

# NEDO 海外レポート

2020.11.20.

1129

1	【ナノテクノロジー・材料分野】 フレキシブルな木製フィルム基板に作るクリティカルな通信コンポーネント (米国)	2020/6/22 公表	1
2	【ロボット・AI技術分野】 ロボット群の制御を支援する機械学習 (米国)	2020/7/13 公表	4
3	【バイオテクノロジー分野】 自己治癒するソフトロボットアクチュエーター (米国)	2020/7/27 公表	7
4	【蓄電池・エネルギーシステム分野】 ロボットに従来の 72 倍のエネルギーを供給するバイオモーフティックバッテリー (米国)	2020/8/19 公表	10
5	【バイオテクノロジー分野】 NREL と英国大学パートナーがプラスチック分解酵素の研究を進展 (米国)	2020/10/1 公表	13

※ 各記事への移動は Adobe Acrobat の「しおり」機能をご利用ください

URL : [https://www.nedo.go.jp/library/kankobutsu\\_report\\_index.html](https://www.nedo.go.jp/library/kankobutsu_report_index.html)

《本誌の一層の充実のため、ご意見、ご要望など下記宛お寄せください。》

海外レポート問い合わせ E-mail : [q-nkr@ml.nedo.go.jp](mailto:q-nkr@ml.nedo.go.jp)

NEDO は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の略称です。

【ナノテクノロジー・材料分野】

仮訳

## フレキシブルな木製フィルム基板に作るクリティカルな通信コンポーネント

(米国)

2020年6月22日

フレキシブルエレクトロニクスは、近い将来、折り畳み式スマートフォン、丸められるタブレット、紙のような薄さのディスプレイや、ヘルスデータをモニタリングするウェアラブルセンサーなど、新製品への門戸を開くだろう。しかし、これらの屈曲性がある新製品の開発は、現在携帯電話等の機器の内部を占有している硬い回路基板やかさばる電子コンポーネントを、新しいプラスチックや薄膜等の材料を利用して代替するということだ。

ウィスコンシン大学マディソン校(UW-Madison)のエンジニアによる新しい研究では、驚くほど安価な物質である木材を利用して、現代の通信に電力を供給するフレキシブルなマイクロ波回路を開発した。

「Nature Communications」誌に本日発表された論文の中で、UW-Madisonの電気・コンピュータ工学教授のZhenqiang “Jack” Ma氏は、樹木由来のセルロースナノファイブリル紙の基板上に機能性マイクロ波増幅回路を、共同研究者らと共に構築した方法について説明している。



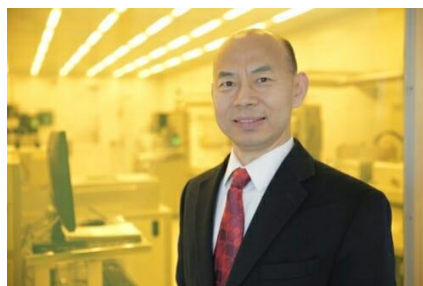
UW-Madison のエンジニアと共同研究者たちが、ワイヤレス通信で利用されている一般的なエレクトロニクスである機能的なマイクロ波増幅回路を、木質繊維製のフレキシブルな基板の上に構築した。

画像提供: BYHUILONG ZHANG

ワイヤレス通信で使用されているマイクロ波コンポーネントは、フレキシブルなフォームでの作製は困難であることが証明されており、通常は集積半導体チップ上に構築されるか、回路基板上にプリント作製される。しかし、Ma氏が10年以上に渡り開発してきた薄膜トランジスタ他等を含むフレキシブルなバージョンは、ウェアラブルデバイス、ドローン、また5Gワイヤレスネットワークなどの高度な通信システム用の大面積マイクロ波アレイの一部など、幅広いアプリケーションが可能だ。

