

You, Unlimited



未来を拓く、龍谷大学の理系研究

FRONTIER



RYUKOKU
UNIVERSITY

幅広い分野をカバーする龍谷大学の科学研究。

スマホやゲームに隠された
最先端技術とは

AIを通じて人間の思考を探る

日本と世界の持続可能な
エネルギー施策を考える

先端理工学部

数理・情報科学課程

知能情報メディア課程

電子情報通信課程

機械工学・ロボティクス課程

応用化学課程

環境科学課程^{※1}

※1 2025年4月「環境生態工学課程」より名称変更

人にとって「良い水」とは何か

ロボット工学は
未来の自動車にどんな影響を与えるか

バーチャル技術で
こころと身体をつなぐりを解き明かす

持続可能な社会をめざして。

目まぐるしく変化し、複雑化する社会課題。

その解決には、高い専門性と
分野横断的な視座が必要です。

龍谷大学の先端理工学部と農学部では、
幅広い領域をカバー。

未知を解き明かし、最先端の知に触れる研究が、
新しい未来を創造していきます。

地球温暖化に耐えうる
タフな農作物を育成

古来の知恵と先進技術でつくる
新しい農業

農学部

生命科学科

農学科

食品栄養学科

食料農業システム学科

こころの健康を保つ食を
デザインする

グローバル化が進む
食品関連産業の今とは

Research Introduction

研究紹介

社会で生きる環境生態学

近年、農業従事者の高齢化や後継者不足によって地域で増加している耕作放棄地。雑草や害虫の発生などの問題を引き起こすが、安易に草刈りをしては害虫の天敵となるクモの住処を奪ってしまう場合も。岸本准教授は耕作地だけでなくその周辺の生態系も含めた景観全体に着目し、生物多様性を保全しながら省力的な維持管理手法の確立に取り組んでいる。



生態系を支える昆虫を通じて、
多様な自然のメカニズムを探る

先端理工学部 岸本 圭子 准教授 専門分野：昆虫生態学



未知の生態を発見するおもしろさ

みなさんは日本にどれくらいの昆虫が生息しているかご存じでしょうか。北海道から沖縄まで、多様な生態系を有する日本では4万種以上の昆虫が確認されており、未発見のものも含めると10万種以上が生息しているといわれています。彼らは生物の半数以上を占め、環境と相互に作用しながら生物群集・生態系を支えている重要なグループです。私はそんな昆虫の生息実態や動態から、日本の環境や生態系を調査しています。例えば、哺乳類の糞を分解する機能をもつ糞虫が、一つの森にどれくらい生息しているのかを定期的に調べることで、そのエリアの哺乳類の生息実態や環境の変化を知ることができると考えています。生態が明らかになっていない種が非常に多い日本では、収集したデータから自然のメカニズムを解明するのは容易ではありません。時には個々の生態にも着目しながら、昆虫を採集してデータを分析するというフィールドワークを地道に続けています。気が遠くなるような道のりに感じるかもしれませんが、多様性あふれる日本の自然環境を探究する体験はとても刺激的で、ワクワクする瞬間に満ちています。

学生時代、私はあるアリと、その巣の中に住むカイガラムシの研究をしていました。それらのアリとカイガラムシは、どちらかがいなければ死んでしまうという絶対共生関係にあります。そのため、そのアリは新しい巣に移る際、共生相手のカイガラムシを自ら運びます。そして新しい巣でお互いがそれぞれのコロニー（家族）を増やすという特性をもちます。両者の生態を解明すべく、飼育して観察したところ、これまで予想されていなかった特異的な生活史を明らかにできました。この出来事がきっかけで研究のおもしろさを知り、研究者の道へ進むことに。当時感じた「世界の誰も知らないことを自分の手で発見し、後世に残したい」という思いは、今も私の原動力です。

龍谷大学は、2024年3月に日本の大学で初めて「ネイチャーポジティブ宣言」を発出しました。ネイチャーポジティブとは、自然を回復軌道に乗せるため、生物多様性の損失を止め、反転させることを意味します。地球の豊かな自然は人間の生活にさまざまな恵みをもたらしてくれますが、その源である生物多様性が急速に失われつつあるのです。私たちは持続可能な社会を実現するために、今ある資源を次代に受け継ぐアクションを起こしていかなければなりません。

