

バイオディーゼル油・水の乳化燃料の作製

小野寺正幸^{*}, 吉本康文^{**}, 山本慎也^{***}, 竹園 恵^{*},
戸田 清^{****}, 片岡 廣^{*****}

(平成17年10月31日受理)

Preparation of Emulsified Fuel Composed of Biodiesel Fuel and Water.

Masayuki Onodera^{*}, Yasufumi Yoshimoto^{**}, Shin-ya Yamamoto^{***},
Satoshi Takesono^{*}, Kiyoshi Toda^{****} and Hiroshi Kataoka^{*****}

This paper studied preparation of a stable emulsified fuel composed of biodiesel fuel and water. In the tested fifteen kinds of commercial surfactants, CRS-75 (Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd., Japan) was found to be suitable for preparation of emulsion of biodiesel fuel and water. This surfactant is a kind of polyglycerol fatty acid ester and is used in food processing. Biodiesel fuel and water were mixed with 1% (w/v) CRS-75 in a beaker using a stirrer. The viscosity of emulsified fuel was increased with increasing of the amount of adding water.

Key words: biodiesel fuel, water, emulsion, surfactant

1. はじめに

食品加工工場，レストラン並びに家庭から廃棄されるてんぷら油に代表される廃食用油を回収し，ディーゼル機関用燃料として再利用することは，近年の環境問題並びにエネルギー問題を考慮するならば，重要な研究課題の一つである．一方，ディーゼル機関から排出される窒素酸化物（NO_x）と粒子状排出物（すす）の低減，及び燃料消費率の改善もますます重要な研究課題となっている．

NO_xは良好な燃焼条件下において多量に生成し，燃料消費率および粒子状排出物と同時に低減することは困難である．しかしながら，直接噴射式ディーゼル機関に水乳化燃料を適用すると，吐煙濃度の増大を伴わず，NO_xの大幅な低減が可能であること，さらに適切な条件のもとでは燃料消費

^{*}物質生物システム工学科 助教授

^{**}機械制御システム工学科 教授

^{***}大学院工学研究科 大学院生

^{****}物質生物システム工学科 教授

^{*****}物質生物システム工学科 名誉教授

率の改善も同時に得られることが明らかにされた。¹⁻⁷⁾また、近年、廃食用油をメチルエステル化したバイオディーゼル油がディーゼル機関用の燃料として着目されている。

上記のような背景の中で、我々は、バイオディーゼル油と水との乳化燃料のディーゼル機関での燃焼特性を明らかにするため、バイオディーゼル油と水からなる安定な乳化燃料の作製を試みた。一般に、油と水からなる乳化燃料の作製には、界面活性剤の選定が重要な点となるが、試行錯誤によって最適な界面活性剤を選定せざるを得ないのが現状である。^{8,9)}そこで、本研究では、市販の界面活性剤の中からバイオディーゼル油と水との安定な乳化燃料の作製に適したものを選定し、乳化燃料の粘度特性について実験的に検討した。

2. 実験方法

2.1 界面活性剤

今回の実験に用いた市販の界面活性剤の種類を表1に示す。

表1 界面活性剤の種類

名称	会社名
S-2	三洋化成工業株式会社
CRS-75	阪本薬品工業株式会社
F-20w	第一工業製薬株式会社
F-70	同上
F-90	同上
F-110	同上
F-140	同上
F-160	同上
P-070	株式会社三菱化学フーズ
S-170	同上
S-370	同上
S-570	同上
S-770	同上
S-1570	同上
S-1670	同上

2.2 乳化方法と粘度測定

室温にて、バイオディーゼル油に表1の界面活性剤をバイオディーゼル油に対して1% (w/v)

添加し、十分にスターラーバーにて攪拌しながら、水を 30% (v/v) 添加した。そのまま 30 分間攪拌を継続し、攪拌終了後静置し、乳化状態を観察した。

粘度の測定は、回転粘度計 R-L 型 (東機産業株式会社製) を使用し、30 にて測定した。

3. 結果と考察

表 1 に示された界面活性剤の中で、バイオディーゼル油と水とからなる乳化燃料を作製したところ、図 1 に示すように CRS-75 で安定な乳化燃料が作製可能であった。CRS-75 以外の界面活性剤では攪拌終了後に分離し、安定な乳化燃料は作製されなかった。

