

Our Team

トードル・ミラノフ

Todor Milanov 専門分野: 数学

IPMU 助教

コルトヴェーグ・ドフリース (KdV) 方程式は浅い水面を伝わる波の運動の数学的モデルであり、種々の観点から深く研究されてきました。特に、KdV方程式は、カドムチェフ-ペトヴィアシュヴィリ (KP) 方程式として知られる、より一般的な方程式を簡約して得られることが見出されました。KP方程式の解は、無限次元グラスマン多様体上の点によりパラメーター化されることが分かりますが、後者は幾何学と表現論にとって重要な課題です。一方が数学、他方が自然という、見かけ上は異なっている二つの分野が一つに結びついていることに、私に深い感銘を覚えます。

20世紀末に、KdV方程式が真空中でのストリング

の運動の振幅を支配していることが発見されました。私は、自明でないトポロジーをもつ、もっと興味深い空間におけるストリングの振幅を特徴付ける、KdVに似た他の方程式を見つけることに興味をもち続けてきました。もっと正確に言うと、私はストリングの振幅を特徴付けるために複素幾何学と表現論を用いています。今後も、新しい幾何学的対象と新しい表現論が発見されるものと思われます。



スコット・カーナハン

Scott Carnahan 専門分野: 数学

博士研究員

私は主としてMonstrous Moonshineの数学に関わる研究を行っています。この研究分野は、モジュラー関数の理論とモンスター単純群の表現論の間に関係があるように見えることから始まりました。最近の私の研究は、一般化されたKac-Moodyリー代数を用いた保形関数の構築、頂点代数の理論に対する対数的代数幾何学の応用、及び場の理論における圏論的構造に関

する問題に関わるものです。



Our Team

ラファエル・ダシルバ・デソーザ Rafael Da Silva De Souza 専門分野: **天体物理学**

博士研究員

私は宇宙の階層構造の形成と進化および宇宙磁場に関係するあらゆる現象に興味を持っています。これまで、初期宇宙、ガンマ線バースト、パルサー、銀河、銀河団における磁場の起源についての研究をしてきました。現在は矮小銀河における暗黒物質の質量プロファイルの進化の研究をしています。IPMUに滞在中、

第一世代星の形成に関係した研究に取り組みます。



ジェイソン・エヴァンス Jason Evans 専門分野: **理論物理学**

博士研究員

高エネルギー素粒子物理、具体的には現象論とモデルの構築が私の研究分野です。私は階層性の問題のような事柄を、自然に説明できるモデルを見出すことに興味があります。このようなモデルの一例で重要なものに、超対称性があります。超対称性は、階層性の問題の解決に加えて、大統一を示唆します。私は、こういったタイプのモデルに対して、衝突実験からどのような信号が得られるかを調べることに興味をもっています。階層性問題を説明するモデルのほとんどはTeVスケール

での理論であるため、LHCでテストできるはずですが。私は超対称性に最も注目していますが、また、標準模型の物理を超えるモデルでLHCや天体物理学的な観測でテストできるものには全て興味があります。



ブライアン・フェルドスタイン Brian Feldstein 専門分野: **理論物理学**

博士研究員

私は、一般的には標準模型を超える素粒子物理の研究に興味をもち、中心課題としてきましたが、最近ではダークマターについて色々な角度から取り上げています。DAMA実験により報告された、ダークマターの相互作用であるという謎めいた信号について、私はその原因を説明しようと種々のシナリオを研究してきました。また、私は通常のバリオンとレプトンがもつ物

質と反物質の非対称性を、ダークマターが共有することを示すものとして、ダークマターが反ニュートリノに崩壊する可能性を研究しました。



エミレ・イシダ Emille Ishida 専門分野:宇宙論

博士研究員

この20年間ほど、超新星を宇宙論的な状況で利用することが脚光を浴びてきました。私の研究の出発点は、超新星を宇宙論に活用する可能性を調べることでした。その結果、標準光源としてのIa型超新星、特に超新星の観測的、統計的な研究に取り組んできました。私は、超新星による反作用効果、例えば、矮小銀河の暗黒物質の質量プロファイルへの影響などにも興味を持っています。



西澤 淳 にしざわ・あつし 専門分野:天文学

博士研究員

私は大学院在籍時より、宇宙最大の謎とも言われているダークエネルギーについて研究を行ってきました。宇宙マイクロ波背景放射やIa型超新星爆発の観測データを調べることで、現在の宇宙は加速的な膨張をしていることがわかってきました。この加速的な膨張の源となっているのが、ダークエネルギーの反重力的なエネルギーであると考えられています。私は、すばる望遠鏡を用いた近未来のダークエネルギー探索に関



わる中で、重力レンズ効果の観測によってこの未知なるダークエネルギーが一体何者なのか、突き止めようとしています。

大河内 豊 おおこうち・ゆたか 専門分野:理論物理学

博士研究員

超対称性を持つ場の理論は非常に魅力的です。弦理論や大統一理論がその存在を強く示唆する一方で、現象論的観点からも数多く望ましい点があります。また、現在稼働中の加速器実験では、その発見が強く期待されています。

90年代には、こうした理論の強結合領域をコントロールするテクニックが飛躍的に進みました。強結合領域には、豊かな物理が隠されていると考えられてい



ます。私はこうした理解を、現実の世界を記述するモデルの構成や、原子核におけるクォークの閉じ込めの理解に応用し、より多くの教訓を得ることを目標としています。

Our Team

コーネリアス・シュミット-コリネット Cornelius Schmidt-Colinet 専門分野:理論物理学

博士研究員

私は、2次元共形場理論の諸問題について研究してきました。2次元共形場理論は局所的に角度を保存するような座標変換のもとで不変であり、統計力学や超弦理論に応用されています。私は、境界のある曲面上で定義された共形場理論に興味をもってきました。これは、超弦理論ではDブレーンの励起を記述するものです。共形対称性が僅かに破れ、理論が繰り込みによって変化してしまうような場合があります。この繰り



込みの過程は、超弦理論においては、Dブレーンの崩壊や時空自身の変化のような時間に依存した過程に関係しているのではないかと考えています。IPMUで私はこうした方向のトピックスの研究を目指しています。

チャールズ・スタインハート Charles Steinhardt 専門分野:天文学

博士研究員

私の研究は、新しい理論的アイデアや新しい観測によって、従来の説明が疑問視されるに至った天体物理学的現象に触発されています。例えば、私の学位論文では、最新の大規模クエーサーカタログに超巨大ブラックホールの質量を推定する新しい方法を適用することで、クエーサーの活動性が宇宙論スケールに渡り互いに相関しているという驚くべき結果を見つけました。この相関は、ブラックホールの形成過程に対する



現在の理論モデルでは説明できないように思えます。私は他にもダークマター、ダークエネルギー、基本定数の天体物理学的測定などに興味をもっています。

ミルチャ・ボイネアグー Mircea Voineagu 専門分野:数学

博士研究員

私の研究は複素及び実代数多様体に付随する(コ)ホモロジカルな不変量、特にモチヴィックコホモロジーとLawsonコホモロジー(その同変的様相について)、および半位相的K理論に焦点を当てています。これらの不変量は滑らかな代数多様体についての多くの情報を含んでいると期待されています。私の最近の研究は(V. Voevodskyによって証明された)Milnor予想の応用と拡張に関係しており、整数係数のmorphicコホモ



ロジーを特異コホモロジーにより部分的に記述する可能性に関する、非常に新しく興味深いSuslinの予想に注目しています。