

東京農業大学 生命科学部

分子微生物学科

Department of Molecular Microbiology



「微生物学」のエキスパートを育成します

近年では天候さえも微生物の活動が左右している、と言われるほど「微生物学」の知識や技術が必要とされる研究分野は無限に増えることが予想されます。医薬品、食品、化粧品、検査・品質管理、環境浄化、バイオマス利用などの研究分野にとどまらず、バイオインフォマティクスや情報産業、光エネルギー産業、都市開発など、あらゆる分野の中核で「微生物学」をマスターした人材を求める声が高まっています。



微生物機能分野

微生物そのものを有用な天然資源としてとらえ、その発見と機能解明を目的とする

資源生物工学研究室

未来を救う未知微生物の探索と有用物質生産

バイオインフォマティクス研究室

微生物をデジタル化し生命現象の解明と応用を目指す



生物間相互作用分野

微生物同士の相互作用、ならびに微生物と動植物との共生関係の解明と、その有効利用を目的とする

複合微生物学研究室

微生物間の相互作用を解明し
微生物をコントロールする

動物共生微生物学研究室

動物と微生物の様々な相互作用の
分子基盤を先端技術で解明する

植物共生微生物学研究室

植物の成長を促進する微生物・
植物を病気にする微生物の研究

DISCOVER MICROORGANISMS

細菌学の野口英世、発酵学のパスツール、抗生物質の Fleming など、「微生物学」は人類の平和や医療、食生活に貢献した偉大な科学者を生み出しました。2015年には多くの人命を救う微生物由来の治療薬を開発した功績により、大村智博士がノーベル生理学・医学賞を受賞するなど、微生物学の歩みはまだまだ続いています。

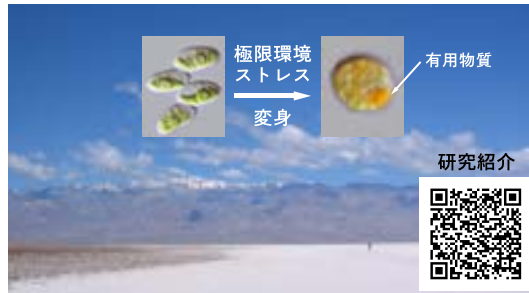
本学科は偉大な先人が微生物の研究を通じて生み出した輝かしい歴史を尊敬し、学び、そして未来の「微生物学」に秘められた無限のパワーと可能性を先端科学の力で追求することで、医療や創薬、動植物の健康、地球環境の維持・保全などの幅広い分野で、未解明の研究テーマにも果敢に挑戦する独創性に富む科学者の育成を目指します。

微生物が活躍する
ミクロの世界を先端科学で解明する



資源生物学研究室

CASE 01 極限環境に生息する 優れた光合成微生物の発見



「生物の生存は不可能か!」と思われる極限環境で、驚異的な生命力を持つ微細藻類を探索しています。彼らは高い光合成能力で砂漠のような過酷な環境でも活動し、未知の有用成分を蓄えて生存します。その生産するタンパク質や代謝物質は、革新的な化粧品や食品の開発につながります。極限環境の世界を研究してみませんか!

CASE 02 花と訪花昆虫に生息する 未知の微生物生態系の発見



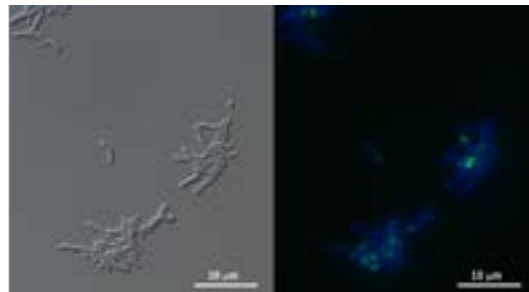
花や昆虫は、未発見の微生物の宝庫です。私たちの研究で、花から乳酸菌の祖先に位置する*Lactobacillus floricola*や、ハチから生命に必須なNADを合成出来ない世界初の乳酸菌*Xylocopilactobacillus*属など、貴重な新属新種を提唱してきました。国立公園などの豊かな自然環境で調査を行い、未知の微生物資源の発見と環境保全への貢献に取り組みます。

