



京都大学  
薬学部・薬学研究科  
ガイドブック

薬学研究者への第一歩





## 研究科長・学部長からのメッセージ

# “研究マインド”のすすめ — 目指せ 二刀流研究者 —

薬学研究科長・薬学部長 竹本 佳司

高校生のみなさん。「薬学部と聞いて最初にイメージするものは何ですか？」  
おそらく、薬を作っている学部、薬剤師を養成する学部、という答えが返ってくるように思います。  
後者の薬剤師の養成については間違っていない。薬学部である以上、それが重要なミッションの1つです。一方で、薬を作っているというイメージには個人的に違和感があります。実際に薬を創っているのは製薬会社であり、薬学部の先生はどちらかと言えば、いつか企業で役立つ知識や技術を生み出す基礎研究を行っていることが多いです。

私の専門は有機化学ですが、研究テーマは理学部や工学部の先生と似ており、同じ学会で議論しています。これは有機化学に限ったことではなく、他の薬学必須科目である天然物化学、物理化学、分析化学、生物化学、生理学、薬理学、薬剤学、薬物治療学などに携わる先生にも同じことが言えます。また薬学部の教員も多様で薬学以外の出身者が結構います。ですので、他学部と同様に薬学部においても、研究者個々の興味に基づく基礎研究が主に実施されています。とは言え、薬学部では薬を扱う講義科目が多いためか、薬学部卒業生の多くが大学院に進学後、製薬企業あるいはその関連会社に研究者として就職します。薬学部である所以は、その点にあるのかも知れません。

京大薬学部（大学院薬学研究科）では、「世界トップレベルの基礎研究を推進すること」と「優秀な薬学人材を育成すること」の2つを目標にかかげて教育研究を行っています。世界と伍する独創的な薬科学研究や臨床薬学研究を実施することで、大学教員・企業研究者・医療行政官（4年制薬科学科と6年制薬学科）や高度な先端医療を担う先導的薬剤師（6年制薬学科）を育成しています。このような観点から、1年次に幅広い教養を身につけたあとに、学年進行に伴って専門性を段階的に高めて学修する体系的なカリキュラムを組んでいます。ただし学部を卒業しただけでは各領域でイノベーションを起こせる“研究マインド”が身につかないので、両学科ともに大学院進学を前提とした教育研究体制を整備しています。大学院では、薬科学科の学生は、修士課程（2年）+博士後期課程（3年）コースと5年一貫制博士課程コースのどちらかを選択し、薬学科の学生は4年制博士課程に進学します。

入学試験は一般選抜と特色入試があります。一般選抜では薬科学科と薬学科を一括で選抜し、4年次進学時に本人の希望と成績によって学科の振分けをします。また学部1年次から学科別に入学できる特色入試では、博士の学位取得を前提として、それぞれ薬学研究者と先導的薬剤師を目指す人材を選抜します。定員は薬科学科が65名で薬学科が15名です。京大薬学部の特徴として、薬科学科はもちろんですが薬学科でも研究者志向の強い学生が多いことが挙げられます。そこで本学部は薬剤師資格と博士学位の両方を取得した二刀流研究者の育成に注力しています。

京都大学では、『自由の学風』の伝統に基づき、『自学自習』を念頭に置いた教育と研究を実施しています。薬学部での学びの基本は、ゼロからイチを創造するイノベーションを起こせる“研究マインド”の育成にあります。“研究マインド”とは、①講義の知識を単に暗記するのではなく理解し応用する、②情報を鵜呑みにせず「なぜ」という疑問から真理を探究する、③独自のアイデアを発想し新概念や仮説を提案する、④未知の領域に果敢に挑戦する、⑤新しい知を発見・創造することを意味します。この“研究マインド”は最先端の研究を実践する過程でしか修得できないため、我々は研究活動を特に重要視しています。

将来、新薬開発や基礎研究でイノベーションを起こし、人類の健康そして社会の発展に貢献したいという意欲ある高校生諸君には、京大薬学部に入學し“研究マインド”を会得し世界にはばたいてもらいたい。この薬学部には、同じ夢をいまく沢山の仲間とそれを実現できる十分な環境が整っています！

# contents

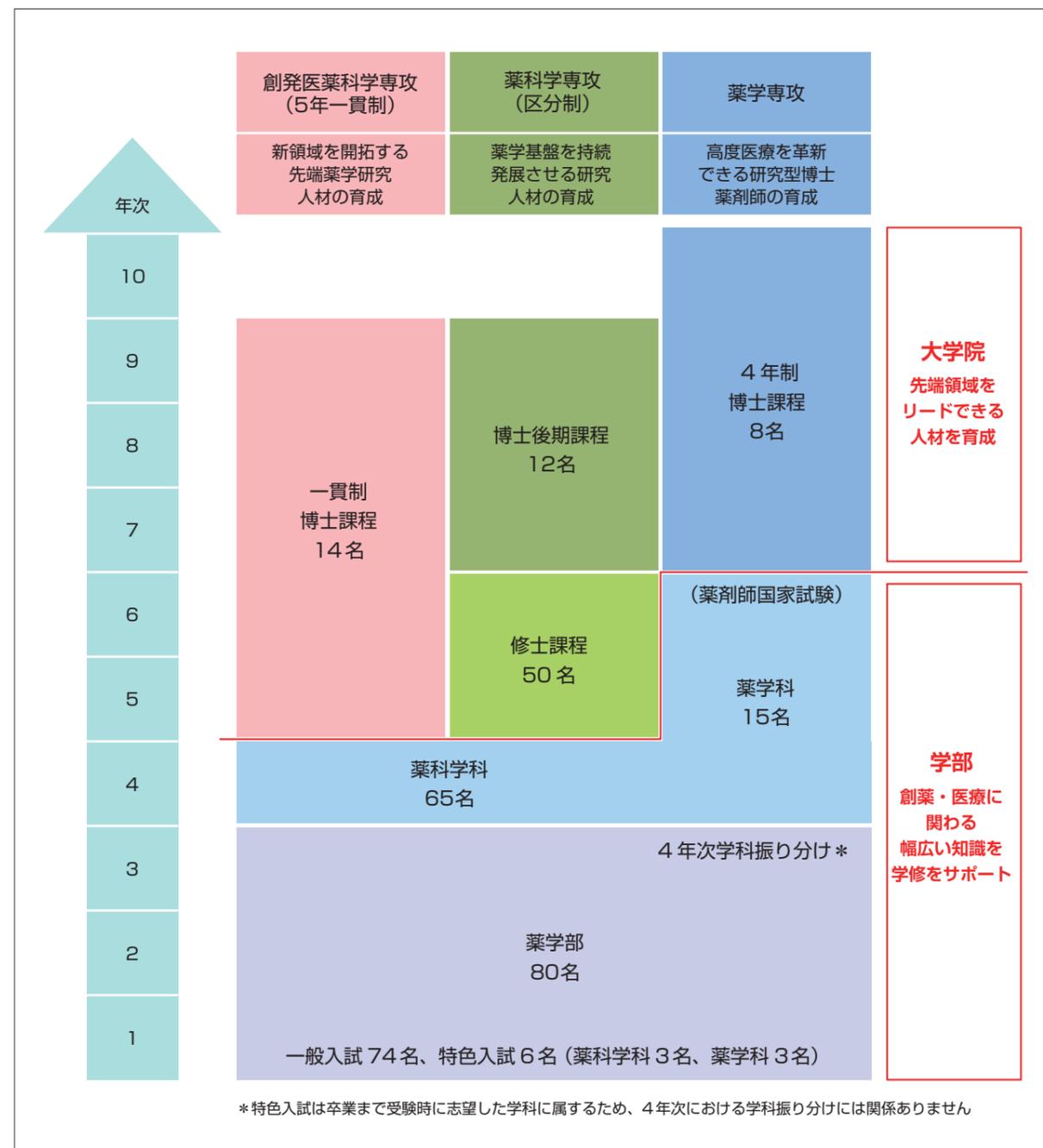
研究科長・学部長からのメッセージ	03	Q&A 薬科学科(4年制)と薬学科(6年制)の違い	16
薬学部 / 薬学研究科の構成	04	学部生メッセージ	18
薬学部	05	京都大学大学院の構成(2022年度～)	24
京大薬学部・薬学研究科の理念	06	一貫制博士課程(創発医薬科学専攻)について	25
アドミッション・ポリシー	07	薬学研究科3専攻のカリキュラムと特徴	26
京大薬学部の制度	08	京都大学大学院薬学研究科の研究分野	28
薬科学科(4年制)と薬学科(6年制)	10	Q&A 大学院について	30
薬学部の特色	12	大学院生メッセージ	32
京大薬学部で学ぶことができる学問	13	教員紹介	44
薬学と社会のつながり	14	京大薬学部・薬学研究科卒業後の進路	50
卒業生からのメッセージ	15	おすすめの本・ホームページ案内	52
		アクセス	53

# 薬学部 / 薬学研究科の概要

京都大学薬学部・薬学研究科では「薬学」に必要な幅広い学問領域の学修を通じて、薬学研究・教育者や先導的薬剤師といった高度人材の育成を目指します。

薬学部は薬科学科(4年制)と薬学科(6年制)から構成されていますが、両学科とも大学院進学を前提とした教育研究体制として整備されています。それは薬学関連領域では特に、学部での学修のみでなく、大学院での研究活動で十分な資質を身につけ、望ましくは博士の学位も取得した高度人材が求められているためです。

学部・大学院どちらの入学を目指す方にも、長期的展望で将来設計するために、各課程の詳細について「薬学部(5ページから)」と「薬学研究科(23ページから)」をご覧くださいと思います。



## 薬学部



# 京大薬学部・薬学研究科の理念

- ・ 創造的な薬学の“創”と“療”の拠点構築
- ・ 先端的創薬科学・医療薬科学研究の遂行
- ・ 医薬品を通じた人類の健康と社会の発展への貢献

薬学は、『病気の治療や予防、健康の増進をもたらす医薬品の  
**開発、製造、管理、適正使用**などを目標とし、  
 これに必要な基礎学問を体系化した総合科学』です。

## 医薬品の創成と生産を目的とした総合科学…薬科学、創薬科学

薬科学のエキスパートには、高度な基礎科学の知識と未知な現象に対する探究心・  
 開拓心をもつ人材が適しています。(主に4年制薬科学科で教育)

## 医薬品の管理と適正使用を目的とした総合科学…医療薬科学、臨床薬学

医療薬科学のエキスパートには、幅広い医薬品の知識と医療人としての高い倫理性・  
 使命をもつ人材が適しています。(主に6年制薬学科で教育)

# アドミッション・ポリシー

アドミッション・ポリシーとは・・・

大学・学部の特徴や教育理念などに基づき、どのような学生像を求めるかをまとめたもの。  
 入学してほしい人物像。

## 薬科学科（4年制：主に創薬研究者の育成を行う）

創薬に関する幅広い分野において、将来、リーダーとして国際的に活躍することのできる人材を育成しています。  
 そのため、次のような人材を求めています。

- ・ 学習・課外活動を通じ、十分な基礎学力とコミュニケーション能力を有していること
- ・ 自ら目的を設定し挑戦できる行動力があること
- ・ **将来、創薬科学・基礎科学領域で世界をリードできる薬学研究者を目指していること**

## 薬学科（6年制：主に医療薬科学研究者、臨床薬剤師の育成を行う）

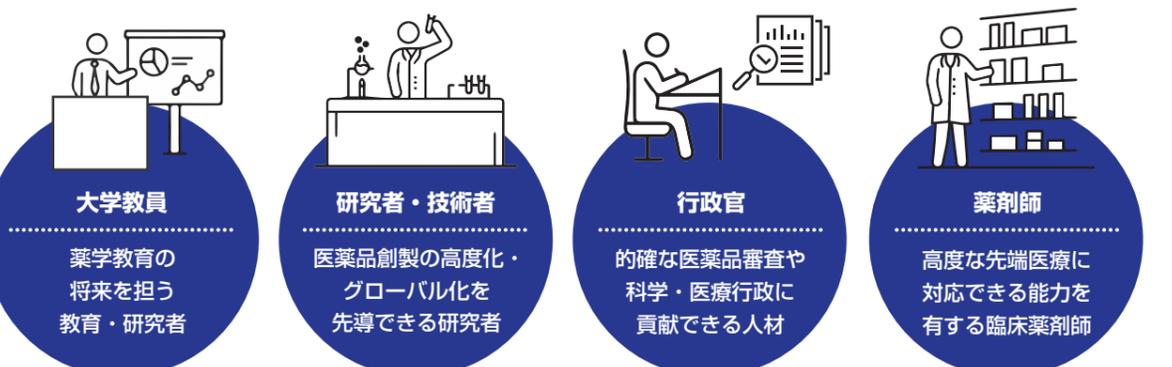
医療薬科学に関する幅広い分野において、将来、医療薬科学研究の国際的リーダーとなる人材、高度先端医療を担う薬剤師・  
 医療従事者のリーダーとなる人材を育成しています。そのため、次のような人材を求めています。

- ・ 学習・課外活動を通じ、十分な基礎学力とコミュニケーション能力を有していること
- ・ 自ら目的を設定し挑戦できる行動力があること
- ・ **将来、医療薬科学領域でリードできる研究者、薬剤師、医療従事者を目指していること**

一方で、卒業・学位授与に求められる条件、能力、素養を「ディプロマ・ポリシー」といいます。京大薬学部のホームページをご覧ください。

# 京大薬学部・薬学研究科が目指す人材育成

薬学関連領域で、先端領域（創薬科学・医療薬科学）をリードできる高度人材、  
 問題発掘・解決能力に秀でた博士人材の輩出を目指します。



# 京大薬学部の制度

## 1. 入試方式

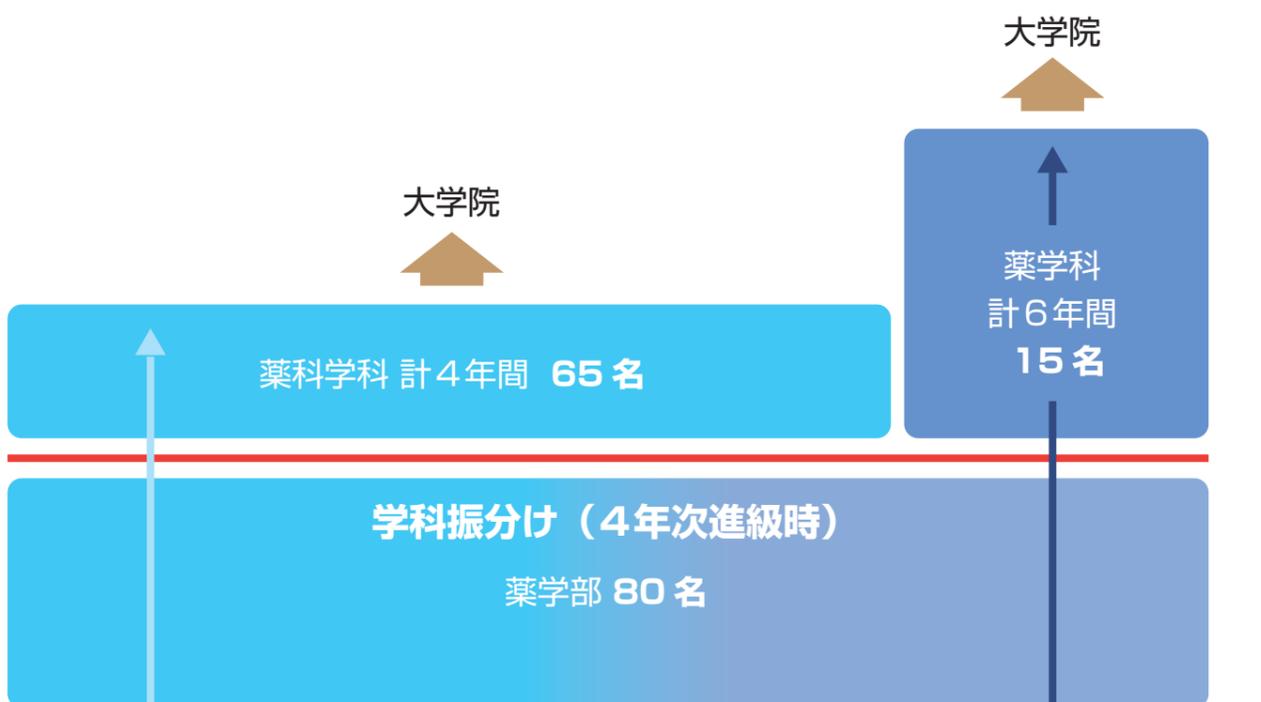
### 一般選抜

大学入学共通テストおよび個別学力検査により基礎学力を評価します。両学科一括で募集し、4年次進級時に本人の希望及び成績に基づいて学科振り分けが行われます。入学後に薬学基礎教育を受けた後、自分の適性や将来ビジョンを熟慮して学科を選択できるので、柔軟に将来設計ができます。

### 特色入試

高等学校における学業活動、志望動機、入学後の学習設計、および、大学入学共通テスト、英語能力試験、論文試験、面接試験により評価します。薬科学科、薬学科それぞれ3名ずつ募集します。挑戦心をもち、探求力、行動力に秀でた「とがった人材」を選抜し、薬科学科、薬学科の各学科の特色に応じてそれらの能力を博士課程進学に照準を合わせて醸成できます。

入試方式	出願時の学科選択	入学定員	試験方法
一般選抜	両学科一括募集	74名	大学入学共通テスト、二次試験
特色入試	学科別募集	各学科3名	大学入学共通テスト、論文試験、英語能力試験、面接など



特色入試【薬科学科】

一般選抜【両学科一括】

特色入試【薬学科】

## 2. 学科定員

### 薬科学科（4年制）

創薬科学・基礎科学研究者、大学教員などとして活躍できる多様な研究人材を育成します。

### 薬学科（6年制）

医療薬科学研究者、大学教員、指導的薬剤師などとして活躍できる人材を育成します。

学科名	学位	修業年限	学科定員
薬科学科	薬科学	4年	65名
薬学科	薬学	6年	15名

## 3. カリキュラム

### レイトスペシャリゼーション

1、2年次に基礎教育、3年次にかけて徐々に専門化していきます。4年次以降～大学院には、高度専門教育・研究を行います。

### 選択科目の増加

履修科目を選択できる幅が広くなり、中長期の海外留学が可能になります。人材の多様化が期待できます。

### 特色ある演習科目の充実

能動学習および少人数教育の充実と早期体験による研究者マインドの醸成を推進します。

# Messages

学科選択の理由

薬学部 薬科学科 4 回生

齊藤 晃



私が薬科学科を選択した理由は、ひとえに「研究」がしたかったからです。学科選択の際、薬学科は薬のプロフェッショナルを目指し、薬科学科は研究のプロフェッショナルを目指す学科であるという認識が自分の中にもありました。薬学科は資格取得のために自らの専門分野以外の知識を広く学べるといい良さはあると思いますが、自分の最も興味のある分野（私の場合は有機化学）をより深く学べて、その最先端の研究に集中できる薬科学科の方により魅力を感じました。また、薬科学科では創薬にこだわり過ぎずに研究ができるのも、個人的には良い点だと思っています。将来を見据えた時に、製薬業界だけでなく、他の業界にも貢献できるスキルを修得することができるのは非常に大きいと考えています。「薬の知識もある有機化学者」というのが自分の理想像です。私はこの薬科学科で専門知識を学び、研究のスキルを磨いて、研究のプロフェッショナルを目指していきたいと思っています。

