

# 岡山大学

## 理学部

OKAYAMA UNIVERSITY  
SCHOOL OF SCIENCE

- 数学科
- 物理学科
- 化学科
- 生物学科
- 地球科学科



OKAYAMA  
UNIVERSITY

世界への扉を開く



2023年度 学部案内

# 科学で未来を切り拓く

岡山大学理学部は1949年に岡山大学の創設とほぼ同時に設置されて以来、様々な自然現象における普遍的な法則や原理を解明するための研究を進めてきました。その研究活動を基盤にして、最先端の科学を理解し問題発見・解決能力に優れた人材の育成を目指した教育を行っています。

理学部には数学科、物理学科、化学科、生物学科、地球科学科の5つの学科があり、それぞれの専門分野において、高等学校で学んだ数学・理科の知識をさらに発展させ、最先端の科学を学びます。自然界の知を探究する理学部は、数学や理科をもっと深く知りたいと考えている学生にとって魅力的な学部と言えます。

また、講義での学習に加え、実験や演習の授業も充実しています。4年次から研究室に所属し研究活動に取り組むので、学んだ科学の知識を生かし、自分の手を動かして、新しい発見を目指した探究活動に挑戦したい学生も活躍できます。皆さんは志望学科の中で、どのようなテーマの研究をしてみたいですか？ 理学部ではその探究活動を通して、論理的な思考力や分析能力、課題を解決する能力、そして新しいことに積極的に挑戦できる実践力を身につけていきます。

岡山大学では「持続可能な開発目標（SDGs：Sustainable Development Goals）」のための教育・研究を進めています。地球環境と人類社会の持続可能な開発目標を達成するためには「科学技術イノベーション」により新しい解決方法を見つけ出して社会を変えていくことが重要とされています。理学部では、エネルギー問題にも関連した光合成や新機能物質（超伝導や太陽電池など）の研究、地球環境に関して気象や防災、海洋科学などの研究も進めています。また、数理・データサイエンスの教育にも力を入れています。専門分野の科学知識や研究活動の経験を基に、今後起こりうる様々な課題を的確に分析し解決していくことができる理学部卒業生は、SDGsの未来社会を支える人材としても社会から期待されています。

現在、理学部には670名ほどの学生が在籍し、将来の社会を担うべく勉学に励んでいます。大学院進学者も含め、卒業生は研究者、教育者、企業人、公務員などとして、社会の各方面で活躍しています。

高校生のみなさん、ぜひ岡山大学理学部に来てください。私たち教職員は、皆さんが科学的な能力を磨き、我が国と世界の未来を切り拓いていく人となっていただけるように、支援していきます。

岡山大学理学部長 市岡 優典



## CONTENTS

P3 卒業生スペシャルインタビュー  
P4 教育プログラム  
P6 留学プログラム

P8 数学科  
P14 物理学科  
P20 化学科  
P26 生物学科  
P32 地球科学科

P38 キャンパスライフ  
P40 附属界面科学研究施設  
P41 附属臨海実験所  
P42 異分野基礎科学研究所  
P43 入試概要



# 自分を見失うことなく 常に向上心を忘れずに チャレンジを続ける 先輩からのメッセージ

Special Interview

エヌエヌ生命保険株式会社 トランスフォーメーション部  
貞本 貴裕さん



## 岡山大学理学部で学んでよかったことは？

先生方がみなさん熱心に指導してくださることです。数学の研究をしたければいくらでも教えてくれるし自分の姿勢次第で学びたいだけ学べます。逆に数学科だからといって数学の勉強だけを過剰に強要するのではなく、学生の選ぶ進路を尊重してくださったことも私にとっては良かったです。

大学は勉強をする場所でもあります。自分の将来を考える場所でもあります。私の場合は研究者にはならず一般企業に就職しようと考えていたので、バランスの取れた指導をしてくださることがありがたかったです。

また、キャンパスがすごく良い場所にあることも魅力です。半田山や河原も近く、緑も豊富で市街地や駅にも近い、生活しやすい立地だと思います。

## 数学の魅力は？

数学の面白さは抽象的な思考で問題を解けることです。例えば二次方程式なら因数分解の仕方を毎回考えなくても解の公式ですべての方程式が解けるなど、いろんな問題をひとつの基本的な考え方で解決できるのがすごく面白く感じます。

大学で習った数学を今のエンジニアの仕事で使う訳ではないですが、コンピュータを深く掘り下げていくと、大学で最初に習う集合論の考え方が応用されてコンピュータが出来上がっていたり、数学はそれだけ拡張性高くあるよう高度に抽象化されているのだということに気づきます。

## なぜ今のお仕事を選んだのですか？

就職活動する時期に3年次生の金融工学<sup>※</sup>のゼミで金融に対する

興味を持ったので金融機関への就職を考えていました。一方で高校、大学時代にチームスポーツであるハンドボールをしていたこともあって、人と協働しながら仕事をしたいという思いも強く、周りと協力をしてひとつのものを作っていくスタイルで仕事をするSEとして、金融系ITサービス会社に就職しました。

しかし、最初に就職した会社はシステムの全体的な設計・管理や開発者のマネジメントが主な業務だったため、初めてSEの仕事をする身としては、なぜコンピュータが動くか、という基礎的な部分をきっちり勉強したり経験を積みたいと考え、転職して今の会社に勤めています。

今の会社では、ユーザーに直接要件を聞いたり、自分で手を動かしてコードを書いてモノづくりができることにやりがいを感じています。外資系の会社なのでひとつの会社に生涯縛られることなく、自分をステップアップしていける働き方ができる社風なのも魅力に感じています。

※金融と数学を掛け合わせた領域 確率論の分野

## 高校生のみなさんへ。

私は高校の時は自分と人と比べてしまう癖がありました。だから皆さんにアドバイスしたいのは『相対的でなく絶対的に自分を見たほうが良い』ということです。

モノやサービスは相対的に比べることも必要ですが、人間を測る物差しとしては相対的な見方は自分を苦しみ、他人も苦しめることにもなってしまいます。人と比べるよりも自分がどういう人間なのか知っておくのが大事です。自分の得意なことや性格・考え方を知っておくと自分の伸ばし方がわかります。

受験戦争に飲み込まれて自分がどうしたいか、どうありたいか、ということを見失わないようにしてほしいですね。



休日は読書をしたり、写真の撮影に出かけます。



一人暮らしで始めた料理は実験にも似ていて探究心をくすぐられます。



多種多様なスキルを持つ仲間と共に様々なことに挑戦しています。

## Profile

2018年3月 岡山大学理学部数学科卒。金融系ITサービス企業に約2年半勤めた後、2020年8月より現職。

# “知的探究心の扉を開く” 場所

“理学”とは—— <普遍的法則や基本原理の解明> <新しい概念の構築> <新しい現象や性質の発見> <知的興味の探究> …など、「世の中の様々な自然現象を理論的に解き明かしていく学問」と定義づけられます。

本来人間が持っている「なぜ?」「どうして?」という探究心から知を得る喜びを追い求める人たちが集い、その知的探究心を満足させるための「3つの教育プログラム」と「高度な研究設備」を整えているのが、岡山大学理学部です。附属の研究施設も充実しており、学部生のうちから専門的で高度な研究を行うことができます。

本学の教員は、教育者であると同時に世界をリードする研究者でもあり、その研究成果は広く世界に発表され高い評価を得ています。このような環境で、学生のみならず一緒に最先端の研究に参加できます。

## 3つの教育プログラム

### 専門カプログラム

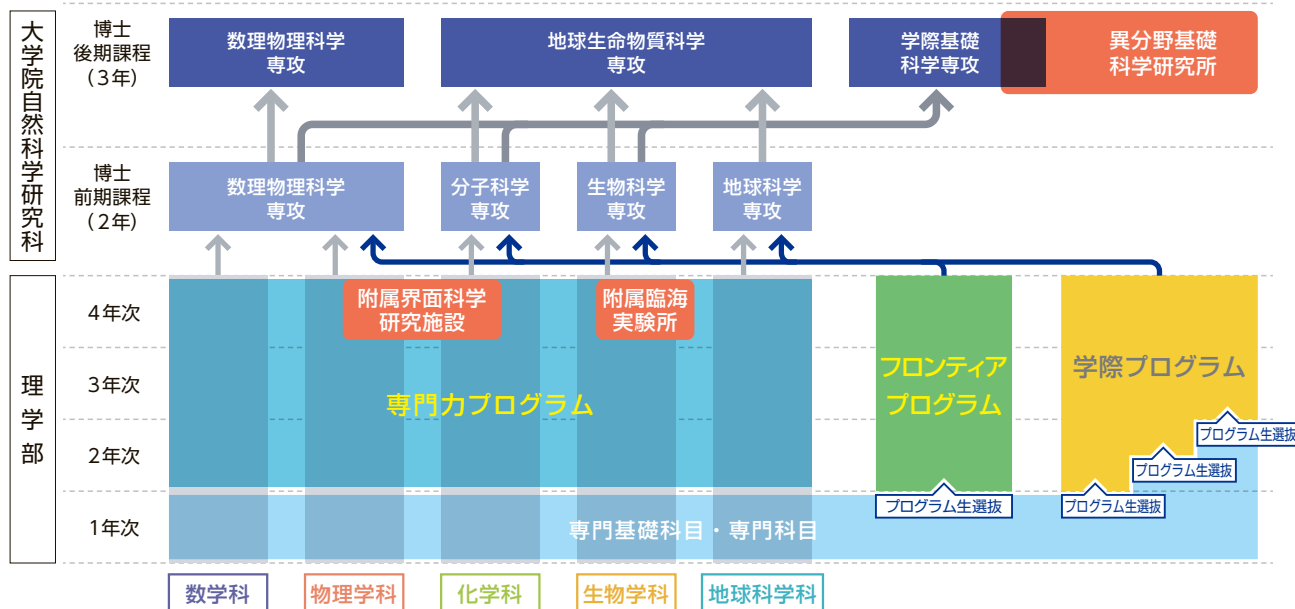
各学科の開講科目を中心に履修し、高い専門性を修得するためのプログラム。  
他学部で開講される専門関連科目を履修し、専門力をさらに強化することもできます。  
詳細は、各学科ページに記載の「カリキュラム」をご参照ください。

### フロンティアプログラム (2年次1学期～)

科学の最前線で活躍できる研究者・技術者・教育者を狙うためのプログラム。

### 学際プログラム (2年次1学期～、2年次3学期～、3年次1学期～)

学科横断的に学際領域を幅広く学び、新しい研究分野で活躍することを目指すためのプログラム。  
理学分野を幅広く学びたい教員志望者なども対象となります。



- 1年次には、教養教育科目、専門基礎科目、専門科目を幅広く学び、2年次から希望するプログラムを選択できます！
- 入学後に新たに興味を持った分野を深く学ぶこともできます！  
(学修者の興味の変化に応じて、プログラムを途中から変更することも可能です)

理学部紹介  
MOVIE



<https://www.science.okayama-u.ac.jp>

最新情報はホームページで **岡山大学理学部** 検索

このシンボルマークはRi(理)をモチーフに、  
5学科の成長と躍進の希望をこめて、  
空に向かって伸び進む一つの芽を表しています。







この上海研修は、海外経験がある人やそうではない人、どちらにとっても非常に有意義な時間を過ごせると私は思います。というのも、この研修中、とにかく色々な刺激にあふれていたからです。

私は正直、この研修に参加する前は、中国に対して少なからず悪いイメージを抱いていました。それが現地へ実際に行き、様々な人、モノ、文化に触れることで、良い意味で「裏切られた」のです。固定観念を持たず、直接見て経験することの大切さを痛感できた研修でした。

また、現地の大学生との交流や研究所における最新の研究設備の見学という理学部ならではの内容もあれば、中国における企業、経済事情といった理学の枠を超えた話を聞くこともできました。「未来のノーベル賞受賞者」と目されている、有機化学界の先頭を走る研究者の話を聞くこともでき、非常に刺激を受けました。

このように、この研修でしかできない貴重な体験が多くあるので、ぜひ参加してほしいと思います。



上海浦东新区を背景に



Voice

井村 裕紀

地球科学科 4年次生(当時2年)  
静岡県 浜松西高等学校卒業

2019年9月19日から23日までの5日間、第2回理学部海外短期研修を上海で実施しました。本研修は、全学科の学部1、2年次生を対象とした理学部独自の海外派遣プログラムであり、2018年度から新しく始まりました。

2019年度は、学生15名が上海理工大学を拠点として、匠新科技という中国の企業、岡山を拠点とする中国銀行の上海代表処、上海有機化学研究所、および華東師範大学を訪問しました。それぞれの場所で現地学生と交流し、中国の経済状況や大学における最新の研究分野について英語で学びました。

# 理学部から 世界に羽ばたこう

Japan

Shanghai

Thailand

語学力を磨きたい! 同じ目的を持った海外の学生と交流したい!

将来グローバルに働きたい! ...

さまざまな目的を持って世界に羽ばたこうとする皆さんの夢を、岡山大学では多彩な留学プログラムでサポートします。

## 岡山大学の留学関連プログラム

### 岡山大学短期留学プログラム(EPOK)

EPOKは岡山大学が全学部の学生を対象に募集・実施する交換留学制度です。アメリカやイギリスなどの協定校(現在46大学)に、半年から1年の期間留学します。

岡山大学へ授業料を払う必要がありますが、派遣先の大学の授業料は免除され、留学期間は休学と扱われません。

|     |                 |
|-----|-----------------|
| 期 間 | 6カ月～1年          |
| 授業料 | 大学へ授業料を払っていれば免除 |
| 単 位 | 履修単位として認定(一部不可) |

### 岡山大学夏季・春季語学研修

このプログラムは特定の語学(主に英語)を海外の大学等で学ぶ研修(留学)です。期間は約2～5週間で、夏季および春季休業期間中に実施されます。

研修中は毎日語学の授業を受け、研修後、成績によっては単位認定が可能な場合があります。なお、語学研修の授業料は参加者負担となります。

|     |            |
|-----|------------|
| 期 間 | 夏季休業、春季休業  |
| 費 用 | 個人負担       |
| 単 位 | 成績により単位認定可 |



## 地球生物学実習 [ハワイ実習]

私はこの実習を通して、日本では見られない景色や生物を見たり、海外の大学を見学したりと、今までにない多くの体験をすることができました。

マウナケアでは、山から見下ろす広大な土地や山々、溶岩や火山灰で覆われた山肌など、日本では見られない貴重な景色を見られました。ハワイ大学では、ハワイで直面している環境問題やそれに対する取り組みを聞きました。ハワイの美しい海や湾はその努力の賜物であったことを学び、環境保全を考える良い機会となりました。また、実習期間には、皆それぞれ実験や観察を行いました。私は緯度と高度の違いにおける重力加速度の変化を測定しましたが、上手くいかないことも多く実験や研究の難しさを感じました。ただ、事前学習・準備から実験、研究内容の発表まで行えたことは、今後の研究にも活きる経験になったと思います。ハワイ滞在期間はもちろん、事前学習から発表までの期間も含め、非常に充実した数か月でした。

本実習のプログラムは自分の知見を大きく広げるもので、かつ国外に出たからこそ経験できるものでした。この経験は私にとってかけがえのない財産です。



キラウエア火山にて、  
前年噴火した火口を望む



Voice

近藤 優花

地球科学科 卒業（当時2年）

愛知県 刈谷高等学校卒業

2019年3月4日から11日にかけて、ハワイ島とオアフ島にて地球生物学実習を実施しました。本実習には地球科学科、生物学科、物理学科から10名の学生が参加し、事前に各自が決めた課題に関する探究を行いました。ハワイ島ではキラウエア火山とマウナケア山の巡検、オアフ島ではハワイ大学の見学と伝統的な養殖池でのボランティア活動という実習コースを設定し、その過程で参加学生が各自のテーマに取り組みました。それぞれのテーマは、気温減率の測定、重力加速度の測定、宇宙線の測定、岩石の観察と分析、空の明るさの測定、動植物の観察と同定です。ハワイ諸島での8日間だけでなく、事前の準備や帰国後の実験、報告会での発表まで、全員が意欲的に参加し、充実した実習となりました。

Hawaii

## 4大学合同国際ワークショップ

私は、2018年度タイで開催された同プログラムに参加したのに引き続き、2019年度も岡山大学で開催されたワークショップに参加しました。

ワークショップでは、専門科目の講義の受講、与えられた論文についてのディスカッションやプレゼンテーションなどを全て英語で行います。英語の論文を読むのは大変でしたが、グループメンバーと助け合いながら理解を深めました。

また勉強以外の時間も十分に設けられており、他大学の学生とより交流を深めることができます。もちろん、共通言語は英語です。昨年度はタイで寺院巡りをしたり、現地の学生にナイトマーケットに連れて行ってもらいショッピングを楽しんだりしました。2019年度は岡山で開催ということもあり、他大学の学生と一緒に後樂園や岡山城、香川県を観光し、日本の文化や伝統を共に体験しました。開催地の魅力に触れることができるのも、本ワークショップの魅力だと思います。

同じ分野を学ぶ海外の学生と同じ時間を共有することで、自分自身の能力を伸ばす貴重な経験となりました。



英語で岡山ガイド（後樂園）



Voice

小林 生佳

化学科 卒業（当時4年）

岡山県 高梁高等学校卒業

理学部では2011年度から国立台湾大学との間で3、4年次生を対象とする国際ワークショップを毎年開催してきました。2015年度からはタイのチュラロンコン大学、2016年度には本学工学部と広島大学理学部・工学部からの学生も加わり、4大学合同国際ワークショップとして開催しています。

9日間にわたるワークショップにおいて、学生は英語による講義、そして数名のチームで与えられた課題に取り組むグループワークをこなすことで、グローバル人材としての第一歩を踏み出すきっかけを獲得することができます。

※新型コロナウイルス感染症の影響により、2020年度、2021年度は各プログラムの実施を見送ったため、前年度までの内容でご紹介しています。

なお、2020年度地球生物学実習は現地実習の代わりに、オンラインセミナーを実施しました。また、理学部が行う留学プログラムは、毎年必ず行うものではありません。

私は数学は本質を探究する学問であると思います。

高校時代までは、ただ問題を解いて答えを出す過程に興味を持ちましたが、大学に入ってから、代数学、幾何学、解析学などの分野に接し、様々な定理、命題などを証明する過程で一つを知っても深く掘り下げようとする熱情と本質を探究する好奇心、また論理的思考力まで培うことができました。それに加えて、3年次生の後半から始まるセミナーを通じて、自ら勉強し探究した結果、物を他人に説明する過程と討論を通じてコミュニケーション能力を育てることもできました。

これからは4年間培った能力を最大限発揮できる仕事を探すのが目標です。

4年次生 Park Joon  
韓国ソウル ソウル高等学校卒業



# 数学科

募集人員  
19名



数学科  
紹介 MOVIE



SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT GOALS



<https://www.math.okayama-u.ac.jp>

## 学科の特徴

### 『壮麗な現代数学の世界を探検』

数学科では、数や空間をはじめとする現代数学の諸概念と、それらの調和があやなす美しい理論の体系を学びます。基礎から無理なく学べる独自のカリキュラムを設け、コンピュータを用いた情報関連科目の教育にも力を入れています。

1学年20余名の仲間とともに4年間学ぶ中で生まれる親密な雰囲気と、約15名の教員によるきめ細かな指導も本学科で学ぶ大きなメリットです。数学の学習を通して得られる柔軟な発想力や論理的思考力は、情報化され激しく変化する現代社会を生きて行く上でも、心強い味方となるでしょう。

## 大学院での研究

自然科学研究科 博士前期課程 [数理解物理科学専攻] / 博士後期課程 [数理解物理科学専攻]

