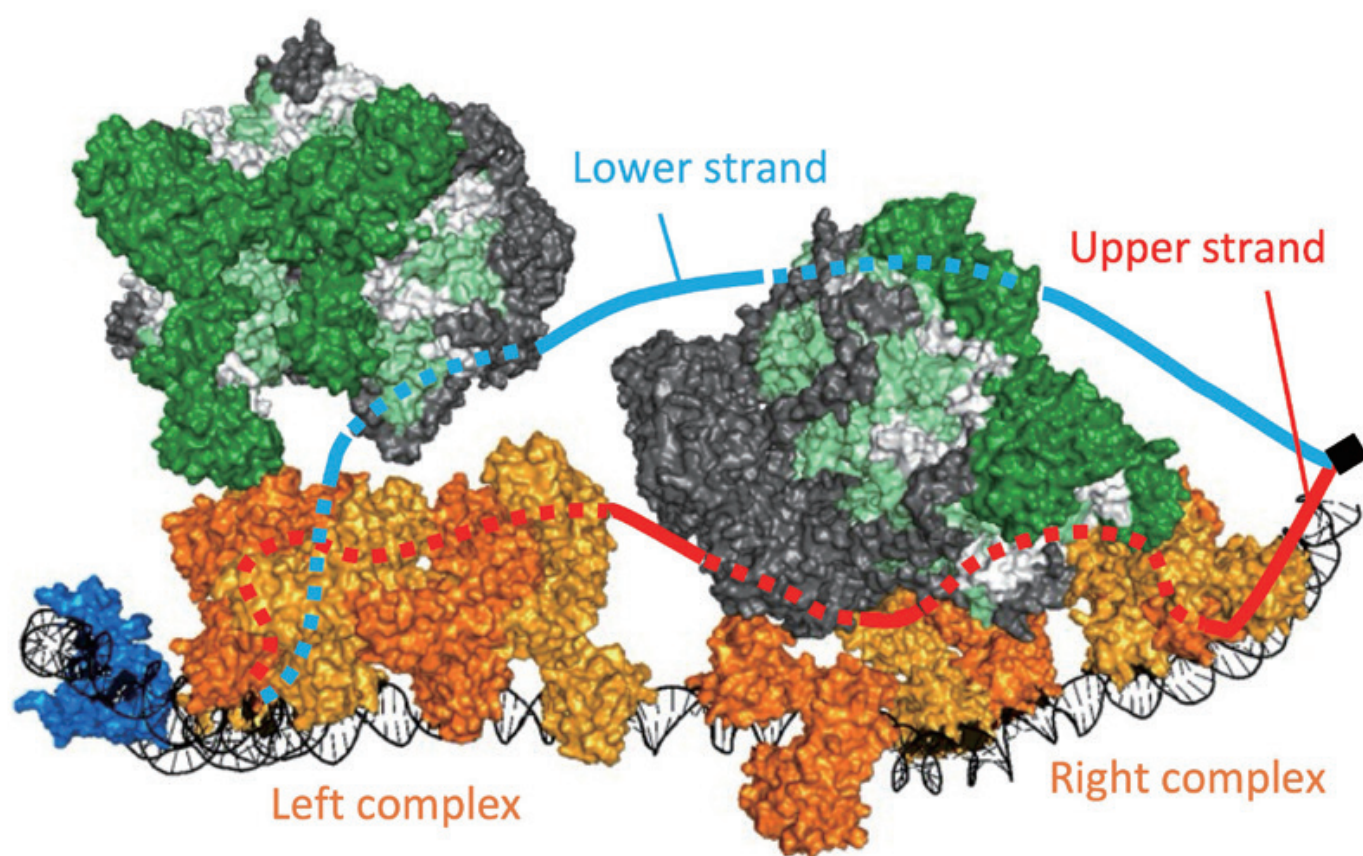




人類の健康に奉仕する薬学

Pharmaceutical Sciences

Kyushu University 2026



【2025年度のハイライト研究】大腸菌の複製開始複合体と複製ヘリカーゼの相互作用モデル(筆頭著者: 鶴田匠くん(D3・分子生物薬学分野))
Nucleic Acids Research誌に掲載。詳しくは九大ホームページをご参照ください(<https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/1393>)。



九州大学大学院薬学府
九州大学薬学部

薬学は生体の科学と物質の科学の融合深化を図り、医薬の創製とその適正な使用および環境と健康の問題を含めて、疾病および健康を広範囲に亘って探究する学問です。そして、その成果を技術や技能として具体的に確立し、社会に還元することにより人類の健康と福祉・医療の増進に貢献していく学問分野です。

近年、生命科学のあらゆる領域で画期的な発見、発明が起こっています。医薬品の開発研究はそれらの発明・発見を積極的に取り込むことで著しく進展してきました。今や、人類のゲノムは塩基配列が解読され、これから膨大な遺伝子の機能や遺伝子から作り出されるあらゆるタンパク質の機能を解明する段階です。既知の遺伝子とその変異が起こす病気に関しては、遺伝子工学的な手法による遺伝子治療もいくつかの疾患で既に臨床応用されており、また近年は幹細胞の活用などに基づく細胞治療・組織再生など再生医療の研究も盛んです。薬物治療に関しては、一人一人の遺伝子の違いを認識することによって、その人に合ったテーラーメイドの薬を処方することも将来は夢ではあません。創薬においても、バイオインフォマティクスやコンピュータサイエンスの進歩により、酵素・受容体の活性と機能に密接に関係した医薬品を実際に分子設計することも可能になってきています。さらに、化学の進歩により、医薬品の合成化学も革命的に進歩しています。今までは治療薬がなかった疾病に対しても新たな薬が生まれる可能性もが高まっています。このように、薬学には人類の健康と福祉に貢献する大きな夢が託されていると言っても過言ではありません。

薬学部および 薬学府の教育目的・目標

学部教育は、社会におけるリーダーとして相応しい使命感と倫理感を涵養し、薬の専門家としての知的および技術的基盤形成に必要な学理を教授するものです。さらに、豊かな想像力と研究能力を培う基礎教育課程として位置付けています。これらの課程を通じて、生命の仕組みと謎、健康と環境の関わり、先端的創薬技術の開拓とその必要性、並びに医薬品適正使用のサイエンスの解説を提供します。本学部では、単なる知識の集積ではなく、人類や社会との関わりにおいて、創薬の重要性並びに医療の中の薬の意味を考え、どのように生かしていくのかという視点から見つめる自発的態度の育成を目指しています。

薬学研究院においては、薬の専門家、あるいは研究者としての知識や技術を生かしていく上で、倫理、教育、医療人としての見識など、豊かな人間性やコミュニケーション能力の育成もめざし、国際的に活躍できる人材の養成を志しています。専門分野の研究のみならず、社会科学的・人文科学的な面も含めて薬に関わる諸問題に多角的に取り組み、かつ総合的に判断する力を養います。

Pharmaceutical sciences contribute to human health What should be done by pharmaceutical scientists?

Pharmaceutical sciences affect both life sciences and physical sciences, and focus on the study of human health and diseases. Pharmaceutical sciences aim to develop new medicines to improve health and encourage the correct use of drugs. Pharmaceutical sciences also contribute to the creation of new knowledge and technology that contribute to the improvement in human health and welfare. In recent years, novel findings and discoveries have been reported in many areas of the life sciences. The pharmaceutical sciences have contributed to such advances. For example, the success of human genome project has prompted us to investigate the function of each gene and its products. Regarding human diseases, gene therapy has been applied to a number of disorders, and tissue engineering, including stem cell technology, is expected to be of major benefit in the treatment of many complex disorders. Tailor-made treatments are no longer simply a dream. Analyses of the DNA polymorphisms of each person will make such therapy possible in the future. Advances in chemistry as well as bioinformatics and computer science have allowed us to design and synthesize drugs which interact with important bioactive molecules such as enzymes and receptors. These new advances are expected to lead to the development of new treatments for a number of presently incurable diseases. Thus, the pharmaceutical sciences are very important and essential for the future of human health and welfare.

Pharmaceutical Sciences in Kyushu University: subject and goal

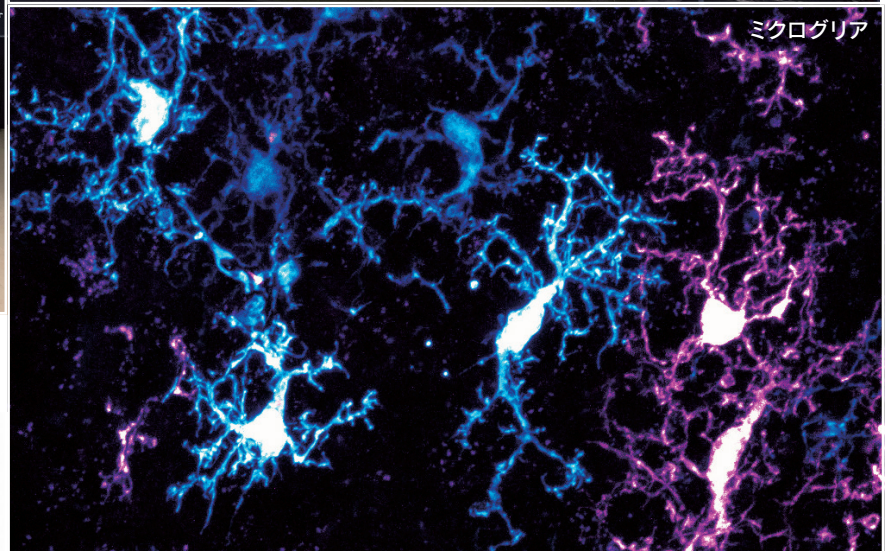
Students in the undergraduate school are supposed to study pharmaceutical sciences so that they become highly educated scholars in these fields related to medicine and patient care. They are also expected to become responsible members of society with a highly developed morality. Students are encouraged to learn to develop a creative approach to the pharmaceutical sciences. They are also encouraged to study a wider range of scientific disciplines since the pharmaceutical sciences address many issues including the mechanisms governing life itself, environmental factors affecting health, advanced technology associated with the production of new medicines, and strategies for the safe usage of medicines. What is medicine? What is life? How to use medical drugs? To answer these questions, students are supposed to learn the importance of pharmaceuticals and the role of drugs in treatment by studying general sciences. This approach encourages the students to consider various important issues such as the risk posed by drugs to human life. The graduate school of pharmaceutical sciences educates students so that they become experts or researchers in this field. The school also expects that the students should become scholars with a social responsibility at an international level. Therefore, the students are supposed to be trained not only in the pharmaceutical sciences but also in general science.



有機化合物の構造決定に用いられる核磁気共鳴装置



グリーンファルマ研究棟



ミクログリア



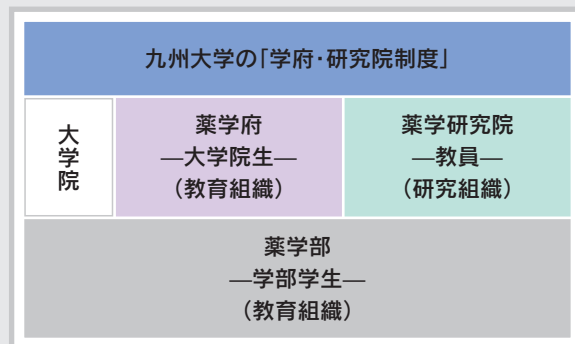
葛根湯の構成生薬



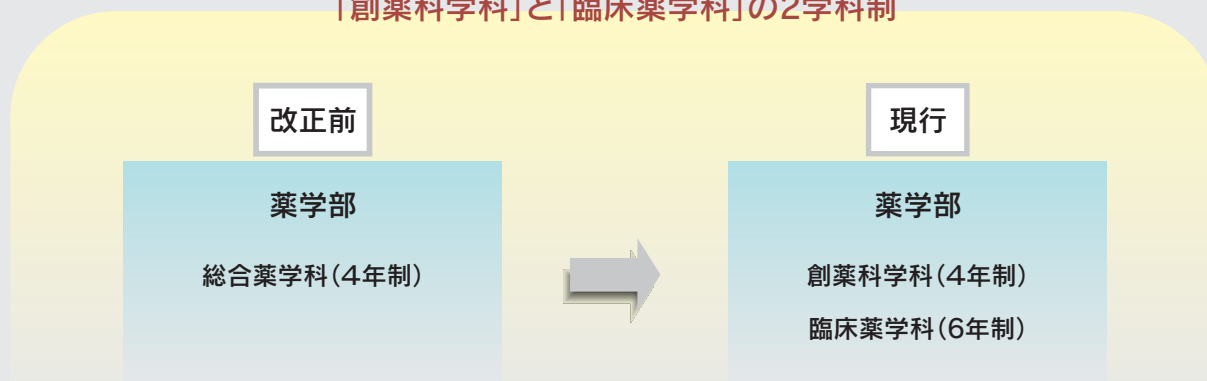
キラルアミノ酸一斉分析装置

九州大学薬学部は、昭和 25 年に九州大学医学部薬学科として発足し、昭和 39 年に薬学部として独立しました。その後現在に至るまで様々な変遷を続け、大学院重点化(大学院に、より重点をおいて、教育研究組織を構成すること)に伴い、平成 12 年度からは、薬学部・薬学府・薬学研究院の3つの組織からなる体制に改められました。これは、九州大学が全国で初めて導入した「学府・大学院制度」、すなわち、大学院の教育研究組織である「研究科」を、大学院の研究組織としての「学府」(Graduate School)と、教員の所属する研究組織である「研究院」(Faculty)とに分離し、相互の柔軟な連携を図るための制度です。この制度改革により、薬学府の大学院生を薬学研究院のみならず他の研究院(例えば医学研究院や理学院)の教員が共同して指導する

ことができ、従来の学問分野を超えた次世代の先端的・学際的研究者を育成し輩出することを目指しています。



「創薬科学科」と「臨床薬学科」の2学科制



学校教育法および薬剤師法の一部改正に伴い、平成 18 年度から薬剤師養成教育が従来の 4 年制から 6 年制へと変わりました。九州大学薬学部は、総合薬学科 1 学科制で、学部教育を行っていましたが、この制度的改正を受けて、創薬に関わる研究者を養成する

教育年限 4 年の「**創薬科学科**」と、実務能力の高い薬剤師を養成する教育年限 6 年の「**臨床薬学科**」の 2 学科制に学部教育課程を改組しました。薬剤師国家試験の受験資格は、6 年制の「臨床薬学科」の卒業生に与えられます。

両学科の定員等

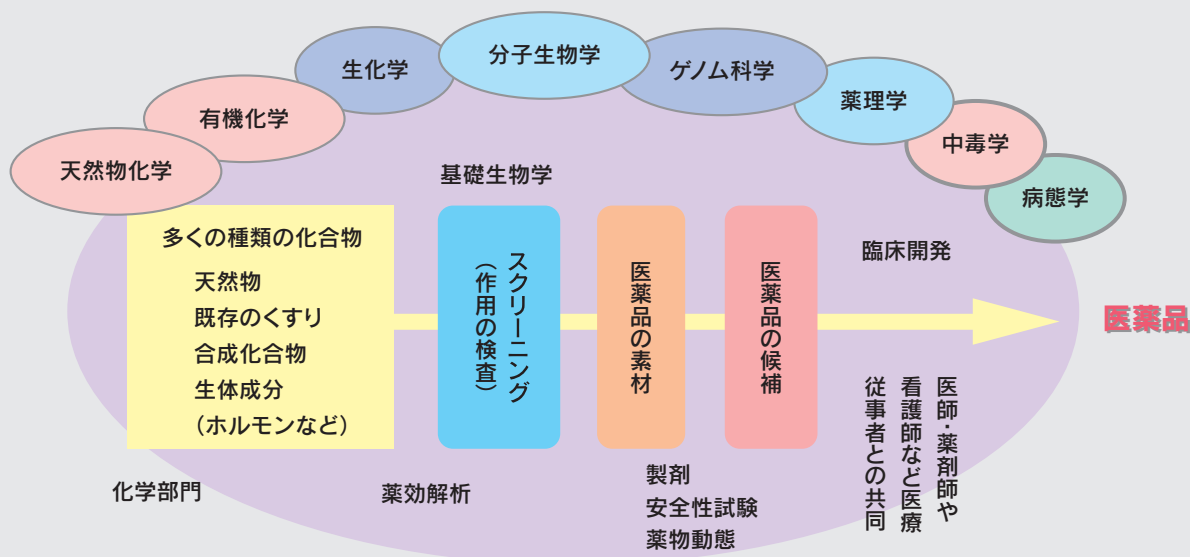
薬学部		教育年限	定員	学位(学士)	薬剤師国家試験受験資格
学 科	創薬科学科	4年	49名	創薬科学	なし
	臨床薬学科	6年	30名	薬学	卒業により得られる

研究者養成の「創薬科学科」

21世紀の人々の健康を維持するためには、治療薬や予防薬などの新しい医薬品の創製が必要になっています。医薬品の創製には、生命のメカニズムの解明や障害因子の特定、並びにそれらの情報を基に副作用の少ない理想的な医薬品の発見や設計ならびに化学合成が必要です。そのため、これからの創薬研究者には、これ

らの幅広い学問分野に精通しつつ得意な専門分野を極められる総合的な能力が期待されています。

「創薬科学科」は、創薬研究に関連する教育を強化し、社会で活躍できる職業研究者、ならびに最先端の創薬研究において国際的に活躍できる指導的研究者の養成を目指しています。

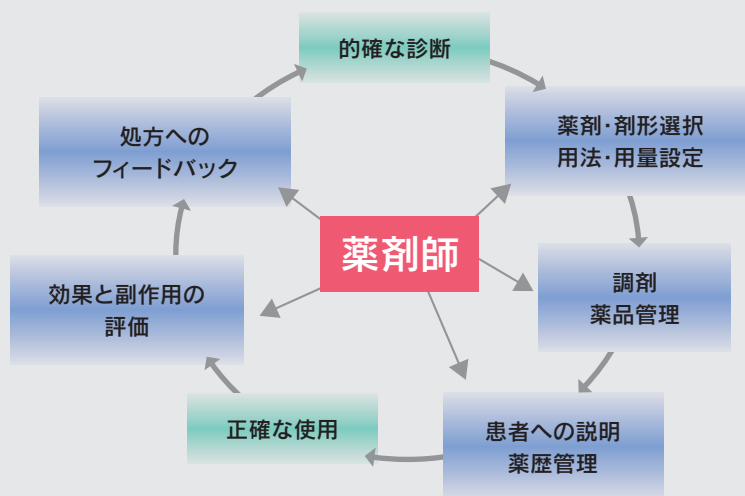


薬剤師養成の「臨床薬学科」

近年の医療の高度化、複雑化、高齢化社会の到来、医薬分業の急速な進展等の状況の中、薬剤師には、医薬品の適正使用を推進するため、服薬指導・薬歴管理・リスクマネジメント・安全な薬物療法の提供・医薬品情報の伝達や治療の推進等の業務が社会的に強く求められています。そのため、これからの薬剤師には、薬局

における一層のサービス向上、病院における医療チームの一員としての積極的な役割が期待されています。

「臨床薬学科」では、広い視野と豊かな人間性を有し、かつ医療人としての質の高い薬剤師を育成するとともに、医療薬学の将来を担う指導者、教育者、研究者へと発展可能な人材を育成することを目指しています。



教育・研究組織

学部教育



九州大学における学部教育の授業科目は大きく基幹教育科目と学部専攻教育科目に分けられています。薬学部では入学後、教育水準向上を目的とした教育や高年次の専門教育に適応するための基礎的な科目を中心とした科目の履修が課せられます。学部専攻教育では、基礎薬学としての化学系薬学、物理系薬学、生物系薬学および臨床系薬学などの科目を履修し、薬剤師および創薬研究者としての基礎を修得します。

「創薬科学科」では、学部教育課程4年の3年間で創薬研究に必要な化学系薬学、物理系薬学、生物系薬学、環境系薬学および臨床系薬学を学びます。また、これら幅広い専門教育科目を実際に学びながら将来の進むべき専門を決定することが出来ます。3年次後期からは、研究室に所属して、薬学研究院の教員による指導の下で、最先端研究（卒業研究）に取り組み専門性の高い創薬研究者としての第一歩を踏み出し

ます。優れた医薬品の創製は、多彩な専門分野の技術・知識の集約の結果生み出されます。

創薬科学科

薬学は様々な科学分野を創薬科学という医薬品創製に関わる学問を通して体系的に学ぶことが出来る領域であり、生命科学に関する幅広い知識が創薬科学研究者に求められています。

「臨床薬学科」では、学部教育課程6年の前期（2.5年）において、基礎薬学系科目群を中心に履修したのち、中期（1.5年）から医療薬学系の科目を中心とした薬剤師の職能教育に必要な実践薬学系科目群を履修します。4年次からは、4年後期に行われる共用試験（薬局や病院の現場に出る前に、実務実習に必要な基本的な知識・技能・態度を身につけていることを担保にするために行われる試験）や実務実習に備えた学内事前学習（講義と2ヶ月程度の実習）を行ないま

す。共用試験に合格した学生は、その後5ヶ月にわたる実務実習に臨みます。後期（2

臨床薬学科

年）は、業務参加型の薬局・病院実務実習や研究者マインド育成のための卒業研究（3年次後期から継続して実施）等を通じて、これまでに修得した知識・能力の統合を図るとともに、医療薬学の将来を担う科学的思考能力を備えた薬剤師としての素養を身につけます。

学府（大学院）教育

九州大学は、教育・研究に関する拠点大学・大学院大学として位置づけられています。そのため、重点化大学院としての九州大学の使命は、先端的研究とそれに従事できる人材養成を通して社会に貢献することです。大学院薬学府は、現在、修士課程2年間と博士後期課程3年間からなる「創薬科学専攻」と博士課程4年間からなる「臨床薬学専攻」に分かれています。大学院は高度な専門知識と技術を獲得した人材、すなわち博士号を取得した研究者や高度専門職業人を養成することを目的としています。

薬学府や薬学研究院は、2つの部門（臨床薬学部門、創薬科学部門）、合計26の研究分野（専攻分野）に分かれて研究と教育活動を行っています。それぞれの専攻分野には担当教員が常在して研究並びに学部学生と大学院生の教育を担当しています。研究の内容については後述の分野紹介の欄をご覧ください（p.10-37）。令和7年6月現在、薬学府には教授21名、准教授11名、講師9名、助教32名が所属して活動しています。

創薬科学科国際コース

平成 30 年度入学者から創薬科学科国際コースを新設しました。本コースは、創薬科学科の2年時に成績上位者より希望者を募り5名程度を選抜し、2年次秋学期から配属します。本コース生は、英語で実施される様々な創薬科学科国際コースの科目を必修で履修します。2年

次と3年次には学部のサポートの下で短期留学し、国際性を育むと共に英語力やプレゼンテーション能力などを磨きます。創薬科学科に入学された方は、是非、チャレンジしてみてください。

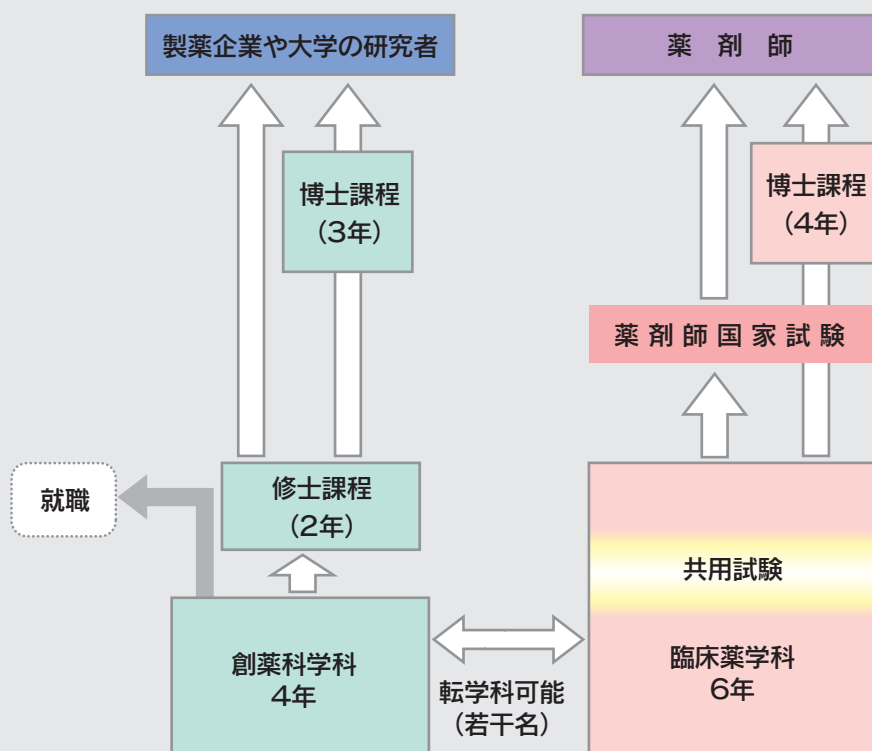
薬剤師国家試験の受験資格

薬剤師国家試験の受験資格は、6年制の「臨床薬学科」の卒業生に与えられます。

編入学システム、転学科

臨床薬学科にあっては3年次前期終了後、創薬科学科へ、一方、創薬科学科にあっては3年次前期終了時、

臨床薬学科へ、双方向から転学科を選考の上それぞれ若干名許可する予定です。



令和 8 年 3 月時点までで、薬学部の卒業生数は 5,176 名であり、修士課程の修了者は 2,840 名に達しています。また、博士取得者は 1,351 名に上っています。西暦 2025 年に創設 75 周年を迎えた九州大学薬学部では、多くの人材を輩出してきました。学部の卒業生や大学院の修士あるいは博士課程を修了した学生は、製薬企業の研究者、開発担当者、官公庁の技官、大学の教員あるいは病院薬剤部の薬剤師など広い分野で活躍しています。

九州大学大学院薬学研究院・薬学府及び薬学部では、新しいくすりをつくるための化学、有効で安全なくすりをつくるための生体のしくみの科学、くすりを適正に使うための科学について教育と研究に励んでいます。

創薬科学科

社会進出

大学院進学

●薬学特別実習／国際薬学特別実習
■国際薬学系英語討論Ⅱ

■薬学系英語講義Ⅱ
■薬学研究英語演習

4年生

●薬物動態学A・B
●薬理学Ⅱ
●医薬化学
●薬学少人数ゼミナール
●薬学基礎実習Ⅰ～Ⅳ
▲臨床検査学Ⅰ
▲薬物治療学Ⅰ・ⅡA・ⅡB
▲衛生化学Ⅰ・Ⅱ

▲病原微生物学
▲創薬化学
▲天然物化学
▲システム分子生物学
▲分子腫瘍学A・B
▲生命薬学ⅠB
▲生命薬学Ⅳ
▲医薬品合成化学A・B

▲有機反応化学
▲物理薬学Ⅳ
▲物理化学演習
▲構造化学演習
▲有機化学演習
■国際薬学系英語討論Ⅰ
■国際薬学特別研修B(短期留学)
●薬学特別実習/国際薬学特別実習
●専門英語

3年生

●分子生物学

●有機薬化学ⅠA・ⅠB・ⅡA・ⅡB・Ⅲ
●薬剤学Ⅰ・Ⅱ
●物理薬学Ⅱ・Ⅲ
●生命薬学ⅡA・ⅡB・ⅢA・ⅢB
●生理学
●薬理学Ⅰ

●機器分析学

●免疫学B
●安全教育
●応用機器分析学
●放射化学
●生物有機化学
●構造解析学

●専門英語

▲生薬学A・B
▲免疫学A
▲錯体化学
▲分子遺伝学A・B
▲和漢医薬学
■薬学系英語講義Ⅰ

■薬学系英語討論
■国際薬学特別研修A(短期留学)

2年生

●創薬科学総論Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ

●物理薬学Ⅰ

●生命薬学ⅠA

1年生

基幹教育セミナー

●基幹教育セミナー

課題発見科目

●課題発見科目

学術アプローチ科目

●学術アプローチ科目

サイバーセキュリティ科目

●サイバーセキュリティ基礎論

健康・スポーツ科目

●健康・スポーツ科学演習

言語文化科目

●第1外国語(学術英語)

●第2外国語(ドイツ語、フランス語、中国語、ロシア語、韓国語、スペイン語から1科目)

文系ディシプリン科目

○哲学・思想入門

○先史学入門

○歴史学入門

○文学・言語学入門

○人間・社会・文化A

○芸術学入門

○文化人類学入門

○地理学入門

○社会学入門

○人間・社会・文化B

○心理学入門

○現代教育学入門

○教育基礎学入門

○法学入門

○政治学入門

○経済学入門

○経済史入門

○The Law and Politics of International Society

理系ディシプリン科目

●入門微分積分学Ⅰ・Ⅱ

●入門線形代数Ⅰ・Ⅱ

●数理統計学

●無機物質化学Ⅰ・Ⅱ

●基礎化学結合論Ⅰ・Ⅱ

●細胞生物学

●自然科学総合実験

○有機物質化学Ⅰ・Ⅱ

○情報科学Ⅰ・Ⅱ、プログラミング演習のいずれかを選択して履修

○力学基礎 ○電磁気学基礎 ○熱力学基礎 (高校時の物理既履修者対象)

○力学概論 ○電磁気学概論 ○熱力学概論 (高校時の物理未履修者対象)

その他、左記以外の言語文化科目、ディシプリン科目、健康・スポーツ科目や他学部・他学科が開講する科目も履修することができます。

基幹教育科目 ●必修 ○選択

専攻教育科目 ●必修 ▲選択 ■国際コース必修

高年次基幹教育科目

●薬害

学部1年生～4年生でのカリキュラム
ワイドなサイエンスを学ぶ

臨床薬学科

社会進出
(薬剤師)

大学院進学

- 薬局実務実習
- 卒業研究中間演習
- ▲国際臨床薬学研修 (短期留学)
- 病院実務実習
- 卒業発表
- アドバンスト実務実習
- 卒業研究

5・6年生

共用試験

- 社会薬学
- 実務実習プレ講義
- 卒業研究
- 臨床薬学ⅠA・ⅠB・ⅡA・ⅡB
- 実務実習プレ演習
- ▲臨床検査学ⅡA・ⅡB
- 疾病病態学Ⅰ～Ⅴ
- 実務実習プレ実習

4年生

- 薬物動態学A・B
- 薬物治療学Ⅰ・ⅡA・ⅡB
- 薬学少人数ゼミナール
- ▲創薬化学
- ▲生命薬学ⅠB
- ▲物理薬学Ⅳ
- 卒業研究
- 薬理学Ⅱ
- 衛生化学Ⅰ・Ⅱ
- 薬学基礎実習Ⅰ～Ⅳ
- ▲天然物化学
- ▲生命薬学Ⅳ
- ▲物理化学演習
- 専門英語
- 臨床検査学Ⅰ
- 病原微生物学
- ▲医薬化学
- ▲システム分子生物学
- ▲医薬品合成化学A・B
- ▲構造化学演習
- ▲分子腫瘍学A・B
- ▲有機反応化学
- ▲有機化学演習

3年生

- 分子生物学
- 有機薬化学ⅠA・ⅠB・ⅡA・ⅡB・Ⅲ
- 生命薬学ⅡA・ⅡB・ⅢA・ⅢB
- 薬理学Ⅰ
- 早期体験学習
- ▲分子遺伝学A・B
- ▲国際薬学特別研修A (短期留学)
- 機器分析学
- 免疫学B
- 生物有機化学
- ▲応用機器分析学
- 専門英語
- 薬剤学Ⅰ・Ⅱ
- 生理学
- 安全教育
- ▲免疫学A
- ▲構造解析学
- 物理薬学Ⅱ・Ⅲ
- 生薬学A・B
- 放射化学
- ▲錯体化学
- ▲和漢医薬学

2年生

- 創薬科学総論Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ
- 物理薬学Ⅰ
- 生命薬学ⅠA

1年生

- 基幹教育セミナー
- 基幹教育セミナー
- 課題発見科目
- 課題発見科目
- 学術アプローチ科目
- 学術アプローチ科目
- サイバーセキュリティ科目
- サイバーセキュリティ基礎論

健康・スポーツ科目

- 健康・スポーツ科学演習

言語文化科目

- 第1外国語 (学術英語)

- 第2外国語 (ドイツ語、フランス語、中国語、ロシア語、韓国語、スペイン語から1科目)

文系ディシプリン科目

- 哲学・思想入門
- 先史学入門
- 歴史学入門
- 文学・言語学入門
- 人間・社会・文化A
- 芸術学入門
- 文化人類学入門
- 地理学入門
- 社会学入門
- 人間・社会・文化B
- 心理学入門
- 現代教育学入門
- 教育基礎学入門
- 法学入門
- 政治学入門
- 経済学入門
- 経済史入門
- The Law and Politics of International Society

理系ディシプリン科目

- 入門微分積分学Ⅰ・Ⅱ
- 入門線形代数Ⅰ・Ⅱ
- 数理統計学
- 無機物質化学Ⅰ・Ⅱ
- 基礎化学結合論Ⅰ・Ⅱ
- 細胞生物学
- 自然科学総合実験
- 有機物質化学Ⅰ・Ⅱ
- 情報科学Ⅰ・Ⅱ、プログラミング演習のいずれかを選択して履修
- 力学基礎
- 電磁気学基礎
- 熱力学基礎 (高校時の物理既履修者対象)
- 力学概論
- 電磁気学概論
- 熱力学概論 (高校時の物理未履修者対象)

その他、左記以外の言語文化科目、ディシプリン科目、健康・スポーツ科目や他学部・他学科が開講する科目も履修することができます。

基幹教育科目 ●必修 ○選択

専攻教育科目 ●必修 ▲選択

高
年
次
基
幹
教
育
科
目

●●●●●
臨床薬学
倫理医療
演習

・コン
セン
ト

●薬
害

学部1年生～5・6年生までのカリキュラム
ワイドなサイエンスを学ぶ

薬学部・薬学府の学生は、講義、実習、研究活動と共に、四季折々の行事の中で、友達や先輩・後輩さらには教員との楽しい触れ合いを通じて充実したキャンパスライフを謳歌しています。学部2、3年生には医療界・産業界で活躍するOB・OGによる講演会を実施し、4年生の終わりから5年生では病院・薬局実習を行い、薬の作り手（製薬企業）・使い手（薬剤師）との交流を通じて薬学的重要性を学びます。また、ソフトボール大会、テニス大会などを通じ、教員と学生が懇親を深めています。

薬学部・薬学府の一年

4 April	・入学式(学部生、大学院生) ・新入生オリエンテーション(1年生) ・前期・春学期授業開始(学部生、大学院生) ・研究説明会(2・3年生)
5 May	・新入生歓迎ソフトボール大会 ・テニス大会 ・病院・薬局実習(臨床5年生) (第II期:5月中旬～8月上旬)
6 June	・春学期定期試験(学部生) ・夏学期授業開始(学部生・大学院生)
7 July	・大学院博士特進選抜入学試験(創薬4年生)
8 August	・前期・夏学期授業・実習終了 ・前期・夏学期定期試験(学部生) ・夏期休業 ・大学院入学試験:修士、博士(後期)課程 ・病院・薬局実習(臨床5年生) (第III期:8月下旬～11月上旬)
9 September	・秋季学位記授与式
10 October	・後期・秋学期授業開始(学部生、大学院生) ・秋季大学院入学式 ・研究室配属(3年生)
11 November	・ソフトボール大会 ・卒業論文発表会(臨床6年生) ・九大祭 ・病院・薬局実習(臨床5年生) (第IV期:11月下旬～2月中旬)
12 December	・冬学期授業開始(学部生、大学院生) ・学生実習開始(2年生) ・共用試験:OSCE(臨床4年生) ・キャリア支援講演会 ・冬期休業
1 January	・卒業論文発表会(創薬4年生) ・共用試験:CBT(臨床4年生) ・大学院入学試験:修士、博士(後期)課程
2 February	・後期・冬学期授業終了 ・後期・冬学期定期試験(1～3年生) ・修士論文発表会(修士課程) ・薬剤師国家試験 ・病院・薬局実習(臨床4年生) (第I期:2月下旬～5月上旬)
3 March	・学位記授与式 (学部4年生・6年生、大学院生) ・国際薬学研修A(2年生・台湾) ・国際薬学研修B(3年生・タイ)



新入生オリエンテーション



ソフトボール大会



学生実習



国際交流

薬物動態学分野

Clinical Pharmacokinetics

教授 松永 直哉[博士(薬学)]
Professor Naoya Matsunaga, Ph. D.
講師 濱村 賢吾[博士(創薬科学)]
Lecturer Kengo Hamamura, Ph. D.
助教 吉田 優哉[博士(薬学)]
Assistant Professor Yuya Yoshida, Ph. D.



