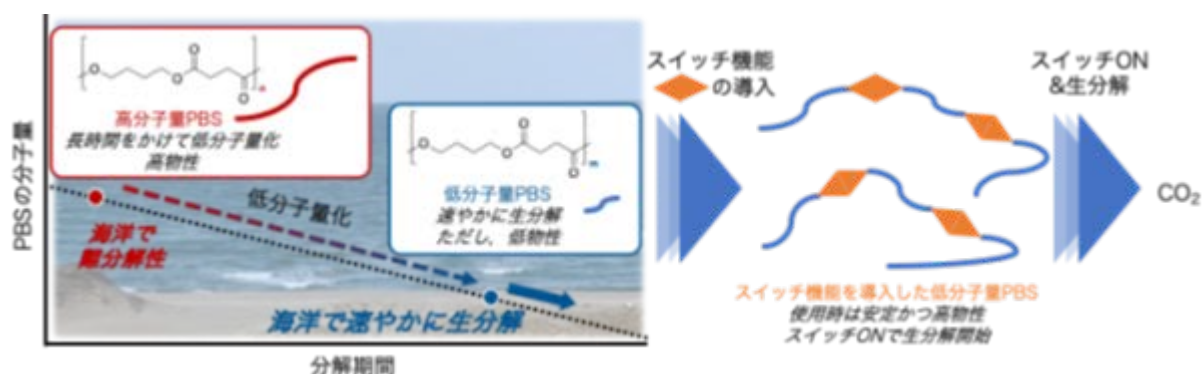


2025年2月13日

報道関係者 各位

ポリブチレンサクシネート（PBS）が 海洋で分解する条件を確認

NEDOムーンショット型研究開発事業「生分解開始スイッチ機能を有する海洋分解性プラスチックの研究開発」（プロジェクトマネージャー（PM）：国立大学法人群馬大学 粕谷 健一）等において、群馬大学の橋熊野准教授らは、生分解性プラスチックとして市場販売も進められているポリブチレンサクシネート（PBS）が海洋で分解する条件を確認しました。



海洋プラスチックごみ対策として期待される生分解性プラスチックの一種、ポリブチレンサクシネート（PBS）には、海洋での分解が難しいという課題がありました。本研究では、PBSの海洋分解性とその分子量の関係を評価しました。結果として、低分子量のPBS（分子量7000以下）は海水中で速やかに分解する一方で、高分子量のPBSは分解が著しく遅いことがわかりました。また、PBSが分解される過程で、微生物の種類も分子量によって異なることが明らかになりました。これらの結果は、PBSが十分に低分子量であるか、または分解の時間が十分に長い場合には、環境微生物により無機化される可能性を示唆しています。この成果は、生分解性スイッチ機能と融合することで、高物性かつ海洋分解性を達成可能であり、海洋分解性プラスチックの研究開発を大きく加速させる可能性があります。

本研究の成果は、2025年2月12日に国際学術誌Chemosphere（エルゼビア社）にオープンアクセス論文としてオンライン掲載されました。

1. 本件のポイント

- 海洋プラスチックごみ問題の解決策として、生分解性プラスチックが必要である。しかしながら、市販されている生分解性プラスチックのほとんどは海洋での生分解は困難である。
- PBSはバイオマス（植物）から生産されている生分解性プラスチックであり、環境材料として有望視されているが、海洋ではほとんど生分解性を示さないことが知られている。
- この研究で、海洋で生分解性を示さないとされていたPBSは、低分子量であったり、長期の分解期間によっては、微生物が無機化できることを示した。

2. 研究背景

海洋プラスチックごみ問題は世界的な課題であり、国境を超えて解決策が模索されています。生分解性プラスチックは、環境中に流出した際に微生物によって無害な化合物に分解されるため、海洋プラスチックごみ問題の解決策として注目されています。しかし、既存の生分解性プラスチックのほとんどはコンポスト（堆肥）や土壌中では生分解されるものの、海洋中では生分解速度が遅いか、ほとんど分解されません。特に、バイオマスから工業生産され、優れた機械的特性を持つPBSは、生分解性高分子として有望視されていますが、海洋では分解が困難であると報告されていました。

3. 研究内容

本研究では、生分解性プラスチックであるPBSが海洋で分解する条件を明確にするため、種々の分子量のPBSを調整しその生分解性を評価すると共に、長期分解性評価を行いました。

異なる分子量で調整したPBSuサンプルがすべて海水中で酵素的に加水分解され、十分に低分子量なPBSが最終的に無機化合物に代謝されたことを確認しました。また、高分子量のPBSを長期間評価（190日）した後に分子量が低下したことから、PBSは非常に長い時間をかけて徐々に低分子量化していき、それがさらに長時間の後に海洋で環境微生物により無機化することが示唆されました。一方で、低分子量PBSuは物理的特性が低いため、一般的な用途には商業的に利用されている高分子量のPBSuとは異なり使用できません。しかしながら先行研究で、低分子量PBSuをスイッチユニットであるジスルフィド結合で連結することで海洋分解性を発現させる方法を報告しています（<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acsapm.3c00147>）。本研究の成果と、このようなスイッチ機能と融合することで、海洋分解性プラスチックの研究開発を大きく加速させる可能性があります。

4. 掲載先

雑誌名 : *Chemosphere*

公開日 : 2025年2月12日

題名 : *Can poly(butylene succinate) degrade in seawater?*

著者名 : Yuya Tachibana, Yuta Sawanaka, Toyokazu Tsutsuba, Miwa Suzuki, Manami Hiraishi, Momoka Kudo, Junko Torii, and Ken-ichi Kasuya

URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653525001456>

【発表者情報】

群馬大学

大学院理工学府

橘 熊野 准教授 (兼GUCFW)

澤中 裕太 産官学連携研究員

筒場 豊和 特任助教 (研究当時)

平石 愛実 修士課程在学 (研究当時)

工藤 萌々香 理工学部在学 (研究当時)

鳥居 純子 技術補佐員 (研究当時)

粕谷 健一 教授 (兼GUCFW センター長)

食健康科学教育研究センター (GUCFW)

鈴木 美和 助教

【研究助成】

本研究は、下記支援により実施されました。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 委託事業「ムーンショット型研究開発事業／地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現／生分解開始スイッチ機能を有する海洋分解性プラスチックの研究開発 (課題番号 : JPNP18016)」 (プロジェクトマネージャー : 粕谷 健一, 研究期間 : 2020年度～2024年度)

科学研究費補助金「基盤研究 C (課題番号 : 20K12233)」 (研究代表者 : 橘 熊野, 研究期間 : 2020年度～2024年度)

【本件に関するお問合せ先】

<研究に関すること>

群馬大学 大学院理工学府分子科学部門 兼 食健康科学教育研究センター

准教授 橘 熊野 (タチバナ ユヤ)

E-MAIL : tachibana@gunma-u.ac.jp

群馬大学 大学院理工学府分子科学部門 兼 食健康科学教育研究センター

教授 センター長 粕谷 健一（カスヤ ケンイチ）

E-MAIL : kkasuya@gunma-u.ac.jp

<その他>

群馬大学 大学院理工学府分子科学部門

特任助教（URA） 布川 正史（フカワ タダシ）

E-MAIL : fukawa.t@gunma-u.ac.jp

群馬大学 理工学部 庶務係広報担当 TEL : 0277-30-1014

E-MAIL : rikou-pr@ml.gunma-u.ac.jp