生物多様性の問題は昆虫も例外ではなく、絶滅危惧種が急速に増えています。生息地が調べられないまま絶滅している種もあり、昆虫の生態の一刻も早い解明が求められます。そこで近年注目されているのが「環境DNA」です。環境DNAは、川や土壌などの環境に存在する生物由来のDNAで、例えば川の水をくむだけで、水に含まれるDNAから生物の生息実態を分析することができます。ため池などの人が立ち入りづらい環境にこそ希少な種が潜んでいる可能性は高く、研究効率を高める環境DNAの手法は生物多様性の保全への寄与が期待されています。私が所属する環境生態工学課程*では環境DNAの研究に取り組んでいる教員や学生もいます。

今後は滋賀県・瀬田というキャンパスの立地を活かして、環境共生型水田とその周辺の土地利用を含めた里山景観に関連したテーマにもアプローチしたいと考えています。環境生態工学課程では、昆虫を採集したり琵琶湖で魚を獲ったりと、野外に出て身近な自然から生物を学べる実習がたくさんあります。学生のみなさんには、ぜひ外へ足を運び、自らの体験を通じて学問のおもしろさを感じてほしいと思います。キャンパスを一步外に出れば、そこは未知を探究できる豊かなフィールド。生物多様性の大切さを教えてくれる森林や、人と自然が共生する里山が広がっています。

※2025年4月「環境科学課程」に名称変更。

生物の多様性を守るために



昆虫採集のために「龍谷の森*」へ調査に入ることも

※瀬田キャンパスに隣接する里山林（水平面積38ha）。関西私大で初めて環境省の自然共生サイトに認定された。



果物アレルギーを引き起こす タンパク質を分析

私たち人間という生物は不思議な現象で満ち溢れています。体に害のない食べ物に対して、免疫反応が過敏に働いてしまう「食物アレルギー」もその一種でしょう。身近なテーマですが、発症メカニズムに関する謎は実はまだまだたくさん残されています。

私が取り組んでいるのは、食物アレルギーの症状を引き起こす因子・アレルゲンの特定です。アレルゲンは今まで「卵アレルギー」といった食品で考えられてきましたが、詳細を見ていくとその要因はタンパク質にたどり着きます。どのようなタンパク質がどのような場合にアレルギーを引き起こすのか、検証しています。

特に専門としているのが、近年増加傾向にある果物アレルギーです。果物アレルギーと一括りに言っても、生の状態でも加熱していても食べられない人がいる一方で、加熱すると食べられる人がいます。その症状の違いを引き起こしているのは、アレルゲンであるタンパク質の性質です。私が学生だった頃は重篤な症状を引き起こすのはLTPというタンパク質だと考えられていましたが、当時携わった実験をとおして、同様の性質をもつタンパク質（GRP）を発見しました。別のアレルゲンによって果物アレルギーが発症する可能性を突き止めたのです。現在は私たちが新たに突き止めたこのタンパク質について、さらなる解析を進めています。GRPが含まれるリンゴやモモといった果物だけでなく花粉などにも対象を広げ、多くの人が苦しむ花粉症の対策につながるような研究結果を導き出そうと試んでいます。

GRPに関する研究は、私のライフワークと言っても過言ではありません。当時、ほとんど誰も取り組んでいなかったのですが、今では世界中の研究者が競うように解析しており、研究成果の重要性を実感しています。何度も実験を繰り返し、自身の仮説を確かなものへと変えるなかで、日々の地道な積み重ねに価値があると思うようになりました。

研究のモチベーションは、人々が普段の生活において、安心して食事を楽しめる環境を提供することです。実験だけでなく、食物アレルギー患者さんに直接かかわりたいと思い、滋賀県にある全国で初めてのアレルギー対応子ども食堂「スマイルシード」の一員としても活動しています。患者さんとの会話をきっかけに始めたのが、フランスパンの研究です。フランスパンは原則卵や牛乳を使用しないのですが、パン屋の製法によっては混入する可能性があります。そこで、さまざまなフランスパンにどの程度卵や牛乳が混入しているかを測定し、アレルギーをもつ人が安心して食べられるアレルゲンの含有量を明確にしていきたいです。その他、管理栄養士の立場から、ライフステージに応じたより良い食生活をテーマとして食育にも携わっています。

