

# 第1世代バイオディーゼル燃料（BDF）の高效率精製技術の開発

育成研究：JSTイノベーションサテライト宮崎 平成20年度採択課題  
「高速無廃水型バイオディーゼル燃料製造装置の開発」

代表研究者：鹿兒島大学 大学院理工学研究科 化学生命工学科 准教授 高梨啓和



## ■ 研究概要

欧米で広く利用が進んでいる第1世代バイオディーゼル燃料（BDF）を高效率で精製する技術を開発した。合成されたBDFは、温水洗浄により不純物が除去された後に使用される。既存の技術では、合成したBDFの40~100%程度の温水を用いて洗浄されているが、本技術では、これを1%まで削減することに成功した。水使用量の削減は、BDF製造プロセスの省エネルギー化に貢献する。

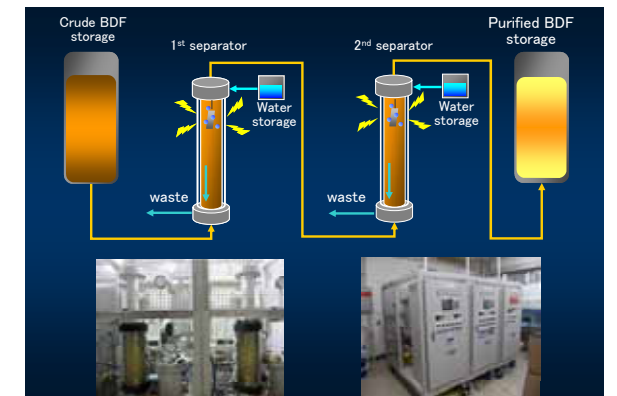
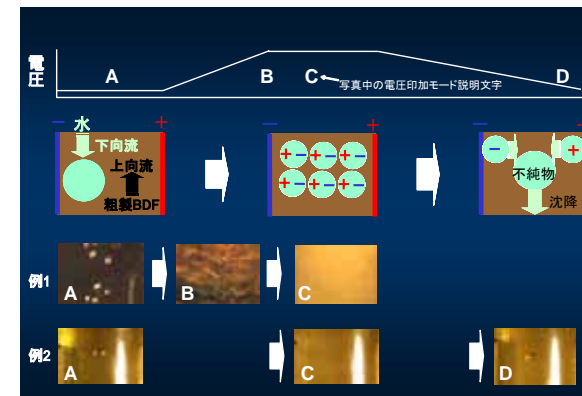
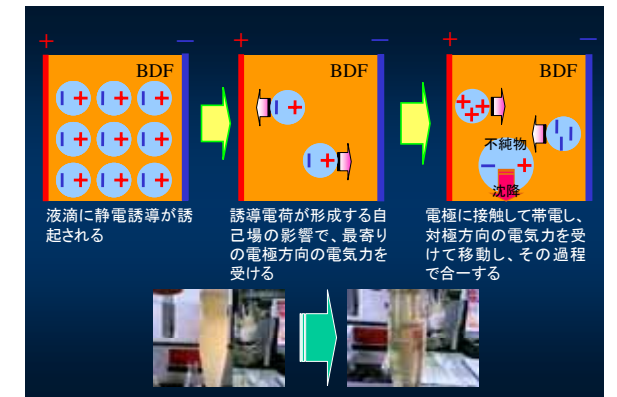
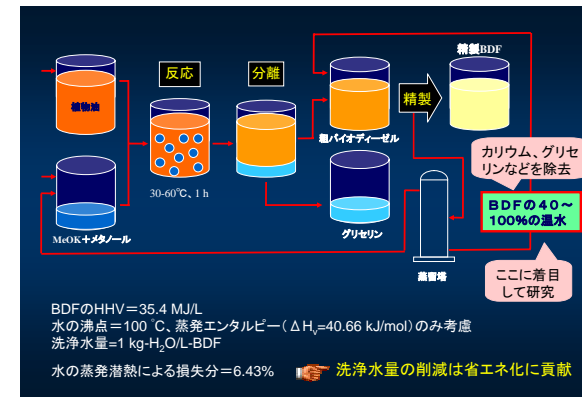
## ■ 研究内容、研究成果

