

岡山大学

理学部

OKAYAMA UNIVERSITY
FACULTY 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



Pioneering the future!

未来を切り拓く

私たちを取り巻く世界はどのような法則の下に成り立っているのでしょうか。これまでに、多くの学者たちがこの問いかけへの答えを見つけようとチャレンジしてきました。ニュートンによる万有引力の法則の発見はその一つでしょう。彼はリンゴが木から落下する様子を見て、リンゴに対して働く力すなわち引力が月や惑星に対しても働くことを着想したといわれています。このように、私たちの身の回りで生じている様々な自然現象の中から、自然界を支配する法則を見出そうとするのが理学です。

岡山大学理学部には数学科、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、それぞれが独自の方法により自然現象にメスを入れることで、自然界がどのようにできているのか、どのような法則によって保たれているのかを理解しようとしています。このことは、この秩序ある自然界を未来の人類に引き継いでいくために、私たち自身がどうあるべきか、どうふるまうべきか、を理解することにも繋がっているのです。

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、自然界の法則に関する最先端の研究を進めつつ、その成果を基盤として、問題の発見・解決能力に優れた人材の育成を目指して、少人数での教育を行っています。現在、理学部には660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。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。

岡山大学理学部には附属臨海実験所と附属界面科学研究施設が設置されており、それぞれ海とそこに生息する生物に関する教育と研究、新規超伝導体や物性の起源の解明などに関する教育と研究が活発に行われています。さらに、理学部を併任する教員で組織された異分野基礎科学研究所では、宇宙、光合成、水などを対象とした研究が進められています。これらの附属施設や異分野基礎科学研究所と連携した研究と教育が、岡山大学理学部の大きな特色となっています。

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、皆さんが実社会で役立つ能力を身に着け、我が国と世界の未来を切り拓いていく人に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 富岡 憲治



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

大好きな生物の勉強を貫いたから 「いま」がある 好きこそものの上手なれで 「夢」を実現

Special Interview

アース製薬株式会社 三木 大輝さん



どうして岡山大学理学部への進学を決めましたか？

幼少の頃から家で鳥などの生き物を飼育していました。子どもながらに生き物の行動とか反応が面白いな、と思って興味を持ち、高校時代に生物の勉強にのめり込んだのがきっかけです。高校の先生に、選択が生物だと進路が狭まるよ、と言われたこともありましたが、やっぱり好きな生物の勉強がしたくて、岡山大学理学部の生物学科を選びました。

なぜ、今のお仕事を選んだのですか？

大学では、コオロギを使って体内時計と行動の関係を研究していました。生物学的な手法で、遺伝子の働きを抑えたり増やしたりして、コオロギの行動がどう変わるか、という研究をしていました。光の強さや時間などの条件で、コオロギの行動に変化が起きる事は昔から知られていましたが、それがなぜなのかはわかっていませんでした。明らかに目の前で起こっている事象が、なぜ起こるかわかっていない謎を調べる事には、格段の面白さがありました。

大学でその様な研究をしていたので、自然と昆虫を扱う仕事に関心を持つようになって、今の会社に就職しました。

今のお仕事の魅力は？

この会社に就職して2年ですが、自分のアイデアが活かされたり、製品という形になって店頭に並びお客様に買っていただけることに喜びを感じています。また、空いた時間には担当以外に興味のある研究も自由にできて、商品化を目指す環境が与えられているのも大きな魅力ですね。研究をしているとやっぱり新しい発見もあって、楽しいです。ただ、大学時代の基礎研究は自分が満足して納得したと

ころがゴール。でも会社で研究開発することは、商品となり、それを消費者の方に満足していただかないと意味がない。どこまでの結果を出すのかをきちんと決めて、それを達成する責務があるのは、会社に入ってから感じた厳しいところです。

将来的には自分のアイデアで、全く新しい商品を生み出す事が私の夢ですね。

岡山大学理学部で学んでよかったところは？

私の研究室の先生を始め、世界に先駆けた最先端の研究をしておられる先生が多く、そのような先生の元で研究ができることはすごく刺激になりました。研究設備も整っていて、研究にのめり込んでいってしまう環境があったのもよかったですね。研究対象が昆虫なので夜活動が活発になることも多く、夜中まで研究に没頭してしまうこともありましたが（笑）。理学部はひとつの学科が大体1クラス位の人数だったので、高校の延長のように和気あいあいと仲が良かったですよ。キャンパスには他学部 of 学生も一堂に集っているので、サークルなどでいろいろな人と交流でき、考え方や意見の交換で刺激になることも岡山大学の良いところでしたね。

岡山大学理学部を目指す高校生へ、メッセージをお願いします。

私は生物学科で昆虫の研究をしていましたが、化学や物理といった他の科目の知識も必要でした。だから高校から色々な科目を学習しておかないと、大学に入ってから苦勞してしまいます。

高校での学びは、幅広い学問の一部分なんだという意識を持って、受験対策だけでなく将来を見据えて、余裕のあるかぎり幅広い分野の勉強しておく事が大切です。



蚊の生態や習性について語る三木さん



市販化に携わった商品群

Profile

2015年 岡山大学理学部生物学科卒業、2017年 岡山大学大学院自然科学研究科 博士前期課程生物科学専攻修了、2017年 アース製薬株式会社に入社。現在は研究開発本部 研究部に配属され、主に蚊を対象とした虫ケア商品の研究開発に携わる。

“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

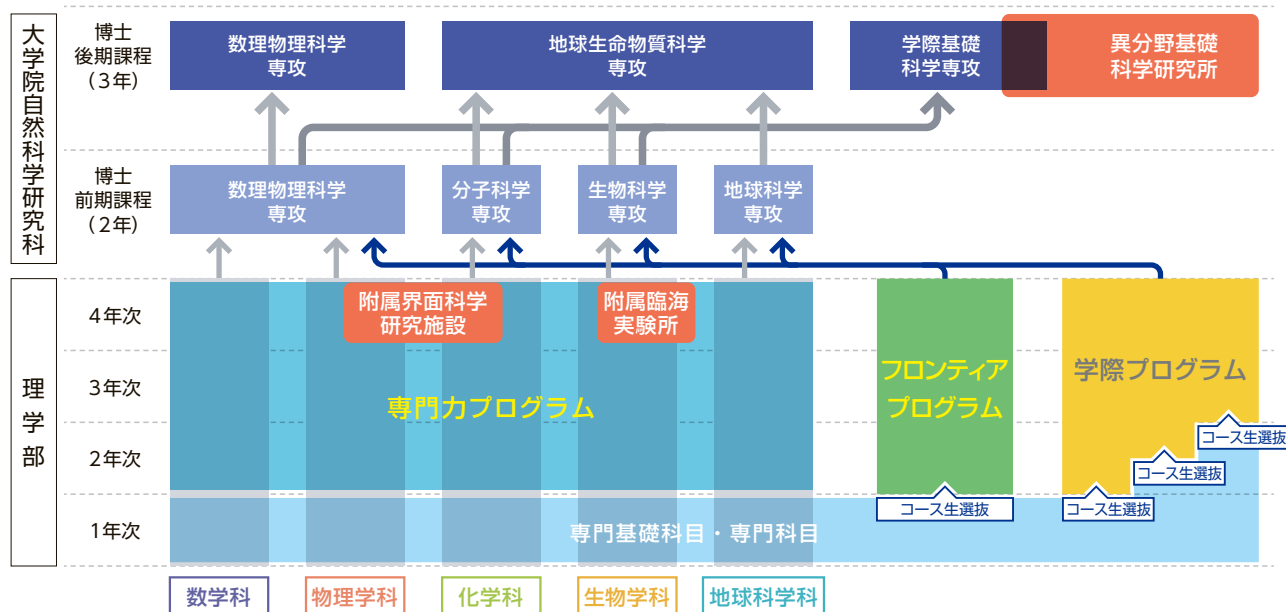
各学科の開講科目を中心に履修し、高い専門性を修得するためのプログラム。
他学部で開講される専門関連科目を履修し、専門力をさらに強化することもできます。
詳細は、各学科ページ「カリキュラム」をご参照ください。

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・教育者をめざすためのプログラム。

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



<http://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。

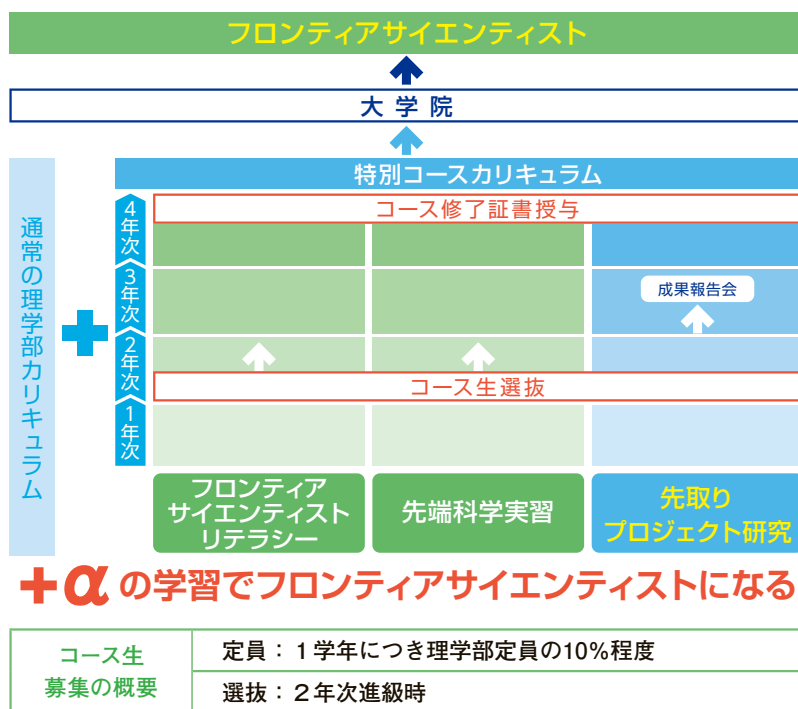


フロンティアプログラム(フロンティアサイエンティスト特別コース)

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

『フロンティアサイエンティスト特別コース』とは

所属学科のカリキュラムに加え、コース独自の授業、学内外での実習、合宿等を通じ、広範囲な自然科学の教養及び科学者に求められる様々な能力の習得を目指します。また、将来最前線で活躍する科学者(フロンティアサイエンティスト)となるべく、早い段階から4年次生・大学院レベルの研究を「先取り」して行うことができます。コース生は1年次の成績や面接等に基づき選抜します。



牛窓にある附属臨海実験所にて、ステップアップ合宿を実施。

本コース生がサイエンス・インカレにおいて研究成果を発表

サイエンス・インカレは大学生の自由な発想に基づく自主研究の成果発表の場として、文部科学省により平成24年から開催されています。理学部からも、本コース生が毎年参加し、先取りプロジェクト研究の成果を発表してきました。2019年3月に立教大学で開催された第8回サイエンス・インカレには、4名のコース生がファイナリストとして参加し、2名が表彰されました。



サイエンス・インカレで表彰を受けた渡部さん(左)



表彰状を手に記念撮影する岡村さん

学際プログラム(複合領域科学コース)

