

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(探索研究期間)

令和3年度 研究開発年次報告書

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：敷中 一洋]

[国立研究開発法人産業技術総合研究所化学プロセス研究部門・主任研究員]

[研究開発課題名：植物をきれいに分けて使って還す～植物循環型利用]

実施期間：令和3年4月1日～令和4年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1) 敷中グループ(国立研究開発法人産業技術総合研究所)

- ① 研究開発代表者: 敷中 一洋 (産業技術総合研究所化学プロセス研究部門、主任研究員)
主たる共同研究者: 平 敏彰 (産業技術総合研究所化学プロセス研究部門、主任研究員;
参画期間 2019/11/1-2022/3/31)

② 研究項目

- ・同時酵素糖化粉碎(DESC)で得られるリグニン【DESC リグニン】の改質に向けた有機修飾反応機構の解明と最適化
- ・白色／透明化 DESC リグニン誘導体の機能(耐熱性・抗酸化性・紫外線吸収性等) 評価
- ・DESC リグニン誘導体による自己組織体の構造／機能評価

(2) 富永グループ(国立大学法人東京農工大学)

- ① 主たる共同研究者: 富永 洋一 (東京農工大学大学院生物システム応用科学府、教授)

② 研究項目

- ・DESC リグニン誘導体ないし誘導体ベース素材の機械的／熱的特性評価
- ・DESC リグニン誘導体ないしベース素材における会合体の構造／機能評価
- ・DESC リグニン誘導体ベースブレンドの生分解性評価

§2. 研究開発成果の概要

本年度は主に下記 4 項目について研究を実施した。

1. 各種イソシアナートによるリグニン誘導体の白色化: 昨年度までに各種リグニン誘導体で実施したリグニンの白色化を同時酵素糖化粉碎で得られたリグニン誘導体 (DESC リグニン) と様々なイソシアナート原料で確認し、リグニン白色化反応の汎用性を広げた (成果 1)。
2. リグニン白色化メカニズムの解明: 昨年度までの白色化リグニンに対する分析結果と本年度実施の透過型電子顕微鏡による形態観察および熱メタノール分解を通じた有機置換基修飾量評価などを元に、均質粒子化と表面被覆がリグニン白色化を引き起こすと提案した (成果 1)。
3. DESC リグニンの高機能導電フィラーとしての機能解明: 昨年度までに高分子耐熱化能などの機能を評価してきた DESC リグニンについて極少量の添加による固体高分子電解質のイオン伝導性の飛躍的向上を確認した (成果 2)。
- 4 リグニン誘導体の分解性評価: 論文準備中のため詳細は割愛する。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Kazuhiro Shikinaka, Yuichiro Otsuka, “Functional “permanently whitened” lignin synthesized via solvent-controlled encapsulation”, Green Chemistry, 2022, 24, 3243–3249.
- 2) Zitong Liu, Kazuhiro Shikinaka, Yuichiro Otsuka, Yoichi Tominaga, “Enhanced ionic conduction in composite polymer electrolyte filled with a plant biomass “lignin””, Chemical Communications, 2022, 58, 4504–4507.