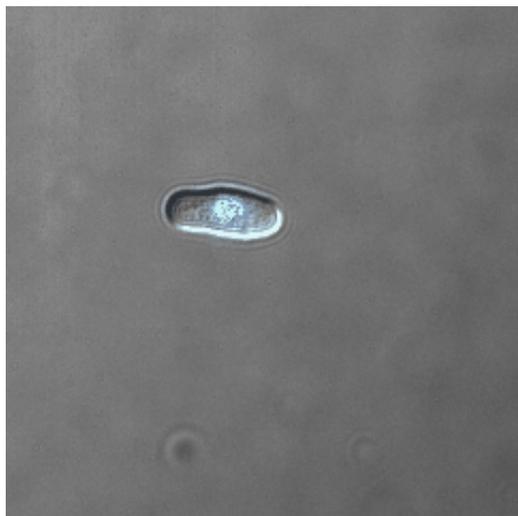


統合生命科学専攻 研究室紹介スライド

目次

統合生命科学専攻	細胞周期学	教授	青木	一洋
統合生命科学専攻	細胞認識学	教授	甲斐	歳恵
統合生命科学専攻	遺伝子特性学	准教授	安居	佑季子
統合生命科学専攻	全能性統御機構学	教授	中野	雄司
統合生命科学専攻	生体情報応答学	准教授	神戸	大朋
統合生命科学専攻	分子応答機構学	教授	片山	高嶺
統合生命科学専攻	生態進化学	教授	東樹	宏和
統合生命科学専攻	分子代謝制御学	教授	荒木	崇
統合生命科学専攻	神経発生学	教授	見學	美根子
統合生命科学専攻	細胞動態生化学	教授	鈴木	淳
統合生命科学専攻	微細構造ウイルス学	教授	野田	岳志
統合生命科学専攻	老化感染制御学	教授	中台	枝里子

生命の振る舞いを生み出す分子の可視化と操作



Cellular function
細胞機能の創発

Information processing
生命の情報処理

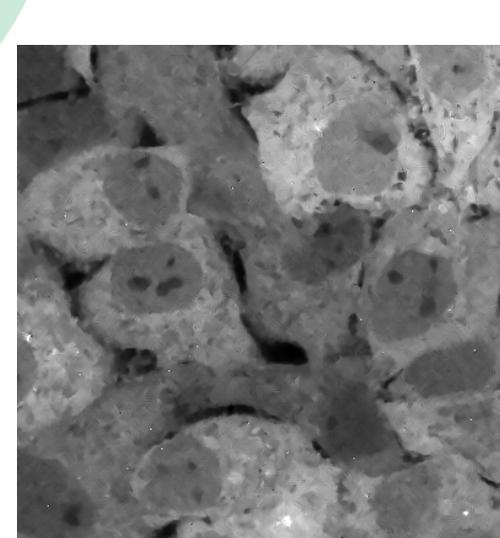
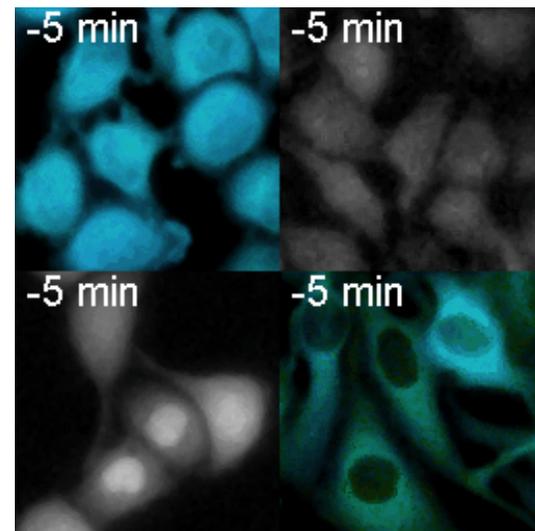
細胞周期
細胞分裂
細胞死
分化
休眠

シグナル伝達
頑強性
動的符号化
複合化
進化

生命現象の
定量的な理解

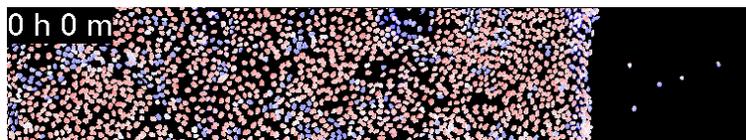
蛍光イメージング
バイオセンサー
光遺伝学

Technology Development
技術開発



730 nm

00:00

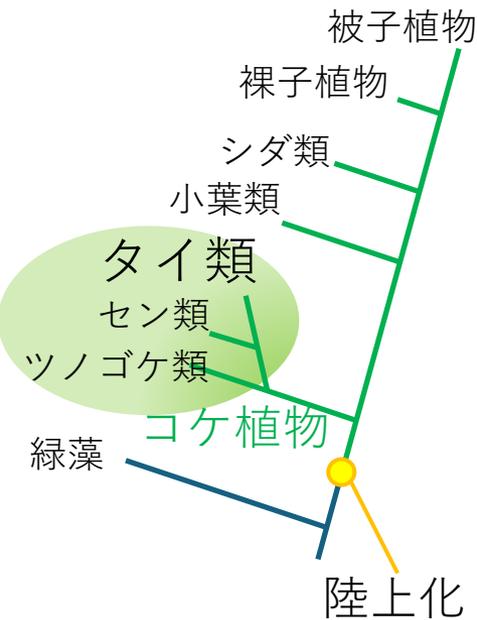
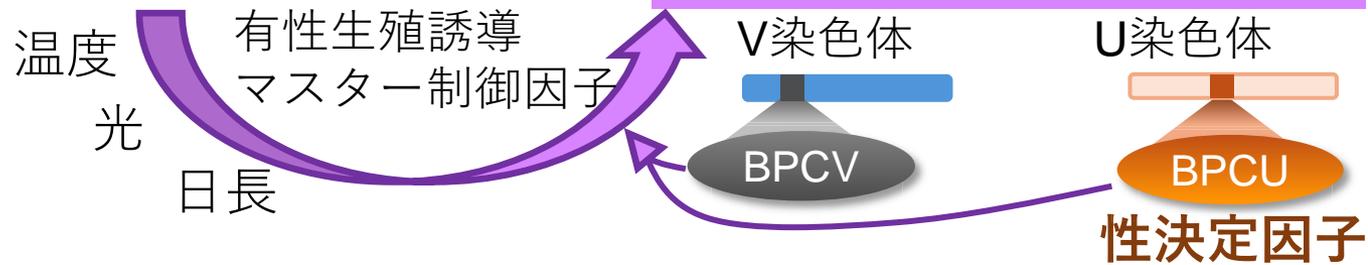


