

理学研究科数学専攻 教育研究上の目的

数学専攻は、「高度の数学的能力を持つ数理技術者」、「幅広い知識を生かす数学教育者・研究者」の育成を目指します。

理学研究科物質科学専攻 教育研究上の目的

物質科学専攻は、物質科学の専門的知識と技能を教授し、主体的かつ協同的に研究・開発に従事できる能力を涵養して、地域社会、国際社会の持続的な発展に貢献できる人材を育成することを目的としています。

城西大学大学院の特色

- 高度の研究能力と専門的能力を持つ人材の育成
- 社会人のリカレント教育と生涯学習への寄与
- 外国人留学生の受け入れ
- 学生の将来計画に沿った指導と助言
- 他大学大学院における授業科目の履修
- 恵まれた情報処理環境
- シンポジウム開催など地域社会への還元と貢献
- TA 制度による雇用や学会参加経費の補助等の経済支援

高度専門職業人への教育と研究

城西大学に大学院理学研究科が設置されて約 20 年が経過し、これまでに数学専攻と物質科学専攻を合わせて約 240 名が修士課程を修了しました。多くの卒業生は、企業や大学で第一線の研究者として活躍しています。また、専修免許状を取得して教員の道へ進んだ者もいます。

ここ数年の経済成長戦略として、第4次産業革命におけるビッグデータ、IoT、AI、ロボットなどの技術革新を利用しつつ、同時に少子高齢化、経済停滞、持続可能な社会などの問題を解決するというビジョンが掲げられています。その実現に向けて理工系の人材育成は最優先課題の一つです。とくに、修士号取得者は専門性が高く即戦力となり、しかも博士に比べて柔軟性に富むという側面からも、経済界からは大学院進学者数の確保が強く望まれています。しかし、4年制大学卒業者の進学率は微減傾向にあり、科学技術立国を目指す日本にとっていささか心細い状況です。

本学大学院理学研究科は、志のある若者を募り、質の高い教育研究を実施することを目的としています。数学専攻または物質科学専攻それぞれの学生は、幅広い知識や技能の修得を積み重ねるだけでなく、文章作成力、英語力、プレゼンテーション力、リーダーシップ力などを涵養していくことができます。さらに、将来、仕事の現場で必要となる思考力と判断力を育てていただくことも極めて重要です。これらの目標に向けた環境作りには多様化とグローバル化が不可欠であり、両専攻とも、先端的領域を専門とする教員の獲得や海外の大学との人的交流に積極的に取り組んでいます。

今回のコロナ禍は今まで想像もできなかったような影響を国際社会に及ぼしました。しかし、いかなる不測の事態が起きたとしても、それを乗り越えるためには、未来を切り拓く人材を育てることが重要であることに変わりはありません。ぜひ理学研究科に進学して、学部4年間で興味を持った自然科学の様々な分野をさらに深く追究してください。大学院で身に付けた知識と知恵をもって、地域共同体や産業界のポストコロナの持続的成長に貢献するためのキャリアパスへ繋げていただけることを心から願っています。



2022年6月 理学研究科長 見附 孝一郎

数学専攻

アドミッション・ポリシー

理学研究科数学専攻では、理学部数学科で修得した程度の数学の一般知識を前提として、数学に興味をもち、学部での研鑽をさらに深めたい学生や、キャリアパスを豊かにする社会人を受け入れます。入試構成は推薦入試（学内向け）、一般入試からなり、複数回にわたって入試を行います。また、大学院修了時に数学専修免許状の取得を目指し、より広範な専門知識をもつ教員を目指す人材を受け入れます。

さらに統計数学、計算数学を基礎とした応用数学分野から卓越した数理解析的手法を身につけ、世界が直面する自然現象あるいは社会現象に柔軟に対応可能な国際的に活躍する人材の発掘を目指しています。

カリキュラム・ポリシー

理学部数学科で修得した程度の数学の一般知識を前提として、地域社会や国際社会に貢献できる資質をもったプロフェッショナルを養成することを目的とするため以下のカリキュラムを設定しています。

- 数学講義I・IIでは、修士論文作成のために必要な専門的基礎知識を修得することを目指します。
- 論文研修では、研究指導教員の指導の下、研究課題を探究発展させ、修士論文の作成を行うことにより、高度な専門的知識の修得と研究活動能力の育成を目指します。
- 各種特論では、視野を広げ、数学全般の展望やトピックを修得することを目指します。

ディプロマ・ポリシー

所定の単位を修得し、必要な研究指導を受け、修士論文の審査に合格した人は建学の精神「学問による人間形成」に基づき、以下の能力を身につけるとともに、地域社会への知の還元と国際社会が求める科学的貢献にこたえることのできる資質を有すると判断され、修士（理学）の学位が授与されます。

- 数学を体系的に理解出来る能力
- 研究成果を修士論文としてまとめ、口頭発表できる能力
- 中学校・高等学校の教員として、高度な専門的知識を身につけて、教育指導ができる能力。または、統計数学・計算数学をベースとして、自然現象あるいは社会現象の数理的な解析ができる能力