薬学部 薬学科 4 回生

田中 香帆

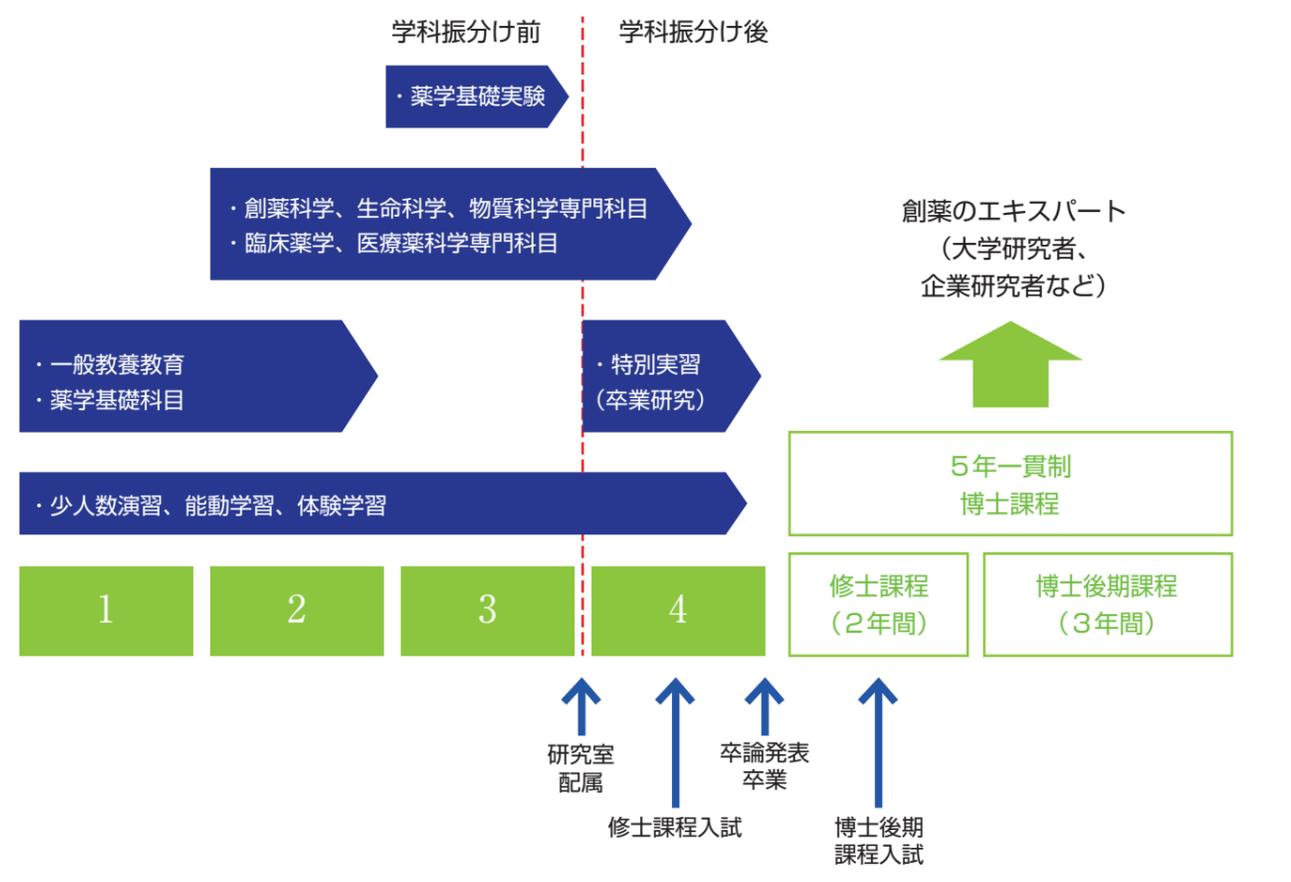


私が薬学科を選択した理由は大きく分けて2つあります。1つ目の理由は、薬学科では病院や薬局での実習を受けられるため、これを通じて臨床現場における薬剤師の在り方や課題を自分の目で見て学びたいと思ったからです。こうした実習は、患者さんが抱えている薬に対する悩みや副作用はもちろん、薬剤師が実際にどのように薬を扱っているのかを知る貴重な機会であり、ぜひ経験したいと思いました。また、これまで家族など身の回りで薬に関して困っている人がいた時に、自身のもつ知識では良い返答ができないことに歯がゆさを感じてきたため、薬学科での勉強や経験を通じてさらに知識を身につけられたらと思っています。2つ目の理由は、薬を正しく扱える薬剤師としての資格や知識・経験を持ちながら、薬の開発や創薬標的など薬にまつわる研究を行う研究者になりたいと思ったからです。このような研究者を目指すことができるのは薬学部の強みであり、他の学部出身の研究者と異なる部分であると思っています。

# 薬科学科(4年制)と薬学科(6年制)

## 薬科学科 (4年制)

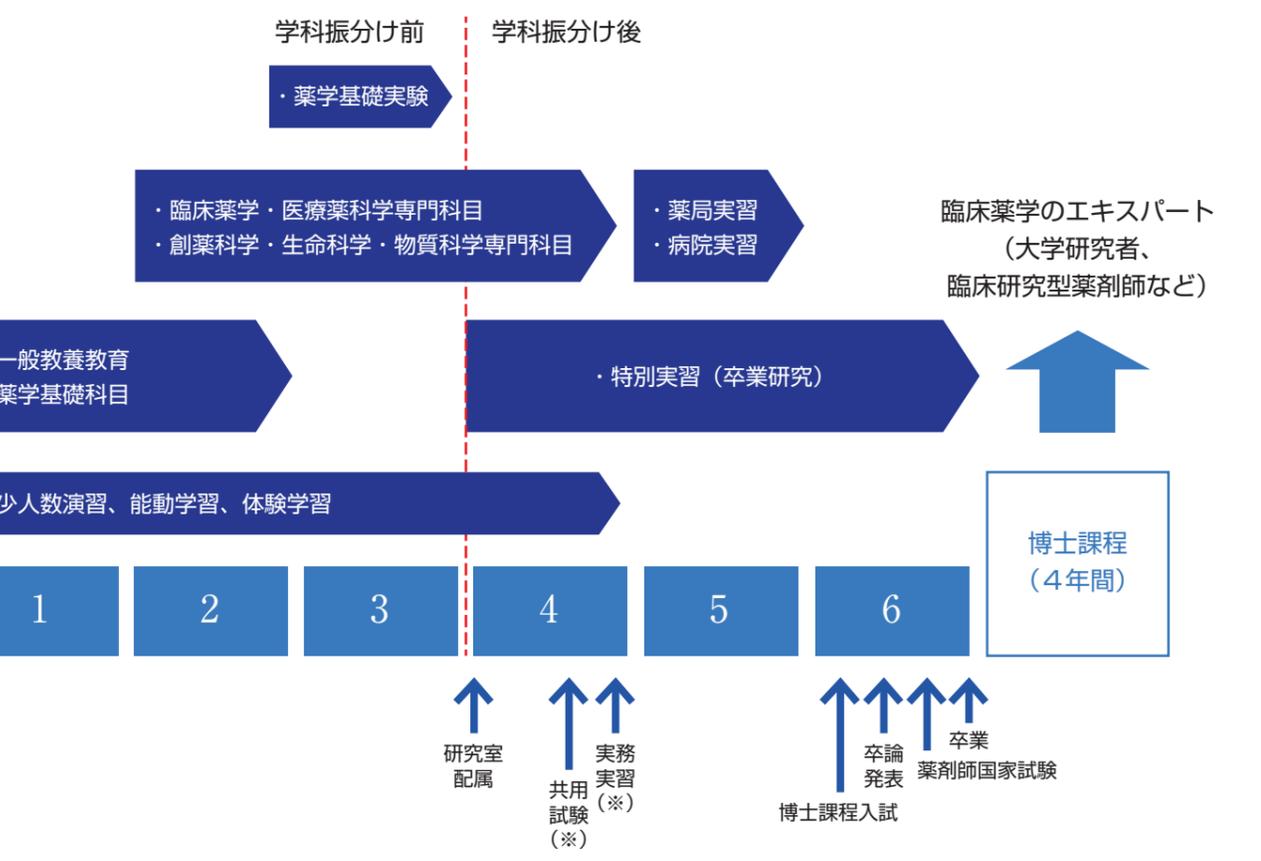
主目的：創薬のプロフェッショナル養成



4年間のカリキュラムの中で、薬学・創薬に関わる幅広い知識や実験技術を身につけます。これらを習得することにより、大学院で専門研究を主体的に行うことができるようになります。大学院に進学し、専門性の高い知識を身につけ研究室で専門研究をおこなうことにより、大学や企業での最先端の創薬科学研究者、医薬品開発を先導できる人材を育成します。

## 薬学科 (6年制)

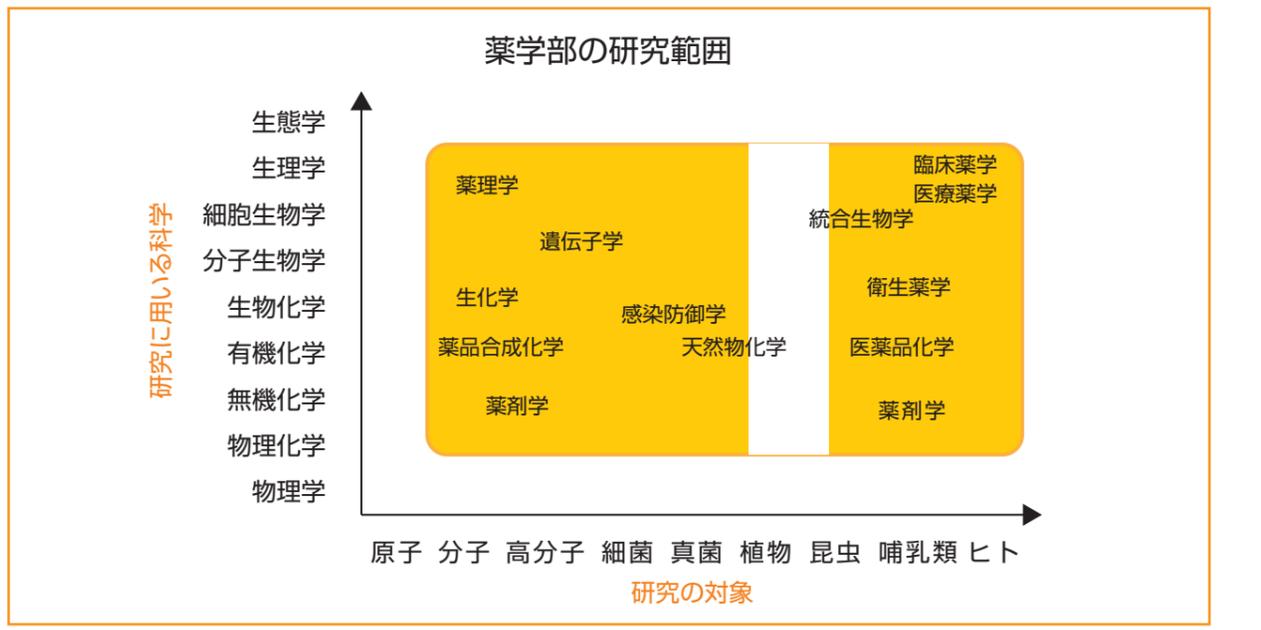
主目的：医療薬科学のプロフェッショナル養成



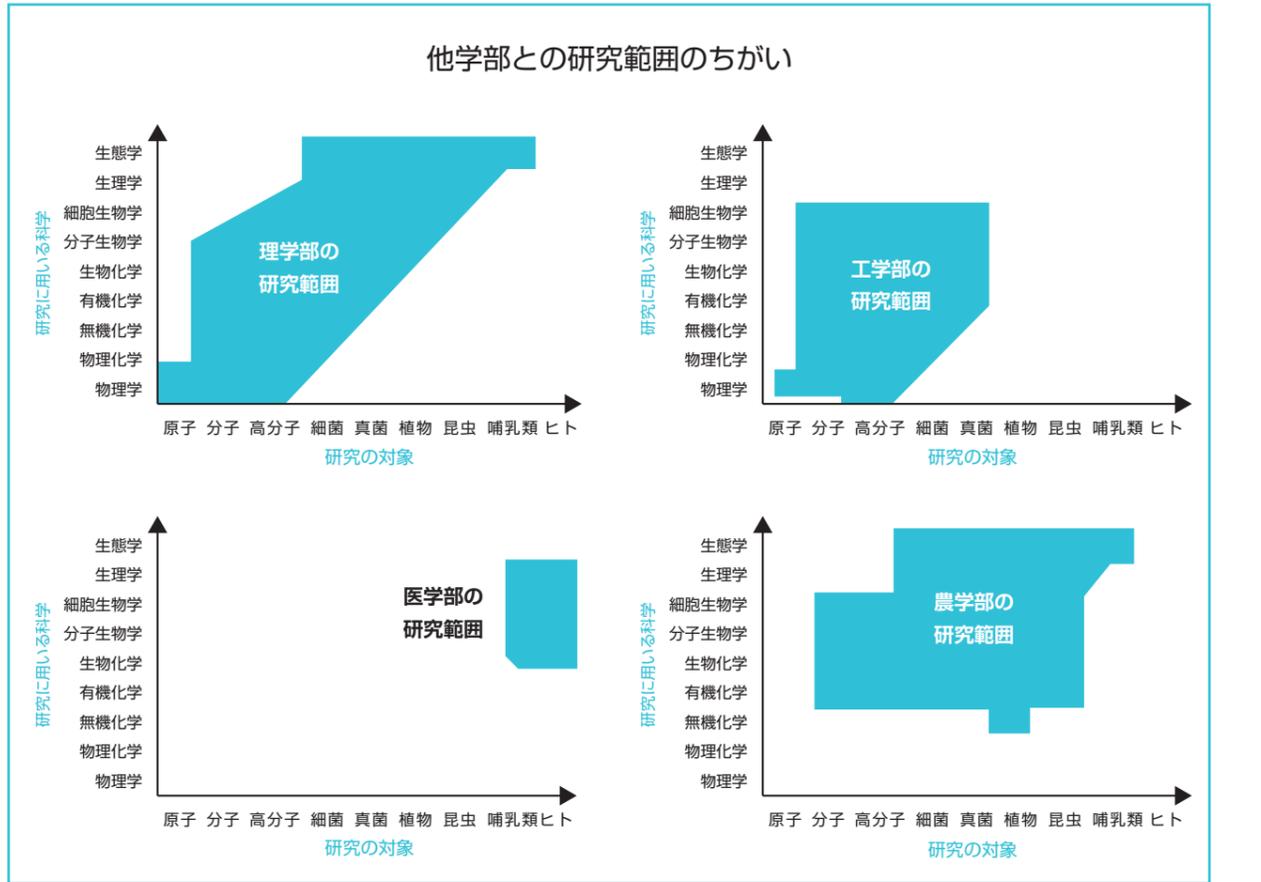
年間のカリキュラムの中で、病院・薬局で実習に参加するための講義・演習を受けた後、各現場での長期実務実習を行い、薬剤師としての資質や能力を育みます。卒業できれば、薬剤師国家試験の受験資格が与えられます。薬剤師として医療現場で活躍する人材、大学院に進学し研究能力や専門性の高い知識を身につけ医療薬科学領域で指導的立場になれる人材を育成します。

(※) 共用試験：医療現場（薬局、病院）で実習を行う上で必要な基本知識、技能、態度を備えていることを適正に評価するための全国統一基準の試験。  
共用試験で基準点に満たない学生は、実務実習を行うことはできない。  
実務実習：薬局および病院の臨床現場で、それぞれの立場における薬剤師業務に関する基本知識、技能、態度を習得するための実習（各11週間）。  
実務実習の単位取得は、薬学科の卒業要件となっている。

# 京大薬学部の特徴



薬学では生命科学の全領域を学び、広い対象を研究する



# 京大薬学部で学ぶことができる学問

## 物理化学系

- 構造生物学** 生体分子の立体構造と作用の関係を学ぶ
- 分析化学** 物質の分離、同定、定量を学ぶ
- 生物物理化学** 細胞膜やペプチドの性質や相互作用を学ぶ
- 臨床化学** 生体イメージング法、診断法を学ぶ など

## 有機化学系

- 有機反応論** 有機分子の反応の原理を学ぶ
- 薬品合成化学** 有機分子の論理的な合成法を学ぶ
- 医薬品化学** 医薬品の構造と作用機構を学ぶ
- 天然物化学** 医薬原料となる天然資源を学ぶ など

## 生物化学系

- 生化学** 生体分子から生命の成り立ちを学ぶ
- 感染防御学** 感染症の原因となる細菌やウイルスを学ぶ
- 遺伝子学** 遺伝子の基礎から応用を学ぶ
- 衛生薬学** 健康の因子、病気の因子を学ぶ など

## 医療薬学系

- 薬理学** 薬が体に効くメカニズムを学ぶ
- 薬剤学** 医薬品の剤形と効果のちがいを学ぶ
- 薬物動態学** 薬の生体内での運命を学ぶ
- 病態生理学** 病気のメカニズムを学ぶ など

## 臨床薬学系

- 薬物治療学** 症例ごとに処方の仕方を考える
- 地域医療学** 地域での薬剤師の役割を学ぶ
- 薬局方・薬事法規** 医薬品に関わる法律や規則を学ぶ
- 実務実習** 薬局や病院薬剤部で実際の業務を体験し、理解を深める など

## その他

- バイオインフォマティクス** AI や統計を駆使し、薬学を深める
- SGD演習** 能動的に少人数で薬学、研究についての課題を討議する
- プロジェクト演習** 仮想研究者となり新薬開発研究のロールプレイを行う
- 特別実習** 研究室での専門研究を実施する など

1～2年次は、全学共通の一般教養に関する講義、実習があります。  
 2年次まで（一部科目は3年次）に両学科共通となる薬学基礎科目（講義、演習）を学修します。  
 3年次には自身の将来ビジョンや希望する学科を考慮して、専門への橋渡しとなる薬学専門科目（講義、演習）と基礎実験を学修します。  
 学科振り分け後（4年次以降）はそれぞれの特色にあった科目を学び、大学院での最先端の教育や研究につながっていきます。

# 薬学と社会のつながり

## 医薬品の**研究開発**と「薬学」

薬物に対する専門知識と探究心を生かす

## 医薬品の**生産**と「薬学」

医薬品の生産・品質管理に幅広い専門性を生かす



## 医薬品の**臨床開発**と「薬学」

薬の臨床試験で薬学専門家として協力する

## 医療現場での「薬学」

医薬品を安全・効果的に使用する。医療チームの一員として



# 卒業生からのメッセージ



2010年学部入学 國末 純宏 製薬企業 薬理研究員 (博士(薬科学))

京大薬学で学ぶということは、そこで研究されている最新の科学について学ぶということです。しかしそれ以上に、最新の研究に取り組みされている先生方の思考を間近で見て学べたことが最も貴重な経験であったと思います。答えがわかっていない問題に対して論理的な思考をもとに適切に仮説検証することは研究に限らず重要なことです。そのプロセスを一流の研究者から学べたことは、企業に就職してからも研究だけでなく様々な場面で役立っていると感じています。



2008年学部入学 小林 由佳 独立行政法人 医薬品医療機器総合機構 (博士(薬科学))

京都大学薬学部には「創業に携わる」という目標を持って入学しました。4年次以降の研究室活動は濃密で、充実した研究環境で専門性や科学的思考力を高めることに専念できました。卒業後各方面で活躍している同僚からの刺激、薬剤師免許取得等の進路に関する教職員の理解・サポートのおかげで、現在は、医薬品を世に送り出すための重要な工程を担う医薬品医療機器総合機構の審査員として目標を実現でき、京大薬学で学べたことに感謝しています。京大薬学での学びを元に、いつかみなさんと創業の一端を担う日が来ることを期待しています。



2008年学部入学 内藤 朋樹 シンガポール南洋理工大学 博士研究員 (博士(薬科学))

恩師の中山和久先生(生体情報制御学)からの受け売りですが、薬学は雑学にちかく生命科学のみならず有機化学や物理学など幅広い分野の学問です。京大薬学ではそれぞれの分野で世界的な研究者から講義を受けることで、広範な知識を身につけられたことがよかったです。また大学院時代は研究にも教育にも熱心な先生方からのご指導により研究者としての基礎、専門的な見識を学べました。2022年現在シンガポールで博士研究員をしていますが、京大薬学での授業や研究のレベルは世界的にもひけをとらないものと痛感しています。



1996年学部入学 浅木 敏之 シオノギテクノアドバンスリサーチ(株) 代表取締役 (博士(薬学))

私は1996年の薬学部入学から2005年の薬学博士課程修了まで京大で過ごし、卒業後は塩野義製薬で創薬研究に携わっています。私は新薬創製で世界中の患者の健康に役立ちたいとの思いの下、京大の自由な学風と高い学究レベルに憧れて京大薬学部を志しました。社会人となり世界中の仲間、競合と創薬研究に取り組む中で、京大で学んだ経験や知識、得た仲間は本当に大きな強み、財産でした。受験勉強では合格することで必死でしょうが、入学後に薬学の世界で成し遂げたい夢を常に思い描きながら取り組んで下さい。京大はその夢に必ず応えてくれます。



1996年学部入学 森田 真也 滋賀医科大学 医学部附属病院 薬剤部 教授・薬剤部長 (博士(薬学))

現在、病院での薬剤師の活躍の場は大きく広がっています。従来の薬剤師のイメージの調剤や服薬指導に加えて、チーム医療の一員として活動し、効果や副作用のモニタリングから薬の提案を行っています。また、これまでの疾患ごとの画一的な治療から、患者さんの体質や遺伝子に合わせた個別化医療へと変化してきており、サイエンスに基づいた薬剤師の役割が期待されています。ぜひ、京都大学でサイエンスに根ざした薬学を学び、医療現場で患者さん個々の薬物治療を支え、さらに研究を通じて治療法の発展に貢献できる医療人を目指して下さい。



1994年学部入学 小川 美香子 北海道大学大学院薬学研究院 教授 (博士(薬学))

私は1994年に薬学部に入りました。本来講義すべき内容は少しそっこのけにして、楽しそうにご自身の研究の話をする先生方に会い、「研究」というものに魅了され、その後、大学院修士課程へと進みました。しかし、博士課程へは進学せず就職しました。その理由は、「女が博士を取ると結婚できなくなる」と言われ納得したから。その後、博士の学位を取得しましたが、当時、私自身の中にアンコンシャスバイアスがあったのだと思います。

みなさん、社会が作った枠にとらわれず、自由な発想で活躍してください。みなさんに枠はありません。

# Q&A 薬科学科(4年制)と薬学科(6年制)の違い

## Q1 薬科学科と薬学科の最大の違いは？

**A** 薬科学科は、大学院進学を前提として最先端の創薬科学・生命科学・物質科学に関連する学修と研究を行い、世界に伍して切磋琢磨できる最先端創薬研究者や薬学教育者を育成することを主な目的としています。  
薬学科は、大学院進学を含めて薬学領域の高度な専門知識と技能を習得するとともに学修と研究を行い、指導的役割を果たす医療人・薬学教育者・医療薬科学研究者を育成することを主な目的としています。薬学科を卒業すれば、薬剤師国家試験受験資格が授与されます。

