

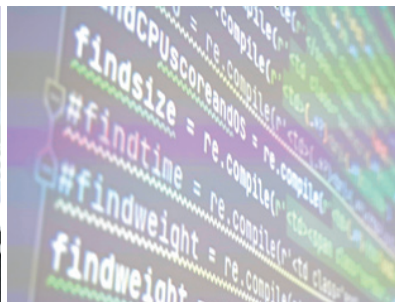


呉研究室HP



ECサイトの情報データから市場や消費者の動きを読み取る

応用経済学研究室（呉 曉林 教授）



ネットショッピングを入口に経済の動きを解明する

人々の生活に大きな影響を与える国々の経済、社会の大きな変動、それに伴うより身近な経済問題や経済現象を科学的に解明していく研究室です。

現在では多くの人がインターネット上で商品、サービス、情報の交換や取引を行っています。さまざまな分野でEC(Electronic Commerce)化、つまり電子商取引が進展していますが、わたしたちの研究室ではこのECにフォーカスして調査研究を進めています。

ECサイトに公開された無数の情報データを収集・分析し、経済市場における企業や商品のポジション、消費者の選択行動、市場ニーズなどを発見し、解明することが主な目的です。インターネット上で情報を自動的に収集するスクレイピングのコードを組んで、消費者の口コミや評価をリアルタイムで大量に集め、Excelや他のソフトウェアを使った分析に取り組んでいます。市場の需要と供給や消費者の行動に関する新しい知識を発見し、それをもとに社会経済やマーケットに対する理解を深め、社会問題の解決に向

けた提案をしていくことを目指しています。

研究を科学的に進めるためには、統計学、数理学、経営学、心理学、言語学などの領域をカバーする知識が必要です。創生科学科にはプログラミングやデータ分析の専門家が在籍し、体系化した教育プログラムや多様な科目が揃うので、これから得る学びを総合的に活用することになります。

理系ジェネラリストならではの応用力を社会で生かす

一般的な理系分野に留まらず、社会経済や企業経営の分析、電子商取引、マーケティングリサーチに関心がある人におすすめの研究室です。卒業生は理系ジェネラリストとしての応用力を生かして、IT企業、金融、保険、小売、教育機関、行政機関など幅広い分野で活躍しています。

コロナ禍を経てニューノーマルな社会生活が定着していく際には、DX（デジタルトランスフォーメーション）が一層発展していくでしょう。ここでの学びは、その時代の変化に柔軟に対応するための力になるはずです。

天文学と社会のより良い関係づくりに向けてアクションを起こす

学際宇宙ゼミナール（田中 幹人 准教授）

田中研究室HP



美しい星空で知られる星野村が直面する課題に挑戦

「宇宙をパーソナライズする」をビジョンとして掲げ、天文学と社会のより良い関係づくりを目指しています。天体観測ができる場所は基本的に田舎ですが、過疎・高齢化などで地域が衰退すると、環境や治安の悪化で天体観測が難しくなります。そこで、天文学の発展には地域社会の発展が欠かせないと考え、ゼミ生一人ひとりが天文学や創生学科での学びを生かし、地方創生に挑戦しています。

活動の舞台は、星が美しく見えることで有名な福岡県八女市星野村です。ここで観測天文学の研究をはじめ、地域が直面している課題に分野を問わず取り組んでいます。良質な星空資源を生かした教育プログラムやイベントの企画、地域が荒廃する一因となる空き家を住民が集まる天文台として利活用するプロジェクト、さらに空き家の需要と供給のマッチングを加速させるワークショップも進めています。また、たくさんの知識を教えてください現地の高齢の方々と交流する中で、天文学と地域が共存するヒントが

あるかもしれないと考えています。

天文学を出発点として、関連することはすべてが研究対象であり実践対象です。環境、教育、福祉、IT、コミュニケーション、デザイン、データサイエンス、観光、まちづくり、心理など。学問や学内、学外の枠組みを超えて、フィールドワークを通じた課題発見とその解決を実践しています。

フィールドワークというサバイバルで鍛えられる総合力

本ゼミでは、コミュニケーション能力と課題発見・解決能力、論理的思考力がベースとして鍛えられるため、幅広い業界で活躍できます。卒業生の進路もIT業界をはじめ、音楽業界、教育業界、情報通信業界、宇宙開発業界、メーカーやWeb業界など多種多様です。星野村での長期フィールドワークで得られる特別な経験は人生を豊かにしてくれます。スローライフを味わえる一方でサバイバルでもあり、価値観が圧倒的に広がり、個々に力強く生きていく力が身に付きます。



