

慶應義塾基礎科学・基盤工学 インスティテュート

Keio Institute of Pure and Applied Sciences

急速な科学技術の発展とめまぐるしい社会の変革にあっても、物事の本質を理解するための理工学の基礎を追究し、基礎科学に根差した科学技術の構築を進めることは大学が普遍的に責任を担う活動です。最先端の科学技術のブレイクスルーや産業界の大きなイノベーションの多くが、1900年代初頭の基礎学問に支えられていることは、その重要性を的確に示しています。学問の府として我々は理工学部創立75年を機に、基礎科学・基盤工学の重要分野に注目し、これらを世界トップレベルの研究拠点として育てあげることが目的として、「慶應義塾基礎科学・基盤工学インスティテュート（以下、KiPAS）」を設立しました。KiPASでは半学半教の精神を継承する教員と学生が、自由闊達な議論を繰り広げて日々研究に没頭できる研究空間を整備・提供します。特に、まだ現在は萌芽的であるものの将来の大きな発展が見込まれる研究課題についても慶應義塾発の先導的研究分野として育てるべく強力に支援します。また広く国内外から、トップクラスの研究者を招聘することにより活発な人材交流を行い、以て当該分野における中核研究拠点を形成し、次世代を担うグローバルリーダーとしての研究者を慶應義塾大学理工学部・理工学研究科から世に送り出すことを目指します。

Amidst the rapid development of science and technology and staggering pace of social change, universities everywhere shoulder a responsibility to pursue the fundamentals of science and engineering in order to understand the essence of things and to advocate the establishment of science and technology rooted in these fundamentals. The fact that many cutting-edge breakthroughs in science and technology and big innovations in industry today are grounded in the basic research of the early 20th century speaks to the vital importance of the fundamentals. This is one reason why the Faculty of Science and Technology has chosen to establish the Keio Institute of Pure and Applied Sciences (KiPAS) in commemoration of its 75th anniversary.

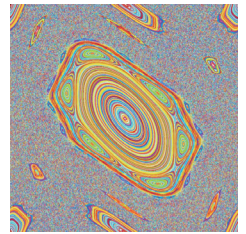
KiPAS is intended to focus on the important areas of basic science and fundamental engineering with the aim of becoming one of the world's foremost centers in fundamental research. The institute will offer a collegial research environment in which students and faculty members alike can immerse themselves in their research and engage in active discussion with one another in the spirit of *hangaku hankyo*—learning while teaching, teaching while learning. In particular, this institute will offer strong support for exploratory research topics which show promise for future development and grow those research topics into pioneering research fields at Keio. KiPAS will also invite leading researchers from home and abroad to boost research exchange, aiming to form a core research facility for basic science and produce the next generation of world-class researchers in the Faculty and Graduate School of Science and Technology at Keio University.

基礎数学分野

Areas of Mathematical Sciences

数論・幾何学に由来するカオス力学系のエルゴード理論と大偏差解析

Ergodic theory and large deviations analysis of chaotic dynamical systems with arithmetic / geometric origin



力学系理論 / エルゴード理論
Dynamical Systems / Ergodic Theory

高橋 博樹

TAKAHASI, Hiroki

准教授

KiPAS 主任研究員

Associate Professor

KiPAS Principal Investigator

数理科学科

博士 (理学)

Department of Mathematics

Ph.D.



常微分方程式や差分方程式 (写像の反復合成) などの方程式の解の振る舞いを定性的に調べることを目標としています。最近では、統計物理の考え方や手法を用いてカオス的な力学系を解析することに興味を持っています。

Our goal is a qualitative understanding of solutions of dynamical systems, such as systems of ODEs and iterated maps. My recent interest is the study of chaotic dynamical systems with the use of ideas and methods borrowed from statistical mechanics.

hiroki@math.keio.ac.jp <http://www.math.keio.ac.jp/~hiroki/>

エルゴード理論 / 力学系 / 測度論的数論
Ergodic theory / Dynamical systems / Metric number theory

鈴木 新太郎

SUZUKI, Shintaro

助教 (有期)

博士 (理学)

Research Associate (Non-tenured)

Ph.D.

KiPAS 研究員

KiPAS Investigator



主にエルゴード理論とその測度論的数論への応用に興味をもっています。現在は、 β -変換や連分数変換といった、実数の展開と関連する力学系のエルゴード的性質に興味をもち研究を行っています。

My research interests lie mainly in ergodic theory and its application to metric number theory. I am currently working on the ergodic theory of dynamical systems relating to expansions of real numbers, such as β -transformations and continued fraction transformations.

