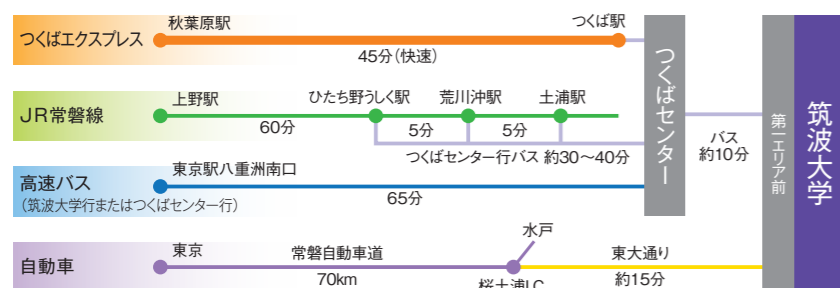




筑波大学までの交通

- つくばエクスプレス** つくば駅で下車し、「筑波大学循環(右回り)」の関東鉄道バスに乗り、約10分で「第一エリア前」に到着します。
- JR常磐線** 土浦駅、荒川沖駅または、ひたち野うしく駅で下車し、「つくばセンター」行に乗り、つくばセンター(つくば駅)で大学行のバスに乗り換えます。
- 高速バス** 東京駅八重洲南口高速バスターミナル発の「筑波大学」行高速バスに乗り、「大学会館前」で下車、または「つくばセンター」行高速バスに乗り、つくばセンター(つくば駅)から関東鉄道バスを利用します。
- 自動車** 常磐自動車道「桜土浦I.C.」で降り、「東大通り」を北上すると、約15分で筑波大学中央入口に着きます。



<https://nc.math.tsukuba.ac.jp/college>



数学で未来を切り開こう

筑波大学の数学類へようこそ

数学類長 小野 肇

数学は自然科学、工学、社会科学など様々な学問で言語の役割を果たすと言われます。もちろんそのような一面もありますが、数学はそれらを花開かせるために必要な「根」にあたる学問であると言えます。地面にしっかり根が張られることで初めて美しい花が咲き、おいしい果実が実ることができるのです。

高校までで学ぶ数学は主として言語としての数学であり、「根」としての数学に触れる機会はあまり多くありません。一方、大学では「論理的思考力」を用いて数学を厳密に組み立て、「根」を広くしっかり張っていきます。このような論理的思考力に裏打ちされた数学力は社会的に大学数学に求められるものですが、8ページで挙げる数学類のカリキュラムを通して徹底的に鍛えることができます。そのような力は他の分野では得ることが難しく、身につければ将来必ず役に立つ日が来るでしょう。

「根」としての数学について強調しましたが、現代数学それ自身にももちろん美しい花やおいしい果実があふれています。数学類で学べばそれらを自らの目で眺め、自らの舌で味わうこともできます。皆さんとそのような体験を共有できることを楽しみにしています！



数学類のコンセプト

数学は、その構築された理論体系の完成度から見ても人類文化を代表する学問の一つであり、世界中どこでも通用する普遍的な学問です。古来、多くの人々が、数学の持つ美しさ・奥深さに魅せられ、その英知を傾け、全身全霊を込めて創り出してきた傑作が現在の数学の姿です。この点で、数学は絵画・音楽などの芸術に似た美しさ・自由さ・多様さを秘めています。そして数学は今なお生き生きと発展し続けています。それに伴って社会の数学に対する有用性と重要性の認識がさらに深まってきました。現在、数理工学的手法が自然科学のみならず、社会・人文科学、医療関係など社会のあらゆる面に応用され、コンピュータによる情報化社会の進展ともあいまって、数学の利用はますます広く高度なものとなっています。

数学類の教育目標

筑波大学数学類では、高校で学んだ数学をさらに発展・深化させて、純粋数学、情報数学を含む数理科学における現代数学の理論の基礎とその応用について幅広い知識を習得することができます。高度な論理性を身につけると同時に、問題を分析しその構造を読み取って解決するという数学的思考能力を身につけた、社会の各方面でグローバルに活躍できる人材の育成を大きな目標にしています。こうした能力は、新しいものを創造する上で不可欠なもので、現在、社会から強く求められているものです。

数学類の特長 4年間思う存分数学を学ぶことができる素晴らしい環境が整っています。

【幅広い分野を深く学べる】

筑波大学数学類には、代数、解析、幾何といった純粋数学だけでなく、数理統計学、数理論理学、計算機数学などの応用的な数学まで、国内外で活躍している優秀な研究者が数多くそろっています。学生は各教員の指導のもと、基礎から最新のトピックまで幅広く、そして深く数学を学ぶことができます。

【指導が充実】

1学年40名の定員に対して、教員は32名(2024年4月現在)います。学生1名あたりの教員数が多いことにより教員との距離も近くなり、質の高い研究指導を受けることができます。カリキュラムには演習や少人数授業などが豊富に用意されていて、能動的に数学を習得できるよう配慮がされています。また、数学がわからない場合には、教員や大学院生によるサポート体制(13ページ参照)もあり、安心して数学を学ぶことができます。

【学習・生活環境が良い】

筑波大学やその周辺は豊かな自然環境に恵まれています。自然の中ではゆっくりと時が流れていきます。ですから筑波大学は数学をじっくり考えるにはピッタリな環境の中にあるといえます。また、学生宿舎やアパートなどの住環境も大変充実しているので、日々の生活を安心して送ることができます(19ページ参照)。

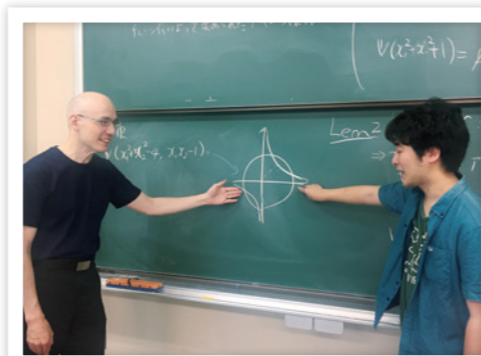
代数グループ

群論、環論、整数論、代数幾何学

皆さんは二次方程式の解の公式について学んだと思いますが、実は3次や4次の方程式についても同様の公式があります。しかし、5次以上の方程式については19世紀にノルウェーの数学者アーベルにより一般的に解を求める公式は存在しないことが証明されました。さらに、天才ガロアは方程式の群（ぐん）というものを考え、それを調べることで解の公式があるかどうか分かることを示しました。これが近代代数学の始まりです。

