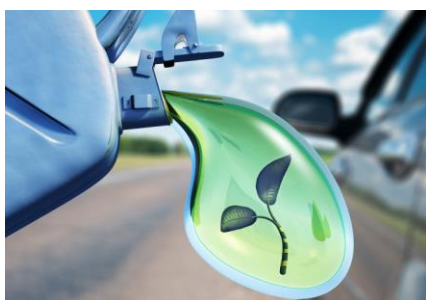


【新エネルギー分野(バイオマス)】

仮訳

安価で効率的なバイオ燃料製造の可能性を開く新しいメンブレン (英国)

2020年11月19日



科学者たちは、輸送で化石燃料に代わるコスト効率の高いバイオ燃料抽出法を開発した。

再生可能な有機物から作るバイオ燃料は、航空・輸送産業で化石燃料に代わるグリーンな代替燃料として大きな可能性を有している。しかし、これまで輸送や発電で商業利用されてはいるが、石油系燃料の約2倍と高価格なため、現在大規模な利用には至っていない。

バイオ燃料は、バイオマスの発酵を通じた燃料グレードのバイオブタノールを抽出する従来の変換プロセスがエネルギー集約的で低収率なため、石油やディーゼル燃料より高価だ。

この度、インペリアル・カレッジ・ロンドンのLivingston 研究室は、バイオ燃料の製造方法を大改革する可能性のある新しい解決策を開発し、航空・輸送産業におけるバイオ燃料の広範な利用に道を開いた。

同研究室は、bp(The British Petroleum Company plc)と共同で、従来プロセスの25%を下回るエネルギー量で、99.5%以上の純度のバイオ燃料を従来の10倍多く製造する膜ベースの抽出システムを開発した。

本研究は「Energy & Environmental Science」誌に掲載されている。

「バイオ燃料は高価なため、通常は石油やディーゼル燃料と混合して『さらに進化』させます。私たちの新技術は、バイオ燃料のコスト削減に貢献し、最終的には航空・輸送産業で化石燃料を代替できる可能性があります。これは環境にとってさらに良いことであり、皆で取り組んでいます。」と、本論文主執筆者であるインペリアル・カレッジ・ロンドンの化学工学科教授のAndrew Livingston氏は言う。

超薄膜

一般的にバイオ燃料は、炭素排出量を削減し、気候変動への影響を緩和する上で、重要な役割を担うとされている。バイオ燃料は、生成時に使用するバイオマスの種類のため、バイオディーゼルに比べ、CO₂と微粒子の正味排出量を最大80%削減でき、よりサステナブルだ。

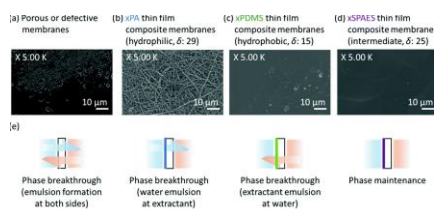
バイオ燃料は、バイオマスの廃棄物を発酵させ、抽出溶媒を使用して発酵液から燃料を回収して製造する。しかし、バイオ燃料も抽出溶媒も発酵液中に必須な微生物に対して有害なため、燃料製造が阻害され、エネルギー消費量が増加する。

インペリアル・カレッジ・ロンドンの同研究室では、数種類の薄膜複合メンブレンの性能を調査し、抽出溶媒と水の移動をブロックしてバイオ燃料のみを移動させるものを特定した。その結果、これが微生物を保護して燃料製造を継続させ、従来技術の10倍の生産性を達成させることが分かった。

研究者らは、最適な移動条件をさらに微調整するために、同メンブレンを3種類の抽出溶媒と組み合わせて試験した。そして、2-エチル-1-ヘキサノール抽出溶媒が5倍速い回収率を提示し、同プロセスのエネルギー使用量が従来の回収システムの1/4以下に低減することを見出した。

「この超薄膜と高効率の抽出溶媒を組み合わせることで、バイオ燃料の生産コストが大幅に削減でき、これはバイオ燃料全体のコスト低減への重要なステップです。」と、共著者で化学工学科リサーチ・アソシエートの Ji Hoon Kim 氏は言う。

サステナブルな選択肢



バイオ燃料は、環境への影響がより少ないことに加え、電池のような他の再生可能エネルギー技術の航空や長距離輸送での利用に障壁となっているエネルギー容量や貯蔵の課題にも対処できる。

様々な種類のバイオ燃料メンブレン

低エタノール配合のバイオ燃料のもう1つの利点は、従来型の燃焼エンジンの大部分がこの種の燃料を使用できるようにすでに装備されていることである。しかし、商業用に大量導入するには、コスト面でより魅力的にしなければならないという課題も残る。

次のステップ

現在、Livingston研究室では、研究成果の予備研究もしくは大規模研究を実施して同技術を検証し、メンブレンの調整と固定化した微生物による連続回収により、同技術をさらに高度化させることを目指している。

本研究には、bp International Centre for Advanced Materials (bp ICAM)が資金を提供した。

Ji Hoon Kim氏、Marcus Cook氏、Ludmila Peeva氏、Jet Yeo氏、Leslie W. Bolton氏、Young Moo Lee氏、Andrew G. Livingston氏共著 “Low energy intensity production of fuel-grade bio-butanol enabled by membrane-based extraction” は、2020年10月24日発行の「Energy & Environmental Science」誌に掲載された。

メイン画像提供：Shutterstock

本文中画像提供：Livingston Group, Imperial College London

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター）

出典：本資料は、インペリアル・カレッジ・ロンドンの以下の記事を翻訳したものである。

“New membrane could pave way for cheap, efficiently made biofuels”

(<https://www.imperial.ac.uk/news/209053/new-membrane-could-pave-cheap-efficiently/>)

(Reprinted with permission of the Imperial College London.)