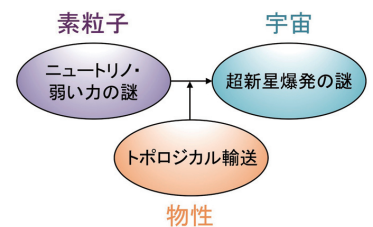
shin-suzuki@math.keio.ac.jp

基礎物理学分野

Areas of Physical Sciences

素粒子論に基づく超新星爆発のメカニズム解明に向けた挑戦的研究

Research towards elucidating the mechanism of supernova explosions based on the theory of elementary particles



原子核理論 / 素粒子論 / 場の理論

Theoretical Nuclear Physics / Particle Physics / Quantum Field Theory

山本 直希

YAMAMOTO, Naoki

准教授

KiPAS 主任研究員

Associate Professor

KiPAS Principal Investigator

物理学科

博士 (理学)

Department of Physics

Ph.D.



我々の身の回りの物質がその最小単位である素粒子からどのような仕組みで構成されているのか、また物質が初期宇宙のような超高温状態、中性子星内部のような超高密度状態でどのような形態で存在してどのような性質を示すのか、といった根源的な問題を解明すべく、場の量子論に基づいた理論的研究を行っています。

We are trying to understand how the matter in our Universe is made up of elementary particles and how the matter behaves under extreme conditions (such as the hottest early Universe and the densest compact stars) based on quantum field theories.

nyama@rk.phys.keio.ac.jp <https://sites.google.com/site/thphys2014/>

宇宙天体物理学 / 電磁流体力学 / 超新星爆発

Astrophysics / Magnetohydrodynamics / Supernova Explosion

松本 仁

MATSUMOTO, Jin

助教 (有期)

博士 (理学)

Research Associate (Non-tenured)

Ph.D.

KiPAS 研究員

KiPAS Investigator



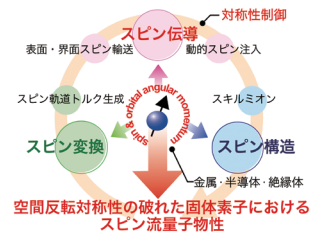
ガンマ線バーストや活動銀河核ジェット、超新星などの高エネルギー天体現象のダイナミクスを理論的に解き明かす研究をしています。最近では、電磁流体シミュレーションを用いて大質量星の重力崩壊時に生じる超新星の爆発メカニズムに取り組んでいます。

We theoretically study the dynamics of high-energy astrophysical phenomena, such as gamma-ray bursts, active galactic nuclei jets and supernovae. Recently, we have addressed the explosion mechanism of the supernova that is associated with the collapse of a massive star through magnetohydrodynamic simulations.

基礎物理情報学分野

Areas of Applied Physics and Physico-Informatics Sciences

空間反転対称性の破れた固体素子におけるスピン流量子物性 Physics of spin current in solid-state devices with broken inversion symmetry



スピントロニクス / スピン量子物性 Spintronics / Spin physics

安藤 和也

ANDO, Kazuya

准教授

KiPAS 主任研究員

Associate Professor

KiPAS Principal Investigator

物理情報工学科

博士 (工学)

Department of Applied Physics and Physico-informatics

Ph.D.



物質中の量子相対論的効果を用いることでスピン量子物性を切り拓く。ナノ領域における電子物性にはスピン自由度が顕著に表れ、電子のスピン・電荷が素励起と共に織り成す多彩な物理現象が発現する。電子・光のスピンを自在に制御することによりこの学理を開拓し、次世代電子技術の物理原理を創出する。

This laboratory focuses on exploring spin physics using quantum relativistic effects in condensed matter. Research covers a wide variety of emerging phenomena arising from interaction between spin/charge of electrons and elementary excitations. By revealing the physics of these phenomena, we will lay a foundation for next-generation electronic technology.

ando@appi.keio.ac.jp <http://www.ando.appi.keio.ac.jp/>

凝縮系物理学 / スピントロニクス / デバイス工学 Condensed matter physics / Spintronics / Device engineering

高 藤華

GAO, Tenghua

助教 (有期)

博士 (工学)

Research Associate (Non-tenured)

Ph.D.

KiPAS 研究員

KiPAS Investigator



電流によるスピン自由度の制御は次世代電子デバイスへのルートを拓く。反転対称性の破れに注目し、固体中のスピン軌道相互作用の物理探求とトポロジカル絶縁体、2次元強磁性体や強相関物質などを用いたスピンデバイスの設計により、純スピン流による超高速・超低電力磁化制御スピンデバイスを実現する。The potential to control the spin degree of freedom utilizing electrical current opens a route towards the next generation of electronic devices. Based on the concept of inversion asymmetry, the academic goal of my research is to investigate spin-orbit interactions in solids through electron spin, and design spin based devices employing novel heterostructures with materials, such as topological insulators, 2D ferromagnet, and strongly correlated materials, to realize ultrafast and low-power magnetization switching using pure spin current.

gao@appi.keio.ac.jp