

# 麴化菌体を用いた高変換率バイオディーゼル燃料生成効率化に関する研究

長野工業高等専門学校 学生会員 ○大塚光雄 佐野 翼 正会員 浅野憲哉  
富山県立大学 正会員 畠 俊郎

## 1. 研究の背景及び目的

バイオディーゼル燃料 (Bio Diesel Fuel: BDF) は、生物資源を原料として製造されるディーゼルエンジン用の燃料の総称である。BDF の一般的な精製方法は、アルカリ触媒法である。しかし、アルカリ触媒による精製では、処理工程においてアルカリ廃液やグリセリンが多量に発生する。そこで、本研究グループでは微生物を用いた触媒方法に着目した。既往の知見より BDF 生成にクモノスカビ (*Rhizopus oryzae* 9364 株) が有効であることが明らかになっていることから、簡易的に変換が行えるよう麴化技術を用いている。麴化技術は、米ぬかや小麦ふすま等の穀物に微生物を植菌し繁殖させるため、複雑な操作が不要であることに加え、食品加工残さを用いるため地域内においての炭素リサイクルが実現できるという利点が挙げられる。本研究では、長野県の名産である蕎麦の蕎麦殻を主に麴化菌体(以下麴)を作成し長野市の飲食企業から発生した使用済み天ぷら油を麴化菌体を用いて効率的に BDF を生成する方法について繰り返し使用、混合割合、メタノール添加量の3つの観点で検討する。

## 2. 研究手法

### 2-1 麴の作成方法

既往の研究を参考に蕎麦殻:米ぬか:水=4:1:4 の割合で作成することとした。上記の材料をよく混ぜシャーレに写し、高温高压滅菌処理を行い、植菌を行い、30℃の恒温槽で培養した。なお、作成した麴の酵素活性は 3U/g 程度となった。

### 2-2 BDF 変換手順

1. 麴:油=1:10 の割合で反応槽で混合
2. 混合物を 3 日間静置し、4 日目から油に対して 10% のメタノールを 3 日間に分けて添加する。なお温度は 25℃ とする。
3. 14 日目に変換率の測定を行う。



図-1 麴化菌体

### 2-3 BDF 変換率の測定方法

BDF 変換率の測定方法としては、ガスクロマトグラフィー (GC) が一般的に用いられている。しかし既存の研究により簡易キットを用いた測定の有効性が実証されていることから、以下の手順で簡易的に測定を行った。なお、市販キットとは、biomass japan 社の BDF 品質測定キットのことである。

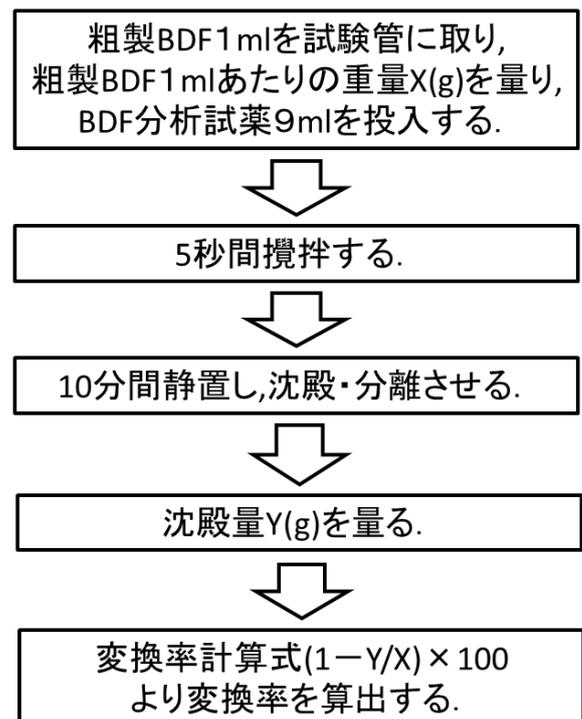


図-2 簡易キットを用いた BDF 測定方法

## 2-4 実験条件

本研究では3種類のBDF変換実験を行った。1つ目の実験では、コスト削減のために、麩を繰り返し使用することの有効性について検討を行った。2つ目の実験では、麩と廃油の割合を麩:油=1:20に変更し、その影響を評価した。3つ目はメチルエステル化に有するメタノール量を油に対して15%に変更し、その影響を評価した。既存の条件と比較が行えるように2槽の反応槽を用意し、1槽は既存の条件で、もう1槽は条件を変化させ2槽に現れるメチルエステルへの変換率の差を検討した。

