

ALCA-Next

「資源循環」領域

2024 年度 年次報告書

2023 年度採択

[研究開発代表者名:西形 孝司]

[山口大学大学院創成科学研究科 教授]

[研究開発課題名:電子応答性コアブロック搭載材料の資源循環]

主たる共同研究者:

[小池 隆司 (日本工業大学基幹工学部 准教授)]

[谷口 剛史 (産業技術総合研究所 主任研究員)]

実施期間 : 2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

§1. 研究開発成果の概要

現在のプラスチックは、機能重視のためケミカルリサイクル性はほとんどなく、その多くが焼却され温室効果ガスの発生源となっている。そこで、本研究では、電子的な刺激により易分解できるコアブロックを汎用高分子に搭載することで、現在使われている多くの高分子材料にケミカルリサイクル性を付与する技術を開発する。この一連の資源循環技術「コアブロックテクノロジー(CoreTech)」で、カーボンニュートラル化に貢献する。

本年度は、実施計画に基づき以下の4項目に取り組んだ:

研究項目①コアブロック分解用光触媒の設計と検討

昨年度に設計したベンゼンを主骨格とするトリアリールアミン系有機光触媒の効果を検証した。骨格としてナフタレンやトリル基を持つものが高い触媒活性を示すことが分かった。還元電位は基質と反応するのに十分な高い値を示したが、実際の反応性との相関には複雑な説明が必要である。

研究項目②コアブロックの設計と分解実験

これまで分解コアとして、ラクトンを与えるエステルを検討してきた。今回は、分解後にラクタムを与える新たな分解コアの開発に成功した。次は開発した分解コアのモノマー化を試みる。

研究項目③コアブロック搭載ポリマー分解実験

昨年に引き続き4種のポリマーを合成することができた。一部に関しては分子量が最高で7万にまで達した。重合には技術的な“慣れ”が必要であり、来年度1年をかけてより高い分子量を持つポリマーを再現性良く合成できる手法を確立する予定である。

研究項目④コア搭載材料のケミカルリサイクル性と物性

各分解性ポリマーの分解に関しては、平均モノマー収率は高いもので8割を達成し、十分なケミカルリサイクル性を示すことができた。昨年に引き続き、熱物性を中心に測定を行った。加えて、材料の結晶性を明らかにするために粉末X線回折を行い、一部のポリマーでは既存の汎用オリジナルポリマーと変わらないスペクトルが得られることが分かった。

【代表的な原著論文情報】

なし