迅速な精製と使用水量の削減を達成するために、電場を用いた乳化・解乳化技術に着目した。乳化により、エマルジョンが有する広いBDF/水界面積を活用してBDFから水への不純物の迅速な抽出を実現した。電場を用いることにより、迅速な解乳化と水使用量の最少化を実現した。さらに、電界強度などの運転条件を検討することにより、可動部を有せず乳化・解乳化を連続的に行うことに成功した。これらの成果に基づき、連続精製装置を設計・試作して、精製速度や必要水量などを検討した。検討は、欧米や日本におけるBDFの品質規格であるASTM D6571、EN14214やJIS K 2390に規定されており、水洗による精製の対象となるメタノール（BDF合成時の副資材）グリセリン（BDF合成反応の副生物）およびアルカリ金属（BDF合成反応の触媒）を除去対象物質として行われた。その結果、工場一カ所あたりの世界的なBDF生産規模から考えられる、必要な精製速度を十分に得ることに成功した。また、BDF品質規格値の1/5~1/10まで精製するのに必要な水量は、BDFの体積に対して1%で十分であった。これらの検討に加えて、精製機構、理論的な水必要量、BDF合成条件、合成後のBDFの粗精製などについても検討し、プロセス全体に対して検討を行った。その結果、プロセス全体の高速化に成功した。世界的に見て主に用いられている触媒は2種類であり、本技術は両方の触媒の使用に対して有効であった。また、電場の代わりに熱エネルギーによる解乳化方式の検討も行った。

電場を形成するためのトランスフォーマー部の消費電力量を測定した結果、本技術の消費電力原単位は2.04 kWh/m<sup>3</sup>-BDFであり、BDFのモデル物質であるオレイン酸メチルの高位発熱量（HHV）に対する比率は0.0209%となり、省エネルギー型の技術であった。また、電気料金を11円/kWh、製造されるBDFの売価を100円/Lと仮定すると、電気代がBDF販売価格に占める割合は0.0224%と低コストであった。本技術は、既存の第1世代BDF製造プロセスにおける洗浄工程を置換することが可能と考えられ、設置コストの減価償却期間が短いと期待される。

## ■ 今後の展開、将来の展望

平成25年度の国内事業化（改良型BDF製造装置の市場投入）に向けて、株式会社南光では、今後も製品の設計と試運転などを実施する予定である。また、キャメロンジャパン株式会社と鹿兒島大学では、国外事業化（精製プラントの納入）に向けて、平成24年度以降に長時間運転、負荷変動への対応性確認、異種原料への対応性確認などを実施することを希望している。このためには、東南アジア諸国等における第1世代BDF製造工場で本技術の連続実験装置を稼働させることが必須であり、そのための予算獲得を希望している。



粗製BDF中の不純物濃度			
Run No.	1	2	3
カリウム[mg/kg]	-	75.1	164
ナトリウム[mg/kg]	29.7	-	-
メタノール [mass%]	0.400	0.122	0.0815
グリセリン[mass%]	0.0505	0.0508	0.158
水分[mass%]	0.1338	0.1037	0.1115

疑似定常状態における精製BDF中の不純物濃度				
Run No.	1	2	3	STD
アルカリ金属 [mg/kg]	<0.9	<0.9	<0.9	5
メタノール [mass%]	未測定	0.0702	0.0484	0.2
グリセリン[mass%]	未測定	0.00276	0.00385	0.02
水分[mass%]	0.1850	0.2442	0.2086	0.05

図5 電場型連続精製装置による連続精製実験結果の例



## ■ 研究体制

- ◆ 代表研究者  
鹿兒島大学 大学院理工学研究科 化学生命工学科 准教授 高梨啓和
- ◆ 研究者  
甲斐敬美（鹿兒島大学）
- ◆ 共同研究機関  
株式会社南光、キャメロンジャパン株式会社

## ■ 研究期間

平成21年4月 ~ 平成23年3月