



“白色腐朽菌を用いたバイオリファイナリー及びバイオレメディエーション”

教授 平井 浩文 (環境生物化学)

1969年10月生まれ、1997年九州大学大学院博士課程修了、1999年静岡大学農学部助手、2004年静岡大学農学部助教授、2014年静岡大学農学部教授
2022年より第5期研究フェロー

研究概要

現在、地球温暖化や環境汚染等、地球環境が危機的な状況にある。地球温暖化は石油等の化石資源の利用に寄るところが大きく、環境汚染は、人類の豊かさを最優先に経済活動を進めてため起こったと言っても過言ではない。これらの問題を解決すべく、「白色腐朽菌」(身近な例では、シイタケやヒラタケが該当する)と呼ばれる一群の微生物を使った研究を展開している。そもそも白色腐朽菌は、自然界において木材の分解者であり、特に、木材の主要成分であり、難分解性高分子であるリグニンを高度に分解出来る唯一の微生物である。この白色腐朽菌が持つ「木材(リグニン)分解能」及び「各種発酵能」を活用して、木材(セルロース及びリグニン)よりバイオ燃料(エタノール、水素等)やプラスチック原料(乳酸、フェノール類、ジカルボン酸類等)を産生可能な白色腐朽菌株の(遺伝子工学的)作出を展開している。さらに、白色腐朽菌のユニークな異物代謝能に着目し、白色腐朽菌を用いた難分解性環境汚染物質の分解・無毒化についても研究を行っている。



メッセージ

地球温暖化解決に向けてバイオエタノールの生産が行われているが、現状ではサトウキビやトウモロコシといった食用植物から生産されており、2050年代には100億人を突破しそうな地球において得策とは言えない(食用植物は食料として使わないといけない)。木材等の非可食性バイオマスを有効活用し、バイオ燃料やプラスチック原料を製造する技術開発が必須であるが、キノコの仲間である白色腐朽菌が、環境に優しい、新たな製造法となる可能性を秘めている。さらに、白色腐朽菌は様々な難分解性環境汚染物質(環境ホルモンと考えられているビスフェノールA、カビ毒アフラトキシンB₁、ミツバチの大量失踪・大量死の原因物質と考えられているネオニコチノイド系殺虫剤)を巧みに分解し、無毒化するといったユニークな能力を有しており、本能力を十二分に活用した、環境に優しい浄化法も可能であることから、『地球の救世主としての白色腐朽菌』の基礎・応用研究に勤しんでいる。

【主な研究業績】

受賞歴:

日本木材学会賞(2017年)、森喜作賞(2013年)、IJRC奨励賞(2010年)、日本木材学会奨励賞(2002年)

外部資金獲得状況:

科学研究費補助金 基盤研究A「白色腐朽菌の環境汚染物質代謝能の意義解明及び汚染環境浄化への発展的応用」(2021年~2024年)、科学研究費補助金 基盤研究B「新規白色腐朽菌の好気的水素産生メカニズムの解明」(2018年~2020年)、科学研究費補助金 挑戦的研究(萌芽)「白色腐朽菌を用いたリグニン由来フェノール類高産生技術の確立」(2020年~2021年)、科学研究費補助金 挑戦的研究(萌芽)「新規白色腐朽菌によるメタン・ブタノール産生経路の解明」(2018年~2019年)

委員等:

科学研究費委員会 挑戦的研究部会 小委員会審査委員(2016年~2018年)、国立研究開発法人科学技術振興機構 研究成果最適展開支援プログラム 専門委員(2016)

学会等:日本木材学会 常任理事(2020年~2022年)

著書・論文:

1) T. Mori, H. Ohno, H. Ichinose, H. Kawagishi, H. Hirai: White-rot fungus *Phanerochaete chrysosporium* metabolizes chloropyridinyl-type neonicotinoid insecticides by an N-dealkylation reaction catalyzed by two cytochrome P450s, *J. Hazard. Mater.*, 402, 123831, 2021.

2) J. Wang, Y. Tanaka, H. Ohno, J. Jia, T. Mori, T. Xiao, B. Yan, H. Kawagishi, H. Hirai:

Biotransformation and detoxification of the neonicotinoid insecticides nitenpyram and dinotefuran by *Phanerochaete sordida* YK-624, *Environ. Pollut.*, 252, 856-862, 2019.

3) J. Wang, H. Ohno, Y. Ide, H. Ichinose, T. Mori, H. Kawagishi, H. Hirai: Identification of the cytochrome P450 involved in the degradation of neonicotinoid insecticide acetamiprid in *Phanerochaete chrysosporium*, *J. Hazard. Mater.*, 371, 494-498, 2019.

4) T. Mori, J. Wang, Y. Tanaka, K. Nagai, H. Kawagishi, H. Hirai: Bioremediation of the neonicotinoid insecticide clothianidin by the white-rot fungus *Phanerochaete sordida*, *J. Hazard. Mater.*, 321, 586-590, 2017.