

農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究
脱炭素・環境対応プロジェクト
木質リグニン由来次世代マテリアルの製造・利用技術等の開発
令和2年度 研究実績報告書

個別課題番号	20319943
個別課題名	脱炭素社会の実現を推進する高機能リグニン材料の開発

研究実施期間	令和2年度～令和6年度（5年間）
代表機関	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所
研究開発責任者	山田 竜彦
研究開発責任者 連絡先	TEL : 029-829-8348
	FAX : 029-874-3720
	E-mail : yamadat@affrc.go.jp
共同研究機関	国立研究開発法人物質・材料研究機構
	石川県工業試験場
	地方独立行政法人大阪産業技術研究所
	東京工科大学工学部
	国立大学法人京都大学生存圏研究所
	京都府公立大学法人京都府立大学生命環境科学研究科
	国立大学法人宮崎大学農学部
	株式会社宮城化成
	株式会社天童木工
ポリプラスチック株式会社	

＜別紙様式 2＞研究実績報告書

令和 2 年度 農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究
木質リグニン由来次世代マテリアルの製造・利用技術等の開発
脱炭素社会の実現を推進する高機能リグニン材料の開発
研究実績報告書

I. 研究の進捗状況等

脱炭素社会の実現と中山間地域へのバイオ産業創出を強力に推進するため、地域の森林資源を用いたパフォーマンスの高い工業材料を製造する技術を開発し、次世代環境適合型バイオ材料としての製品展開を目指す。具体的には、改質リグニンを用いてスーパーエンジニアリングプラスチック相当の性能を持ち、環境適合性も高い新たなバイオベース材料の開発を目的とした一連の改題を構成し、取り組みを開始した。

初年度においては、小課題 1（チーム 1 担当）において、スーパーエンブラ相当の高付加価値バイオベース材料に適した改質リグニン系素材の開発に着手し、加熱処理においては、化学構造に影響の少ない条件を見出し、樹脂化においては、粘度の低減などの改良に成功した。小課題 2（チーム 2 担当）においては、優れた耐熱性や強度を有するバイオベース材料を開発することを目的とした取り組みを開始し、コンポジット化による物性向上の基本技術を見出した。小課題 3（チーム 3 担当）においては、改質リグニンの環境適合性評価システムの開発に着手し、白色腐朽菌の作用による分解の可能性を探ると共に、改質リグニン製造の回収薬液の利用のための成分解析に成功した。

1. 地域リグニン高機能素材供給システムの開発

スーパーエンブラ相当の高付加価値バイオベース材料に適した素材開発を目的とし、A. 改質リグニンの加熱処理、B. 改質リグニン由来樹脂合成 という 2 種類の手法を試みた。A. については、改質リグニンの化学構造に与える影響の少ない条件を見出した。B. については、粘度の大幅低下をはじめ、物性向上に成功した。また、両条件における化学構造のモニタリング技術の開発を進めた。2次元NMR法により新規素材に特異的なシグナルを検出することに成功する等、重要な知見を得ることに成功した。

2. 改質リグニン系次世代バイオベース材料の開発

本課題では改質リグニンから優れた耐熱性や強度を有するバイオベース材料を開発することを目的として、初年度は樹脂との混練性や加工性および繊維強化複合化の評価を行い、今後の開発のための課題抽出を行った。材料の加熱時における劣化挙動等の課題が見いだされた一方で、改質リグニンをコンポジット化することにより種々の物性が向上することが見いだされた。各実行課題において初年度の目標を達成した。今後は今年度の知見を共有し、材料設計を進めることで最終目標を達成できる準備が整った。

3. 環境適合性評価と地域導入システムの開発

改質リグニンの環境適合性評価システムの開発においては、4種の白色腐朽菌で改質リグニンの減少が観察され、中でも *Trametes versicolor* を用いた場合、2D NMR 分析の結果、改質リグニンの化学構造変化も確認され、改質リグニンが分解される可能性が示された。

また、副産物の有効利用による高付加価値材料の開発では、改質リグニン製造プロセスの回収薬液に含まれる成分の90%以上を明らかにし、本年度の目標は達成できた。