

# HAKUSHI

博士課程後期を知らう

博士課程後期への進学は、  
あなたに与えられた  
かけがえのないチャンス。



2018年3月版

連絡先 ●「未来を拓く地方協奏プラットフォーム」運営協議会事務局  
TEL: 082-424-2058 E-mail: hiraku@hiroshima-u.ac.jp

●広島大学グローバルイノベーションセンター(若手研究人材養成担当)  
TEL: 082-424-6213 FAX: 082-424-4565 E-mail: wakateyousei@office.hiroshima-u.ac.jp



## 未来を拓く地方協奏プラットフォーム

[代表機関] 広島大学 [共同実施機関] 山口大学 / 徳島大学

[連携大学]

岡山大学 / 島根大学 / 鳥取大学 / 愛媛大学 / 香川大学  
高知大学 / 鳴戸教育大学 / 岐阜大学 / 県立広島大学  
広島市立大学 / 高知工科大学 / 広島国際大学 / 立命館大学  
国立遺伝学研究所 (総合研究大学院大学生命科学研究科遺伝学専攻)



2018年3月発行

# 目指そう！

博士課程前期(修士) マスター、そして  
博士課程後期(博士) ドクターを



勇気を出して  
踏み出してください。

この冊子を手にした方には、新入生や学部生も多くいると思いますが、多くの方は、入学した時に何かの学問や研究を突き詰めてみたいという夢を描いていたことでしょう。幸い大学には、その夢を支えるための仕組み、マスター(博士課程前期/修士)およびドクター(博士課程後期/博士)があります。

学部からマスターそしてドクターへと進み、さらに博士号を取得するには、膨大な時間と努力が必要です。もちろん大変ではありますが、ドクターまで進学すると、研究活動への制約が少なくなり、自分の研究に没頭しながら夢に向かって突き進むことができます。何かを究めたいと思ったときに、このような時間や場所を得られる機会はそうそうありません。大学生ならではの、人生で一度きりと言っても過言ではありません。

成功している先輩研究者のほとんどは、「天才」ではなく「努力に秀でた普通の人」で、この機会を逃さず心血を注いだ人たちなのです。とはいえ、すべてを犠牲にして研究に捧げているわけでもありません。一流の研究者は、研究以外の人間性でも一流です。ただ、研究でも私生活でも、誰よりも努力しているのです。

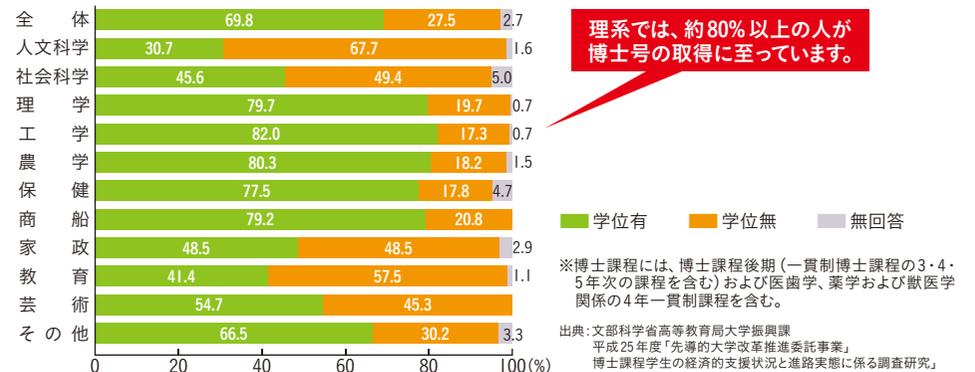
大学での時間はあっという間に過ぎていきます。就職できない、お金が足りない、結婚できないなど、ドクターへの進学には根拠のない風説が絶えませんが、マスターそしてドクターへの進学を早めに正しく理解して、大学生に与えられたこのチャンスにぜひチャレンジしてください。

## 大学・大学院の学生数(平成29年度)

区分	在学者数				
	総数(人)	うち女子(人)	国立(人)	公立(人)	私立(人)
大学	2,890,880	1,263,893	609,473	152,931	2,128,476
うち学部	2,582,670	1,156,021	441,921	133,757	2,006,992
うち大学院	250,891	79,793	151,711	16,091	83,089
うちマスター(博士課程前期)	160,387	49,757	94,725	10,550	55,112
うちドクター(博士課程後期)	73,909	24,678	50,548	4,809	18,552
うち専門職学位課程	16,595	5,358	6,438	732	9,425
うち法科大学院	4,713	1,454	2,159	148	2,406

※在学者数には、学部学生・本科学生のほか、専攻科・別科の学生、科目等履修生等を含む。 出典：文部科学省 平成29年度「学校基本調査」  
「修士課程」の学生数には、修士課程及び博士前期課程(医歯学、薬学(修業年限4年)、獣医学関係以外の一貫制課程の1・2年次の課程を含む。)の学生数が含まれる。

## 博士課程修了者の専攻分野別学位取得状況



理系では、約80%以上の人が  
博士号の取得に至っています。

## 目次

進学フロー…P3

研究者インタビュー…P5

原 裕貴 山口大学 大学院創成科学研究科 助教

対談…P11

富永 依里子  
広島大学学術院 大学院先端物質科学研究科 助教

真木 祥千子  
広島大学学術院 大学院理学研究科 助教

HAKUSHIの先…P19

山田 朋範さん 特許業務法人 前田特許事務所

コラム…P13

HIRKU-PF…P26

あなたの疑問にお答えします!!

学業・生活編…P8~10、15~18  
就職編…P21~22  
進学・支援編…P23~25  
実家編…P25

研究者となるチャンスを逃さないためには、十分な情報収集と早めの準備が必要です。下記のフローチャートを参考に、研究者としての未来を切り拓きましょう。



**学部から始まっている、ドクターへの道**

**point 1** 学部の成績も重要な判断基準!

大学院の入試選考は、「学部の成績」「卒論の質」「研究計画」などを判断基準とし、あくまでも総合的な評価で行われますが、学部の成績が悪いと、その時点ではねられてしまうことがあります。また、海外の大学院へ進む場合、GPA<sup>注1</sup>が基準に達していないと進学はかなり困難になります。

**注1** GPA: Grade Point Averageの略。全授業の成績の平均値。

**point 3** 志望先が決まったら見学してみよう!

学部で所属していた研究室以外や他大学への進学も珍しくありません。インターネットでの情報収集だけでなく、実際に研究室を訪問したり、大学院の授業を受けたりして、自分の足で情報を収集しましょう。

**point 4** ドクターへのステップとなる修士論文

マスター（博士課程前期）修了時に修士論文を提出しますが、ドクター（博士課程後期）へ進む際は、必ず修士論文の口頭試問が行われます。あなたの未来につながる大切な論文なので、しっかり取り組みましょう。



**いよいよ 学位論文を提出して博士号へ挑戦!**

**point 6** 実践能力を培うインターンシップ

**インターンシップはチャンスの宝庫!**

いよいよ 学位論文を提出して博士号へ挑戦!

