

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4年4月1日～令和5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3項目について研究を実施した。

1. 白色リグニンの各種物性とイソシアナート構造の相関評価: 昨年度までに各種リグニン誘導体およびイソシアナート原料で実施したリグニンの白色化を、炭素数の異なるアルキル鎖 (炭素数 2-18) を持つイソシアナート原料で実施した。炭素鎖 4 以上のアルキル鎖を持つイソシアナートのみでのリグニン白色化を確認し、白色化にはある一定以上の嵩高さを持つ置換基が必要であることを解明した。更にジイソシアネートによるリグニン白色化を達成、修飾置換基の炭素末端の有無により白色リグニンの耐熱性が大きく異なることを解明した。その他白色リグニン諸物性についても解明・評価した。(特許および論文公開前につき詳細は割愛)
2. リグニン白色化反応系の拡張: 昨年度まで水・エタノール混合溶媒のみで実施していたリグニン白色化について、極性の異なる有機溶媒から成る混合溶媒でも白色化反応が進行することを確認した。本結果は水・エタノール系のみならず様々な溶媒でリグニン白色化が可能であるという事を実証するものであり、白色リグニン合成系拡大に向けた反応系の拡張につながる。
3. DESC リグニンのグラファイト分散剤および導電膜としての用途可能性検討: 昨年度までにイオン伝導促進能などの機能を評価してきた DESC リグニンについて、水中でグラファイトの微細化を実現する分散剤としての機能を確認した。更に DESC リグニンとグラファイトから成る混合水分散液の乾燥・成型・プレス処理で得られる膜が高い導電性を示すことを明らかとし、導電素材としての用途可能性を見出した (成果 1)。

【代表的な原著論文情報】

1) Asami Suzuki, Yuichiro Otsuka, Kazuhiro Shikinaka, “Electrically conducting films prepared from graphite and lignin in pure water”, *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 2022, 10, 1049123.