

生命科学部

分子微生物学科

Department of Molecular Microbiology

多様な研究を展開する 5つの研究室

先端科学で解明する



微生物が活躍する

「研究室」で微生物学の エキスパートを育成

分子微生物学科は、1. 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微生物機能分野、2. 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生物間相互作用分野、の2分野から構成されます。

微生物機能分野

資源生物工学研究室

未来を救う未知微生物の発見と有用物質生産

バイオインフォマティクス研究室

ヒトの限界を超えたデータ処理で新たな微生物の発見を目指す

生物間相互作用分野

複合微生物学研究室

多様な環境で生息する微生物群の機能解析と利用

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

植物の生長を促進する微生物・植物を病気にする微生物の研究

未来を救う未知微生物の発見と有用物質生産

資源生物工学研究室

太陽光エネルギーの有効利用。微細藻類による有用物質生産。

生物の生存が一見して不可能な砂漠などの極限環境から、究極の生命力をもつ微細藻類を探索します。優れた生命維持機構と光合成力を活用し、有用物質(医薬、化粧、食品)とバイオエネルギー生産に挑戦します。

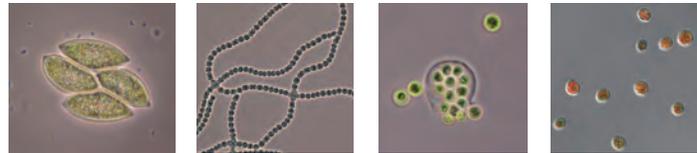


塩湖



砂漠

究極の生命力をもつ微細藻類を探索します。



単離した微細藻類を培養して、研究します。



真夏のアスファルトから単離した微細藻類 Ki-4 株

- 光合成解析
- 環境ストレス耐性
- 物質生産



有用物質の発見
(例：世界初の機能性色素)