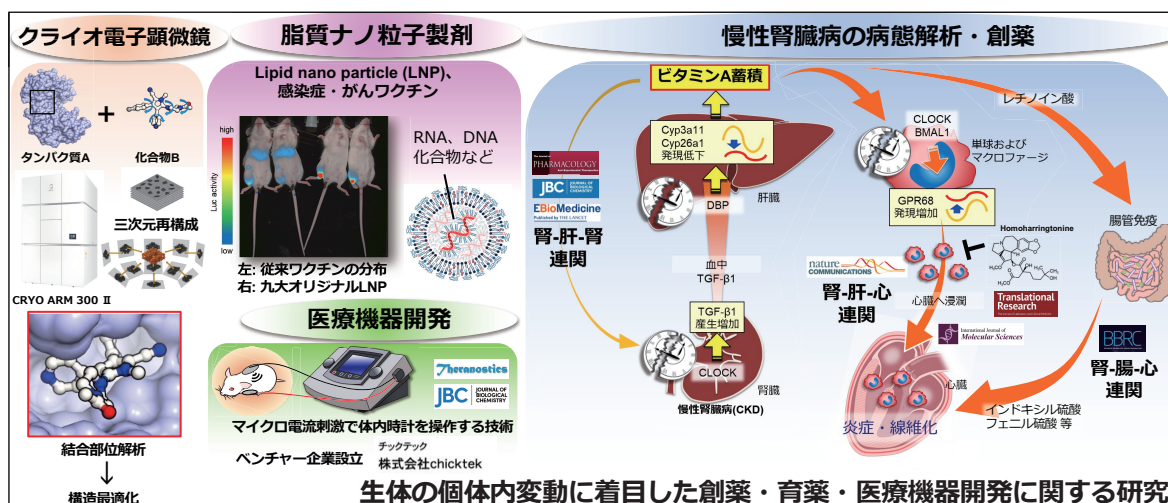
教授 松永 直哉
Prof. Matsunaga



講師 濱村 賢吾
Lecturer Hamamura



助教 吉田 優哉
Assistant Prof. Yoshida



薬物動態学分野では、クライオ電子顕微鏡、LNP（脂質ナノ粒子）、医療機器、病態時における臓器・細胞連関（臓器-細胞間のシグナル伝達）など、さまざまな視点から創薬・育薬研究を行っています。

(1) クライオ電子顕微鏡法を活用した創薬研究

クライオ電子顕微鏡法（Cryo-EM）は、2017年にノーベル化学賞が授与された革新的な解析技術です。試料の結晶化を必要としないという従来法と異なる Cryo-EM の特徴により、これまで解析が困難であった生体高分子複合体の立体構造を近原子分解能で解析することが可能となりました。我々はこの技術を用いて薬物と生体分子との相互作用を近原子レベルで解明することで、低分子や中分子、さらには抗体など幅広い創薬研究を加速化させています。

(2) 九大オリジナルLNPの開発・評価・応用

主に COVID-19 対策として急速に普及した mRNA ワクチンには脂質ナノ粒子（Lipid nanoparticle: LNP）と呼ばれる製剤技術が使われています。しかし、既存の製剤には LNP 構成成分の PEG 脂質に起因するアレルギー、薬効の減弱、肝障害といった問題点があります。そのため、より副作用の少ない製剤の開発が求められています。現在、薬物分子設計学分野などと協働して開発した九大オリジナル LNP によってこの諸問題を解決すべく、細胞への取り込み活性や体内動態などの機能評価を行っています。さらに、この技術を活用し、新興・再興感染症やがんに対する新しいワクチン製剤の開発を進めています。

(3) 体内時計を整える医療機器の開発

マイクロ電流刺激（Microcurrent stimulation: MCS）とは、疼痛軽減や組織修復を目的として使用される μA オーダーの電気刺激であり、人体に対する安全性も確立されています。我々は、MCS が体内時計の本体である時計遺伝子の発現を増加させ、崩れた睡眠覚醒の行動リズムを正常に整えることを明らかにしました¹²⁾。また、この効果は行動のみでなく、肝代謝、がん免疫といった様々な生理機能のリズムにも及ぶことも突き止めました^{3,4)}。現在、この技術を医療や農業に利用するため、新たな微弱電流刺激装置を作製とその効果の検証を進めています。

(4) 慢性腎臓病における臓器間連関機構の解析と創薬

慢性腎臓病（Chronic Kidney Disease; CKD）による腎機能の低下は様々な合併症を引き起こします。我々は、CKD の病態進行に伴い肝臓の薬物代謝酵素の発現量が低下しビタミン A が蓄積する¹⁴⁾ことを起点として、さらなる腎機能の悪化⁷⁾、単球の G protein coupled receptor 68 (GPR68) による心不全^{8,11)}、腸内細菌叢由来の化合物による心毒性¹⁰⁾に、それぞれ概日時計の制御分子であ

る時計遺伝子が関与することを明らかにしました。さらに、明らかにした臓器連関機構を基に、GOS2 を標的とした腎炎症抑制薬¹³⁾、GPR68 を標的とした心線維化予防薬⁶⁾、といった新たな CKD 治療候補薬の発見も行っています。

[Research]

In the Laboratory of Clinical Pharmacokinetics, we conduct research activities from various perspectives, including:

- Drug discovery and structural analysis research using cryo-electron microscopy
- Development, evaluation, and application of new vaccine formulations for emerging and re-emerging infectious diseases and cancers using Kyushu University's original lipid nanoparticles
- Development of a medical device that regulates the biological clock using microcurrent stimulation
- Analysis of inter-organ interaction mechanisms in chronic kidney disease and drug discovery

【代表論文】

- Yoshida Y, Hamamura K, Matsunaga N, et al. Int J Mol Sci. 27, 3436, 2026.
- Li J, Hamamura K, Yoshida Y, Matsunaga N, et al. Front Pharmacol. 17, 1703176, 2026.
- Tanihara T, Yoshida Y, Hamamura K, Matsunaga N, et al. J Biol Chem. 301, 110414, 2025.
- Yoshida Y, Hamamura K, Matsunaga N, et al. Theranostics. 15, 340-361, 2025.
- Matsuda M, Yoshida Y, Hamamura K, Matsunaga N, et al. BBRC. 752, 151470, 2025.
- Yoshida Y, Hamamura K, Matsunaga N, et al. Transl Res. 269, 31-46, 2024.
- Yoshida Y, Hamamura K, Matsunaga N, et al. JPET. 388, 218-227, 2024.
- Yoshida Y, Hamamura K, Matsunaga N, et al. Int J Mol Sci. 25, 13009, 2024.
- Hamamura K, Yoshida Y, Matsunaga N, et al. Int J Mol Sci. 25, 1846, 2024.
- Fukuoka K, Yoshida Y, Hamamura K, Matsunaga N, et al. BBRC. 675, 92-98, 2023.
- Yoshida Y, Hamamura K, Matsunaga N, et al. Nat Commun. 12, 2783, 2021.
- Matsunaga N, Yoshida Y, et al. BBRC. 513, 293-299, 2019.
- Matsunaga N, Hamamura K, Yoshida Y, et al. EBioMedicine. 13, 262-273, 2016.
- Hamamura K, Matsunaga N, Yoshida Y, et al. J Biol Chem. 291, 4913-4927, 2016.

分野連絡先

松永 直哉 (Naoya Matsunaga)
TEL:092-642-6656
E-mail: matunaga@phar.kyushu-u.ac.jp
濱村 賢吾 (Kengo Hamamura)
TEL:092-642-4820
E-mail: hamamura@phar.kyushu-u.ac.jp
吉田優哉 (Yuya Yoshida)
TEL:092-642-6658
E-mail: yoshida@phar.kyushu-u.ac.jp

薬物動態学分野 HP



臨床育薬学分野

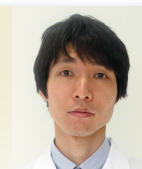
Clinical pharmacy and Pharmaceutical care

准教授 小林 大介
Associate Professor
助教 藤田 隼輔
Assistant Professor
助教 荻野 敬史
Assistant Professor

大介[博士(薬学)]
Daisuke Kobayashi, Ph. D.
隼輔[博士(薬学)]
Shunsuke Fujita, Ph. D.
敬史[博士(薬学)]
Takashi Ogino, Ph. D.



准教授 小林 大介
Associate Prof. Kobayashi



助教 藤田 隼輔
Assistant Prof. Fujita



助教 荻野 敬史
Assistant Prof. Ogino

当分野では、研究マインドを持って薬剤師をリードし、チーム医療の一員として新たな業務を構築できる人材や薬学教育者の育成を目指し、臨床現場に密着した下記のテーマに重点を置いて研究・教育を展開している。

1. 残薬情報に基づく服薬アドヒアランス不良の要因解析

処方薬の効果を最大化するためには、患者個々の服薬アドヒアランスの向上が重要である。当分野では、地域の薬剤師会や保険薬局と連携して、残薬情報を収集しデータベースを構築している。そのデータを活用し、アドヒアランス不良の背景にある患者や処方・薬剤の特性を分析してその要因を明らかにし、アドヒアランス向上に向けた臨床応用や具体的な介入策の確立を目指す。

2. 新規抗てんかん薬のTDMにおける血中濃度同時測定法の開発および至適投与設計の確立

抗てんかん薬は、Therapeutic Drug Monitoring (TDM) による血中濃度管理と、それに基づいた投与設計を行うことが推奨されている。しかし、ペランパネルやラコサミドをはじめとする新規抗てんかん薬は、各医療施設における測定体制が十分に確立されておらず、血中濃度を管理するための臨床的指標や、併用薬との相互作用に関する情報も不足している。当分野では、液体クロマトグラフィー・質量分析を用いた新規抗てんかん薬の一斉測定法を開発し、実臨床における患者の薬物血中濃度、臨床効果、副作用、併用薬情報などを統合的に解析することで、新規抗てんかん薬におけるTDMの有用性を検証し、臨床エビデンスの構築を目指す。

3. がん化学療法に伴う副作用の対応策確立に関する研究（末梢神経障害など）

支持療法の発展により、がん化学療法による多くの副作用がマネジメント可能となった一方、末梢神経障害（手足のしびれ・感覚異常など）についてはいまだ有効な対応策が確立されていない。これらの副作用は患者の苦痛となるだけでなく、用量規制因子となるため、減量や投与中止を余儀なくされ、治療の継続が困難となる症例も少なくない。当分野では、発現メカニズムの解明とそれに基づいた対応策の確立に向け、基礎と臨床の両面からアプローチし、副作用の少ない安全な抗がん剤治療の実現を目指す。

4. がん悪液質およびサルコペニアの治療・改善に向けたドラッグリポジショニング研究

がん悪液質やサルコペニアは、全身の骨格筋量が減少することで日常生活に支障をきたし、患者の予後にも悪影響を及ぼすことが知られている。当分野では、基礎および臨床研究の双方からこれらの疾患のメカニズムを解明し、既承認医薬品の中から有効な薬剤の探索と同定を行うことで、早期に臨床応用可能な新規治療法の確立を目指す。

5. 抗がん剤耐性マーカーの探索と耐性獲得メカニズムに関する研究

抗がん剤耐性は、治療が進歩した現代でも患者予後不良の主要因の一つである。がん細胞が長期間抗がん剤に曝露されると、抗がん剤の効きにくいがん細胞が選択的に増殖し、がんの性質が変化していくことで耐性を獲得していくと考えられる。当分野では、培養細胞や臨床検体を用いて、がん細胞の抗がん剤耐性獲得を早期に検出可能なバイオマーカーを探索し、抗がん剤の効果を最大限に得ることができるがん治療の実現を目指す。

[Education and Research]

- Studies on leftover drugs to reduce medical expenses and improve adherence.
- Studies on the development of simultaneous determination methods of clinically used drugs for therapeutic drug monitoring.
- Studies on the mechanisms and prevention of chemotherapy-induced peripheral neuropathy and hypersensitivity reactions.
- Drug repositioning research for cancer and sarcopenia therapies.
- Research to establish novel biomarkers for detecting resistance to anti-cancer agents.

[代表著書・論文]

- Protective Effects of Imeglimin Against Oxaliplatin-Induced Peripheral Neurotoxicity: Evidence from In Vitro and In Vivo Studies.
Koura Y, Kinjo K, Mine K, Mori Y, Ueda M, Kaneko R, Kamiya Y, Sonoda T, Mimata H, Fujita S, Kawashiri T, Kobayashi D.
J Appl Toxicol. 2026; in press.
- Concomitant Use of DPP-4 Inhibitors May Prevent the Development of Oxaliplatin-Induced Peripheral Neuropathy: A Retrospective Cohort Study.
Koura Y, Mine K, Fujita S, Kawashiri T, Mori Y, Ueda M, Kaneko R, Hirota T, Uchida M, Kobayashi D.
Clin Transl Sci. 2026;19(2):e70500.
- Class effects of proton pump inhibitors in preventing oxaliplatin-induced peripheral neurotoxicity.
Mori Y, Mine K, Kawashiri T, Koura Y, Ueda M, Kaneko R, Fujita S, Tsuruta A, Koyanagi S, Kobayashi D.
J Pharmacol Sci. 2025;159(4):279-282.
- Proton pump inhibitor concomitant use to prevent oxaliplatin-induced peripheral neuropathy: Clinical retrospective cohort study.
Mine K, Kawashiri T, Mori K, Mori Y, Ishida H, Kudamatsu H, Fujita S, Uchida M, Yamada T, Egashira N, Ieiri I, Koyanagi S, Ohdo S, Shimazoe T, Kobayashi D.
Pharmacotherapy. 2025;45(7):435-447.
- Possible prevention of paclitaxel-induced peripheral neuropathy by concomitant use of α 1-receptor antagonist based on a retrospective study.
Mori K, Kawashiri T, Mine K, Ishida H, Mori Y, Ueda M, Koura Y, Fujita S, Tsuruta A, Egashira N, Ieiri I, Koyanagi S, Shimazoe T, Kobayashi D.
Support Care Cancer. 2025;33(4):316.
- Paclitaxel-induced peripheral neuropathy in male rats attenuated by calmagufodipir, a superoxide dismutase mimetic.
Kawashiri T, Mori K, Ishida H, Ueda M, Yao K, Nagahama F, Mine K, Mori Y, Koura Y, Fujita S, Shimazoe T, Kobayashi D.
J Pharmacol Sci. 2025;157(1):8-11.
- The Effect of Diabetes Medication on the Scores of the GNRI and CONUT Nutritional Indices: Cross-Sectional and Longitudinal Retrospective Studies.
Fujita S, Nagata K, Kinjo K, Mimata H, Sonoda T, Mine K, Kawashiri T, Hirota T, Uchida M, Kobayashi D.
Clin Transl Sci. 2025;18(11):e70423.
- Ameliorating effects of cystine and theanine in a cancer cachexia mouse model.
Kudamatsu H, Kawashiri T, Mine K, Mori K, Inoue M, Ishida H, Uchida M, Tsuchiya T, Kobayashi D, Shimazoe T.
J Pharmacol Sci. 2023;152(3):163-166.

分野連絡先

小林 大介 (Daisuke Kobayashi)
TEL: 092-642-6573 FAX: 092-642-6647
E-mail: kobayashi.daisuke.223@m.kyushu-u.ac.jp
URL: <https://ikuyaku.phar.kyushu-u.ac.jp/>

薬剤学分野 Pharmaceutics

教授 小柳 悟[博士(薬学)]
Professor Satoru Koyanagi, Ph. D.
助教 鶴田 朗人[博士(薬学)]
Research Associate Akito Tsuruta, Ph.D.
助教 山内 智暁[博士(薬学)]
Research Associate Tomoaki Yamauchi, Ph.D.



教授 小柳 悟
Prof. Koyanagi



助教 鶴田 朗人
Research Associate Tsuruta



助教 山内 智暁
Research Associate Yamauchi

薬剤学分野では、生体機能の24時間周期のリズムを制御する「概日時計」のメカニズムを理解・活用して、医療応用することを目指した研究に取り組んでいます。現在は、腫瘍免疫・慢性疼痛・薬物体内動態に認められる概日リズムのメカニズム解明を通じて、効率的な薬物投与設計の構築と新規治療標的分子の探索を行っています。

1. 体内時計の分子機構に基づいた時間腫瘍免疫療法の構築

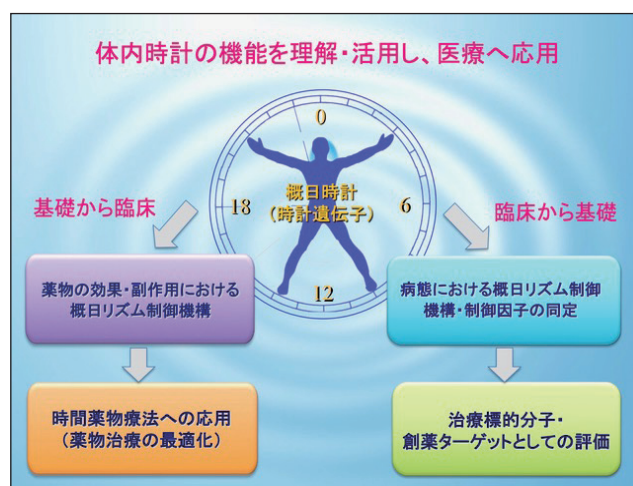
疾患の症状や発症には概日性的変動を示すものがあることが知られています。例えば高血圧、狭心症、喘息などの疾患は、それらの症状が一日の中の特定の時間帯に悪化します。このような病態に認められる24時間周期の変動は、主に概日時計を構成する「時計遺伝子」によって引き起こされます。一方、腫瘍は不均一な細胞集団によって形成され、線維芽細胞、上皮細胞、免疫担当細胞などが微小環境を構成しています。それら細胞は腫瘍の増殖や抗がん剤耐性などにも深く関わっていますが、がん細胞には免疫担当細胞からの攻撃を回避する仕組みが存在します。がん細胞はPD-L1と呼ばれる免疫チェックポイント分子を発現し、この分子が免疫担当細胞上のPD-1に結合すると免疫担当細胞の攻撃性は減弱します。そのため、PD-L1とPD-1の結合を阻害する薬剤（免疫チェックポイント阻害薬）は、腫瘍内の免疫担当細胞を活性化させることで抗腫瘍効果を発揮します。当研究室ではこれら腫瘍免疫担当細胞の機能が概日リズムを示す点に着目し、免疫チェックポイント阻害薬などの腫瘍免疫活性化薬が最も効果を発揮できる投薬タイミング（時間腫瘍免疫療法）について検討を行っています。

2. 概日時計の分子機構に基づいた慢性疼痛の病態解析と治療標的分子の探索

ヘルペスウイルス感染、糖尿病による末梢神経障害、がん細胞の神経への浸潤などによって引き起こされる「痛み」も一日の中の特定の時間帯に悪化することが知られていますが、そのメカニズムは明らかになっていません。当研究室では、概日時計によって痛みに24時間周期の変動が生じる仕組みを明らかにするアプローチから新しい治療標的分子の探索を行っています。また、「疼痛・炎症」を特定の時間帯に悪化させる分子をターゲットにした医薬品開発に向け、化合物ライブラリーなどを活用した創薬研究も実施しています。

3. 薬物動態および薬効制御因子の概日リズム制御機構のスケールアップ

一般に、薬の効果は作用部位における「薬物に対する感受性」とその部位における「薬物の濃度」によって規定されます。さらに、病巣部位への薬の移行は吸収・分布・代謝・排泄の各過程によって変動します。薬物の体内での挙動（薬物動態）は服用する時刻によっても変化し、病巣部位への薬の移行量にも影響を及ぼします。当研究室では、概日時計機構を再構築したヒト由来の培養細胞を用いて薬物動態の制御に関わる代謝酵素やトランスポーターの概日リズム制御機構を解析しています。また、得られた結果をもとに、ヒトにおける至適投薬タイミングを設定する方法論の構築を目指しています。



[Research]

A variety of pathological conditions exhibit profound day-night changes in the symptom intensity with a large portion exacerbating and occurrence of grave events. Recent developments in our understanding of circadian biology and the availability of tools to characterize the molecular clock indicate that the choosing appropriate dosing time have consequences for the efficacy and safety of new and existing therapeutic drugs. Progression of this research field also suggests that many pathological conditions are under the control of the circadian clock. These notions reveal opportunities for new therapeutic strategies. Now novel therapeutic approaches are facilitated by development of chemical probes and synthetic ligands targeted to an increasing number of the key proteins that causing circadian exacerbation of pathological events.

【最近の発表論文】

1. Tsuruta A, Hirao N, Shibata M, Yoshida Y, Izumi Y, Shindo N, Shiiba Y, Higashi K, Inoki T, Kai Y, Hiraoka Y, Yamauchi T, Ojida A, Bamba T, Matsunaga N, Koyanagi S, Ohdo S; The circadian clock component BMAL1 enhances macrophage inflammation by nuclear translocation of peroxisomal β -oxidation enzyme MFP2. *Cell Rep* 45: 117480, 2026.
2. Tsuruta A, Fujimoto M, Hiraoka Y, Taniguchi A, Shiiba Y, Inoki T, Yamauchi T, Yoshida Y, Matsunaga N, Ohdo S, Koyanagi S; C-X-C chemokine receptor CXCR4 mediates diurnal changes in the aggregation and dispersion of CD8+ T cells within the tumor microenvironment. *Int J Cancer* 158:1740-1754, 2026.
3. Yamauchi T, Fukuzaki R, Takahata Y, Okano Y, Suzuki K, Tsuruta A, Ohdo S, Koyanagi S; Valine availability controls oncogenic cell-cycle progression through translation of D-type cyclins. *Biochem Pharmacol* 246:117706, 2026.
4. Yasukochi S, Yamakawa W, Taniguchi M, Itoyama S, Tsuruta A, Kusunose N, Yamauchi T, Nakamura R, Matsunaga N, Ohdo S, Koyanagi S; The circadian clock component REV-ERBs is an analgesic target for cancer-induced tactile pain hypersensitivity. *J Neurosci*, 45: e1969242025, 2025.
5. Inoki T, Tsuruta A, Masakado Y, Kai Y, Yoshida Y, Matsunaga N, Ohdo S, Koyanagi S; N-acetyltransferase 10 promotes glioblastoma malignancy via mRNA stabilization of Jumonji and AT-rich interaction domain containing 2. *J Biol Chem* 301:108544, 2025.

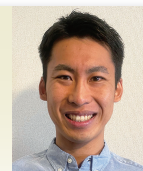
分野連絡先

小柳 悟 (Satoru Koyanagi)
TEL : 092-642-6611
FAX : 092-642-6613
E-mail : koyanagi@phar.kyushu-u.ac.jp

薬理学分野

Molecular and System Pharmacology

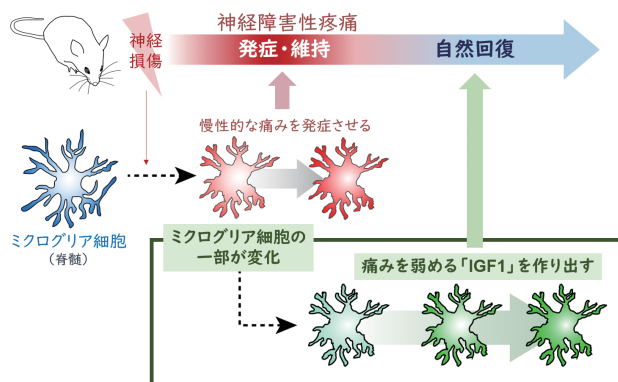
教授 津田 誠【博士(薬学)】
Professor Makoto Tsuda, Ph. D.
助教 河野 敬太【博士(薬学)】
Assistant Professor Keita Kohno, Ph. D.
助教 藤森 一樹【博士(薬学)】
Assistant Professor Kazuki Fujimori, Ph. D.

教授 津田 誠
Prof. Tsuda助教 河野 敬太
Assistant Prof. Kohno助教 藤森 一樹
Assistant Prof. Fujimori

薬理学分野では、生体の感覚制御（特に、痛みと痒み）の仕組みとその破綻による慢性感覚異常メカニズムを、遺伝子工学、細胞イメージング、電気生理学、光遺伝学、行動薬理学的実験技術を組み合わせた分子～細胞～個体レベルの包括的な研究から明らかにしていきます。そして、現在の治療コンセプトを変えるような新しい疾患メカニズムの発見とその成果に基づく新薬開発を目指した産学官連携共同研究の実現にチャレンジします。

1. 痛みの研究

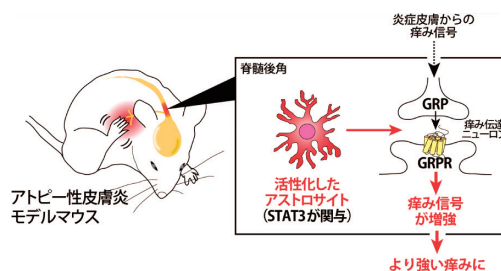
痛覚は、有害な刺激から身を守るために必要な生体警告信号ですが、身体や精神的要因により、加えられた刺激にまったく見合わない痛みが出るが多々あります。がんや糖尿病、带状疱疹治癒後など神経障害を伴う多くの疾患では、通常よりも痛みが強くなったり（痛覚過敏）、触刺激でも痛みが生じるようになってしまいます（アロディニア）。私たちは、このメカニズムを明らかにし、新しい鎮痛薬の開発を目指しています。皮膚からの痛覚信号は、神経によって脊髄と脳へ伝えられます。しかし、その周囲には数多くのグリア細胞が存在し、この細胞がモルヒネも効かない慢性疼痛「神経障害性疼痛」の原因であることを明らかにしてきました。さらに最近、グリア細胞が状況に応じて変化し、痛みを緩和させる細胞に変化することも明らかにしました。私たちの研究では、脳と脊髄の神経とグリア細胞を解析し、慢性疼痛のメカニズムを解明します。



2. 痒みの研究

アトピー性皮膚炎に代表される慢性的な痒みもまた効果的な治療薬に乏しい疾患です。皮膚疾患や一部の内臓疾患などの痒みは強く慢性的で、過剰な掻き行動が起こり、その結果皮膚炎が発症、さらに周囲の皮膚にも炎症が広がり、さらに強い痒みが出てしまいます（痒みと掻破の悪循環）。しかし、この慢性的な痒みの神経化学的メカニズムは全く分かっていません。最近私たちは、皮膚を強く掻くアトピー性皮膚炎モデルマウスを用いて研究を行い、そのマウスの脊髄後角で「アストロサイト」というグリア細胞が長期にわたって活性化し、痒み信号を強め、痒みの慢性化に関与していることを世界で初めて明らかにしました。この研究成果は、アトピー性皮膚炎に伴う慢性的な痒みの新しいメカニズムとして注目されています。今後、脳や脊髄のニューロン、そして

グリア細胞を組み合わせた研究により、従来の視点や研究アプローチからは見出せない、慢性掻痒の全く新しいメカニズムを明らかにし、その成果をベースに新しい視点を持った痒み治療薬の開発を目指します。



そして、以上の研究を通じて、痛みと痒み、グリア細胞の生物学的役割や存在意義についても探究し、その本質に迫りたいと思っています。

[Research]

Work in my laboratory is primarily directed to elucidating glia-neuron interactions in the spinal cord and brain and to understanding the cellular and molecular mechanisms of pain and itch signaling (in particular pathological chronic pain and itch) with the goal of counteracting these mechanisms in order to devise strategies for new types of pain and itch relieving medications.

