

# GB-1

# はいゆねんりょう つく 廃油燃料を作ろう

今回はバイオディーゼル燃料をより身近に感じてもらうために、簡易的な方法でバイオディーゼル燃料を作ってみようと思います。(この実験は非常に危険な薬品を多く使うので個人で行うのはさけてください。またこの実験を行いいかなる損害をうけても我々は一切の責任を負いません。)

材料 メタノール (純度99%) 水酸化ナトリウム 硫酸 (純度95%) 廃油

作り方.

- 1 廃油から余分なゴミなどを濾過して取り除きます。
- 2 廃油の中に入っている水分を取り除くために60度くらいに15分くらい加熱し、その後一日寝かせます。
- 3 油の固まりがすべて溶けてなくなるくらいまで加熱します。
- 4 純度99%以上のメタノールを油1Lに対して0.08MLメタノールが沸騰しない程度に温めた油に加えます。
- 5 油とメタノールを5分程度かき混ぜます。
- 6 油1Lに対して、純度95%の硫酸を1ML計り少しずつ加えます。
- 7 35度を保ちながら1時間攪拌し1時間たったらかねつをやめてもう1時間攪拌し、その後一晩寝かせます。
- 8 油1Lに対してメタノール0.12Lと水酸化ナトリウムを3.1~3.5g量りとりこの二つを混合します。
- 9 この混合物を半分8で作った混合物にくわえて5分攪拌します。
- 10 残りをある程度に暖めた混合物に加え攪拌します。
- 11 攪拌をやめてしばらくたつとグリセリンが沈殿するのですべて取り除きます。
- 12 10%リン酸を少量水に加え洗浄します。
- 13 水で3回ほど洗浄します。(水と混ぜてしばらく放置すると透明な液と濁った液に分離するので濁った液を取り除き再び洗浄します。)

なぜ薬品を加えると廃油が二つの液体に分離するのでしょうか。

廃油の中にメタノールを加えると水酸化ナトリウムを触媒として脂肪酸とグリセリンからなるエステルを脂肪酸とメタノールのエステルに変換するエステル交換反応が起こります。

