

ストレス微生物科学研究室

https://bsw3.naist.jp/takagi/



(写真左から)

教授：高木 博史 hiro@bs.naist.jp

准教授：木保 行雄 kimata@bs.naist.jp

助教：那須野 亮 r-nasuno@bs.naist.jp

助教：西村 明 nishimura@bs.naist.jp

助教：両角 佑一 y-morozumi@bs.naist.jp

助教：中瀬 由起子 nakase.yukiko@bs.naist.jp

微生物の未知なるパワーを解明し、人類に役立つ微生物を創成しよう!!

研究を始めるのに必要な知識・能力

微生物学、分子生物学、細胞生物学に関する知識や、代謝、酵素などに関する研究の経験をお持ちの方は大歓迎ですが、未経験の方も、微生物に対する好奇心とチャレンジ精神のある方ならきっと大丈夫です。

研究室の指導方針

「労を惜まず、時間を惜しもう!! 研究を楽しもう!!」を研究ポリシーとしています。バイオサイエンス・テクノロジーに対する広い知見と深い専門性を兼ね備え、食糧、エネルギー、環境、生命などの現代社会や地球環境が抱える様々な課題に対して積極的にチャレンジできる人材の育成を目指しています。また、社会人になる直前の重要な時期に、人間力(マナー、元氣、熱意)を身につけ、豊かな人間性を育むことも大切と考えています。留学生の割合が高いのも当研究室の特徴の一つであり、日常的に英語が飛び交う活気あふれる研究室です。

この研究で身につく能力

微生物の様々な機能・機構を理解することによって、微生物の多様性を明らかにするだけでなく、高等生物では解析が難しい複雑な生命現象に対し、新しい作業仮説、解決のヒントなどを導き出し、それらを科学的に検証していくための能力が習得できます。また、得られた基礎的な研究成果を有用な微生物育種(酵母、乳酸菌、大腸菌)、物質生産(酵素、アミノ酸、タンパク質、バイオ燃料)などのバイオテクノロジー技術の開発に応用するための考え方や実際のプロセスを学ぶこともできます。さらに、国内外での学会発表を積極的に行ってもらいますので、研究成果のまとめ方やプレゼンテーション・ディスカッション能力などを日本語・英語の両方で身につけることも可能です。

修了生の活躍の場

微生物のバイオサイエンス・テクノロジーに関する専門性を活かし、食品、化学、製薬、発酵・醸造、アカデミア(大学・研究機関)などの多様な分野で先輩たちが活躍しています。

研究内容

当研究室では、ストレスを「恒常性が保たれた生体のバランスを崩す外部要因や環境因子」と定義しています。微生物は私たちのような多細胞生物と異なり、個体として常に環境からのストレスに曝されています。微生物は様々なストレスに応答し、細胞内の遺伝子発現、タンパク質間相互作用・酵素活性、代謝経路などを制御することで、地球上の激しい環境変化に適応してきました。私たちの研究室では、微生物を対象に以下のような研究に取り組んでいます。

1) 酵母における新規なストレス応答・耐性機構の解明

微生物は、進化の過程でストレスを迅速に認識し、かつ正確に処理するシステムを獲得しており、微生物の研究によって、環境適応や生命応答の「全体像」を捉えることも可能です。高等生物のモデルとして、また発酵食品・バイオエタノール等の製造に重要な酵母を用い、私たちが新たに見出した様々な環境ストレスに対する細胞の応答・耐性の分子機構を解明します(バイオサイエンス)。

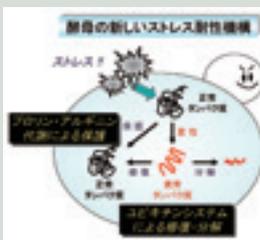
- ・プロリンの生理的役割と細胞内オルガネラへの輸送機構
- ・プロリン/アルギニン代謝を介した一酸化窒素(NO)の生成機構と生理機能
- ・ユビキチンシステムによる異常タンパク質の修復・分解機構

2) ストレス応答・耐性機構の産業酵母の育種への応用

微生物による発酵生産過程は細胞にとってストレス環境であるため、微生物の有用機能(エタノール、炭酸ガス、味・風味成分、アミノ酸、有機化合物の生産など)が制限され、発酵生産力にも限界があります。そこで、私たちが見出した基礎的知見を活用し、ストレス耐性を高めた産業酵母の育種に応用する研究を進めています(バイオテクノロジー)。

- ・ストレス耐性機構の高機能化と高度利用による産業酵母の育種
- ・アミノ酸の代謝制御機構と生理機能に着目した産業酵母の育種

また最近では、当研究室で開発した酵母を用いて、沖縄の伝統蒸溜酒として知られる泡盛の商品化(ハイパーイースト101、はなはなハイビスカス酵母仕込み、尚KAMIMURA)に成功するなど、これまでの研究成果が着実に実を結び、社会に還元されています。



研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

【研究業績】

- 1) Nishimura et al., Yeast, in press (2020)
- 2) Ohashi et al., Metab. Eng., 62, 1-9 (2020)
- 3) Koonthongkaew et al., Appl. Microbiol. Biotechnol., 104, 7915-7925 (2020)
- 4) Anam et al., Sci. Rep., 10, 6015 (2020)
- 5) Watanabe et al., Appl. Environ. Microbiol., 85, e02083-18 (2019)
- 6) Ohashi et al., J. Ind. Microbiol. Biotechnol., 46, 1039-1045 (2019)
- 7) Abe et al., Front. Genet., 10, 490 doi:10.3389/fgene.2019.00490 (2019)
- 8) Mat Nanyan et al., FEMS Yeast Res., 19, foz052 (2019)
- 9) Nishimura et al., J. Biol. Chem., 294, 13781-13788 (2019)
- 10) Mukai et al., Microbial Cell, 7, 482-490 (2019)
- 11) Watanabe et al., Appl. Environ. Microbiol., 84, e00406-18 (2018)
- 12) Watanabe et al., Appl. Environ. Microbiol., doi:10.1128/AEM.00406-18
- 13) Takpho et al., Metab. Eng., 46, 60-67 (2018)

14) Tsolmonbaatar et al., Int. J. Food Microbiol., 238, 233-240 (2016)「日本農芸化学会大会トピックス賞」受賞

15) Le et al., FEMS Yeast Res., 16, fow049 (2016)

16) Yoshikawa et al., Nitric Oxide, 57, 85-91 (2016)

17) Astutiet al., Nitric Oxide, 52, 29-40 (2016)

18) Watanabe et al., Appl. Environ. Microbiol., 82, 340-351 (2016)

19) Nasuno et al., J. Biochem., 159, 271-277 (2016)「JB論文賞」受賞

20) Wijayanti et al., J. Biochem., 157, 251-260 (2015)「JB論文賞」受賞

21) Takagi et al., J. Biosci. Bioeng., 119, 140-147 (2015)「生物工学論文賞」受賞

22) Shiga et al., Eukaryot. Cell, 13, 1191-1199 (2014)

23) Nasuno et al., Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 110, 11821-11826 (2013) など

【共同研究】

アサヒビール、味の素、オリエンタル酵母、月桂冠、キッコーマン、菊正宗、三和酒類、テールマーク、テクノール、バイオジェット、新里酒造、石川酒造場、神谷酒造所、神村酒造、奈良県産業振興総合センターなど実績多数