CASE 03 海洋生物の カラフルな体色の神秘に迫る



水族館で海洋生物の色の多様さに驚いたことはありませんか? 実はその美しい色彩が作られる仕組みは、謎に包まれています。私たちの研究から、海洋生物には未発見の色素が数多く存在することが判明しました。微生物やタンパク質が作り出す多様な色彩形成の仕組みに迫り、海洋生物が持つ色の神秘を解明しよう!

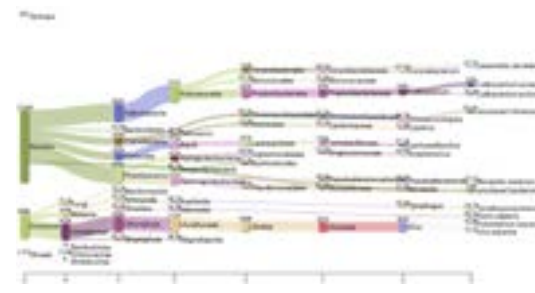
CASE 04 腸内嫌気微生物の生存戦略や 生態に関する研究



腸内細菌は私たちの健康と密接に関係しています。しかし腸内環境は食事や病気等によっても影響を受けその環境は一定ではありません。代表的な腸内嫌気性菌であるビフィズス菌や酪酸菌、また糞便を用い、腸内ガスや栄養環境がこれらの細菌に与える影響を調査するとともに、その環境における生存戦略や生態について研究を進めています。

バイオインフォマティクス研究室

CASE 01 培養しない微生物研究 (メタゲノム解析)



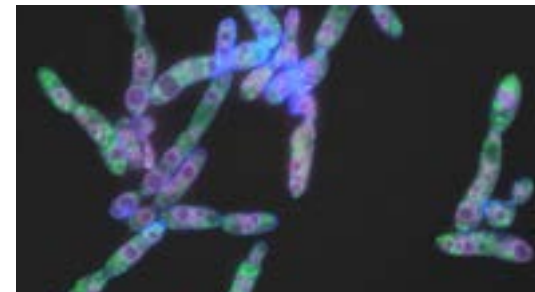
微生物は地球上のあらゆる場所に存在しますが、その大部分が培養して研究することができません。そのため、培養する代わりに微生物がもつDNAの塩基配列を解析する「メタゲノム解析」を行うことで、様々な環境にどのような微生物がどの程度存在するか?それらのもつ遺伝子情報から微生物の性質を推定する研究を行っています。

CASE 02 ディープラーニングによる 細菌ゲノム配列の解析



細菌の種や表現型の違いにおいて、ゲノム配列のどこがどの程度その違いに関わっているのか分かっていません。そこで我々は細菌の全ゲノム配列をもとに種や表現型を分類するディープラーニングモデルを開発するとともに、分類に寄与する配列を解析しています。これにより、新たな機能配列の発見に貢献します。

CASE 03 微生物がストレスで覚醒する プログラムの解明



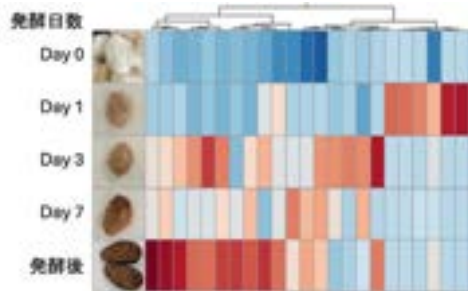
ヒトと同じく栄養バランスの乱れで脂質を蓄積する酵母、与えるエサを変えると生産物も変わる細菌があります。微生物は環境の変化に適応できるようプログラムされており、それが人に役立つ場合もあります。そのプログラムを理解すべく、どのような遺伝子を持ち、遺伝子の発現がどのように制御されているのか研究しています。