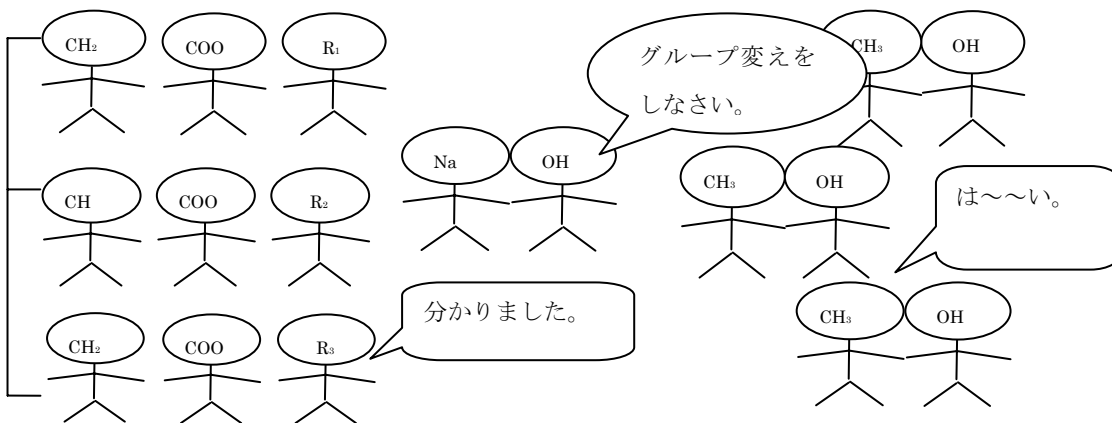


図1 廃油の中のエステルグループ

メタノールグループ

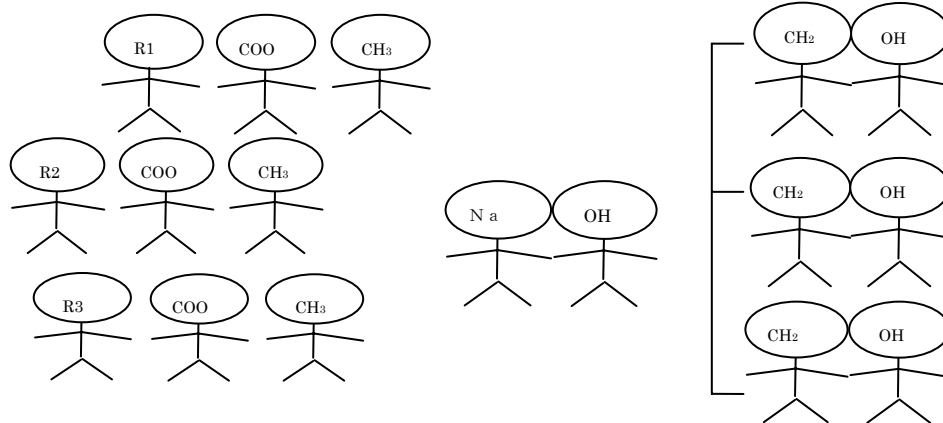


図2 バイオディーゼル燃料グループ グリセリングループ（底に沈む）

例えるなら一つのクラスの中にエステルグループと水酸化ナトリウムグループがあります。そこへ先生役の水酸化ナトリウムがやってきてグループ変えを指示します。もちろん水酸化ナトリウムは先生役なのでグループ変えを促すだけで自らグループの一員になることはありません。これがエステル交換反応です。そうして新しくできたのがバイオディーゼル燃料グループとグリセリングループです。グリセリングループは底に沈みバイオディーゼル燃料が残るわけです。

では油とバイオディーゼル燃料とは何が違うのでしょうか。

	パルチミン酸	ステアリン酸	オレイン酸	リノール酸	リノレン酸	
油	11.1	2.4	24.7	53.7	6.5	成分比 (%)
	C15H31	C17H35	C17H33	C17H31	C17H29	分子式(COOHは省略)

油とバイオディーゼル燃料のもっとも大きな違いは粘性です。粘性が高いとフィルターが詰まるなどの故障の原因になります。液体の粘性はその分子量（分子の一個あたりの相対的な重さ）に大きく影響されます。分子量が大きくなればなる程粘度は高くなります（例外も有ります）。まず反応前のエステルグループを見てみましょう。原子量（原子一個あたりの相対的な重さ）をC=12 O=16 H=1として考えると、なんと約1286.46です。しかし反応後のバイオディーゼル燃料グループは約430と大幅に減っていることが分かります。なぜ分子量が大きくなると粘度が大きくなるでしょう。それは分子量が大きくなるとその間に働く分子間力（分子同士が引き合う力）が強くなり分子同士の結集が強くなってしまいますからです。元々は分子量が大きいために粘性も大きかった油が反応を行うことで分子量が減少しその間に働く分子間力も減少し粘性も少なくなるわけです。この反応を行うことで動粘度（流動体の動きにくさ）も使用済み大豆油が約41.9mm<sup>2</sup>/s 軽油が約3.35mm<sup>2</sup>/sに対してバイオディーゼル燃料は約4.76mm<sup>2</sup>/sとより動粘度も軽油に近くなっていることが分かります。

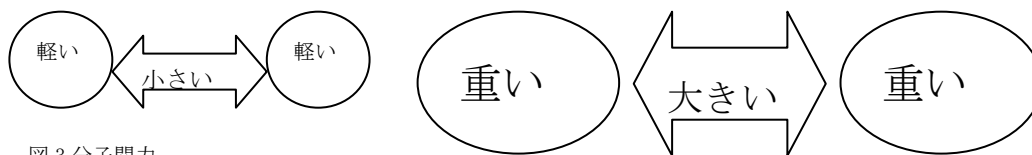


図3 分子間力

参考にしたホームページ バイオディーゼル燃料手作り企画「ジャーニー・トゥ・フォーエバー」

動植物リサイクル燃料ディーゼル機関の特性（湘南工科大学）