

#### (4) 教育研究分野の研究内容

出願時の志望に基づき、入学時に以下の分野のいずれかに配属されます。

なお、2025年度第2回目の募集分野に変更があった場合は、HP等により別途通知します。

#### 生理学・細胞生物学講座

##### Department of Physiology and Cell Biology

##### 膜動態学分野

匂坂 敏朗 (e-mail: sakisaka@med.kobe-u.ac.jp)

膜動態学分野では、膜の変形による細胞の形態形成機構、膜輸送による細胞内小器官の形成機構について研究しています。それらについて、構成分子とその分子集合体、及びそれらと膜からなる functional unit の同定と機能発現の原理を生化学的手法と細胞生物学的手法の両方を駆使して明らかにします。さらに得られた結果をもとに、それぞれの機能について人工膜を用いて生化学的手法により再構成しています。「膜」と「自己組織化」という観点から細胞機能を捉え直し、生命の統合的理解を目指すとともに、創薬開発に繋がる研究を展開します。

##### 細胞生理学分野

(2024年10月入学・2025年度第1回は募集しません。)

##### 生理学分野

(2024年10月入学・2025年度第1回は募集しません。)

##### 神経情報伝達学分野

上山 健彦 (e-mail: tueyama@kobe-u.ac.jp)

私達の研究室では、感覚器障害(内耳、網膜)、脳腫瘍、神経変性疾患などを含む神経系疾患の病因・病態究明と治療法開発を、種々の遺伝子改変マウスを用いて取り組んでいます。難聴は、感覚障害中最多の疾患(世界人口の約5%が罹患。スマートホンの普及により、若者の約半数が難聴になるとのWHOの提言が2019年になされた)ですが、根本的な治療法は存在しません。内耳、網膜、脳は、高度に分化した器官・臓器で、視・聴覚障害や神経膠腫を含む悪性脳腫瘍は、今なお難病です。私達は、感覚の受容には、元来【左右差】が備わっているとの仮説を立て、感覚受容の【左右差】こそが、優位脳・利き目・利き耳などの機能極性を生み出す原因だと考え、その成立機序解明と【左右差】を有する疾患の解明を目指しています。私達研究室の最終目標は、上述疾患の新規治療法開発や創薬です。また、人材育成(特に、プレゼンテーション力とディスカッション力)には力を注いでいます。大所高所から状況を判断できる力を鍛え、「新たな発想」「予想外の発見」を生み出す素地を育成します。

##### 生体構造解剖学分野

仁田 亮 (e-mail: ryonitta@med.kobe-u.ac.jp)

生体構造解剖学分野では、「クライオ電子顕微鏡による生命の根幹に関わる生理・病理現象の分子機構解明」を目指して研究を進めています。クライオ電子顕微鏡構造解析技術は、様々な分子の「かたち」を精細な三次元構造として描出することを可能にしました。そして、分子から個体に至る様々なレベルでの構造・機能解析を併用することにより、分子が生体の中でどのように働くのか、また分子の異常によりどのように疾病を発症するのか、を知ることができます。現在、以下のプロジェクトを推進しています。詳細は、<http://structure.med.kobe-u.ac.jp/about-us/> をご覧ください。

- 1) 微小管ダイナミクス制御の生理・病理機構：細胞極性形成(心筋細胞・神経細胞・消化管上皮細胞)機構とその破綻
- 2) 幹細胞システムによる恒常性の維持と感染や腫瘍からの生体防御機構
- 3) 骨髄内で織りなされる造血細胞と骨髄微小環境と骨代謝のクロストーク
- 4) 心筋メカノバイオロジー機構とその破綻による疾患発症の構造基盤の解明：拡張型心筋症
- 5) 神経変性疾患モデル細胞を用いたクライオ電子顕微鏡分子構造解析：パーキンソン病、アルツハイマー型認知症

## 6) 原子レベルで解明するトキソプラズマ寄生細胞膜破壊と病原性因子によるその破綻

### 神経分化・再生分野

(2024年10月入学・2025年度第1回は募集しません。)

### 生化学・分子生物学講座

#### Department of Biochemistry and Molecular Biology

### 生化学・シグナル統合学分野

(2024年10月入学・2025年度第1回は募集しません。)