物質科学専攻

アドミッション・ポリシー

物質科学専攻では以下のような人を受け入れます。

- 大学または社会で学んだ教養をさらに深化させ、物質科学に関する専門知識のさらなる向上のため、自ら積極的に学ぶ主体性と意欲をもつ人
- 物質科学の課題や問題点を考え、解決するために意欲的に努力する人
- 物質科学に関する学業、社会活動で優れた実績があり、本学大学院でさらに可能性を伸ばしたい人
- 教職志望者で理科専修免許状の取得を希望する人

カリキュラム・ポリシー

理学研究科物質科学専攻では、特論科目・特論演習科目等の学修により、ディプロマ・ポリシーで述べた能力の開発および定着を徹底します。さらに自らの研究成果を的確に説明できる能力と合わせて、総合的な「研究力」を獲得します。また、国際社会で活躍するためにグローバルな視点と研究成果を英語で発信できる語学力を養います。以下のようなカリキュラムを編成して教育目標を達成します。このカリキュラムは理科専修免許状取得の要件を満たしています。

- 物質科学特別研究（修士論文研究）および特論講義・特論演習科目をつつじて、それぞれの専門分野に必要な知識と技術を修得します。
- 研究情報の収集および研究成果の発信に必要とされる英語力を涵養します。
- 将来の進路として産業界を視野に入れて、産業界が要求する資質に対する理解を深め視野を広げます。
- 専門分野にかかわらず、研究力向上の一環および進路の選択肢を広げるために、データ解析に必須なコンピュータ技術を修得します。

ディプロマ・ポリシー

理学研究科物質科学専攻では、以下の能力を修得し、研究科の学位授与方針を満たした人、すなわち必要単位を修得し、提出した修士論文と最終試験に合格した人に修士（理学）の学位を授与します。なお、これらは教職志望者には理科専修免許状取得の要件にもなります。

- 自分が選択した物質科学の専門分野を体系的に理解する能力
- 研究成果をまとめて、簡潔に発表し的確に説明する能力
- 教職志望者では、中学校・高等学校の教員として必要な専門知識を身につけ、教育・指導する能力

理学研究科 数学専攻 (修士課程)

理学研究科 数学専攻概要

- 高度な数学的思考力を持つ数理技術者
- 幅広い知識を活かす数学教育者・研究者

の養成を目的とします。この目的のために6分野(代数学・幾何学・解析学・応用数学・数理科学・社会数理)が設定されており、大学院生はこのうちの一つに所属して、教員の研究指導を受けながら研究活動を行い、修士論文を作成します。また所属に関わらず、広い視野と幅広い能力を身につけることができるよう、様々な分野の授業を受けるカリキュラムを備えています。



埼玉坂戸キャンパス・東京紀尾井町キャンパス紹介

大学院修士課程は埼玉坂戸キャンパスと東京紀尾井町キャンパスにおいて開講されます。二校地制をとっており、院生の所属は理学研究科数学専攻であり、埼玉坂戸・東京紀尾井町の両キャンパスで受講が可能となり、キャンパス選択はありません。修了のために2年間で必要な単位(7科目以上の選択科目)を修得し、また修士号取得のため指導教員に師事して論文研修等に励みます。

埼玉坂戸キャンパス・東京紀尾井町キャンパスの特色について

■ 埼玉坂戸キャンパス

主として教員養成に重点をおいてきましたが、目まぐるしく変化する世界の情勢にも焦点を当て、国内外での教育・研究活動に参画できる行動力のある院生の新たな育成(特に留学生の要求にかなうマンツーマン方式の基礎数学促成コースの提供)、および基盤科学分野の一層の充実により教職・教育産業の要請に十分応えることのできる数学的思考を備えた人材の育成を目指します。



■ 東京紀尾井町キャンパス

従来の教員養成を活かすとともに社会に進出して経済的・社会的諸問題に臨機応変に対応ができるよう三つの分野—応用数学・数理科学・社会数理が連携して充実した講義を提供します。ビジネス街の中心という土地の利を生かして、企業との連携を視野にビジネスの現場で役立つ専門分野の教育に焦点を当て課題解決型の能力をもつ人材を育成します。このような実践に役立つ科目が用意されていることは本研究科の特徴の一つでもあります。



カリキュラム

(1) 必修科目

必修科目は数学講義I・II、数学論文研修(1・2年次継続)の3科目です。数学論文研修では、指導教員により修士論文作成のための指導が行われます。

(2) 選択科目

6つの研究分野それぞれに選択科目がおかれています。特に数学全般における展望や社会と数学との関係把握を目指して応用数学特論、数理科学特論、社会数理特論が準備されています。



| | |
|------------|--|
| 必修科目(根幹科目) | 数学講義I・II、数学論文研修(1・2年次継続) |
| 選択科目 | <ul style="list-style-type: none"> ● 代数学特論 I~IV ● 幾何学特論 I~IV ● 解析学特論 I~IV ● 応用数学特論 I~IV ● 数理科学特論 I~IV ● 社会数理特論 I~IV (いずれも半期) <p>以上のうち7科目以上選択</p> |

