

数理科学専修

統合数理科学を目指す

welcome to
Mathematics

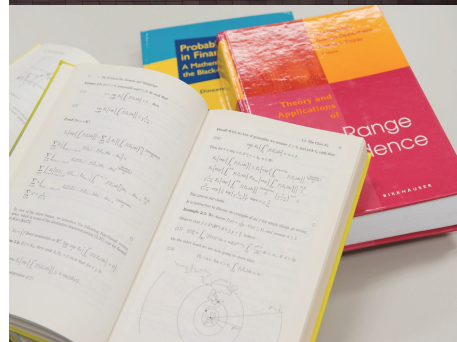
「数理科学」とは、数学および数学と諸科学との関係領域に構築された学問分野の総称であり、数学理論（いわゆる純粋数学）の探求とともに、現実現象の記述（抽象化・定式化・モデル化）の開発にも重点を置くものです。

1981年、慶應義塾は他大学にさきがけて数理科学科を設置しましたが、数理科学はあらゆる科学技術を語る共通の言葉として、理工学はもちろん、経済学の現象記述にまで至る広範囲の領域をカバーしています。

Mathematics is the common language for all the sciences.
It probes behind outward physical appearances to grasp the inner meaning of natural and social phenomena and deepens our understanding of complex phenomena.

In 1981, Keio University established the Department of Mathematics with the broad goal of contributing to the progress of mathematics, and with a special emphasis on "mathematical sciences," the boundary areas between mathematics, sciences and economics.

The research specialties of the graduate program in Mathematics cover several areas in pure and applied mathematics and statistics, giving students the opportunity to work towards masters or doctoral degrees under close supervision. This distinctive feature of our department allows staff and students alike to experience being a part of the universal activity of mathematics, a pinnacle of human achievement.



数理学専修

The Center for Mathematics

拡散過程 / マルチンゲール / 幾何学的関数論
Diffusion processes / Martingales / geometric function theory

厚地 淳

ATSUJI, Atsushi

教授
Professor博士 (数理学)
Ph.D.

数理学科

Department of Mathematics



主な興味は、多様体の確率論的な性質と関数論的・幾何学的・ポテンシャル論的性質の関係を見出すこと、確率論的手法を用いて幾何学的関数論の研究を行うことです。関連する分野としては、拡散過程・マルチンゲールの理論、正則写像の値分布論（ネヴァンリンナ理論）、調和関数・調和写像のリュービル性定理などです。

I am interested mainly in probabilistic properties of manifolds and geometric function theory with probabilistic methods such as stochastic calculus. Recent topics of my interest are theory of diffusion processes and martingales, potential theory on manifolds, value distribution theory of holomorphic maps, Nevanlinna theory, Liouville type theorems for harmonic functions and harmonic maps.

偏微分方程式 / 流体の基礎方程式 / 自由境界問題
partial differential equations / fluid mechanics / free boundary problems

井口 達雄

IGUCHI, Tatsuo

教授
Professor博士 (理学)
Ph.D.

数理学科

Department of Mathematics



水や空気の流れを記述する流体の基礎方程式の数学解析が主要な研究テーマですが、その中でも特に、流体の自由境界問題の一つである水の波を研究しています。水の波の基礎方程式は、有名なKdV方程式を筆頭として様々な分散型方程式の源泉となっており、とても面白い研究対象です。

My main theme is to construct a mathematical theory of fluid mechanics. Especially, I am studying basic equations for water waves, which are formulated as a free boundary problem for the Euler equation. The water wave is a source of various dispersive equations and one needs various mathematical techniques in the analysis. So it is a very interesting subject both in fluid mechanics and in mathematics.

iguchi@math.keio.ac.jp <http://www.math.keio.ac.jp/~iguchi/>微分幾何学 / 離散群 / 剛性
Differential Geometry / Discrete Groups / Rigidity

井関 裕靖

IZEKI, Hiroyasu

教授
Professor博士 (理学)
Ph.D.

数理学科

Department of Mathematics



空間の対称性を表す言葉である群について、幾何学者の視点から研究しています。現在は、とくに、離散群の距離空間への作用の剛性および固定点性質に興味をもち、離散群から距離空間への調和写像を用いて微分幾何的なアプローチをしています。

I have been studying discrete groups from the viewpoint of geometer. My current main subject is to understand rigidity phenomena and fixed-point properties of discrete groups by an approach via discrete harmonic maps.

izeki@math.keio.ac.jp

グラフ理論 / 位相幾何学的グラフ理論 / 組合せ論
graph theory / topological graph theory / combinatorics

太田 克弘

OTA, Katsuhiko

教授
Professor理学博士
Ph.D.