## 関連産業

情報技術 (IT) 関連 / 情報セキュリティ / 生命保険 / 金融 / 製薬 / 電気・通信 / 教育

## 取得可能免許・資格

【免許】 中学校教諭一種免許状 数学 / 高等学校教諭一種免許状 数学

※取得可能な免許・資格等は、カリキュラムの改訂等により、一部変更となる場合があります。

## 求める人材

1. 大学において数学を学ぶための基礎学力を備えている人
2. 数学に対するセンスと愛情を持っている人
3. 自らの考えを論理的に表現できる人



## カリキュラム

| 1年次    |        | 2年次      |          | 3年次      |       | 4年次    |        |
|--------|--------|----------|----------|----------|-------|--------|--------|
| 1・2学期  | 3・4学期  | 1・2学期    | 3・4学期    | 1・2学期    | 3・4学期 | 1・2学期  | 3・4学期  |
| 微分積分学Ⅰ | 微分積分学Ⅱ | 微分積分学Ⅲ   |          |          |       |        |        |
| 線形代数学Ⅰ | 線形代数学Ⅱ | 微分積分学Ⅲ演習 |          |          |       |        |        |
| 数学演義Ⅰ  | 数学演義Ⅱ  |          |          |          | 数理学演習 | 課題研究   |        |
|        | 数学演義Ⅲ  | 代数学基礎A   | 代数学基礎B   | 代数学      |       | 代数学特論Ⅰ | 代数学特論Ⅱ |
|        |        | 代数学基礎A演習 | 代数学基礎B演習 | 代数学演習    |       |        |        |
|        |        | 現代数学要論Ⅲ  |          |          |       |        |        |
|        |        | 幾何学基礎A   |          | 幾何学基礎B   | 幾何学Ⅰ  | 幾何学特論Ⅰ | 幾何学特論Ⅱ |
|        |        | 幾何学基礎A演習 |          | 幾何学基礎B演習 | 幾何学Ⅱ  |        |        |
|        |        |          |          |          | 幾何学演習 |        |        |
|        |        |          | 解析学基礎A   | 解析学基礎B   | 解析学Ⅱ  | 解析学特論Ⅰ | 解析学特論Ⅱ |
|        |        |          | 現代数学要論Ⅳ  | 解析学Ⅰ     | 確率・統計 |        |        |
|        |        |          |          | 解析学演習    | 離散数学Ⅰ |        |        |
|        |        |          |          | 解析学基礎演習  | 離散数学Ⅱ |        |        |
|        |        | 情報処理論    |          |          | 情報数学  |        |        |

## 代数学[3年次]

加減乗除を備えた代数系が「体」です。体の拡大の様子を、その対称性をあらわす群の言葉で統制するのが「ガロア理論」です。近代代数学の規範とも言われるガロア理論の理解を目標にします。



## 情報数学 [3年次]

情報処理技術を数学に活用する上で必要な基礎知識を学びます。

実習では組版処理システムLaTeXや、グラフィックスの作成を通じて楽しみながら情報処理の方法を身につけることを目指します。



離散数学Ⅱ〔3年次〕

縮小写像の原理の適用例としてNewton法の解説がなされています。Gauss型積分公式による数値積分など数学理論の応用を習得します。



## 教員紹介

2022年4月1日現在

|    |    |       |
|----|----|-------|
| 石川 | 雅雄 | 教授    |
| 田中 | 克己 | 教授 ※1 |
| 寺井 | 直樹 | 教授    |
| 伊藤 | 敦  | 准教授   |
| 鈴木 | 武史 | 准教授   |
| 石川 | 佳弘 | 助教    |

代数学

整数論、環論、表現論、組合せ論、数理論理学を  
教育、研究する

|    |    |        |
|----|----|--------|
| 谷口 | 雅治 | 教授 ※2  |
| 大下 | 承民 | 教授     |
| 上原 | 崇人 | 准教授    |
| 田口 | 大  | 准教授 ※2 |

## 解析学

微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学  
など解析学の視点から数理論理に関わる諸問題の教  
育、研究を行う

※1 全学教育、学生支援機構専任教員  
※2 異分野基礎科学研究所教員

近藤 慶 教授  
秦泉寺雅夫 教授  
鳥居 猛 教授  
門田 直之 准教授

幾何学

微分幾何学、多様体構造、位相幾何学、位相空間論を  
教育、研究する

# 研究分野の紹介

## 代数学

時代を越えて、色あせない数学の美しさと  
奥深さが詰まった学問

代数学とは、数や行列のように演算を持った集合を「代数系」を扱う学問です。その他、数に関する様々な問題を扱う「整数論」や、図形を「環」と呼ばれる代数系と結びつけて調べる「代数幾何学」なども、代数学の代表的なテーマです。代数系は自然科学の諸分野においても、周期性や対称性を記述する概念として広く活躍しています。代数系のこうした側面に注目した研究は「表現論」と呼ばれます。

また、整数論や代数幾何学の最先端の結果を動員して近年やっと証明された「フェルマーの最終定理」は、350年もの間、未解決の予想でした。

↓  $1+1=0$ ?  
もっとも美しい数学理論のひとつ「ガロア理論」

|   |   |   |
|---|---|---|
| + | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

0と1の足し算

|   |   |   |
|---|---|---|
| × | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |

0と1の掛け算

0と1だけから成るこの表は、当時19歳の天才数学者ガロアによって代数方程式に関する深い定理と結びつけられました。19世紀に誕生した「ガロア理論」は今日で最も美しい数学理論の一つとされています。

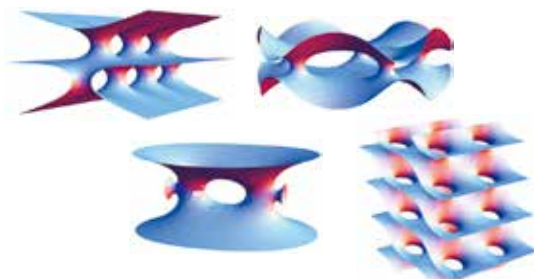
## 幾何学

三角形と円が「同じ」？ 図形や空間の性質を  
様々なアプローチで研究する学問

数学の中で、図形や空間の性質を代数学や解析学の道具を駆使して調べるのが幾何学という分野です。その中の「微分幾何学」は、我々の住む空間の概念を拡張した「曲がった空間」を研究対象とします。

また「位相幾何学」は新しい幾何学の一分野であり、複雑な図形を自由に伸び縮みできる柔らかいものと考えて議論します。位相幾何学の視点で分類すると、ドーナツとコーヒーカップが「同じ」になるという、一見すると不思議なことが起こります。これらの図形が「同じ」であるかそうでないかを判定するために、解析や代数を用いて考えます。

↓ 石鹸膜と同じ種類の曲面である「極小曲面」



「曲がった空間」を研究対象とする微分幾何学では、例えば針金で輪を作って石鹸水に浸けてできた膜について針金の輪をひねってやると、どのような形になるか？ 等を分析します。

## 解析学

様々な進化・深化を遂げ、  
様々な分野の研究に用いられる学問

刻一刻と変化する様々な現象を理解する際に、強力な数学的道具となってきたのが微分方程式と呼ばれる未知関数と、その導関数の関係式として表わされる方程式です。また、右図で示している「偏微分方程式」の解の性質を調べる過程で、複素関数論、ルベーグ積分論などの新しく美しい理論が生み出されました。さらに、ブラウン運動などのランダムなノイズが入った微分方程式によって、確率解析という理論が定式化されました。

このように深化した解析学は、現在、自然科学や金融工学をはじめとした社会科学の研究でも盛んに用いられています。



波、光、電磁気、シマウマの縞模様、貝殻の模様は、時間変数と空間変数を独立変数とする偏微分方程式を用いて解析することができます。

$$\begin{cases} u_t = d_1 \Delta u + f(u, v) \\ v_t = d_2 \Delta v + g(u, v) \end{cases}$$

← 様々な美しい理論が生み出される基となった「偏微分方程式」



# 数学科の教育内容 [概念図]

基礎から着実に積み上げることで卒業研究の建物が完成します



## 卒業研究テーマ

■多変数正則関数 ■向き付け可能閉3次元多様体に対するヒーガード分解の定義と存在について ■Gaussの補題 ■空間列の  
 余極限に対するコホモロジーの振る舞い ■DVRに関する主定理 ■ヴァンデルモンドの畳み込みの証明 ■大数の法則のワイエル  
 ストラスの多項式近似 ■確率変数列の収束と条件付き期待値 ■ギャンブラーの破産問題 ■硬貨投げについての中心極限定理  
 ■熱方程式の解の一意接続性 ■ポアソンの和公式とその応用 ■熱方程式の特殊解 ■2細胞モデルにおけるチューニング不安  
 定性 ■ロジャース・ラマヌジャン恒等式とその一般化 ■q-二項定理・q-二項級数定理とガウス多項式 ■パニルヴェ第4方程式  
 の対称形式 ■有理写像のファトゥ集合とジュリア集合について ■パニルヴェ方程式の $\tau$ 関数 ■数理論理学における完全性定理

## TOPICS!

### 世界に広がる数学研究

2021年5月に数学教室の谷口雅治教授が、日本数学会メモアール第39巻として英文書籍  
 “Traveling Front Solutions in Reaction-Diffusion Equations” を出版されました。この  
 本は、岡山大大学院理学部・大学院自然科学研究科における先生の講義内容に基づいたもので、  
 谷口先生は、本を書く動機を与えてくれた学生諸君に感謝しているそうです。

また、同教室の寺井直樹教授は2018年からルーマニアのオビディウス大学のエネ教授とイタリ  
 アのトレント大学のリナルド准教授と3人で共同研究をされているのですが、2020年は生憎のコロ  
 ナ禍で海外渡航はままならず対面での共同研究は断念せざるを得ませんでした。

代わりにエネ教授等の主催で2020年9月に「One-day Workshop on Commutative  
 Algebra and related fields」がオンライン上で開催され研究発表を行ったそうです。

このように、コロナ禍の影響は免れませんが、当教室の研究成果は変わらず世界に広がり続け  
 ています。



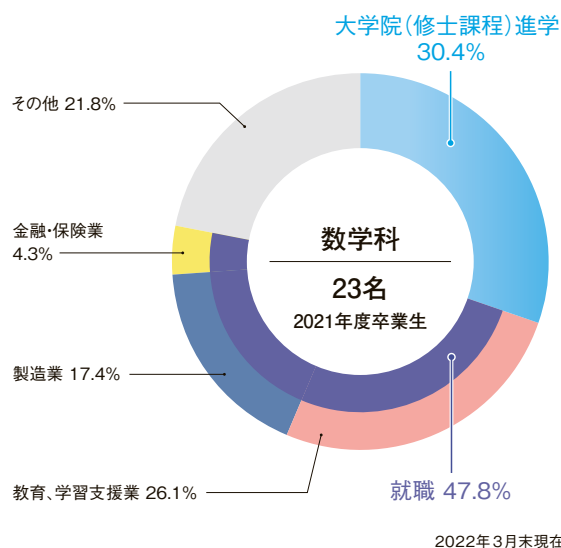
# 卒業後について

多くの学生が大学院に進学し、より専門的な数学の研究へと進みます。次いで多いのは教員を志望する学生です。

数学科では中学校と高等学校の数学教諭の免許を取得することができます。数理的素養を生かすべく、メーカーやソフトウェア、情報関連の企業に就職する学生も多くいますし、予備校や出版の仕事で数学の知識の活用を考える学生もいます。また、市役所等も比較的多い就職先として挙げられます。毎年、担当の教員が学生諸君の就職の相談に乗り、企業とも連携して活動のサポートにあたっています。

## 主な就職先

アイピーシステム、ゼンリン、シャープ、野村総合研究所、伊予銀行、個別教育舎、三井住友トラストシステム&サービス、フジワラテクノアート、山陰合同銀行、日本電産リード、NKC、新明和工業、カイトタクトレーディング、ナビオコンピュータ、旭食品、日立製作所、SOMPOひまわり生命保険、広島入国管理局、県庁（岡山県）、市役所（岡山市、姫路市）、中学校および高等学校教員（岡山県、大阪府、兵庫県 他）

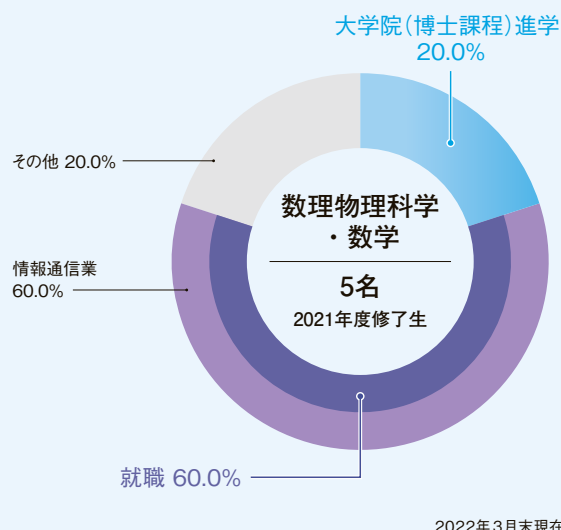


## 大学院

数学・数理科学は学問研究の基礎科学として、全てのものの根本原理を追求するメタ科学として今後も以前にも増して重要な役割を果たすことが期待されます。また、我が国を含めて今日の社会では、あらゆる分野で高度情報化が急速に進展し、数学の基礎研究及び応用面における需要・期待も益々高まっています。こうした中で学際性・総合性に基づく広い視野を兼ね備え、自然科学の急速な発展に対応できる人材の育成を目指します。

## 主な就職先

両備システムズ、ブリヂストンソフトウェア、コベルコシステム、トスコ、おかやま創研、UTエイム、オプテージ、アルトナー、アイネット、ウイルテック、総務省、青年海外協力隊、市役所（備前市）、中学校および高等学校教員（岡山県、京都府 他）



## 卒業生からのメッセージ



外山 貴都

京都府立亀岡高等学校  
教諭

2018年  
数学科卒業

2020年  
自然科学研究科  
博士前期課程修了

## “科学の言葉としての数学”

高校生の頃から数学が好きで、「もっと数学について学びたい」、「将来数学を用いる職業につきたい」という思いをもとに本学科を選びました。大学で学ぶ数学は高等学校までで学んできたことに比べ、より深く複雑になっており戸惑うことも多くありました。その度に友人と知恵を出し合いながら問題に取り組んだことはとても良い経験になりました。

現在、私は高等学校で教師をしています。数学科で学んできたからこそ、広く深い数学の世界を授業の中で生徒たちに伝えることができていると思っています。また、仕事をする上で論理的思考力や忍耐力など大学生活で身につけた力がとても役に立っています。

岡山大学理学部数学科は1学年が約20人ということもあり、同期、先輩、後輩とのつながりが強いです。先生方からもきめ細かな指導を受けることができ、数学を学習するための充実した環境が整っています。数学に興味がある皆さん、ぜひ、岡山大学理学部数学科で充実した学生生活を送ってください。



## 学問と学問の融合で

## まったく予期しない新しい事象を発見!

## 高校では味わえない大学での数学の魅力

### 「トポロジー」と「ホモトピー論」の考え方

「トポロジー (位相幾何学)」は、図形を伸び縮みできる柔らかいものと考え、連続的に変形して移りあうようなものは同じものだと考えます。例えば、コーヒーカップとドーナツは同じである等…。しかし、中身が詰まっている球があったとして、これをいくらでも伸び縮みすることはできても、球が点になることはできないと定義します。

私が研究する「ホモトピー論」はトポロジーのひとつの分野ですが、非常に自由度が高く、球も点も同じものとして考えることができます。一つの図形から違う図形へ変化していくプロセスを調べていくホモトピー論の中でも、最近は「代数との関係性」について研究しています。自由度の高いホモトピー論に対して、制限の多い代数という一見関係の無い学問が合わさることによって、まったく予期しない新しい事象を発見することができ、とてもやりがいを感じています。



1 数学科では主に黒板を用いて授業を進めます。



2 高校で習った基礎的な数学を元に、様々な分野の数学を学ぶことができます。

3 ゼミでの発表の様子。しっかりと内容を理解していなければ、相手にわかりやすいように説明できません。



### 高校と大学の数学について

高校で学ぶ数学は「存在する解」を求めて計算・証明するものに対して、大学の数学はある事象に対して「仮説を立て解を試行錯誤しながら模索」していきます。当たり前で使用していた公式に対して、理論的に証明することが大学の数学です。

研究室のゼミでは学生にテキストを読んでもらい、後日内容の発表を行っています。これは、しっかりとテキストの内容を理解した上で論理的に考え、人にわかりやすく伝えるための訓練です。こうして思考力を鍛えながら、数学を学んでいます。

### 未来の岡山大学生へのメッセージ

高校と大学の数学はギャップがあり、そこでつまづいてしまうこともあるかもしれません。数学を学んでいく中で、理解できないことにも多く出会うでしょう。しかし、そこですぐに諦めずに、自分なりに粘り強く考えられる人になって欲しいと思います。そうすれば視野が開けて、その先に続く様々な数学の魅力・面白さを体感することができます。自分の知らない事を理解する楽しさを、数学科で共に体感しましょう。



数学科 幾何学分野 教授 鳥居 猛



私は様々な現象を解き明かしていく物理の魅力に惹かれ、物理学科に進学しました。大学で学ぶ物理は、計算が複雑で直感に反すること多いため、すぐには理解できないこともあります。しかし、「なぜ」とことん突き詰めていくことができます。そして、先人たちが創り上げてきた物理の美しさを知ることになります。

現在は、高校生の頃から興味があったスーパーカミオカンデ実験に関する研究に取り組んでいます。先人たちの仲間入りを果たせるよう、これからも精進していきたいと思います。

4年次生 田野 智大  
岡山県 倉敷青陵高等学校卒業

# 物理学科

募集人員  
34名



物理学科  
紹介 MOVIE



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

<http://www.physics.okayama-u.ac.jp/>

## 学科の特徴

### 『自然界の基本法則を探究する』

物理学科では素粒子・宇宙物理学から物質科学まで多岐にわたり、自然界の基本法則を探究する研究が行われています。1、2年では、力学・電磁気学・熱力学・量子力学といった基本的な物理学の基礎を勉強します。3年次にはより専門的な相対論・素粒子原子核物理・超伝導・磁性の授業を受け、4年次には、各研究室に所属し、世界最先端の科学に触れ、卒業研究を行います。研究手段には理論・実験があり、これらの中で各自学生が主体的に興味ある研究分野を見つけ、物理学の研究を行います。

## 大学院での研究

自然科学研究科 博士前期課程 [数理物理科学専攻] / 博士後期課程 [数理物理科学専攻]

## 関連産業

量子技術 / 情報技術 (IT)・通信 / 半導体・エレクトロニクス / 機械・精密機械 / 環境・宇宙開発 / エネルギー / 教育

## 取得可能免許・資格

【免許】 中学校教諭一種免許状 理科 / 高等学校教諭一種免許状 理科

※取得可能な免許・資格等は、カリキュラムの改訂等により、一部変更となる場合があります。

## 求める人材

1. 自然科学の基礎としての物理を学び、研究し、社会で活かしたいと考える人
2. 基本法則から自然現象を理解し、説明したいと考える人
3. 知識を発展させ、実際に使ってみたいと考える人

物理学の研究では、学力・知識だけでなく、自然界の基本法則と法則の探究に対する好奇心と情熱、そして、日々の努力が重要です。共に物理学の探究について語り合える熱意ある学生達が集まることを期待します。



