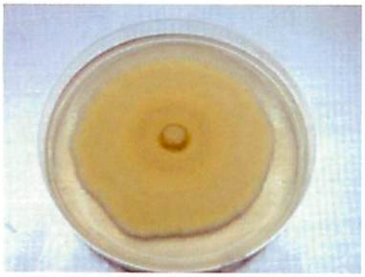
セルラーゼ生産菌培養液を用いたバイオエタノール生産技術の開発

木質バイオマスからのバイオエタノール生産を実用化するためには、コストの大幅な削減が必須の課題となっています。糖化酵素の低コスト生産技術や酵素使用量を抑制してもエタノール収率が確保できる糖化技術を開発することによって、酵素コスト 15.6 円 / ℓ エタノール、エタノール収率 0.21 ℓ /kg バイオマスを達成しました。

1. 低コスト酵素生産技術



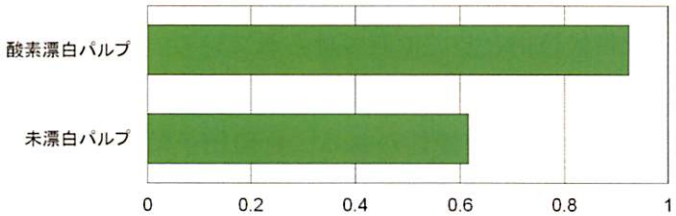
木質バイオマスの糖化に相乗的に作用する酵素生産に優れた *Aspergillus tubingensis* 変異株 (KRCF700-33Y)

木質バイオマスの糖化には数種の糖化酵素が作用しています。主要なセルラーゼの他にβ - グルコシダーゼなどの相乗効果酵素も糖化効率の向上には必要です。そこで森林総合研究所所有の菌株から相乗効果の高い酵素を生産している菌株を選抜し、さらに UV 光により変異させた高生産アスペルギルス変異株を得ました。また固体培養の培養資材の見直しにより、高活性な糖化酵素を低コストで生産することが可能になりました。

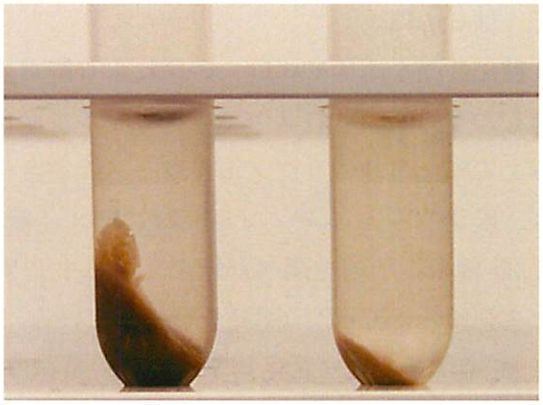
また、トリコデルマ培養液（セルラーゼが主成分）とアスペルギルス培養液の混合比率を木質バイオマスの糖化に最適化することで酵素糖化効率が、さらに向上しました。

2. タンパク質換算 5mg の酵素で 1g のバイオマスを処理しても十分なエタノールを生産する技術

糖化酵素は木質バイオマスに吸着し、不活化してしまうため、これまでは十分な糖化率を得るために、必要量以上の酵素を投入していました。そこで木質バイオマスの前処理法を改良（B050 課題）することにより、不活化する酵素吸着量が減り、タンパク質換算で 5mg の酵素使用でも 1g の前処理物から 0.9g 以上の糖を生産できるようになりました。また、収率が向上したことにより、糖化できなかった残渣の量も大幅に減少し、残渣を分離除去する工程も簡略化できることが確認されました。



酸素漂白処理による酵素糖化性の向上



酸素漂白処理による糖化残渣の減少
(左) 未漂白パルプ、(右) 酸素漂白パルプ

特許
特許 4756476 号 エタノールの製造方法 (H18.10.16 出願)
特開 2010-136702 エタノールの製造方法 (H20.12.15 出願)
特願 2010-050596 リグニン系酵素安定化剤 (H22.3.8 出願)

■ (独) 森林総合研究所
野尻昌信 (微生物工学研究室)
■ B080 セルラーゼ生産菌培養液を用いたバイオエタノール生産技術の開発
野尻昌信、林　徳子、澁谷　源、下川知子 (微生物工学研究室)
眞柄謙吾、池田　努 (木材化学研究室)
■ TEL：029-829-8281　■ E-mail：nojiri@affrc.go.jp