ドクター（博士課程後期）を修了したからといって、自動的に学位が得られるわけではありません。学位論文を提出して、最終審査に通らなければ、博士として認められません。なお、ドクター（博士課程後期）の修業年限は最大6年となります。

ドクター（博士課程後期）の学生や若手研究者を対象とした長期インターンシップを行っています。詳しい内容は「未来を拓く地方協奏プラットフォーム HIRAKU」(P25参照)で検索してみてください。派遣期間は2カ月以上。企業や仕事を知るよいきっかけになります。




**計画書の作成はたっぷり時間をかけて**

**point 2** 入試準備は半年前からを目安に

大学院を目指すなら、少なくとも半年前から入試準備に取りかかりましょう。まず取り組みたいのが、研究計画書の作成ですが、現役生の場合、学内推薦などを除くと、基本的に一般入試を受けることになります。一般入試の科目には外国語、専門科目、論文、面接・口述試験などがあるので、早めに確認しましょう!

**point 5** キャリアパスにもなる学振の特別研究員

**入試**

「学振」とは独立行政法人日本学術振興会のことですが、学振の特別研究員に採用されると、月々の手当や科学研究費が支給されます。その中のDC1は、3年間の支給期間が約束される採用区分のひとつ (P17参照) ですが、応募者はマスター（博士課程前期）2年の学生に限られています。ドクター（博士課程後期）への進学を決意したなら、学振の申請（おおむね5〜6月頃）も同時に進めましょう。

**point 7** 将来の下地をつくり海外も視野に

**入試**

**学問に国境なし! Dでも海外留学へ**

研究者は、海外の大学や研究機関、企業等も視野に入れて、国際競争力を磨く必要があります。海外経験が身に付き、ネットワークが広がる留学も検討してみましょう。各大学には博士課程の学生が利用できる留学プログラムが用意されています。

**point 8** 就職に向けた情報収集

**入試**

企業への就職も想定し、ドクター2年の冬ぐらいから、広く情報を集めておきましょう。ドクター（博士課程後期）の就職の場合、専門性を重視するため、マッチングをもとにした採用を行っている企業が増えています。インターンシップにも積極的に参加してみましょう。

**ココをチェック!** **大学院入試**

4月入学の大学院入試は主に8〜9月頃に実施されますが、推薦はそれよりも1〜2カ月早く実施され、翌年2月頃に追加入試を行う場合もあります。詳細は大学や専攻等により異なりますので、早めにチェックしておきましょう。



**DC1に応募できるのはM2だけ!**

**ココをチェック!** **ダブルディグリー & ジョイントディグリー**

P18でも紹介していますが、各大学では国際的に活躍できる人材を育成するため、海外の大学と連携した学修プログラムの開発に積極的に取り組んでいます。グローバルな力を身に付けるために、活用しましょう。





## サイズから解き明かす 細胞内を制御するメカニズム

山口大学 大学院創成科学研究科  
原 裕貴 助教/博士(理学)

筑波大学にて修士を修了した後、2010年に総合研究大学院大学生命科学研究科にて博士課程を修了。同年4月からは国立遺伝学研究所細胞建築研究室、2011年11月から欧州分子生物学研究所(EMBL)の博士研究員として勤務。その後、2015年6月から、山口大学大学院医学系研究科(2016年4月より山口大学大学院創成科学研究科に改組)に助教として着任。「サイズ」の観点から細胞生物学にアプローチしている。

専門分野の領域を超えた幅広い分野からアイデアを得て、ユニークな切り口で細胞の謎に挑む原先生は、研究の着想を思いがけないところから得ていたという。そんな原先生の研究を通して、フィールドを自由に超えて、探求の森を突き進む研究者の視点を紹介していく。



### 細胞に見る、 ゾウの時間とネズミの時間

皆さんは『ゾウの時間 ネズミの時間』という本を読んだことがあるだろうか? 「サイズの生物学」という副題が付いた同書は、動物生理学者の本川達雄先生のベストセラーである。絵本にもなるほど話題となった本なので、タイトルに聞き覚えのある方は少ないだろう。この本では動物の「サイズ」という視点から、ゾウとネズミのように大きさの違う動物では動きの機敏さや寿命、さらには時間の流れる速さそのものが違うという、興味深い内容が紹介されている。

原先生の研究は、「サイズの生物学」ならぬ「サイズの細胞生物学」という表現ができるかもしれない。自然界の生物から、さらに小さな世界に視点を移し、細胞の大きさと内部のオルガネラ(核やミトコンドリアなど

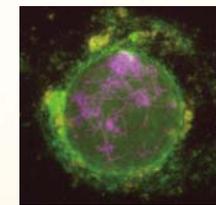
細胞小器官のこと)の関係において、制御する仕組みと機能を解明する研究に取り組んでいるのだ。

「ヒトをはじめ多細胞生物の細胞の大きさは、発生の段階やその種類によって大きく異なります。例えば受精卵のサイズは、皮膚などの体細胞に比べるとおよそ10倍以上大きいのです。こうした外見上の大きさが違うと、細胞の中身もまた違っており、細胞が大きければオルガネラも大きく、小さければオルガネラも小さくなるといった、一定の比率や法則性が存在することが明らかになっています。私はこれを『細胞内スケーリング』と名付け、スケーリングを制御する仕組みの解明に取り組んでいます」

中でも着目しているのは、遺伝子情報を持つDNAの入れ物「核」のスケーリングだ。例えば、がん細胞の核は、他の細胞より異常に大きくなるのが知られているが、核の大きさと細胞の健康状態の因果関係には、まだ判明していないことがたくさんあるという。そこで「スケーリングのメカニズムを探ることで、細胞のがん化や老化の問題に深く切り込んでいきたい」と、研究の展望を語る。

### 半導体の技術で細胞内空間を再現

ところで実験室では、いったいどのような方法を用いて、研究が進められているのだろうか。実際の実験には、アフリカツメガエルの卵が使われており、先生たちはまずメスのカ



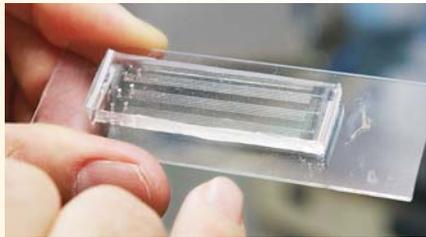
アフリカツメガエル卵抽出液を使って試験管の中で再構築した核



アフリカツメガエルの卵

エルが産み落とした卵を回収し、それを遠心分離機にかけて、細胞の中身である「細胞質」のみを取り出している。実はこの時、遠心分離機によって、オルガネラの構造も壊れてしまうのだが、試験管内で培養すれば、オルガネラは元通りに復元できるという。

「この作業によって、細胞の中にあるオルガネラが、細胞の外で復元されます。この復元されたオルガネラをマイクロ流体工学の技術を用いて観察することで、細胞内の空間が核の大きさの制御にどのような影響を与えているのかを解析しています」そう話しながら、チャンネルと呼ばれる小さな透明容器を見せてくれた。