光による水素生産

大自然に眠る未知微生物、未知生命反応の探索

国立公園、花、昆虫、そして海。
未発見の微生物や、未発見の生命反応を探索します。



各地の国立公園



微生物を探索



海は未発見の生命反応の宝庫です



L. floricola



L. ozensis

花や昆虫から発見した新種の乳酸菌たち



海の生物の飼育

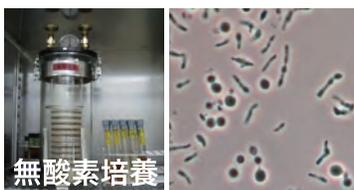


海の生物がもつ鮮やかな色素の研究

絶対嫌気性菌と酸素 (O₂) の微生物学

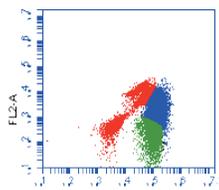
酸素 (O₂) が1%でも存在すると生育できない絶対嫌気性菌。

嫌気性菌は、なぜ酸素に弱いのか？ この原因を解明し、発酵産業への貢献を目指します。

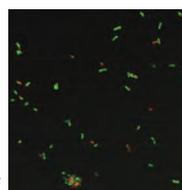


無酸素培養

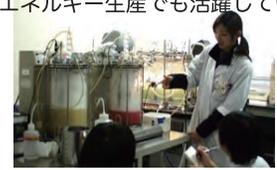
ビフィズス菌は身近な絶対嫌気性菌



O₂ 下での生存試験



バイオエネルギー生産でも活躍しています。



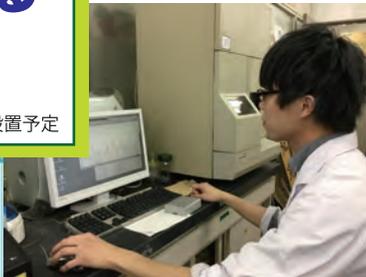
アセトン・ブタノール発酵菌の絶対嫌気培養

ヒトの限界を超えたデータ処理で 新たな微生物の発見を目指す

バイオインフォマティクス研究室

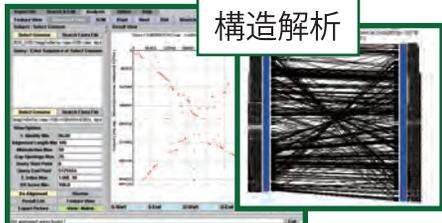
次世代シーケンサーから得られる ゲノム情報をフル活用！

※学科に次世代シーケンサー設置予定

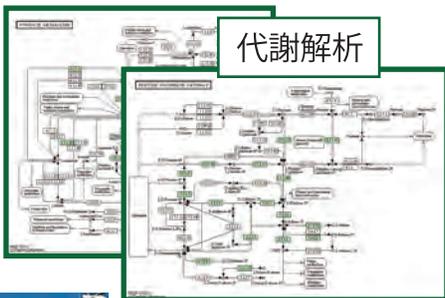


機能の解析

構造解析

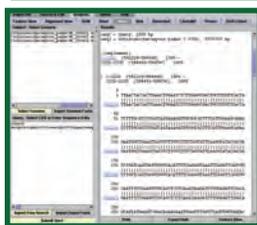


代謝解析



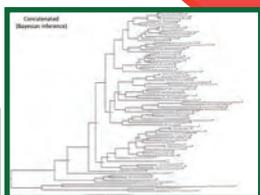
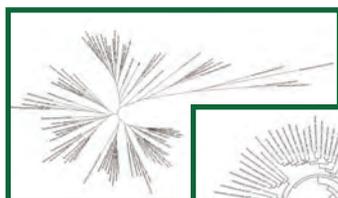
微生物から得られるゲノム情報を始めとした様々な膨大なデータを用いた解析手法により、有用微生物の仕組みを明らかにしてより効率的な活用につなげることや、これまで現象面や実験だけでは見えてこなかった新たな微生物の潜在的な機能の開発につなげることを目指します。

ゲノム配列解析



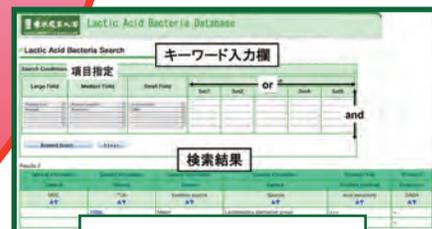
進化

微生物は数億年かけて環境に適応しながら多様化してきました。その微生物の進化・環境適応に興味がありますか？進化系統解析はたくさん方法があり、その手法の開発も研究室のテーマの一つです。新種もきっと見つかりますよ。



進化系統解析

有用微生物の発見



データベース構築

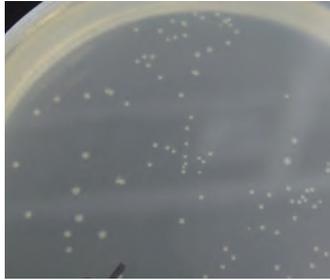


微生物のデータをまとめてデータベースを構築し、データを抽出するアルゴリズムを開発します。膨大なデータを用いて有用微生物を効率良く見つけることも研究課題の一つです。

微生物の関係を理解し、増殖や物質生産能力を大きく高めるために 多様な環境で生息する微生物群の機能を解析する

複合微生物学研究室

環境と微生物間、微生物同士の 相互作用を明らかにする！



分子間相互作用

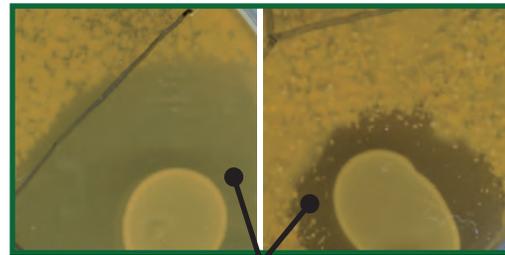


GE Healthcare株式会社ホームページより

タンパク質の
分離・精製

有用物質も毒性物質も、生体内の特定のタンパク質と相互作用することでその機能を果たしています。また、タンパク質同士が結合して巨大なタンパク質複合体を形成することもあります。様々な機器や技術を駆使して微生物が産生する化合物の単体構造や複合体構造、分子間相互作用を明らかにすることで、構造情報から物質の機能を調べます。

