

CNF技術を応用した新規和紙製品開発

芦澤里樹・宮澤航平・上垣良信（化学・燃料電池科）・塩澤佑一郎（繊維技術部）
佐藤博紀（デザイン技術部）・兼坂匡人（食品酒類・バイオ科）
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）

【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、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】

昨年度までに和紙にカルボキシメチルセルロース（CMC）を含浸して架橋処理をすることで湿潤強度および摩擦強度が大幅に向上することが明らかになっている。さらにCNF添加でその効果が上がる傾向があることも明らかになっている。しかし、一部の条件では湿潤強度が上がらないこともあり最適化には至っていなかった。そこで含浸材、架橋条件やCNFの種類が湿潤強度および摩擦強度に与える影響について網羅的に検討を行った。各処理を行った和紙の湿潤強度および摩擦強度の結果を図1に示す。処理条件によって摩擦強度のみが向上し、湿潤引張強度には影響がない条件があることがわかった。一方で、摩擦強度だけでなく湿潤引張強度も向上させる処理条件もあり、その場合にはCNF添加でより効果的になることが明らかになった。

水にも摩擦にも強い和紙を作る条件を見いだすことができたが、実際の製品化に当たってはそれらの特徴を活かすことで固有の製品を作り出すことができる。「洗える」ことに着目した場合、繰り返し利用の耐久性について検討する必要があるため、処理和紙の乾湿試験を行い試験前後の湿潤引張強度測定を行った。図2に乾湿試験前後の湿潤引張強度の増減を示す。処理条件によって強度の大幅な低下があり、処理条件を適切にする必要があることがわかった。

