

駒場Iキャンパス配置図 (2023.4現在)
Komaba I CAMPUS MAP





未来を拓く数学

{ 歴史の長い数学 }

高校の教科書にもある「ユークリッドの互除法」は、紀元前4～前3世紀ごろに著された「原論」にすでに記載されています。このように、数学は論証によって研究を進めるといふその性格上、生み出された結果は未来永劫普遍的に正しく、時代を超えて価値を持ち続けます。

{ 現代数学の飛躍的発展 }

このように長い歴史を持つ数学ですが、現代の数学は19世紀から20世紀にかけて著しく発展しました。さらに、21世紀に入った現在でも、新たな概念やアプローチが生み出されるなど絶え間なくその歩みを続けており、まだまだ研究すべきテーマに溢れています。

{ 現代社会と数学 }

数学はさまざまな現象の背後にある概念を定式化し、論証によって創造していく学問であり、幅広い対象に応用できる汎用性を持っています。自然科学はもちろんのこと、現代社会の基盤を支えている各種の分野 — たとえば、情報科学技術の基礎・暗号技術・量子コンピューター、データサイエンスや機械学習・AI、および数理ファイナンス・保険数理などの分野においても数学の研究成果が幅広く使われています。

{ 数学科で学ぶこと }

数学科では、最先端の研究や現代社会における様々な応用へとつながっていく、現代の数学の基礎となる重要

な概念について学びます。具体的には2年生のAセメスターに「代数と幾何」「集合と位相」「複素解析学」を受講し、3年生のSセメスターに必修科目として群論や多様体論、ルベグ積分論などを、そしてAセメスターに選択必修科目としてガロア理論やホモロジー論、偏微分方程式、フーリエ変換、確率論、数理物理学、非線型現象などを学びます。さらにこれらの必修科目を中心として講義に対応した演習が開講されるので、具体的な問題を解いて説明をしたり、議論をしたりするなかで、それぞれの科目の理解を深めていくことができます。また、4年生では、指導教員のもとで数学の専門書を読む少人数のセミナーが行われるため、教員のきめ細やかなフォローを受けながら、これまでに学んだ基礎概念がどのように具体的な対象に応用されていくかを体験すると同時に、自分で論理的に深く考える力が身につきます。

{ 一緒に学びを }

本学科では、知識を学ぶだけでなく、抽象的にものごとを把握する力・論理的な思考力のような、「ものの見方・考え方」自体を身につけることを重視しています。そのような能力は、数学のみならず、社会の幅広い分野で役立ち重宝されており、本学科で学んだ学生の皆さんは社会の様々なところで活躍しています。奥深さと広さを兼ね備えた数学という学問を、是非、一緒に学びましょう。

施設紹介

数学科の学生が利用できる、数理学研究科棟内の代表的な施設を紹介します。



■ 図書室

約16万冊の数学関係の図書雑誌を有する世界屈指の数学図書室です。2階には窓側閲覧席があります。



■ コモンルーム・屋上庭園

学生・教職員共有の休憩室のような部屋です。午後には定期的にコーヒータムが開催され、人が集まります。また、Sセメスターの期末には懇親会が開催され多くの人が集まり、飲食しながら数学科の様々な人と親睦を深めることができます。



■ セミナー室

棟内には多数のセミナー室が点在し、所定の手続きを行うことで自主ゼミなどに利用可能です。

数学科では、2年A Semesterから3年S Semesterにかけて、現代の数学の基礎をなす重要な概念を講義と演習を通じて系統立てて徹底的に学び、学部の後半には最先端の数学に向けて十全に取り組むことができるようカリキュラムが組まれています。また、3年A Semesterから4年生にかけて開講される、数学の専門書を輪読する「数学輪講」「数学講究XA・数学特別講究」といった少人数セミナーを通じて、ものごとを論理的に深く考え説明する力が身につきます。

2年 A Semester

教養学部前期課程

必修科目

- 代数と幾何 2コマ
- 同演習 1コマ

- 集合と位相 2コマ
- 同演習 1コマ

- 複素解析学 I 2コマ
- 同演習 1コマ

選択科目 (1コマ以上)

- | | |
|--------|-----------|
| 情報数学 | 地球惑星物理学概論 |
| 解析力学 | 化学熱力学 I |
| 量子力学 I | 量子化学 I |
| 電磁気学 I | 無機化学 I |
| 天文学概論 | |