マイクロ流体工学は、もともと半導体を作るための技術で、シリコン基板の上にマイクロメータスケールの構造を作り出すものだ。先生が見せてくれた透明容器の中には、この技術を用いて細胞内の微細な空間が再現されている。空間の大きさや形状は、自在に設計・製作できるので、大きさによって核がどう変化していくのか、顕微鏡上で容易に観察することができる。なぜ工学という畑違いの分野から、実験手法のアイデアを得たのかを先生に尋ねると、次のような答えが返ってきた。

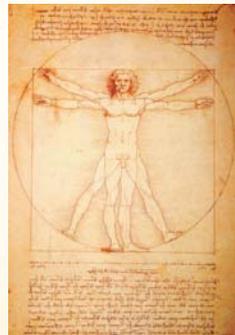
「留学先の研究室でヒントをもらいました。日本では、スケールリングをテーマにしている研究者は少ないのですが、留学先の研究所で自分が温めていたアイデアを話すと、それならこんな手法があるよと、紹介されたのがマイクロ流体工学を用いた技術でした」

アイデアがあっても、実践する手法がなく壁にぶつかり、研究が前に進まないということは時に起こる。壁を乗り越えるためにも、アイデアそのものを生み出すためにも、あらゆる方面にアンテナを向けておくことは重要と再認識させられる。

## 建築の巨匠の視点に重ねて見る自然界

実験手法のアイデアもさることながら、研究テーマはどのように着想すればよいかを率直に尋ねてみると、面白い話を披露してくれた。

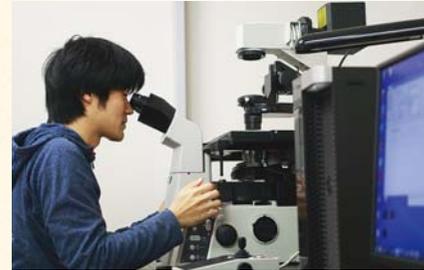
「細胞内スケールリングの話をするとき、よく建築を引き合いにします。近代建築における三大巨匠の一人ル・コルビジエは、古代ローマの建築技術、レオナルド・ダ・ヴィンチの『ウィトルウィウスの人体図』などからヒントを得て、建築設計に普遍的に適用できる基準寸法の数列『モデュロール』を考案しました。モデュロールは、人間が手を上げた姿勢の指先・頭・みぞおち・つま先の間の3つの寸法が、黄金比になっていることに着目し、数学的な比率としてフィボナッチ数列に展開したものです。モデュロールは、建築物を造る際に応用されていましたが、細胞が作られる時も、あたかも自身のサイズを感じ取り、細胞とオルガネラのサイズが一定の比率に



レオナルド・ダ・ヴィンチ『ウィトルウィウスの人体図』

なるよう調節されているとしたら面白くありませんか？」

自然界には、たくさんの黄金比が隠れているといわれている。気が遠くなるほどの時間をかけた進化の過程で、試行錯誤を繰り返し収斂された結果、細胞とオルガネラの大きさに一定の規則性が生じることは十分あり得るだろう。



「学問の発想はもっと自由でいいと思いますし、アイデアがどこでどうつながるか本当に分からないものです。余談ですが、最近よく見かける缶チューハイや缶コーヒーの表面加工『ダイヤカット』（ひし形の凹凸のある缶）は、NASAでも活用されている『ミウラ折り』と呼ばれる技術が応用されています。これはもともとロケットや飛行機の構造物の強度を研究する過程で生まれたものですが、昆虫の羽や木の芽などにも同様の形状が見られます。マジックテープは、オナモミの仲間の実からヒントを得たといわれています。私たちが携わっている研究も、将来、思いもよらない使われ方をされるかもしれませんね」



細胞内スケールリングは、細胞がこの仕組みを持つ意味や利点・欠点について、ほとんど分かっておらず、その謎は1世紀以上にわたるといふ。しかし生命による試行錯誤は、少しずつ、一片ずつ解明されている。

Q & A

あなたの疑問に  
お答えします!!



## 学業・生活編①

QUESTION

大学院は、  
研究内容のレベルも  
違うの？

ANSWER

大学院に進学すると、これまで他の研究者が発表してきた論文を読み、課題を発見し、自分なりのオリジナルな研究テーマを見出し出していかねばなりません。知識ばかりでなく、課題を見つける力やその課題を解決する力、つまり「研究能力」といった力が必要となってきます。また大学院の中でも、マスター（博士課程前期）とドクター（博士課程後期）では、研究のレベルは異なります。ことさらドクター（博士課程後期）においては、より高い研究能力が求められます。





## 学業・生活編②

### QUESTION

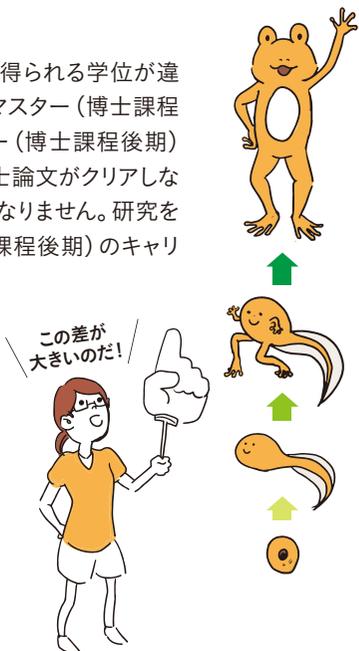
## 博士課程の「前期」「後期」ってどう違うの？

### ANSWER

マスター（博士課程前期）とドクター（博士課程後期）では、得られる学位が違うのももちろんですが、両者の違いをご簡単に説明すると、マスター（博士課程前期）が研究の入り口に立つための勉強とするなら、ドクター（博士課程後期）は研究者として自立するための勉強といつてよいでしょう。博士論文がクリアしなければならない基準の高さも、修士論文のそれとは比べ物になりません。研究を志す人にとって、マスター（博士課程前期）とドクター（博士課程後期）のキャリアパスの差はとても大きなものです。



※大学や専攻等により異なる場合があります。



### 大学・大学院の入学状況

	学部入学者数				大学院入学者数	
	計	国立	公立	私立	マスター (博士課程前期)	ドクター (博士課程後期)
平成25年度	614,183人	100,940人	30,044人	483,199人	73,353人	15,491人
26	608,247人	100,874人	30,669人	476,704人	72,856人	15,418人
27	617,509人	100,631人	30,940人	485,936人	71,965人	15,283人
28	618,423人	100,146人	31,307人	486,970人	72,380人	14,972人
29	629,733人	99,462人	31,979人	498,292人	73,441人	14,766人

出典：文部科学省 平成29年度「学校基本調査」

ドクター（博士課程後期）への進学は、特別なことではありません。

### 博士課程専攻分野別修了者数

	国立	公立	私立	人文科学	社会科学	理学	工学	農学	保健	その他
男	7,803人	649人	2,430人	497人	652人	1,128人	2,809人	590人	3,863人	1,343人
女	3,166人	316人	1,294人	553人	383人	245人	515人	319人	1,814人	947人
計	10,969人	965人	3,724人	1,050人	1,035人	1,373人	3,324人	909人	5,677人	2,290人