微生物間の相互作用を解明し微生物をコントロールする

複合微生物学研究室

CASE 01 発酵過程における微生物の役割に関する研究



微生物による発酵は食品の保存性向上や味に深みを与えることはよく知られています。しかし、そこで活躍する微生物の種類や共存する微生物間の相互作用、環境の影響など不明な点が多いです。私たちは、国内外の伝統発酵食品における微生物の役割を化学的・微生物学的に解明し、食品製造や品質向上に貢献します。

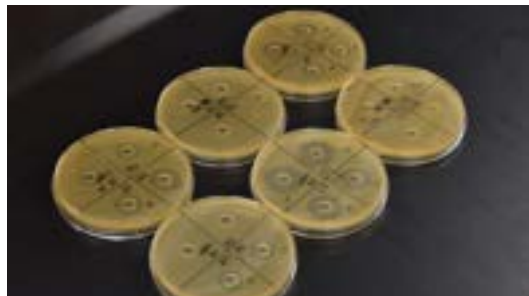


CASE 02 微生物を用いた廃棄物の有効利用に関する研究



農業において生じる作物の非可食部や食品加工時に生じる副産物など、有機性廃棄物の資源化や再利用は、未利用資源の有効活用や環境保全の観点からも重要な課題です。私たちは、微生物がもつ分解代謝や物質変換能力を利用して、未利用資源を有効活用することに貢献します。

CASE 03 微生物が産生する抗菌物質に関する研究

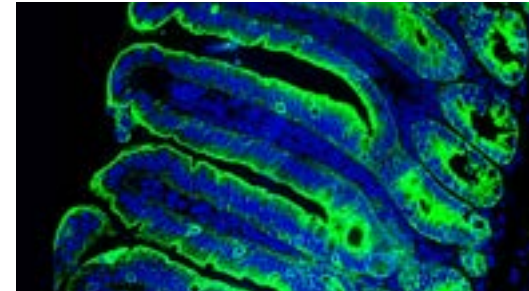


微生物間の相互作用は、中立、共生、協力、競争など様々あり、拮抗や競争には微生物が産生する抗菌物質が関与します。乳酸菌も有機酸や過酸化水素、抗菌ペプチドなど様々な抗菌物質を産生します。私たちは、抗菌活性を示す微生物の探索や抗菌物質の同定などによって、食品の保存性の向上などに貢献します。

動物と微生物の様々な相互作用の分子基盤を先端技術で解明する

動物共生微生物学研究室

CASE 01 腸内細菌・食と健康：特に免疫応答との関係の解明



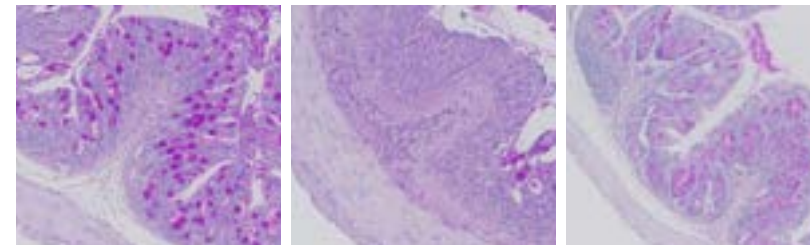
腸内細菌叢は摂取する食品の違いでどのように変化し、それが腸を介して健康状態にどのような影響を与えるのかについて、分子レベルで明らかにすることを目指しています。そのための実験系として腸内細菌叢のメタゲノム・代謝物解析、腸管オルガノイドなどの組織培養、腸管免疫応答の解析などを行っています。

CASE 02 モデル生物としての酵母・病原菌としての酵母



酵母とヒトは同じ真核生物として、細胞構造や増殖の仕組みが類似しているため、酵母はヒトを知る上での重要なモデル生物である一方、その類似性が病原性酵母による感染症を治療する上でのネックになっています。酵母の生態の仕組みを詳しく知ることによってヒトの生命現象の理解や感染症の治療薬開発に貢献します。

