

## セルロースナノファイバー (CNF) の開発と技術支援について

### 1. はじめに

セルロースは、最も賦存量が多い天然有機物素材です。主に植物が光合成で二酸化炭素を固定化して作り出すため、大気中の二酸化炭素濃度を向上させにくいカーボンニュートラル素材として利活用が期待されています。

中でも、近年の微細化技術の発展により、およそ 100nm から数 nm の太さに加工されたセルロースナノファイバー (以下 CNF) は、自動車、航空機、家電製品、塗料、フィルタ、医薬品、食品など、様々な産業に貢献できる新規素材として着目されています<sup>1),2)</sup>。

今年の 6 月に閣議決定された日本再興戦略 2016 および経済財政運営と改革の基本方針 2016 (骨太方針 2016) には、CNF が記載されています。また、G7 伊勢志摩サミットの開催にあわせて、政府広報展示に、CNF の展示が行われるなど、国を挙げての様々な取組みが行われています。

### 2. CNF 作製手法

多くの場合、CNF は紙の原料である太さ数十  $\mu\text{m}$  程度のパルプを加工して作製します。作製手法は、触媒を用いる化学的な手法と、湿式の粉砕機を用いる物理的な手法が用いられています。両手法共に、パルプ内部に束ねられている、太さ 3nm から 4 nm のセルロース繊維 (マイクロフィブリル) を、長さ方向にできるだけ切断することなく、数十本単位以下で取り出すことにより、CNF を作製します<sup>1),2)</sup>。

なお、最近では、化学的な手法を用いた後に、物理的な手法を行う開発事例も見られます。

### 3. 当センターでの CNF 作製

当センターでは湿式による物理的手法で CNF を作製しています。湿式の粉砕は、粉砕時の条件選択が容易に変更、選択できるため、様々なタイプの CNF が作製できます。粉砕に際して、乾式ではなく水など液状の分散媒体を用いる湿式で行う理由は、分散媒体がパルプ内の水素結合を緩め、CNF を作製しやすくする効果があるためと考えています<sup>3),4)</sup>。

CNF を湿式粉砕で作製する場合、原料、温度、圧力、処理回数さらには原料を分散させる分散媒体の選択がとても重要です。当センターでは、昨年度末に最大で 200℃、200MPa という、高温や高圧力下で湿式粉砕を行うことができる装置を導入し、様々な原料や条件下での CNF 作製試験を行っています (図 1)。



図 1 湿式粉砕装置

また、吸着材、透明膜、樹脂混合品など、CNF の特性を生かした研究を、県単独または、大学や企業との共同研究で実施しています (図 2)。



図 2 CNF の研究成果

### 4. おわりに

当センターでは、上記の粉砕装置や、CNF に関する共同研究成果品を展示しています。見学や技術相談にお越しいただいた方々に展示内容を紹介し、CNF の種類や特性、利用方法を説明することで CNF の技術支援に努めています。

### 参考文献

- 1) 矢野浩之：工業材料，61 (3)，22 (2013)
- 2) 磯貝明：工業材料，60 (11)，23 (2013)
- 3) 森川豊，伊藤雅子：セルロースナノファイバーの実用化，57-64 (2016)，S&T 出版
- 4) 特許第 5232976 号



産業技術センター 環境材料室 森川豊 (0566-24-1841)

研究テーマ：バイオマス利用 (ナノファイバー、エタノール)、生体触媒利用

担当分野：環境・バイオ