### 分子細胞生物学分野

(2024年10月入学・2025年度第1回は募集しません。)

### 膜生物学分野

伊藤 俊樹 (e-mail: titoh@people.kobe-u.ac.jp)

細胞膜や細胞骨格にかかる「力」は、様々なシグナル伝達経路を制御する重要な因子として注目されており、膜生物学分野では、その分子メカニズムの解明を目指しています。がん悪性化の主な要因である浸潤性の細胞運動は、細胞膜とこれを裏打ちするアクチン細胞骨格の大きな構造変化を伴いますが、その形態変化を支えるのが細胞膜にかかる「膜張力」です。私たちは細胞運動を制御する、膜張力のセンサー分子を発見し、RacやN-WASPを介したアクチン重合が、膜張力により制御される仕組みを明らかにしました。興味深いことに、光ピンセット法を用いてがん細胞の細胞膜張力を比較すると、がん細胞の悪性化に伴い膜張力が低下すること、遺伝学ツールをもちいて人為的に細胞膜張力を上昇させると、悪性がん細胞の浸潤・転移能が抑制されることも分かりました。私たちの研究室では、これらの知見のもとに、新たな抗がん戦略に向けた以下の基礎研究を推進しています。

- 1) がん細胞の浸潤・転移における細胞動態の分子機構
- 2) イノシトールリン脂質を介したシグナル伝達と疾患メカニズム
- 3) 細胞膜の「張力」によるシグナル伝達の制御機構
- 4) 細胞融合の分子メカニズム

### 薬理学分野

古屋敷 智之 (e-mail: tfuruya@med.kobe-u.ac.jp)

厳しい環境や過酷な状況によるストレスは、心身の機能に多様な影響を与えます。例えば、短期的で克服可能なストレスはストレスに対処するための適応的な反応を促し、ストレスに対する順化や抵抗性(レジリエンス)を高めます。一方、長期的で克服不可能なストレスは抑うつや不安亢進、認知機能障害を誘導し、うつ病など精神疾患や多様な身体疾患のリスクを高めます。その場合でも全ての個体で抑うつや不安亢進が生じるわけではなく、ストレス感受性には大きな個体差があり、ストレスに対するレジリエンスの存在が推測されます。しかし、ストレスやレジリエンスのメカニズムには不明な点が多く、ストレスに着目した治療法開発は確立していません。また、脳の老化でもやる気や認知機能の低下が生じます。脳の老化にも大きな個体差があり、レジリエンスの存在が推測されますが、実態は不明です。当分野は、ストレスによる心身の変化や脳の老化、レジリエンスを司る生物学的基盤を解明し、うつ病を始め心身の病を克服する革新的医薬品の開発を目指しています。現在は以下の研究を推進しています。

1. ストレス・老化による脳機能変容とレジリエンスに関する神経・グリア細胞に関する研究
2. ストレス・老化による脳機能変容とレジリエンスに関する神経回路に関する研究
3. ストレス・老化による脳機能変容とレジリエンスに関する脳・末梢臓器連関に関する研究
4. ストレス・老化による脳機能変容とレジリエンスに関する多階層オミクスデータ統合に関する研究

## 病理学講座

### Department of Pathology

#### 病理学分野

(2024 年 10 月入学・2025 年度第 1 回は募集しません。)

#### 病理診断学分野

(2024 年 10 月入学・2025 年度第 1 回は募集しません。)

## 微生物感染症学講座

### Department of Microbiology and Infectious Diseases

#### 臨床ウイルス学分野

森 康子 (e-mail: ymori@med.kobe-u.ac.jp)

臨床ウイルス学分野では、主にヘルペスウイルスの感染機構を明らかにし、病態解明や制御法開発に繋げることを目指しています。ヘルペスウイルスは、一度宿主に感染すると潜伏感染状態となり、宿主と生涯を共にします。宿主の免疫低下時にウイルスは再活性化し、宿主に病気を引き起こします。ウイルスはどのような機序で再活性化し、どのようにして宿主に病気を引き起こすのでしょうか？これはヘルペスウイルス学にとって未だ解明されていない大きな謎です。そこで我々は、ヘルペスウイルス感染時に変動するウイルスおよび宿主因子の機能を分子及び個体レベルで解析することによって、ウイルスの再活性化及び病原性発現機構の解明を目指しています。また、新型コロナウイルス感染症の病態解明や制御法開発に関する研究も行っています。研究室では、海外からの留学生も多く、国際色豊かな環境下で研究を進めています。一緒に未知なるウイルス学の世界を探索しましょう。