## Q2 両学科共通の3年次まではどのようなカリキュラムなのですか？

**A** 学部3年次までは同じカリキュラムのもとで教育を受けます。2年次までに薬学基礎教育や一般教養教育を受け、様々な角度から薬学についての理解を深め、少しずつ自身の進路のイメージを固めていきます。3年次には自身で選択した薬学専門科目や基礎実験を学修し将来のビジョンを明確にした後に、どちらかの学科を選択します。すなわち、学科選択を後ろ倒しすることにより、十分な知識と経験を持って自身の希望や適正を十分に熟慮することができ、創薬研究者・大学教員・医療人などの将来設計を考えた学科選択ができるようになります。4年次以降は、それぞれの学科カリキュラムのもとで卒業や進学を目指します。特色入試入学者も、一般選抜入学者と同じ講義を受けることができますが、所属学科や自身の将来設計に応じたカリキュラム設計ができます。  
3年次以下であっても希望する者は、受入教員と合意すれば早期に研究室での専門研究ができます。また、京都大学や薬学部の留学プログラムを利用するなどして、学部生の期間に海外留学なども可能です。

## Q3 どのように薬科学科と薬学科を振分けますか？

**A** 学科振分けは、3年次後期に学生の希望により選択します。しかし、学科定員を超過した場合は、それまでの成績が優れている順に選ぶ場合があります。学科定員が決まっているので、成績によっては希望の学科に進むことができない場合もあります。

## Q4 学科振分け後のカリキュラムの違いは？

**A** 薬科学科の学生は、学科振分け後の4年次に創薬科学などの発展科目を学習するとともに配属した研究室で専門研究を行い卒業研究の成果をまとめます。必要な単位を取得し、卒業研究に合格すれば学士(薬科学)が授与されます。京都大学大学院薬学研究科修士課程に進学を希望する場合、入試は例年4年次の8月に実施しています。薬学科では、4年次に医療薬学などの専門科目や共用試験に向けた知識や技能を学習します。4年次後半に共用試験(11ページ参照)を受験し、これに合格すると4~5年次に薬局および病院で実務実習(11ページ参照)を行います。実務実習以外の期間は、配属した研究室で研究を行います。必要な単位を取得し、6年次12月の卒業論文発表に合格すれば学士(薬学)と薬剤師国家試験受験資格が授与されます。国家試験に合格すれば薬剤師免許が取得できます。

## Q5 研究室はどのように選ぶのですか？

**A** 京都大学薬学部の各研究室では、様々な分野の専門的な最先端研究を行なっています。3年次後期に学生の希望により研究室を選択し、4年次への進級を機に配属されることとなります。薬科学科と薬学科で配属可能な研究室に差はありませんが、研究室の定員は決まっています。定員を超過した場合はそれまでの成績や研究室主宰教員との面談のもとで決定することがあります。場合によっては、第二希望や第三希望の研究室に配属されることがあります。

## Q6 卒業後の進路の違いは？

**A** 過去5年では、薬科学科卒業生の94%が修士課程あるいは一貫制博士課程に進学し、修士課程卒業生のうち約27%が博士後期課程進学、約32%は製薬企業等の研究職(※)、約6%は臨床開発職(※)に就き、博士後期課程卒業生のうち約21%が大学の教員や海外機関などでの博士研究員、約35%が製薬企業等の研究職、約6%は臨床開発職に就いています。  
また、薬学科卒業生の約16%が博士課程に進学し、約25%が薬剤師、約24%が製薬企業等の研究職、約9%が臨床開発職、約7%が官公庁で行政職に就き、4年制博士課程卒業生のうち、約41%が大学の教員や海外機関などでの博士研究員、約19%が薬剤師、約25%が製薬企業等の研究職に就いています。  
(※) 製薬企業の職種については、14ページをご覧ください。詳しい進路状況については52~53ページをご覧ください。

## Q7 薬科学科卒業では薬剤師になれますか？

**A** 基本的になれません。  
薬科学科を卒業後に薬剤師資格を必要とする場合には、6年制薬学部にも再入学するか、学士編入制度を有する大学の6年制薬学部にも編入する必要があります。

## Q8 薬学科卒業で創薬研究者になれますか？

**A** なることは可能です。  
薬学科においても、創薬科学に関連する科目を学び卒業研究を行うことで研究者としての基礎的な教育を受けます。ただし、4年次後半から5年次にかけて共用試験や実務実習があることで、薬科学科から修士課程に進んだ学生と比べ専門的な研究活動に割く時間が制限されます。企業の採用担当者によっては、薬学科卒業生は十分に研究者としての訓練がされていないと判断する場合がありますが、研究者として企業に就職した薬学科卒業生も少なからずいます。また、博士課程に進学した場合は、研究者として十分な訓練をしていると見られ、4年制薬科学科から修士課程を経て博士後期課程に進学した学生と同じ採用基準で選考される場合がほとんどだそうです。

## Q9 薬剤師資格をもっていると就職に有利ですか？

**A** 病院や調剤薬局で薬剤師として働くためには薬剤師資格を持っていないとなりません。  
製薬企業や関連企業では様々な職種がありますが、ごく一部の職種(例えば品質管理部門での管理薬剤師)では薬剤師免許が必要です。しかし、多くの製薬企業の採用担当者の話では、研究者として就職する場合、薬剤師の有無やどちらの学科卒業かは本質的に関係なく本人の能力と人間性・資質を基準とするとのこと。行政機関や大学に就職する場合も、能力や人間性・資質を重要な基準としていることが多いですが、詳しくは希望する就職先の選考基準や採用条件を参照する必要があります。

## Q10 必要な費用は？

**A** 薬科学科では、入学金と(留年しなければ)4年間の授業料が必要です。大学院修士課程進学の際にも、入学金と授業料が必要となります。同じ大学院の博士後期課程に進学する場合は、授業料は必要となりますが入学金は不要です。  
薬学科では、入学金と(留年しなければ)6年間の授業料が必要です。大学院博士課程進学の際には、入学金と授業料が必要となります。その他、生活や通学のための費用や教科書代などが必要となります。

## Q11 どちらの学科を選択するほうがいいですか？

**A** それは、本人次第になります。例えば、卒業後、先端医療現場で活躍する薬剤師になりたいのであれば薬学科を選択せねばなりません。創薬研究者として世界で活躍したいのであれば、博士の学位を取得することを強く勧めます。薬剤師資格が必要ないと判断するならば、薬科学科を選択したほうが薬学科選択よりも1年早く博士の学位を取得できることとなります。自身の将来設計と適正をよく考えて学科選択をするべきです。それがその本人の得な選択だと思います。そのために京都大学薬学部では、学科振分けを4年次に行うことと変更しました。京都大学薬学部・薬学研究科は、博士後期・博士課程への進学者を求めています。

## Q12 高校ではどのような科目を勉強すればよいですか？

**A** 例えば理科に関しては、例年合格者の7割ほどは物理・化学を選択していますが、1年次に物理・化学・生物それぞれの科目の未履修者を対象とした授業が用意されており、どの科目を選択しても入学後に有利・不利になることはありません。物理、化学、生物のどれを選択したとしても、暗記に頼るのではなく学問の本質を理解することを意識して勉強することが重要です。

学部生  
(特色入試合格者)  
メッセージ  
message

薬学部 薬学科 2 回生

内田 明寿美

【略歴】 広島女学院高校卒業  
2021年4月 京都大学薬学部薬学科入学



01

Messages

京大薬学を  
目指した  
きっかけ

私は高校時代に、柑橘類摂取時の発汗に関する研究活動を行っていました。研究を通して人間の生体内分子と化学物質の反応メカニズムや反応閾値が一人一人異なることを改めて実感しました。当時薬学に興味があった私は、薬の効き方も同様に患者さん一人一人異なるはずである故、薬の種類や量は、より患者さん一人一人に合わせて処方されるべきだと考えるようになり、個別化医療の実現に貢献する研究がしたいと思うようになりました。自身で個別化医療について調べている内に、京都大学薬学部で薬の個別化医療について研究が行われていることを知り、次第に、京都大学薬学部で薬の個別化医療についての研究がしたいと思うようになりました。同時に、薬剤師として働くことで、患者さんが薬や化学物質に関して困っていらっしゃることを直接知り、研究を通してそれらを改善していくような患者さんに寄り添った仕事をしたいと漠然とはありますが考えていました。以上のように、薬剤師として活躍しつつ、研究をするという両方の夢を叶えられるのは、世界でも最先端の研究が行われている研究大学である京都大学しかないと思い、京都大学を志望しました。加えて、京都大学では、研究室配属される4回生以前から研究をすることができる機会があるという点を大変魅力的に感じました。早くから最先端の研究に携わることができることは、大変貴重な経験を得ることができるだろうと感じていました。また、京都大学では、全て英語で行われる授業があったり、留学などを通して海外で学習および研究できる機会も多くあり、日本だけでなく国際的な幅広い視野を得ることができる点にも魅力を感じていました。

印象だった  
授業

「SGD 演習」です。主にコミュニケーション能力や批判的思考などの思考プロセスを学ぶ授業です。特に印象に残っているのは、研究室訪問です。自身が希望する2つの研究室を見学でき、加えて、直接先生にお話を伺うことができました。研究室の様子や、研究室においてある機械を実際に見ることができただけでなく、行われている最先端の研究について、内容や経緯など詳しく学習することができたり、研究する上での心構えや得ておくべき技術なども知ることができました。自身の将来を深く考える契機となり、有意義な時間を過ごすことができました。

将来の  
夢

(キャリアデザイン)

私は、入学当初、個別化医療の実現に貢献するような臨床研究を行いたいと強く考えていました。もちろん現在も、その気持ちは変わっていません。しかしながら、薬学部に入學して、「SGD 演習」や「薬の世界」という授業にて、京都大学薬学部で行われている幅広い分野に関する研究について知る機会や、「基礎化学実験」という授業で実際に実験を行なう機会を得たり、座学の授業を通して、未だ明らかとなっていない生体内のメカニズムが多く存在していることを学習したことで、自分の科学および薬学に対する視野や可能性が大きく広がりました。ゆえに、今後は授業や実習を通して、科学および薬学に対する自身の視野や可能性をさらに広げ、携わりたい研究分野を深く考えながら決めていきたいと考えています。そして、将来は、薬剤師として活躍しながら、患者さんが病気に薬に関して困っていらっしゃる事の解決や改善に貢献できるような研究に携わりたいです。

学部生  
(一般選抜合格者)  
メッセージ  
message

薬学部 3 回生

加藤 涼馬

【略歴】 名古屋高校卒業  
2020年4月 京都大学薬学部入学



02

薬学部

Messages

京大薬学を  
目指した  
きっかけ

出身が自動車産業の盛んな愛知県であることもあり、幼少期から漠然とものづくりに携わりたいと思っていました。一方で薬に関しては「飲んだり塗ったりすれば病気が治るすごいもの」としか思っておらず特段の興味はありませんでした。中学生の頃までは自動車設計などに憧れを抱いていたと思います。しかし高校生になって化学や生物の授業が始まるとその面白さに惹かれていきました。特に生物の授業で習った免疫の仕組みにはとても興味を持った覚えがあります。小さい頃は小児ぜんそくや食物アレルギー、アトピー性皮膚炎などに悩まされており、特にアトピー性皮膚炎のかゆみは非常に不快で何とかしたいと思っていました。免疫学の講義でこれらの症状の根底にある免疫機能を学んだことによりもっと免疫について知りたい、免疫について研究したいと思うようになりました。そのことを踏まえて自分の進路を考えるにあたり、化学や生物の知識を活かして薬をつくり、薬が効く仕組みを学んだりできる薬学部を選びました。京大を選んだのは京都という町への漠然とした憧れと施設・教員・学生のレベルの高さです。特に周りの人たちのレベルは本当に高く自分の未熟さを実感させられるため良い刺激となっています。

京大薬学部  
の特徴

京大薬学部には多様なバックグラウンドを持った人が在籍しています。学業・スポーツで優秀な成績を残している人、他の人には真似できない変わったことをやっている人は薬学部にもたくさんいますし、サークルやバイトに全身全霊をかけている人ももちろん多いです。このような人たちから良い刺激をもらえることが京大での生活の魅力だと思います。学生だけでなく、様々な分野のエキスパートである先生方が京大薬学部には数多く着任されており、研究の第一線に関わる話を聞くことができます。また、全体的に自由度が高く学生が主体的に行動することができるのも魅力の一つです。私は生体免疫学研究所の生田先生のもとで免疫について勉強させてもらっています。大学院生や助教の先生方がいるなかで議論をしたり実験をしたりすることは自分にとって非常にプラスとなっており、京大でなければ実現しえなかった環境にとっても感謝しています。

将来の  
夢

(キャリアデザイン)

将来は博士課程に進学したいと考えています。博士課程に進学したい理由の一つはアカデミアや研究機関で研究を行いたいという夢があるからです。もちろん修士卒で製薬企業に就職する道も考えなくはないですが、京大薬学部で学んでいるからには研究大学としての強みを活かしていきたいです。大学院では免疫学、特に免疫系の恒常性維持・破綻のメカニズムについて研究したいと考えています。免疫学は生物化学・構造化学・分析化学など様々な学問分野からのアプローチがある学問なので、薬学部で得た技術・知識を多面的に活かすことができると考えています。免疫系は感染防御やがん免疫など恒常性の維持だけでなく、生活習慣病の慢性病態や自己免疫疾患などに関わるということが知られています。しかし自己免疫疾患など免疫系の異常に起因する疾患の治療薬は少なく、未だに数多くの医療ニーズ(アンメット・メディカル・ニーズ)が存在しています。そのため将来は自己免疫性疾患やアレルギー性疾患の治療薬の開発に何らかの形で貢献できればと思っています。

学部生  
(特色入試合格者)  
メッセージ  
message

薬学部 薬科学科 3 回生  
岸本 天寧

【略歴】 京都府立洛北高校卒業  
2020年4月 京都大学薬学部薬科学科入学



03

Messages

京大薬学を  
目指した  
きっかけ

生まれてからずっと京都に住んでいるということもあり、学校から京大へ行く機会も多く、小さい頃から漠然と京大に憧れを持っていました。大学でも興味を持ったことにたくさん挑戦したいと考えていたので、自由な学風で、やる気次第で何でもできる環境が整っている京大が、私に合っていると思いました。実際に入学してからも、ユニークな人が多くてチャンスに溢れた大学だと感じるので、京大を選んで良かったと思っています。学部については、医療系に幅広く興味を持っていたため、他の生命科学系の学部学科ともたくさん悩みました。自分が本当にやりたいことは何なのかを考える中で、京大薬学部が出版している本の中の、ひとつの画期的新薬の開発で非常に多くの人を救うことができるという言葉が心に残り、薬の持つ魅力に惹かれていきました。また、高校 3 年のときに、ハーバード大学が提供するオンライン授業を受講し、オピオイドという麻薬性鎮痛薬について学びました。その講義では、アメリカなどの国では、医療用麻薬が広く流通することで、数多くの依存症患者とそれによる死者が出ており、社会問題となっているということを知りました。そして、正しく使用されれば多くの人を救うことができる反面、適切に使用されなければ毒にもなりうるという薬の繊細な側面に興味を持つようになりました。一般入試に向けて受験勉強を進めていく中で、特色入試の存在を知り、これまで頑張ってきたことを評価してもらえらる良い機会だと思い、特色入試の受験を決めました。特色入試の受験を通して、自分を見つめ直し、将来やりたいことを明確にすることができたので、特色入試を受験して良かったと思っています。

印象だった  
授業

印象に残っているのは、2 年生の夏休みに受講した、医薬品開発プロジェクト演習という授業です。この授業は、製薬企業を模倣し学生がグループになって開発チームを立ち上げ、テーマとなる疾患の治療薬の開発計画を立てるという授業で、簡単に言えば、製薬企業の研究員の体験です。私たちのグループでは、脳や脊髄、視神経の病気である多発性硬化症について、その新薬開発の企画案を考えました。まずその病気や既存薬について調査して情報を共有し、どこを薬のターゲットにするかを話し合いました。何回も会議を重ねてより良い新薬の案を練り、最後にはプレゼンテーションを通して、開発した薬の効果をアピールしました。議論やプレゼンの能力向上につながったことはもちろん、薬の名前や売上げの予想、10 年以上の開発計画などを考えるところまで全て自分たちで行ったことで、薬を開発するプロセスについて、身をもって学ぶことができました。また、実際の新薬開発においては、社会的ニーズや経済効果などを考慮する必要があるということについても知ることができ、印象に残っています。他にも、京大薬学部には、学生が主体となって学ぶ科目が多く設置されているので、座学では学ぶことができないような内容も学ぶことができます。

学部生  
(一般選抜合格者)  
メッセージ  
message

薬学部 薬科学科 4 回生  
早川 翔琉

【略歴】 岐阜県立岐阜高校卒業  
2019年4月 京都大学薬学部入学



04

薬学部

Messages

京大薬学を  
目指した  
きっかけ

私は高校生の頃から化学が好きでした。身の回りにある様々な物質について取り扱っている化学は、とても身近な学問だと思って気に入っていました。化学を取り扱っている学部は、薬学、工学、理学、農学と様々なありましたが、モノを作るという点で薬学と工学を最終候補に残しました。私は元々、何かに困っている人を助けることができる人になりたいと思っていたので、より多くの人を救うことができる薬を取り扱っている薬学部を志しました。

京都大学を選んだ理由の1つは、ノーベル賞の受賞者は京都大学の関係している人が多いなあと思ったためです。ノーベル賞の受賞者をこんなに出す大学はすごい大学だろうと思い調べてみると、実際に研究が盛んな大学であることがわかり、京都大学を目指すことにしました。加えて、入学時点から薬学部に入ることができる大学のうち最高峰の大学が京都大学であったため、確実に薬学部に入学したかった当時の私としては京都大学が最も良い選択であったと思います。

京大での  
生活

大学生活では広く浅く、様々なことに手を出しました。カメラを購入して、色々なところに写真を撮りに行ったり、鈍行列車を用いて東北から九州まで往復したり、車で瀬戸内海を一周したりしました。少しだけデザインの勉強をして、雑誌の制作に参加させていただいたこともありました。自分の限界を知りましたが、楽器に挑戦したこともありました。これらの経験は大学生の時間に余裕がある時にしかできないことだと思うので、とても貴重な体験だったと思います。また、1, 2 回生の頃には、研究活動を体験してみたいと思ったので、ラボバイトをしていました。このような特殊なアルバイトの募集があることも京都大学の強みだと思っています。大学には多種多様な分野を専攻する人がいるので、そういった人と仲良くなって一緒に薬学の授業とは直接関係しない分野の勉強をしていました。これらの知識は使う場面こそ少ないかもしれませんが、自らの考えを深める上でとても重要であったと思っています。様々なことに挑戦できる環境と時間があることが大学生の強みだと思っています。

将来の  
夢

(キャリアデザイン)

私は将来、創薬研究に携わる仕事に就きたいと考えています。1 つの新薬を開発するインパクトについてのお話を薬学部に入学してから講義や講演等で度々耳にしてきました。1 つの新薬を開発することで助けることができる人の数がとても多く、社会に大きく貢献することができるという内容です。このような話が、私が創薬研究者を目指すようになった大きなきっかけであることは間違いありません。それまでは、薬学部では薬剤師を育成することが主目的であると思っていました。しかし、そうではなく新薬を開発する研究者を育成する学部であるということに認識し、自分も創薬研究に関わることで社会に貢献したいと思うようになりました。また、自分が好きな分野を仕事にすることができる点も理由の1つです。創薬研究は様々なバックグラウンドを持つ人が集まって行うものだと思っています。その中で有機化学が占める部分は大きいと考えています。私は有機化学が好きで、その有機化学が重要な一部分である創薬研究は、好きなことを仕事にできる点で大変望ましい仕事だと感じています。このような点からも創薬研究者は私にとってまさに理想の職業であり、将来の夢です。京都大学薬学部・薬学研究科には、創薬研究者になりたいという私の夢を実現するための環境が揃っていると確信しています。私は薬学研究科に進学し、恵まれた環境のもとで研究を遂行する能力や専門分野に関する知識を養い、自分の夢が実現するように最大限努力するつもりです。そして、創薬研究に携わるという夢を成就させて、新薬を自分の手で作り出し社会に貢献したいです。

