

研究成果最適展開支援プログラム (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) : 三谷産業 (株)

研究責任者 : 金沢大学 仁宮一章

研究開発課題名 : 細胞毒性の低いセルロース可溶性混晶を利用したリグノセルロースからの効率的なバイオエタノール生産プロセスの構築

1. 研究開発の目的

- ①低毒性コリン系イオン液体によるリグニン分離法を構築すること
- ②低毒性コリン系イオン液体で処理したセルロースの糖化発酵挙動を検討すること
- ③低毒性コリン系イオン液体を用いたリグニン分離からセルロース糖化発酵までのプロセスを構築すること

2. 研究開発の概要

①成果

イオン液体にリグノセルロースを溶解させた上で、加熱ではなく超音波を照射し続ける新規な糖化前処理法を検討した。その結果、約2時間の前処理を行うことで、その後の24時間の酵素反応により、リグノセルロース中のセルロースをほぼ100%糖化し、リグニンを残渣として分離回収できる優れた方法であることが分かった。リグノセルロースの糖化前処理能力が高く、かつ細胞毒性が低いイオン液体を探索した結果、コリン系イオン液体の中でも、酢酸イオンを陰イオンに持つコリン酢酸 (Ch10Ac) が、バイオマス前処理能力 (2時間の前処理で約90%の糖化効率) と低細胞毒性 (EC50 約10%) を兼ね備えるイオン液体であることを発見した。

「毒性の低いイオン液体であるコリン酢酸」と「超音波照射」を組み合わせたリグノセルロース糖化前処理法 (IL法) の効果を様々なリグノセルロース系バイオマスに適応するとともに、エタノール発酵生産を行った。ケナフに加えて竹・もみ殻・杉・茶に対して、(IL法) 糖化前処理を1時間行ったところ、糖化率は約60-70%まで向上し、エタノール収率は約45%に向上した。

②今後の展開

- ①低毒性コリン系イオン液体によるリグニン分離プロセスの研究
 - ②低毒性コリン系イオン液体で処理したセルロースの糖化発酵プロセスの研究
 - ③低毒性コリン系イオン液体を用いたリグニン分離からセルロース糖化発酵までの研究
 - ④低毒性コリン系イオン液体と固体酸触媒を利用した研究
 - ⑤低毒性コリン系イオン液体によるバイオマス前処理のスケールアップの研究
 - ⑥低毒性コリン系イオン液体の再利用の研究
 - ⑦低毒性コリン系イオン液体の利用で分離された残渣リグニンの再資源化の研究
- 今回は①から③を検討した。引き続き、④から⑦を検討する。

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。

イオン液体と超音波処理を組み合わせた前処理と、それに続く発酵の組み合わせは独創性が高く、国際競争力の高い技術となる可能性を感じる。プロセス全体の確立を目指し、更なる検討を期待する。