# カリキュラム

|       | 1年次              |                  | 2年次              |                  | 3年次        |                        | 4年次                    |        |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|------------------------|------------------------|--------|
|       | 1・2学期            | 3・4学期            | 1・2学期            | 3・4学期            | 1・2学期      | 3・4学期                  | 1・2学期                  | 3・4学期  |
|       | 物理学実験1           | 物理学入門A<br>物理学入門B |                  | 物理学実験2           | 物理学実験3     |                        | 物理学課題研究                |        |
| 実験    | 力学1              | 力学2              | 力学3              | 熱力学              |            |                        |                        |        |
|       | 力学演習1            | 力学演習2            | 電磁気学1            | 電磁気学2            | 電磁気学3      | 統計力学1                  | 統計力学2                  |        |
| 古典物理学 |                  |                  | 電磁気学演習1          | 電磁気学演習2          | 統計力学演習1    | 統計力学演習2                |                        |        |
|       |                  |                  | 振動波動             |                  |            |                        |                        |        |
| 現代物理学 |                  |                  |                  | 量子力学1            | 量子力学2      | 量子力学3                  | 相対論的量子力学               |        |
|       |                  |                  |                  |                  | 量子力学演習1    | 量子力学演習2                |                        |        |
|       |                  |                  |                  |                  | 相対性理論1     | 相対性理論2                 |                        |        |
|       |                  |                  |                  |                  |            | 素粒子原子核物理学A<br>宇宙天体物理学A | 素粒子原子核物理学B<br>宇宙天体物理学B |        |
|       |                  |                  |                  |                  |            | 量子光学                   |                        |        |
|       |                  |                  |                  |                  |            | 固体物理学1                 | 固体物理学2                 | 固体物理学3 |
|       |                  |                  |                  |                  |            | 先端物理学1<br>基礎先端物理学1     | 先端物理学2<br>基礎先端物理学2     |        |
|       |                  |                  |                  |                  |            |                        |                        |        |
| 物理数学  | 物理数学1A<br>物理数学1B | 物理数学2A<br>物理数学2B | 物理数学3A<br>物理数学3B | 物理数学4A<br>物理数学4B | コンピュータ物理学1 | コンピュータ物理学2             |                        |        |

## 量子力学 [2-3年次]

現代物理学の根幹である量子力学において、電子などの非常に小さい粒子である量子が従う物理法則を学びます。量子は粒子であり、波でもあるという二重性を持ち、ニュートン力学に代表される古典論では記述できず、日常的な直感では理解できない振る舞いを示します。



## 相対性理論 [3年次]

等速運動系における時間の遅れ・ローレンツ収縮・ $E=mc^2$ を導く特殊相対論と、ブラックホール・重力波・宇宙膨張を扱う一般相対論を習得します。



## 学生実験 [1-3年次]

学生実験では、クラスが3名程度のグループに分けられ、少人数対面型講義で、実験手法からデータの取り扱い方まできめ細かい指導が行われています。1年次では実験週の翌週にレポート作成日が設けられ、教員と個別ディスカッションをしながらレポート作成方法を一から学びます。2年次はさらに1年次で学んだ基礎固めを行い、3年次はより実践的な実験テーマに挑みます。それらを踏まえ、4年次では卒業研究を行います。



# 教員紹介

2022年4月1日現在

|              |                                              |
|--------------|----------------------------------------------|
| 野上 由夫 教授     | 量子構造物性学                                      |
| 近藤 隆祐 准教授    | 強相関系物質や低次元物質が外場下で示す量子物性と構造との相関に関する研究         |
| 味野 道信 教授 ※1  | 量子物質物理学                                      |
|              | 物質の量子効果やスピン系の時空間での相関を、磁性体における物性測定により研究       |
| 池田 直 教授      | 機能電子物理学                                      |
| 神戸 高志 准教授    | 物質を構成する電子集団が示す新物性を解析し、物質構造や量子相関を解明する実験的研究    |
| 小林 達生 教授     | 極限環境物理学                                      |
| 荒木 新吾 准教授    | 極低温、高圧、強磁場の極限環境下で現れる特異な磁性、超伝導に関する実験的研究       |
| 秋葉 和人 助教     |                                              |
| 鄭 国慶 教授      | 低温物性物理学                                      |
| 川崎 慎司 准教授    | 核磁気共鳴 (NMR) 法を用いた超伝導や電子相関、トポロジカル量子現象などに関する研究 |
| 俣野 和明 助教     |                                              |
| 笠原 成 教授 ※2   | 量子物性物理学                                      |
| 木原 工 准教授 ※2  | 超伝導や巨大熱起電力などを示す新物質の開発と、その発現機構に関する実験的研究       |
| 横谷 尚睦 教授 ※2  | 界面電子物理学                                      |
| 村岡 祐治 准教授 ※2 | 表面・界面に特有な原子配列、化学結合状態及び物性を実験的に解明              |
| 小林 夏野 准教授 ※2 |                                              |

|                         |                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 岡田 耕三 教授                | 物性基礎物理学                                                             |
| 西山 由弘 助教                | 遷移金属化合物等の強相関物質の電子状態の理論的研究と、光電子スペクトルの高エネルギー固体分光法の解析理論開発、量子スピン系の理論的研究 |
| 市岡 優典 教授 ※2             | 量子多体物理学                                                             |
| 安立 裕人 准教授 ※2            | 量子多体系における非従来型超伝導やスピン輸送などの物性理論研究                                     |
| 大槻 純也 准教授 ※2            |                                                                     |
| Harald Jeschke 特任教授 ※2  |                                                                     |
| 石野 宏和 教授                | 宇宙物理学                                                               |
| Samantha Lynn Stever 助教 | 宇宙マイクロ波背景放射やニュートリノを使った宇宙・素粒子物理学の研究                                  |
| 小汐 由介 准教授               | 素粒子物理学                                                              |
|                         | 素粒子ニュートリノの実験的研究による物質の構造・宇宙の歴史の解明                                    |
| 吉村 浩司 教授 ※2             | 極限量子物理学                                                             |
| 吉見 彰洋 准教授 ※2            | 量子光学・原子物理学の先進技術を駆使したニュートリノ物理学を基軸とする宇宙・素粒子分野の実験的研究                   |
| 植竹 智 准教授 ※2             | 量子宇宙基礎物理学                                                           |
|                         | 原子・分子・光科学の手法を応用した、現宇宙の物質・反物質非平衡の起源探索や、標準模型を超える素粒子像の探求に関する実験的研究      |

※1 グローバル人材育成院専任教員 ※2 異分野基礎科学研究所教員

# 研究分野の紹介

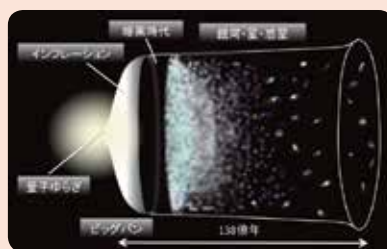
## 宇宙・素粒子物理学

究極の自然法則を追求し、  
宇宙の起源の謎の解明に迫る

宇宙・素粒子物理学は、この世の中を支配している最も基本となる究極の物理法則を追究し、宇宙の起源とその進化を解明することを目的とする学問です。

宇宙マイクロ波背景放射の精密観測による宇宙の起源を探る研究や、J-PARC加速器・スーパーカミオカンデを用いたニュートリノの研究に携わり、超伝導検出器など実験装置の開発や実験ビッグデータの解析に取り組みます。

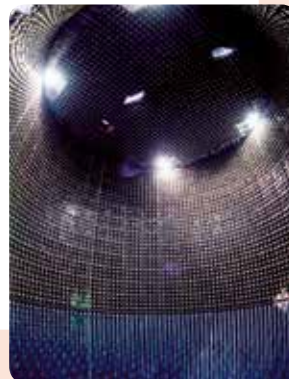
また、理学部関連研究所「異分野基礎科学研究所」で行うレーザーを用いた新しい素粒子実験も推進しています。



↑ 宇宙背景放射検出用超伝導検出器



← 岡山大学設置の  
波長可変  
CWレーザー



(C) 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設

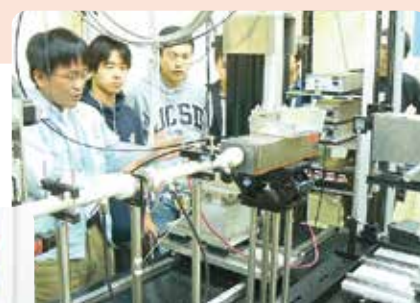
スーパーカミオカンデ実験 →

## 放射光科学

最高性能の放射光による  
ナノサイエンス・新量子機能材料科学

放射光を利用した研究は、現代科学の革新的技術発展のための重要な先導役となっています。放射光の利用により、物質中の原子・電子の構造や特性を非常に精度良く知ることができ、ナノサイエンスの研究や新しい機能性材料の開発を推進することができます。

大型放射光施設SPring-8は本校から近いため、本学の教員や学生の多くが施設を利用し、実験を行っています。単なる施設の利用ではなく、世界最高輝度の性能を持つ放射光の利点を最大限に活用する新しい測定方法の開発も担当しており、これまでの技術では不可能だった物理現象の原理の解明を目指しています。



↑ 放射光教育を実施

← 兵庫県にある大型放射光施設  
SPring-8での実験

## 磁性・超伝導などの物質科学

新しい超伝導体の探索と、  
その原理の解明を目指す

物質中の電子は、クーロン相互作用によりお互いに影響し合っています。特に相互作用の効果が強い強相関電子系は、従来とは異なる風変わりな磁性や超伝導が発現するために、新機能性材料として注目されており、その特性や原理の解明の研究が重点的に行われています。

研究の舞台となる新物質の特性解明とともに、低温・高圧・強磁場の極限環境によって現われる新現象の発見と理解を目指し、核磁気共鳴法を始め、様々な手段による研究が行われています。また、薄膜や合金系など応用を視野に入れた研究も行われています。



高温超伝導体などの  
新物質の合成 →



← 極低温実験に用いる希釈冷凍機



## 学外研修

例年、入学生は4月末に学外研修として兵庫県佐用郡にある大型放射光施設SPring-8を訪問します。放射光は明るく、指向性が高く、また光の偏光特性を自由に換えられるなどの優れた特長をもつ夢の光で、物質科学・地球科学・生命科学など広い分野で利用されています。この施設は岡山大学からも近く、利用する教員も多いので、4年次の卒業研究で利用することもあります。



### SPring-8とは

兵庫県の播磨科学公園都市にある世界最高性能の放射光を生み出すことができる大型放射光施設です。ここでは、放射光を用いてナノテクノロジー、バイオテクノロジーや産業利用まで幅広い研究が行われています。

SPring-8は国内外の産学官の研究者等に開かれた共同利用施設であり、1997年より大学、公的研究機関や企業等のユーザーに提供されています。課題申請などの手続きを行い、採択されれば、誰でも利用することができます。

<http://www.spring8.or.jp/>

### 卒業研究テーマ

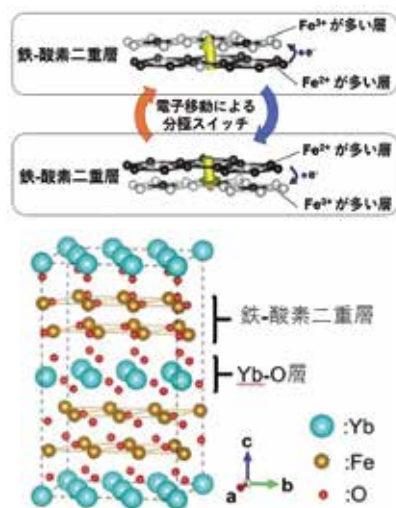
■ スピン三重項超伝導体 $K_2Cr_3As_3$ のギャップ構造の研究 ■ トポロジカル超伝導体 $Cu_xBi_2Se_3$ の単結晶作製とNMRによる研究  
■ 室温強磁性を示す炭素膜の開発 ■ X線光電子分光装置の立ち上げとエネルギーキャリアブレージョン ■ 加速器を用いた中性子と酸素原子核の反応の測定 ■ スーパーカミオカンデにおける新たなシミュレーションプログラムの開発 ■ アンダーソン模型の数値計算  
■ s波、d波超伝導体とFeSe超伝導体の超伝導渦糸状態 ■ Fe系超伝導体のフェルミ面理論解析 ■ Ground state and magnetization curve of Chromium jarosites ■ 非磁性体の歳差項を考慮したスピントラッキングの計算 ■ Geant-4を用いた宇宙環境での人工衛星への放射線量評価 ■ 宇宙マイクロ波背景放射精密観測光学系の評価システムの開発 ■ ボロン-カーボン系への電子ドープ効果

## TOPICS!

### 室温で結晶内の電子秩序が強誘電性を生み出すことを発見 —超高速電子材料の実現へ—

「強誘電体」はコンデンサー等に使われる現代産業の基幹材料の一つで、強誘電機能の抜本的向上が求められています。通常の強誘電体では、結晶中の「原子位置の偏り」によって電気分極を発現するため、分極の方向を反転させるためには原子自身を動かさなくてはなりません。これが強誘電体の持つ機能性向上の本質的な妨げとなっていました。

物理学科の池田直教授らの研究グループは、イッテルビウムと鉄を含むセラミックス化合物において、結晶内の「電子の秩序」が室温で強誘電性を生み出すことを発見しました。電子移動を起源とするこの強誘電性では、低い抗電場、高い耐久性、そしてテラヘルツスケールに及ぶ高速の応答などといった従来型強誘電体では達成しえない新機能とその応用が期待できます。この研究成果は英国科学誌Scientific Reports (サイエンティフィックリポーツ) に掲載されました。

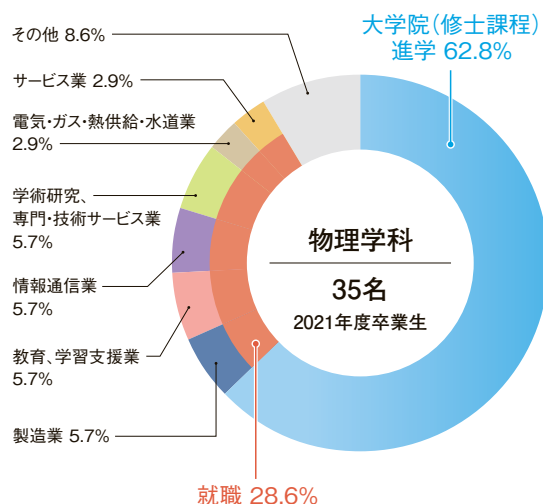


# 卒業後について

物理学の学部卒業生は、学部で習得した論理的思考を生かし、様々な企業に就職・活躍しています。一方、卒業生の多くは大学院（博士前期課程）へ進学します。大学院で習得した高度な専門知識や論理的思考は、多くの企業で必要とされています。就職状況を職業別に見ると、製造業や情報通信業において即戦力として活躍している学生が多いことが分かります。更に博士後期課程に進学した学生は大学等の教員や企業の研究者として活躍しています。

## 主な就職先

内山工業、JFEシステムズ、シナプスイノベーション、双葉電気、スプリックス、auじぶん銀行、Gains Line、山陰酸素工業、共栄火災海上保険、芝田加工設計、山口労働局、出入国在留管理庁、市役所（神戸市）、中学校および高等学校教員（岡山県、京都府 他）



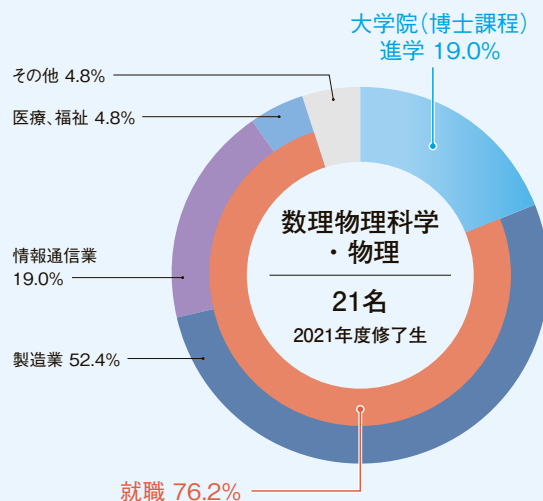
2022年3月末現在

## 大学院

大学院では、学部で培った専門的知識に基づき、一層高度な専門的素養と基礎研究能力を養い、国際的に通じるような人材を育成することを目的としています。具体的には、博士前期課程進学時に宇宙・素粒子実験、物性理論、物性実験のいずれかの研究室に配属され、世界最先端の研究を行います。博士後期課程においては、国際的に自立した研究者を目指し、更に高度な研究を行います。

## 主な就職先

デンソー、古河電気工業、日亜化学工業、ローム、トヨタ自動車、村田製作所、中国電力、三菱電機、京セラ、浜松ホトニクス、東京エレクトロン、野村総合研究所、日本マイクロニクス、伊藤忠テクノソリューションズ、三菱スペース・ソフトウェア、パナソニックインダストリー、TOYO TIRE、西日本電信電話、TOTO、トヨタシステムズ、福井村田製作所、日本電機研究所、東海旅客鉄道、清泉水業、住友ゴム工業、フジテック、セイコーエプソン、日本電気硝子、ブラザー工業、富士通フロンテック、マツダ、東芝テック、岡山ガス、ヤマハ発動機



2022年3月末現在

## 卒業生からのメッセージ



福田 崇人

マツダ株式会社

2018年  
物理学卒業

2020年  
大学院自然科学研究科  
博士前期課程修了

## “まだ見ぬ真実を求めて”

「磁石はなんで引っ付くのだろう」。そんな幼いころのふとした疑問が、物事の原理を追求する物理に興味を湧いたきっかけでした。実際に大学では磁石の性質に関する研究を行うことができ、今までの疑問が少しずつ紐解けていきました。しかし物事はそこまで単純ではありません。理解するたびに新たな疑問が生まれ、その都度、先生、同期や先輩と議論し答えを導いていきました。この試行錯誤しながら原理に近づいていく体験はとてもワクワクしました。また、学内だけでなく学外の大規模放射光施設での実験や学会等、普段体験できないような体験をたくさんすることができました。

物理において「現象」の「原理」を考えるために重要なのは、上にも書いた論理的に順を追って考えることです。大学時代に身につけた、この物事を論理的に考える力は今の仕事にも役立っています。

みなさんもぜひ物理学に入ってから、物事の原理を突き詰めるワクワク感を体験してみませんか。



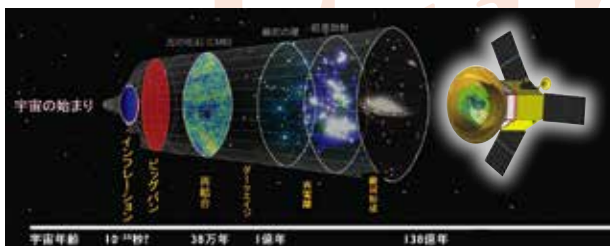
宇宙のはじまりをこの目で確かめたい！  
まだ見ぬ物理法則の解明を目指して  
「宇宙の化石」の謎に挑む

## “宇宙物理学”

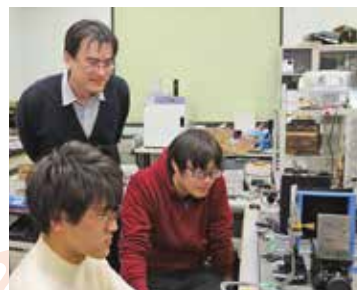
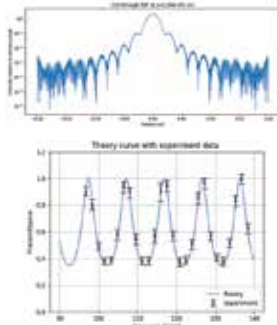
宇宙マイクロ波背景放射を分析し  
ビッグバンの「前」の世界へと迫る

「宇宙はビッグバンから生まれた」と長年考えられてきましたが、近年の研究でビッグバン以前に起こった現象があることが分かってきました。宇宙にはその現象、インフレーションの痕跡が数多く残っています。その痕跡を含んでいる宇宙マイクロ波背景放射を捉えて分析することで、ビッグバンよりも「前」の世界を直接見る、つまり、当時の世界を支配した物理法則を見出すことを目指して、日夜研究を進めています。

