

研究テーマ	CNF 技術を活用した素材開発		
担当者 (所属)	芦澤里樹 (材料・燃料電池)・上垣良信・宮澤航平 (繊維) 小嶋匡人 (食品酒類・研磨宝飾)		
研究区分	重点化研究	研究期間	令和元年度～令和3年度

### 【背景・目的】

セルロースナノファイバー (CNF) は、植物の主成分であるセルロースをナノサイズまで解繊した新素材であり、軽量・高強度、チキソ性、高い金属担持性などの特徴を有する新規材料である。本研究では、CNFとその作製技術を活用して和紙産業へ応用可能な素材開発を行うことを目的としている。開発項目は①高強度和紙、②機能性和紙、③植物成分由来接着剤である。

### 【得られた成果】

#### ① 高強度和紙

CNFを和紙へ塗工してCNF塗工和紙を作製した。塗工には、木材パルプを原料に機械解繊で製造したCNF Aと木材パルプを原料に化学改質 (TEMPO酸化) を行って製造したCNF Bの2種類を用いた。CNF塗工和紙の引張試験の結果を図1に示す。いずれのCNFでも強度の向上が見られるが、特にCNF Bで強度が高く、未塗工和紙の1.3倍の強度が得られることが分かった。

#### ② 機能性和紙

セルロース系繊維であるレーヨンに、CNF作製技術であるTEMPO酸化をすることで金属担持性のある機能化レーヨンとすることができる。今年度はレーヨンのTEMPO酸化条件について検討した。図2に反応時間を変えてTEMPO酸化を行った際の反応時間とカルボキシル基量の関係について示した。カルボキシル基が多く導入されることで、より多くの金属を担持することができる。導入されるカルボキシル基量は反応時間によって制御でき、最大で約1mmol/gになることが分かった。

#### ③ 植物成分由来接着剤

果実由来成分の樹脂にブドウ由来CNFを補強材として加えることで、実用強度のある接着剤の開発を目指している。今年度は、赤ワイン搾りかすからのCNF作製について検討した。色素等のブドウ由来成分を残すため、前処理の必要のない機械解繊を選択し検討を行った。図3に機械解繊を行った後の赤ワイン搾りかすの外観と電子顕微鏡 (SEM) 画像を示す。搾りかす濃度5%にも関わらず、CNF特有の粘性の高い状態となった。またSEM画像よりナノファイバー化していることが確認できることから、ブドウ由来成分を残したままCNF作製できることが分かった。

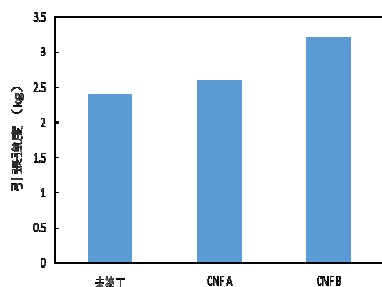


図1 CNF塗工和紙の引張試験結果

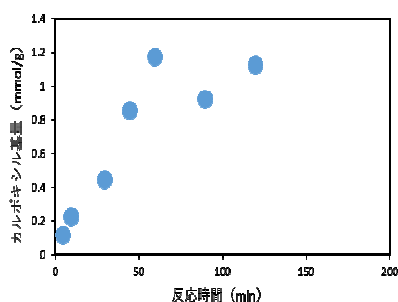


図2 TEMPO酸化反応時間によるカルボキシル基量変化

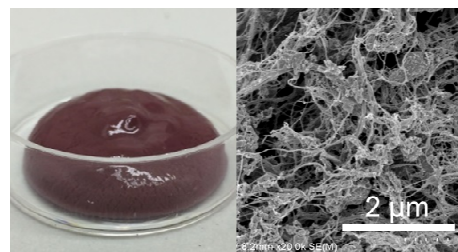


図3 ブドウ由来CNFの外観 (左) とSEM画像 (右)

### 【成果の応用範囲・留意点】

- ・ 地場産業 (和紙製造) における付加価値製品開発
- ・ 未利用素材の利用 (果樹搾りかす, レーヨン加工時の捨て耳)