

# 未来の

# 研究医を



# 育ててる

日本の医療は世界的に見ても高い水準にあるが、基礎医学研究の道を志す人材の不足が指摘されている。そこで、東京医科歯科大学では、学部2年生から大学院生までを対象に、多彩な研究医育成プログラムを実施。実際に研究を体験した学生や、研究医としての一歩を踏み出した大学院生のレポートを交えながら、未来の研究医のための取り組みを紹介する。



## 医師

師となり臨床の場を目指すことは、医学部出身のキャリアとして最も一般的である。そのため大学の医学部では、優秀な臨床医を多く輩出しようと、実践的な臨床教育に取り組んでいる。しかし、医療のみならず生命科学分野のさらなる発展を考えたとき、基礎研究で活躍する医療人材もまた、不可欠である。世界の大学ランキングでも「研究力」は重要な指標の一つで、大学の価値を高めるためにも優秀な研究医の養成が求められる。「スーパードロイバル大学創成支援」に採択され

た東京医科歯科大学は世界大学ランキングでトップ100を目指すため、これまで以上に研究力を高める必要があることは言うまでもない。

### 医師不足などにより 研究志望の学生が減少

国内の医学部の入学定員が8年連続で増加している一方で、基礎医学を志す医学生は減少傾向にある。中でも、臨床医としての知識を持ちつつ基礎研究を行う「フィジシャンサイエンティスト」の減少が目立つ。これは歯科の世界でも同様だ。

研究医を志望する学生が減少している背景には、初期臨床研修制度の義務化や医師不足のために臨床の現場で多くの時間を取られ、卒業後のキャリアについて、研究医を志すなどの多様性を含めて熟考する余裕がなくなっている現状がある。

期育成)コース」など、同プログラム開始以前から他大学に先駆けて研究医養成に取り組んできた実績もある。

### 各学年を対象とした 多彩なプログラムを用意

東京医科歯科大学の研究医養成について、田中雄二郎理事・副学長(医療・国際協力担当)は語る。「本学の『知と癒やしの匠を創造し、人々の幸福に貢献する』という基本理念を実現するためには、優秀な臨床医だけでなく、研究者として医療を切り拓くような人材を輩出していく必要があります。ただし、必ずしも基礎研究を担う人材育成のみを目的とはしていません。早期に基礎研究を体験することで、自分の適性や専門を意識するきっかけにしてもらう意義もあり、将来臨床医に進むとしても学生にとってメリットが大きいと考えています」

● Top 20 best small universities in the world (Times Higher Education)

順位	大学名	国	学生数
1	カリフォルニア工科大学	米国	2,243
2	高等師範学校	フランス	2,400
3	エコール・ポリテクニーク	フランス	2,429
4	浦項工科大学校	韓国	3,055
5	リヨン高等師範学校	フランス	2,218
6	スウェーデン農業科学大学	スウェーデン	3,879
7	オレゴン健康科学大学	米国	2,838
8	コチ大学	トルコ	4,488
9	アラスカ大学フェアバンクス校	米国	3,837
10	サバンジュ大学	トルコ	2,739
11	ヌーシャテル大学	スイス	4,358
12	東京医科歯科大学 (TMDU)	日本	2,872
13	国立陽明大学	台湾	4,496
14	インド工科大学グワハティ校	インド	4,710
15	タルサ大学	米国	4,597
16	横浜市立大学	日本	4,122
17	フロリダ工科大学	米国	4,408
18	サビトリバイ・フール・ブネー大学	インド	4,858
19	国立科学技術大学	ロシア	4,441
20	東京海洋大学	日本	2,597

東京医科歯科大学は、2016年の「世界最高の小規模大学トップ20 (Times Higher Education)」で日本で第1位、世界第12位という高ランクを獲得。

このプログラムは、医学部の学部2年次から6年次を対象とした「研究実践プログラム」と、学部5年次から大学院まで一貫して研究に取り組む「研究者養成コース」から成る。研究実践プログラムの2015年度の履修者数は40人、研究者養成コースの履修者は延べ8人である。

また、東京医科歯科大学では、医学科の「プロジェクトセメスター (P.S.: 自由選択学習)」や「MD-PhD (医学研究者早期育成) コース」、歯学科の「研究実習」、「DDS-PhD (歯学研究早期

