

アレクセイ・ボンダル Alexey Bondal 専門分野: 数学

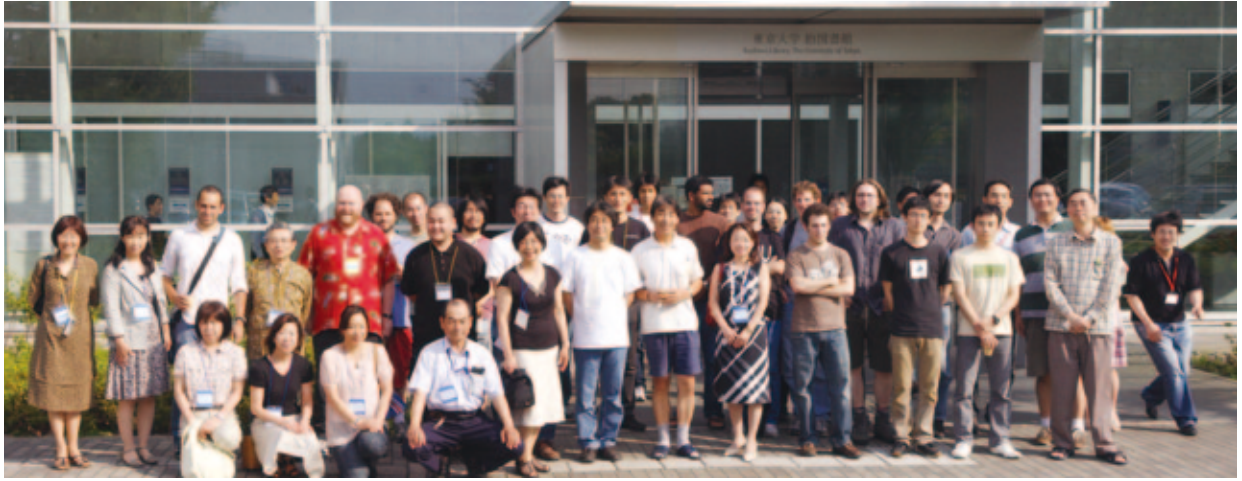
IPMU 主任研究員

数学者でない研究者には、数学のことを、自分の研究に適用可能な時にはいつでも使いたい便利な技術的ツールの山と考えがちな人たちがいます。数学者の中にも、数学の中でとりわけ技術的な分野であるホモロジー代数と代数幾何学について、同様の見解を持つ人たちがいます。数学に対する、また、特に上記の分野に対するこのような限定的なアプローチでは、ものの役に立たないことが多いのです。経験的には、ホモロジー代数と代数幾何学を研究に应用する際に、本質を見抜くには、単に具体的な結果だけではなく、理論のイデオロギーそのものを用いなければなりません。

今日、私の主要な研究課題であるこれらの分野は、数学、数理物理学、ストリング理論の様々な分野に大きな影響を与えています。私は、ホモロジー代数における高等な技術である導来圏を手段として、非可換幾何学へのアプローチを展開しました。導来圏は非常に抽象的なツールとして出現しましたが、現在では物理学でトポロジカルな場の理論のDブレーンを記述する



最も強力な方法であると考えられています。物理学者は、自然界の構造に関する事実を記述するため、様々な命題を提起します。それらを数学的に理解するためには、物理への応用と並行して、ホモロジー代数の基礎とその代数幾何学への応用を発展させ続けなければなりません。私の研究成果には次のようなものがあります。ある代数多様体の幾何と表現論とのホモロジカルな関係の発見、代数多様体をその導来圏から再構成すること、双有理幾何学における極小モデル・プログラムのホモロジカルな解釈、Serre関手およびそれに基づく導来圏の不変量の導入、三角圏の拡張の構成、三角圏の特殊な基底であるexceptional collectionsの集合への組みひも群の作用の発見などです。



IPMUボランティアと研究者および事務部門スタッフの集い

ポール・フランプトン Paul H. Frampton 専門分野: 理論物理学

IPMU 教授

私は理論物理学を専門とし、素粒子現象論、理論的宇宙論、ストリング理論等に興味を持っています。これまで主に標準模型を超える理論模型の構築を手がけ、カイラルカラー模型におけるアクシグルーオンや331模型におけるバイレプトンのような新粒子の予言をしました。両方とも新たに加わるゲージボソンの例です。

CERNのLHCの稼働を待つ間、私は積極的に宇宙論の問題を研究してきました。ダークエネルギーに基づく周期的宇宙論は、ビッグバンに伴う宇宙の始まりの特異点を回避できます。また、私は中間質量ブラックホールが観測と矛盾することなくダークマターを全て説明できる事を示しました。これらの研究は、いずれも宇宙のエントロピーに関する考察に基づいています。