3年

理学部数学科

必修科目 S Semester

- 代数学 I 1.5コマ
- 代数学特別演習 I 1コマ

- 幾何学 I 1.5コマ
- 幾何学特別演習 I 1コマ

- 解析学 IV 1.5コマ
- 解析学特別演習 I 1コマ

- 研究倫理 集中

5ページで必修科目の講義内容を説明しています

4年

理学部数学科

必修科目

- 数学講究XA S Semester
- 数学特別講究 A Semester

- 数学講究XB

選択必修科目 (15単位以上)

3年 S Semester

- | | |
|----------|-----------|
| 計算数理 I | 計算数理演習 |
| 複素解析学 II | 複素解析学特別演習 |

3年 A Semester

- | | |
|------------|-------------|
| 代数学 II | 解析学 VI |
| 代数学特別演習 II | 解析学特別演習 III |
| 幾何学 II | 代数学 III |
| 幾何学特別演習 II | 幾何学 III |
| 解析学 V | 現象数理 I |
| 解析学特別演習 II | 確率統計学 I |

4年 S Semester

- | | |
|---------|---------|
| 解析学 VII | 計算数理 II |
| 現象数理 II | |

4年 A Semester

- 現象数理 III

その他 選択科目多数 うち8単位以上

講義形式の科目の他に、特色ある科目として、「数学輪講」（数学の専門書を学生どうして輪読し互いに理解を深め合う）が3年A Semesterにあります。また、相談窓口として「数理なんでも相談コーナー」を設けており、学習や進路、日々の悩みについて気軽に相談することができます。

教育 プログラム

●数理・データサイエンス教育プログラム
数理・データサイエンス分野に関する基礎的知識と技術を身につけるための部局横断型教育プログラムです。このプログラムの理学部開講科目には「統計データ解析I・II」、「確率統計学基礎」、「確率論」、「確率過程論」などがあります。

※必修・選択必修の分類は2027年度以降の情報です。

必修科目の紹介 Overview of compulsory courses

カリキュラムの基礎をなす必修科目について詳しく説明します。

2年 Aセメスター開講

》》代数と幾何

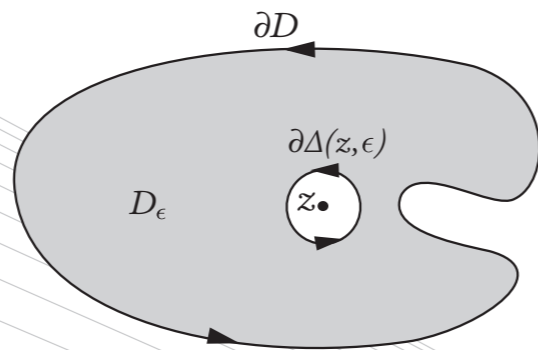
前期課程の『線型代数学』に引き続いて、線型代数のさらに進んだ内容を学びます。それ自体も大切な目的なのですが、この講義にはもう一つ重要な目標があります。それは、より現代的な視点から線型代数の理論を整理していくことを通じて、現代数学の抽象的な考え方を身につけることです。線型代数には行列を使った計算が中心となる印象があるかもしれませんが、この講義を通じて、抽象的な対象の構成法や扱い方を学び、現代数学の方法に習熟できると思います。

》》集合と位相

現代の数学の対象は集合に構造を与えることで構成されます。そのような抽象的な数学を正確に扱うため、この講義では「集合」に関するより高度な内容について学び、その上で「位相」について学んでいきます。関数の連続性については『微分積分学』で学びましたが、これを一般化するために用いられる構造が位相です。集合と位相を学ぶことにより、ふつうの空間から飛び出し、新しい幾何学の対象を作りそれを扱えるようになります。このような抽象化を通じて、数学の議論に必要な最低限の構造をあぶり出した結果、思ってもみなかった応用が見つかることがあるのは数学の醍醐味の一つと言えるでしょう。

》》複素解析学 I

複素数を変数とし、複素数に値を取る関数の微積分について学びます。複素変数に関して微分可能な関数は正則関数と呼ばれますが、そのような微分可能性は、実変数に関する微分可能性よりもはるかに強い条件であるため、正則関数については数多くの強力な美しい定理が成立します。なかでもコーシーの積分定理と呼ばれる定理は、数学でもっとも美しい定理と評されることもあります。また、実数の範囲では計算が難しかった積分が複素関数を用いて華麗に計算されるなど、その応用の広さも傑出しています。