【代表論文】

〈最近 5 年間〉

Tsuda et al., *Trends Neurosci* 46: 597-610 (2023)

Kanehisa et al., *Nature Commun* 13: 2367 (2022)

Masuda et al., *Nature* 604: 740-748 (2022)

Kohno et al., *Science* 376: 86-90 (2022)

Shiratori-Hayashi et al., *J Allergy Clin Immunol* 147: 1341-1353 (2021)

Tashima, Koga, Yoshikawa et al., *PNAS* 118: e2021220118 (2021)

〈～ 2020 年〉

Nature Neurosci (2020), *J Allergy Clin Immunol* (2020), *J Allergy Clin Immunol* (2019), *Nature Rev Neurosci* (2018), *Nature Commun* (2016),

Nature Med (2015), *Nature Commun* (2014), *Cell Rep* (2012), *EMBO J* (2011), *Brain* (2011), *PNAS* (2009), *Nature* (2005), *Trend Neurosci*

(2005), *Nature* (2003)

分野連絡先

津田 誠 (Makoto Tsuda)

〒812-8582 福岡市東区馬出 3-1-1

TEL : 092-642-6628

E-mail : tsuda@phar.kyushu-u.ac.jp

URL : <http://life-innov.phar.kyushu-u.ac.jp/index.html>

生理学分野

Physiology

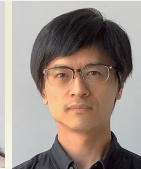
教授 西田 基宏[博士(薬学)]
Professor Motohiro Nishida, Ph. D.
講師 加藤 百合[博士(薬科学)]
Lecturer Yuri Kato, Ph. D.
助教 伊藤 智哉[博士(理学)]
Assistant Professor Tomoya Ito, Ph. D.
助教 藤 心雅[博士(医学)]
Assistant Professor Mi Xinya, Ph. D.



教授 西田 基宏
Prof. Nishida



講師 加藤 百合
Lecturer Kato



助教 伊藤 智哉
Assistant Prof. Ito



助教 藤 心雅
Assistant Prof. Mi Xinya

日常生活が制限されことなく寿命を全うすることは、介護や医療にかかる社会経済的負担の軽減に大きく貢献します。私たちは、健康寿命を伸ばす薬の開発を目指しています。健康寿命を伸ばすためには、生体内のエネルギー代謝効率を高く・長く維持続けられる、安全・安心な薬の開発戦略が求められます。私たちの研究室では、主に心臓病を患った患者の予後が個々で異なることに着目し、予後が悪くなる原因を分子・細胞レベルで明らかにしようとしています。具体的には、血液循環ネットワークの恒常性維持を司る筋肉（心筋、血管平滑筋、骨格筋）が、加齢や生活習慣病などが原因で、様々な外的ストレスに対して適応できなくなる仕組みを、細胞内のタンパク質や小器官（主にミトコンドリア）の品質管理の視点から解明し、適応できるような治療（薬の投与）を施すことで、心不全や筋萎縮性側索硬化症、筋ジストロフィー、ミトコンドリア病など、様々な難治性疾患の予後改善につながる新薬の開発を目指します。

具体的には、以下の3つをテーマに研究しています。

1. 心不全増悪の原因解明と、予後改善を目指したエコファーマ創薬研究

心筋細胞膜上で環境変化の感知や生体防御に働く重要なタンパク質が、心筋萎縮や収縮機能低下に伴って異常に会合・凝集し、正常時とは異なる機能（活性酸素の過剰生成）を作用させることで、心不全を増悪させることを明らかにしました。さらに、タンパク質による亜鉛イオンの流入を介して心筋の収縮応答を増強させること、タンパク質の活性化により心不全時の心機能が改善することを明らかにしました。私たちは、このチャンネル活性化薬を用いて新たな心不全治療の開発に取り組んでいます。

2. 環境リスク因子による心筋脆弱化のメカニズム解析とその治療応用

環境中にはタバコ煙やPM2.5、重金属など、化学反応性（親電子性）の高い化学物質が無数に存在します。こうした環境化学物質の複合曝露が、ミトコンドリアの品質を低下させ、疾患発症後の予後を増悪させることがわかってきました。私たちは、食品や温泉に含まれるイオウ含有成分が疾患発症および予後悪化のリスクを軽減できる可能性を見出しています。



3. 硫黄呼吸に着目した虚血性疾患改善法の開発

細胞内には、電子の授受能力に富む硫黄原子が多く存在しています。最近、硫黄原子が2つ以上連なった活性硫黄分子が、酸素と同様に、ミトコンドリア電子伝達における重要な電子受容体として働くことがわかってきました。私たちは、虚血や低酸素で生じる活性硫黄分子の分解を抑える方法を開発し、虚血性疾患の改善に適応させようとしています。

[Research]

Elucidation of biological functions using multi-level techniques to evaluate cardiovascular functions and its clinical application.

Our cardiocirculatory function is mainly regulated by muscular organs composed of striated muscles (heart and skeletal muscles) and smooth muscle (blood vessels). Our group aims to elucidate the molecular mechanisms underlying transition of the muscles from adaptation to maladaptation against environmental stress (mainly hemodynamic load) in vitro and in vivo using multi-level techniques to evaluate cardiovascular functions, and work toward practical application (e.g., drug discovery and fostering). We also investigate the mechanism of muscle repair and regeneration, and aim to develop a novel therapeutic strategy for refractory diseases. In addition, we address the inclusive research to elucidate the mechanism underlying maintenance and transfiguration of cardiocirculatory homeostasis via multiorgan interactions by combining non-invasive measuring methodologies of motor functions and cardiovascular functions.

Our laboratory has three projects:

1. Elucidation of the cause of exacerbation of heart failure and its eco-pharma research
2. Mechanistic analysis of myocardial vulnerability due to environmental risk factors and its therapeutic application.
3. Development of a new medical technology focusing on sulfur-dependent respiration

【代表論文】

1. Kato Y et al., *Antioxidants*. 15(1):38 (2025)
2. Su C et al., *Biomolecules*. 15(2): 267 (2025)
3. Nishimura A et al., *Nature Commun.* 16(1):276 (2025).
4. Nishimura A et al., *Redox Biol.* DOI: 10.1016/j.redox.2024.103445 (2025).
5. Kato Y. et al., *Br J Pharmacol.* DOI:10.1111/bph.16487 (2024).
6. Cui Q. et al., *Nature Commun.* 15(1):2453 (2024).
7. Kasamatsu S. et al., *Science Adv.* 9(33) eadg8631 (2023).
8. Numaga-Tomita T. et al., *Br J Pharmacol.* 180(1):94-110 (2023).
9. Oda S. et al., *Nature Commun.* 13(1):6374 (2022).
10. Nishiyama K. et al., *Science Signal.* 15 (716): eabj0644 (2022).
11. Ito T. et al., *Nature Commun.* 12(1):2232 (2021).
12. Nishimura A et al., *Science Signal.* 12(587). pii: eaaw1920 (2019).

分野連絡先

西田 基宏 (Motohiro Nishida)
TEL : 092-642-6556
FAX : 092-642-6556
E-mail : nishida@phar.kyushu-u.ac.jp
URL : <https://physiology.phar.kyushu-u.ac.jp/>

病態生理学分野

Department of Pathophysiology

准教授 高露 雄太[博士(薬学)]
Associate Professor Yuta Kohro, Ph. D.



准教授 高露 雄太
Associate Prof. Kohro

病態生理学分野では、脳や脊髄全体に分布するグリア細胞の一種である「アストロサイト」の役割を理解することに焦点を当て、恒常性維持メカニズムおよび神経系疾患の発症メカニズムを明らかにすることを目指しています。私たちの目標は、神経疾患の新たな治療標的や創薬に貢献する分子、および細胞集団を同定することです。

1. アストロサイトの多様な機能を規定する分子メカニズムの解明

近年の研究により、アストロサイトは血液脳関門の維持や、シナプスの発達および可塑性の調節など、多様な役割を担うことが明らかになってきました。しかし、これらの多様な機能を支える具体的な分子やシグナル伝達経路については、まだ十分に解明されていません。私たちは、トランスクリプトーム解析、プロテオーム解析、形態解析およびイメージング解析など、幅広い技術を駆使することで、アストロサイトが外部刺激にどのように応答し、いかにして機能的な多様性を発揮するのかについて理解することを目指しています。

2. 生理機能および疾患の発症における液性経路の役割解明

体内の感覚情報は、神経路と液性経路（血液、脳脊髄液など）の両方を経て中枢神経系へと伝達されると考えられています。しかし、血液や脳脊髄液などの体液変化自体が、生体機能や疾患の発症にどのような影響を与えるのかは、まだ明確には分かっていません。私たちは、体液変化を感知するセンサーとして、アストロサイ

トの役割に焦点を当て、恒常性がどのように維持されているのかを明らかにするとともに、液性環境の変化により引き起こされる疾患のメカニズム解明を目指します。

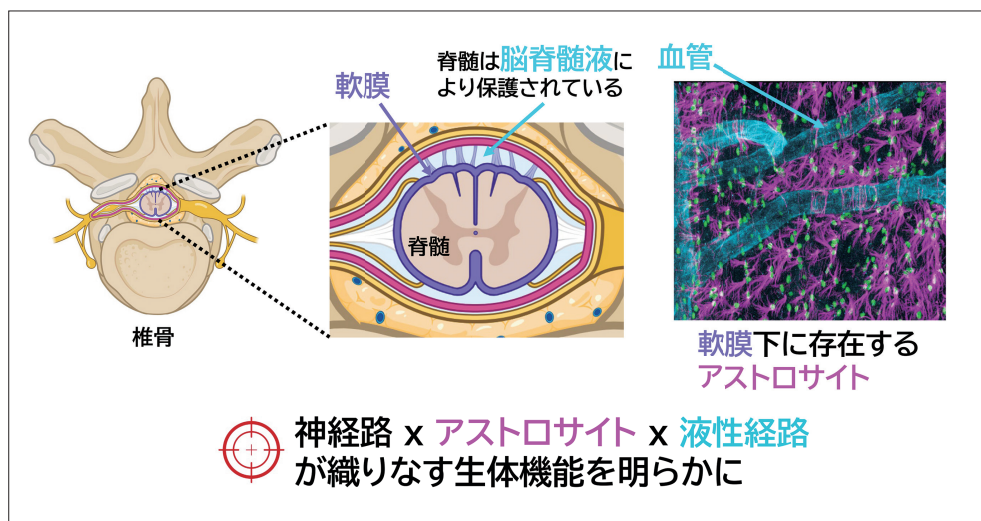
【Research】

Our laboratory focuses on understanding the role of astrocytes, a type of glial cell that is distributed throughout the brain and spinal cord, to uncover the mechanisms that maintain homeostasis and the pathogenesis of nervous system disorders. Our goal is to identify molecules and cell populations that contribute to the novel therapeutic targets and drug development for neurological diseases. We are currently working on the following projects:

1. Elucidation of the molecular mechanisms defining the diverse functions of astrocytes
2. Uncover the significance of humoral pathways in regulating biological function and disease development

【代表論文】

1. Kohro Y et al., *Mol Brain*, 18(1):59 (2025)
2. Iwasaki R, Kohro Y et al., *Mol Brain*, 17(1):25 (2024)
3. Kowk CHT, Kohro Y, Mousseau M et al., *Front Immunol*, 12:626884 (2021)
4. Kohro Y, Matsuda T, Yoshihara K et al., *Nat Neurosci*, 23(11):1376-1387 (2020)
5. Kohro Y et al., *Sci Rep*, 5:14306 (2015)



分野連絡先

高露 雄太 (Yuta Kohro)
TEL : 092-642-6631
E-mail: kohro@phar.kyushu-u.ac.jp

グローバルファーマシー分野

Department of Global Pharmacy

教授 前仲 勝実[博士(工学)]
Professor Katsumi Maenaka, Ph.D.



教授 前仲 勝実
Prof. Maenaka

21世紀に入りバイオ医薬品の開発とゲノム創薬が新たなトレンドとして浮上し、疾患特異的な遺伝子解析を用いて疾病の原因に関する探索的研究が行われてきています。それと同時に、医薬品の多様化も進み、従来の低分子化合物に加えて、中分子ペプチド、抗体や核酸、細胞治療、遺伝子治療などの新規モダリティの医薬品が開発されてきています。

さて、近年感染症パンデミックが世界の大きな脅威となりワクチンや治療薬の迅速な研究開発が非常に重要になってきました。この目的を達成するためには産と学の連携による最先端の研究技術の融合が必須であり、アカデミアの活躍の場が広がってきています。

産学連携を牽引するグローバルファーマシー分野と創薬産学官連携講座はそれぞれの強みを融合しメディカルアンメットニーズの充足をスピーディーに実現することを目指し、アカデミア発の医薬品の創出や社会実装化に貢献していきます。

具体的には、以下の3点について主に取組みます。

- (1) その1つは、アカデミアが見出した最先端研究成果を実用的な医薬品創製に応用する創薬プラットフォームの構築が必要です。そのために九大独自のサイエンスを応用した医薬品創製に挑戦しています。その標的疾患として新型コロナウイルスの治療薬の創製を産学官連携のハブとなり他の研究機関および製薬企業との連携を進めます。
- (2) 九州大学で進める感染症拠点構想の一環として、アカデミアの持つ最先端研究成果をワクチンや治療薬の創製へ応用することを進めます。
- (3) 立体構造を基盤とする薬剤設計は、現在の薬剤開発に必要不可欠です。先進的なクライオ電子顕微鏡技術が急速に発展し、著しい貢献をしていることを踏まえ、北海道大学と連携し、感染症（特にCOVID-19）を対象とした、クライオ電子顕微鏡を用いた立体構造を基盤とする薬剤およびワクチン設計に取り組めます。

グローバルファーマシー分野と創薬産学官講座が連携しながら、(1)～(3)の活動を通じてアカデミア創薬を主導できるグローバルな創薬人材の育成や知財強化に向けた支援にも力を入れていきます。

[Research]

In the 21st century, biopharmaceutical development and genomic drug discovery have emerged as new trends, and exploratory research into the causes of disease has been performed by using gene analysis. At the same time, the diversity of pharmaceuticals has progressed, and in addition to small molecular compounds, pharmaceuticals of new

modalities such as middle-sized peptides, antibodies, nucleic acids, cell therapy, and gene therapy are being developed.

In recent years, the pandemic of infectious diseases has become a major threat to the world, and rapid research and development of vaccines and therapeutic agents has become extremely important. In order to achieve this goal, it is essential to integrate state of the art research technologies through collaboration between industry and academia, and the opportunities for academia to play an active role are expanding.

Department of global pharmacy and translational pharmaceutical science division that contribute to the industry-academia collaboration will contribute to the implementation of the academia-based drug discovery with the aim of speedily satisfying medical unmet needs by fusing their respective strengths.

Especially, we focus on the following three things.

- (1) One thing is to build a drug discovery platform that applies the state of the art research results found by academia to the creation of practical pharmaceuticals. To that end, we are challenging to create pharmaceutical products that apply Kyushu University's unique science. As a target disease, we will promote collaboration with other research institutes and pharmaceutical companies to create a therapeutic agent for the COVID-19 infectious disease as a hub for industry-government-academia collaboration.
- (2) As part of the establishment of infectious disease research center promoted at Kyushu University, we will promote the application of the state of the art research results of academia to the creation of vaccines and therapeutic agents.
- (3) Structure-based drug design is necessary for current drug development. Advanced cryo-electron microscopy is rapidly developing and contributing remarkably. We will collaborate with Hokkaido University for structure-based drug/vaccine design using cryo-electron microscopes, especially targeting infectious diseases, such as COVID-19.

In the global pharmacy division, we focus on developing human resources capable of leading drug discovery research through the activities (1)～(3), as well as support for the strengthen of the intellectual property strategies.

分野連絡先

前仲勝実 (Katsumi Maenaka)
北海道大学大学院薬学研究院
TEL : 011-706-3970 FAX : 011-706-4986
E-mail : maenaka@pharm.hokudai.ac.jp

分子生物薬学分野

Molecular Biology

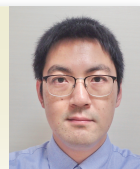
教授 片山 勉 [理学博士]
Professor Tsutomu Katayama, Ph. D.
准教授 尾崎 省吾 [博士(薬学)]
Associate Professor Shogo Ozaki, Ph. D.
助教 加生 和寿 [博士(薬学)]
Assistant Professor Kazutoshi Kasho, Ph. D.



教授 片山 勉
Prof. Katayama



准教授 尾崎 省吾
Associate Prof. Ozaki



助教 加生 和寿
Assistant Prof. Kasho

細胞性生物が普遍的に必要なとするシステム「染色体 DNA 複製」の制御機構における共通原理解明を目指して

細胞増殖の過程では、ゲノム DNA の複製によって遺伝情報のコピーが作られ、それぞれ娘細胞に伝達される。この際、ゲノム複製は、特定の時期に、ただ1回だけ起こることによって、遺伝情報を正確に2倍化する。このゲノム複製の「1回性」は細胞性生物に共通かつ必須の制御システムであり、もしこれが欠損すると、複製コピーの不足や過剰が生じる。このような分子病態は、染色体異常や細胞増殖阻害などを誘起する。そこで、1回性複製を維持制御する分子機構の解明は生物学的にも基礎医学的にも重要なものとなっている。

本研究室では、主として、①複製開始複合体の構造と分子機構、②1回性複製を維持制御する分子機構、③染色体 DNA 複製と分配、あるいは、細胞分裂との共役機構、および、④細胞周期プロセスにおいて複製開始反応が適時的に起こるよう制御する分子機構等の解明を進めている。これらの研究のため、分子遺伝学、分子生物学、生化学、構造生物学、生物情報科学的解析手法をもちいた多角的かつ総合的アプローチを展開している。

研究内容トピックス

ゲノム複製システムは進化過程で高度に保存されているので、我々はモデル系として大腸菌、高度好熱菌、有柄細菌（カウロバクター）を主な研究対象としている。大腸菌を用いる最大のメリットの1つは試験管内でミニ染色体の複製系を再構成できることにある。

大腸菌の染色体 DNA 複製の開始反応は DnaA と呼ばれるタンパク質によって行われる。DnaA タンパク質は ATP または ADP と安定な複合体を形成する。複製開始複合体は、複製開始領域 DNA と ATP-DnaA が形成する高度な複合体である。この複合体の全体構造の解析はこれまで困難だったが、近年、我々は詳細な解析に成功し、新たな分子機構を解明した。この結果に基づき新たな全体構造のモデルを提案している（図1）。

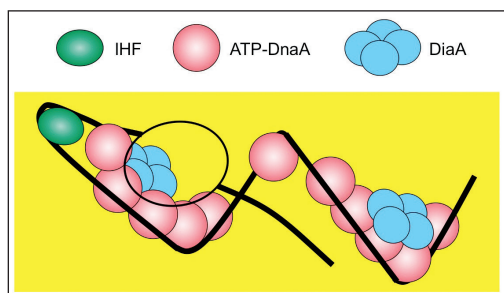


図1 複製開始の分子機構 Fig.1 Complex for replication initiation
11個のATP-DnaA（赤丸）が開始領域DNA（黒線）に結合する。我々が見出したDnaA タンパク質は複合体形成を助ける。IHf タンパク質はDNA を鋭く曲げる。DNA が一部一本鎖化しATP-DnaA に結合する。さらにATP-DnaAはDnaBヘリカゼとDNA合成酵素を一本鎖DNAに装荷させる。

複製開始反応の最終段階は、DNA 合成酵素を DNA 上に結合させることである。我々は、DNA 合成酵素が DNA に結合すると、DnaA タンパク質を不活性化することを見出した。すなわち、開始反応遂行後の ATP 結合型 DnaA タンパク質が、ATP の加水分解を引き起こし、不活性な ADP 型 DnaA に変換するのである（図2）。

これを言い換えると、複製開始因子は DNA 複製によるフィードバック制御を受ける、といえる。これにより1回のみの複製開始反応が保証される。我々の発見から数年遅れて、真核生物でも、同様な制御系が解明されている。このような制御系は生物界の共通原理の1つと思われる。

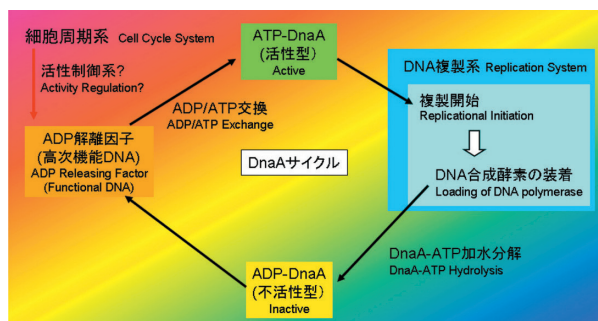


図2 DnaA 機能制御システム Fig.2 Systems for DnaA Regulation

加えて、最近、我々は、ADP-DnaA を再活性化（リサイクル）して ATP-DnaA に変換する新規制御因子を発見した（図2）。これは特殊な機能性 DNA 因子（*DARS1* および *DARS2*）であった。この因子の解析は、細胞増殖の機構解明やその制御薬剤の開発につながる。さらに有柄細菌の DNA 複製と分配の分子機構も解析している。

[Research]

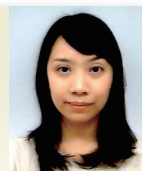
In the cell cycle progression, chromosomal DNA is replicated only once at a specific time by the carefully controlled molecular switch for replicational initiation. If this regulation is interfered with, various cell defects occur, such as abnormal chromosomes, inhibition of cell division, and growth of abnormal cells. Thus, a study on this regulatory mechanism is of significance as a basis for the developments of antibiotics and anticancer drugs. We have shown that a protein (DnaA) initiating *E. coli* chromosomal replication is inactivated by timely and direct interaction with a subunit of chromosomal replicase (DNA polymerase III holoenzyme). This interaction depends on loading the subunit onto DNA. This conformational change occurs for the nucleotide-polymerizing action of the replicase after the initiation reaction by DnaA. Thus, during the cell cycle, the initiation protein is most likely inactivated just after initiation of chromosomal replication in this manner. We have termed this regulatory system RIDA (Regulatory inactivation of DnaA). Reactivation of DnaA will occur before the next round of the replication cycle. We are investigating the molecular mechanisms in this DnaA-activity cycle including timely inactivation and activation.

【代表論文】

- Katayama, T. et al., The initiator function of DnaA protein is negatively regulated by the sliding clamp of the *E. coli* chromosomal replicase, *Cell*, 94, 61-71 (1998)
Katayama, T., et al., Regulation of the replication cycle : conserved and diverse regulatory systems for DnaA and *oriC*, *Nature Rev. Microbiol.*, 8(3): 163-170 (2010)
Kasho K., and Katayama, T., DnaA-binding locus *datA* promotes DnaA-ATP hydrolysis to enable cell cycle-coordinated replication initiation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 110, 936-941 (2013)
Miyoshi, K., et al., Negative feedback for *DARS2*-Fis complex by ATP-DnaA supports the cell cycle-coordinated regulation for chromosome replication. *Nucleic Acids Res.* 49: 12820-12835 (2021)
Ozaki, S. et al., The *Caulobacter crescentus* DciA promotes chromosome replication through topological loading of the DnaB replicative helicase at replication forks. *Nucleic Acids Res.* 50:12896-12912 (2022)
Tsuruda, T. et al., Dynamic DnaA-DnaB interactions at *oriC* coordinate the loading and coupled translocation of two DnaB helicases for bidirectional replication. *Nucleic Acids Res.* 54: gkaf1474 (2026)

分野連絡先

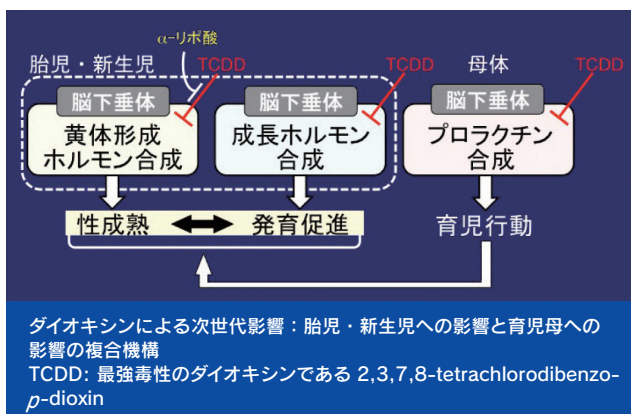
片山 勉 (Tsutomu Katayama)
TEL : 092-642-6641
FAX : 092-642-6646
E-mail : katayama@phar.kyushu-u.ac.jp
URL : <http://bunsei.phar.kyushu-u.ac.jp/>

細胞生物薬学分野
Pharmaceutical Cell Biology教授 石井 祐次[薬学博士]
Professor Yuji Ishii, Ph.D.
助教 廣田 有子[博士(薬学)]
Assistant Professor Yuko Hirota, Ph. D.教授 石井 祐次
Prof. Ishii助教 廣田 有子
Assistant Prof. Hirota

【内外環境応答・代謝酵素制御プロジェクト】

生命と健康を維持するためには、必須栄養素の摂取と適切な環境が保全されていなければならない。しかし、食品に健康障害性物質が混入する事例が多く知られており、環境の劣化の進行も危惧されている。私たちは、外来の有害化学物質の有害性の根拠、並びに有害性を消去しようとする生体応答を分子レベルで理解することを目標として研究を進めており、外来性有害因子から生命や健康を衛(まも)る薬学を目指している。

- (1) **ダイオキシン類の次世代への影響とその機構の解析**：環境汚染を介して食品に混入するダイオキシン類は動物に種々の障害を引き起こす。特に、妊娠動物の曝露によって児に生じる障害は、次世代の健全性を脅かし、より少量のダイオキシンによって発生することから問題が深刻である。私たちはこの障害の機構を解明し、その基盤の上で問題の解決を目指して研究を進めている。
- (2) **薬物代謝酵素の機能的連携**：環境や食物に含まれる生体異物を含めて、薬物や毒物は体の中で代謝を受けて多くの場合不活性化される。この反応が進行するには薬物代謝酵素という触媒が必要である。薬物代謝酵素には多くの種類があり、これまでは各々が独立して働くと考えられていたが、私たちは別種の酵素が結合して互いの動きを変化させることを発見した。この研究は薬物や毒物の代謝能・解毒能に関する個体差を考える際に極めて重要な知見を提供する可能性がある。



【生体高分子代謝プロジェクト】

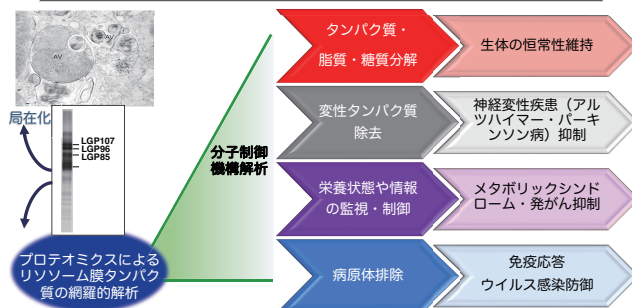
細胞の中には生体膜で囲まれた様々な細胞小器官(オルガネラ)が存在し、それぞれ独自の機能を有している。リソソームはその内部が酸性(～pH4.5)の環境を有するユニークなオルガネラであり、細胞内および外の生体高分子(タンパク質、脂質、損傷したオルガネラ、細菌、ウイルスなど)の分解に働いている。また、生じた分解産物はリソソームの外に運び出された後、新たな生体成分の合成に再利用されるため、リソソームは細胞内の代謝のバランスを厳密に制御することで、細胞の正常な機能発現と生存に大きく貢献している。このようなオルガネラ独自の機能は、そこに存在するタンパク質に依存するため、2つの研究課題を通してリソソーム機能を分子および細胞レベルで解明することを目指している。

- (1) **リソソーム膜タンパク質の細胞内局在化機構**：細胞がどのようにして他のオルガネラタンパク質からリソソームタンパク質を見分け、リソソームへと正確に運ぶのかを解明する。
- (2) **新規リソソームタンパク質の同定**：リソソーム膜タンパク

質を網羅的に解析し、新規リソソーム膜タンパク質の機能を細胞レベルで明らかにする。

このような研究を通して、リソソーム機能の異常により引き起こされる発がん、感染症、心不全、神経変性疾患およびメタボリックシンドロームなどの原因解明および新薬開発に繋がることを目指している。

リソソーム生合成および生理機能の分子制御機構



【Research】

Our laboratory focuses on environmental toxicology, drug metabolism and the biology of lysosomes. We are involved in the following toxicological areas: the molecular mechanism of dioxin toxicity (Project 1) and functional cooperation of phase I and II drug metabolizing enzymes (Project 2) in molecular and individual level. In the Project 1, our main interest is focused on the mechanisms of sexual immaturity fixation in offspring by maternal exposure to environmental chemicals and on the mechanisms by which environmental chemicals attenuate dams' nursing. In the Project 2, we are trying to establish a new concept: functional interaction of drug-metabolizing enzymes. Cytochrome P450 (CYP) and UDP-glucuronosyltransferase (UGT) have been thought to work separately. However, our cumulative evidence suggests that a complex of drug-metabolizing enzymes, including CYP and UGT, modulate their function each other. In addition, Project 3 involves investigating the biology of lysosomes (Project 3): cellular and molecular mechanisms regulating lysosomal biogenesis and functions by comprehensive functional analysis of lysosomal membrane proteins; molecular regulatory mechanisms of intracellular protein degradation; molecular mechanisms for ageing and neurodegenerative diseases.

【代表論文】

1. A small GTPase, human Rab32, is required for the formation of autophagic vacuoles under basal conditions. (2009), *Cell. Mol. Life Sci.*, 66: 2913-2932, Y. Hirota and Y. Tanaka
2. The aryl hydrocarbon receptor is indispensable for dioxin-induced defects in sexually-dimorphic behaviors due to the reduction in fetal steroidogenesis of the pituitary-gonadal axis in rats. (2018), *Biochem. Pharmacol.*, 154: 213-221, Y. Hattori et al.
3. UDP-Glucuronosyltransferase (UGT)-Mediated Attenuations of Cytochrome P450 3A4 Activity: UGT Isoform-Dependent Mechanism of Suppression. (2020), *Br. J. Pharmacol.*, 177: 1077-1089, Y. Miyauchi et al.
4. α-Lipoic acid eliminates dioxin-induced offspring sexual immaturity by improving abnormalities in folic acid metabolism. (2023), *Biochem. Pharmacol.*, 210: 115490, M. Yuan et al.
5. Disulfide bond-mediated stabilization of the oligomers of UDP-glucuronosyltransferase 2B7. (2025) *J. Biol. Chem.*, 2301: 110502, Y. Miyauchi et al.

分野連絡先

石井 祐次 (Yuji Ishii)
TEL: 092-642-6586 FAX: 092-642-6588
E-mail: ishii@phar.kyushu-u.ac.jp
URL: <http://eisei.phar.kyushu-u.ac.jp/>

生薬学分野

Pharmacognosy

准教授 坂元 政一〔博士(薬学)〕
Associate Professor Seiichi Sakamoto, Ph. D.

助教 Poomraphie Nuntawong〔博士(薬学)〕
Assistant Professor Poomraphie Nuntawong, Ph. D.



准教授 坂元 政一
Associate Prof. Sakamoto



助教 Poomraphie Nuntawong
Assistant Prof. Nuntawong

1. 大麻に関する研究

大麻の基原植物であるアサは、カンナビノイドと呼ばれるユニークな二次代謝産物を生産しています。当研究室では、各種カンナビノイドに関する研究を行っており、これまでに、THCA、CBDA及びCBCAの生合成を触媒する酵素の精製やその遺伝子クローニングに成功しています。また、近年、アサが他の植物の生育を阻害するアレロパシー活性を有することを見出し、その活性本体としてカンナビノイドを同定しています。現在、どのようにしてアレロパシーが引き起こされるか詳細な機序の解明に取り組んでいます。

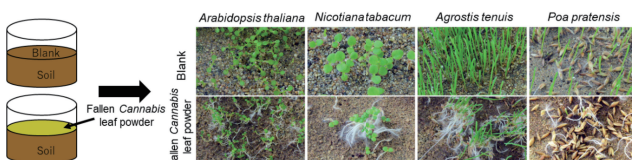


図1 アサの落葉を用いたアレロパシー活性

2. 植物細胞・組織培養を駆使した薬用植物育種法の確立

現在、原料生薬の大部分は、他国からの輸入に頼っているのが現状で、生産国の輸出の制限により価格の高騰が引き起こされている生薬もあります。そのため、自国における安定供給や、それに役立つ栽培技術の確立が求められています。そこで、当研究室では、植物の分化全能性を利用した植物組織培養技術に探索した新たなエリクターを掛け合わせ、有用な二次代謝産物を多く産生し、安定供給可能な薬用植物(ニンジン、シャクヤク、サイコ等)の有用株の作出を目指した研究に取り組んでいます。

3. 薬用植物の二次代謝産物分析法の確立

漢方薬は、多成分系の生薬より構成されており、その原料生薬は、天産品のため生育環境や収穫時期によって、品質にばらつきが生じます。品質のばらつきは副作用や薬効に直接影響するため、生薬の安全性や有効性を確保するために、有用な植物二次代謝産物に基づく品質評価法の確立が求められています。当研究室では、二次代謝産物に特異的な抗体やバイオインプリントタンパク質及びアプタマーを調製し、それらの特異的且つ高感度な分析法の確立に取り組んでいます。

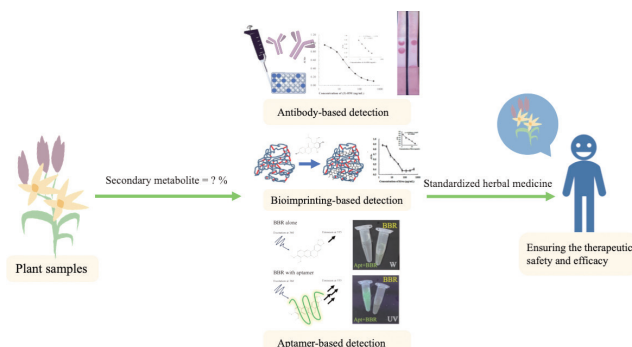


図2 様々な分析方法を用いた生薬の品質管理

[Research]

1. Study on *Cannabis sativa*

Cannabis produces unique secondary metabolites known as cannabinoids. Our laboratory has been conducting research on various cannabinoids, and we have successfully purified and cloned the genes of enzymes that catalyze the biosynthesis of THCA, CBDA, and CBCA. Furthermore, we have recently discovered that *Cannabis* exhibits allelopathic activity, inhibiting the growth of other plants. We have identified cannabinoids as the active compounds that exert this allelopathic activity and are currently working to elucidate the detailed mechanism of how allelopathy is triggered.

