

廃食用油を用いたバイオディーゼル燃料の合成と物性評価に関する研究

富山県立魚津工業高等学校 3年 情報環境科 化学工業コース 6班

1. 目的

事業系の廃食用油は、家畜飼料に利活用されている。一方、家庭からの排出先が分からない廃食用油は工業材料やバイオディーゼル燃料（BDF）などに利活用されている。しかし、魚津市では、廃食用油の回収は行われているが、BDFの利活用が進んでいない。そこで、本研究は、地域から排出された廃食用油からBDFを合成し、研究成果を発表することで環境保全活動につなげることを目的とする。

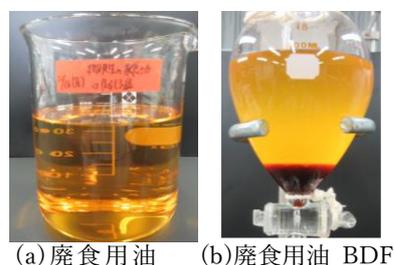
2. 実験

廃食用油のモデルとして、なたね油、大豆油、ごま油を使用した。また、廃食用油は地域から排出されたものを使用した。各食用油 200 mL に、水酸化ナトリウム 0.7 g とメタノール 40 mL を添加し、60°C、1 時間加熱して、エステル交換反応を行った。合成した BDF の物性は、赤外分光光度計（FT/IR-4700、日本分光）や粘弾性測定装置（Discovery HR-20、TA インスツルメント）を使い評価した。

3. 結果・考察

各種油にナトリウムメトキシドを添加して、BDF を合成した。精製後にゲル化する現象が見られたが、反応後 2 層に分離することを確認した。また、廃食用油は、食材の脂肪酸が混合するため、中和滴定でナトリウムの必要量を見積り、エステル交換反応を行った。その結果、図 1 に示すように、2 層に分離した。化学反応式より、BDF とグリセリンが生成することが考えられる。上層と下層を水面に滴下したところ、下層は水に馴染み、上層は油滴になった。したがって、上層に BDF、下層にグリセリンが生成したと考えられる。

さらに合成した BDF の物性を調べるために、赤外分光光度測定を行った。図 2 より、 3400cm^{-1} の鎖状炭化水素の吸収が BDF に確認できないことから、廃食用油から BDF が合成できたと考えた。また、粘弾性測定と密度測定の結果から動粘度を算出した。図 3 に示す通り、 $2\sim 3\text{m}^2/\text{s}$ となり、BDF 燃料として適合した材料であることが明らかとなった。その他、燃焼特性について検討したので、報告する。



(c) 60分反応後の様子

図 1 廃食用油のエステル交換反応

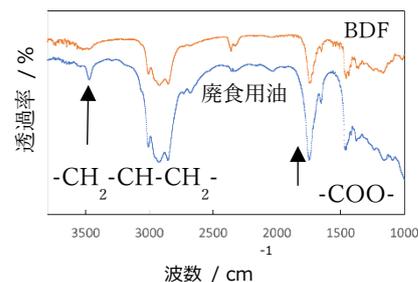


図 2 廃食用油の IR 測定の結果

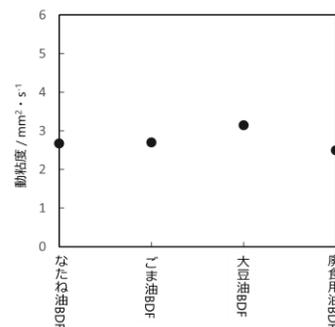


図 3 動粘度の結果