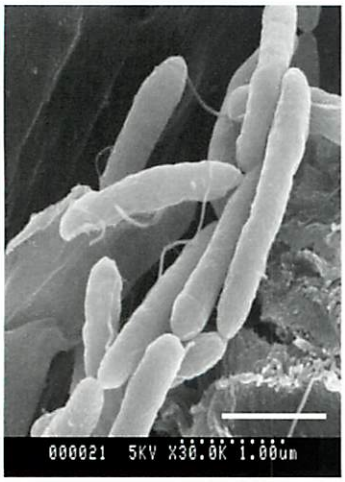
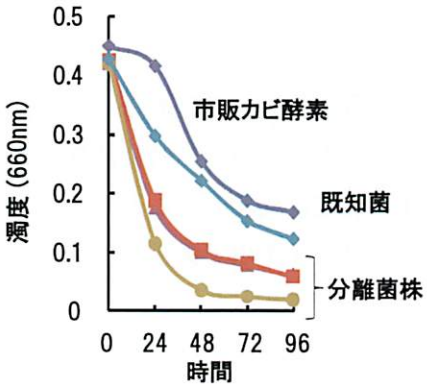
酵素複合体を活用したリグノセルロース系バイオマスの効率的糖化技術の研究開発

稲わらなどのリグノセルロース系バイオマス分解に適した高活性酵素及び再利用技術開発をめざし、糖化技術の低コスト、高効率化を目標にしています。

本研究課題では、糸状菌酵素とは異なる酵素開発として、一部の嫌気性好熱性細菌が生産するセルロソームと呼ばれるセルラーゼ・ヘミセルラーゼ酵素複合体を用いたリサイクル糖化技術を開発しました。

1. 既知菌より高活性能を有する菌株を分離取得





微結晶セルロース(アビセル)分解能の比較

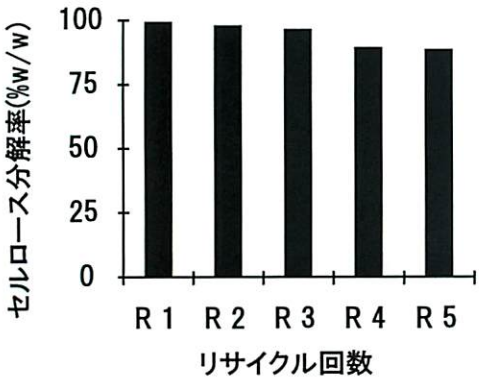
既知菌株より高い糖化能を有するセルロソームを生産できる菌株 *Clostridium thermocellum* S14 株の取得に成功しました。

2. 好熱嫌気性細菌由来β-グルコシダーゼの併用によりセルロソームの糖化能を飛躍的に向上

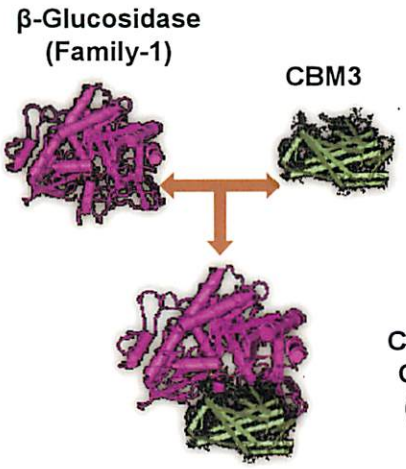
C. thermocellum S14 のセルロソームの糖化能向上を目的に、同じく好熱嫌気性細菌からのβ-グルコシダーゼをスクリーニングした結果、*Thermoanaerobacter brockii* のβ-グルコシダーゼ（CglT）がセルロソームの糖化能を飛躍的に向上できることが解りました。

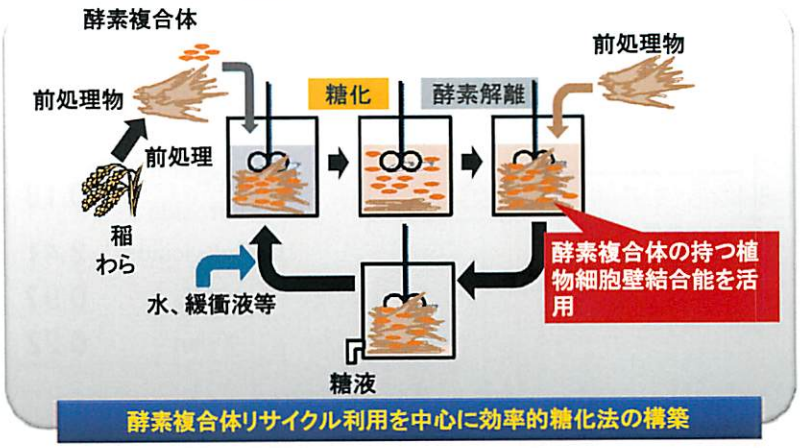
3. セルロソームのリサイクル糖化システムの開発

セルロソームを中核とするリサイクル糖化システムを構築するため、CglT にセルロース結合ドメインを融合させた CBM-CglT を作成しました。アンモニア浸漬前処理稲わらを用いたリサイクル糖化試験では、糖化効率 70% 以上を 4 回リサイクルすることが出来ました。この糖化法は新しい糖化方法であり、糖化コストの大きな低減に貢献できます。



反応条件：pH6.0、60 ℃
1% (w/v) 微結晶セルロース／ラウンド
酵 素 量：酵素複合体 2mg,
CBM 融合型 β -glucosidase 0.2mg
反応時間：1 ラウンド 24 時間





Tachaapaikoon C et. al. Biodegradation 2011
特許出願 2008-222957、特許出願 2009-277079

■国際農林水産業研究センター（JIRCAS）
小杉昭彦、森　隆（生物資源・利用領域）
■ C040、酵素複合体を活用したリグノセルロース系バイオマスの効率的糖化技術の研究開発
小杉昭彦、森　隆（国際農林水産業研究センター）
■ TEL：029-838-6623
■ E-mail：akosugi@affrc.go.jp