# 研究体験から研究医としてのポストまで シームレスな研究環境を整備

## 医学部の取り組み

### 学部2年次から研究を経験

医学部医学部の学部学生が研究に取り組むルートとしては4つある。2年次から6年次を対象とした「研究実践プログラム」、4年次の全学生必修の「プロジェクトセメスター（PS）」、5年次から研究をスタートする「研究者養成コース」、5年次の臨床研究の前に3年間の研究を行う「MD-PhDコース」だ。

中でも、学部2年という早期に研究を体験できる研究実践プログラムは、他大学にはない独自の取り組み。約15の研究室の中から配属先を選び、授業時間以外の放課後などに研究室に通って研究に取り組む。単位も認められ、学年末には1年間の研究成果をポスターで発表する。

浅原弘嗣教授は、同プログラムには研究を体験する以外にも多くのメリットがあると話す。

「昔の医学生は自ら研究室に飛び込んで武者修行をしたものですが、最近はそのような学生は少ない。学

生を後押しするためにも、このようなプログラムを作りました。研究を実践することで、自発的に学ぶこと、チームに貢献することなど、その後の学習や臨床実習にも役立つスキルが身に付くと考えています」

### 研究者養成の2つのコース

研究実践プログラムで研究への意欲が高まった学生には、研究者養成コースやMD-PhDコースといった本格的な研究者としての道が用意されている。これらの2コースは、通常より早めの5年次から研究できるという点で共通しているが、研究と授業との関わり方が異なる。

研究者養成コースは、臨床実習など5・6年次の授業は受けつつ、授業時間外を利用して配属先の研究室で研究を進める。コース修了後はそのまま大学院に進んで博士の学位を取得後、特任助教として研究を継続する流れだ。

他方、MD-PhDコース・DDS-PhDコースは、臨床実習が始まる前に博士号を取得してしまおうというプロ

## 未来の研究医を育成する多様なプログラム



医学部には、2～6年次を対象とした「研究実践プログラム」、4年次の全学生必修の「プロジェクトセメスター（PS）」、5年次からの「研究者養成コース」がある。歯学部には「研究実習」があり、全学生が4年次の6月から約7週間学ぶ。4年次修了後に大学院博士課程に進学して学位取得を目指す「MD-PhDコース」（医学部）・「DDS-PhDコース」（歯学部）も用意されている。

## 4年次での研究実習

歯学部では研究歯科医養成を目的とした「研究実習」を実施している。位置づけとしては医学部のPSと同様に、歯学部の全学生が4年次の6

月から約7週間、集中して研究に取り組む。希望すれば夏休みの8月まで継続でき、PS同様に海外の大学で研究機関での実習も可能だ。配属先も歯科系に限らず、医学部や学内研究機関など多岐にわたる。

学生が実習期間を有効に過ごせるよう配慮もされており、イントロダクションや配属先紹介などの準備期間は3年次2月からスタート。4年次の4月と5月には実験の進め方や



浅原弘嗣教授（プロジェクトセメスター委員長／医学部医学部 研究実践プログラム・研究者養成コース運営ワーキンググループ座長）

グラム。4年次修了後からの3年間で博士の学位を取得した後、学部5年に戻って臨床実習を受けて卒業する。MD-PhDコースと研究者養成コースを組み合わせ、そのまま研究を続けることもできる。

これらのプログラムのほか、医学部では4年次後期に5カ月間のプロジェクトセメスターを行う。こちらは全学生必修の科目で、基礎と臨床のどちらに進むにしても不可欠な科学的視点とを身に付けることが目的。

この期間を利用して、英国インペリアルカレッジやタイのチュラロンコーン大学など海外の提携校に留学する学生も多い。

「欧米でも自分のキャリアについて、『どう』より『何を』研究したかを重視します。研究に携わった経験はその後の医師としてのキャリアに生き



井関祥子教授（研究実習コーディネーター）

発表準備、統計の復習など、研究に必要なスキルを学ぶ講義もある。さらに、コース修了後のポスター発表で高評価だった学生を中心として、5年次や6年次に国内外で行われる学会やいわゆるリサーチ・デイで発表する機会が与えられる。