宇宙マイクロ波背景放射は「宇宙の化石」と呼ばれるほど多くの情報を含んでおり、その中のひとつに原始重力波があります。原始重力波が作る偏光パターンを、超伝導検出器を用いて詳しく観察・分析し、その強度を導き出すことで、インフレーションが起きた理由を解明することができます。もし解明することができれば、未知の物理法則発見の糸口となるのです。



**3** 2020年代後半の打ち上げを目指す科学衛星、LiteBIRD。世界中の科学者の粋を結集し、宇宙へと旅立つ予定です。



精度の高い宇宙マイクロ波背景放射を捉えるためには宇宙空間での観察が不可欠です。宇宙誕生の謎を解明するため、JAXAで採択されているLiteBIRDという科学衛星の設計や、観測装置の開発などを推進しています。

このプロジェクトには、世界各国の科学者が参加しており、2020年代後半の打ち上げに向けて、担当の分野について研鑽を積んでいる最中です。

## 未来の岡山大学生へのメッセージ

研究には他者とのコミュニケーションが欠かせません。日頃から他者と関わることはもちろんですが、自分の考えを伝える力や、たくさんの知識を身につけるために、本を読む習慣をつけましょう。学ぶことを通じて、社会に出ても役立つような物事の捉え方や考え方がきっと身につきます。

また、物理学は、何気なく過ごす日常生活のすべてに関連しています。日常の中で物事について考え、疑問を見つけ、その理由を調べることが物理学を目指す第一歩です。私自身も小学生の頃ブラックホールに興味を持ったことがきっかけで、今日まで研究に取り組んできました。宇宙の謎への挑戦に興味のある方はぜひ一緒にチャレンジしましょう。

物理学科 宇宙物理学 教授 石野 宏和



中学校や高校では覚えるだけだった化学反応や化学現象について、その原理をより深く知りたいと思い化学科を選びました。化学科では有機化学、物理化学、分析化学など様々な分野の講義を受けられるので、化学現象の原理について柔軟で広い視野からの考察ができるようになり、これこそ化学の楽しさだと思います。

今は錯体分野での研究をしており、学んできた知識を活かして日々新しい錯体の合成に取り組んでいます。将来は創薬化学の分野で、いまだ治療方法が確立されていない病気（狂犬病など）を治せる薬の研究に携わりたいです。

4年次生 坂田 大夢  
山口県 高水高等学校卒業



# 化学科

募集人員  
29名



化学科  
紹介MOVIE



4 質の高い教育を  
みんなに



7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



12 つくる責任  
つかう責任

SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT GOALS

<http://chem.okayama-u.ac.jp/>

## 学科の特徴

### 『物質を理解し新たな機能を創造する』

化学科は分子化学（物理化学）、反応化学（有機化学）、物質化学（無機・分析化学）の三つの研究分野からなっており、化学の広範な研究領域を網羅し、教育できる人材を配置しています。分子や分子集合体の幾何学的および電子的構造の解析を行い、それらの結果に基づいて様々な新しい無機・有機化合物を合成し、その物性および反応性について分子レベルでの状態解析が可能な研究体制を維持しています。これらの領域の研究を通して、物質構造と機能発現との相関を解明し、高機能性を有する新物質創製を目指しています。

## 大学院での研究

自然科学研究科 博士前期課程〔分子科学専攻〕／博士後期課程〔地球生命物質科学専攻〕

## 関連産業

化学／石油・ガス／セラミックス／医薬品／繊維／教育・研究

## 取得可能免許・資格

【免許】 中学校教諭一種免許状 理科／高等学校教諭一種免許状 理科  
【資格】 危険物取扱者（甲種）受験資格

※取得可能な免許・資格等は、カリキュラムの改訂等により、一部変更となる場合があります。

## 求める人材

化学の知識は長い間の人類の英知の結晶であることを理解し、広く社会に貢献できる専門性の高い確かな実力を身につけた人材を養成するため、化学科では次のような人物を求めています。

1. 化学および関連分野の基礎的事項を習得し、それらを体系的に組み立てながら科学の未踏分野に挑み、その解明に貢献しようとする人
2. 新規な機能をもつ物質の創製や新しい化学的手法に基づいて、地球温暖化・環境・エネルギー資源など人類が直面している問題の解決に意欲をもつ人



# カリキュラム

| 1年次          |       | 2年次   |        | 3年次   |       | 4年次     |       |
|--------------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|-------|
| 1・2学期        | 3・4学期 | 1・2学期 | 3・4学期  | 1・2学期 | 3・4学期 | 1・2学期   | 3・4学期 |
| 基礎化学実験       | 化学英語  |       |        | 化学実験Ⅰ | 化学実験Ⅱ | 化学ゼミナール |       |
|              |       |       |        |       |       | 課題研究    |       |
| 分子化学<br>関連科目 |       | 物理化学Ⅰ | 物理化学Ⅱ  | 物理化学Ⅲ | 物理化学Ⅳ |         |       |
|              |       | 量子化学Ⅰ | 量子化学Ⅱ  | 量子化学Ⅲ |       |         |       |
| 化学数学Ⅰ        | 化学数学Ⅱ |       |        |       |       |         |       |
| 反応化学<br>関連科目 | 有機化学Ⅰ | 有機化学Ⅱ | 有機化学Ⅲ  | 有機化学Ⅳ | 有機化学Ⅴ |         |       |
|              |       |       | 有機機器分析 |       |       | 有機合成化学  |       |
| 物質化学<br>関連科目 |       | 分析化学Ⅰ | 分析化学Ⅱ  | 分析化学Ⅲ |       |         |       |
|              |       |       | 無機化学Ⅰ  | 無機化学Ⅱ | 無機化学Ⅲ | 無機化学Ⅳ   |       |
|              |       |       |        | 錯体化学Ⅰ | 錯体化学Ⅱ |         |       |
|              |       |       |        | 固体化学Ⅰ | 固体化学Ⅱ |         |       |

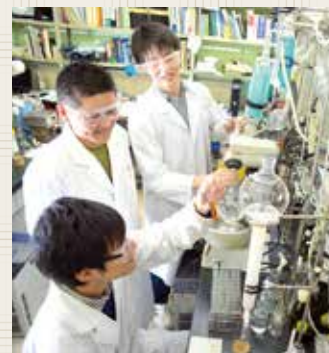
## 量子化学Ⅰ [2年次]

2年次には教養教育科目、専門基礎科目に加えて、専門科目の割合が増えます。物理化学、有機化学、無機・分析化学の3分野を中心として、基礎的な内容からより専門的な内容へと、段階的に学んでいきます。量子化学Ⅰでは、全ての化学の基礎となる量子力学の基本原則を学びます。



## 課題研究 [4年次]

4年次には自分の希望する分野の研究室において、課題研究（卒業研究）を行います。課題研究では、研究に必要な知識、技術、方法を広くそして深く学びつつ、専門分野の先端的研究に取り組みます。4年次の最後には、卒業研究の成果を発表します。



# 教員紹介

2022年4月1日現在

|              |                                               |
|--------------|-----------------------------------------------|
| 山方 啓 教授      | 表面物理化学<br>固体表面における化学反応とエネルギー変換過程の理解と制御に関する研究  |
| 後藤 和馬 准教授    | 構造化学<br>分光法及び回折法による分子並びに固体の構造とその物理的・化学的性質の解明  |
| 唐 健 教授 ※1    | 分光化学<br>レーザー分光による気相不安定分子および分子複合体の振動回転スペクトルの研究 |
| 甲賀研一郎 教授 ※2  | 理論物理化学<br>液体・溶液・界面の構造、相平衡、相転移に関する理論的研究        |
| 墨 智成 准教授 ※2  |                                               |
| 篠田 涉 教授 ※2   | 理論計算化学<br>生体分子集合系やソフトマテリアルの理論およびシミュレーションによる研究 |
| 松本 正和 准教授 ※2 | 理論化学<br>凝集系の構造とダイナミクスに関する理論と計算機シミュレーションによる研究  |
| 花谷 正 教授 ※3   | 有機合成化学<br>天然ヘテロ環化合物及び類縁体の合成に関する研究             |
| 門田 功 教授      | 有機化学<br>生理活性天然物および類縁化合物の化学合成に関する研究            |
| 高村 浩由 准教授    |                                               |
| 田中 健太 助教 ※2  |                                               |

|              |                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------|
| 岡本 秀毅 准教授    | 反応有機化学<br>機能性有機分子の合成と物性評価および新規光化学反応の開拓に関する研究        |
| 西原 康師 教授 ※2  | 機能有機化学<br>有機金属化学に基づく効率的物質変換法の開発と機能性材料合成に関する研究       |
| 森 裕樹 助教 ※2   |                                                     |
| 大久保貴広 准教授    | 無機化学<br>機能性無機化合物の合成（開発）、構造、物性、反応性の研究                |
| 鈴木 孝義 教授 ※2  | 錯体化学<br>遷移金属（およびランタノイド）錯体の合成、構造、物性、反応性及び機能に関する教育と研究 |
| 金田 隆 教授      | 分析化学<br>レーザーを活用した単一細胞、単一分子レベルでの生体関連物質計測法の研究         |
| 武安 伸幸 准教授    |                                                     |
| 藤原 正澄 准教授    | ナノ化学<br>光機能性無機ナノ粒子の開発とその応用に関する研究                    |
| 久保園芳博 教授 ※2  | 界面化学<br>新規な超伝導体の合成、界面の制御による新機能を有するエレクトロニクスデバイスの研究   |
| 後藤 秀徳 准教授 ※2 | 界面の関係を新しい物理・化学の開拓                                   |
| 江口 律子 講師 ※2  |                                                     |

- ※1 グローバル人材育成院専任教員
- ※2 異分野基礎科学研究助教員
- ※3 全学教育・学生支援機構専任教員

# 研究分野の紹介

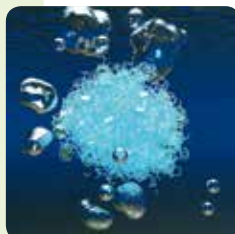
## 分子化学

化学の全領域を貫く根本問題を  
実験と理論によって解明する

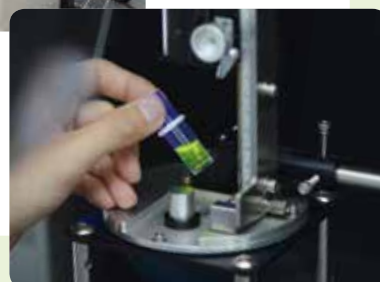
一般に物理化学 (Physical Chemistry) と呼ばれるこの分野では、一個の分子の性質、少数の分子集団 (クラスター) の性質、そして多数の分子からなる固体・液体の性質の解明に取り組んでいます。例えば、分子による光 (電磁波) の吸収・放出から、電子、振動運動、回転運動の状態を調べます。また、気相・液相中における分子間に働く力 (分子間力) から化学反応が進む方向の予測を試みます。さらには、無機・有機分子の結晶・アモルファス・液体における分子配列の解明、物質の相変化 (相転移) の研究などを行っています。



← 機能性材料の  
蛍光測定  
↓



←  
メタンハイドレートの  
分解シミュレーション



## 反応化学

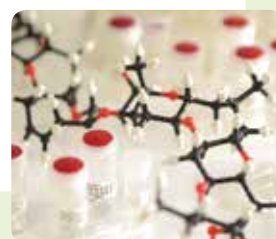
新しい有機反応の開発と  
新たな医薬品や機能性材料の創出

「有機分子」は私たちの生活と密接に関係しています。例えば、抗生物質ペニシリンの発見は多くの感染症患者の命を救いました。有機ELの開発は私たちの生活をより豊かなものにしました。反応化学分野ではこれらに代表される医薬品や機能性材料を創り出す研究を行っています。具体的には、有機金属錯体を巧みに利用した触媒的有機反応の開発・生理活性物質の化学合成・多機能性蛍光物質の創製に関する研究を行っています。新たな医薬品や機能性材料となる「有機分子」を創り世に送り出し、そして科学の発展と生活の向上に大きく貢献したいと考えています。

合成した  
化合物の精製 →



↓ 微量サンプルの  
蒸留



## 物質化学

元素の個性を活かした材料の創製と機能の追究

私たちは、元素の周期表に挙げられている全ての元素を研究対象として、新しい材料の開発とそれらの機能の解明を行っています。例えば、炭素類似の構造でありながらガス吸着能に優れた窒化ホウ素細孔体や、温度や酸性度などの外場の変化や光照射に応答して磁性や色などの性質を変える金属錯体、ダイヤモンドや貴金属のナノ粒子は、次世代の触媒やセンサー材料としての応用が期待できます。また、水中に含まれる微量元素を精密かつ迅速に分析するための技術は、我々が安心して生活する上で不可欠です。私たちは、元素の個性を深く追究しながら、便利で安全な未来を目指します。



↑ レーザートラッピング  
の実験  
←



←  
化学発光計測



←  
ナノ粒子の合成



# 実験風景



【分子化学】  
アルゴン大気下での無機層間化合物の合成実験



【反応化学】  
有機金属触媒を用いた有機半導体の合成



【物質化学】  
金属錯体の合成



## 卒業研究テーマ

- 酸化グラフェンを用いた新規メソ孔性炭素材料の銅イオン吸着能
- 窒化ホウ素の銅イオン除去能の検討
- 四脚型Schiff塩基配位子を有する $Ni^{II}$ および $Cu^{II}$ 錯体の合成と構造解析
- キサンテン架橋を有する二核マンガ(III, III)錯体の合成と性質
- 正電荷をもつ抗体修飾金ナノ粒子の合成
- エクソソーム産生における細胞内外pHの効果
- 金ナノスターの合成と光応答
- サルコフィトライドC3-C12フラグメントの合成
- 6,13-ジクロロテトラヒドロフランアセトゲニンの合成研究
- カリビアンシガトキシン(C-CTX-1)のE環部の合成研究
- 多環状芳香族化合物のビルディングブロック合成研究
- スルホンアミド置換フタルイミドのESIPT蛍光によらず置換基効果
- 硫黄原子の導入位置が異なる8環系含硫黄フェナセン型化合物の合成
- アントラビスチアアゾブルー-ベンゾジチオフェン系半導体ポリマー：塩素原子の導入が光電変換特性に及ぼす影響
- 3,10-位に酸素または窒素官能基を有するピセンの合成
- 高圧条件下でのメタンの分子動力学シミュレーション
- 分子内自由度のある水モデルの相図
- 水/氷界面への分子吸着
- 水溶液の液-液相分離
- 尿素によるタンパク質変性の解析
- TFE(2,2,2-トリフルオロエタノール)によるヘリックス安定化機構の解析
- Kinesin-1における大きな内部熱散逸の起源
- 近赤外レーザーによる糖類溶液のラマンスペクトルの観測
- 量子カスケードレーザーを用いた中赤外分光器の性能向上
- 溶媒法による金属ドーピング超伝導体の合成の試み
- In-situ* NMR 測定用全固体電池の作製
- アミド結合を用いた二硫化モリブデンと活性炭の複合体の開発
- 理論容量を凌駕する充放電容量を持つLiイオン電池黒鉛系負極のLi貯蔵サイトの解明

## TOPICS!

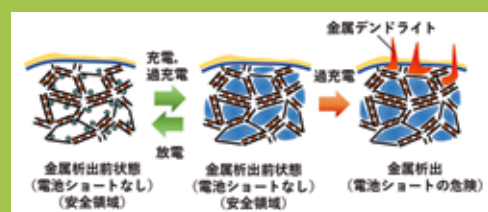
### 研究紹介：次世代二次電池の安全性評価

リチウムイオン電池はスマートフォンやノートパソコン、電動工具などの電源として幅広く利用されていますが、市場の広がりとともに非純正バッテリーの過充電による発火事故なども増加しています。リチウムイオン電池が過充電されると、電池内部の負極表面に針状の金属リチウムが析出し、これが負極と正極を隔てているセパレータを突き破るため、内部短絡(ショート)が発生し、破裂、発火します。よって、過充電による針状リチウム形成は電池の安全性確保のために最も注意を払って観察しなければならない現象です。しかし、これまでの観察手法では電池電極表面のデンドライトは観察できるものの、電極内部に析出するデンドライトをリアルタイムで検出することは困難でした。

分子化学分野の研究室(構造化学)では、リチウムイオン電池や、リチウムイオンの次世代の電池であるナトリウムイオン電池について、電池内部の様子をリアルタイムで把握できる「オペラント核磁気共鳴(NMR)分析」法を用いた観察を行っています。この方法は電池を充放電しながら病院のMRI検査のようにして電池の内部を観測するものであるため、充放電による状態変化だけでなく、過充電をした際の針状リチウム形成過程も精密に観測できます。二次電池の過充電に対する安全性限界を見極める技術として、現在の電池だけでなく、今後開発される新しい電池の安全性評価にも応用が見込まれます。



オペラント対応 固体用核磁気共鳴装置  
(大学院自然科学研究科に設置)



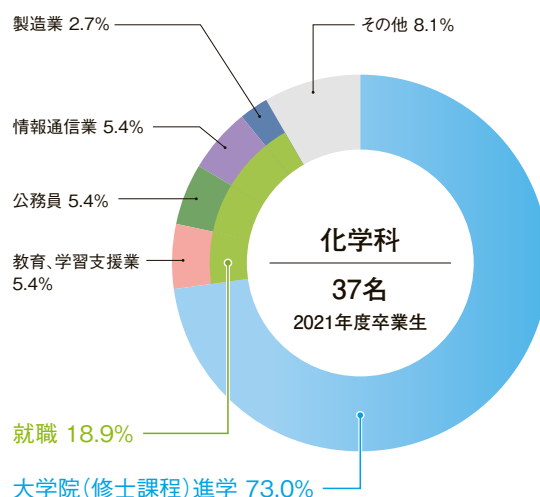
細孔性炭素電極の過充電による金属析出モデル

# 卒業後について

学部卒業後、毎年約7～8割の学生が大学院へと進学し、より深い知識の修得とさらに高度な研究に励んでいます。一方で、学部4年間で学んだことをベースに企業に就職している学生もいます。また、中学校教諭一種（理科）や高等学校教諭一種（理科）の免許も取得できるので、中学校や高等学校の教員となっている学生もいます。担当の教員が学生と相談しながら、また企業と連絡を取りながら、学生の就職活動をサポートしています。

## 主な就職先

阪神水道企業団、三菱電機ITソリューションズ、日軽形材、三菱マテリアル、シミック、経済産業省、四国経済産業局、高等学校教員（島根県、広島県、高知県）



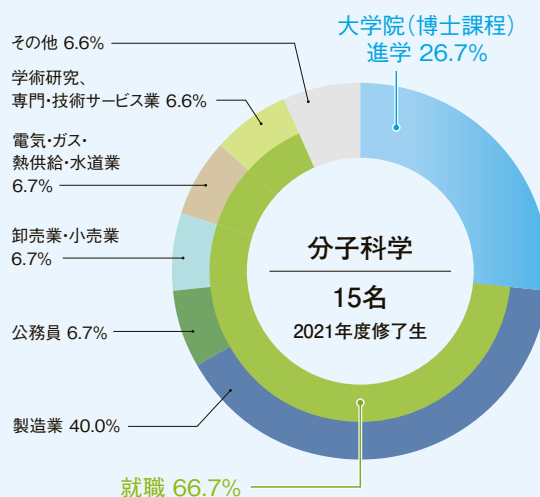
2022年3月末現在

## 大学院

大学院ではより専門的な研究を行います。大学院修了後には、多くの学生は様々な化学系および医薬系企業へと就職し、在学時に習得した知識と技術を活かし、化学のスペシャリストとして研究開発部門や製造部門にて活躍しています。また、教員や公務員として就職する学生もいます。大学院での就職活動においても、担当の教員が全面的にサポートしています。