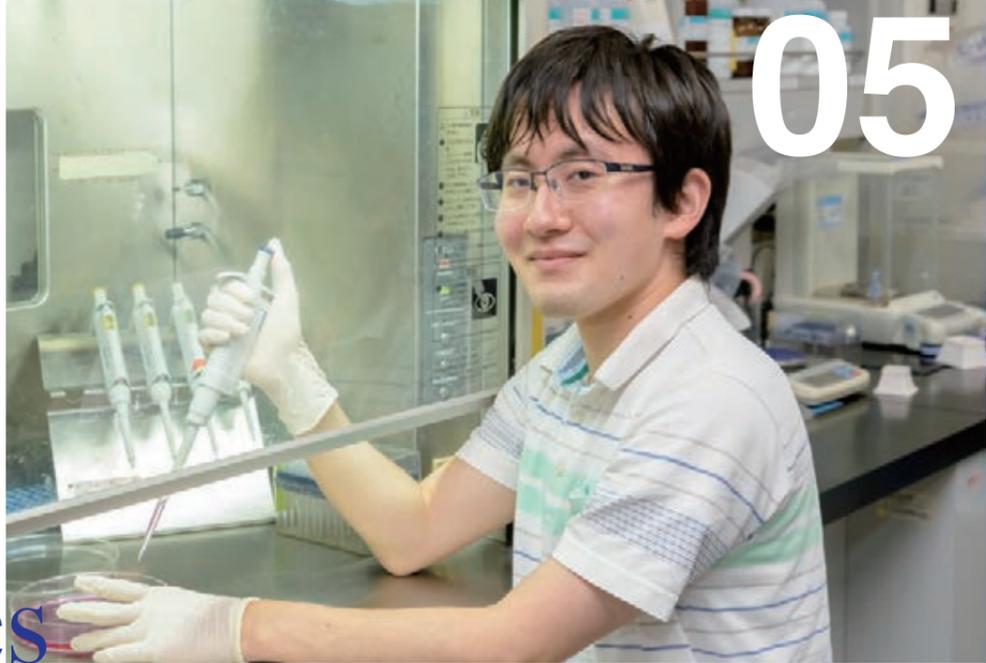
学部生  
(一般選抜合格者)  
メッセージ  
message

薬学部 薬学科 6 回生

平田 剛

【略歴】 兵庫県立姫路東高校卒業  
2017年4月 京都大学薬学部薬学科入学

# Messages



# 05

京大薬学を  
目指した  
きっかけ

僕の地元には製薬会社の研究所があり、実家の向かいには研究員の方が住んでいました。その方に何度かお仕事などについてお話を伺う中で、目に見えない小さな化合物が生物の体に大きな影響を及ぼすことに興味を持ち、薬学を学びたいと考えるようになりました。京大を選んだ理由は複数あります。一つは地元が関西なのでそこまで遠くないからという理由、一つはどうせ学ぶなら日本トップクラスの大学で学びたいからという理由です。そして一番大きな理由は、高校時代にハマっていた小説家(森見登美彦さん)の作品群が度々京大を舞台にしていたため謎の親近感があったからというものです。高校生の時には2回NFと呼ばれる京大の学祭に行っており、そこでもさらにモチベーションを上げていました。

研究に  
ついて

薬が体内に投与された後、その治療効果を最大限発揮するためには、その薬が標的としている場所へ十分な量、十分な時間に渡って届き続ける必要があります。これを達成するために、薬の体内での動きを制御する仕組みをドラッグデリバリーシステム(DDS)といいます。薬と聞くと化合物を思い浮かべるかもしれませんが、最近では小さな分子だけでなく抗体などのタンパク質や、特定の機能を持った細胞も薬の候補として注目されています。その中でも、過剰な免疫反応を抑えたり、損傷してしまった骨髄などに分化したりすることができる間葉系幹細胞という細胞は、治療薬として承認されて臨床現場で使用されていますが、投与後24時間ほどで多くが消失してしまうことが知られています。僕はこの間葉系幹細胞を特定の組織に集積させることのできるDDSを構築し、治療効果をさらに向上させることを目標に研究を行っています。

研究というのはおおまかには、現状を知ってある事象に対して仮説を立て、それを証明する実験を行ってその結果を踏まえて考察し、新たな知見を得て次の仮説を立てるというプロセスで行われます。研究室生活で学んだのは大きく分けて2つで、現状の調査に基づいて仮説を立てるやり方と、仮説を証明する実験の行い方です。前者についてはイメージ通りかもしれませんが、やってみると難しいです。僕は自分に与えられた研究テーマの背景を調べて、どのように研究テーマができていくかについて学びました。また、複数の論文を読んでそれらのデータを基に自分なりの新たな仮説や主張を発表するという趣旨のセミナー発表を通して、情報を集めて仮説を立てる訓練を行っています。次に仮説を証明する実験についてですが、実験と聞くと手を動かすことをイメージするかもしれませんが(僕も研究室に入るまではそうでした)。しかし実は、どのようなプロトコルを用いるか、対照群として何を比較するのか、どのように評価するのかという実験デザインを考えることが占めるウエイトが大きいです。実験デザインを怠ると、何が起きているのか全くわからない結果や何の証明にもならない結果が得られてしまいます。これは、「失敗は成功の母」とか、「失敗ではなく上手くいかない方法を見つけた」という言葉に出てくる失敗ではなく、本当に何も得るものがない真の意味での「失敗」となっています。僕も最初の頃は何度かこの「失敗」をしてしまいましたが、先生や先輩と議論したり、文献を調べたりして「失敗」を回避できるような実験デザインを作れるようになりました。最近では真の「失敗」は減り、予想通りではないという意味の失敗を繰り返しては改善するための仮説を立てて、少しずつ研究を進められるようになりました。

# 大 学 院



大学院

# 京都大学大学院の構成 (2022年度～)



## 入学者選抜方法

	課程	入試時期	入試科目・方法	受験資格
区分制	修士課程	4年次・8月	筆記(専門科目、語学)、 面接	4年制学部卒業 (6年制学部の 5年次以上も可)
	博士後期課程	修士2年次・11月	口頭試問	大学院修士課程 修了
一貫制	一貫制 博士課程	4年次 8月(一次) 2月(二次)	一次試験 筆記(専門科目、語学)、 面接 二次試験 書類、口頭試問	4年制学部卒業
4年制	4年制 博士課程	6年次・8月	筆記(専門科目、語学)、 面接	6年制学部卒業

※所定の入学試験に合格することにより、いずれの課程(専攻)に進学してもどの研究室(分野)にも所属することができます。  
※大学院入試説明会について: 3月と6月に研究室見学も含めて説明会があります。HPを参照してください。

# 一貫制博士課程(創発医薬科学専攻)について

2022年に設置した国内初の薬学5年一貫制博士課程

創発医薬科学専攻では、未踏薬学領域を開拓しイノベーションを起こす  
先端研究人材、革新的発想に長けた人材の育成を行います

## 教育面

- 教員のサポートのもと、学生個々が主体的・自律的に自己開発を行える  
**5年一貫型を生かした長期的視点での柔軟な学修カリキュラム**
- 学生の成長を促すための **Qualifying Examination (QE: 質評価)**
- 課程中の中長期間の海外留学やインターンシップ
- ロールモデル提示による産官学連携によるキャリアデザイン教育

## 研究面

- 修士論文用の短期的成果を求めないため、**自由度の高い研究や挑戦的な研究を実施**できる
- ダブルメンター制**による研究進捗状況に応じた博士研究の支援と**異なった視点・領域からの研究展開**が可能
- 産官学連携による**異分野結合研究実施**の環境構築
- 研究倫理教育と、それに則した研究計画、研究成果の作成指導
- 研究に打ち込むための**経済支援制度(給付型奨学金)**の拡充

## QEプログラム

学位取得に向けた支援の一環として、質評価(Qualifying Examination: QE)を課程中2回実施します。指導教員を含む複数の教員で構成された学位アドバイザー委員会(Dissertation Advisory Committee: DAC)が担当します。DACは、他大学であるような学位審査委員会(学位授与の可否を決めるための委員会)と異なり、学生が博士学位取得のために効果的に研究を推進するために支援するための委員会です。

## Primary Qualifying Examination: PQE (目安時期: 入学後2年目)

QE評価委員会が研究背景、進捗状況に基づき博士学位取得のための研究計画を評価し、必要に応じて指導を行います。

## Secondary Qualifying Examination: SQE (目安時期: 学位審査発表の約1年前)

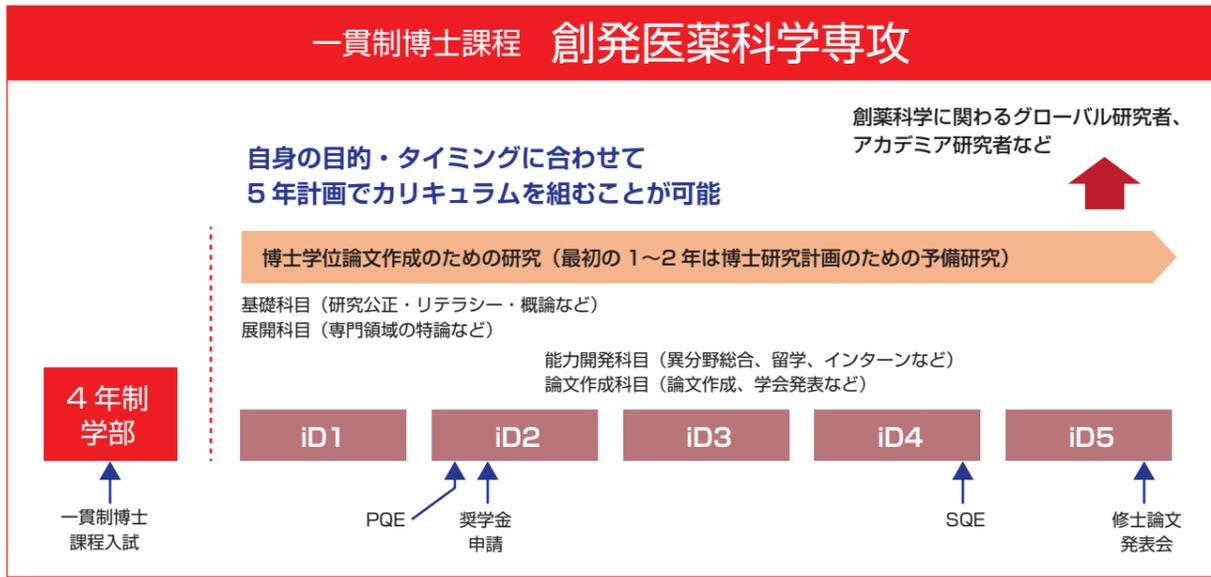
QE評価委員会が、研究の実行性や進捗状況をチェックし、必要に応じて指導・サポートを行います。また、別の研究領域視点からの助言をすることで新たな研究領域開拓への挑戦を支援します。

## ダブルメンター制

所属研究室の主旨導教員に加えて、研究科内他研究室の教員が副指導教員を務めます。複数名の指導教員によるきめ細やかな教育を実践し、研究をサポートします。

異なった専門分野の教員とのディスカッションを通じて、視野を上げ、さらに異分野融合研究のチャンスを上げます。

# 薬学研究科 3専攻のカリキュラムと特徴



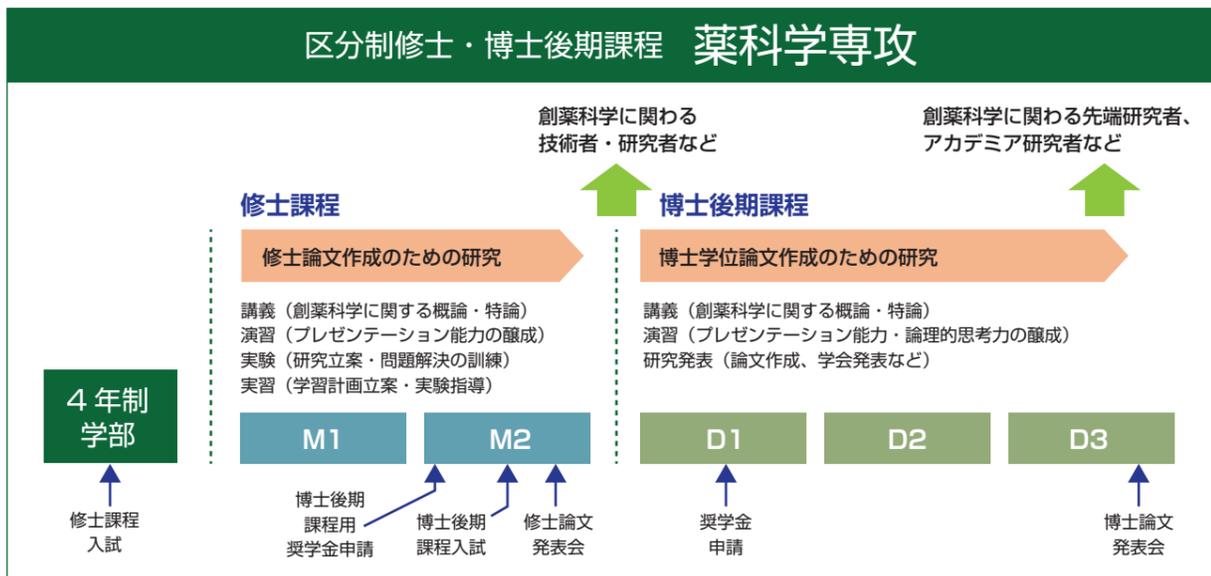
## 新領域を開拓する先端薬学研究人材の養成

一貫制博士課程（5年間）では、薬学、自然科学、情報科学などの学問融合を基盤とした医薬科学に関わる専門知識、実験技術、研究能力、研究企画力を身に付けます。二度のQE (qualifying examination) を経て、博士論文を作成し発表します。一貫制博士課程では、優れた業績をあげれば最大2年の早期修了が可能です。5年間という長期視点で研究ができるため、自由度の高い研究、異分野横断研究や挑戦的な研究ができます。また、研究計画をうまく立てることで、課程途中で中長期の留学やインターンシップに参加することも可能です。

大学院進学前から研究適性を有し、博士学位取得に高い意欲を持つ人に適しています。異分野横断研究や国際共同研究などを通して、いろいろなことに挑戦してやり遂げたい人に向いています。

### 【想定される主な進路】

大学等教員、博士研究員、国立研究所などの研究員、創薬・生命科学関連企業の研究職（特に discovery 領域）、臨床開発職など、創薬ベンチャー起業家



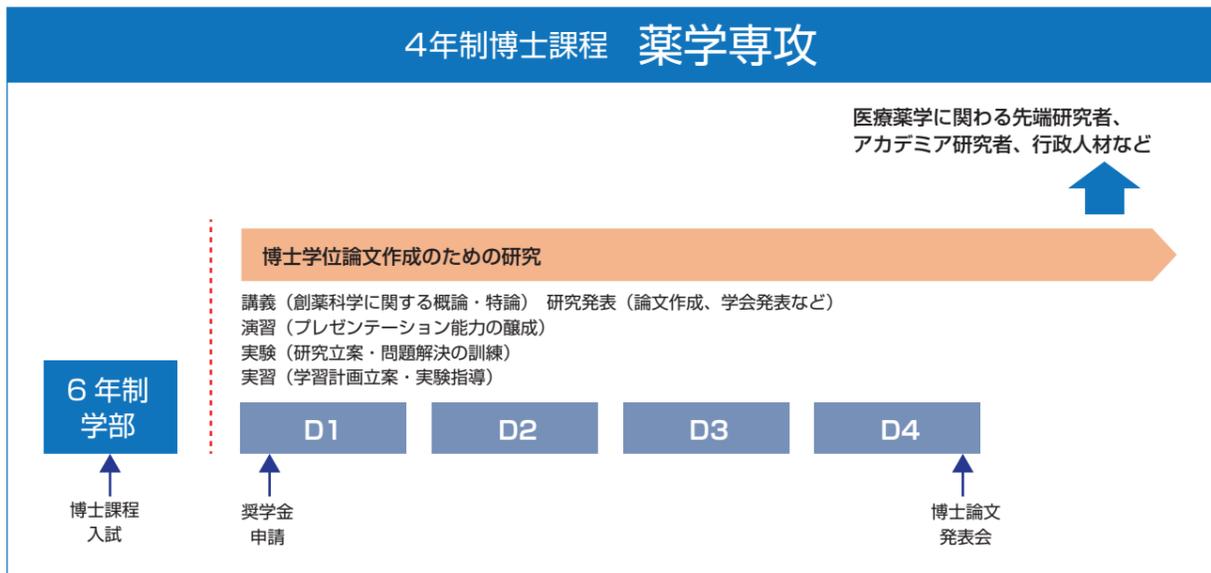
## 創薬科学の基盤を持続発展させる研究・技術人材の養成

修士課程（2年間）では、創薬化学・自然科学に関わる専門知識、実験技術、研究能力を身に付け、修士論文を作成し発表します。修了後、この時点で、就職・進学など進路を選択できます。博士後期課程（3年間）では、最先端の専門知識、実験技術、研究能力を身に付け、博士論文を作成し発表します。博士後期課程では、優れた業績をあげれば最大1年の早期修了が可能です。

大学院に進学した後に、博士進学か就職を選びたい人に適しています。また、ひとつの学問領域を極めたい人に向いています。

### 【想定される主な進路】

修士課程：博士後期課程進学、創薬・生命科学関連企業の研究補助職、研究職、生産技術職、臨床開発職など  
博士後期課程：大学等教員、博士研究員、国立研究所などの研究員、創薬・生命科学関連企業の研究職（特に development 領域）、臨床開発職など



## 高度医療を改革できる研究型博士薬剤師の養成

博士課程（4年間）では、生命科学・医療薬学に関わる専門知識、実験技術、研究能力、医療倫理を身に付け、博士論文を作成し発表します。博士課程（4年制）では、優れた業績をあげれば最大1年の早期修了が可能です。高度な問題解決能力と研究能力を有する研究型薬剤師として社会で活躍したい人に適しています。日本の多くの薬学部は6年制卒業生で占められますが、そのうちで博士号を有している人は5%もいません。すなわち、薬剤師資格と博士号を持つ人材は稀少であり、社会で活躍できる場が多くあります。

### 【想定される主な進路】

大学等教員、博士研究員、国立研究所などの研究員、創薬・生命科学関連企業の研究職（特に development 領域）、臨床開発職など、医薬・医療行政職、研究型臨床薬剤師（大学病院等）

# 京都大学大学院薬学研究科の研究分野 (2022.9現在)

## 薬科学専攻

分野名および教員	研究内容
<b>(基幹分野)</b>	
薬品合成化学 教授 高須 清誠 講師 瀧川 紘 助教 山岡 庸介 特定助教 黒田 悠介 (兼)	・生体内等で固有の機能を発現する人工分子の設計と開発 ・生物活性天然化合物の合成 ・活性種の特性を活かした高官能基選択的な変換反応の開拓 ・特異な構造を基盤とする分子機能の創出 ・新しい構造をもつ医薬候補化合物の有機合成
薬品分子化学 教授 竹本 佳司 准教授 中 寛史 助教 南條 毅	・環境調和型分子触媒の設計 ・糖鎖・ペプチド・核酸の合成研究 ・重水素化による分子機能開拓 ・水移動型反応の化学 ・ピンポイント分子修飾法の開発
薬品機能解析学 教授 松崎 勝巳 准教授 星野 大 助教 河野 健一	・抗菌性ペプチドの作用機構の解明と創薬への展開 ・アルツハイマー病発症機構の解明と予防・治療法の開発 ・新規可溶性剤を用いた膜タンパク質の構造機能解析 ・NMRによる生体分子の構造解析
構造生物薬学 教授 加藤 博章 准教授 小川 治夫 助教 潘 東青	・クライオ電子顕微鏡と X 線結晶解析を組み合わせた立体構造解析手法の開発 ・ATP Binding Cassette トランスポーターの構造薬理学研究 ・哺乳類受容体のホルモン結合による活性化機構の構造学的研究 ・培養細胞を用いた哺乳類由来膜タンパク質の大量発現・精製法の開発
生体分子認識学 教授 竹島 浩 准教授 柿澤 昌 助教 市村 敦彦	・細胞内 Ca <sup>2+</sup> シグナルに関する研究 ・中枢系の機能制御と情報伝達に関する研究 ・筋細胞の膜構築と機能に関する研究
生体情報制御学 教授 中山 和久 准教授 申 惠媛 講師 加藤 洋平	・織毛内タンパク質輸送の機構と織毛病の分子基盤に関する研究 ・生体膜の脂質非対称性の制御による細胞機能の調節機構に関する研究 ・細胞内タンパク質輸送の調節機構に関する研究
<b>(協力分野) * 教員は主任教員のみ記載</b>	
精密有機合成化学 (化学研究所) 教授 大宮 寛久	・ラジカルやイオンを制御する分子触媒の創製 ・光エネルギーを活用した炭素資源変換 ・創薬に資する生物機能分子の化学修飾技術 ・有機ホウ素化合物の新機能開拓と分子変換反応への応用
生体機能化学 (化学研究所) 教授 二木 史朗	・細胞機能・遺伝子を制御する生理活性蛋白質の創製 ・ペプチドを基盤とするバイオ高分子の細胞内導入法の開発とその原理 ・生体膜の構造変化を誘起する蛋白質・ペプチドの機能設計 ・人工転写調節蛋白質の設計と遺伝子発現制御 ・ナノ粒子の細胞内移行様式の解析と展開
生理活性制御学 (生命科学研究所) 教授 井垣 達史	・細胞競合の分子機構 ・細胞間コミュニケーションを介したがん制御機構 ・細胞老化を介したがん制御機構 ・個体老化の分子機構
ウイルス制御学 (微生物学研究所) 教授 橋口 隆生	・ウイルスの細胞侵入機構の研究 ・化合物・既存薬・ペプチド・抗体等によるウイルス感染阻害機構の研究 ・構造生物学的手法によるウイルスの病原性およびワクチン開発研究 ・小動物モデルを用いたウイルスの病原性および創薬研究
免疫制御学 (微生物学研究所) 教授 生田 宏一	・免疫寛容・免疫応答・免疫記憶の制御 ・サイトカインレセプター発現の制御機構とその機能 ・ステロイドと概日リズムによる免疫系の制御 ・免疫微小環境の可視化と局所機能ならびに慢性炎症疾患との関係

