

IV 可搬型リアクタによるライソエタノールのオンサイト製造

山崎 裕文 (200921220)

研究指導担当教員：北村 豊

1 はじめに

近年世界規模の急速な産業発展に伴い、地球温暖化が深刻化している。そこでガソリン代替となるバイオ燃料が脚光を浴び、我が国でも積極的な利活用が推進されている。本研究では日本型のバイオ燃料開発に向けて、生籾を「乾燥」「籾摺り」「精米」をせずに原料とし、可搬型リアクタを用いた小規模分散型ライソエタノール製造法の確立を目的とする。

2 研究方法

(1) 可搬型リアクタによる発酵実験 (パイロットスケール)

はじめにオンサイトに設置したステンレス製リアクタに、籾を水道水とともに投入した。籾の脱離、デンプン糊化のため、高温浸漬を薪の直火加熱により行った。次いで、酵素による液化、糖化を行ってデンプンを加水分解し、酵母を加え発酵を行った。

(2) 蒸留残液返し仕込みの検討 (ベンチスケール)

蒸留残液の熱利用を目的として、蒸留残液を仕込み水として返し仕込みを検討した。エタノールを揮発させるため、(1) で得られたもろみを煮沸し、0~4 回の繰り返し利用を模した濃縮蒸留残液を作成した。籾と各濃縮蒸留残液を用い発酵を行った。

(3) 籾の物理的損傷による糊化促進実験 (ベンチスケール)

デンプンの糊化を短時間で行い、使用する薪の量を削減するため、ダブルロールミルを用いて籾を物理的に損傷させた。無処理、およびロールミルの間隔を 1.7 mm、1.2 mm で損傷させた籾で高温浸漬を行い、その膨張率で糊化の進行を判断した。

(4) 蒸留残液の返し仕込みによる発酵実験 (パイロットスケール)

損傷させた籾を原料として (1) と同様の発酵実験を行った。エタノールを揮発させるため、得られたもろみを煮沸し、その残液に籾と水道水を加え発酵を行った。

3 結果及び考察

(1) EPR (回収エネルギー/投入エネルギー) は最大で 1.016 であり、薪の使用量を減らし、加えてさらにエタノール生成率を向上させる必要がある。

(2) より濃縮した蒸留残液を使用するほど、発酵後の固形分濃度の増加が確認された。またそれに伴いエタノール生成量も減少した。4 回の繰り返しを想定した実験区ではそれが顕著であったが、固形分の増加に伴い酵母の物理的な発酵阻害が生じたと推測される。

(3) 損傷させた籾を用いると、高温浸漬を 1 時間短縮できることがわかった。

(4) 返し仕込みによる発酵試験を行った結果、(2) と異なり固形分濃度の増加は見られなかった。これは固形分が発酵により分解され、濃度が減少したと思われる。また、廃熱の利用とアルコール生成率の向上により EPR は向上し、最大で 2.075 を示した。