## 主な就職先

日油、北興化学工業、日亜化学工業、三洋化成工業、TOYO TIRE、日立化成、ロート製薬、TDK、クレハ、三菱ケミカル、東洋紡、東洋炭素、内山工業、林原、豊田中央研究所、中国電力ネットワーク



2022年3月末現在

## 卒業生からのメッセージ



和田 寛子

田辺三菱製薬株式会社

2011年  
化学科卒業

2020年  
大学院自然科学研究科  
博士後期課程修了

## “0から1を生み出せる化学の魅力”

私は現在製薬会社で研究をしています。満足のいく治療薬がなく苦しむ患者さんやそのご家族に1日でも早く新薬を届けたいという気持ちで新薬開発に取り組んでいます。未だこの世に存在しない薬の種を「自らの手で」合成し、育てることができることに科学者としてのやりがいと魅力を強く感じます。

私は世界の研究者と対等に戦える高い合成力やコミュニケーション力をつけたいと思い、博士号を取得しました。新薬開発の成功率は約3万分の1ともいわれており、成果が簡単にできるものではありませんが、大学時代に培った粘り強さや自分でPDCA (Plan → Do → Check → Action) サイクルを回し、改善を繰り返すことは日々の研究にも活かしています。試行錯誤を繰り返しながらチャレンジできることに日々ワクワクしています。

学生時代にやっておけばよかったことは「時間を意識する」ことです。つつい没頭して夜遅くまで実験していましたが、「もっと効率よくできないか」「最短で結果を出すにはどうすればよいか」を考えながら学生時代を過ごされると、会社でも役立つと思います。

ぜひ学生時代から高速PDCAを意識して、探求心を大切に0から1を生み出す研究を楽しんでもらいたいです。



## 自然に追いつけ追い越せ! 有機分子を自在に組み立て 生物の毒から新しい薬を創る

### 自然界の分子を合成し、 新たな価値を与える「天然物合成」

私の研究分野は「有機合成化学」です。その中でも自然の中から見つかった有機化合物を合成する「天然物合成」を研究の主体としています。合成した「天然有機化合物」は、研究で使用する「試料」として供給されたり、医薬品開発の原料として役立ったりと様々なシーンで活用されます。一見体に害のある「毒」も使い次第で新たな「薬」となる事例も多数あります。

自然を相手にした研究の中では思ったように反応が進まず、様々な壁にぶつかることは日常茶飯事です。しかし、なぜ上手くいかないかを調べて改善を繰り返していくことが化学の進歩につながるのです。「天然物合成」は、まだまだ学問として伸びしろがあり、やりがいのある分野だと感じています。自然に追いつけ追い越せと、日々新しい発見を求めて研究を進めています。



1 薬品をかくはんしている様子。実験で使うガラス器具は昔からそれほど変わっていませんが、中の反応は大きく進歩しています。



2 分子が変化していく様子を目で見ることにはできません。様々な方法を用いて反応を追跡し、その構造を調べます。

3 実験室の様子。各自がそれぞれのテーマに沿って様々な実験を行っています。



4 研究室ではまるで部活のように、先輩が後輩へと実験方法をレクチャーしてくれます。

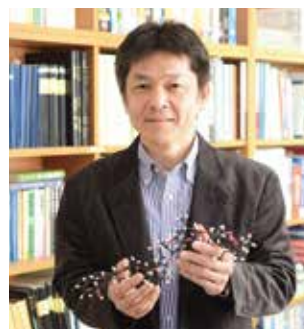
### 実験は料理と同じ!?

### 基本を押さえて実験方法を習得

現在4年次生から修士・博士課程の大学院生も入れて計12名のゼミ生が、同じ研究室でそれぞれのテーマに沿って実験を行っています。4年次生になり研究室に配属され卒業研究を始めるためには、まず基礎的な実験方法を身に付ける必要があります。実験は料理と似ていて、基本を覚える前に自分なりの勝手なアレンジを入れてしまうと失敗してしまいます。まずはレシピ(=実験方法)を忠実に再現できるように練習を行ってから、新しい研究テーマに取り組みます。

### 未来の岡山大学生へのメッセージ

自然は非常に奥が深く、まだまだわからない事がたくさんあります。新しい研究テーマもうまくいくかどうか分かりません。しかし、何事もまずやってみることが新しい発見への足掛かりとなります。今、皆さんが習っている教科書に載るような研究に関わるチャンスがあるかもしれません。昔から言われるように、「失敗は成功のもと」です。知的好奇心の旺盛な方の入学を期待しています。



私は、自身の体内で生じる様々な現象について詳しく知りたいという強い思いから生物学科への進学を決めました。

現在は、ホルモンの機能に関する研究を行っていますが、ホルモンを初めとした様々な因子のはたらきやその制御機構は、本当によくできているとしか言いようのない素晴らしいものであると日々実感しています。

今後も、今ここでしかできないことを大切に有意義な研究生活を送れるよう努力していこうと思います。

4年次生 大塚 舞  
大分県 中津南高等学校卒業



# 生物学科

募集人員  
29名



生物学科  
紹介MOVIE



SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT GOALS

<https://www.okayama-u.ac.jp/user/biology/>

## 学科の特徴

### 『生命現象の基本原理の理解を目指す』

動物、植物、バクテリアなど、地球上には多様な生物が存在し、それぞれ特徴的な性質を備えています。一方、その多様な生物を細胞や分子のレベルまで詳しく解析すると、生物に共通するしくみが見えて来ます。生物学は、このような生命現象の多様性と共通性を多面的な視点から解析する学問です。生物学科では、様々な生物を材料に、基礎生物学に関する様々な分野（分子、遺伝、細胞、光合成、遺伝子発現、発生、神経、内分泌、行動、進化など）で最先端の研究を進めている教員の指導のもと、生命現象の原理を探究し、その成果を世界に発信しています。

## 大学院での研究

自然科学研究科 博士前期課程〔生物科学専攻〕 / 博士後期課程〔地球生命物質科学専攻〕

## 関連産業

食品・バイオ / 化学・製薬 / 環境 / 分析 / 情報 / 医療機器 / 教育

## 取得可能免許・資格

【免許】 中学校教諭一種免許状 理科 / 高等学校教諭一種免許状 理科  
【資格】 学芸員（任用資格）

※取得可能な免許・資格等は、カリキュラムの改訂等により、一部変更となる場合があります。

## 求める人材

1. 生物学に興味を持ち、積極的に生物に関する基礎知識を学び、様々な生命現象の本質を理解する意欲がある人
2. 個人が持つそれぞれの独創的な発想能力を活かして研究を推進したいと思っている人
3. 生命科学研究の知識、解析技術や考え方を社会で活かしたいと考えている人



# カリキュラム

| 1年次             |             | 2年次           |               | 3年次            |                | 4年次       |           |
|-----------------|-------------|---------------|---------------|----------------|----------------|-----------|-----------|
| 1・2学期           | 3・4学期       | 1・2学期         | 3・4学期         | 1・2学期          | 3・4学期          | 1・2学期     | 3・4学期     |
| 自然科学入門<br>(生物学) |             | 生化学<br>IA     | 生化学<br>IB     | 生化学<br>III A   | 生化学<br>III B   |           |           |
| 基礎生物学A          | 基礎生物学<br>B1 | 生化学<br>II A   | 生化学<br>II B   | 遺伝学<br>II A    | 遺伝学<br>II B    | 生物英語演習    |           |
| 生物学<br>入門I      |             | 分子遺伝学<br>IA   | 分子遺伝学<br>IB   | 分子生物学<br>II A  | 分子生物学<br>II B  |           |           |
| 生物学<br>入門II     |             |               |               | 生体制御学<br>II A  | 生体制御学<br>II B  |           |           |
| 分子生物学I          |             |               |               | 生体制御学<br>III A | 生体制御学<br>III B |           |           |
|                 | 植物生理学       |               |               | 発生生物学<br>II A  | 発生生物学<br>II B  |           |           |
|                 | 細胞生物学<br>IA | 細胞生物学<br>II A | 細胞生物学<br>II B | 行動神経<br>生物学I   | 行動神経<br>生物学II  |           |           |
|                 |             |               |               | 神経生物学<br>II A  | 神経生物学<br>II B  |           |           |
|                 |             |               |               | 生物物理学<br>I     | 生物物理学<br>II    |           |           |
|                 |             |               |               | 動物生理学<br>I     | 動物生理学<br>II    |           |           |
|                 |             |               |               | 臨海実習<br>II～V   |                |           |           |
|                 |             |               |               | 生物学実験C         | 生物学実験D         |           |           |
| 共通科目            |             | 動物行動学<br>I    | 動物行動学<br>II   | 生物学実験A         | 生物学実験B         | 生物学ゼミナールA | 生物学ゼミナールB |
| 実験・実習・ゼミ        |             | 臨海実習<br>I     |               | 生物学実験B         |                | 生物学ゼミナールB | 課題研究      |

## 基礎生物学B1 [1年次]

生命の基本単位である細胞の構造と機能について、教科書を読んで自ら発表、議論するアクティブラーニング方式により学びます。



## 生物学実験B [2年次]

生物学の基本的な実験手法を学びながら、いくつかの実験プロジェクトを学生が主体的に行います。



## 生物英語演習 [3年次]

専門的な英語力を養うために、一人の教員が少人数の学生と一緒に、英語で書かれた生物の教科書を輪読します。



## 課題研究 [4年次]

4年次以降は各研究室に配属し、教員の指導の下、世界初の発見に挑みます。写真では学生が研究を行っています。



# 教員紹介

2022年4月1日現在

|              |                                           |
|--------------|-------------------------------------------|
| 中越 英樹 教授     | 分子遺伝学                                     |
| 阿保 達彦 教授     | 遺伝情報の伝達と発現、保存性と可変性、および細胞機能分化における制御機構の研究   |
| 三村真紀子 准教授    | 植物進化生態学                                   |
| 中堀 清 助教      | 変動する環境への生物の適応進化および種分化に関する研究               |
| 沈 建仁 教授 ※1   | 構造生物学                                     |
| 菅 倫寛 教授 ※1   | 膜タンパク質およびその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究      |
| 秋田 総理 准教授 ※1 |                                           |
| 坂本 浩隆 准教授 ※2 | 神経制御学                                     |
| 松井 鉄平 准教授    | 本能行動や高次機能におけるニューロンの生理、形態、分子化学およびネットワークの研究 |
| 吉井 大志 教授     | 環境および時間生物学                                |
| 濱田麻友子 准教授 ※2 | 多様な環境への生物の適応機構についての生理・生態学および時間生物学的研究      |

|             |                                          |
|-------------|------------------------------------------|
| 坂本 竜哉 教授 ※2 | 生体統御学                                    |
| 竹内 栄 教授     | 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達および生体機能制御機構の研究 |
| 相澤 清香 准教授   |                                          |
| 秋山 貞 助教 ※2  |                                          |
| 御興 真穂 助教    |                                          |
| 上田 均 教授     | 発生機構学                                    |
| 高橋 卓 教授     | 動物の受精卵が複雑な形態を有する完成した生物へと発生する機構の分子レベルでの研究 |
| 本瀬 宏康 准教授   |                                          |
| 佐藤 伸 准教授 ※3 |                                          |
| 岡本 崇 助教     |                                          |

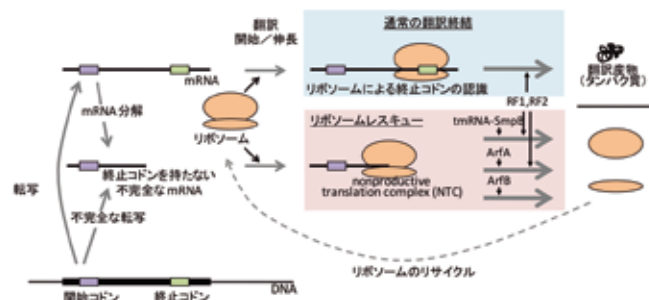
※1 異分野基礎科学研究所教員  
 ※2 附属臨海実験所教員  
 ※3 異分野融合先端研究コア教員

# 研究分野の紹介

## 生命の全体像を解明する ～バクテリアをモデル生物として～

生物を構成するタンパク質は、アミノ酸からなる高分子です。DNA上に記述されたアミノ酸配列の情報はmRNAへと転写され、さらにタンパク質へと翻訳されます。翻訳において中心的役割を担うリボソームは、mRNA上の開始シグナル（開始コドン）に結合し、タンパク質分子を合成しながら進み終結シグナル（終止コドン）に到達します。

私たちは翻訳終結に関係する因子を大腸菌から見出しました。ArfA、ArfBと名付けたこれらの因子は、異常なmRNAの翻訳が原因で機能できなくなったリボソームを解放（レスキュー）し、新たな翻訳を可能にする新規タンパク質でした。この発見から、生物におけるリボソームレスキューの重要性が明らかになりました。単純な生物とされるバクテリア。その中でも最も解析が進んだ大腸菌においてさえ、わからないことがまだまだ多く残されています。



リボソームレスキュー機構は、翻訳を通常に終結できなかったリボソームを解放し、他の遺伝子の翻訳を可能にすることで、細胞全体の翻訳活性を維持する重要な役割を担っています。

## 植物の発生分化のしくみを 分子レベルで明らかにする

植物のからだを構成する根、茎、葉、花などの器官は、様々な組織や細胞からできています。これらの器官が正確に作られるのは、適材適所に遺伝子の発現を制御する調節因子タンパク質が働き、未分化な細胞が特定の役割を持った細胞へと分化するからです。私たちはこうした細胞分化の鍵となる因子を見つけ、植物のからだ作りのしくみを分子レベルで明らかにする研究を行っています。

これらの研究活動は、植物科学の一端を担うだけでなく、動植物を問わず生命とは何かという究極の難問へ解答の手掛かりを与えることにつながります。



私たちの研究室では、遺伝学的な解析に適したモデル植物として盛んに用いられている「シロイヌナズナ」の有用性に注目し、表皮細胞分化のしくみの解明や、茎の伸長に関わる生理活性物質（ポリアミン）の発見などで、先駆的な成果をあげています。

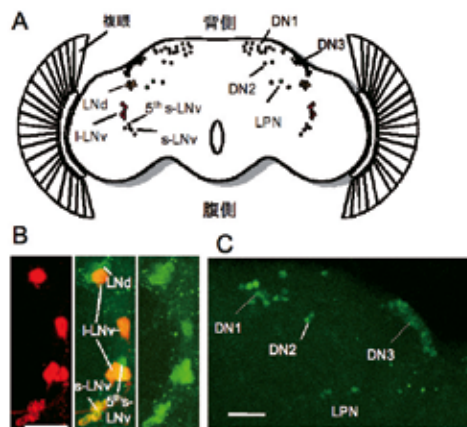


シロイヌナズナの野生型（左）と、表皮細胞が分化しない突然変異株（右）の芽生え。突然変異株の単離は、様々な生理現象や発生分化のしくみを明らかにする手掛かりとなります。

## 昆虫の体内時計の しくみを探る

サーカディアンリズムとは、ほとんどの生物に共通にみられる約24時間の周期性で、動物の行動や感覚、内分泌や代謝などに顕著に現れます。このリズムを制御する体内時計は、時計遺伝子の働きによって動くと考えられています。私たちはハエやコオロギ類等の数種の昆虫を用いて、昆虫体内時計の振動機構の解明の研究を進めています。

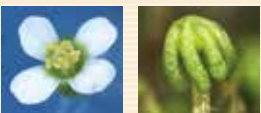
また、季節への適応として日長によって生理状態を調節する「光周性」の機構を、時計遺伝子を手掛かりに分子レベルで研究を進めています。これらの研究を通して、環境適応の仕組みについて理解を深めることができると考えています。



キロショウジョウバエ脳内時計ニューロン（A）と、その時計タンパク質による免疫染色像（B、C）



# 主な研究内容と研究材料

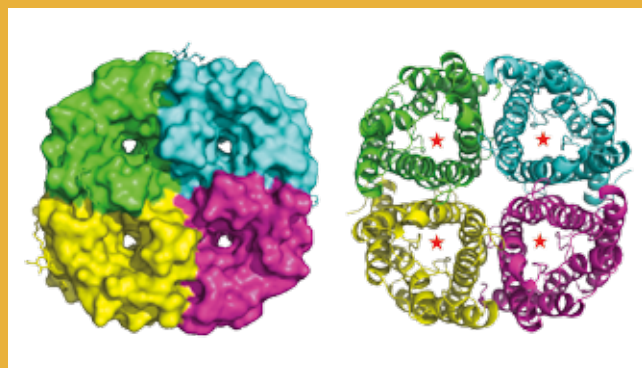
| 研究内容          | 研究材料                                                                                                                                                                                                | 卒業研究テーマ                                                                                                                                                                                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 遺伝子発現の制御機構    |  <ul style="list-style-type: none"> <li>■大腸菌</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■葉緑体の翻訳環境を健全に維持する機構の解析</li> <li>■大腸菌翻訳終結因子の多型の解析</li> </ul>                                                                                           |
| 光合成の機構        |  <ul style="list-style-type: none"> <li>■クラミドモナス</li> <li>■シアノバクテリア</li> <li>■イネ</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■光合成反応の光化学系の構造と機能</li> <li>■タンパク質工学による光合成タンパク質の改変</li> <li>■遺伝子工学による光合成変異株の解析</li> </ul>                                                              |
| 植物の発生制御機構     |  <ul style="list-style-type: none"> <li>■シロイヌナズナ</li> <li>■ゼニゴケ</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■シロイヌナズナのサーモスペルミン非感受性変異株の単離と解析</li> <li>■ゼニゴケの仮根成長を制御するキナーゼの機能</li> </ul>                                                                             |
| 動物の発生制御機構     |  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ショウジョウバエ</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ショウジョウバエの転写制御因子Dveによるストレス応答制御</li> <li>■ショウジョウバエの交尾受容性を制御する分子機構解析</li> <li>■ショウジョウバエの蛹化タイミングの決定機構</li> </ul>                                         |
| ホルモンによる生体制御機構 |  <ul style="list-style-type: none"> <li>■マウス</li> <li>■ラット</li> <li>■ニワトリ</li> <li>■ツメガエル</li> <li>■メダカ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ニワトリ遅羽性遺伝子の作用機序の解明</li> <li>■ラットにおけるニューロメジンUの摂食・代謝制御における機能</li> <li>■原始左右相称動物の扁形動物ヒラムシから探る神経ホルモンの起源</li> <li>■性経験がおよぼすオスラット性行動を司る神経回路系の変容</li> </ul> |
| 昆虫の体内時計       |  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ショウジョウバエ</li> <li>■コオロギ</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■昆虫の体内時計の分子・神経機構</li> <li>■昆虫の季節適応の分子メカニズム</li> </ul>                                                                                                 |
| 植物の生態と進化      |  <ul style="list-style-type: none"> <li>■キイチゴ属</li> <li>■イカリソウ属</li> <li>■陸上野生植物</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■交雑と隔離による種分化プロセス</li> <li>■環境変化に対する植物の応答と適応進化</li> </ul>                                                                                              |
| 生体の再構築        |  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ウーパールーパー</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■四肢再生過程におけるLmx1bの発現制御</li> <li>■四肢再生におけるサイズ制御機構の解明と変動する遺伝子発現領域の関係性</li> </ul>                                                                         |

## TOPICS!

### イネの安定多収に欠かせない ケイ酸チャネルの構造基盤

植物は生育に必要なミネラルを根から吸収することで変動する環境や様々なストレスに柔軟に対応しています。ケイ素(Si)はイネの安定多収にとって必須であり、美味しい米を安定して生産するために田んぼではケイ酸質肥料が広く使われています。

菅倫寛准教授のグループはイネの根でケイ素を吸収するために働く、ケイ酸チャネルLsi1の立体構造を明らかにしました。立体構造からケイ酸を選択的に取り込む分子メカニズムが明らかになりました。本成果は、2021年10月に英国の科学雑誌「Nature Communications」に掲載されました。