以前の試みでは、フレキシブルなマイクロ波増幅器を作製するために、硬い半導体集積回路を薄くして、柔軟な基板上に移したが、高コストであった。

Ma氏と同僚たちは、新しい増幅器の基板に、セルロースナノファイブリル紙を利用することから始めた。Ma氏は最近、マディソン市の米国農務省林産研究所(USDA-FPL)とWisconsin Institute for Discoveryの研究者と共同で、同材料をフレキシブルな電子回路の基板に利用できる可能性を評価した。その紙製の基板は、樹木の繊維をナノスケールのファイブリル、つまり微小繊維に分解し、再び結合させて、フレキシブルで強靱な、透明の生分解性フィルムにしたものだ。



Zhenqiang "Jack" Ma 氏

さらに研究チームは、現在最も高性能なマイクロ波トランジスタ材料である高価な窒化ガリウムを木質の基板全体に配置する代わりに、同化合物の小片のみを使用した。

「ここに、新しい戦略があるのです。」と、本研究に米国林業コミュニティ基金より支援を受けたMa氏は言う。「私たちが利用するのは、この高価な物質の500×500ミクロンの微小なビーズであり、残りの部分は樹木です。窒化ガリウムに比べると、樹木のコストは本質的にはゼロです。最終的には、極めて良く機能する増幅器ができます。」

フレキシブルな同回路は、5GHz超で10mWの電力を出力でき、セルロースナノファイブリル基板のマイクロ波コンポーネントとの適合レベルは、ポリエチレン基板のそれに匹敵する。

しかし、Ma氏が期待しているのはそれだけではない。主に樹木の繊維でできているため、回路全体は容易に分解・燃焼し、電子廃棄物を実質的に残さない。チップをろうそくで点火すると、微少の灰を残してわずか数秒内で燃焼した、と、Ma氏と同氏の研究チー

ムは論文に記載している。

同基板はマイクロ波アプリケーションのみならず、あらゆる種類のフレキシブル電子コンポーネントに利用できる。これは環境に大きな改善をもたらす可能性がある。

「みなさんの家には、おそらく古い電化製品がたくさんあることでしょう。」と、Ma氏は言う。「テレビ、コンピューター・モニター、電話など、これらは全て電子回路だらけです。あまり役に立たなくなると、多くの廃棄物が発生します。私たちは、多くの既存のコンポーネントをこのようなタイプの回路に代替えできるのです。」

本論文の他の著者には、UW-Madison から、Huilon Zhang氏、Jinghao Li氏、Dong Liu氏、Seunghwan Min氏、Tzu-Hsuan Chang氏、Kanglin Xiong氏、Jisoo Kim氏、Yei Hwan Jung氏、Jeongpil Park氏、Juhwan Lee氏、そしてShaoqin Gong教授がいる。USDA-FPLのZhiyong Cai氏、エール大学のSung Hyun Park氏とJung Han氏、テキサスA&M大学のLinda Katehi氏も同論文に協力した。

本研究は、米国林業コミュニティ基金(590 E 17-21)のグラントが支援した。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター）

出典：本資料は、ウィスコンシン大学マディソン校の以下の記事を翻訳したものである。

“Critical communications component made on a flexible wooden film”

[\(https://news.wisc.edu/critical-communications-component-made-on-a-flexible-wooden-film/\)](https://news.wisc.edu/critical-communications-component-made-on-a-flexible-wooden-film/)

(Reprinted with permission of the University of Wisconsin-Madison.)

【ロボット・AI 技術分野】

仮訳

## ロボット群の制御を支援する機械学習(米国)

2020年7月13日

カリフォルニア工科大学 (Caltech) のエンジニアたちが、複数のロボットが互いに衝突せずに、障害物のある空間や未踏の空間の移動ができるように制御する新しいデータ駆動型の手法を設計した。

都市型捜索救助、自動運転車の隊列走行から、障害物がある環境での（ドローンの）編隊飛行に及ぶ多様なアプリケーションでは、複数のロボットによる運動協調は、ロボット工学の基本的な課題だ。複数のロボットによる運動協調を困難にする課題は、主に二つある。第一に、未知の環境で移動するロボットは、継続経路に関するデータが不完全でも、瞬時に軌道を決断しなければならない。第二に、多数のロボットが存在する空間では、ロボット間のインタラクションがより複雑化する（そして衝突が起こりやすくなる）。

