

# 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



# 「知」を得る喜び

# Eureka!

そもそも理学部の「理学」とは何でしょう。明治時代に諸外国から様々な学問が流入するようになって、philosophy（哲学）やphysics（物理学）の訳語として使われたこともありましたが、今日では自然界における不思議を解き明かしていく学問を指しています。

この「理学」を動機付けているのは、ユーリカ（eureka）という人間本来の知を得る喜びにあります。かつて、黄金の王冠に混ぜ物がないかを調べるよう頼まれたアルキメデスは、入浴中に比重を測ればよいことに気づき、興奮のあまり「分かったぞ!」（「ユーリカ!」）と叫びながら裸で通りに飛び出したと言われています。アルキメデスでなくとも、たった一つの補助線で、難しいと思っていた初等幾何の問題に光がさすように答が見えてきたときの感動を皆さんも覚えていることと思います。

同じ理系でも、工学部では、科学的成果を人間社会のためにどのように役立てるかを研究しているのに対し、理学部では、自然の様々な事象がどうなっているのかを追求しています。理学部が求める学生像は、「真理」の探求者となることを希望し、「知」を得ることに喜びを感じる人たちなのです。

岡山大学理学部は、1949年に岡山大学の創設と同時に設置されました。その起源をたどれば、旧制第六高等学校の理科を母体としており、100年をこえる歴史をもつ伝統ある高等教育機関です。創設には高名な物理学者であった仁科芳雄博士が大きな貢献をされ、その顕彰の為に理学部前には仁科博士の銅像があります。また、仁科博士を記念した「仁科賞」が、毎年優秀な大学院生におくられています。

理学部にある5学科 — 数学科・物理学科・化学科・生物学科・地球科学科は、自然科学を代表する重要な5分野の教育・研究を目的に設けられています。ともに4年間の一貫したカリキュラムにより、

基礎から最新の内容に至るまで、「少人数教育」により体系的に学ぶことができるようになっています。最終年度には研究室に所属し、課題研究（卒業研究）を行い、4年間の学部での学びの総括を行います。

また、理学部では2011年より「フロンティアサイエンティスト特別コース」が開設されています。意欲がある学生を低学年のうちから支援して、研究者としての必要な能力や技術を伸ばす独自の教育を行っています。本コース生の募集は、入学後に行われ、じっくりと将来の進路を考えていくことができます。

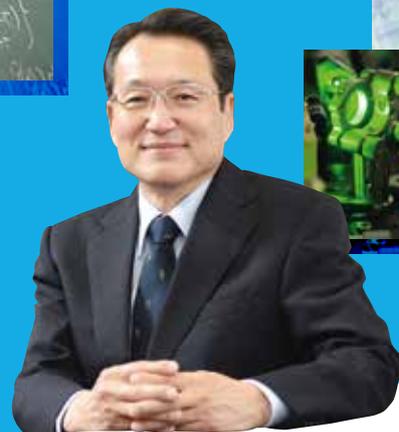
理学部卒業生の半数以上は、さらに高度な知識を修得するために、岡山大学大学院自然科学研究科や他の研究科または他大学の大学院に進学しています。

岡山大学理学部の全ての教員は、理学部生のために授業をする教育者であると同時に、自然界の基本原理の解明に一生を捧げている研究者たちです。現在、光合成のメカニズムの解明や超伝導新素材の開発など、注目すべき数々の研究が、ここ岡山大学理学部で進行中です。それらの研究成果は広く世界に向けて公表され、いずれも高い評価を得ています。

岡山大学理学部において、次世代を担う皆さんが自然科学の基礎を学び、私たち教員と共に自然界のさまざまな不思議の謎解きに挑戦し、共に「ユーリカ」と叫ぶ日が来ることを心から期待しています。



岡山大学理学部長  
吉野 雄二



## CONTENTS

学部長からのメッセージ	2
卒業生スペシャルインタビュー	3
学科紹介	
数学科	4
物理学科	10
化学科	16
生物学科	22
地球科学科	28

特色ある教育	
フロンティアサイエンティスト	
特別コース	34
複合領域科学コース	34
研究施設の紹介	
附属臨海実験所	35
附属界面科学研究施設	36
異分野基礎科学研究所	37

理学部概要	38
入試概要	39



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。

# 陰から支える技術が輝いて見えた 世の中を変える モノ作りの世界に飛び込んだ 先輩からのメッセージ

日東電工株式会社 山成 悠介さん

Special Interview



岡山大学理学部を志望したきっかけを教えてください。

高校生の頃はまだ明確な将来像はありませんでしたが、物理や化学が得意だったので自然な流れでした。モノ(物)の『理(ことわり)』が『物理』なんですよ。ある現象が式で説明できる。こういう原理があるからこうなる、ということがどんどん明確になっていくのが楽しくて、もっと深く勉強したいと思ったのが岡山大学理学部を志したきっかけです。

なぜ今の職業を選んだのですか？

研究職として大学に残る道や、高校教員という道も考えたのですが、「モノ作り」に魅力を感じて、技術者としてこの会社に就職しました。生産過程における最終工程や組立工場は、アジア圏や発展途上国が台頭している時代ですが、技術的な面においては、長く培われてきた日本の技術(日本人)の方が、まだまだ秀でていていると思っています。お客様や製造現場からのリクエストに応えられる特性や外観のものを開発し、製品というカタチになることに、やりがいや喜びを感じています。また、自分の開発した技術が、世界中で使われている製品や皆さんが持っている物の中で利用されているということに誇りを持っています。

大学で学んだことで

どんなことが今の仕事に活かされていますか？

大学での研究がそのまま今の仕事に結び付いているということは、

実はほとんどありません。でも、事実・事象に対してなぜそうなるのかを正しく見極めて考え、判断する力を養えたことが、今とても役に立っています。また、休日を返上して研究に没頭したり、論文を書くために地道な考察を積み重ねたりしたことで培った忍耐力や探究心は、社会に出てからの生活に確実に活かされていますね。新しい物質を作り出して学会などで評価を受けたことは、モノ作りの会社を志望するきっかけでもありました。

最先端の研究設備や不自由のない環境で、仲間と一緒に研究できたことはありがたかったですし、SPring-8(兵庫県佐用郡にある大型放射光施設)などの研究機関で実験を行ったことも、良い経験になりました。

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。

岡山大学では、先生からの指示は大まかにありましたが、細かいところの工夫や変更を自由にさせられる雰囲気だったので、とてもやりがいがありました。もちろん結果の考察や論文を書くときには、先生からしっかりと、厳しくも優しいフォローをしていただきました。それからこれは私の実体験ですが、入社してから海外の製造工場とのやりとりに英語が必要となり、最初は苦勞しました。学生のうちに語学もしっかり習得しておいてください。

岡山大学理学部の研究環境から広がる可能性は無限です。学生時代にいろいろなことを経験して、将来の夢を見つけてください。



## Profile

2008年 岡山大学理学部物理学科卒業、2010年 岡山大学大学院自然科学研究科 数理物理学専攻修了。

修了後、日東電工株式会社 基盤機能材料事業部門 エレクトロニクス材料事業部 開発部に勤務し、お客様の要望に沿った高付加価値、高機能の粘着テープの設計・開発を行っている。

私は現在ゼミで微分幾何学について勉強しています。微分幾何学は図形、あるいは空間を微分を用いて調べていく学問です。数学はあまり私たちの生活に関わりがないように思えますが、微分幾何学の研究成果は物理、工学などを經由して私たちの身の回りに多く現れています。どこで現れているかを知ることも勉強する上での一つの楽しみかもしれません。

私は高等学校の数学教師への就職を考えていますが、大学院へ進学し、より専門的な知識を付けていきたいと考えています。

4年次生 金田 伸  
広島県 福山誠之館高等学校卒業



# 数学科

募集人員  
19名

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

<p>学科の特徴</p>	<p>『壮麗な現代数学の世界を探検』</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
<p>大学院での研究</p>	<p>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]</p>
<p>関連産業</p>	<p>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</p>
<p>取得可能免許・資格</p>	<p>【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。</p>
<p>求める人材</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>2. 数学に対するセンスと愛情を持っている人</li> <li>3. 自らの考えを論理的に表現できる人</li> </ol>

# 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	
微積分分 学Ia	微積分分 学Ib	微積分分 学IIa	微積分分 学IIb	微積分分 学IIIa	微積分分 学IIIb			解析学 基礎Ba	解析学 基礎Bb	幾何学Ia	幾何学Ib	代数学 特論Ia	代数学 特論Ib	代数学 特論IIa	代数学 特論IIb
線形 代数学Ia	線形 代数学Ib	線形 代数学IIa	線形 代数学IIb	代数学 基礎Aa	代数学 基礎Ab	代数学 基礎Ba	代数学 基礎Bb	幾何学 基礎Ba	幾何学 基礎Bb	幾何学IIa	幾何学IIb	幾何学 特論Ia	幾何学 特論Ib	幾何学 特論IIa	幾何学 特論IIb
数学演義 Ia	数学演義 Ib	数学演義 IIa	数学演義 IIb	幾何学 基礎Aa	幾何学 基礎Ab	解析学 基礎Aa	解析学 基礎Ab	代数学a	代数学b	幾何学演習		解析学 特論Ia	解析学 特論Ib	解析学 特論IIa	解析学 特論IIb
		数学演義 IIIa	数学演義 IIIb	微積分分 学IIIa演習	微積分分 学IIIb演習			代数学演習							
				代数学基礎 Aa演習	代数学基礎 Ab演習	代数学基礎 Ba演習	代数学基礎 Bb演習	解析学Ia	解析学Ib	解析学IIa	解析学IIb				
				幾何学基礎 Aa演習	幾何学基礎 Ab演習			解析学演習							
				現代数学 要論IIIa	現代数学 要論IIIb	現代数学 要論IVa	現代数学 要論IVb			離散数学 Ia	離散数学 Ib				
				情報処理 論a	情報処理 論b					離散数学 IIa	離散数学 IIb				
										情報数学 a	情報数学 b				
								幾何学基礎 Ba演習	幾何学基礎 Bb演習	確率・統計 a	確率・統計 b				
								解析学基礎 a演習	解析学基礎 b演習						
										数理科学演習		課題研究			

## 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

平成30年4月1日現在

石川 雅雄 教授  
橋本 光靖 教授  
吉野 雄二 教授  
田中 克己 教授 ※1  
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 准教授  
楠岡誠一郎 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

