

10 PROJECT

強さとやさしさを 兼ね備えた “海に還る新素材”

非可食性バイオマス为原料とした海洋分解可能な マルチロック型バイオポリマーの研究開発

2050年までに海中のゴミの量が魚の量を上回るとの警鐘が鳴らされるなど、プラスチックゴミによる海洋汚染が深刻です。解決への取り組みの一つに、生物の働きで自然に分解される「生分解性」を持つ素材の開発があります。すでに実用化されたものもありますが、**生分解性プラスチック**では、強靱性と分解性の両立が課題となってきました。このプロジェクトでは、実用に耐え得る強度を持ちながら、特定の条件がそろったときにのみ分解される高分子材料(ポリマー)を研究しています。



思わぬ来訪者から、
温かいメッセージが
届きました。

伊藤 耕三

東京大学 特別教授
物質・材料研究機構 フェロー

これまで非常に強靱なポリマーの開発に成功してきた私たちは、強靱性と分解性の両立を実現するために挑戦を重ねています。海中における分解性ポリマーの世界最大規模の実証試験では、実験用サンプルにイカが産卵するという、思いもよらぬ微笑ましいエピソードがありました。これは、自然界に歓迎されたということかな…と、生物が宿した新たな生命の息吹から、テクノロジーと自然が融合する未来への手応えを感じました。

強さとやさしさを兼ね備えた “海に還る新素材”

>> 強くてやさしいは難しい

釣具や漁網、肥料の被覆材など、流れ込むプラスチックによる海への悪影響が懸念されています。微生物の働きにより自然に分解される「生分解性」はこれまでも研究されてきましたが、実用に耐え得る強靱性と分解性はトレードオフの関係になっています。理想的な生分解性機能とは、釣具や漁網などが意図せず海洋ゴミとなりその役割を終えたときにだけ、素早く完全に分解する機能です。

>> 目標を達成に導くカギを発見

この研究では、生物由来の原料（バイオマス）を利用し、強靱性と分解性を両立したプラスチック製品や漁具の実用化を目指しています。転機は新素材の発見でした。ポリマー同士を繋ぐ結合部分に動的な仕



組みを取り入れ、外部からの力の集中を緩和することで強靱性が向上。一方、海の中で熱・酸素・水・酵素・微生物・触媒など、複数の刺激が同時に加えられたときのみ結合が外れ、分解開始のスイッチが入る「マルチロック機構」も備えることで、強靱性と分解性の“二刀流”を実現します。この新素材が普及すれば、地球環境問題の解決に大きく貢献できます。

KEYWORD

生分解性
プラスチック

素材のポリマーが微生物の働きで分解され、CO₂と水になって自然へ循環していくプラスチックです。

2025

未来への歩み

FUTURE VISION

具体的な最終製品の絞り込み

現在、環境面で世界的に大きな課題となっていて、実用化された場合には大きな社会的インパクトが期待できることを基準に、これまでアカデミアが開発してきた新しい素材や技術を組み込む製品分野を、参画企業と相談しながら具体的に絞り込みます。



2027

材料として必要な目標値の達成

各企業において、具体的な最終製品に必要な強靱性と分解性それぞれの数値目標について、材料レベルでの達成を目指します。また、「食用に適さないバイオマス」を原料に使用して製作するための技術も開発します。



2029

最終製品の試作と評価

強靱性と分解性を両立した具体的な最終製品の試作品を製作し、その性能を製品レベルで評価します。また量産化や低コスト化など商業化技術の確立に集中的に取り組み、プロジェクト終了後の速やかな実用化を目指します。

委託先

東京大学、三菱ケミカル(株)、(株)ブリヂストン、(株)クレハ、九州大学、名古屋大学、山形大学、(公財)地球環境産業技術研究機構、産業技術総合研究所(AIST)、愛媛大学、東京科学大学

プロジェクト
紹介動画

<https://www.youtube.com/watch?v=NkzDwsgghNg&list=PLZH3AKTCrVsW02NDqRXLnSvVc5zqVDFAT>