代謝産物分析、有用物質の探索

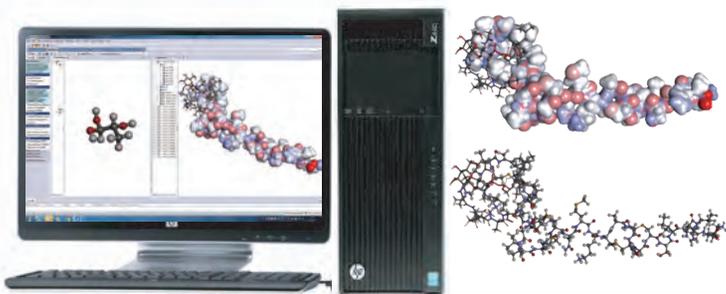
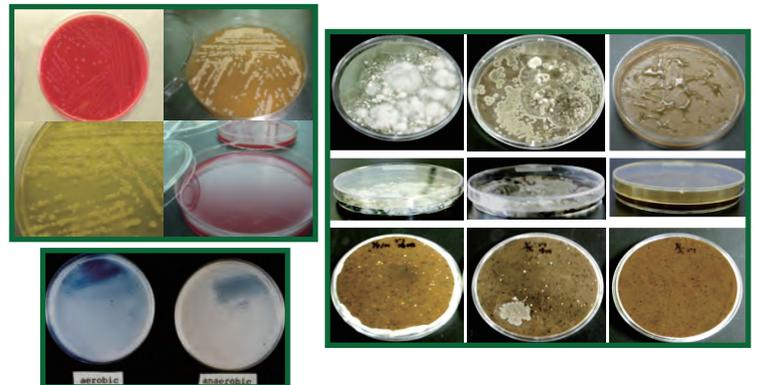


阻止円

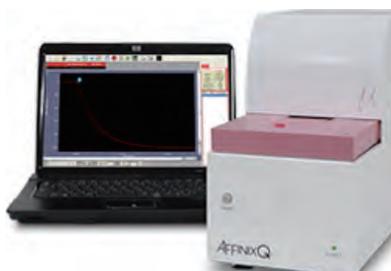


微生物の中には抗菌活性をもつバクテリオシンや有機酸などの有用物質を産生するものがあります。こうした有用物質を有効に働かせる条件や複数の微生物間の相互作用を調べます。

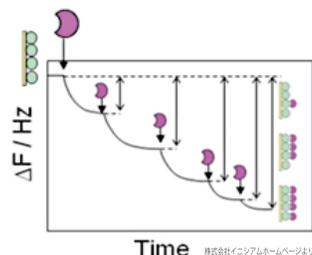
微生物叢の解明と各種微生物機能の明確化



構造解析



分子間相互作用分析



様々な環境に多様な微生物が共生・競合して生息しており、培養の難しい微生物もたくさんいます。そこで微生物叢をメタゲノム解析等で明らかにするとともに、各種微生物の分離・培養法の確率を目指します。そして、環境中の各種微生物機能の明確化により、有用物質生産、環境浄化、微生物機能の動・植物への複合利用を目標とします。

動物と微生物の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

研究の概要

ヒトおよびヒトと関わりのある様々な動物と、そこに共生、寄生、あるいは感染する微生物の間で行われる様々な相互作用の物質的な基盤や、それらの相互作用が動物、微生物の双方に及ぼす影響とそのメカニズムについて、分子レベルでの理解を目指す。またこれら基礎研究に加え、そこから得られる知見や、有用な微生物、遺伝子、酵素、化合物を利用した応用研究も行う。



