

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

東京農業大学

TOKYO UNIVERSITY OF AGRICULTURE

「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

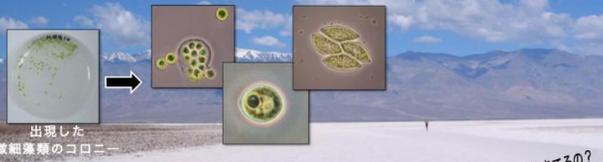
植物共生微生物学研究室

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

資源生物工学研究室

未知の微生物の探索

極限環境に生きる
究極の生命力を持つ光合成微生物の探索



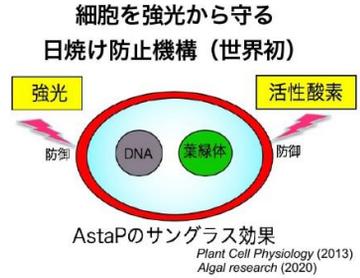
出現した
微生物のコロニー
極限環境に眠る新種の微生物の探索
こんな所で、どうやって生きてるの?
優れた光合成機能の発見と有効利用 →

優れた光合成機能の解析と利用

究極の生命力を可能にする細胞機能の研究



極限環境下で
変身するイカダモ
通常細胞 → 強光照射後
5 μm
水溶性のアスタキサンチン (AstaP)
AstaP と命名
光で大量生産 (200 L)
食品・化粧品への利用を開発中
Communications biology (2020)



細胞を強光から守る
日焼け防止機構 (世界初)
強光
活性酸素
防衛
AstaPのサンングラス効果
Plant Cell Physiology (2013)
Algal research (2020)
光と活性酸素を防御する
機能性色素

花と訪花昆虫に分布する微生物生態系の探索



フィールドワーク
花と訪花昆虫に生息する
新奇な嫌気性菌を探索し、
未発見の微生物生態系の発見
を目指しています。

研究室で発見した新種の乳酸菌
Lactobacillus floricola

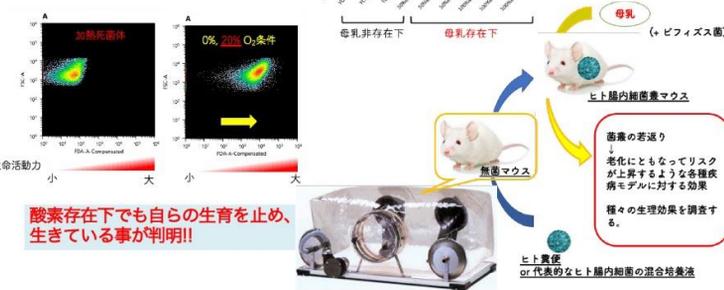
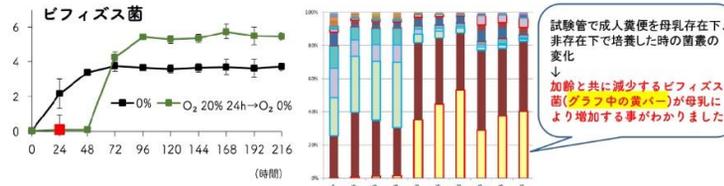
リュウキンカ
Lactobacillus ozensis

オセミスギク
新種の乳酸菌を発見を目指す
(新種発見数9種類/現在)

嫌気の微生物学・健康

絶対嫌気性菌のO₂感受性機構の解明。
健康と密接な関係のある腸内嫌気性細菌の研究。

酸素存在下でのピフィズス菌の生育 ヒト母乳による腸内細菌叢の若返り化研究とその応用



試験管で成人糞便を母乳存在下、非存在下で培養した時の菌叢の変化
↓
加齢と共に減少するピフィズス菌(グラフ中の黄バー)が母乳により増加する事がわかりました。
無菌マウス
ヒト腸内細菌叢マウス
母乳 (+ピフィズス菌)
衛生の若返り
↓
老化にともなってリスクが上昇するような各種疾病モデルに対する効果
種々の生理効果を調査する。
ヒト糞便 or 代表的なヒト腸内細菌の混合培養
今後は無菌マウスを利用した動物実験に応用していきます。