遺伝子特性学分野

-有性生殖システムの進化をコケ植物から理解する-

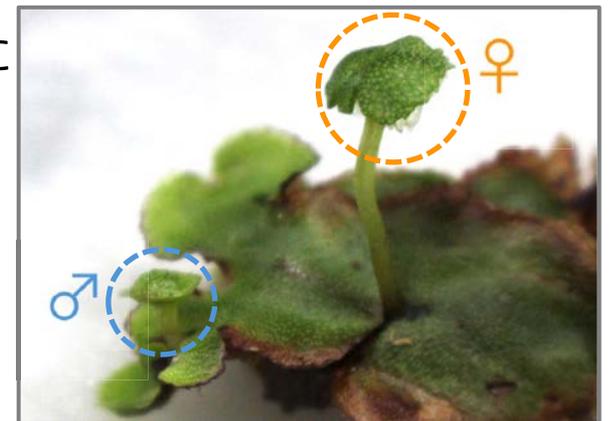
京大発のモデル植物 雌雄異株 タイ類ゼニゴケ

- 有性生殖
- 性決定と性分化
- 発生制御
- 環境認識と応答
- 進化



雌雄同株へと進化してきた
アカゼニゴケ

性染色体と性決定因子の進化
性分化の季節性



植物ケミカルバイオロジー研究によって 地球環境改善・食糧増産への貢献を目指す

Chemical
(化学)

Biology
(生物学)

SEED 種子

FLOWER 花

BRANCH 枝

STEM 茎

LEAF 葉

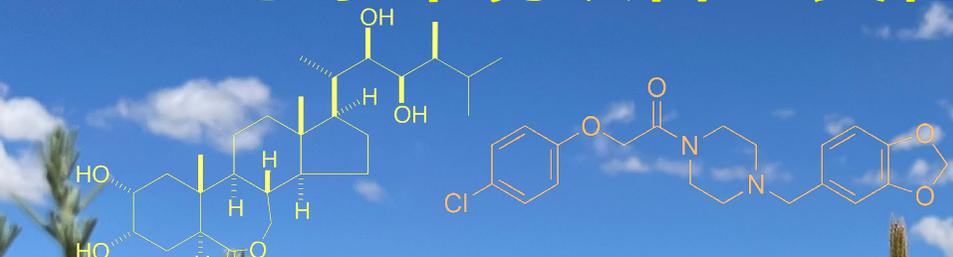
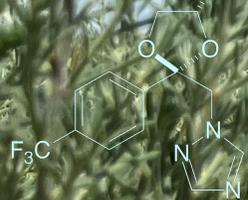
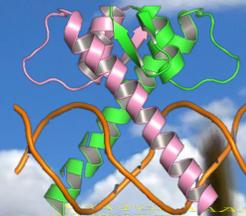
ROOT 根

モデル植物
Arabidopsis

細胞
分化/分裂
伸長

成長

光合成
葉緑体
制御



生体情報応答学分野

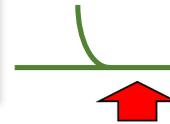
准教授 神戸 大朋 (Taiho Kambe)

必須ミネラルの吸収・代謝、ホメオスタシス維持、生理機能に関して、分子・細胞・個体レベルで解析し、健康社会の実現につながる知見を提示することを目指す。

セントラルドグマ

DNA → RNA → タンパク質

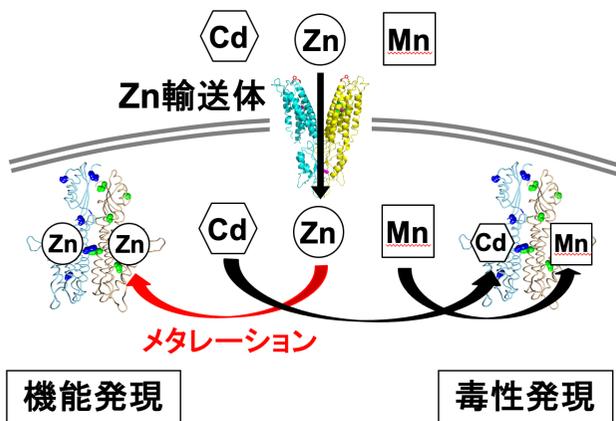
金属イオン (必須ミネラル)



