

第3回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

M・①1年 組 番 氏名

期日	令和元年 7月13日 (土)	テーマ	大学発の最先端技術を用いたバイオ燃料の合成実験
場所	南冥3F 化学室II	指導教官	東北大学大学院 工学研究科 教授 北川 尚美 先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

<材料>

- ① イオン交換樹脂 10g入りの大瓶
- ② エタノール 4g入りの小瓶
- ③ NaOH 0.3gとエタノール4g入りの小瓶
- ④ NaOH [食用油]・[廃食油]と書かれた空の大瓶
- ⑤ AVチェッカー 2枚 ⑥ pH試験紙 2枚
- ⑦ パラフィルム 10枚 ⑧ 手袋 4組
- ⑨ キムワイプ 1箱 ⑩ キムワイプ・ウェットティッシュ
- ⑪ イオン交換樹脂触媒と廃食油 100%反応済の大瓶
- ⑫ ナイロンメッシュ ⑬ 輪ゴム
- ⑭ バイオディーゼル (廃食油) と書かれた空の大瓶

<手順>

条件	触媒	原料油	アルコール
1	イオン交換樹脂	食用油	エタノール (4g)
2	イオン交換樹脂	廃食油	エタノール (4g)
3	水酸化ナトリウム	食用油	水酸化ナトリウム入りエタノール (4g)
4	水酸化ナトリウム	廃食油	水酸化ナトリウム入りエタノール (4g)
5	水酸化ナトリウム	食用油	エタノール(4g) + 水酸化ナトリウム入りエタノール(4g)

- ① 食用油・廃食油に含まれる分解物 [脂肪酸] の量を AVチェッカーを用いて測定する。
 - ② エタノールと水酸化ナトリウム入りエタノールのそれぞれについて pH試験紙を用いて pHを測定する。 [!] 手袋をすること
 - ③ 条件 1~5のそれぞれの瓶に 食用油 または 廃食油を 26g 入れる。
 - ④ 各アルコールを ③のそれぞれの瓶に入れ、ふたを締めよく振る。
* 条件5のみ、エタノール(低pH) ⇒ NaOH入り(高pH)の順に入れる。
 - ⑤ 反応液を観察する。
 - ⑥ パラフィルムを巻いて、条件番号を書く。
 - ⑦ 50℃の恒温振盪機にセットし、30分程度反応させる。
- ★ 反応物のモル比・触媒濃度を計算 ★ 反応後の各液を観察

<実験>

Point!

イオン交換樹脂と水酸化ナトリウムという2つの触媒を用いてバイオ燃料を合成し、その違いを原料油・アルコール量の違いなどから新たな触媒の利点を考える。

“イオン交換樹脂”は
東北大学で発見した新しい触媒!!

2

① 実験から解ったことや疑問点

手順

- ① よ) 食用油 - AV値 0.5
廃食油 - AV値 3
- ② よ) エタノール - pH 7
NaOH入りエタノール - pH 12

☆ 反応後の各液の様子

- 条件①と条件②
 - ・樹脂が沈んでいた。
 - ・よく振っても分離できなかった。
 - ・②のほうが色は濃い。

☆ モル数

油脂 26g / エタノール 4g / エタノール 8g
0.629 / 0.087 / 0.174

- 条件③と条件④
 - ・ゼリーのように固まった。
 - ・石けんができた。

• 条件⑤

- ・サラサラしたバイオ燃料ができた。
- ⇒ 実は“目に見えない成分が”
“懸濁液”といわれる

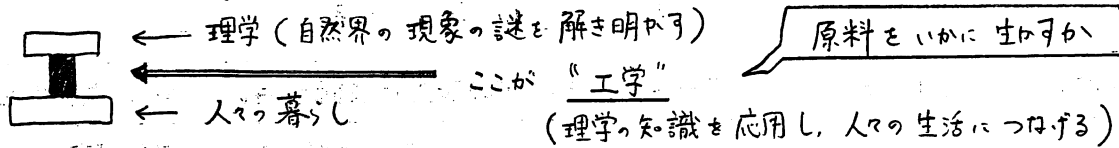
⇒ ①と②のように イオン交換樹脂を触媒として分離し取り出すほうが
⑤のために 水酸化ナトリウムを触媒として用いるよりも
繰り返し利用可能・燃料を抽出しやすい・効率的 という点で
優れている。

② 興味深かった点

• 1度使った油からでも、触媒を用いることでサラサラとしたバイオ燃料ができていくという点。

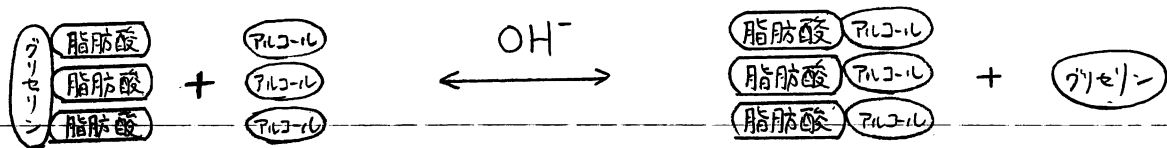
3. 講義メモ

<工学と理学>



<バイオ液体燃料> ⇒ 貯蔵・輸送可.

- バイオエタノール ... 糖・デンプン・セルロース / ガソリンに 10% 程度 入れられる.
- バイオディーゼル ... 植物油・動物油 / 軽油に 代替可能



- 失敗は成功のもと
- 「でたがばいじり」と勝手に思い込まない

4 感想

食用油や、一度使った廃食油から、「バイオ燃料」を取り出すことが実際にできたということだけでとても貴重な経験になったと思う。

これまでの「水酸化ナトリウム」を触媒として用いるよりも、北川教授が開発した「イオン交換樹脂」を触媒として用いることで、より環境に優しいバイオディーゼルが誕生しているのだと分かった。

今後、化石燃料の代替として一般的にバイオ燃料が用いられる日が来ることを楽しみにしたいと思う。