2. Plant tissue culture for medicinal plant breeding

Most of the raw materials for Kampo medicines are imported from other countries, and some crude drugs are restricted for export by the producing nations. Therefore, establishing a stable supply of these crude drugs within our own country, Japan, is necessary. Our laboratory is engaged in research aimed at breeding medicinal plant strains that produce a high amount of useful secondary metabolites, and that can be stably supplied through plant tissue culture technology using new elicitors.

3. Establishment of analytical methods for plant secondary metabolites of medicinal plant

Kampo medicines are composed of multi-component crude drugs, and the quality of these crude drugs varies depending on the growing environment and harvest time. Variations in quality directly affect side effects and medicinal effects, so there is a need to establish quality evaluation methods based on useful plant secondary metabolites to ensure their safety and efficacy. In our laboratory, we are developing antibodies, bioimprinted proteins, and aptamers specific for secondary metabolites, and establishing specific and sensitive analytical methods for them.

【代表論文】

- Chaingam, J. et al., Recombinant single-chain variable fragment-based immunoassay for the authentication of Vietnamese ginseng via quantitative detection of majonoside R2 (2026), *J. Ginseng Res.*, **50**(2), 100974.
- Nuntawong, P. et al., Allelochemical from leaves of *Juglans mandshurica* Maxim. and its transcriptomic effects in plants (2025), *J. Agric. Food Chem.*, **73**(31), 19527-19538.
- Sakamoto, S. et al., Metabolism of coclaurine into the WADA-banned substance higenamine: A doping-relevant analytical evaluation of Kampo extracts (2025), *J. Nat. Med.*, **79**(5), 1140-1153.
- Nuntawong, P. et al., An aptamer-based fluorometric method for the rapid berberine detection in Kampo medicines (2024), *Anal. Chim. Acta*, **1318**, 342930.
- Chaingam, J. et al., Monoclonal antibody-based enzyme-linked immunosorbent assay for quantification of majonoside R2 as an authentication marker for Nngoc Linh and Lai Chau ginsengs (2024), *J. Ginseng Res.*, **48**(5), 474-480.

分野連絡先

坂元 政一 (Seiichi Sakamoto)
TEL/FAX: 092-642-6581
E-mail: s.sakamoto@phar.kyushu-u.ac.jp
URL: <https://seigyo.phar.kyushu-u.ac.jp/>

医薬細胞生化学分野

Cellular Biochemistry

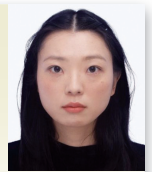
教授 藤田 雅俊[医学博士]
Professor Masatoshi Fujita, M.D., Ph.D.
助教 勝木 陽子[博士(医学)]
Assistant Professor Yoko Katsuki, Ph.D.
助教 白石 都[博士(農学)]
Assistant Professor Miyako Shiraishi, Ph.D.



教授 藤田 雅俊
Prof. Fujita



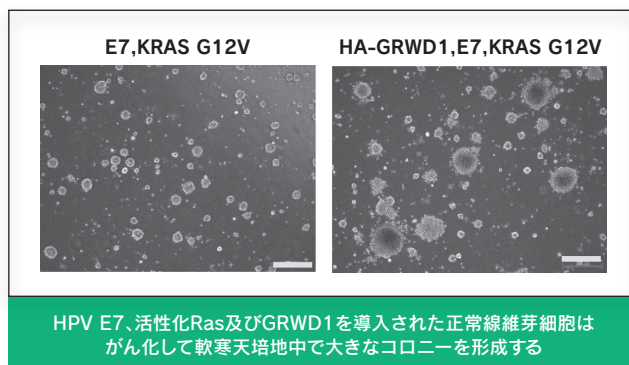
助教 勝木 陽子
Assistant Prof. Katsuki



助教 白石 都
Assistant Prof. Shiraishi

当分野では、DNA複製・テロメア・チェックポイント・クロマチンなどの染色体機能制御の分子機構解明、その脱制御の染色体不安定性の誘導と発がんへの関与の研究、さらにはそれら制御機構の正常細胞とがん細胞の差異に着眼した分子標的抗がん剤の開発、という3つの研究テーマを中心に最先端の研究を行っています。

1. 染色体DNA複製開始の細胞周期制御の分子機構解明： 遺伝情報の本体である染色体DNAは生命の本質である。DNAを正確に複製するために、極めて精巧なメカニズムを細胞は持っている。その精緻な分子機構の全容解明を、ORC、CDC6、Cdt1、MCM等の分子に焦点を当て行っている。これら精緻なメカニズムの破綻は発がんにつながる。実際に、Cdt1と関連する因子GRWD1が、新たながん遺伝子であることを最近発見した。



2. 複製ストレス応答分子機構の解明： 我々の染色体は常に種々のストレスに曝されており、その解決が適切に行われないと染色体異常が誘発される。染色体ストレス応答において中心的就是ATM及びATRリン酸化酵素である。特に複製ストレス応答においては、ATRが重要であることが知られている。しかしその制御メカニズムの詳細は未だ明らかでない。最新の我々の解析から、ファンconi貧血原因因子の一つであるSLX4が、いくつかの複製ストレス初期応答において重要であることが明らかとなってきた。その分子メカニズムの全貌解明を目指している。

3. クロマチン制御と複製開始制御／複製ストレス応答制御の連携の解明： DNAはヒストン分子に巻き取られることでコンパクトに収納されている（クロマチンという）。しかし、各種のDNA反応が起きる際には、このクロマチン構造は種々の巧妙な制御を受ける。その制御メカニズムの解明を、特に複製開始時と複製ストレス応答時に主眼を置いて行っている。

4. MCM8-9阻害剤探索による新規抗がん剤開発： 我々の研究グループは、DNA修復関連ヘリカーゼMCM8-9の抑制が、がん細胞選択的にプラチナ製剤／PARP阻害剤感受性を上昇させることを発見した。そこで、MCM8-9阻害剤の探索による有効な新規抗がん剤開発に取り組んでいる。

[Research]

We have been clarifying molecular mechanisms of chromosomal DNA regulations, deregulation of which would lead to chromosomal instability and eventually cancer. Now, we have been especially focusing on:

1. Functions and cell cycle regulations of DNA replication initiation proteins, ORC, CDC6, Cdt1, MCM, and related factors.
2. Molecular mechanisms for SLX4-mediated cellular responses to replication stress.
3. Relationship between chromatin regulations and regulations of replication initiation and replication stress response.
4. Development of MCM8-9 inhibitors as novel anti-neoplastic agents.

【代表論文】

1. Fujiyama H, Takafuji T, Kokubo R, Yanagi N, Mori Y, Tsutsui N, Okuyama Y, Nakahara Y, Kiyono T, Katsuki Y, Yoshida K, Kosako H, Sugimoto N, Fujita M. Diamond-Blackfan anemia gene product RPS19 counteracts SET to maintain p53 transcriptional activity and tumor suppressor function. *Cell Rep.* in press, <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2026.117333>.
2. Higa M, Matsuda J, Fujii J, Sugimoto N, Yoshida K, Fujita M. TRF2-mediated ORC recruitment underlies telomere stability upon DNA replication stress. *Nucleic Acids Res.* 49: 12234-12251, 2021.
3. Ishimoto R, Tsuzuki Y, Matsumura T, Kurashige S, Enokitani K, Narimatsu K, Higa M, Sugimoto N, Yoshida K, Fujita M. SLX4-XPF mediates DNA damage responses to replication stress induced by DNA-protein interactions. *J. Cell Biol.* 220: e202003148, 2021. (Featured in "Cancer Cell Biology 2021")
4. Morii I, Iwabuchi Y, Mori S, Suekuni M, Natsume T, Yoshida K, Sugimoto N, Kanemaki MT, Fujita M. Inhibiting the MCM8-9 complex selectively sensitizes cancer cells to cisplatin and olaparib. *Cancer Sci.* 110: 1044-1053, 2019. (Selected for "Issue Highlights" and "Cover Page")
5. Sugimoto N, Maehara K, Yoshida K, Ohkawa Y, Fujita M. Genome-wide analysis of spatiotemporal regulation of firing and dormant replication origins in human cells. *Nucleic Acids Res.* 46: 6683-6696, 2018.
6. Kayama K, Watanabe S, Takafuji T, Tsuji T, Hironaka K, Matsumoto M, Nakayama KI, Enari M, Kohno T, Shiraishi K, Kiyono T, Yoshida K, Sugimoto N, Fujita M. GRWD1 negatively regulates p53 via the RPL11-MDM2 pathway and promotes tumorigenesis. *EMBO Rep.* 18: 123-137, 2017.
7. Sugimoto N, Maehara K, Yoshida K, Yasukouchi S, Osano S, Watanabe S, Aizawa M, Yugawa T, Kiyono T, Kurumizaka H, Ohkawa Y, Fujita M. Cdt1-binding protein GRWD1 is a novel histone-binding protein that facilitates MCM loading through its influence on chromatin architecture. *Nucleic Acids Res.* 43: 5898-5911, 2015.

分野連絡先

藤田 雅俊 (Masatoshi Fujita)
TEL/FAX : 092-642-6635
E-mail : mfujita@phar.kyushu-u.ac.jp
URL : <http://tansaku.phar.kyushu-u.ac.jp/saito/top.html>

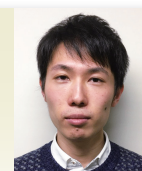
蛋白質創薬学分野

Protein Drug Discovery

教授 カアベヒロ ホセ[博士(理学)]
Professor Jose M.M. Caaveiro, Ph. D.
助教 妹尾 暁暢[博士(工学)]
Assistant Professor Akinobu Senoo, Ph. D.
助教 笠原 慶亮[博士(工学)]
Assistant Professor Keisuke Kasahara, Ph.D.



教授 カアベヒロ ホセ
Prof. Caaveiro



助教 妹尾 暁暢
Assistant Prof. Senoo



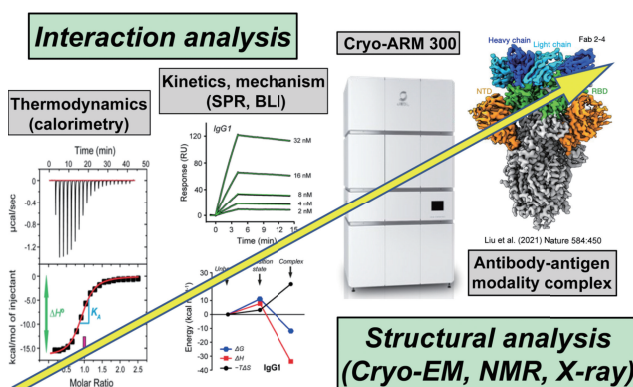
助教 笠原 慶亮
Assistant Prof. Kasahara

生命現象の根底には蛋白質を始めとする生体分子間の相互作用が必ず存在しています。疾患関連蛋白質の相互作用を理解することは疾患メカニズムを理解することに直結し、同様に、その相互作用に対する制御分子の開発は医薬品の開発に直結します。当研究室では、高度な分子間相互作用測定技術を駆使して癌・炎症性疾患・感染症等に関わる生体分子間相互作用への理解を深めるとともに、その相互作用を制御可能な分子種の開発を行っています。そうした「分子種」の代表例として低分子化合物・ペプチド・抗体が挙げられます。当研究室ではそれらに加え、蛋白質工学の技術を最大限に活用し、画期的な創薬モダリティをデザインすることも目指します。



“百聞は一見に如かず” 当研究室では、NMR、X線結晶構造解析、クライオ電子顕微鏡などの高分解能技術を活用して標的蛋白質の構造を決定する(=見る)研究を推進しています。私たちがこれまで構造決定してきた蛋白質は多岐にわたり、多様な分子量・蛋白質機能・薬剤としての可能性を有するものです。このような生体高分子の構造を決定することによってその形状・立体配置を可視化できるのは勿論、薬剤やリガンド・基質の蛋白質に対する結合様式を解明することも可能になります。それによって例えば、蛋白質表面にある薬剤結合ポケットを解析し、部位特異的変異導入と併用することで化合物スクリーニングから得られたヒット化合物を最適化する、いわゆるQSAR(Quantitative Structure-Activity Relationship)と呼ばれる研究を強力に推進できます。さらには、抗原に結合する抗体の構造を解明できればその相互作用を理解し、よりよいワクチンのデザインへ研究が展開していくことも期待されます。このように、構造解析は当研究室における研究活動の中心軸となっています。

さらに、蛋白質-蛋白質間相互作用や蛋白質-リガンド間相互作用を精密解析するには、盤石な物理化学的理論に裏打ちされた解析技術が欠かせません。薬剤スクリーニングや免疫動物からの抗体スクリーニングの初期段階では、非常に多くの候補化合物や候補抗体クローンが取得されることも珍しくありません。そのなか



ら強力に標的蛋白質に結合する化合物や抗体を選抜するためには、等温滴定型カロリメトリー (ITC)や表面プラズモン共鳴(SPR)といった“定量的に相互作用を解析する手法”が欠かせません。その様な手法による解析を経て真に有望な薬剤候補となる化合物や抗体を選抜することに私達はとりくんでいます。高感度かつ精緻な生体分子間相互作用解析の情報を提供する物理化学的手法は今や、当研究室のみならず広く国内外の製薬企業において欠かせない技術になっています。

[Research]

The laboratory of Protein Drug Discovery promotes research in protein-drug discovery, and catalyzes the emergence of next-generation students with a deeper understanding of global issues. We investigate important diseases, such as neurodegenerative diseases, cancer, chronic pain, and infectious diseases. We also design and develop the future generation of pharmaceutical products to combat human disease and suffering. These products include novel chemical compounds and drugs, new modalities of antibodies, and vaccines against viruses. We employ state-of-the-art molecular and structural technologies to understand the basic principles of disease, which are used as the basis to elaborate novel therapeutic solutions.

【代表論文】

- Sato et al. (2026) *Langmuir* **42**(15):10303-10313.
- Tagawa et al. (2026) *Protein Sci.* **35**(4):e70522.
- Fernandez-Perez et al. (2026) *J. Biol. Chem.* **302**:111224.
- Koseki et al. (2026) *J. Med. Chem.* **69**(4):3902-3914.
- Nishimuta et al. (2025) *Protein Sci.* **35**(1):e70404.
- Seki et al. (2025) *J. Biol. Chem.* **302**:111012.
- Yokoo et al. (2025) *J. Biol. Chem.* **302**:110975.
- Uto et al. (2025) *Protein Sci.* **34**(7):e70189.
- Yamawaki et al. (2025) *Sci. Rep.* **15**:19341.
- Kasahara et al. (2025) *Polym. J.* **57**:923-930.
- Ujiie et al. (2025) *J. Biol. Chem.* **301**:108176.
- Kasahara et al. (2024) *J. Biol. Chem.* **300**:107989.
- Fernandez-Perez et al. (2024) *Structure* **32**(12):2410-2421.
- Blackwell et al. (2024) *eLife* **13**:RP100256.
- Insausti et al. (2024) *ACS Appl. Mater. Interfaces* **16**(44):59934-59948.
- Senoo et al. (2024) *Sci. Rep.* **14**:5374.
- Rujas et al. (2024) *Biochem. Biophys. Acta* **1866**:184235.
- Yamazaki et al. (2023) *J. Biol. Chem.* **299**:105254.
- Senoo et al. (2023) *Protein Sci.* **32**(9):e4744.
- Valenciano-Bellido et al. (2023) *J. Biol. Chem.* **299**:104927.
- Torralba et al. (2022) *Commun. Biol.* **5**:1265.
- Kinoshita et al. (2022) *Prot. Sci.* **31**:e4450.
- Valenciano-Bellido et al. (2022) *J. Biol. Chem.* **298**:101995.
- Yokoo et al. (2022) *J. Biol. Chem.* **298**:101962.
- Takahashi et al. (2022) *BBRC*. **596**:22-28.

分野連絡先

カアベヒロ ホセ (Jose M. M. Caaveiro)
TEL : 092-642-6662
E-mail : jose@phar.kyushu-u.ac.jp
URL : <http://global.phar.kyushu-u.ac.jp>

＜連携講座＞ 薬物送達システム学分野 Drug Delivery System

教授 道中 康也[工学博士]
Professor Yasunari Michinaka, Ph.D.
准教授 小島 宏行[博士(薬学)]
Associate Professor Hiroyuki Kojima, Ph.D.
准教授 兵頭 健治[博士(薬学)]
Associate Professor Kenji Hyodo, Ph.D.



教授 道中 康也
Prof. Michinaka



准教授 小島 宏行
Associate Prof. Kojima



准教授 兵頭 健治
Associate Prof. Hyodo

あらゆる薬物は期待する主薬理活性とともに、薬物治療の弊害となる毒性を併せ持ちます。そのような薬物にある種の衣を着せて、「必要な場所」に「必要な量」を「必要な時間」だけ作用させる、すなわち薬物の持つポテンシャルを最大限に発揮させるための理想的な体内動態に制御して、その有効性、安全性、使用性を向上させる技術・システムのことを薬物送達システム(DDS: Drug Delivery System)といいます。DDS技術は、今では創薬のための重要なツールの一つになっており、既に多くのDDS医薬品が創製されて世界の医療に貢献しています。

下図に示すように、DDSには大きく分けて、a) 放出制御型DDS、b) ターゲティング型DDS、c) 吸収改善型(投与経路の変更も含む)DDSがあります。有効性、安全性、使用性の向上という医学的観点ばかりでなく、自社製品のライフサイクルマネジメント(LCM: Life Cycle Management)、他社製品との差別化、Drug Repositioningという企業の観点からも、DDSは重要な技術になっており、患者様にとっても企業にとっても大きな恩恵をもたらします。特に近年、新規化合物の創出が困難になっている状況では、その重要性はますます高まっています。

本連携講座では、経口剤DDS(小島宏行が担当)、注射剤DDS(兵頭健治が担当)、外用剤DDS(道中康也が担当)についてそれぞれ解説し、併せて、DDS医薬品特有のレギュレーションとの関係や製品開発を進める上での課題、大学の研究と企業の研究の違いなどについても触れる予定です。

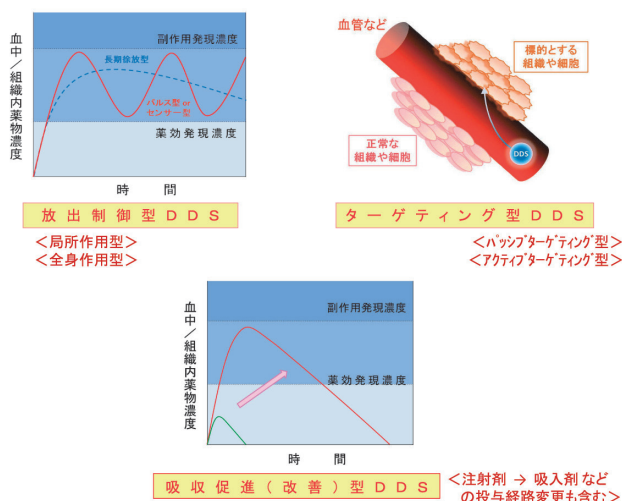


図 DDS (Drug Delivery System) の種類

[Research]

DDS (drug delivery system) is a technology to control the biodistribution of the drug which has therapeutic effect and toxic effect simultaneously, and can increase its therapeutic effect, decrease its side effect and improve its usability. DDS has been recognized as one of the major technologies for drug development, and there are a significant number of DDS drug products commercially available now. DDS can be classified into a) controlled release DDS, b) targeting DDS, and c) absorption improvement DDS. DDS technology has become more and more important not only for the patients but also for the pharmaceutical companies from the viewpoints of therapeutic efficacy, LCM (life cycle management), differentiation of a product, drug repositioning, etc.

*This laboratory is a cooperation program between Kyushu university and pharmaceutical industries, and does not have own research facilities and students. Therefore we are not recruiting any post-docs and graduate students.

【代表論文】

- 高江 誓詞, 小島 宏行, 箱守 正志, 欧米における小児医薬品の開発計画—製剤設計からの視点, Pharm Tech Japan, 34, 169-173 (2018)
- T. Yoshida, H. Kojima, Oral drug delivery systems applied to launched products: value for the patients and industrial considerations. Mol. Pharm., 20, 5312-5331 (2023)
- H. Kojima, T. Yoshida, H. Kondo, K. Sako, Drug extended-release system utilizing micelle formation of highly water-soluble drugs and a counter polymer. Mol. Pharm., 20, 6056-6065 (2023)
- T. Yoshida, H. Kojima et al, Drug delivery to the intestinal lymph by oral formulations, Pharm Dev Technol., 27, 175-189 (2022)
- Hyodo K, et al., Development of Liposomal Anticancer Drugs, Biol. Pharm. Bull., 36(5), 703-707 (2013)
- 兵頭健治, 浅野 誠, 山本 栄一, 菊池 寛, 担癌モデルマウスの落とし穴, Drug Delivery System, 32(5), 402-410 (2017)
- 大河原 賢一, 浅井 知浩, 兵頭 健治, 菊池 寛, EPR効果に影響を及ぼす因子の体系化に向けて, Drug Delivery System, 33(2), 105-114 (2018)
- Y. Michinaka and S. Mitragotri, Delivery of polymeric particles into skin using needle-free liquid jet injectors, J. Control. Release, 153, 249-254 (2011)
- 道中康也, 寺原孝明, 次世代型製剤の製剤技術: 経皮吸収型過活動膀胱治療剤「ネオキシテープ73.5mg」の開発, Pharm Tech Japan, 30(7), 1217-1220 (2014)
- 天野智史, 道中康也, ハルロビテープの製剤開発, BIO Clinica, 37(5), 467-472 (2022)
- Y. Michinaka, Dermal Patches, Plasters, and Cataplasms, In: Skin Permeation and Disposition of Therapeutic and Cosmeceutical Compounds, Chapter 10, Springer, pp121-135

分野連絡先

道中 康也 (Yasunari Michinaka) [久光製薬株式会社]
E-mail: Yasunari_Michinaka@hisamitsu.co.jp

創薬構造解析学分野

Department of Drug Discovery
Structural Biology

講師 眞柳 浩太[博士(理学)]

Lecturer Kouta Mayanagi, Ph. D.

講師 山下 智大[博士(薬学)]

Lecturer Tomohiro Yamashita, Ph. D.

助教 谷原 智仁[博士(薬学)]

Assistant Professor Tomohito Tanihara, Ph. D.

講師 眞柳 浩太
Lecturer Mayanagi講師 山下 智大
Lecturer Yamashita助教 谷原 智仁
Assistant Prof. Tanihara

当分野は2022年に新設されました。主に2つのグループ、クライオ電子顕微鏡による生体高分子の構造解析を担うグループ（眞柳、谷原）と創薬スクリーニング研究を基軸として、既承認薬の適応拡大（育薬エコファーマ）と地球環境にやさしい薬の合成（グリーンケミストリー）を融合させた「グリーンファルマ研究」を推進するグループ（山下）から構成されます。

1. クライオ電子顕微鏡

近年、クライオ電子顕微鏡は急速に発展し、蛋白質やDNA、RNA等から構成される超分子複合体の構造を原子レベルで明らかにできるようになりました。私達は、DNAの複製・修復、転写、翻訳に関わる超分子複合体の構造を解析し、その機能及び制御の機構等を研究しています。これらの複合体は非常に柔軟な構造を持つものも多く、結晶構造解析等の従来の手法では解析が困難であり、クライオ電子顕微鏡の良いターゲットです。私達は薬学研究院グリーンファルマ構造解析センターに2022年に導入された2台の最先端クライオ電子顕微鏡装置を最大限に活用して、これら複合体の構造解析や、解析手法の高度化の研究に取り組んでいます。また、グリーンファルマ研究所と連携して、例えば得られたヒット化合物と疾患ターゲット蛋白質の複合体の構造解析による薬物の作用機構の解明等、創薬研究の推進を目指しています。



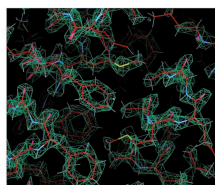
CRYO ARM300II

(加速電圧 300kV, cold-FEG搭載)



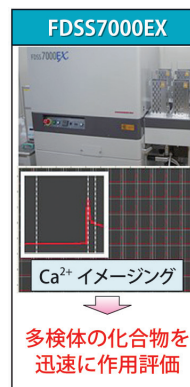
CRYO ARM200

(加速電圧 200kV, cold-FEG搭載)

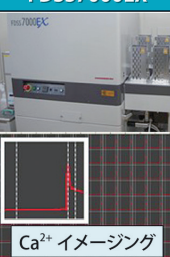
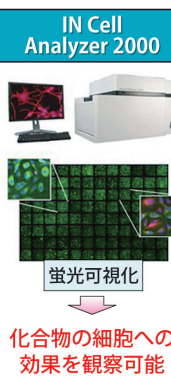
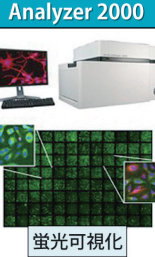
CRYO ARM300IIで得られた
生体分子の原子レベルの構造

2. 痛みおよびかゆみ治療薬探索およびグリーンファルマ研究の推進

近年、製薬企業だけでなく大学においても化合物ライブラリーおよびハイスループットスクリーニング機器が整備されたことで、アカデミアが確立してきた技術基盤と網羅的なスクリーニング法を融合させることが可能となっています。そこで、中でも精力的に進めている痛みおよびかゆみ研究の成果をもとに、既承認医薬品、非天然ペプチド、薬用資源などを活用して新規の病態関連因子に対するヒット化合物もしくはその最適化合物の探索を進めています。そして疾患モデルへの効果を明らかにすることで、最先端の研究をいち早く治療薬につなげることを目指しています。



FDSS7000EX

Ca²⁺ イメージング多検体の化合物を
迅速に作用評価IN Cell
Analyzer 2000

蛍光可視化

化合物の細胞への
効果を観察可能

EnSpire



Biomek NXP

高精度の化合物
の分注が可能

[Research]

The department of drug discovery structural biology was newly established in 2022 and consists of two groups: the cryo-EM group and high-throughput screening group. The main targets of cryo-EM group are macromolecular assemblies involved in transcription, translation, DNA replication, and DNA repair. We utilize two latest cryo-EMs (CRYO ARM300II & CRYO ARM200) installed in Structural drug discovery center via Green-Pharma in 2022, for the structural analysis of these complexes. Using Green Pharma Research Institute's multi-specimen screening facilities, we search for hit compounds to alleviate pain or itch. Above all, we will pursue initiatives based on the new strategy for drug discovery called Green Pharma.

【代表論文】

1. Aramaki S, Tanihara T, Yoshida Y, Matsunaga N, Ohdo S, Mayanagi K, High-Resolution single particle analysis using a scintillator camera XF416 on CRYOARM300II at 300 kV. J Struct Biol. 218: 108286 (2026).
2. Tanihara T, Yoshida Y, Ogino T, Terada Y, Tsurusaki F, Hamasaki K, Otsuki K, Fukuoka K, Oyama K, Tsuruta A, Hamamura K, Mayanagi K, Koyanagi S, Murakami Y, Ono M, Kuwano M, Ohdo S, Matsunaga N. Microcurrent stimulation induces cell death in p53-mutant and 5-FU-resistant breast cancer. J Biol Chem. 301(8):110414 (2025).
3. Teramoto T, Koyasu T, Yokogawa T, Adachi N, Mayanagi K, Nakamura T, Senda T, Kakuta Y. Structural basis of transfer RNA processing by bacterial minimal RNase P. Nat Commun.16: 5456 (2025).
4. Mayanagi K, Kiyonari S, Nishida H, Saito M, Kohda D, Ishino Y, Shirai T, Morikawa K, Architecture of the DNA polymerase B-proliferating cell nuclear antigen (PCNA)-DNA ternary complex. PNAS, 108, 1845-1849 (2011).
5. Mayanagi K, Kiyonari S, Saito M, Shirai T, Ishino Y, Morikawa K, Mechanism of replication machinery assembly as revealed by the DNA ligase-PCNA-DNA complex architecture. PNAS, 106, 4647-4652 (2009).
6. Murayama Y, Kurokawa Y, Mayanagi K, Iwasaki H, Formation and branch migration of Holliday junctions mediated by eukaryotic recombinases. Nature 451,1018-1021, (2008).
7. Ono T, Yamashita T, Kano R, Inoue M, Okada S, Kano K, Koizumi S, Iwabuchi K, Hirabayashi Y, Matsuo I, Nakashima Y, Kamiguchi H, Kohro Y, Tsuda M, GPR55 contributes to neutrophil recruitment and mechanical pain induction after spinal cord compression in mice, Brain, behavior, and immunity 110, 276-287 (2023)
8. Yamashita T, Kamikaseda S, Tanaka A, Tozaki-Saitoh H, Caaveiro JMM., Inoue K, Tsuda M, New Inhibitory Effects of Cilnidipine on Microglial P2X7 Receptors and IL-1 β Release: An Involvement in its Alleviating Effect on Neuropathic Pain. Cells 10 (2021)
9. Yamamoto S, Yamashita T, Ito M, Caaveiro JMM, Egashira N, Tozaki-Saitoh H, Tsuda M, New pharmacological effect of fulvestrant to prevent oxaliplatin-induced neurodegeneration and mechanical allodynia in rats. International Journal of Cancer 145, 2107-2113 (2019)
10. Yamashita T, Tsuda M, Tozaki-Saitoh H, Inoue K, [Green Pharma: A New Strategy for Drug Discovery in Academia by Targeting Glial Cells and ATP Receptors]. Yakugaku Zasshi 138, 1027-1031 (2018)

分野連絡先

眞柳 浩太 (Kouta Mayanagi)

TEL: 092-642-6636

E-mail: maya@phar.kyushu-u.ac.jp

山下 智大 (Tomohiro Yamashita)

TEL: 092-642-6583

E-mail: yamashita@phar.kyushu-u.ac.jp

< 協力講座 >

臨床薬物治療学分野

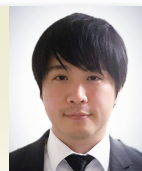
Clinical Pharmacology & Biopharmaceutics

教授 内田まやこ [博士(薬学)]

Professor Mayako Uchida, Ph.D.

准教授 川尻 雄大 [博士(薬学)]

Associate Professor Takehiro Kawashiri, Ph. D.

