGN）とそのホスト銀河の進化を研究しています。主たる研究課題は最も明るく輝く活動銀河として知られているクエーサーで、ブラックホールの成長段階についての情報が得られます。私はブラックホールとホスト銀河の性質の間に見出された緊密な相関についてより良く理解するため、高い角度分解能をもつ多波長撮像によりホスト銀河の性質を高赤方偏移まで調べています。また、最近では、AGNのホスト銀河の異常な恒星種族



の性質を説明するため、およびAGNにより駆動されるアウトフロー（噴出流）とそれがホスト銀河の進化に関係している証拠を得るため、空間分解能をもった面分光を用いる観測キャンペーンに参加しています。

土岡 俊介 つちおか・しゅんすけ 専門分野: 数学

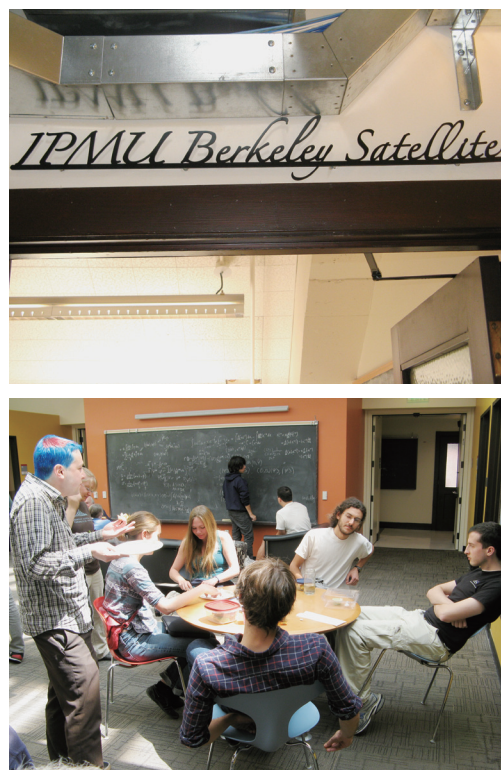
博士研究員

私の研究テーマは、リー環論の深化とその応用です。リー環は対称性と関連して古くから研究されていますが、最近では圏論化を通じて、(ヘッケ環などの)対称群に関連する代数のモジュラー表現論と密接に関連していることが知られるようになりました。私も圏論化を通じてこのような一見異なる理論の対応を確立することが目標であり、また対応するリー環論の対象を研究しています。そのうち最近は、非対称なディン



キン図形に付随するリー環論、およびそれに関連した種々の代数、そしてパリティを用いた一般化(スーパー化)に興味を持っています。

IPMUのバークレー・サテライトはカリフォルニア大学バークレー校に設置され、同物理学教室およびバークレー理論物理学センター(BCTP)と密接な協力関係にあります。写真はIPMUバークレー・サテライトの看板とBCPTの交流スペースに集う理論家たち。



Our Team