CASE 03 疾患動物モデルと免疫炎症反応の制御



通常マウス	DSS誘発大腸炎	+FGM投与
-------	----------	--------

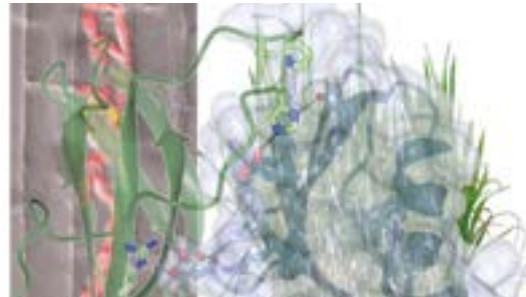
乳酸菌をはじめとした微生物が宿主の免疫機能に対してどのような影響を及ぼすのか、病原菌感染、炎症性腸疾患、スギ花粉アレルギーといった疾患動物モデルに対して、プロバイオティクスやサプリメントを投与して病態緩和効果や腸内細菌叢に対する影響について調査し、そのメカニズムの解明を試みています。



植物の成長を促進する微生物・植物を病気にする微生物の研究

植物共生微生物学研究室

CASE 01 植物病原微生物の感染戦略を知る

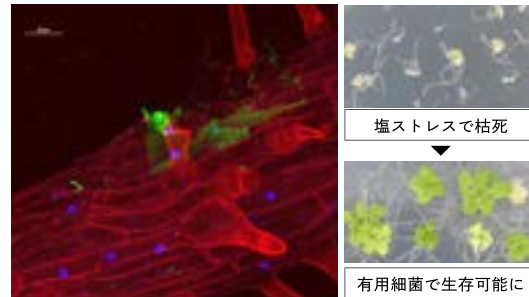


植物に感染しようとする病原菌やウイルスと、それを阻止しようとする植物。この攻防の中で、両者の遺伝子は変異し、植物は免疫システムを発展させ、一方の病原菌やウイルスも、そのシステムを突破する力を得てきました。病原菌やウイルスが、植物の防御反応を掻い潜って感染する戦略について、分子レベルで研究しています。

野外での植物のサンプリングも研究の醍醐味の一つです。赤い絨毯は、アッケシソウという塩生植物です。



CASE 02 塩害農地や海上農業を塩生植物由来の微生物で支える



高塩濃度の土壌では、作物の生育が著しく減少します。マングロープなどの海水でも育つ塩生植物は、根に有益な微生物が共生することで、高塩濃度環境に適応しています。我々は、塩生植物から作物の耐塩性を向上させる有益な微生物を発見しました。この微生物を塩害農地や海上農業に利用することで、世界の食糧自給率の増加に貢献します。

CASE 03 植物と微生物の間に見えない駆け引きを知る



植物はさまざまな微生物と接触して生きていて、病原体の侵入を受けた際にその周辺部分をいち早く壊死させる免疫現象を示します。また植物は微生物の遺伝情報の発現を抑えるsiRNAという情報分子を作って侵略を抑えようとします。こうした機能を理解し、その機構を活かすことで、病原微生物を抑えながら共生微生物を活かす戦略を研究しています。