YouTube ビデオは[こちらから](#)。(クレジット : Caltech)

これらの課題を克服するために、航空宇宙学Bren ProfessorのSoon-Jo Chung氏とコンピューティング・数学科学教授のYisong Yue氏は、Caltech大学院生のBenjamin Rivière氏 (MS'18)、ポスドク研究者のWolfgang Hönig氏、大学院生のGuanya Shi氏と共に、局所的な情報のみで全体の情報プランニングを再生するロボット群のモーションプランニングアルゴリズム、「Global-to-Local Safe Autonomy Synthesis GLAS)」と、近接飛行時の複雑な空気力学的インタラクションを学習するロボット群追跡コントローラー、「Neural-Swarm」を開発した。

「私たちの研究は、従来のロボット群モーションプランニングのブラックボックス的なAIによるアプローチの安全性、ロバスト性やスケラビリティの課題解決につながる有望な結果を、GLASを用いて提示し、複数のドローンのための近接飛行制御を、Neural-Swarmを用いて示しました。」と、Chung氏は言う。

YouTube ビデオは[こちらから](#)。(クレジット : Caltech)

ロボットは、GLASとNeural-Swarmを使用すると、移動する環境や、他のロボットが移動しようとしている経路を、完全かつ包括的に把握する必要がなくなる。その代わりに、ロボット群は空中での移動方法を瞬時に学習し、挙動のための「学習済みのモデル」を通じて新しい情報を取り入れる。ロボット群中の個々のロボットは、周囲環境の情報のみを必要とするので、分散型の演算計算が可能である。つまり、個々のロボットは自分自身で「考える」ので、ロボット群の規模を容易にスケールアップできる。

「これらのプロジェクトは、現代の機械学習手法をマルチエージェントプランニングとコントロールに統合できる可能性を実証しており、機械学習研究の刺激的な新指針を明示します。」と、Yue氏は言う。

YouTube ビデオは[こちらから](#)。(クレジット : Caltech)

Chung氏とYue氏の研究チームは、新システムを試験するため、GLASとNeural-Swarmを、最大16機のドローンのクワッドコプター群に実装し、CaltechのCenter for Autonomous Systems and Technologies (CAST) のオープンエアードローンアリーナで飛行させた。研究チームは、GLASでは、現在最先端のマルチロボット・モーションプランニングアルゴリズムの性能を、様々なケースで20%上回ることが可能なことを発見した。また、Neural-Swarmでは、空気力学的相互作用を適用できない市販のコントローラーの性能を大幅に上回った。新コントローラーを使用した場合、3次元空間でドローンが方向を確定し、適切な位置を追跡するための重要なメトリックであるエラー・トラッキングが、最大で1/4に減少した。

同氏らの研究は、最近発表された2つの研究論文に記載されている。Chung氏、Yue氏、Rivière氏、Hönig氏による「[GLAS: Global-to-Local Safe Autonomy Synthesis for Multi-Robot Motion Planning with End-to-End Learning](#)」は、5月11日発行の「IEEE Robotics and Automation Letters」誌に発表された。また、Chung氏、Yue氏、Shi氏、Hönig氏による「[Neural-Swarm: Decentralized Close-Proximity Multirotor Control Using Learned Interactions](#)」は、6月1日発行の「Proceedings of IEEE International Conference on Robotics and Automation」に発表された。本研究は、CaltechがNASAの代行で運営する、Raytheon Company、CAST、JPLの支援を受けた。Yisong Yue氏は、CaltechのTianqiao and Chrissy Chen Institute for Neuroscienceのファカルティメンバーである。

翻訳 : NEDO (担当 技術戦略研究センター)

出典：本資料は、カリフォルニア工科大学の以下の記事を翻訳したものである。

“Machine Learning Helps Robot Swarms Coordinate”

(<https://www.caltech.edu/about/news/machine-learning-helps-robot-swarms-coordinate>)

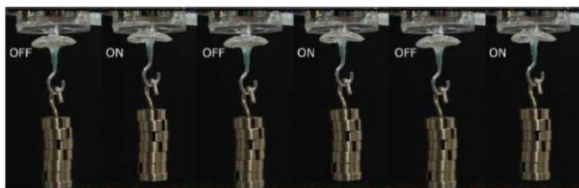
(Reprinted with permission of Caltech.)