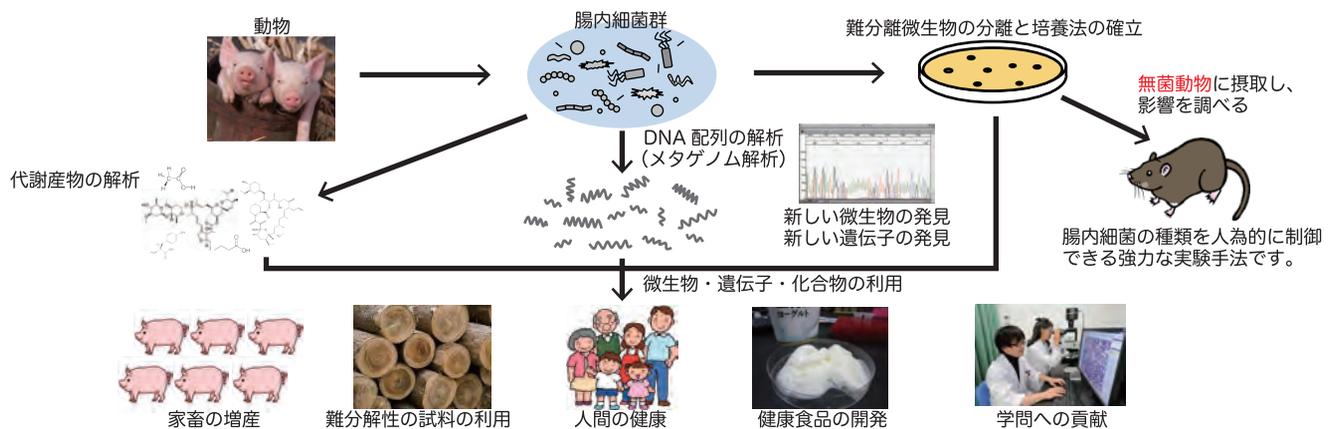
0-157 などの食中毒菌や、ウェルシュ菌、黄色ブドウ球菌など一部の常在細菌

乳酸菌、ビフィズス菌
その他、多くの常在細菌

ヒト（動物）の体には何百兆もの微生物が棲んでおり、宿主の健康に様々な影響を及ぼします。その数は約 1000 種類、総遺伝子数は宿主の 100 倍にもなります。

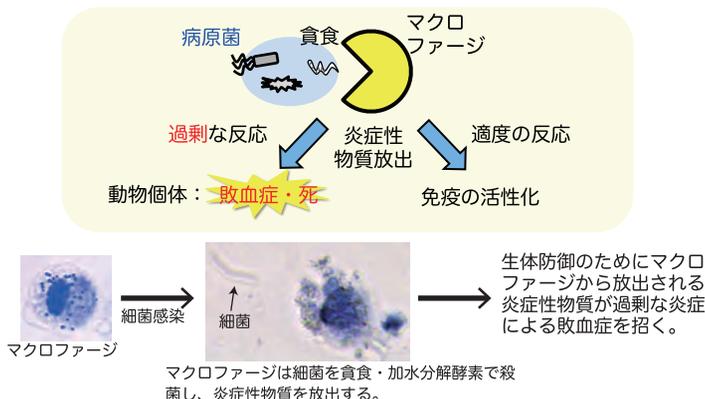
動物の腸内細菌の分離・同定とその応用

動物の腸内に棲む細菌の多くは体外の環境での純粋培養や性質の解析が困難です。我々は動物から分離した腸内細菌の培養法の確立を目指すとともに、培養を経ないまま微生物の集団ごと、その DNA 配列を解読することにより、体内の微生物を網羅的に同定し、それらが持つ未知の遺伝子の発見を目指します。またそれらを用いた応用研究にも取り組んでいきます。



細菌感染に対する動物の細胞応答の研究

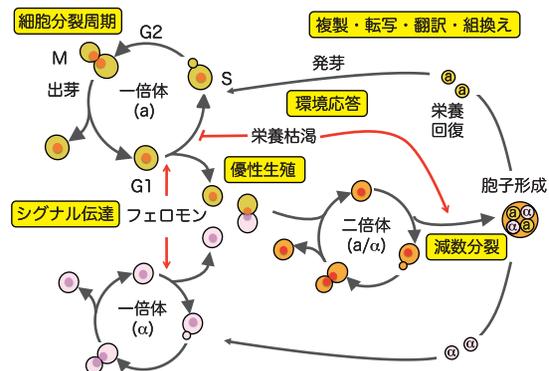
動物は病原菌の感染に対する防御機構として、特定の抗原に対して抗体を作り出す**獲得免疫**に加え、多様な病原菌に対する先天的な防御機構である**自然免疫系**を備えています。しかし病原菌に対する自然免疫系の過剰反応が時として**敗血症**などを引き起こし、ショックにより死に至ることがあります。



自然免疫系細胞の活性化と、敗血症発症のメカニズムに注目し、生体の防御を増強しつつ、炎症反応を上手にコントロールすることを目指して、敗血症モデルマウスや培養細胞を用いて研究に取り組んでいます。

動物細胞のモデル生物としての酵母の研究

酵母は**単細胞の真核生物**で、有性生殖や細胞分裂、環境応答など、高等動物の持つ複雑な生命現象の原型を保持しているため、**動物研究のモデル生物**として様々な研究の発展に貢献し、ノーベル賞受賞者も数多く生み出しました。