微生物学の基礎から学び、動植物・環境分野まで幅広く習得

各自が所属する研究室に関連する科目を密に習得

	1年次	2年次	3年次	4年次
英語科目	英語(一)(二) 実用英語(一)(二)	英語(三)(四) 実用英語(三)	英語論文講読 実用英語(四)	
教養科目	生物学、化学 生命倫理 情報基礎(一)(二) 科学と哲学	データサイエンス基礎(一)(二) 国際関係と社会問題	知的財産概論 危険物取扱法	
専門科目	微生物学(一) 生物化学 農学概論 無機化学 生物有機化学	微生物学(二) 生物環境科学 分子生物学(一)(二) 動物生理学 植物生理学 バイオインフォマティクス 植物病理学 植物分子遺伝学 食品化学	ゲノム生物学 バイオプロセス工学概論 機器分析学 応用微生物学 食品製造学 極限環境生物学 免疫・生体防御学 食品衛生学 土壌微生物学 食品工学 生物統計学	合成生物学 先端分子微生物学概論 先端分子微生物学技術概論
実験演習科目	基礎化学実験 分析化学実験	微生物学実験 生物化学実験 分子生物学実験	生物資源工学実験 バイオインフォマティクス実習 植物共生微生物学実験 動物共生微生物学実験 複合微生物学実験	プレゼンテーション演習 分子微生物学特別実験 卒業論文



丸山 明星瑠(4年生)
全学応援団チアリーダー部 部長

私は、森林土壌の菌類DNAを解析することで、菌類の活動周期性を調べる研究に取り組んでいます。また、全学応援団チアリーダー部では、部長としてチームを1つにまとめています。課外活動を通して喜びを共有する仲間に出会うことができ、多くの人に活動を支えられ、日々の生活の中で感謝の気持ちを持つことの大切さを実感しています。忙しい時期もありますが、メリハリをつけることで勉強との両立を果たし、充実した大学生活を送っています。



吉澤 架(3年生)
分子微生物学科 統一本部 委員長

本学科では、微生物の基礎知識から実験手法まで幅広く学び、研究のための基礎力を養います。講義や実験を通じて、微生物の世界の奥深さを実感し、研究の面白さを感じています。また、統一本部の委員長として、大学の一大イベントである文化祭の企画・運営に携わっています。学年や学科を超えた交流の中で、チームで協力し意見を出し合い、目標を達成する楽しさを学んでいます。学科の勉強と課外活動を両立し、貴重な経験を積んでいます。



日向 美月(3年生)
ミツバチ研究会 会長

学科の授業や研究室では、微生物の種類や生態などの基礎から、食品や医療などへの応用まで幅広く学べ、微生物に関する知識だけでなく、科学的思考が身につきます。また、私はミツバチ研究会という同好会の会長としてその運営に携わっています。何十人もいるメンバーをまとめることはプレッシャーでもありますが、クラスなどがない大学生活において、積極的に課外活動にも取り組んだ経験は、社会で必要な対人スキルを養う貴重な機会になっていると感じています。

CURRENTLY STUDENT'S VOICE 在校生の声



野菜の品種開発
安定供給につながる

パデル アーダム
株式会社サカタのタネ
研究開発部門所属
資源生物学研究室
2022年度 修士課程修了

私は種苗会社で病気や悪天候に負けない安定供給につながる野菜の品種開発に携わることで社会に貢献したいと考えています。学生時代は極限環境に生きる微細藻類の研究に従事しました。光条件や環境ストレスがもたらす光合成への影響に関する研究を通して、植物、農業、分子生物学に関する基礎を学びました。この知識は、現在会社で行っている研究に役立っています。また専門知識や思考力だけでなく、教授や先輩方が何度も真剣にディスカッションしてくれた事により仕事で大切な情報共有の力や、計画を立てる力も身につきました。



化学分析で
食品の安全を支える

富 友香梨
一般財団法人
日本食品分析センター
分析部門所属
複合微生物学研究室
2023年度 学部卒

現在は化学分析をサービスとして行う機関に勤めています。大学での分野にとられない幅広くも深い学びや、学科で学んだ微生物をきっかけに様々な分野へ興味を広げていく探究心は、項目や手法が多岐に渡る化学分析に携わっている今に活きていると感じます。共に研究生活を過ごしてきた仲間たちが自分とは異なる職業に就いたり、更なる進学を決めたりと、今も頑張っている姿には常に刺激を受けています。良い影響を受け合いながら、これからも研鑽を積んでいきたいです。