【バイオテクノロジー分野】

仮訳

## 自己治癒するソフトロボットアクチュエーター（米国）

2020年7月27日



タンパク質系人工筋肉の種類で、生体筋を上回る性能を実現。ソフトロボット部品には他にも、ソフトグリッパーやソフトアクチュエーターが含まれる。画像提供: 本論文の主執筆者で、Demirel 研究室の元博士課程学生の Abdon Pena-Francesch 氏。(現在はミシガン大学で自身の研究グループを設立)

アメリカ合衆国ペンシルベニア州ペンシルベニア州立大学構内—ソフトロボットのアクチュエーターは繰り返しの動作で摩耗するが、このような機械の可動部品には高い信頼性が必要で、かつ簡単に修復できなければならない。この度、研究者たちが、イカの環歯のパターンをベースにした、生分解性で自己修復可能な、バイオ合成ポリマーを開発した。アクチュエーターに加え、化学防護服や微少な穴が開くことで危険性が高まるアプリケーションにも適している。

「既存の自己修復型材料には、修復強度が低いことや、修復時間が長いといった、実用的なアプリケーションを制限する欠点があります。」と、研究者らは、本日(7月27日)発行の「Nature Materials」誌で発表している。

本研究では、天然のタンパク質を模倣した高強度の合成タンパク質を作製した。同タンパク質は、模倣した生物と同じように、微細な傷や目に見える傷を自己修復できる。

「私たちの目標は、合成生物学を利用して、物理的な性質を、前例がないほど制御する、自己修復可能な材料を作製することです。」と、Lloyd and Dorothy Foehr Huck Chair in Biomimetic Materialsで、理工学・機械学教授のMelik Demirel氏は言う。

産業用ロボットアームを搭載したロボティックマシンや人工義肢等は、動く接合部を持つので、この動きに適応するソフトな材料が必要だ。人工呼吸器や各種の個人用防護具(PPE)も同様である。しかし、連続的に繰り返し運動をする材料には全て、小さな裂け目や亀裂が生じ、最終的には破損する。自己修復する材料を使用すると、初期の微小な傷



は、破壊的な破損が生じる前に修復できる。

YouTubeビデオは、[こちらから](#)。

**イカのビデオ:**ソフトロボットのアクチュエーターは、繰り返しの動作で摩耗するので、機械の可動部分には高い信頼性が必要で、かつ簡単に修復できなければならない。研究チームでは、イカの環歯のパターンをベースにしたバイオ合成ポリマーを開発。同ポリマーは自己修復性と生分解性を持ち、アクチュエーターに加え、防護服など、微細な穴が危険を引き起こす可能性のあるアプリケーションにも適している。

Demirel氏の研究チームでは、遺伝子重複により生成したアミノ酸で構成された一連のDNAのタンデムリピートを利用して自己修復ポリマーを作製する。タンデムリピートとは、通常、何度も反復するように配列された短い一連の分子である。研究者たちは、同ポリマーを標準的なバイオリアクターで作製した。

「修復時間を通常の24時間から1秒間に短縮できたので、このタンパク質ベースのソフトロボットはすぐに自己修復できるようになりました。」と、論文の主執筆者で、Demirel氏の研究室の元博士課程学生のAbdon Pena-Francesch氏は言う。「自己修復は、自然界では長い時間がかかります。その意味では、私たちの技術は自然を凌駕しています。」

自己修復ポリマーは、水と熱を適用することで修復するが、Demirel氏によると、光を使用しても修復できるという。

「このポリマーを半分に切断しても、修復後には、強度は100%回復します。」と、Demirel氏は言う。

ドイツ、シュトゥットガルトのマックス・プランク知的システム研究所物理情報部門の責任者、Metin Sitti氏と同氏の研究チームは、新ポリマーに穴を開けて修復する研究を実施した。その後、ソフトアクチュエーターを作製し、使用中に入ったヒビを約1秒間でリアルタイムに修復した。