## 創発医薬科学専攻

分野名および教員	研究内容
<b>(基幹分野)</b>	
生体分子計測学 教授 石濱 泰 准教授 杉山 直幸 助教 小形 公亮	・プロテオミクス新規計測技術の開発 ・情報科学によるプロテオーム解析法の開発 ・細胞内リン酸化ネットワークの解明 ・微量組織試料の大規模定量解析と臨床プロテオミクスへの展開 ・プロテオミクス技術を用いた分子標的創薬に関する研究
創薬有機化学 教授 大野 浩章 准教授 井貫 晋輔 助教 有地 法人	・生物活性化合物の合成と創薬展開 ・複雑な化学構造を一挙に構築するための新反応の開発 ・生体関連分子の合成と構造展開を基盤とする機能性分子の創製と応用 ・化合物ライブラリーの構築とそれらを活用した機能性分子の探索
システムバイオロジー 教授 土居 雅夫 講師 山口 賀章 助教 三宅 崇仁	・時間薬科学の創成を目指した先端的システムバイオロジー研究 ・体内時計を基盤とした老化・加齢の時間治療戦略の開発 ・G 蛋白質共役受容体による睡眠・代謝・環境適応の脳内基盤の解明 ・生体リズム異常による生活習慣病の解明とヒトへの臨床応用 ・化合物ライブラリー網羅探索に基づく生体リズム調整薬の創出

システムケモセラピー (制御分子学) 教授 掛谷 秀昭 准教授 服部 明 助教 倉永 健史	・多因子疾患(がん、心疾患、感染症、神経変性疾患、免疫疾患、糖尿病等)に対する次世代化学療法の開発を指向した先端的ケミカルバイオロジー研究 ・創薬リード化合物の開拓を指向した新規生理活性物質の天然物化学・天然物薬学 ・ケモインフォマティクス、バイオインフォマティクスを活用したシステムケモセラピー研究およびメディスナルケミストリー研究 ・有用物質生産・創製のための遺伝子工学的研究(コンピナトリアル生合成研究等)
薬理ゲノミクス・ゲノム創薬科学 准教授 平澤 明	・G タンパク質共役受容体のゲノム機能科学に基づくリガンド探索研究 ・受容体の分子レベルから in vivo 機能までのシミュレーションモデル構築 ・脂肪酸受容体を標的とした代謝疾患に対する新たな薬物治療法の確立 ・網羅的発現解析を中心とするマルチオミクス解析による創薬基盤研究
システム微生物学 准教授 ROBERT, Martin	・細菌コロニーおよびバイオフィームにおける遺伝子発現に影響を与える要因 ・大腸菌の代謝機能の特徴 ・大腸菌バイオフィームにおけるパターン形成と代謝相互作用
神経再編成機構 准教授 CAMPBELL, Douglas Simon	・軸索分岐とシナプス形成を支える細胞・分子機構に関する研究 ・軸索における細胞内輸送の役割に関する研究 ・アポトーシス経路と軸索変性の関連に関する研究
バイオ医薬品化学 教授 大野 浩章 (兼) 助教 秋葉 宏樹	・蛋白質工学・バイオコンジュゲート化学による抗体医薬品候補の高機能化 ・抗体・バイオ医薬品候補物質の作用メカニズム解析
創薬プロテオミクス 教授 石濱 泰 (兼) 助教 金尾 英佑 特定助教 黒田 悠介	・創薬標的探索に資するプロテオミクス基盤技術の開発 ・創薬プロテオミクスのためのインフォマティクス ・臨床検体を用いた大規模プロテオーム解析による創薬標的探索
<b>(協力分野) * 教員は主任教員のみ記載</b>	
統合ゲノミクス (化学研究所) 教授 緒方 博之	・ウイルスゲノムの多様性理解と機能解析 ・微生物群集と環境の相互作用の解明
分子設計情報 (化学研究所) 教授 馬見塚 拓	・創薬科学への情報科学技術の新展開による新しいバイオインフォマティクス、すなわち創薬情報科学(ファーマコインフォマティクス)の研究教育を推進する。特に創薬リード化合物の探索・最適化に重点を置き、従来型の創薬科学と情報科学の融合を担う。
ケミカルバイオロジー (化学研究所) 教授 上杉 志成	・有機化学的手法によるヒト細胞の研究 ・合成化合物によるヒト細胞の操作 ・生理活性化合物の新しい利用法や発見法の発掘 ・生理活性自己集合化合物や細胞内自己集合体の発見と利用 ・ラジカル反応による細胞内化学シグナルの理解
神経機能制御学 (生命科学研究所) 教授 木村 郁夫	・食・栄養シグナルと神経・免疫・代謝制御 ・性ステロイドホルモン受容体による高次生命機能
がん・幹細胞シグナル学 (微生物学研究所) 教授 伊藤 貴浩	・正常幹細胞およびがん幹細胞の細胞運命制御機構の研究 ・細胞内代謝リプログラミングによる白血病細胞の運命制御機構の解明 ・RNA 結合タンパクによる細胞運命制御と骨格筋の機能維持機構の研究 ・細胞運命制御機構の理解に基づく創薬

## 薬学専攻

分野名および教員	研究内容
<b>(基幹分野)</b>	
薬品動態制御学 教授 山下 富義 (兼) 准教授 樋口 ゆり子	・ナノ製剤の物性 / 薬効 / 毒性相関の分子機構解明と評価技術の開発 ・ドラッグデリバリーシステム技術を活用した細胞製剤化に関する研究 ・マイクロ流体デバイスを用いた薬物動態評価・解析技術の開発 ・薬物動態・薬効・毒性に関するモデリング&シミュレーション解析
病態情報薬学 教授 高倉 喜信 准教授 高橋 有己 助教 河本 佑介	・細胞外小胞の生理機能の解明 ・細胞外小胞を基盤とした疾患治療法の開発 ・バイオマテリアルを利用したドラッグデリバリーシステムの開発
病態機能分析学 教授 小野 正博 講師 渡邊 裕之	・がんの診断・治療を目的としたラジオセラノスティクス薬剤の開発 ・神経変性疾患の病態機能解析のための分子イメージング法の開発 ・生理活性金属錯体の生体作用の解明と治療への応用に関する研究
生体機能解析学 教授 金子 周司 准教授 白川 久志 助教 永安 一樹	・臨床エビデンスに基づくドラッグ・リポジショニングと創薬標的の発掘 ・神経・グリア・免疫細胞連関に着目した中枢神経疾患の発症増悪機構に関する研究 ・「こころ」の制御機構解明と精神疾患治療薬の創出
臨床薬学教育 准教授 米澤 淳	・抗体医薬品の個別化療法を目指した臨床薬理学的研究 ・トランスポータを対象とした薬物動態学および薬理学研究
実践臨床薬学 教授 山下 富義 講師 津田 真宏 助教 宗 可奈子	・臨床薬物動態のモデリング&シミュレーションに関する研究 ・薬物動態・薬効変動の機構解明と個別化医療への応用 ・臨床薬物治療情報のデータマイニングとそれに基づくリスクアセスメント
<b>(協力分野) * 教員は主任教員のみ記載</b>	
医療薬理学 (医学部附属病院) 教授 寺田 智祐	・免疫抑制剤や抗体医薬品などの個別化投与設計法の確立 ・抗がん剤による末梢神経障害・口内炎や薬剤性腎障害など医薬品副作用発症機序の究明と新たな治療法の開発 ・医薬品適正使用および新たな薬剤師業務の構築・評価に関する研究

\* 京都大学薬学研究科・薬学部では、学生は所属する学科・専攻は卒業・修了に関わる単位・カリキュラムを規定していますが、所属する学科・専攻にかかわらず上記の全ての研究分野を希望することができます。

# Q & A 大学院について

## Q1 大学院とは何をするとところですか？

**A** 京都大学は大学院大学であり、大学院を中心にして世界最高レベルの教育と研究を行う機関です。そのため京都大学の学部では大学院進学を前提とする教育が行われ、大学院では教育とともに研究にも重点が置かれています。学部では薬学に関連する基盤的な知識や技能を中心に学修します。大学院では、各専門領域に分かれて「まだ誰も知らない物質や現象、概念」を対象にして、新たな発見や発明をするための研究を行います。

## Q2 大学院にはどのような課程があるのですか？

**A** 薬学研究科には4つの課程があり、薬科学科(4年制)と薬学科(6年制)のどちらを卒業するかによって、選択できる課程が異なります。薬科学科(4年制)を卒業した者は、修士課程(2年制)に進学できます。その後、さらに博士後期課程(3年制)があります(※)。また、長期展望を持って研究・学習したい者を対象とした一貫制博士課程(5年制)が2022年度より新たに創設されました。薬学科(6年制)を卒業生した者は、博士課程(4年制)に進学できます(＃)。  
※薬科学科卒業後、修士課程を経ずに博士後期課程(3年制)や博士課程(4年制)には進学できません。修士課程卒業後に博士課程に進学することは可能です。ただし、博士の学位取得が1年遅くなります。  
 #薬学科卒業後、博士後期課程(3年制)に進学することはできません。修士課程(2年制)に進学することはできますが、修士の学位しか得られません。

## Q3 修士と博士とはそもそも何ですか？

**A** 学部(4年制、6年制)を卒業すると「学士」という学位(称号、肩書)が与えられますが、その後進学して、修士課程、博士課程を卒業すると「修士」、「博士」の学位をそれぞれ取得できます。特に博士の学位は世界的にみると研究者として認められるために最低限必要な研究パスポートと言えます。

## Q4 (薬科学専攻) 修士課程の目的、卒業要件、卒業後の進路は？

**A** 主に創薬科学に関連する専門知識、研究能力、論理的思考力、問題解決力の基礎を身に付け、専門性の高い職業を担うための能力を培うことを目的とします。卒業には、2年以上在学して必要科目の単位修得と修士論文の審査に合格する必要があります。卒業すると「修士(薬科学)」の学位が授与されます。博士後期課程に進学するほか、製薬企業等の研究職・技術職・臨床開発職、医薬品行政職への就職の道があります。専門性の高い職業につくためには修士課程の修了は最低限の必要条件ですが、将来リーダーとなるには博士後期課程への進学を強く勧めます。

## Q5 (薬科学専攻) 博士後期課程の目的、卒業要件、卒業後の進路は？

**A** 主に創薬科学に関連する高度で体系的な専門知識、研究能力、論理的思考力、問題解決力、独創的な創造力を身に付け、専門性の高い職業につき、将来はリーダーとしてグローバルに活躍するための能力を培うことを目的とします。卒業には、原則として3年以上在学して必要科目の単位修得と博士学位論文の審査に合格する必要があります。卒業すると「博士(薬科学)」の学位が授与されます。主に、大学の教員、海外機関等での博士研究員、製薬企業等の研究職・臨床開発職への就職の道があります。将来、大学の教員や製薬企業等での上級研究員としてグローバルに活躍するためには博士の学位が必須です。

## Q6 (創発医薬科学専攻) 一貫制博士課程の目的、卒業要件、卒業後の進路は？

**A** 博士後期課程と同様、創薬科学に関連する高度で体系的な専門知識、研究能力、論理的思考力、問題解決力、独創的な創造力を身に付けるとともに、多彩な研究経験に基づく分野横断研究や国際共同研究を通じて、イノベーションを創出できる先導的研究人材としての能力を培うことを目的とします。卒業には、原則として5年以上在学して必要科目の単位習得と博士学位論文の審査に合格する必要がありますが、特に優れた研究成果を挙げた場合には早期での修了が認められる場合もあります。卒業すると「博士(薬科学)」の学位が授与されます。区分制博士後期課程と同様、大学の教員、海外機関等での博士研究員、製薬企業等の研究職・臨床開発職への就職の道がありますが、将来的には未踏領域を開拓できる先端薬学研究者や創薬ベンチャー起業家として活躍してくれることを期待しています。

## Q7 (薬学専攻) 博士課程の目的、卒業要件、卒業後の進路は？

**A** 主に医療薬学や臨床薬学に関連する高度で体系的な専門知識、研究能力、論理的思考力、問題解決力、医療人としての高い倫理性を身に付け、医療薬学や臨床薬学の関連領域で将来はリーダーとして活躍するための能力を培うことを目的とします。卒業には、原則4年以上在学し必要科目の単位修得と博士学位論文の審査に合格する必要があります。卒業すると、「博士(薬学)」の学位が授与されます。主に、大学の教員、海外機関等での博士研究員、大病院や中核病院などで高度先端医療に関わる臨床薬剤師、医薬品行政職、製薬企業等の研究職・臨床開発職などへの就職の道があります。将来、大病院や中核病院の薬剤部長(薬局長)や大学教員になるためには博士の学位が必須です。

## Q8 6年制薬学科の場合「薬剤師+博士」の意味はありますか？

**A** 博士の学位をもつ薬剤師が医薬のスペシャリストとして医師と対等な立場で先端薬物治療を担っています。新制度下で医療現場を体験し博士号まで取得した指導的薬剤師には、高度先端医療の現場に留まらず、医療行政、大学、製薬企業においても大いなる活躍が期待されています。大病院や中核病院の薬剤部長・薬局長、大学の臨床薬学系教員などのような指導的立場の役職に就くためには、薬剤師の資格と博士の学位の両方を持つことが要求されます。

## Q9 学部卒、修士課程卒、博士後期(博士、一貫制博士)課程卒では、昇進や生涯賃金などに差はありますか？

**A** 個人差がありますので、明確に回答することはできません。ただし、学部卒よりも修士卒、修士卒より博士卒のほうが、製薬企業や製薬関連企業で上級の役職に就いている割合がかなり高いようです。特に、国際化が急速に進行している製薬企業などでは、海外の研究者と対等に議論したり交渉したりするためには博士の学位が不可欠(※)なので、上級の役職者のほとんどは博士です。博士に進学すると修士卒に比べ社会に出るのが3~4年遅くなります。しかし、60歳まで働くとするならば卒業後30年以上働くこととなります。長い目で見るとその3~4年は簡単に取り戻すことができますし、博士の学位を取得して上級役職に就けば生涯賃金は高いと考えられます。(※)欧米では、日本に比べ修士の学位の評価は高くありません(博士の学位がとれなかった人とみなされることも多いようです)。グローバル展開する企業で研究職に就くためには博士の学位が必要であり、修士課程卒業では研究補助職の就職になるとのことです。したがって、博士の学位の有無で給料に格段の差が生まれることになっていきます。日本でもグローバル化が進んでいることもあり、大学の研究者や創薬研究者には博士の学位を持っていることがほぼ必須です。

## Q10 一貫制と区分制の主な違いは何ですか？

**A** 一貫制課程では始めから博士の学位取得を念頭としており、修士論文等の短期的成果を求めません。一方で、指導・助言により学生のパフォーマンスを最大化する目的で、QE(qualifying examination、質評価)が定期的実施され、学生の学位取得を支援します。また、一貫制課程では複数の教員が指導教員となるダブルメンター制を導入し、研究推進を強力にバックアップします。

## Q11 どのような人が一貫制課程に向いていますか？

**A** 一貫制課程は未来の薬学をけん引する博士人材の育成を目的としており、早期から博士の学位を念頭とするキャリア設計(大学教員、製薬企業の上級職)を描く学生にはうってつけと言えるでしょう。また、ロングスパンで自由度の高い研究を実行可能なため、研究意欲・研究者としての成長意欲を持つ学生にとっても恵まれた環境と言えるのではないのでしょうか。

## Q12 一貫制課程に入学するために何が必要ですか？

**A** 創発医薬科学専攻(一貫制課程)に入学する際は、他の専攻と異なり、2回の入学試験(1次試験:筆記試験、2次試験:口頭試問)に合格する必要があります。1次試験は薬学研究科修士課程大学院入学試験と同一の試験が同一の日時(入学前年の8月)に実施されます。1次試験に合格後、入学年の2月に2次試験(口頭試問)が課されます。1次試験に合格したものの2次試験で不合格となってしまった場合は、本研究科の薬科学専攻修士課程大学院生として入学することも可能です。

## Q13 一貫制課程のQEとは何ですか？

**A** QE(qualifying examination)は、5年間の間に二度(PQE、SQE)行われる中間評価であり、主指導教員、副指導教員を含めた3名以上の教員で評価します。「評価」と言っても、その目的は到達目標に達していない学生をふるい落とすことではなく、研究学位取得まで学生のパフォーマンスを最大化できるように指導・助言を行い、学生を支援することにあります。

## Q14 一貫制課程を中退した場合、学位(学歴)はどうなりますか？

**A** 創発医薬科学専攻(一貫制課程)では、修士相当中途退学を前提としていません。従って学部卒(学士)になります。ただし、やむを得ない事情で修了できない場合は、特定の条件をクリアし、修士相当と認められれば修士(薬科学)が授与されます。

## Q15 社会では博士人材が余っているという話は聞きますが、大丈夫でしょうか？

**A** 確かにそのような学問領域もありますが、薬学領域では事情が異なります。多くの製薬企業は海外研究開発拠点をもち、海外企業との連携を積極的に図っています。Q7にあるように、海外の創薬研究者は博士の学位を有しており、彼らと研究の場で対等に接するには博士であることが極めて重要です。そのため、多くの製薬企業等は博士の学位をもつ人材の採用に積極的です。特に、グローバルな製薬企業では博士の学位を有する者を研究者として多く採用する傾向にあります。同じように創薬に関するベンチャー企業を起業する場合や、そこで研究者として活躍する場合も博士の学位は重要になります。また、大学の教員や公的研究所の研究員になるためには、博士の学位が必要条件です。薬学の博士号をもつ高度人材は、社会での活躍が大いに期待されています。

## Q16 大学院の進学には、どのような費用が必要ですか？

**A** 大学院を受験する際に受験料、入学する際の入学金、そして授業料が必要になります。どれも学部のものと同額です。同じ大学院の修士課程から博士後期課程に進学する場合の入学金は必要ありません。経済的に困窮した学生の場合には、授業料や入学金の免除を申請することができます。

## Q17 大学院に進学した場合の経済的支援はありますか？

**A** 大学院では、日本学生支援機構による奨学金(貸与)を受けることができます。第一種(無利息)と第二種(有利子)があり、修士課程では月額最大88,000円の貸与、博士後期および博士課程では最大122,000円の貸与が受けられます。在学中に優秀な業績を挙げた学生を対象にして、卒業時に奨学金の返還を免除する制度があります。経済的に困窮した学生のために、給付型奨学金の制度設定が政府主導で計画されています。一方、博士後期と博士課程では返済の必要のない支援制度も充実しています。課程の間に日本学術振興会の特別研究員に採用されると、給与として月額200,000円を規定の年数(1~3年)だけ支給されます。京都大学、日本薬学会をはじめとする様々な公共団体・民間団体や企業からの奨学金制度もあります。また、大学・研究室からの教育補助・研究補助制度による経済的支援もあります。詳しくは薬学研究科HPをご覧ください。

# Messages

一貫制博士課程1年  
星 遥華

【略歴】2018年 智辯学園和歌山高等学校 卒  
2022年 京都大学薬学部薬科学科 卒  
現在 京都大学大学院薬学研究科一貫制博士課程1年生

## 01

将来の夢



京大での生活  
(高校生の頃の自分～  
薬学部を目指した  
きっかけ～)

高校生の頃は漠然と理系の学部に進学して研究をしてみたいと考えていました。理学博士で企業研究職の父が、学校の勉強だけでなく様々な学問のことを面白く話してくれていた影響も大きかったと思います。最初は理学部を志望していましたが、医薬の発展という研究分野全体の大きな目標があって進むべき方向の分かりやすい薬学部にだんだん志望先が変わっていきました。京大を選んだのは、日本の中で理系研究に一番強いイメージがあったからです。

入学直後は、慣れない一人暮らしや街、大学のシステム、友達作りに必死でした。薬学部は他の学部と比べて必修の授業も多く、学部の友人と行動する時間が自然と多くなりました。授業関連のことはよく友人に助けられていました。サークルは、ダークブルーニューサウンズオーケストラというジャズのビッグバンドサークルに所属しました。大学生生活に慣れてきた1回生の後期や2回生の時期は、授業や勉強もそこそこにサークルに入り浸り、楽器の練習をしたり友人とただただおしゃべりして夜を明かしたりして、正直勉強は疎かになっていました。あのときもときちんと勉強しておけばと思うこともありますが、あの期間にできた価値観や友人との関係は今の私の軸を支える貴重なものになっています。その分定期試験前になってから焦って必死に勉強し、何とか単位はもらえるくらいのギリギリの成績ばかり取っていました。そんな勉強方法ではもちろん詳しいところは忘れてしまうのですが、「何をどこで習って、その中で今必要な知識はこころへんだ」という知識のマッピングが何となく出来ていたようです。薬学に関する広い知識の中での土地勘のようなものが、必死に覚えているのを繰り返すことで出来ており、研究を始めてから必要になって細かく勉強し直すときに役に立っていることに最近気づき、こんな詰め込みに意味はあるのかと思いつつ勉強していた自分が少し報われました。

3回生の学部実習の時期から、自分の将来のことをうっすら考えていたように思います。学部実習では各研究室の先輩方がTAとして3回生と直接お話ししてくれて、そこで研究室での生活や研究について質問できます。色々な先輩の話聞いて、様々なパターンの進路を想像しました。

4回生から今の研究室に配属され、やっと研究に携わることになりました。先生方や先輩方に大変恵まれ、教えてもらいながら実験したり結果について議論したりする研究生活はとても楽しくやりがいがあると感じました。1～3回生の間勉強を怠けていた時に忘れていた、入学前に思い描いていた「大学でやりたいこと」はこれだったとまで思っていました。研究が楽しめる環境であることは、一貫制博士課程への進学を後押しした一つの要因でもあります。