#### 感染制御学分野

勝二 郁夫 (e-mail: ishoji@med.kobe-u.ac.jp)

感染制御学分野では肝炎ウイルス (B 型、C 型) のウイルス増殖や病原性、肝発癌の分子機構の解明と新規の感染症制御法の開発を目指しています。B 型肝炎ウイルスの増殖を阻害する新規阻害剤の探索、C 型肝炎ウイルスによるシャペロン依存性オートファジー (CMA) やエンドソーマルミクロオートファジー (eMI) による病原性発現機構、ウイルス増殖機構を解析しています。ウイルスは自律増殖できず、宿主細胞の機能を巧みに利用して、ウイルス増殖に適切な細胞環境を構築し、ウイルス増殖の過程でヒトに癌などの重篤な病態を惹起します。私達はウイルス-宿主相互作用という観点からウイルスと細胞の両側面から研究を進めています。研究では分子生物学的手法と組換えウイルスを用いたリバーシジェネティクスを用いて解析しています。また、肝炎ウイルス以外にユビキチン-プロテアソーム系を標的にした創薬研究や、インドネシアにおける下痢症ウイルス (ロタウイルス、ノロウイルス、サポウイルス) の分子疫学研究など幅広い研究を進めています。さらに、新型コロナウイルス SARS-CoV-2 の免疫回避機構および病原性発現機構の研究を行っています。感染症学はミクロの世界からグローバルな感染流行まで幅広くダイナミックな研究領域です。感染症に興味がある方は是非一緒に研究しましょう。

## 地域社会医学・健康科学講座

### Department of Social / Community Medicine and Health Science

#### 生物統計学分野

(2024 年 10 月入学・2025 年度第 1 回は募集しません。)

#### 橋渡し科学

真田 昌爾 (e-mail: ssanada@med.kobe-u.ac.jp)

橋渡し科学では、新しい用途の医薬品・医療機器などが開発・上市に至るまでの臨床開発・臨床研究が近年ますます複雑化・長期化する中、より良い医療エビデンスを構築し、またより先進的な医療技術・製品をより早く社会に届けて医療の発展に資するために、臨床開発・臨床研究を、研究倫理や被験者保護を踏まえつつより効率化するプロセスを「科学」します。例えば医療開発にかかる研究システムや制度、さらには有用で効率的な臨床研究デザイン・管理・実施の体系や、それらを支える支援及び人材の教育・開発のあり方に至る、幅広い評価・改善・実践に関する研究を進めます。

#### 医薬食品評価科学分野

坂本 憲広 (e-mail: nori@med.kobe-u.ac.jp)

医薬食品評価科学分野では、これまで漢方薬や機能性食品の効能の評価及びその分子機構の解明などを中心に、従来の手法では評価が困難な医薬食品や医療技術について研究してきました。その中の1つとしてスピリチュアルケアがありますが、コロナ禍において入院患者の面会が制限されるなどスピリチュアルペインが多くなっており、適切で効果的なスピリチュアルケアが強く求められるようになってきています。そこで、本分野では臨床現場と連携してスピリチュアルケアの効果の可視化を行い、AIを用いて定量的評価を行う手法を研究するとともに、リモートでのケア手法の研究開発などを行っています。

**確立されていない分野ですが、社会的にも意義のある研究であると考えています。**

#### 法医学分野

(2024年10月入学・2025年度第1回は募集しません。)

#### 未来医学講座

Department of Future Medical Sciences

#### 幹細胞医学

青井 貴之 (e-mail: ipsc@med.kobe-u.ac.jp)

幹細胞は自己複製能と分化能を持つ細胞です。生体内には多様な種類の幹細胞が存在し、個体発生や組織の恒常性の維持という生理的現象において重要な役割を果たすことが知られているのに加え、腫瘍をはじめとする様々な病態についても、幹細胞の機能異常としての理解が近年進んでいます。また幹細胞を用いた再生医療や創薬の臨床応用例も多くみられるようになってきました。幹細胞医学分野では、幅広い臓器や疾病領域に関して、幹細胞に焦点を当てた様々な生命現象の理解や、iPS細胞をはじめとするヒト幹細胞を扱う技術を活用した病態モデル構築や再生医療技術の開発に取り組んでいます。