<http://www.science.okayama-u.ac.jp/prospective/tokusyoku.html>

『複合領域科学コース』とは

幅広い分野の授業科目を履修することにより、複合的・学際的な学問分野に対応、進出できる学生を育成することを目的としています。

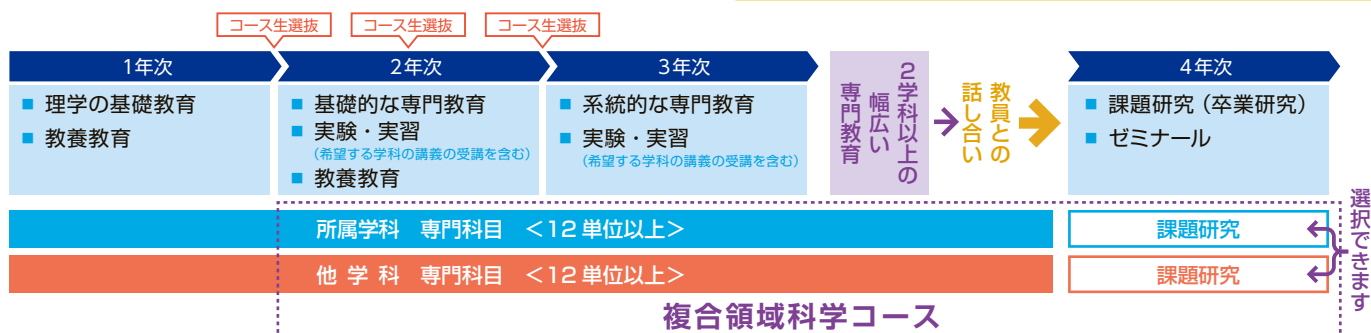
各学科の開講する専門科目を2学科以上にわたってそれぞれ決められた単位数以上の単位を修得し、履修を許可された教員のもとで課題研究を行い卒業します。なお、コース修了後は、大学院まで進学して研究を深めたり、開発系等技術者として就職し活躍しています。

こんな人に向いています

- 自然科学の基礎分野を幅広く勉強したい人
- 専攻分野にとらわれず、様々な知識を身につけ新分野を開拓したい人
- 大学に入学した後、じっくりと専攻分野を探していきたい人

コース生募集の概要

定員：各学科学生定員の20%程度以内
選抜：2年次進級時、2年次3学期、3年次進級時



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 2年次生

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、昨年度から新しく始まりました。

本年度は、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 3年次生

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。今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楽園や岡山城、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 (後楽園)



Voice

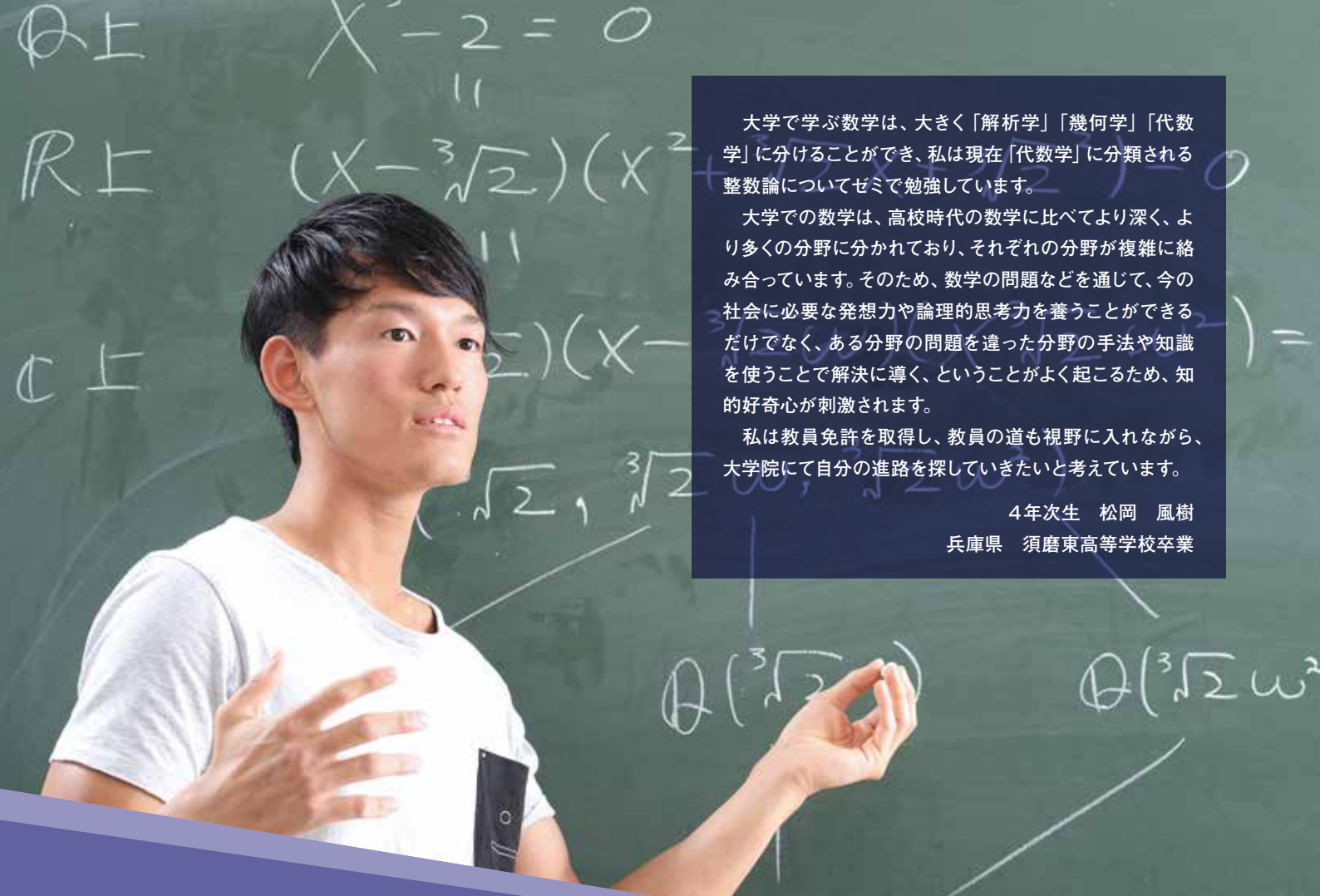
小林 生佳

化学科 4年次生

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。



大学で学ぶ数学は、大きく「解析学」「幾何学」「代数学」に分けることができ、私は現在「代数学」に分類される整数論についてゼミで勉強しています。

大学での数学は、高校時代の数学に比べてより深く、より多くの分野に分かれており、それぞれの分野が複雑に絡み合っています。そのため、数学の問題などを通じて、今の社会に必要な発想力や論理的思考力を養うことができるだけでなく、ある分野の問題を違った分野の手法や知識を使うことで解決に導く、ということがよく起こるため、知的好奇心が刺激されます。

私は教員免許を取得し、教員の道も視野に入れながら、大学院にて自分の進路を探していきたいと考えています。

4年次生 松岡 風樹
兵庫県 須磨東高等学校卒業

数学科

募集人員
19名



数学科
紹介MOVIE

<http://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

[illegible]

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

2020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
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
物部	治徳	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物理に関わる諸問題の教
育、研究を行う

近藤 慶 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

※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

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

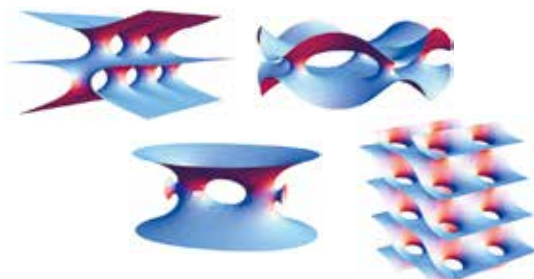
三角形と円が「同じ」？図形や空間の性質を
様々なアプローチで研究する学問

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

- 多様体に対するBlowing-upの性質
- 移行原理による実数の拡大
- コンパクト性定理
- ラプラス方程式の円環領域における境界値問題
- 感染症の数理モデル
- 熱方程式の解の一意存在定理
- 波動方程式におけるエネルギー不等式
- 調和関数における平均値の定理と最大値原理
- 正則グラフと可換なAssociation Schemeの指標表
- 整数の分割と母関数
- Jordanの曲線定理
- 1次ホモロジー群
- Borsuk-Ulamの定理
- カルマンフィルターの理論
- 離散時間マルチンゲール；任意抽出定理とその周辺
- 対称群の表現、指標について
- 4次対称群における指標表の導出
- マッカーサー・ローゼンツヴァイクモデル
- ローレンツ計量における2葉曲線の測地線

TOPICS!

岡山大学で学会を開催

日本数学会は、その前身が明治時代に設立された伝統ある学会です。現在約5千人の会員を擁し、数学の研究の発展や普及などを目的とした活動を行っています。本学理学部数学科の教員も全員が入会しています。

日本数学会は年に2回、春と秋に学術的会合を、全国の大学が持ち回りで開催しており、2018年9月24日から27日までは、岡山大学で秋の学会が開催されました。岡山大学で開催されるのは13年振りで、全国から千人を超える数学者が参加し、研究の発表や討論などを行いました。



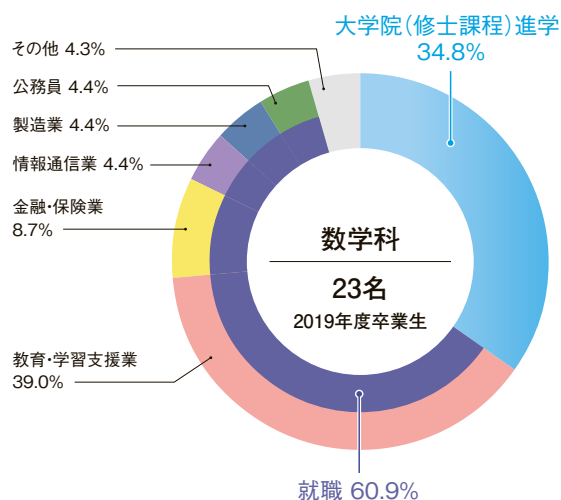
卒業後について

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

日立システムズ、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、両備システムソリューションズ、日立システムズ、広島入国管理局、市役所（岡山市、姫路市、豊岡市 他）、中学校および高等学校教員（岡山県、大阪府、広島県 他）



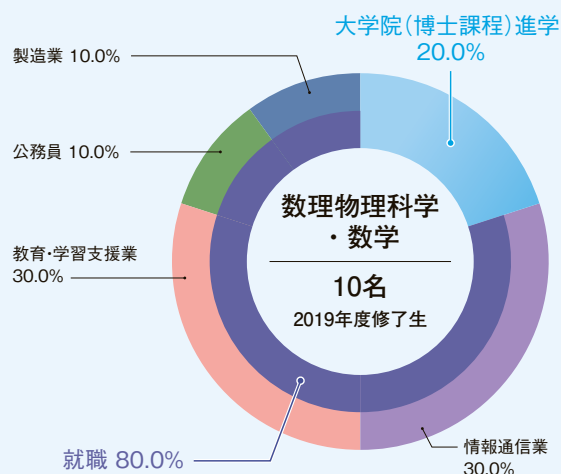
2020年3月末現在

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、トスコ、おかやま創研、三菱東京UFJ銀行、岡山システムサービス、アルトナー、個別教室のトライ、アイネット、ウイルテック、西松屋チェーン、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、神奈川県 他）



2020年3月末現在

卒業生からのメッセージ



森藤 佑弥

津山市立
北陵中学校教諭

2015年
数学科卒業

“果てしなく広がる数学の世界へ”

私は中学生のころから将来は数学の教師になりたいと思っていました。そのため教育学部に進もうと考えていたのですが、高校のとき数学の先生に数学科でも教師になることができるし、より深く数学を学ぶことができると紹介され本学科を選びました。

もともと数学は好きでしたがそれほど得意というわけではなかったので、大学で専門的に数学を学んでいけるのかという不安もありました。しかし大学生活が始まってみると1学年20人ほどの学科ということもあり、同期や先輩とのつながりが強く、協力してレポートを完成させたり、難しい問題を教えていただいたり和気あいあいと数学を学ぶことができました。