現在、代数学では群をはじめとする様々な代数的構造が研究されています。主なものとしては、有限群、代数群、リー群、リー環、量子群、ホップ代数、数論幾何、解析数論等があります。さらに整数論や代数幾何学では、群論や環論を利用して、整数の性質や方程式で定義された図形について調べる、ということも行われています。

長い歴史に培われた代数学の理論は物理学や化学などの自然科学だけではなく、暗号理論など実社会でも大いに応用されています。数学類には以上にあげた分野の専門家が教員としてそろっており、講義・演習やセミナーを通じて代数学の考え方を学ぶことができます。



教員紹介

秋山 茂樹	教授	数論とエルゴード理論、特にその相互関係の研究。
佐垣 大輔	教授	リー代数・量子群の組み合わせ論的表現論。
増岡 彰	教授	ホップ代数の研究(量子群、微分・差分ガロア理論への応用を含む)。
金子 元	准教授	解析数論、特に一様分布論と超越数論。
Scott Carnahan	准教授	ムーンシャイン、代数幾何、頂点代数、保型形式。
木村 健一郎	講師	代数多様体のK群、Chow群に関する研究。
三河 寛	講師	素数論。
三原 朋樹	助教	p進解析、p進幾何、p進表現。
坂本 龍太郎	助教	数論、岩澤理論。

幾何グループ

位相幾何学、微分幾何学

幾何学は広い意味で空間と図形を対象とする学問です。数学類では微分幾何学と位相幾何学を学びます。微分幾何学では図形の距離や角度に関わる概念を、位相幾何学では図形の全体としての繋がり方を捉える概念を取り扱います。前者の代表例が曲率、後者の代表例がオイラー標数といってよいでしょう。

「曲面上の曲率を曲面全体にわたって積分した値はオイラー標数の 2π 倍と等しい」というガウス・ボンネの定理は微分幾何学・位相幾何学の密接な関係を示す素晴らしい定理です。ここに端的に表れているように微分幾何学・位相幾何学はお互いの関連を大切にしながら、数学の様々な分野、更には自然科学や工学とも密接な関わりを持って発展を続けています。

最近では化合物の構造・機能解析、工業デザイン、大規模データの解析などにも応用されています。

数学類では幾何学の基礎となる事柄を大切にしながら、幅広い視点のもとに学ぶことができます。



教員紹介

小野 肇	教授	微分幾何学、特にリーマン計量と存在問題。ケーラー多様体、佐々木多様体など。
川村 一宏	教授	幾何学的トポロジー・距離の幾何学・位相幾何学的組み合わせ論。
石井 敦	准教授	低次元トポロジー、結び目理論。
丹下 基生	准教授	低次元位相幾何(3, 4次元多様体論)。
永野 幸一	准教授	大域リーマン幾何学および距離空間の幾何学。
平山 至大	准教授	力学系理論、エルゴード理論。
山本 光	准教授	微分幾何学。特に特殊幾何学と幾何学的フロー。
相山 玲子	講師	曲面および部分多様体の微分幾何的研究。

解析グループ

関数解析学、偏微分方程式論

確率論、代数解析学

解析の基礎となるのは1年次の微積分です。実数の性質、極限、微分、積分、無限級数などの概念を根本から厳密に定義していきながら、テイラー級数や偏微分、重積分など、高校で習う微積分より一段階上の内容を学びます。2年次、3年次において、解析学の諸分野にとって必須の内容であるベクトル解析、複素関数論、そしてルベーグ積分について学びます。

複素関数論は、いわば、複素数の世界での微積分であり、留数定理やコーシーの積分公式など、通常の微積分では成立しないような不思議な定理や公式に出会うことになるでしょう。そして、ルベーグ積分は積分の概念を大幅に一般化したものであり、ルベーグ積分を用いることにより従来では扱い得なかったような関数の解析が可能となります。3年次および4年次において、より専門性の高い解析学、微分方程式、フーリエ解析、確率論、関数解析、超関数の理論などを学びます。



最後に、解析学は他の様々な分野と密接に結びつきながら発展してきており、これら解析の科目を担当する教員の研究分野も純粋理論から応用まで多岐にわたっています。

キーワードで紹介すると、代数解析、可積分系、線形及び非線形偏微分方程式、関数解析、スペクトル解析、確率過程、確率解析、表現論などです。

教員紹介

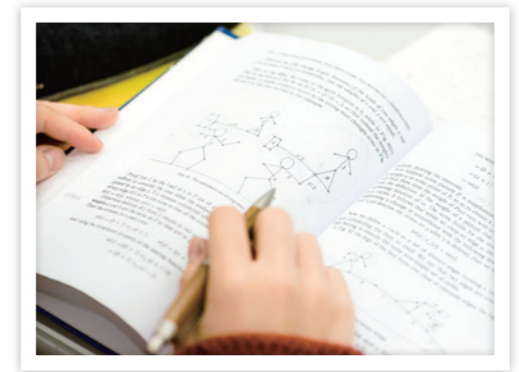
寛知之	教授	対称空間上の微分方程式、積分幾何。
竹山美宏	教授	特殊関数論、およびその数理物理学・数論などへの応用。
濱名裕治	教授	確率過程論、確率解析学。
福島竜輝	教授	確率論、ランダム媒質、大偏差原理、均質化。
木下保	准教授	超局所解析、双曲型方程式に対する初期値問題、ウェーブレット。
桑原敏郎	准教授	表現論、超局所解析。
松浦浩平	助教	対称マルコフ過程、ディリクレ形式、境界条件をもつ拡散過程に関連する解析学。
竹内有哉	助教	強擬凸領域とその境界上の幾何解析。