図：ケイ酸チャネルLsi1の立体構造

Lsi1の立体構造を細胞の外側の向きから見たものを分子表面図(左)およびリボン図(右)で表示させた。実際の大きさのおよそ1000万倍に拡大して表示している。生体内では4つのLsi1が集合して機能しており、Lsi1の単量体ごとに色分けしている。Lsi1にある、ケイ酸が透過する穴の位置を赤い星印で示した。

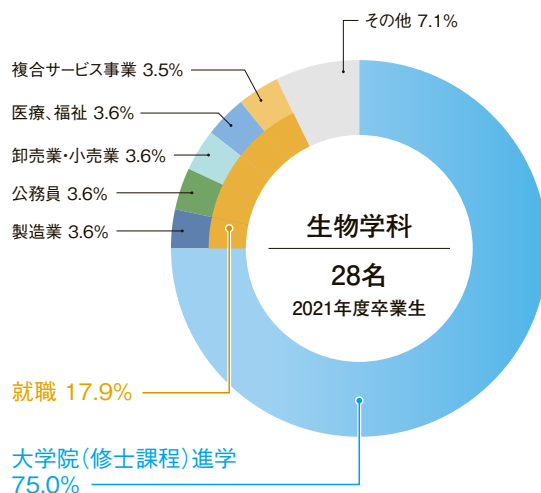
# 卒業後について

生物学科の卒業生の半数以上は大学院に進学します。進学後は卒業研究の内容をさらに発展させ、専門分野での知識を深め科学的な考え方を磨きます。

学部卒業後に就職する学生の多くは、生物学科で得られた知識と経験を活かすことができる、中学・高校の理科教員、公務員、食品・医薬・農畜産関係の研究／開発／営業職などに就くことが多いです。また、理系人材のニーズが高い金融、流通、情報関係も就職先として人気があります。

## 主な就職先

NCS&A、中外製薬、電通国際情報サービス、ジェイ・オー・ファーマ、大塚製薬、JA 鳥取、JFEシステムズ、シンジェンタジャパン、ミルボン、丸善製薬、キャノンマーケティングジャパン、白元アース、エナジーサプライ、就実学園、県警科学捜査研究所（宮城県、岡山県）、県庁（岡山県、広島県、徳島県）、市役所（姫路市、朝来市）、高等学校教員（岡山県、山口県）



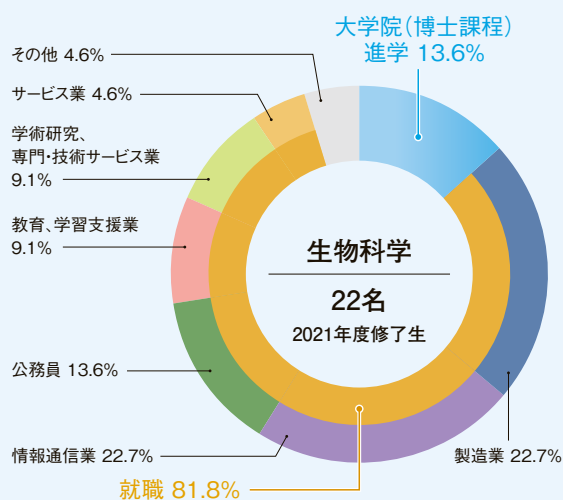
2022年3月末現在

## 大学院

学部4年次の短い卒業研究とは違い、大学院では、研究の着想、研究プランの組み立て、研究の遂行、研究成果をまとめるという4つのステップを経験します。そのため、大学院生は、高度な専門知識と共に、自らの力でプロジェクトを遂行できる自己実現力を身につけることができます。さらに、博士号を取得可能な博士課程まで進学し、研究者を目指す学生もいます。

## 主な就職先

ポーラ、伊藤ハム、エーザイ、小林製薬、タカラバイオ、両備システムズ、医学生物学研究所、大塚製薬工場、ユニ・チャーム、日本ジェネリック、日本電気、フジパングループ本社、富士通、三菱商事ライフサイエンス、林原、JFEシステムズ、日立製作所、野村総合研究所、テルモ、万田発酵、県庁（岡山県、兵庫県）、中学校教員（岡山県）



2022年3月末現在

## 卒業生からのメッセージ



金澤 まい

丸善製薬株式会社

2015年 生物学科卒業

## “生命の普遍的な仕組みを広く深く学ぶ”

私は2015年に生物学科を卒業し、現在は広島県の丸善製薬株式会社にて、研究開発業務に従事しています。学部3年次までは、フロンティアサイエンティスト特別コース※において、ヒルガタワムシの研究をさせていただきました。実験生物の採集から、培養系、評価系を自分で一から確立する困難な研究でしたが、特別コースの支援や生物学科の先生方のご助言もあり、最終的に国際誌の論文として発表することができました。

現在は、主に植物から抽出した有効成分を、医薬品や化粧品、食品や日用品などの様々な分野に提供しています。研究開発を通して、植物がつくる成分が動物にとって有効であることや、植物特有と思っていた成分が実は動物にも存在することを実感しています。なぜそのような現象が生じるのか、日々興味深く感じています。生物学科において、動物、植物、菌類など多様な生物を用いて生命の基本原則を学ばせていただいたことが非常に役立っています。みなさんも生物学科で学び、教科書には載っていない自分のオリジナルな発見をしてみませんか？

※ 現：フロンティアプログラム



## 人生を豊かにするために。 研究を通して「生き方」を見つめる

### 「体内時計」にまつわる遺伝子を探る

生物学では、親世代から次世代へどんな形質が受け継がれているか確かめるために、いかに早く次世代が生まれるかが重要です。研究室では、世代交代のサイクルが短いキイロショウジョウバエを用いて体内時計にまつわる遺伝子の研究をしています。キイロショウジョウバエの脳には体内時計を制御する神経細胞群があり、約150個の神経細胞群が「時計細胞」つまり概日リズムを生み出す神経細胞群であると言われています。先人たちから受け継いできた、高度な遺伝学的手法を用いて、様々な角度から時計細胞の神経ネットワークについて調べています。

キイロショウジョウバエは、1万個以上の遺伝子を持っていますが、実はまだ1つひとつの遺伝子の詳細な役割は解明されていません。しかし、研究を積み重ねて、すべての遺伝子の役割が明らかになれば、遺伝の影響による先天的な性質や体質を知ることができます。例えば、「体内時計」に関する遺伝子の研究成果は、人間の睡眠障害などの治療に役立っている事例があります。どこまでが遺伝の影響なのか知ること、その性質に適した予防や対処法を見つけることに貢献することにつながります。



1 キイロショウジョウバエを系統ごとに分けて飼育しています。10日ほどと短期間で次世代が生まれます。



2 キイロショウジョウバエの脳は、わずか700μm程度。顕微鏡で神経細胞を詳しく観察します。



3 研究室の学生たちと研究のアプローチについて意見を交わしています。

### 新しいことを見つけ、考える力を磨く

キイロショウジョウバエの研究は常にフロントラインに立つ分野なので、先陣を切って走り続ける楽しさがあります。また、研究は世界中のライバルとの競争でもあるので、自分のアイデアを証明し、実践していくことが肝要です。実験は手を動かさないと進みませんし、改善を繰り返し、色々と考える機会を持ちながら学べるのが、理学部の良さだと思います。思考する力を磨く経験が、人生をより豊かに生きることにつながっていくことが魅力ではないでしょうか。

### 未来の岡山大学生へのメッセージ

研究は常に新しい「何か」を開拓することです。将来何かしたい、成し遂げたいなど野心的な面を持った人や、現状維持ではなく改善したい、自分の能力を高めたいなど向上心のある人は、ぜひ研究での経験を通じて、将来を見つめる経験を積んでほしいと思います。キイロショウジョウバエの研究がブレイクスルーになり、医療などの応用研究に発展していることも少なくありません。応用研究を輝かせ、支えているのは、基礎研究の研究者たちであることを知り、見た目の輝きよりも実質的な輝きを求めてほしいです。

生物学科 環境および時間生物学 教授 吉井 大志



私は小学生のころから地震や異常気象などの自然災害に関心をもっており、地震の発生機構や地球の大気について深く学びたいと考えて地球科学科に進学しました。地球科学科では、地震や大気に加えて、岩石や鉱物、隕石、地球の内部構造についても学ぶことができます。地球や宇宙の過去や未来に触れることができることにロマンを感じながら、学習・研究に取り組んでいます。

4年次生になってからは、地震学の研究室に配属され、南西諸島の地震の震源決定をする研究に取り組んでいます。卒業後は、地球科学科で身につけた知識と経験を活かして、国家公務員として日本の防災に貢献したいと考えています。

4年次生 喜多村 萌以  
広島県 広島大学附属福山高等学校卒業

# 地球科学科

募集人員  
24名



地球科学科  
紹介MOVIE



13 気候変動に  
具体的な対策を



14 海の豊かさを  
保とう



15 陸の豊かさも  
保とう

SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT GOALS

<https://earth.desc.okayama-u.ac.jp>

## 学科の特徴

### 『我々はどこから来て、どこへ行くのか』

1. 高校で地学を未履修でも、基礎から学べるカリキュラム
2. 多様な実験・実習を通じた自然現象の学習
3. 少人数グループでの専門英語輪読による密度の濃い英語教育
4. 地球と惑星の大気・表層から深部までの広い教育分野

## 大学院での研究

自然科学研究科 博士前期課程〔地球科学専攻〕 / 博士後期課程〔地球生命物質科学専攻〕

## 関連産業

気象関係 / 防災関係 / 材料メーカー / 資源開発 / 海洋調査 / 地質・建設コンサルタント

## 取得可能免許・資格

【免許】 中学校教諭一種免許状 理科 / 高等学校教諭一種免許状 理科  
【資格】 学芸員（任用資格）

※取得可能な免許・資格等は、カリキュラムの改訂等により、一部変更となる場合があります。

## 求める人材

1. 理科・数学の基礎的な学力があり、  
地球の歴史や地球の内外で起こる諸現象に強い関心を持っている人
  2. 幅広く柔軟な思考ができ、問題の解決に意欲を持っている人
- 地球科学科の授業には、野外での観察や観測、室内での実験、コンピュータシミュレーションなど、様々な実習・実験が含まれます。興味の範囲に壁を作らず、多様な課題に楽しんで取り組む学生の入学を期待します。



# カリキュラム

| 1年次             |         | 2年次     |            | 3年次        |           | 4年次        |            |
|-----------------|---------|---------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| 1・2学期           |         | 3・4学期   |            | 1・2学期      |           | 1・2学期      | 3・4学期      |
| 共通科目            | 現代地球科学1 | 現代地球科学2 | 現代地球科学3    | 現代地球科学4    |           | 課題研究       |            |
|                 | 地球科学入門  |         | 地球科学ゼミナール1 | 地球科学ゼミナール2 |           | 地球科学輪講     |            |
| 岩石圏科学<br>関連科目   |         |         | 鉱物結晶学      |            | 造岩鉱物学     | 地球物質反応論1   | 地球物質反応論2   |
|                 |         |         | 地質図学演習     |            | 顕微鏡岩石学実験1 | 顕微鏡岩石学実験2  | 情報地質学巡検    |
| 地球惑星化学<br>関連科目  |         |         | 宇宙と地球の化学   |            | 地球惑星化学A   |            | 地球惑星化学B    |
|                 |         |         |            |            | 地球化学熱力学   |            |            |
| 地球惑星物理学<br>関連科目 |         |         | 地球物理のための数学 | 固体地球物理学    | 地形学概説     | 地球形成論      | 変動地質学      |
|                 |         |         |            |            |           | 地球惑星内部構造論A | 地球惑星内部構造論B |
| 大気科学<br>関連科目    |         |         | 大気科学A      | 大気科学B      | 大気科学C     | 大気科学D      | 大気科学E      |
|                 |         |         |            | 大気科学演習1    | 大気科学演習2   | 大気科学F      |            |

## 地球科学ゼミナール [1-3年次]

1年次から3年次まで、地球科学に関する洋書を用いた輪読授業が必修科目として開講されています。地球科学の基礎とその英語表現を学びます。



## 顕微鏡岩石学実験 [2年次]

岩石の観察に用いられる偏光顕微鏡の使用方を学びます。地殻に産する代表的な岩石試料を実際に観察し、試料を構成する鉱物の同定をおこないます。



## 固体地球物理学実験 [3年次]

岩石の地震波速度や地球流体の粘性係数を測定する実験などを通して、基本的な計測装置の取り扱い方とデータ処理法を習得します。



## 課題研究 [4年次]

4年次は配属された研究室で、教員の指導の下、卒業研究に取り組めます。



# 教員紹介

2022年4月1日現在

寺崎 英紀 教授  
中村 大輔 准教授  
野坂 俊夫 准教授  
山川 純次 助教

### 岩石圏科学

岩石圏構成物質の性質・成因及び地殻の形成・発展過程に関する鉱物学的、岩石学的、地質学的研究

竹中 博士 教授  
浦川 啓 教授  
隈元 崇 教授

### 地球惑星物理学

固体地球及び惑星の構造と進化に関する地震学的・実験科学的研究

井上麻夕里 教授  
山下 勝行 准教授

### 地球惑星化学

隕石及び地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究

野沢 徹 教授  
はしもとじょーじ 教授  
道端 拓朗 准教授

### 大気科学

地球および惑星における気象・気候システム・表層環境に関する研究

# 研究分野の紹介

## 岩石圏科学分野

多様な地質現象を解明し、  
地球環境の変異を調べる

「岩石圏科学分野」は、地質学・岩石学・鉱物学の三つの分野からなります。大地（地質）は様々な岩石から構成され、岩石は様々な鉱物から構成されるように、これらの三つの学問分野は互いに密接に結びついています。私たちは、これらの構造や化学変化を分析して、地球環境などの変異を調べています。

地球の表層を成す地殻は、火山活動や地層の堆積に始まり、ダイナミックな地殻変動による変形や変成を受けて形成されたものです。このようにしてできた鉱物や岩石の成因の研究など、多様な地質現象の解明に取り組んでいます。



← 電子プローブマイクロアナライザー (EPMA) による岩石の化学組成分析

高梁市の中新世の地層  
(貝化石を含み巣穴の痕が多く残る浅海性の地層)



← 緑柱石 (アクアマリンの原石)

## 地球惑星化学分野

地球表層環境の進化について、  
化学的分野から解明する

この分野では、地球の長い歴史の中で起こってきた様々な出来事を、微量元素や同位体組成分析などから明らかにしようとしています。地球表層の物質を構成する元素は大気、水、また生物の作用により絶えず姿を変え循環しています。このような元素の循環の多くは、液体の水と生物が存在する地球に固有な現象です。私たちはこの元素の動きに関して、ときには他の惑星との比較を通じて理解を深めることで45億年に及ぶ地球表層環境の進化や、現代の地球環境に及ぼす人間活動の影響評価などを行っています。



← 隕石 (アエンデ隕石)

研究対象は、海底の熱水噴出孔から陸上の河川や浅海のサンゴ、時には地球外から飛来した隕石などにも及びます。

↓ 質量分析計による岩石や隕石の同位体組成分析



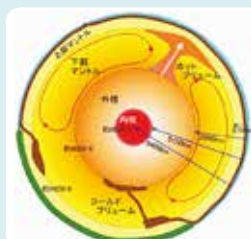
↑ 同位体組成分析用試料の処理を行うクリーンルーム

## 地球惑星物理学分野

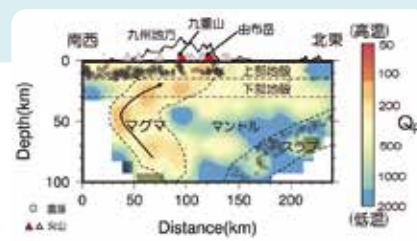
地球の構造と進化を探ることによって、  
地球そのものの成り立ちと仕組みを知る

固体地球及び惑星の構造と進化を探ることをテーマとして、地球内部の3次元的な姿を地震波と数学的手法を用いて描き出すこと、太陽系の惑星の内部構造を高温高压状態の実験と深部物質の研究から明らかにすること、将来の地震の地震動や発生確率を予測する事について研究しています。

プレートの沈み込み帯にある日本は、火山噴火や地震などの災害と無縁ではありません。地球そのものの成り立ちと仕組みが、人間の活動にどのように影響するかということは本質的な問いの一つです。この問いの解明を目的に、様々な研究を行っています。



↑ 地球の内部構造



↑ 地震波から推定した九州地方の火山付近の地下の様子

高圧発生装置を用いた実験





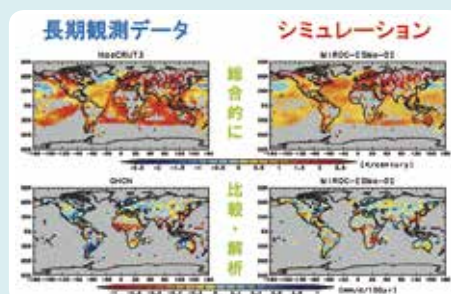
# 大気科学分野

## 地球および惑星の

### 気象・気候のメカニズムを研究する

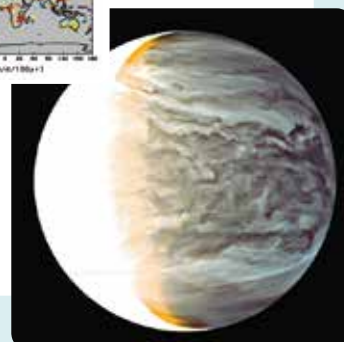
地球規模の大気の循環や局所的な大気現象は、どのようなメカニズムで生じているのか。地球温暖化に代表される過去から将来にかけての気候変動は、どのような要因により生じているのか。地球だけでなく、金星や火星などの大気をもつ太陽系内の天体、そして太陽系外の惑星、それらの気象・気候にはどのような違いがあり、何が原因なのか。

大気科学分野では、現象のモデリングと数値シミュレーション、衛星をはじめとする観測データの解析、などの手法を用いて地球および惑星の気象・気候に関する研究を行っています。



金星探査機あかつきが撮像した金星雲の疑似カラー画像  
(C)宇宙航空研究開発機構  
宇宙科学研究所  
PLANET-C Project Team

← 年平均した地上気温(上)と降水量(下)の長期変化傾向(20世紀後半以降)



## 卒業研究テーマ

- 大西洋中央海嶺Atlantis Massifのかんらん石斑レイ岩における蛇紋石の組成多様性
- 鷲尾塚古墳の石室石材の岩石学的研究
- 三波川帯西五良津岩体エクロジャイトに含まれる二段階成長ザクロ石の生成条件の推定
- チェコ共和国・Blanský les岩体中のエクロジャイト
- 岡山市南部におけるPM2.5の動態解析の試み
- 岡山県・鳥取県一級水系の水循環解析
- 石灰岩と腕足動物化石の比較による顕生代海水Sr同位体組成の復元
- 海洋酸性化がウニの棘の炭酸塩組成に及ぼす影響について
- 過去220年間のサンゴ記録を用いたフィリピン近海の海洋酸性化評価
- 南西諸島の地盤モデル改良に向けた研究
- 2016年熊本地震で誘発された大分県中部の地震の初動読み取りと震源決定
- 三河地震の変位・変動情報を利用した特性化震源モデルの高度化に関する検証
- 喜界島と種子島に分布する最終間氷期以降の段丘面分布の地形発達シミュレーションによる比較・検討
- $\text{Ca}_2\text{MgAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{14}$ 組成メルトの構造の圧力変化
- 高压下における固体鉄中のFe-Sメルトの浸透性と小惑星中心核への応用
- 小惑星(250) Bettinaによる恒星掩蔽の観測
- 流星自動検出パイプラインの構築
- 区内観測による山口県の日降水量データのデジタル化と長期降水変動の解析
- 大規模な火山噴火後による海洋大循環の応答とその特徴
- 冬季シベリア北東部における大気中水収支の長期変化に関する分析

