

長繊維を特長とするナノファイバー製造の高効率化手法に関する研究

デジタルものづくり課 岩坪 聡*¹ 住岡 淳司*¹ 生活工学研究所 寺田 堂彦 機能素材加工課 佐藤 智
株式会社スギノマシン 近藤 兼司、森本 裕輝、小倉 孝太、峯村 淳

1. 緒言

近年、工業製品原料にも環境への配慮が求められている。環境負荷が小さいフレキシインキなどに生分解性の高いバイオマスナノファイバーを添加することで、さらに環境負荷を低減することができる。ナノファイバーの添加は、印刷時の定着性を向上、退色速度の減少など、インクの機能性を向上が可能になる。特にシルクは、織物で使用する部分以外（高品質部分）は用途が少なく、その有効利用が期待されている。

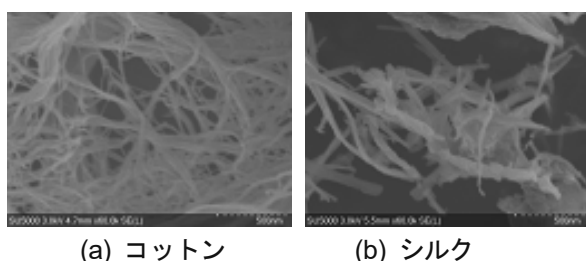
ナノファイバーは、その繊維長により特性が大きく異なることが予想されることから、本研究ではバイオマス原料となる繭由来のシルク繊維、綿（コットン）などから、長繊維ナノファイバーを生産する手法を開発し、その評価と応用探索を行った。

2. 実験方法

ナノファイバーの作製には(株)スギノマシン製 湿式微粒化装置スターバースト®を使用した。解繊状態は、FE-SEM 日本電子株式会社 JSM-7001FTTLS、結晶化度は、株式会社リガクの X 線回析装置 Smart Lab 9kW、色調の計時変化は、測色計コニカミノルタセンシング (株) CM-3600d を用いた。シルクナノファイバーを新規応用として、油剤用のゲル化評価と細胞培養基材への添加を行い、その造形体も作製した。

3. 実験結果および考察

解繊したコットン由来のナノファイバーとシルク由来のナノファイバーの FE-SEM による画像を図 1 に示す。



(a) コットン

(b) シルク

図 1 各種原料から作製したナノファイバーの SEM 像

得られたバイオマス由来のナノファイバーは、従来の材料と同様に結晶化度が高く、繊維が長いことが確認できた。

次に、得られたシルクナノファイバーを使用した油剤用のゲル化能を検討した。従来の油剤ゲル化剤は、使用可能な油剤選択性が低いものが多い。開発したナノファイバーでは、3 相乳化を行う際に用いられる多価アルコールとシルクナノファイバーを混ぜた後に、油剤を加えることでオイルゲルや乳化物が出来、長時間安定であることが分かった。図 2 にシルクナノファイバーで乳化したサンプルを示す。ナノファイバー化していないシルクには、この作用はなかった。

図 3 に、3D バイオプリンターで造形したサンプルを示す。3D バイオプリンターでの細胞培養基材作製でバイオマスナノファイバーを使用した結果、造形への効果と細胞培養への効果も確認出来た。



図 2 シルクナノファイバー添加による乳化物の外観

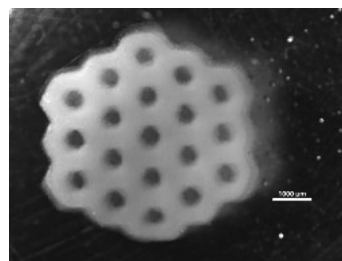


図 3 3D バイオプリンターによる造形物

4. 結言

前処理の検討により、湿式微粒化装置だけで長繊維ナノファイバーの作製プロセスが可能になった。この技術は高い生産性が期待できる。シルクナノファイバーは、油剤へのゲル化能や細胞培養基材に造形の効果が高いことが確認できた。

謝 辞

終わりに、本研究推進にあたり数多くご指導を頂いた富山大学 中村教授、岩永助教に深く感謝致します。

*1 現 企画管理部