※1 アドミッションセンター専任教員  
※2 異分野基礎科学研究科教員

清原 一吉 教授  
藤森 祥一 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。

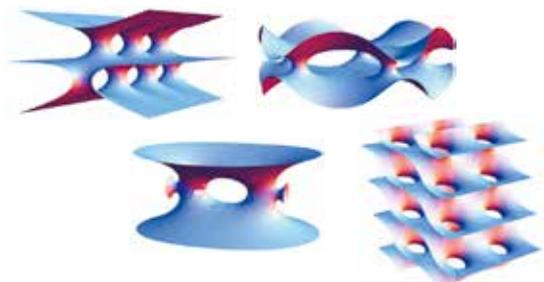
## 幾何学

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」

# 数学科カリキュラム [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

- 次元定理の証明 ■上昇定理と下降定理 ■Hilbertの零点定理 ■平面分割とシュアア函数・ワイルの指標公式 ■対称多項式環の生成系について ■複素曲面の小分類 ■等温座標系 ■石鹸膜と極小曲面 ■ストークスの公式 ■n次微分形式の積分 ■リーマン多様体の測地線 ■円環領域におけるラプラス方程式の解の漸近挙動 ■Parsevalの等式による無限和の計算 ■波動方程式におけるエネルギー不等式 ■波動方程式とホイヘンスの原理について ■安定性と中心多様体 ■分岐理論 ■チューリング不安定性 ■マルコフ連鎖に対する優調和関数 ■一様可積分マルチンゲール

## TOPICS!

### 微分幾何学の研究集会へ参加

数学は世界共通の科学・技術の言語。当数学教室の教員の研究活動の場は、国内はもちろん海外へも広がっています。ここでは藤森祥一教授の活動を紹介します。

2017年9月18日から9月22日まで、スペインのマドリード自治大学内にある数学研究所 Instituto de Ciencias Matemáticasにおいて開催された研究集会「The third Japanese-Spanish workshop on Differential Geometry」に参加し、講演を行いました。この研究集会は日本とスペインの微分幾何学に関する研究交流を目的として3年に一度開催されています。

眩しい陽光が降り注ぐマドリードで陽気なスペイン人達と数学の議論をするのはとても貴重な体験でした。私は前々回のこの研

究集会以来6年振りのスペイン訪問でしたが、新たな研究のアイデアも得ることができ、有意義な時間を過ごすことができました。



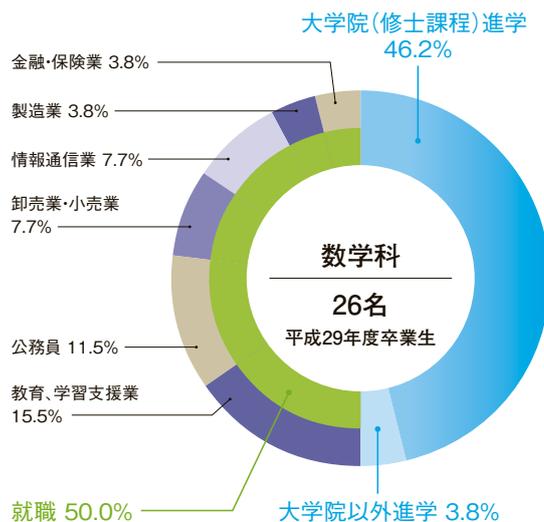
# 卒業後について

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、市役所や銀行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

日本アイビーエム中国ソリューション、日本生命、両備システムズ、日立システムズ、アイピーシステム、サン・メルクス、ケイエスピー、伊予銀行、広島入国管理局、松山地方裁判所、県庁（香川県）、市役所（岡山市）、中学校および高等学校教員（岡山県、大阪府、広島県 他）



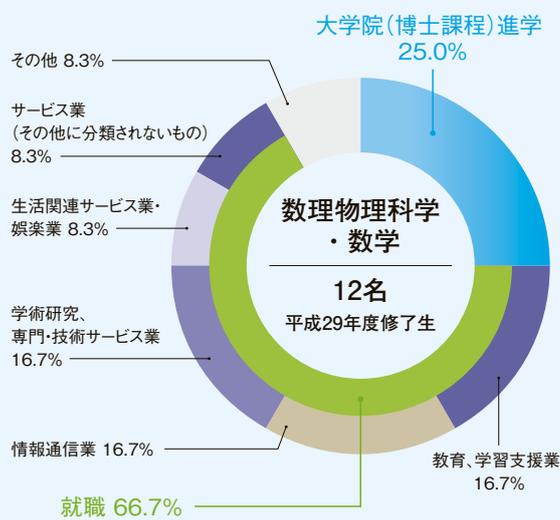
平成30年3月末現在

## 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、日立システムズ、ニコン、トスコ、経営情報センター、セリオ、セカンドセレクション、日本制御エンジニアリング、岡山税務会計総合研究所、三菱東京UFJ銀行、県庁（岡山県）、市役所（鳥取市）、中学校および高等学校教員（岡山県、滋賀県、神奈川県、私立 他）



平成30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

平成27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。



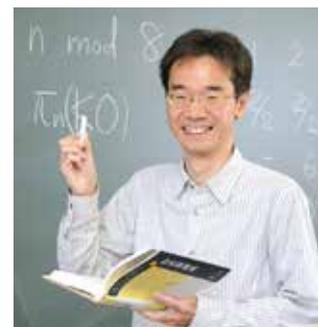
### 高校と大学の数学について

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

私はここで「物性物理学」に出会いました。現実の物質の中では、膨大な数の電子が互いに関わりあって運動している。そしてそれが、物質の性質（物性）を決める。何だか、我々人間の世界を見ている様じゃありませんか。実際、たくさんの電子が舞台上で上がることで、電子一つ一つの法則では説明できないことが起きているのです。More is different.

私は今、さまざまな物質が示す物性を、コンピュータの力を借りて理論的に計算する研究に携わっています。超伝導を中心とした面白い物性を理解し、その起源を知る日まで。

4年次生 清水 真  
千葉県 成田高等学校卒業



# 物理学科

募集人員  
34名

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

<p><b>学科の特徴</b></p>	<p>『自然界の基本法則を探求する』</p> <p>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求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・磁性の授業が始まり、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。</p>
<p><b>大学院での研究</b></p>	<p>自然科学研究科 博士前期課程 [数理論理学専攻] / 博士後期課程 [数理論理学専攻]</p>
<p><b>関連産業</b></p>	<p>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 / 応用医療 / 教育</p>
<p><b>取得可能免許・資格</b></p>	<p>【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。</p>
<p><b>求める人材</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>3. 知識を発展させ、実際に使ってみたいと考える人</li> </ol> <p>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求に対する好奇心と情熱、そして、日々の努力が重要です。共に物理学の探求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ています。</p>

# 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	電磁気学1A	電磁気学1B	電磁気学2A	電磁気学2B	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			量子力学1A	量子力学1B	量子力学2A	量子力学2B	量子力学3A	量子力学3B				
		物理科学入門A	物理科学入門B			熱力学A	熱力学B	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				
物理数学A	物理数学B		物理数学C	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	相対論的量子力学			
				力学3A	力学3B			電磁気学3A	電磁気学3B						
				物理数学D	物理数学E			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F				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		
				振動波動A	振動波動B			先端物理学1	先端物理学2	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2	
										宇宙天体物理学1				宇宙天体物理学2	
										量子光学A	量子光学B				
										相対性理論1A	相対性理論1B	相対性理論2A	相対性理論2B		

## 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]

学生実験は、クラスを3名程度のグループに分け、少数対面型講義で、実験マナーからデータの取り扱い方まで細かい指導を行っています。1年次は実験週の翌週にレポート作成日を設け、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を用意し、4年次の卒業研究へと円滑に繋げるカリキュラムとなっています。



## 教員紹介

平成30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
工藤 一貴 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
作田 誠 教授	宇宙物理学
石野 宏和 教授	ニュートリノや宇宙マイクロ波背景放射を使った宇宙・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

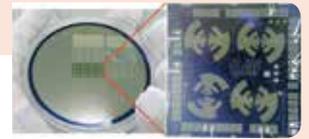
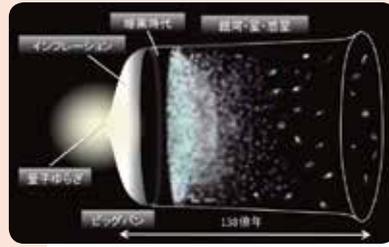
# 研究分野の紹介

## 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

素粒子物理学は、物質を構成している最も基本となる粒子は何か、素粒子の世界を支配する究極の自然法則は何かを追求する学問です。そして、この素粒子の世界の法則は、宇宙の起源や進化の謎を解く鍵でもあります。

大強度陽子加速器施設J-PARCの加速器実験やスーパーカミオカンデなどでのニュートリノ観測や宇宙マイクロ波背景放射観測用の超伝導検出器開発のプロジェクトに参加し、学生とともに実験装置の開発や実験データの解析に取り組んでいます。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



©東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設

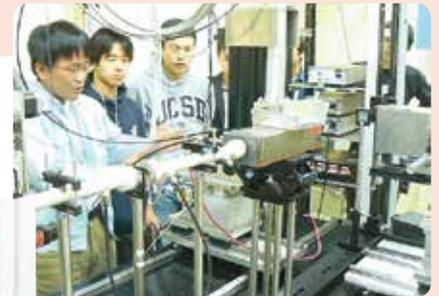
スーパーカミオカンデ実験 →

## 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

放射光の利用は、現代科学の革新的技術革命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に大きく貢献しています。

大型放射光施設SPring-8は本校から近く、岡山大学の教員や学生も多く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、クロー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、従来型とは異なる風変わりな磁性や超伝導が発現するため、その特性や原理の解明のための研究が重点的に行われ、新機能性材料としても注目されています。

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をしています。また、薄膜や合金系など応用を視野に入れた研究も行っています。

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、平成9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ます。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

■T2K実験における素粒子ニュートリノの研究 ■新ニュートリノビームモニタシステムの開発 ■暗黒物質探索を目指した超伝導検出器アレイの開発 ■Co-60からの崩壊(JP=4+->2+->0+)での2つのガンマ線の角度相関の測定 ■カリフォルニウム-ニッケルγ線源を使ったNaI γ線検出器の較正実験 ■新規鉄系超伝導体の高分解能光電子分光 ■新規超伝導体における第一原理計算に基づく電子状態の解析 ■圧力誘起超伝導の探索 ■重い電子系反強磁性体の圧力効果 ■断熱消磁冷凍機の開発 ■スピノーダル分解を用いた高出力太陽電池物質の開発 ■超伝導体へのスピン注入のための理論研究 ■超伝導体の磁場下の物性に関する微視的理論計算 ■希土類磁性体SmOs<sub>4</sub>Sb<sub>12</sub>のX線吸収スペクトルの理論 ■希土類低次元物質の電荷密度波の磁場効果 ■電荷揺らぎ機構による高温超伝導物質の開発 ■超伝導ダイヤモンドの光電子ホログラフィー ■鉄系高温超伝導体の超伝導機構の実験的説明 ■空間反転対称性の破れた超伝導体のNMRによる研究 ■Mnをドーブした(YbFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>1</sub>(YbFeO<sub>3</sub>)<sub>1</sub>の磁性と誘電特性