創薬のための
医療ビッグデータ解析

小川 泰地
日本新薬株式会社
DX統括部門所属
バイオインフォマティクス研究室
2022年度 修士課程修了

私は現在、製薬企業で社内データ活用を推進する部門に所属しています。微生物分野の特徴は未解明な事象が多い一方で、その技術が私たちの生活に幅広く利用されている点です。本学科では、課題の探求スキルと技術の効果的な活用を考えるスキルを身につけ、研究活動を通じて課題設定や解決手段の実行スキルを習得しました。これらの学びは、現在の仕事での技術検証や価値最大化に役立っています。また、医療ビッグデータの分析やAIモデル構築にも携わり、学生時代に得たスキルを活かして分析環境の構築に貢献しています。



安全・高品質な
医薬品の安定供給

松村 結衣
大塚製薬
品質管理部門所属
動物共生微生物学研究室
2023年度 学部卒

大学の研究室では、微生物を扱っていたため、菌種の生育速度等を考慮して試験しなければならなかったことから、目標達成に向けての計画性が身につきました。また、目に見えないものを扱う上で結果の精度を担保するため、プロトコルを読み込み研究に取り組みました。現在の仕事である医薬品の品質管理においても、生産スケジュールに合わせた計画的な試験検査、及び決められた手順に従った試験操作が求められています。そのため、研究で培ったこれらのスキルを活かし、信頼性の高い製品の安定供給へ貢献していきたいです。



電子顕微鏡分析で
製品開発を支える

H・K
一般財団法人
材料科学技術振興財団
分析部門所属
植物共生微生物学研究室
2022年度 修士課程修了

現在は電子顕微鏡を用いた分析サービスに携わっています。大学生活では特に研究活動に力を入れていました。多くの学びの中でも、特に「物事を順序立てて進めること」が現在の仕事の中で生きています。先生方から目的達成のためのステップを丁寧に指導いただいたことで、自ら計画を立て、実行し、次にフィードバックする力が身につきました。今後も幅広い製品の開発プロセスに「分析」で携わりながら、自身を高める努力を継続していきたいです。



安全で高品質な
食品の供給に貢献

青柳 良平
森永乳業株式会社
品質管理部門所属
資源生物学研究室
2021年度 学部卒

微生物には未知の機能が多く、人の健康に貢献できる、無限の可能性を秘めています。おなかに良い働きをするビフィズス菌ですが、アレルギー症状の緩和や認知機能の維持にも影響を与えることが最近の研究で分かってきました。私はそれらが安心・安全にお客様のもとに届くよう、製品の品質管理に携わっています。学生時代の研究、講義を通じて得た微生物学、食品衛生学の知識が現在の業務に役立ち、やりがいと自信へと繋がっています。



用途に合わせて
香りを正確に評価

菅野 翠
小川香料株式会社
研究開発部門所属
複合微生物学研究室
2022年度 修士課程修了

私は現在、小川香料株式会社でシャンプーや入浴剤などの香りの開発に携わっています。使用場面や嗜好性などを考慮し、お客様の要望に応える香りの開発に努めています。私の業務には、香りに関する豊富な知識と、香り进行评估する能力が必要とされます。私は学生時代に「バニラの香りと微生物の働きについて」研究しました。その中で習得した香気分析の技術と官能評価の経験が今、業務に活かされています。