近未来社会における移動ロボットの性能を高める

自律ロボット研究室 (小林 一行 教授)



リアルタイムキネマティックGPSで

誤差の少ない正確な移動を可能にする

移動ロボットは装着したセンサーから得られる情報をもとに、AIを使って周囲の状況を把握しながら自律的かつ安全に障害物を避け、目的地に到着するよう制御を行います。センサーにはGPSも組み込まれていますが、一般的なGPSは数メートルの誤差が生じてしまう弱点があります。この誤差を補正するためにはリアルタイムキネマティックGPS (RTK-GPS) を用います。RTK-GPSは、基準局を設けて位置データを比較し、センチメートル精度の測位を可能にするものです。小金井キャンパス西館の屋上には創生科学科の先生が天文研究に用いているミニ天文台があり、その一部をお借りしRTK-GPSの基準局を設置しました。私たちはこの基準局を使い、インターネットを介して移動ロボットの位置を精密に計測し、誤差の少ない正確な動きをする移動ロボットの研究開発を行っています。

屋外環境で移動ロボットを動かすと、想定外のことが起こる場合がよくあります。頭で考えているだけではうまくいかないため、実際に動かしてみて問題点の検証をすることが重要です。

普段は小金井キャンパスの中庭でロボットを動かして検証を行っています。他にも実践の場として、米国で開催される地上自律移動ロボットの国際大会である「インテリジェントグランドピークルコンペティション (IGVC)」や、国内で開催される移動ロボットの自律走行の技術チャレンジである「つくばチャレンジ」などに、10年以上にわたってほぼ毎年参加しています。

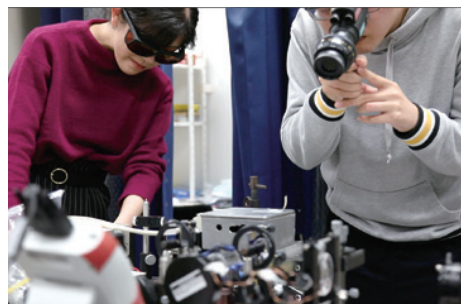
“理系ジェネラリスト”がこれからの時代を担う

ロボットの開発は、AI技術の発展に伴い、製造、自動車、サービス、情報通信、警備といったさまざまな分野での活用や応用が期待されています。

昨今の急速な社会変化と共に産業の構造転換が求められるいま、数十年に一度のゲームチェンジが起こる重要なタイミングだと思われます。いわば大変革期にさしかかったこの時期には専門知識も必要ですが、幅広い視野で全体を俯瞰して行動できる“理系ジェネラリスト”と呼べる人材がこれからの時代にフィットしていくのです。ロボット開発に必要なメカトロニクス、エレクトロニクス、プログラミングとそれらを統合し制御するための知識を学び、実験や実践を通して“理系ジェネラリスト”としての力を磨いていきます。

レーザーを使って原子と原子核の性質を調べる

レーザー物理研究室 (松尾 由賀利 教授)



他に類例のない独自のレーザー光実験を行う

私たちの研究室ではレーザーを使った物理、および応用物理の研究をしています。物質の基本構成要素である原子に対してレーザーを照射することで、原子のみならず原子の中の原子核の性質までも調べることができます。レーザーは瞬間的に強い光を出せるのですが、その光をレンズに集光して個体に照射すると固体がいきなり気体になる現象があります。このレーザーアブレーションという現象を使って、たとえば新しい微粒子の生成や質量分析、または化学分析に応用するといった研究もしています。

また理化学研究所との共同研究で、レーザーと加速器と超流動ヘリウムを組み合わせた実験も行っています。超流動ヘリウムという特殊な低温液体に原子を導入し、レーザー分光の手法を用いて精密に測定します。これにより、加速器で生成される天然に存在しない原子種の核構造や、周囲のヘリウムが原子におよぼす影響を原子レベルで研究しています。通常、液体媒質中に導入された原子や分子は、周囲の媒質から大きな影響を受け

るため、精密なレーザー分光には向かないとされてきましたが、私たちの研究グループではレーザー光を含む複数の電波を同時に照射することで、精密な計測が可能であることを示しました。このように、レーザーと超流動ヘリウムと加速器を組み合わせた研究は他に類例がなく、非常にユニークな研究といえます。

