

未来社会創造事業（探索加速型）
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域
年次報告書（探索研究）

令和 3 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名: 福島 和樹]

[所属: 東京大学 大学院工学系研究科・准教授]

[研究開発課題名: 天然分子リコンストラクトによる分解性ポリマーの高機能化]

実施期間: 令和 5 年 4 月 1 日～令和 6 年 3 月 31 日

§1. 研究開発実施体制

(1)「ポリマー合成・特性評価」グループ(東京大学)

① 研究開発代表者: 福島 和樹 (東京大学工学系研究科、准教授)

② 研究項目

- 能動的な主鎖の分解機構を有するポリマーの合成と評価
- バイオマス由来物質の組み合わせから得られる鍵中間体を共通構造とする易分解性ポリマーの合成と評価

§2. 研究開発成果の概要

地球温暖化や気候変動への対策が世界規模で取り組まれている中、材料開発システムも見直しが迫られている。現代の高分子材料開発に求められている低炭素・脱炭素化プロセスの導入に対して、本研究開発では天然分子などの再生可能資源から誘導するバイオベース材料創製に着目した。そしてこれを分解性ポリマーの機能化の手段とすることで海洋プラスチック問題の解決にも寄与することを目指している。このために、天然分子の構成要素を組み換え、混合し、易分解性結合を用いて再構築する「天然分子リコンストラクト」の概念を導入し、「人と環境にやさしい」次世代機能材料を創出することを目的とする。

探索研究期間においては、これら分解性ポリマーの主骨格に、天然・生体分子に豊富に含まれ、化粧品等には保湿成分として利用される一方、バイオディーゼル製造では廃棄物として副生されるグリセロールを利用した分子設計と合成を進めている。令和5年度も引き続き、グリセロール由来の脂肪族ポリエステルやポリカーボネートの側鎖に様々な構造を導入する高分子合成を検討した。「バイオマス由来物質の組み合わせから得られる鍵中間体を共通構造とする易分解性ポリマーの合成」においては、種々の側鎖構造の導入反応に対応できる前駆体ポリマーの合成に成功したため、これを起点とした高分子反応を検討した。その結果、前駆体ポリマーと反応後のポリマーの溶解性差が問題となる例もあったが、高い導入率の反応条件を見出すことができた。また、「能動的な主鎖の分解機構を有するポリマーの合成」においては、末端基を起点とする解重合が触媒、側鎖、末端基の構造に加えて、反応媒体の残留水分にも依存性を示すことを明らかにした。