

News Release

2020.3.26

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所

国立研究開発法人産業技術総合研究所

国立大学法人東京大学

国立大学法人京都大学

国立大学法人京都工芸繊維大学

国立大学法人大阪大学

国立大学法人東京工業大学

株式会社スギノマシン

第一工業製薬株式会社

三菱鉛筆株式会社

「セルロースナノファイバー利用促進のための原料評価書」を公開 —木質系バイオマスの効率的選択を支援、CNF 部材の社会実装を後押し—

NEDO は、非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発に取り組んでいます。今般、森林総合研究所、産業技術総合研究所、東京大学、京都大学、京都工芸繊維大学、大阪大学、東京工業大学、(株)スギノマシン、第一工業製薬(株)、三菱鉛筆(株)と共同で、木質系バイオマス(原料)の物性を明らかにしつつ、原料をパルプ化、セルロースナノファイバー(CNF)化して、これらの特性を明らかにし、原料の性質と関連させ系統的にまとめ、さらに CNF の製造に携わる材料メーカーや利用に携わる製品メーカーなどに、原料・パルプ・CNF の特性と、さまざまな CNF を製品に利用した場合の適性を示すことにより、原料の効率的な選択を支援することを目的として「CNF 利用促進のための原料評価書」にまとめて公開します。

今後は本評価書を活用して、CNFの材料メーカーや製品メーカーなどのCNF部材の社会実装を後押しします。



図 原料評価書の表紙

1. 概要

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)は、「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発(事業期間:2013年度~2019年度)^{※1}」において、石油由来化学品原料からの転換や二酸化炭素排出量の削減を目的として、非可食性バイオマスから最終化学品までの一貫製造プロセスの開発に取り組んでいます。この研究開発を進める上で、セルロースナノファイバー(CNF)^{※2}は製法(パルプ化・CNF化)の違いによって生産されるCNFの形態や性状が多岐にわたるため、規格化された通常の工業材料のように使用できず、実用化を考える上では扱いにくいという課題がありました。材料メーカーや製品メーカー(増粘剤、ゴム製品、プラスチック製品など)がCNFを利用できるようにするための木質系バイオマス(原料)・パルプ・CNFの評価手法を開発し、生物素材のバラツキを工業材料として使いこなすための特性に関する系統的な評価情報は重要なノウハウとなります。そこで、植物由来の新材料として多様な応用が期待されるCNFの実用化や普及を加速し支援するため、高機能化や品質管理の強化が必要であり、2017年度から「木質系バイオマスの効果的利用に向けた特性評価」に取り組んできました。

そして今般、NEDOは同事業で国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所(森林総研)、国立研究開発法人産業技術総合研究所(産総研)、国立大学法人東京大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人京都工芸繊維大学、国立大学法人大阪大学、国立大学法人東京工業大学、株式会社スギノマシン、第一工業製薬株式会社、三菱鉛筆株式会社と共同で、原料の物性を明らかにしつつ、原料をパルプ化、CNF化して、これらの特性を明らかにし、原料の性質と関連させたCNFの性質を横断的に示しました。さらにCNFを利用する製品メーカーなど(増粘剤、ゴム製品、プラスチック製品など)の事業者で実施したCNF適性評価で得られた結果を併せて示しました。原料である木質系バイオマス・パルプ・CNFの特性と、さまざまなCNFを製品に利用した場合の適性を示すことにより、原料の効率的な選択を支援し、CNFへの理解を深めてもらうことを目的として「CNF利用促進のための原料評価書」にまとめて公開します^{※3}。

本評価書を公開することで、生物素材である木質系バイオマスを工業原料として、CNFの材料メーカーや製品メーカーなどの幅広い利活用につなげることができます。

2. 「CNF利用促進のための原料評価書」の概要

国産針葉樹のスギ・カラマツ・トドマツ・コウヨウザン、広葉樹のシラカンバ・ユーカリ、タケを対象にした木質系バイオマスを原料として、木質系バイオマスの特性解析、パルプ特性解析、CNF特性解析、CNF用途適性評価により得られた結果を総合的に解析し、CNF製造メーカーが効率的に用途に応じたCNFを製造できるような原料評価手法を確立しました。