数理学科

Department of Mathematics



グラフ理論および組合せ論の様々な問題を扱っています。例えば、グラフの閉路、ハミルトン性、連結度、因子理論、彩色問題などが典型的なグラフ理論の研究テーマです。閉曲面に埋め込まれたグラフの組合せ的性質を考える位相幾何学的グラフ理論についても興味があります。

This laboratory focuses on graph theory and combinatorics, e.g., cycles, hamiltonicity, connectivity, matchings and factors, and colorings in graphs. We are also interested in topological graph theory to investigate combinatorial properties of graphs embedded in a surface.

ohta@math.keio.ac.jp

作用素環 / C^* 環
Operator Algebra / C^* -algebra

勝良 健史

KATSURA, Takeshi

教授
Professor博士 (数理学)
Ph.D.

数理学科

Department of Mathematics



私は作用素環、特に C^* 環を研究している。作用素環とはヒルベルト空間上の有界作用素がなす環のことであり、量子力学を数学的に定式化するという目的で誕生して以来、数学や物理の多くの分野と関連して発展してきた。私はその中で位相力学系から生じる C^* 環を、分類理論的視点から研究している。

I am interested in operator algebras, especially C^* -algebras. Operator algebras are algebras consisting of bounded operators on Hilbert spaces. The theory of operator algebras has been developed with interplaying many fields in mathematics and physics after its born to give a mathematical formulation of quantum mechanics. I am working on C^* -algebras associated with topological dynamical systems in the viewpoint of classification theory.

katsura@math.keio.ac.jp <http://www.math.keio.ac.jp/~katsura/index-j.html>整数論 / 岩澤理論 / 楕円曲線
Number Theory / Iwasawa theory / Elliptic curves

栗原 将人

KURIHARA, Masato

教授
Professor博士 (理学)
Ph.D.

数理学科

Department of Mathematics



最近には主に岩澤理論を研究している。岩澤理論の中心は、岩澤予想とよばれる代数的対象と解析の対象との間の関係であるが、この関係を精密化した理論をさまざまな形で構成している。また、コホモロジー群の中の、ゼータ関数やL関数の値に関連する新しい型のゼータ元の理論を構築している。

My current research topic is mainly Iwasawa theory whose central theme is the main conjecture. I am constructing a theory refining the usual Iwasawa main conjecture in various ways. I am also constructing a theory on a new type of zeta elements which are elements related to zeta and L values in certain cohomology groups.

kurihara@math.keio.ac.jp <https://kurihara.math.keio.ac.jp>

理論統計学 / 幾何学的データ解析 / 統計的機械学習
Theoretical statistics / Geometrical data analysis / Statistical machine learning

小林 景

KOBAYASHI, Kei

教授
Professor

博士 (情報理工学)
Ph.D. (Information Science and Technology)

数理科学科
Department of Mathematics



統計モデルや予測手法のような統計解析の理論、さらに情報幾何学、代数統計学のように統計モデルの数学的構造を積極的に利用した研究をしています。また、大規模データ解析の強力な手法である機械学習についても、統計学や数学を用いてモデル化し、データ解析精度を改良する手法の開発を目指しています。

My main research topic is about theoretical statistics and it includes model selection and prediction theory. I am also interested in statistical analysis using mathematical structure of the models and the methods such as information geometry and algebraic statistics. One of the targets of my research is to develop statistically and mathematically feasible models for machine learning and to enhance accuracy of their methods.

kei@math.keio.ac.jp http://www.math.keio.ac.jp/~kei/Keis_HP.html

数理統計学 / 時系列解析 / 点過程
Mathematical Statistics / Time Series Analysis / Point Process

白石 博

SHIRAISHI, Hiroshi

教授
Professor

博士 (理学)
Ph.D.

数理科学科
Department of Mathematics



種々の金融時系列データに関する最適推測などの基礎理論の構築およびその応用に興味を持っています。特に投資市場におけるイベントの従属構造の可視化や保険数理の分野における破産確率・最適当境界についての統計的推定問題および推定量の漸近的性質に興味があります。

My current research interest is to establish fundamental statistical theory in a variety of financial time series data and its application. Especially, I am interested in visualization for the dependency of events in financial market, and statistical estimation problem and its asymptotic property for ruin probabilities or optimal dividend barriers in field of actuarial science.

shiraishi@math.keio.ac.jp <http://www.stat.math.keio.ac.jp/labs/shiraishi/>

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

高橋 博樹

TAKAHASHI, Hiroki

教授
Professor

博士 (理学)
Ph.D.