海の生物の色の神秘をさぐる



海洋生物の鮮やかな天然色素の探索
海の生物は、色を微生物から獲得しますが
その仕組みは、よくわかっていません。
研究室では、その発見と収集を行っています。

世界初の色素コレクション

バイオフィーマティクス研究室

コンピュータを駆使して新たな微生物機能の発見を目指す研究室
「微生物学+コンピュータサイエンス」

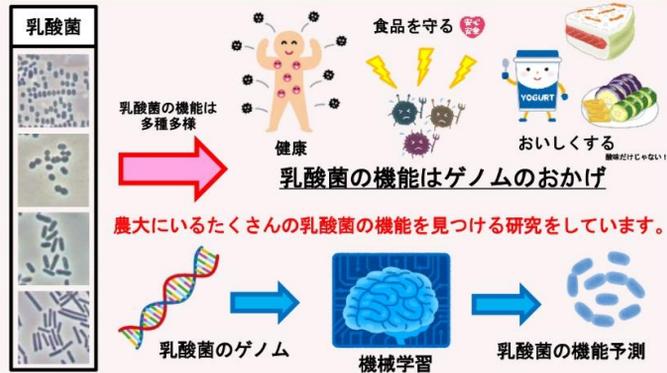
微生物のゲノム情報を利用した研究



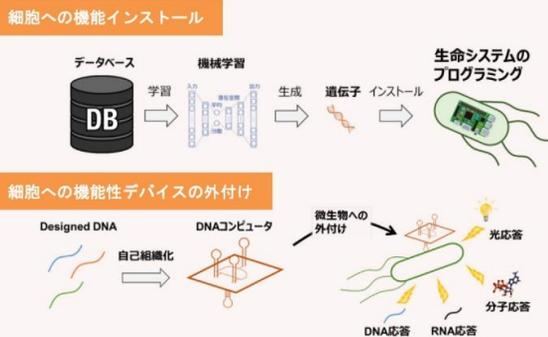
培養しない微生物研究 (メタゲノム解析)



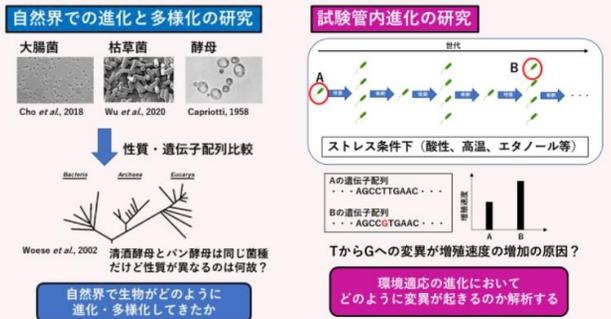
乳酸菌の機能発見



生命システムのデザイン

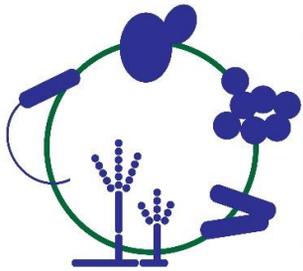


進化の研究

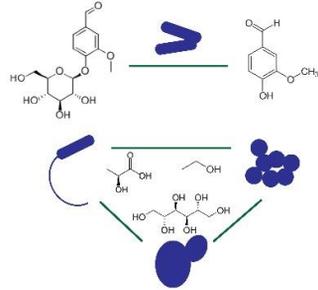


複合微生物学研究室

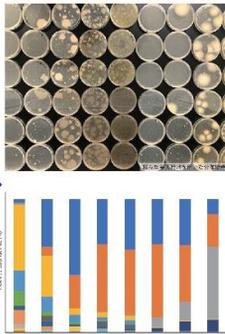
多様な環境で生息する微生物群の機能解析と利用



環境と微生物間、微生物同士の相互作用を明らかにする！



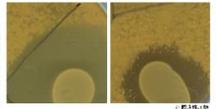
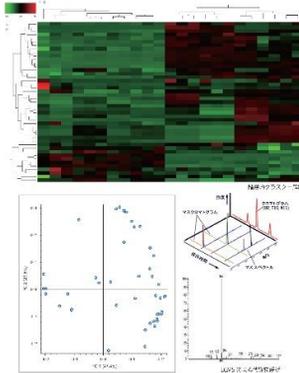
微生物叢の解明と有用菌株の獲得



主に食品に関する微生物を分離し、どのような微生物がどのような働きをしているのかを研究しています。また、微生物群集の遷移を調べることで、微生物同士の関わりを研究しています。



代謝産物分析、有用物質の探索

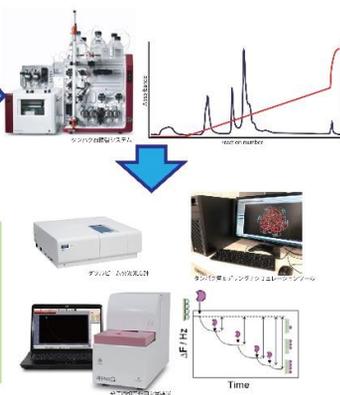


環境の違いや培養時間による微生物の代謝変動を分析することで、微生物の働きをコントロールするためのヒントが得られるかもしれませんが、微生物の中にはバクテリオシンや有機酸などの有用物質を産生するものがあります。こうした有用物質を有効に働かせる条件や微生物間の相互作用を研究しています。

