

バイオエタノールの作成のために ～セルロースの効率の良い分解条件の検索～

熊本県立玉名高等学校 2年 澤村 淳 1年 上田 響 今村 俊太

1 研究の目的

私たちは学校で多量に生じる紙類をもとにバイオエタノールをつくることができないかと考え研究を行っている。今回、市販のセルラーゼ(糸状菌由来)を用いてセルロースの分解に焦点を当て、次の①セルラーゼと基質であるセルロースを含む材料を用いて、効率の良い分解条件の調査。②各種材料を用いて糖類生成とアルコール発酵の測定の2点に注目して研究を行った。

2 研究の方法

(1) 効率の良い分解条件の調査

セルロース(粉末、 $38\mu\text{m}$)、ザラ紙(理想科学工業 RG 環境用紙理想の友Ⅱ)を用いて、必要に応じてシュレッターで破砕し、 121°C 、20 時間のオートクレーブ(加熱処理)を行った。糖化处理には、セルラーゼ(MP Biomedicals 社)を $50\text{mg}/10\text{mL}$ 添加し、一定時間恒温器に静置した。

(2) セルロース分解溶液でのアルコール産生

セルロース、ザラ紙、サクラ、イチョウの落葉を加熱処理し、セルラーゼで 24 時間処理後、パン酵母(日清スーパーカメリア)を添加し、60 時間恒温器で静置培養を行った。エタノール濃度は食品分析試薬 F-キット エタノール(ロッシュダ イクノチクス社)を用いて波長 350nm の吸光度から求めた。

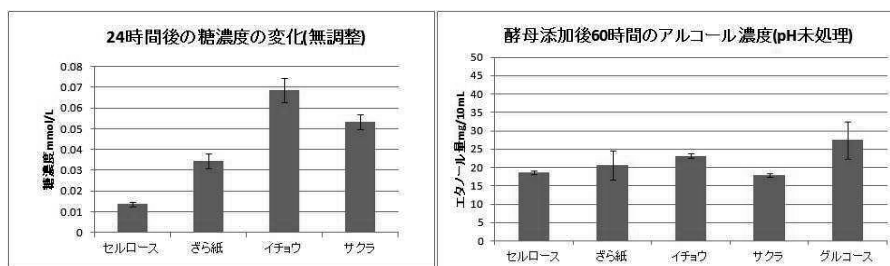
3 結果

(1) 効率の良い分解条件の調査

加熱処理はコンタミを防ぎ、糖化处理を高める上においても有効であった。温度は 40°C がよく、24 時間で糖生成量は一定となった。基質濃度を $1.0\text{g}/10\text{mL}$ が最も生成量が多く、「基質濃度 $1.0\text{g}/10\text{mL}$ 、加熱処理、pH 無調整、 40°C 24 時間糖化处理」が最も効率が高かった。

(2) セルロース分解溶液でのアルコール産生

糖化处理後の糖濃度はイチョウ>サクラ>ざら紙>セルロースの順であり、最大約 40mmol/L 相当のグルコースの存在が認められた。



アルコール発酵後のアルコール濃度は大きな差が見られず、約 $20\text{mg}/10\text{mL}$ であった。

4 考察・今後に向けて

今回の調査した試料では質量の最大 7% 程度が分解し、残り 93% はまだセルロースなどの形で存在している。身近な材料からバイオエタノールを作成するためにも、より良い反応条件の検討とセルラーゼ産生菌を用いた糖化について今後も研究していきたい。