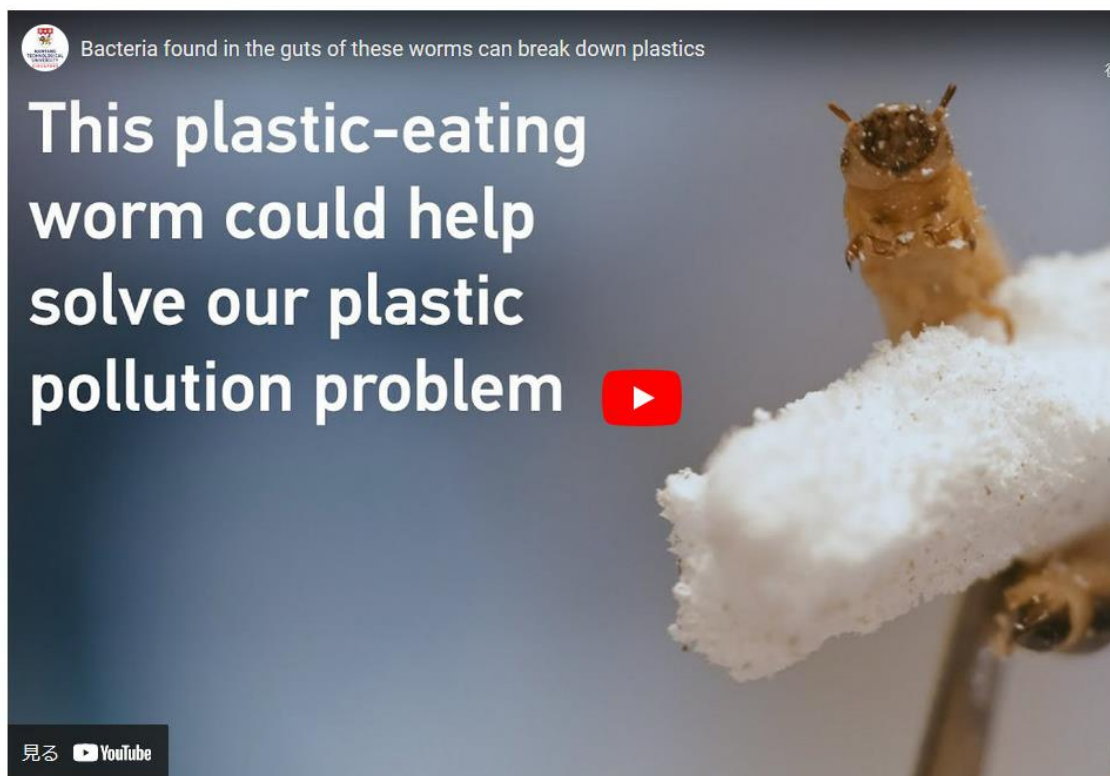


【バイオテクノロジー分野】

仮訳

プラスチックを分解する人工の「ワームガット」(シンガポール)

2024年2月8日



シンガポール・南洋理工大学 (NTU) の研究グループが、プラスチックを分解する人工の「ワームガット」(スーパーワームの腸内菌叢) を開発した。地球規模のプラスチック汚染問題に対処するための、自然に着想した技術を提供する。

プラスチックをワームに給餌し、その腸の中に居る微生物を培養することで、NTU の土木環境工学部 (CEE) とシンガポール環境生命科学工学センター (SCELSE) の研究者らはプラスチックの生分解を加速させる新しい方法を実証した。

その栄養価からペットフードとして一般的に販売されている、「スーパーワーム」として知られる *Zophobas atratus* (ゴミムシダマシ幼虫) の腸内は、一般的なプラスチックを分解する微生物を含むため、プラスチックを餌として食べるのが以前の研究からわかっている。しかし、プラスチック処理方法としての使用には、ワームのプラス