#### 分子疫学分野

篠原 正和 (e-mail: mashino@med.kobe-u.ac.jp)

分子疫学分野では、公衆衛生学・疫学を基盤としつつ、様々な疾患について、超早期診断・未病における介入を可能とする先端的研究を目指します。曝露とアウトカムとの関連を検討する疫学において、今日さまざまなオミックス情報が、分子疫学研究として導入されつつあります。我々は、新しい分子疫学研究の手法として、質量分析技術を基盤とした低分子代謝物の包括的解析(メタボローム解析)に取り組んできました。水溶性代謝物・脂溶性代謝物の動きを捉えることで、さまざまなヒト疾患病態の新たな理解を進め、超早期診断・未病における介入を実現したいと考えています。

できたばかりの小さな教室ですが、教員それぞれがコアとなる技術を持ち寄り、上記の夢を目指しています。教授の篠原が、質量分析を応用した次世代オミックス研究を担当、助教の西森が、深層学習・機械学習等を用いた医療AI・データサイエンスを担当、そして特命助教の片岡が、公的統計データを用いた社会疫学を担当します。

質量分析を応用したメタボローム解析では、篠原がセンター長を兼務する質量分析総合センターとの連携のもと、ガスクロマトグラフ質量分析計・液体クロマトグラフ質量分析計を活用した研究を行っています。生化学、分析科

学の基礎から、オミックスデータと臨床データの統合処理まで、幅広いスキルを学びましょう。

医療 AI・データサイエンス領域では、AI 技術（深層学習や機械学習）と医療データを組み合わせて疫学研究を行っています。特に、循環器系の画像やデータを用いた AI モデル開発に注力しており、新たなモデルの開発なども行っています。先端的な研究に参加することで実践的なスキルを習得し、学術的成果を追求するだけでなくそれを社会に応用することを目指しています。

社会疫学領域では、国や自治体が保有する公的統計データを活用した疫学研究に取り組んでいます。特に健康の社会的決定要因を解明する社会疫学研究に着目し、日本・自治体内における健康格差のモニタリングやメカニズム解明、格差縮小に向けた介入効果予測を行っています。公的統計データの利活用、自治体との協働体制のもと研究を遂行することで、公衆衛生のスペシャリストとして必要なスキルの取得、そして国・自治体とアカデミアの架け橋となれるような人材育成を目指しています。

## 免疫学

菊田 順一 (e-mail: jkikuta@med.kobe-u.ac.jp)

免疫システムは、病原微生物からわれわれの体を守るために作られた、生命にとって必要不可欠な生体防御機構です。しかしながら、免疫システムが破綻すると、自己免疫疾患やアレルギー疾患、感染症、がんなど多くの疾患を発症します。そのため、免疫システムの破綻機序を解明し、それに立脚した治療応用、医療技術開発を実現することは、医学的にも社会的にも重要な課題です。免疫学分野ではこれまで、動物個体が生きた状態で様々な臓器を観察する生体イメージング系を開発し、生きた免疫細胞の挙動を可視化することに成功しています。本技術を活かして、自己免疫疾患や肺線維症、がんなど様々な難治性疾患の発症初期における病態を解析し、「病気がなぜ引き起こされるのか」を明らかにすることで、副作用の少ない理想的な治療法の開発に役立てたいと考えています。

## バイオリソース・ヘルスケア統合解析科学分野

松岡 広 (e-mail: matsuo@med.kobe-u.ac.jp)

高齢化により、がん・認知症・フレイル等が増加し、社会的・経済的な影響が懸念されています。そこで、患者数自体の増加を抑制するための「発症前診断」法や予防介入法、更には、先制医療や個別化医療の進展が求められています。