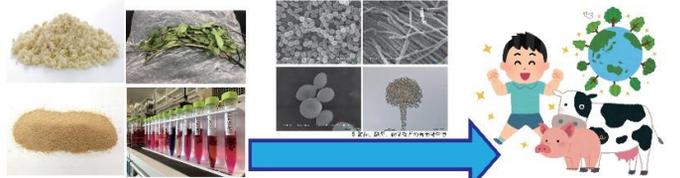
微生物酵素の機能解析



微生物の中には、動物には見られないユニークな酵素を産生するものがあります。培養液から微生物が産生した酵素の精製を行い、その構造や機能、分子間相互作用などを調べることで、微生物の機能を分子レベルで研究しています。



未利用資源の活用、高付加価値化



廃棄食材や非可食部などを未利用資源と捉え、微生物の力で有効活用するために研究しています。微生物の力で製造加工や処理の工程を改善したり、新たな機能を付与するなど、より価値を高めるための研究を行っています。複合微生物系を利用することで、複雑な基質を利用できる、殺菌処理が不要、環境適応力が高いなどの利点が考えられます。



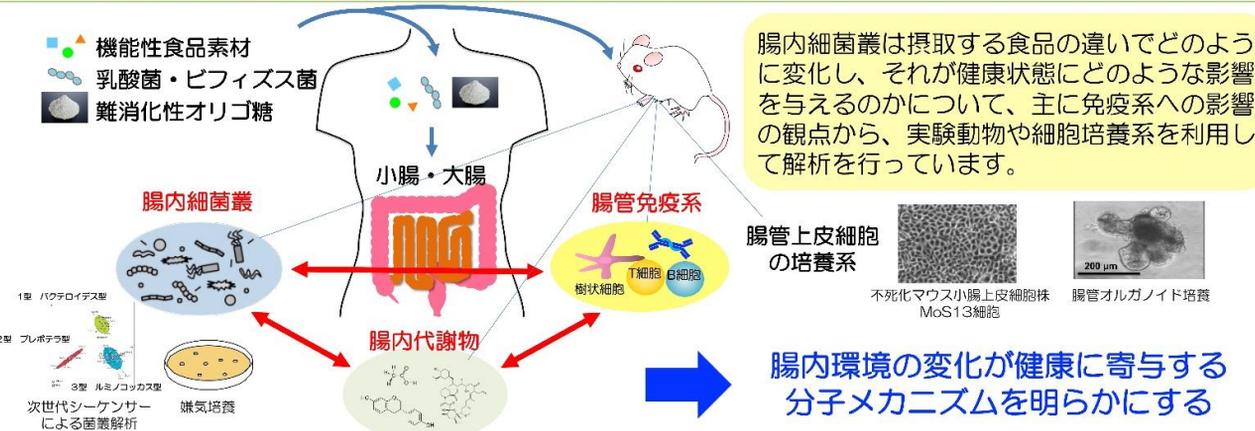
動物共生微生物学研究室

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

研究テーマ

- ◆ **腸内細菌・食と健康**：特に免疫応答との関係の解明
- ◆ **細菌感染・アレルギーモデルと免疫炎症反応の制御**
- ◆ **真核細胞の転写制御機構研究から抗真菌薬の開発**へ