理学と工学のあらゆる分野に関わりながら学ぶ

この研究室では自然科学の中心である物理学の探究を目標としていますが、その過程においては物理学だけではなく、実験装置とコンピュータを接続してデータを取得・解析したり、実験装置を自作したり、理論計算に取り組んだりと理学や工学のあらゆる分野に関わることができます。卒業生には大学院に進学してさらに研究を深める学生が多いです。その後、研究室で学んだ知識や技術を生かした技術開発系の職種か、光と他の分野を融合した技術開発分野の道に進む人が多くいます。



人々の暮らしを安全かつ快適にする環境を生み出す

人間工学研究室（鈴木 郁 教授）



犯罪捜査や事故の防止に結びつく研究

福祉関係で活用できる電気回路やハードウェア、ソフトウェア、さらには人工知能（AI）を研究しています。あくまでも人間にとって有用であり、特に高齢者やハンディキャッパーにとってより暮らしやすい環境や、より使いやすい道具をつくることを目指しています。たとえば高齢者施設の入館管理ができる個人認証システムや、ベッドの上に人がいるかどうかを判別するセンサーといったものが挙げられます。ベッドのセンサーは病院でも活用できます。

また近年アメリカなどで犯罪捜査に使われる歩容認証のシステムの研究に取り組んでいる学生もいます。これは特殊なセンサーを用いて、人の歩き方から個人を識別するものです。センサーで取得した歩容情報から画像を描画し、ディープラーニングという手法を活用して画像を識別して個人を見分ける技術です。その他にも視覚障害者が歩く際に段差や障害物を避けて安全に歩けるよう、白杖に取り付けたセンサーからの情報に基づき、

段差がある場合には白杖を振動させ、目の不自由な方に段差を認識してもらう装置も試作しています。完成すれば転倒事故やホームの転落事故などを未然に防ぐことが可能です。

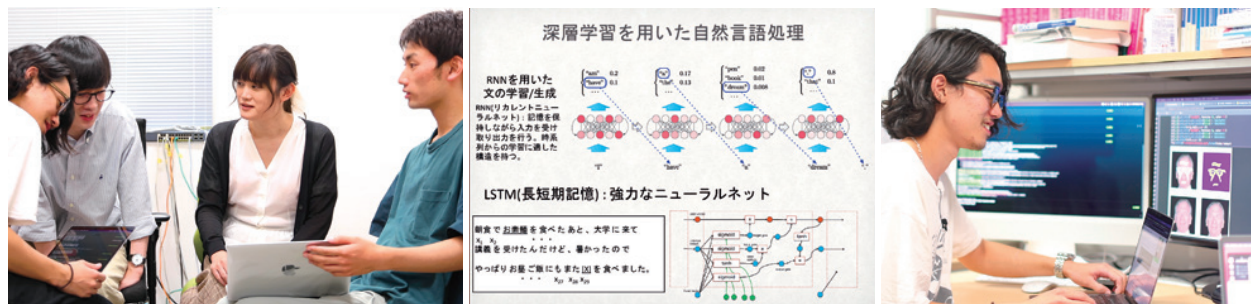
幅広い研究とともに幅広い進路が期待できる

この研究室では人間工学という大きな枠組みの中で、電気電子系から、いわゆるIT系まで幅広い分野で研究をしています。電子回路や3Dプリンターを使った機器の製作、PC内で完結するプログラムの開発から、PC外のもを動かすことまで取り組んでいるのが特徴です。

卒業した学生は、IT系企業に就職するケースが多く見られます。また電気メーカーに入社する人もいます。大学院修士まで進学して卒業した学生は、より専門的なメーカーへ就職する傾向があります。面白いところではセキュリティ関係の会社で、セキュリティ機器の開発に携わっている人もいます。就職先の幅の広さも当研究室の特徴です。

AIのさらなる可能性を追究し、社会に応用できる技術を探る

人工知能・機械学習研究室（柴田 千尋 准教授）



まだ誰も見たことのない新しいテーマに取り組む

この研究室では、AIつまり人工知能の先端的研究を行っています。特に機械学習、もう少し詳しくいうとディープラーニングや深層ニューラルネットワークと呼ばれる手法を基礎的、数理的な観点から実際の社会への応用まで幅広く研究しています。なかでも応用では、自然言語処理、画像認識や生成、医療データの分析など多様なテーマに対してディープラーニングの先端的手法を取り入れています。自然言語とは、みなさんが日常的に話したり聞いたっている日本語を対象にした処理のことです。AIによって自然な会話をさせたり、与えられた文章に対して感情を推定する研究に取り組んでいます。また画像データに対しても敵対的生成ネットワークなどを用いて新規の画像を生成する研究、他にもAIが画像の分類を学習する手法の研究もしています。こうした研究や手法をもとに、より人間に近い、あるいは人間よりも知能の高い自律的なAIの実現を目指しています。