さらにCNF製品として、①機能性添加剤、②高機能日用品、③CNFポリマー混合などを選択し、これら製品における品質を評価し、各製法においてCNFを工業原料として使いこなすために、原料・パルプ・CNFの利用における原料評価手法を開発し、主要な原料の評価結果としてまとめました。

なお、本書(A4カラー冊子データおよびデータ収録DVD)の構成は以下の通りです。

1. はじめに
2. 本プロジェクトの実施概要
3. 木質系バイオマス原料特性
 - 3.1. 木質系バイオマス原料特性の概要
 - 3.2. 木質系バイオマス原料特性の詳細
 - 3.2.1. 使用した樹種と試料

3. 2. 2. 未成熟材・成熟材
 3. 2. 3. 試験体の作製
 3. 2. 4. 物性および化学組成の評価
 3. 2. 5. 結果と考察
 4. CNF およびパルプ製造
 4. 1. パルプ製造法の概要(クラフト蒸解法、ソーダ AQ 蒸解法)
 4. 2. CNF 製造法の概要(ウォータージェット法(WJ 法)、酵素・湿式法、TEMPO 処理法、グラインダー法)
 4. 3. CNF およびパルプの物性および化学特性の概要(結晶化度(X 線回折、固体 NMR)、繊維幅、比表面積、レオロジー特性、CNF 沈降特性、相対粘度/銅エチレンジアミンによるパルプ粘度、分子量、熱重量分析、木粉グラインダー法 CNF の PP 補強特性、黄変度、化学成分分析)
 5. CNF の利用適性評価
 5. 1. 機能性添加剤(増粘剤、インク、水性塗料、化粧合板)
 5. 2. 高機能日用品(ゴム(シューズ)、エアフィルター)
 5. 3. CNF 強化樹脂(京都プロセスにおける CNF 強化樹脂)
 6. 原料・パルプ化法・CNF 化法の関連性の比較
 7. 経済性と LCA(材料、製品)
- 用語集

【注釈】

※1 非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発(事業期間:2013 年度~2019 年度)

研究開発項目:非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発/木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発/木質系バイオマスの効果的利用に向けた特性評価

実施期間:2017 年度~2019 年度

※2 セルロースナノファイバー(CNF)

パルプなどの植物繊維をナノレベルまでほぐすと得られる、径 3~100nm のセルロース繊維です。

※3 「CNF 利用促進のための原料評価書」の公開

国立研究開発法人産業技術研究所 中国センターホームページ<<https://www.aist.go.jp/chugoku/index.html>>で概要版を公開します。

「CNF 利用促進のための原料評価書」の配布は、本 HP より申込みいただく事が可能です。

3. 問い合わせ先

(本ニュースリリースの内容についての問い合わせ先)

NEDO 材料・ナノテクノロジー部 バイオエコノミー推進室 担当:沖、山本
森林総研 森林資源化学研究領域、木材加工・特性研究領域 担当:林、安部
産総研 機能化学研究部門 担当:遠藤

東京大学大学院農学生命科学研究科 木材化学研究室 担当:勝亦、横山

京都大学生存圏研究所 生物機能材料分野 担当:阿部、谷

京都工芸繊維大学 繊維学系 担当:岡久、担当:清水

大阪大学 産業科学研究所 担当:能木

東京工業大学 物質理工学院 材料系 担当:松本

(株)スギノマシン 新規開発部 担当:小倉

第一工業製薬(株) 広報 IR 部 担当:尾村

三菱鉛筆(株) 経営企画室 広報担当

(その他NEDO事業についての一般的な問い合わせ先)

NEDO 広報部 担当:坂本、佐藤 TEL:044-520-5151 E-mail:nedo_press@ml.nedo.go.jp