

【バイオテクノロジー分野】

仮訳

環境に優しいバイオプラスチックを作る「プラグイン」手法（米国）
農業副産物が環境に優しい生分解性プラスチック生産に役立つ

2021年6月28日

テキサス A&M 大学アグリライフ研究所の科学者が新たに発表した研究によると、石油由来ではなく生物学的物質由来の生分解性プラスチックであるバイオプラスチックは、トウモロコシの刈り株、草やメスキート（マメ科の低木）等、農産物の副産物から、環境に優しく経済的な方法で製造できるという。

この新アプローチには、バイオリファイナリー用のシンプルな調整、「プラグイン」プリコンディショニングプロセスが関与している、とアグリライフ研究所の科学者で、テキサス A&M 大学農業・生命科学学部植物病理学科の合成生物学・再生可能生成物部門長の、Joshua Yuan 教授は言う。このような「プラグイン」技術は、食品のパッケージングやその他の日用品で使用されるバイオプラスチックの主要な構成要素であり、サステナブルで費用対効果が高いリグニンの最適化を可能にする。



バイオエネルギーとなるソルガムを、カレッジステーション近くで収穫しているところ。

画像提供: Texas A&M AgriLife

240 万米ドルの本プロジェクトには、米国エネルギー省(DOE)のエネルギー効率・再生可能エネルギー局(EERE)バイオエネルギー技術室(BETO)が資金を提供した。本研究は、「Nature Communications」誌に最近掲載された。

Yuan 氏と共同研究者らは、次の研究フェーズへの追加的な資金を要請している。

適用可能なプロセス

リグニンの効率的な抽出と利用は、バイオリファイナリーにとって大きな課題であると、Yuan 氏は言う。

「私たちのプロセスでは、従来の 5 種類の前処理技術を改変し、バイオ燃料とバイオプラスチックを同時に低コストで生産します。」



Joshua Yuan 氏 (Ph.D.)

画像提供: Texas A&M AgriLife

Yuan 氏の研究は、リグニンの高効率な抽出法を調査した過去の研究に基づいている。

「リグニンのプラグイン・プリコンディショニングプロセス (plug-in preconditioning processes of lignin: PIPOL)」というこの新手法は、既存のバイオリファイナリーに直接導入でき、法外なコストはかからないと、Yuan 氏は言う。PIPOL は、リグニンの溶解、調整および発酵を統合してエネルギーに変換し、バイオリファイナリー設計に容易に適応できるように設計されている。

バイオエコノミーは「米国連邦政府の優先事項」

米国科学技術政策局(OSTP)は、バイオエコノミーのインフラ、イノベーション、製品、技術やデータを米国の経済成長の増進に示していることから、バイオエコノミーとバイオマニュファクチャリング部門は米国連邦政府の優先事項であると、Yuan 氏は言う。



バイオエコノミーは約 285,000 人の (米国) 雇用を支え、年間 480 億米ドルの収入を産出している。

「生分解性プラスチック使用の成長と普及には、イノベーションが鍵となります。リグノセルロース系バイオリファイナリーの商業化を妨げる要因は、バイオマスによる付加価値製品が限られていること、リグニンを使用した代替製品の不足や、一次産品としてのエタノールの全体的な低産出量にあります。」と、同氏は言う。「この最近の成果は、これらいくつかの課題の克服に、大きく貢献するでしょう。」

飼料作物とのハイブリッドで生成した新しいバイオエネルギーは、より経済的で環境に優しい方法でのバイオプラスチック製造の原料として使用できる。画像提供: Kay Ledbetter, Texas A&M AgriLife

Yuan 氏はまた、本研究が環境に優しい側面を持つことを強調した。

「現在、年間 3 億トン以上のプラスチックが生産されています。」と、同氏は言う。「これらを生分解性プラスチックに置き換えることは、重要です。本研究は、トウモロコシ、草や木材のような一般的な農業廃棄物から、バイオプラスチックを生産する道筋を提供するものです。」

「本研究は産業的にも極めて意義があり、バイオリファイナリーとポリマー産業が、より高効率で経済的な機会の獲得に必ず寄与すると、私たちは考えています。」

農業副産物の役割

同校のアグリライフ研究所と 農業・生命科学学部は、環境問題に科学を通じて解決策を模索する、というコミットメントを共有しており、過去の研究ではすでに、メスキートや高トン数のソルガム等のサステナブルな材料がバイオ燃料生産の原料として利用できることを発表している。

トウモロコシの刈り株や草などの農業副産物は、バイオ燃料プラントの代替原料になると、Yuan 氏は言う。これらは農家のみならず、収穫した原料や副産物の作物をリファイナリーの操業用に輸送する輸送部門にとっても、新たな収入源となり得る。

「リグノセルロース系バイオリファイナリー由来のバイオプラスチックは、経済的により有益であり、農業廃棄物を利用した生分解性プラスチックの生産に新しい道を開くということを、本研究で示しました。」と、Yuan 氏は言う。「この発見により、化石燃料や非分解性プラスチックを再生可能エネルギーや生分解性プラスチックに代替し、地球規模の気候変動を緩和させることが期待できるでしょう。」

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター）

出典：本資料は、米国・テキサスA&M大学の以下の記事を翻訳したものである。

“Plugging in’ to produce environmentally friendly bioplastics”

(<https://c/agrilifetoday.tamu.edu/2021/06/28/plugging-in-to-produce-environmentally-friendly-biofuels/>)

(Reprinted with permission of Texas A&M University.)