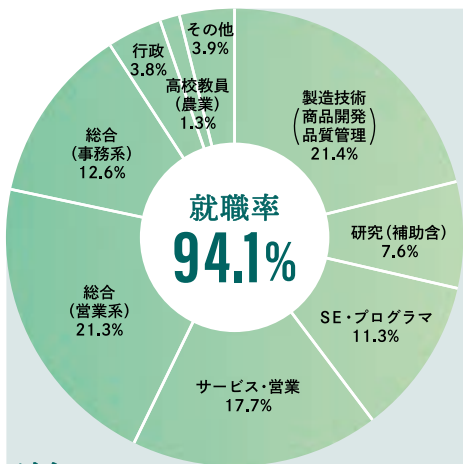


腸内環境や
免疫応答へのアプローチ

村山 瑠
日本ペットフード株式会社
研究開発部門所属
動物共生微生物学研究室
2023年度 修士課程修了

大学では、食品成分が腸内細菌や免疫応答に与える影響について研究していました。近年、食品業界やペットフード業界では、乳酸菌を介した腸内環境や免疫応答へのアプローチがますます注目を集めています。製品開発においてこれらが議題に上がる際、大学時代の研究を通じて得た知識や考え方が役立つ場面が多くあります。日々の業務を通じて多くを学びながら、早く一人前として信頼される存在になるべく努力を重ねています。

学部卒進路



就職決定者の職種内訳

POINT

大学院
進学率 **32.6%**

学部生の3~4割は、大学院に進学。
研究を続けたいという思いが強く、将来的には専門職として就職を希望する学生が多い

【医薬品業界】

栄研化学株式会社、大塚製薬株式会社、スミス・アンド・ネフュー株式会社、久光製薬株式会社

【化学業界】

石原産業株式会社、花王株式会社、群栄化学工業株式会社、株式会社クレハ、日本化薬株式会社、リケンテクノス株式会社

【検査・研究機関】

株式会社江東微生物研究所、一般財団法人食品環境検査協会、独立行政法人製品評価技術基盤機構、一般財団法人東京顕微鏡院、一般財団法人日本食品分析センター、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、株式会社BMLフード・サイエンス

【商社・建設・機械業界】

極東貿易株式会社、株式会社小松製作所、ダイダム株式会社、株式会社日立ハイテク

【農業業界】

アグロカネショウ株式会社、片倉コープアグリ株式会社、カネコ種苗株式会社、全国農業協同組合連合会(JA全農)

【食品業界】

株式会社伊藤園、伊藤製パン株式会社、オタフクソース株式会社、キュービー株式会社、株式会社湖池屋、サッポロビール株式会社、サントリー株式会社、株式会社東京めいらく(スジャータ)、スターゼン株式会社、タカナシ乳業株式会社、株式会社東ハト、日新製糖、日清ヨーク株式会社、日本アクセス株式会社、日本ハム株式会社、フジパン株式会社、株式会社ブルボン、ホクト株式会社、三菱商事ライフサイエンス株式会社、明星食品株式会社、ミヨシ油脂株式会社、モランボン株式会社、森永乳業株式会社、株式会社ヤクルト本社、株式会社ヤマザキ、山崎製パン株式会社

【環境・エネルギー業界】

イカリ消毒株式会社、ライオンハイジーン株式会社、出光エナジーソリューションズ株式会社

【行政機関】

環境省、国土交通省気象庁、県庁、市役所、司書・学芸員(博物館・図書館)

【教員】

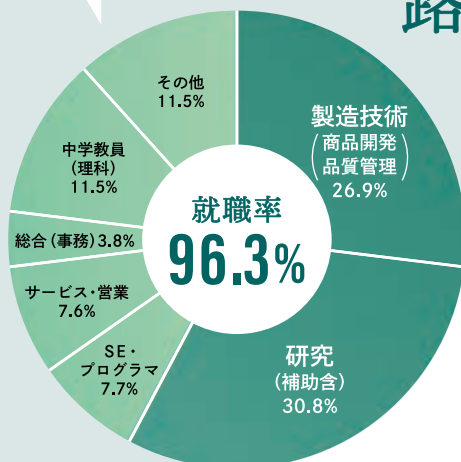
高校(東京都、宮城県、他私立)、中学(川崎市、浜松市、東村山市など)

院卒進路

POINT

専門職への就職率UP!

学部卒生とは異なり、
研究職を含む専門職が半分を占める



就職決定者の職種内訳

大学詳細は
WEBサイトへ

※各就職率は2024年度の実績/就職先一覧は、2024年度までの実績を抜粋



東京農業大学 生命科学部
分子微生物学科

X @nodai_microbe

@nodai_molecular_microbiology

