

第3回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

M・(T)3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)

〈準備〉 1) イオン交換樹脂 10gが入った大瓶, 2) エタノール 4gが入った小瓶, 3) NaOH 0.3gとエタノール 4gが入った小瓶, 4) NaOH (食用油) と記載された空の大瓶 5) AV チェッカー 2本, 6) pH 試験紙 2枚, 7) パラフィルム 10枚, 8) 手袋 3or4組, 9) キムワイブ 1箱, 10) キムタオル ウェットティッシュ など適宜, 11) イオン交換樹脂触媒で食用油を100%反応させた大瓶, 12) ナイロンメッシュ, 13) 輪ゴム 1つ, 14) バイオディーゼル (食用油) と記載された空の大瓶 (11)~(14) は途中配付

〈実験手順〉

実験番号	触媒	原料	アルコール
条件1	イオン交換樹脂	食用油	エタノール (4g)
条件2	イオン交換樹脂	廃食用油	エタノール (4g)
条件3	NaOH	食用油	NaOH入りエタノール (4g)
条件4	NaOH	廃食用油	NaOH入りエタノール (4g)
条件5	NaOH	食用油	NaOH入りエタノール (4g) + エタノール (4g)

1) 各条件共通
 ① 用意したビン、ボトル内の食用油、廃食用油に含まれる分解物 (脂肪酸) をAVチェッカー (測定・食用油) 青色, AV: 0 廃食用油) 黄緑色, AV: 2
 ② NaOH入りエタノールとエタノールの pH 測定
 ・NaOH入りエタノール) 青色, pH 12 ・エタノール) 黄色, pH 5
 2) イオン交換樹脂触媒を利用 (条件1, 条件2)
 ① 条件1, 2をつくる (ただし投入した原料は 26g まで、エタノールをカオエ蓋をし、しっかり閉めて良く振る。
 ② 反応液の観察) 条件1は黄色で条件2は茶褐色
 ③ パラフィルムを巻き蓋に条件番号をマジックで書く
 ④ 50℃の恒温振盪機で30分程度反応させる。
 3) 水酸化ナトリウム触媒を利用 (条件3, 4, 5)
 ① 条件3, 4, 5をつくる (ただし条件5においては、はじめにエタノールをカオエよく振って、次にNaOH入りエタノールを入れる)
 ② 反応液の観察) 条件3: 薄緑色, 条件4: 茶色, 条件5: 濃黄緑色
 (以下2)と同様に4行う。
 4) 反応物のモル比および触媒濃度の計算
 5) 反応後の各条件での反応液の観察: 全体的にさらさらした濃薄な液体。条件3では白い固体 (石けん) が混入。条件5では下層に黒色の液体 (アセ) 少量見られた。

2

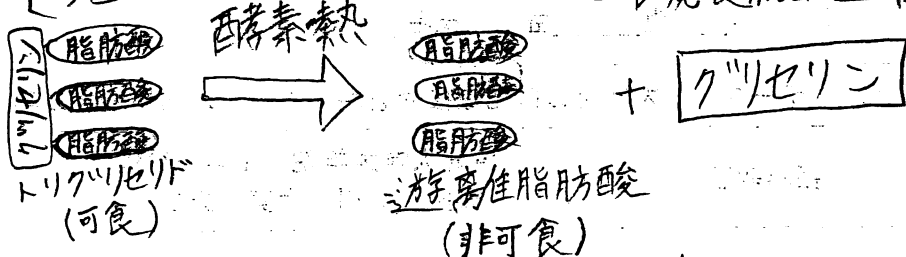
① 実験から解ったことや疑問点
 脂肪酸は触媒による反応により、バイオディーゼルが生成され
 沈殿物との分離も容易にできることが分かった。
 また、イオン交換樹脂の活用は
 他にないのか疑問がある。

② 興味深かった点
 イオン交換樹脂を触媒として利用することで、
 油質とエタノールの融解率が強くなり反応液の相状態が50℃で可能なことが
 興味が深かった。

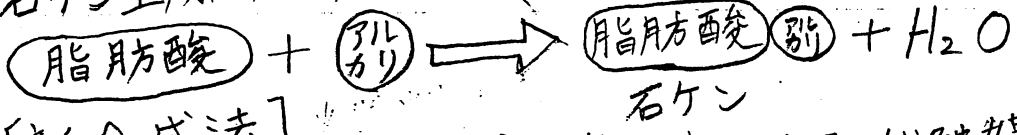
3 講義メモ

現行合成法

原料油: 油脂が酵や熱で分解され遊離脂肪酸となる。
 ⇒ 廃食用油は遊離脂肪酸を多く含む。

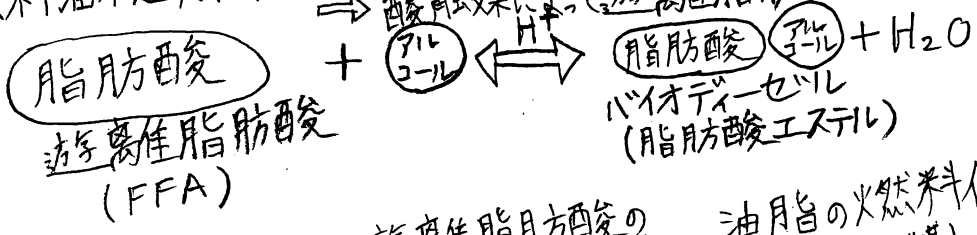


石ケン生成反応: 触媒アルカリと反応し石ケン生成



新合成法

火燃料品質向上: 石ケンを生成させない | 生成物中に混入しない | 固体アルカリ触媒が有効
 原料油不足解消: 油脂分解で生じた遊離脂肪酸の有効利用
 ⇒ 酸触媒による遊離脂肪酸をバイオディーゼルの原料に変換可能



原料油 (油脂 遊離脂肪酸) → 燃料化 (酸触媒) → 油脂の燃料化 (アルカリ触媒) → 燃料

4 感想

工学部の「工」の字は上の字「一」が理学部の担当する分野で新しい発見をすることで、下の字「工」が日々の生活であり中間の字「丨」が工学部が担当する分野で新発見を実用化することである。講義で聞いて理工学部に対するイメージが明確になり「ちらもすばらしい分野だ」と感じました。特にバイオ化学の分野は錬金術と呼ばれるほど価値の低いものを価値の高いものにするさらに人々の生活を向上させるとともに自然環境にも優しいものをつくりだすことに魅力を感じました。私も新材料について人々の安全環境への配慮の上で石研究して将来社会に役立つようなものをつくりたいと思いました。