「近い将来、ロバストで耐障害性のあるソフトロボットやアクチュエーターの構築には、自己修復する物理的にインテリジェントなソフト材料が必要となるでしょう。」と、Sitti氏は言う。

Demirel氏の研究チームは、タンデムリピートの数を調整して、迅速に修復し元の強度を維持するソフトポリマーに加え、100%の生分解性で、元のポリマーに100%リサイクル可能なポリマーも作製した。

「石油系ポリマーの使用は、様々な理由から最小限に抑えたいと考えています。」と、Demirel氏は言う。「遅かれ早かれ人類は石油を使い果たしますし、また石油系は地球を汚染し、温暖化を促進します。私たちが開発したポリマーは、安価なプラスチックとはとても競合できません。競合できる唯一の方法は、石油系ポリマーが提供できないものを供給することであり、自己修復機能はそれに必要な性能です。」

Demirel氏によると、石油系ポリマーの多くはリサイクル可能にも拘わらず、元の形状とは別のものにリサイクルされてしまうという。例えば、ポリエステル繊維のTシャツは、ペットボトルにはリサイクル可能だが、再びポリエステル繊維にリサイクルすることはできない。

新ポリマーが模倣するイカが海中で生分解するのと同様に、バイオミメティックなポリマーも生分解する。新ポリマーは、酸性の酢を添加すると粉末状にリサイクルし、以前と同様のソフトな自己修復ポリマーが製造できる。

「本研究は、合成生物学的なアプローチを利用して、天然のタンパク質以上に到達可能な材料特性の展望を明らかにします。」と、米陸軍戦闘能力開発司令部の陸軍研究所の一部門である陸軍研究局のバイオ化学プログラムマネージャー、Stephanie McElhinny氏は言う。「これらの合成タンパク質の迅速で高強度な自己修復機能は、個人用防護具や限られた空間で操作できるフレキシブルロボットのような、将来の軍用アプリケーションへの新規材料の供給を実証します。」

PennStateの理工学・機械学のポスドク研究員であるHuihun Jung氏も、本プロジェクトに従事した。

本研究は、マックス・プランク研究所、アレクサンダー・フォン・フンボルト財団、独連邦教育研究省(BMBF)、米国陸軍研究所(ARO)およびPennStateのHuck Endowmentが支援した。

翻訳：NEDO（担当技術戦略研究センター）

出典：本資料はペンシルベニア州立大学(PennState)の以下の記事を翻訳したものである。

“Soft robot actuators heal themselves”

(<https://news.psu.edu/story/626375/2020/07/27/research/soft-robot-actuators-heal-themselves>)

(Reprinted with permission of The Pennsylvania State University.)

【蓄電池・エネルギーシステム分野】

仮訳

## ロボットに従来の 72 倍のエネルギーを供給する バイオモーフィックバッテリー(米国)

2020 年 8 月 19 日

本記事に関するYouTubeビデオは[こちらから](#)

新開発の亜鉛蓄電池は、生体脂肪が動物のエネルギーを蓄えるように、ロボットの構造に統合し、より多量のエネルギーを供給する、とミシガン大学が主導する研究チームが発表した。

ロボットがマイクロスケール以下に小型化するにつれ、現在のスタンドアロン型電池では大きすぎて非効率的となったため、このような電池容量の向上は特に重要だ。

「電池は、ロボット内部の利用可能なスペースの20%超や、ロボットの重量とほぼ同じ割合を占めるため、ロボット設計を制限します。」と、本研究を主導したJoseph B. and Florence V. Cejka Professor of EngineeringのNicholas Kotov氏は言う。



Nicholas Kotov 氏

デリバリードローン、自転車レーンを走行する配達ロボットから、介護ロボットや倉庫使用ロボットまで、モバイルロボットのアプリケーションは、急成長している。より小さなスケールでは、自己集合して大型デバイスとなるスワームロボットの研究開発が進められている。多機能の構造部材兼用電池は、内部スペースの確保と軽量化が潜在的に可能だが、今までは主電池の補助でしかなかった。