情報グループ

数理論理学、数理統計学、計算機数学

情報数学とは、「情報」という言葉に表れているように、「情報」をキーワードにした、比較的近代になって発展した数学の分野を総称して呼んでいます。純粋に論理的数学的思考による研究が中心ですが、計算機などを利用した実験数学も重要な研究方法の一つです。数学類では情報数学に関して、計算機数学、数理統計学、数理論理学の3つの分野を学ぶことができます。

計算機数学に関する講義では、計算機における数や式の表現から始めて、整数や多項式環の基本的性質や、それらに基づく代数的なアルゴリズムの初歩を学ぶことができます。数理統計学に関する講義では、その基本である分布論を踏まえて、推定論、検定論などを系統的に学ぶことができ、理論と応用において具体的な事例を通して統計的センスを身につけられます。また数理論理学の講義では、私たちが数学をするときに無意識に用いている論理をあらためて数学の対象として取り上げ、ゲーデルの完全性定理の内容とその証明方法を学びます。



上記の講義を行う教員は先端的研究をしているので、講義からは基本を学ぶだけでなく、世界的に興味を持たれている最先端の研究なども知ることができます。

教員紹介

青嶋誠	教授	統計科学、大規模複雑データ、高次元統計解析、漸近理論。
矢田和善	教授	多変量解析、逐次解析、高次元小標本データ解析、漸近理論。
及川一誠	准教授	数値解析、特に有限要素法と不連続ガレルキン法。
塩谷真弘	准教授	公理的集合論。特に無限の組み合わせ論と巨大基数の研究。
照井章	准教授	計算代数、特に数式・数値融合計算の理論と応用の研究。
大谷内奈穂	助教	統計的非正則推定論のBayes的アプローチからの研究。
竹内耕太	助教	数理論理学、モデル理論、特に安定性理論。

カリキュラム

1年次と2年次に学ぶ数学の内容は、3年次以降に学ぶ専門的な数学に向けての準備段階にあたります。1年次に学ぶ微分積分学、線形代数学、および2年次に学ぶ集合論の基礎は、数学のどの分野においても必須であり、数学を研究する上で大切な土台となります。これらを学ぶために、1年次の科目である数学リテラシーでは、高校までの数学から大学で学ぶ数学に向けて円滑な導入を行います。また、2年次には、現代数学の基礎として、線形代数統論、代数入門、ベクトル解析と幾何、トポロジー入門、微分方程式入門、関数論、統計学、計算機演習などの入門的な専門科目が用意されています。

3年次前半から専門的な現代数学を本格的に学び始めます。3年次後半から4年次にかけて、より高度な理論を修得しながら、専門分野で研究を行います。3年次と4年次に学ぶ数学の内容は、代数学、幾何学、解析学、情報数学の4つの分野に大別されます。代数学として、群論、環論、体論、さらに、加群の理論、ガロア理論やリー代数などを学びます。幾何学として、幾何学的トポロジーや代数的トポロジーなどの位相幾何学、曲面論や多様体論を基礎とする微分幾何学を学びます。解析学として、ルベーグ積分論、偏微分方程式論、確率論、さらに、関数解析学や複素解析学などを学びます。情報数学として、集合論やモデル理論などの数理論理学、推定論や検定論などの数理統計学、数値計算や計算アルゴリズムについての計算機数学などを学びます。学生の皆さんが、代数学、幾何学、解析学などに代表される純粋数学のみならず、情報数学を含む数理科学についても視野が広がるように配慮されています。

3年次後半から卒業予備研究を行い、4年次には1年間を通して卒業研究を行います。卒業予備研究や卒業研究では、学生の皆さんが、それぞれの研究分野への関心に応じて幾つかのグループに分かれ、教員の指導のもとセミナーを行います。セミナーでは、専門書を読み理解を深め、研究発表をしたり、指導教員と議論を交わたりします。卒業研究を通して、数学を学ぶ楽しさと数学の奥深さを実感できます。4年次の最後に開催される卒業研究発表会では、4年間の集大成として日頃の成果を発表して、達成感と充実感を味わうことができます。

数学類の主な授業

1年次 [現代数学の初歩]	2年次 [現代数学の基礎]	3年次にかけて [現代数学の展開]	3年次後半~4年次 [専門分野での研究]
数学概論 ファーストイヤーセミナー 数学リテラシー1 数学リテラシー2 数学リテラシー3 微積分1 微積分2 微積分3 微積分演習 S 微積分演習 F 線形代数1 線形代数2 線形代数3 線形代数演習 S 線形代数演習 F	集合入門・同演習 線形代数統論・同演習 代数入門・同演習 トポロジー入門・同演習 ベクトル解析と幾何・同演習 曲面論・同演習 微分方程式入門・同演習 関数論・同演習 統計学・同演習 計算機演習 数学外書輪講I 数学類キャリアパスセミナー	代数学IA 代数学IB トポロジーA トポロジーB 多様体入門・同演習 ルベーグ積分・同演習 関数解析入門・同演習 偏微分方程式 確率論I 数理論理学I 数理統計学I 計算機数学I 数学外書輪講II 測量学	代数学II 代数学III 代数学IV トポロジーC 微分幾何学 確率論II 関数解析 複素解析 数理論理学II 数理統計学II 計算機数学II 卒業予備研究 卒業研究

[2024年4月現在]

卒業後の進路

数学類卒業後の進路は大きく分けて3つあります。



企業や公務員への就職

数学類卒業生の高い分析力、構成力、論理性、柔軟な思考力は、多くの企業や官庁などで強く必要とされているものです。そのため、一般的な業種であれば、ほとんどすべての企業が、数学類卒業生の就職先の対象となります。その中でも特に多いのは、IT企業や（銀行や保険会社等の）金融系企業への就職です。