専任教員

専任教員の研究分野、研究内容、および指導テーマ例は以下の通りです。

| 分野 | 専任教員 | 研究内容 | 指導テーマ例 |
|------|-------|--------------------|--|
| 代数学 | 小木曾岳義 | 代数群の整数論 | ● Lie環、Lie群の表現論とその整数論への応用 |
| | 古川 勝久 | 代数幾何学 | ● グレブナー基底および可換環論 ● 正標数の幾何学 ● 高次元の射影幾何学 ● 代数多様体上の有理曲線族 |
| | 中村あかね | 可積分系 | ● 可積分系の数理 |
| 幾何学 | 高山 晴子 | 位相幾何学 | ● ホモロジー論 ● 双曲空間の幾何学 |
| | 池田 暁志 | 複素幾何学 | ● 複素多様体の周期の理論 ● 環上の加群のホモロジー代数や導来圏の理論 |
| 解析学 | 中村 俊子 | 非線形偏微分方程式論 | ● 非線形方程式の定性的理論、進行波 |
| | 梅田 陽子 | 特異摂動の代数解析、完全WKB解析 | ● 高階パルルヴェ方程式のStokes幾何の研究 |
| 応用数学 | 飯田 正敏 | 量子アルゴリズム | ● 数式処理システムによる量子アルゴリズムのシミュレーション |
| | 井沼 学 | 組合せ論と表現論、符号理論と暗号理論 | ● 部分空間符号とネットワークコーディング、バイオメトリクスのセキュリティ |
| 数理科学 | 安田 英典 | 偏微分方程式の数値解析 | ● 感染症のモデリングとシミュレーション |
| | 藤田 昌大 | 数値流体力学 | ● コロナイド流れの数学モデリングと計算機シミュレーション |
| 社会数理 | 土屋 高宏 | 多変量統計解析の理論と応用 | ● 統計的分布論、確率モデル ● 不完全データの解析 |
| | 清水 優祐 | 確率過程の漸近論、逐次推定 | ● 確率微分方程式の正規化推定 |

教員からのメッセージ

大学院修士課程では、各教員の下で、以下のような研究テーマについて勉強することができます。

小木曾 岳義
 基本的に指導する大学院生の学力および希望進路を参考にその学生にとってベストと思われる指導をする予定です。テーマは学生の希望を尊重しますが、こちらで考えているのは「Lie 環とその表現」、「整数論」です。

古川 勝久
 代数幾何学は、高次元における代数多様体の幾何学を、方程式をあつかう可換環論などの理論によって探求する分野です。こうした分野に関わるようなテーマを選んで、たとえば「グレブナー基底」「正標数の幾何学」「高次元の射影幾何学」などについて学んでゆきます。

中村あかね
 可積分系は、様々な数学の交差点のような分野です。様々な登り口があります。興味を持った切り口から、可積分系の世界を覗いてみませんか？

高山 晴子
 真っすぐ前を見ると自分の背中が見える。そんな不思議な空間があります。低次元トポロジーや双曲幾何など興味に沿った幾何学でいろいろな空間を学びませんか。

池田 暁志
 専門分野は普段使うことが多い複素幾何学、表現論とホモロジー代数としていますが、これらに限らずに必要なに応じて様々な数学の道具を用いて、場の量子論や弦理論などの理論物理に現れる数学的構造を幅広く研究しています。基本的には指導する学生の興味に合わせてテーマを選びたいと思っているので、深く学んでみたいと思った数学のキーワードを見つけたら、是非相談してください。

中村 俊子
 「微分方程式の数学理論」、「C 言語による微分方程式の数値計算」、「数式処理ソフト Maple を用いた数学科教材の作成」のいずれかから希望に応じテーマを選んで指導します。

梅田 陽子
 「複素領域における常微分方程式の解の大域挙動の解析」は奥深いテーマの一つです。一緒に、高階方程式や非線形方程式に特有の現象を発見、研究しませんか。

飯田 正敏
 数学は光の当て方によって色々な姿に見えるものです。修士課程の2年間でたくさん勉強して、様々な見え方を楽しみましょう。テーマは「量子アルゴリズム」、「リー群・対称空間」を考えています。

井沼 学
 組合せ論を用いて、超 Lie 代数 (の表現) について研究します。また、指紋認証などの生体認証 (バイオメトリクス) の暗号理論的セキュリティについて研究します。さらに、人工知能について、数学的な立場と情報セキュリティの立場の両面から研究する予定です。

安田 英典
 複雑な非線形には数値的なアプローチが有効とされています。工学分野で発展してきた微分方程式によるモデリングとシミュレーション技術を身につけて、感染症などの現在我々が克服すべきテーマにチャレンジしてみませんか。

藤田 昌大
 流れの方程式を立て、それをコンピュータで解く、数値流体力学はそんな学問です。微粒子の運動から地球大気の変化まで、自然界の様々な流れをコンピュータ・グラフィックスで再現し、エネルギー問題や地球環境問題解決の方法を考えてみましょう。