## TOPICS!

### 宇宙のはじまりの謎に迫る

宇宙マイクロ波背景放射は、今から138億年前にできたこの世の中で最も古い光です。この光には、宇宙の情報が沢山含まれています。その中の一つに、宇宙のビッグバンの前に生じた原始重力波があります。原始重力波は、大変微小な時空間の量子的ゆらぎによって生じたと考えられます。このゆらぎは、インフレーションという宇宙の大加速膨張によって無理矢理引き伸ばされ、重力波としてそのまま現在まで残っています。その重力波は、偏光という形で宇宙マイクロ波背景放射に痕跡を残すのです。原始重力波の強度がわかれば、インフレーションが起きた理由が解明され、量子重力理論にもヒントが与えられると考えられています。私たちは、超伝導技術を含む最先端の科学技術を集約した科学衛星を打ち上げて、宇宙マイクロ波背景放射の偏光をこれまでにない超高感度で観測、原始重力波の信号を見つけ、宇宙のはじまりの謎に迫ることを目指しています。

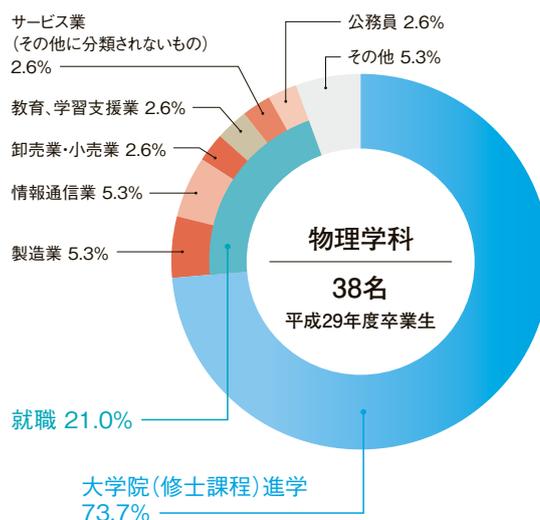


# 卒業後について

物理学科の学部卒業生は、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

倉敷レーザー、損保ジャパン、シーメンス・ジャパン、両備システムズ、JFEシステムズ、富士重工業、県庁（和歌山県）、中学校および高等学校教員（岡山県、広島県 他）



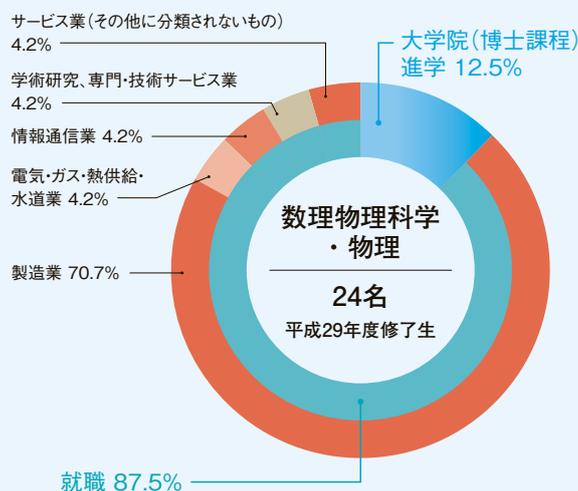
平成30年3月末現在

## 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

三菱自動車工業、鉄道総合技術研究所、四国ガス、三菱重工業、デンソー、小糸製作所、日本電産、スズキ、日本特殊陶業、住友ゴム工業、日亜化学工業、岡山ガス、リコー、ローム、フジクラ、ダイハツ工業、ヤマハ発動機、村田製作所、日本軽金属、新日鐵住金、高等学校教員（岡山県 他）



平成30年3月末現在

## 卒業生からのメッセージ



山川 さおり

株式会社デンソー

平成25年  
物理学科卒業

平成27年  
大学院自然科学研究科  
博士前期課程修了

## “原理原則を学び、現象を理解する”

なぜ空は青いのか、なぜ水は凍ると膨らむのか。私はそんな身の回りの「なぜ」に答えてくれる物理学をもっと深く学びたいと思い、地元である岡山大学の物理学科に入学しました。大学では超高圧力下での氷の研究をしていました。研究とは、世界でまだ誰も知らないことを実験的・理論的な根拠を持ってその現象を証明するものです。その過程では、①原理原則に基づいて現象を分析する力 ②柔軟かつ理に適った作戦を考える力が必要です。現在は自動車部品メーカーで品質保証の仕事をしていますが、この能力は常々求められていると感じます。大学時代に思う存分研究に取り組んだおかげで、その基礎を自然に身につけることができたのだと思います。

少々堅苦しいことを書きましたが、世界で誰も知らないことを自分の手で自由に研究していくことは非常に楽しいものです。皆さんも物理学科で学び、未知への挑戦をしてみませんか。

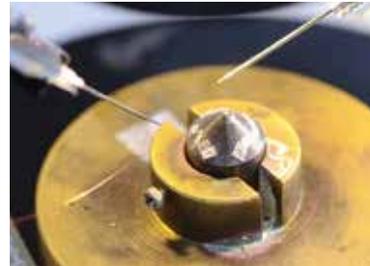
# 誰にでもできる実験じゃ物足りない! 極限環境で現れる物質の新しい性質を 独自のアイデアで発見

## 「極限環境物理学」

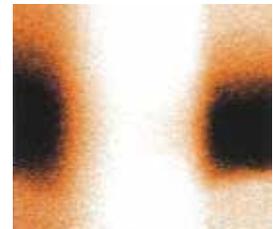
### —前人未踏のフィールドで新しい発見を求める

極低温や超高圧、超強磁場などいわゆる「極限環境」下において物質はその性質を七変化させ、隠れた素顔をのぞかせます。温度を下げていくと電気抵抗が突然ゼロになったり、圧力を加えると絶縁体が金属になったり…我々が普段見ている身の回りの物質の性質はほんの限られたものなのです。私はそうした環境下で物質がどう変化するのか、様々な実験によって研究しています。

研究は「競争」の側面を持っています。他研究者と同じテーマを研究していたとして、成果を早く上げた方が評価されるからです。しかし、私はそういった競争には参加せずに、自分にしかできない研究をすることを目指しています。世界の誰にもまだ知られていない、前人未踏の広大な海原で常識を覆す新しい発見を求め、日々実験に取り組んでいます。



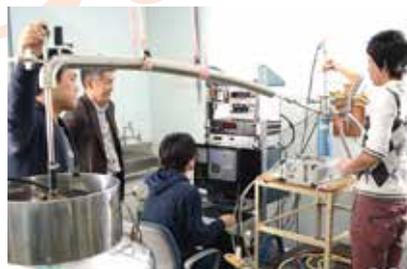
**1** 実験では非常に小さな空間での作業になるため、顕微鏡を使用して、0.1mm単位の作業を行います。



**2** 小林教授の近年の実験成果のひとつ。非常に強い磁場で誘起される、固体酸素の新しい相（異なる結晶構造を持つ）を発見しました。



**3** 非常に小さい試料を扱うため、実験を行うには細かいノウハウ・職人的な技術の習得が必要になります。



**4** 物質に圧力をかけ、データを取りながら実験を進めます。基本的には個人プレイの実験ですが、時には流れ作業で分担することもあります。

## 研究の中で 「成功体験」を積み重ねる

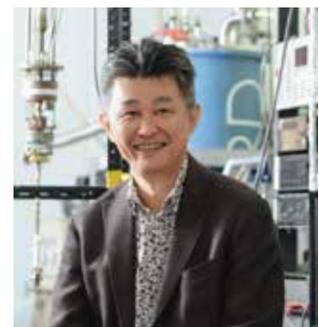
研究を続けていくと、壁にぶつかるのが日常です。壁をたたき壊したり、乗り越えたりするだけではなく、ちょっとしたアイデアで避けたり…とにかく立ち止まらずに続けることが重要です。一度成功体験をしていれば、くじけそうになってもその先の景色が想像できるから、頑張ることができます。学生に小さい成功体験を積み重ねてあげることが「教育」では大事なのだと思っています。

## 未来の岡山大学生へのメッセージ

物理という学問はそう簡単なものではありません。例えるならば頂上に霞がかかった遥か高くそびえる山のようなものです。だからこそ、登った先には見たことのないような素晴らしい眺めが待っています。そういった期待を持って、ぜひ挑戦して欲しいと思います。

物理の考え方を学べばどんなことにも応用ができます。卒業後、様々なシーンで世の中の役に立つことは間違いありません。根気と独自のアイデアでもって、皆を驚かすような新しい発見を求め、共に高みを目指しましょう。

物理学科 極限環境物理学 教授 小林 達生





私は $\pi$ 共役系分子の機能性に興味があり、化学科に入りました。3年次までの基礎的な講義や学生実験を経て、現在は半導体ポリマーの合成と有機薄膜太陽電池への応用について研究しています。分子構造の少しの違いが太陽電池の性能に大きな影響を与えるため、分子設計が重要で、合成も含め、試行錯誤の毎日です。

大学院では、まだ完全には解明されていないポリマーの分子構造と物性の相関についても調査していきたいと考えています。

4年次生 浅沼 佑哉  
岡山県 倉敷南高等学校卒業

# 化学科

募集人員  
29名

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

<p><b>学科の特徴</b></p>	<p>『物質を理解し新たな機能を創造する』</p> <p>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。</p>
<p><b>大学院での研究</b></p>	<p>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]</p>
<p><b>関連産業</b></p>	<p>化学 / 石油・ガス / セラミックス / 医薬品 / 繊維 / 教育・研究</p>
<p><b>取得可能免許・資格</b></p>	<p>【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</p> <p><small>※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。</small></p>
<p><b>求める人材</b></p>	<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> </ol>

# 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 化学実験法1		化学実験2 化学実験法2	化学実験3 化学実験法3	化学実験4 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	化学数学1	化学数学2	化学数学3	化学数学4	物理化学1 量子化学1	物理化学2 量子化学2	物理化学3 量子化学3	物理化学4 量子化学4	物理化学5 量子化学5	物理化学6 量子化学6	物理化学7 量子化学7			
反応化学 関連科目	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 有機機器分析1	有機化学6 有機機器分析2	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 有機合成化学1	有機化学12 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 無機化学1	分析化学4 無機化学2	無機化学3	無機化学4 錯体化学1	分析化学5 無機化学5	分析化学6 無機化学6	無機化学7			
									無機化学5 錯体化学2	無機化学6 錯体化学3	無機化学7 錯体化学4			
									固体化学1	固体化学2	固体化学3			