## TOPICS!

### 海底掘削から挑む地球の謎

地球の仕組みを知るための方法はいくつかありますが、海底下の地層を調べることで、巨大地震の発生や地球規模の環境変動を知ることができ、また、地下生物圏やエネルギー資源の発見にも繋がります。このような研究には莫大な費用がかかるため、多くの国が協力して研究を推進しています(IODP: 国際深海科学掘削計画)。

研究航海では大型研究船に2ヶ月間ほど乗船して、多くの国から参加している研究者が昼夜を問わず試料採取・化学分析・顕微鏡観察などを協力して行います。このような航海には大学院の学生も若手の研究者として乗船しています。年齢、性別、バックグラウンドが様々な研究者が集結し、地球の謎の解明に挑んでいます。



採取された海底堆積物。  
この中身を詳しく調べることで過去の環境変動などを知ることができる。



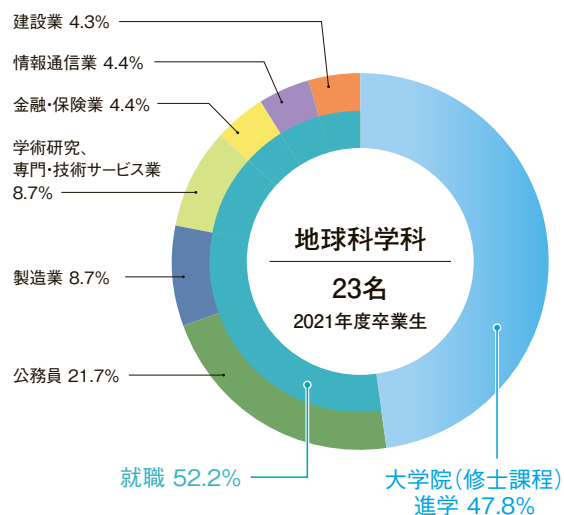
IODPで使用されている研究船の一つ。  
各国からの研究者が一堂に会する。

# 卒業後について

多くは大学院に進学して、専門的な能力を深めてから就職します。卒業研究など大学で学んだ専門分野の知識を活かした職業に就職する人もいれば、専門から離れた銀行・サービス業などに就職する人もいます。専門と関わりの深い職種には、大学・研究所・博物館などの研究機関、気象庁や国土地理院などの官公庁、材料メーカー、鉱業系企業、環境調査企業、地質コンサルタント、中学高校教員などがあります。

## 主な就職先

アイリスオーヤマ、アジア航測、いであ、宇宙技術開発、山陰放送、電通国際情報サービス、東京海上日動火災保険、日本工営、日立システムズ、ベネッセインフォシエル、みずほ銀行、みなど銀行、国土交通省国土地理院、国土交通省中国地方整備局、気象庁、都・県庁（東京都、岡山県 他）、市役所（岡山市 他）、高等学校教員（岡山県）



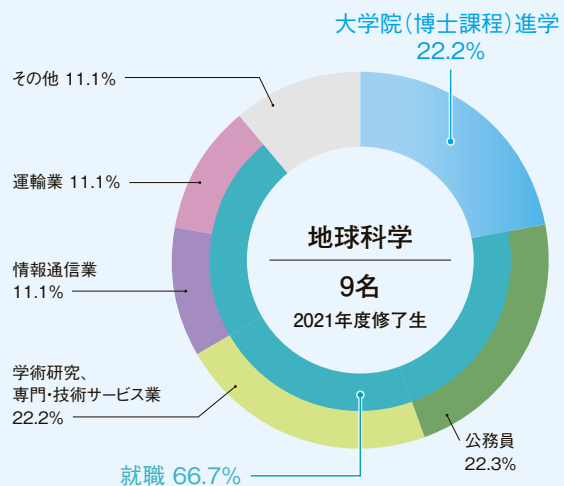
2022年3月末現在

## 大学院

学部で学んだことをもとに、それぞれの興味に応じて研究活動を行います。各教員の指導のもと専門的な研究に取り組むことで、問題解決のための科学的な手段や方法を身につけます。すぐ社会の役に立つ研究成果ではなかったとしても、研究内容をまとめて学会発表や論文発表することは立派な社会貢献です。純粋に物事を探求することそのものが快樂ではありますが、新発見の現場に立ち会えるという幸運に恵まれることもあるかもしれません。

## 主な就職先

宇部興産、NTTドコモ、NTTファシリティーズ、大阪ガス、岡山ガス、海洋研究開発機構、クボタ、四国旅客鉄道、品川リファクトリーズ、中国電力、ディー・エヌ・エー、テイカ、日本IBM、日本特殊陶業、富士通、三菱自動車工業、両備システムイノベーションズ、環境省、国土交通省国土地理院、気象庁、岡山県警察、中学校および高等学校教員（岡山県、兵庫県 他）



2022年3月末現在

## 卒業生からのメッセージ



智原 睦美

名古屋市立  
汐路中学校教諭

2017年  
地球科学卒業

2019年  
自然科学研究科  
博士前期課程修了

## “自然を知ることの面白さや重要性を伝える”

ある日の高校からの帰り道、なぜ夕焼けは赤く見えるのだろうか、毎日目にしている自然の現象でも案外知らないことが多いのではないだろうか、そう思ったのが地球科学に興味を持ったきっかけでした。

地球科学を学んでいく中で地球温暖化や気候変動および海洋学に特に興味を持ったので、地球化学的な手法を用いて過去約200年間の西太平洋熱帯域の海水温の変動についての研究を卒論・修論でまとめました。

現在は中学校の教員として理科を学ぶ面白さや理科の魅力を生徒に伝えられるよう、日々授業づくりに奮闘しています。大学時代に自分が感じた実験・観察を通して新たな発見をする喜びや嬉しさを生徒にも感じてほしいと思い、授業では積極的に実験や観察の時間を設けています。地学分野の授業では、大学時代に行った巡検やフィールドワークで採取した岩石やサンゴの骨格が活躍する予定です。

普段見慣れた風景の中にもきっと発見があります。あなたも地球科学を学んで、見慣れた風景の背後に自然界の大きな時間の流れや巨大な動きが見えるワクワクを感じてみませんか。



## 「海のオアシス」造礁サンゴから学ぶ 海洋環境の歴史を知ることで 地球温暖化に歯止めをかけよ!

### サンゴのヒミツ

昔からサンゴは“共生藻”と呼ばれる藻類を持つことによって成長が促進されることが知られていました。共生藻がいなくなる現象が「サンゴの白化現象」と呼ばれており、白化が起きるとサンゴの成長が止まり、やがて死んでしまいます。しかしながら、どうして共生藻がサンゴの成長促進に影響を与えるのか、ということはいくつかわかっていませんでした。私の研究では共生藻を持つサンゴと持たないサンゴの飼育実験によって共生藻がサンゴに与える影響を発見し、この謎の解明に大きく寄与することができたのです。

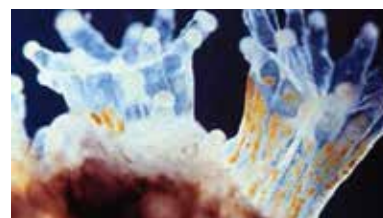
私は地球環境の歴史を研究する過程において、このサンゴと共生藻のヒミツを発見し、サンゴの魅力にとりつかれました。



1 稚サンゴ (共生サンゴ)



2 稚サンゴ (非共生サンゴ)



3  
サンゴのポリプ  
(透明の部分がサンゴ触手で  
その中のオレンジ色の  
粒々が共生藻)



4  
石垣島のサンゴ礁



5  
琉球大学熱帯生物圏研究センター  
瀬底研究施設での研究の様子

### 地球の叫びを聞け!

サンゴの寿命も実はよく分かっていないものの一つなのですが、種類によっては100～200年以上にわたって成長の過程が年輪のように記録されています。それを調べる事によって海水温や海洋汚染の歴史を知ることができます。

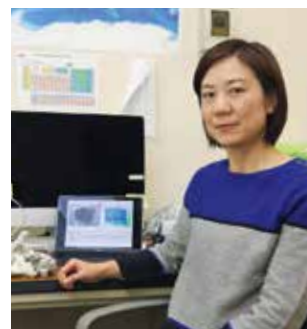
サンゴだけではなく、氷床コアなどいろいろな地質試料を調べると、産業革命以降の近代はこれまでの地球の歴史では経験のない速度で二酸化炭素の量が増え、温暖化が進んでいます。

便利で快適な生活から我慢をしたり、不便を強いったりする事はできませんが、一人ひとりが少し地球の将来について考えていかないといけない時期に来ていると思います。

### 未来の岡山大学生へのメッセージ

私が地球科学の研究をする上でサンゴ(生物)の知識が必要になったように、気候や海洋を研究しようと思ったら物理や数学の勉強が必要になったり、隕石の研究をしようと思ったら化学の知識が必要となったり、さらに論文を読み書きする上で英語は欠かせません。これからの興味の対象に何の知識が必要になるかわかりません。ですので、高校生のうちは広くいろんな教科に苦手意識を持たずに取り組んでほしいと思います。このコラムを見て、少しでも環境問題に興味をもった方が一緒に研究してくれることを望んでいます。

地球科学科 地球惑星化学 教授 井上 麻夕里





# Campus Life



## 理学部生のキャンパスライフ

### 理学部で 実りある大学生活！

先輩VOICE /



鎌田 奈々美

地球科学科 1年次生

兵庫県 姫路東高等学校卒業

|   | 月                  | 火          | 水       | 木                  | 金       |
|---|--------------------|------------|---------|--------------------|---------|
| 1 |                    |            | 基礎物理学2a |                    | 基礎有機化学1 |
| 2 |                    |            | 基礎物理学2a |                    | 基礎有機化学1 |
| 3 | 数理・データサイエンスの基礎     | 地球科学ゼミナール1 | 現代地球科学3 | 英語(リスニング)-1        |         |
| 4 | 数理・データサイエンスの基礎     | 地球科学ゼミナール1 | 現代地球科学3 |                    |         |
| 5 | 英語(リーディング)-1       |            |         | 生活の中の医療            |         |
| 6 |                    |            |         | 生活の中の医療            |         |
| 7 | ドイツ語初級II-1(インテンシブ) |            |         | ドイツ語初級II-1(インテンシブ) |         |
| 8 | ドイツ語初級II-1(インテンシブ) |            |         | ドイツ語初級II-1(インテンシブ) |         |

※4学期のうちの第3学期の時間割です

私は地球環境や地質・岩石などの分野に興味を持ち地球科学科に進学しました。高校で全く地学を学んでいないという人は多いと思いますが(私もそうですが)、地球科学科のカリキュラムは高校地学未履修に対応しているので、基礎から楽しく学ぶことができます。授業を通して日々新たなことを知り、実験を通して新たな発見ができるので、とてもやりがいを感じます。

部活は写真部に所属しています。写真という趣味を共有できる友達と、互いの写真を共有したり、一緒に写真を撮りに行ったりといった活動をしています。部活やサークルは、自分の好きなことを仲立ちにして多くの人との交友を深めるきっかけになると思います。

岡山大学の図書館では、朝から夜遅くまで豊富な本と学習スパー

色んな場所で写真を撮り、自分の気に入った写真を部の仲間と共有します。この写真は友達と海を歩いたときに撮影したものです。



スを利用することができます。いつでも勉強に打ち込むことができる環境で、私のおすすめの場所です。

また、学食が美味しいこともポイントが高いです。季節によって期間限定メニューが出るので、それも楽しみのひとつです。学食のレシートには、赤・黄・緑の3つの食品群の内訳を示した数字が書かれているので、健康に気を使った食事を意識できます。

理学部では学業と私生活ともに充実した時間を過ごすことができます。皆さんも理学部で充実した生活を送りませんか？



食堂には季節に合わせた多種多様なメニューがあります。

### 岡山大学の魅力と 大学での生活

先輩VOICE /



加藤 優希

物理学科 2年次生

鳥取県 倉吉東高等学校卒業

|   | 月        | 火       | 水          | 木      | 金         |
|---|----------|---------|------------|--------|-----------|
| 1 |          | 生命の不思議2 | 熱力学A       | 量子力学1A |           |
| 2 |          | 生命の不思議2 | 熱力学A       | 量子力学1A |           |
| 3 | 電磁気学演習2A |         |            | 電磁気学2A | 英語(S&L)-1 |
| 4 | 電磁気学演習2A |         |            | 電磁気学2A | 英語(S&L)-1 |
| 5 | 物理学実験2   |         |            |        |           |
| 6 | 物理学実験2   |         |            |        |           |
| 7 | 物理学実験2   |         | 教育の制度と社会DI |        |           |
| 8 | 物理学実験2   |         | 教育の制度と社会DI |        |           |

※4学期のうちの第3学期の時間割です

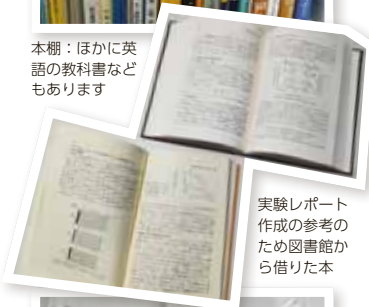
物理学科では自然をつかさどる法則や自然現象の仕組みを学びます。学ぶ内容は難しいですが、理解が深まるにつれて現象の奥深さや面白さを知ることができます。高校で習った物理では説明できないような運動の様子なども、数式を使って表すことができるようになります。

大学では自分の学びたい講義を選択して学ぶことができますが、講義が入っていない時には図書館などで自習をすることもできます。図書館には多くの本が所蔵されているうえ、平日には基本的に午後11時まで利用でき、岡山大学の魅力のひとつだと考えています。

岡山大学には教養科目も多くあります。また、教職課程をとって教育学部の科目を学ぶこともできます。講義以外にも様々なイベントがあり、例えばSDGsに関する講演会では、より世界の現状や行われている活動について知ることができました。このように理学部ではその専門科目をしっかりと学ぶことができるのはもちろん、様々な種類の自分の知りたいこと、学びたいことを学ぶことができます。



本棚：ほかに英語の教科書などもあります



実験レポート作成の参考のため図書館から借りた本



学食のテイクアウト



地元のコロナ禍学生応援キャンペーンでいただいたお菓子





## 理学部で 実りある4年間を！

先輩VOICE /



入矢 梨紗子

化学科 3年次生

岡山県 岡山朝日高等学校卒業

|   | 月      | 火      | 水 | 木      | 金      |
|---|--------|--------|---|--------|--------|
| 1 |        | 有機化学11 |   |        |        |
| 2 |        | 有機化学11 |   |        |        |
| 3 |        |        |   | 国際金融入門 |        |
| 4 |        |        |   | 国際金融入門 |        |
| 5 | 化学実験法4 |        |   | 化学実験法4 | 化学実験法4 |
| 6 | 化学実験4  |        |   | 化学実験4  | 化学実験4  |
| 7 | 化学実験4  |        |   | 化学実験4  | 化学実験4  |
| 8 | 化学実験4  |        |   | 化学実験4  | 化学実験4  |

※4学期のうちの第3学期の時間割です

理学部では自然科学の基礎や理論を学ぶことができます。様々な自然や自然現象がどのようにして成り立っているのか、どのような仕組みで発生しているのかなど、仕組みや成り立ちについて研究するところが理学部です。化学科の1年次生は一般教養科目と専門基礎科目を学び、知識を幅広く身につけることができます。2年次生は専門科目の講義、3年次生は専門科目の講義に加えて知識を実践の場で生かすための実験科目が主になります。

また、海外で勉強する機会が多く用意されており、私は理学部の研修で上海を訪れました。この研修では現地の大学や研究施設を見学したり、企業の人のお話を聞いたり、大学生と交流したりするなど、貴重な体験をすることができました。

岡山大学では部活動やサークルも盛んに活動が行われています。私はバドミントンのサークルに入っていますが、バドミントンのサークルと一概に言っても経験者が多いサークルや初心者の多いサークルなど数が豊富なので自分に合ったサークルや友達と出会うことができます。

大学は貴重な4年間を過ごす場所です。よく考えて選んでください。



研修で訪れた上海の  
大学生との交流



上海でのご飯



千と千尋の神隠しの  
モデルとなった豫園



サークルの同期との山口旅行

## 岡山ってどんなところ？

数字で見る岡山県

芸術が身近に  
感じられるね。

全国第1位

晴れの日

降水量1mm未満の日

年間276.7日

快適な日が  
多いね。

全国第7位

美術館数

岡山県16館

全国453館

全国第2位

道府県立図書館個人貸出数

岡山県1,368,815冊

全国平均375,870冊

他大学との交流や  
部活の試合も  
活発にできるよ。

岡山の人って  
勉強熱心??

全国第3位

大学・短期大学数

人口10万人あたり

岡山県1.43校  
全国平均0.89校

全国第3位

ごみのリサイクル率

岡山県29.1%  
全国平均19.6%

### 倉敷美観地区

白壁の町屋が軒を連ね、倉敷川が穏やかに流れる、情緒豊かな昔ながらの町並み。おしゃれなカフェや雑貨屋さんも多く一日散策を楽しめます。



### 牛窓

瀬戸内の多島美が楽しめ、日本のエーゲ海とも称されます。沖合に浮かぶ黒島では潮が引くとヴィナスロードが現れ、パワースポットとして知られています。附属臨海実験所も牛窓にあります。



### Topic

#### 『瀬戸内国際芸術祭2022』

3年に一度瀬戸内の島々で開催される、海外からも注目されている現代アートの祭典です。島の美しい景色と、現代アートの融合が魅力です。

〔開催日程〕

春：4/14～5/18

夏：8/5～9/4

秋：9/29～11/6



### 岡山大学 津島キャンパス

理学部のある津島キャンパスは緑にあふれ、市街地にも近い過ごしやすい環境です。学業やサークル活動に思う存分打ち込むことができますよ。



# 附属界面科学研究施設

<https://www.science.okayama-u.ac.jp/~surface/>

## 薄膜物性学部門

### 面白くて役に立つ薄膜物質の開発

半導体、磁性体、超伝導体など、物質は様々な性質を示します。それらの物質を薄膜化すると特性が向上したり新しい特性を示したりする場合があるため、薄膜は学術的にも応用的にも重要な研究対象と考えられています。薄膜物性学部門では、このような特性の発現機構を物質中の電子のエネルギーや運動量やスピン（電子の磁石としての性質）を直接的に調べることのできる分光学的手法により解明したり、物質を薄膜化したり薄膜の積層構造体を作製することにより、太陽電池などへの応用の可能性を探索する研究を行っています。



光電子分光装置を使った実験の様子

## 粉体物性学部門

### 界面評価・制御手法の確立による新機能デバイスの開発—新規な超伝導材料の合成

粉体物性学部門では、新規な有機・無機物質を基礎にした電界効果トランジスタデバイスの界面の物理ならびに化学に関する研究と、新規な超伝導物質の開発ならびに評価の研究を行っています。

電界効果トランジスタデバイスは金属・活性層界面、絶縁膜・活性層界面などの多くの異種物質間の接触部分を有しており、この部分の制御が特性に大きく影響します。したがって、界面の構造、電子状態をナノメータス

ケールで実験的、理論的に調べて、特性を制御する研究が重要になります。また、新規なデバイスの活性層となる新物質の探索も重要な研究テーマです。例えば、グラフェンや二次元層状物質は、現在我々が最も力を入れている研究対象です。

