

NEDO 事業で新規海洋生分解性プラスチックを開発

～包装・農業用途向け高ガスバリア性の海洋生分解性素材～

株式会社日本触媒（本社：大阪市中央区、代表取締役社長：野田和宏、以下「日本触媒」）と国立研究開発法人理化学研究所環境資源科学研究センター バイオプラスチック研究チーム（阿部英喜 チームリーダー、竹中康将 上級研究員ら、以下「理研」）は、2021 年度から参画している NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の委託事業「海洋生分解性プラスチックの社会実装に向けた技術開発事業」*1（以下「本事業」）において、新規海洋生分解性プラスチックの開発に成功しました。

プラスチックは軽量かつ丈夫で加工性に優れるため、日常生活の利便性等をもたらす素材として幅広く活用されていますが、化学的安定性の高さから自然環境下では分解しにくく、海洋に流出したプラスチックによる海洋汚染が深刻化しています。現在、生分解性プラスチックは一般的でないうえ、陸域の土壌又はコンポストでの分解を前提としたものが主流で、海洋生分解性のあるプラスチックはごくわずかです。本事業では、海洋で生分解されるプラスチックを開発し社会実装することで、将来的に新たな海洋プラスチックごみ発生ゼロの一助となることを目指し世界に先駆け研究開発を行っています。

表：プラスチックの各環境での生分解性

	非生分解性 プラスチック	一般的な生分解性 プラスチック	海洋生分解性 プラスチック
材質例	PE、PP	PBS*2、PES*3	今回開発ポリマー、 PHBH*4
土壌	分解されにくい	分解されやすい	分解されやすい
河川	分解されにくい	分解されうる	分解されやすい
海洋	分解されにくい	分解されにくい	分解されやすい

PE：ポリエチレン PP：ポリプロピレン PBS：ポリブチレンサクシネート PES：ポリエチレンサクシネート

PHBH：3-ヒドロキシブチレート-co-3-ヒドロキシヘキサノエート重合体

日本触媒と理研は、ポリエチレンサクシネート（PES）を基本骨格とするポリマーに焦点を当て、新規海洋生分解性プラスチックの構造設計および開発を進めてきました。PES は、高いガスバリア性を持ち、土壌や河川で生分解されることが特徴です。日本触媒は過去に PES のパイロット生産を実施するなど製造ノウハウを有していますが、PES は海洋で分解されにくいことが課題でした。そこで、海洋生分解性プラスチックに関する豊富な知見を持つ理研と連携し、PES の特徴を有する海洋生分解性プラスチックの開発を進めました。

今回、日本触媒と理研は、PES 骨格に長鎖ジカルボン酸^{※5} ユニットを導入したポリマーが、海洋で容易に生分解されるセルロースと同等の海洋生分解性を発現することを見出しました。このポリマーからなる新規海洋生分解性プラスチックは、高いガスバリア性など PES 本来の特徴を有するとともに、ポリマー中に導入するユニットの組み合わせによって幅広い機械特性を発現します。これらの特性から、包装材料や農業関連資材、土木建築資材など様々な用途展開が期待されます。今後、スケールアップ検討によって量産体制の確立を進めるとともに、その用途開発を加速します。

また、PES を基本骨格とするポリマーに天然アミノ酸ユニットを組み込んだ新規化学構造を有する海洋生分解性エステルアミドポリマーについても本事業内で開発しており、こちらも高機能な海洋生分解性プラスチックとしての展開を検討してまいります。

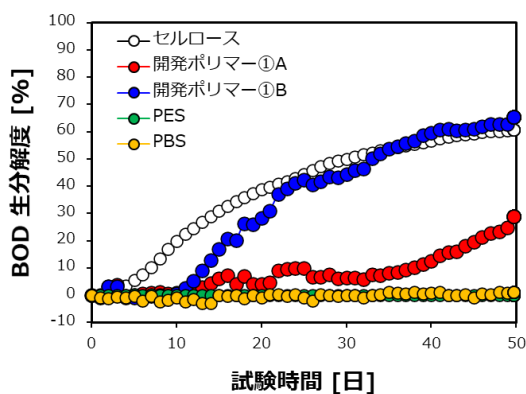
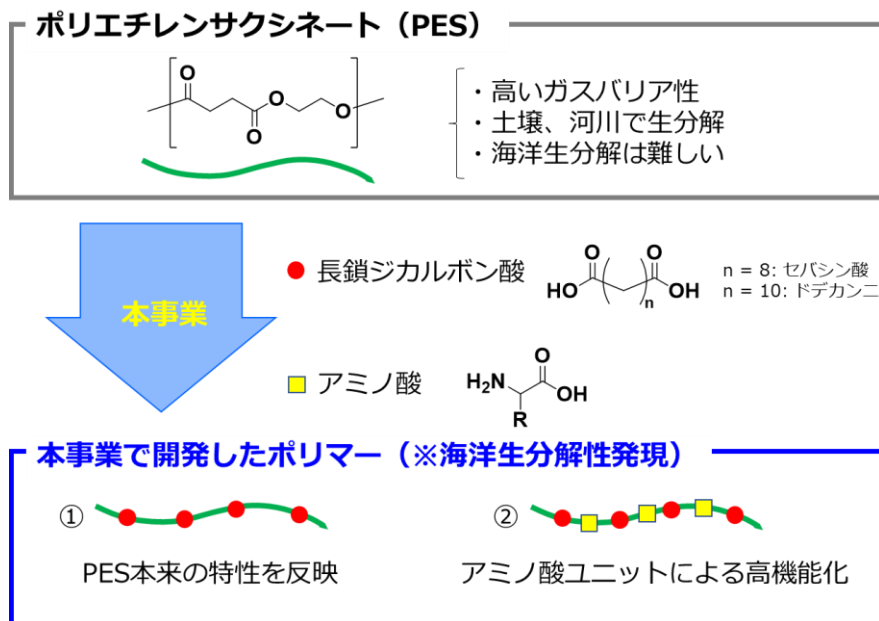