※博士課程には、博士後期課程（一貫制博士課程の3・4・5年次の課程を含む）および医歯学、薬学および獣医学関係の4年一貫制課程を含む。

出典：文部科学省 平成29年度「学校基本調査」

### QUESTION

## ドクター（博士課程後期）の1日を教えて！

### ANSWER

学部生から見ると、時間に余裕があるように思われがちですが、研究に費やす時間は予想以上に膨大です。例えば理系の研究室なら、実験が思うように進まないこともしばしば。チャレンジしてはやり直しの繰り返しです。研究テーマに関連した論文の読み込みや、ラボ・ミーティング、論文発表の準備など、やるべきことはいっぱい！ 時間が足りないことはあっても、余ることはありません。時間の有効活用も、大切なスキルになります。



### QUESTION

## ドクター（博士課程後期）には授業がないの？

### ANSWER

ドクター（博士課程後期）になると、必修の授業は少なくなりますが、専門以外の授業やセミナーなど受けるべきものは多くあります。学位を取得するためには、必要な論文数が決まっています。査読付きの論文、国際学会での発表、学会誌への論文投稿など、必要な論文数をまとめるにはかなりの時間と労力を要しますので、自己管理を徹底して研究に向き合う必要があります。

広島大学学術院  
大学院先端物質科学研究科

助教/博士(工学)  
富永依里子

対談

広島大学学術院  
大学院理学研究科  
助教/博士(科学)  
真木祥千子

# 領域を超えて 未来へ挑戦

広島大学学術院 大学院先端物質科学研究科  
富永 依里子 助教/博士(工学)

2012年より、広島大学学術院大学院先端物質科学研究科に助教として着任。博士課程在学中より、『ロレアル-ユネスコ女性科学者日本奨励賞』を受賞するなど、精力的な研究活動を展開している。

広島大学学術院 大学院理学研究科  
真木 祥千子 助教/博士(科学)

理化学研究所でリサーチ・アソシエイト、東京工業大学で研究員を経て、2016年より、広島大学学術院大学院理学研究科に助教として着任。光物性研究室の一員として、研究活動を展開している。

学内の交流会で偶然言葉を交わし、共同研究を行うようになった富永先生と真木先生。それぞれの領域に足場を置きながら、課題を共有する共同研究は、両先生に新しい視点をもたらしたという。そんなお二人に共同研究を通して見えてきた、これからの研究者の在り方について尋ねてみた。

## 違う釜の飯を食べるのは すごく刺激的!

そもそも二人が出会ったきっかけは?

**真木:**こちらに着任後すぐに学内の交流会があり、そこで富永先生と出会いました。互いの研究について話すうちに意気投合し、翌

月には共同研究に関する打ち合わせをしました(笑)。

**富永:**ちょうど、自分が明らかにしたい事柄を自分が知らない手法でもっと的確に調べることができるのではないかと思っていた時期で、放射光を扱われる真木先生が、私にその機会を与えてくれたのです。

具体的にはどういうことですか?

**富永:**私は、高品質な半導体結晶を作ることに取り組んでいますが、その多くには多少の乱れがあります。これを結晶欠陥といい、私は結晶成長の過程で生まれるこの欠陥を、もっと精緻なレベルで観察できないかと、ずっと考えていました。

**真木:**そこで私が、SPring-8<sup>\*</sup>での解析を提案しました。お話を聞くと、富永先生も以前から同装置による解析を切望されていたようですが、意外なことに装置へとつながるつてがなく、悩まれていたそうです。

**富永:**なぜか私の領域の若手研究者の間では、SPring-8を利用して結晶欠陥を追っているという話をあまり聞いたことがありません。でもこれで私が真木先生と一緒に論文を書けば、他の研究者の方々もSPring-8を活用した結晶の実験に関する新しい切り口を提案してくださるかもしれません。

**真木:**私自身も富永先生との出会いにより、新しい扉が開いた気がしています。違う釜の飯を食べるって、こんなにも刺激的なのだと実感しました。

## 異なる分野との出会いが 研究を加速させる

違う領域の研究者が  
共同研究するのは珍しいのですか?

**富永:**共同研究自体はよくありますが、領域を超えてというのはあまり多くありません。

**真木:**おそらく目の前の研究に手一杯で、あ

<sup>\*</sup>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。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年より放射光を大学、公的研究機関や企業等のユーザーに提供している。

えて他分野の研究者と交流するという意識が芽生えにくいのではないのでしょうか。

**富永**：今回、真木先生と一緒して、違う視点があるとこんなにも研究のスピードが違うということを感じました。SPring-8につながるまで、本当にあっという間でした。

**二人のようなケースが増えれば、日本の研究スピードは加速しますね。**

**富永**：今、日本の論文の数が減っていると言われてます。欧米に比べると、積極的には外へ出て行かない日本人の気質が、論文数の減少にもつながっている気がします。

**真木**：でも、これからはそうはいきませんよね。ボーダレス化が進む世界の中で、従来通りのやり方をしていけばよいという時代ではないですから。

**若い人も、違う分野の人ともっと交流をしていくべきですか？**

**真木**：研究内容によりますが、若すぎても難

しいかもしれません。自身の分野をきちんと深めてバックグラウンドを持たないと、いくら領域を超えた交流を行っても、新しい分野や手法、視点といったものは生まれにくいと思います。何かが生まれるというのは、お互いに

提供できるものがあってこそではないのでしょうか。私の場合、放射光を用いてモノを見る研究を行っているのですが、これからは富永先生のようにモノをつくる人と課題を共有したいと考えています。深いレベルで、「見る」と「つくる」を結び付けていきたいのです。

**節目の時代に立つ、若手研究者が担うべき責任**

**ダイバーシティの観点からも、女性研究者には期待が寄せられていますね。**

**真木**：以前、ある先輩が「女性研究者は、男性とは違うアプローチを持っているはずだ」と言っていました。私はそのアプローチの違いが、今後の研究に可能性を生み出していきがしています。

**富永**：だからといって、単に女性の数を増やせばいいというものではないですよね。これは私も知らなかったのですが、日本の女性研究者の数は世界でも有数です。ところが女性研究者の割合に直すと統計36カ国中で最下位とのこと。でもその割合で上をいく欧米では、男女が平等すぎて、子どもができた時に自分から一線を退くケースも多いと国際会議で女性研究者ご本人たちと立ち話をするとよく聞きます。その点、日本の男性研究者は温かい方々が多いと感じますし、何より先陣を切って道を開いてきた女性研究者の先輩たちもいます。出産や育児の支援制度も整ってきている今日、女性研究者の未来は明るいと感じています。

