

『高濃度糖化液の製造方法』について

特許第5681923号

◇産業技術センター

■研究開発の背景（グリーン&グリーンビジネス）

●バイオマス利用の意義

愛知県の地域特性を活かした → マテリアル変換
材料の活用を検討。 代替エネルギー

環境問題への対応 → 地球温暖化問題、廃棄物

【産業技術センター、環境材料室のコア技術】

- バイオマス資源の複合利用システムの構築
- セルロースナノファイバー製造と活用
- 固定化酵素、微生物の開発
- 未利用バイオマス利活用

製造プロセス概要

本特許は、セルロース系バイオマス（セルロース分解方法）の生産に関する技術です。生産において、特に、**前処理と蒸留工程には多くのエネルギーを要します。**

NEDOプロセス		NRELプロセス		AISTプロセス		
エタノール収率(L/dry-t)	316.7	エタノール収率(L/dry-t)	319.9	エタノール収率(L/dry-t)	318.4	
電気エネルギー(MJ/L-EtOH)		電気エネルギー(MJ/L-EtOH)		電気エネルギー(MJ/L-EtOH)		
粗粉碎	1.2	粗粉碎	1.2	粗粉碎	1.2	← 前処理
連続混練機	0.3	前処理攪拌機	0.1	微粉碎	4.3	
クロマト分離装置	0.1					
合計	1.5 (0.417kWh/L)	合計	1.3 (0.361kWh/L)	合計	5.5 (1.528kWh/L)	
熱エネルギー(MJ/L-EtOH)		熱エネルギー(MJ/L-EtOH)		熱エネルギー(MJ/L-EtOH)		
1次加水分解	0.3	希硫酸前処理	2.7	水熱前処理	1.8	← 前処理
2次加水分解	4.1	酵素糖化	4.6	酵素糖化	4.2	
発酵	0.2	発酵	0(-2.2)	発酵	0(-1.5)	
粗留	5.1	粗留	6.3	粗留	5.8	← 蒸留
精留	0.5	精留	0.6	精留	0.5	
多重効用缶(硫酸回収)	20.1					
合計	30.3	合計	14.2	合計	12.3	
副産物発熱量(MJ/L-EtOH)	38.9	副産物発熱量(MJ/L-EtOH)	37.3	副産物発熱量(MJ/L-EtOH)	36.9	
硫酸		硫酸+酵素		酵素		

Journal of Japan Society of Energy and Resources Vol30 No2 2009

■ 前処理が41%、蒸留が35%のエネルギーコストを要している。

改良技術の着眼点

前処理工程（粉碎、水熱処理）については、一般的にバッチ方式が多く用いられています。これを、ジェットミルを用いて粉碎加熱加圧の連続処理を行える技術を開発（特許第5232976号）これにより前処理のコスト低減が可能となりました。今回、紹介する特許は、もうひとつのエネルギーを要する蒸留工程に視点をあてた技術です。

■蒸留工程の課題

セルロースが水を吸収しやすいことから混合液が高粘度化してしまう。高粘度化により酵素の反応効率も低下。また、それを避けるために大量の水で粘度を下げる必要がある。その大量の水が蒸留効率を悪くしています。

水と有機溶媒の対比

■課題解決の手段

水の代わりに**有機溶媒を用いる**ことで、**低粘度化**し、酵素分解効率を良くすることができます。また、水の使用量を減らすことから効率の良い蒸留が可能となりました。

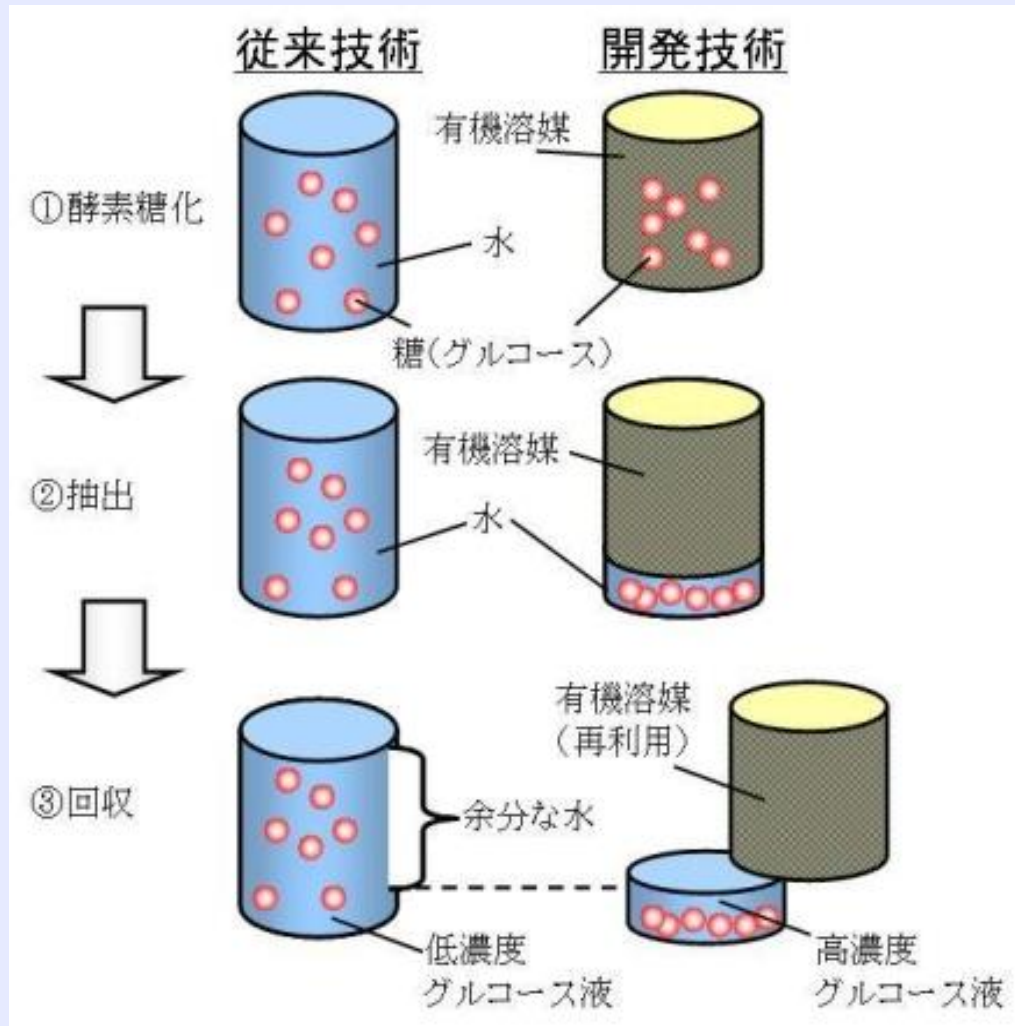


セルロース+水
=高粘度化

セルロース+有機溶媒
=低粘度化

糖液回収方法

■ 「糖液回収の概念図」



高濃度糖化液の製造方法の特徴

疎水系溶媒中の減水系において酵素糖化した後、少量の水を用いて高濃度の糖化液を得る技術（蒸留コスト低減を図る）。

- ①有機溶媒を用いることで、酵素糖化反応時の試料の膨潤抑制（約1/2）と粘度低下が可能となりました。
- ②試料0.5gに対して4mLの水添加により、9割以上の糖が回収されます。
- ③酢酸メチルを用いた系で、酵素糖化率は水のみの1.19倍の効果が見られました。
- ④酢酸メチルを用いた系で、回収糖化液は水のみの6.76倍になります（最大約8倍）。