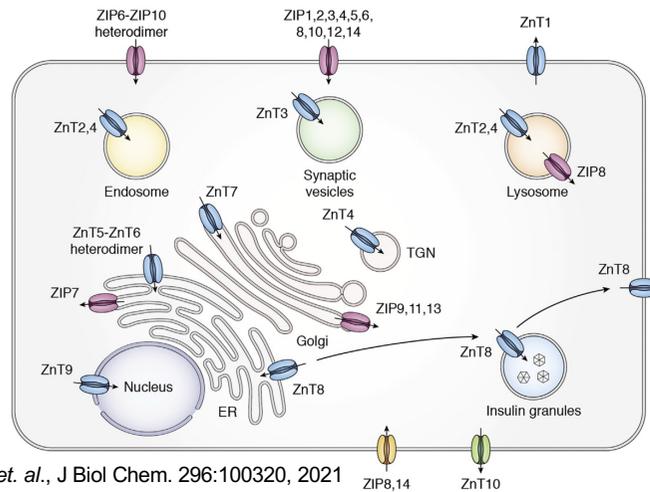
金属タンパク質 (機能の発揮)

この制御が重要

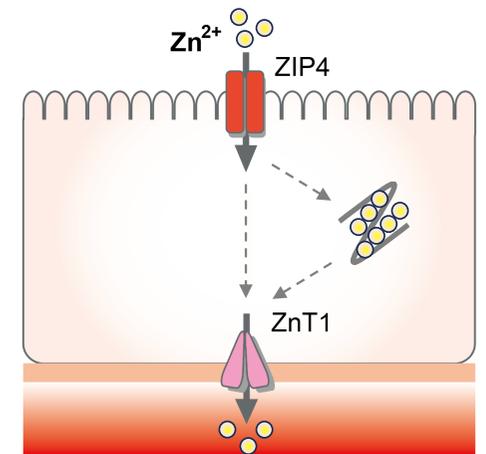
分子



細胞



個体

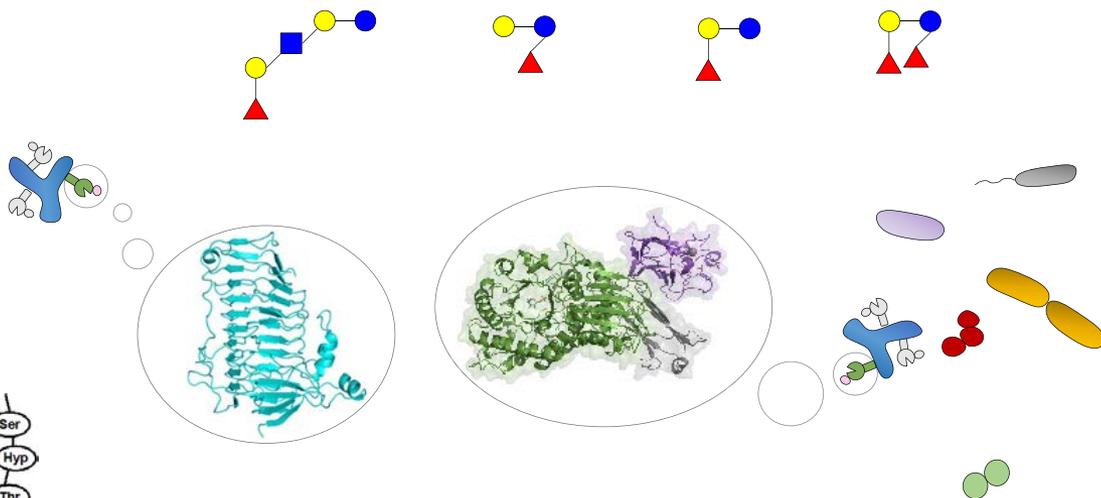


Kambe T *et. al.*, J Biol Chem. 296:100320, 2021

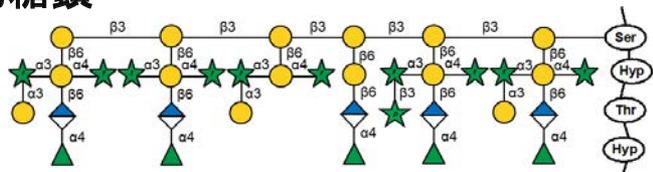
腸内細菌と哺乳類宿主の共生・共進化

スタッフ: 3
 博士研究員: 2
 博士課程学生: 2
 修士課程学生: 7
 教務・実験補佐: 2

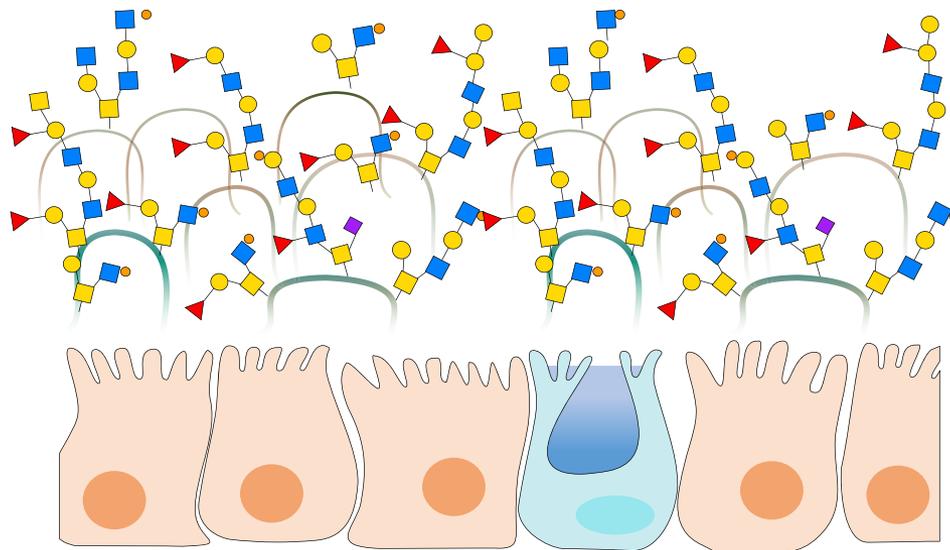
ミルクオリゴ糖



