

研究テーマ	CNF 技術を応用した新規和紙製品開発		
担当者 (所属)	芦澤里樹・宮澤航平 (材料・燃料電池)・塩澤佑一朗 (繊維)・佐藤博紀 (デザイン)・小嶋匡人 (食品酒類・研磨宝飾)・森長久豊 (山梨大)・一瀬清治 (市川和紙工業協同組合)・笠井伸二 ((有)山十製紙)・望月秀一 (身延町西嶋和紙の里)		
研究区分	成長戦略研究	研究期間	令和4年度～令和6年度

### 【背景・目的】

セルロースナノファイバー (CNF) は、植物由来の新素材であり、軽量で高強度、高い乳化特性を有するなど多くの優位性を持つ材料のために産業応用が期待されている。その中でも、セルロースパルプを原料とする製紙分野は同じセルロース素材であるCNFとの親和性が高いため、重点的に研究開発が行われている分野である。

山梨県の伝統産業である和紙は、障子紙や書道用紙に利用されているが、それらの需要減により生産量は年々減少している。このような現状を打破するためには、新たな和紙製品の開発が望まれている。紙には水や摩擦に弱いという大きな欠点があり、用途が限定されてしまう。そのため、これらを克服することができれば、和紙の用途を拡大し新たな和紙製品開発につながることを期待できる。そこで本研究では、CNF関連技術を利用して和紙の耐水化と耐摩耗性の向上を図り、新たな和紙製品開発を行うことを目的とした。

### 【得られた成果】

紙の耐水性向上には、水に濡れない (撥水性) あるいは、水に濡れても破れない (湿潤強度) ことが必要である。紙が破れるのは、紙を構成するパルプ繊維の絡み合いが解けてしまうためである。そのため湿潤強度は、パルプ繊維同士の接着を強固にすることで向上できると考えられる。一方で、耐摩耗性は和紙を構成するパルプ繊維の脱離を抑えることで改善できると考えられる。つまり湿潤強度と耐摩耗性の向上には、パルプ繊維間の結合強度の向上という共通因子が存在する。そこで、カルボキシメチルセルロース (CMC) をバインダーとして和紙に含浸し、金属イオンで架橋することでパルプ繊維の結合強度の向上を試みた。さらにCMCに官能基の有無などが異なる3種類のCNFをそれぞれ添加した場合の特性変化について検討した。

図1に湿潤状態での引張試験の結果を示す。CMCをバインダーとして含浸し、金属イオンで架橋することで引張強度が向上することがわかった。さらにCNF添加で、より高強度になることが明らかになった。図2には耐摩耗性試験の結果を示す。縦軸は和紙に穴が空くまでにかかった摩擦回数である。耐摩耗性についてもCMC含浸により向上し、さらにCNF1またはCNF3を添加することで、より耐摩耗性が向上することがわかった。

### 【成果の応用範囲・留意点】

和紙製造における高付加価値製品開発

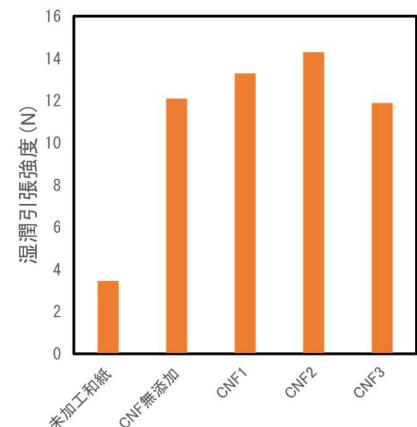


図1 和紙の湿潤状態での引張強度

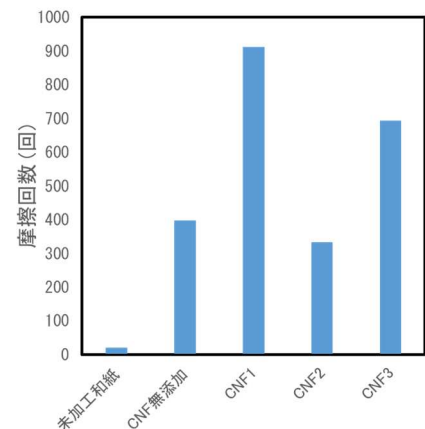


図2 和紙の耐摩耗性