

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) : (株) ジナリス

研究責任者 : 長岡技術科学大学 福田 雅夫

研究開発課題名 : ロドコッカス属細菌の高機能代謝系を用いた有用化合物生産技術の開発

1. 研究開発の目的

ポリエステル樹脂の多くは廃棄され、環境問題を引き起こしている。またバイオ燃料の生産に代表されるように、バイオプロセス法を用いた化学品の生産が地球規模の環境問題解決の観点から注目されている。かかる環境問題を解決するために、廃棄されるポリエステル樹脂や可塑剤から得られるフタル酸を原料として、有用芳香族化合物を大量かつ安価に製造できるバイオプロセスを確立することを最終目標として研究開発を推進する。本事業では、大学が保有するロドコッカス属細菌のフタル酸代謝酵素群と代謝制御機構に関する研究成果をもとに、企業が保有するバイオプロセス構築技術を合わせて、フタル酸に着目した有用芳香族化合物生産のための基本技術の確立とフタル酸から有用芳香族化合物を生産するシステムの構築と可能性の実証を行う。

2. 研究開発の概要

①成果

Pseudomonas stutzeri PTH10 株が保有するフタル酸の新しい代謝経路に関わる遺伝子群を、本株の全ゲノム解析結果をもとに、クローニングし、個々の遺伝子の機能を明らかにした。一方、*Rhodococcus jostii* RHA1 のフタル酸/テレフタル酸代謝の制御機構をもとに、フタル酸/テレフタル酸添加により誘導がかかるプロモーターを利用した発現システムを構築した。これら新規フタル酸代謝遺伝子群とテレフタル酸誘導系を用いて、*Rhodococcus erythropolis* を宿主として、高付加価値化学品であるジヒドロキシ安息香酸を試験管培養で 6.2g/L 生産する基本製法を確立した。またジヒドロキシ安息香酸をもとに、需要が大きい機能性化学品カテコールと新規用途が期待されるトリヒドロキシ安息香酸をそれぞれ生成する酵素をコードする遺伝子を単離・同定した。

②今後の展開

本事業で創出されたシーズをもとに、以下の3ステップで研究開発と事業化を進める。

- (1) 塩ビなどに大量に含まれる可塑剤 (フタル酸エステル) を原料として、2,3-ジヒドロキシ安息香酸やカテコールなどのフェノール酸を大量に生産する微生物を育種する。
- (2) (1) で育種した菌株を用いて、これらフェノール酸の製造・販売事業を大手化学系企業と共同で実施する。
- (3) 廃棄可塑剤を原料とし、フェノール酸を製造・販売する事業を推進する。

3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。合成樹脂廃棄物等に含有されるフタル酸系物質を原料としてロドコッカス属菌の微生物学的変換機能 (遺伝子変換技術により新規に構築) を利用して有用な芳香族化合物を生産する基礎技術が確立された。環境面からの要請もある技術であり今後の経済的・大量生産プロセス構築への展開が期待される。