

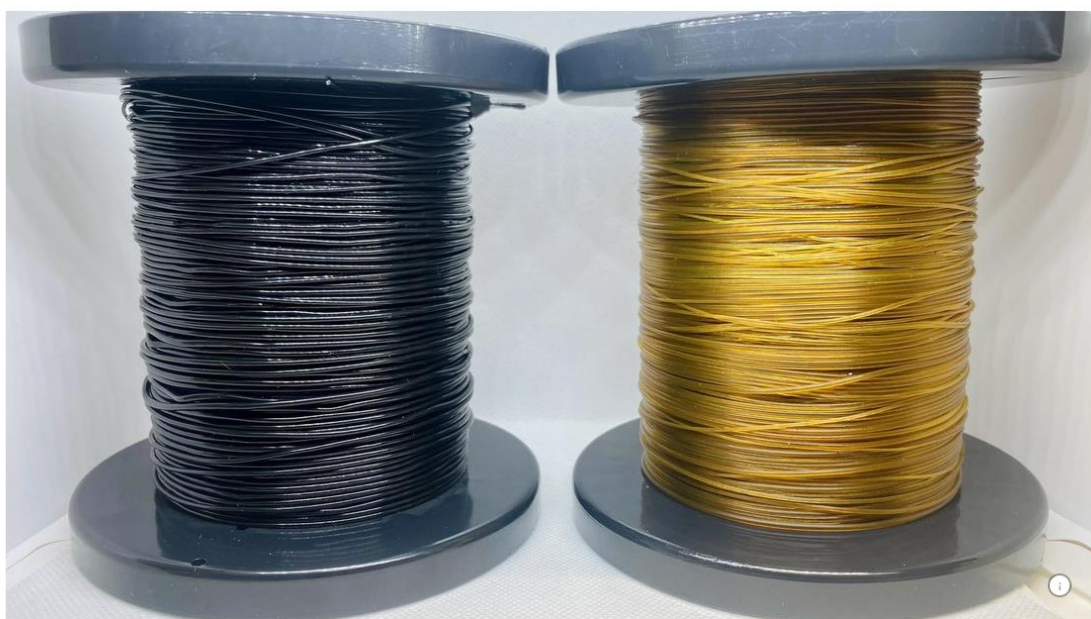
【バイオテクノロジー分野】

仮訳

## 農業廃棄物由来の持続可能なプラスチック（スイス）

2024年3月18日

著者：[Nik Papageorgiou](#)



EPFL の科学者らは、農業廃棄物を価値ある物質に変換して高性能プラスチックを作製する持続可能な技術を開発した

成形されたポリアミドファイバー（染色・天然）  
Credit: Lorenz Manker/EPFL

急速に工業化された世界において、持続可能な材料の探求はかつてないほどの急務となっている。日常生活のいたるところに存在するプラスチックは、主には化石燃料由来であることと、その廃棄方法の問題から重大な環境的な課題を引き起こしている。

今回、EPFL の Jeremy Luterbacher 教授の研究チームによる研究活動により、再生可能な資源から高性能プラスチックを生産するための先駆的なアプローチが明らかにされた。*Nature Sustainability* に掲載された同研究では、農業廃棄物から得られた炭水化物コアを使ってポリアミドを製造する新しい方法を紹介している。ポリアミドは、その強度と耐久性で知られるプラスチックの一種であり、最も有名なものはナイロンである。

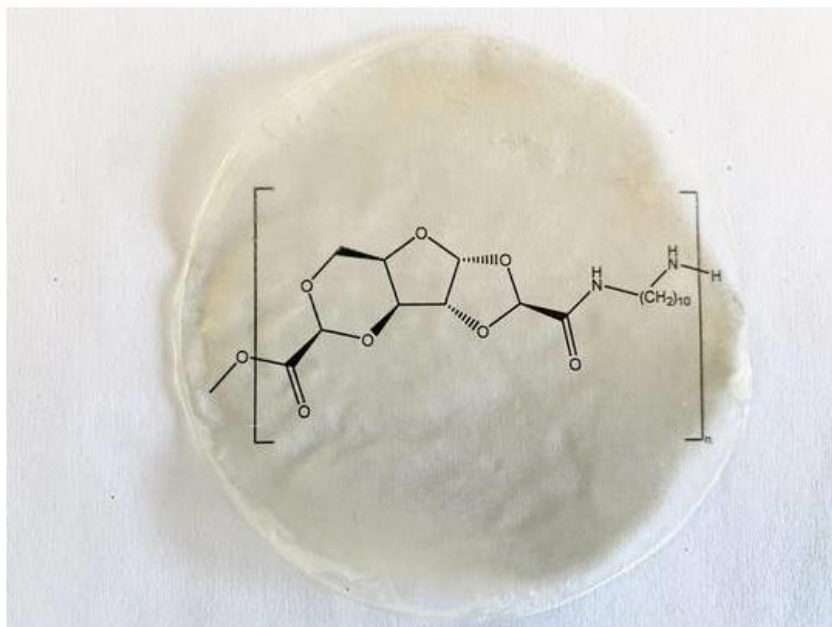
「…糖構造を使用することで同じような結果を得ています。これは、自然界に広く存在し、完全に無毒性で、剛性と性能特性を付与するものです」

