

<記者用説明文>

混ぜて振るだけ！“蒼の色素”でナノセルロースの表面化学構造を分析

信州大学繊維学部 化学・材料学科 荒木 潤 ☎0268-21-5587
学会発表番号 1Pf076

<研究成果のポイント>

- ナノセルロース表面への色素吸着により表面官能基量を分析する新手法を確立した。
- 従来法に比べ、安価な装置を用い微量の試料量で迅速に多数の試料の分析が可能。

<研究成果の概要>

再生可能バイオマス材料であるナノセルロースの表面官能基量は、ナノレベルの分散性や粘性、消臭性発揮などの機能性に係る重要な特性です。しかし滴定による従来のナノセルロース表面官能基分析は、装置が高価、前処理および分析にかかる時間が長時間（一試料につき2時間以上）といった欠点がありました。今回、ナノセルロースに“蒼の色素”を混ぜてよく振り、2時間後に安価な汎用の機器で分析を行うだけで、わずかな試料量（一試料あたり1mg以下）のみで一度に数十～100個近い試料を迅速に分析できる新たな手法を開発しました。

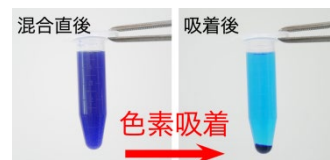


図 “蒼の色素”がナノセルロースに吸着し、沈殿。表面官能基に吸着した分だけ上澄みの色が薄くなる。

<研究成果解説文>

色素吸着を応用したナノセルロース表面荷電基の簡便かつ迅速な定量

Polymer Preprints, Japan 2021, 70

著者名：荒木 潤^{1*}

著者所属

1. 信州大学繊維学部 化学・材料学科

* E-mail: jun@shinshu-u.ac.jp

天然セルロースから得られるセルロースナノファイバーやセルロースナノクリスタル (CNC) 等のナノセルロース材料は、低比重で高強度、無毒で再生可能なバイオマスであることから材料科学の応用が盛んである。多くのナノセルロース材料は硫酸エステル基やカルボキシ基などの表面荷電基を持ち、その種類と量は数々の物性（粘性・液晶性・金属イオン担持能・表面修飾性）を左右するので、表面荷電基の定量は材料物性の制御のために重要である。従来は伝導度滴定法が荷電基定量のために用いられていたが、比較的多量（一回に数百mg）の試料量を必要とし、一試料の前処理および定量にかかる時間が2時間以上、自動化のために高価な自動滴定装置が必要、などの欠点があった。そこで、紙パルプの標準規格 TAPPI にかつて採用されていた、塩基性色素と表面アニオン性荷電基との1:1 静電吸着を用いる定量法の再評価を試みた。

色素吸着による CNC カルボキシ基定量の結果は、滴定結果と極めてよく一致した。また、中性での測定により強酸性基と弱酸性基の総和を、pH=1 下の測定により強酸性基のみを定量でき、両官能基の個別定量結果もまた滴定結果とよく一致した。色素定量法は、

●複数の弱酸性基が混在していても定量が可能、●一測定に必要な試料量が微量 (< 2.5mg)、●吸着が極めて短時間 (< 2 時間) であるために短時間で数十本～100本近い試料を分析可能、●安価で汎用性のある可視光吸光度計のみで定量可能、●布地などの大型の試料も分析可能、など、滴定法にない数多くの利点を備える。

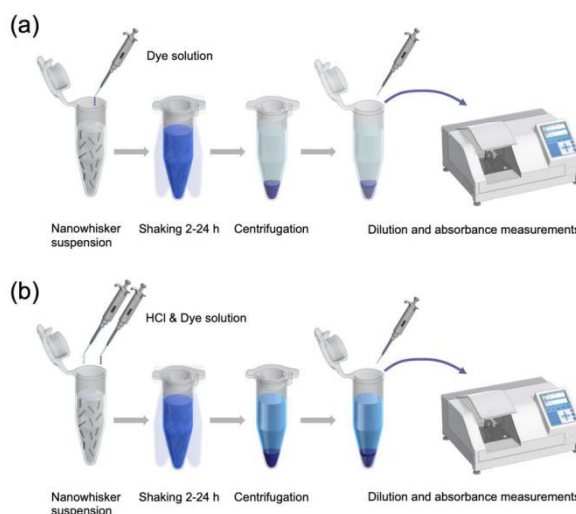


図 (a)中性、(b) pH = 1 における色素吸着法の概要。