中学校・高等学校の教員

筑波大学は東京教育大学を母体にして設立された大学です。そのため、教員を育成するための環境や気風が強いです。数学類の卒業生からも、これまでに多くの中学・高校の教員を輩出してきました。また、数学類卒業後には、筑波大学大学院の数理物質科学研究群数学学位プログラム（博士前期課程）に進学し、高度な数学を身につけることで、専修免許を取得することができます。



大学院への進学

より高度な数学の知識や経験を得たい場合は、筑波大学大学院数理物質科学研究群数学学位プログラム（博士前期課程）などの、数学を学べる国内外の大学院に進学します。現在では、毎年かなりの割合の学生が大学院に進学しています。大学院で修士号を取得した後は、上の1や2のように企業や公務員、教員に就職したり、数学の研究をさらに続けるために博士後期課程に進学したりします。もし、いわゆる数学者（大学教授）を目指すのであれば、博士後期課程に進学して、研究論文を作成する必要があります。

取得できる資格 卒業要件以外の「教職科目」や「博物館学」の単位を修得すれば、次の資格が得られます。

教員免許

学芸員

司書教諭

測量士補

進学

筑波大学、東京大学、東京工業大学、一橋大学、名古屋大学、北海道大学、山梨大学、立教大学など

企業

常陽銀行、三菱東京UFJ銀行、りそな銀行、筑波銀行、群馬銀行、東邦銀行、八十二銀行、アクセンチュア、野村証券、かんぽ生命保険、一条工務店、日本航空、ガイエムウェア、Sky、フューチャーアーキテクト、フジテレビジョン、三井不動産リアルティ【中国】、花王、タカラスタンダード、早稲田アカデミーなど

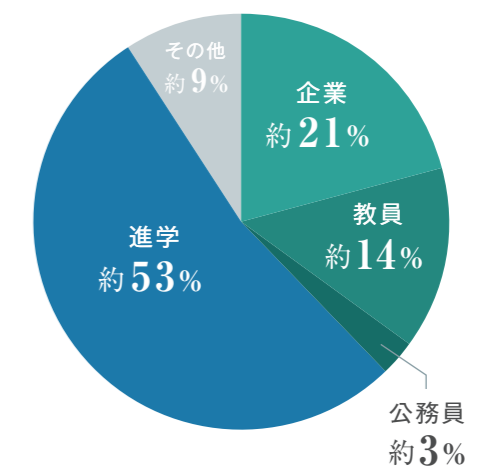
教員

各都道府県の公立・私立の中学校、高等学校

公務員

国土交通省、青森県、伊東市、鴻巣市、つくば市、国立障害者リハビリテーションセンター学院など

過去5年度分



秋山茂樹先生



科学の発展は様々な境界で生じてきました。ここでいう境界とはとても広い意味です。たとえば数学、生物、物理、化学、工学、情報科学、社会科学、人間科学の境界に現在も多数の問題が生まれています。私の興味の対象は数論とエルゴード理論（力学系）の境界にあります。二つの分野は以下に述べるようにものの見方、考え方に大きな隔たりがありますが、分野の会話はとても楽しいものです。

エルゴード理論というのは多粒子系をとらえる統計物理から生まれた数学です。エルゴード理論の扱う対象は100%の確率で起きることです。土砂降りの雨の中で1 km 歩いたら服が雨に濡れる。これは100%の確率で起きますが、数学的に絶対に濡れることを証明しているわけではありません。

一方で数論とは整数の問題を扱う古典的な分野です。たとえば

$$\sqrt{2} = 1.41421356237\dots$$

には1は無限回表れるか、などという問はだれでも理解できますが解くのはとても難しい。このような問題で確率的に正しいなどと主張しても意味がありません。つまり**100%の確率で正しい**という命題と、**一切の例外なく正しい**というのは数学的に異なる主張なのです。

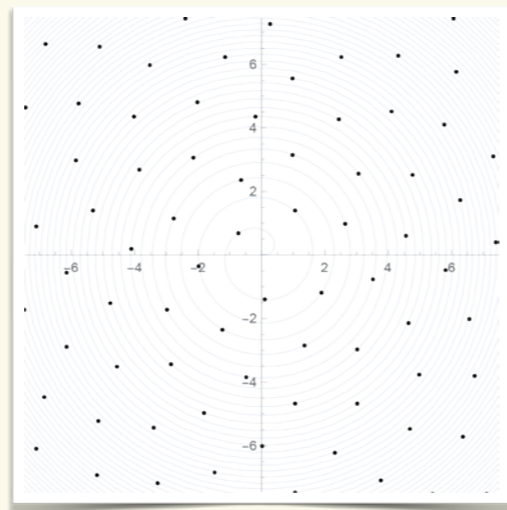
一つだけ最近の成果を紹介しましょう。ひまわりの種の並びを観察すると螺旋構造やフィボナッチ数列が見えてきます。葉序といって昔からの研究対象です。螺旋としてはフェルマーの考えたものが適切で、種の中心は

$$(\sqrt{n} \cos n\theta, \sqrt{n} \sin n\theta) \quad n = 1, 2, \dots$$

のように並ぶと考えるのが自然です。 θ は定まった角度で黄金角 $(3 - \sqrt{5})\pi \approx 137^\circ$ が自然界でよく観察されます。この話を聞いて私はどのような θ であれば種が平面に綺麗に散らばるのかを考えました。大きな空隙があると無駄になるし、種がぶつかってしまうことも避けたいのです。するとこの条件は自然数 m があって

$$\frac{\theta}{2\pi} = \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \dots}}} \quad a_i \text{ は自然数}$$

と連分数で書いたとき無限に続き、 $a_i \leq m$ が成り立つことと同値であることが証明できました。例外なく正しい主張ですが証明には力学系のアイデアが現れます。葉序研究の歴史は長いのですが今までに見つかっていない新発見でした。



照井章先生



多項式環のイデアルのグレブナー基底

多項式環のイデアルの「よい」性質を持つ基底

与えられた
連立代数方程式

グレブナー基底の計算によって
変換された連立代数方程式

$$\begin{cases} f_1(x, y, z, w) = 0 \\ f_2(x, y, z, w) = 0 \\ f_3(x, y, z, w) = 0 \\ f_4(x, y, z, w) = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} g_1(x) = 0 \\ g_2(x, y) = 0 \\ g_3(x, y, w) = 0 \\ g_4(x, y, z, w) = 0 \end{cases}$$