バイオリソース研究・開発推進学分野では、診療科と共同して、血液や組織などの実診療由来の「ヒト検体」を研究対象とし、疾患の早期診断、治療効果予測、再発リスクの評価に有用なバイオマーカーの探索を行っています。また、患者検体から同定したバイオマーカーの候補遺伝子を mimic して発現する細胞株を、ゲノム編集技術により作製し機能解析を行うことで、疾患進展のメカニズムを実証する研究も進めています。また、術前リキッドバイオプシーによる予後予測モデルを構築し、精密ロボット手術の再現性を向上させる研究 (AI 研究者との共同による集合知構築) にも取り組んでいます。これらの研究を通して、患者個別の最適化医療の実現に貢献することを目指します。

また、当分野では、トランスレーショナル領域における臨床研究計画の立案や遂行方法、倫理的・法的・社会的課題に対する学習も可能です。

### 【現在遂行中のプロジェクト】

- ・筋浸潤性膀胱癌患者に対するリキッドバイオプシーを用いたバイオマーカーの探索（「個別化精緻手術支援予後予測モデル研究」@神戸未来医療構想）
- ・複数耐性機序同時克服による新しいがん併用療法の開発
- ・リンパ腫患者由来 B リンパ球を用いた自然免疫分子に対するヒトモノクローナル抗体の網羅的取得

## 内科系講座

Department of Internal Related

## 薬剤学分野

矢野 育子 (e-mail: iyano@med.kobe-u.ac.jp)

薬物治療の個別化・最適化に向けた臨床薬理研究を基礎と臨床の両面から行います。

1. スペシャルポピュレーションに対する治療最適化のためのファーマコメトリクス応用  
血中濃度を測定することが困難である特殊患者集団（小児、妊婦、高齢者など）に対して数理的な手法により薬物動態や薬効・副作用を予想します。
2. パーキンソン病発症機構の解明と新規治療薬候補の探索  
パーキンソン病発症メカニズムを解明し、新たな治療標的となる分子を探索します。また、ドラッグ・リポジショニングによる新規作用機序に基づくパーキンソン病治療薬候補についても探索します。
3. 慢性腎臓病の新規治療薬開発  
慢性腎臓病の治療薬を新たなアプローチにより探索し、その有効性を評価します。さらに、有効性を示す化合物から慢性腎臓病に作用する機序を解明し、新たな治療標的を探索します。

## 次世代のがん放射線治療医学物理士養成コース

佐々木 良平 (e-mail: rsasaki@med.kobe-u.ac.jp)

近年、IMRT や定位放射線治療を始めとする高精度放射線治療や粒子線治療の需要は急増しており、その高精度放射線治療の品質管理、放射線治療計画の主軸を担う医学物理士が求められています。本コースでは将来、医学物理士として放射線を用いたがん治療を担う意欲のある理工系および放射線技術系出身の学生を募集し、放射線腫瘍学、医学物理、放射線生物学を総合体系的に教育します。放射線治療装置の精度管理、品質管理という側面を実習すると同時に、がん治療学、放射線腫瘍学を医師と共に学習し、放射線治療の基礎知識や最新の治療方法のアップデートを修得することを達成目標とします。本学医学部附属病院での実習以外にも、神戸低侵襲がん医療センターや神戸陽子線治療センター等の関連病院での見学や演習等も検討しております。

## 次世代がんリハビリテーションのための人材養成コース ※2025年度より募集

酒井 良忠 (e-mail: yossie@med.kobe-u.ac.jp)

近年、がん患者の増加とがん治療の進歩によりがん生存者が増加してきています。またがん治療の外来移行、在宅の看取り、がん治療の高額化による就労の必要性など、がん生存者が社会で活動し、身体機能を維持することが必要となってきています。さらにがん患者の高齢化に伴い、がん患者のロコモティブシンドローム、フレイル、サルコペニアといった問題が表面化しており、それらが治療成績や生命予後に結びついていることも徐々に明らかとなってきております。このような環境の中で、がん患者に対するリハビリテーション診療はその重要性を大きく増大させており、さらなるエビデンスの構築が必要となっています。本コースではリハビリテーションセラピストとして、がん患者へのリハビリテーション診療の中心を担う人材の育成と目的とし、多数のがんリハビリテーション診療を行っている神戸大学医学部附属病院および同国際がん医療・研究センターにおける実習と臨床研究手法、がん治療学、がんリハビリテーション医学などを学び、がんリハビリテーション診療の最新知識をアップデートするとともに、将来のがんリハビリテーション診療のエビデンス構築を行える人材を育成することを達成目標とします。