**真木**：欧米では、男性と同じであるべきという意識が強すぎるのかもしれませんが。むしろ女性ならではのアプローチを示すことで、「女性というファクターはいいよね」と思われるようになると、良い方向に進む気がします。

**富永**：そうですね。例えば女性は、共感を大切にするという特性から、研究においても「協

働」しやすい場合が多いのではないのでしょうか。競い合うだけではなく、互いに支え合いながら研究を進めていくといった感覚は、女性らしさの一つと言えるかもしれません。さらに性別だけでなく、分野の壁をなくすことも大切ですね。それこそ同じ理系の中だけでなく、社会学系や教育学系といった分野もつながる多様性により、それぞれの研究がもっと社会につながりやすくなると思います。

**研究の在り方が変わってきている？**

**真木**：これまでは枠組みがある方が、効率が良かったのかもしれませんが。あらゆる分野で研究が進み成熟した現在、新しい領域を生み出すには、枠組みを超えて周りにつながっていく必要があります。次のステージに移ろうとしているのを痛切に感じます。節目に立つ私たちの責任は大きいですね。

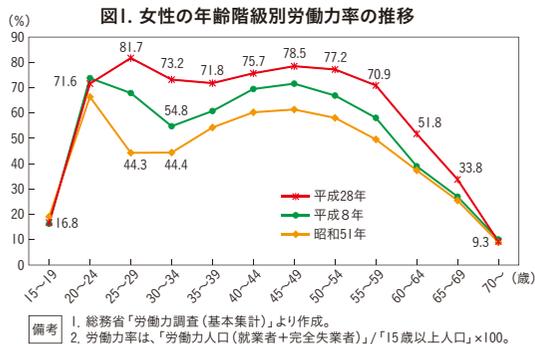
**富永**：本当にそう思います。私たちも責任を果たすには、論文をたくさん発表して、分野を超えた実績を上げるしかありません。それが私たち研究者にできる、未来への挑戦です。



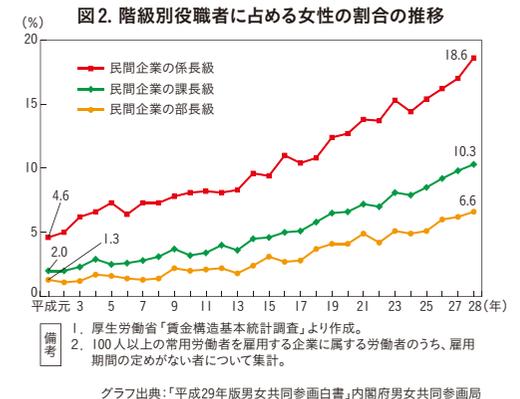
コラム

**女性だから、男性だから、という時代は終わっている。**

昭和の時代、男は仕事、女性は専業主婦という家族形態が多く見られたが、平成に入ると「共働き世帯」が上回るようになり、平成28年には約63%が「共働き世帯」になっている。かつては、偏った社会通念、家事や育児の分担の問題などで、子育て世代の女性が働く環境は整っておらず、図1の昭和51年を見ると分かるように、年齢階級別労働力はM字型のいびつな配分となっていた。しかし平成28年には、そのような状況も改善されており、



ライフイベントが女性の活躍を制限する時代ではなくなっている。その変化に伴い、企業や団体、官公庁等における女性役職者も年々増加している(図2を参照)。しかしこれは、「女性の」役職者を増やしたということではなく、実績を上げた者が評価された結果、役職者に女性が増えていると考えるべきで、そうあるべきであろう。つまり、女性・男性にかかわらず、評価に値する成果を上げることが第一ということだ。将来、研究職を目指すのであればなおさらで、大学という環境や時間を活用して、リサーチやリソース、ネットワークといった力を高いレベルで身に付けておこう。



あなたの疑問に  
お答えします!!

## 学業・生活編③

### QUESTION

## ドクター（博士課程後期）にも奨学金はあるの？

### ANSWER

独立行政法人日本学生支援機構による奨学金（下記参照）と民間および地方公共団体の奨学金があります。各大学によって異なる場合もあるので、学生支援の窓口等で確認してください。また経済的理由などにより就学が困難な学生には、授業料免除制度なども設けています。一人で悩んで諦める前に、ぜひ一度窓口にご相談してみてください。



### 日本学生支援機構奨学金【平成30年度の例】

	第一種 (無利子)	第二種 (有利子)	入学時特別増額貸与 (有利子)
課程・月額等	修士・博士課程前期	8万8千・5万円から選択	5・8・10・13・15万円から選択（金額により採用の有利・不利はありません。）
	博士課程後期	12万2千・8万円から選択	
	博士医歯獣医薬学課程	12万2千・8万円から選択	10・20・30・40・50万円（30年度に入学した者のみが対象で、第一種または第二種の基本月額に増額して最初のみ貸与）
専門職学位課程 (法科大学院)	8万8千・5万円から選択	上記のほか、15万円を選択した場合、4万円または7万円のいずれかを増額できる。	
貸与始期	4月	4～9月の間で希望する月	入学時のみ
初回振込予定日	7月11日（予定）		

※掲載している情報は、平成30年3月現在の予定であり、変更の可能性があります。

### QUESTION

## 学割や保険はどうすればいいの？

### ANSWER

帰省や就活などで交通機関を利用する場合、ドクター（博士課程後期）の学生にも学割証が発行されます。利用する場合は、往復乗車券にするなど、計画的かつ有効に利用しましょう。保険に関しては、所属大学で異なるケースもありますが、多くの方が入学時に学研災\*に加入しています。

\*学生教育研究災害傷害保険（学研災）：授業中や学校行事中、課外活動中、通学中、大学構内にいる間にケガをした時などに、治療費の補償が受けられる場合があります。



### QUESTION

## 一人暮らしでもやっていける？

### ANSWER

大学院の先輩には一人暮らしの先輩もたくさんいます。奨学金、TA（ティーチング・アシスタント）・RA（リサーチ・アシスタント）、アルバイト、仕送りなどをやりくりして、何とか研究を続けています。時間も限られる中、決してラクとはいえませんが、同じようにがんばっている仲間が周りにたくさんいます。就職した同級生との違いに思い悩むこともあるかもしれませんが、研究に対する情熱を忘れないければちゃんとやっていけるものです。

研究に対する情熱は  
誰にも負けないぞ!



同級生

□△◇に○※◇を  
混ぜてください。



これでいいですか?