連立代数方程式の「三角化」により、方程式を解く

「計算機代数」は、計算機の利用を念頭に置いた研究を行う数学の一分野で、主に代数学と計算機科学の理論や手法を用いることで、実際に計算によって問題を解く分野です。

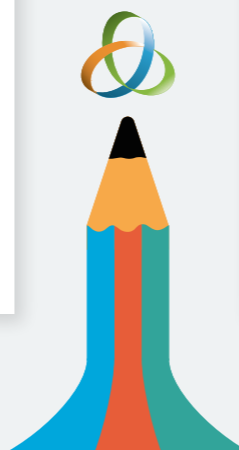
高校数学では、多項式（整式）の因数分解を行う機会があることでしょうか。高校では、2次方程式の解の公式や因数定理を用いることで、発見的に因子を求めながら3次式や4次式の因数分解を行う場合が多いと思います。では、10次式、100次式といった、次数がより大きな式の因数分解はどのように行うのでしょうか？

計算機代数では、代数学の理論に基づき、理論上はどんな次数の多項式でも因数分解可能な手法（アルゴリズム）が確立されています。そして、そのアルゴリズムは計算機の「数式処理システム」と呼ばれるソフトウェアに実装されており、1000次程度の多項式は、一般的な性能のパソコン上で数式処理システムを使うと数秒間程度で因数分解されます。

現在、私達は、計算機代数の応用として、ロボットの制御の問題に取り組んでいます。問題の一つが、腕型ロボットにおいて、手先の目標位置が与えられた時にそこへ手先を持っていくために必要な各関節の角度を求める問題です。この問題は、一般に関節が増えるほど解くのが困難になります。

よく用いられる解法は、手先を現在位置から少しだけ目標位置に近づける小問題を繰り返し解く手法です。毎回小問題を解いた上で、さまざまな手法でロボットを制御しながら手先を徐々に目標位置に近づけていきます。この解法を用いると、与えられた問題が解を持つなど一定の条件を満たす場合には、比較的効率よく問題を解くことが可能です。しかし、与えられた問題が解を持たない場合や、問題を解くのに必要な条件を満たさない場合には、計算が不安定になったりして解が適切に求まらないことがあります。

計算機代数に基づく解法では、この問題を連立方程式で表し、それらに現れる多項式を「グレブナー基底」と呼ばれる形に変換し、方程式を解きます。これにより、手先の最終的な目標位置に対する問題が一気に解けるだけでなく、与えられた問題を解く前に解が存在するか否かも判定することが可能になります。しかし、計算機代数に基づく解法は、計算に比較的時間がかかるといった課題もあります。私達は、こうした課題を克服し、計算機代数による効果的なロボットの制御手法を創出するための研究を進めています。



魅力ある授業

ファーストイヤーセミナー

「大学生活の入門」として全学的にクラス単位で開設されている授業です。数学類1年生全員が、春学期に週1回集まって、筑波大で過ごすための情報（図書館の利用法や、安全に過ごすための注意、キャリア形成支援システムの活用法など）を学び、クラスの仲間や担任教員と交流する場になります。数学類独自に、大学での数学の学びについて話すこともあります。



計算機数学 I

計算機数学Iは3年生向けの授業です。計算機代数を中心的なテーマとして、アルゴリズムや構成的な数学の基礎的概念を習得することができます。計算量といったアルゴリズムの効率に関わる概念や、その評価法なども学びます。



数学外書輪講 I

数学外書輪講Iは2年生向けの授業です。少人数で行われ、英語で書かれた数学の本を受講者で分担して読み、その内容に関して全員の前で説明します。おかしなところや、より良い発表になるためのアドバイスを教員がしてくれます。英語力も向上しますし、プレゼンテーションスキルも身につきます。



サポートと施設の紹介

サポート

大学からの数学と高校までの数学では大きく違うところがたくさんあり、授業についていけない心配になったり、大学数学の勉強の仕方に戸惑うこともあります。そのような場合のサポートとして、「数学手習い塾」という場を設け、そこでは数学学修で困ったことを教員や大学院生に何でも質問することができます。



施設の紹介

筑波大学には計5つの附属図書館があり、全館合わせて273万冊の図書、3万タイトルの雑誌、3万タイトルの電子ジャーナル、4万タイトルの電子ブックを所蔵しています。また、学内の様々な場所にある全学計算機サテライト室では、学生が自由にPCを利用できます。サテライト室のPC端末では、Mathematicaのような数学で役に立つソフトウェアが導入されています。また数学類の図書室もあり、ここにはより数学の内容に特化した和書・洋書・論文誌が揃えられています。



学類在学生の声

Message 01



「数学の魅力：筑波大学で学ぶ」 浅田 尚輝 理工学群数学類4年

筑波大学で数学を学び始めて丸2年が過ぎました。私にとって数学とはどんな学問でしょうか。学びのスケールは高校までの学びとは比べものにならないほど大きく、問いへの答えがすぐに出ないことも増えました。数か月、一年かけてようやく納得できる説明を見出せることも普通になりました。それでも下準備を重ね、ときには遠回りもした末の心の底からの納得と達成感は素晴らしいものです。また、数学は社会の様々な場に応用のある学問ですが、数学そのものを考えるとき、そこに人の所在はなく、抽象化された概念と論理だけがあります。いわば現実世界とは切り離された空間で、自由に問いかけ、考えることに解放感を感じます。数学類ではじっくり4年間かけて、誇張なしに数十年、数百年かけて積み重ねられた論理の塔を登ってゆき、その頂上へ到達することを目指します。そうして、新たな発見をし、更なる高みへ至ることが私の目標です。