教授 内田まやこ
Prof. Uchida准教授 川尻 雄大
Associate Prof. Kawashiri

当分野は九州大学病院薬剤部の協力講座です。薬剤部では約100名の薬剤師が臨床業務に関わっていますが、臨床薬物治療学分野では現場の薬剤師と協力し医療現場における諸問題の解決や医薬品の適正使用法確立を目指した研究を行っています。研究成果は、良質な薬物治療の実践に貢献することを念頭に、学会や論文等での公表に留まらず、薬剤師を含む医療スタッフにも積極的にフィードバックされます。

当分野で取り組んでいる研究内容について以下に簡単に紹介します。

1. より安全で有効ながん治療を実現するためのトランスレーショナルリサーチ・リバーストランスレーショナルリサーチ

がん薬物療法の副作用（末梢神経障害、腎障害、悪心・嘔吐、味覚障害、アレルギーなど）やがんに伴う随伴症状（悪液質など）の対応策の確立を目指して、基礎研究・臨床研究・大規模医療情報データベース研究などを複合的に実施しています。

近年頻繁に使用される免疫チェックポイント阻害薬（iCI）については、九州大学病院で使用された症例のレジストリを構築し、免疫関連有害事象（irAE）の適切なマネジメント方法の確立を目指した研究を進めています。

また、実臨床で使用する服薬指導シートの作成・改訂とその評価、薬剤師の介入に関する効果等に関する研究も実施し、多角的な視点からより安全ながん治療の実現を目指しています。

2. 移植医療における拒絶反応・移植片対宿主病および免疫抑制薬による急性腎障害の抑制を目指した研究

臓器移植や骨髄移植では、拒絶反応や移植片対宿主病の予防目的で免疫抑制薬が使用されますが、その体内動態や効果・副作用の発現には個体間または固体内で大きく変動します。効果不十分で拒絶反応や移植片対宿主病となる要因の探索等をバイオインフォマティクスやファーマコゲノミクスなどの手法も用いながら研究しています。また免疫抑制薬の副作用である急性腎障害の抑制法確立のための研究も進めています。

3. 薬物治療における変動要因の解明

諸臓器における生体膜透過過程は、医薬品の体内動態を制御する重要なメカニズムとされています。当分野ではイオン性薬物などを能動的に輸送する膜蛋白（薬物トランスポーター）の生理機能に着目して、薬物間相互作用や副作用発現における薬物トランスポーターの役割を明らかにし、発現調節を含めた対策の確立を目指しています。

4. 母集団薬物動態/薬効動態解析による医薬品適正化使用

臨床や臨床試験で得られる薬物血中濃度、検査値、効果や副作用を評価するバイオマーカーを用い、母集団動態薬物動態/薬効動態解析(NONMEMなど)を行うことで、集団での薬物動態の把握、効果や副作用の予測が可能となります。さらに、モデルを組み込んだMBMA(model based meta analysis)へ展開することで、望ましい併用薬の選定などに時間の要因を取り込んだ解析が可能となります。多くの薬物に応用することで、適正使用の確立を進めています。

5. 日常診療業務の改善を目的とした研究

薬物療法に関連する心障害や皮疹、高カリウム血症、肝障害などの副作用に着目し、副作用自発報告データベースやレセプトデータベース、診療録情報などを用いて副作用の発現時期、転帰、ならびにリスク因子の解析を行なっています。その他、日常診療業務での課題を取りあげ、解決に向けた研究を進めています。

[Research]

The theme of the research stems mainly from a number of problems in clinical situations such as adverse reactions of drugs. The following preclinical and clinical studies are now in progress:

1. Translational/reverse-translational research for safer and more effective cancer therapy
2. Personalized immunosuppressive therapy
3. PK/PD/PGx and drug transporters
4. PPK/PD (e.g., MBMA) studies
5. Research aimed at improving routine clinical operations

【代表論文】

1. Nakamura S, Tajima S, Hirota T, Kato K, Akashi K, Uchida M. Impact of lymphocyte p-glycoprotein activity on development of graft-versus-host disease after stem cell transplantation. *Int J Hematol*. 2026 in press.
2. Kawashiri T, Yamamoto N, Fujiwara M, Shimizu T, Kobayashi D, Fujita S, Shibata N, Hirota T, Uchida M. Impact of sodium-glucose cotransporter 2 (SGLT2) inhibitors on hematologic malignancy risk: Insights from Japanese claims data. *J Natl Cancer Inst*. 2026 in press.
3. Matsukane R, Minami H, Fujimori N, Ueda K, Komori Y, Takamatsu Y, Ueda T, Kimura M, Matsuzaki C, Tanaka T, Morito A, Kuwahara S, Hashimoto M, Hirai S, Yokoyama T, Ishida S, Hirota T, Ogawa Y, Uchida M. Prospective study of anamorelin in pancreatic cancer cachexia: Clinical and translational insights into response heterogeneity. *Clin Nutr*. 2026;58:106581.
4. Tajima S, Ono M, Kawazoe Y, Noguchi H, Shigematsu T, Ogino T, Nakamura S, Nakamura T, Kaku K, Hirota T, Ieiri I, Uchida M. Identification of Urinary Exosomal microRNAs Associated With Subclinical Acute T-Cell-Mediated Rejection in Kidney Transplant Recipients. *Clin Transl Sci*. 2026;19(5):e70572.
5. Minami H, Matsukane R, Yasukochi S, Hirota T, Uchida M. Comprehensive Analysis of Detection Triggers for Immune-Related Adverse Events: Implications for Patient Education and Management. *JCO Oncol Pract*. 2026;22(3):463-473.
6. Mine K, Kawashiri T, Mori K, Mori Y, Ishida H, Kudamatsu H, Fujita S, Uchida M, Yamada T, Egashira N, Ieiri I, Koyanagi S, Ohdo S, Shimazoe T, Kobayashi D. Proton pump inhibitor concomitant use to prevent oxaliplatin-induced peripheral neuropathy: Clinical retrospective cohort study. *Pharmacotherapy*. 2025;45(7):435-447.
7. Matsukane R, Nakamura S, Minami H, Tsubouchi K, Yoneshima Y, Hata K, Yasukochi S, Suetsugu K, Okamoto I, Hirota T. Krebs von den Lungen-6 surveillance in immune checkpoint inhibitor-induced pneumonitis. *J Immunother Cancer*. 2024;12(12):e010114.
8. Uchida M, Ishida S, Mochizuki E, Ozawa N, Yonemitsu H, Ochiai H, Nakamura H, Kawashiri T, Watanabe H, Tsuji T, Suetsugu K, Kato K, Egashira N, Akashi K, Ieiri I. Risk Factor for Rash in Patients Receiving Cytarabine and Idarubicin Induction Therapy for Acute Myeloid Leukemia. *Cancer Diagn Progn*. 2024;4(5):617-622.
9. Uchida M, Ishida S, Mochizuki E, Ozawa N, Yonemitsu H, Ochiai H, Nakamura H, Kawashiri T, Kato K, Egashira N, Akashi K, Ieiri I. Development of Real-world Data-based Medication Instruction Sheet for Acute Myeloid Leukemia Patients Receiving High-dose Cytarabine Consolidation Therapy. *Anticancer Res*. 2023;43(7):3321-3329.

分野連絡先

内田 まやこ (Mayako Uchida)

TEL: 092-642-5918 FAX: 092-642-5937

E-mail: uchida.mayako.173@m.kyushu-u.ac.jp

URL: <http://www.pharm.med.kyushu-u.ac.jp>

＜協力講座＞ 情報解析薬学講座

准教授 濱野 裕章[博士(医学)]
Associate Professor Hirofumi Hamano, Ph. D.

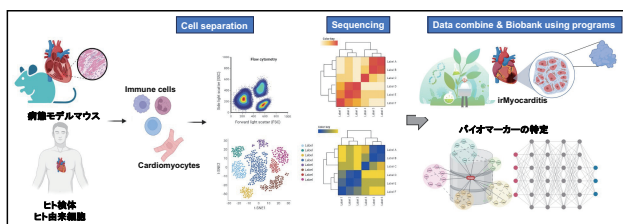


准教授 濱野 裕章
Associate Prof. Hamano

情報解析薬学講座では、分子解析、動物実験、大規模医療データ解析、臨床研究、社会実証事業に至るまでを統合的に行う「橋渡し型研究」を特色として取り組んでいます。現在は、がん免疫療法を中心とした新規治療薬の副作用メカニズムの解明を出発点とし、機序に基づくリスク因子の探索、発症予測モデルの構築、予防薬・治療薬の同定と開発を通じて、臨床現場での副作用制御に貢献する新しい治療戦略の確立を目指しています。さらに、地域の自治体と連携した前向き臨床試験体制の構築を進めており、遺伝子検査事業やサプリメント・健康食品などの科学的エビデンスの構築や健康被害の防止を目的としたセルフメディケーション支援も行っています。

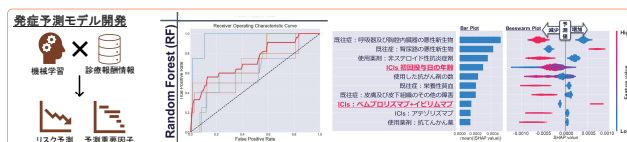
1. 機序に基づくリスク因子の探索

がん免疫療法に伴って稀に発症する劇症型心筋炎に着目し、その「なぜ起きるのか」という病態メカニズムを分子・細胞レベルで明らかにする基礎研究に取り組んでいます。特に、重篤な副作用である心筋炎の発症に関与する免疫細胞と心筋細胞の相互作用に注目し、公共RNA-seq/scRNA-seqデータを活用した遺伝子発現解析、自然発症マウスモデルやiPS心筋細胞を用いた共培養実験などを実施して、免疫細胞の活性化に関連する分子機構の解析を進めています。

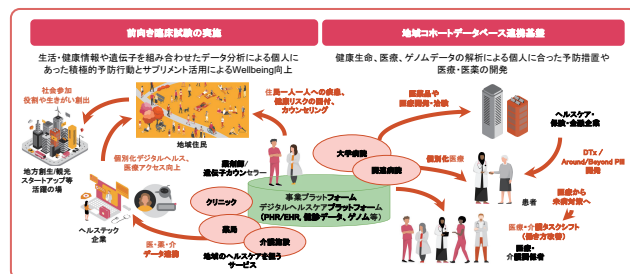


2. 発症予測モデルの構築

数千万人から数億人規模の日米の大規模診療データベースを活用し、がん免疫療法に関連する劇症型心筋炎の発症リスクを予測する機械学習モデルを構築しました。本症例の発症率はわずか0.24%と極めて低く、データの不均衡性が大きな課題となる中で、これらを改善する可能性を持った様々な手法を検証したところ、アンダーサンプリングとバギングを組み合わせた手法と、Random Forestアルゴリズムを採用することによって予測精度の向上を目指しました。さらに、SHAP解析により、予測に寄与する因子を可視化し、これまで報告のなかった新たなリスク因子の抽出に成功しました。これらの因子については、他の医療情報データベースおよび公共ゲノムデータベースを用いた外部検証を行い、その信頼性と妥当性を評価しています。加えて、新たなリスク因子に作用する候補薬剤をスクリーニングし、実験的心筋炎モデルマウスへの投与を通じて予防・治療効果の検証も行っています。



3. 地域の自治体と連携した遺伝子事業と前向き臨床試験体制の構築
自治体や企業との連携協定により、住民参加型の前向き臨床試験体制を構築しています。本プロジェクトでは、地域住民から収集した健診情報・生活習慣に関する調査・遺伝子情報（SNP）を統合した地域コホートデータベースを構築し、健康を目指した取り組みや、サプリメントや健康食品などの科学的評価を効率的かつ低コストで実施可能とする体制を整備しています。さらに、セルフメディケーションに特化した前向き臨床試験用に電子患者報告アウトカム(ePRO)搭載アプリの開発を進めており、ユーザー自身による摂取状況の記録や効果評価を可能にし、データ収集の自動化・運用コストの削減を進めています。



[Research]

Our department conducts translational research that seamlessly integrates every phase of scientific investigation—from molecular analysis and animal experiments to large-scale medical data analysis, epidemiological studies, clinical trials, and real-world implementation projects. Currently, we are focusing on understanding the mechanisms of adverse effects associated with novel therapies, particularly in cancer immunotherapy. Starting from the molecular mechanisms, we aim to identify risk factors, construct predictive models for adverse event onset, and ultimately develop preventive and therapeutic agents. We strive to establish new therapeutic strategies that contribute to better adverse event management in clinical practice. Furthermore, we are actively building a prospective clinical trial infrastructure in collaboration with local governments. Through this initiative, we promote genetic testing projects and support self-medication practices by scientifically evaluating dietary supplements and health foods. Our objective is to provide evidence-based strategies for public health improvement and to help prevent potential health risks before they arise.

【代表論文】

- Sayer M, Hamano H, Nagasaka M, Lee BJ, Doh J, Patel PM, Zamami Y, Ozaki AF; Time dependent predictors of cardiac inflammatory adverse events in cancer patients receiving immune checkpoint inhibitors. *Cardiooncology* 11:40, 2025.
- Ozaki AF, Sayer M, Hamano H, Nagasaka M, Lee BJ, Doh J, Naqvi A, Nowrouzi N, Zamami Y, Patel PM; Incidence and survival outcomes of myocarditis and pericardial diseases associated with immune checkpoint inhibitor therapy. *Cardiooncology* 11:26, 2025.
- Hagiya H, Osaki Y, Yamamoto M, Niimura T, Harada K, Higashionna T, Hamano H, Zamami Y, Hinotsu S, Koyama T; Global trends of seasonal influenza-associated mortality in 2001-2018: A longitudinal epidemiological study. *J Infect* 87:e54-e57, 2023.
- Mitsuboshi S, Hamano H, Niimura T, Ozaki AF, Patel PM, Lin TJ, Tanaka Y, Kimura I, Iwata N, Shiromizu S, Chuma M, Koyama T, Yamanishi Y, Kanda Y, Ishizawa K, Zamami Y; Association between immune checkpoint inhibitor-induced myocarditis and concomitant use of thiazide diuretics. *Int J Cancer* 153:1472-1476, 2023.
- Sakurada T, Nokihara H, Koga T, Zamami Y, Goda M, Yagi K, Hamano H, Aizawa F, Ogino H, Sato S, Kirino Y, Goto H, Nishioka Y, Ishizawa K; Prevention of pemetrexed-induced rash using low-dose corticosteroids: A phase II study. *Oncologist* 27:e554-e560, 2022.
- Chuma M, Nakamoto A, Bando T, Niimura T, Kondo Y, Hamano H, Okada N, Asada M, Zamami Y, Takechi K, Goda M, Miyata K, Yagi K, Yoshioka T, Izawa-Ishizawa Y, Yanagawa H, Tasaki Y, Ishizawa K; Association between statin use and daptomycin-related musculoskeletal adverse events: A mixed approach combining a meta-analysis and a disproportionality analysis. *Clin Infect Dis* 75:1416-1422, 2022.
- Hamano H, Ikeda Y, Goda M, Fukushima K, Kishi S, Chuma M, Yamashita M, Niimura T, Takechi K, Imanishi M, Zamami Y, Horinouchi Y, Izawa-Ishizawa Y, Miyamoto L, Ishizawa K, Fujino H, Tamaki T, Aihara KI, Tsuchiya K; Diphenhydramine may be a preventive medicine against cisplatin-induced kidney toxicity. *Kidney Int* 99:885-899, 2021.

分野連絡先

濱野 裕章 (Hirofumi Hamano)
E-mail: hamano.hirofumi@okayama-u.ac.jp

分子病態解析学分野

Department of Molecular Pathobiology

教授 山田 健一[博士(薬学)]
Professor Ken-ichi Yamada, Ph. D.
助教 Mirnthorn Jutanom[博士(農学)]
Assistant Professor Mirnthorn Jutanom, Ph.D.
助教 阿部真紗美[博士(薬学)]
Assistant Professor Masami Abe, Ph.D.
助教 Pakawit Leksapheng[博士(理学)]
Assistant Professor Pakawit Leksapheng, Ph.D.
助教 小櫻 英翔[博士(薬学)]
Assistant Professor Eisho Kozakura, Ph.D.



教授 山田 健一 助教 Mirnthorn Jutanom 助教 阿部真紗美 助教 Pakawit Leksapheng 助教 小櫻 英翔
Prof. Yamada Assistant Prof. Mirnthorn Assistant Prof. Abe Assistant Prof. Pakawit Assistant Prof. Kozakura

脂質は、エネルギー産生やシグナル伝達など多くの生理機能を有します。一方で、アラキドン酸などの不飽和脂肪酸は活性酸素などにより容易に酸化され酸化脂質を生じます。近年、これら酸化脂質が様々な疾患や炎症反応、細胞死に関与することが報告され始めました。例えば、過酸化物が新しい細胞死フェロトーシスに、また酸化代謝産物であるエポキシ化 ω 3脂肪酸がアレルギーに、さらに脂質酸化代謝産物であるアルデヒド体が蛋白質と複合体を形成し血管新生に、などです。また、多くの疾患、例えば、失明の原因である加齢黄斑変性疾患に酸化脂質が関与することも報告されています。このように、酸化脂質が炎症反応や疾患発症・進展に密接に関与することが報告されつつありますが、これまでにないターゲット分子であるために、適切な検出技術、あるいは解析手法などが制限されていました。

そこで、本研究室では、酸化脂質と疾患との関わりを明確にし、創薬研究を目指し、以下、3点を研究項目として、日々実験を進めています。

1) 酸化脂質が誘導する生体機能（細胞死、炎症反応など）

酸化脂質は、生体内で様々な機能を有している可能性が指摘されています。しかしながら、現在報告されている機能に比べて、利用できる酸化脂質の種類は限定的です。一方、我々は、技術開発を進め、数百種類以上に及ぶ酸化脂質の解析に成功しています。そこで我々は、酸化脂質がどのような機能を生体内で有しているかについて、様々な観点から精力的に研究を進めています。

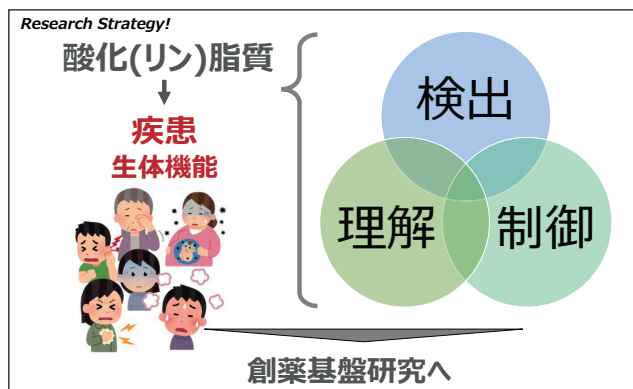
2) 酸化脂質及びその代謝産物の検出・構造解析・可視化

我々は酸化脂質の生成における連鎖反応中間体である脂質ラジカルの検出・構造解析、並びに代謝物である過酸化物などの検出・構造解析手法を開発してきました。またその質量イメージングにも成功しています。また、臨床サンプルでの解析も可能でありました。そこで、さらに多様な構造解析を進めるために、多様な観点から研究を進めています。

3) 酸化脂質が疾患発症にどのように関わっているか？

（メカニズム、創薬研究）

では、疾患誘導において酸化脂質は、どのように関わっているのでしょうか？その点を解明すべく、網膜障害、血管性認知症、肺がん、NASH、などのモデルで検討を進めています。また、創薬基盤研究のために新たに化合物スクリーニング系を構築し（特許取得済）、既承認薬や薬用植物などから創薬候補化合物の探索に成功しました。その有効性も検証しています。



私達は、これら酸化脂質をターゲットとし、特に加齢性疾患との関わりを明確にすること、そして創薬基盤研究・バイオマーカー探索という新たな観点からの研究を通して、人々の健康維持に貢献することを目指しています。

[Research]

Lipids and their metabolites are highly susceptible to oxidation through chain reactions initiated by lipid radicals, leading to the formation of lipid peroxidation products such as the electrophilic aldehydes 4-hydroxynonenal and malondialdehyde. These reactive products can modify cellular macromolecules, triggering inflammation, apoptosis, and other forms of cellular damage. Developing methods to detect and neutralize these initiating radicals and oxidized lipids is critical for advancing our understanding of disease mechanisms and identifying novel therapeutic strategies. In our laboratory, several research projects are currently underway to address these challenges:

1. Biological functions mediated by oxidized lipids, including cell death and inflammatory responses
2. Detection, structural characterization, and visualization of oxidized lipids and their metabolites
3. Mechanistic insights into the role of oxidized lipids in disease progression and their potential as therapeutic targets in drug discovery

【代表論文】

1. Tajima M, Hao H, Zhang B, Matsuoka Y, Sonomura K, Imami K, Isobe Y, Maeda R, Lin Y, Shimba A, Kato R, Cruz PHC, Washizu S, Ikejiri Y, Morinibu A, Barker CS, Seita J, Wu Y, Ito S, Narushima S, Nakano R, Maruya M, Kobayashi W, Narayanan SSP, Shaheen J, Neyama H, Yamada KI, Arita M, Sugiura Y, Fagarasan S. Purine salvage pathway protects CD8+ T cells from metabolic stress. *Nat Immunol.* 27:1026-1038, 2026.
2. Saimoto Y, Kusakabe D, Morimoto K, Matsuoka Y, Kozakura E, Kato N, Tsunematsu K, Umeno T, Kiyotani T, Matsumoto S, Tsuji M, Hirayama T, Nagasawa H, Uchida K, Karasawa S, Jutanom M, *Yamada KI. Lysosomal lipid peroxidation contributes to ferroptosis induction via lysosomal membrane permeabilization. *Nat Commun.* 16, : 3554, 2025.
3. Mori R, Abe M, Saimoto Y, Shinto S, Jodai S, Tomomatsu M, Tazoe K, Ishida M, Enoki M, Kato M, Yamashita T, Itabashi Y, Nakanishi I, Ohkubo K, Kaidzu S, Tanito M, Matsuoka Y, Morimoto K, Yamada KI. Construction of a screening system for lipid-derived radical inhibitors and validation of hit compounds to target retinal and cerebrovascular diseases. *Redox Biol.* 73:103186, 2024.
4. Yamada N, Karasawa T, Ito J, Yamamuro D, Morimoto K, Nakamura T, Komada T, Baatarjav C, Saimoto Y, Jinnouchi Y, Watanabe K, Miura K, Yahagi N, Nakagawa K, Matsumura T, Yamada KI, Ishibashi S, Sata N, Conrad M, Takahashi M. Inhibition of 7-dehydrocholesterol reductase prevents hepatic ferroptosis under an active state of sterol synthesis. *Nat Commun.* 15(1):2195, 2024.
5. Mishima E, Ito J, Wu Z, Nakamura T, Wahida A, Doll S, Tonnu W, Nepachalovich P, Eggenhofer E, Aldrovandi M, Henkelmann B, Yamada KI, Wanninger J, Zilka O, Sato E, Feederle R, Hass D, Maida A, Mourão AASD, Linkermann A, Geissler EK, Nakagawa K, Abe T, Fedorova M, Proneth B, Pratt DA, Conrad M. A non-canonical vitamin K cycle is a potent ferroptosis suppressor. *Nature.* 608(7924):778-783, 2022.
6. Matsuoka Y, Takahashi M, Sugiura Y, Izumi Y, Nishiyama K, Nishida M, Suematsu M, Bamba T, Yamada KI. Structural library and visualization of endogenously oxidized phosphatidylcholines using mass spectrometry-based techniques. *Nat Commun.* 12(1):6339, 2021.
7. Yamada K, Mito F, Matsuoka Y, Ide S, Shikimachi K, Fujiki A, Kusakabe D, Ishida Y, Enoki M, Tada A, Ariyoshi M, Yamasaki T, Yamato M. Fluorescence probes to detect lipid-derived radicals. *Nat Chem Biol.* 12:608-613, 2016.

分野連絡先

山田 健一 (Ken-ichi Yamada)
Tel : 092-642-6624 FAX : 092-642-6626
E-mail : kenyamada@phar.kyushu-u.ac.jp
URL : <http://bukka.phar.kyushu-u.ac.jp>

分析化学分野

Analytical Chemistry

教授 濱瀬 健司[博士(薬学)]
Professor Kenji Hamase, Ph. D.
准教授 秋田 健行[博士(理学)]
Associate Professor Takeyuki Akita, Ph. D.
助教 中国 学[博士(薬学)]
Assistant Professor Manabu Nakazono, Ph.D.
助教 石井 千晴[博士(創薬科学)]
Assistant Professor Chiharu Ishii, Ph. D.
助教 Abedin Nuren[博士(情報科学)]
Assistant Professor Nuren Abedin, Ph.D.

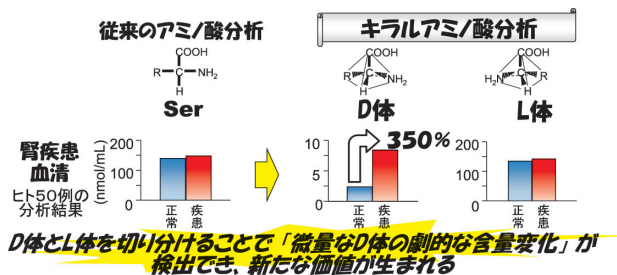


教授 濱瀬 健司 Prof. Hamase 准教授 秋田 健行 Associate Prof. Akita 助教 中国 学 Assistant Prof. Nakazono 助教 石井 千晴 Assistant Prof. Ishii 助教 Abedin Nuren Assistant Prof. Abedin

分析化学分野では、世界で私達のみが実現できる微量分析法の開発を通して新しい研究領域を開拓し、キラルアミノ酸等を切り口とする創薬・育薬の展開や早期診断法の開発を行っています。また、これらの分析法を利用する産学官連携研究により、機能性食品や飲料、化粧品を開発するなど幅広い研究を行っています。

1. キラルアミノ酸メタボロミクスによる新しい創薬と早期診断

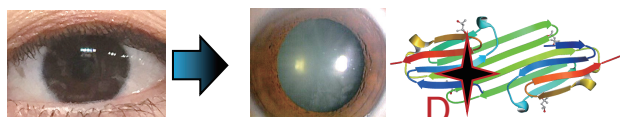
アミノ酸にはD体とL体の鏡像異性体が存在しますが、我々の体内にはL体しか存在しないと長い間考えられていました。しかし、近年、分析技術の進歩とともに様々なD-アミノ酸が発見され、新しい創薬のリード化合物や病気のマーカーになると期待されています。我々は世界で唯一、D体とL体を切り分けて全てのアミノ酸を解析できる技術を有しており(キラルアミノ酸メタボロミクス)、この技術を利用して新しい機能性D-アミノ酸の発見から創薬研究へと展開しています。また、腎疾患などを中心に、様々な疾病の早期診断技術も開発しています。



キラルアミノ酸メタボロミクスによる新たな疾患マーカーの発見

2. タンパク質の異性化に着目した老化関連疾患・アンチエイジング研究

タンパク質は、老化や疾病に伴って様々な構造変化・異性化を生じます。我々はこれまで困難とされていたタンパク質中における微量D-アミノ酸残基の生成をモニターできる分析法を開発しました。これを用いて老化・劣化に伴うタンパク質の異常を検出するとともに、様々な老化関連疾患との関連を解析し、アンチエイジング研究を展開しています。



加齢タンパク質中のD-アミノ酸分析

3. 新規高性能分析試薬・分離基材・分析機器の開発

高性能な分析法の開発と実用化は、全ての研究の質を向上させます。私達は、複雑な生体マトリクス中の微量キラルアミノ酸および関連化合物を高感度かつ正確に分析するため、新たな高感度分析試薬の開発を行っています。様々なキラル化合物を分離する高性能固定相やマイクロHPLC装置の開発なども行っています。

4. 新規機能性食品・飲料・化粧品などの開発

機能性D-アミノ酸の発見に伴い、新たな機能性食品や飲料、化粧品などの開発が可能となります。私達は産学官連携研究により、様々なプロダクトを世の中に送り出しています。



産学連携プロダクト



多次元HPLCシステム

[Research]

- 1) Drug discovery and diagnosis using chiral amino acid metabolomics**
Several D-amino acids are found in mammals including humans. We have established highly sensitive analytical methods for the chiral amino acid metabolomics studies and novel physiologically active D-amino acids and early diagnostic markers are screened.
- 2) Anti-aging research focusing on isomerization of proteins**
Analysis of D-amino acid residues in proteins is normally difficult due to the racemization during hydrolysis. We have established a novel method for the screening of D-amino acids in proteins, and anti-aging researches are carried out focusing on the isomerization of amino acids in proteins.
- 3) Development of analytical reagents, materials and instruments**
Development of high-performance analytical methods is the key to improve all researches. For the sensitive analysis of chiral amino acids and related compounds in complicated biological matrices, we design various analytical reagents, materials and instruments.
- 4) Development of novel functional foods, beverages and cosmetics including D-amino acids**
By the discovery of functional D-amino acids, novel functional foods, beverages and cosmetics could be designed. We have developed various products by the industrial - academic - government cooperation researches.

【代表論文】

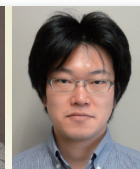
- Aogu FURUSHO, Reiko KOGA, Takeyuki AKITA, Masashi MITA, Tomonori KIMURA, Kenji HAMASE, Three-dimensional high-performance liquid chromatographic determination of Asn, Ser, Ala, and Pro enantiomers in the plasma of patients with chronic kidney disease, *Anal. Chem.*, 91, 11569-11575 (2019).
- Hiroshi NARAOKA, Aogu FURUSHO, Kenji HAMASE et al., Soluble organic molecules in samples of the carbonaceous asteroid (162173) Ryugu, *Science*, 379, eabn9033 (2023).
- Chiharu ISHII, Rin MORINAGA, Miho TAKAHASHI, Masashi MITA, Takeyuki AKITA, Kenji HAMASE, Development of a three-dimensional HPLC system for acidic amino acid enantiomers and determination of their amounts in mice lacking D-aspartic acid oxidase activity, *J. Pharm. Biomed. Anal. Open*, 1, 100004 (2023).
- Chiharu ISHII, Kenji HAMASE, Two-dimensional LC-MS/MS and three-dimensional LC analysis of chiral amino acids and related compounds in real-world matrices, *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 235, 115627, (2023).
- Chiharu ISHII, Takeyuki AKITA, Tomonori KIMURA, Shinsuke SAKAI, Masashi MITA, Tomomi IDE, Yoshitaka ISAKA, Kenji HAMASE, Evaluation of individual variation of D-amino acids in human plasma by a two-dimensional LC-MS/MS system and application to the early diagnosis of chronic kidney disease, *Anal. Chem.*, 96, 4876-4883 (2024).

分野連絡先

濱瀬 健司 (Kenji Hamase)
TEL/FAX : 092-642-6598
E-mail : hamase@phar.kyushu-u.ac.jp
URL : <http://soyaku.phar.kyushu-u.ac.jp/>

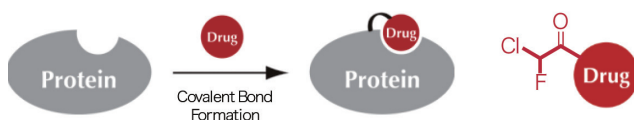
創薬ケミカル
バイオロジー分野Medicinal Chemistry &
Chemical Biology

教授 王子田彰夫[博士(薬学)]
Professor Akio Ojida, Ph. D.
講師 進藤 直哉[博士(薬学)]
Lecturer Naoya Shindo, Ph. D.
助教 内之宮祥平[博士(工学)]
Assistant Professor Shohei Uchinomiya, Ph. D.
助教 善明 直輝[博士(薬学)]
Assistant Professor Naoki Zenmyo, Ph. D.