大学の数学では数字がほとんど出てこなかったり、証明が複雑だったり戸惑うことも多いですが、しかし1つのことを深く学ぶことで、粘り強く課題に取り組む力が身についたと思います。また、高校まで学んでいた数学がほんの一部だったことに気づかされ、そのことが今でも授業の幅を広げるのにとても役立っています。

数学が得意な人もそうでない人も、興味があればぜひ岡山大学理学部数学科で学んでみてください。きっと自分の中の数学の世界が大きく広がりますよ！

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

教員免許を取得することができるということが私の物理学科を志望した大きな要因です。教員免許を取得したいという気持ちと物理について詳しく学びたいという気持ちがあり迷っていたところ、物理学科なら両方を叶えられると知り、この道に進むことに決めました。

大学に入って高校の物理と大学で学ぶ物理とのギャップにはかなり驚き、苦しみました。そこで、将来それをなくせるような教育はできないかと考えています。そのためにまず私自身がより深く物理を理解し、物理的な思考ができるよう頑張っていこうと思っています。

4年次生 峰 明日香
兵庫県 姫路東高等学校卒業

物理学科

募集人員
34名



物理学科
紹介MOVIE

<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、自然界の基本原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
	実物実験		古典物理学		現代物理学		物理学							
	物理学実験1		物理学入門A	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					
	力学1A	力学1B	力学2A	力学2B	力学3A	力学3B	熱力学A	熱力学B	統計力学1A	統計力学1B	統計力学2A	統計力学2B		
	力学演習1A	力学演習1B	力学演習2A	力学演習2B	電磁気学1A	電磁気学1B	電磁気学2A	電磁気学2B	電磁気学3A	電磁気学3B	統計力学演習1A	統計力学演習1B	統計力学演習2A	統計力学演習2B
					電磁気学演習1A	電磁気学演習1B	電磁気学演習2A	電磁気学演習2B	量子力学2A	量子力学2B	量子力学3A	量子力学3B	相対論的量子力学	
					振動波動A	振動波動B			量子力学演習1A	量子力学演習1B	量子力学演習2A	量子力学演習2B		
									相対性理論1A	相対性理論1B	相対性理論2A	相対性理論2B		
									先端物理学1	先端物理学2	量子光学A	量子光学B		
									素粒子原子核物理学1	素粒子原子核物理学2	宇宙天体物理学1	宇宙天体物理学2	素粒子原子核物理学2	宇宙天体物理学2
									固体物理学1	固体物理学2	固体物理学3	固体物理学4	固体物理学5	固体物理学6
									コンピュータ物理学1A	コンピュータ物理学1B	コンピュータ物理学2A	コンピュータ物理学2B		
	物理数学A		物理数学B	物理数学C	物理数学D	物理数学E								
							物理数学F							

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

2020年4月1日現在

野上 由夫 教授	量子構造物理学
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
松島 康 講師	
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	
野原 実 教授 ※2	量子物性物理学
	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

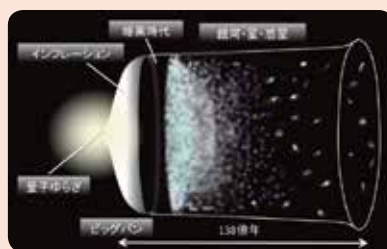
宇宙・素粒子物理学

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。

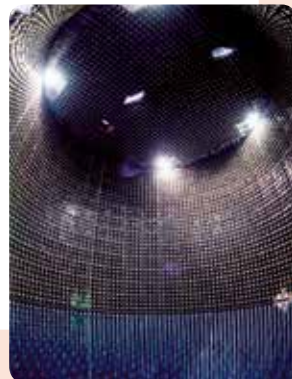
また、理学部関連研究所「異分野基礎科学研究所」で行うレーザーを用いた新しい素粒子実験も推進しています。



↑ 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

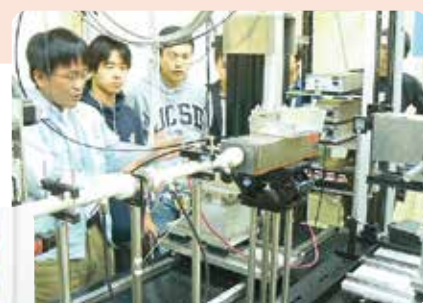
スーパーカミオカンデ実験 →

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変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

- ガラス基板上への機能性酸化膜の作製
- 磁性金属における圧力誘起超伝導の探索
- スピン軌道結合金属の超伝導探索
- $S=1/2$ 反強磁性交替ボンド鎖系 $\text{CuCl}_2 \cdot (\gamma\text{-picoline})_2$ の誘電率測定
- LuFe_2O_4 のLi充放電特性測定装置の作成
- 銅酸化物高温超伝導体の強磁場NMR
- トポロジカル超伝導候補物質のNMR
- 2回対称な電子系の超伝導渦糸状態についての理論研究
- スピングラス物質へのスピンプンピングに関する理論研究
- “Localized Magnetic States in Metals”のレビュー
- T2K実験におけるビーム標的物質でのハドロン反応の研究
- スーパーカミオカンデにおける光電子増倍管の量子効率の測定
- CMB精密観測に必要な前景放射除去の研究
- ミリ波帯での反射率測定システムの開発
- 液体ヘリウムとシンチレータを用いた超伝導検出器評価システムの構築

TOPICS!

強相関電子系国際会議を開催

物質中の電子が示す新しい性質を探索する基礎物理学の研究分野「強相関電子系」をテーマにした強相関電子系国際会議 (International Conference on Strongly Correlated Electron Systems) が、本学の後援のもと、2019年9月23日から28日の6日間にわたって岡山コンベンションセンターにおいて開催されました。国内を含めて、37カ国・地域から844人（うち国外から335人）が参加しました。岡山で開催される国際学会としては最大級の規模です。

発表された成果は、ウランを含む磁場に強い超伝導物質の発見や、500テスラもの超強磁場による電子の性質の制御、レーザー光電子分光などの最先端計測技術による電子状態の観察、渦状の磁気配列をもつトポロジカル磁性体など、多岐にわたりました。これらの成果は、次世代の磁気デバイスや小型高性能の超伝導磁石の開発につながるものです。

岡山での開催は、同分野の研究拠点の一つである本学の最近の研究成果が評価され決定されたもので、本学から17人の教員が実行委員として、31人の学生がStudent Staffとして会議の運営に携わりました。

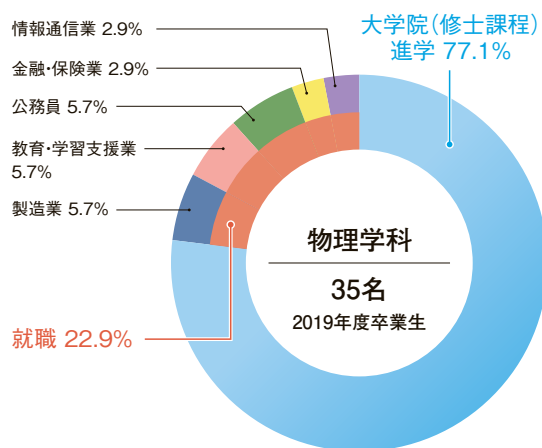


卒業後について

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、様々な企業に就職し活躍しています。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

シーメンスヘルスケア、両備システムズ、JFEシステムズ、SUBARU、富士通エフ・アイ・ピー、サノヤホールディングス、チームラボ、アイビーシステム、中学校および高等学校教員（岡山県、京都府 他）



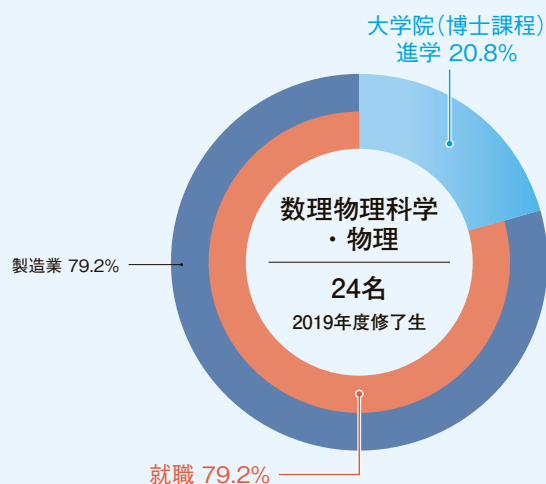
2020年3月末現在

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、日本電産、日亜化学工業、ローム、フジクラ、村田製作所、新日鐵住金、中国電力、ルネサス エレクトロニクス、セイコーエプソン、三菱電機、京セラ、SUMCO、浜松ホトニクス、東京エレクトロン、野村総合研究所、ヤマハ発動機、理化学研究所播磨営業所



2020年3月末現在

卒業生からのメッセージ



竹内 有利佳

東京エレクトロン株式会社

2016年
物理学卒業

2018年度
大学院自然科学研究科
博士前期課程修了

“未知の真実と出会う場所”

かつてニュートンが古典力学を完成させるまで、人々はリンゴが落ちる現象と惑星の動きが同じ法則から導かれることを知りませんでした。あるいはアインシュタインが相対性理論を提唱する以前、時間や空間が伸び縮みすることがあるとは誰も思わなかったでしょう。物理学にはそのように、今までの常識や定説を一気にひっくり返してしまう瞬間があります。

私にとって、岡山大学の物理学で過ごす時間は、そんな驚きと興奮に満ちたものでした。学生生活で得た知識はもちろん、わからないことを地道に考え抜く習慣や、事実に対して常に誠実である姿勢は、エンジニアとして仕事を行う現在でも貴重な財産となっていると感じます。

皆さんも、物理学を通して今まで想像もしたことのない世界について考え、理解できた瞬間の深い喜びを味わってみませんか。

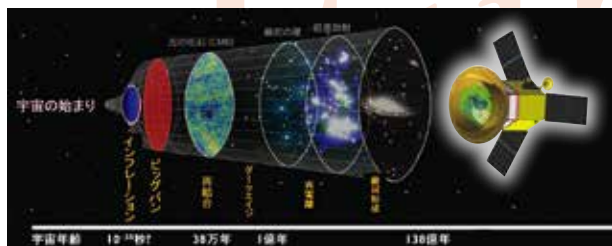
宇宙のはじまりをこの目で確かめたい! まだ見ぬ物理法則の解明を目指して 「宇宙の化石」の謎に挑む

“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。

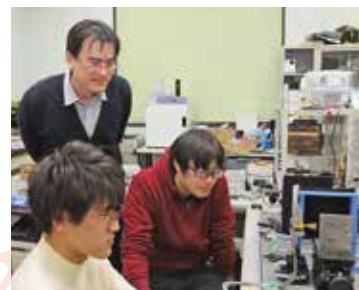
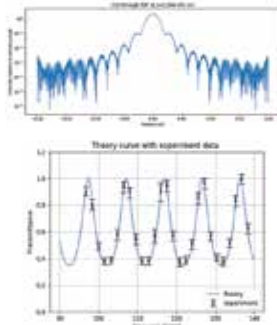


3 2020年代後半の打ち上げを目指す科学衛星、LiteBIRD。世界中の科学者の粋を結集し、宇宙へと旅立つ予定です。

4 海外の有力な科学者と力を合わせての挑戦なので、刺激も多く、研究の原動力となっています。



1 電波計測装置内で電波の伝わり方をデータ化し、観察・分析します。地道な作業の積み重ねですが、この技術は衛星での観測でも有効な方法です。



2 研究室の学生も交えて、観察・分析を行います。理論だけでなく、実験を通じて、現象を正しく理解することを大切にしています。

世界の科学者と協力して 宇宙へ

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測が不可欠です。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、社会に出て役立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、その理由を調べるの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