土屋 高宏
 主に多次元データから有効かつ効率的に情報を引き出すための統計理論・統計手法を研究します。Excel や Excel VBA を用いた確率・統計分野の教材作成、データ解析に興味のある人、一緒に勉強しませんか。

清水 優祐
 株価や保険会社の資産変動のような、時間発展するランダムな現象のモデルである、確率過程の研究をしています。その他にも、数値シミュレーションや、最近話題の人工知能に関する内容を扱っていければと思います。

免許・資格

中学校教諭専修免許状 (数学)
高等学校教諭専修免許状 (数学)

大学卒業時に中学校教諭1種免許状、高等学校教諭1種免許状を取得していると、所定の単位を取得することにより、さらに上級の資格である「専修免許状」を取得することができます。学部で途中まで教職科目を履修していた場合には、不足単位を充当することで「1種」と「専修」の両方の免許状を同時に取得することが可能です。

アクチュアリー (保険数理士)

「アクチュアリー」は、金融分野のスペシャリスト。数理的手法を活用して、保険・年金といった社会的分野分析のプロフェッショナルとして活躍できる資格です。「いつ起こるか分からないが確実に起こる」ことの発生確率を評価し、将来への影響を軽減することを考える専門家といえます。職務としては、「保険計理人」「年金数理人」などがあります。アクチュアリー有資格者のほとんどが、「数学」を学んだ人たちです。

情報処理技術者試験

経済産業省による国家試験 (認定試験) の1つで、情報処理技術全般に関する基本的な知識・技能を持つ者を対象とする、情報処理技術者への第1歩となる試験です。試験は春と秋の年2回行われています。大抵の企業で重視される資格ですので、IT 業界への就職希望者は大学院在学中に合格を目指しましょう。



大学院生の活動

ティーチング・アシスタント (TA) 制度

学部学生向けの講義の実習・演習のサポートをします。数学科専門科目の基幹科目の「計算機入門I・II」、「数式処理による代数・解析」、「コンピュータによる統計」、「微積分学I・II」、「線型代数学I・II」、「計算機数学A・B」などにTAが配置されます。

研修制度

自分自身あるいはグループでの研究を積極的に支援する制度です。国内の各地で開催される研究会・講演会に研究発表や講演記録作成の目的で参加する場合に旅費のサポートがあります。

大学院生の声

ティーチング・アシスタント (TA)

学部生の講義 (演習・コンピュータ実習関係) で先生のサポートをするのがTAの仕事です。例えば、講義に使うプリントの用意、机間巡視、提出物の整理などです。教える側の気持ちがいい機会です。興味のある人は是非やってみよう !!

学会参加

私は、1年生の時に北海道大学において開催された数学総合若手研究会に参加しました。そこで他大学の修士課程 (博士課程前期)、博士課程後期の方々の発表を聞く機会を持ちました。数学を基盤として他の分野への発展的研究成果などを聞くことができ、より一層数学の研究活動への意欲が湧きました。また、同じ立場の学生が多く参加していたので他大学から出席された学生と数学を通して交流できる貴重な機会を得ました。

理学研究科

物質科学専攻 (修士課程)

理学研究科 物質科学専攻の教育理念・目的

本専攻は、物質の本質を論理的かつ実証的に考察・理解し、物質科学の学理を構築する体験を通じて、社会に有為な人材を育成するとともに、人類文化の発展に寄与することを理念としています。この理念に基づいて、本専攻は、物質科学の専門的知識と技能を享受し、主体的かつ協同的に研究・開発に従事できる能力を涵養して、地域社会、国際社会の持続的な発展に貢献できる人材を育成することを目的としています。



社会人受入れに対応した教育課程

平日夜間も開講できるので、社会人の方は働きながら大学院を修了し、スキルアップできます。
(105分授業となるため 2023 年度以降については未定です。)

物質科学専攻の先端的教育・研究分野構成

研究能力向上の一環および進路の選択肢を広げるために、2004 年度の発足時からコンピュータ技術の修得を特色としています。また 21 世紀の科学技術の新たな展望を鑑み、2012 年度以降、ナノ粒子・ナノ構造体を研究するナノテクノロジー、有機太陽電池・磁性体・発光材料など、機能性素材の研究に重点を置いています。さらに、2017 年度からは、生体分子の機能も研究対象に含め、体制の強化・充実を図っています。



物質科学専攻院生の活動

学会で学生発表奨励賞を受賞しました

ヤエヤマサソリ由来ペプチド毒素 LaIT2 が殺虫活性を示す構造要因の解明

日本固有種ヤエヤマサソリは八重山群島を中心に生息し、その毒液は昆虫特異的に毒性を示す。毒液が獲物の体内へ注入された時に誘導される LaIT2 の構造変化を解明する。

