

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 三井造船 (株)

研究責任者 : 広島大学 中島田 豊

研究開発課題名 : CO₂からのバイオ燃料製造菌の性能改良技術の開発

1. 研究開発の目的

本研究では、広島大学にて見いだされた「好熱性 H₂-CO₂ 資化嫌気性微生物 *Moorella* sp. HUC221 株 (以下 HUC221 株) を用いた CO₂ からエタノール生産」をシーズとしている。研究開発の目的は好熱性 H₂-CO₂ 資化嫌気性微生物を適用したエタノール合成プロセスの実用化の大きなハードルの一つであるエタノール生産性を劇的に向上するために、HUC221 株を中心として好熱性 H₂-CO₂ 資化嫌気性微生物にエタノール生合成遺伝子を組み込むことを可能とする遺伝子組換え技術を構築することにある。

2. 研究開発の概要

①成果

本研究では、HUC221 株とともに、すでに遺伝子情報が公開されている *Moorella thermoacetica* ATCC39073 株を使用した宿主ベクター系の構築に取り組んだ。その結果、HUC221 株では目的を十分達成することはできなかったが、*M. thermoacetica* ATCC39073 株において、本研究開発で創出した遺伝子組み換え可能な栄養要求性株を用いて、好熱性 H₂-CO₂ 資化嫌気性微生物への外来遺伝子の導入に世界で初めて成功した。さらに、岐阜大学の技術シーズである宿主制限修飾系回避技術を組み合わせることにより形質転換効率の向上が図れることを確認した。本成果は、好熱性 H₂-CO₂ 資化嫌気性微生物によるエタノール高度生産菌の分子育種を可能とした点で研究目的の 90%以上は達成した。

②今後の展開

本研究において構築した *M. thermoacetica* ATCC3907 株ウラシル要求性変異株は好熱性 H₂-CO₂ 資化嫌気性微生物の遺伝子組み換えの扉を開くブレークスルーとなった。今後はこの ATCC3907 栄養要求性株を適用したエタノール生産性能向上につながる遺伝子組換えを進めることで新たな課題抽出を図るとともに HUC221 の遺伝子組換え宿主ベクター系の構築は引き続き本研究で獲得した手法を適用して進めていきたい。さらに、産業技術総合研究所の参画を得て共同研究を進めることで合意しており、共同研究において化学触媒法との技術・コスト比較や LCA の観点からの評価も行って、より総合的な技術構築を進めていく。

3. 総合所見

当初の目標に対して期待したほどの成果は得られなかった。しかしながら、本手法の大きな可能性は認められたことから、結果を十分に解析し基礎データを更に蓄積することで研究を継承することを望む。