学生たちが取り組んでいる研究には、言葉から感情を分析し学習するAI、

文章から画像を生成するAI、敵対的生成ネットワークをベースに用いた画像のインペインティング（画像復元）、AIを用いた胎児心拍数陣痛図によるハイリスク出産の予測など多岐にわたっています。AIという観点から、まだ誰も見たことのないような新しいテーマに取り組みたい人には最適な研究室といえます。

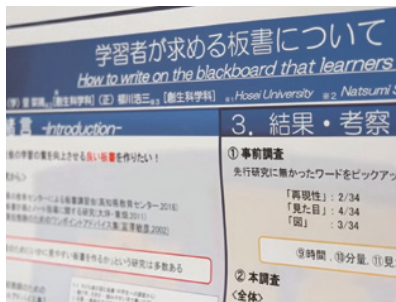
AIの謎を解明したい好奇心旺盛な人に向けた研究

創生科学科は他の学部や学科とくらべて、理学と工学の区別から見るとより理学的な学科です。スペシフィックにAI技術の習得がしたい人はもちろん、AI技術にそれほど興味がなくても、より一般的かつ根源的に「AIとは何だろう」「知能とは何だろう」という謎を解き明かしたい人に向いていると思います。まだ卒業生を輩出していない新しい研究室ですが、将来的にはAIエンジニアやデータサイエンティストなど専門性を活かした職業に就く進路が期待できると思います。



教育現場で一人ひとりが力を発揮できる手法を科学的に探求

教科教育学・教育臨床研究室（柳川 浩三 准教授）



科学的アプローチで教育現場に資する知見を探究

本研究室では、一人ひとりの生徒に向き合う教師の育成を目的とした研究に取り組んでいます。1つは生徒とのコミュニケーションに関する研究で、生徒が落ち込んだ際の効果的な励ましや慰めの言葉を検討するものです。具体的には、7種類の励ましの言葉を取り上げ、因子分析という手法により共通項を分析し、分類を行いました。「問題解決型」「共感型」「主観型」の3つの因子が抽出され、そこから、私たちは普段から無意識にこの3つの因子を励ましの言葉に織り交ぜながら人と接しているのではないかと考察しています。研究を通じて得た知識を実際の教育現場で役立てたいという思いが研究の原動力となっています。

また、音楽の能力と数学の能力に関係があるかを調べる研究では、相関分析という手法を使い、中程度の相関（関係）があることを突きとめました。さらに音楽の能力を構成する要素のうち、音の大小を識別する力が特に数学の能力と関係が深いと判明。今後の研究でその理由が明らかになることを期待しています。

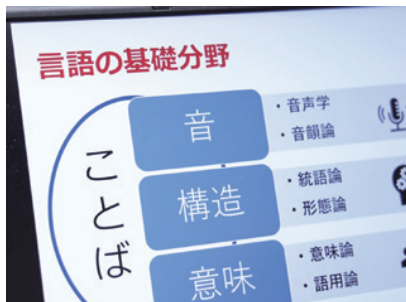
このような科学的アプローチによる様々な研究成果は、経験則のみに頼らない教育指導やより効果的な教育方法が求められる時代に具体的で実用的なヒントを教育現場にもたらすことができると考えています。

一人ひとりが個性を発揮し切磋琢磨できる環境

本研究室は教職志望者が多いのが特徴で、その100%が教員として就職しています。研究が将来の仕事に直接つながるため、教職志望者には特にやりがいのある環境と言えるでしょう。一方で公務員や企業に就職する学生も少なくありません。一人ひとりの「やりたいこと」「知りたいこと」を中心に研究を進めることができ、個々の問題意識を解決に導くためのデータ分析方法についても深く学べるため、教職に限らず様々な分野で活躍する道を選ぶことが可能です。また、学ぶこと、教えることに情熱を持つ人が多いため、学生同士の助言や発言、交流も活発です。こうした環境の中で批判的思考力、問題解決能力、そして人に対する深い理解といった社会で重要なスキルが身に付きます。