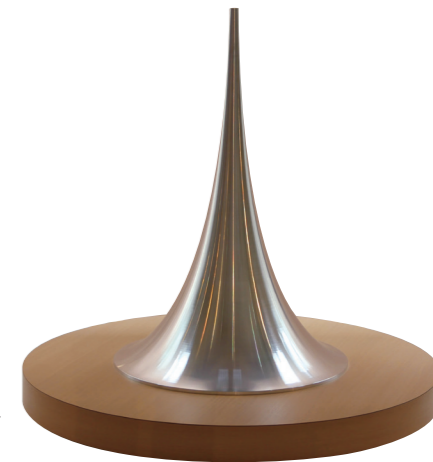
3年 Sセメスター開講

》》代数学 I

「群」「環」と呼ばれる数学的構造について学びます。群は、基本的な規則を満たす一つの演算を持つ代数的な構造です。可逆な行列全体の集合など、数学に現れる可逆な操作のなす集合がそのモデルです。群は、その定義のシンプルさに反して、非常に豊かな性質を持っており、群の学習を通じて抽象化の強力さを垣間見ることができます。また、環は加法と乗法に対応する二つの演算をもつ代数的構造で、整数全体の集合が代表的なものです。環は、代数学のみならず、幾何学や解析学においても、例えば関数からなる集合を調べる際に重要な役割を果たします。

》》幾何学 I

現代幾何学の基礎となる「多様体」について学びます。多様体は、空間内の曲面を一般化した概念ですが、その外形的な表示方法によらない本質的な性質をとらえるべく、内包的な形で議論が進んでいきます。多様体は幾何学の考察対象であると同時に、解析学を扱う舞台でもあり、代数学のアイデアの源泉の一つでもあります。また、多様体論では『微分積分学』『線型代数学』『代数と幾何』『集合と位相』などで学んできた内容がふんだんに使われ、分野のつながりが大いに感じられる科目です。



》》解析学 IV

ルベーク積分論を学びます。『微分積分学』で扱った積分はリーマン積分と呼ばれますが、そこでは積分できる関数や区域に制約があったり、極限と積分の順序交換に一律収束の議論が必要であったりと、何かと不自由が多いものでした。ルベーク積分では、面積や体積を抽象化した測度という概念を導入し、それに基づいて積分の理論を再構築することで、リーマン積分における種々の制約が大きく緩和されます。この拡張は微分概念にも波及し、偏微分方程式論への強力なアプローチを与えます。また、積分の概念そのものも大きく広がり、現代の確率統計学の基礎をなすなど、その重要性は計り知れません。

4年 Sセメスター・Aセメスター開講

》》数学講究XA・数学特別講究

教員が提示した数学書から興味があるものを選び、そのテキストを読んで内容を担当教員の前で発表し、指導を受けるという形式のテキストセミナーです。どの教員も、発表内容に対しては非常にきめ細やかにコメントします。このような手厚い指導の受けられる数学講究は、他学科にはない、数学科ならではの目玉の一つと言えます。

》》数学講究XB

数学科の教員が自らの研究内容に関連する話をするオムニバス講義です。最先端の数学研究の雰囲気に触れることができるでしょう。



数学科で現在学んでいる学生と、大学院に進学してより専門的な研究を行っている学生の方々からメッセージをいただきました。

■ 現役学生へ3つの質問

Q1 数学科を選んだ理由を教えてください。

Q2 数学科に進学して良かったことはなんですか？(学部生)
現在はどのような分野の研究をしていますか？(博士課程学生)

Q3 数学科に興味を持っている学生にメッセージをお願いします。



木村智美さん 数学科在籍



菅原 豊さん 修士課程在籍

A1 前期教養の「線型代数学演習」で難しい問題にじっくりと取り組む機会があり、数学の面白さに気づきました。担当の先生の「数学はあらゆる理系科目の基礎」という言葉をきっかけに進学を決めました。

A2 分からないことに取り組む際のサポートが厚いことです。私は数学がそこまで得意ではなかったのですが、みんなで問題に取り組む文化が数学科は特に根強く、数学が得意なクラスメイトにたくさん教えてもらいました。また、必修の授業には演習があり、2年生の後期には補修もあったため、個別にTAや先生にも質問できました。

A3 数学者になりたいわけではなかったため、進学は迷いましたが、後悔はしていません！私のように他の分野と迷っている方でも、3年の後期からは応用数学の専門科目で数理物理や情報、臨床統計など、数学を使って様々な分野に関わることが出来ます。また、留学先のフランスでは、数学を使った生物や経済の勉強もしました。数学が好きだけ他の分野も気になっているという方には数学科はおすすめの進路です。