さらに、農学部園芸科学を専門とする教員と共同で、別の視点からも食物アレルギーについて考察しています。私たち人間にとってアレルギーを引き起こす要因であるGRPは、いろいろな植物に広く存在します。そのタンパク質を減少させることが植物の成長にどのような影響を与えるのか。GRPの含有量が違う品種の掛け合わせや、育成環境による変化を実験によって検証し、低GRPのイチゴ品種の作出の可能性や、GRPが植物にとってどのような意味をもつかを探究していきます。

ここ龍谷大学農学部には、さまざまな分野について研究を進めている教員が在籍しており、きっと自分にぴったりの研究を見つけられるはずです。自ら進んで研究に取り組みたいと考えている学生には充実した環境です。ぜひ私たちと学びを深めていきましょう。

植物にとってアレルギーとは何かを考える



アレルギーの原因を解析して 安心して食事ができる環境を整える

農学部 岡崎 史子 准教授 専門分野：食生活学・食品免疫学

2

社会で生きる食品栄養学

日本国内の食物アレルギーは、ここ15年ほどで急速に変化している。最近では、果物、野菜、木の実類など、あまり見られなかった食品によるアレルギーの報告も。岡崎准教授はアレルギーの原因究明に向けて基礎的な研究を進めるだけでなく、その成果を患者さんやその家族に還元するために、食育の実践的な活動にも従事している。



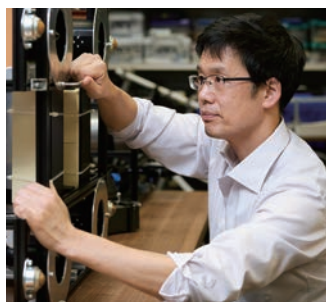
さまざまな品種のイチゴを使い、タンパク質の分析や実験を行っている。



3

水中作業の効率を高め 港湾管理や遺跡発掘に役立つ 水中ロボットを開発する

先端理工学部 坂上 憲光教授 専門分野: 水中ロボット工学



社会で生きる水中ロボット工学

資源開発や教育目的など幅広く利用されている水中ロボット。近年では地球温暖化の影響が懸念される、水環境での調査手段として注目されている。水中技術関連のベンチャー企業が世界規模で成長を続けている現状から、今後も要素技術から応用技術までさらなる発展が期待される。

日本の貿易を下支える水中ロボット

普段の生活で水中ロボットを目にする機会は少ないかもしれませんが、実は社会を支える重要な役割を果たしています。四方を海で囲まれた日本は、港湾が諸外国との貿易の拠点であり、輸入品・輸出品は主に船舶によって運搬されます。したがって港湾や船舶の維持管理は、国の貿易システムを有効に機能させるためにも重要な作業といえます。現在も水中での維持管理作業の多くは、ダイバーによる人力で行われています。しかし、水中の作業はダイバーの体に大きな負担をかけるため、機械やロボットシステムの導入による作業の軽減が求められるようになりました。私は経済的なメリットを踏まえ、水中ロボットの実用化に向けた研究を行っています。

小さい頃からものづくりが好きだった私は、大学4年生の時に陸上の遠隔操作技術の研究に取り組んでいました。指導教員の「水中ロボットにチャレンジしよう」という一言で現在の研究が始まりましたが、当時研究室にノウハウはなく、まさに手探りで文献調査やハードウェアづくりに邁進しました。問題にぶつかれば新しい材料を近所のホームセンターへ買いに行き、取り付けたり調整したりして実際に動かしてみる。そんなゼロからの経験が、今でもロボット開発に役立っています。

現在、私が取り組んでいるのは①水中作業の際にロボットの操縦者をアシストする技術の開発②波などで揺れる水中でロボットの位置を固定するための機能の開発③海洋調査の際に役立つアームなどの発掘機能をもつ水中ロボットの開発、の3つです。開発にとどまらず、試作した水中ロボットが実際のフィールドでも役立つのか検証も進めています。

現在の専門分野をつき進めてきたおかげで、異なる分野の先生にお声がけいただくことも多いです。石垣島の海底遺跡や琵琶湖の湖底遺跡の調査を考古学の先生と共同で実施するなど、技術を活用する場が増えてきました。今後も、地方自治体組織等と一緒に、ダイバーの負担を軽減できるようなロボットの実用化をめざします。自らの手で作りだした水中ロボットが琵琶湖で動作した時の感動はひとしおです。