人間のコミュニケーションを支える「ことば」を深く理解し、社会で幅広く生かす

応用言語学研究室（小屋 多恵子 教授）



「ことば」に関するあらゆる課題を科学的に分析

私たちは日々ことばを発したり、書いたりして、人とコミュニケーションを取ります。ことばを使って、自分の思いを伝えたり、表現したりします。そのことばを科学的に探求する学問が言語学です。言語学には、ことばの音や構造、意味に関する研究を行う基礎分野と、ことばを他の領域と関連付けて研究する応用分野があります。本研究室は応用分野を中心に扱っていますが、基礎分野に加えて、ことばを使う領域すべてに関わるため、非常に広範な学びへと展開するのが特徴です。一例として、理系大学院生が執筆した論文の単語連鎖（使用頻度の高い単語のつながりやその表現）の特徴を、世界の三大科学誌に掲載されている論文の単語連鎖と比較する研究が挙げられます。この結果から大学院生が目指すべき書き方を効果的な指導につなげることが可能です。学生もことばに関する研究に多角的に取り組んでいます。スポーツにおいて選手のモチベーションを高めるコーチの声かけについての研究、独特の世界観を持つ音楽アーティストの歌詞をコンピュータで解析しことばの特徴

を抽出する研究、ある方言が聞き手に与える印象や別の方言との違いを比較する研究などさまざまです。その他、テレビCMの広告の効果、若者ことばの特徴、いじめの基準、競技かるたをテーマにした研究もありました。

自分の興味をベースに研究し、成果を社会で生かす

多様な研究手法を用いることができるのも本研究室の特長です。アンケートやインタビューによる定性分析、主成分分析、t検定などの統計を使った定量分析、計量テキスト分析やBPMやスペクトログラムを使った音響学的分析等、課題に対して科学的な調査・分析ができるスキルが身に付きます。また、ことばの奥深さや効果的な使い方を理解することは複雑な社会でコミュニケーションを進めるカギになるでしょう。卒業生はIT業界、金融業界、教員、公務員、また俳優になった人もいるなど多方面で活躍しています。研究のタネは意外と身近にあります。「楽しい」「有意義だ」と感じるテーマを追究する中で、将来の進路やキャリアにつながるヒントが見つかるかもしれません。

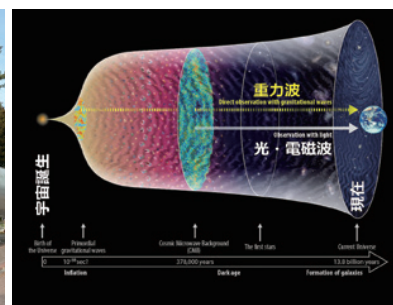


佐藤研究室HP



先端技術で未知の領域に挑み、未来の宇宙科学を担う

宇宙計測研究室（佐藤 修一 教授）



重力波研究で宇宙の始まりを探る

この研究室では、宇宙の観測手法としての重力波の研究に力を入れています。重力波とは、時空間が振動することによる波です。この振動を検出することで遠い過去の宇宙の情報にアクセスすることが可能となります。重力波は電磁波と異なり、プラズマ状態の宇宙でも透過し、直進することができるほど透過力が高いため、特に宇宙の始まりに近い時代の情報を直接得ることに適しています。この研究室は特に宇宙が誕生し、拡大し始めた初期段階の宇宙に焦点を当て、その過程で発生した重力波を捉えることで、宇宙の歴史をさかのぼります。この方法により、宇宙の誕生や膨張、銀河や星の形成、ブラックホールや中性子連星の合体など、重要な天体現象の理解を深めることができると考えています。

また、現在、JAXAとの共同研究の一環として、レーザー干渉計を用いた宇宙ベースの観測装置を開発中です。極めて小さな時空間の変動を捉え、10のマイナス23乗という前例のない精度で宇宙の振動を計測するもので、さらに精密なデータの取得と、より遠い宇宙の観測を目指しています。

このような研究は、高度な技術と理論の融合が必要であり、とても挑戦的で学ぶことが非常に多い分野です。

JAXAで宇宙開発の最前線を経験できるチャンスも

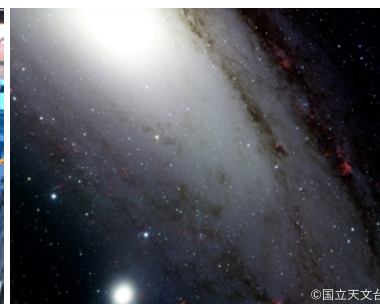
研究室の学生はJAXAとの共同研究を通じて、宇宙開発の最前線で活躍するチャンスがあります。衛星開発や宇宙ミッションの基礎研究から実践的な技術開発まで幅広く経験することができます。さらにこの研究室で培った数理的思考力と高度な技術力は、社会の様々な業界で求められるため、卒業生は宇宙関連の企業はもとより、計測・通信、さらには建築やITなど、多岐にわたる分野で活躍しています。

