

超臨界法によるバイオディーゼル燃料の実用化開発

○高橋 収^{*1)}、最上 要^{*1)}、野口 典久^{*1)}、早藤 茂人^{*1)}

■キーワード 超臨界、バイオディーゼル、BDF、商業プラント

1. 当社開発の超臨界 BDF 製造技術をライセンスした米国企業において、商業プラント建設が進行中
2. 超臨界法は、動物油脂など低品質の原料を BDF 化可能である
3. 本技術の改良として、二段法と触媒の検討を進めている

■はじめに

温暖化ガス排出抑制を目的として、再生可能なバイオマス由来の燃料利用が世界中で進められている。我が国ではバイオディーゼル燃料（BDF）が軽油に混合利用されているが、混合割合は極めて低い。これは国内にバイオ燃料の原料が乏しく、かつ原料となる廃食用油の回収コストが大きいためである。したがって、優れた技術を開発した場合、それを国内に適用するだけでなく、海外に視野を広げた展開が重要となる。ここでは、当社で開発した超臨界法 BDF の概要とそれが米国企業にライセンスされ商業プラントの建設にまで至ったこと、さらに最近の開発状況について報告する。

■検討状況

(1) 超臨界 BDF 技術の開発

当社の開発は創業者が京都大学大学院で BDF の研究を開始した 1992 年に遡る。BDF は、植物油とメタノールからアルカリ触媒を用いるエステル交換反応により脂肪酸メチルエステルとして得られるが、遊離脂肪酸量の多い低質原料の場合、アルカリ触媒は低収率で使用できない。そのため酸触媒法が用いられるが、水分の影響を強く受ける。これに対して超臨界メタノール法は図 1、2 に示すように、これらの欠点がない優れた方法となる。

当社は、2001 年と 2006 年に超臨界 BDF の基本特許を米国で取得し、その特許技術を 2011 年に米国オハイオ州の企業に技術ライセンスした。以降該社では商業プラントの設計を行い、昨年にはイリノイ州の企業に商業プラントを納入することが決定し、現在その建設が進められている。図 3 にはそのプラントと同型の写真を示す。このプラントの生産能力は 5 百万ガロン（約 1.9 万 kL）/ 年で、無触媒、1 段法により BDF が生産される。当面はコーン油を原料として使用するが、将来的には遊離脂肪酸 100%原料も使用可能な設計となっている。

(2) 改良研究

現在は、超臨界法の一層のコストダウンを目的として、低温低压での操作が可能な二段法の検討を行っている。二段法とは、原料油脂を加水分解により脂肪酸とグリセリンとし、得られた脂肪酸をメタノールによりエステル化する。これにより、一段法では 300℃以上の温度が必要であったものが、二段法では 200℃台で反応が進行することを確認した。今回は反応条件の影響や触媒の効果について発表する。

■今後の展開

- (1) 米国での商業プラント第 1 号機に続き、2 号機以降の商業化に繋がる活動の展開
- (2) 低コスト条件の検討
- (3) 原料多様化の検討

参考文献

[1] <http://www.patriotrenewablefuels.com/?p=2227> より

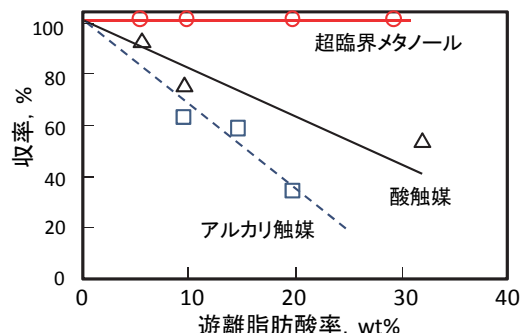


図 1. 遊離脂肪酸含有率の影響

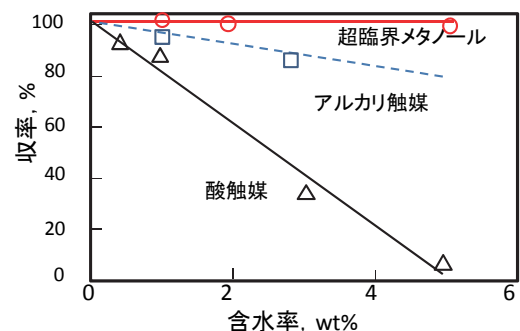


図 2. 水分含有率の影響



図 3. BDF 商業プラント写真^[1]

*1) 創イノベーション株式会社