## 3. 結果及び考察

3種類の変換実験後に得られたBDF変換率を以下に示す。

### 3-1 麩の繰り返し使用の有効性評価

図-3は麩の繰り返し使用時のメチルエステルへの変換率の推移を示す。変換率は、較麩を再利用する度に61%、49%、44%、30%と低下し、既存の結果とは異なる傾向を示した。手動で攪拌を行っていたことが原因の1つと考えられるので再度検討する必要がある。

### 3-2 麩と廃油の混合割合の検討

反応槽での油と麩の混合割合を従来の1:10の反応槽と1:20の反応槽を混合割合以外をすべて同条件で反応させた。1ヶ月間反応させ、1:10が76%、1:20が26%となり、1:20ではほとんどが変換されないという結果になった。また1:10の反応槽では反応開始後2週間で変換率が63%だったことから、変換効率は1:10の割合が適切であることがわかった。

### 3-3 メタノール添加量の検討

BDF変換率が75%を境に向上しないことからメチルエステル化に必要なメタノール添加量を検討した。従来通り油に対して1/10のメタノールを加えた反応槽と、その1.5倍のメタノールを加えた反応槽を用意し、メタノールの量以外を全て同条件にて比較した。その結果、変換率は従来75%であったが、メタノール添加量を1.5倍とすることで64%を示した。変換済み油の成分検査を行ったところ、メタノールが残留していた。よって既存のメタノール添加量で充分足りていることがわかった。

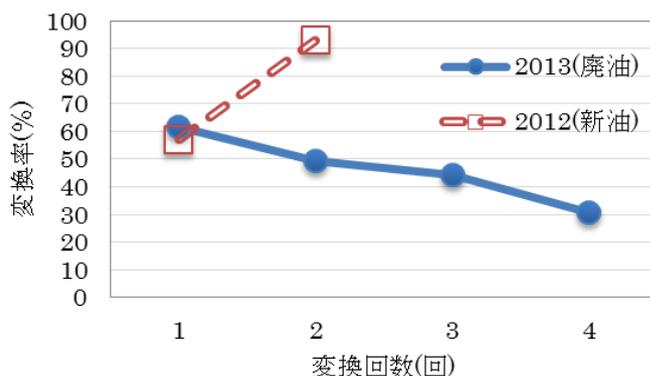


図-3 繰り返し使用時のメチルエステルへの変換率

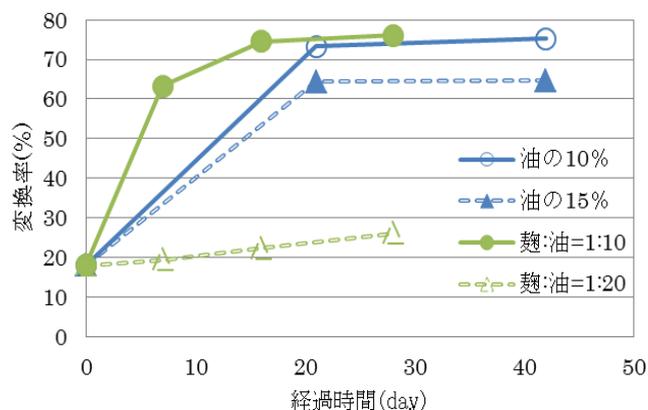


図-4 混合割合とメタノール添加量についてのメチルエステルへの変換率の推移

## 4. まとめ

本検討で得られた知見を以下に示す。

- 1) 麩の繰り返し使用では変換率の向上は確認されなかった。
- 2) 麩に対して油の比率が大きすぎるとBDF変換率が著しく低下した。
- 3) メタノール添加量は油に対し1:10で十分であった。

## 参考文献

- 1) 有坂綾美：微生物機能を活用した新しいバイオディーゼル燃料生成に関する研究，平成24年度土木学会中部支部研究発表(2013, 3)
- 2) 佐野 翼：麩化菌体を用いた高純度バイオディーゼル燃料生成に関する研究，平成24年度土木学会中部支部研究発表(2013, 3)