

【課題番号】 1MF-2402

【研究課題名】 環境適合型ケミカルリサイクルを実現するソフトブレイク法開発

【研究期間】 2024 年度（令和 6 年度）～2026 年度（令和 8 年度）

【研究代表者（所属機関）】 西形孝司（山口大学）

研究の全体概要

環境問題の解決に資する新技術シーズとして、現在使われている全てのプラスチックに完全なケミカルリサイクル性を付与可能な革新的資源リサイクル技術「ソフトブレイク法」の開発を行う。現在、プラスチック(高分子材料)は生産全体のわずか9%しか再利用されていない。この原因は、現在の主力プラスチックは機能重視のためケミカルリサイクルを意図した構造を持っていないためである。これが焼却による温室効果ガス発生や廃棄による深刻な環境汚染を引き起こしている。世界のプラスチック需要は、2050年までに現在の数倍の約25億トンに達すると予想され、このままの無策が続けば想像を超える環境汚染を引き起こされてしまう。この状況を緩和すべく、プラスチックに対してリサイクルを指向した熱分解、高エネルギーな光による直接分解、また、酵素分解などが検討されてきたが、資源・エネルギーの大量消費や炭素資源循環の観点から問題がある。最新の研究では、塩基による分解や分解高分子の新たな設計など技術的な革新がみられるが、ごく一部のプラスチックにしか適用ができない。本研究は、全てのプラスチックに分解性を付与する技術、すなわち、「省エネルギーな電子的刺激で容易に分解可能なプラスチックの開発」であり、代表者が長年にわたり低分子で研究してきたラジカル反応技術を高分子分解技術に昇華した手法である。本提案は「既存高分子の構造を分解が前提の構造に見直す」という、これまでの高分子分解指針を大きく転換する技術である。この従来にない革新的炭素資源リサイクル技術を「ソフトブレイク法」と定義し、環境問題の解決に資する新たな技術シーズを世界にさきがけて作る。本研究では、環境負荷低減を目指しプラスチックの完全炭素循環システムを実現する。

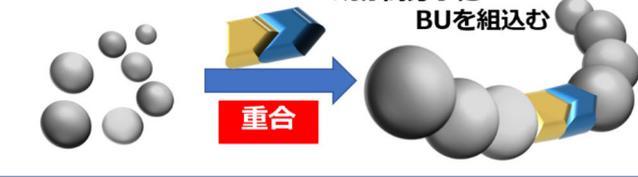
研究の全体概要図

▼研究概要

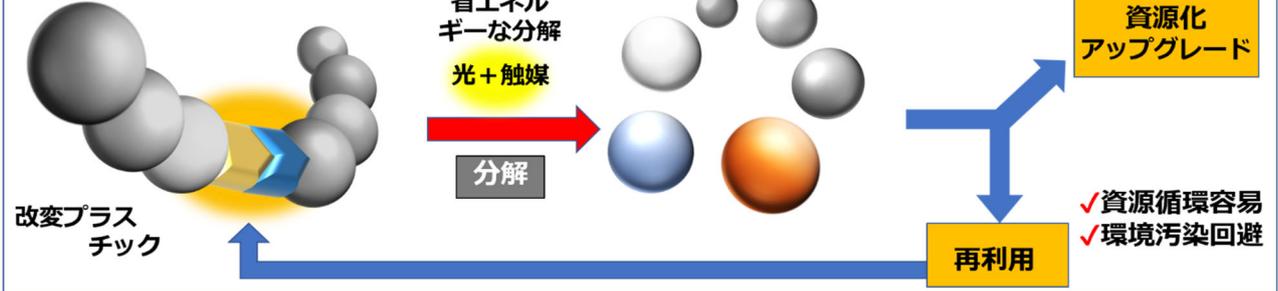
▼ソフトボンド(SB)の設計



▼SBの組み込み



▼ケミカルリサイクル



ねらい

- ・ 易分解性ソフトボンド(SB)の新提案
- ・ SBの高分子(プラスチック)への搭載
- ・ 完全なケミカルリサイクルによる資源循環
- ・ 既存のプラスチック製品と同等の性質

▼研究体制 (各サブテーマ(ST))

各分野の専門家が協力することで、環境適合材料を新規開発

反応化学
(PI,ST2代表:西形孝司/山口大学)

ST2: 分解可能な化学結合を持つユニット設計・合成・分解

各テーマで得られた知見をフィードバックしながら研究を円滑に遂行

既存のプラスチック(高分子)に分解性を付与

触媒化学
(ST1代表者:小池隆司/日本工業大学)

ST1: 高還元力有機光触媒の設計と合成

環境適合型
ケミカルリサイクル
ソフトブレイク法

高分子化学
(ST3代表者:谷口剛史/産総研)

ST3: 分解ユニット搭載高分子の合成・機能と分解・再資源化