

G314

高電圧印加場を用いたバイオディーゼル燃料精製技術の開発

(鹿大・工)○(学)吉田 哲郎・大林 慶一・(正)高梨 啓和※・中島 常憲・(正)大木 章・(正)甲斐 敬美
(ナトコジャパン)丸山 守人・伊庭 誠・舟川 知也

1. はじめに

バイオディーゼル燃料(BDF)の一般的な製造方法は、油脂にアルカリ触媒を加えてエステル交換する方法である。この方法では、生成したBDF中にアルカリ触媒や副生したグリセリンなどの不純物が含まれる。これら不純物は、JIS K 2390で規格化されており、BDFを使用するためにはこの規格を満たす必要がある。通常は、BDFの40~300%の温水を用いた水洗が行われており、大量の廃水が発生する。しかし、BDF中に含まれる不純物の水への分配係数は大きく、水使用量は削減可能と考えられる。

そこで本研究では、BDF-水系におけるナトリウムの分配係数を求め、BDF精製時に必要な水の量を算出した。また、高電圧を印加して油水分離を行い、ナトリウムを除去した。

2. 実験

2-1 分配係数の算出

ナタネ油を原料として、ナトリウムメトキドを用いたアルカリ触媒法でエステル交換反応を行った。反応終了後、グリセリンを重力分離した粗製BDFを準備した。粗製BDFと純水とを混合した。分相後、油相中のナトリウム濃度をフレイム原子吸光分光光度計で測定した。

2-2 電圧印加処理実験

粗製BDFに純水を1.5vol%添加し、エマルジョンを得た。得られたエマルジョンに電圧を印加することによってエマルジョンを破壊して精製した。精製前後におけるBDF中のナトリウム濃度を測定した。

3. 結果と考察

3-1 分配係数の算出

実験結果を図1に示す。水相中のナトリウム濃度はマスバランスから算出した。BDF-水系におけるナトリウムの分配係数を式1に従って求めた。

$$D = C_w / C_o \quad \text{式 1}$$

ここで、 D はナトリウムの分配係数[-]、 C_w は水相中のナトリウム濃度[mM]、 C_o は油相中のナトリウム濃度[mM]を示す。図1に示すように、 C_w と C_o の間に直線関係が認められた。この回帰直線の勾配より、BDF-水系におけるナトリウムの分配係数は620と決定された。

得られた分配係数より、1段階抽出操作時における必要な水添加量を求め、図2に示した。図中の $C_f=2, 3, 5$ mg/kgは、それぞれ抽出後のナトリウム濃度を示す。JIS規格(ナトリウム濃度 5 mg/kg以下)を満たすために必

要な水の量は、粗製BDF中のナトリウム初濃度が15mg/kgであった場合、粗製BDFの体積の0.3%であった。この水必要量は従来の精製プロセスで用いられている水量の130分の1から1,000分の1の量であった。

3-2 高電圧印加処理実験

高電圧印加処理実験の結果を表1に示す。表1に示すように、水添加量1.5vol%で十分に精製可能であることが確認された。なお、本実験結果から推定される分配係数は、3-1で求めた値よりも大きかったことから、分配係数が共存物質の影響を受けることが予想される。
謝辞 本研究は、独立行政法人 科学技術振興機構 重点地域研究開発推進プログラム(育成研究)「高速無廃水型バイオディーゼル燃料製造装置の開発」の支援を受け実施された。ここに記して謝意を表す。

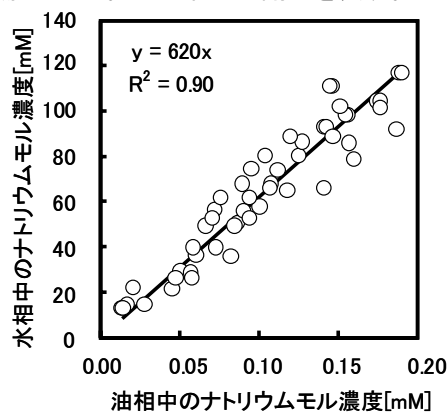


図1 BDF-水系におけるナトリウムの分配係数

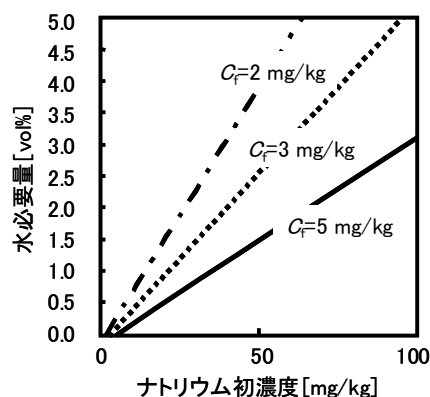


図2 1段階抽出時の水必要量

表1 粗製BDF中および精製後のナトリウム濃度

Item	Sodium [mg/kg]				
	Sample1	Sample2	Sample3	Sample4	Sample5
Crude BDF	43.6	35.9	33.7	15.5	15.3
Demulsified	1.32	0.64	0.63	0.32	0.25
JIS K 2390	5.0				

※e-mail: takanashi@be.kagoshima-u.ac.jp