教授 王子田彰夫
Prof. Ojida講師 進藤 直哉
Lecturer Shindo助教 内之宮祥平
Assistant Prof. Uchinomiya助教 善明 直輝
Assistant Prof. Zenmyo

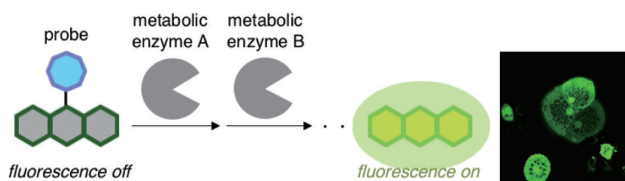
私たちの研究室では、タンパク質などの様々な生体分子の機能を解析あるいは制御するための新しい分子を自らデザインし、有機化学をはじめとするケミストリーの力を利用して“分子の機能”をクリエイトすることで生命現象を解明するケミカルバイオロジー研究および創薬化学研究を行っています。私たちは、1) コバレントドラッグ創薬研究、2) 代謝可視化用蛍光プローブ開発の2つプロジェクトを柱として、新しい生命現象の発見を通じて薬学の発展に貢献できるチャレンジングな研究を進めています。

1. コバレントドラッグ創薬



通常の薬剤は、標的となるタンパク質などの生体分子に対して可逆的な相互作用により結合し薬効を発揮しますが、私たちは、タンパク質の機能を共有結合形成により不可逆的に阻害するコバレントドラッグの開発を行っています。コバレントドラッグは強く持続する薬理活性を発揮する反面、他のタンパク質との非特異反応により副作用が生じる問題があるため、これまで開発が遅れてきました。私たちは有機化学の知識を活かして、コバレントドラッグに適した新しいタンパク質の有機化学を開拓しており、これまでにガン細胞で標的タンパク質と特異的に反応可能な新しいコバレントドラッグを報告してきました^{1), 2)}。今後もコバレントドラッグ開発のための創薬有機化学を発展させることで、ガンや感染症を標的とした安全性の高い新しいコバレントドラッグの創製を目指しています。

2. 代謝可視化蛍光プローブの開発



細胞内の様々な生体分子の機能を解析するためには、標的となる生体分子を感度よく検知し、その存在を光シグナルとして可視化する機能性蛍光プローブの開発が重要です。私たちの研究室では、これまで新しいセンシングメカニズムに基づく様々な蛍光プローブを作成し硫化水素やヒスタミンなどを生細胞で検出することに成功してきました³⁾。さらに我々は、細胞代謝を生きた細胞内で検出可能な蛍光プローブを新しく開発しています。⁴⁾ 細胞内には様々な代謝経路が存在し、生命活動の維持だけでなく疾病にも深く関与しています。しかし、これまで生細胞で代謝経路の活性化をイメージング可能な蛍光プローブは開発されていません。我々は代謝活性を可視化できる新しい蛍光プローブを開発することで、疾病メカニズムの解明や代謝を標的とした新しい薬剤探索に挑戦しています。⁴⁾

[Research]

1) Development of Covalent Drugs

Covalent drug can be found its advantage in strong and activity and prolonged duration of action. However, development of covalent drugs with sufficient reactivity for target protein while minimizing off-target reaction is not an easy task. We are trying to develop the target-specific covalent drugs, based on the exploiting of organic reactions that can effectively work in biological systems.^{1), 2)} Our research projects would be able to contribute to establish new field of "medicinal organic chemistry", which should be useful to create ideal targeted covalent inhibitors (TCI) with low toxicity for the treatment of various diseases, including cancer and infectious diseases.

2) Development of Fluorescent Probes

Development of fluorescent probes capable of sensitive and selective detection of biological molecules is a challenging issue in biological analyses. We have reported small molecular-type fluorescent probes for various biological molecules and events, such as H₂S (hydrogen sulfide) and histamine.³⁾ Recently, we are focusing on the development of novel fluorescent probe that can detect metabolic activity in living cells.⁴⁾ Development of such kind of probes has not been achieved so far, and thus remains as a challenging task in the field of fluorescence imaging. We envision that our metabolism probes would be useful for understanding of disease mechanism and drug discovery.

【代表論文】

1. Selective covalent targeting of SARS-CoV-2 main protease by enantiopure chlorofluoroacetamide, Daiki Yamane, Satsuki Onitsuka, Suyong Re, Hikaru Isogai, Rui Hamada, Tadanari Hiramoto, Eiji Kawanishi, Kenji Mizuguchi, Naoya Shindo, Akio Ojida *Chemical Science*, 13, 3027-3034 (2022).
2. Bicyclobutane Carboxylic Amide as a Cysteine-Directed Strained Electrophile for Selective Targeting of Proteins, Keisuke Tokunaga, Mami Sato, Keiko Kuwata, Chizuru Miura, Hirokazu Fuchida, Naoya Matsunaga, Satoru Koyanagi, Shigehiro Ohdo, Naoya Shindo, Akio Ojida *J. Am. Chem. Soc.*, 142, 18522-18531 (2020).
3. Fluorescence Detection of Mitochondrial Fatty Acid Beta Oxidation Activity in Living Cells, Shohei Uchinomiya, Naoya Matsunaga, Koichiro Kamoda, Ryosuke Kawagoe, Shigehiro Ohdo, Akio Ojida *Chemical Communications*, 56, 3023-3026 (2020).
4. Selective and Reversible Modification of Kinase Cysteines with Chlorofluoroacetamides, Naoya Shindo, Hirokazu Fuchida, Mami Sato, Akio Ojida, *et al. Nature Chemical Biology*, 5, 250-258 (2019).

分野連絡先

王子田 彰夫 (Ojida Akio)
TEL : 092-642-6596
FAX : 092-642-6601
E-mail : ojida@phar.kyushu-u.ac.jp
URL : <http://bunseki.phar.kyushu-u.ac.jp/>

国際化学物理薬学分野

International Chemical and Physical Pharmacy

准教授 麻生真理子[博士(薬学)]
Associate Professor Mariko Aso, Ph.D.

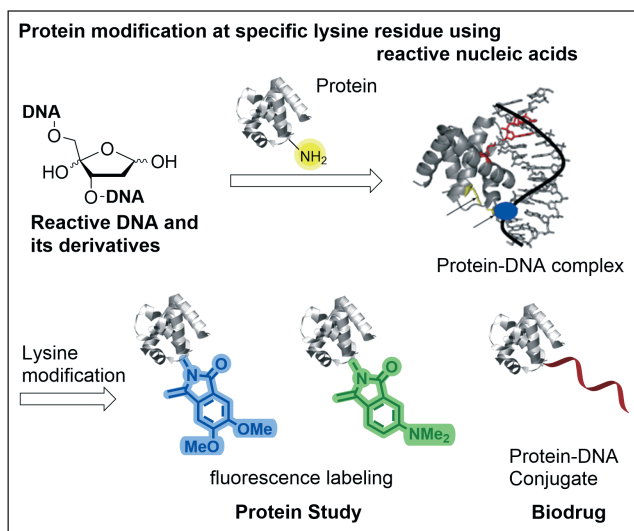


准教授 麻生真理子
Associate Prof. Aso

私たちは、遺伝情報を担う核酸、生理活性や様々な役割を持つペプチドやたんぱく質など、重要な生体分子に新たな機能を導入した有用な生体分子を創り出すことを目指しています。機能を担う有機低分子の設計・合成および生体分子への導入を行い、得られる機能導入生体分子を用いて生体分子の動きを調べたり、病の治療や病態の検出へと応用することを目指しています。

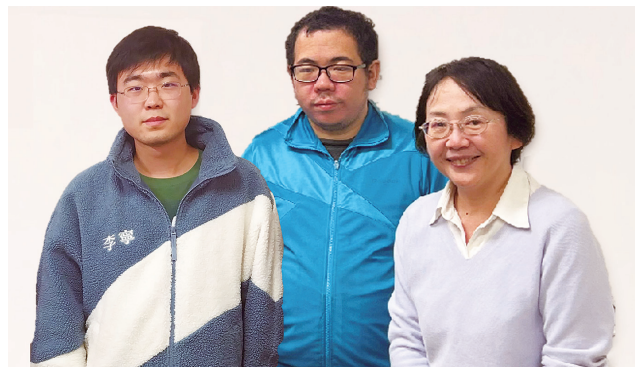
1. 機能性核酸分子の設計と合成

遺伝情報を保持する生体分子である核酸は、たんぱく質や核を特異的に認識し、結合する能力を持っています。この核酸に学反応性を付け加えた反応性核酸を設計・合成し、標的とするたんぱく質の化学修飾を特異的にを行います。例としては蛍光修飾および官能基導入したたんぱく質を得て、たんぱく質の構造、機能の理解、制御につなげる研究を行っています。環境に応じて強さ、波長が変化する蛍光分子を設計、合成、蛋白質への導入、修飾蛋白質を用いた蛋白質の相互作用研究への応用を行っています。



2. Biodrug 創出を目指した生理活性たんぱく質の部位特異的修飾

安定化、標的化、活性の増強等をもたらすためのたんぱく質の化学修飾は生理活性たんぱく質の医薬化学的応用に有効な方法です。修飾されたたんぱく質が均一な活性を示すには位置やアミノ酸残基特異的修飾が重要となります。アミノ酸残基の中でもリシン残基はたんぱく質表面に多く存在しており、良い修飾部位となります。そこで、たんぱく質を特異的に認識する核酸分子にリシン残基を修飾する反応性を組み込み、たんぱく質の部位特異的修飾—機能導入を行う研究を行っています。



[Research]

Introduction of useful functions and artificial functions into biomolecules, such as nucleic acids, peptides, and proteins, provides new biomolecules, which find a wide range of applications; studying biomolecules, biomaterials, and therapeutics. In our group, several research projects on development of chemically modified biomolecules with useful functions are in progress:

(1) Design of nucleic acids with useful functions

We developed artificial nucleic acids which modify proteins at specific lysine residue to introduce useful functions such as fluorescence and to yield protein-DNA conjugate. We also designed environment-sensitive fluorophores to monitor protein-interaction using modified proteins through changes in fluorescence.

(2) Site-specific protein modification for development of Biodrugs

We are developing functional molecules for targeted drug delivery and drug release under specific environment to incorporate them into proteins, based on our lysine modification chemistry.

【代表論文】

1. Y. Liu, Y. Abe-Sadamatsu, C. Ohta, Y. Pei, M. Aso, 3-Ethylidene-6-dimethylaminoisoindolin-1-one formed via amine modification, a solvatochromic fluorophore for turn-on labeling with enhanced stability, *Tetrahedron*, 10.1016/j.tet.2025.135003.
2. M. Aso, C. Ohta, Y. Liu, K. Sasaki-Tabata, Y. Abe-Sadamatsu, a C. Gatanaga, Y. Wang, Y. Pei, G. Gao, T. Katayama, Y. Taniguchi, Shigeki Sasaki, Design and synthesis of an environment-sensitive 3-methyleneisoindolin-1-one fluorophore for labeling DNA-interacting proteins, *Org. Biomol. Chem.*, **22**, 7231-7239 (2024).
3. C. Gatanaga, B. Yang, Y. Inadomi, K. Usui, C. Ohta, K. Katayama, H. Suemune, M. Aso, Site-specific turn-on fluorescent labeling of DNA-interacting protein using oligodeoxynucleotides that modify lysine to produce 5,6-dimethoxy-3-methylene-isoindolin-1-one, *ACS Chem. Biol.* **8**, 2216-2221 (2016).
4. B. Yang, A. Jinnouchi, K. Usui, T. Katayama, M. Fujii, H. Suemune, M. Aso, Bioconjugation of oligodeoxynucleotides carrying 1,4-dicarbonyl groups via reductive amination with lysine residues, *Bioconjugate Chem.* **26**, 1830-1838 (2015).
5. K. Shimoda, T. Mitsuoka, K. Ueda, H. Suemune, G. Hirai, M. Aso, Synthesis of dendritic bisphosphonates as bone targeting ligands, *Tetrahedron Lett.*, **59**, 4528-4531 (2018).

分野連絡先

麻生 真理子 (Mariko Aso)
TEL : 092-642-6593
E-mail : aso@phar.kyushu-u.ac.jp

薬物分子設計学分野

Pharmaceutical Synthetic Chemistry

教授 平井 剛[博士(理学)]
Professor Go Hirai, Ph.D.
講師 寄立 麻琴[博士(理学)]
Lecturer Makoto Yoritake, Ph.D.
助教 的場 博亮[博士(薬科学)]
Assistant Professor Hiroaki Matoba, Ph.D.



教授 平井 剛
Prof. Hirai



講師 寄立 麻琴
Lecturer Yoritake

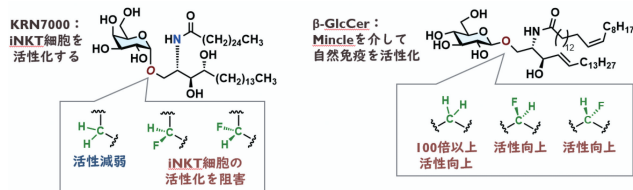


助教 的場 博亮
Assistant Prof. Matoba

薬物分子設計学分野は、“新しい分子”を創り出すことで、薬学・生命化学研究に貢献することを目的としています。様々な化学・生物の知見を取り入れて“新しい分子を設計”し、それを“有機化学”を駆使して自分の手で創り、“生物活性試験”によって設計分子の機能を評価する研究を展開しています。以下、取り組んできたテーマの一部を紹介します。

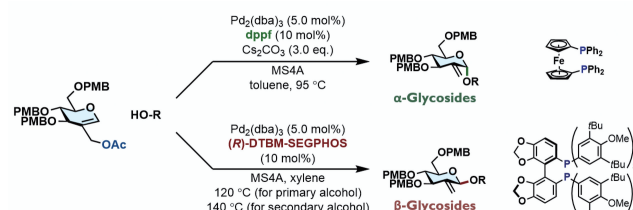
1. C-グリコシド型擬糖鎖と連結部編集戦略

糖鎖がタンパク質や脂質に結合した複合糖質は、免疫応答、感染、細胞増殖などに深く関わる重要な生体分子です。一方で、天然の糖鎖は体内の酵素により分解されやすく、創薬や生命化学研究に利用するうえで課題があります。当研究室では、糖鎖をつなぐ酸素原子を炭素原子に置き換えたC-グリコシド型擬糖鎖を設計・合成し、分解されにくい複合糖質アナログの創製に取り組んでいます。さらに、連結部にCH₂基やCHF基などを導入する「連結部編集戦略」により、天然型とは異なる立体構造や生物活性を示す新しい機能性糖鎖分子の開発を進めています。



2. 2'-エキソメチレン型擬糖鎖とリガンド制御型グリコシル化反応

糖の2位置換基は、糖鎖の構造や分子認識に大きく影響し、生物機能を左右する重要な要素です。当研究室では、糖の2位ヒドロキシ基をエキソメチレン基に置き換えた、これまでにない擬糖鎖分子を設計し、その合成と機能解明に取り組んでいます。特に、パラジウム触媒を用いたリガンド制御型グリコシル化反応を開発し、立体選択性を触媒配位子によって制御できる独自の合成法を確立しました。この手法により、多様な2'-エキソメチレン型複合糖質アナログの合成が可能となり、免疫受容体Mincleに対して天然型より高い活性を示す分子も見出しています。



現在のメンバーは、4年生・大学院生・教員合わせて、計24名です（令和8年度4月）。当分野では、学生の“自主性”と、メン

バー内の“コミュニケーションや対話”を重視し、明るく・前向きに研究活動を邁進することに心がけています。学生の皆さんには、既存の枠に留まることなく、未知の世界に挑戦するメンタリティーを養っていただき、創薬・化学分野、もしくは薬剤師として、将来活躍できる人材になって欲しいと思っています。

[Research]

Our group focuses on research projects based on synthetic organic chemistry. We design, synthesize, and biologically evaluate new bioactive molecules based on natural products and biomolecules. In particular, we develop functional glycan analogs, including C-glycoside-type and 2'-exomethylene-type pseudo-glycans, as molecular tools to study and modulate the functions of glycoconjugates.

【代表論文】

- Suzuka Chiba, Wakana Kusuhara, Eri Ishikawa, Makoto Yoritake*, Taishi Miura, Kazushi Maeda, Haruto Takamura, Hiroaki Matoba, Sho Yamasaki, Go Hirai*, Linkage-Editing of β -Glucosylceramide and β -Glucosylcholesterol: Development of β -Selective C-Glucosylation and Potent Mincle Ligands, *J. Am. Chem. Soc.* **148**, 3316–3326 (2026).
- Rintaro Nakahashi, Hiroaki Matoba,* Yuki Sakai, Taishi Miura, Takahiro Moriyama, Makoto Yoritake, Sho Yamasaki, Go Hirai*, Linkage-Editing of 6,6'-Diacetyl Neotrehalose and Evaluation of Mincle Activation Ability, *Chem. Asian J.* **21**, e70412 (2025).
- Takahiro Moriyama, Makoto Yoritake, Naoki Kato*, Azusa Saika, Wakana Kusuhara, Shunsuke Ono, Takahiro Nagatake, Hiroyuki Koshino, Noriaki Kiya, Natsuho Moritsuka, Riko Tanabe, Yu Hidaka, Kazuteru Usui, Suzuka Chiba, Noyuri Kudo, Rintaro Nakahashi, Kazunobu Igawa, Hiroaki Matoba, Katsuhiko Tomooka, Eri Ishikawa, Shunji Takahashi, Jun Kunisawa, Sho Yamasaki, Go Hirai*, Linkage-Editing Pseudo-Glycans: A Reductive α -Fluorovinyl-C-Glycosylation Strategy to Create Glycan Analogs with Altered Biological Activities *J. Am. Chem. Soc.* **146**, 2237–2247 (2024).
- Takahiro Ikazaki, Eri Ishikawa, Hiroto Tamashima, Hisako Akiyama, Yusuke Kimuro, Makoto Yoritake, Hiroaki Matoba, Akihiro Imamura, Hideharu Ishida, Sho Yamasaki, Go Hirai* Ligand-controlled Stereoselective Synthesis and Biological Activities of 2-Exomethylene Pseudo-glycoconjugates: Discovery of Mincle-Selective Ligands, *Angew. Chem., Int. Ed.* **62**, e202302569 (2023).
- Go Hirai,* Marie Kato, Hiroyuki Koshino, Eri Nishizawa, Kana Oonuma, Eisuke Ota, Toru Watanabe, Daisuke Hashizume, Yuki Tamura, Mitsuaki Okada, Taeko Miyagi, and Mikiko Sodeoka* Ganglioside GM3 Analogues Containing Monofluoromethylene-Linked Sialoside: Synthesis, Stereochemical Effects, Conformational Behavior, and Biological Activities *JACS Au* **1**, 137–146 (2021).

分野連絡先

平井 剛 (Go Hirai)
TEL/ FAX : 092-462-6603
E-mail : gohirai@phar.kyushu-u.ac.jp
URL : <https://gohirailab.com>

環境調和創薬化学分野 Green Pharmaceutical Chemistry

教授 大嶋 孝志[博士(薬学)]
Professor Takashi Ohshima, Ph. D.
助教 杉寄 晃将[博士(理学)]
Assistant Professor Akimasa Sugizaki, Ph. D.
助教 田上 拓磨[博士(工学)]
Assistant Professor Takuma Tagami, Ph. D.
助教 梅野圭太郎[博士(理学)]
Assistant Professor Keitaro Umeno, Ph. D.



教授 大嶋 孝志
Prof. Ohshima



助教 杉寄 晃将
Assistant Prof. Sugizaki



助教 田上 拓磨
Assistant Prof. Tagami



助教 梅野圭太郎
Assistant Prof. Umeno

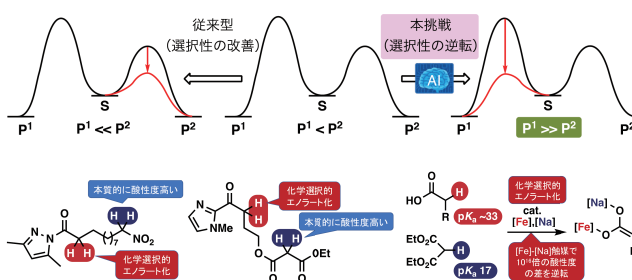
私たちの研究分野では、人類にとって必要な医薬品などの機能性分子を、地球環境に負荷をかけることなく実用レベルで供給する「環境調和型触媒反応」を開発し、実際に様々な生物活性化合物などの合成を行い、化学・薬学の分野に貢献することを目的に研究を行っています。これらの目的を達成するためには、様々な分野の知識と経験が必要ですが、特に「有機化合物の合成力」と「金属錯体の合成力」を両輪に研究・教育を行っています。また、これらの研究を加速するため、「デジタル有機合成（実験科学と情報科学の異分野融合）」を活用した研究を展開しています。



以下に代表的な研究項目を示します。

1. 触媒による化学選択性の制御

医薬品などの複雑系分子は、酸素、窒素、硫黄などの元素からなる様々な官能基（FG）によって高度に修飾された構造を有しているため、その合成や機能化には官能基の反応性（化学選択性）の制御が極めて重要です。これまで、官能基本来の反応性の差を利用することで、化学選択的な反応が達成されてきました（下図 $P^1 < P^2$ の選択性を $P^1 \ll P^2$ に改善）。一方、複数の官能基の本質的な反応性を逆転すること（ $P^1 \gg P^2$ に逆転）は極めて困難でした。我々は、本質的な選択性を触媒的に逆転させる革新反応の開発に取り組み、アミノ基存在化による水酸基選択的な触媒的アシル化反応や、カルボン酸（およびその等価体）の選択的エノール化（反応基質の酸性度 10^{16} 倍の差の逆転！）などの開発に成功しています。現在は、このような画期的な反応の開発を「偶然から必然」にするため、情報科学を用いたシステム構築を行なっています。



2. 官能基評価キットを用いた官能基許容性の網羅的な情報収集

機能性分子の合成には保護基が汎用されるが、より利用的な環境調和性の高いプロセスにするためには保護基フリーの次世代型の合成プロセスの開発が必須で、そのためには官能基共存性に関する網羅的な情報収集が必須です。そこで、様々な官能基を有する官能基評価キットを活用し、様々な官能基の共存下で反応を行い、主反応への影響、添加した化合物の反応の有無などの情報を網羅的に収集しデータベース化しています。本手法では、ネガティブな結果も含めたすべての情報を網羅的に収集することができるため、データ駆動型機械学習の精度向上や逆合成解析プログラムの作成に大きく貢献できると期待しています。さらに、「官能基評価キット」を用いた検討を行うことで、正の添加効果の発見や、予期せぬ現象も見出されており、新反応発見を「偶然から必然」にするシステムを構築できると考えています。

3. グリーンファルマ創薬研究

アカデミック発の創薬シーズ開発を目的として、抗がん剤や鎮痛薬等の創薬研究を共同研究として行っています。今後、グリーンケミストリーと創薬化学の融合を目指したグリーンファルマ研究、さらに、「デジタル有機合成」プラットフォームを活用し、深層学習を利用した新規リード化合物の創製研究なども行なう「デジタル創薬」をさらに推し進めていきたいと思っています。

上記のようなテーマについて、学部生、学府生と教員合わせて32名(内留学生2名)で研究を進めています。研究とは「無」から「有」を生み出すものであり、これまでの常識のとらわれない自由な発想で研究に取り組んでもらいたいと思っています。

[Research]

The following topics are currently under investigation in our laboratories:

1. Development of Environmentally Benign Processes Based on the Catalytic Activation of Unreactive Functional Groups
2. Development of New Chemoselective Catalyses
3. Synthesis of Biologically Active Natural Products Using One-Pot Multistep Catalysis
4. Promotion of Drug Discovery Research with the "GreenPharma" Concept
5. Promotion of Digitalization-driven Transformative Organic Synthesis (Digi-TOS)

【代表論文】

1. "Sc(OTf)₃-Catalyzed C-C Bond Cleavage of Unactivated Acylazaarenes with 1,2-Diamines to Afford Azaarenes and Imidazoles" B. Pang, H.-L. Xin, J. Choi, H. Morimoto, T. Ohshima, *Org. Lett.* 27, 2075 (2025).
2. "α,β-Dehydroamino Acid Synthesis through Proline-Catalyzed Aldol Condensation with a Glycine Schiff Base" J. Sawamura, D. Ieiri, R. Yazaki, T. Ohshima, *Precis. Chem.* 2, 14 (2024).
3. "Evaluation of functional group compatibility and development of reaction-accelerating additives in ammonium salt-accelerated hydrazinolysis of amides" J. Choi, A. Nawachi, N. Saito, H. Morimoto, T. Ohshima, *Front. Chem.* 12, 1378746 (2024).
4. "Primary Allylic Amine Synthesis via Pd-Catalyzed Direct Amination of Allylic Alcohols with Ammonium Acetate" S. Kataoka, H. Morimoto, T. Ohshima, *J. Org. Chem.* 89, 10693 (2024).
5. "O- and N-Selective Electrophilic Activation of Allylic Alcohols and Amines in Pd-Catalyzed Direct Alkylation" L. Lin, S. Kataoka, K. Hirayama, R. Shibuya, K. Watanabe, H. Morimoto, T. Ohshima, *Chem. Pharm. Bull.* 71, 101 (2023).
6. "Organocatalytic Direct Enantioselective Hydrophosphonylation of N-Unsubstituted Ketimines for the Synthesis of α-Aminophosphonates" K. Yamada, Y. Kondo, A. Kitamura, T. Kadota, H. Morimoto, T. Ohshima, *ACS Catal.* 13, 3158 (2023).
7. "Functional Group Evaluation Kit for Digitalization of Information on the Functional Group Compatibility and Chemoselectivity of Organic Reactions" N. Saito, A. Nawachi, Y. Kondo, J. Choi, H. Morimoto, T. Ohshima, *Bull. Chem. Soc. Japan* 96, 465 (2023).

分野連絡先

大嶋 孝志 (Takashi Ohshima)
TEL : 092-642-6650
E-mail : ohshima@phar.kyushu-u.ac.jp
URL : <https://green.phar.kyushu-u.ac.jp/>

精密分子変換化学分野

Molecular Transformation Chemistry

教授 丹羽 節 [博士(工学)]
Professor Takashi Niwa, Ph. D.
助教 車田 怜史 [博士(工学)]
Assistant Professor Satoshi Kurumada, Ph. D.
助教 寺島 一輝 [博士(工学)]
Assistant Professor Kazuki Terashima, Ph. D.

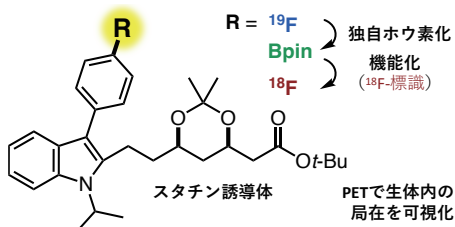


教授 丹羽 節 Prof. Niwa
助教 車田 怜史 Assistant Prof. Kurumada
助教 寺島 一輝 Assistant Prof. Terashima

私達の研究分野は、薬学や医学、生命科学研究を推進する新たな機能性分子の創出を目指し、これに必要な新しい有機反応の開発研究に取り組んでいます。医薬品をはじめとする生物活性を持つ分子は、総じて複雑な化学構造を持ちます。これらの合成および機能化には、望みの位置をピンポイントで変換できる精密な手法が不可欠です。これに対し、有機金属化学、光化学、創薬化学や計算化学などの様々な化学的手法を駆使することで、新しい有機合成法を創出し、薬学および学際分野における難題の解決に挑みます。以下に、その一部を紹介します。

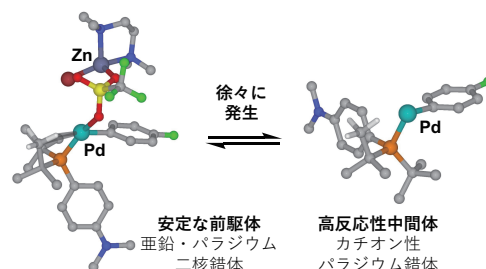
1. 複雑な分子を迅速に機能化する

創薬や生命科学研究において、生物活性分子が生体内で働く仕組みの理解は重要な課題です。このために、元の分子に機能を付与した分子プローブの利活用がありますが、これらは一般に複雑な化学構造を持つため、その化学合成には多大な労力がかかります。これに対し私たちは、元の分子を原料に、わずか二段階で迅速に機能性部位を付与する手法を開発しました。一例として、医薬品によく見られるフッ素を、その放射性同位体であるフッ素-18に迅速変換した例を下図に示します。このように得たフッ素-18誘導体は、陽電子放射断層撮像 (PET) という手法を用いることで可視化でき、薬物動態の解析などが可能です。このように独自の合成法を用いて、生物学的に興味深い分子の機能化に取り組んでいます。



2. 複雑な分子を精密に改変する

化学変換は講義でも無数に学びますが、これらを複雑な化学構造を持つ分子に適用すると、副反応が起こり、思い通りにならないことがよくあります。望む位置だけを選択的に変換するには、化学変換の鍵となる中間体の反応性を操ることがポイントです。その一例として、鈴木・宮浦クロスカップリング反応の研究例を紹介いたします。これは2010年のノーベル化学賞の対象となった有用な化学変換法ですが、この実施には塩基の添加が必須です。私たちはこれに対し、塩基とは真逆の性質を持つルイス酸を用いても進行することを見いだしました。反応機構を精査した結果、安定で観測可能な二核錯体を前駆体として、高反応性のパラジウム中間体が徐々に生じることを突き止めました。実際、この反応は複雑な分子の合成にも適用でき、新たな機能性分子の合成にも十分応用できます。このように、開発した有機反応を深く掘り下げることで、新しい有用な合成手法の開発へつなげていきます。



3. 共同研究を通じた基礎・応用研究の展開

薬学はそれ自体が学際分野であり、様々な背景を持つ研究者が協力しないと課題解決は困難です。これまで私たちは、薬学に限らず多彩な分野の研究者との共同研究を通じ、真に求められる機能性分子の開発を進めてきました。一方、上記の有機反応に関わる研究の中で直面する困難も、適切な共同研究が解決してくれることがあります。私たちは独自の有機反応化学を深めるとともに、積極的に共同研究を行うことで、化学や薬学に留まらない視野を養い、新たな科学を切り拓いていきます。

[Research]

Our group aims to create chemistry that promotes interdisciplinary field researches, such as pharmaceutical, medical, and life sciences, by exploring molecular transformation chemistry. Specifically, we will develop organic reactions triggered by various external stimuli to realize novel transformations and precise modification and accelerate the creation of functional molecules required in interdisciplinary fields. Based on the accumulated knowledge and experience in organometallic chemistry, photochemistry, medicinal chemistry, and computational chemistry, as well as collaboration with researchers across disciplines, we will attempt to solve the challenging problems we face.

【代表論文】

1. Takashi Niwa, Yamato Ezo, Satoshi Fukuda, Kenji Watanabe, Isao Kii, Takamitsu Hosoya, Photoirradiation-Promoted *ipso*-Azidation of 1-Aryltriazines. *Org. Lett.* **27**, 13192-13197 (2025).
2. Zhouen Zhang, Takashi Niwa, Kenji Watanabe, Takamitsu Hosoya, ¹¹C-Cyanation of Aryl Fluorides via Nickel and Lithium Chloride-Mediated C-F Bond Activation. *Angew. Chem. Int. Ed.* **62**, e202302956 (2023).
3. Takashi Niwa, Tsuyoshi Tahara, Charles E. Chase, Francis G. Fang, Takayoshi Nakaoka, Satsuki Irie, Emi Hayashinaka, Yasuhiro Wada, Hidefumi Mukai, Kenkichi Masutomi, Yasuyoshi Watanabe, Yilong Cui, Takamitsu Hosoya, Synthesis of ¹¹C-Radiolabeled Eribulin as a Companion Diagnostics PET Tracer for Brain Glioblastoma. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **96**, 283-290 (2023).
4. Takashi Niwa, Yuta Uetake, Motoyuki Isoda, Tadashi Takimoto, Miki Nakaoka, Daisuke Hashizume, Hidehiro Sakurai, Takamitsu Hosoya, Lewis acid-mediated Suzuki-Miyaura Cross-Coupling Reaction. *Nat. Catal.* **4**, 1080-1088 (2021).
5. Takashi Niwa, Takamitsu Hosoya, Molecular Renovation Strategy for Expedient Synthesis of Molecular Probes. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **93**, 230-248 (2020).

分野連絡先

丹羽 節 (Takashi Niwa)
Tel : 092-642-6877
E-mail : niwa@phar.kyushu-u.ac.jp
URL : <https://niwagroup.jp>

反応創薬化学分野

Reaction-Driven Drug Discovery

講師 大澤 歩 [博士(理学)]
Lecturer Ayumi Osawa, Ph.D.