毒液成分 (LaIT2) の作用機構を解明する。

LaIT2 への変異導入によるヨーロッパエコロギに対する毒性の変化

| 時間 | コントロール (PBS) | WT | K15A | K21A | L53A/L54A |
|-------|--------------|--------|--------|-------|-----------|
| 2h 後 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 18h 後 | 10 | 19(1) | 15(5) | 19(1) | 18(2) |
| 24h 後 | 10 | 18(2) | 15(5) | 19(1) | 16(4) |
| 48h 後 | 8(2) | 10(10) | 10(10) | 14(6) | 15(5) |
| 60h 後 | 8(2) | 6(4) | 7(13) | 12(8) | 14(6) |
| 72h 後 | 3(7) | 11(9) | 7(13) | 11(9) | 9(13) |

殺虫活性の強さ: Wild type LaIT2 > K15A > K21A ≧ L53A/L54A

神経細胞などの膜構造への結合によるヘリクス構造の誘導

誘導されたヘリクス構造が細胞膜構造を破壊することで毒性が発現する。

2020 年 6 月、日本生化学会北陸支部第 38 回大会において、物質科学専攻分子分光化学研究室の達城智暁 (GCM2002) が学生発表奨励賞を受賞しました。

左枠内の研究概要は、達城さんの修士論文を簡潔にまとめたもので、受賞した発表内容とも関連しています。

コンピュータ技術を備えた物質科学研究者・技術者を養成する特色あるカリキュラム

- 全院生がコンピュータ技術に精通するために、専攻共通の 4 科目が必修です。
- 研究者・技術者として、将来産業界で活躍するための視野を広げるために、企業人を講師とするサイエンスビジネスセミナーを専攻共通の必修科目として開講しています。
- 修了に必要な取得必要単位数は、物質科学特別研究 (修士論文) 10 単位を含み 31 単位です。

カリキュラム

| | 講義科目 | 必・選 | 講義内容 |
|----------|------------------------|-----|---|
| 専攻共通 | 物質科学のための情報科学特論 (演習を含む) | 必修 | 計算機の構成・動作ロジックを学び、アルゴリズム等、基本情報処理技術者試験程度の知識を演習を交えて修得する |
| | 物質科学コンピュータ言語特論 (演習を含む) | 必修 | プログラミング技術について、C 言語を中心に理論と実用のバランスをとりつつ演習を通して学ぶ |
| | 物質科学計算機代数特論 (演習を含む) | 必修 | 自然科学の進歩にとって重要な要素である数式処理技術を Maple を用いて修得する |
| | 物質科学多変量解析特論 (演習を含む) | 必修 | データから有用な情報を引き出すための統計理論、統計手法を学び、Excel を用いてデータを解析する |
| | 物質科学計測統計学特論 | 選択 | 統計学、特に多変量解析の化学計測への応用について学ぶ |
| | 物質評価学特論 | 選択 | 機能性材料や複合材料など材料開発分野に於いて必要不可欠である物質の特性を正しく評価する基礎知識について学ぶ |
| | サイエンスビジネスセミナー | 必修 | 企業人自らの成功談・失敗談などを通じて、大学院で学ぶ知識・技術・経験を実務における知恵に転化するための事例を学び、将来の研究者・技術者としての視野を広げる |
| | 物質科学特別演習 I・II | 必修 | ゼミ、論文講読など |
| 物質構造部門 | 物質科学特別研究 | 必修 | 修士論文作成 |
| | 分子集合体論特論 | 選択 | 分子集合体の構造や特異な反応性について解説する |
| | 材料力学特論 | 選択 | 材料の性質を力学的見地から解説し、構造物の設計に関する基礎知識をマクロな視点から修得する |
| | 錯体物性化学特論 | 選択 | 金属錯体の構造と磁気物性について学ぶ |
| 生体物質科学部門 | ナノカーボン化学特論 | 選択 | ナノカーボンの構造、物性、応用について解説する |
| | 生体分子分光化学特論 | 選択 | 波動方程式の取り扱い方を理解することで、ラジオ波 (NMR)、マイクロ波、赤外、紫外・可視領域の分光法を統一的に理解する |
| | 環境生命化学特論 | 選択 | 分子進化学の方法論や進化機構を理解するために重要な集団遺伝学的概念について解説する |
| 物質機能部門 | 生体分子化学特論 | 選択 | 核酸、タンパク質、脂質、糖質などの生体分子の構造や機能を分子レベルで理解する |
| | 光ナノ科学特論 | 選択 | 分子・ナノ粒子と光の相互作用を理解するために必要な量子力学を学ぶ |
| | 反応物理化学特論 | 選択 | 化学反応性や立体選択性を研究する際に必要となる分子軌道論の基礎知識を解説する |
| | 光機能材料物性特論 | 選択 | 金属や半導体結晶の光学的物性や電気伝導特性をバンド理論をもとに解説する |
| 分子設計部門 | 固体物性化学特論 | 選択 | 量子力学と統計力学に基づいて固体の諸性質を理解できるようになる |
| | 合成有機化学特論 | 選択 | 炭素骨格の形成反応を中心に有機合成に特有な手法を学ぶ |
| | 量子化学特論 | 選択 | 物質科学の具体的な問題に量子化学がどのように応用されるかを学ぶ |
| | 天然物有機化学特論 | 選択 | 生理活性物質の合成・反応性から有機合成の手法を学ぶ |
| | 有機機能化学特論 | 選択 | 有機材料の物性と設計と評価法に加え、合成手法について学ぶ |
| | 有機金属錯体化学特論 | 選択 | 有機合成を基盤とした様々な金属錯体の設計、構造評価、および構造に基づく機能性を学ぶ |