瀬田キャンパスには研究に没頭できる環境がそろっています。ものづくりがお好きな方は、ぜひ私と一緒に研究開発の喜びを味わってみませんか。



さまざまな分野に应用可能な植物組織培養

花卉園芸植物を対象に、組織培養技術を活用した貴重な野生種の増殖・保全や新品種の育成に取り組んでいます。組織培養技術というのは、無菌状態の試験管の中で、葉などの組織やカルスと呼ばれる細胞の塊を培養して植物体を再生させる技術です。植物の増殖にとどまらず品種改良にも活用でき、全く新しい品種を創り出すことも可能です。ことばにすると簡単に思えますが、食用作物と違って観賞用の花卉は研究者が少ないこともあり、未解明のままとなっていることも多くあります。

環境の変化などさまざまな理由で、私たちの周りには絶滅の危機にさらされている植物が多く存在しています。絶滅危惧種は日本だけでも1700種といわれており、現存する種の1/4にもおよびますが、残念ながらその現状は動物ほど一般に知られていません。この中には、花卉園芸植物の原種も多く含まれています。特に、絶滅危惧種が多いラン科植物は種子からの増殖が難しい植物として知られていますが、組織培養の技術を応用することで大量増殖が可能になりました。花は美しさや香りで人の心を癒してくれる存在です。私たちの研究は、生物多様性の維持に貢献するのはもちろんのこと、豊かな日常生活につながると考えています。また、希少植物の中から有用な成分をもつものが見つかり、農業分野のみならず、製薬や医療の分野で役立つ可能性もあります。

研究室ではさまざまな植物を扱っていますが、私は長年センノウの研究を続けています。センノウは600年以上前に中国から渡来したナデシコ科の多年草です。通常、植物は二倍体といって染色体を2セットもちますが、日本に現存するセンノウはさらに1セット多い三倍体であることを明らかにしています。しかし、一般的な三倍体植物と違って、わずかに種子が取れるため品種改良に利用することができます。私は日本のセンノウが三倍体となった起源を調べながら、新しい品種の開発に取り組んでいます。中国の野生種に由来をもつことまでは突き止めているのですが、いまだ謎が多く残されており、難しいながらもやりがいのある題材です。研究の醍醐味は何と言っても、自分が世界で初めての発見者となれることでしょう。研究を続けていると多くの失敗を経験しますが、一度成功体験を味わったら、みなさんも研究の魅力に気づくはずですよ。幅広い分野を網羅している龍谷大学の農学部で、ぜひ興味関心のあることを探究してください。

社会で生きる園芸科学

地元農家と連携して、滋賀県ならではの取り組みもしていきたいと語る神戸教授。近江の伝統野菜「坂本菊」の保全や、野生種を用いた「近江牛と相性抜群のワサビ」の開発、滋賀に自生するランの品種改良など、そのアイデアは多岐にわたる。さまざまな分野に应用可能な組織培養技術は、植物だけではなく地域の伝統や文化の継承にも貢献している。



組織培養技術で、絶滅の危機にある花々を次代へ守り継ぐ

農学部 神戸 敏成教授 | 専門分野：園芸科学・植物資源学



Graduate School

大学院紹介 大学院ではさらに専門性を深めることが可能です。

先端理工学研究科 先端理工学専攻[修士課程／博士後期課程]

専門深化型の学びに加えて主体的かつ分野横断型の学びを可能とするカリキュラムを提供。建学の精神に基づいて、自然・社会と科学との調和を重視し、幅広い教養と各専門分野における高度な専門知識・技能を身につけ、持続可能な社会の発展に貢献できる高い倫理観をもった高度専門職人材・研究者を育成します。想定される進路は、製造業や情報通信業、教員や公務員など多岐にわたります。

6つのコース

- 数理・情報科学コース
- 知能情報メディアコース
- 電子情報通信コース
- 機械工学・ロボティクスコース
- 応用化学コース
- 環境科学コース

農学研究科 食農科学専攻[修士課程／博士後期課程]

近年、社会の発展と複雑化に伴い、食と農においても分野横断的な研究が求められています。そんな新しい時代に対応するために、農学部は生命科学科、農学科、食品栄養学科、食料農業システム学科を1つの専攻に再編。「食と農による社会的イノベーション」をめざし、「食」と「農」を一体的にとらえた実践的な教育研究を進めます。修了生は、専門分野の開発研究や実践研究に従事する研究職として、国家公務員や大学教員、企業の技術職など幅広く活躍しています。