私は、研究室に配属されてから1年弱経った4回生の冬頃に一貫制博士課程への進学を決めましたが、進学するか悩んでいる時期に、習得できるスキルについてと、女性のキャリアについての2点について主に考えていたことを覚えています。

まず、研究室での研究活動を進めるうちに、修士課程の2年間だけでは、自分の望むような、研究目標に対して計画を自分で立てたり研究者として議論をしたりするための十分なスキルを身に付けるのは難しいことに気付いたからです。このようなスキルは、「研究者」がやる仕事を行うのに必要なものとして配属前から漠然とイメージしていたのですが、配属していざ実際に研究に携わると如何にそれが高いレベルだったか思い知りました。まず、研究目標に対してどんな実験をしたらいいのか、指導教員に実験計画を立ててもらわないと全く検討もつきません。更に、その原理や実際の手順、実験の手技に慣れて身につくまで、同じ実験を何回かこなさないといけません。もしその実験が失敗したら、他にどんな方法があるのかは当然まだ知らないし、成功してもそのデータの妥当性を議論するには知識も経験も足りません。「研究者」たちは、今まで自分で手を動かして身に付けた実験の経験と、たくさんの文献や論文を読んで更新し続けている知識、専門分野でない部分や経験の薄いところを相談出来る他の分野の研究者との人脈など、たくさんの努力・経験の積み重ねによって、仕事をこなしていることが初めて分かりました。修士号を取得して会社に就職してからもこのような努力・経験は積めるかもしれませんが、私は今の環境で腰を据えて研究に向き合い、大学院で5年かけてこのスキルを得たいと考えました。このスキルを得た上で、私の考える事が何らかの役に立つような、社会や科学に小さくても一石を投じられるような場所で働くことが私の将来の夢です。また、女性としてのキャリアについてもたくさん考えていました。生命系・薬学系の分野は、理系の中では女性の割合が比較的多いと言われていますが、少なくとも私の出会った人では大学の女性教員や博士課程の方は男性に比べて圧倒的に少なく、またアカデミアに限らずですが社会や組織の多様性の欠如が問題視されてきています。私は、ある組織に携わる人間が多様であればあるほど、一つの事象についての研究や検討、議論が多角的になる、つまり科学の分野に参加する人が多様であることは科学の発展にも繋がると考えています。(多様性が推進されているのは組織の発展や貢献のためだけではなくもちろんなのですが、そこまで触れると冗長になり脱線してしまうので割愛します。)私は、研究の道へ進みたい、貢献したいと思っていて、かつ研究に携わる人間の中で少ないと言われていた女性という属性を持っています。私が進学することで微力ながら多様性の推進に貢献し、さらに女性が研究の道に進むというキャリアモデルを私の周囲に提示できて、属性をネックに研究の道に進むことを悩んでいる人の後押しにもなるんじゃないかと思っています。

研究について

今の研究室では、配属された4回生の4月から、新しい界面活性剤についてのテーマを頂いて研究を進めています。医薬品の作用機序には様々な経路がありますが、その中の一つに、低分子化合物やホルモン、神経伝達物質などが結合し体内の機能を調節するシグナルを伝える、細胞膜上にあるGタンパク質共役型受容体(GPCR)という種類のタンパク質に作用するというものがあります。GPCRに作用することで効果を発揮する薬は承認された医薬品の30～40%を占めるとも言われており、このGPCRの構造を解明して体内物質や薬とどうやって結合したり作用を及ぼしたりしているかを研究することは、更なる創薬研究の発展に繋がります。しかし、このGPCRの構造研究のためには、脂質で出来ている細胞膜から取り出してきて、試料として水や水溶性の液体に溶かしたり、GPCRだけの結晶にしたりしないといけません。周囲をほとんど脂質で出来た細胞膜に囲まれていたGPCRを、水中や結晶など研究のために違う環境に取り出すと、大抵の場合その本来の構造は崩れてしまい、研究者が観察したときには細胞膜上にあるときと違う形になっていたり分解されてしまっていたりしている可能性があります。私の研究室では、観察のために水中にGPCRを、細胞膜上の構造を保ったまま溶かすことができる界面活性剤を開発しています。私のテーマでは、私の研究室で開発された界面活性剤を用いて、β2アドレナリン受容体というGPCRの一種をこの界面活性剤で可溶化して構造観察したときに、細胞膜上での構造を反映できるのか、というものです。この受容体はアドレナリンと結合してシグナルを伝える役割があるのですが、アドレナリンと結合できるように構造に柔軟性があるため、細胞膜上の構造を保ったまま観察することは他の膜タンパク質に比べてさらに難しいといえます。2012年にノーベル化学賞を受賞したブライアン・コビルカとロバート・レフコウィッツは、GPCR研究で大きな功績を残しており、その功績の中の一つにβ2アドレナリン受容体の結晶構造解析の成功もありますが、彼らは解析用にβ2アドレナリン受容体を結晶化するためβ2アドレナリン受容体の配列を一部変えたり、壊れやすい部位に違うタンパク質を結合させたりして解析しており、細胞膜上のそのままの構造とは言えません。私は先生方や先輩、同期たちと実験や議論を重ねながら、なるべく細胞膜上に存在するときの状態そのままの構造を取り出せないか、日々挑戦しています。

# Messages

修士課程 2年  
赤坂 貴浩

【略歴】 2016年 兵庫県立神戸高等学校 卒  
2021年 京都大学薬学部薬科学科 卒  
現在 京都大学大学院薬学研究科修士課程2回生

## 02



京大薬学を目指したきっかけ

私は幼い頃に病気がちだったこともあり、医療に関わる学問に興味を持っていました。高校3年生になり、志望校を決定する際に、医療系学部の受験も考えましたが、当時私はこれらの学部に対して医師や薬剤師といった専門職になるための学部というイメージを持っており、研究をしたいという思いから、理学部を受験しました。残念ながら受験に失敗してしまったため、志望校をもう一度しっかりと考え直そうと思い、様々な学部に関して調査を行いました。その中で、薬学部では幅広い分野の学問を学ぶことができるうえに、研究者を目指す学科も存在しているという事を知り、自分の興味・関心にマッチしていると感じました。そして、京都大学薬学部は、数ある薬学部の中でも特に研究に力を入れているという印象を持ったことから、目指しました。

12  
9 1日(平日)の生活 3  
6

京大での生活

研究について

将来の夢

高校生の頃の自分

京大薬学部の特徴

朝 9 時までには研究室に行くようにしています。研究室に行ったら、最初に最新の論文が出ているか調査することを心掛けています。論文の調査が終わった後は、実験を昼頃まで行います。時勢柄、他の人と一緒に昼食を食べることは難しいですが、研究室の同期と購買と一緒に買いに行くなどしてコミュニケーションを取っています。昼食後は、夕方ごろまで実験を行い、その後、データ整理や文献調査を行ってから、帰宅するようにしています。

学部生時代は京大薬学部の学生のみで構成されているテニスサークルに所属しており、学部 3 回生までの間はテニスばかりしていました。勉強に関しては、薬学部の専門科目は覚えるべき内容がとても多いため、しんどいということもありましたが、テスト直前に知識を詰め込んで、なんとか乗り切っていました。薬学部では多様な科目を学びますが、なかでも分析化学の授業を受けた際に、危険なものというイメージを持っていた放射線が薬学に応用されているということに意外性を感じ、興味を持ったことから、現在の所属研究室への配属を希望しました。4 回生になり、研究室に配属されたばかりの頃は、知識不足から先輩方や先生の言っていることを全く理解することができませんでした。それに加えて、新型コロナウイルスの流行が重なった影響により、様々な制約がある中で研究室生活を余儀なくされたため、「これからやっていけるのだろうか？」ととても不安になったことを覚えています。そのような不安を抱えながらも、先輩についていこうと必死に日々の研究室生活を送っていくうちに、研究に対して魅力を感じるようになり、今では研究が中心の生活を送っています。

アルツハイマー病やパーキンソン病などの神経変性疾患に罹患した患者の脳内において、アミロイドと呼ばれるペプチドの凝集体が蓄積することが知られています。これらの神経変性疾患は発症メカニズムの全貌が明らかになっておらず、早期診断法や根治療法が確立されていません。私は研究室に所属して以来、小野正博教授の指導のもと、核医学イメージング法や蛍光イメージング法といった手法を駆使して、脳内に存在するアミロイドの凝集体を非侵襲的に検出することを可能にするイメージングプローブの開発に取り組んでいます。このようなイメージングプローブの開発を実現し、神経変性疾患の発症メカニズムの解明や早期診断の実現に貢献することを目指し、日々研究に取り組んでいます。研究を始めたばかりの頃は実験がなかなか上手く行かず、テーマの変更を余儀なくされることもありました。研究室の同期に比べて研究が進まず、挫けそうになることもありました。試行錯誤して研究に取り組むうちに徐々に成功することも増えていき、研究が楽しいと感じるようになりました。今後は博士後期課程へ進学し、自身の研究スキルをさらに磨いていきたいと考えています。大変なことも多いですが、自分自身の成長を実感することができ、充実した研究室生活を送っています。

薬学分野では、様々な疾患を対象とした研究が行われていますが、私は神経変性疾患に対して特に関心を持っています。今後、医療技術の発達から、高齢者人口が増加し、それによりアルツハイマー病をはじめとした神経変性疾患の患者数が増加すると予想されます。そのため、私は創薬研究者として神経変性疾患の根治薬の開発に貢献し、病気で苦しむ多くの人々を幸せにしたいと考えています。このような自身の夢を実現するために、大学院では、現在取り組んでいる研究を通して、研究者として必要なスキルを身につけていきたいと考えています。

あまり目立つことのない普通の学生だったと思います。特に将来の目標などもなく、なんとなく高校生活を送っていましたが、高校 2 年生の頃に学校のカリキュラムで研究活動を経験し、考えたことを自分の手で検証することに面白さを覚えたことがきっかけとなり、研究の道に興味を持ちました。

薬学部は薬剤師になるための勉強をするところと思われがちですが、京大薬学部は研究者の育成にかなり力を入れているという印象を持っています。もちろん薬剤師になることを目指して日々努力している人もいますが、多くの学生が研究者になることを目指して高い意識を持って研究に取り組んでいるため、研究者になることを目指すうえで、とても素晴らしい環境だと思います。また、京大薬学部は他の学部比べて、1 学年当たりの人数が少ないため、学部内での交流が比較的多いのではないかと思います。現在は制度が少し変わっているのかもしれませんが、私が学部生の頃は2回生以降の専門科目では、ほとんどの人が同じ科目を受講していたため、学部内に仲の良い友達をたくさん作ることができました。また、最近では新型コロナウイルスの流行の影響で開催されていませんが、学部のスポーツ大会などの行事もあり、学年間での交流があるところも京大薬学部の特徴だと思います。

# Messages

博士後期課程 3年  
西田 紘士

【略歴】 2014年 大阪明星学園 明星高等学校 卒  
2018年 京都大学薬学部薬科学科 卒  
2020年 京都大学大学院薬学研究科修士課程 修了  
現在 京都大学大学院薬学研究科博士後期課程 3回生

## 03

12  
9 1日(平日)の生活 3  
6

### 京大での生活

8時頃に起床し、10時頃登校、実験または解析を行い、合間に昼食を取ります。19時頃に帰宅して夕食と風呂を済ませた後、毎日ではありませんが、研究テーマに関連する論文を読んだり、解析の続きや発表資料の作成を行います。終わりがないので基本的に0時頃を過ぎたら就寝するようにしています。

学部生の頃は薬学部生のみで構成されているテニス同好会に所属し、大阪大学や京都薬科大学などの他校の薬学部生と試合なども行いながら、練習に励んでいました。薬学部での勉強は3回生まで(暗記が求められる)座学が中心で、興味を持たない教科以外のものは正直あまりやる気ができませんでした。しかし、4回生から研究を始めると、座学で習ったことはこういうことだったのかと思いながら、もう少しちゃんと勉強しておけばよかったなと少し後悔します。研究は上手くいったりいかなかったりで、成果に一喜一憂しながら日々過ごしています。

### 研究について

私は石濱泰教授のもとで、生命現象を司る最も重要な物質の一つであるタンパク質の研究を行っています。研究室に配属されてから修士課程までは、タンパク質の特定の部分を対象とした分析手法を開発していました。しかし、分析手法を作っただけではあまり満足できず、その分析手法をヒトの病気などに関係する試料に応用して、生物学的に新しい発見をしてみたいという思いから博士後期課程に進学しました。現在は、開発した分析手法を応用して、意味のない配列と考えられていたDNAの領域から翻訳されるタンパク質を網羅的に同定する手法を開発するとともに、その知識を活かして他大学の先生と共同で研究をしながら、個々人の遺伝子の違いとそのようなタンパク質に由来する病気の関係についても研究しています。

### 将来の夢

研究を行っているテーマとしては少し遠回りになっているかもしれませんが、やはり根底には新しい薬を創りたいという気持ちがあります。キャリアを積んでいくにあたって、これからどのような研究をしていくかはまだわかりませんが、「ひとりの医師が一生かかって治すことのできる人の数の何万倍もの人を治すことができる新薬」の開発に繋がる研究をしたいと思っています。

### 高校生の頃の自分

今もそんなに変わりませんが、一つのことには集中できない不器用な人間でした。中学生からソフトテニス部に所属し、高校2年生の冬まで土日も含めて、日が暮れるまでずっとテニスだけをしていました。そのお陰で授業中は居眠りすることが多く、テスト前だけ徹夜で勉強して乗り切っていました。そんな生活を送っているのも、もちろん京都大学にかすりもしない学力でしたが、どうしても京大に行きたくなり、部活を続けながらでは間に合わないと感じ早めに引退させてもらうことにしました。それからは部活で養った体力と集中力を駆使し、起きている時間は全て勉強に充てることでなんとか現役で合格することができました。この経験から(特に部活にも注力している)受験生みなさんに申し上げたいことは、当たり前ですが日頃からコツコツ勉強することが一番大事だということです。ですが人間本当にやる気になれば何でもできると思います。

### 京大薬学部の特徴

京大薬学部に入學して最初に感じたのは、意外に真面目な人が多いということです。京大生と聞くと変人ばかりなのかなと思いましたが、全然そんなことはなく、良いか悪いかは別として特に薬学部はおとなしい人が多い印象でした(今はわかりませんが)。あとは、卒業してから薬剤師になる人は少なく、ほとんどの人が企業または研究機関で研究などの薬の開発に携わる仕事につきます。博士課程に進学する人は今のところそんなに多くない印象ですが、進学するためのバックアップは厚い(厚くしようとしてくれている)と思います。現実的な話をすると京大薬学部独自の奨学金があったり、奨学金の返還免除がされやすかったり、他大学の薬学部よりも日本学術振興会の特別研究員に採用される確率が高いと思います。



京大薬学を目指したきっかけ

関西出身なので中学生くらいから、どうせだったら関西で一番偏差値の高い大学に行きたいなという気持ちはなんとなく持っていました。学部については、当初これからの時代プログラミングとかができたほうがいいんじゃないかという打算的な気持ちで工学部に行きたいと考えていました。しかし、そこから薬学部に変えた理由は、京大薬学部の先生方が執筆した「新しい薬をどう創るかー創薬研究の最前線」という本を高校の図書館でたまたま読んだからです(一応断っておきますが、京大薬学部側の方に書いてと言われたわけではありません)。その中の「ひとりの医師が一生かかって治すことのできる人の数の何万倍もの人を、一つの画期的新薬で治すことができる」という記述に衝撃を受け、こちらのほうがプログラミングよりもはるかに魅力的に感じました。そして自分の手で薬を創りたいとも思うようになり、薬学部を志望しました。

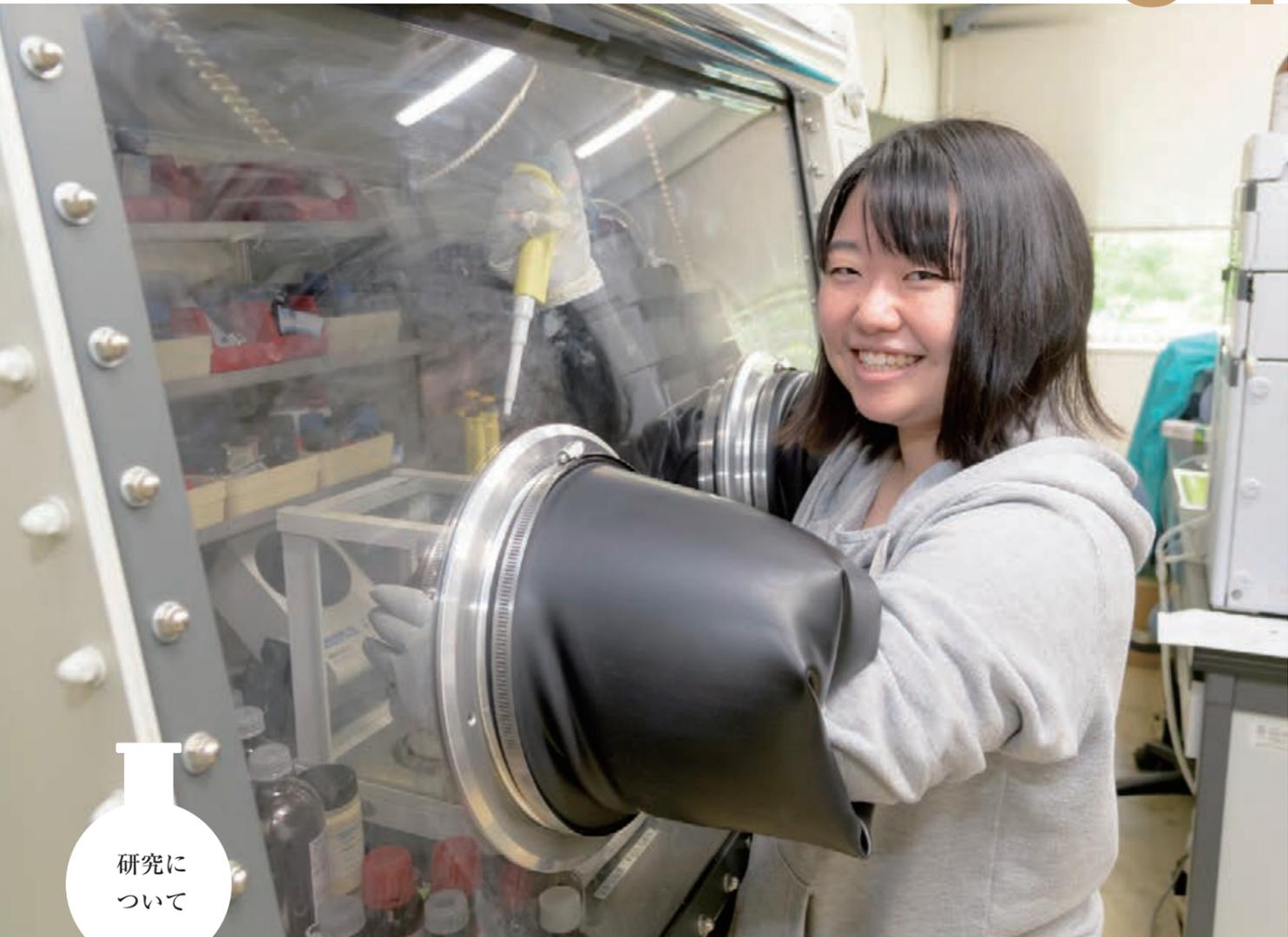
# Messages

博士後期課程 3年  
加藤 夏己

【略歴】2013年 私立滝高等学校 卒  
2018年 京都大学薬学部薬科学科 卒  
2020年 京都大学大学院薬学研究科修士課程 修了  
現在 京都大学大学院薬学研究科博士後期課程3年生

## 04

12  
9 1日(平日)の生活 3  
6



研究について

私が専門とする有機化学は創薬において重要な分野の一つであり、より簡便に医薬品を合成することを目指した新規手法の開発が活発に行われています。私は、そのような新しい合成法を可能とする触媒の開発をテーマに研究に取り組んでおり、最近是有機光触媒の開発を行っています。光は太陽光から容易に利用可能なクリーンなエネルギー源であり、光触媒はその光を化学エネルギーへと変換し様々な反応を促進する化合物です。多くの光触媒には金属元素が用いられていますが、最近では環境調和の観点から金属を含まず水素や炭素、窒素、酸素などの単純な元素のみで構成された有機光触媒の開発が目玉を集めています。元素が適切に配置された有機触媒には、酵素のように化合物を認識できるという特徴があります。私は、このような有機光触媒の特徴を活かした新しい反応の開発を目指し日々研究に取り組んでいます。

研究を進めていく中で分からないことに頭を抱えることもしばしばありますが、自分で見出した分子を対象にした研究をしたいと思っていたのでやりがいを感じています。研究活動はうまくいく事ばかりでは当然なく、現在のテーマに行きつくまで結果の出ない期間が長く続いていました。その間は特に、研究を進める上で自分に欠けている能力に向き合わなければならない場面にしばしば遭遇するため、時には心が折れそうでした。しかし、自分の「知りたい、作りたい！」を原動力にして修士、博士課程の間研究に打ち込み、そこでの成果を形にできたことは、自分にとってかけがえのない経験になったと思っています。同時にその間本当に多くの人に助けて貰えたので、その方々には頭が上がりません。「大変そうだった加藤さんも今この業界でちゃんと頑張っているな」と思って貰えるようこれからも頑張っていきます。