最近の修士論文のテーマ

- 1,5-ベンゾジアゼピン誘導体の合成
- ヤエヤマサソリ毒に含まれる生理活性ペプチド LaIT2 の構造ドメイン機能解析
- フレキシブル色素増感太陽電池に用いる酸化チタンペーストの改良
- (2-カルボキシエチル)ジフェニルホスフィンを配位子とするヨウ化銅 (I) 錯体を用いた擬似白色 OLED 用発光材料の開発
- 新規 1,2-アズレノクラウンの合成と性状
- マンガンポルフィリン 6 量体を基本骨格とする多孔性配位高分子の合成と溶媒の吸脱着挙動

修了生の就職・進学先

[理科教員] 埼玉県中学校 / 埼玉県公立高校 [進学] 埼玉大学大学院 / 北陸先端大学大学院 / 兵庫県立大学大学院 [研究職] アキレス株式会社 / アクアス株式会社 / 株式会社井口一世 / 出光ライオンコンポジット株式会社 / 株式会社エイチワン / WDB エウレカ株式会社 / 中本パックス株式会社 / ニッカン工業株式会社 / 日本化薬株式会社 / 日本シイエムケイ株式会社 / 株式会社日本天然物研究所 / パーソルテンプスタッフ株式会社 [技術職] 宇部エクシモ株式会社 / 三協オイルレス工業株式会社 / 三星化学工業株式会社 [開発職] サンメケミカル株式会社 / 株式会社スタッフサービス

理学研究科 物質科学専攻の16研究室の紹介

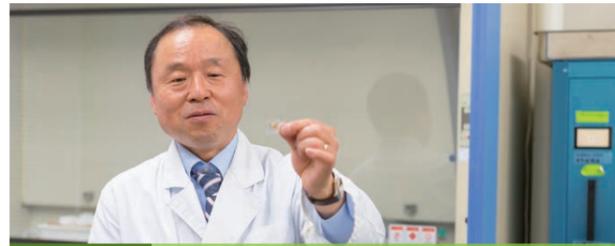
16 Laboratories of Department of Material Science, Graduate School of Science



物質構造部門 **分子集合体科学研究室** 教授 尾崎 裕

- 【研究の概要】**
- 高分解赤外分光によるクラスターの構造研究
 - 赤外分光を用いた環境中の VOC 濃度測定
 - クラスターなどの構造の量子化学計算

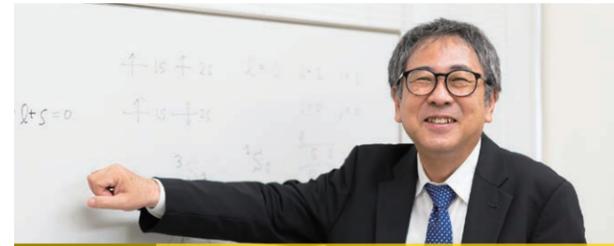
【学生諸君に対するメッセージ】
分子の世界や環境に興味のある院生を求めています。



物質機能部門 **分子フォトンクス研究室** 教授 見附孝一郎

- 【研究の概要】**
- 酸化チタン階層薄膜や酸化亜鉛ナノロッドの製作、電気化学的評価および画像観察
 - $10^{-12} \sim 10^{-11}$ 秒に渡る時間領域での太陽電池の分光分析
 - 機能性有機色素やヘロプスカイトから成る太陽電池

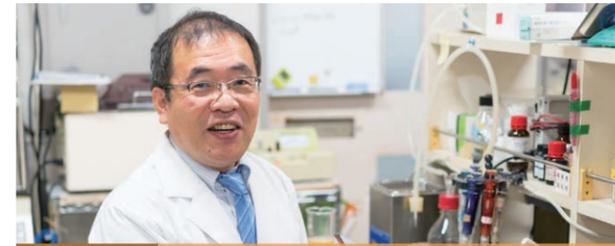
【学生諸君に対するメッセージ】
変換効率の追求だけでなく、有機物、無機物の様々な長所を組み合わせた新しい太陽電池を生み出しましょう。



分子設計部門 **情報科学研究室** 教授 寺前 裕之

- 【研究の概要】**
- 量子化学に基づく分子の機能や物性の解析
 - 分子構造の変化や化学反応に関する様々な問題
 - 非経験的分子軌道法や高次元アルゴリズムに基づく分子動力学法を使用

【学生諸君に対するメッセージ】
計算化学は実験・純粋理論に続く第3の柱として、近年必要不可欠なものとなりました。今日では実験家によっても普通に使われています。その中で我々は最先端の研究を目指しています。高次元アルゴリズムは寺前が約10年前に提唱した分子構造最適化法です。



