

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち
農林水産研究の推進（委託プロジェクト研究）

革新的環境研究

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

令和５年度 研究実績報告書

課題番号	20319943
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	石川県工業試験場
	学校法人片柳学園東京工科大学工学部
	株式会社天童木工
	株式会社宮城化成
	株式会社リグノマテリア
	京都府公立大学法人京都府立大学生命環境科学研究科
	国立研究開発法人物質・材料研究機構
	国立大学法人京都大学生存圏研究所
	国立大学法人三重大学
	国立大学法人宮崎大学農学部
	地方独立行政法人大阪産業技術研究所
	ネオマテリア株式会社
	ポリプラスチック株式会社
	マナック株式会社
普及・実用化 支援組織	

＜別紙様式2＞研究実績報告書

令和5年度 みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち
農林水産研究の推進（委託プロジェクト研究）
「木質リグニン由来次世代バイオベース材料の製造・利用技術等の開発」
研究実績報告書

I. 研究の進捗状況等

本研究では、改質リグニンからスーパーエンブラ相当の材料を開発し、流通させるための一連の研究開発を行っている。地域リグニン高機能素材供給システムの開発においては、製品物性を向上させる改質リグニン処理法と生産効率を高める改質リグニン製造法の開発を完了すると共に、ノボラック樹脂において既存の石油化学系より高い性能の発揮に成功している。改質リグニン系次世代バイオベース材料の開発においては、樹脂複合材料において目標とする物性を達成すると共に、抗酸化性や光劣化耐性の向上などの機能の獲得に成功した。環境適合性評価と地域導入システムの開発においては、改質リグニンや改質リグニン含有成形樹脂が白色腐朽菌により分解を受け、低分子化されること明らかにした。

1. 地域リグニン高機能素材供給システムの開発

改質リグニン製造システムの開発において、各種改質リグニンを導入したノボラック樹脂を作製して成形品の特性を評価し、従来品と比べて各種物性が向上することを明らかにした。さらに、ノボラック樹脂の造粒、改質リグニン利用ノボラック成形品の射出成形での作製に成功した。各種改質リグニンの化学分析及び2D NMR解析を進め、品質管理のモニタリングに適した化学構造を明らかにした。改質リグニン系素材供給システムの開発においては、改質リグニンの利用ターゲットとなる各種製品群の市場調査を実施している。

2. 改質リグニン系次世代バイオベース材料の開発

改質リグニンと樹脂を複合化した材料のコンパウンド化の技術を開発した。得られた材料の撓動性、難燃性等の評価を行い目標とする物性を達成した。またコンパウンドを用いて成型した材料は改質リグニンを添加することにより力学物性が向上することを見出し、これは改質リグニンの優れた接着性に由来することを解明した。これらの材料を用いて繊維強化材（FRP）等の試作品の製造を行い、これらのFRPは樹脂化状態でも優れた抗酸化性を有するという知見を得た。また、リグニン系複合材料の熱劣化、光劣化挙動を解析し、改質リグニンを複合材に添加することにより光劣化耐性が向上することを見出した。

3. 環境適合性評価と地域導入システムの開発

改質リグニンや改質リグニン含有成形樹脂が白色腐朽菌により分解を受け、低分子化されること明らかにし、改質リグニンが生分解性を有する可能性を見出した。改質リグニン製造時に発生する廃液に、バイオベース材料であるクエン酸を添加した溶液で木材を処理することで、実用上の性能を満足する高機能性木質材料を製造することに成功した。さらに、改質リグニンのGHG排出原単位を更新し、他樹脂と混練したバッチのGHG排出量、他樹脂代替による削減効果等を算出した。