

(テニューア・トラック)環境微生物学研究室

<http://bsw3.naist.jp/courses/courses312.html>



特任准教授：吉田 昭介 ssk-yoshida@bs.naist.jp

微生物をみる、しる、つくる。持続可能な社会を目指して。

研究を始めるのに必要な知識・能力

目の課題を解決するために必要な知識と能力が何かを見極め、それらをその都度身につけて前進・成長してもらいたいと考えています。意欲やへこたれない心は研究生生活を楽しく送るのに大事です。

研究室の指導方針

開設されたばかりの新しい研究室です。少人数制でじっくりと指導します。研究テーマは、教員とよく話し合って興味をもてるものを選んでもらいます。研究を進めるのに必要な知識や技術はミーティング、セミナーを介して研究室で共有します。それらをもとに未解明の問題にチャレンジしましょう。教員も学生も常に学び、双方向性のディスカッションにより研究を進めます。また学会発表や論文執筆など、対外的に成果を発表することを推奨します。

この研究室で身につけられる能力

微生物の研究を通して、独自の生命観が養われます。本研究室では、微生物を構成する酵素などの分子を主に扱いますが、その分子を通して細胞、それを取り巻く環境、そして生命の進化を論理的に考えます。技術的には、微生物の培養や、遺伝子工学、タンパク質工学、代謝工学、イメージングなど、さまざまな手法を組み合わせることで研究を進めます。また、新しい研究手法も積極的に取り入れますので、先端かつ広い視野を持つ訓練となります。一方で、研究の深さを重要視していますので、考え抜く力、発想力が身につきます。実験、ディスカッション、研究報告を通して、研究力はもちろん、実行力、文章力、プレゼンテーション力など普遍的な力が身につきます。

修了生の活躍の場

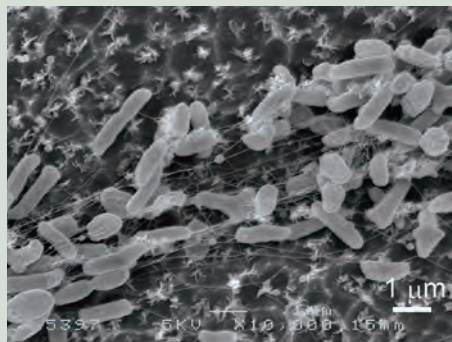
食品、化学、製薬、化粧品、酒造などの分野

研究内容

微生物は地球上のあらゆる環境に生息しており、地球環境の恒常性維持に深く関与しています。たとえば、私たちは自然界では生分解されないと考えられていたプラスチックを分解・代謝する細菌を研究していますが、なぜ微生物はこのような特殊な能力を持ち、またそれを持つに至ったのでしょうか？環境微生物学研究室では、微生物の様々なスケールの生体部品を研究対象とし、その機能を明らかにすることで微生物学のフロンティア開拓に挑んでいます。そして、環境問題に資する技術やリファイナリー技術などの開発を通じて、持続可能な社会の実現を目指した研究を展開しています。具体的な研究テーマとして、以下を挙げます。

(1) PET分解細菌の研究：プラスチックの一種であるポリエチレンテレフタレート(PET)はペットボトルやポリエステル繊維の材料です。上記のプラスチック分解細菌はPETを分解・代謝することができます。これまでに、ユニークな酵素の発見から、本細菌がPETを栄養源として利用していることが明らかとなりました。本研究では、ゲノム、トランスクリプトームのような分子生物学的な情報を紐解き、遺伝学的手法や生化学的手法を用いてPET分解機構の解明を目指しています。

(2) 代謝工学によるプラスチックリファイナリー：プラスチックは生分解されないため、自然界に蓄積し、景観や生態系を破壊しています。従来のリサイクル手法は、膨大なエネルギーを消費し、激烈な薬剤を使用するなど、高コスト・高環境負荷という問題があります。一方、PET分解細菌はPETを分解し、自身のエネルギーや細胞の構成成分に変換する代謝系を持っています。この代謝の発見は、廃棄されたPETの有効利用の可能性を拓きました。本研究テーマでは、菌の代謝能力に着目し、PETから付加価値の高い化合物を生産する株の育種を試みます。



PET分解細菌の電子顕微鏡画像

研究設備

微生物培養機器、DNA増幅装置、高速液体クロマトグラフィー、微量分光光度計、プレートリーダー、超音波破碎装置、各種電気泳動装置、画像解析装置など

研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

主な研究業績

- [1] Yoshida S. et al., *Science* 351, 1196-1199, 2016
- [2] Tanasupawat S. et al., *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 66, 2813-2818, 2016
- [3] Yoshida S. et al., *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 79, 1965-1971, 2015
- [4] Yoshida S. et al., *Biochemistry* 50, 3369-3375, 2011
- [5] Nishitani Y.*, Yoshida S.* (*equally contributed) et al., *J. Biol. Chem.* 285, 39339-39347, 2010
- [6] Yoshida S. et al., *J. Bacteriol.* 192, 5424-5436, 2010
- [7] Yoshida S. et al., *J. Bacteriol.* 192, 483-493, 2010
- [8] Yoshida S. et al., *Appl. Environ. Microbiol.* 73, 6254-6261, 2007