A1 中学生のときに数学の先生がほんの少しだけ触れた虚数の概念に興味をもち、そこから「数学のことをもっと知りたい」と思うようになりました。その頃から「大学でも数学を勉強したい」と思っていました。また「数ある科目の中で、数学が一番かっこいい」と思っていました。

A2 言葉の伝え方・受け取り方に気を遣う癖がついたことです。伝えるときには誤解の余地をなくし、受け取るときには言葉のまま受け取るよう、気を付けています。また、バイト先で注意されたときも「単に業務に対して注意されただけなので落ち込まなくて良い」と思えるようになりました。

A3 「大学で数学を勉強して人生の役に立つだろうか？」と疑問に思う人もいるかもしれませんが。ですが物事を道理に沿って考える力はかなり鍛えられますし、論理について体系的に学べる数少ない学科だと思います。また、同じく数学が好きな友人との時間は学生時代にしか味わえない貴重なものです。恐れることなく、数学科に来てほしいと思います。



井本和樹さん 数学科在籍



佐藤ふたばさん 博士課程在籍

A1 一言で言えば「直感」です。数学は昔から好きでしたが大学数学の雰囲気についていける自信がなく、以前は他の学科に進むつもりでした。しかし、いざ進振り直前になって振り返ると数学以上に強く惹かれた学問はなく、自分が最も学びたいのは数学なのだろうと直感的に思うようになりました。

A2 「数学科のカリキュラムを通して、とりあえず一通り数学の基礎を学んだという自信がついたこと」が一番大きいです。学科の友人たちや先生方と気軽に話し合える環境にも恵まれ、今は自信を持って楽しく数学に取り組んでいます。

A3 数学科には、数学と向き合うため、学問と向き合うためのこの上ない環境が整っています。数学科で学んだ暁には、数学に対する理解や考え方、ひいては学問全般に対する考え方が一変するでしょう。数学者を志す人はもちろん、数学は好きだけど自信がない人や、数学以外のことにも興味があり進学先を迷っている人に対してこそ、数学科の環境で学習すること自体が一生モノの経験で、将来何をやるにせよ役に立つはずだということを伝えたいです。数学が好きだという強い気持ちがあれば、是非進学を検討してほしいです。

A1 高校時代に、とある組み合わせと数列の問題に興味を持っていたのですが、大学入学後に温度や圧力で物質の状態が変わる現象の数学的なモデルと関係があることを知り、数理物理という分野に出会いました。進学選択では他学科とも迷いましたが、「なぜ数学的に良い性質があると（物理の）問題が解けるのか」に興味を持ったため、数学科に進学することにしました。

A2 原子レベルの小さい世界での対称性を表す量子群というものを、無限次元の線形代数の理論である作用素環論を使った手法で研究しています。良い対称性が問題を解く際に大切であるというだけでなく、それを説明するための概念として生まれた量子群そのものも面白い数学的な性質を持っているところが魅力です。

A3 博士課程に進学し、新しい数学の概念が生まれるところに立ち会う機会に恵まれました。すでに知られている知識の範疇で問題を解くだけでなく、自分でも論文を書き、研究集会に参加するうちに得た経験です。学部時代に数学科で仲間や先生の助けを借りながら、現代的な数学の捉え方を勉強できて本当によかったです。さまざまな背景の人が集っているこの場所で、みなさんと一緒に数学をできたらうれしいです。

数学科では、大学院に進学し専門分野について深く学び研究することを志す学生も多いですが、学部で卒業し社会で大いに活躍している方も多数います。そのような方々からメッセージをいただきました。

理学部数学科卒業後の進路

半数を超える学生が大学院進学しています。一方、数学科卒業生の採用を希望する官庁・企業も多く、統計・年金関連、コンピューター関連、金融関連など多方面にわたります。最近、数学を必要とする業種がさらに多様化しつつあり、コンサルタント会社、暗号開発関連会社などへの就職も見られます。

東京大学大学院数理科学研究科への進学

修士課程の入学試験は、例年9月1日前後の週に行われます。出願は7月です。これ以外に、3年生から修士課程に進む特別選抜もあり、試験は2月頃に行われます。理学部数学科の定員45名に対し、修士課程では留学生6名を含めて53名を募集します。