様々な化学物質は、私たちの生活を豊かで便利なものとしています。私は、自分自身の周りの世界をより探究していきたいという思いから、化学科に入学しました。

現在、機能性有機分子に関する研究を行っています。有機合成の手法を学ぶのみならず、最先端の研究に触れることができ日々やりがいを感じています。将来は、科学技術の発展と、人々の生活に貢献できるような人材になりたいです。

4年次生 有本 日南人
静岡県 浜松西高等学校卒業

化学科

募集人員
29名



化学科
紹介MOVIE

<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
共通科目	基礎化学実験1	基礎化学実験2	化学英語1	化学英語2			化学実験1		化学実験2	化学実験3	化学実験4		
							化学実験法1		化学実験法2	化学実験法3	化学実験法4		
												化学ゼミナール	
												課題研究2	
分子化学 関連科目					物理化学1	物理化学2	物理化学3	物理化学4	物理化学5	物理化学6	物理化学7		
					量子化学1	量子化学2	量子化学3	量子化学4	量子化学5	量子化学6	量子化学7		
反応化学 関連科目	化学数学1	化学数学2	化学数学3	化学数学4									
	有機化学1	有機化学2	有機化学3	有機化学4	有機化学5	有機化学6	有機化学7	有機化学8	有機化学9	有機化学10	有機化学11	有機化学12	
					有機機器分析1	有機機器分析2					有機合成化学1	有機合成化学2	
物質化学 関連科目			分析化学1	分析化学2	分析化学3	分析化学4			分析化学5	分析化学6			
					無機化学1	無機化学2	無機化学3	無機化学4	無機化学5	無機化学6	無機化学7		
							錯体化学1	錯体化学2	錯体化学3	錯体化学4			
									固体化学1	固体化学2	固体化学3		

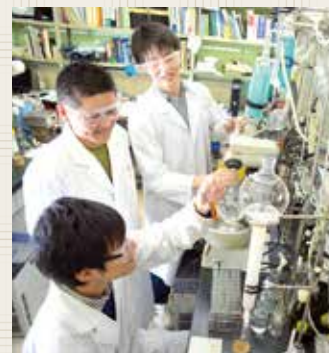
量子化学1 [2年次]

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1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2 [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2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

2020年4月1日現在

石田 祐之 教授	構造化学
後藤 和馬 准教授	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
	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
墨 智成 准教授 ※2	液体・溶液・界面の構造、相平衡、相転移に関する理論的研究
末石 芳巳 教授	物理化学
	平衡論および速度論的立場からの分子間相互作用および反応機構の解明に関する研究
田中 秀樹 教授 ※2	理論化学
松本 正和 准教授 ※2	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
	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
高村 浩由 准教授	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
岡本 秀毅 准教授	反応有機化学
	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
森 裕樹 助教 ※2	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
大久保貴広 准教授	無機化学
	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
砂月 幸成 助教 ※4	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
武安 伸幸 准教授	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
久保岡芳博 教授 ※2	界面化学
後藤 秀徳 准教授 ※2	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
江口 律子 助教 ※2	界面の関係を新しい物理・化学開拓

- ※1 グローバル人材育成専任教員
- ※2 異分野基礎科学研究専任教員
- ※3 全学教育・学生支援機構専任教員
- ※4 自然生命科学研究支援センター専任教員

研究分野の紹介

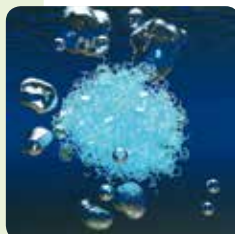
分子化学

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

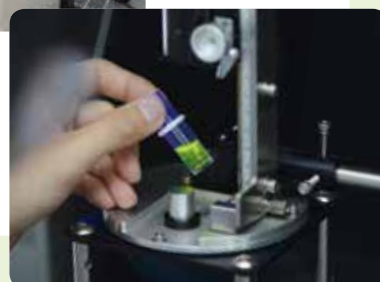
一般に物理化学 (Physical Chemistry) と呼ばれるこの分野では、一個の分子の性質、少数の分子集団 (クラスター) の性質、そして多数の分子からなる固体・液体の性質の解明に取り組んでいます。例えば、分子による光 (電磁波) の吸収・放出から、電子、振動運動、回転運動の状態を調べます。また、気相・液相中における分子間に働く力 (分子間力) から化学反応が進む方向の予測を試みます。さらには、無機・有機分子の結晶・アモルファス・液体における分子配列の解明、物質の相変化 (相転移) の研究、様々な化学反応に対する温度・圧力効果の探求などを行っています。



← 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

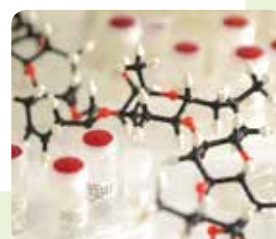
新しい有機反応の開発と
新たな医薬品や機能性材料の創出

「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、窒素のような安定な分子と化学結合を形成することのできる金属イオン交換ゼオライトや、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

■水中の塩(KCl)の結晶成長における表面核生成 ■二糖類の周りの水の構造 ■氷1h中の空孔欠陥の拡散 ■疎水性溶質の塩析効果の強さと陽イオンサイズとの関係 ■高性能有機半導体材料の開拓 ■ $\text{Ba}_{1-x}\text{Na}_x\text{Ti}_2\text{Sb}_2\text{O}_8$ の合成と超伝導の圧力依存性 ■水素ドープによる超伝導転移温度向上の試み ■ ^2H 固体NMRを用いた三元系黒鉛層間化合物中のビリジン分子の運動状態解析 ■*insitu*NMR法を用いた BC_8 および BC_2N 電極における充放電挙動の解析 ■固体NMR測定を用いたNaイオン電池の Sn_4P_3 負極における充電過程の観察 ■4',6-diamidino-2-phenylindoleの蛍光に及ぼすcyclodextrin類及びcucurbit [7] urilによる包接効果 ■ヒトの毛髪中のラジカル成分に対する湿度及び温度効果 ■ N_2O_5 結晶のラマン分光研究 ■ C_2 分子の $a_3\Pi_u$ と $c_3\Sigma_u$ の状態の振電相互作用についての研究 ■紙担持滴定剤を用いた小型電気伝導度滴定法の研究 ■プラズモン駆動化学反応の波長依存性 ■鋳型縮合によるペプチドアプタマーの創製 ■ミクロ孔性窒化ホウ素の創製及びそのガス吸着能 ■ CO_2 -CaA型ゼオライト系の放射光遠赤外線領域その場測定 ■2-ビリジincarボニルヒドラゾンを含むコバルト錯体におけるカルボニル基の影響 ■ $\text{M}^{\text{II}}\text{-Ln}^{\text{III}}\text{-M}^{\text{II}}$ 三核錯体の完全自然分晶に対する結晶溶媒効果の検証 ■イミダゾール基を含む三脚型シッフ塩基を配位子とする鉄錯体を構築素子としたかご型錯体の構築 ■銅塩によるアルケンとプロモントロアルカンの位置選択的な環化反応を利用したイソオキサゾリン*N*-オキシドの合成 ■直線的に π 電子系を拡張した新規7環系チエノアセンの合成 ■ベンゾジチオフェン-アントラビスチアゾール系半導体ポリマーの合成と有機薄膜太陽電池特性 ■銅触媒によるアルケンの位置選択的なアミノチオ化反応 ■[3.3] (1,4) ナフタレノファンの合成と光反応 ■末端にイミドを導入したピセン誘導体の合成研究 ■空間を通したドナー-アクセプター型[7]ヘリセン誘導体の合成 ■カリビアンシガトキシン (C-CTX-1) のM環部の合成研究 ■6-クロロテトラヒドロフランアセトゲニンの合成研究

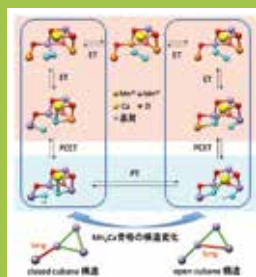
TOPICS!

研究紹介:人工光合成 [錯体化学研究室]

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。言い換えれば、光合成とは光エネルギーを生命が利用可能な形に変換し、貯蔵しておく反応です。人工光合成とは、人類がこの反応を模倣し、効率的に光エネルギーの変換・貯蔵を行おうとすることです。

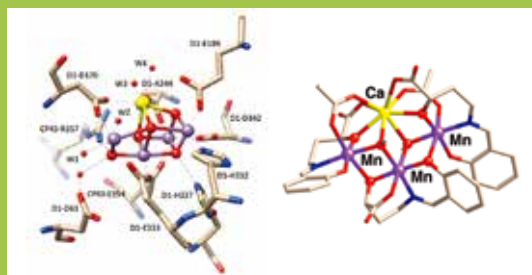
植物は、光合成を達成するまでの反応をいくつかの段階に分け、極めて精巧に物質の変換を行っており、その最も重要なステップの一つが水の酸化分解（酸素の発生）です。近年、この反応にはマンガンを含むクラスター化合物が重要な役割を果たしていることがわかりましたが、比較的単純と思われるこの酸素生成ですら、分子・電子レベルでどのように進行しているか（その反応機構）は未だ明かされていません。

我々の研究室では、この水分解・酸素発生の触媒反応メカニズムを理論的に（コンピューターを用いる量子化学計算により）明らかにするとともに、その情報を元により効率的な光触媒の開発を目指して、マンガンクラスターの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。



コンピューターによる量子化学計算から予想される酸素分子発生のメカニズム

膜タンパク質中に見つかったマンガンクラスターと、合成に成功したクラスターの比較

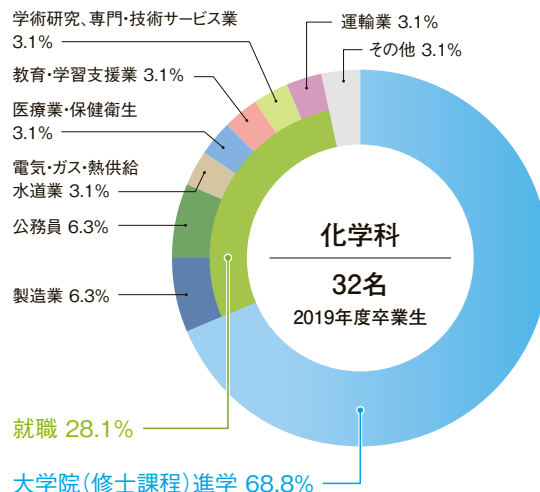


卒業後について

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

大分キヤノン、四国銀行、四国行政評価支局、日立SC、日軽形材、三菱マテリアル、シミック、国土交通省四国地方整備局、県庁（香川県）、中学校および高等学校教員（岡山県、兵庫県 他）



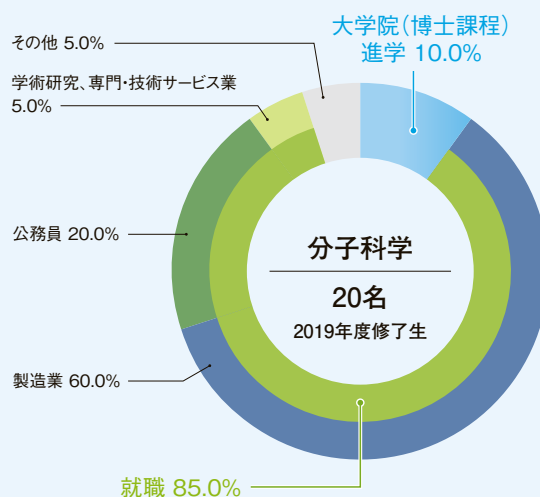
2020年3月末現在

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

住友化学、セントラル硝子、カネカ、日亜化学工業、大王製紙、ダイセル、パナソニック、三洋化成工業、TOYO TIRE、日立化成、ロート製薬、岡山村田製作所、トヨタ自動車、TDK、クレハ、三菱ケミカル、凸版印刷、東洋紡、東洋炭素、内山工業、林原、岡山大学