ストリング理論には、最も初期の頃から魅せられ続けてきました。私は、ノーベル物理学賞を受賞した南部陽一郎博士がストリングを考え出した時のポストクだったのです！

Our Team

アレックス・ベネ Alex Bene 専門分野: 数学

博士研究員

私はリーマン面、そのモジュライ空間および写像類群を研究しています。私が用いる主なツールはファットグラフと呼ばれるファインマン図形です。これらは、リーマン面の組み合わせ的代表的代表系を本質的に与えています。この組み合わせ的な見方により、リーマン面のモジュライおよび写像類のコホモロジー的な様相の研究に場の量子論の手法を利用できます。最近では、写像類群の表現、古典的ジョンソン準同型、3次元多様体の有限型不変量の研究に、この組み合わせ的なアプ

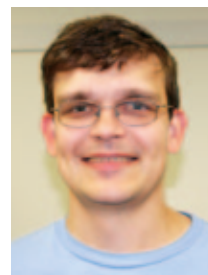


ローチを用いています。有限型不変量は、異なる場の量子論的解釈を有すること、またこれらの多くは、類似のファインマン図形によって記述されることから、このトピックは興味深いものとなっています。

アレクサンダー・ゲトマネンコ Alexander Getmanenko 専門分野: 理論物理学

博士研究員

私の研究は、複素領域上のシュレディンガー方程式、準古典近似、および摂動的漸近挙動と非摂動的漸近挙動を結びつける「再生関数の理論」に関するものです。これらの手法によって取り扱われる量子トンネル効果の問題の中で、私はウィッテン・ラプラシアンを研究しています。その固有関数はストリング理論のシンプレクティック幾何学による定式化に使われる擬正則円



盤の情報を含んでいると期待されています。私は微分方程式に対する複素解析の手法に伝統を有する日本に來たことで非常に刺激を受けています。

黄 民信 ホアン・ミンシン 専門分野: 数学

博士研究員

私はAdS/CFT対応（反ドシッター空間と共形場理論の対応）に関して、巨大重力子 (giant graviton) とpp波を含む種々の様相を研究しています。また、トポロジカルなストリング理論の研究も行っています。この理論は、カラビ・ヤウ空間の中の正則曲線の数を数え上げますが、それは数学の代数幾何で大きな興味をもたれている問題です。最後に、宇宙論と素粒子物理学へのストリング理論の応用にも興味があります。最近私は共同研究

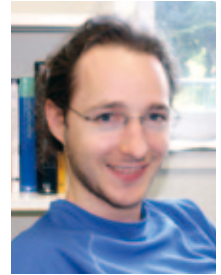


者と共に、ストリング理論の構成に触発された種々のインフレーションモデルにおいて、宇宙マイクロ波背景放射の非等方性をもつ非ガウス的特徴についての研究を行い、数編の論文を発表しました。

ダニエル・クレフル Daniel Krefl 専門分野:理論物理学

博士研究員

最近の私の研究は、主としてトポロジカルストリングの手法をオリエンティフォールドに拡張すること、つまり、世界面のパリティと標的空間の対合(involution)を同時にゲージ化することに関係しています。スーパーstring理論におけるオリエンティフォールドは物理的に重要ですが、この研究は新しい数学にもつながります。なぜなら、オリエンティフォールドのあるトポロジカルストリングの自由エネルギー



は、大雑把に言うと、境界とクロスキャップ(射影平面)を持つことができる世界面から標的空間への写像の生成関数であり、標的空間の新しい不変量を物理的な方法で数えることになるからです。

ヨゲシュ・クマル・スリワスタワ Yogesh Kumar Srivastava 専門分野:理論物理学

博士研究員

ブラックホールは、一般相対論と量子力学の相互作用によって生じる挑戦的課題を研究する興味深い場を提供します。string理論は、異なるブレーン配位に伴う統計的縮退によってベッケンシュタイン-ホーキング・エントロピーを説明することに成功しました。初期における比較は、巨視的側面ではアインシュタイン・ヒルベルト作用のみを用い(すなわち、高階微分とstringの有効作用の量子補正を無視し)、微視的側面では大きな電荷の極限のみを考慮して行われましたが、私は



最近、補正を加えてさらに良く一致させることに興味をもっています。私はまた、string理論におけるブラックホールに対して実際の微視的状态を構成する研究を行っています。

マシュー・カール・スタノ Matthew Carl Sudano 専門分野:理論物理学

博士研究員

現代の素粒子物理学は驚く程の成功を納めています。その理解は不完全であること、また近く新しい物理の確実な証拠が得られると信ずる理由があることを私たちは知っています。私は、標準模型の幾つかの不満足な点を軽減するかもしれない新しい形の物理である超対称性について研究を続けてきました。特に、ダイナミカルに超対称性を破る計算可能な模型の実現という高エネルギー側からのアプローチに加え、その効



果を低エネルギー有効理論としてどの様にパラメータ表示するかという低エネルギー側からのアプローチの両面から研究を行ってきました。

Our Team