重力波研究はその先端性とユニークなアプローチから、世界中の研究機関や企業からも注目されています。宇宙が好きな若い世代のみならず、最先端技術に興味を持ち、未知の領域を探索することに情熱を注げる学生さんは、将来、宇宙科学だけでなく、多様な分野でのキャリアを築く強固な基盤、そして未来の科学技術を支える力が得られるでしょう。

天を観て宇宙を知る - 観測天文学を通して未来を拓く実践力を養う

先端観測天文学研究室（小宮山 裕 教授）

小宮山研究室HP



観測装置の開発と天体観測による宇宙の研究

本研究室では、新しい観測計画の企画・検討、観測のための装置の開発と、実際の観測を通じた宇宙に関する研究を行っています。主な研究対象は、銀河や星形成領域などで、「すばる望遠鏡」などの大型望遠鏡の観測データを用いています。

観測装置の開発では、高感度なセンサーを用いた新しいカメラを設計・製作しています。このカメラは、1秒間に最大1,000フレームという高速撮影が可能で、短い時間スケールで変化する天体をとらえることができます。アリゾナ大学の望遠鏡で試験観測を行う予定であり、将来的にハワイにあるすばる望遠鏡での使用を目標としています。研究室ではこのような装置の開発だけでなく、得られた観測データを使って銀河の構造や進化についても調べています。たとえば、近くの銀河にある星形成領域を詳しく調べること、星がどのように生まれ銀河へと成長していくのかを研究しています。

学生も装置の性能評価や制御システムの設計、観測データの解析など、さまざまなテーマで研究に取り組んでいます。

共に学び、絆を育む、刺激的で温かい研究環境

この研究室では、観測装置の設計からデータ解析までを一貫して経験できます。物理学や天文学にとどまらず、光学、電気、情報処理など工学的な知識も幅広く活用でき、国内外の研究機関との共同研究に参加する機会があります。日本各地の観測所を訪れる観測実習では最先端の望遠鏡を自分たちで操作し、観測したデータを解析できるのも魅力です。その過程で得られる挑戦する心や問題解決力は、きっとあなたの未来に役立つと思います。

また研究室はみんな仲が良く、わからないことがあればお互いに相談しやすい環境です。卒業後は大学院に進学し、研究者をめざす学生もいますが、宇宙開発やセンサー関連、ほかにはIT分野などに進む人もいます。天体や宇宙に興味がある人、ものづくりやデータ解析に興味がある人、ぜひ一緒に研究に取り組みしましょう。



さまざまなデータを活用し、社会を助ける「最適解」を見つける

最適化モデリング研究室（鮎川 矩義 准教授）



社会に役立つ「最適解」を追い求める

私たちの研究室では、現実社会におけるさまざまな課題に対し、その「最適解」を探索しています。身近な例としては、ゴミ収集作業の効率化の課題があります。この課題の解決に向けて、本研究室では、特定の区域を対象に、各家庭や施設から出るゴミの量を分析・予測し、作業者の負担をできる限り軽減できるような収集ルートを設定する方法を開発しています。この例のように、研究には、データの収集・分析、数理モデルの構築・解析、コンピュータによる解の計算、という3つのフェーズがあります。どの部分に重きを置くかによって、研究の性質は理学的にも工学的にもなり得ます。

学生の皆さんが取り組む研究テーマは多岐にわたります。例えば、メジャーリーグのデータを用いて内野守備位置の最適解を導く研究や、アンケート調査に基づいて部活動の施設利用スケジュールを最適化する研究

など、実践重視のテーマもあれば、投票理論における社会的意思決定ルールの不可能性定理を導く研究など、理論重視のテーマもあります。

数理的思考を磨き、社会課題に挑む

本研究室は、「数理的に考える力」を活用し、試行錯誤を重ねながら答えを導き出す場です。この理念のもと、学生一人ひとりの関心や挑戦したいテーマを尊重しつつ、仲間や教員との活発な議論を通じて、主体的に課題解決に取り組める環境が整えられています。ゼミでは、プレゼンテーションやコミュニケーションの能力に加え、最適化やアルゴリズムといった数理的知識の基礎力と応用力を高めていきます。また、創生科学科が標榜する「理系ジェネラリスト」を目指し、他研究室との共同研究も進め、学際的な視点の養成を目指しています。