「エネルギー密度の点では、現在最先端の高度なりチウム電池に匹敵する構造部材兼用型電池は報告されていません。私たちは、過去の研究で開発した構造部材兼用型の亜鉛電池を10種類の異なる方法で改良し、それを達成しました。そのうちのいくつかは100倍優れています。」と、Kotov氏は言う。

高エネルギー密度と安価な材料の組み合わせにより、同電池はすでにデリバリーロボットの移動距離を倍増させることができるかもしれない、と同氏は言う。

「しかし、まだこれが限界ではありません。外部構成部材を亜鉛電池で代替すれば、リチウムイオン電池1個の72倍超の電力容量が得られると、私たちは試算しています。」と、筆頭著者でKotov研究室客員研究員のMingqiang Wang氏は言う。

新開発の電池は、亜鉛電極と空気極の間を、電解質膜を通して水酸化物イオンが移動することで作動する。この電解質膜は、Kevlar®製品のベストに使用される炭素ベースの繊維、アラミドナノファイバーのネットワークと、水ベースの新ポリマーゲルより構成される。ゲルは水酸化物イオンの電極間の往復移動を補助する。

安価、豊富でほぼ無毒性の材料による同電池は、現在使用されている電池に比べ環境に優しい。ゲルやアラミドナノファイバーは、リチウムイオン電池の引火性電解質とは異なり、電池が損傷しても発火しない。アラミドナノファイバーは、使用済みの防護具からアップサイクルが可能だ。

研究者たちは、同技術の実証に、標準・小型の両サイズの芋虫型とサソリ型ロボット玩具で実験を行った。ロボット玩具の電池を亜鉛-空気蓄電池に交換し、その電池をモーターに配線、芋虫型・サソリ型ロボットの外側に巻き付けた。

「充電とロボットの「臓器」の保護、という二重の役割を担う電池は、生体内でエネルギーを蓄える働きをする脂肪組織の多機能性を複製したものです。」と、Kotov研究室のバイオメディカル工学博士課程の学生、Ahmet Emre氏は言う。

亜鉛電池の欠点は、高容量の維持が可能なのは約100サイクルであり、スマートフォン搭載のリチウムイオン電池の500サイクル超ではないことだ。これは、亜鉛金属が針状のデントライトを形成し、最終的には電極間の膜を貫通してしまうからだ。両電極間の強力なアラミドナノファイバーネットワークが、亜鉛電池においては比較的長いサイクル寿命の鍵となる。また、安価でリサイクル可能な素材の使用は、電池交換を簡単にする。

Kotov氏によると、新電池の設計は、その化学的特性の利点に加え、ミシガン大学で開発したグラフ理論のアプローチを利用して、電池単体から分散型エネルギー貯蔵への移行を可能にするという。

「エネルギーの大量移動を要する、かさばって高額な「脂肪の袋」は1つもありません。」と、Kotov氏は言う。「分散型エネルギー貯蔵は、バイオリジカルな方法であり、高効率なバイオモフィックデバイスを実現する道です。」

本研究論文「Biomorphic structural batteries for robotics.」は、「Science Robotics」誌

に掲載予定である。

本研究には、米国国防総省(DoD)、米国立科学財団(NSF)、米国空軍科学研究所(AFOSR)が資金を提供した。電池の試験は、ミシガン大学Energy Instituteで実施した。Kotov氏は、化学工学・材料科学工学・高分子科学工学の教授でもある。Wang氏は、中国のハルビン工科大学のポスドク研究員。

ミシガン大学は、同技術について特許申請し、技術の市場化のための商業パートナーを募集中。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター）

出典：本資料は、ミシガン大学の以下の記事を翻訳したものである。

“Biomorphic batteries could provide 72x more energy for robots”

[\(https://news.umich.edu/biomorphic-batteries-could-provide-72x-more-energy-for-robots/\)](https://news.umich.edu/biomorphic-batteries-could-provide-72x-more-energy-for-robots/)

(Reprinted with permission of the University of Michigan.)