井関祥子教授によれば、研究実習が始まって以降は研究の道に興味を持つ学生が増えていくという。

「2、3カ月程度では受け入れていただいた研究室の役に立つことはできないと思いますが、実習に参加した学生に、研究マインドが育っていることは感じます。優秀な学生たちです。このプログラムは、学生が自分でも気づいていなかった適性や進路の可能性を見つかる良い機会にもなっているようです」（井関教授）

研究歯科医育成の取り組みは、学生に新たな道を示すだけでなく、臨床歯科医にとって必要な技能や知識、研究マインドを養うことにも役立っている。

## プロジェクトセメスター座談会 英国のPSで学んだ研究の醍醐味と魅力

英国インペリアル・カレッジのサラ・ランキン教授、グローバルキャリア支援室長の高田和生教授、実際に留学した医学部の板谷真子さん。PSのメリットや今後の展望について、それぞれの立場から話し合った。

**高田** 板谷さんはランキン教授の研究室でPSを行いました。どのような経験になりましたか？

**板谷** PS期間中は博士課程の学生と一緒に研究していましたが、その方に実験手技や論文の書き方など全て教えていただきました。

**ランキン** 彼は医学部在学中に博士課程に進んだ優秀な学生なんです。

**高田** 本学にはPSのほか、研究者養成コースなどの研究医養成プログラムを行っています。インペリアル・カレッジではどうでしょうか。

**ランキン** 英国でもインペリアル・カレッジは特殊で、4年生の1年を割いて興味のある基礎・臨床医学分野を学び研究を行うプログラムがあります。彼らは全員、理学士号（BSc）を取得します。そのため特徴的なBScプログラムも多数用意されています。

**高田** 板谷さんは留学中に、医学研究者交流のためのセミナーにも参加しましたね。

**板谷** 医学生や若い臨床医が自分たちのキャリアについて話すミーティングに数回参加して、様々なコースやキャリア形成について知ることができ、非常に刺激を受けました。例えば、紛争地で医療活動をしていた医師や宇宙医学の研究者に出会い、多彩な分野に医師の活躍の場があるのだと感じました。

**高田** では、板谷さんもキャリアに対する考え方が変わりましたか？

**板谷** PSを経験してから、研究にとっても興味を持つようになりました。とてもハードなことだろうと思いますが、臨床と研究のどちらも携わってみたいと思っています。特に、ランキン教授の研究室で経験した免疫学と血液学に興味を持っています。

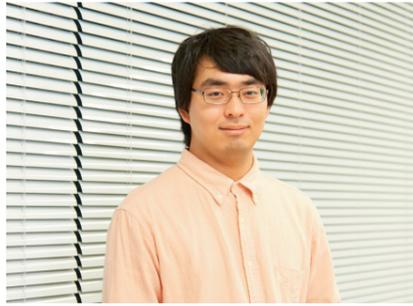
**ランキン** 板谷さんなら、十分にできるとは思います。是非頑張ってください。



（左から）高田和生教授、サラ・ランキン教授、板谷真子さん

# 研究医への第一歩

学部生のうちから研究に取り組む機会が提供されている東京医科歯科大学。医学科4年次のプロジェクトセメスター（PS）、歯学科4年次の研究実習には全員が参加する。医学科2年次から開始される研究実践プログラムには、2015年度は40人が参加した。参加した学生たちはまだ研究の入口をのぞいたにすぎないが、何を学び、将来にどう生かそうと考えているのか、学生の視点で語ってもらった。



【プロジェクトセメスター】  
山田浩文さん(医学科4年)  
肝胆膵外科分野  
田邊研究室所属

**My Research Theme**

新しいWHO分類の提唱—新規Imaging Biomarkerの開発—  
-新規Imaging Biomarkerの開発-

特徴と目的  
希少疾患である「神経内分泌腫瘍(NET)」の診断に、従来のCTやMRIに加え、PETを用いた診断法の開発。NETは、内分泌系と神経系を有する腫瘍であり、診断が難しい疾患である。NETの診断には、従来のCTやMRIに加え、PETを用いた診断法の開発が重要である。NETの診断には、従来のCTやMRIに加え、PETを用いた診断法の開発が重要である。