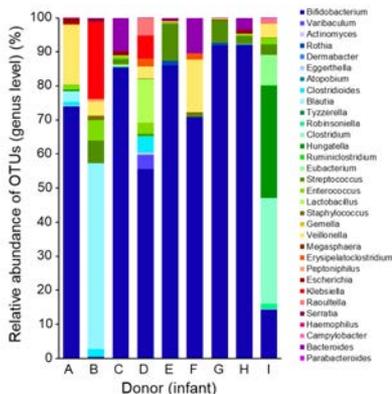
植物糖鎖



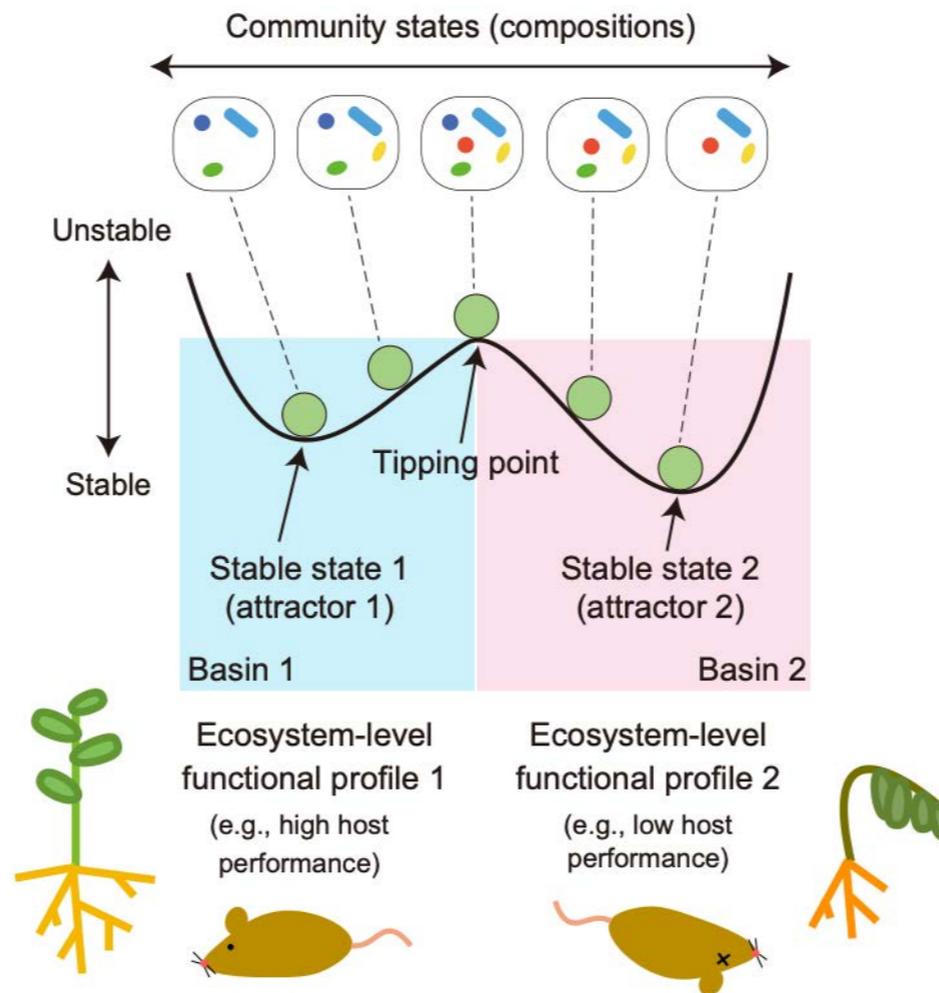
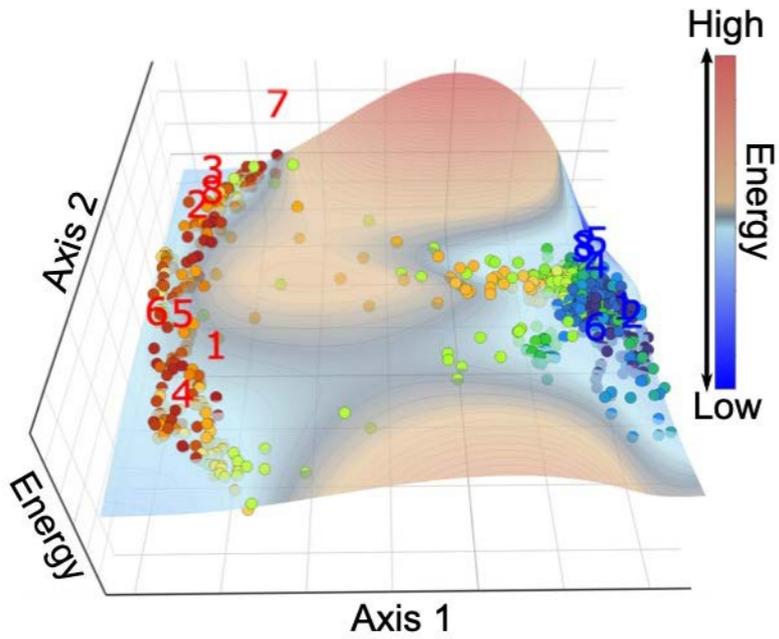
ムチン糖鎖



細菌叢形成



生態進化学分野



魚の健康において鍵となる「コア微生物叢」

ウナギ養殖水槽内に生息する微生物の動態から、ウナギの健康と深く関わっている可能性のある微生物の網羅的な探索に成功。

研究手法

ウナギの消化管

養殖水槽内の水からDNAを抽出し、ウナギの糞由来の微生物や水槽内に生息する微生物を分析

ニホンウナギ *Anguilla japonica*

成果 1 128日間の微生物叢の動態を明らかに

劇的に変わる水槽内の微生物叢

「コア微生物叢」とは?

