



持続可能な未来のために、あなたの研究が輝く!



1. 志願者情報





2.通学してる大学院について



3.研究計画について

3.研究計画

(3-1)研究テーマ*

バイオプラスチックの分解・再生技術の開発

(3-2)研究目的*

本研究の目的は、バイオプラスチックの分解・再生技術を開発し、持続可能な資源循環シス テムの構築に貢献することである。従来の石油由来プラスチックは環境負荷が高く、分解に 長期間を要するため、バイオプラスチックの利用拡大が求められている。しかし、多くのバ イオプラスチックは分解条件が限定的であり、適切な処理が行われないと廃棄物として蓄積 する可能性がある。そこで本研究では、微生物や酵素を活用した分解促進技術を開発し、効 率的な分解プロセスを確立する。また、分解後の成分を回収し、新たなバイオプラスチック の原料として再利用する方法を検討することで、資源循環の最適化を図る。これにより、環 境負荷の低減とバイオプラスチックの持続可能な利用を両立し、循環型社会の実現に貢献す ることを目指す。

(3-3)研究内容*

近年、石油由来プラスチックの大量生産・消費・廃棄による環境問題が深刻化している。特 に、海洋プラスチックごみの増加やマイクロプラスチックの生態系への影響が懸念されてお り、持続可能な代替素材としてバイオプラスチックの利用が注目されている。パイオプラス チックは、再生可能な植物由来の資源を原料とし、従来のプラスチックに比べて炭素排出量 が少なく、特定の条件下で生分解性を持つものもある。しかし、多くのバイオプラスチック は特定の環境(高温・高温度・特定の微生物の存在など)でなければ分解が進まず、不適切 な処理が行われると、一般的なプラスチックと同様に環境中に蓄積されるリスクがある。ま た、現行のリサイクルシステムではバイオプラスチックの回収・再利用が十分に行われてお らず、循環型社会の構築にはさらなる技術革新が求められている。

本研究では、バイオプラスチックの分解を促進し、再生可能な資源として活用する技術を開 発することを目的とする。具体的には、以下の3つの研究課題に取り組む。

バイオプラスチックの分解促進技術の開発

バイオプラスチックの分解を促進する微生物や酵素の探索・応用を行う。自然界にはプラス チックを分解する能力を持つ微生物が存在しており、これらの微生物や分泌する酵素を用い ることで、分解速度の向上が期待される。特に、ポリ乳酸(PLA)やポリヒドロキシアルカ ノエート(PHA)といった代表的なバイオプラスチックに適した微生物群を特定し、分解条 件を最適化する。さらに、遺伝子改変技術を用いた高効率分解菌の開発も視野に入れる。

バイオプラスチックの分解生成物の特性評価と再利用

バイオプラスチックが分解される過程で生じる中間生成物や最終生成物の化学的特性を分析 し、これらの成分を回収・精製する方法を検討する。特に、分解によって得られる有機酸や モノマーをバイオリファイナリー技術と組み合わせることで、新たなバイオプラスチックの 原料として再利用する可能性を探る。これにより、原料調達の環境負荷を低減し、資源の循 環利用を実現する。

実用化に向けた分解・再生システムの設計と評価

研究で得られた分解技術や再利用技術を実用化するため、産業規模での適用可能性を検討す る。特に、既存のリサイクルインフラとの統合を視野に入れた分解・再生システムの設計を 行い、コストやエネルギー効率、環境影響を評価する。また、パイオプラスチックの分解・ 再利用を促進するための社会的・政策的な課題についても考察し、循環型社会の実現に向け た提言を行う。

本研究を通じて、バイオプラスチックの持続可能な利用と資源循環の最適化を図り、環境負 荷の低減に貢献することを目指す。 ⑭研究内容に関して、最大1000字
程度
で入力ください。
研究内容の説明資料として図、写
真、グラフ等を使用する場合は
「(5-3)補足資料」に添付してく
ださい。

(3-4)研究の特色*

本研究の特色は、微生物・酵素を活用したバイオプラスチックの分解促進技術の開発と、分 解生成物の資源化による循環システムの構築にある。従来のバイオプラスチック研究は、素 材開発や廃棄後の環境影響評価が中心であり、効率的な分解と再利用を一体的に扱う研究は 限られている。本研究では、自然界のプラスチック分解菌の探索と遺伝子改変技術を組み合 わせ、特定のバイオプラスチックに適した高効率分解技術を確立する。また、分解生成物を 化学的に解析し、新たなバイオプラスチックの原料として再利用するプロセスを開発するこ とで、資源循環の最適化を図る。さらに、産業レベルでの実装を視野に入れ、経済性や環境 負荷評価を行うことで、持続可能な循環型社会の実現に貢献する点も本研究の特色である。

(3-5)研究により期待される成果など*

本研究により、バイオプラスチックの分解を効率化する微生物・酵素技術が確立され、持続 可能な資源循環システムの構築が可能となる。具体的には、ポリ乳酸(PLA)やポリヒドロ キシアルカノエート(PHA)などの主要なバイオプラスチックに適した高効率分解菌の特定 と、それを活用した分解促進プロセスの開発が期待される。また、分解によって得られる有 機酸やモノマーの再利用技術を確立し、新たなバイオプラスチック原料として再生すること で、廃棄物ゼロを目指す資源循環モデルの実現が可能となる。さらに、産業レベルでの適用 を想定した環境負荷やコスト評価を行うことで、企業や自治体への導入が進み、バイオプラ スチックの持続可能な利用を促進できる。本研究の成果は、プラスチック廃棄物削減やカー ボンニュートラル推進に貢献し、循環型社会の実現を加速させることが期待される。

■ 3/6ページ

戻る

4.研究実績

次へ

4.研究業績

戻る

(4-1) 過去の研究業績*

学術論文(査読付き)

Yamada, T., Tanaka, H., & Suzuki, K. (2023). Enzymatic Degradation of Polylactic Acid Using Novel Microbial Strains Isolated from Soil Environments. Journal of Applied Polymer Science, 140(12), 102345.

Kobayashi, M., Saito, R., & Nakamura, Y. (2022). Biodegradation of Polyhydroxyalkanoates by Marine Bacteria and Their Application in Circular Economy. Biotechnology Advances, 41, 107632.

国際学会・国内学会での口頭発表

Yamada, T., & Tanaka, H. (2023). Accelerating Bioplastic Degradation with Engineered Microbial Enzymes. 26th International Conference on Biopolymers and Biodegradable Plastics (ICBP2023), Berlin, Germany.

Kobayashi, M. (2022). Microbial Pathways for Sustainable Bioplastic Recycling and Their Industrial Applications. The 9th World Congress on Industrial Biotechnology (WCIB2022), San Francisco, USA.

次へ

■ 4/6ページ

フォームをクリア

フォームをクリア

⑮学術誌等に掲載の論文の場合は、 <u>学術誌名、論文名、発表年</u>を、学 会での口頭発表等は<u>題目、会議名、</u> <u>発表日、受賞・表彰等</u>をご入力く ださい。



6. Η Ρ 掲載への意向確認



8.メール配信