2020年3月末現在

卒業生からのメッセージ



山崎 大

日立化成株式会社

2017年
化学科卒業

2019年
大学院自然科学研究科
博士前期課程修了

“物質の示す未知なる現象を探究する”

全ての物質はわずか100種類ほどの原子によって構成されており、それら原子同士が集まり様々な分子・構造を形成することで物質は全く異なる性質を示します。私はこうした性質の違いがなぜ生じるのか、より深く知りたいと思い、化学科に進学することを決意しました。

大学では、入学後の1～2年間で研究を進める上で必要となる基礎学力を身に付け、その後は研究室に所属して、様々な物質が示す未知なる現象・性質について研究を行います。研究は一つとして同じものではなく、また全く新しい事を行うため試験勉強のように答えがあるとは限りません。そうした中で、論文や大学生活前半で身に付けた知識をヒントに試行錯誤する事で「未知の現象」を解明していきます。

私は現在研究職として、機能材料を取り扱う化学メーカーに勤めています。業務では、分子シミュレーションや機械学習を活用する事によって、材料の性質に影響を与える因子を分子レベルで明らかにしたり、新規材料を探索する技術の構築に取り組んでいます。これらの業務では、大学の研究生活で培った化学の基礎知識や、研究への取り組み方を大いに活かせていると感じています。

皆さんも化学科に進学して、物質の示す未知なる現象・性質を探究する喜びを味わってみませんか。

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。

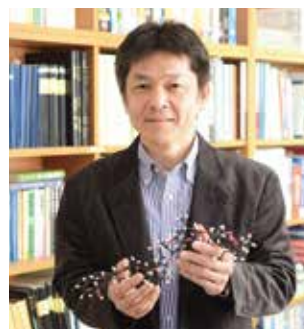
実験は料理と同じ!?

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、高校の授業で生物の面白さを知り、さらに学びを深めたいという思いから生物学科を選びました。現在、摂食にリズムを生み出す仕組みの解明を行っています。研究は、困難なこともあります。それを乗り越えたときの喜びとやりがいには素晴らしいものです。

私は文武両道を目標に部活動にも励み、充実した大学生活を送っています。そして来年からは、高校生物の教員として多くの子どもたちに生物の魅力を伝えていきたいと考えています。

4年次生 原田 有希菜
山口県 下関西高等学校卒業

生物学科

募集人員
29名



生物学科
紹介MOVIE

<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 (生物学)		生化学 IA	生化学 IB	生化学 III A	生化学 III B	生物英語 演習 I	生物英語 演習 II
基礎生物学 A1	基礎生物学 A2	生化学 II A	生化学 II B	遺伝学 II A	遺伝学 II B		
生物学 入門 I	生物学 入門 II	分子遺伝学 IA	分子遺伝学 IB	分子生物学 II A	分子生物学 II B		
分子生物学 IA	分子生物学 IB			生体制御学 II A	生体制御学 II B	生体制御学 III A	生体制御学 III B
		植物生理学 I	植物生理学 II	発生生物学 II A	発生生物学 II B		
		細胞生物学 IA	細胞生物学 IB				
		細胞生物学 II A	細胞生物学 II B	神経生物学 II A	神経生物学 II B		
				生物物理学 I	生物物理学 II		
		動物行動学 I	動物行動学 II	動物生理学 I	動物生理学 II		
		臨海実習 I		臨海実習 II～V			
		生物学実験 A	生物学実験 B	生物学実験 C	生物学実験 D		
				生物学ゼミナール A	生物学ゼミナール B		
						課題研究	
共通科目							
実験・実習・ゼミ							

植物生理学 [1年次]

野外で植物を目にした時に、その個体がどのように構成されているか、細胞の中で何が起きているのかを学びます。



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報告を行っています。



教員紹介

2020年4月1日現在

中越 英樹 教授
阿保 達彦 教授

分子遺伝学
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

高橋裕一郎 教授 ※1
西村 美保 助教 ※1

分子生理学
光合成光化学系の分子構築および光合成初期過程の分子反応機構に関する研究

三村真紀子 准教授
中堀 清 助教

進化生態学
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
菅 倫寛 准教授 ※1
秋田 総理 准教授 ※1

構造生物学
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

坂本 浩隆 准教授 ※2

神経制御学
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

富岡 憲治 教授
吉井 大志 准教授

環境および時間生物学
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
竹内 栄 教授
相澤 清香 准教授
秋山 貞 助教 ※2
御興 真穂 助教

生体統御学
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

上田 均 教授
高橋 卓 教授
本瀬 宏康 准教授
佐藤 伸 准教授 ※3
岡本 崇 助教

発生機構学
動植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

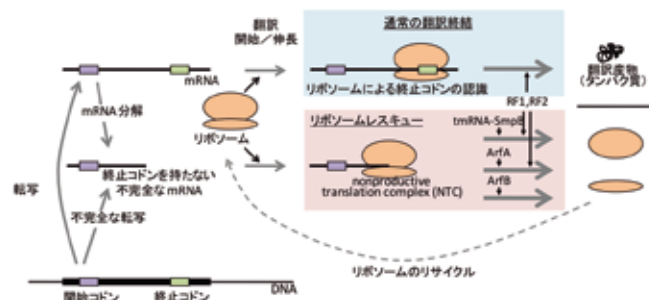
※1 異分野基礎科学研究所教員
※2 附属臨海実験所教員
※3 異分野融合先端研究コア教員

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。

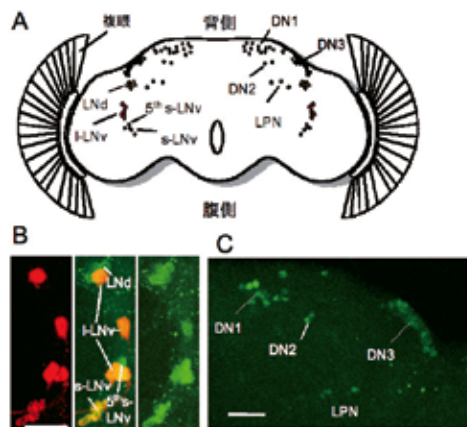


シロイヌナズナの野生型（左）と、表皮細胞が分化しない突然変異株（右）の芽生え。突然変異株の単離は、様々な生理現象や発生分化のしくみを明らかにする手掛かりとなります。

昆虫の体内時計の しくみを探る

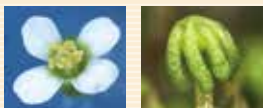
サーカディアンリズムとは、ほとんどの生物に共通にみられる約24時間の周期性で、動物の行動や感覚、内分泌や代謝などに顕著に現れます。このリズムを制御する体内時計は、時計遺伝子の働きによって動くと考えられています。私たちはハエやコオロギ類等の数種の昆虫を用いて、昆虫体内時計の振動機構の解明の研究を進めています。

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	 ■大腸菌	■葉緑体の翻訳環境を健全に維持する機構の解析 ■大腸菌翻訳終結因子の多型の解析
光合成の機構	 ■クラミドモナス ■シアノバクテリア ■イネ	■光合成反応の光化学系の構造と機能 ■タンパク質工学による光合成タンパク質の改変 ■遺伝子工学による光合成変異株の解析
植物の発生制御機構	 ■シロイヌナズナ ■ゼニゴケ	■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 ■ゼニゴケのエチレン応答とエチレン関連遺伝子の解析
動物の発生制御機構	 ■ショウジョウバエ	■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 ■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 ■ショウジョウバエの蛹化タイミングの決定機構
ホルモンによる生体制御機構	 ■マウス ■ラット ■ニワトリ ■ツメガエル ■メダカ	■ニワトリ遅羽性遺伝子の作用機序の解明 ■ネッタイツメガエルにおけるアドレノメデュリンファミリーの受容体の検討 ■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 ■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
昆虫の体内時計	 ■ショウジョウバエ ■コオロギ	■昆虫の体内時計の分子・神経機構 ■昆虫の季節適応の分子メカニズム
植物の生態と進化	 ■キイチゴ属 ■イカリソウ属 ■陸上野生植物	■交雑と隔離による種分化プロセス ■環境変化への植物の動態と適応
生体の再構築	 ■ウーパールーパー	■位置特異的コラーゲンマトリクスの形成メカニズム ■脱分化に影響を及ぼす遺伝子の機能解析 ■細胞周期モニタリング遺伝子組み換え動物の作成

TOPICS!

器官普遍的な再生シグナル [器官再構築研究室 (佐藤伸准教授)]

イモリ・メキシコサラマンダーなどの有尾両生類は非常に高い再生能力を有しています。四肢は再生能力の代表的な例として長く研究されてきました。近年私たちの研究室は、四肢においてFgfとBmpシグナルが再生反応の最上流の因子として機能することを見出しました (2014, Dev.Biol.)。さらにこの研究成果が他の器官再生にまで応用可能であることを明らかにしました (2016, Dev. Biol., 2019, Dev. Biol.)。今回、修士1年 (2019年度) の齋藤さんを中心にメキシコサラマンダーの外鰓においてもFgfとBmpのシグナルが器官レベルの再生を誘導できることを明らかにしました。

この成果によって、当研究室で同定した再生誘導因子が器官普遍的な効果を持つことが強く示唆されます。他研究において、本因子が他動物でも器官再生を誘導できる事を示しており、その効果普遍性に大きな期待が持たれます。

本研究成果は2019年に科学雑誌「Developmental Biology」に掲載されました。



メキシコサラマンダーの外鰓にFgfとBmpの作用によって誘導される過剰外鰓。(左図:C) 外見形状。(右図:D) 組織染色 (マッソントリクローム染色)。論文より抜粋。

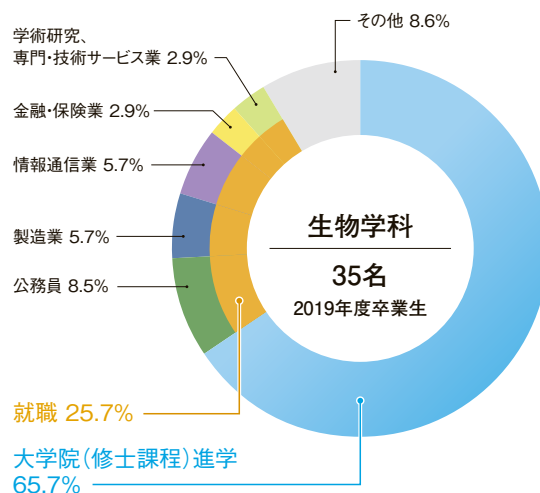
卒業後について

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

かんぽ生命保険、明治安田生命保険、山崎製パン、新日本科学PPD、日本サンガリアペパレッジカンパニー、大塚製薬、島根銀行、日本全薬工業、大分銀行、JA鳥取、ミルボン、福井県警察本部、岡山県警科学捜査研究所、東京消防庁、消防局（岡山市、高知市）、県庁（岡山県、広島県、徳島県）、市役所（姫路市）、中学校および高等学校教員（岡山県、山口県、福岡県 他）



