

K108

水熱反応によるバガス・廃糖蜜の化学原料化

(鹿大院理工) ○ (学) 吉元一博・(正) 筒井俊雄* (正) 伊地知和也

1 緒言

地球温暖化や資源リスクを抑制・回避し、持続可能な社会にシフトする上で、再生可能な資源の活用が重要な課題となっている。その方策の一つとしてバイオマスの利用が注目され、ガソリンの代替燃料としてのバイオエタノールの製造が行われはじめています。しかし、食糧との競合を回避するためには非食用バイオマスを利用する必要があります。燃料のような低価値品への転換はコスト面で厳しい問題が残っている。

したがって、バイオマスを原料として付加価値の高い化学品や化学原料を製造することにより、石油代替資源としてバイオマスの活用が図れるものと考えられる。これまでの研究で、酸触媒を用いた水熱反応によりグルコースからレブリン酸が高収率で得られ、さらに ZSM-5 を用いた触媒反応でレブリン酸から BTX や低級オレフィンなどの化学原料に転化できることが明らかにされている。

本研究では酸を添加した水熱反応を用いて、食料とは競合しない非食用、廃棄物バイオマスから直接レブリン酸への転化を目的とする。

2 実験

2.1 原料

実原料として奄美群島のバガスと廃糖蜜を使用した。これらはサトウキビから砂糖を分離する際の副生物であり、バガスはサトウキビの搾りかす、廃糖蜜は砂糖の晶析残液である。この他、比較のためにスクロース、グルコース、フルクトースといった純粋な糖も原料に用いた。酸触媒として HCl を蒸留水で希釈し、濃度調整して添加し原料液を調製した。

2.2 実験装置・方法

実験装置図を Fig.1 に記す。3/8 インチ径の SUS-316 製管状リアクターに原料液 5ml を封入し、一定温度に保ったサンドバスに所定時間浸し反応を行った。反応後、急冷してサンプルを抜き出し、クロマトディスクで固形分を分離し、液を HPLC (高速液体クロマトグラフィー) 及び TOC (全有機炭素量測定装置) を用いて生成物成分と炭素量の分析を行った。

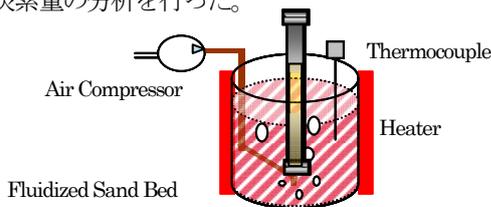


Fig.1 Experimental Equipment

2.3 収率の算出方法

スクロース、グルコース、フルクトースは原料使用量、

廃糖蜜は液クロで測定した糖含有量からその炭素量を算出し、バガスは固体試料燃焼装置と連結した TOC で全炭素量を測定し原料炭素量とした。

$$\text{収率} = \frac{\text{生成物量に含まれる炭素量}[\text{mol}]}{\text{原料に含まれる炭素量}[\text{mol}]}$$

2.4 結果

Fig.2 に 250°Cでの廃糖蜜の生成物収率を、各糖での収率と比較して示す。ただし、原料濃度は、純粋糖の場合 0.1mol/L、廃糖蜜では 3wt% で調製し、反応時間は 300s (グルコースは 600s) としたときの結果を示す。廃糖蜜中の糖は、純粋糖の場合と類似な生成物組成を示し、純粋な糖からは 50C%前後、廃糖蜜からは約 40C%のレブリン酸が得られた。

Fig.3 にバガス (0.1g) を、反応温度 250°C、反応時間 600s において、触媒濃度を 0.02~0.5mol/L に変化させた際の生成物収率を示す。触媒濃度を上げるほど目的物質であるレブリン酸収率は増大し最大で約 20%の収率が得られたが、0.1~0.5M で大きな差はなかった。

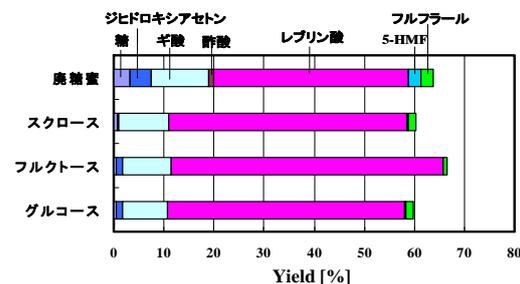


Fig.2 廃糖蜜および糖を原料とした生成物収率 [C%] (0.1mol/L HCl, 250°C)

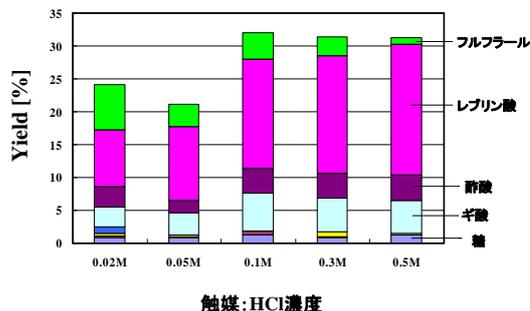


Fig.3 バガスを原料とした生成物収率 [C%]への HCl 濃度の影響 (250°C, 600s)

参考文献

- 1) 寺本祐丞 平成 20 年度鹿児島大学修士論文 (2008)
- 2) T.M.Aida et al., J. of Supercritical Fluids, 42, 110-119 (2007)

E-mail tsutsui@cen.kagoshima-u.ac.jp