

平成 18 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 三井造船株式会社

研究リーダー所属機関名： 東京工業大学

課題名： 新規触媒によるバイオディーゼル製造プロセスの開発

1. 顕在化ステージの目的

現在普及しているアルカリ触媒プロセスでは、原料油脂中の遊離脂肪酸の分離、合成されたバイオディーゼルの洗浄、廃触媒(水酸化アルカリ)の処理が必要で、これに要する設備費、エネルギーコストの低減が問題である。本研究では、遊離脂肪酸のエステル化及び油脂のエステル交換反応を効率的に行なうため、固体酸触媒をベースに、植物性粗油から同一反応場でバイオディーゼルの製造し、なおかつ、プロダクトの分離・精製を大幅に簡素化可能となる高効率なプロセスの構築に向け、固体酸触媒の特長を明らかにすることを目的とする。

2. 成果の概要

○大学の研究成果

欧米では大豆等の作物を圧搾して得た粗油(油脂と遊離高級脂肪酸の混合物)を原料として大量のバイオディーゼルの製造しているが、粗油中の遊離脂肪酸のエステル化がバイオディーゼルの高効率生産の障壁となっている。これを硫酸等の液体酸でエステル化することは容易であるが、反応後の液体酸の分離に大きなエネルギーが必要となる。本研究は硫酸の 50% の触媒活性で高級脂肪酸をバイオディーゼルに変換し、また、既存固体酸触媒に比べて3 倍以上の触媒活性で油脂からバイオディーゼルの生成するカーボン系固体酸触媒の構築に成功した。この成果はカーボン系固体酸触媒を用いて高級脂肪酸と油脂の混合物である植物性粗油から 1 段階でバイオディーゼルの製造できることを示唆している。

○企業の研究成果

カーボン系固体酸触媒反応では、現在主流のアルカリ法では含有率に制限を受ける、原料油中の遊離脂肪酸は、エステル化反応により容易に BDF 成分に転換し、同時に通常は原料油の主成分であるトリグリセライドのエステル交換反応が阻害されずに進行することを確認した。実験ではパーム原油に遊離脂肪酸を加え同濃度を最大 75wt%まで変化させたところ、反応温度 150 において BDF 生成率は 83 から 93%まで上昇した。従って、本固体酸触媒を用いる反応プロセスは、原料油脂の前処理が不要となるだけでなく、供給原料油の対象が広がるなどの大きなメリットを有する。

また、生成した BDF 中のトリグリセライド濃度は、反応温度 160 にて 0.19wt%、反応温度 180 で 0.05wt%以下であった。

3. 総合所見

カーボン系固体酸触媒を用いて遊離脂肪酸分離の必要がない BDF 製造法確立の目処を得た。工業化に至る問題点を明らかにしているが、経済的な面で課題があり、それに対処する実用化計画は描き切れていない。