— Jeremy Luterbacher, EPFL

この新しい方法では再生可能な資源を活用し、環境への影響を最小限に抑えながら効率的にプラスチックへの変換を実現する。

「一般的な化石ベースのプラスチックの強さは芳香族基によるものです。これが硬度、強度、耐熱性などの性能特性を付与しています」と、Luterbacher 教授は言う。「私たちの研究では、糖構造を使用することで同じような結果を得ています。これは、自然界に広く存在し、完全に無毒性で、剛性と性能特性を付与するものです」。

この研究の筆頭著者である Lorenz Manker 氏とその同僚らは、木材やトウモロコシの穂軸等のバイオマスから直接作られる安定化炭水化物である、ジメチルグリオキシル酸キシロースを高品質のポリアミドに変換する触媒不使用のプロセスを開発した。このプロセスでは、原子効率 97%という驚異的な値を達成している。このことは、ほとんどすべての出発物質が最終製品に使用されていることを意味し、廃棄物を大幅に削減する。



ポリアミドで作られた透明フィルム Credit: Lorenz Manker/EPFL

このバイオベースのポリアミドは、化石ベースのものに匹敵する特性を示し、様々なアプリケーションでの利用が期待できる代替品を提供する。さらに、この材料は、複数の機械的リサイクルサイクルを通じて優れた復元力を示し、持続可能な材料のライフサイクル管理における重要な要素である、材料状態の完全性と性能を維持している。



持続可能なポリアミド材料でプリント作製した iPhone ケース  
Credit: Lorenz Manker/EPFL

これらの革新的なポリアミドの潜在的なアプリケーションは自動車部品から消費財まで多岐にわたり、いずれもカーボンフットプリントを大幅に削減するものである。研究チームの技術経済分析とライフサイクルアセスメントによると、これらの材料は、ナイロン(例えばナイロン 66)を含む従来のポリアミドに対抗できる価格で提供でき、地球温暖化係数を最大 75%削減する可能性がある。

現在、EPFL のスピンオフである *Bloom Biorenewables* が、市場への投入を目指し、これらの新材料の生産を拡大している。

本研究の協力組織：

University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland  
EPFL Institute of Materials  
EPFL Valais-Wallis  
The University of Manchester

**研究資金提供元：**

Swiss National Science Foundation (SNSF)  
National Centres of Competence (NCCR) Catalysis  
Marie Skłodowska-Curie grant  
EPFL  
Industrial Strategy Challenge Fund (ISCF) Smart Sustainable  
Plastic Packaging  
Sustainable Materials Innovation Hub

***Nature Sustainability* 掲載研究論文**

Lorenz P. Manker, Maxime A. Hedou, Clement Broggi, Marie J. Jones, Kristoffer Kortsen, Kalaiyarasi Puvanenthiran, Yildiz Kupper, Holger Frauenrath, Francois Marechal, Veronique Michaud, Roger Marti, Michael P. Shaver, Jeremy S. Luterbacher. Performance polyamides built on a sustainable carbohydrate core. *Nature Sustainability* 13 March 2024. DOI: [10.1038/s41893-024-01298-7](https://doi.org/10.1038/s41893-024-01298-7)

著者：[Nik Papageorgiou](#)

出典：[EPFL](#)

訳：NEDO（担当 イノベーション戦略センター）

出典：本資料は、スイス連邦工科大学ローザンヌ校(EPFL) (ローザンヌ工科大学)の記事“Sustainable plastics from agricultural waste”

(<https://actu.epfl.ch/news/sustainable-plastics-from-agricultural-waste/>) を翻訳したものである。