

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: エタノール発酵系状菌の糖化発酵同時進行によるペーパースラッジからの直接バイオエタノール製造法の開発
プロジェクトリーダー	: 中越パルプ工業(株)
所属機関	: 中越パルプ工業(株)
研究責任者	: 星野一宏(富山大学)

1. 研究開発の目的

国内の製紙産業では、年間約 500 万トンのペーパースラッジ(PS)と呼ばれる製紙汚泥が発生する。これは一般に焼却処理の後、コンクリート原料等として再利用されているが、1割程度は埋め立て処分されている。このペーパースラッジは、バイオマス資源でもあり、バイオエタノールを製造する技術開発等による更なる再利用が求められている。

そこで、本研究開発では、バイオマス加水分解酵素を多量に分泌生産し、且つPSバイオマスの主成分である5単糖・6単糖のエタノール発酵が可能な天然系状菌ライブラリーを有する研究責任者のシーズを用い、PS に対応可能なエタノール発酵系状菌を抽出し、さらに、その菌株の機能向上を図ることで、PS の糖化と発酵を単一の菌株のみで同一タンク内で行う糖化発酵同時進行システムを開発することを目指した。

2. 研究開発の概要

①成果

製紙事業所で発生する PS に対して、エタノール発酵系状菌を用いた糖化発酵同時進行を行い、発酵効率 70%、最終エタノール濃度 20 g/L、また、エタノール生産性 0.8 g/L/h を達成することを目標とした。PS の糖化及び発酵が可能なエタノール発酵系状菌を接合菌ライブラリーから検索し、さらにイオンビーム変異法により、セルラーゼを高分泌する変異株を構築し、PS の糖化発酵同時進行を実施した。最終的に、抄紙工程から排出される PS から、発酵効率 95%で 28g/L のエタノールを生産できた。さらに、最終 PS の場合、炭酸カルシウムの除去の前処理を施し、発酵効率 70%で 17.8 g/L のエタノールを生産することを確認した。

②今後の展開

本研究開発 A-STEP (FS、シーズ顕在化)の成果を踏まえ、製紙産業で問題となっている PS 等の廃棄物発生量の削減、さらには化石燃料使用量の削減、および排出炭酸ガスの削減を早急に達成させるために、中越パルプ工業株式会社と国立大学法人富山大学の産学共同開発として JST の”産業共同実用化開発事業”に応募し、本研究開発で顕在化したシーズを育てるとともに、現在、提示されている問題点を解決することで、6年後の実用化を目指した研究開発を推進したい。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

研究開発の結果、製紙事業所から排出されるペーパースラッジの同時糖化・発酵を行い、70%を超える発酵効率でエタノールを生産する事に成功している点は評価できる。また得られた糸状菌はヘミセルロース分解物も発酵できる点も優位性がある。しかしながら、現状でのエタノール濃度は 20g/l 以下と低いことから、実用化に向け高濃度化と菌体の再利用性について更なる検討を期待したい。