生体物質科学部門 **分子分光光学研究室** 教授 森田 勇人

- 【研究の概要】**
- 分光法 (NMR, 赤外, Raman 等) によるタンパク質立体構造解明
 - 遺伝子工学的手法を用いた変異導入によるタンパク質生理機能改変と立体構造変化の相関関係の解析
 - タンパク質構造・機能を観測する新規分光技術開発

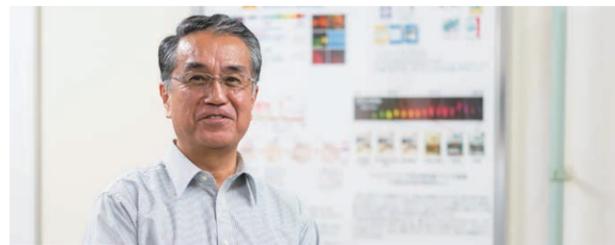
【学生諸君に対するメッセージ】
当研究室は、高校の化学と生物の間の橋渡しとなる研究を行っています。このような研究は、比較的新しい研究領域であるため、研究手法を皆さんの手で開発する必要があります。また、当研究室は2016年度創立100周年の新しい研究室ですので、研究室のカラーも皆さんが作っていく楽しみがあります。このような研究室で積極的に研究を行う活力ある学生さんを募集します。



物質構造部門 **機能材料分析研究室** 教授 阪田 知已

- 【研究の概要】**
- 光・電気・力といった外的刺激による変色現象 (クロミズム) を用いたデバイス開発
 - 非平衡現象を用いたデバイス開発
 - グリーンケミストリーの一環として海洋生物由来 DNA を用いたデバイス開発

【学生諸君に対するメッセージ】
研究テーマはまだ流動的ですので、自分のアイデアを活かしたいという意欲的・野心的な学生は大歓迎です。革新的な研究開発を通して、我々の手で、社会にイノベーションを起こしていきます。



物質機能部門 **ナノ計測化学研究室** 客員教授 石川 満

- 【研究の概要】**
- ビデオ蛍光顕微鏡を用いた単一ナノ粒子の可視化と特性制御と評価
 - ビデオ蛍光顕微鏡を用いた単一分子の可視化とナノ環境のプロブへの応用
 - 半導体ナノ粒子の溶媒による発光特性の制御と評価

【学生諸君に対するメッセージ】
光るものが好きです！ 蛍光や発光を使って分子やナノ粒子を1個ずつ動画撮影してみませんか。アボガドロ数とはかけ離れた1個の世界を光学顕微鏡を使って覗いてみましょう。



分子設計部門 **合成有機化学研究室** 教授 秋田 素子

- 【研究の概要】**
- 有機発光材料: 純粋有機物でよく光る化合物の探索
 - 配位ナノ空間の化学: 分子でつくったジャングルジムの格子内に物質やエネルギーを貯蔵する
 - ヘロプスカイト太陽電池 (発電) と有機ラジカル電池 (蓄電): 電気を作って蓄えるまでが研究対象 (基礎的研究)
 - 分子磁性体: 有機分子で磁石をつくる

【学生諸君に対するメッセージ】
一所懸命にやってみてわかる「楽しさ」があります。みなさんも城西大で一緒に化学をおもしろく楽しみませんか？



生体物質科学部門 **環境生命化学研究室** 教授 石黒 直哉

- 【研究の概要】**
- 魚類の進化史の解明
 - 希少種の保全と外来種問題
 - 水圏生物の DNA 鑑定

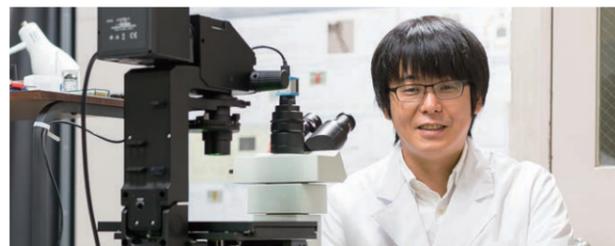
【学生諸君に対するメッセージ】
私は、自然史を解明する一手段として、DNA を用いて研究を続けてきました。新たな知見が得られた時の喜び、識別法が開発できた達成感を、学生諸君と共に味わいたいと思っています。自分で興味のあるテーマを見つけてそれを研究したいという意欲的な学生を求めています。本研究室で共に自然史研究に動かしませんか。



物質構造部門 **錯体物性化学研究室** 准教授 加藤 恵一

- 【研究の概要】**
- 金属錯体の磁気特性制御と評価
 - 単分子磁石の機能拡張

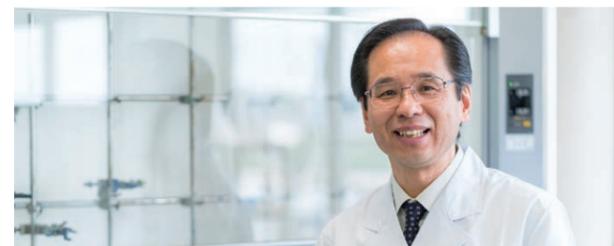
【学生諸君に対するメッセージ】
金属錯体の磁気物性を中心に機能拡張を目指した研究を行っています。当研究室は2020年からスタートしたので、皆さんと一緒に研究室が成長していく楽しみがあります。研究テーマに主体性と責任をもって取り組める学生さんを募集します。