腸内細菌・食と健康：特に免疫応答との関係の解明



疾患動物モデルと免疫炎症反応の制御

疾患動物モデルの作成

- 潰瘍性大腸炎
- スギ花粉アレルギー
- 病原菌感染
- 乾癬（自己免疫疾患）
- 肺・気管支炎症



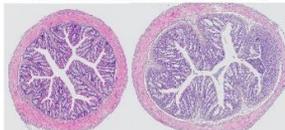
有用細菌やサプリメントの投与・飲用

疾患動物モデルの解析

- 疾患の緩和効果の検証
- 有用細菌・有用物質の選抜
- 投与細菌・サプリメントと宿主免疫系との関係
- 疾患緩和のメカニズム
- 腸内細菌叢と疾患の関わり

炎症疾患の病態を緩和するような菌体や健康食品の発見・メカニズムの解明

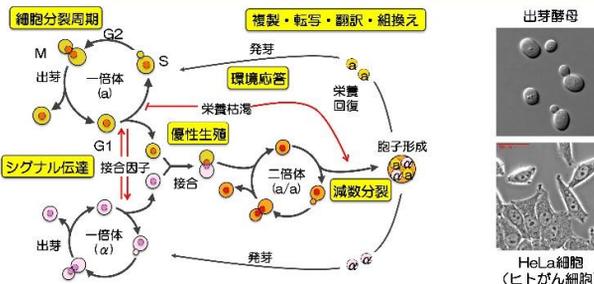
腸管組織切片（HE染色）



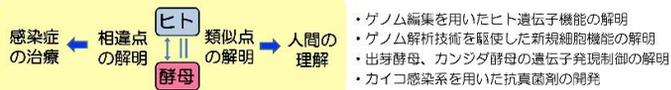
健康マウス 大腸炎マウス



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真菌の治療のネックになっています。



真核生物（ヒトと酵母）の生命現象の仕組みを理解し、ヒトの健康や学問に貢献



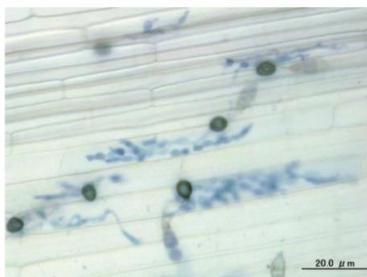
植物共生微生物学研究室

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

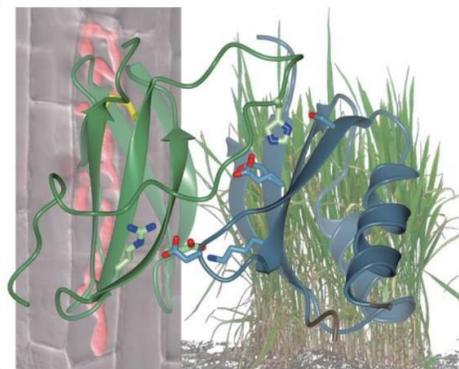
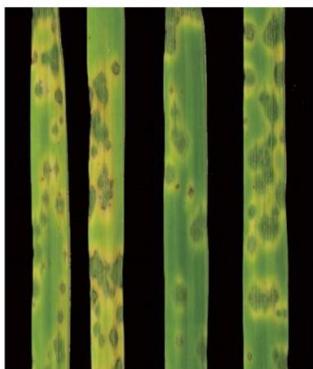
- ①植物病原菌感染のメカニズム、
- ②微生物の共生・寄生のメカニズム、
- ③植物共生・寄生微生物相の解明と利用

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。



植物の生長を促進する微生物



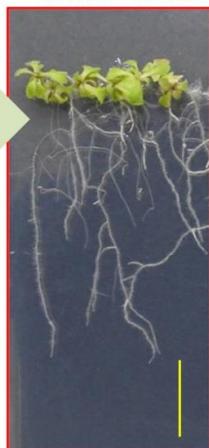
植物に良い効果

- 植物ホルモン
- 窒素固定
- リン可溶化
- 浸透圧調節

植物生長促進微生物の役割

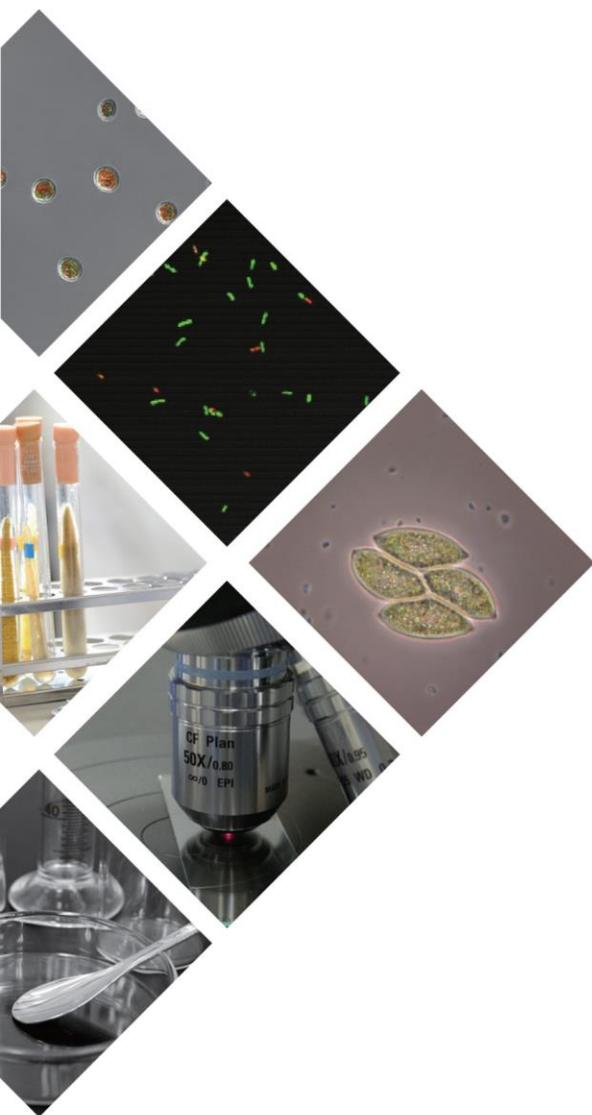
植物生長促進細菌を接種

細菌無



植物の塩ストレスを緩和する細菌を発見





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
東京農業大学入学センター
Tel: 03-5477-2226 Fax: 03-5477-2615 Mail: nyushi@nodai.ac.jp