酵母を研究材料に、ヒトを含む動物の細胞がゲノム上の何万もの遺伝子の中から適切な情報を取り出す仕組み「**転写**」について研究を行っています。

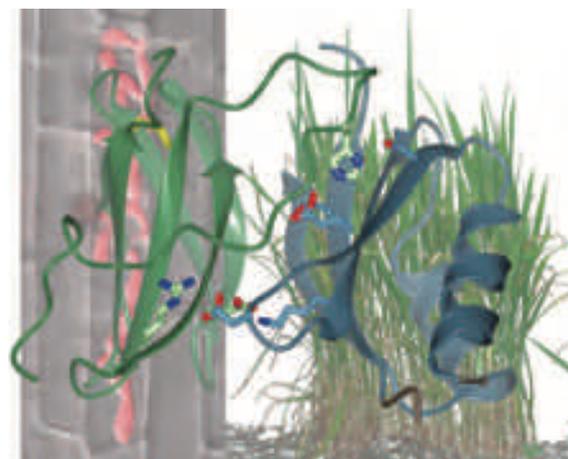
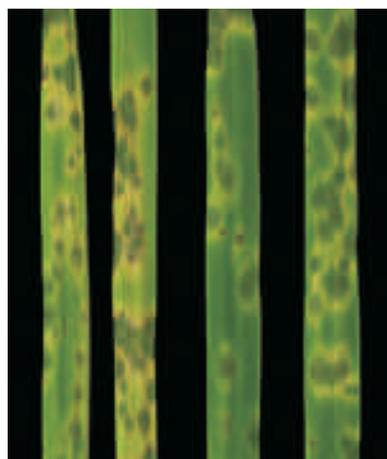
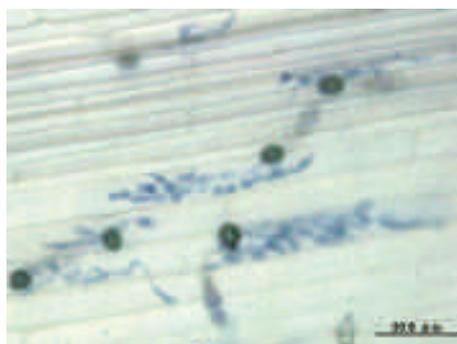
作物の健全な生育を促進し、食料の増産を目指す 植物の生長を促進する微生物・植物を病気にする微生物の研究

植物共生微生物学研究室

- ①植物病原菌感染のメカニズム、
- ②微生物の共生・寄生のメカニズム、
- ③植物共生・寄生微生物相の解明と利用

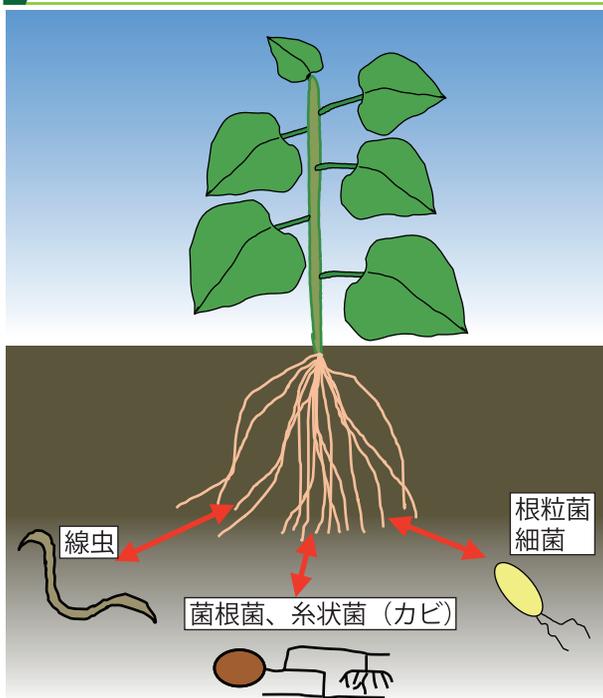
キーワード： 遺伝子・生化学的解析など

植物病原菌



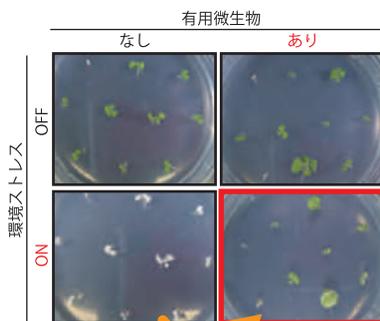
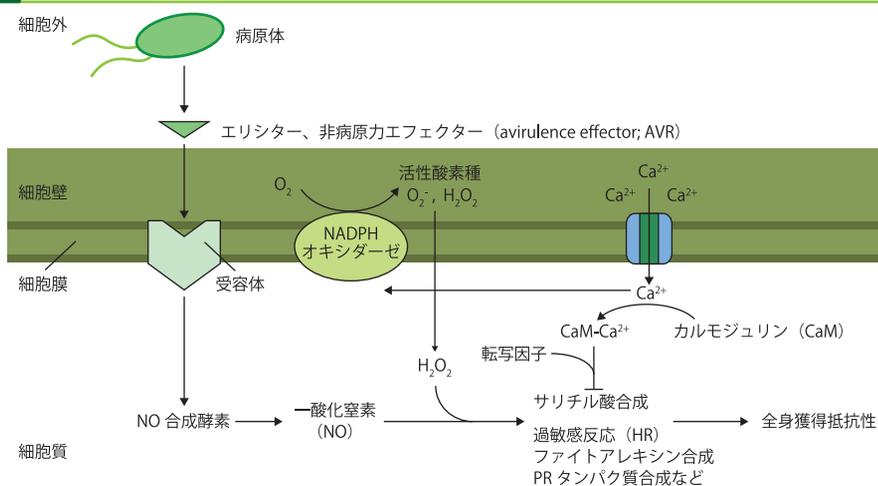
植物病原菌が植物に感染するしくみや病原菌感染によって誘導される植物の抵抗性機構を明らかにします。