次に筑波大学における学びの環境にも触れましょう。実は私は耳がきこえず、情報支援を受けながら学んでいます。障害科学類の存在からもわかるように筑波大学は全体として多様性に対する理解の深い大学ですが、それ以外にも学びを支える環境が数多く整っています。たとえば、図書館では専門的な数学書が借り放題。自分で買うと高価な専門書も気軽に「積ん読」できるのです。しかも夜遅くまで開いているので、講義がないときは入り浸って数学に没頭しています。また、学問に対して意欲的な学生が多く、自主ゼミが頻繁に開催されるのみならず、SNS上には2021年春に発足した、自由に質問や勉強の成果を報告しあうためのグループが存在しています。私自身そこで交流を楽しみながら学びを進めています。先生にも質問しやすく、時折アドバイスを頂きながら自ら学びを進めることができます。

筑波大学は、自分自身を成長させるための豊富な環境を提供しています。ともに筑波大学数学類での学びに挑戦してみませんか。

Message 02



「自分と地続きな世界、数学」 西田 結乃祐 理工学群数学類3年

大学数学は天才にしか理解できない難しいものと思われるかもしれませんが、確かに、皆さんが試しに書店で数学書を手にとって読もうとしても、恐らく殆ど意味がわからないでしょう。しかし、それは決して数学の才能がないからではありません。

大学で学ぶ数学は、明確な定義を出発にして厳密な推論を積み重ねて作られています。そう聞くと難しく聞こえるかもしれませんが、つまりは、はっきりとした定義に基づいて本当に当たり前の議論を重ねているということです。ただ、「一見当たり前」が許されないのには少し注意が必要です。論理的思考力を鍛え、一つ一つを「本当に当たり前」だと地道に理解していくことで、難しくそうに見える大学数学の内容も「本当に当たり前」だと理解することができます。本学類での4年間の学習を通して、「本当に当たり前」だと理解できる範囲は途方もなく広がっていきます。

そのように聞くと今度は、そんな議論を重ねるだけなんて退屈そうだなあ、という印象を抱かれるかもしれません。しかし、数学を学ぶということは決してそれだけではありません。どうしてそういう定義で、どうしてそういう証明なのか。数学の議論の裏には、定義一つ、証明の方針一つ取っても先人の様々なアイデアが隠れています。公式を覚えるだけでなく実際にどのように定理が証明されるのかを学ぶ本学類では、こういったアイデアがどのように論理的な議論に落とし込まれているのかを見て学ぶことができます。

また本学の特色として、他学群・他学類の科目の履修が可能です。実際に私は、言語学や民俗学などの科目を積極的に履修しました。数学以外にも目を向けることで、自分の視野をいっそう広げることができます。またそのような中で、様々なものが暗に明に、数学と双方向に関係していることに気付かされます。数学を学ぼうとしている皆さんには是非、数学を多様な視点から眺め、数学に豊かな意味を見出して欲しいです。

数学を「本に書いてあるから正しいこと」ではなく「自分で理解した『本当に当たり前』なもの」として捉えられるようになると、数学の世界は自分と地続きに果てなく広がっていきます。是非皆さんも筑波大学で、私達と一緒に数学を学びましょう。

Message 03



「私が数学類で学ぶ理由」 有馬 太郎 理工学群数学類3年

私は最初数学類ではなく総合学域群生として筑波大学に入学し1年を過ごしました。物理、化学、生物、情報など様々な分野の授業で学ぶ中で、1年生で主に触れる数学は微積分と線形代数でした。当初はどの学類に進むか迷っていましたがこれらの授業を通して高校までの主に計算問題に重きを置いていた数学と違い、定義から定理を証明する流れを通して厳密に理論を組み上げていく大学数学の魅力に触れ、この学類で学ぶことを決めました。

2年生になると、位相空間論や代数学などでより抽象的な対象について学ぶことが増えてきます。他にも曲面について考えたり、複素数で微積分を行ったりします。物理や化学など実験から現実の事象を説明する学問と違い、数学が定義から論理で導く結論は必ずしも現実の事象に基づいたものではなく時にとでも抽象的です。しかし、その分厳密に築いた理論の上で非常に自由に様々な対象について思考を深めることができます。もちろん数学が他の学問と関係ないというわけではありません。例えば、微分方程式を学べば自然現象などの変化を記述する方法を知れますし、代数学で学ぶ群論は一見抽象的ですが物理における力学の法則や化学における結晶構造などに現れる対称性を表現できます。このように数学は他の分野と密接に関係しています。筑波大学では自分の所属する学類以外の授業も受けられるので、私は2年時に物理や情報などの授業も受けていました。

数学類では、様々な分野を研究している多くの先生たちのもとで勉強することができ、わからないことがあれば先生たちやTA(ティーチング・アシスタント)をしている先輩の大学院生たちに質問できます。また多くの授業で演習科目があり、講義で学んだことを実際の問題を通してより理解を深めることができます。

大学での数学はなかなか一朝一夕には理解できないこともありますが、筑波大学にはじっくり時間をかけて広大な数学の世界を探求できる環境があります。みなさんも数学類で学んでみませんか。

時間割の例

2年次 春学期					
モジュール/時限	月曜	火曜	水曜	木曜	金曜
A	1限			地誌学	
	2限		微分方程式 入門演習	国語I	微分方程式入門
	3限	ベクトル解析と 幾何	日本国憲法	応用体育 ハンドボール(春)	
	4限	ベクトル解析と 幾何演習	日本国憲法	集合入門	線形代数統論
	5限	数学外書輪講I		集合入門演習	線形代数統論 演習
	6限				

2年次 秋学期					
モジュール/時限	月曜	火曜	水曜	木曜	金曜
A	1限				
	2限	曲面論	関数論	国語II	曲面論演習
	3限	トポロジー入門	関数論演習	応用体育 ハンドボール(秋)	
	4限	トポロジー入門 演習		統計学	代数入門
	5限	数学外書輪講I		統計学演習	代数入門演習
	6限		計算機演習		