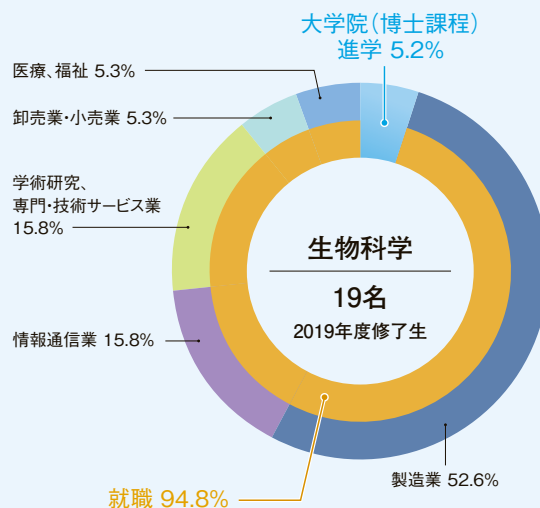
2020年3月末現在

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。

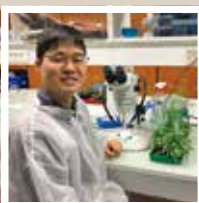
主な就職先

山田養蜂場、カバヤ食品、鳥居薬品、伊藤ハム、日本製紙、小林製薬、持田製薬、アース製薬、オハヨー乳業、ホクト、塩野義製薬、ハウス食品、東和薬品、大東化成工業、タキイ種苗、日本血液製剤機構、日本総合科学、日本粉末薬品、不二製油、田村薬品工業、帝人、微生物化学研究所、井上特殊鋼、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、やまみ、岡山大学、中学校および高等学校教員（私立）



2020年3月末現在

卒業生からのメッセージ



高谷 彰吾

リヨン高等師範学校
(フランス)

2013年 生物学科卒業

2015年 自然科学研究科
博士前期課程修了

2018年 自然科学研究科
博士後期課程修了

“自由に考え、生物の根本原理を発見する”

多くの人は、草花の成長や動物の行動など身近な現象に興味を持ったことがあると思います。私も単純に身近な生物が好きで、最先端の知見から生物を深く知りたいと思い生物学科を選択しました。

生物学科はリラックスした雰囲気があり、学生と教員が一緒になって根本的な生命現象に興味を持ち、話し合うことができます。同時に、頻繁に改定される最新の教科書を使って、学生同士でも発表と議論をしました。実習では、野生生物の収集観察から、生きている細胞内のタンパク質のライブ観察まで様々な実験に熱中しました。さらに研究室に配属されてからは、自分の手で面白いことを発見し追求する楽しさを経験しました。

海外で植物の研究をする現在も、新たに力学的実験や数理モデルを取入れて調べてみると、誰も知らない“植物が成長する仕組み”が次々と見つかります。単純な好奇心から、自由に考えて新たな発見をすることは、どこに行っても重要だと日々実感しています。

生物はまだまだ未知にあふれている! 好奇心を頼りに、自分のテーマを探し “発見する喜び”を体験

ヒトで失われたホルモン “アドレノメデュリン”

1993年ごろに発見された“アドレノメデュリン”という内分泌物質(ホルモン)について、研究を進めています。このホルモンの哺乳類に対する研究は各所で進められていましたが、それほどされていなかった魚に着目しました。

研究を始めて、1種類しかないと思われていたホルモンが、魚には5種類もあったことがわかりました。さらに、哺乳類で同じように調べてみると3種類あることを発見しました。また、動物の進化とリンクさせて研究を進めたところ、アドレノメデュリンの1種類がヒトでのみなくなっていることがわかりました。

はるか昔から脊椎動物の中で大事そうに保存されていたにも関わらず、ゴリラにはあって、チンパンジー・ヒトに進化した途端に失われるこのホルモン。進化の道のりと言うと短いその期間に何があったのか、様々な角度から研究を進めています。



1 実験で使用するメダカは、学内にある水槽で飼育をしています。卵を使用して遺伝子操作することができるので、重宝されています。



2 生物や植物の部位を顕微鏡で観察します。奥にあるモニターに映し出して大きく確認することもできます。

3 実験で使用するカエル。とても表情豊かです。



4 研究室に配属されると、まず先輩から基本的な実験方法、設備の使用方を教わります。

「面白い」をとっかかりにして 研究テーマを決める

4年間の集大成ともいえる「卒業研究」のテーマを何にするかは、とても大切なことです。入学する前から研究したい分野を決めている人はほとんどいません。しかし、授業を受け「面白い」「興味がある」と思えるものがひとつでもあれば、それをとっかかりにして広げていくことができます。大学は、研究テーマが決まればとことん深く追求することができます。それに対して皆が協力してくれる場であるとも言えます。

未来の岡山大学生へのメッセージ

進路で悩んでいる高校生に伝えたいのは「数学が苦手だから自分は文系だ」「英語が苦手だから理系に進もう」などと、苦手な科目を理由に進路を選ぶのはもったいないということです。生物のテストの点数が悪くても、たとえば動物や植物そのものに興味があれば、生物学科で研究する方がきっと充実した大学生活を送ることができると思います。色々な人の話を聞き選択の幅を広げながら、自分の興味・好奇心を頼りに自分らしい道を歩んで欲しいと思います。



生物学科 生体統御学 助教 御輿 真穂

私は、地球温暖化や気候変動について研究するため、大気や植物、海洋などの相互作用に着目し、スーパーコンピューターを使ってシミュレーションやデータ解析を行っています。

地球科学科で学ぶことは、山や川などの自然で発見する現象だけでなく、室内でも発見する些細な現象を理解することにも役立ちます。身近な所に潜む自然現象を発見したり、相互に影響し合う複雑な現象を科学的に紐解き、解明する喜びは非常に魅力的です。

4年次生 杉山 敦美
岡山県 岡山操山高等学校卒業

地球科学科

募集人員
24名



地球科学科
紹介MOVIE

<http://www.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』

地球科学科で行っている教育には以下のような特徴があります。

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

地質コンサルタント / 環境コンサルタント / 鉱山会社・資源開発 /
化学分析 / システムエンジニア / 教育 (教員、学芸員) / セラミックス・金属材料

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
- 地球科学科では、野外での観察や観測、屋内での実験やコンピュータシミュレーションなど様々な実習・実験が行われます。それらを楽しみとする元気な学生の入学を期待しています。

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	
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	地球科学ゼミナール3 地球科学ゼミナール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	地球科学ゼミナール3			地球科学輪講
岩石圏科学 関連科目			鉱物結晶学1	鉱物結晶学2	造岩鉱物学	基礎岩石学	変成岩成因論
			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	火成岩成因論
地球惑星化学 関連科目			宇宙と地球の化学1	宇宙と地球の化学2	地球惑星化学1	地球惑星化学2	微量元素地球化学
					地球化学熱力学1	地球化学熱力学2	同位体年代学
地球惑星物理学 関連科目			固体地球物理学	地球物理学概説	地球形成論	変動地形学	測量地理情報学実習
			地球物理のための数学		地球惑星内部構造論1	地球惑星内部構造論2	地球惑星内部構造論3
大気科学 関連科目			大気科学1	大気科学2	大気科学3	大気科学4	大気科学5
				大気科学演習1	大気科学演習2	大気科学7	大気科学8
						大気科学9	大気科学10
						大気科学11	大気科学12

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ぶことができます。



測量地理情報学実習 [3年次]

専門科目の一つで、地球科学に関する位置情報をもつ各種データを、PCのソフトウェアで可視化・分析する手法を学びます。2-3年次では、こうした専門的な科目を履修します。



課題研究 [4年次]

4年次では配属された研究室で、卒業研究を行います。野外での観察や観測によって得られた試料等の分析や、コンピュータによる解析やシミュレーションを行います。



教員紹介

2020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

山下 勝行 准教授
井上麻夕里 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

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

野沢 徹 教授
はしもとじょーじ 教授

大気科学

地球及び惑星における大気水圏のエネルギー・水循環過程に関する気候システム研究

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、我々の生活に欠かせないレアメタルの鉱床形成機構の解明などを目指しています。



← 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



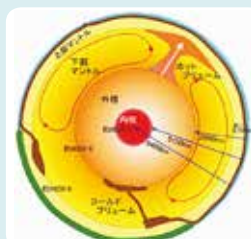
↑ 同位体組成分析用試料の処理を行うクリーンルーム

地球惑星物理学分野

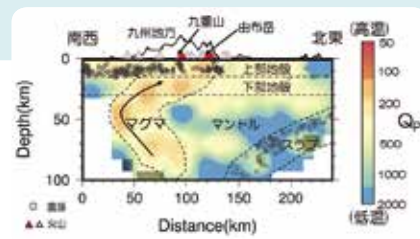
地球の構造と進化を探ることによって、
地球そのものの成り立ちと仕組みを知る

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

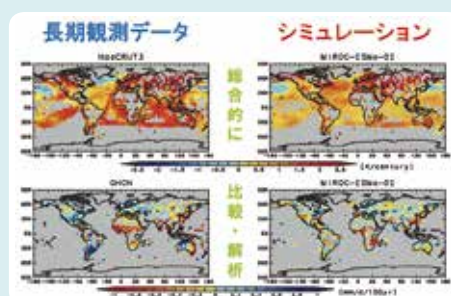


大気科学分野

地球を中心とした惑星の 気象・気候のメカニズムを研究する

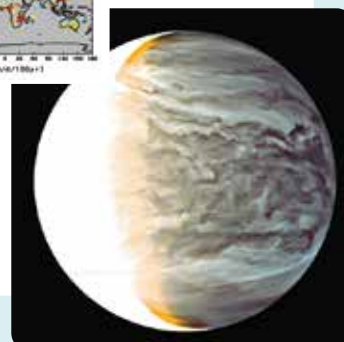
現在地球規模での大気の循環や局所的な気象現象はどのようなメカニズムで生じているのか。地球温暖化に代表される過去から将来にかけての気候変動はどのような要因により生じているのか。地球だけでなく、隣の惑星である金星や火星、さらにはその他の太陽系天体や系外惑星などの気象・気候はどのような違いがあり、何が原因なのか。

大気科学分野では、これらの問題の解明のため様々な観測データや数値シミュレーション結果などを総合的に解析することにより、地球を中心とした惑星の気象・気候に関する教育・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

- 津山盆地東部高野地域に分布する中新統勝田層群の層序と古環境
- 兵庫県中東部に分布する白亜系篠山層群の層相と古環境
- 海洋酸性化が新規加入生物に与える影響
- 新第三紀のモルジブ海底堆積物中のPb同位体分析
- 惑星探査用気象測器の開発：3色温度計による気温測定
- 南北1次元エネルギーバランスモデルを用いた系外惑星の気候状態の考察
- 冬季北極域における下向き長波放射の増加傾向についての考察
- 活断層情報を応用する新たな特性化震源モデルの提案と熊本地震の変位波形での検証
- 南海トラフの海底活断層の現実度の検討と連動性を考慮した地震規模の評価
- 海陸統合地形データを用いた種子島南西部の段丘に関する地形変化シミュレーション
- ソース・イメージング法による2018年北海道胆振東部地震の初期の破壊過程の推定
- 総社市のアルミ工場における爆発の地震波形記録の解析
- Fe-Ni-S-C系の溶融関係と超深部起源ダイヤモンドの生成条件
- イタリア北部Ligurian Ophioliteの岩石学的研究
- エジプト東部砂漠地帯Abu Dahrオフィオライトの変成履歴
- 大西洋中央海嶺Atlantis Massifのかんらん石斑れい岩における蛇紋石化作用
- チェコ共和国・Blanskylesグラニュイト岩体の最高変成温度について
- 中国東部蘇魯地域に産するザクロ石カンラン岩の履歴の推定
- 地球化学的手法を用いた大野盆地における地下水の流動状況の推定
- アジアダストの起源同定のためのアジア内陸部表層土壌のSr,Nd同位体比分析

