

2023年度 TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」 調査研究報告書(公開版)

【研究題目】木質リグニンの分解・再利用技術に関する調査研究

【整理番号】TK23-007

【代表機関】高エネルギー加速器研究機構

【調査研究代表者（氏名）】川崎 平康

【TIA 内連携機関：連携機関代表者】

産総研：清紀弘

【TIA 外連携機関】

日本大学量子科学研究所

京都大学エネルギー理工学研究所

福井大学遠赤外領域開発研究センター

製紙企業

【報告書作成者】

川崎平康

【報告書作成年月日】

2024年4月6日

【連携推進（具体的な連携推進活動内容とその活動の効果等）】

木質バイオマスの主成分であるリグニンは芳香族アルコール類がエーテル結合を介して重合した難分解性ポリマーであるが、その構成要素のモノマー体は様々な産業分野に応用可能な機能性マテリアルの原料として期待されている。そこで本連携推進プログラムでは、難分解性のリグニンポリマーを分解し、機能性のモノマー材料を再生するための新規な方法を開発することを目的とした。製紙企業から木粉試料等の提供を受け、外部連携機関の日本大学量子科学研究所及び京都大学エネルギー理工学研究所が所有する赤外自由電子レーザー並びに福井大学遠赤外領域開発研究センターが所有するジャイロトロンを用いて試料に照射し、内部連携機関の産総研が開発したテラヘルツ帯コヒーレント放射光を用いて分光解析を実施した。

本連携研究の結果、高強度な赤外線を用いれば木質リグニンを分解できる可能性を示すことができた。

【調査研究内容（実験等中心に背景・課題と実行された課題解決の内容と結果）】

製紙企業から提供された木材試料に対して赤外自由電子レーザー(FEL)及びジャイロトン(テラヘルツ波)を用いて照射実験を実施した。照射後、リグニンの構造変化に関して産総研が開発したテラヘルツ帯コヒーレント光による分光イメージング並びにエレクトロスプレーイオン化質量分析法を用いて構造解析を行った。FELとジャイロトンの照射によってリグニンの構造が大きく変化することがFT-IR測定及び質量分析から明らかとなった。

以上の結果から、木粉に対して高強度テラヘルツ波及びFELを照射することによりリグニンの構造を分解に導くことが可能であることが示された。

本研究成果に関わる外部発表

UVSOR/SPring-8 赤外ビームライン合同ユーザーズミーティング 2023/9/29 UVSOR
(口頭発表)

【今後の活動予定】

NEDO等の大型外部資金への申請

【SDGs17 目標について、調査研究成果について、貢献ができると思われる項目があれば、最大3つまで☑をご記載下さい。】

研究成果に関連する SDGs 目標がある。

関連する SDGs 目標は無い

1 <input type="checkbox"/> 貧困をなくそう	2 <input type="checkbox"/> 飢餓をゼロに
3 <input type="checkbox"/> すべての人に健康と福祉	4 <input type="checkbox"/> 質の高い教育をみんなに
5 <input type="checkbox"/> ジェンダー平等を実現しよう	6 <input type="checkbox"/> 安全な水とトイレを世界中に
7 <input checked="" type="checkbox"/> エネルギーをみんなに、そしてクリーンに	8 <input type="checkbox"/> 働きがいも経済成長も
9 <input checked="" type="checkbox"/> 産業と技術革新の基盤を作ろう	10 <input type="checkbox"/> 人や国の不平等をなくそう
11 <input type="checkbox"/> 住み続けられるまちづくりを	12 <input type="checkbox"/> つくる責任、つかう責任
13 <input type="checkbox"/> 気候変動に具体的な対策を	14 <input type="checkbox"/> 海の豊かさを守ろう
15 <input checked="" type="checkbox"/> 陸の豊かさを守ろう	16 <input type="checkbox"/> 平和と公正をすべての人に
17 <input type="checkbox"/> パートナーシップで目標を達成しよう	

以上