### QUESTION

## 研究を妨げずに収入を得ることはできる？

### ANSWER

就労体験の機会を提供する制度として、多くの大学がTA・RAといった制度を設けています。大学院生が実験や研究の補助業務を行う本制度は、教えることを通じて自己の成長にもつながる上に、収入を得ることもできます。何より大学内での業務なので、移動や時間面での効率の良さも魅力です。



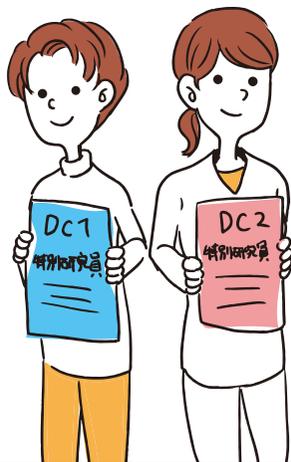
# 学業・生活編④

## QUESTION

### 日本学術振興会の特別研究員って何？

## ANSWER

優れた若手研究者を支援するため、博士課程在学者および博士課程修了者などを対象に、独立行政法人日本学術振興会が「特別研究員」を採用し、研究奨励金を支給しています。採用区分は下記の表のとおりです。特別研究員になると、理系の学生は科学研究費補助金（特別研究員奨励費）への応募資格も得られます。研究者としてのキャリアパスにもなるので、ぜひ挑戦してみましょう！



採用区分	採用予定数※1	期間	研究奨励金※2
DC1 (大学院博士課程在学者)	約 700 名	3 年間	月額 200,000 円
DC2 (大学院博士課程在学者)	約 1,100 名	2 年間	月額 200,000 円
PD (大学院博士課程修了者等)	約 350 名	3 年間	月額 362,000 円※3
SPD (大学院博士課程修了者)	約 18 名	3 年間	月額 446,000 円
RPD (博士の学位取得者※4)	約 75 名	3 年間	月額 362,000 円※3

(平成31年度の予定)

※1 採用予定数は予算状況で変更されます。

※2 研究奨励金は、平成31年度の支給予定額で、変更になる場合があります。

※3 博士の学位を取得していない者は月額200,000円。

※4 申請時には、見込みでも構いません。人文学・社会科学の分野においては、わが国の大学院博士課程に標準修業年限以上在学し、所定の単位を修得の上退学した者で、博士の学位を取得した者に相当する能力を有すると認められる者も含まれます。

## QUESTION

### ドクター（博士課程後期）にも利用できる留学制度はあるの？

## ANSWER

ドクター（博士課程後期）の学生も利用できる各種留学制度や海外インターンシップなどがあります。現在、国を挙げてグローバルに活躍する若手研究者を応援していますので、世界で活躍する素地を築くために、ドクター（博士課程後期）を志す皆さんもぜひ留学制度を利用してください。所属する大学の協定校への留学なら、単位認定を受けられる場合もありますよ。

**導入が進む** **ダブル・ディグリー**  
**ジョイント・ディグリー**

●**ダブル・ディグリー**  
在籍する大学と海外協定大学のそれぞれから学位を取得し、合わせて2つの学位を取得することができる。

●**ジョイント・ディグリー**  
在籍する大学と海外協定大学が協同で教育プログラムを開設することで、一般の学生と同じ修業年限で修了することが可能になる。

研究の世界はグローバル！

## QUESTION

### 研究室での先輩の存在って？

## ANSWER

大学院生にとって、一歩先を歩む先輩はとてとても頼りになる存在！ 研究において率直なアドバイスをもらった、理系の場合は実験に必要な高度な技術を先輩から学んだりします。また将来のこと、研究のことなど、指導教員にはなかなか相談しにくい悩みも、先輩なら打ち明けられるということもあります。一歩先を行くロール・モデルとしても、先輩の経験はとてとても貴重。壁にぶち当たった時こそ、先輩・後輩の絆を活用しましょう。



キャリアの前に、  
優先させるべきは  
探究心！



特許業務法人 前田特許事務所 大阪オフィス



特許業務法人 前田特許事務所  
山田 朋範さん/博士(理学)

プロフィール

2010年に広島大学大学院理学研究科化学専攻博士課程後期修了後、ワシントン州立大学で2年間、イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校で3年ほど研究員として活動。その後、2015年には広島大学グローバルキャリアデザインセンターの特別研究員に就任。1年間の研究活動を経て、2016年より特許業務法人 前田特許事務所 大阪オフィスにて特許技術者として活躍している。

量子化学の研究から、特許技術者の道へ進んだ山田さん。一見、直接つながる世界ではないが、最先端技術の詳細を扱う仕事は、長らく研究に携わってきたからこそできることである。研究者時代のキャリアが現在の仕事にどう活かされているのか、山田さんのこれまでの歩みと共に紹介していく。

分子を追い求める研究から特許業の世界へ

大阪駅からほど近いオフィスビルの23階にある特許事務所。そこが山田さんの現在の職場である。研究員時代は量子化学の分野で、コンピューター・シミュレーションを用いて、物質を構成している分子の性質などを予測する研究を行っていた。今の職場では特許技術

者として、企業から次々と寄せられる最新技術に関して、その特許明細書の作成と、他にも同じような発明・技術が存在しないかといった特許調査に従事している。

研究者と特許技術者。関連はあるといえ別世界の仕事に思われるが、実は特許技術者には、何かしらの研究に従事してきた理系出身者が多いという。実際、山田さんが働く事務所の特許技術者も、半分以上が理系のバックグラウンドを持っているそうだ。そこには、研究の最前線を見てきた人だからこそその利点があるのではないだろうか。博士課程後期のキャリアを生かす一つの事例として、話を伺ってみた。

社会を支える  
それが現職と研究との共通点

実のところ、研究者時代に得たものは、今の仕事にどう役立っているのか。その疑問を山田さんにぶつけてみると、「グローバルな視点と語学力、そして論文執筆時に培った緻密な情報収集能力と論理的思考」という答えが返ってきた。

ご存じのように、研究の世界はグローバルがスタンダードで、英語での論文読解や執筆は当たり前だ。さらに山田さんには、5年間の



学生時代(研究発表の様子)

留学経験もある。海外から日本に出願される特許も多い中、そうした経験が大いに役立っているそうだ。情報収集能力や論理的に対象にアプローチする力も、特許明細書を作る上で大きな武器となっているのは言うまでもない。

しかし、これまで基礎研究に携わってきた山田さんが、最もやりがいを感じているのは、自分の行っていることが、いつかどこかで誰かの役に立つということ。見えない場所で社会を支えている自負だという。

時には探究心を優先させる勇気を

研究者時代は、ワシントン州で2年間、イリノイ州で3年間、留学を経験している。この頃、人生観に大きな変化が芽生えたというが、やはりこの留学体験によるところが大きい。

「アメリカの研究者たちは、目前にある研究

課題がキャリアプランに直接結びついていなくても、課題への探究心に忠実です。日本では、研究以前に“自分の将来はこうあるべき”という思いや焦りがある人が多いと感じました。もっと自分の中の探究心を優先させる勇気があってもよいのではないのでしょうか

キャリア・チェンジに対しても、海外の研究者はとても柔軟な考えを持っているという。そうした影響もあって、帰国後に特許事務所でのインターンシップへ参加し、現職に就くことを決心したそうだ。