機能や性質の異なる複数の微生物種が共存して形成されるセット

微生物同士のネットワーク

成果 2 魚にプラスの効果をもたらす微生物の検出

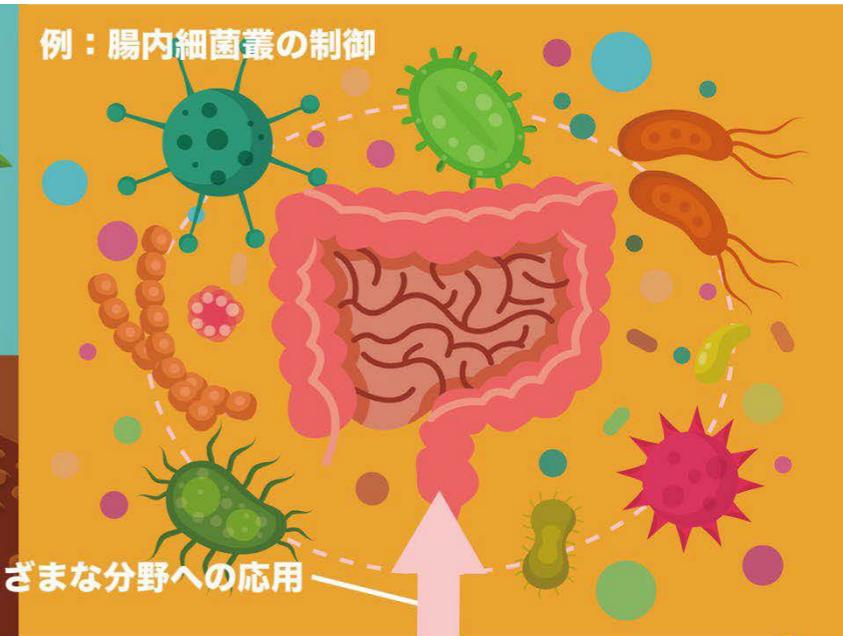
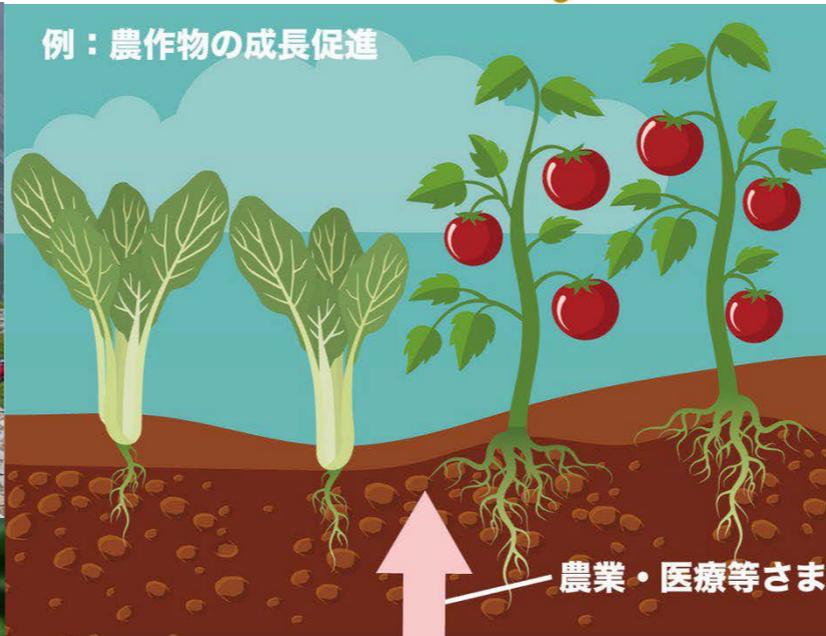
セトバクテリウムほか (*Cetobacterium*)