物質機能部門 **ナノ機能化学研究室** 准教授 宇和田 貴之

- 【研究の概要】**
- 新規光機能ナノ材料の開発
 - 空間分解ナノ分光イメージング
 - 高強度レーザーと物質の相互作用

【学生諸君に対するメッセージ】
研究は山登りのようなものです。一つの山を登りつめて足元を見ると、その研究がいろいろな学問からなる裾野の上にあったことに気がつきます。そして、その学問を学部で4年間かけて学んだ甲斐を(ようやく)実感することになり、自信に繋がるのです。



分子設計部門 **天然物有機化学研究室** 教授 若林 英嗣

- 【研究の概要】**
- トロロン及びアズレン環を含むクラウンエーテルの研究
 - アズレンキノン誘導体の合成とその応用に関する研究
 - トロロン及びアズレン誘導体の薬理活性に関する研究

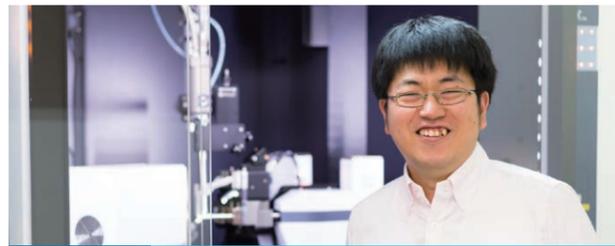
【学生諸君に対するメッセージ】
たくさんの失敗を乗り越えながら、新規なアズレン誘導体、アズレンキノン類、アズレン環を含むクラウンエーテルの合成法等を開発してきました。自分の目標を定め、失敗を恐れず、熱い情熱を持って頑張れる院生を求めています。楽しみながらいっしょに学びましょう。



生体物質科学部門 **生体分子生物学研究室** 准教授 佐野 香織

- 【研究の概要】**
- 魚類の進化で卵巣合成器官が変化したメカニズムの解明
 - 糖化酵素遺伝子の neofunctionalization メカニズムの解明

【学生諸君に対するメッセージ】
生命現象はまだまだ分からないことだらけです。何かひとつでも自分の手で「世界で初めて」解明してみませんか。



物質構造部門 **構造化学研究室** 助教 鈴木 光明

- 【研究の概要】**
- 金属内包フラーレンの合成・単離・構造解析
 - 金属内包フラーレンの抽出法の開発
 - 金属内包フラーレンとπ電子系化合物との相互作用

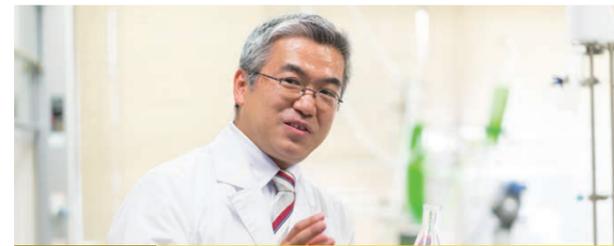
【学生諸君に対するメッセージ】
金属内包フラーレンの構造・物性や、π電子系化合物との相互作用について研究しています。フラーレンという化合物と一緒に研究してみませんか。



物質機能部門 **固体物性化学研究室** 准教授 八木 創

- 【研究の概要】**
- 光電子分光による機能性有機物質の電子状態の研究
 - 高配向性高分子薄膜の作製と評価
 - 導電性高分子の導電機構の解明

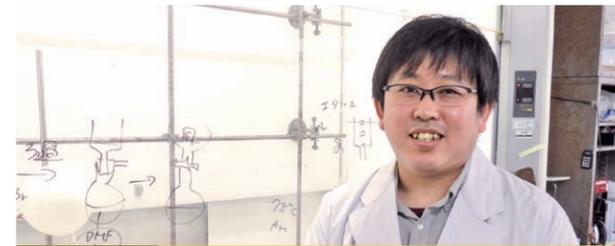
【学生諸君に対するメッセージ】
固体の示す多様な物性を物理学の基本的な原理に基づいて理解すること、その理解を新規材料やデバイスの開発に生かすことを研究目的としています。物質の電気的・磁気的・光学的性質等々の発見メカニズムに興味を持っている学生を求めています。



分子設計部門 **有機機能化学研究室** 准教授 橋本 雅司

- 【研究の概要】**
- 高性能三重項発光材料の開発
 - 有機太陽電池の高効率化
 - 分子の集合状態の制御

【学生諸君に対するメッセージ】
ガッツとチャレンジ精神で、No1を目指してみませんか？



分子設計部門 **有機金属錯体研究室** 助教 仲谷 学

- 【研究の概要】**
- 有機合成を駆使した錯体化学
 - 有機金属錯体の電子状態制御を利用した機能性材料開発
 - 核酸化学を利用した新奇機能性材料開発

【学生諸君に対するメッセージ】
研究は常にトライ & エラーの繰り返しです。自分で設計した分子を「作る・見る・使う」をテーマに、一緒に化学を楽しみましょう。