ポイント

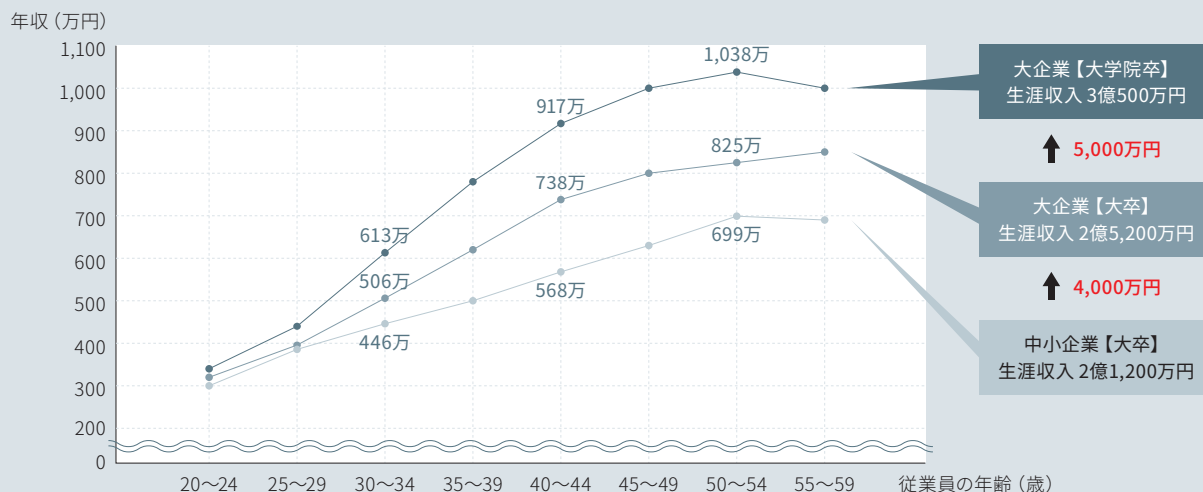
- 「食」と「農」を一体的にとらえた学際的な教育・研究
- 専門分野の教育・研究に多彩な周辺学問領域の成果をプラス
- 実務経験と科学の融合
- 研究倫理、生命倫理、環境倫理、社会倫理に配慮した教育・研究

大学院進学によって得られる優位性

大学院では、学部よりも専門的な研究に長期で取り組むことができ、専門知識に加えて高い分析力や課題解決力といった「業務遂行能力」が身につきます。そのため、めざす職業によっては、学部卒業生よりも大学院修了生の方が、将来のキャリアの幅が広がります。

例えば、製造業には大きく「研究」「開発」「生産」「販売」部門がありますが、中でも「研究」「開発」部門では高い専門性が求められ、多くの企業が大学院修了を採用条件としています。「生産」部門の技術職、「販売」部門の技術営業職においても、同様の傾向があります。さらに、生涯収入では大学院卒と学部卒ではおよそ5,000万円の差が生じるといわれています。(下図参照)

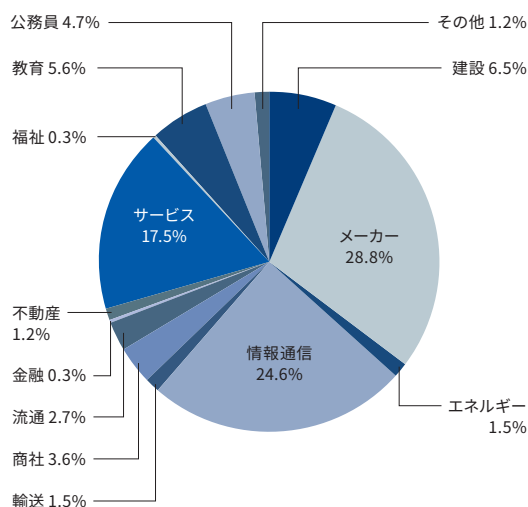
大企業における大学院卒と学部卒の年収推移 (出典:内閣府経済社会総合研究所による論文)



Career Data

就職情報 (2023年度卒業生実績)