活動度 高 餌の食いつき

成果 3 協調的に働く「コア微生物叢」の存在

微生物同士がお互いにとってもプラスの働きをしていることを示唆

本研究の波及効果 養殖システムや、水族館における魚の健康管理など



1. 膨大な微生物種をDNA分析
 2. 生態系の中核（コア）となる微生物種をビッグデータ分析
 3. 「機能コア微生物（叢）」で生態系レベルの機能を最大化
-

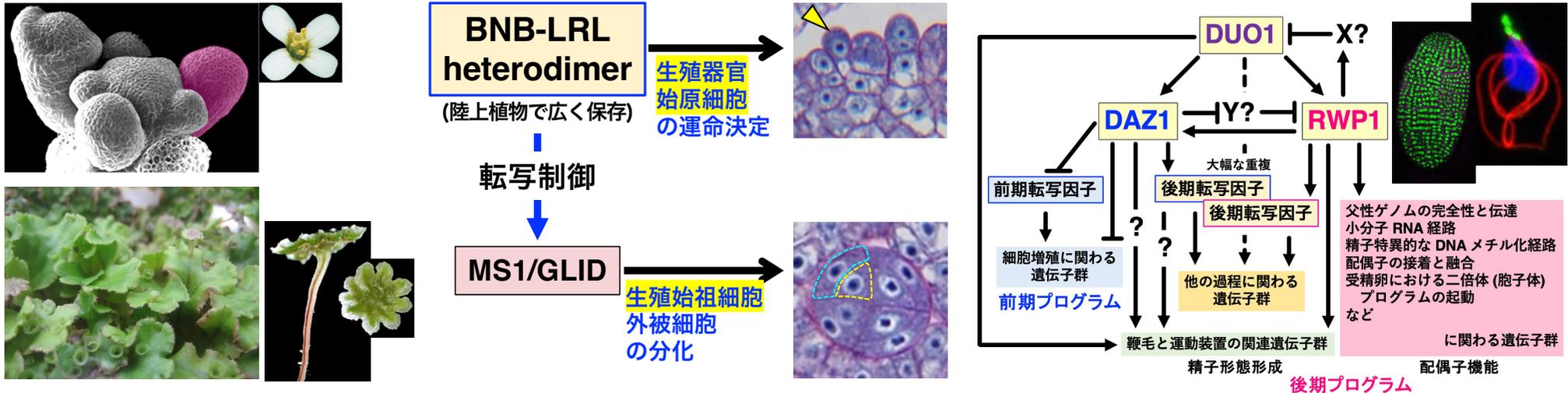
分子代謝制御学分野

2025/26

荒木 崇 教授、山岡 尚平 准教授、井上 佳祐 助教

植物の環境応答と生殖の分子機構とその進化を明らかにする

キーワード：日長応答 有性生殖 配偶子形成 初期発生 花成 フロリゲン ゼニゴケ シロイヌナズナ



1. 環境に応答した生殖開始

日長を識別する機構
栄養増殖と有性生殖の間の
資源配分の関係

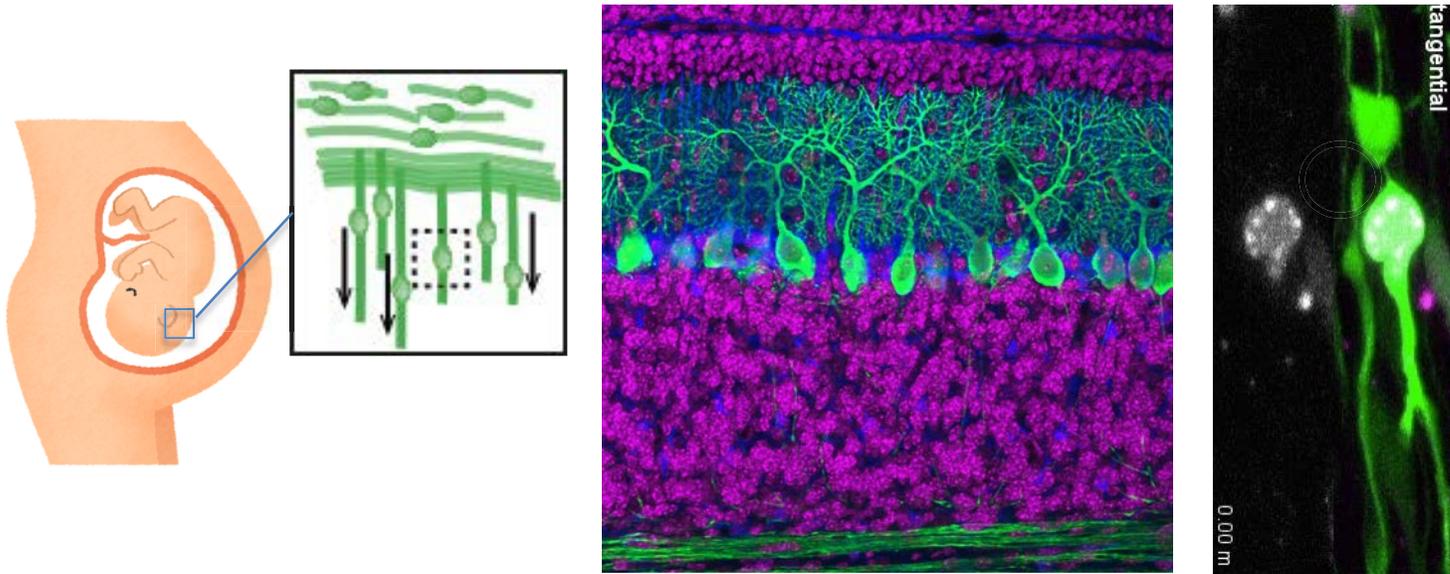
2. 生殖系列決定と生殖始祖細胞分化

生殖器官を生み出す細胞を決定する機構
生殖器官の中で生殖始祖細胞を分化させる
機構

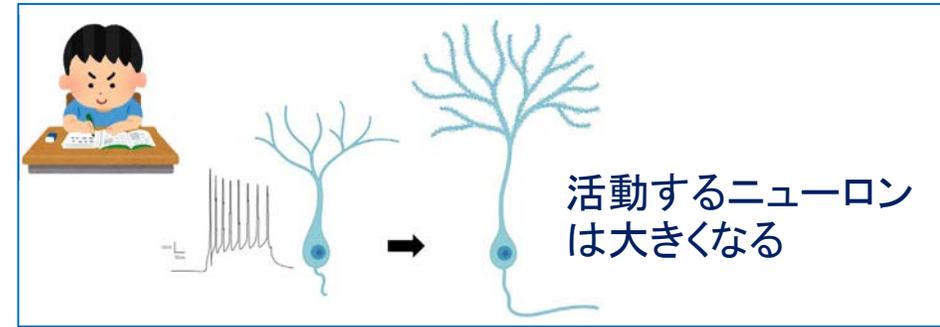
3. 生殖器官と雄性配偶子形成

造精器と精子形成の制御機構
雄性ゲノムの保護・伝達と
受精卵における機能発揮の機構

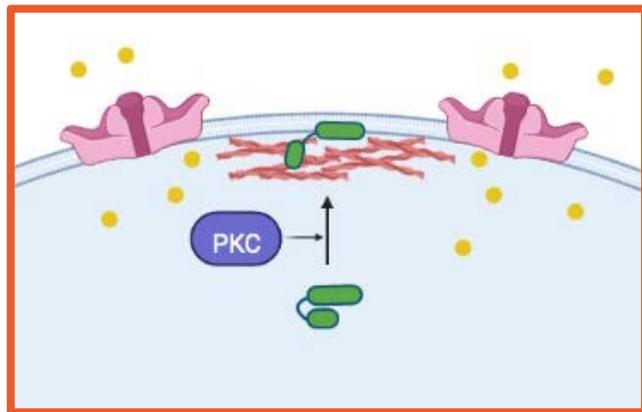
神経発生学分野：脳皮質発生と神経回路形成の分子細胞機構



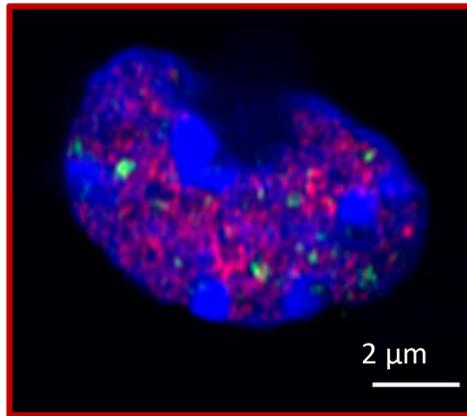
神経活動依存的な回路再編成機構



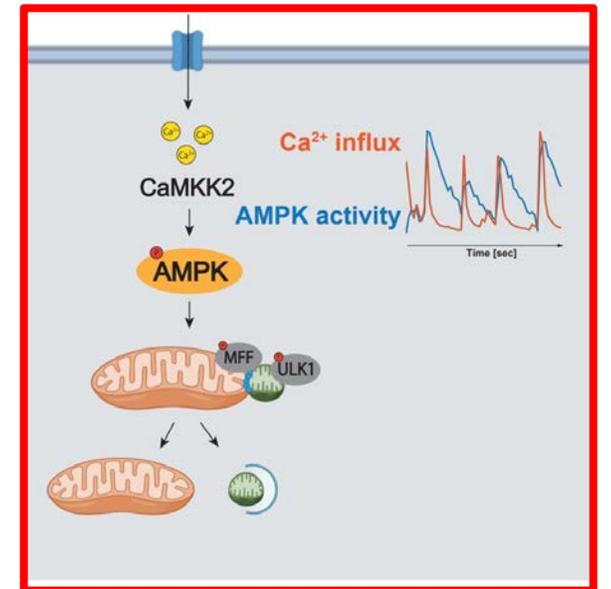
ニューロンの細胞運動を司る細胞骨格の再編成機構と染色体DNA保護機構



Cell Reports 2025
J Cell Biol 2024



Development 2018
In preparation