学部卒業

年度	大学院進学	企業	学校等	官公庁	その他	合計
2020	29 (数理19)	4	1	0	14	48
2021	30 (数理23)	2	1	1	9	43
2022	40 (数理25)	5	0	0	3	48
2023	31 (数理23)	4	0	0	5	40
2024	44 (数理31)	4	2	1	1	52

修士課程修了

年度	博士課程進学	企業	学校等	官公庁	その他	合計
2020	19 (数理18)	5	1	1	9	35
2021	19 (数理18)	11	0	1	4	35
2022	28 (数理27)	13	0	1	5	47
2023	18 (数理18)	10	1	0	6	35
2024	23 (数理23)	9	0	0	2	34

主な就職先

- ・ソフトバンクグループ株式会社
- ・大和証券株式会社
- ・三井住友海上火災保険株式会社
- ・明治安田生命保険相互会社
- ・株式会社博報堂
- ・中学・高等学校教員
- ・国家公務員
- など

主な就職先

- ・株式会社ニコン
- ・NTT (日本電信電話株式会社)
- ・みずほフィナンシャルグループ
- ・東京海上日動火災保険株式会社
- ・マニライフ生命保険株式会社
- ・中学・高等学校教員
- ・国家公務員
- など



- Q1 現在どのような仕事をされていますか？
- Q2 数学科で学んだことで現在の仕事に役立っていることを教えてください。
- Q3 数学科に興味を持っている学生にメッセージをお願いします。



糸賀 陽平さん (2022年度卒業・J.P.モルガン証券株式会社)

- A1 メガバンクや大手生保などの中央金融機関様へ為替商品を売る営業をしております。為替予約やオプションなどを用いてお客様の持つ外貨資産の為替リスクヘッジのお手伝いをさせていただいております。
- A2 大学では主に確率統計を勉強しました。私の今の仕事内容と直接はつながりがないのですが、為替商品について本質的に理解しようとする裏には常に数学が存在しその理解に非常に役立っております。例えば為替のオプションという商品の値段を決める上でブラックショールズ方程式という偏微分方程式が使われており、これを理解し説明できることが他者との差別化に繋がっています。
- A3 数学科で学ぶ内容というものは非常に汎用性が高いものと考えております。私は学部で卒業し就職しましたが、数学科では数学そのものだけでなく、抽象的な物事を論理的かつ緻密に考える力も身につけることができました。これはどのような分野でも活かせる能力なので、数学を勉強し続けたい人だけでなく就職して社会で活躍したい人も数学科で数学を学んでみてはいかがでしょうか。



石川 怜さん (2024年度卒業・私立 高田中・高等学校教員)

- A1 母校である中高一貫校で、数学の教員をしています。生徒の計算力や論理的思考力を伸ばすことはもちろん、数学そのものが持つ奥深さや、考えることの楽しさを伝えられるよう、日々試行錯誤しながら授業に向き合っています。
- A2 最小限の公理を出発点として、そこからさまざまな性質を論理的に導いていくという数学の学びの姿勢は、中高の数学の教科書にも随所に表れています。実際の授業では、その流れに常に忠実であるとは限りませんが、教科書に書かれている一つ一つの議論の意味や重要性を理解できるという点で、数学科で学んだ数学は、現在の教育実践に大きく生かされていると感じています。また、生徒の思考を促すための発展的な問題を考えることができるのも、数学科で培った経験があってこそだと思います。
- A3 数学科は実験がない分、演習やセミナーでの発表を重ねながら、時間をかけてじっくり数学と向き合える、とても恵まれた環境だと思います。中高の数学を扱う立場である私自身も、ここで学んだ内容や数学に向き合う姿勢が、今の仕事に確かに生きています。研究を志す人はもちろん、将来は就職して社会で活躍したいと考えている人にとっても、数学科での学びは必ず大きな財産になるはずです。ぜひ数学科で、腰を据えて数学を学んでみてください。

国際卓越大学院教育プログラム

大学院数理科学研究科では、2019年度より「数物フロンティア国際卓越大学院」を発足させました。このプログラムでは、数学を軸とし諸科学に広がりを持つ研究領域の開拓および数学の理論を深化、創成し異分野連携ができる次世代の数学・数理科学のリーダーの養成を目指します。また、文部科学省の卓越大学院プログラム (WISE Program) に2019年度採択された「変革を駆動する先端物理・数学プログラム (FoPM)」では、連携部局として協力しています。FoPMは、5年間の修士博士一貫プログラムで、基礎科学の専門人材に、科学技術や社会イノベーションに広く影響を与えるためのスキルを提供することで、ポテンシャルを最大化するプログラムです。