【バイオテクノロジー分野】

仮訳

## NRELと英国大学パートナーがプラスチック分解酵素の研究を進展

(米国)

2020年10月1日

米国エネルギー省(DOE)の国立再生可能エネルギー研究所(NREL)が、英国・ポーツマス大学、その他のパートナーとの共同研究で、プラスチック分解酵素の働きに関するさらなる知見を得た。



NREL 研究者の Chris Johnson 氏 と Rita Clare 氏は、Johnson 氏が NREL 付近を清掃中に見つけた古い PET ボトルから生体サンプルを採取。写真は、PET を分解する微生物を分離しようとしているところ。

画像提供 : Dennis Schroeder, NREL.

本研究では、PETase と MHETase の 2 つの相乗的な酵素が効果的に協働し、使い捨ての飲料ボトル、衣類、絨毯の製造に使用するプラスチック、ポリエチレンテレフタレート(PET)を分解することが判明した。本研究は、PETase に焦点を当てた、同パートナー間の初期の共同研究に続くものだ。

Ideonella sakaiensis 201-F6 は、2016 年に日本の PET ボトルリサイクル工場の外の土壌から発見された細菌で、PETase と MHETase の両方を分泌した。NREL とポーツマス大学の研究者らは、PET の分解能力の向上に PETase を設計したが、地球上に廃棄された大量の PET ボトルを処理するための商用化には十分ではなかった。

NREL の上級研究員で、最新の知見の概要をまとめた論文の共同執筆者である Gregg Beckham 氏によると、MHETase と PETase の分解速度は PETase 単体よりも速いという。「両者は別々よりも一緒の方がよい働きをします。PETase が PET ポリマーの最初の分解を行い、MHETase がさらに PETase の可溶性生成物を分解して PET の構成要素を生成します。」と、同氏は言う。両者の機能は、別々の酵素間のリンクを遺伝子操作することでさらに向上する。MHETase のみでは PET への分解効果はない。

本研究論文、「Characterization and engineering of a two-enzyme system for plastics depolymerization」は「Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America」誌に掲載された。ポーツマス大学の John McGeehan 氏が共同で研究

を主導した。

NRELのその他の著者は、Brandon Knott氏、Erika Erickson氏、Japheth Gado氏、Isabel Pardo氏、Ece Topuzlu氏、Jared Anderson氏、Graham Dominick氏、Christopher Johnson氏、Nicholas Rorrer氏、Caralyn Szostkiewicz氏、Bryon Donohoe氏である。

「ここに集まった研究チームには、驚くほど多様性があり、学際的です。」と、化学エンジニアのKnott氏は言う。これにより、ある領域で発生した仮説を、計算実験や実験室内の実験を通じて即座に追跡できる。

これまでMHETaseは、PETaseのように研究が進んでいなかった。新研究では、構造的、計量的、バイオケミカルおよびバイオインフォマティクスのアプローチを結合し、分子レベルでの洞察からその構造と機能を明らかにした。

「今では、この酵素がMHETに対して実際にどのように作用するのか、分子レベルで詳細にわかります。」と、Beckham氏は言う。

さらには、MHETaseのような酵素を含む他の細菌が2種類発見され、この合成基質に作用する既知の酵素は、合計で3種類となった。

研究資金は、米国DOEの先進製造業室(AMO)およびバイオエネルギー技術局(BETO)が提供した。本研究は、Bio-Optimized Technologies to keep Thermoplastics out of Landfills and the Environment(BOTTLE)コンソーシアムの一環として実施された。

NRELは、再生可能エネルギー・エネルギー効率に関する研究開発のためのDOEの主要な国立研究所で、同省に代わりAlliance for Sustainable Energy LLCが運営している。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター）

出典：本資料は、米国国立再生可能エネルギー研究所(NREL)の以下の記事を翻訳したものである。

“News Release: NREL, UK University Partner To Dive Deeper Into How Enzymes Digest Plastic”

(<https://www.nrel.gov/news/press/2020/nrel-uk-partner-dive-deeper-into-how-enzymes-digest-plastic.html>)