先端理工学部

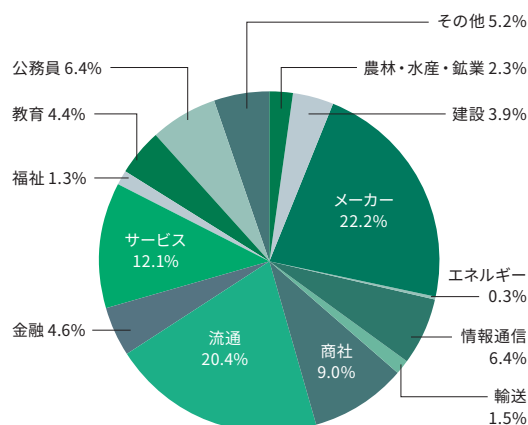


就職先としては、大手機械メーカーやIT関連企業をはじめとする製造業や情報通信業が多いですが、サービス業やインフラ業界へ就職する学生も一定数います。その他、地方公務員、国家公務員や中学校または高等学校の教員など、幅広い選択肢があります。自身の専門性を深めるため、大学院へ進学することも可能です。

主な就職先

関西電力株式会社、西日本旅客鉄道株式会社（JR西日本）、株式会社GSユアサ、富士通株式会社、京セラ株式会社、グンゼ株式会社、トヨタ紡織株式会社、滋賀県庁、草津市役所、中学校教員、高等学校教員 など

農学部



就職先としては、大手食品メーカーをはじめとする製造業および流通業が多いですが、サービス業や商社へ就職する学生も一定数います。その他、地方公務員、国家公務員や中学校または高等学校の教員など幅広い選択肢があります。自身の専門性を深めるため、大学院へ進学することも可能です。

主な就職先

株式会社伊藤園、株式会社ヤクルト本社、山崎製パン株式会社、タキイ種苗株式会社、サンスター株式会社、株式会社ゼンショーホールディングス、エームサービス株式会社、日本銀行、京都市役所、中学校教員、高等学校教員 など

世界は驚くべきスピードでその姿を変え、
将来の予測が難しい時代となっています。
いま必要なことは、「学び」を深めること。
「つながり」に目覚めること。
龍谷大学は「まごころある市民」を育てていきます。

自らを見つめ直し、他者への思いやりを発動する。
自分だけでなく他の誰かの安らぎのために行動する。
それが、私たちが大切にしている
「自省利他」であり、「まごころ」です。
その心があれば、激しい変化の中でも本質を見極め、
変革への一歩を踏み出すことができるはず。

探究心が沸き上がる喜びを原動力に、
より良い社会を構築するために。
新しい価値を創造するために。

私たちは、大学を「心」と「知」と「行動」の拠点として、
地球規模で広がる課題に立ち向かいます。
1639年の創立以来、貫いてきた進取の精神、
そして日々積み上げる学びをもとに、様々な人と手を携えながら、
誠実に地域や社会の発展に力を尽くしていきます。

豊かな多様性の中で、心と心がつながる。人と人が支え合う。
その先に、社会の新しい可能性が生まれていく。
龍谷大学が動く。未来が輝く。

You, Unlimited

龍谷大学 先端理工学部／農学部

新たな知と価値を創造するために、
「心・知・行動」の拠点として、地域や世界の課題に対峙し、
問い続ける。それが、龍谷大学の研究のあり方です。

これまでの社会のありようや私たちの行動を省み、
先端的な研究や学際的連携による知の集約のもと、
世界の人々と協力して困難な課題に立ち向かう。
その姿勢と行動が、未来の可能性を切り拓いていきます。



龍谷大学の環境・エネルギーへの取り組み

https://www.ryukoku.ac.jp/about/activity/global_warming/

先端理工学部と農学部の研究内容はこちら



先端理工学部 センタンLAB

<https://sentan.rikou.ryukoku.ac.jp/people/researcher/>



農学部 研究室紹介

<https://www.agr.ryukoku.ac.jp/laboratory/>

瀬田キャンパス

大津市瀬田大江町横谷1-5



J R 京 都 駅 → 約30分
J R 大 阪 駅 → 約60分
J R 天 王 寺 駅 → 約67分
J R 三 ノ 宮 駅 → 約80分

[お問い合わせ]

龍谷大学入試部 〒612-8577 京都市伏見区深草塚本町67 0570-017887(ナビダイヤル)
<https://www.ryukoku.ac.jp/admission/>

※掲載の職位、所属は取材時のものです。 2024年7月発行