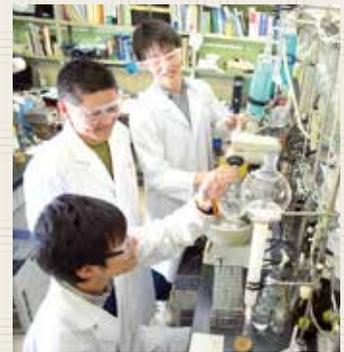
## 量子化学1 [2年次]

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

平成30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
岩崎 真之 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
森 裕樹 助教 ※2	
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
久保園芳博 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

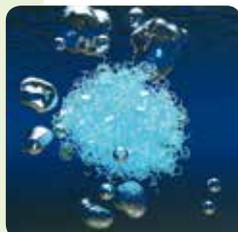
## 分子化学

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

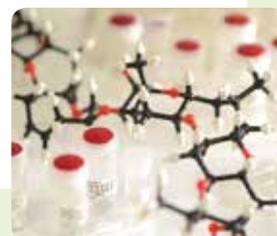
新しい有機反応の開発と  
新たな医薬品や機能性材料の創出

「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  
←

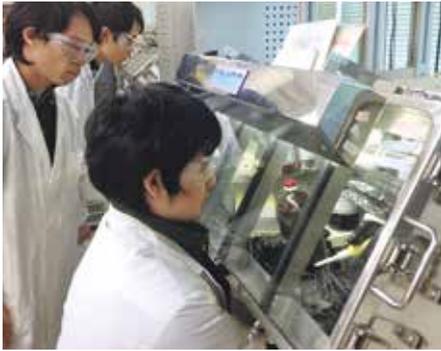


← 化学発光計測



← 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

■ アミド置換フタリド誘導体のESIPTによるRGBY発光 ■ 連続光フロー反応を用いたフェナセン合成の最適化 ■ プテノライドを構造基盤とした新規付着阻害活性分子の合成と評価 ■ プリンス環化によるテトラヒドロピラン(THP)環の構築 ■ スカプロライドEの合成研究、誘電体コア-金ナノクラスタの合成と評価、連続フローキャピラリー電気泳動法によるナノ粒子の観察 ■ ペーパー分析デバイスによる簡易クエン酸測定 ■ MFI場を利用した新奇な光応答性を有する $[\text{Co}(\text{III})-\text{O}_2]^+$ 種の創製:近赤外光を利用した活性酸素種の状態制御 ■ 酸化グラフェンとカーボンナノホーンの複合化による新規細孔性炭素材料の創製 ■ 単層カーボンナノチューブ細孔内に吸着した臭化物イオンの状態解析 ■ シトシナトイオンが配位したロジウム(III)錯体の合成 ■ ヒドラゾン配位子を用いたパラジウム(II)、白金(II)単核錯体及び白金(II)-ルーテニウム(II)二核錯体の合成 ■ アミド-シッフ塩基型配位子を用いたマンガンクラスターの合成 ■ 黒鉛層間にインターカレートされた15-Crown-5の $^1\text{H}$  NMRによる運動解析 ■ 炭素/酸化鉄ハイブリッドチューブの導電率の湿度応答性を利用した水分センサーの開発 ■ NMRによる黒リンに結合したナトリウムの状態解析 ■ 自己組織化単分子膜と吸着分子を用いた2層グラフェンの電子状態制御 ■ ホウ炭化物系超伝導体の探索 ■ ヘロブスカイト型酸化物 $\text{BaNbO}_3$ へのエレクトロドープによる超伝導化の試み ■ Rhodamine 110のシクロデキストリン類による特異的な包接挙動 ■ ESRスピントラップ法による動物の血清の抗酸化能評価 ■ 下部臨界現象を示す水溶液モデルの検討 ■ 疎水効果の温度依存性と溶質のサイズとの関係 ■ 蛋白質の構造安定性と蛋白質分子内および蛋白質-水分子間ポテンシャルエネルギーとの関係 ■ 高圧氷の結晶成長速度と新型構造の提唱 ■ 熔融塩からの $\text{CsCl}$ 型結晶の核生成 ■ 負圧領域の水の新しい構造 ■ 連続波近赤外レーザーを用いたラマン分光器の研究

## TOPICS!

### 4大学合同国際ワークショップ

2017年8月22日から30日にかけて、広島大学にて4大学国際ワークショップが開催されました。本ワークショップは2011年度より毎年開催されてきた国立台湾大学理学院と岡山大学理学部とのワークショップを基盤としたものであり、今回は国立台湾大学理学院、チュロンコン大学理学部(タイ)、岡山大学理学部・工学部、広島大学理学部・工学部の4大学合同での開催となりました。本理学部化学科からは3年次生4名が参加し、3カ国総勢41名の学部生が英語漬けの毎日を過ごしました。期間中は化学に関する講義を聴講した他、グループディスカッションでは与えられた課題に対しグループメンバー同士で議論を重ね、最後に英語でのプレゼンを行いました。参加学生は四苦八苦しながらも、互いに教え合い、助け合いながら理解を深めていました。勉強以外にも、広島平和記念資料館やマツダミュージアムを見学したり、生け花や和装

の着付けを経験したり、海外学生とのコミュニケーションを楽しんだり、貴重な9日間となりました。

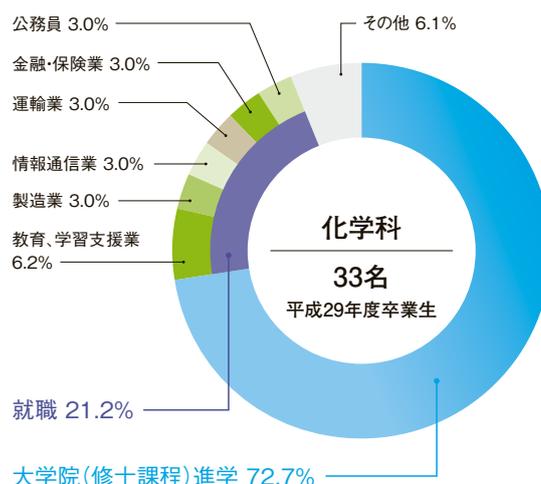


# 卒業後について

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

大分キャノン、四国銀行、日立ソリューションズ、両備システムズ、徳島新聞社、四国行政評価支局、日立SC、国土交通省四国地方整備局、中学校および高等学校教員（岡山県、兵庫県 他）



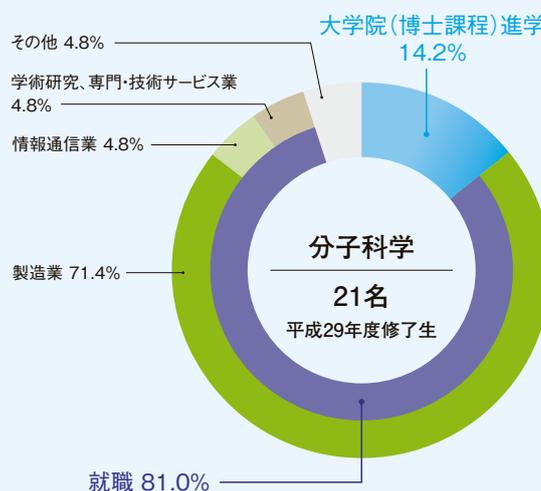
平成30年3月末現在

## 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、住友精化、日本化薬、東洋合成工業、花王、大塚製薬工場、大鵬薬品工業、東レ・ファインケミカル、阪本薬品工業、セントラル硝子、大阪合成有機化学研究所、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、湧永製薬、東洋ゴム工業、日立化成、ロート製薬、岡山村田製作所、トヨタ自動車、県庁（鳥取県）、岡山大学



平成30年3月末現在

### 卒業生からのメッセージ



西馬 直希

小野薬品工業株式会社

平成21年  
化学科卒業

平成23年  
大学院自然科学研究科  
博士前期課程修了

## “化学を学び、教養を身につけ、未知なるものへ挑戦する”

化学は、「ばけ学」とも呼ばれ、物質が新しく作られたり、変化したり、色が変わったり様々な現象を解明する学問です。高校の化学実験でその面白さに触れて、モノの構造や変化の仕組みを明らかにしたいと思い、本学科を選びました。

大学では、生理活性物質の化学合成（有機化学）を研究し、未知の領域への挑戦から高い専門知識や問題解決力を学びました。ご指導頂いた先生方や同じ目標を持つかけがえのない仲間との出会いは、私の宝物です。現在は製薬企業で研究開発に携わり、本学科で学んだ様々な経験を生かして、社会に貢献したいと考えています。また、企業では、教養として専門分野外の知識も要求されます。そんな時でも迅速に対応できたのは、化学科に素晴らしい研究室が多く、各専門分野の先生方から丁寧に化学の基礎を教えていただいたおかげです。

岡山大学理学部化学科で学び、変化・成長できたことが今の私を支える大きな力となっています。あなたも本学科で化学を通じて成長してみませんか。

# 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つ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の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ではできません。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。



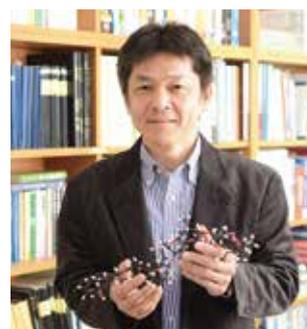
4 研究室ではまるで部活のように、先輩が後輩へと実験方法をレクチャーしてくれます。

## 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わかりません。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。



化学科 有機化学 教授 門田 功



私は性別に関することを学びたいと思い、生物学科に入学しました。現在はショウジョウバエの雄の求愛行動制御に関わる神経回路について研究しており、雄にも求愛するバイセクシュアルのハエを主に扱っています。興味がある学問分野に関して無限に手を伸ばし考える日々は、大学でしか得られないものです。

将来は生化学関連の業種につきたいと考えています。大学卒業後は岡山大学院に進学し、研究の完成を目指すとともにさらなる専門知識を習得していくつもりです。

4年次生 山田 芳  
福岡県 九州産業大学付属九州高等学校卒業

# 生物学科

募集人員  
29名

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

<p><b>学科の特徴</b></p>	<p>『生命現象の基本原理の理解を目指す』</p> <p>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きます。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。</p>
<p><b>大学院での研究</b></p>	<p>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]</p>
<p><b>関連産業</b></p>	<p>食品・バイオ / 化学・製薬 / 環境 / 分析 / 情報 / 医療機器 / 教育</p>
<p><b>取得可能免許・資格</b></p>	<p>【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）</p> <p><small>※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。</small></p>
<p><b>求める人材</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ol>