「新しいスタートは、いつでもできると思いました。研究に向き合う皆さんには、進路にとられるあまり、研究に対する情熱を忘れないでほしいですね」

その気になれば、自分を生かせる道は無数にある。だからもっと自由に、柔軟に、自分のキャリアを築いていってほしいそうだ。



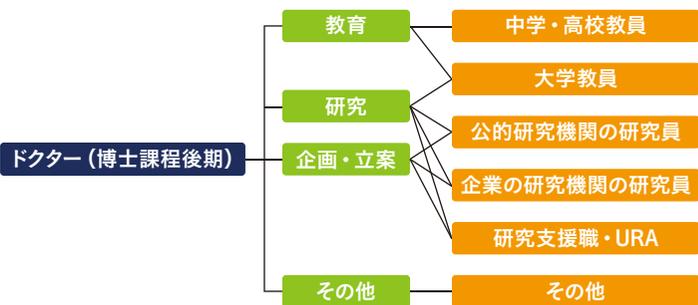
# 就職編

## QUESTION

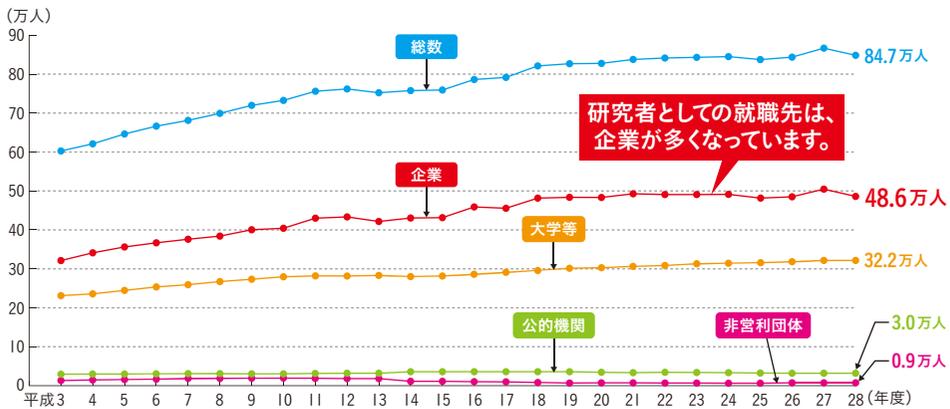
将来はどんな進路があるの？

## ANSWER

ドクター（博士課程後期）を修了した研究者の進路は、想像以上に幅広いです。教育・研究分野はもちろんのこと、イノベーションを生み出す企画・立案の仕事や、高度な知識を活用して研究を支援する仕事などがあります。研究を生かせる場所は大学だけとは限りません。公的研究機関や民間企業、シンクタンクなど、あらゆるフィールドで優秀な人材が流動することにより、イノベーションが促進され、地域はもとより、社会全体が活性化していきます。

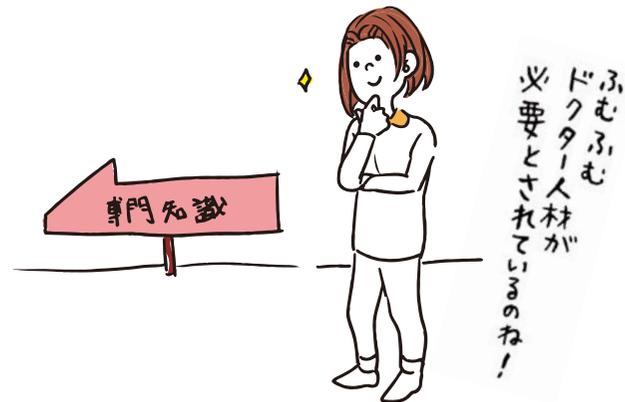


### 研究者数の推移、セクター別割合



平成24年～	平成14年～23年まで	平成13年まで
企業	企業等	会社等
非営利団体	非営利団体	民営研究機関
公的機関	公的機関	民営を除く研究機関
大学等	大学等	大学等

出典：総務省統計局「科学技術研究調査報告」  
 注1 人文・社会科学を含む3月31日現在の値である（ただし、平成13年までは4月1日現在）。  
 注2 平成14年及び平成24年から調査区分が変更された。変更による過去の区分との対応は左表の通りである（ただし、大学等は兼務者を含む）。



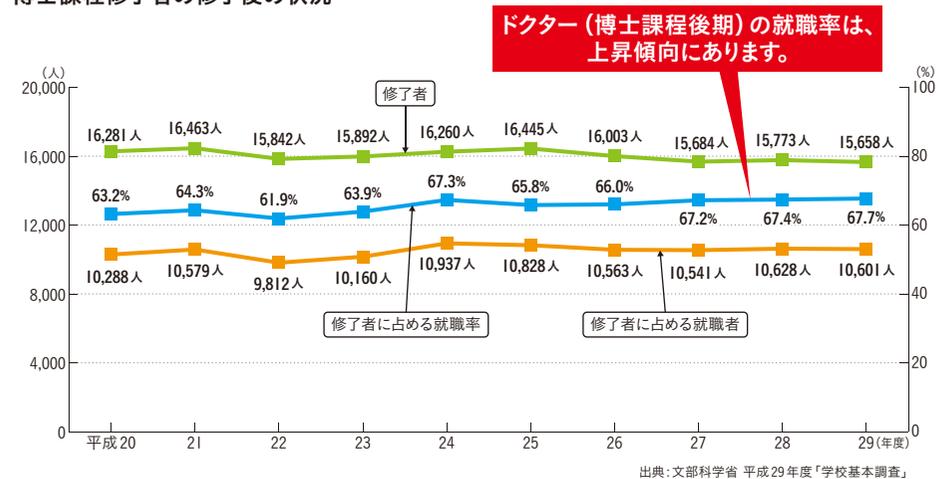
## QUESTION

ドクター（博士課程後期）に進むと、就職に不利じゃない？

## ANSWER

結果にばらつきはあるものの、ドクター（博士課程後期）の就職率は近年上昇傾向にあります。特に理工系の技術系産業への就職は確実に伸びています。これは専門領域においてプロフェッショナルとしての博士人材の有用性が認められたということでもあります。自信を持って専門知識を磨き、研究者として人として成長していきましょう。自ずと魅力を携えた、輝く人材になれるはずですよ。

### 博士課程修了者の修了後の状況



ドクター（博士課程後期）の場合、学部生と異なり進路を大学に報告しないことが多いため、学部生より就職率が低くなる傾向があります。大学の就職相談窓口等に登録・報告しましょう。

注1 博士課程には、博士後期課程（一貫制博士課程の3・4・5年次の課程を含む）および医歯学、薬学および獣医学関係の4年一貫制課程を含む。  
 注2 博士課程の「修了者」には、所定の修業年限以上在学し、所定の単位を修得した後、学位を取得せずに満期退学した者を含む。  
 注3 「就職者」には、進学しかつ就職した者を含む。

あなたの疑問に  
お答えします!!