チックの摂取速度の緩慢さと維持管理の観点から現実的ではない。

今回、NTU の研究者らは、ワームの腸内の微生物を分離し、ワームを大規模に繁殖させることなくプラスチックを分解させることで、これらの課題を克服する方法を実証した。

NTU CEE 学部の准教授で SCELSE の主任研究者の Cao Bin 氏は、「1 匹のワームがその一生のうちに消費できるプラスチックの量は僅か数ミリグラムです。ですから、ワームに頼ったプラスチック廃棄物の処理には何匹のワームが必要になるか想像してみてください。私たちが開発した方法には、膨大な量のワームは不要です。私たちは、ワームの有用な腸内微生物と、プラスチックを効率的に分解できる人工の「ワームガット」の構築に重点を置いているのです」。

本年 1 月に論文が *Environment International* に掲載された本研究は、NTU2025 5 年戦略計画下にて、イノベーションを促進して研究成果を社会に利益をもたらす実用的な解決策に転換する NTU のコミットメントに連携するものである。

スーパーワームの人工腸の開発

人工の「ワームガット」の構築に向け、三グループに分けたスーパーワームにそれぞれ高密度ポリエチレン (HDPE)、ポリプロピレン (PP) およびポリスチレン (PS) のプラスチックの飼料を、また、コントロールグループにはオートミールの飼料を 30 日間にわたって給餌した。

飼料には、食品用の箱や洗剤のボトル等の日用品に使われている世界で最も一般的なプラスチックを選択した。HDPE は耐衝撃性が高く、分解しにくいことで知られるプラスチックの一種である。

ワームへのプラスチックの給餌後、それらの腸からマイクロバイオーーム(微生物叢)を抽出し、合成栄養素とプラスチックを入れたフラスコで培養し、人工的な「ワームガット」を作製した。このマイクロバイオーームを室温下のフラスコ中で 6 週間超にわたり成長させた。

プラスチック分解菌が増加

プラスチックを与えられたワームガットのマイクロバイオーームを含んだフラスコでは、

コントロールグループに比較してプラスチック分解微生物の大幅な増加が確認できた。

さらに、フラスコ内でプラスチックにコロニーを形成する微生物群集は、ワームに直接給餌されたプラスチックに見られる微生物群よりも、よりシンプルで特定の種類のプラスチックを対象とするものになっていた。このような微生物群集を実際のアプリケーションで使用すれば、より効率的なプラスチック分解の可能性が期待できる。

CEE および SCELSE の研究員で本研究の筆頭著者である Liu Yanan 博士は、次のように説明する。「私たちの研究は、プラスチックを与えたワームの腸内のマイクロバイオームからプラスチック分解微生物群集を開発することに成功したことを初めて報告しています。腸内マイクロバイオームを特定の条件にさらすことで、人工的な「ワームガット」のプラスチック分解微生物群集の量を増やすことができました。このことは、私たちの方法が安定していて、大規模な再製が可能であることを示唆しています」。

今回の概念実証は、ワームの腸内のマイクロバイオームを使用してプラスチック廃棄物を処理するバイオテクノロジー的なアプローチの開発の基礎となると研究者らは言う。

研究者らは、次のステップとして、スーパーワームの腸内のマイクロバイオームによるプラスチックの分解の仕組みを分子レベルで理解したいと考えている。このことは、より効率的にプラスチックを処理するプラスチック分解微生物群集の開発に役立つものである。

Environment International, Volume 183 (2024 年 1 月) 掲載の研究論文:

[“Establishment of plastic-associated microbial community from superworm”](#)

DOI: 10.1016/j.envint.2023.108349

訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター）

出典：本資料は、シンガポール・南洋理工大学(NTU)の記事“Artificial ‘worm gut’ breaks down plastics” (<https://www.ntu.edu.sg/news/detail/artificial-worm-gut-breaks-down-plastics>) を翻訳したものである。

(Reprinted with permission of Nanyang Technological University (NTU))