Message 01



「筑波大学数学類で新たな目標を見つけ」

石井 晶 2012年3月数学類卒業 東京理科大学講師

2017年に青嶋誠教授から博士の学位を頂き、現在は東京理科大学創域理工学部情報計算科学科で講師をしています。数学類では純粋数学から応用数学まで、幅広い数学を学ぶことができます。それだけ多くの分野から教員が集まっており、講義や演習授業を通して、専門的な知識を学べるだけでなく、様々な分野の先生方や同期の仲間と数学について議論できる環境は、とても恵まれたものでした。特に、3年後期に配属された青嶋研究室での統計ゼミでは、非常に充実した時間を過ごすことができました。青嶋研究室では、「高次元統計解析」という、新しい統計学の理論・方法論を構築しています。青嶋教授には、「今すぐに必要な統計の理論・方法論を、数学を使って作る」という、大変興味深い世界を教えてくださいました。研究室の学生も各学会のコンペティションで受賞しており、私も先輩に続いて受賞できるようにと、高い目標を持って、研究に取り組むことができました。また、ゼミに向けて同期の仲間と毎日のように議論し、プレゼン練習や板書の計画まで準備した日々は、現在、東京理科大学で担当している授業を展開する上でも役立っています。

入学当初、私は大学院の博士前期課程へ進学した後、中学・高校の数学教員になることを目指していました。同期が着実に教員の夢へ向かって進む中、私は自分が高校教員に向いているのか、迷いが生じていました。そんなとき、指導教員の青嶋教授から、「博士後期課程に進学し、研究者になればよい」というお言葉を頂きました。その言葉をきっかけに、女性研究者という、新たな目標を見つけ、青嶋教授から沢山のご助言を頂きながら、それを実現させることができました。

高校生の皆さんにとって、数学類が現在お持ちの夢を叶えるための場所であるだけでなく、新たな目標を見つけ、それを実現させられる場所となることを願っております。

Message 02



「堅固で自由な学問」

伊藤 克樹 2024年3月数学類卒業 大学院博士前期課程 数学学位プログラム1年

皆さんは「大学数学」と聞いて、どのような営みを想像しますか。難しい方程式を解くことですか、それとも未解決問題に挑むことですか。これらの活動も確かに重要ですが、まずは土台の整備から始めなければなりません。

大学数学では、皆さんが小学校以来習った概念をすべて見直します。議論の土台を整えることが目的なので、計算問題に取り組むというよりは「定義→命題→証明」の繰り返しです。一見当たり前の事柄でも慎重な議論を要するので、その作業は時に煩雑かもしれません。しかし、この過程があるからこそ、皆さんがこれまで習得してきた内容や、これから学ぶ理論が一層揺るぎないものになります。「現代数学」という堅固な楼閣が築かれた経緯を追体験できることが、本学類で学ぶうれしさの一つと言えるでしょう。

本学類のカリキュラムでは抽象的な理論に限らず、数理統計学や計算機数学など実社会での応用に焦点を当てた内容も学ぶことができます。さらに、他学群・他学類の科目も履修しやすいよう配慮されているため、物理・化学や工学、さらには芸術学や文学など、皆さんが興味のある他の分野の視点から数学を捉えられるのも本学ならではの特色です。

さて、これを読む皆さんの多くは大学入試を控えていると思いますが、大切にしてもらいたいことが二つあります。一つは、常に視野を広く持つことです。受験対策の緊張感に圧倒されると、つい「志望校に合格することこそが最終目標だ」という錯覚に陥りがちです。しかし、実際はそうではないはずです。合格は決してゴールテープではなく、大学生活のスタートラインであることを忘れないでください。独りで机に向かう勉強だけでなく、教師や友人との対話や議論もまた大切な学びの源です。

そしてもう一つ、数学は皆さんが討伐すべき「敵」ではないことを心に留めておいてください。本来、数学という学問は完全に中立であり、誰かの肩を持つこともなければ、誰かに牙を剥くこともありません。普遍の真理の前では、研究者であろうと学生であろうとみな平等。だからこそ数学とは自由な学問なのです。

さあ、新時代が皆さんを呼んでいます。今こそ出発のときです。

Message 03



「充実した大学生活」 三津山 央 2013年3月数学類卒業 茨城県公立高校教諭

私は筑波大学で教員免許を取得し、現在は公立高校の教員として勤務しています。数学類のカリキュラムが、純粋数学に加えて教職課程を履修する学生にも配慮された設計になっていたことに魅力を感じました。周りにも教員を目指す学生が多く、自主的に勉強会を行い、教職関係の試験対策をすることもできました。現在もそのメンバーと互いに連絡を取り合い、様々な情報共有をしています。

また、筑波大学数学類には、教員1人あたりの学生数が少ないという特長もあります。そのため、演習の授業では小さな教室で活発かつ充実した議論を行うことができました。卒業研究でも多種多様な分野から選択した内容を少人数の研究室で深く追究することができます。私の卒業研究も、1人の先生のもとで自分を含む2人の学生が取り組む形で進み、「位相空間論」という分野について大変丁寧にご指導いただきました。

さらに、大学内やその周辺も自然豊かで、勉学や研究に取り組むにあたって最適な場所でした。大学の数学では高度に抽象化された諸概念が厳密な体系下で議論されていくため、その理解・研究には極めて深い思考と相当な時間を要します。一日中考えても専門書の内容理解が数行程度しか進まないということも少なくありません。そのような学問に取り組むにあたって、周囲の落ち着いた自然環境は気持ちをリフレッシュさせ、思考の整理を促す助けになりました。

大学の数学は、高校までの数学とは一線を画す難しさですが、同時にどこまでも広く深い魅力的な世界です。そして、筑波大学にはその世界を納得のいくまで探究するための素晴らしい環境が整っています。受験生の皆さんも是非「筑波大学で数学を専攻する」ことを検討してみてくださいはいかがでしょうか。