# 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 IIA	生化学 IIB		
基礎生物学 A1	基礎生物学 A2	分子遺伝学 IA	分子遺伝学 IB	分子遺伝学 IIA	分子遺伝学 IIB	生物英語 演習I	生物英語 演習II
生物学 入門I	生物学 入門II	遺伝学 IA	遺伝学 IB	遺伝学 IIA	遺伝学 IIB		
分子生物学 IA	分子生物学 IB			分子生物学 IIA	分子生物学 IIB		
	植物生理学 I	生体制御学 IA	生体制御学 IB	生体制御学 IIA	生体制御学 IIB	生体制御学 IIIA	生体制御学 IIIB
	植物生理学 II	発生生物学 IA	発生生物学 IB	発生生物学 IIA	発生生物学 IIB		
	細胞生物学 IA	細胞生物学 IIA	細胞生物学 IIB	細胞生物学 IIIA	細胞生物学 IIIB		
	細胞生物学 IB	神経生物学 IA	神経生物学 IB	神経生物学 IIA	神経生物学 IIB		
		植物細胞 生理学I	植物細胞 生理学II	生物物理学 I	生物物理学 II		
		動物行動学 I	動物行動学 II	行動神経 生物学I	行動神経 生物学II		
		臨界実習 I		動物生理学 I	動物生理学 II		
		生物学 実験A	生物学 実験B	臨界実習 II~V			
				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	

## 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

平成30年4月1日現在

中越 英樹 教授  
阿保 達彦 准教授  
富永 晃 准教授

### 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

多賀 正節 教授  
中堀 清 助教

### 分子細胞学

菌類における性、発生・分化などの高次細胞機能の分子機構、および染色体・ゲノムの研究

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

膜タンパク質及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  
竹内 秀明 准教授

### 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  
秋山 貞 助教 ※2  
御興 真穂 助教  
相澤 清香 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

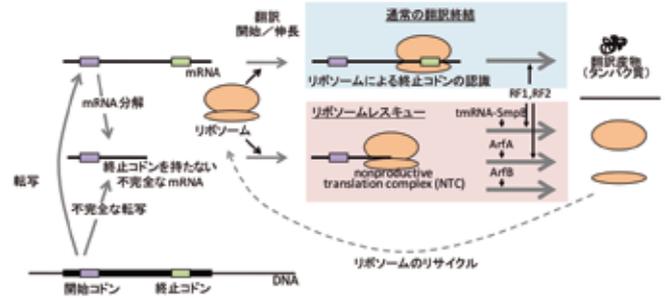
※1 異分野基礎科学研究所教員  
※2 附属臨海実験所教員  
※3 異分野融合先端研究コア教員

# 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～

人間を構成するタンパク質は、アミノ酸の高分子です。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。

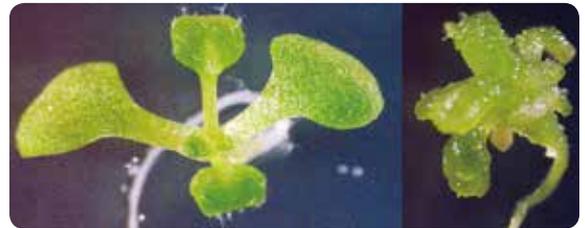
## 植物の発生分化のしくみを 分子レベルで明らかにする

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。

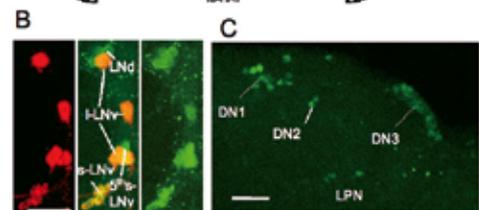
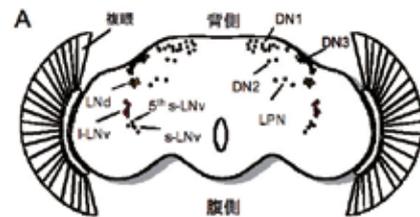


シロイヌナズナの野生型（左）と、表皮細胞が分化しない突然変異株（右）の芽生え。突然変異株の単離は、様々な生理現象や発生分化のしくみを明らかにする手掛かりとなります。

## 昆虫の体内時計の しくみを探る

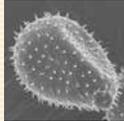
サーカディアンリズムとは、ほとんどの生物に共通にみられる約24時間の周期性で、動物の行動や感覚、内分泌や代謝などに顕著に現れます。このリズムを制御する体内時計は、時計遺伝子の働きによって動くと考えられています。私たちはハエやコオロギ類等の数種の昆虫を用いて、昆虫体内時計の振動機構の解明の研究を進めています。

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。



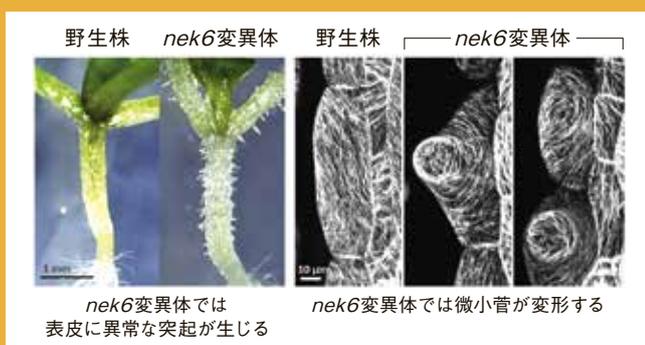
キロショウジョウバエ脳内時計ニューロン (A) と、その時計タンパク質による免疫延食像 (B、C)

# 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>■ 健全な翻訳系の維持機構</li> <li>■ バクテリオファージの遺伝子機能解析</li> <li>■ 大腸菌における第2の鞭毛遺伝子群解析</li> </ul>
染色体の構造	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 菌類</li> <li>■ 卵菌類</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 菌類と卵菌類の染色体・ゲノム解析</li> </ul>
光合成の機構	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ シアノバクテリア</li> <li>■ クラミドモナス</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・動物の発生制御機構	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ シロイヌナズナ</li> <li>■ ゼニゴケ</li> <li>■ ショウジョウバエ</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 植物におけるサーモスペルミンの機能</li> <li>■ ショウジョウバエ消化管の機能分化</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>■ メダカ</li> <li>■ ツメガエル</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ツメガエルにおける造血機構</li> <li>■ 鳥類の羽色の制御機構</li> <li>■ 脳下垂体ホルモンの制御機構</li> </ul>
昆虫の体内時計	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ コオロギ</li> <li>■ ショウジョウバエ</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 昆虫の体内時計の分子・神経機構</li> </ul>
社会性行動	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ メダカ</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ メダカの社会性行動</li> </ul>

## TOPICS!

### 植物細胞が真っすぐ伸びる仕組みを解明 ～細胞骨格を整理整頓するタンパクNEK6の働きを解明～



植物が茎や根などの器官を形成する際、器官を構成する個々の細胞がどの方向に成長するのかが厳密に制御されています。

この植物細胞の伸長方向は、微小管と呼ばれる細胞内の骨格が一定の方向に並ぶことで決定されます。しかし、微小管がどのようにして整列するのかわかっていませんでした。本瀬宏康准教授、高谷彰吾大学院生（博士後期課程3年）の研究グループは、モデル植物のシロイヌナズナを用いて、植物細胞が真っすぐ成長するのに必要なタンパク質、NIMA関連キナーゼ6（NEK6）の機能を明らかにしました。NEK6は、変形した微小管や余分な微小管を除去することで、微小管を整列させ、細胞を一定の方向に成長させることが明らかになりました。この研究成果は、植物の茎や根といった器官が特定の方向に成長するメカニズムの理解につながります。

本研究成果は2017年8月10日に英国の科学雑誌「Scientific Reports」に掲載されました。

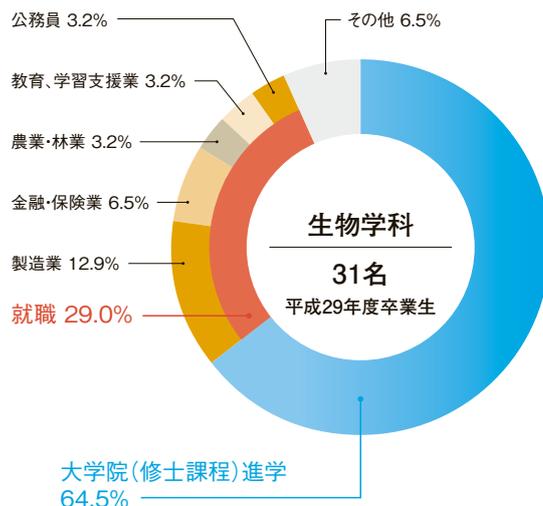
# 卒業後について

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

三井造船システム技研、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、日本サンガリアベバレッジカンパニー、大塚製薬、島根銀行、日本全薬工業、岡山生協、消防局（岡山市、高知市）、県庁（岡山県、高知県、徳島県）、高知大学、中学校および高等学校教員（大阪府、福岡県、香川県 他）



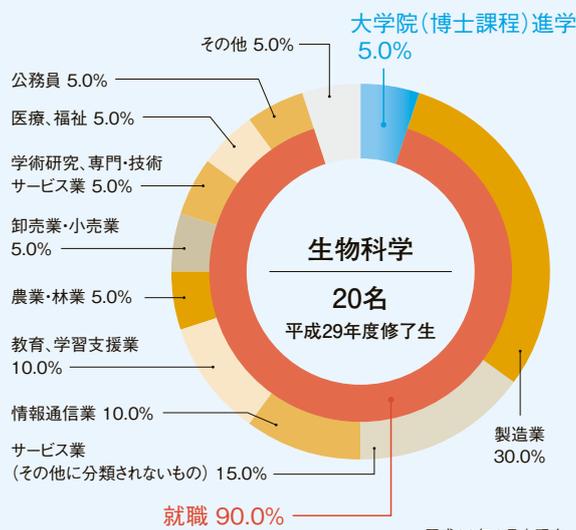
平成30年3月末現在

## 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、アストラゼネカ、新学社、共和薬品工業、日亜化学工業、フジパン、持田製薬、アース製薬、オハヨー乳業、ホクト、ノバルティスファーマ、塩野義製薬、ハウス食品、東和薬品、岡山大学、中学校および高等学校教員（岡山県、兵庫県、私立 他）



平成30年3月末現在

### 卒業生からのメッセージ



田中 陵暉

持田製薬株式会社

平成27年  
生物学科卒業

平成29年  
大学院自然科学研究科  
博士前期課程修了

## “生命現象の基本原則を解明し、科学の発展に寄与する”

生物の身体はまさに小宇宙で、未知の現象や面白い仕組みがたくさんあります。私はそうした現象や仕組みを解き明かしたいと考え、生物学科を選びました。大学・大学院では行動を司る神経細胞を多く解析し、行動が起きる仕組みを研究しました。研究活動では興味のある分野に打ち込んだことに加え、計画を立てる、実践する、改善点を見出す、成果を発表するなどといった、物事を順序立てて進める能力を養うことができました。