講師 大澤 歩
Lecturer Osawa

反応創薬化学分野は、2025年にスタートしたばかりの新しい研究室で、分子合成薬学講座（協力講座）と協力して研究を行っています。私たちは、新しい分子変換反応を創出し、それを巧みに利用することで、これまで世界中の誰も手にしたことがないユニークな構造や機能、薬効をもつ有機分子をつくり出し、創薬や生命科学の基盤となる分子を創製することを目指しています。

1. 高反応性化学種を触媒によって発生させる

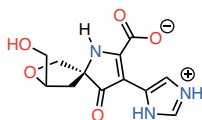


ラジカルやカルベンといった化学種は、そのユニークな反応性を利用した多様な分子変換が可能です。そのため、古くから有機合成に利用されてきましたが、その反面、これらの不安定な化学種を発生させるためには、強力な反応剤、高温条件、特殊な前駆体などが必要でした。近年、世界中の研究者がこの課題に取り組み、新しい触媒の機能によって、穏和で簡単な方法で高反応性化学種の発生が可能となってきました。しかしながら、依然として多くの場合、前駆物質を反応させやすいように事前に活性化しておく必要があります。

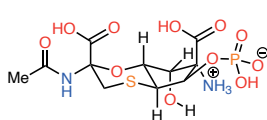
これに対して私たちは、ニトロアルカンに着目し、光酸化還元触媒を利用して余分な活性化を必要とせずにラジカルの生成が可能であることを明らかとしました。ニトロ基の特性を活かした炭素骨格の修飾とラジカル生成反応をシームレスに繋ぐことで、効率的な分子変換を可能としています。

現在はこの化学を発展させて、環境汚染物質や廃棄物から高反応性化学種を発生させる手法や、安定な無機化合物を触媒的に活性化させる手法に着目して、不要物質の高付加価値化や医薬創出への貢献を目指しています。

2. 生物活性分子を効率よく合成する



トリュフ微量成分
Tuberindine



細菌性毒素
Tagetitoxin

生物はアミノ酸、核酸、糖といったコンパクトな分子を繋ぎ合わせた生体分子を利用して、生命機能を調節・維持しています。これらの分子には、三次元空間にさまざまな官能基が密集して配置されており、立体構造の保持や機能発現、他の生体分子との相互作用などに利用されています。生物が産出する二次代謝産物（天然物）のなかにも、高密度に官能基を含むものが知られており、ユニークな生物活性を示します。しかしながら有機合成技術が発展した今日でも、複数の反応点や異性体が存在する分子を直接的に合成することは困難であり、新しい有機合成方法論が求められています。

私たちはこれまでに、高尿酸血症への治療効果が期待できるトリュフ由来の微量成分や、新しいタイプの抗菌薬として期待される細菌性毒素に着目し、これらを効率よく合成する方法の開発に取り組んできました。このような魅力的な機能を持ちながら供給が難しく利用されてこなかった分子を合成するための新しい有機合成反応の開発を進めています。

[Research]

Established in 2025, our group, in collaboration with the Laboratory of Molecular Synthetic Pharmaceutical Chemistry, aims to develop innovative synthetic methodologies that enable access to previously inaccessible molecules with unique structures, functions, and bioactivities—contributing to advances in drug discovery and life science research.

1. Catalytic Generation of Reactive Intermediates

Radicals and carbenes are highly useful intermediates in organic synthesis, but their generation often requires pre-activation of substrates. We have developed a direct catalytic method for radical generation from nitroalkanes. This approach allows for seamless integration of radical formation and efficient functionalization of their carbon skeletons. Currently, we are exploring new chemistry in catalytic activation of stable inorganic compounds and upcycling of waste materials into pharmaceutically valuable molecules.

2. Efficient Synthesis of Biologically Active Molecules

Biomolecules and natural products typically feature densely functionalized, 3D structures that are crucial for their biological activity. However, the selective synthesis of such complex molecules remains a major challenge. Our research focuses on the development of novel synthetic methodologies that enable direct and selective transformations, aiming to provide streamlined access to structurally and functionally unique molecules for biomedical applications.

【代表論文】

1. Ayumi Osawa, Kento Uemura, Shuji Murakami, and Yoshiaki Nakao Photocatalytic Denitrative Alkenylation of Nitroalkanes, *Org. Lett.* **2024**, *26*, 10218–10223.
2. Ayumi Osawa, Maanashaa Balasubramanian, and Yoshiaki Nakao Reductive Homologation of Nitroalkanes via Denitrative Aminoalkylation, *Org. Lett.* **2024**, *26*, 9046–9050.
3. Myuto Kashiara, Kohei Kosaka, Nao Matsushita, Shunta Notsu, Ayumi Osawa, and Yoshiaki Nakao Catalytic Generation of Radicals from Nitroalkanes, *Synlett* **2023**, *34*, 1482–1486.

分野連絡先

大澤 歩 (Ayumi Osawa)
TEL: 092-642-6669
E-mail: osawa@phar.kyushu-u.ac.jp
URL: <https://molecular-reaction.jp>

分子合成薬学講座

Molecular Synthetic Pharmaceutical Chemistry

准教授 矢崎 亮[博士(薬学)]
Associate Professor Ryo Yazaki, Ph.D.准教授 矢崎 亮
Associate Prof. Yazaki

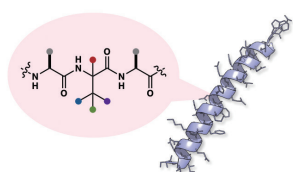
分子合成薬学講座では、分子を自在に設計・合成する技術を通じて、新しい医薬品や機能性材料の開発につなげるための研究を行っています。特に、これまでの方法では合成が難しかった分子や、新しい構造や機能を持つ分子をつくるための合成法の開発に力を入れています。こうした分子を生み出すことで、次世代の創薬研究に貢献できると考えています。私たちの研究室では、反応創薬化学分野と連携して研究を進めるとともに、化学や薬学だけでなく、他分野の研究者とも協力し、分野の垣根を越えた研究を推進していきます。

1. オリジナル分子を活用した創薬研究

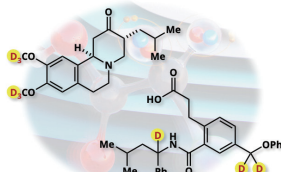
タンパク質間相互作用 (PPI) は、細胞内外での多くの生命現象を制御しており、創薬において魅力的な標的とされています。しかし、PPIは広くて平坦な分子界面を持つため、従来の低分子医薬ではその阻害が困難であり、有効な阻害剤の開発が難しいとされてきました。こうした課題に対し、近年注目されているのが「中分子ペプチド」です。ペプチドは比較的大きく柔軟な構造を持つため、PPIのような広い結合面に高い親和性で結合できるという利点があります。これにより、PPIを標的とする新たな創薬モダリティとして期待されています。私たちは、独自に開発した合成手法や分子を基盤として、創薬研究を推進しています。特に、天然には存在しない非天然アミノ酸を用いた中分子ペプチドの設計と合成に重点を置き、PPIを効率的に阻害するペプチドを探索しています。現在は、さまざまな分野の研究者の方々と連携しながら、生物活性の高いオリジナル分子の創製と、その医薬応用に向けた研究開発を進めています。

また私たちは、通常の水素原子を重水素 (D) に置き換える「重水素化医薬品」のための新たな合成手法の開発にも取り組んでいます。重水素は水素と非常によく似た性質を持ちながら、代謝速度を抑制する効果があるため、重水素化によって薬物の安定性が向上し、投与量の削減や副作用の軽減が期待できることから、近年大きな注目を集めています。私たちは、これまで技術的に困難とされてきたピンポイントでの重水素導入を可能とする新しい手法を確立し、より精密かつ実用的な重水素化医薬品の開発を目指しています。

このように私たちは、有機合成化学を基盤としたボトムアップ型のアプローチで創薬研究を推進しています。独自に設計・合成した分子を通じて、これまでになかった新しい医薬品の創出に貢献したいと考えています。



中分子ペプチド医薬品



重水素化医薬品

2. ラジカルを活用した反応開発

ラジカル反応は、一般に反応速度が速く、さらに立体障害の影響を受けにくいという特長を持つことから、アニオン反応やカチオン反応では合成が困難な分子構造の構築にも適した手法として注目されています。しかし、これを触媒的に制御しながら進行させる場合、副反応としてホモカップリングや望ましくない連鎖反応が併発しやすく、目的とする生成物を高い選択性で得ることが難しいという課題があります。私たちは、炭素ラジカルや窒素ラジカルを触媒的に制御し、有用な分子変換反応を実現するための研究を進めています。このような独自のラジカル反応を活用して、面白い機能を持つ分子の創出に貢献したいと考えています。

[Research]

In our lab, we develop new drugs and functional materials through the design and synthesis of molecules. Our work focuses on constructing compounds that are difficult to access using traditional methods, especially those with novel structures and unique functions. To accelerate innovation, we actively collaborate with researchers in chemistry, pharmaceutical sciences, and related fields. We are also exploring highly reactive radical species, with a particular focus on the catalytic control of carbon and nitrogen radicals. By harnessing the unique reactivity of these radical-based transformations, we create functional molecules with unique properties that are useful in drug discovery, materials science, and other fields.

【代表論文】

1. Tsukushi Tanaka, Yunosuke Koga, Yusaku Honda, Akito Tsuruta, Naoya Matsunaga, Satoru Koyanagi, Shigehiro Ohdo, Ryo Yazaki, Takashi Ohshima, Ternary catalytic α -deuteration of carboxylic acids. *Nat. Synth.* **1**, 824–830 (2022).
2. Taro Tsuji, Kayoko Hashiguchi, Mana, Yoshida, Tetsu Ikeda, Yunosuke Koga, Yusaku Honda, Tsukushi Tanaka, Suyong Re, Kenji Mizuguchi, Daisuke Takahashi, Ryo Yazaki, Takashi Ohshima, α -Amino Acid and Peptide Synthesis using Catalytic Cross-Dehydrogenative Coupling. *Nat. Synth.* **1**, 304–312 (2022).
3. Yohei Matsumoto, Jun Sawamura, Yumi Murata, Takashi Nishikata, Ryo Yazaki, Takashi Ohshima, Amino Acid Schiff Base Bearing Benzophenone Imine as a Platform for Highly Congested Unnatural α -Amino Acid Synthesis. *J. Am. Chem. Soc.* **142**, 8498–8505 (2020).
4. Tsukushi Tanaka, Ryo Yazaki, Takashi Ohshima, Chemoselective Catalytic α -Oxidation of Carboxylic Acids: Iron/Alkali Metal Cooperative Redox Active Catalysis. *J. Am. Chem. Soc.* **142**, 4517–4524 (2020).

分野連絡先

矢崎 亮 (Ryo Yazaki)
[九州大学高等研究院]
TEL: 092-642-6669
E-mail: yazaki@phar.kyushu-u.ac.jp

<連携講座>

創薬産学官連携講座①

Translational Pharmaceutical Sciences

性差薬理学 Sex-specific Pharmacology

客員教授 黒川 洵子[博士(薬学)]

Visiting Professor Junko Kurokawa, Ph.D.

客員教授 黒川 洵子
Visiting Prof. Kurokawa

心血管疾患が健康寿命に与える重大な影響に着目し、医薬品の有効性と安全性を分子メカニズムから厳密に担保するため、性差薬理学 (Sex-specific Pharmacology) の確立を目指して研究しています。

これまでに、心臓の拍動リズムの安定性を左右するイオンチャネル電流の再分極プラトー制御機構を解析し、自律神経や性ホルモンによる調節がその主要な規定因子であることを示してきました。これらの知見から、疾患の病態生理や薬物誘発性心毒性の背景には、根本的な生物学的性差が存在することを見出しています。私たちの目標は、これらの成果を基盤として、性差を考慮した次世代の薬物治療の最適化へと繋げたいと考えています。

最近では、この枠組みをさらに拡大し、敗血症に伴う心筋症の病態生理や、薬物等の排泄に関わる腎トランスポーターにおける性差制御機構の解明にも挑戦しています。自分たちの実験から得た知見の臨床応用を加速させるため、最先端のヒトiPS細胞技術と高精度な in silico 病態シミュレーションモデルを融合させ、従来の動物実験では予測困難であったヒト特異的な生理・毒性反応を正確に評価する革新的プラットフォームの構築を通じて、個別化医療 (プレジジョン・メディシン) の実現に向けた研究活動を実施しています。

[Research]

Addressing the global women's health gap—particularly in cardiovascular health—presents a trillion-dollar opportunity to improve lives and economies by 2040. In Japan, closing this gap is estimated to extend the healthy lifespan of the population by 1.3 million years. Given that cardiovascular diseases impose a massive burden on healthy life years, my research establishes “**Sex-specific Pharmacology**” as a critical framework to ensure drug safety and efficacy through mechanistic rigor.

The scientific foundation of my work lies in the regulation of the repolarization

plateau, where the stability of cardiac rhythm depends on a precarious balance of ion channel currents. Building on our findings in congenital long QT syndrome, we have demonstrated that autonomic regulation and sex hormonal regulations are primary systemic determinants of this balance. These insights suggest that both disease pathophysiology and drug-induced cardiotoxicity are governed by fundamental sex-specific mechanisms. My objective is to translate these findings into a theoretical foundation that incorporates biological sex into the optimization of drug therapy.

Currently, we are expanding this framework to address other critical areas of drug discovery, such as the pathophysiology of sepsis-induced cardiomyopathy and the sex-specific regulation of renal transporters. To support the clinical application of these findings, human iPS cell technology and in silico models are utilized to evaluate human-specific physiological responses toward the realization of precision medicine..

【代表論文】

Kurokawa J, Kodama M, Clancy CE and Furukawa T.: Sex hormonal regulation of cardiac ion channels in drug-induced QT syndromes. *Pharmacology & Therapeutics*, 168: 23-28, 2016.

Yang PC, Kurokawa J et al.: A multiscale computational modeling approach predicts mechanisms of female sex risk in the setting of arousal-induced arrhythmias. *J Physiol (Lond.)*, 595: 4695-4723, 2017.

Nagasawa S, Kodama M et al.: Sex differences in the functional morphology of coronary arteries in embryonic mice. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 327: H1390-H1399, 2024.

分野連絡先

黒川 洵子 (Junko Kurokawa)

静岡県立大学薬学部生体情報薬理学分野

TEL&FAX : 054-264-5779

E-mail : junkokuro@u-shizuoka-ken.ac.jp

<連携講座>

創薬産学官連携講座②

Translational Pharmaceutical Sciences

レギュラトリーサイエンス分野 Regulatory Science

客員教授(非常勤講師) 所長 齋藤 嘉朗[博士(薬学)]
Visiting Professor, Director General Yoshiro Saito, Ph. D.客員教授, 所長 齋藤 嘉朗
Visiting Prof., DG Saito

レギュラトリーサイエンス (Regulatory Science) は、「規制科学」や「調整科学」と訳される研究分野です。英語ですが、日本で1980年代後半に生まれた概念で、「科学技術の成果を、人々の生活に取り入れる上で最も望ましい形に調整するための科学」です。医薬品は、規制当局（日本では厚生労働省や医薬品医療機器総合機構）によるリスクとベネフィットのバランスの評価において、そのベネフィットがリスクを上回ると認められた場合に承認されます。レギュラトリーサイエンスの目的は、医薬品のリスクとベネフィットを評価する方法を確立し、さらにベネフィットを最大化してリスクを最小化する方法を編み出して、その方法や知見を医薬品の開発や承認審査に役立てるべく、行政ガイドラインなどに反映させることです。例えば、iPS細胞のような新技術が登場し、その分化細胞が再生医療等製品として開発される際、行政ガイドラインが存在しない状況では、開発時にどのような評価をどの程度行うべきか、またどのように進めて承認申請すべきかが不明確となり、開発と審査が混乱してしまい、患者の生きる希望となる医薬品の利用開始が遅くなってしまう原因となります。レギュラトリーサイエンスは、創薬候補を円滑に製品へと発展させ、さらに市販後の安全性を確保するために不可欠な科学です。当研究室は主に、リスクを下げるための副作用の早期発見を可能にするバイオマーカーの開発および行政利用に関する研究、及び放射性医薬品の評価法の開発および行政利用に関する研究に注力しています。

[Research]

Regulatory science is the Science that adjusts the products of "science and technology" to the most desirable form for incorporating them into human life. Pharmaceutical is approved when its benefits outweigh its risks after evaluating their risk-benefit balance by regulatory authorities. The goal of regulatory science is to establish methods for assessing the risks and benefits of pharmaceuticals and to reflect these methods/the knowledge into administrative guidelines for drug approval reviews. When new technologies like iPS cells

emerge and their differentiated cells are developed as regenerative medicine products without administrative guidelines, it is unclear what kind of evaluation should be conducted and how its development should proceed for application of the product. Regulatory science is crucial for smoothly developing drug candidates to products and ensuring their safety in post-market. Our laboratory primarily focuses on research related to the development and administrative use of biomarkers that enable early detection of drug adverse effects, and research on the development and administrative use of evaluation methods for radiopharmaceuticals.

【代表論文】

1. Saito K, et al. Identification and characterization of three novel biomarkers for mixed/cholestatic drug-induced liver injury. *Hepato Res.* 56:111-124, 2026.
2. Tohkin M et al. Japan' s perspective on facilitating drug development through Asian cooperation in multi-regional clinical trials: Insights from regulatory research. *Clin Transl Sci.* 18:e70347, 2025.
3. Tanaka Y et al. Japanese medicinal drug labeling for use in the clinical setting as informed by pharmacogenomic data on cytochrome P450 enzymes obtained from in silico studies. *Drug Metab Pharmacokinet.* 64:101496, 2025.
4. Ito T et al. Recent Trends in radiopharmaceuticals: Focused on drug delivery to the targeted tissues. *Mol Pharm.* 22:5227-5243, 2025.
5. Sun Y. et al. Identification of kynurenine and quinolinic acid as promising serum biomarkers for drug-induced interstitial lung diseases. *Respir Res.* 25:31, 2024.

分野連絡先

齋藤 嘉朗 (Yoshiro Saito)
国立医薬品食品衛生研究所
TEL : 044-270-6601 FAX : 044-270-6602
E-mail : yoshiro@nihs.go.jp

<連携講座>

創薬産学官連携講座③

Clinical evidence-based drug discovery

臨床薬理学 Clinical Pharmacology

客員教授 中出 進[博士(薬学)]
Visiting Professor Susumu Nakade, Ph.D.客員教授 中出 進
Visiting Prof. Nakade

臨床薬理学とは、薬物がヒトの体内でどのように移動し、どのように作用を示すかを科学的に研究する分野です。すなわち、薬物動態（PK：吸収、分布、代謝、排泄）および薬力学（PD：薬物が体内でどのように作用し、有効性や副作用を生じるか）を、健康成人あるいは患者を対象として検討します。

臨床薬理学の目的は、安全かつ有効な薬物療法を実現することです。この分野は、新薬開発や個別化医療の推進において重要な役割を担います。具体的には、臨床薬理学には以下の内容が含まれます。

- ・ 新薬の臨床試験における適切な用法用量設定と薬理作用および副作用の評価
- ・ 薬物間相互作用の予測と管理
- ・ 高齢者や肝機能・腎機能障害患者など特別な集団における薬物療法の最適化
- ・ 遺伝的要因や個体差を考慮した個別化医療の実現

臨床薬理学は、薬物を安全かつ効果的に使用するための科学的基盤を提供します。

[Research]

Clinical pharmacology is the scientific study of how drugs move through the human body and how they show their effects. It investigates pharmacokinetics (PK)—how drugs are absorbed, distributed, metabolized, and excreted—and pharmacodynamics (PD)—how drugs act on the body to produce therapeutic effects and side effects, using actual patients and healthy volunteers as research subjects. The goal of clinical pharmacology is to achieve safe and effective drug therapy. It plays a vital role in the development of new drugs, the optimization of existing drug therapies, and the advancement of personalized medicine tailored to individual patients. Specifically, clinical pharmacology involves:

- ・ Determining appropriate dosages and evaluating safety in clinical trials for new drugs
- ・ Predicting and managing drug interactions and adverse effects
- ・ Optimizing drug therapy for special populations, such as the elderly or patients with kidney or liver impairment

・ Applying genetic and individual differences to "tailor-made" or personalized medicine and many other activities closely connected to clinical practice.

Clinical pharmacology provides the scientific foundation for using drugs safely and effectively.

【代表論文】

Nakade S, Ohno T, Kitagawa J, Hashimoto Y, Katayama M, Awata H, Kodama Y, Miyata Y. Population pharmacokinetics of Aprepitant and Dexamethazone on the prevention of chemotherapy-induced nausea and vomiting. *Cancer Chemotherapy and Pharmacology* 63: 75-83, 2008.

Asano K, Nakade S, Shiomi T, Nakajima T, Suzuki Y, Fukunaga K, Oguma T, Sayama K, Fujita H, Tanigawara Y, Ishizaka A. Impact of pharmacokinetics on pharmacogenetic association of pranlukast in Japanese asthmatics. *Respirology* 14: 822-27, 2009.

Ohno T, Hasegawa C, Nakade S, Kitagawa J, Honda N, Ogawa M. The prediction of human response to ONO-4641, a sphingosine 1-phosphate receptor modulator, from preclinical data based on pharmacokinetic-pharmacodynamic modeling. *Biopharm Drug Dispos* 31(7): 396-406, 2010.

Yuh Liou S, Nakade S. [Translational science in drug development: challenges and possible solutions]. *Nihon Yakurigaku Zasshi* 148(6):290-5, 2016.

Kitagawa J, Arai H, Iida H, Mukai J, Furukawa K, Ohtsu S, Nakade S, Hikima T, Haranaka M, Uemura N. A phase I study of high dose camostat mesylate in healthy adults provides a rationale to repurpose the TMPPRS2 inhibitor for the treatment of COVID-19. *Clin Transl Sci* 14(5): 1967-76, 2021.

分野連絡先

中出 進 (Susumu Nakade)

小野薬品工業株式会社 開発本部 クリニカルファーマコロジー部

TEL : 06-6263-2970

E-mail : s.nakade@ono-pharma.com



高山大学学術研究部
薬学・和漢系
教授

宗 孝紀

1993年卒
1995年修士修了
1999年博士学位取得

私は理科の実験が大好きな少年でした。小学校の実験で観察した宝石のように美しい青い硫酸銅の結晶を今でも覚えています。科学者に憧れて九州大学薬学部に進学し、友人たちと過ごした楽しい思い出が蘇ります。薬学部では井本泰治先生と植田正先生にタンパク質の研究を教えて頂き、九州大学歯学部で免疫の研究を学びました。

タンパク質という分子は体の中にも外にも存在します。私は体の免疫が内側のタンパク質ではなく、外からの細菌やウイルスなどのタンパク質にだけ反応する仕組みに興味を持ち、その研究で九州大学から博士号を取得しました。海外で研究をしたいという夢が叶い、13年間住んだ福岡を後にして、米国カリフォルニア州にあるラホヤアレルギー免疫研究所のMichael Croft先生の研究室に留学しました。免疫の調節に重要な腫瘍壊死因子（TNF）ファミリーの研究を行いました。国際的な環境で研究に没頭した9年間を通して、多様な背景の人々と協調し、助け合うことの大切さを学びました。その後、TNFファミリー分子であるOX40の研究者である東北大学医学部の石井直人先生の研究室に帰国し、共同研究者の支援で研究を進展させることができました。現在は薬の文化が根付く富山大学薬学部で、これまで学んできたことを学生たちに教えています。

「薬」に関する最古の記述は紀元前2千年頃のメソポタミアの粘土板に刻まれています。「くすり」は「苦すり」から、「薬」は「病を治す草」から派生した言葉です。人類は病に対処するために植物や動物などから経験的に選び出し、知識を集約して「薬」を作り出してきました。エフェドリンやアドレナリンは日本人が発見した有名な「薬」です。

皆さんも「薬」に興味があると思います。「薬」が病に苦しむ人々を救うことを知っており、また、「薬」が体でどのように動くのかについて興味を持ち、治らない病気を治せる「薬」ができればいいなと考えているかもしれません。

薬学部では、体内の物質が「薬」としてどのように健康を保つかを学びます。逆に、その物質が時には「毒」として病気の原因になることも学びます。また、「薬」がどのような形をしていて、これが体内に入って様々な場所に辿り着き、病気を治す仕組みを学びます。これらの知識を応用して「薬」の作り方を学び、さらに、患者さんの病気が良くなるように「薬」の使い方を学びます。

九州大学薬学部で学んでみませんか？「薬」の教育や研究を通じて社会に役立つ人材を育成するのが薬学部の使命です。九州大学薬学部は皆さんを育み、大きく成長させる場です。同級生、先輩、後輩との強い絆が、皆さんの将来の礎になります。皆さんが九州大学薬学部で修練することで自己を確立し、大きく飛躍されることを信じています。



株式会社StapleBio
代表取締役CEO

谷川 清

1993年卒
1995年修士修了
2003年博士学位取得

現在、大学発創業ベンチャーの代表を務めています。社員数10名足らずの小さな会社で核酸医薬という新たな治療手段により、これまで治療が困難であった希少疾病に対する医薬品の開発に取り組んでいます。ventureという単語には、「危険を冒して～をする」、「思い切って～する」といった意味があるそうです。まさか自身がそういった環境に身を置くとは想像すらしていませんでしたが、大学時代に研究の楽しさを知り、製薬企業に進んで創業基礎研究に没頭すると、次は本社で医薬品開発を推進する様々な部署を担当。その後は創業ベンチャー投資にも携わり、遂には28年間勤務した製薬企業を思い切って早期退職して現在のベンチャーに移籍することになるのです。

くすりは製薬企業が創るものだと思われていますが、実は直近の臨床開発品の約8割はベンチャーが占めています。大企業とベンチャー、例えるならば、「巨大タンカー」と「小型ボート」。数千～数万人の船員と莫大な燃料を載せたタンカーは波にも強く安定していますが、出航までに相当の時間を要するばかりか、動きだしたら止まることも方向転換も難しいのです。一方の小型ボートは限られた船員と燃料で足早に出港して方向転換も自在にイノベーションの大海原を突き進むことが可能だということです。もちろん小さな波にも弱いという最大の欠点に加え、船員が限られるため一人でも何役もこなす必要があります。ところが、薬学部出身者は他の学部では触れることのない薬や生命現象に関する幅広く深い知見を体系的に学び俯瞰的視野が鍛えられることから、医薬品開発のプロセスにも順応しやすく一人でも何役もこなすことが可能となります。実際、九州大学薬学部の先生方や卒業生も数々のベンチャーを立ちあげて成功されている方もいます。（ベンチャー以外でも薬学部のキャリアを生かして、コンサルタント、ジャーナリスト、弁護士、弁理士等の幅広い職種に就いている方もいます。）

これから受験を迎える皆さんも、今後様々な局面で決断やチャレンジする時が訪れるでしょう。受験もその一つかもしれませんが、将来の職業に悩んでいる方にとっても、九州大学薬学部は、薬剤師や製薬企業に限らず将来の選択肢の幅を広げる素晴らしい機会を提供してくれます。皆さんには、是非友人と共に学び、そして遊ぶことで将来訪れるであろう大小の「思い切って～する」場面を乗り越えていただければと思います。



大正製薬株式会社
医薬開発本部
臨床開発部長

西野 いずみ

1989年卒

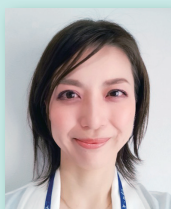
高校生の頃、数学や物理が大好きだった私がなぜか薬学部に進学し、暗記科目の多さに戸惑ったことを今でも覚えています。それにもかかわらずその後特に暗記が必要で追試まで受けた薬理学の研究室に入ることになったのは、教室の雰囲気や人々に魅了されたからです。当時の薬理学教室には、個性豊かでバワフルな先生や先輩が多く、学びの中にも遊び心を持ち、楽しい学生生活を送ることができました。この時に得た先生方や先輩方との絆は、今でも私の宝物です。

大学卒業後は製薬会社に就職し、医療用医薬品事業の戦略スタッフとして配属されました。ここでの仕事を通じて、医薬品の研究、開発、導入、導出に広く関わることができました。20年ほど経験を積んだ後開発本部に異動し学生時代の研究領域とも馴染みのある精神神経領域の開発プロジェクトを任されることになりました。日米のプロジェクトを通じて多くの研究者や医療関係者と関わり教えを受けることで、知見を広めることができました。現在は国内治験の実施部署をマネジメントしています。一般には現場からスタッフへのキャリアパスが多いように思いますが、私のキャリアはその逆を進んできたように感じます。その後マネジメントを

学ぶため一橋大学大学院で経営学修士を修めたりもしました。

大学に入学した時、入口に立ったばかりの私が描いていたビジョンはあまりにも狭く、その先にある世界を想像できてはいませんでした。社会人になった時もまた同じです。しかし、その先に広がる世界を知り経験を積むことが出来たのは、予期せぬ出会いのおかげです。社会人として経験を積んだ今でも、常に新たな入口に立ち続けたいと思っています。なぜなら、予期せぬ出会いにワクワクするからです。自分のビジョンを持つことは大切ですが、それに縛られ過ぎると予期せぬ出会いを逃してしまうかもしれません。VUCAの時代、世界は常に変化し、新たな入口に立つチャンスが巡ってきます。

九州大学薬学部は学びと出会いを与えてくれる大きな器のある場所です。勇気と遊び心をもって新たな入口に立ちましょう。皆さんの未来が素晴らしいものであることを心から願っています。



浜の町病院 薬剤部
薬剤師

西村 友美子

2007年学部卒
2009年修士修了

九州大学薬学部、大学院修士課程を卒業後、急性期病院である浜の町病院に就職し15年以上の月日が経ちました。そもそもは薬剤師になることも、こんなに長く病院で働くことも想定していませんでしたが、周りの方々とのさまざまな縁に恵まれ、現在も仕事に子育てに充実した毎日を過ごしています。

私は子どもの頃から特に夢もなく、母が九大薬学部出身でありなんとなく推されているのを感じたというよりもお手本にならない理由で進路を決めました。入学してから相変わらずなんとなく過ごしていましたが、化学、生物学、遺伝子学、薬理学、疾病病態学など幅広い講義や実験などを経験していくうちに、患者さんの傍で薬の影響をみれる病院薬剤師になろうかなと思うようになりました。ただ遺伝子に関する研究をしてみたいという思いもあり、当時恐らく最先端であった時間薬理を研究されていた大戸茂弘先生の薬剤学教室に進むことにしました。先生方、友人、先輩後輩にも恵まれ大変楽しく充実した研究室生活でしたので、当初4年で卒業するつもりでしたが、そのまま大学院に進学し研究を続けました。修士課程2年を経て結局就職先には病院を選びましたが、遺伝子、細胞、動物を扱う実験スキルや、統計学、論文の読み方、英語での論文の書き方など、ここでしか学べなかったことが大変多く、本当に大学院に進んでよかったと思っています。

病院では内服注射調剤、抗がん剤調製、治験、病棟業務など多岐にわたる業務を経験しています。現在は主に病棟業務に当たっていますが、毎日新しい患者さんと出会い、患者さん背景・疾患の理解、持参薬や開始される薬剤の妥当性の評価、作用・副作用モニタリング、退院後の薬剤管理に関する評価・介入など、さまざまな視点から安心安全な薬物治療を提供すべく、日々励んでいます。最近は医師の働き方改革・タスクシフトなども相まって、薬剤師の業務範囲、他職種から求められるものもどんどん増えていっていると実感します。薬の専門家として他職種から信頼される戦力であれよう、勉強の日々です。当院は当直もあり、ひとりで一晩中全入院患者さん、救急外来にいられる患者さんの薬を任せられます。その責任の重さに、特に新人の頃はハラハラ・ドキドキしていましたが、そういった経験ひとつひとつが自信となり、やりがいとなり、今の自分につながるように思います。

病院薬剤師は待遇面では他の薬学部卒の職種と比べて決して恵まれているとは言えませんが、さまざまな業務を経験でき、他職種と協力してチームの一員として医療に貢献できるとも魅力的で、そしてまだまだ進化の余地のある仕事だと思います。世の中的な薬剤師の役割の理解もまだまだであり、これからの課題のひとつです。

高校生のみなさん、九大薬学部で薬学人としての根っことなる多くの学びに触れ、その先にあるさまざまな選択肢、広い世界を見てみませんか。その中で新しい病院薬剤師像と一緒に作り上げようこの道に進んでくれる方いたらとてもうれしく思います。



第一三共株式会社
研究開発本部
薬事渉外部

北島 直幸

2010年卒
2012年修士修了
2015年博士学位取得

「くすりは先人の知恵の結晶」と言われることがあります。“技術”の結晶ではなく“知恵”の結晶です。九州大学薬学部に入學する前も、そして今でもこの言葉は正しいと思っています。

医薬品は新規化合物が選択されてから実際の医薬品として世に出て患者に届くまでには、非常に多くの過程を経ます。新規化合物の薬理作用・薬物動態・安全性などはもちろんのこと、その後の臨床試験を経て規制当局により承認された後に世に出ます。また、使用する医師・薬剤師の薬に対する理解、販売・流通方法の制度設計などの要素が正しく重なりあうことで、無事に医薬品が患者に届きます。一方で、医薬品が患者に届くまでには、研究開発期間と費用、医薬品の品質と製造コストなど、トレードオフとなる事象も発生します。たくさんの方の知恵の積み重ねにより医薬品が患者に届き、疾患から人類を救っているのです。

私は、薬学を学ぶことのアイデンティティは、複数の視点から科学的・論理的な知識や思考を学べることで考えています。薬学を学ぶことで多様な視点から医薬品を患者に届けるための知恵を出せる人材となります。知恵は、経験を通じて学習することで生まれます。学生時代を振り返ってみると、九州大学薬学部は意識的に学習する機会を与えてくれる環境だったと思います。一生の仲間を得た学部生時代、研究に没頭した修士・博士後期課程を過ごした九州大学薬学部での経験や学びは財産となっています。

私は創薬に興味があり九州大学薬学部創薬科学科に入学しました。博士後期課程終了後は、製薬企業で薬理研究者として働き、現在は、薬事渉外の仕事をしています。医薬品の承認のために規制当局との対応の最前線で相談・提案をする仕事です。今でも、医薬品を患者に届ける一助になりたいという気持ちは大切にしています。

日本は医薬品を自前で研究・開発できる数少ない国のひとつです。九州大学薬学部は薬学を学ぶためにふさわしい環境です。薬学に魅力を感じて学びたいと思うなら、九州大学薬学部に入學し、薬で未来を切り拓いていただければと思います。



分子病態解析学分野
創薬科学専攻 修士2年

謝 秉諺
Hsieh Ping Yen
(台灣)

Hello, my name is Hsieh Ping Yen, and I'm from Taiwan—just a short flight from Kyushu. Before coming to Japan, I worked as a hospital pharmacist for two years. Because I wanted to deal with patients' problems from another dimension—not only from the clinical side—I decided to pursue a master's degree in Japan after reflecting on what I wanted to explore more deeply. Now, I'm researching cell death mechanisms in Prof. Yamada's lab at the Graduate School of Pharmaceutical Sciences.