方法-1 Parametric Imaging  
方法-2 Parametric Imaging

新しいWHO分類の提唱—新規Imaging Biomarkerの開発—。希少疾患である「神経内分泌腫瘍(NET)」について、術中造影CT画像から予後を判断するという新しい評価方法を開発。

もともとは研究に興味がある方ではありませんでしたが、PSは6カ月間集中して研究に取り組める貴重な時間でした。それまでに受けた授業の中で最も興味を持った科目を担当されていた、肝胆膵外科の田邊教授の研究室を選びました。

研究テーマは、神経内分泌腫瘍という希少疾患に対する新しい画像診断方法の開発で、実際の患者さんの症例から検証する必要があるため、臨床データやカルテの読み方から学ぶ必要がありました。そこで、1カ月間医学科5・6年生の臨床実習に参加し、その中の講義や空き時間にCTやMRIを読影する練習を積極的に行いました。また、クリニカ

ルクラークシブの学生と一緒に臨床見習い実習に参加したことは貴重な経験でした。

自分にとってはPSが初めての研究となります。分野別に3人の外科の先生がご指導くださいました。研究室の大学院生や他分野の先生たちにも相談することができると、とても恵まれた環境だったと思います。研究内容も、これまでにない非侵襲な診断法として期待できるもので、先生から来年秋の学会で発表してみないかとも言ってもらえました。

将来は研究医になるかどうか決めていませんが、ここで身に付けた画像診断や統計の知識は将来の自分にとって大きな武器になるはずです。



【研究実習】  
小林万理恵さん(歯学科4年)  
分子発生学分野  
井関研究室所属

**My Research Theme**

INVESTIGATING APOPTOSIS IN A RAT MODEL OF BIRTH HYPOXIA  
「新生児低酸素脳症における細胞死の抑制」

Marie Kobayashi, Wei-Zhi Wang, Kai Kishi, Zaidan Molodt  
\*Basic Medical and Health Science Team, Department of Physiology, Anatomy and Genetics, University of Oxford, UK, \*Neuroscience Centre, Department of Physiology, Anatomy and Genetics, University of Oxford, UK, \*Developmental Neurology

Introduction  
Materials and Methods

新生児における低酸素虚血性脳症の治療法に対する評価。未だに有効な治療法が確立していない、新生児における低酸素虚血性脳症をテーマに、染色・酸素抗体法を用いてアプローチした。

東京医科歯科大学の学びの中で、難治疾患に悩む患者さんのための研究をしたいという思いが芽生え、4年次の研究実習を心待ちにしています。3年次の8月下旬からは、研究実習の事前準備として週に1、2回ほど井関研究室に通い、実験の基本などを学びました。

念願の研究実習では、6月から8月の約3カ月間、英国オックスフォード大学へ留学。10カ国以上から研究者が集まるオープンなラボの一員として、希少疾患の治療法をマウスで評価する研究に取り組みました。

実験を続けていると、異なる分野の実験をしているメンバーが声をかけてくれることも多く、別の視点か

ら役立つアドバイスをしてくれることが何度もありました。このような様々な分野の研究者がいる環境では、語学力に加えてコミュニケーション力の重要性も痛感しました。

実際の研究は、同じようなサンプル作りを何十時間、何日間と続けなければならぬ地道なもの。それでも多くの人の役に立つ研究を手掛けたいという気持ちは、以前よりも強くなっています。そのためにも、しっかりと臨床の経験を積み、自分の専門分野を見極めた上で大学院も選択肢に入れながら進路を決めていきます。海外研修に参加したことで、将来的な進路として海外の大学院も現実的に考えられるようになりました。

## 実際の臨床データを解析して新しい診断方法の開発にチャレンジ

## 英国の多国籍な研究環境の中で研究者として大切なことを学んだ

## 入学前から憧れていた研究を实践さらに研究の道に関心を持った



【研究実践プログラム】  
豊島梨乃さん(医学科3年)  
システム発生・再生医学分野  
浅原研究室所属

**My Research Theme**

ABCD-1遺伝子異常と疾患

ABCD-1: ATP-Binding Cassette sub-family D  
脂肪酸が蓄積  
B細胞により分解  
副腎白質ジストロフィーなどの疾患  
ペルオキシソーム  
細胞膜

