

# 持続可能社会の実現にむけて 循環型社会の構築に必要な再生可能資源

独立行政法人産業技術総合研究所関西センター  
環境化学技術研究部門バイオベースポリマーグループ

## 最新の研究内容

### 既存産業の環境負荷低減 わが国の将来像を見据えた研究開発

当研究部門の最終ゴールは、循環型資源を原料として、環境負荷となる廃棄物を生み出すことなく、また最小のエネルギー使用によって、選択的に目的製品を製造する技術の開発である。一方、現在の産業技術体系は既開発技術の蓄積に基づいているため、産業技術転換には莫大なコストと長期にわたる新技術導入期間が不可欠な状態となっている。当部門では、長期的観点から既存産業の環境負荷低減のための技術及びエネルギー効率向上技術の研究開発をバランス良く進めている。長期的には、循環型資源の導入を視野に入れ、バイオ系原料からの化学品合成技術の開発を目指している。また、短・中期的には、わが国製造業の将来像を見据え、高付加価値製品製造技術、有害物質除去技術、プロセス省エネルギー技術、環境負荷低減型材料技術などの研究開発を進めている。



循環型社会の構築のためには、生物資源の有効利用が重要な技術となる

## 研究の特徴

### 循環型資源への原材料転換 21世紀のクリティカルマテリアル

持続可能社会の実現のためには循環型資源への原材料転換が急務であり、再生可能なバイオマスから製造されるプラスチック（バイオベースプラスチック）は21世紀のクリティカルマテリアルになると考えられる。これを実現するために当グループにおいては、バイオマス由来原料からのポリマーの製造、高機能化酵素の開発、天然多糖の機能化、バイオベースプラスチックの知的基盤の構築（分解菌データベース、標準物質）などに取り組んでいる。また、当グループではバイオプロセスとケミカルプロセスの研究者の集団であることを生かして、バイオマスからのプラスチック開発に多面的に挑戦している。



生分解性プラスチックなどの物質の生分解度を測定できる

## グ ル ー プ メ ン バ ー



相羽 誠一 研究グループ長

①高分子化学、キチン、キトサン、バイオベースポリマー

中山 敦好 主任研究員

①生分解性材料、バイオマス利活用 ⑤研究成果は産業界へ還元されてはじめて意味があると思っています。

竹田 さほり 主任研究員

①分析化学、ポリマー分解生成物・原料物質の分析、キャピラリー電気泳動

山野 尚子 環境化学技術研究部門 バイオベースポリマーグループ 主任研究員

①応用微生物学、微生物による有用物質生産、生分解性プラスチック分解菌

## 広いネットワークを活かし お互いおぎないながらの前進

当グループでは、多くの大学や企業と連携した研究を行っている。その中から3つを紹介する。

一つ目は「バイオマスを原料とした省エネルギー型新規生分解性プラスチック材料の開発」だ。近年、バイオマスを原料としてL-乳酸を醗酵生産し、それを化学反応により重合させたポリ乳酸が開発され、生分解性プラスチック材料として利用され始めている。しかしながらまだまだ課題も多い。そこで再生産可能なバイオマス（砂糖）を原料に酵素法でアミロスを製造し、新規成形材料を開発した。

二つ目は「キトサンを用いた低摩擦船底塗料の開発」である。これは、多糖ヒドロゲルで覆われているイルカの皮膚を模倣し（バイオミメティック）、キトサン誘導体でヒドロゲルを調製して船底塗料として利用することにより、平滑面より2%摩擦抵抗を減少させることに成功した。

三つ目は「N-アセチルグルコサミン生産用酵素製剤の効率的生産方法の開発」だ。N-アセチルグルコサミンは軟骨形成能、そして乾燥肌を改善し、老化を防止する美肌効果を有することから、食品業界で安価なN-アセチルグルコサミンが期待されている。そこで本研究開発ではN-アセチルグルコサミンをキチンから環境調和型プロセスで生産するために必要な酵素の生産技術を確認し、高齢者社会における関節痛患者の社会参加を容易にし、健康で快適な人間生活に貢献することを目的とした。



新たな用途開発や普及を目指し、ポリアミド4の製造・分解菌探索・分解機構解明などを研究している

## [研究事例]

- バイオマス繊維/生分解プラスチックの界面制御型複合材料の開発
- 天然抗菌性顔料と新規印刷技術の複合化による高機能絹製品の開発

①専門分野キーワード ②座右の銘 ③感銘を受けた書籍 ④趣味・特技 ⑤企業へのメッセージ

河田 悦和 主任研究員

①分子生物学、微生物学、藻類の利活用  
②95%のアイデアは過去1週間の経験  
③「貧困の克服」「ポスト資本主義社会」「ハイコンセプト」「富の未来」「フラット化する社会」  
④朝顔栽培(大阪朝顔会会長予定) ⑤微生物の形質導入、阻害技術に特色あり。

音楽鑑賞、映画鑑賞 ⑤当研究グループの技術ノウハウ、特許等を活用した共同研究を進めていければと思っています。

川崎 典起 研究員

①高分子化学、生分解性プラスチック、バイオベースプラスチック ②何事にも余裕を持ち、無理せずに生きていく。  
③雑誌なので読んだ本からは何かしらの感銘を受けます。岸田秀、中島義道、養老孟司の著作は視点が変わっているので面白かったです。 ④テニス、水泳、読書、



こんな

技術支援  
できます!

技術移転いたします!  
生分解性高分子材料(特殊構造を持ったポリアミド4)

ポリアミド4は分岐構造を導入し、引張り強さ等の機械的性質を改善できました。また従来のポリエステル系生分解性高分子材料と比較して融点も高く、加工方法によっては機械的性質も良好な環境関連材料となり、生分解性という特徴を生かせばバイオ関連材料にも応用可能です。この新規ポリアミド4は従来のポリエステル系生分解性高分子材料とは異なった新しい分野での応用も可能と考えられます。実用化を目指して企業の方と共同研究していきたいと思っておりますので、関心のある方はご連絡ください。

## 用語解説

### バイオマス

化石資源ではない、現生生物体構成物質起源の産業資源をバイオマスと呼ぶ。国が定めたバイオマス・ニッポン総合戦略では「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」と定義されている

### バイオベースポリマー

植物や動物といった生物由来の原料である「バイオマス」からつくられる生物由来のポリマーを「バイオベースポリマー」と呼ぶ。このポリマーを成形材料としたものを「バイオマスプラスチック」とも言う。このうち植物が原料のものを「植物性樹脂」と称するなど様々な名前が付けられている。