図 1 : 海水 (25°C) を用いた BOD 生分解試験結果

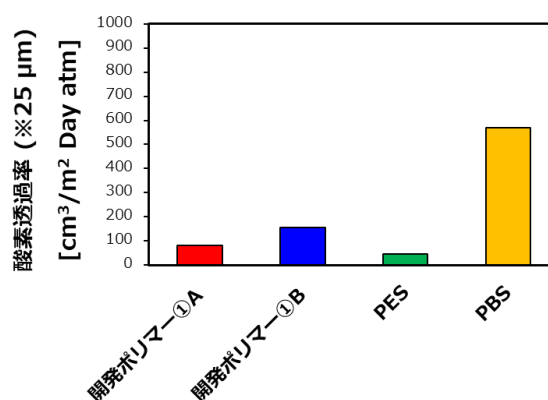


図 2 : 酸素透過率結果 (23°C、ドライ条件)

今回開発した新規海洋生分解性プラスチックの詳細の一部は、Polymer Journal (Springer Nature), DOI:[10.1038/s41428-023-00871-9](https://doi.org/10.1038/s41428-023-00871-9) に掲載されています。

※1 事業名：海洋生分解性プラスチックの社会実装に向けた技術開発事業／海洋生分解性プラスチックに関する新技術・新素材の開発／エステルアミド骨格をベースとする新規海洋生分解性樹脂素材の開発

事業期間：2020 年度～2024 年度

事業概要：海洋生分解性プラスチックの社会実装に向けた技術開発事業

https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100168.html

※2 1,4-ブタンジオールとコハク酸の脱水縮合により作られるポリエステル。

※3 エチレングリコールとコハク酸の脱水縮合により作られるポリエステル。

※4 3-ヒドロキシブタン酸と 3-ヒドロキシヘキサン酸を導入した共重合ポリエステル。

※5 炭素鎖が長いジカルボン酸化合物のこと。今回の場合、炭素数 10 のセバシン酸、炭素数 12 のドデカン二酸などを指す。

以上

日本触媒について：

1941 年の創業以来、自社開発の触媒技術を核としてグローバルに活動する化学メーカー。紙おむつに使われ、世界 1 位のシェアを誇る高吸水性樹脂（2022 年当社調べ）やリチウムイオン電池材料など、人と社会から必要とされる素材・ソリューションをお届けします。グループ企業理念「TechnoAmenity ～私たちはテクノロジーをもって人と社会に豊かさと快適さを提供します」のもと、長年培ってきた技術力を通じて皆様に豊かさ・快適さを提供しています。

詳しくはこちら：<https://www.shokubai.co.jp>

理研について：

理化学研究所（りがくけんきゅうしょ、英語名:RIKEN）は、日本で唯一の自然科学の総合研究所として、物理学、工学、化学、数理・情報科学、計算科学、生物学、医科学などに及ぶ広い分野で研究を進めています。

当研究所は、1917 年（大正 6 年）に財団法人として創設されました。戦後、株式会社科学研究所、特殊法人時代を経て、2003 年（平成 15 年）10 月に文部科学省所轄の独立行政法人理化学研究所として再発足し、2015 年（平成 27 年）4 月には国立研究開発法人理化学研究所になりました。

研究成果を社会に普及させるため、大学や企業との連携による共同研究、受託研究等を実施しているほか、知的財産等の産業界への技術移転を積極的に進めています。

詳しくはこちら：<https://www.riken.jp/about/>

【問い合わせ先】

株式会社日本触媒 コーポレート・コミュニケーション部

TEL:03-3506-7605 〒100-0011 東京都千代田区内幸町 1-2-2

E-mail: shokubai@shokubai.co.jp

理化学研究所 広報室 報道担当

TEL: 050-3495-0247

Email: ex-press@ml.riken.jp