我々の研究部門では新規な超伝導物質の合成と、その特性解明に関する研究も進めています。合成法についても、化学的な手法から、電界効果のようなエレクトロニクスの手

法まで幅広く取り入れて展開しています。超高压での超伝導物性の研究も進めています。



電界効果トランジスタ評価実験の様子

## 先端超伝導材料研究部門

### 新規な超伝導材料の合成を通じた超伝導物理学の構築—新規高温超伝導体の開発

電流がエネルギー散逸なく流れることが可能となる超伝導状態は、多くの応用可能性を秘めていることから多くの研究が行われています。通常超伝導は非常に低温で実現し、存在が希少なヘリウムなどを使用しないと実現しません。私たちはこれまで知られている物質とは全く異なる特徴を持つ超伝導体を見つけることや室温でも超伝導状態となるような高温超伝導体を発見することを目指して超伝導体開発を行っています。

超伝導体は私たちの生活においてMRIからリニアモーターカーまで

様々な分野で使用されています。また最近では超伝導状態の性質を使って量子コンピューターを実現しようとする試みも多く行われており、転移温度の高い超伝導体だけでなく、特殊な表面状態・界面状態を持つ超伝導体もこれからの科学・私たちの生活の発展に欠かせない物質です。私たちはこのような特異な表面状態を持つ超伝導物質（トポロジカル超伝導体）や、新しい超伝導発現機構から転移する超伝導体（非従来型超伝導体）を中心として超伝導体の開発を行っています。

### 先輩からのメッセージ



私は高校で物理を学んだ時、直観的に「面白い学問だ」と感じ進路は物理学科にしようと決め岡山大学を選びました。大学の物理学は計算が複雑で、簡単に理解できる概念の方が少ないです。頭をフル回転させて考え、時には友達と議論を重ねることで、物理学という学問への理解を深めることができます。岡山大学には真摯に学問と向き合える環境が整っており、物理を楽しむことができます。また物理学では物事を順序立てて、順番に追って考えることが大切です。その過程で得られる論理的思考力は研究活動においても、社会人になってからも役に立つと思います。

私はいま超伝導体という物理の最先端の研究に取り組んでいます。研究活動ができることに感謝し、より理解を得るために勉強を頑張っています。

田村 翔 物理学科 4年次生（愛知県 安城高等学校卒業）



# 附属臨海実験所

<https://www.science.okayama-u.ac.jp/~rinkai/>

海洋は生命誕生の源であり、今なお豊富な生物種が適応放散しています。

陸の生物には見られない多様な機能をもつ海の生物が、注目されています。

臨海実験所は、関連施設では中四国・九州の唯一の文部科学省認定共同利用拠点として認定され、

至便な環境のもと、多様な生物、先端設備、充実した教職員により、分子から生体まで

主に生体制御学に関連した様々な研究教育を行っています。

高度な実験生物学の全国的なメッカとしても期待されています。

臨海実験所は、“日本のエーゲ海”牛窓にあり、大学キャンパスから30kmという至便な距離に位置します。付近はまだかなり豊かな動物相が保たれており、採集・飼育ができます。また、岡山県水産試験場が隣接しています。これらのメリットを生かし、生物学科の臨海実習、全国公開臨海・臨湖実習などの教育と、修士、博士課程および生物学科4年次生の研究指導ならびに国内外の利用者による研究が行われています。

年数回の臨海実習(写真上)では、海洋動物の分類、発生、生理、生態に取り組みます。海の生物の圧倒的な多様さと、見事に分化した適応戦略に、太古の海に誕生した生命の進化の歴史を実感することでしょう。

研究としては、タンパク質・遺伝子解析といった分子生物学・生化学的手法から、国内では類を見ない次世代実験形態学のアプローチ、培養系などの細胞生物学・組織化学的手法、神経／内分泌系や行動などを扱う個体レベルの手法、そして生態学的手法を駆使して、陸上にも適応できるトビハゼの環境適応(写真下)等、様々な脊椎動物および無脊椎動物を用いた比較研究を行い、進化との関連を検討しています。遺伝子改変小型魚類・マウスを用いた先端的な解析も行っている随一の関連施設です。多様な生物の生息する海というフィールドを生かしたハイレベルな研究を、“海の生命観”の創成につなげることが期待されています。



臨海実習風景



実習船「はやて」と「マリナス」



陸に上がった魚、トビハゼと皮膚の塩類細胞



ナйкаイムチョウウズムシ  
動物進化の研究対象として注目されています



研究中の4年次生、大学院生

## 先輩からのメッセージ



臨海実験所が最も賑わうのは、臨海実習が行われる夏です。船で無人島に行く磯採集や、夜の灯火採集、最終日のバーベキュー(近年はコロナで開催できていませんが…)。岡大のみならず他大学の実習もあり、多くの学生と交流できます。普段は学生や教職員、そして国内外からの訪問研究者が研究や白熱したディスカッションも行っています。また、院生は様々な機関へ共同研究に出向いています。

臨海実験所の飼育設備は全国トップクラスで、海に近い立地を活かしたヒラムシやコンボルータ、他にもメダカやラットといった様々な動物の飼育や行動実験を行っています。私は、ラットを用いて脳内における幸せホルモンの受容体が行動をどのように制御しているのかについて調べています。

実験材料は眼前の海から採集でき、分子生物学や生理学、人工河川などの実験機材も揃っています。海に囲まれた環境で有意義な研究生活を送れる臨海実験所に来てみませんか？

立石 沙也加 自然科学研究科(博士前期課程)生物科学専攻 2年次生(香川県 香川県大手前高等学校(現:大手前丸亀高等学校)卒業)

異分野基礎科学研究所（基礎研）は、2016年4月に設置された新しい研究所です。従来の基礎研究は、それぞれの学問分野・学問領域の発想や研究手法を用いることが多かったと言えます。しかし、多くの難問が山積している現代には、従来の学問体系では解決が難しい課題が多く残されています。最先端の基礎研究を推進するために、異なった背景、発想、研究手法を用いた研究を進めることも重要です。基礎研は、岡山の強みである物理学から基礎生命科学の異なる分野の研究を深化・融合することにより、新しい研究成果を得ることを目指しています。また、外国人研究者が主宰する研究グループがいくつもあり、海外からの研究者や大学院生が数多く研究に従事しています。国際的な環境下で、新しい学問分野を開拓する意欲をもって国際レベルの研究を進め、様々な分野で活躍する人材の育成を進めています。

# 異分野 基礎科学 研究所



異分野基礎科学研究所 所長  
沈 建仁

## 量子宇宙・ ニュートリノ研究

当グループは、原子物理、原子核物理、量子光学、数理論、ビーム物理の手法を発展させ、宇宙・素粒子物理学に融合することにより、新たな基礎科学分野の創出を目的としています。最先端レーザー技術を用いて原子・分子・原子核の量子状態を精密に制御し、量子干渉性を利用した増幅を行うことで、これまでに見えなかった現象を捉えて、素粒子・宇宙の謎に迫ります。原子からのニュートリノを捉えることによりニュートリノの未知パラメータ（絶対質量、等）を決定する、あるいは、特異な原子核トリウム229を用いた超精密な「原子核時計」を開発することで、究極精度での時間測定によって物理定数が経年に変化するかどうか検証する、等、に取り組んでいます。

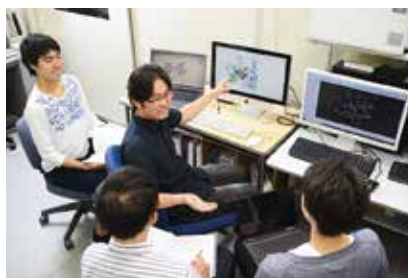
吉村 浩司 教授 笹尾 登 教授  
吉見 彰洋 准教授 植竹 智 准教授



## 光合成における 酸素発生機構の解明

植物は、光のエネルギーを用いて水と二酸化炭素から酸素と炭水化物を生成する光合成を行っています。光合成における最も重要な反応の一つが水の酸化分解です。近年、この反応にはマンガンを含む化合物が触媒として関与していることがわかったが、その反応機構は未だ明かされていません。当グループでは、この反応機構をX線結晶構造解析やX線自由電子レーザーを用いた時間分割結晶構造解析、量子化学計算等により明らかにするとともに、より効率的な人工触媒の開発を目指して、モデル化合物をはじめとする新たな金属錯体触媒の開発に取り組んでいます。

沈 建仁 教授 鈴木 孝義 教授  
菅 倫寛 教授 秋田 総理 准教授



## 新しい有機合成反応 に基づく機能性 有機材料の開発

当グループでは、有機金属化学を基盤とした新規な有機合成反応の開発を行っています。また、合成した縮合多環 $\pi$ 共役系有機分子を有機電界効果トランジスタおよび有機薄膜太陽電池の材料として応用する研究を行っています。従来の無機物からなる材料と比べると、軽量で超薄型化や大面積化が可能なので、様々な場所で使用することが可能になります。また、人体にも無害なので、身体に身に着けることができる「ウェアラブルデバイス」の開発も目標にしています。

西原 康師 教授  
森 裕樹 助教



## 海外から招へいされた研究者の活発な研究活動

### LABORATORY OF EVOLUTION AND STRUCTURAL BIOLOGY

Our group works on understanding the evolution of organisms through studying protein function. The laboratory uses structural biology to “see” the protein components of biological machines. Through understanding how the parts fit together, and how the components move relative to each other, we will be able to understand what these biological machines do, and how and why they work. Specifically, the “designs” of protein machines have been perfected (selected for) over several billion years of evolution. Through comparing the genomes from organisms that have diverged at different time points in evolution, we chart the paths of how protein machines have become more sophisticated in carrying out their functions. We are currently focusing on proteins from the newly discovered Asgard archaea, which are providing fascinating insights into eukaryogenesis.

Professor Robert C. Robinson





## アドミッション・ポリシー（求める人材）

理学部では、学力の3要素（知識・技能、思考力・判断力・表現力等の能力、主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度）を意識しながら、高等学校等での学習により、以下のような意欲と能力を伸ばしてきた人を求めています。

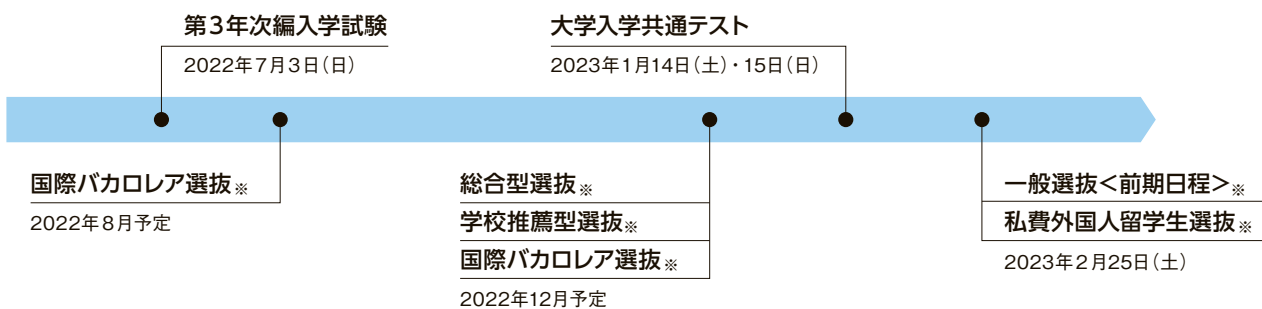
1. 自然科学の基礎を学び、その知識や能力を社会で活かしたいと考える人
2. 自然現象を原理や法則から理解したいと考える人
3. 真理探究への情熱をもっている人

また、入学後にディプロマ・ポリシーに掲げる5つの学士力に基づく以下のような能力を身に付けられる人を求めています。

1. 自然科学の幅広い分野の基礎知識を修得し、広い視野と柔軟な研究能力を身につけ、独創的な研究を推進できる能力
2. 修得した専門分野の知識を活用する能力を持ち、自らが新しい分野に積極的に挑戦できる能力
3. 幅広い教養と英語によるコミュニケーション能力を身につけ、グローバル化が進むこれからの世界で活躍し、広く国際社会に貢献できる能力

## 2023年度 入試日程

※下記は予定のため、詳細は「2023年度岡山大学入学選抜要項」（資料請求・ホームページ）等を参照してください。



## 2022年度 入試実施状況

| 学 科     | 募集人員 | 国際バカロレア選抜 |      |      | 一般選抜＜前期日程＞ |      |      | 一般選抜＜後期日程＞ |      |      |
|---------|------|-----------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|
|         |      | 募集人員      | 志願者数 | 合格者数 | 募集人員       | 志願者数 | 合格者数 | 募集人員       | 志願者数 | 合格者数 |
| 数 学 科   | 19   | 3         | 1    | 0    | 17         | 45   | 19   | 2          | 14   | 4    |
| 物 理 学 科 | 34   |           | 1    | 1    | 29         | 73   | 33   | 4          | 16   | 4    |
| 化 学 科   | 29   |           | 0    | 0    | 26         | 56   | 30   | 2          | 12   | 3    |
| 生 物 学 科 | 29   |           | 2    | 1    | 23         | 54   | 27   | 5          | 28   | 6    |
| 地 球 学 科 | 24   |           | 0    | 0    | 21         | 53   | 23   | 3          | 39   | 5    |
| 計       | 135  | 3         | 4    | 2    | 116        | 281  | 132  | 16         | 109  | 22   |

| 学 科     | 私費外国人留学生選抜 |      |      | 第3年次編入学試験 |      |      |
|---------|------------|------|------|-----------|------|------|
|         | 募集人員       | 志願者数 | 合格者数 | 募集人員      | 志願者数 | 合格者数 |
| 数 学 科   | 若干人        | 2    | 0    | 9         | 15   | 10   |
| 物 理 学 科 |            | 2    | 0    | 8         | 7    | 6    |
| 化 学 科   |            | 2    | 1    | 5         | 18   | 9    |
| 生 物 学 科 |            | 4    | 1    | 5         | 12   | 7    |
| 地 球 学 科 |            | 2    | 0    | 3         | 5    | 3    |
| 計       |            | 12   | 2    | 30        | 57   | 35   |

## 入学料・授業料

|         |          |       |
|---------|----------|-------|
| 入学料     | 282,000円 | （予定額） |
| 授業料（年額） | 535,800円 | （予定額） |

※入学時及び在学中に改定が行われた場合には、改定時から新たな金額が適用されます。

## アクセスマップ



### 岡山までJR利用

- JR岡山駅運動公園口(西口)バスターミナル22番のりばから岡電バス【47】系統「岡山理科大学」行きに乗車、「岡大入口」又は、「岡大西門」で下車(バス所要時間約10分)
- JR岡山駅後楽園口(東口)バスターミナル7番のりばから岡電バス【16】系統「津高台団地・半田山ハイツ」行き、【26】系統「岡山医療センター国立病院」行き、【36】系統「辛香口」行き、【86】系統「運転免許センター」行きのいずれかに乗車、「岡山大学筋」で下車、徒歩約7分(バス所要時間約10分)
- JR津山線「法界院駅」で下車、徒歩約10分

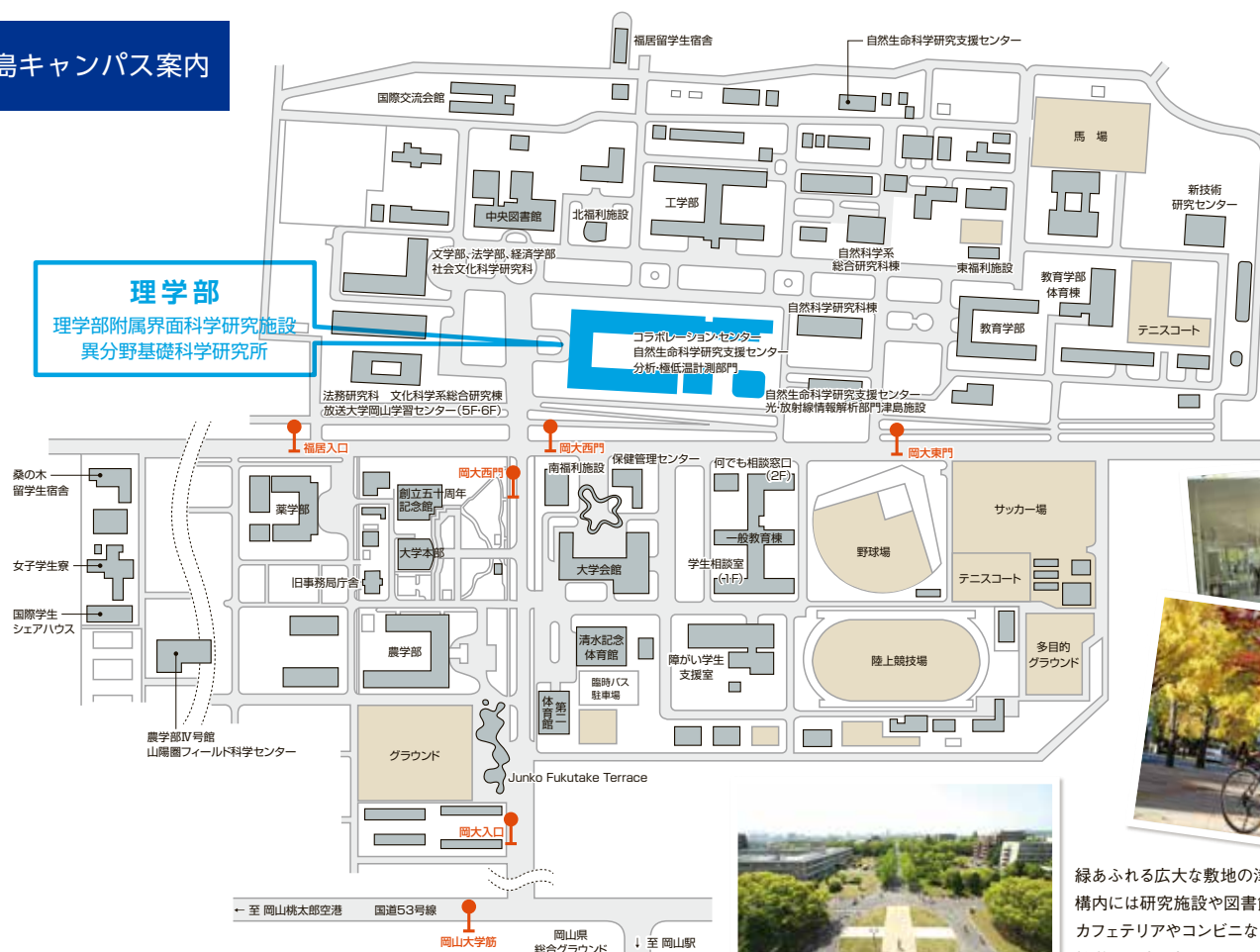
### 岡山まで航空機利用

- 岡山桃太郎空港から「岡山駅方面」行きバスに乗車し、「岡山駅」にて下車(バス所要時間約30分)その後は上記岡山駅周辺からの各種交通機関をご利用します。(ノンストップバス以外をご利用の場合は、「岡山大学筋」にて下車、徒歩7分)

### 岡山まで山陽自動車道利用

- 岡山ICで降り、岡山駅方面へ国道53号線を直進、右手に岡山県総合グラウンドの木々が見え始めたら約600メートルで岡山大学筋があります。左折すれば岡山大学に着きます。

## 津島キャンパス案内



緑あふれる広大な敷地の津島キャンパス。構内には研究施設や図書館、カフェテリアやコンビニなどが揃っていて、勉学や研究に打ち込める環境が整っています。

※本誌掲載の写真については、感染防止対策に配慮したうえで、最少人数のスタッフが短時間で撮影したものです。



学 章

## 岡山大学 理学部

〒700-8530 岡山市北区津島中三丁目1番1号

お問合せ窓口：岡山大学理学部事務室教務学生担当  
Tel. 086-251-7778 Fax. 086-251-7777  
E-mail igx7778@adm.okayama-u.ac.jp

編 集：岡山大学理学部広報委員会

<https://www.science.okayama-u.ac.jp>

岡山大学理学部

検索