現在は製薬企業で開発業務に携わっていますが、難易度の高い課題が多く、様々な知識や科学的素養が必要とされます。そのような場面でも適切に対応できているのは、研究で培った能力が基盤となっているおかげだと思っています。岡山大学理学部生物学科は、生物学をはじめとした専門的知識はもちろん、社会で通用する能力を高めることができる場です。皆さんもそのような場で学び、生物学を通じて成長してみませんか。

# 生物は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、貴重されています。



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、設備の使用方法を教わります。

## 「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、とても大切で重要なことです。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 御興 真穂



私は、異常気象や気候変動のような環境問題に関連することに興味を持っており、現在コンピュータを使ってデータ解析やシミュレーションを行って、ある地域にある異常気象の原因が、他の地域にどのように影響しているかを見る研究をしています。

地球科学は幅広い知識が求められるため、勉強で苦勞することもあります。さまざまな現象が地球環境において相互に影響をしていることを発見したときの驚きと感動はとても魅力的です。

4年次生 山田 将輝  
宮崎県 宮崎大宮高等学校卒業



# 地球科学科

募集人員  
24名

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

学科の特徴	<p>『我々はどこから来て、どこへ行くのか』</p> <p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>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</li><li>2. 多様な実験・実習を通じた自然現象の学習</li><li>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</li><li>4. 地球と惑星の大気・表層から深部までの広い教育分野</li></ol>
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	<p>【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</p> <p>【資格】 学芸員 (任用資格)</p> <p><small>※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。</small></p>
求める人材	<ol style="list-style-type: none"><li>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</li><li>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</li></ol> <p>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。</p>

# 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	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	
	基礎地球科学実習	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	地球科学ゼミナール4	地球科学ゼミナール5	地球科学ゼミナール6	地球科学ゼミナール7	地球科学ゼミナール8			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	岩石鉱物学巡検	造岩鉱物学	基礎岩石学	変成岩成因論	地球物質反応論1	地球物質反応論2		
					地質図学実験	鉱物結晶学実験	顕微鏡岩石学実験1	顕微鏡岩石学実験2		火成岩成因論				
							地史学	地層学	構造地質学巡検		応用地質学	構造地質学		
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	同位体年代学	地球惑星化学3	地球惑星化学4		
										地球環境化学実験				
地球惑星物理学 関連科目					地球物理のための数学1	地球物理のための数学2	地形学概説		地震危険度評価論	変動地形学	測量地理情報学実習	地球統計学		
							固体地球物理学		地球形成論	地球惑星内部構造論1	地球惑星内部構造論2	固体地球物理学実験		
									地球連続体力学1	地球連続体力学2	地震学1	地震学2		
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6	大気科学9	大気科学10		
									大気科学7	大気科学8	大気科学11	大気科学12		
										大気科学実験				

## 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。



## 顕微鏡岩石学実験 [2年次]

専門科目の一つで、偏光顕微鏡という岩石を観察するための顕微鏡を用いた鉱物の同定方法等を学ぶことができます。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

平成30年4月1日現在

鈴木 茂之 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

山下 勝行 准教授  
井上麻夕里 准教授  
岡野 修 助教

### 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  
青木 輝夫 教授  
はしもとじょーじ 准教授

### 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



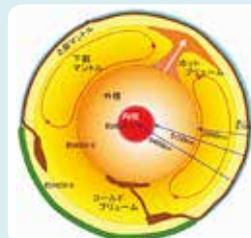
↑ 同位体組成分析用試料の処理を行うクリーンルーム

## 地球惑星物理学分野

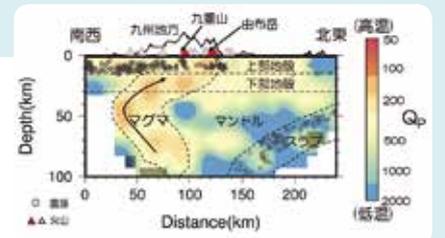
地球の構造と進化を探ることによって、  
地球そのものの成り立ちと仕組みを知る

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とすること、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

→

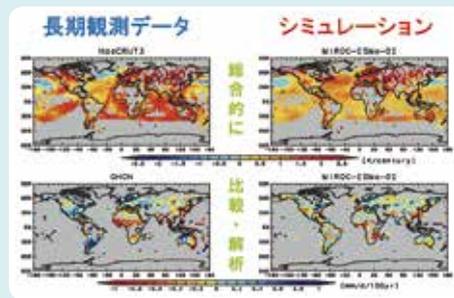


# 大気科学分野

## 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

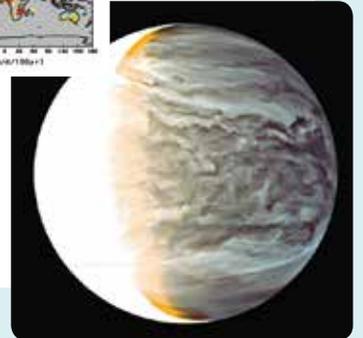
現在地球規模での大気の循環や局所的な気象現象はどのようなメカニズムで生じているのか。地球温暖化に代表される過去から将来にかけての気候変動はどのような要因により生じているのか。地球だけでなく、隣の惑星である金星や火星、さらにはその他の太陽系天体や系外惑星などの気象・気候はどのような違いがあり、何が原因なのか。

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。



← 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)

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



## 卒業研究テーマ

- 地上降水形態と地上気温・相対湿度 ■ 積雪不純物がアルベドに与える効果 ■ 水蒸気フラックスの長期変化の要因
- 梅雨末期における降水量の年変動 ■ 地球温暖化に伴う熱帯大西洋東西循環の長期変化
- 天王星の測光観測とアルベド変動の解析 ■ 火星気象シミュレーション ■ 南西インド洋下部地殻の変質作用
- エジプト産オフィオライトの岩石学 ■ 吉備高原地形における斜面災害 ■ 成羽層群の堆積環境復元
- 津山地域の勝田層群の堆積環境 ■ 熊本地震の波形解析 ■ 熊本地震による大分誘発地震の波形解析
- 線形ポテンシャル理論による津波発生シミュレーション ■ 強震動評価のための変位量分布の統計学的考察
- 広島県に分布する新生代玄武岩類の地球化学 ■ 岡山県における地下水の地球化学
- 石灰岩の地球化学と三畳紀後期の地球環境変化 ■ 高精度クロム同位体分析と小惑星ベスタの進化過程
- 沖縄トラフ海底熱水系における熱水性沈殿物の鉛同位体比
- 海洋酸性化がエゾバフンウニの成長に及ぼす影響 ■ サンゴ骨格の地球化学的分析による古海水温の復元

## TOPICS!

### 過去への旅 — 地層・岩石の観察

地層や化石から過去の出来事が解読できます。地層や岩石を観察するスキルが身につけば、過去を旅することができるわけです。ヒマラヤはそこに立つだけで、せまってそびえ立つ山々の雄大さを感じます。テチスヒマラヤ帯は堆積岩からなります。生物の遺骸が堆積して出来た石灰岩が多く、アンモナイト化石を含んでいます。ウミユリや二枚貝の化石もあり、浅い海に堆積したことがわかります。その地層は押しつぶされて曲がり、それがさらに横倒しになっています。4億年以上の間地層が堆積し続けていたのが、急に変動帯になって大山脈に転じたのです。地球科学科ではダイナミックな地球の営みを解明しています。

三畳紀のアンモナイト化石を含む石灰岩 (ネパール Jomosom)



二畳紀から三畳紀の地層が横臥褶曲※をなしている (ネパール Ghyanchang)

おうがしゅうきょく ※横臥褶曲

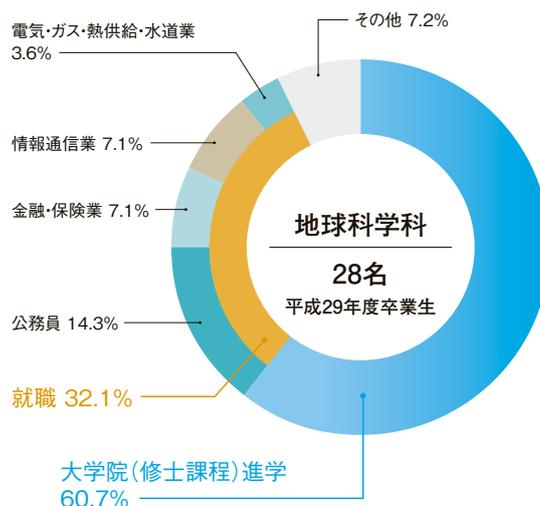
褶曲作用が極度に進み、褶曲の軸面が傾いてほとんど水平に近づいたもの

# 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、中学高校教員などがあります。

## 主な就職先

中央復建コンサルタンツ、野村総合研究所、東興ジオテック、シンワ技研コンサルタント、富士通エフアイピー、両備システムソリューションズ、岡山県環境保全事業団、岩水開発、NTTビジネスソリューションズ、気象庁、国土交通省国土地理院、県警（岡山県）、市役所（岡山市 他）、中学校教員（兵庫県）



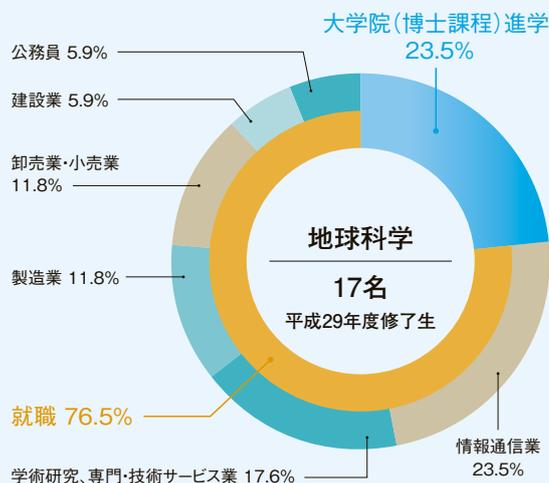
平成30年3月末現在

## 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

岩谷産業、国際航業、水資源機構、阪神コンサルタンツ、三菱スペース・ソフトウェア、両備システムズ、石油資源開発、島津製作所、品川リフレクトリーズ、ニュージェック、宇部興産、日本気象協会、気象庁、県庁（岡山県、佐賀県 他）



平成30年3月末現在

## 卒業生からのメッセージ



出戸 雅敏

国土交通省国土地理院

平成25年  
地球科学科卒業

## “地球を知り、防災・減災に役立てる”

私は1995年の阪神淡路大震災で被災した親戚の話きっかけに、地震の被害を減らす勉強をしたいと考え、地球科学科を受験しました。学生時代は地形学や地球物理学を中心に学び、活断層の分布と活動の関係を卒論にまとめました。