京大での生活

基本的には朝起きたら研究室に行って、実験、データ解析、後輩指導、教員とのディスカッションを夜までして帰宅して寝る、という生活を送っています。こう書くと単調な生活を送っているようにも思いますが、実際には思わぬ発見やハプニング(事件?)などが絶えず起こっているため飽きない毎日を過ごしています。基本的には上記のスケジュールで活動していますが、曜日によってはセミナーがあったり、実験報告会があったりするのでデスクワークや実験の比率はその時々状況によってまちまちです。

学部生時代はバイトと勉強もそこそこしていましたが、遊びにも力を入れて充実した生活を送っていました。当時大学院留学を目指していたこともあり、英語での授業や、留学生との交流会への参加も積極的に行っていました。英語学習も行う傍ら、それらの活動を通して仲良くなった、同じく留学を志す京大生や留学生たちと京都観光やパーティーをしたのはとても楽しかったです。また、学内バイトで知り合った京大生達と夜通しボードゲームをする会を定期的に行ったり、友達とカフェを巡るといった女子大生らしい活動もしたりと時間的に余裕がある学部生時代を十分に謳歌したと思います。研究室生活が始まってからは余暇に費やす時間が減りましたが、学部生時代に思い切り遊んだから研究一本の生活に切り替えられたのかなと思うことは度々あります。

研究室配属が始まってから、特に院生になってからは朝から晩まで実験やディスカッション、資料作成を行う日々です。学会発表や実習、研究成果報告会など常に何かの締め切りに追われており、学部の頃とはまた違った意味でとても充実した日々を送っています。研究室内で先生・先輩・後輩達と楽しく雑談をしたり、コロナが流行する以前は度々飲み会をしたりと十分に息抜きもしており、もはやそれが原因で仕事を立て込んでいたのではないかと感じているほどです。大変なことも多いですが、昔よりも知識や実験技術が身につけていることを実感した時や、周りの院生達とのディスカッションを通して目の前の現象に対する理解が深まった時、新しい反応を見つけた時は思わずガッツポーズを取るほど嬉しいため、腐らずに研究生活を続けることができている。

将来の夢

将来は、自分の研究室を立ち上げて、論文を見ただけで私らしいと思ってもらえるような分子を開発して触媒反応へと応用する研究をしていきたいです。『どんな振る舞いをするんだろう』『ひょっとしたらすごい反応性があるのかも!』と思えるような分子を合成して、その性質を掘り下げられるような雰囲気の研究室にするのが夢です。学生やスタッフの人たちと、課題に果敢に挑戦し、うまくいかない時には一緒に悩んで、時にはお酒も飲みながら有機化学について語れるような時間を過ごしたいです。

高校生の頃の自分

研究者に対する漠然とした憧れがあったことを記憶しています。当時京大理学部が主催していた高大接続・連携事業である ELCAS というプログラムに参加し、その時に有機化学の研究室での実習が一番楽しかったことを覚えています。今思えば、この時の大学院生との雑談や研究室の雰囲気を垣間見れた経験は現在の進路選択に大きく影響していると思います。

あとは、地元を離れて京都で一人暮らしをすることに非常に憧れていました。実際に一人暮らしを開始するやいなや実家がいかに快適な生活空間を提供してくれていたかを嫌と言うほど認識することになりましたが、実家に自分の部屋がなかったこともあり早く立ち立したかったです。当時は、勉強の合間に、理想の部屋の間取りや家具のレイアウトを考えたりして息抜きをしていました。新しい土地や新しい環境に飛び込んでいきたい!と欲しかったので、大学生活がとても待ち遠しかったのを覚えています。

京大薬学部の特徴

京大薬学部は、他の理系学部 비해幅広い分野の学問を学べることが特徴であると思います。そのようなカリキュラムに興味のある人が集まるためか、他学部 비해いくつもの教科を満遍なく習得できる真面目な秀才タイプ?の学生が多い印象です。そつなく課題をこなす仕事ができるタイプの人に囲まれるため、対照的な性質を持つ自分としては学ぶことが沢山あります。あとは、他研究科と比べると同一建物内に化学系や生物系や物理系の研究室が密集しており、有機化学以外を研究している同期とその辺ですぐに会えて気軽に研究の話が聞けるのはいいところだと思います。

# Messages

博士課程 2年  
大谷 知寛

【略歴】 2014年 滋賀県立膳所高等学校 卒  
2021年 京都薬科大学薬学部薬学科 卒  
現在 京都大学大学院薬学研究科博士課程 2年

# 05

京大での  
生活

朝から晩までひたすら研究して家に帰って寝る、というのが基本的な生活スタイルです。しかし、年がら年中研究しかしていない、というわけではありません。例えば、薬学部には独自の大学院講義があり、学内や京大病院の先生方を始めとして、世界的にご活躍の研究者から研究内容に関する講義を聞くことができます。講師の先生方がどのように大発見にたどり着いたのか、天才的なひらめきと努力の軌跡を聞くだけでも面白いのですが、非常に体系だった研究背景の解説から、広範でかつ深い知識を得ることもできます。それらの知識を自身の研究へどのように還元するかを考えるのが毎回楽しみです。また、私の所属する土居研究室は学生間の仲が良く、よく食事会に誘ってもらっています。現在はコロナ禍で難しいですが、研究室旅行等も毎年行っているようで、再開を非常に楽しみにしています。

研究に  
ついて

私の所属する土居研究室では主に体内時計について研究しています。体内時計とは、朝に目覚め、夜には眠るというような24時間のリズムを維持する体の仕組みのことです。実は、この体内時計を形づくっているのは数多くの「時計遺伝子」で、2017年のノーベル賞受賞で話題になりました。近年、加齢や不規則な生活などが原因でこの時計遺伝子の規則正しいリズムが乱れると、高血圧や糖尿病といった生活習慣病や睡眠障害を引き起こすことが明らかになってきました。つまり、崩れた時計遺伝子のリズムを復活させるという新たな発想で薬を開発すれば、あらゆる病気を治療、予防することが可能かもしれないのです。そこで、私はアルツハイマー病をターゲットに、体内時計の歯車を動かす”生体リズム調整薬”による治療を試みています。睡眠の質が低くなると、アルツハイマー病の原因物質であるアミロイドβの脳からの排泄が悪くなる、つまりアルツハイマー病に罹りやすくなることが知られているのですが、この”生体リズム調整薬”によって体内時計を整え自然で深い眠りを誘導できれば、アミロイドβを減らして病を治すことができると考えています。自分の研究が病気で苦しむ方の役に立つと思うと、非常にやりがいのあるテーマです。

実験は上手いかわからないのが当たり前で、築き上げられるネガティブデータの山を見て虚しくなることは日常茶飯事です。しかし、欲しかったデータが得られた時の喜びは計り知れません。先生から言われたことだけでなく、何日も考えて誰も思いつかなかった仮説、打開策を自ら絞り出して、証明、実践する過程に一番やりがいと楽しさを感じます。

将来の夢

どうして生物は年をとると病気になるって死んでしまうのか、その生命現象のメカニズムの秘密を知りたくて仕方がありません。これは、誰もが子供のときに疑問に思うことながら未だに答えがわからない生物の最大の謎であるだけでなく、それが明らかになれば古今東西の帝が欲した夢の不老不死の薬の種になるため、最高のロマンがあります。気恥ずかしくなるくらい大きな夢ではありますが、私は将来研究者になりこの謎を解き明かし、全人類が健康で幸せに生きることができる薬を作りたいと思っています。

京大薬学部  
の特徴

京都大学薬学研究科は研究を行う上で最高の舞台です。最先端の実験器具、解析機器が揃っていることはもちろん、実験に行き詰まったときや実験をさらに発展させたいときに、研究室の枠を超えてディスカッションや共同研究を行うのが当たり前でできる環境です。また、博士課程に進学する上で経済的な問題は重くのしかかってくると思いますが、京大には経済的支援が充実しています。学費免除だけでなく、藤田奨学金、京都大学大学院教育支援機構プログラム等があり、アルバイト等を行わなくても生活を回すことができるため、ありがたみを感じています。さらに、博士課程進学後の第一印象として、京大にはとにかく凄い、面白い人がたくさんいると感じました。頭の回転速度が普通の人間の5倍くらいの天才や、博士課程在籍ながらプログラミングで大学教員よりもお金を稼いでいる人、起業している人……など、枚挙に暇がありません。当然、自分は全然この人達には全く敵わないと劣等感を覚え苦しむときもありますが、そういった方々と切磋琢磨できるのも京大薬学部にいるゆえの経験です。つらい思いを逆手に取って、今は自分を成長させるよい機会だと思えるようになりました。

京大薬学を  
目指した  
きっかけ

高校生のとき、恩師の先生から頂いた福岡伸一著の「生物と無生物のあいだ」が、生物系の研究者を志した原点です。私たちの体の内部では、体内を構成している分子が絶えず新陳代謝しているという生命システムが存在するゆえに、一見同じ見かけを維持することができる、つまり”動的平衡”が紹介されており、40億年の時を経て培われた生命現象の興味性とそのメカニズムの精巧さ、美しさに好奇心を掻き立てられました。その頃から、将来は研究者になり、未だに本質が明らかにされていない生命現象の秘密を解明したいと考えるようになりました。

私は学部生時代、在宅医療の実習に参加しました。そこでアルツハイマー型認知症患者やALS患者の診療に同行した際、不条理に対して何もできない自分自身の無力さを痛感しました。その時から、医学薬学が大きく進歩した現代においても、未だに有効な治療法が見いだせていない疾患の治療法を自らの手で開発したいと思うようになりました。そこで私は、難治性神経疾患の治療薬の開発にブレイクスルーを起こすために、神経科学とは直接関係のない、体内時計や老化などの他分野からの多角的でかつ独創的なアプローチが必要だと考え、体内時計と老化の研究に卓越した土居研究室の門を叩きました。

# Messages

博士課程 3年  
安藤 千紘

【略歴】 2014年 大阪教育大学附属高等学校池田校舎 卒  
2020年 京都大学薬学部薬学科 卒  
現在 京都大学大学院薬学研究科 薬学専攻博士課程3年生

# 06



京大薬学を  
目指した  
きっかけ

私はもともと薬や病気に対する恐怖心が人一倍強く、「こんなに熱が出て自分の体はどうなってしまうんだろう」「こんなよくわからない粉飲みたくないよ」と、病気になるときに不安でいっぱいでした。成長するにつれ、この不安感は、薬や病気についてよく知らないからだ、と気づき、知れば怖くなくなるかもと考えたのが薬学部を目指したきっかけです。京都大学を選んだのは、出身高校が校則もほとんどなく自律心を重んじる学校だったため、自由な校風の京大にも近いものを感じ、ここなら伸び伸びと学生生活を送れるのではないかと感じたからです。

薬学部でたくさんの病気や薬の作用機序について学んだ結果、多くの不安は払拭でき、家族の薬の相談にも少しは乗れるようになりました。しかしそんな中でも、未だに十分な治療薬がなく、患者さんの不安を拭いさることができていない病気があることも同時に知りました。その一つが、私が今研究しているうつ病などの精神疾患です。もともと自分と同じように薬や病気に不安を抱える患者さんに寄り添うため、薬剤師になることも考えて入学しましたが、5年生で行う病院実習で、精神病棟に入院し、有効な治療法がない中病気と懸命に向き合う患者さんを目の当たりにしたことで、今ある薬を扱うだけの薬剤師ではなく、うつ病の新しい薬を作れるような研究者になってみたいと思い、博士課程への進学を決めました。

京大での  
生活

学部時代は薬学部の硬式テニス部に所属していました。薬学部は他の学部と少しテスト期間などがずれており、サークル活動と時間を合わせるのが難しい時もあるのですが、このテニス部は薬学部のメンバーのみで構成されているので試験期間などが考慮されており、無理なく勉強とも両立できました。また、ここで出会い、苦楽を共にした仲間たちは今でも定期的に集まる大切な友人です。研究室に入ってから、授業とは違って一人ひとりが実験予定に合わせてばらばらに行動していますが、コロナ禍以前は研究室のみんなでスポッチャに行ったり、コロナ禍でもオンラインで謎解きをするなど、息抜きをしながら研究を頑張っています。

研究に  
ついて

私は研究室に配属された4年生から今日に至るまで、一貫してうつ病の研究をしています。うつ病にはセロトニン再取り込み阻害薬などの抗うつ薬がよく使われますが、どうして効くのかは完全に解明されておらず、うまく薬が効かない患者さんも多くいます。そこで私は、脳内でうつ病態の形成や抗うつ薬の効果に関わっているのではないかと考えられているセロトニン神経に着目し、抗うつ薬を投与した時などにこの神経でどのような遺伝子発現変化が起こっているかを網羅的に調べることで、抗うつ薬が効くメカニズムの解明や、より効果の高い薬のターゲットとして使える分子の同定を目指しています。特にマウスを扱う実験は、やはり動物相手のためうまくいかないことも多く、正直私の方が思い悩んでうつ病になるのではと思ったこともありましたが(笑)、親身に相談に乗ってくれる指導教官や先輩方、励ましあえる同期に恵まれて楽しく研究ができています。失敗続きでも、諦めずに何度も検討を重ねてようやく一つ新しいことを見つげられた時の喜びは、何物にも代え難いものだと思います。

将来の夢

医学の発展により身体的な疾患の多くが治るようになってきた現代において、うつ病などの精神疾患は今後も患者数が増えていき、世界的に最も大きな課題となっていく領域だと考えています。今まで培ってきた経験と技術を活かしながら、うつ病の画期的な新薬開発につながる研究に携わっていきたいです。

また、私はもともと教育に興味があり、学生に対して、薬学、特に私が専門とする薬理学の面白さを伝えられるような仕事ができたとも考えています。薬理学は特に難しい薬の名前をたくさん覚える必要があったりして、ドロップアウトする学生が多いのですが、じつは私たちの生活とも密接に関わる興味深い学問です。単なる暗記勉強としてではなく、学問として興味を持ってもらい、もっと知りたい、研究したいと思ってくれる人を増やせるようになります。

京大薬学部  
の特徴

京大薬学部の特徴は、なんとといっても各分野の第一線で活躍されている教授の方々から、貴重な研究の話を生でいつでも聞ける環境にあるということだと思います。講義でお話を聞くのももちろんですが、学部の1,2年生であっても、希望すればいつでも研究室の見学に来ることができ、研究に対するイメージが掴みやすいと思います。他の大学よりも、薬剤師ではなく研究者としての育成を重視している傾向がありますが、熱意があれば薬剤師免許の取得も可能であり、研究室も薬局・病院実習で実験ができない期間のサポートを適宜行ってくれます。実際に私も薬学科に入学して(現在は入学制度が変わり、入学後の学科選択になっていますが)、研究をしながら薬剤師資格を取得し、現在もアルバイトとして薬局で薬剤師をしています。実際の患者さんと接し、医療に求められるリアルを知ることが研究にも大事な点ですし、今後のキャリアにおいても資格を持っていることは何かと有利だと思うので、薬剤師資格を取ることができてよかったと感じています。

また、研究や授業とは一切関係ありませんが、京大薬学部がある神宮丸太町周辺にはおしゃれなカフェや美味しいパン屋さんがかなり多いのが魅力です。私もよくサンドイッチなどを買ってお昼に食べたりしています。空きコマがあれば友達とお茶をしたりするのもおすすめです、楽しい大学生活が送れること間違いなしだと思います!

# Faculty Member Messages

薬学研究科での研究紹介

薬学研究科での  
研究紹介  
message

## Messages

実践臨床薬学分野  
教授 山下 富義



### くすりを目的の場所に届けるドラッグデリバリー

私の研究室が注目しているのは薬物動態です。例えば、錠剤を口から飲んだときにくすりがどのような振る舞いをするかを考えてみましょう。錠剤は、くすりを飲みやすくするために成形されたもので、からだの中で効果を示す主薬のほかにさまざまな添加剤が加えられています。口から飲んだ錠剤は消化管のなかを移動しながら崩壊して、くすりが溶け出し、分子の状態となったものが吸収され、血液循環を介して各組織に運ばれて行きます。簡単に聞こえたかもしれませんが、くすりはそれぞれ異なった物性を持つので、体内でさまざまな挙動を示します。くすりはからだにとって異物です。からだの中にはくすりを輸送したり、代謝したりするタンパク質が多数あって、これらが生体防御の機構として働いています。すなわち、くすりの分子を認識して、からだの中に入らないようにあるいは早く分解してからだから消えるように働きかけているわけです。生体は、大きく臓器・組織／細胞／オルガネラ／分子という階層構造で構成されています。この階層構造の中でくすりや血流に乗って運ばれたり、生体分子と相互作用したりするわけですから、薬物動態がいかに複雑であるかがご理解いただけるのではないのでしょうか？

こうしたからだの中での動きでくすりの各組織への到達効率が決まります。これがくすりの効果や副作用の発現と深く関わってきます。臨床の現場では薬物動態の個人差が大きな問題となってきます。個人差が生じる原因が、腎臓や肝臓の機能の違いによるのか、さらにそれが遺伝子の違いによるのかなどがわかると、患者の背景に応じてくすりの投与計画を立てることができます。併用したくすりが先程述べたようなタンパク質に作用したせいで、くすりの体内動態が変化し、予期せぬ副作用が生じることもあります。薬物動態学的な解析を通じてその原因を究明し、こうしたリスクを回避することは臨床薬剤師が行う重要な研究の一つです。

私たちは、くすりの機能を最大限に高めるためにドラッグデリバリーシステム（DDS）の開発研究をしています。くすりの体内動態が問題になるならば、くすりを標的組織に届けてくれる小さなナノカプセルをつくって、その中にくすりを詰め込んであげればよいという発想です。コロナ感染症に対するワクチンとして登場したmRNAワクチンをご存知と思います。mRNAは、本来細胞質にあってタンパク質合成の鋳型となる巨大な分子です。細胞質内に留まるということは細胞外から入らないということと同義なので、mRNAを外から投与しても効果は出ません。mRNAワクチンは、mRNAを、脂質ナノ粒子と呼ばれる、細胞に親和性のある直径100ナノメートル（1センチメートルの10万分の1）程度の微小カプセルに封入したものです。これは、本来細胞内に入らないものを入れるようにした、まさに細胞レベルでのDDS製剤です。私たちは、ナノ粒子の表面を、くすりの標的細胞を認識する機能性分子でコートすることを考えています。この特殊な分子認識のメカニズムによって、標的とする細胞にだけくすりを送り届けることを狙っています。とは言え、生体は精巧な異物処理システムを持っているので、他方ではこれをかいくぐることも考えなければなりません。いろいろな知識を総動員して微視的な視点と俯瞰的な視点の両方から研究対象を眺め、問題解決に導いていくというのがこの研究領域の特徴です。



研究には分析型の研究と構成型の研究があります。すなわち、ある対象に対して徹底的に深掘りしながら原理原則を見出そうとする研究と、要素を統合して新しい機能（モノやコト）を生み出す研究です。薬学部では、くすりをキーワードにいろいろな切り口の研究が展開されています。皆さんの知的好奇心をこの薬学の領域で高め育てて、医療への貢献を目指してみませんか。

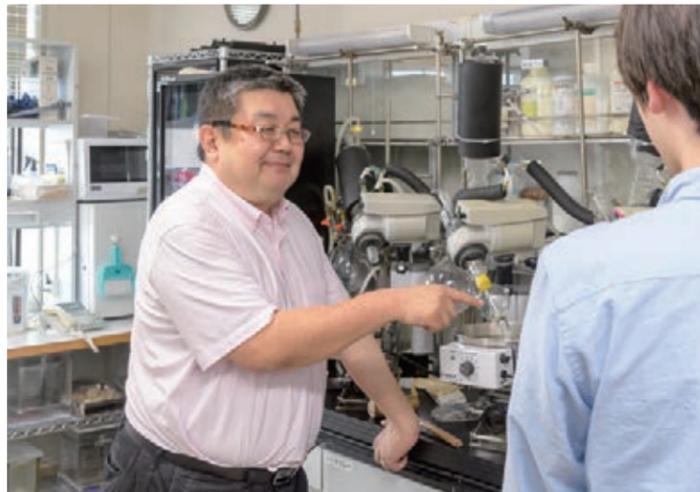


## 自由な発想で、未踏の分子・医薬品を創り出す

私の専門は「有機化学」「有機合成」という領域です。昔のマンガにあるように、「怪しげな博士が毒々しい色の液体やドクロの瓶に入った粉をグツグツと煮え立ったフラスコに垂らすと、一瞬で煙が立ち上がり怪しげな秘薬ができあがる」というアレです。これまでこの世になかった新しい分子を創り出すために、そのようなことを日々真剣に取り組んでいます。ただ大きく違うのは、自然科学の法則ののっとなって論理的に、人類の健康増進に寄与するという高い倫理をもって行う「研究」であるところです。

多くの医薬品は有機分子であり、それが体内で化学反応を起こし病気を治療します。しかし、何でもよいからと適当に有機分子を作り出しても、誰もが待ち望む新薬はできません。なぜなら、どんな有機分子が有効な薬になるか、どうしたら合成できるかは、未知だからです。それらを解決するために、「誰もわかっていない新しい反応」「誰も作り出したことのない新しい分子」「誰も提案していない新しい考え方」「誰もが待ち望んでいる薬の設計」を明らかにする研究をしています。これには、自分たちの自由な発想（想像力）と豊富な有機化学実験（創造力）が必要になります。また、物事を究めたいという野心・挑戦力と、失敗の連続にも耐える執念・復元力も重要です。