# 進学・支援編①

## QUESTION

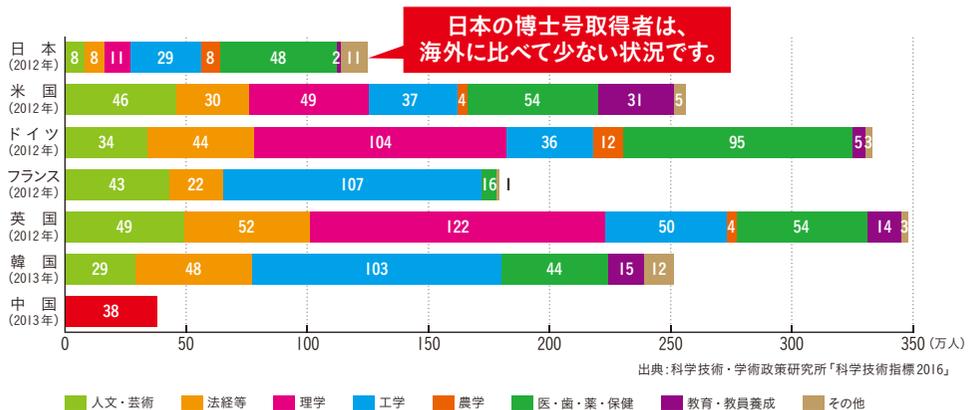
ドクター(博士課程後期)で、  
違う大学や研究室に進んでもいいの?

## ANSWER

大学によってはマスター(博士課程前期)しか存在しない専攻もありますし、他大学へ進学することは珍しくありません。また研究を進めるうちに、自分の取り組むテーマと研究室の方針にズレが生じた場合は、違う研究室に進むこともあります。まったく違う分野への進学となると、せっかく修士で積み上げてきたスキルが通用しないわけですから、人の2倍、3倍の努力が求められますが、異分野の知識が結び付くことで新しい知見が生まれることもあります。入り口では、とことん悩んでみるとよいでしょう。



## 人口100万人当たりの博士号取得者数



【日 本】当該年度の4月から翌年3月までの博士号取得者数を計上。「その他」は、教養、国際関係、商船等である。  
 【米 国】当該年9月から始まる年度における博士号取得者数を計上。ここでいう博士号取得者は、「Digest of Education Statistics 2012」に掲載されている「Doctor's degrees」の数値から医学士や法学士といった第一職業専門学位の数値のうち、「法経」、「医・歯・薬・保健」、「その他」分野の数値を除いたものである。  
 【フランス】当該年(暦年)における博士号(通算8年)の取得者数。理学、工学、農学は足したものを同時計上。  
 【英 国】当該年(暦年)における大学など高等教育機関の上級学位取得者数。「その他」はマスコミュニケーション及び複合課程である。コンピューター科学は「理学」に、獣医学は「農学」にそれぞれ含まれる。連合王国の数値であり、留学生を含む。なお、英国の数値は、一位を5の倍数(0又は5)になるように切り上げ、あるいは切り捨てを行っている。このため、内訳の数の合計が合計欄の数と一致しない場合がある。  
 【韓 国】当該年度の3月から翌年2月までの博士号取得者数を計上。2012年からは「その他」は、体育のみとなり、「芸術」は「人文・芸術」に含まれている。理学、工学、農学は足したものを同時計上。  
 【中 国】高等教育機関以外で大学院課程をもつ研究機関等の学位取得者を含む。専攻分野別の数値は不明。

## QUESTION

提出に必要な書類は? 試験の形式は?

## ANSWER

必要な書類には「成績証明書」「修了(見込み)証明書」などがあります。これらは発行までに時間がかかることもあるので、早めに準備しておきましょう。その他、「研究計画書」や「志望理由書」なども必要です。これらはあなたの研究姿勢を示すものでもあります。入念に準備して、まとめたものはコピーを取っておきましょう。試験の形式に関しては、大学や志望先によっては、公式サイトで過去問題を公表しています。しっかり対策を練って、本番に臨みましょう。



## QUESTION

ドクター(博士課程後期)に進む際の  
情報収集の方法は?

## ANSWER

学部生ならマスター(博士課程前期)からですが、まずは自分の研究テーマに合った大学院や研究室を洗い出し、公式サイトをチェックしましょう。可能なら、説明会に参加したり、研究室を訪問したりして、情報を集めましょう。学内の大学院に進む場合は、先輩から直接話を聞いてみるのも良いでしょう!



## QUESTION

入試方法の選択・スケジュールは?

## ANSWER

入試方法には「一般入試」「推薦入試」「社会人入試」など、さまざまな区分があります。選抜区分や入試日程、募集人員などは、専攻によって異なります。詳しい内容は各専攻の公式サイトでチェックしてください。



あなたの疑問に  
お答えします!!

## 進学・支援編②



### QUESTION

ドクター(博士課程後期)の  
キャリアスタートを支援する  
制度はないの?

### ANSWER

「未来を拓く地方協奏プラットフォーム」では、ドクター(博士課程後期)のキャリアスタートを支援する取り組みを展開しています。この取り組みでは多くの企業や公的機関の協力を得て、長期インターンシップやシーズ・ニーズの出会いの場の提供、文理融合での人材育成やマッチング支援などにより、ドクター(博士課程後期)の学生、ポストドクター、テニュアトラック研究者などの支援をシームレスに行っています。詳しくはホームページ「未来を拓く地方協奏プラットフォーム」でチェックしてみてください。



HP <http://home.hiroshima-u.ac.jp/hiraku/>



## 実家編

### QUESTION

先輩たちはどうやって両親を説得したの?

### ANSWER

自分の夢のために親にこれ以上負担をかけられないと、ドクター(博士課程後期)への進学を思いとどまっている学生も少なくないでしょう。ドクター(博士課程後期)へ行きたいと言ったら、「そうまでしなくても」と反対されることがあるかもしれません。両親の説得はなかなかの難問ですが、情報収集をしっかり行い、奨学金や特別研究員の道筋を示せば、納得してくれやすくなります。分かってくれないと諦める前に、まずはアクションを起こしてみましょう。



## 若手研究者ポートフォリオ (HIRAKU-PF)

若手研究者や企業等のPR&シーズ情報の発信・検索

インターンシップ、求人&ニーズ情報の共有

キャリア相談の依頼および面談実績の管理

ユーザ同士の気軽なコミュニケーション

研究者として能力チェック&講座情報の入手

「若手研究者ポートフォリオ (HIRAKU-PF)」は、さまざまな機能を通して、社会とのつながりを深め、新たな出会いや気づきの中で自らの能力を高め、将来のキャリアの可能性を広げることができるようにサポートするシステムです。



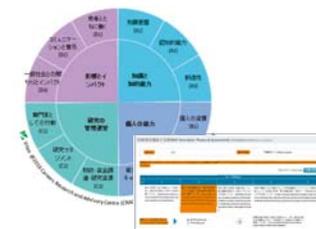
### 検索機能 / eポートフォリオ機能

自分のプロフィールや業績、研究情報についてのデータ、動画、SNS情報などを蓄積、更新し、公開内容・公開先を選択してPR発信ができます。希望者はネット公開して全世界への発信も可能です。積極的に活用して自分や研究をアピールしましょう。



### 能力開発支援機能

これから博士課程で研究活動を始めていく上で必要となる能力を理解し、課程修了時までの自身の成長目標を立てましょう。その実現のために向上させたい能力を認識し、HIRAKU-PFで紹介している有用な科目やプログラムに積極的に参加していきましょう。



能力チェック・達成レベル確認 / 養成科目・プログラム確認 / レポート出力・成長履歴確認

アクセスと登録はこちらから!

<https://hiraku.hiroshima-u.ac.jp/>