Message 04



「進路を探しているみなさんへ」

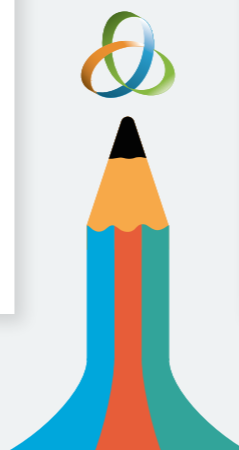
佐々木 優 2016年3月数学類卒業 宇都宮大学助教

これを読んでいる高校生の皆さんは、希望の進路を探しているところでしょうか。自分がいまいち何をしたいのかわからないけど、受験があるからとりあえずは勉強をしている。高校生の私は、そのような学生の一人でした。そんな私が数学類を選んだ理由も、筑波大学に仲の良かった先輩がいたこと、どちらかといえば数学は好きな科目だったからという、志の低いものでした。そんな私ですが、数学類で学んだことを活かして、現在は数学を研究する道を進んでいます。

数学類で学んだことは数多くありますが、大事な教える一つは、数学は簡単ではないということです。数学ではどんな分野においても、複雑怪奇で摩訶不思議な理論がゴロゴロ転がっています。高校数学もそこまで得意ではなかった私には、大学の数学は意味不明なことの連続でした。しかし、諦めずに勉強を続けて困難を乗り越えた先には、これまで見たことのないような美しい数学の世界が待っています。さらに数学を通して、いつの間にか「困難に負けない力」が身に付いています。

「困難に負けない力」は皆さんが大人になったとき、自分らしく生きていく上で必ず必要になる力です。数学類は「困難に負けない力」を育てる絶好の環境だと私は思います。日々の授業やセミナーでは、先生方が優しく楽しく、しかし大事な部分では厳しく、数学のみならず数学を通じた論理的な考え方や、困難を克服する術を教えてくださいました。また、「数学手習い塾」に参加したり、研究室に配属されると、同級生や先輩・後輩と数学のみならず様々なことを真剣に語り合う場面が多くなります。その中で、友人たちと分からないことを徹底的に話し合えば、自分の中にはなかった新しい考えに触れられるかもしれません。

数学が好きな高校生の皆さん、あるいははまだ進路を決めかねている高校生の皆さん。筑波大学数学類は、数学を通して成長できる絶好の環境です。4年後のすごい自分に会ってみたいという方は、ぜひ進学先として数学類を選んでみてはいかがでしょうか。





入試情報



入学試験は、一般選抜、高校の推薦に基づく学校推薦型選抜などがあります。

数学類 入学定員 **40**名

[試験]

[募集人員]

[実施時期]

試験種別	募集人員	実施時期
推薦入試	8名	11月下旬
個別学力検査	総合選抜入学者の2年次受入定員 [※] 10名 学類・専門学群選抜 20名	2月下旬

※ 総合選抜による入学者は、本人の希望と履修した科目、成績等に応じて、2年次から学類・専門学群へ所属します。
詳しくは、総合学域群 Webサイト (<https://scs.tsukuba.ac.jp/>) をご覧ください。

以上の他に、外国学校経験者特別入試(定員2名)、国際バカロレア特別入試、編入学試験があります。

数学類に関心をもつ人のために「受験生のための筑波大学説明会(オープンキャンパス)」や、キャンパス・ガイド(随時受付)を行っています。
また「体験学習」も行っています。

※ 2024年度に実施される入試の概要です。最新の情報は、筑波大学ホームページの入試情報(学群入試案内)をご覧ください。
筑波大学入試情報サイトにも、入試やオープンキャンパスなどに関する情報が掲載されています。

学群入試案内



大学入試情報サイト



数学類



筑波大学 教育推進部入試課

☎ 029-853-6007

CAMPUS LIFE



自然の中でゆったりとした学生生活

数学類のある筑波キャンパスは東京(秋葉原)までつくばエクスプレスで45分という好立地でありながら、自然豊かで、落ち着いて勉強・研究ができる環境を保っています。広さは約258万㎡で、これは東京ディズニーランド約5個分、単一キャンパスの広さとしては国内第2位となっています。広いだけでなく、キャンパス内には美しい自然環境が整っており、この自然の中をペDESTリアンデッキと呼ばれる歩行者と自転車の専用道路が貫いています。学生や教員が教室の移動や散歩などで利用しています。また大学の外周を学内循環バスが走っており、広いキャンパスでも快適に移動ができます。学内には複数の学生食堂の他に、スーパーやカフェもあります。



大学学生宿舎を完備

筑波大学には、国内の大学としては珍しく、キャンパス内に膨大な数の学生宿舎が用意されており、新入生は希望すればほぼ全員が入居できます(※1)。各部屋は個室で広さは約10㎡。ベッド、机、椅子、洗面台などが備え付けられており(※2)、1ヶ月の費用は約2万円となっています。全ての部屋にLAN(有線および無線)が設置され、プロバイダーと個別契約をすることなくインターネットを利用することができます。また、学生宿舎から数学の講義がよく行われる講義室までは自転車で約10分の好立地です。新入生の約4割が学生宿舎を利用します。

※1:1年生優先なので2年目以降も継続して入居できるかは抽選で決まります。
※2:風呂、トイレ、キッチンが共用



大学周辺のアパートも充実

新入生の約4割は学生宿舎ではなく大学周辺の民間アパートを借ります。大学周辺には非常に多くの民間のアパートがあり、築年数や付属設備の有無にもよりますが、例えば6畳、台所・バス・トイレ付で、平均して月額約35,000円~50,000円位です。都心と比べると半額程度の住居費で済みますから経済的な負担が抑えられ、学業に専念することができます。



サークル活動とイベント

筑波大学には、文化系、体育系、芸術系など約200のサークル団体があります。サークルに所属することで学類の垣根を超えた交流ができ、より多様で豊かな価値観を育むことができます。また、年間を通じて様々なイベントが開催されています。4月5月には新入生歓迎祭が行われ、各サークルの先輩から筑波大学での生活のノウハウを教えてもらったり、サークル中心のさまざまな催しものが開催されます。5月下旬には宿舎祭(やどかり祭)というものがあり、1年生を中心に、模擬店や野外ライブ等が披露されます。11月には学園祭があります。学園祭は筑波山の名にちなんで雙峰祭と呼ばれています。