国土地理院に就職してからは、政府内で災害時に活用される地図の作成や、災害時の地形判読などを通じて、防災・減災対策事業に携わっています。また最近では、災害時にいち早く情報を収集できる無人航空機（ドローン）の操縦など、最先端技術も習得中です。研究を通じて学んできた幅広く柔軟な知識や経験があるからこそ、内容が多岐にわたる業務にも取り組むことができます。

近年、火山噴火、大地震の発生、短時間豪雨の頻発など、自然災害の激化に関心が集まっています。自然災害の仕組みや様相を理解する上で地球科学は必須の学問です。皆さんも地球科学科で学び、その知識や経験を活かして社会のために役立ててみませんか。

# 遙か遠く、氷に覆われた島「グリーンランド」 未開の地へ足を踏み入れ、現地調査によって 地球温暖化による氷床融解のメカニズムを探る!

## グリーンランドの表面融解問題と、その原因

北極海と北大西洋の間にあり、ほとんどが雪や氷で覆われている島「グリーンランド」。1990年代中ごろより、地球温暖化の影響でグリーンランド氷床の表面融解が顕著に現れてきました。グリーンランド氷床が全て溶けると海面が7m上昇するといわれています。気候モデルの予測によれば、地球全体の氷河や氷床の融解によって、今世紀中には40-70cmほど海面が上昇すると言われてます。一見大したことの無い数値に感じられますが、1m海面が上昇すると日本全国の砂浜の9割以上が失われると予測されています。また、台風の高潮や地震に伴う津波などに影響するため、堤防を作り直すなど相当な社会インフラ対応が必要となり、全球的に大きな影響を及ぼすと言われてます。

グリーンランド氷床の表面融解の原因のひとつとして、雪面の反射率(アルベド)が下がり日射を吸収しやすくなっているという問題が、人工衛星の観測から指摘されました。私たちは、なぜアルベドが下がり、氷床が急激に溶け出しているのか、そのメカニズムについて、研究を進めています。



1 鉱物性の堆積物と雪氷微生物によって覆われることで黒く変色し、アルベドが下がっているグリーンランドの裸氷域。



2 グリーンランドにて現地調査中の青木教授。



3 自動気象観測装置を設置している様子。内陸部3ヶ所に設置し、通年で様々な気象情報を観測しています。



4 雪をサンプリングしている様子。観測によるデータとサンプリングで得たデータを元に、様々な事象の整合性について調査しています。

## 直接自分の目で事象を確認することができる“現地調査”

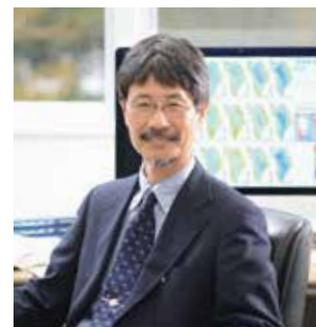
年に1度、実際にグリーンランドで現地調査を行っています。5~6人のチームで現地へ入り、テントを張りキャンプを行いながら、自動気象観測装置による測定、実際に雪や氷のサンプリングなどを行っています。期間は最短で2週間、長ければ2ヶ月に渡ることもあります。現地調査は、事前に想定していた事象を直接観測して明らかにしていくという点で、非常に達成感を得られます。

## 未来の岡山大学生へのメッセージ

高校生の皆さんにとって関心が高いであろう地球温暖化問題ですが、起きている事象や影響について、まだわかっていない事が多々あります。私達はこのような世界的環境問題について取り組み、実際に調査しながらそのメカニズムを解明しようとしています。

本学科は、人間の環境問題に直接関わることができ、自分の研究成果が社会のため、人のために役立っていく実感を得ることができます。地球の真実を追求するべく、本学科と一緒に研究しませんか。

地球科学科 大気科学 教授 青木 輝夫

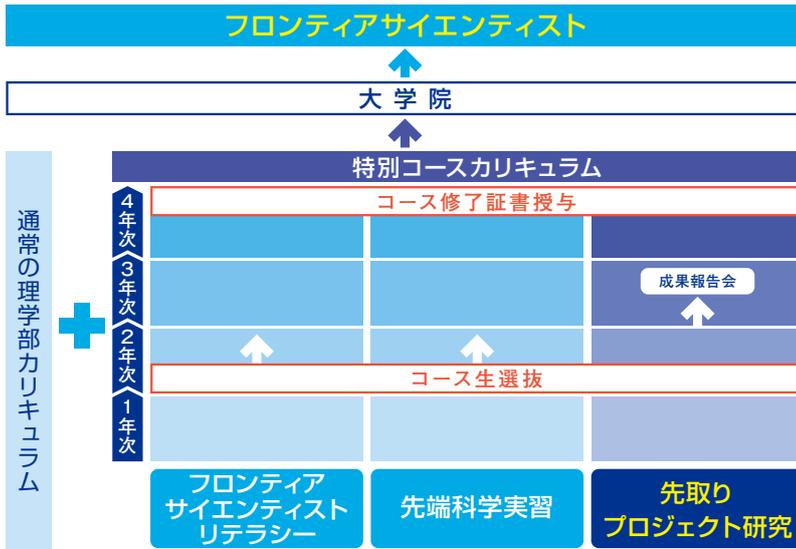


# フロンティアサイエンティスト特別コース

<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。



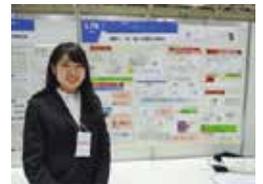
牛窓にある附属臨海実験所にて、ステップアップ合宿を実施。



### 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。

平成29年3月に筑波大学で開催された第6回サイエンス・インカレには、3名のコース生がファイナリストとして参加し、ポスター発表を行い、高い評価を得ました。



第6回サイエンス・インカレでポスター発表をしたコース生の上河内さん

## +αの学習でフロンティアサイエンティストになる

コース生募集の概要	定員：1学年につき理学部定員の10%程度
	選抜：2年次進級時

# 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に単位を修得し、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：3年次進級時



# 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。

写真提供：岡山県観光連盟

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

## 在学生からのメッセージ



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向かっています。

臨海実験所の飼育設備は全国トップで、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。私は遺伝子改変ラットを用いて、行動への神経系の関与を調べています。

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。

市原 加央里 生物学科 4年次生 (徳島県 城東高等学校卒業)

# 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トルスケールで実験的、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的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。



合成した超伝導試料の特性評価を行う



電界効果トランジスタデバイスの作製と特性評価を行う

## 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

超伝導体とは電気抵抗が全くゼロの導体で、一度電気を流し始めると地球が減びるまで電流が流れ続けるという不思議な性質を持ちます。また磁場に反撥するという性質もあり、これらは、磁石（超伝導磁石）、送電線（電気を全くロス無く送電できる）、リニアモーターカー等実際に実用化されつつあります。超伝導にはその他多くの応用が考えられており、「21世紀は超伝導の世紀」という人もいます。更に最近ではバラエティーに富む多くの超伝導体が発見されており、

それにつれて超伝導の理論や実験も急速に発展しつつあり、現在最も活況を呈している学問分野の一つです。

超伝導研究の中で、最大の問題は「果たして「室温超伝導体」は存在するのであろうか」という問いです。実際室温超伝導が見つかる、その後の科学技術の発展ははかり知れません。今の所、この問いに対しては否定も肯定もされていません。若い人の中に、この「野心的なテーマ」に挑戦してくれる人が現れることを期待しています。

### 在学生からのメッセージ



私たちの研究室では人の役に立つ機能性物質の謎を解明することを目的に研究しています。研究室の学生たちは、自分の興味がある研究テーマを選び自分で実験方法を考えて実験を行います。そして実験結果を解析し、どうしてそうなったのか、なぜ予想通りの結果にならなかったのかを考え、議論し研究を進めています。ですから、必然的に自主性が身につく、社会に出ても通用する力をつけることができます。

私たちの研究室には最新鋭の装置が複数設置されているので、学生たちは最先端の研究を行うことができます。またSPring-8、Photon Factory、東京物性研究所など国内の研究施設や、さらに海外の研究施設にも出張に行くこともあり貴重な経験ができます。

ここには最先端の設備と学生たちをサポートしてくださる先生方、一緒に高め合える仲間がいます。あなたも最先端の研究を通して充実した日々を送りませんか。

細田 渉 物理学科 4年次生（兵庫県 龍野高等学校卒業）

# 異分野 基礎科学 研究所

異分野基礎科学研究所は、岡山大学の強みである物理学と生物科学研究の発展と、素粒子物理学から生物科学までの異なる研究領域にまたがる融合的な研究を推進するために平成28年4月に設置されました。この研究所の設置によって、岡山大学には三つの附属研究所が存在することになります。

異分野基礎科学研究所には、それぞれの研究分野で世界的な業績をあげられたシニアの教員から、博士の学位を受けたばかりの若手の教員までの様々な経験を有する教員が所属して、それぞれの研究を推進するとともに、共同した研究を展開しています。また、海外から招聘した外国人教員の主宰する研究グループも設置されており、国際的な視点での研究展開がなされようとしています。

この研究所の活動に今後とも暖かいご支援を頂ければ幸いです。



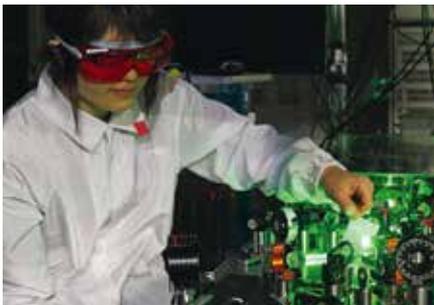
異分野基礎科学研究所 所長  
久保園 芳博

## 量子宇宙・ ニュートリノ研究

当グループは、原子物理、量子光学、数理論理学、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。

より具体的には、最近その根幹部の原理実証に成功した「マクロコヒーレンス増幅機構」と量子干渉性に優れた標的技術を応用することにより、ニュートリノの絶対質量を含む未知パラメータを決定します。これにより、新たな学問分野「ニュートリノ質量分光学」を創成して、より深化した宇宙像の確立を目指します。

吉村 浩司 教授  
笹尾 登 教授  
吉村 太彦 教授



## 光合成 —構造生物学

当グループでは、植物の光合成活性中心の構造と反応機構について、SPring-8の放射光やX線自由電子レーザーなどを用いて研究を行っています。

これまで光化学系II巨大複合体の構造を原子レベルで解析し、光誘導水分解触媒の詳細な構造を明らかにし、水分解反応機構の解明に大きく貢献しました。また、光化学系Iと光捕集アンテナIからなる超複合体の構造を解析し、光合成における光エネルギーの高効率伝達の仕組みに重要な知見を与えました。

沈 建仁 教授  
菅 倫寛 准教授  
秋田 総理 准教授



## 超伝導材料・ デバイス科学研究

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、電気抵抗が零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ので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、今後は軽元素を含む組成において、高压など特殊な合成法を用いて室温超伝導発現を目指しています。

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

### New Computational Materials Science Group

Our group works on several fronts of the study of new materials using theoretical physics. Such materials may help solve important current problems in the world: in energy conservation with new conducting materials, in computing problems with better energy efficiency, or in improved cooling technology. Our methods are mostly computer solutions of the fundamental equations of theoretical physics. When we learn of the crystal structure of a new material, initially we only know the chemistry, but not the functionality: Is it a metal, an insulator, is it magnetic or non-magnetic, is it a superconductor? Our work is to answer such questions and to understand the results of the experiments on new materials. With our models we can also propose a design for a new material so that it can be synthesized in the laboratory.

