効率的バイオエタノール生産に向けた発酵阻害因子耐性酵母の分離・育種と固定化酵母利用技術の開発

稲わら等未利用バイオマスからのエタノール生産はエネルギー不足解消の大きなポイントになります。バイオエタノールの効率的な生産を目標に研究を進め、新たな発酵阻害因子耐性酵母の分離・育種や、固定化酵母の利用技術を開発することによって、目標を達成しました。

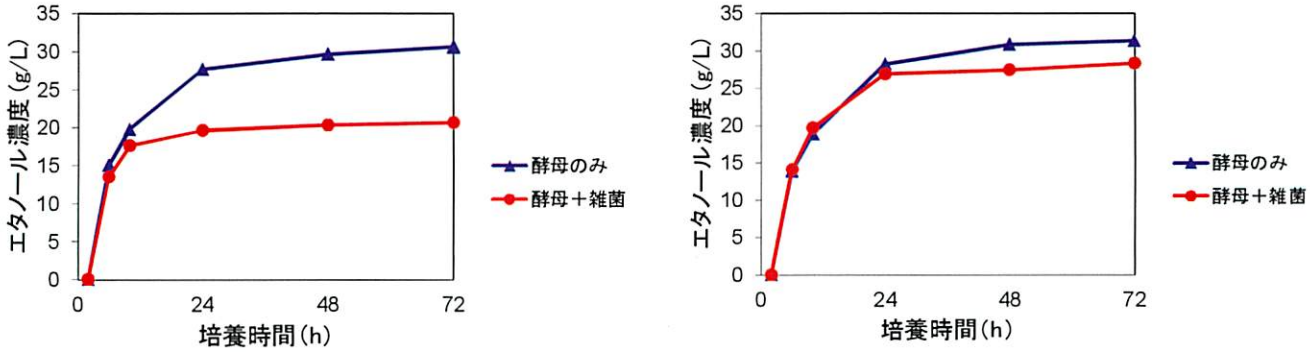
発酵阻害因子耐性酵母は光硬化性樹脂を用いて包括（固定化）した後、前処理した稲わら及び分解酵素とあわせて同時糖化発酵を行います。発酵終了後、固定化担体は回収して再利用します。

1. 発酵阻害因子耐性酵母

発酵工程で発酵阻害因子（ストレス）耐性酵母を利用することにより、生育や発酵の遅延がなくなり、エタノール生産性の向上が望めます。

2. 乳酸を利用した雑菌汚染低減化技術

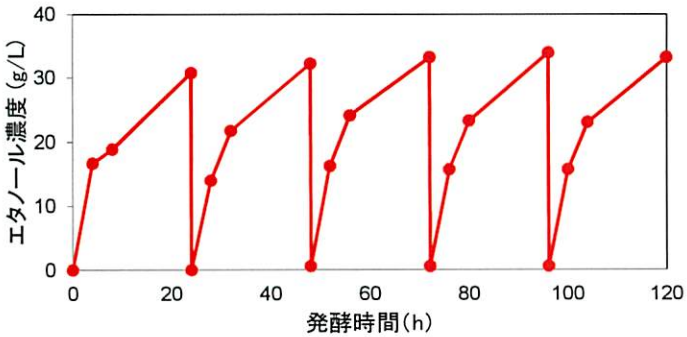
バイオマス糖化液の発酵においては雑菌汚染が課題となっています。糖化液に乳酸を添加することで、雑菌の増殖を抑制し、乳酸耐性酵母や固定化酵母を利用することでエタノールを生産することができます。



乳酸を添加しなかった場合（左）および乳酸を添加した場合（右）

20% 稲わらの同時糖化発酵では、0.8% 程度の乳酸を添加し、固定化酵母で発酵します。

3. 固定化酵母を利用した稲わらの連続同時糖化発酵技術



稲わらの連続同時糖化発酵試験

20% 稲わらを 2 時間部分酵素糖化した後に固定化酵母で発酵した。
24 時間発酵した後、固定化酵母を回収し、次の発酵に使用した。

部分糖化した稲わらと固定化酵母を使用して、安定的な連続同時糖化発酵を行うことができます。固定化酵母の使用により、理論収量の 95% 以上のエタノールを生産することができました。

中村敏英、他　アルコール発酵に適した新規酵母及びそれを用いたアルコール製造方法
特許公開番号：2009-142219
Watanabe et al. (2008) J. Ind. Microbiol. Biotechnol., 35:1117–1122
Watanabe et al. (2009) J. Biosci. Bioeng., 107:379–382

■農研機構 食品総合研究所
中村敏英、安藤　聡（応用微生物研究領域）
■ C050、阻害物質耐性の向上及び発酵阻害物質の制御によるバイオエタノール発酵過程の効率化及び低コスト化に関する研究
中村敏英、安藤　聡
■ TEL：029-838-8066　■ E-mail：nakamrto@affrc.go.jp