

平成 20 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： 日本バイリーン株式会社

研究リーダー所属機関名： 九州大学

課題名：高活性化リパーゼを包括するエレクトロスピンニングナノ繊維不織布を用いた連続的バイオディーゼル燃料生産用反応膜の開発

1. 顕在化ステージの目的

環境問題への対応から、カーボンニュートラルなバイオディーゼル燃料の低価格かつ環境負荷の少ない製造法の開発が続けられている。現在主流の方法は、油脂にメタノールと塩基性触媒を加えてエステル交換反応を行うアルカリ触媒法であるが、精製段階でアルカリ触媒の除去工程が必要などの問題をいくつか抱えている。これらの解決方法として、リパーゼ酵素法が提案されているがコストや反応速度の低さが問題である。九州大学の境らは、静電紡糸法により得られるナノ繊維中に、高活性状態で酵素リパーゼを包括する技術を有している。今回、リパーゼ包括固定化ナノ繊維不織布が、バイオディーゼル燃料生産に利用可能であるかどうかを検証する。

2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

大学の研究成果

植物油とアルコールから酵素リパーゼを用いてバイオディーゼルを生産するための酵素固定化担体としてエレクトロスピンニング法により得られるファイバーを利用することの有用性を評価する検討を行った。反応系内の水分濃度やファイバーの物性がリパーゼの触媒活性に与える影響を明らかにすることができ、既存のアルカリ触媒法に対して工業的に利用可能となる目安とした目標値の 60% の値を達成することができた。一方、反応時のファイバーの安定性ならびにファイバーの紡糸に関わる生産性を考慮すると、当初予定していたポリビニルアルコールファイバーよりもポリアクリロニトリルやシリカガラスファイバーの方が有用であることが分かった。

企業の研究成果

バイオディーゼル油製造のためのリパーゼ酵素の担持体として、エレクトロスピンニング不織布の構造最適化および新規なポリマーの紡糸の検討を行った。ゾルゲル法によるシリカナノファイバーについて検討の結果、繊維径 500 ~ 800nm、空隙率 95% 以上の均一な孔径構造を有する低密度不織布の作成に成功した。本構造体については酵素活性が現行の 1.5 ~ 2 倍程度向上すればアルカリ触媒法より優れるプロセスになりうる可能性が確かめられた。酵素担持用のポリマーに関しては、ポリアクリロニトリルについて検討し、高い酵素活性を持った繊維径数百 nm のナノファイバーができることが分かった。

3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。挑戦的目標設定であった事もあり、当初目標到達には至っていないが、ナノファイバーへの酵素包括技術に関する基盤技術開発に一定の成果が得られた。また、他の酵素反応プロセスへの適用可能性も示された。