CRISPRを応用した遺伝疾患の解析と治療法の開発。2年次のときの研究テーマ。CRISPRというゲノム編集の手法を使ってABCD-1遺伝子を切断し、外来DNAをノックインすることに成功。

私は高校生の頃から研究に興味を持っていたので、早い段階から研究室に入れる東京医科歯科大学を選びました。楽しみにしていた研究実践プログラムには2年次から参加し、3年次の今でも同じ研究室で研究を続けています。

所属している浅原研究室では、1人の研究員が指導者として1人以上の学生をサポートしてくれます。実験の進め方などは指導者と一緒に計画を立て、データが出るたびに相談して、また次の計画を立てるといった繰り返しです。

2年次では、ゲノム編集の基本的な手法を学び、3年次では分解され

やすいRNAを安定化させるための研究に取り組んでいます。辞書を片手にそれまで読んだことのなかった英語論文に目を通すなど、慣れないことに苦労することもありますが、内容が理解できるとますます楽しくなります。

研究室には、放課後に週1、2回通います。昼休みやちょっとした空き時間でも気軽に話せる和気あいあいとした雰囲気です。とはいえ、2年次の前期は解剖実習などが忙しく、あまり研究室に顔を出すことができませんでした。また、実験に慣れていないこともあって、2年次の11月頃までは思ったようなデータが

まったく取れませんでした。それだけに2月に開催される研究発表の直前にデータが得られたときはほっとしました。

2年、3年と研究に取り組んで、自分はシンプルな作業が好きだという意外な発見もありました。地道に手を動かすことに向いているようです。一方で、研究は自分でイチから道筋を立ててはいけません。道筋があり、そこを間違えたら全てが台無しになってしまいますから。

4年次のPSも、これまでお世話になった浅原研究室で研究をする予定で、浅原先生に協力してもらいながら少しずつ準備を始めています。PSは研究実践プログラムよりもじっくりと研究に取り組めるので、今からとても楽しみにしています。

# 大学院生 編

## 若手研究医のまなざし

医学部、歯学部を卒業した学生たちの多くは、臨床研修を経て臨床医としての道を歩む。そのような中で大学院生となった学生たちは、どのようなきっかけで大学院進学を決め、将来どのような夢を抱いているのか。研究一筋を決めた者、臨床と研究の両立を目指す者と三者三様ながら、今まさに研究医として自分の研究テーマと真正面から向き合っている大学院生たちに聞いた。

### 学部2年次の研究体験をきっかけに3年間集中して研究できるコースに

私は、臨床検査技師と細胞検査士の資格を取得していく中で、将来、より深く病理の仕事に携わりたいと考えてるようになりました。そのため、病理医を目指して、改めて東京医科大学歯科大学医学部に1年次から入学しました。

入学した当初は、早く一人前の病理医になりたい一心で、学業に専念していました。しかし、2年次に初めて履修した研究実践プログラムで人体病理学分野の研究室に通い、研究に対しての興味が大きく膨らみました。4年次のプロジェクトセミナーにおいても病理の研究室に所属して、オーストラリア国立大学との



[MD-PhD コース]  
和田友里子さん(博士課程1年)  
人体病理学分野  
江石研究室所属

共同研究(新規タンパク質の機能解析)に取り組みました。この研究を続けるためには、学部を卒業して大学院に進学するか、研究者養成コースを履修するという選択もありましたが、5年次で臨床実習が始まると研究に割ける時間は減ってしまいます。そうした理由から、自分の研究内容をより深めるため、プロジェクトセミナーから継続して実験に集中できる MD-PhD コースへの進学を決意しました。

や寂しさを感じることもあります。それでも、新規タンパク質の機能を解明するために研究に専念できる毎日はとても充実しています。この研究は、研究室の先輩や病理の先生方のご指導、病理の技師さんのサポート、また家族の応援など、多くの方の支えがあり、進めることができている。残り2年、研究生活にまい進していきたいです。