Development 2023

細胞動態生化学

0から1を生み出す研究の実現を目指し、各種技術の開発や方法論の創出を行い、それらを用いて生命現象の基本原理を解明し、ヒト疾患の理解・治療に結びつける。



Diversity & Inclusion



Selected publication

- 2010 Nature
- 2013 Science
- 2016 PNAS
- 2021 Molecular Cell
- 2023 Nature Communication
- 2024 Nature Communication
- 2024 Cell Genomics
- 2024 Annual Review of Genomics and Human Genetics
- 2025 Nature Biomedical Engineering

研究対象

- 細胞膜ダイナミクスによる生命現象の制御機構
- 細胞膜を介した不要細胞・領域の認識と除去

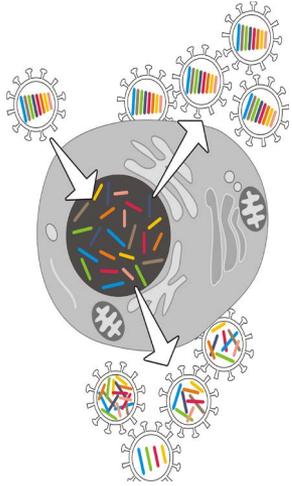
研究アプローチ

- cDNA library
- CRISPR sgRNA library screening
- Protein interaction screening

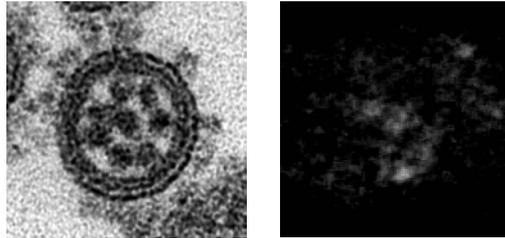
微細構造ウイルス学

インフルエンザウイルスやエボラウイルスの増殖機構や病態発現機構、治療薬開発

インフルエンザウイルスの分節化ゲノムの取込み機構

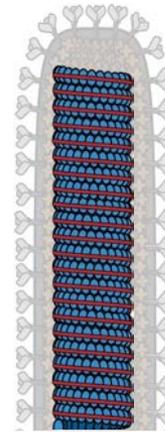


- ゲノムRNAは8本に分節化
- その取込み機構の詳細は不明
- 8分節に独自の重要配列
- 8種8本を選択的に取込む

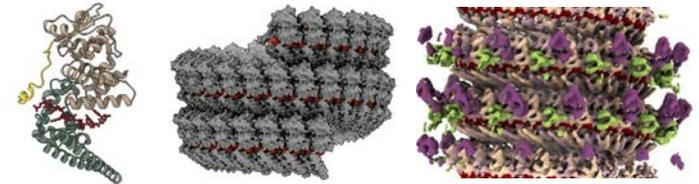


(Nature 2006, Nat Commun 2012, Nat Commun 2018, mBio 2022等)