植物共生、寄生微生物（相）



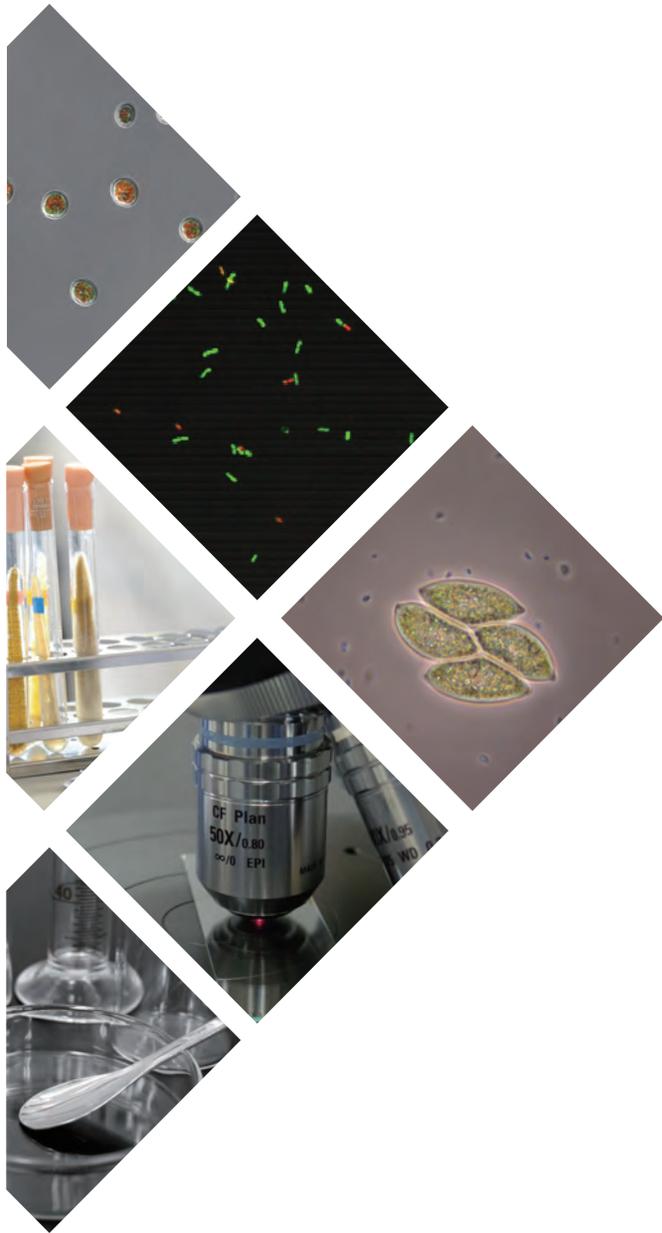
植物に共生、寄生する微生物（相）を明らかにし、植物・人にとってプラスになる菌を見つけてその利用を考えます。

植物の応答



環境ストレス耐性の向上

植物病原菌および共生菌に対する植物の応答メカニズムを明らかにします。



人類の未来は、
見えないものの中にある。



東京農業大学 www.nodai.ac.jp/



TOKYO UNIVERSITY OF AGRICULTURE FOUNDED IN 1891

生命科学部
バイオサイエンス学科 / 分子生命化学科 / **分子微生物学科**

所在地
世田谷キャンパス
〒156-8502 東京都世田谷区桜丘 1-1-1

問い合わせ先
東京農業大学入試センター
Tel: 03-5477-2226 Fax: 03-5477-2615 Mail: nyushi@nodai.ac.jp