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。



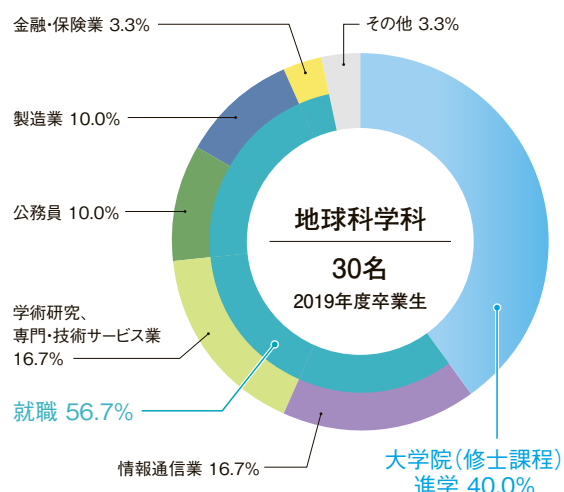
IODPで使用されている研究船の一つ。
各国からの研究者が一堂に会する。

卒業後について

修士課程に進学してさらに専門的な能力を深めてから就職するケースが大勢です。卒業研究など大学で学んだことを活かした専門的な職業から、それ以外の銀行やサービス業などたいへん多様な職種にまで就職しています。専門と関わる職種としては、大学・研究所・博物館などの研究機関、気象庁、地質コンサルタント、鉱業系企業、環境調査企業、中学校教員などがあります。

主な就職先

復建調査設計、株式会社修成建設コンサルタント、エスベック、JFEシステムズ、日立システムズ、NTTデータ関西、電通国際情報サービス、ベネッセインフォシエル、国土交通省国土地理院、岡山大学、県庁（岡山県）、市役所（神戸市、倉敷市）



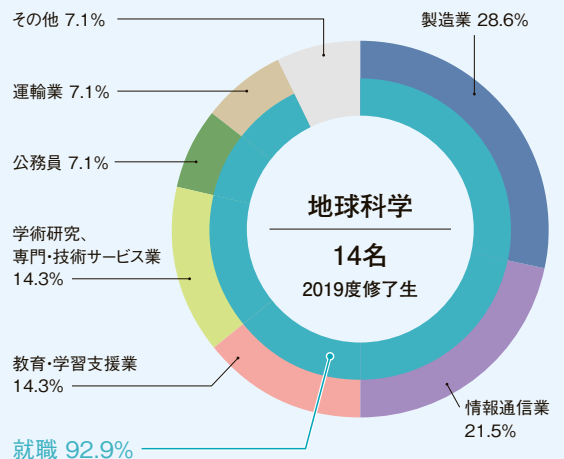
2020年3月末現在

大学院

地球科学科の大学院は前記されている四分野から構成されています。各分野の指導教員のもとで専門的な研究を行い、真理を探究する事の楽しさを感じる事ができるでしょう。新発見があったり、研究が順調に進めば、その研究内容を学会発表や論文発表したりする事もあります。また、異なる分野の授業を受ける事もでき、地球科学についての幅広い知識を得る機会もあります。

主な就職先

ダイヤコンサルタント、阪神コンサルタンツ、宇部興産、品川リフラクトリーズ、テイカ、デンソーテン、NECソリューションイノベータ、NTTデータSBC、西日本電信電話、ウェザーニューズ、四国旅客鉄道、国土交通省国土地理院、気象庁、高等学校教員（京都府、私立）



2020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
地球科学科卒業

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、ということとはよく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。

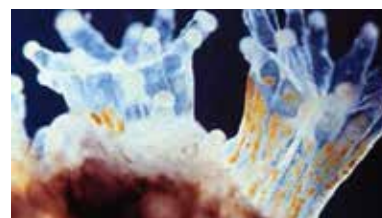
私は地球環境の歴史を研究する過程において、このサンゴと共生藻のヒミツを発見し、サンゴの魅力にとりつかれました。



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。

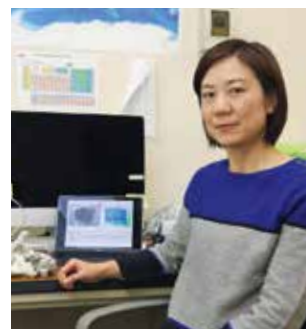
サンゴだけではなく、氷床コアなどいろいろな地質試料を調べると、産業革命以降の近代はこれまでの地球の歴史では経験のない速度で二酸化炭素の量が増え、温暖化が進んでいます。

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 准教授 井上 麻夕里





Campus Life

理学部生のキャンパスライフ



素敵な出会いに溢れる 大学生活

先輩VOICE /



梶田 朝美

地球科学科 1年次生

岡山県 岡山大安寺中等教育学校

	月	火	水	木	金
1	するスポーツ 演習	基礎生物学2a	基礎 微分積分学IIa	上級英語-1	基礎有機化学1
2	するスポーツ 演習	基礎生物学2a	基礎 微分積分学IIa	上級英語-1	基礎有機化学1
3	新世紀の 自然と科学1	地球科学 ゼミナール1	現代地球科学3	英語 (ライティング)-1	
4	新世紀の 自然と科学1	地球科学 ゼミナール2	現代地球科学3	ドイツ語 初級II-1	
5	英語 (スピーキング)-1	基礎化学実験	グローバル スタディズ3		
6	ドイツ語 初級II-1	基礎化学実験	グローバル スタディズ3		
7	上級英語	基礎化学実験			現代数学 要論IIa
8	上級英語	基礎化学実験			現代数学 要論IIa

※4学期のうちの第3学期の時間割です



数学と地球科学の教科書

5種類の弦楽器からなる
マンドリンオーケストラ



私は岡山大学で新たなものに多く出会いました。地球科学という学問もその一つです。私も含め高校で地学を履修していなかった学生が多いため、基本的な内容から学びながら、数学などはより発展的な内容にも取り組んでいます。部活動も新たな出会いのひとつです。私は岡山大学ギターマンドリンクラブに属し、大学からコントラバスを始めました。音楽の知識や楽しさ、コミュニケーションなど、勉強では学ぶことが出来ないことを学ぶ機会が多いです。

学修や部活動などを共に取り組む人々との出会いもまた、新たな出会いの一つです。岡山大学は岡山県内出身者が多いという印象があるかもしれませんが、全国各地、中には海外から進学している学生も多いため、日々、新しい文化や考え方との出会いの連続です。また、他学年の学生との交流を通して、自分の進路を考えたり、視野が広がったりすることも多いです。

素敵な出会いの溢れる岡山大学で理学部を目指す皆さんとお会いできる日を楽しみにしています。

わくわくを見つけよう！

先輩VOICE /



大野 さくら

化学科 2年次生

岡山県 倉敷天城高等学校卒業

	月	火	水	木	金
1	有機化学8		無機化学4	錯体化学1	
2	有機化学8		無機化学4	錯体化学1	
3	物理化学4			量子化学4	英語コミュニケーション5-2
4	物理化学4			量子化学4	英語コミュニケーション5-2
5	化学実験法1	英語コミュニケーション6-2		化学実験法1	化学実験法1
6	化学実験1	英語コミュニケーション6-2		化学実験1	化学実験1
7	化学実験1	スペイン語 ペーシック4		化学実験1	化学実験1
8	化学実験1	スペイン語 ペーシック4		化学実験1	化学実験1

※4学期のうちの第4学期の時間割です



2019年3月 NY国連本部ビルにて
模擬国連のプログラム



2019年6月 神戸での模擬国連に参加

岡山大学理学部には「フロンティアサイエンティスト特別コース」という、研究の最前線で活躍できる科学者を養成する、意欲に満ちた学生のためのコースがあります。私もコース生として2年次から授業の合間に研究室に通っていますが、研究活動を先取りできるだけでなく、先輩とのディスカッション等を通じてより専門的な知識を得たり科学的な見方ができるようになってきています。

学業以外では、学生が一つの国の大使として世界で起きている国際問題について、国連会議ながらに熱く議論し解決に導く「模擬国連」という会議に3度参加しています。1年次の3月にはニューヨークで開催された模擬国連に参加し、国際的な視野を大きく広げることができました。さらにそこで出会った世界中の学生のSDGsへの関心の高さに衝撃を受け、いま私は岡大SDGsアンバサダーとしてさまざまな活動を行っています。

このように理学部は、分野に縛られることなく自分がやりたい!と思ったことを自由に行動に移すことができる場です。みなさんもぜひ、自分がわくわくすることを岡山大学で見つけ、充実した学生生活を送ってみませんか?



2019年10月 岡大統合報告フォーラムにて
学生代表パネリストとして壇上で発表



理学部は 可能性を育てるところ

先輩VOICE /



申 知容

数学科 3年次生

大阪府 白頭学院建国高等学校

	月	火	水	木	金
1					
2					
3	離散数学IIa	幾何学IIa		解析学IIa	
4	離散数学IIa	幾何学IIa		解析学IIa	
5	数理科学演習		教育実習II (教育実習基礎研究)	幾何学Ia	確率・統計a
6	数理科学演習		教育実習II (教育実習基礎研究)	幾何学Ia	確率・統計a
7		離散数学Ia		幾何学演習	
8		離散数学Ia		幾何学演習	

※4学期のうちの第3学期の時間割です



ちょっとした移動に大活躍！



おいしい
ラーメン♪



廊下でさえもディスカッションできる環境！

私の出身は大阪ですが、各方面へのアクセスのしやすさから岡山に下宿することを決意しました。特に岡大生にとって、岡山大学内および学外の主要部への徒歩や自転車での移動が快適であることは、立地として魅力ですね。また、私はラーメンが好きなので、岡山のラーメンが美味しくて感激です！

入学当初、大学で学ぶ数学にとてつもない壁を感じていました。しかし学修するにつれて概念を理解できるようになり、成長できた実感が湧きました。理学部数学科は、学生生活を通じて、今日の社会で求められる論理的な思考力を鍛えらるとともに、自身の可能性を育むことができる素晴らしいところなんです。

世の中のさまざまな現象や物事に『なんで？どうして？』という好奇心を抱けるのなら、ぜひ理学部に入ってください。(数学科なら大歓迎!!) そこで得られる客観的かつ論理的に物事を見る力は、生涯の大きな財産になると思います。

岡山ってどんなところ？

理学部生に聞いた

Point 1 便利！

四国と本州を結ぶ玄関口として鉄道網や道路網が発達してきた岡山は、関西や四国方面から通学している先輩もたくさん。理学部のある津島キャンパスは、岡山の中心市街地北部にあり、坂道が少なく平坦な土地だから、自転車移動が快適です。

新大阪から
新幹線で約50分
通学もできる！



英国のアニメ「チャギントン」のキャラクターを模した車両が走る、路面電車。

市内の移動は
“ももちり”で
ラクラク！

※岡山市が運営する、登録制の貸し出し自転車。専用駐輪場／市内：34か所 津島キャンパス：4か所



Gourmet

Point 2 快適！

温暖な気候に恵まれ「晴れの国」※と呼ばれる岡山。キャンパスライフも快適に過ごせます。市内には美術館や図書館などの文化施設、大型ショッピングモールなどがあり、仲間との話もはずむ、オシャレなカフェもたくさん！

※岡山県は降水量1mm未満の日が日本一多いので「晴れの国」と呼ばれています。



国産デニム

昔から繊維産業が盛んな岡山は、国産デニムの発祥の地。コダワリの生地や縫製のジーンズは、国内はもとより海外でも大人気なんです！ボタンやリベットを付ける「ジーンズ作り体験」も人気！

買い物はもちろん、バスも自販機もデニムの街 児島ジーンズストリート！

Point 3 楽しい！

北を中国山地、南は瀬戸内海に面した岡山県。岡山市内から少し足を延ばせば、ウィンターレジャーやマリンスポーツも楽しめる！サッカーJ2リーグ・ファジアーノ岡山やバレーVリーグ・岡山シーガルズなどプロスポーツの応援も盛り上がりします。

夏は桃太郎に退治された鬼(温羅)伝説を今に伝える「うらじゃ踊り」、秋には岡山の特産品でランナーをおもてなしする「おかやまマラソン」などがあり、街は盛大に賑わいます。