エボラウイルス ヌクレオカプシドの形成機構および機能発現制御機構

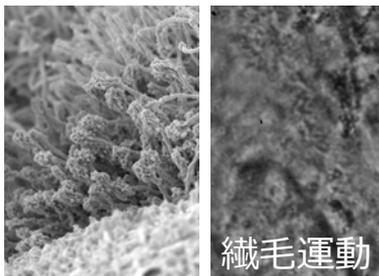


- ゲノムRNA-タンパク質複合体
- ゲノムの転写複製を担う分子装置
- 詳細な構造は不明
- cryo-EMで骨格構造を決定
- VP24による機能制御機構



(Nature 2018, Nat Commun 2022, PNAS Nexus 2023, Nat Commun 2025等)

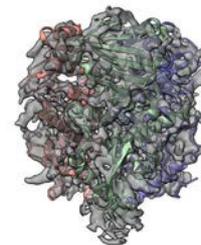
ヒト呼吸器オルガノイドを用いた新規ウイルス感染系の確立と解析



- 培養細胞ではなくヒト体内でのウイルス増殖機構や感染応答を正確に知りたい!
- 鼻腔オルガノイドの開発
- ウイルス増殖/感染応答解析

(Lancet Microbe 2023, Nat Biomed Eng in press, Nat Commun under revision)

出血熱ウイルスに対する治療薬開発



- エボラ出血熱やラッサ熱に対する治療薬開発
- 構造ベースのPPI阻害薬開発
- 抗体医薬品の開発

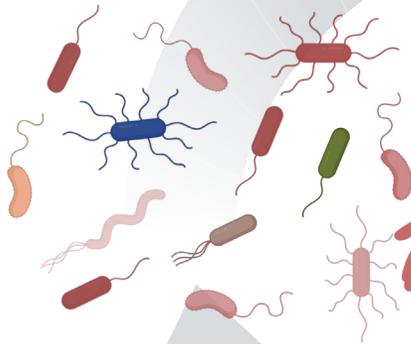
(Viruses 2021, J Virol 2024)

5年間研究に没頭して、一生懸命努力できる、素直な人を待っています

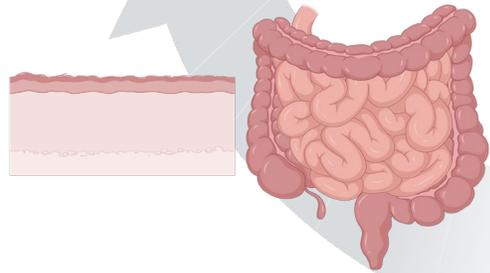
老化感染制御学分野 (担当: 中台、谷本)

老化・感染の理解と制御

ヒト常在細菌・病原性細菌



老化
感染
炎症



ヒト

線虫 *C. elegans*

モデル生物



マウス

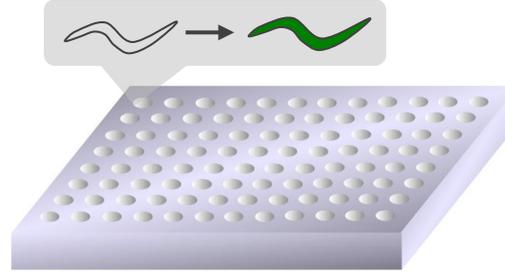


- 1) Ali MS et al. 2025 J. Appl. Microbiol.
- 2) Matsuda A et al. 2024 Biosci Biotechnol Biochem.
- 3) Takeuchi S et al. 2024 Biosci Microbiota Food Health
- 4) Teramoto N et al. 2023 J. Appl. Microbiol.
- 5) Tsuru A et al. 2021 Microbiology Spectrum

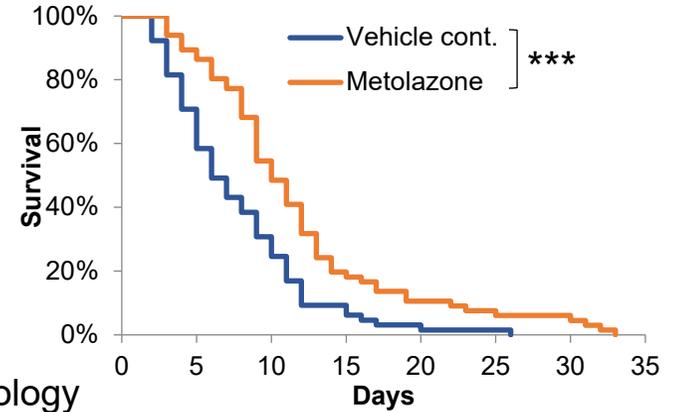
ミトコンドリアUPRを標的とした寿命延伸

Drug Screening

hsp-6::GFP ↑



Lifespan assay



6) Ito A et al. 2021 Biogerontology

7) Fujiwara M et al. 2020 Science Advances

腸内細菌を利用した腸炎制御の可能性

炎症抑制性大腸菌

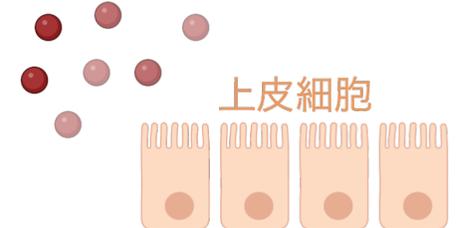


VI型分泌装置

Hcp

IL-8 産生

上皮細胞



8) Tanimoto Y et al. 2019 Infection and Immunity