

ALCA-Next

「資源循環」領域

2023 年度 年次報告書

2023 年度採択

[上高原浩]

[京都大学大学院農学研究科 教授]

[バイオマスの新機能化戦略:植物高分子の2段活用]

主たる共同研究者:

[西尾直高 (株式会社ダイセル研究開発本部バイオマスイノベーションセンター
主任研究員)]

実施期間 : 2023 年 11 月 15 日～2024 年 3 月 31 日

§1. 研究開発成果の概要

提案者独自の木質三成分分離技術を更に進化させ、位置選択的置換反応を鋸屑の反応に適用し、位置選択的置換セルロース、ヘミセルロース、リグニン誘導体を単離する(1次高分子)。次に、それらを選択的分解反応によりジオール型オリゴ糖誘導体に変換し、重合反応により2次高分子を合成する。バイオマス材料のカスケード利用とアップグレードを達成(2段活用)し、*in silico* 合成技術を駆使し、CO₂の長期固定化法を確立する。

本研究開発の目的を達成するために、原料となるバイオマス材料の植物種の違いにより、得られる生成物の性質にどのような違いが発現するのか検討した。その結果、針葉樹、広葉樹、草本植物を原料として用いた場合、それぞれ異なる物性値を持つフィルムが得られたことから、材料の用途に合わせて原料の植物を選抜し、得られるバイオマスプラスチックの性能を調整するという概念に到達した。また、反応原材料の粒度の違いが、反応生成物の歩留まりに影響を与えることも判明したが、バイオマス原料の粉砕にかかるエネルギーと生成物を得るに至る反応時間との間にはトレードオフの関係があることも確認された。

更に、セルロース誘導体に対して分子シミュレーションを活用した物性予測に着手した。まずは溶媒に均一に溶解することが重要であると考えため、セルロース誘導体の溶解性に関して計算モデルを構築した。選定した溶媒に対して実際の溶解挙動をシミュレーションで再現することが出来たが、一部の溶媒では実際の溶解挙動とは異なる結果となった。次年度に計算精度を向上させることで、全ての溶媒系に対して適応可能な計算モデルを構築する。

【代表的な原著論文情報】

なし