



生物生命学部 応用微生物工学科 教授

太田 一良 OHTA Kazuyoshi

木質系バイオマスを活用した代替エネルギー生成

～組換え大腸菌による木質系バイオマスからの燃料エタノール生産～

キーワード

木質系バイオマス、燃料エタノール、大腸菌、メタボリック・エンジニアリング

研究シーズ概要

デンプン質原料などからのエタノール生産に使用される通常のアルコール酵母や、メキシコの酒テキーラの発酵に使われるアルコール発酵細菌 *Zymomonas mobilis* は、6炭糖(グルコースなど)のみしか発酵できません。これらの菌は、木質系バイオマス中のヘミセルロースに多く含まれる5炭糖(キシロースやアラビノースなど)を利用できないことから、これまで木質系バイオマスの有効な発酵方法は存在しませんでした。一方、大腸菌 *E. coli* は5炭糖および6炭糖を炭素源として代謝できますが、主として酢酸や乳酸などの有機酸を生成します。

本研究ではメタボリック・エンジニアリングの手法により、アルコール発酵細菌 *Zymomonas mobilis* のエタノール生成経路を構成するピルビン酸脱炭酸酵素遺伝子と、アルコール脱水素酵素II遺伝子からなる人工的なオペロンを相同的組換えによって大腸菌の染色体に組込み、形質が安定化した菌株KO11を構築しました。

利点・特長・成果

木質系バイオマス資源の有効利用を目的に、*Zymomonas mobilis* のエタノール生成経路を構成する2種の遺伝子を組み込んだ大腸菌KO11は、5炭糖と6炭糖からエタノール発酵が出来るように本来の代謝経路が改変されています。このKO11株の使用によって、木質系バイオマスに多く存在するキシロースのような5炭糖からでもエタノール発酵が可能となりました。本菌株は優れた発酵特性を示しているため、米国BCインターナショナル社でバイオマスによる燃料エタノールの工業生産に使用されています。この技術は日本にも導入され、廃建材からのエタノール生産の実証事業でも使用されました。また、KO11株はATCC 55124としてAmerican Type Culture Collection に寄託されており、現在多くの研究者が利用しています。

特許

- Ethanol production by recombinant hosts 平成7年6月 US Patent 5424202
- Recombinant cells that highly express chromosomally-integrated heterologous genes 平成10年10月 US Patent 5821093

その他の研究シーズ

- イヌリン分解酵素の分子進化とバイオテクノロジーへの応用
- キシラン分解酵素に関する酵素化学的および分子生物学的研究

ホームページ <http://www.soho-u.ac.jp/faculty/department/microbial/introduction/006811.html>

E-mail
kohata@bio.soho-u.ac.jp

SOJO UNIVERSITY