数理科学科
Department of Mathematics



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、統計物理の考え方と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 <https://ht.math.keio.ac.jp>

超越数論 / 解析数論
Transcendental number theory / Analytic number theory

田中 孝明

TANAKA, Taka-aki

教授
Professor

博士 (理学)
Ph.D.

数理科学科
Department of Mathematics



超越数論の主要課題は解析関数の特殊値の超越性・代数的独立性の研究であり、その成果は代数的整数論を含む多方面に応用されている。特に、マラー関数と呼ばれるある種の関数方程式の解が現在の主たる研究対象である。マラー関数は線形回帰数列、有限オートマトン、非線形の漸化式をみたす数列等により表現される種々の数理現象と密接に関連する。

This laboratory focuses on transcendental number theory to determine transcendence and algebraic independence of values of complex analytic functions, being a significant and difficult problem in mathematics and having many applications to other branches including algebraic number theory. Mainly studied is the theory of the solutions of certain functional equations called Mahler functions, which often appear as generating functions of various sequences representing mathematical phenomena.

takaaki@math.keio.ac.jp <http://www.math.keio.ac.jp/~takaaki/index.html>

確率論 / 確率微分方程式 / 無限粒子系
Probability / Stochastic differential equations / Infinite particle systems

種村 秀紀

TANEMURA, Hideki

教授
Professor

理学博士
Doctor of science

数理科学科
Department of Mathematics



物理現象、生物現象、経済現象などを確率過程としてとらえる見方は基本的な認識方法の1つです。これらの確率過程を確率解析の手法を使って、定常性、エルゴード性、漸近挙動、尺度変換極限分布などの性質を調べ、対応する現象を解明することを目的として研究しています。

It is one of the basic methods for understanding a phenomenon in physics, biology or economics to represent it by means of a stochastic process. The main purpose of my research is to get to the bottom of the phenomena by examining properties such as stationarity, ergodicity, asymptotic behavior and scaling limit distribution for the process.

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

離散最適化 / 数理最適化 / アルゴリズム
discrete optimization / mathematical optimization / algorithms

田村 明久

TAMURA, Akihisa

教授
Professor

理学博士
Dr. Sci.

数理科学科
Department of Mathematics



最適化の中でも離散構造を持った離散最適化を専門としています。近年は、離散凸解析、そのゲーム理論への応用、離散凸関数に対する最適化アルゴリズムの構築に興味を持っています。

This laboratory focuses on optimization, in particular, discrete optimization. The current interests are discrete convex analysis, its applications to game theory, and optimization algorithms for minimization problems of discrete convex functions.

aki-tamura@math.keio.ac.jp <http://www.math.keio.ac.jp/~aki-tamura/>

数理学専修

The Center for Mathematics

整数論 / 数論幾何

Number Theory / Arithmetic Geometry

坂内 健一

BANNAI, Kenichi

教授
Professor博士 (数理学)
D.Math.Sci.

数理学科

Department of Mathematics



楕円曲線やアーベル多様体の整数論、特にこれらの多様体の数論的な性質と L 関数の特殊値の関係にまつわる予想を研究しています。特に、ボリログ層と呼ばれる数論幾何の対象の具体的な表示を解明することを通して、様々な数論幾何的予想の解決を目指します。

Our research is concerned with the arithmetic of elliptic curves and abelian varieties, especially conjectures giving the relation between arithmetic invariants of such varieties and special values of L -functions. We hope to attack such conjectures by unlocking the secrets of an important arithmetic geometric objects called the polylogarithm.

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

統計科学 / 多変量解析 / 環境リスク評価

Statistical Science / Multivariate Analysis / Environmental Risk Assessment

南 美穂子

MINAMI, Mihoko

教授
ProfessorPh.D.
Ph.D.

数理学科

Department of Mathematics



生物や環境科学に関する統計的モデリングに興味を持ち、特に、生物資源評価や環境リスク評価のための統計手法の開発、分布のクラスタリング、周期的平滑法の数理的解析と大気汚染・気象観測データ解析への応用に取り組んでいる。その他、欠測のあるデータの解析法、混合効果モデル、多変量分布理論、独立成分解析を含む多変量解析手法一般について研究してきた。My current research interest includes data design and modeling for the biological and environmental sciences, in particular, biological resource assessment, clustering of distributions and environmental risk assessment. I also have conducted research on statistical methods for missing data, mixed effect models, multivariate distribution theory and multivariate analysis including independent component analysis.