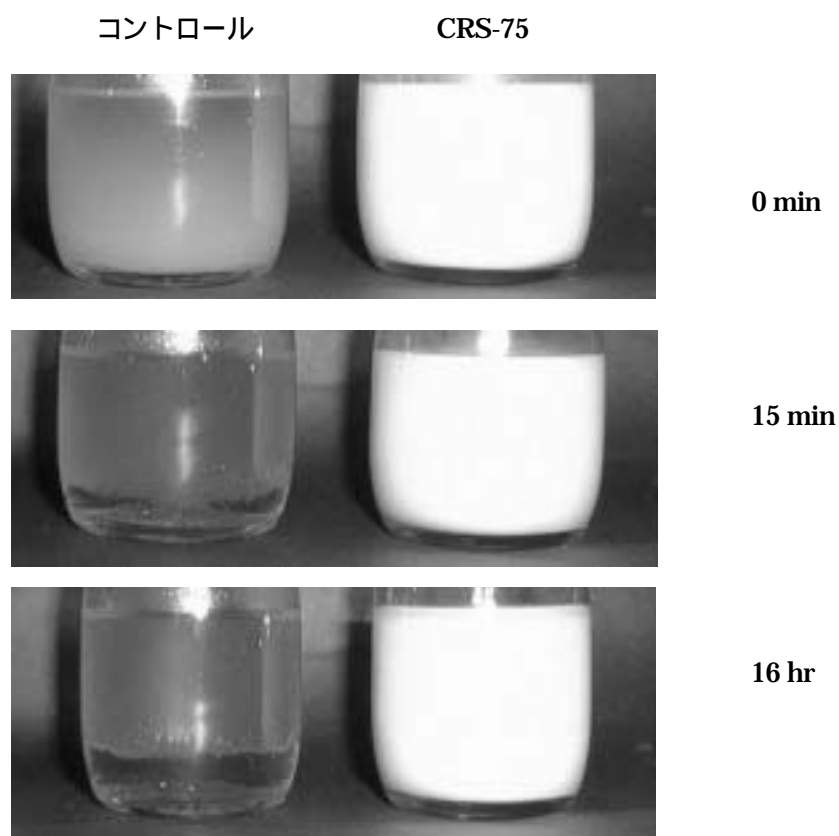


図 1. バイオディーゼル油と水との乳化状態

続いて、CRS-75 を使用して水の添加量をバイオディーゼル油に対して 100% (v/v) 増大させたところ、100% (v/v) 添加 (バイオディーゼル油 : 水 = 1 : 1) においても安定な乳化燃料の作製が可能であった。

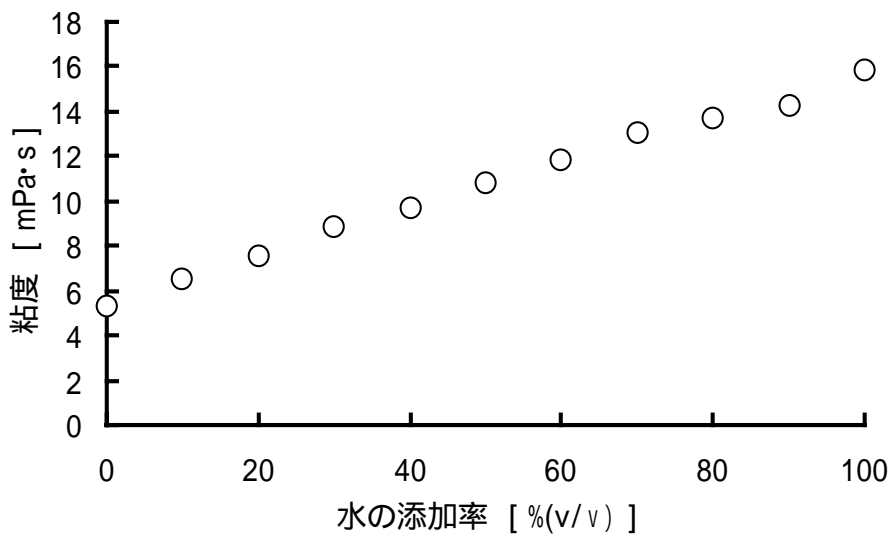


図2 . 異なった水の添加率での燃料の粘度

それぞれの水添加率での粘度特性を図2に示す。バイオディーゼル油と水からなる乳化燃料の粘度の値は、水の添加率の増加に伴って増大し、100%(v/v)添加においても20 mPa・s未満であり、既存の小型ディーゼル機関に対しても燃料として用いることが可能と思われる。

謝辞

本研究において、ご助言賜りました株式会社ブルボンの南場充氏に感謝いたします。

文献

- 1) M. Tsukahara, T. Murayama and Y. Yoshimoto, *Bulletin of the JSME*, 25-202, 612 (1982).
- 2) 塚原・村山・宮本・吉本, 日本機械学会論文集 (B編), 48巻 426号, 381 (1982).
- 3) M. Tsukahara, Y. Yoshimoto and T. Murayama, *SAE Trans.*, 98, 777 (1990).
- 4) M. Tsukahara, Y. Yoshimoto and T. Murayama, *SAE Trans.*, 98, 1795 (1990).
- 5) 吉本・塚原, 日本船用機関学会誌, 28巻 3号, 228 (1993).
- 6) Y. Yoshimoto, M. Tsukahara and T. Kuramoto, *SAE Paper*, 962022 (1996).
- 7) 吉本・塚原, 新潟工科大学紀要, 2号, 1 (1997).
- 8) 黒崎・八木, 油脂化学入門 産業図書 (1995).
- 9) 森山, 分散・凝集の化学 産業図書 (1995).