私の理想とする医師像は、病理医として臨床的に病理診断に携わりながら、発癌機構の解明や治療標的物質の検索などの基礎研究を通じて、がん医療に国際的に貢献できる医師です。現在の MD-PhD コースが修了した後も臨床実習や医師国家試験、初期研修と、まだまだ道のりは長いですが、頑張っていきたいと思っています。

**My Research Theme**

γ-glutamyl cycleに關する新規タンパク質の機能解析を研究テーマとし、主に炎症や発癌との関連を分子生物学的および病理組織学的に検討中。

### アレルギーを治す研究医を目指し 学部卒業後は大学院進学を決意

大学入学当時から研究に興味があり、いずれは臨床と研究を両立したいと考えていました。しかし、5年生から研究者養成コースで研究をしつつ、同級生たちと同じように臨床実習を行う毎日には想像以上に過酷でした。そのような状況では研究の分野で一流になるのは難しく、それどころか臨床と研究のどちらも中途半端になると感じました。

周りからは「研究者として成功しただけならば、できるだけ若いうちから取り組んだ方がいい」という話もよく聞きます。そう思うと臨床研修の2年間も惜しいと感じたため、研究者養成コースからそのまま大学院に進学することに決めました。



[研究者養成コース]  
三宅健介さん(博士課程2年)  
免疫アレルギー学分野  
烏山研究室所属

**My Research Theme**

好塩基球は樹状細胞よりMHCクラスII分子を獲得することで、抗原提示能を発揮する。GM-CSFは樹状細胞の生存と成熟を促進し、IL-4はTh2細胞の分化を誘導する。好塩基球はTh2細胞からIL-4を受け取り、さらにIL-4によって活性化される。

好塩基球と樹状細胞の相互作用によるTh2分化機構の解明。白血球の一種である好塩基球がアレルギー病態に關与するTh2細胞への分化に与える影響をアトピー性皮膚炎モデルなどで検討。

研究分野については、自分自身がアトピー性皮膚炎を患っていることから、免疫アレルギー学を選びました。最終的には自分のラボを持てるような研究者を目指していますが、あくまでもアレルギー疾患を治すような発見をすることが目標です。5年次、6年次の臨床実習も重要だと考え、研究との両立を頑張りました。

研究者養成コースでは奨学金が受けられるほか、早期に学会発表の機会が得られるなど、学部在学中から研究をサポートしてもらえるのが魅力です。今はまだ研究の基礎を築いている段階ですが、この経験を生かし、多くの人の役に立つような研究医になりたいと考えています。

### 将来、歯科医師として治療するとき、研究で得た知識や視点を役立てたい

私は、歯科医師を目指して東京医科大学歯科大学に入学しました。研究の道は意識していなかったため、大学院進学は考えていませんでしたが、現在は、研究実習で所属したときと同じ井関研究室で研究に取り組んでいます。研究テーマは、発生段階での遺伝子発現の解析や制御です。脳室の内壁にあり脳脊髄液を産生・分泌する脈絡叢の形成と、脳の血管網構築の遺伝子を調べています。

研究を「何かを明らかにしようとする」としたとき、自らその方法を考え、トライアンドエラーを繰り返しながら答えを導いていく過程に醍醐味があると思います。道筋を立てて考える姿勢は、私が将来、歯科医師になったときにも役立つと考

[歯学基礎分野]  
横山紀典さん(博士課程2年)  
分子発生学分野  
井関研究室所属

**My Research Theme**

脈絡叢形成と脳の血管網構築におけるFoxc1遺伝子の機能

脈絡叢形成と脳の血管網構築におけるFoxc1遺伝子の機能。水頭症の原因遺伝子として知られるFoxc1遺伝子が、脳内においてどのような働きをするのか、野生型マウスとの比較により検討。

えています。

私は、東京医科大学歯科大学に入学する以前に他大学で工学を学んでおり、修士課程を修了しています。そのため実験や研究についてはある程度の知識と経験を身に付けています。しかし、異分野の研究手法やアプローチを理解するという意味でも、改めて東京医科大学歯科大学の大学院で研究に取り組むことは有意義であると感じています。

いずれ自分は歯科医師として臨床に携わることになります。しかし、将来、臨床現場に新しい医療技術が登場したとき、研究に取り組む中で身に付けた科学的な視点や課題解決能力が役立つのではないかと期待しています。