Professor Harald Jeschke



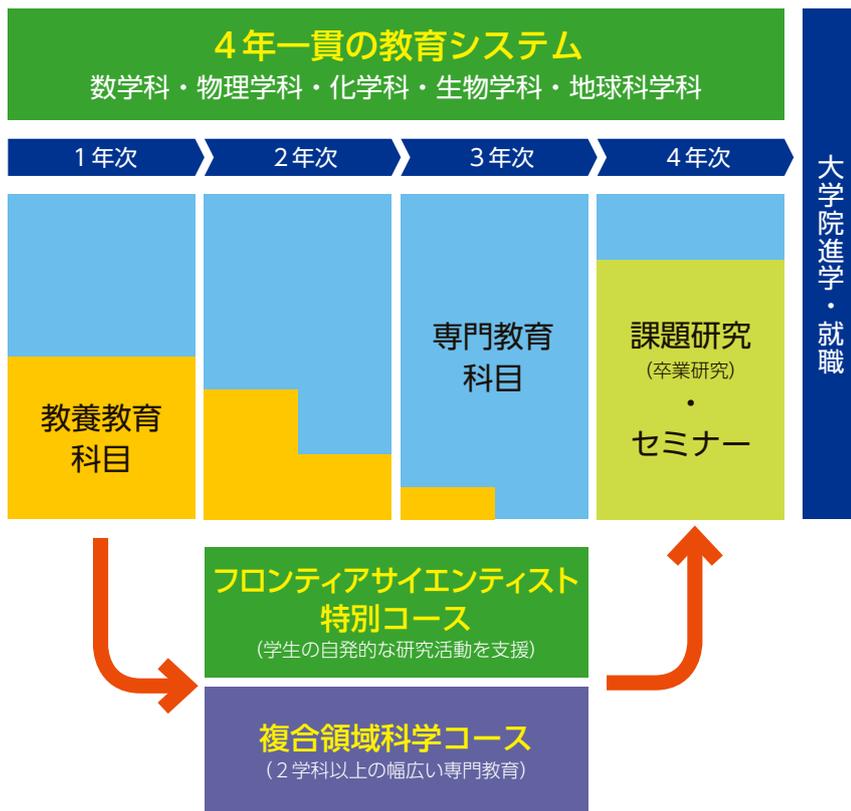
## ディプロマポリシー

知の継承者となることを保証するため、学生が卒業までに以下の学士力を基本的に修得することを目標としています。

## 学位授与方針

- 人間性に富む豊かな教養
- 自然科学の理解と活用につながる専門性
- 効果的に活用できる情報力
- 時代と社会をリードする行動力
- 生涯に亘る自己実現力

## カリキュラムの特徴



理学部は、数学科、物理学科、化学科、生物学科、地球科学科の5学科に加え、臨海実験所、界面科学研究施設の2附属施設、関連研究所の異分野基礎科学研究所から構成されています。

理学部では、4年一貫の少人数教育システムを採用しています。1年次では教養教育を受けつつ各学科で基礎的な専門教育を受けます。2・3年次では研究活動に関連する専門科目を学び、4年次で特定のテーマに沿った課題研究(卒業研究)やセミナーなどを通じて専門知識を究めます。

一方、専門科目を2学科以上にわたって履修し、幅広い専門知識を身につけることができる複合領域科学コースや、各学科の専門科目に加えて最先端の研究に触れつつ自発的に研究活動することを支援するフロンティアサイエンティスト特別コースもあります。

最新情報はホームページで

岡山大学理学部

検索

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

## アドミッションポリシー（求める人材）

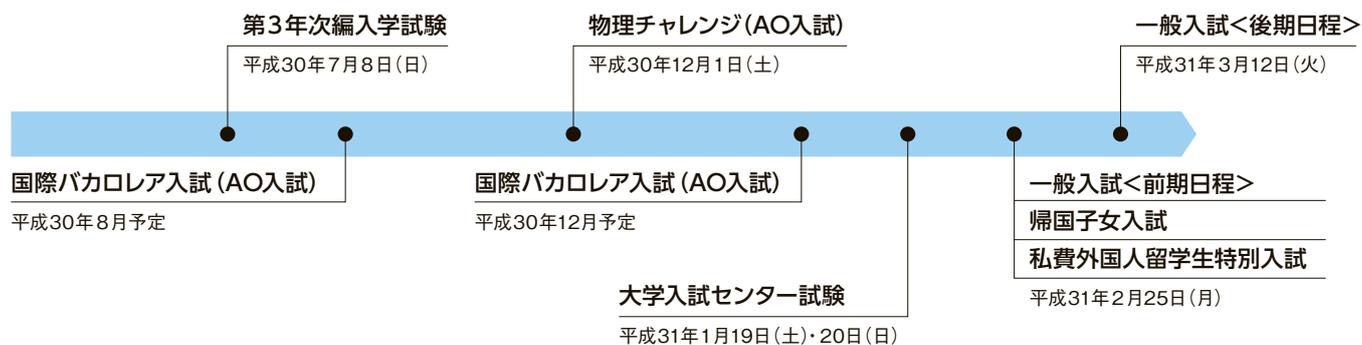
理学部では、基礎的かつ総合的な学力を重視しつつ、以下のような意欲と能力をもった学生を求めています。

### 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

## 平成31年度 入試日程

※募集人員や入試科目等、詳細は「平成31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。



## 平成30年度 入試実施状況

学 科	募集人員	国際バカロレア入試（AO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	0	0	—	—	—	16	35	17	3	19	3
物 理 学 科	34		1	0	3	0	0	27	61	33	4	32	8
化 学 科	29		0	0	—	—	—	26	60	30	3	25	4
生 物 学 科	29		0	0	—	—	—	24	57	26	5	16	6
地球科学科	24		0	0	—	—	—	21	42	23	3	19	4
計	135		1	0	3	0	0	114	255	129	18	111	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	1	0	20	24	11
物 理 学 科		0	0		2	0		10	7
化 学 科		0	0		2	0		16	8
生 物 学 科		0	0		7	1		11	7
地球科学科		0	0		0	0		7	3
計		0	0		12	1		20	68

## 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

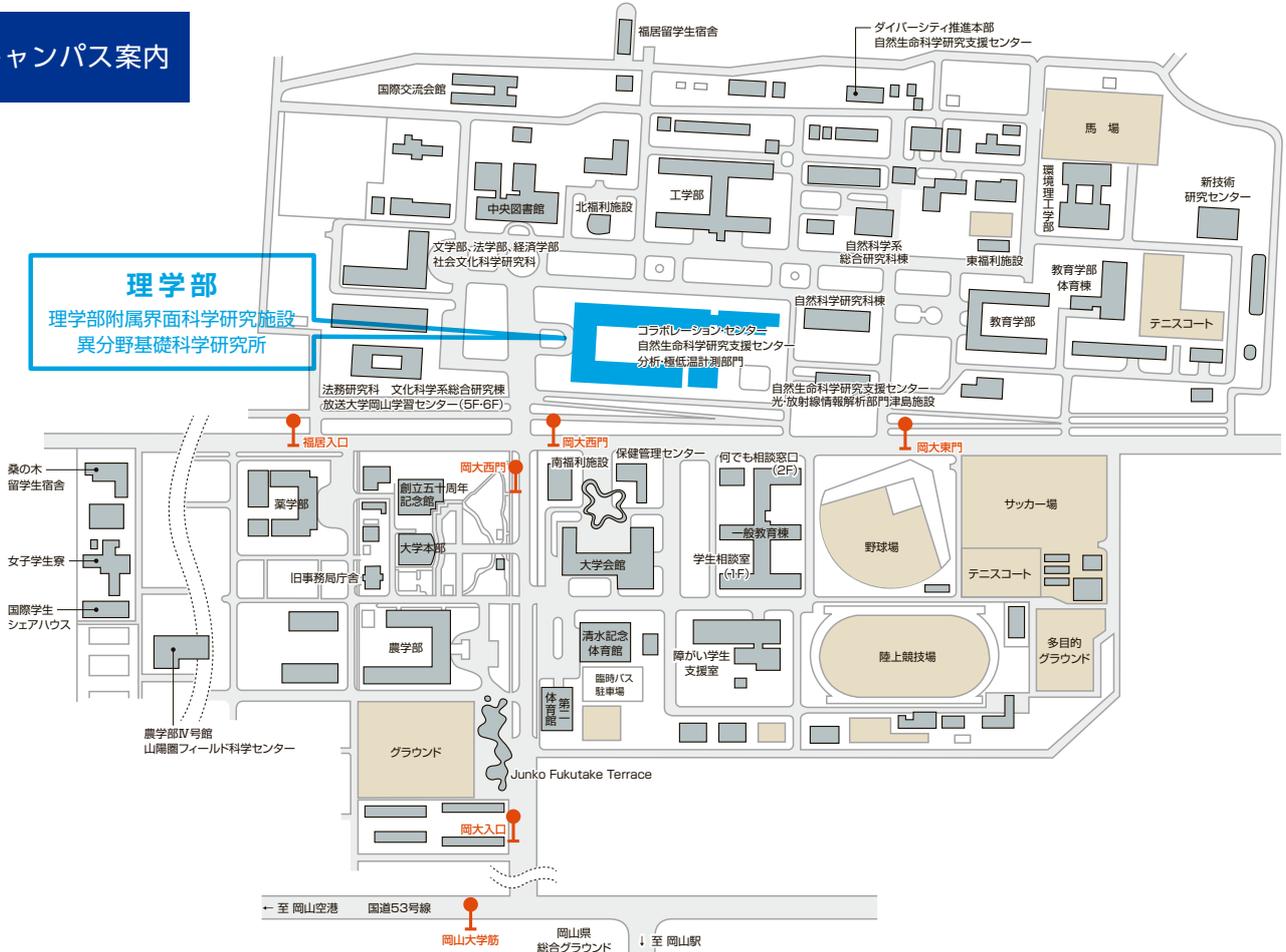
### 岡山まで航空機利用

- 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



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