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

偏微分方程式 / 楕円型方程式 / 幾何解析

Partial differential equations / elliptic partial differential equations / geometric analysis

生駒 典久

IKOMA, Norihisa

准教授
Associate Professor博士 (理学)
Ph.D.

数理学科

Department of Mathematics



非線形楕円型方程式と呼ばれる偏微分方程式を主に研究しています。非線形楕円型方程式は物理学や非線形光学、また微分幾何学など様々な分野において現れます。特に私は方程式の解の存在やその性質を明らかにすることに興味を持っています。

My research interests are in the field of partial differential equations, particularly, nonlinear elliptic partial differential equations. These equations appear in physics, nonlinear optics, differential geometry and so on. I am interested in the existence of solutions and their properties.

ikoma@math.keio.ac.jp

離散数学 / 組合せ論 / アルゴリズム

Discrete mathematics / Combinatorics / Algorithms

小田 芳彰

ODA, Yoshiaki

准教授
Associate Professor博士 (理学)
Ph.D.

数理学科

Department of Mathematics



私は組合せ論の中でも特にアルゴリズムに興味を持って研究を行っています。例えば、巡回セールスマン問題のように計算量理論でNP困難に属する問題は種々の興味深い性質を持っています。そうした性質の解明や時間計算量の効率化などに取り組んでいます。この他にも、グラフ理論、離散幾何、順列・数列に関する組合せの性質にも興味を持っています。

We mainly focus on combinatorics, algorithms and computational complexities. For example, we study the Traveling Salesman Problem. We are also interested in graph theory, discrete geometry, combinatorial structures on permutations and integer sequences.

oda@math.keio.ac.jp <http://oda.math.keio.ac.jp/>

数理最適化 / グラフアルゴリズム

Mathematical optimization / Graph algorithm

垣村 尚徳

KAKIMURA, Naonori

准教授
Associate Professor博士 (情報理工学)
Ph.D. (Information Science and Technology)

数理学科

Department of Mathematics



最適化理論、特に、グラフなどの離散的な構造をもつ最適化問題を効率的に計算するための研究を行っています。実世界に現れるさまざまな問題に対して、数理的な構造に着目することでモデル化し、効率的なアルゴリズムの設計を行っています。

My research interests center on optimization theory for engineering applications. In particular, I am interested in developing efficient algorithms for solving optimization problems with combinatorial structures such as graphs and networks. My research topics are also related to discrete mathematics, graph algorithms, and combinatorial matrix theory.

kakimura@math.keio.ac.jp <https://opt.math.keio.ac.jp/kakimura/index-j.html>

微分位相幾何学 / ゲージ理論

Differential topology / Gauge theory

亀谷 幸生

KAMETANI, Yukio

准教授
Associate Professor博士 (理学)
Ph.D.

数理学科

Department of Mathematics



主に微分位相幾何学、ゲージ理論に興味をもっています。これらの分野は微分幾何学、代数幾何学、シンプレクティック幾何学などの数学と関係しています。それらの関係を調べることによりゲージ理論の研究を行っています。

I am mainly interested in differential topology and gauge theory. These are related to other areas including differential geometry, algebraic geometry, and symplectic geometry. I am studying gauge theory from the viewpoint of these relations.

kametani@math.keio.ac.jp

確率論 / 統計力学

Probability theory / Statistical mechanics

坂川 博宣

SAKAGAWA, Hironobu

准教授

Associate Professor

博士 (数理学)

Ph.D.

数理科学科

Department of Mathematics



統計力学に動機付けを持つ確率論の諸問題を研究対象としている。特に水と氷など複数の相が共存する状況で現れる相分離界面や、相互作用のある粒子系などの確率モデルに対する研究を行っている。

I am interested in various problems in probability theory motivated by statistical mechanics. Especially, I am studying several stochastic models for phase separating random interfaces or interacting particle systems, etc.

sakagawa@math.keio.ac.jp

微分幾何学 / 複素幾何学 / グロモフ・ハウスドルフ収束

Differential geometry / Complex geometry / Gromov-Hasudorff convergence

服部 広大

HATTORI, Kota

准教授

Associate Professor

博士 (数理学)

Ph.D.