私が学生と一緒に取り組んでいる研究のひとつに、ひずみエネルギーを持った小員環分子の有機化学があります。4つの炭素原子からなる炭素四員環は合成が困難ということで、あまり注目されていませんでした。あまり目を向けられていない分子にこそ誰も知らない面白さがあると考え、日夜あれこれと色々考え抜き、たくさんの実験を繰り返し、新しい合成法を開発しました。それを契機に、様々な研究が進展しています。例えば、抗菌活性や抗癌活性を示す天然有機化合物の合成（なかには、ガン細胞には成長阻害を示すが、植物には成長促進作用を示す興味深い分子もあります）や、特定の刺激に応じてDNAを切断できる分子の設計、様々な蛍光色を発するグラフェン様分子材料の開発など多岐にわたる研究に展開しています。誰もこの世に作り出したことのない分子を創ることで、これまでになかった面白い機能を作り出すことができている。この世界にこれまで存在しなかった新しい有機分子を合成して、それに面白い機能を付与したり、そこから全く新しい機能を引き出す有機化学の研究は、とてもエキサイティングな瞬間と無限のロマンを私たちに与えてくれています。



## 京大ですごくになりたい人へ

私の体験では、京都大学に入ったらいつのまにかすごくなれるというのは都市伝説でした。すごくなる必要があるかどうかは別として、すごくなるためには努力が必要です。かといって、こうならなければならないという気持ちだけが強くなって努力ばかりするのは大変です。そのような努力は、失敗を恐れるばかりで小さな成功に到達しがちです。私の恩師の富士薫先生（現京都大学名誉教授）は、何事にも遊び心が大事だとよく仰っていました。遊び心を持って行動すると、いざ失敗があってもその失敗を教訓にして次につなげる心の余裕が生まれます。たとえ瞬間的に失敗したり立ち止まったりしても、長い目で見れば大きな成功に到達できそうです。多分、そういう気持ちの人たちが京都大学のすごさの歴史を築いているのだと思います。

京都大学ですごくになりたい人は、近視眼的に打算的な努力をするのではなく、広い視点から心に大きな余裕をもって頑張れる人が向いているのではないかと思います。是非、遊び心を持って私たちと一緒に研究しませんか。



## 時間をコントロールして病気を治す

夜になると眠たくなり、朝になると目が覚めるは、私たちのからだに体内時計があるからです。体内時計の時間を「操作」・「利用」することができればこれまで誰も考えなかった新しいタイプの薬の開発や薬の有効利用ができるはずです。

時間の概念は薬学の研究にとっても重要です。病気の症状や薬の効き方は一日の中で時々刻々と変化することが知られています。病気が発症しやすい時間帯や薬の効きやすい時間帯があるのです。体の中の時間の調整役として機能する体内時計が不規則な生活習慣などによって乱されるとそれが原因でさまざまな病気が発症することもわかっています。体内時計の時間を整えるという新たな発想の薬を開発すれば、体内時計の異常で生じるさまざまな病気を根本的に改善する薬になる可能性があるのです。

## 生体リズム疾患のパラダイムシフト

これまでは体内時計の異常というと、睡眠障害や精神疾患との関連が主に指摘されてきました。しかし、ヒトを含む哺乳動物に共通する時計遺伝子の存在が明るみになって以降、人工的に時計遺伝子を欠損させた生体リズム異常マウスが誕生し、それがきっかけで病気の理解が進んだ結果、いまや生体リズムの異常は睡眠障害のみならず、そこから一歩進んで高血圧や糖尿病、肥満、発癌、関節炎などといったこれまで想定されてきた疾病よりもっと身近な病気にまで深く関与することがわかったのです。

## 生体リズム調整薬の開発にむけたアカデミア創薬

生体リズムの異常で生じる睡眠障害やその他の病気を根本的に是正するためには、体内時計の中枢に作用する新たな薬を開発する必要があります。中枢とは文字通りセンターのこと。本丸を狙う戦術です。

ではその本丸はどこにあるのでしょうか。実は、全身の多様な生理機能のリズムを統率する時計のセンターが脳内の視交叉上核（SCN）と呼ばれる神経核にあります。つまり、生体リズム調整薬を開発するにはこのSCNニューロンをいかに操るかが鍵となります。私たちの研究グループでは、このSCNを標的とした生体リズム調整薬の開発に向けて、これまでに薬のターゲットとなる分子群を見出してきました。生体リズムのペースを決める遺伝子（Gpr176）や、目覚まし遺伝子（RGS16）、東西飛行のあとの時差ぼけを解消する遺伝子（V1a/V1b）はその一例です。

面白いことに、RGS16はヒトでも朝型を規定することが確認されています。Gpr176は、このRGS16の上流に位置する「受容体」の形をした重要な機能分子です。受容体とは何かを受容する働きがあるのでその性質を逆手にとって創薬が最も盛んに行われてきた分子群です。生体リズム調整薬の開発においてGpr176はその格好の標的となるでしょう。アカデミア創薬とは、大学などの公的研究機関が主体となって新薬創出を目指すものです。現在私たちは、京都大学薬学部が所有する、大規模な化合物ライブラリーの中から生体リズム調整薬となる薬の種を探しています。宝探しには宝を探しあてるための鋭敏な検査法と戦略が不可欠ですからここが研究者の腕の見せ所です。薬学部ならではのインテリジェンスとロマンがここにあると感じます。



## 挑戦する者へ：タイムメディスンの夢

時間を軸にこれまでの病気の概念や創薬のあり方を変える。それには高校では習わない生理学や病理学、情報生物学の理解がとて重要になります。体内時計の時刻をコントロールできるようになれば、従来の対処法とは異なる新たな時間治療が実現できるでしょう。不眠症に代表される生体リズム障害や、これまで原因の不明だった高血圧症や代謝疾患に対し、早期の予防や新規の診断分類法が確立され、従来にはない新しい作用の時間治療薬が開発されると期待しています。



## タンパク質をはかって、はかって、はかりまくる！

薬の標的分子はタンパク質です。標的であるタンパク質に薬が作用することによって、本来起きてはいけないうちの中の分子の動きを正常に戻すのです。最近では、抗体というタンパク質自体も薬になります。20世紀は体の中に投与された薬を計測する時代でした。21世紀は生体を構成するタンパク質そのものを対象としています。薬が作用すると思われる1つの標的タンパク質だけではなく、すべてのタンパク質を一つのシステムとしてとらえ、それを研究の対象とします。というのは、すべてのタンパク質はお互いに何らかの形でつながっているのです。たった一つのタンパク質をみているだけでは、その作用を理解できないことが多いからです。タンパク質の総体をプロテオーム、プロテオームを対象とする研究をプロテオミクスといいます。ゲノムや遺伝子ではなく、プロテオームを研究しなければ、生命現象は説明できません。生体を構成する分子はたくさんありますが、もっとも生命機能と結びついている分子はタンパク質であり、様々な細胞機能の根幹を担うメインプレイヤーです。すなわち、プロテオームは生命の分子基盤である、といっても過言ではありません。プロテオームはとてつもなくダイナミックです。ヒト個人のゲノムは細胞や組織、年齢が異なっても同一ですが、プロテオームは細胞や組織、年齢が異なれば異なったプロファイルを示します。これが生命機能の多様性を支えているし、これが理解できなければ、個人によって異なる薬の効き方や副作用の出現を予測できません。

ところが、プロテオーム全体を計測によって捉えることは実は簡単なことではありません。ヒトの遺伝子は2万種あまりですが、その翻訳物、つまりタンパク質はざっくり見積もって100万種はあると思われます。1000万種以上だという研究者もいます。一体どのくらいの種類があるのかその正確な数字についてはまだだれも知らないのです。

私たちはこの壮大なゴールに向かってピラミッドの石を一つひとつ積み上げるようにして進んでいます。一段が上がるごとに、今まで見えなかった新しい世界が広がります。「新しい技術を開発し、新しい発見をする」サイクルを、螺旋階段を上がるように繰り返しているのです。二段飛ばしで駆け上がることもあれば、ちょっとしばらく休憩することもあります。このMt. Proteomicsの頂上から見る景色を想像しながら、上を向いて歩いていく快感は何ものにも代え難いものがあります。

最近、私たちは、タンパク質の両端だけを上手に切り取って集める技術を開発しました。最初は端っこが少し欠けていても機能には大した違いはないと思っていましたが、それは大きな間違いでした。タンパク質の端っこは綿密にコントロールされていて、様々な疾病とも関わりがあることもわかってきました。切れ残った方だけでなく、切れた端っこの方にもいろんな機能があって、ほんとに生命ってうまくできていると実感しています。一段上に上ったからこそ見えた景色です。

研究は楽しいです。楽しい研究を職業にできる研究者はとても幸せだと思います。そしてその成果はみんなのために役に立つかもしれない、なんて想像しただけでもワクワクしてきます。ヒトの生命を分子の動きとして理解するには薬学部が最適だと工学部出身の私はいつも感じています。薬学部で学んで、大学院薬学研究科で研究者の卵になって、小さくてもいいから何か新しいことを発見してワクワクするような毎日を私たちと過ごしてみませんか？



## 診断と治療を同時に行う “二刀流”薬の開発を目指して

私たちの体は多くの分子が相互作用することによって多様な機能を生み出しています。したがって、体の機能を理解するためには分子レベルでの相互作用の解析が必要です。私たちの研究室では、生きて機能している状態の生体（インビボ）を対象として、インビボで起きている分子の相互作用を空間的・時間的に分子レベルで体外からリアルタイムで可視化する分子イメージング法を開発し、それを基盤として生体機能や病因を解明し、病態の特性に基づく診断・治療薬を開発する研究を行っています。

### 分子イメージング法の開発

分子イメージング法は、基礎研究から臨床研究へ両者を橋渡し、従来に比べて優れた診断法および治療法の開発を目指す研究手法です。現在、未だ診断法および治療法がなく、詳細な発症原因も不明な様々な疾患が存在します。私たちの研究室では、がん、アルツハイマー病、パーキンソン病、糖尿病などの病態に関連する分子を標的とした分子イメージングプローブの開発とそれをを用いる病態機能分析を進めています。一例として、これまでにアルツハイマー病の脳内に溜まるβアミロイドタンパク質を標的分子とする分子イメージング法の開発研究を行い、化合物の設計・合成、βアミロイドタンパク質を用いたインビトロ（試験管内）実験、モデルマウスを用いたインビボ評価、安全性評価という一連の創薬研究のステップを経て臨床研究を実施するに至っています。

### ラジオセラノスティクスへの展開

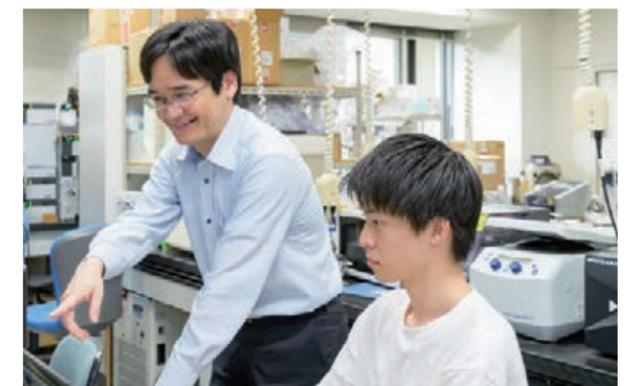
がんの効果的な診断・治療法の開発は世界的に喫緊の課題であり、この開発研究にも注力しています。最近、治療（therapeutics）と診断（diagnostics）からなる造語である、セラノスティクス（theranostics）という概念が提唱され注目を浴びています。セラノスティクスは、患者の病態を正確に把握し、適切な治療を選択することを一連の医療行為として見なす考え方であり、個別化医療の推進には不可欠です。特にがん医療には重要な概念と考えられます。私たちの研究室では、放射線を用いて診断と治療を同時に行う“二刀流”薬によるセラノスティクスの開発研究に取り組んでいます。すなわち、生体透過性の高いγ線を放出する放射性核種を導入した分子プローブによって、がんの病態を正確に診断・把握し、適切な治療法を選択します。その後、放射線治療が有効であるがんに対しては、同一の生体内動態を示す分子プローブに、細胞殺傷性の高いα線あるいはβ線を放出する放射性核種を導入した化合物によって、がんの内用放射線治療を行います。このような放射線を用いる診断と治療を組み合わせた新たなラジオセラノスティクス（radiotheranostics）法の開発にも挑戦しています。

### 病態機能分析学での学び

病態機能分析学の研究を行っていくには、候補プローブの設計・合成、その評価実験を行うための薬学全般にわたる基礎知識や実験技術の修得が必須となります。同時に、分子イメージングの標的分子と疾患との関連性やその臨床的意義を十分に理解する必要があります。このように、病態機能分析学は、基礎と臨床を結ぶ重要な薬学の学問領域であり、「臨床研究を見据えた基礎研究力」および「基礎研究から臨床研究への展開力」の醸成にも有効であると考えています。

### 将来展望

私たちの研究室で行っている「分子イメージング」「ラジオセラノスティクス」の研究は、今後、様々な病気に対する創薬研究、病態解明研究、臨床診断・治療法の開発研究に展開することが期待できます。また、その研究成果を学術的貢献だけに留まらず、国内外の企業との産学連携による真の実用化を目指した応用研究、さらにはその研究成果の社会実装へと深化させていきたいと考えています。本研究分野の発展に寄与する学生の皆さんの積極的な参画をお待ちしております。



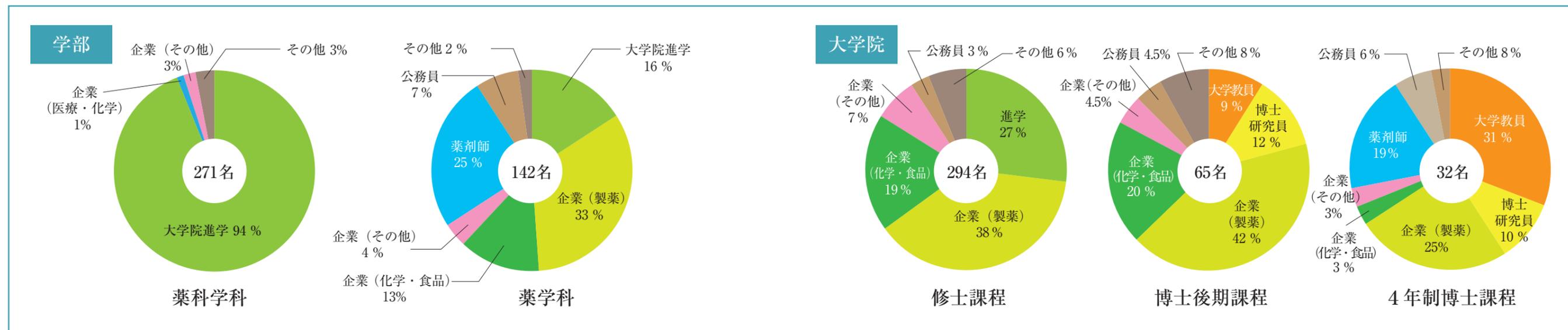
# 京大薬学部・薬学研究科卒業後の進路

## 京都大学薬学部・薬学研究科出身者が活躍している職業

- ・大学教員や公的研究所（理研、産総研など）での研究教育職
- ・製薬関連企業（製薬・化学・食品など）での研究開発職
- ・製薬関連企業での臨床開発職、生産技術職
- ・製薬関連企業での経営企画職、研究企画職
- ・臨床薬剤師（病院など）
- ・省庁（厚労省、文科省、特許庁など）および関連機関での行政職
- ・その他（弁理士、医薬品関連商社、サイエンスライターなど）

**京大の卒業生は、  
先導者（リーダー）そして  
革新者（イノベーター）となることが  
社会から望まれています**

卒業生の進路動向実態（2017-2021年度）



京大薬学部・薬学研究科卒業生の主な進路データ（2017-2021年度）

	薬科学科 学部卒	修士課程 修了	博士後期課程 修了	薬科学科 学部卒	4年制博士課程 修了
製薬関連企業 (研究開発職)		中外製薬……13 塩野義製薬……9 第一三共……7 小野薬品工業……5 日本新薬……5 アステラス製薬……5 住友ファーマ……4 大塚製薬……2 JT……2 エーザイ……1 協和キリン……2 帝人ファーマ……1 など	小野薬品工業……6 アステラス製薬……4 第一三共……4 塩野義製薬……3 武田薬品工業……1 マルホ……1 など	小野薬品工業……5 中外製薬……2 日本新薬……2 アステラス製薬……1 エーザイ……1 塩野義製薬……1 JT……1 第一三共……1 マルホ……1 など	第一三共……2 武田薬品工業……1 マルホ……1 小野薬品……1 中外製薬……1
計	0名	73名	23名	22名	4名
製薬関連企業 (非研究職) 臨床開発職 (治験コネクト等) 生産技術職など	インテリム……1	アステラス製薬……6 中外製薬……3 興和……3 第一三共……2 エーザイ……2 日本新薬……2 ファイザー……2 大塚製薬……2 小野薬品……1 塩野義製薬……1 住友ファーマ……1 大正製薬……1 など	ノバルティス……2 中外製薬……1 日本新薬……1 マルホ……1 など	日本新薬……3 持田製薬……3 小野薬品……2 第一三共……2 ファイザー……2 アステラス製薬……1 イーライリリー……1 大塚製薬……1 協和キリン……1 塩野義製薬……1 大正製薬……1 大鵬薬品工業……1 武田薬品工業……1 田辺三菱……1 ノバルティス……1 バイエル……1 など	ヤンセンファーマ……1 マルホ……1
計	1名	31名	5名	26名	2名
化学・食品・ 化粧品等企業 (研究職)	ヒノキ新薬……1	タカラバイオ……3 日東電工……3 富士フイルム……3 旭化成……2 アサヒビール……2 三菱ケミカル……2 サンスター……2 住友化学……2 島津製作所……1 高砂香料……1 東レ……1 P&G……1 など	味の素……1 大阪合成有機化学 花王……1 研究所……1 P&G……1 クレハ……1 島津製作所……1 住友化学……1 三井化学……1 など	イービーエス……2 新日本科学PPD……2 コーセー……1 住友化学……1 生化学工業……1 ニススイ……1 日本化薬……1 マンダム……1 など	総合医科学研究所……1
計	1名	57名	12名	20名	1名
教育職			(大学教員) (博士研究員) 京都薬科大学……1 京都大学……4 神戸薬科大学……1 国立医薬品食品衛生 同志社女子大学……1 研究所……1 新潟大学……1 スクリプス研究所……1 立命館大学……1 鳥取大学……1 など		(大学教員) 京都大学……1 大阪公立大学……1 京都大学……1 慶応義塾大学……1 横浜市立大学……1 (博士研究員) 理研……1 など
計	0名	0名	大学教員5名、(PD(#))9名	0名	大学9名(PD3名)
薬剤師職				京大付属病院……10	京大付属病院……2
計	0名	0名	0名	病院薬剤師10名、調剤薬局25名	病院薬剤師2名、調剤薬局5名
行政職		8名(PMDA、厚生労働省など)	3名(PMDA)	9名(PMDA、厚生労働省など)	1名

# PD:博士研究員、海外留学などで博士号を取得した後に有給研究員 ※PMDA:医薬品医療機器総合機構

## おすすめの本

### くすりをつくる研究者の仕事

京都大学大学院薬学研究科 編

優れた薬は、病気に苦しむ多くの人々の命を救い、生活の質を高めます。また、これまで画期的な新薬の開発にはノーベル賞が授与されており、新薬開発は科学的な貢献も大です。では、薬はどのように創られ、またどのように使われるのでしょうか？将来、新薬開発に携わるには、どのような勉強をすればよいのでしょうか？本書では京都大学大学院薬学研究科の教員が、これらの点をわかりやすく解説しています。本書を読んで、あなたも「薬のエキスパート」を目指しませんか？薬学を目指す高校生や創薬に興味のある一般の方にもおすすめです。



化学同人 本体 1,900 円 + 税  
ISBN 978-4-7598-1931-1

化学同人 くすりをつくる研究者の仕事

<https://www.kagakudojin.co.jp/book/b280528.html>



## 京都大学薬学部・大学院薬学研究科ホームページ

トップページ <https://www.pharm.kyoto-u.ac.jp>



動画サイト（薬学研究へのいざない）

<https://www.pharm.kyoto-u.ac.jp/research/research-introduction/invitation>

## アクセス



本研究科には駐車場に余裕がありませんので、公共交通機関での来学にご協力をお願いします。

### 交通

タクシー：JR 京都駅から約 30 分

市バス：各主要鉄道駅より乗車（均一区間内）

最寄駅：京阪電車（鴨東線）	神宮丸太町駅 5番出口より北東へ徒歩約 8 分
最寄バス停	近衛通：市バス 201 系統、206 系統、31 系統…徒歩約 4 分 荒神橋：京都バス 17 系統…徒歩約 4 分 荒神口：市バス 205 系統、17 系統…徒歩約 8 分 丸太町京阪前：市バス 202、204 系統…徒歩約 8 分

M E M O

---

M E M O

---



薬学研究科・薬学部の  
詳細情報はこちらから



京都大学  
大学院 薬学研究科 薬学部

Graduate School and Faculty of Pharmaceutical Sciences,  
Kyoto University

京都府京都市左京区吉田下阿達町46-29

TEL：075-753-4514（事務部教務掛）

<https://www.pharm.kyoto-u.ac.jp>

2017年4月 初版 発行  
2018年8月 改訂版 発行  
2022年9月 改訂版 発行