Kyushu University offers excellent support for both research and student life. I've had many chances to talk with professors and lab members, which has helped me shape my research direction. We often chat in English or Japanese and share our cultures, and that makes my daily life enjoyable. The university also holds many academic seminars and career-related events that broaden my view of the future. Whether you're aiming for academia or industry, there are plenty of resources to support your goals here.

As an international student, I really appreciate the kind and detailed support from the university—whether it's about dormitories, scholarships, or life in Japan. Living in Fukuoka is also a great experience. With convenient transportation, it's easy to take short trips and enjoy Japan outside of research. Studying at Kyushu University is not only a valuable academic opportunity but also a life experience I will always treasure.



環境調和創薬化学分野
創薬科学専攻 修士2年

朱 滢涓
Yingjuan Zhu
(中国)

Hello everyone! My name is Yingjuan Zhu, and I come from Beijing, the capital of China. Driven by my curiosity about Japan's pharmaceutical field and culture, I embarked on a new journey in Fukuoka. Currently, I'm a master student in Prof. Takashi Ohshima's lab at Kyushu University, focusing on machine learning-driven discovery and synthesis of drug lead molecules.

As an international student, adapting to a new lifestyle and academic environment can be challenging. Thankfully, Kyushu University offered me the opportunity to spend a year as a research student, which allowed me to explore Fukuoka and grow to love it. The city's charm, along with the kindness and support of the teachers and students of our lab, made my transition smoother. Their patience and guidance helped me quickly adjust to both academic life and daily routines here.

I believe that maintaining a healthy balance between study and leisure is important, and I truly enjoy the various activities organized by our lab—they've deepened my appreciation for Japanese culture. While continuing to improve my lab skills, I also cherish these meaningful experiences.

If you're interested in our work or life in Fukuoka, welcome to join us!



生薬学分野
創薬科学専攻 修士1年

張 家豪
Zhang Jiahao
(中国)

Hello everyone, I'm Zhang Jiahao from Luoyang, a city known for its peonies and long history in China. I'm currently studying as a master's student in Prof. Sakamoto's lab conducting research on pharmacognosy. Japan has an excellent academic environment, and I also have strong interest in Japanese culture and literature, so I chose to pursue my master's degree here.

I got great support from my professor and lab members in both research and in daily life. The senior students in lab helped me with documents and procedures when I first arrived in Japan, which allowed me to adapt smoothly to my new life here. I also improved my experimental skills and language abilities in this supportive environment. Kyushu University is very welcoming to international students, which enables me to communicate with students from different countries and exchange our cultures. There are also many things we can enjoy during our free time, such as working out at the gym and participating in club activities. As for me, I joined the K-on club to watch the performance of student bands.

Kyushu University also provides numerous seminars. I can participate in some and discuss my questions with senior students, professors and entrepreneurs, which has helped me to build a clearer career plan. I'm sure you will also have a wonderful life here.



薬物分子設計学分野
臨床薬学専攻 博士2年
工藤 のゆり

入学前は漠然と「人と違っていたい」と思っていました。有機化学の研究室に入ったことで様々な化合物や試薬に出会い、「適材適所」の重要性を実感し、「自分にしかできない、やるべきことは何か」と考えるようになりました。6年制が始まって以来、「薬剤師なら6年制、研究者なら4年制」という臨床と基礎を分けて捉えるイメージが生じ、実務経験と化学の専門性を兼ね備えた薬学人材は減少しています。私は基礎化学にも臨床にも強い興味を持っているため、両者に精通した「二刀流薬剤師」になろうと決意しました。将来は、臨床現場で課題を発掘し、基礎と臨床の融合で解決したいと考えています。

入学当初、臨床薬学科では主に国家試験に向けて勉強するのだらうと思っていました。しかし、意外にも研究にのめり込み、勉強と研究をいかに両立するか、試行錯誤する日々を送りました。講義や実習で身につけた薬学の知識は研究に活き、研究で身につけた考察力、プレゼン能力は講義や実習でも役立ちました。6年間きついことも多いですが、全ての経験が自身のレベルアップにつながります。

今後、個別化医療や業務の多様化が進み、薬剤師にはより高度な知識や対応力が求められると予想されます。九大薬学部では、どんな変化にも適応する基礎力を養うことができると自信を持って言えます。



薬理学分野
創薬科学専攻 修士2年
栗野 陽平

私は高校時代から薬に関する研究に携わりたいという思いを持っており、その夢を実現するために九州大学薬学部創薬科学科への進学を決めました。

九州大学薬学部の大きな魅力のひとつは、何と言っても「研究力の強さ」です。世界的に活躍されている先生方のもとで、最先端の設備や技術を用いた本格的な研究に学部生のうちから参加することができます。私自身も現在、疼痛に関する研究を進めていますが、自分で立てた仮説を実験で検証し、その結果を積み重ねていく過程には、学問の面白さと達成感があります。もちろん、実験がうまくいかず悩むこともありますが、それすらも成長の糧であり、薬学という分野の奥深さを実感する瞬間でもあります。

さらに、九州大学薬学部には「国際コース」と呼ばれる独自の制度があり、英語力を伸ばしたい学生にとって非常に魅力的です。このコースでは、海外の講師による英語での専門講義や短期留学など、グローバルに活躍する研究者を目指すうえで貴重な経験を積むことができます。私も国際コースに在籍し、英語でのディスカッションやプレゼンテーションを通じて、語学力だけでなく国際的な視野を広げることができました。

薬学に興味がある皆さん、九州大学薬学部には皆さんの夢や目標に近づくための環境が整っています。ぜひ私たちと一緒に学び、新たな一歩を踏み出してみませんか。



薬理学分野
創薬科学専攻 修士1年
遠藤 柚月

私は、新薬の研究、開発に携りたいという将来の夢があり、創薬科学科に進学することを決めました。また、大學生の間に海外留学に挑戦してみたいと考えていたため、進学する大学を選択するときから、国際コースに興味を持っていました。

国際コースの魅力のひとつとして、学部間留学が挙げられます。私は、2年生の春に台湾、3年生の春にタイの大学の薬学部で1か月ずつ研究活動を行いました。この留学の強みは、海外生活を通して語学力や海外の方とのコミュニケーション能力を身につけられることに加え、薬学の内容を海外で学べることです。研究内容を英語でプレゼンをする機会や異国の薬学部の学生との交流は、他の留学プログラムでは得られない貴重な経験であったと思います。また、留学の機会が2度あることもおすすめポイントです。慣れない環境での生活や、文化や言語の異なる海外の方との研究活動は、戸惑うことや大変なこともありました。しかし刺激的な1か月の海外生活はあっという間に過ぎ、留学後には大きな達成感や充実感を味わうことができました。2度の留学を通して視野が広がり、自身の成長につながったと感じます。

国際コースで得られる様々な経験や知識は、将来、創薬に携わっていく中で必ず役立つと思います。ぜひ、皆さんも創薬科学科国際コースに挑戦してみてください。



分析化学分野
臨床薬学科6年
山本 奈緒

高校生時代は具体的な夢があったわけではありませんでしたが、化学・物理・生物のいずれにも興味を持っていました。一つに絞らず理系科目を幅広く学べる」という点に魅力を感じ、薬学部への進学を志しました。中でも、幼い頃から漠然と抱いていた「研究への憧れ」から、研究者養成を主とする創薬科学科に進学しました。

しかし入学後、薬剤師免許を持ちながら企業などで研究者として活躍されている卒業生のお話を聞く機会がありました。薬剤師としての知識を身につけながら研究に携わる道があることを知り、将来の可能性を広げたいと考えて臨床薬学科への転学科を決意しました。

現在は、国家試験の勉強と研究活動の両立に励んでいます。実習や研究を通して、多角的に考える力や、協力して学ぶ姿勢が身につけていると感じています。AI技術の発展などにより医療や研究の在り方が変化している現在、研究力と薬剤師としての知識を併せ持つことは、自身の将来の可能性を広げる大きな力になると考えています。時には両立の難しさを感じることもありますが、研究室やクラスの仲間たちと支え合いながら、充実した学生生活を送っています。

進路について悩み、迷うことも多いと思います。しかし、大学での学びや人との出会いを通して、新たな目標や可能性が見つかることもあります。ぜひ九州大学薬学部で共に学びながら、自分の可能性を広げてみませんか。



臨床薬物治療学分野
臨床薬学科5年
塚本 竜也

私は薬剤師免許を取得しそれを活かして働きたいと考え、九州大学薬学部臨床薬学科へ進学しました。

薬学部の学生は、学士課程の途中から研究室に所属することになります。生物系・物理系・化学系・臨床系の研究室があり、どこに所属しても興味深い研究を行うことができます。私は臨床薬物治療学分野の研究室で、実際に九州大学病院で働かれている薬剤師の先生方と電子カルテ情報を用いた解析研究を行っています。実臨床の場で生じる問題点や疑問点に挑むことができ、実務経験に基づくアドバイスを頂ける素晴らしい研究環境です。どのような研究も思い通りの結果が得られないことが多いのですが、苦労が報われる瞬間の喜びはひとしおです。

九州大学には専門性に長け、ユーモアのある優しい先生方が数多くいらっしゃいます。勉強や研究の面だけではない、様々な良い刺激を受けることができます。また、大学で出会う友人や先輩後輩のおかげで、入学から卒業まで飽きない学生生活を送れます。気が置けない仲間と過ごす時間は最高ですよ！

九州大学薬学部に入ったからこそ学べたこと、出会えた人、数々の経験は将来必ず自分を支えてくれると信じています。ぜひ九州大学薬学部の学生となって学んでみませんか。

九大薬学部の同窓会組織である九大薬友会は、下記の活動を通じて皆様を支援しております。
皆様のご入学を心よりお待ちしております。

【学生活動支援】

新入生歓迎会やレクリエーション、学園祭等の学生活動を支援しております。

【同窓会活動・支部活動】

令和7年3月には、薬学部創設75周年記念イベント(同窓会)を開催いたしました。

また、全国各地で支部活動も行っており、ご卒業後、
それぞれのお住いの近くで各支部の催しにご参加いただけます。

【会員名簿の管理】

卒業生の皆様の名簿は全面的に小野高速印刷(株)に委託して、個人情報保護法に則った管理を行っています。

【会員名簿の発刊・薬友会誌の発行】

九大薬友会では、5年に一度薬友会名簿を発刊しています。

また、名簿発刊の無い年には、薬友会誌を発行しています。

新入生歓迎会



ソフトボール
大会



同窓会



支部会



1. 医薬品産業

薬が生まれるまでには生命科学全般にわたる幅広い基礎研究、安全性の研究、それらを統合して実用的な薬を創製する開発研究など、幅広い研究活動と情報が必要です。現在、薬学者は、医薬品産業において医師、獣医師、農学者、工学者、看護師、栄養士、法律家など全ての医療関係者と協力して、薬の創製・生産に中心的な役割を果たしています。現在、企業の研究職では、研究者に対して医薬品開発における幅広い知識及び経験に基づく即戦力が要求されており、大学院への進学は不可欠と言えます。

2. 薬剤師

薬剤師の役割は、いわゆる狭義の「調剤」ととどまらず、(1) 薬の専門家

として医療現場において、医師や看護師に薬に関する情報を提供すること、並びに(2) 患者が最良の薬物療法を受けられるように、服薬指導等を通じて医療の現場で医療チームの一員として、患者に指導助言を与えること等が挙げられます。近年、薬剤師の果たす役割は増加の一途をたどり常に新たな医療情報及び技能が要求されています。このような薬剤師の職務にこたえるための必要な専門知識・技能を身につけるために大学院へ進学する人が年々増えています。

3. 国立・公立研究所の研究職、大学の教員

薬の創製や適用に関する基礎的研究のみならず、臨床医療を志向した生命科学の諸分野で活躍する研究者へ

の道を歩む先輩が大勢います。学部を卒業したのち、大学院へと進学します。

4. 国・地方公共団体

厚生労働省、環境省や地方公共団体の業務、保健衛生、公害関係の職務、特許庁審査官、麻薬取締官などの行政職・技術職として重要な役割を果たしている先輩が大勢います。

5. その他

薬学府の教育・研究内容は大変幅広く学際的なもののため、薬学府修了者の進路は薬学固有の領域に留まりません。コンピュータ・ソフトウェア、ジャーナリズム、電気産業、商社、特許事務所など様々な業界で活躍している先輩もいます。

卒業後は、医薬品の研究・開発や管理などの仕事をはじめ、
様々な職場で活躍する道が開けています。

医薬品開発

- ・創薬研究者、製剤研究者
- ・科学／バイオ技術研究者
- ・医薬品安全性研究者
- ・臨床開発研究者
- ・治験コーディネーター(CRC)
- ・医薬品情報提供者(MR)

薬剤師

- ・病院薬剤師
- ・専門領域薬剤師
- ・保険調剤薬局薬剤師
- ・ドラッグストア薬剤師
- ・学校薬剤師

薬剤師免許が必要

薬局管理

- ・薬局管理者
- ・医薬品一般販売業管理者
- ・医薬品製造、輸入販売業管理者

薬剤師免許が必要

医薬関連企業

- ・製薬会社・食品会社
- ・化粧品会社
- ・創業ベンチャー
- ・診断薬メーカー
- ・治験設置支援機関(SMO)
- ・医薬品開発業務受託機関(CRO)

医薬品管理

- ・麻薬管理官／麻薬取締官
- ・食品衛生監視員
- ・薬事観察員
- ・毒劇物監視員
- ・毒劇物取扱主任者
- ・放射線取扱主任者

業務行政

- ・厚生労働省職員
- ・特許庁職員
- ・医薬品審査行政
- ・医療薬事行政公務員
- ・科捜研究員
- ・保健所職員

教育・研究

- ・医薬系大学教員
- ・理系大学教員
- ・高校、中学理科教員
- ・国公立研究機関研究員

就職指導及び就職状況

本学部の卒業生は、大学や国公立研究機関、製薬企業、医療機関、行政機関等、極めて幅広い分野で薬に関するエキスパートとして活躍中です。大学院進学や就職等、学生の進路に関しましては、個々の学生の適性等に基づき、一人ひとりの個性を重視した指導を行っています。また、本学部・府は就職情報コーナーを設け常に数多くの就職に関する情報を提供しており学生は自由に閲覧できます。

学部生の主な就職先(2025年度卒業生)

大学病院、総合病院、佐賀県庁、中外製薬、武田薬品工業、田辺ファーマ、ツムラ、イーピーエス、日本調剤、日本イーライリリー、総合メディカル、メディサイエンスプランニング、クオール、アインファーマシーズ 他

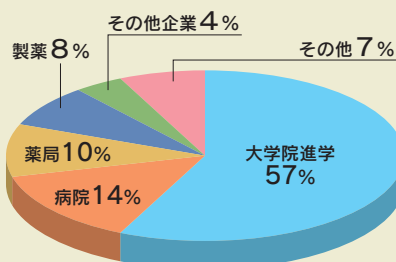
大学院生の主な就職先(2025年度修了生)

中外製薬、塩野義製薬、第一三共、持田製薬、大塚製薬、久光製薬、小野薬品工業、エーザイ、科研製薬、ノバルティスファーマ、サノフィ、森永乳業、東洋合成工業、三和化学研究所、トクヤマ、ポーラ化成工業、新日本科学、ダイヘン 他

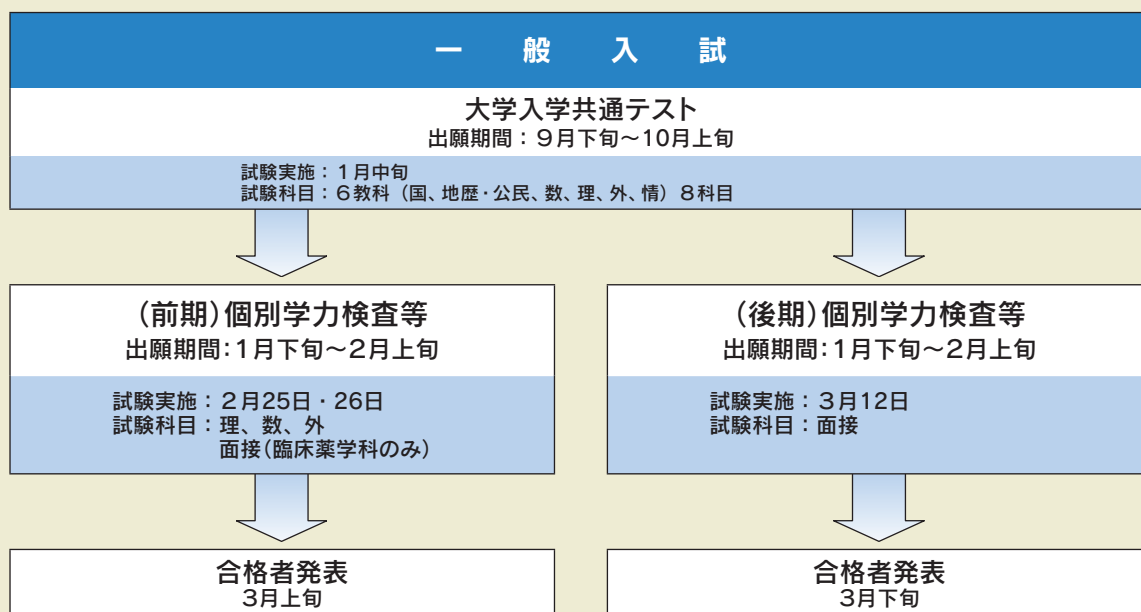
2025年度学部卒業生(創薬科学科・臨床薬学科)

卒業生(学部) 77名

大学院進学 44名 (57%) 製薬 6名 (8%)
病院 11名 (14%) その他企業 3名 (4%)
薬局 8名 (10%) その他 5名 (7%)



薬学部(創薬科学科・臨床薬学科)



※入試日程は変更となることがあります。

アドミッション・ポリシー(入学志願者選抜の考え方)

九州大学薬学部の選抜方式は、高校までに身につけた学力と探究心や発想力などの資質の評価の比重を変えて、多様な人材獲得を行おうとするものであり、それぞれの選抜方法は、入学者の将来の進路を決めるものではありません。また、2つの選抜方法は、志願者への複数回の受験機会を与えるものでもあります。

前期日程、後期日程ともに大学入学共通テストと個別学力検査等により選抜します。前期日程の個別学力検査は自然科学を中心とした基礎学力と面接試験（臨床薬学科のみ）を課し、後期日程の個別学力検査等は面接試験を課します。

薬学部入試に関する
お問い合わせと資料の請求先

〒819-0395 福岡市西区元岡744番地
九州大学学務部入試課

TEL 092-802-2004

※入試情報は、九州大学のホームページで確認してください。
<https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/admission>

大学院薬学府 創薬科学専攻 修士課程 (2年制)

一般選抜(春季・秋季)	博士特進選抜A(春季)・ 博士特進選抜B-I(春季)	外国人特別選抜(秋季)	博士特進選抜B-II(春季)
入学試験 出願期間：7月下旬 試験実施：8月上旬 試験科目：専門科目(8題から 3題選択)	入学試験 出願期間：6月上旬 試験実施：7月上旬 試験科目：在学中の学業成績、 面接(研究発表含む) 小論文(特進選抜B-Iのみ)	入学試験 出願期間：7月下旬 試験実施：8月上旬 試験科目：専門科目(8題から 3題選択)	入学試験 出願期間：11月下旬 試験実施：1月下旬 試験科目：在学中の学業成績、 面接(研究発表含む) 小論文
合格者発表 8月下旬	合格者発表 7月下旬	合格者発表 8月下旬	合格者発表 2月上旬

(秋季選抜の合格者は10月入学、春季選抜の合格者は翌年度の4月入学)

大学院薬学府 創薬科学専攻 博士後期課程 (3年制)

一般選抜(春季・秋季)*		社会人特別選抜 (秋季)*	社会人特別選抜 (春季)*
入学試験 出願期間： 7月中旬 試験実施：8月上旬 試験科目：英語(TOEIC、TOEFL)、専門科目、 論文発表	入学試験** 出願期間： 11月下旬 試験実施：1月下旬	入学試験 出願期間： 7月中旬 試験実施：8月上旬 試験科目：英語(査読ありの英語論文)、 論文発表、面接	入学試験 出願期間： 11月下旬 試験実施：1月下旬
合格者発表 8月下旬	合格者発表 2月上旬	合格者発表 8月下旬	合格者発表 2月上旬

* 秋季選抜の合格者は10月入学、春季選抜の合格者は翌年度の4月入学

** 本学府修士課程からの進学希望者については、修士論文の成績のみで筆記試験を課さない。

大学院薬学府 臨床薬学専攻 博士課程 (4年制)

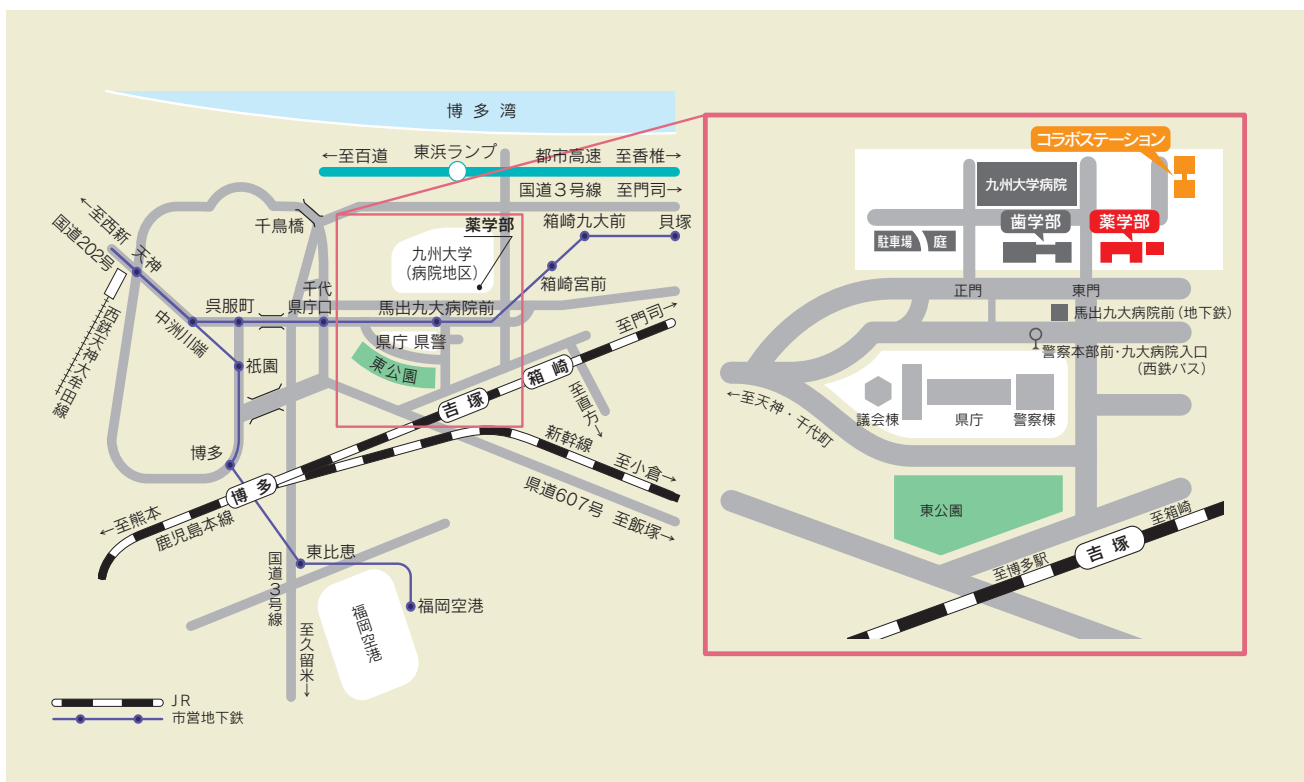
一般選抜(春季・秋季)*		社会人特別選抜 (秋季)*	社会人特別選抜 (春季)*
入学試験 出願期間： 7月下旬～8月上旬 試験実施：8月下旬 試験科目：英語(TOEIC、TOEFL)、専門科目、 論文発表	入学試験 出願期間： 11月中旬～下旬 試験実施：1月下旬	入学試験 出願期間： 7月下旬～8月上旬 試験実施：8月下旬 試験科目：英語(査読ありの英語論文)、 論文発表、面接	入学試験 出願期間： 11月中旬～下旬 試験実施：1月下旬
合格者発表 9月上旬	合格者発表 2月上旬	合格者発表 9月上旬	合格者発表 2月上旬

* 秋季選抜の合格者は10月入学、春季選抜の合格者は翌年度の4月入学

大学院薬学府入試に関する
お問い合わせと資料の請求先

〒812-8582 福岡市東区馬出3-1-1
九州大学医学部等学務課薬学学生係

TEL 092-642-6541



交通案内 (アクセス)

- 福岡空港から …………… 地下鉄約20分 (中洲川端駅で貝塚行に乗り換え馬出九大病院前下車) / タクシーで約20分
- JR博多駅から …………… 地下鉄約15分 (中洲川端駅で貝塚行に乗り換え馬出九大病院前下車)
- JR吉塚駅から …………… 徒歩約8分
- 西鉄福岡 (天神) から …………… 地下鉄約6分 (貝塚行で馬出九大病院前下車; 福岡空港行では中洲川端駅で乗り換え馬出九大病院前下車)

終わりに

この冊子を御覧いただき、九大薬学部・府の教育・研究内容がいかに関わり、卒業生がいかに関わり、多彩な領域で活躍しているかお分かりいただけたかと思います。薬学部・府生は、自分自身の個性や人生観に応じた職種と就職先を幅広く選択することが可能です。是非一度、九大薬学部・府のホームページ (<http://www.phar.kyushu-u.ac.jp>) を御覧ください。九大薬学部・府についてもっと知りたい情報や御質問がございましたら、電話、郵便及びメールで御連絡ください。
毎年、夏季 (8月上旬) にオープンキャンパスを開催いたしておりますので御参加ください。

連絡先 〒812-8582 福岡市東区馬出3-1-1
九州大学医学部等学務課薬学学生係
TEL 092-642-6541・6542・6544
FAX 092-642-6543
E-mail ijgyakugaku@jimu.kyushu-u.ac.jp

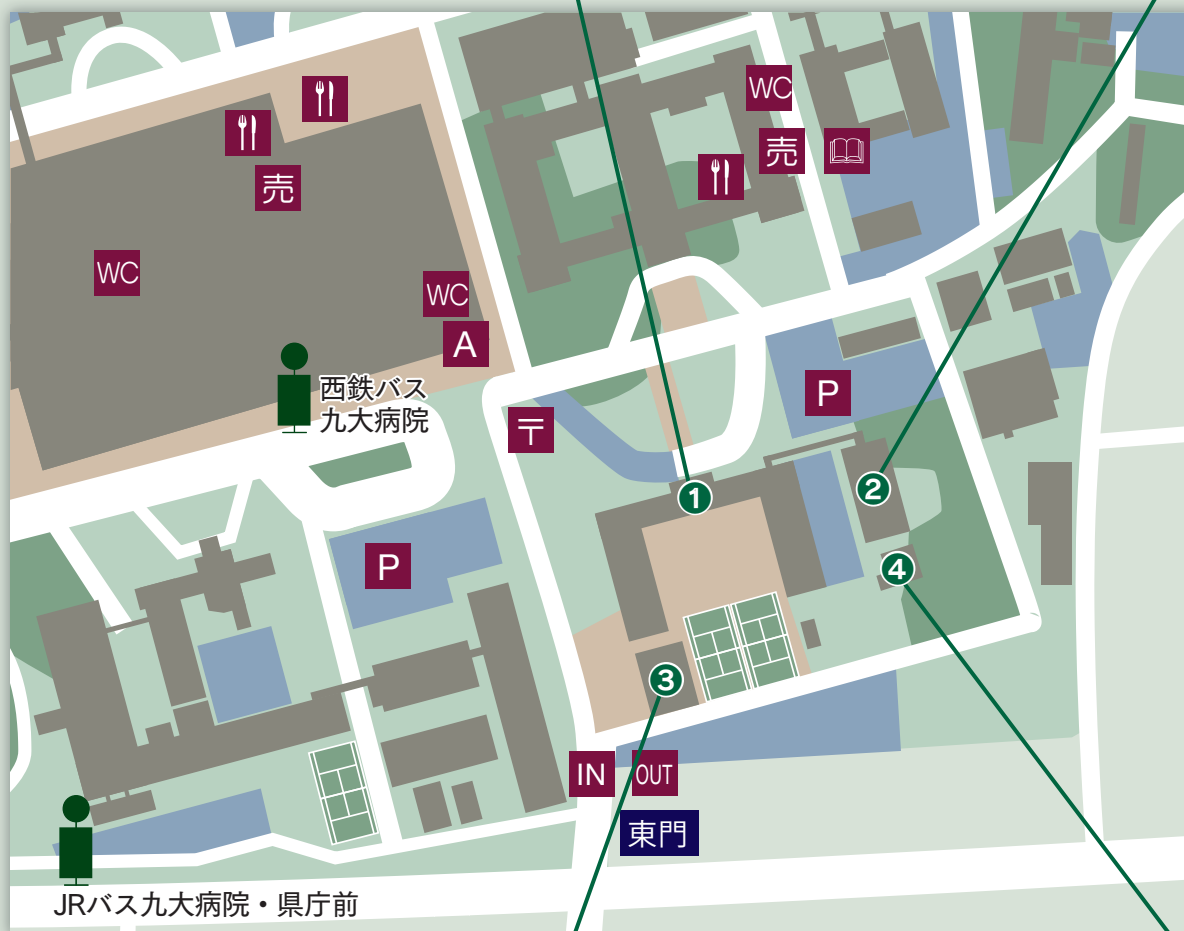
HOSPITAL CAMPUS MAP 病院キャンパスマップ



① 薬学部本館



② サイエンスプラザ



③ システム創薬リサーチセンター
「グリーンファルマ研究所」



④ 薬学研究院附属
グリーンファルマ構造解析センター

九州大学薬学部・府 概要 2026年度

編集発行 令和8年7月
〒812-8582 福岡市東区馬出3-1-1
九州大学薬学部・府 概要作成委員会
西田 基宏、山下 智大

制作 城島印刷株式会社
〒810-0012 福岡市中央区白金2丁目9-6
TEL 092-531-7102 FAX 092-524-4411
<http://www.kijima-p.co.jp/>

※この薬学部概要は2026年7月1日現在の情報を掲載しております。
人事異動等での情報の変更もございますので、最新の情報は
ホームページをご覧ください。直接薬学学生係へお問い合わせください。
