

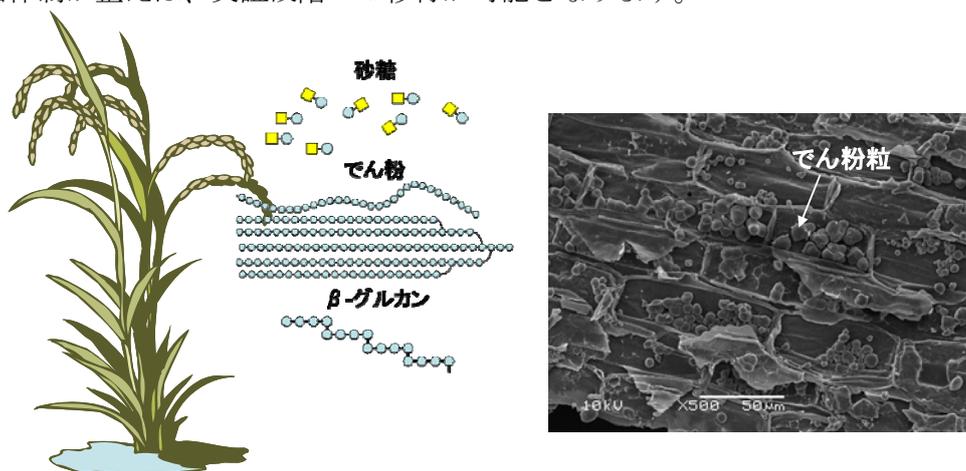
稲わらからでん粉／砂糖？！

バイオエタノール製造のための新糖化技術

出穂期から成熟期の稲わら茎葉には、セルロースやヘミセルロースのような強固な構造多糖類のみならず、でん粉、砂糖、ブドウ糖、果糖、 β -1,3-1,4-グルカンなどの易分解性の糖質が含まれることがあります。しかしながら、バイオマス原料として稲わらを考える際には、これらの存在は殆ど考慮されていませんでした。（独）農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所では、作物研究所と共同で稲わら糖質の変換効率評価を行い、これらの易分解性糖質を上手く抽出・糖化することにより、苛酷な熱化学前処理を行わなくても相当量の糖を回収できる可能性を示しました。以下にその概要を紹介します。

☆ 技術の概要

1. 稲わら（葉鞘および稈）を乾燥後に粉末化し、これを水に懸濁（10% (w/v)）しました。これを 100℃で 10 分間加熱した後 50℃まで冷まし、酵素（セルラーゼ、ヘミセルラーゼ、 β -グルコシダーゼおよびアミログルコシダーゼ）を含む緩衝液を加えて、50℃で酵素糖化反応後、糖化率を計算することにより変換効率を評価しました。
2. 出穂期のハバタキ（でん粉率 23.0%）および成熟期のリーフスター（でん粉率 15.4%）由来の稲わら粉末を用いて、基質濃度を 2.5%として酵素糖化したところ、それぞれ乾燥重量比で 40%および 28%のブドウ糖が生産されました。対照に用いた成熟期コシヒカリ（でん粉率 2.4%）では、乾燥重量比で 13%のブドウ糖生産に留まりました。
3. 加熱処理した稲わらに酵素と酵母を加えて 30℃で 15 時間の並行複発酵を行ったところ、糖質量から計算した理論収量の約 7 割のエタノールが生成できました。
4. 本技術によれば、強酸・アルカリなどによる高度な前処理を行わない効率的な酵母発酵性糖質の生産が可能であり、現行のエタノール発酵工程をそのまま適用できることから、原料の供給体制が整えば、実証段階への移行が可能となります。



稲わら中に存在する主な易分解性糖質のイメージ（左）と稈内部の電子顕微鏡観察写真（右）

☆ 活用面での留意点

1. 詳細は、食品総合研究所 糖質素材ユニット (tokuyasu@affrc.go.jp) にお問い合わせ下さい。
2. 稲わらに含まれるソフトな糖質は、品種系統や栽培条件により変動するので、安定的にこれらを蓄積させるための育種・栽培研究の加速が必要です。（食総研アドバイザー 橋詰和宗）