数理科学科

Department of Mathematics



カラビ・ヤウ多様体や超ケーラー多様体などの、特殊ホロノミー群を持つリーマン多様体に関する微分幾何学的手法による研究が主たる研究対象です。特に、これらの多様体列がグロモフ・ハウスドルフ収束する測度距離空間に興味があります。

My main concern is the geometry on Riemannian manifolds with special holonomy groups, such as Calabi-Yau manifolds and HyperKaehler manifolds. In particular, I am interested in the metric measure spaces to which the sequences of these manifolds Gromov-Hasudorff converge.

hattori@math.keio.ac.jp

4次元多様体 / 写像の特異点

Four-manifolds / Singularities of mappings

早野 健太

HAYANO, Kenta

准教授

Associate Professor

博士 (理学)

Ph.D.

数理科学科

Department of Mathematics



4次元可微分多様体、および(特異)レフシェッツ束や安定写像などの、4次元多様体上定義される可微分写像が主な研究対象です。可微分写像の特異点の様子を特徴づける組み合わせ的な情報を用いて、写像自身や4次元多様体の大域的な性質を調べています。

I am mainly interested in smooth four-manifolds and smooth mappings on them, such as (broken) Lefschetz fibrations and stable mappings. I am studying global structures of them using combinatorial information derived from singularities of mappings.

k-hayano@math.keio.ac.jp

非線形偏微分方程式 / 力学系 / 数値解析

Nonlinear partial differential equations / Dynamical systems / Numerical analysis

曽我 幸平

SOGA, Kohei

准教授

Associate Professor

博士 (理学)

Ph.D.

数理科学科

Department of Mathematics



Hamilton力学系・Hamilton-Jacobi方程式・保存則方程式・流体力学に現れる基礎方程式系などに興味を持っています。偏微分方程式に対する数値解法の収束証明および誤差解析にも取り組んでいます。

I am interested in Hamiltonian dynamics, Hamilton-Jacobi equations, conservation laws and fundamental systems of equations in fluid dynamics. I am also working on mathematical analysis of numerical methods for partial differential equations.

soga@math.keio.ac.jp

統計科学 / 医学統計学

Statistical Science / Biomedical Statistics

林 賢一

HAYASHI, Kenichi

准教授

Associate Professor

博士 (工学)

Ph.D.

数理科学科

Department of Mathematics



医学研究において用いられる統計モデルの性能評価に関する研究を行っている。また、統計的機械学習の研究にも取り組んでおり、これらの融合を目指している。

My current research interest is evaluation of statistical models applied in biomedical research. I have also been studying statistical machine learning and aim to integrate both these research fields.

hayashi@math.keio.ac.jp

代数群の保型表現論 / 算術的商多様体 / 整数論

Automorphic representations / Moduli spaces of abelian varieties

宮崎 琢也

MIYAZAKI, Takuya

准教授

Associate Professor

博士 (理学)

Ph.D.

数理科学科

Department of Mathematics



代数群の実調和的保型表現の構成とその性質の研究。不定値二次形式のテータ級数に関連する直交群上の実解析的保型形式について、そのFourier級数展開の係数の特徴付けや対応する保型L関数の解析的性質およびその特殊値に関して研究を行っている。これらは直交群の志村多様体の数論幾何的性質と深く関連するもので、そのところにとっても興味を感じている。

I am working in automorphic forms on orthogonal groups, which are related to indefinite quadratic forms of several variables.

Those are also linked to arithmetic and geometric properties of certain Shimura varieties, which stimulate our interests so much.

miyazaki@math.keio.ac.jp

数理学専修

The Center for Mathematics

偏微分方程式
Partial differential equation

高山 正宏

TAKAYAMA, Masahiro

助教

Assistant Professor

博士 (理学)

Ph.D.

数理学専修

Department of Mathematics



風の中での旗のはためき運動や、流体を流したときの管の振動に興味を持っています。これらの現象を数学的に解明するために、現在は、重力場での吊り下げられた紐の運動を研究しています。

My main concern is the motion of a flapping flag in the wind and the oscillation of a tube conveying fluid. In order to elucidate these phenomena mathematically, I am currently studying the motion of a hanging string in the gravity field.

masahiro@math.keio.ac.jpフラクタル幾何学 / 力学系
Fractal geometry / Dynamical systems

中島 由人

NAKAJIMA, Yuto

助教 (有期)

Assistant Professor (Non-tenured)

博士 (人間・環境学)

Ph.D. (Human and Environmental Studies)

KiPAS 研究員

KiPAS Investigator



主にフラクタル集合の次元や連結性に興味があります。最近では非自励的な反復関数系の研究を行っており、連分数展開に関わる問題に適用しております。

I am mainly interested in dimensions and the connectedness of fractal sets. My recent work is based on the theory of non-autonomous iterated function systems, which is applicable to problems related to the continued fraction expansion.

nakajimayuto@math.keio.ac.jp