岡山大学には
“うらじゃ”の
サークルもあるよ！

岡山が誇る有名人

実はこんな人も岡山県出身なんです！
千鳥、ブルゾンちえみ／お笑いタレント
稲葉浩志 (B'z)、甲本ヒロト／歌手
桜井日奈子／タレント
高橋大輔／フィギュアスケート
星野仙一／野球
竹久夢二／画家
仁科芳雄／物理学者



附属界面科学研究施設

<http://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



みなさんは超伝導体やトランジスタといった言葉を聞いたことがあるでしょうか。超伝導体はリニアモーターカーや電磁石、トランジスタはテレビやコンピュータなどの様々な高度技術に応用され、私たちの生活を非常に豊かにしてくれます。

私たちの研究室では、新しい超伝導体の発見やより高性能な電界効果トランジスタデバイスの開発を目指して日々研究を進めています。積極的に実験に取り組み、定期的に研究室内でディスカッションを行い、各自の研究分野についてより理解を深めていきます。また、海外で開催される学会での研究発表や短期留学の機会も多く与えられ、研究力だけでなく思考力やプレゼンテーション能力、英語力など様々なスキルを身につけることができます。

みなさんも、界面科学研究施設で最先端の研究に携わり有意義な研究生活を送るとともに、未知の物質や現象にふれる喜びを味わってみませんか？

三浦 明香里 化学科 4年次生（岡山県 岡山操山高等学校卒業）

附属臨海実験所

<http://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、生態にとりくみます。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。

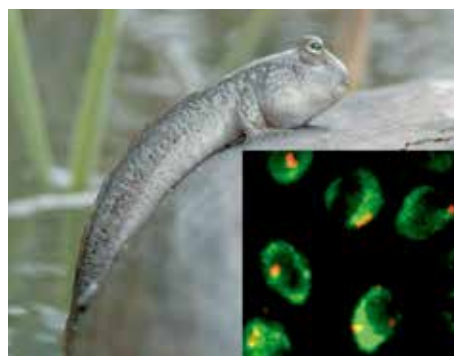
研究としては、タンパク質・遺伝子解析といった分子生物学・生化学的手法から、国内では類を見ない次世代実験形態学的アプローチ、培養系などの細胞生物学・組織化学的手法、神経／内分泌系や行動などを扱う個体レベルの手法、そして生態学的手法を駆使して、陸上にも適応できるトビハゼの環境適応（写真下）等、様々な脊椎動物および無脊椎動物を用いた比較研究を行い、進化との関連を検討しています。遺伝子改変小型魚類・マウスを用いた先端的な解析も行っている随一の関連施設です。多様な生物の生息する海というフィールドを生かしたハイレベルな研究を、“海の生命観”の創成につなげることが期待されています。



磯採集風景



実習船の
『マリナス』（奥：定員30名）と
『はやて』（手前：定員11名）



陸に上がった魚、
トビハゼと
皮膚の塩類細胞

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。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を行っています。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レベルで、海に近い立地を生かしたトビハゼやヒラムシ、ほか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。私はマウスを用いて、ホルモンの開口分泌に関与する分子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が送れる臨海実験所に来てみませんか？

川上 奈津子 自然科学研究科（博士前期課程）生物科学専攻 1年次生（兵庫県 兵庫高等学校卒業）

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
高橋 裕一郎

数理学 微分方程式論

当グループでは、微分方程式論、確率微分方程式論、自由境界問題などを理論的に研究しています。物理学、化学などにあらわれるさまざまな現象は微分方程式をもちいてあらわされることが多く、その研究を行うことは応用上有用です。

当グループでは、二相モデルにおけるV字型進行波および角錐型進行波の研究、確率量子場モデルの不変測度に関する研究、アメーバ運動に関する自由境界問題の研究などについて、数学的手法を駆使してその解明に取り組んでいます。

谷口 雅治 教授
田口 大 准教授
物部 治徳 准教授



光合成の構造・ 機能・調節の解析

当グループでは、植物の光合成反応において光を集めるアンテナ複合体と酸化還元エネルギーへ変換する光化学系の複合体の構造・機構・調節を解明する研究を行っています。これまでに、生化学、分子生物学、生物物理学を駆使した学際的な手法により、効率的に光を集める構造、複雑な構造をもつ光化学系複合体の生合成機構、効率的な光エネルギー変換の構造、を明らかにしてきました。これまでに得られた知見を基に、過酷な環境下でも効率的に光合成反応を進める植物の創成を目指します。

高橋裕一郎 教授
西村 美保 助教



新規超伝導体の 発見と機能性材料

当グループでは、主に超伝導体の開発を行っています。超伝導とは、電気抵抗がゼロになる特殊な状態で、エネルギー損失なく電力が伝えられる送電線など様々な応用が期待されています。私たちは新しい機能性材料の創成という研究目標の下、既成概念にとらわれず常に新しい超伝導物質の開発を行ってきました。これまでに30種類以上の超伝導体を発見しており、今後は軽元素を用いて高圧など特殊な合成法を用いて室温超伝導の発見を目指しています。

秋光 純 教授
小林 夏野 准教授



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 being 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）

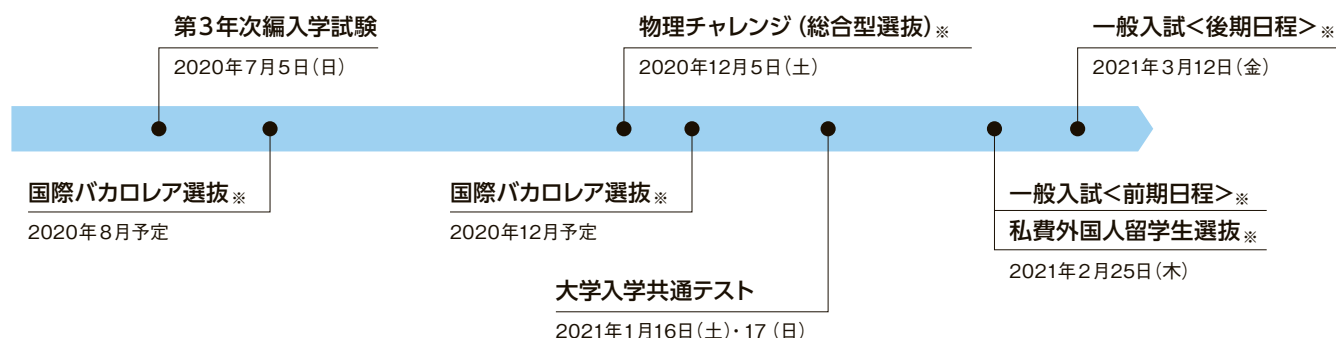
理学部では、基礎的かつ総合的な学力を重視しつつ、以下のような意欲と能力をもった学生を求めています。

入学者 受入方針

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

2021年度 入試日程

※下記は予定のため、詳細は「2021年度岡山大学入学者選抜要項」（資料請求・ホームページ）等を参照してください。



2020年度 入試実施状況

学 科	募集人員	国際バカロレア入試			物理チャレンジ (AO入試)			一般入試<前期日程>			一般入試<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	募集人員	志願者数	合格者数
数 学 科	19	若干人	2	2	—	—	—	16	71	17	3	24	5
物 理 学 科	34		0	0	3	0	0	27	55	32	4	22	5
化 学 科	29		0	0	—	—	—	26	75	29	3	21	5
生 物 学 科	29		2	2	—	—	—	24	72	26	5	20	6
地球科学科	24		1	0	—	—	—	21	48	23	3	9	4
計	135		5	4	3	0	0	114	321	127	18	96	25

学 科	帰国子女入試			私費外国人留学生特別入試			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	募集人員	志願者数	合格者数
数 学 科	若干人	0	0	若干人	3	1	20	9	7
物 理 学 科		0	0		5	1		13	8
化 学 科		0	0		3	0		11	7
生 物 学 科		0	0		9	0		10	6
地球科学科		0	0		3	1		7	2
計		0	0		23	3	20	50	30

入学科・授業料

入学科	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

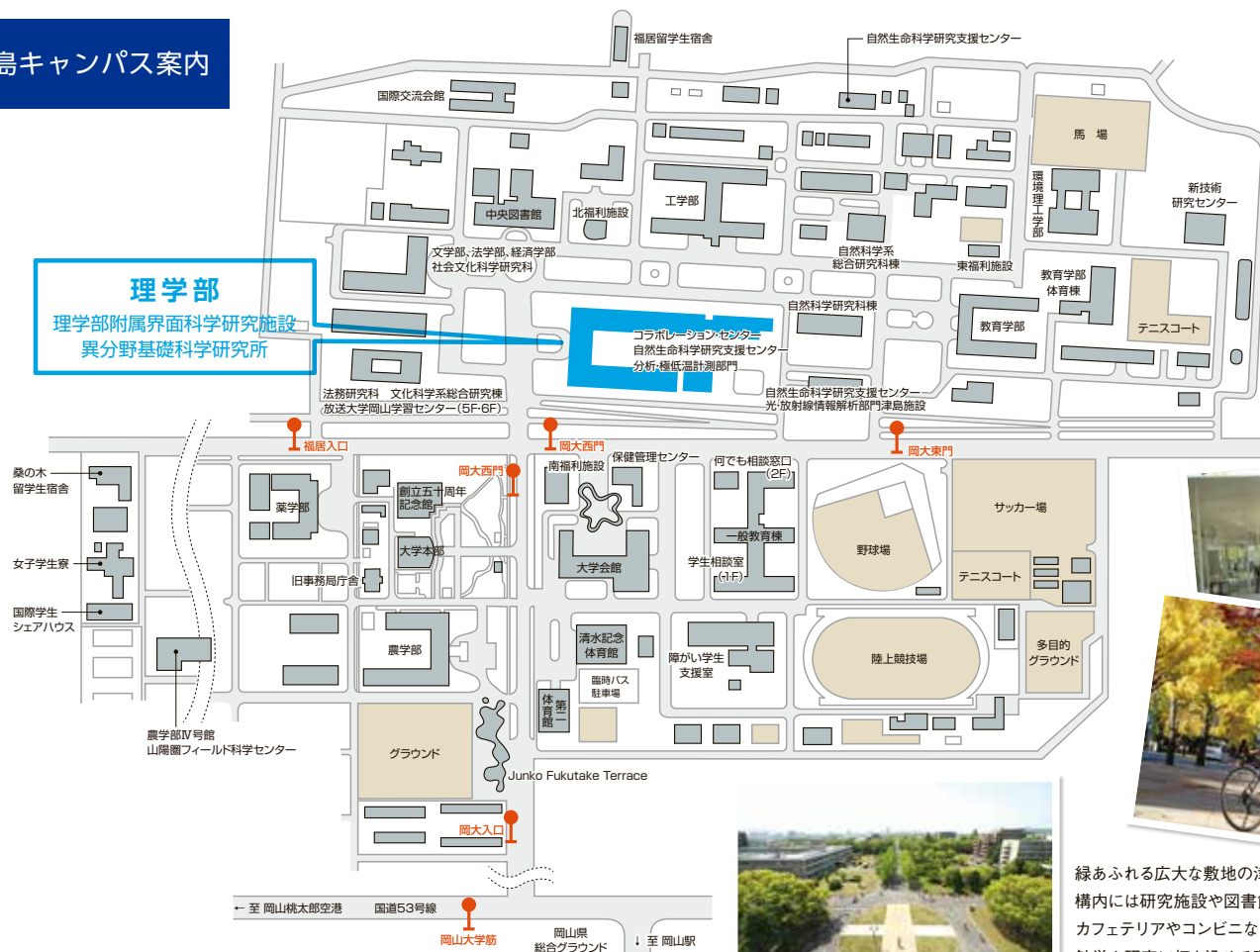
岡山まで航空機利用

- 岡山桃太郎空港から「岡山駅方面」行きバスに乗り、「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願います。(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。



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

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

岡山大学理学部

検索