【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

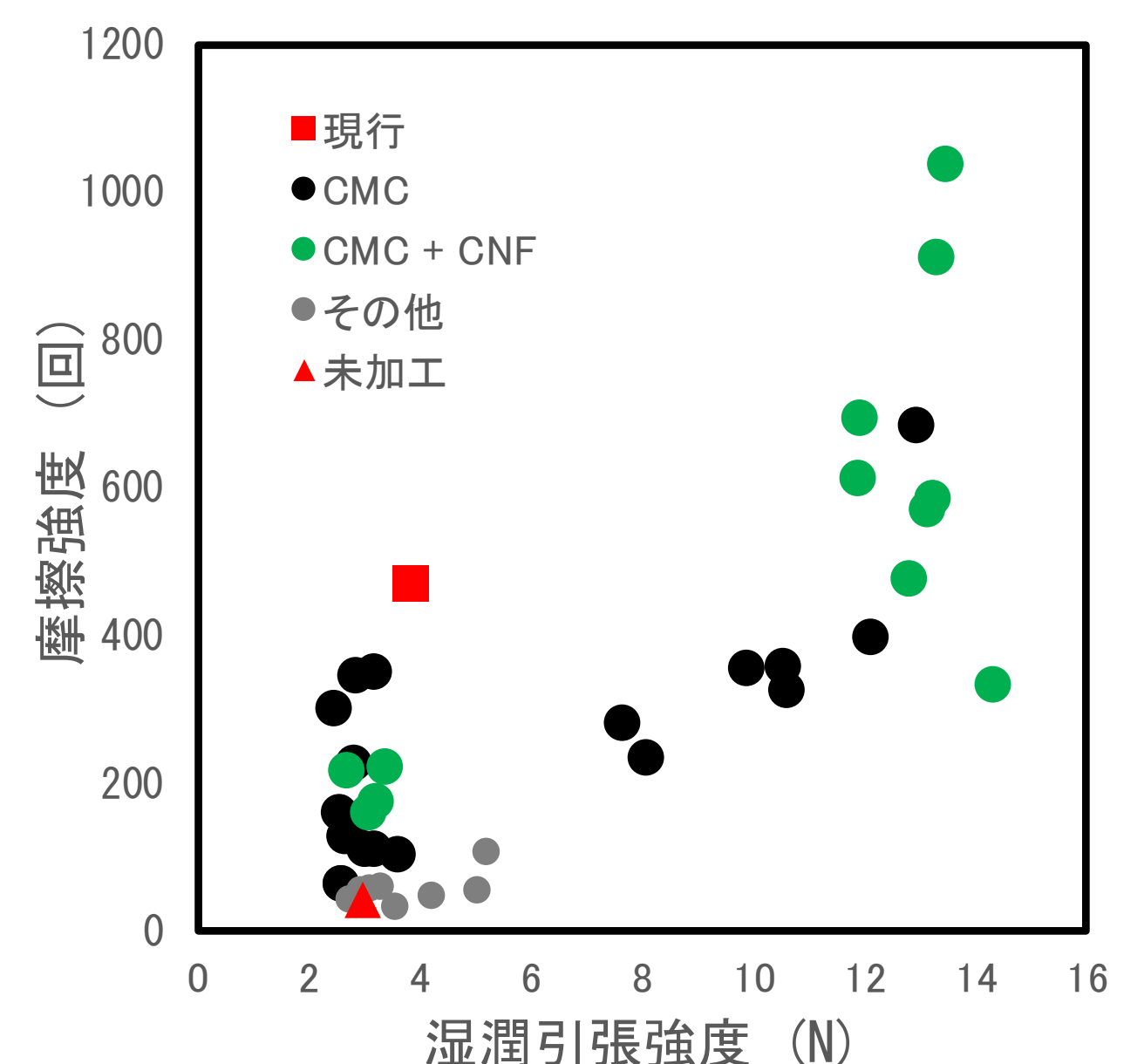


図1 各種処理紙の湿潤引張強度および摩擦強度

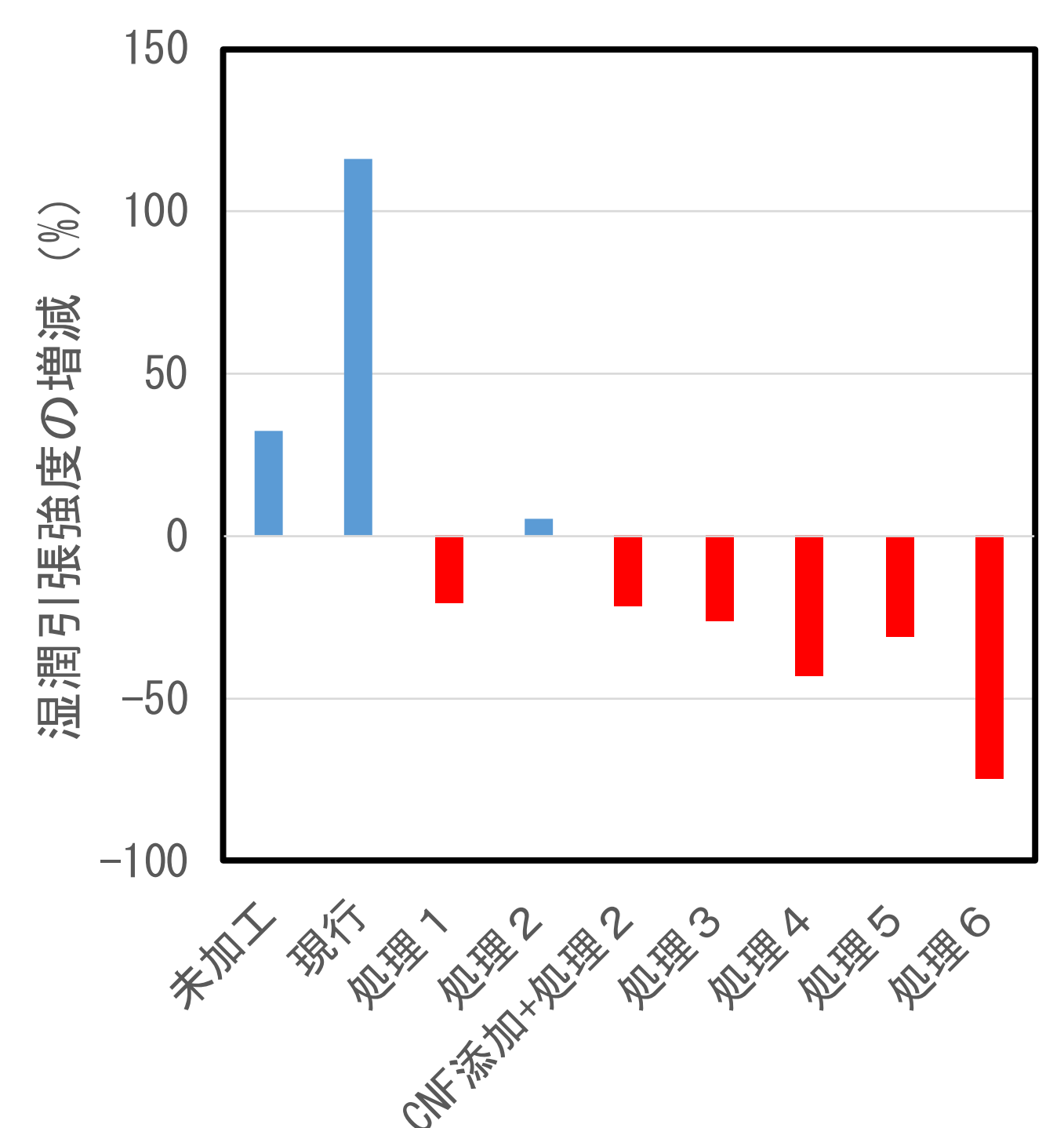


図2 乾湿試験前後の湿潤引張強度の増減

研究期間

令和4～6年度