



微生物のゲノム情報解析と生化学的解析を基盤とする 生物進化の理解と創薬・発酵生産へのアプローチ

Keywords: 低炭素化社会の実現、発酵生産、酢酸菌、クラミジア、ハロモナス菌、根コブ病菌

● 研究概要

地球上で人類がアプローチできるあらゆるところに微生物は棲息しています。私たちがその存在を知り、理解し、利用できるのは、そのほんの一部だけです。特徴ある微生物をゲノムレベルで理解し、医療や低炭素化社会の実現に向けて、その有用機能を活用する研究・開発を進めています。



食品安全工学科
分子生化学研究室
教授
東 慶直
Yoshinao Azuma

Azuma@waka.kindai.ac.jp

● 研究テーマ

・有用発酵菌の有用性強化にむけたゲノム工学

日本の伝統的な発酵食品の生産で磨かれた発酵技術は、医薬品や工業用化成品製造にも広く利用されています。地球環境への負荷の少ない発酵技術の開発を目的として、微生物のゲノム解析とゲノム工学に基づき、「高いストレス環境下でも発酵可能な菌」を創出する技術開発を進めています。また、創出した抗ストレス微生物の社会実装を目指し、複数の企業との共同研究を進めています。これは低炭素化社会の実現に向けた微生物学的取り組みの1つであり、世界の多くの国での発酵産業の発展にも貢献したいと考えています。

1. 北本 勝ひこ編 醸造の事典 = Encyclopedia of jozo 朝倉書店 2021年
2. N. Matsumoto, et al. In vitro thermal adaptation of mesophilic *Acetobacter pasteurianus* NBRC 3283 generates thermotolerant strains with evolutionary trade-offs. *BBB*. 2020年
3. Y. Azuma, et al. Whole-genome analyses reveal genetic instability of *Acetobacter pasteurianus*. *Nucleic Acids Research*. 2009年



図1 学内で進める黒酢醸造

・ホワイトバイオテクノロジーへの取り組み

自動車のEV化や太陽光発電など、化石燃料の消費を減らす取り組みが進んでいます。一方、プラスチックや化学繊維の原料製造を微生物発酵で行う研究も欧米中国を中心に急激な勢いで進んでいます。ホワイトバイオテクノロジーと呼ばれる分野で、当研究室ではエネルギー関連企業やバイオベンチャー、山口大学などと共同研究で、微生物発酵によって生分解性プラスチックの商業レベルでの生産に向けた研究を進めています。

1. A. Tsuji, et al. Identification of New Halomonas Strains from Food-related Environments. *Microbes and Environments*. 2022年
2. A. Tsuji, et al. Establishment of genetic tools for genomic DNA engineering of *Halomonas* sp. KM-1, a bacterium with potential for biochemical production. *Microbial Cell Factories*. 2022年
3. 東慶直 ホワイトバイオ発展と発酵微生物の「超」高温耐性化 科学と工業 2017年

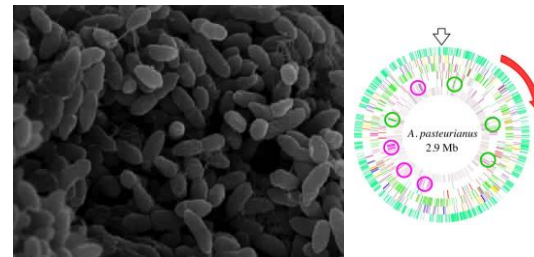


図2 黒酢醸造の酢酸菌の電子顕微鏡写真とゲノム上の遺伝子地図。

・肺炎クラミジアの解析

肺炎クラミジアは頻発する軽い風邪の原因菌ですが、その持続感染(慢性化)は動脈硬化症の原因であり、医学的に極めて重要な病原性細菌です。当研究室では、肺炎クラミジアのゲノム解析などのOmics解析を基盤として、肺炎クラミジアの病原性や宿主細胞との相互作用の解析を進めています。肺炎クラミジアの進化過程を理解するとともに、クラミジアを原因とする疾患の予防・治療方法の開発につなげたいと思っています。

1. 新居 志郎編 ウイルス図鑑 北海道大学出版会 2017年
2. T. Otani, et al. Chlamydia pneumoniae is prevalent in symptomatic coronary atherosclerotic plaque samples obtained from directional coronary atherectomy, but its quantity is not associated with plaque instability: an immunohistochemical and molecular study. *Clinical Pathology*. 2022年
3. MA. Aziz, et al. Identification of *Chlamydia pneumoniae* candidate genes that interact with human apoptotic factor caspase-9. *J. General and Applied Microbiology*. 2018年

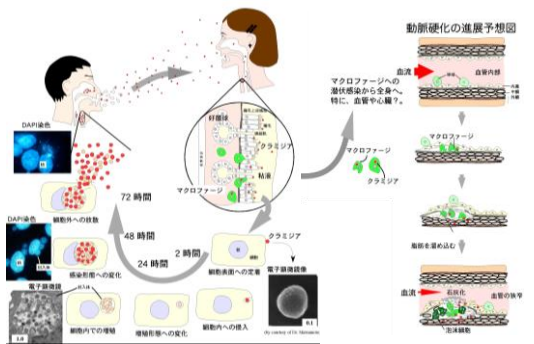


図3 肺炎クラミジアの増殖環と動脈硬化との関係

・根コブ病菌の解析

根こぶ病は白菜やブロッコリーなどのアブラナ科野菜に感染する難防除性の伝染病害で、世界各地で甚大な農作物被害を生み出しています。原因となる根コブ病菌の感染メカニズムを明らかにし感染対策を講じることを目的として、基盤技術である試験管内感染実験系の構築と根こぶ病耐性遺伝子の発掘・解析を進めています。

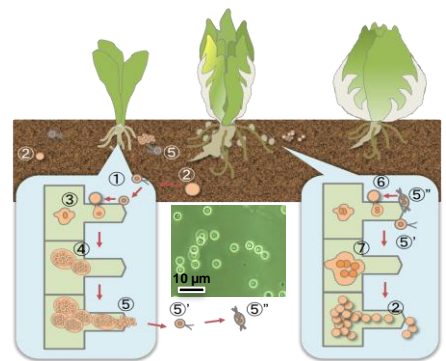


図4 根コブ病菌の増殖環