

# アルコールを利用したバイオマス由来ナノファイバーと樹脂との複合化

(鳥産技セ) ○山本智昭、山下博子、村田拓哉

## 【緒言】

セルロースナノファイバー (CNF) は、軽量、高強度、低線膨張であることから、樹脂の強化剤として期待されている。一般的に、CNF は乾燥時に凝集が生じると、熔融混練での再解繊が困難である。そのため、CNF を化学修飾する方法や疎水化したパルプを用いてナノファイバー化と樹脂の複合化を同時に行う方法などの化学処理が行われている。そこで、バイオマス由来ナノファイバー (以下、バイオマス NF) と汎用樹脂であるポリプロピレン (PP) の複合化において、バイオマス NF の疎水化処理を行わない簡便な複合化方法について検討した。バイオマス NF と樹脂との濡れ性を向上させるために、イソプロピルアルコール (IPA) を添加したバイオマス NF 分散液に、PP 不織布を浸漬させ、PP 不織布繊維上にバイオマス NF を複合化させる方法を開発した (特願 2022-048507)。本報告では、バイオマス NF の濃度や IPA 濃度等による PP 不織布へのバイオマス NF 付着量の違いや付着形態について報告する。

## 【方法】

IPA 濃度を 10~90wt% に調製した 1wt% キチン NF 分散液中に 150 mm×150mm に切断したスパンボンド PP 不織布 (目付 30g/m<sup>2</sup>) を浸漬させた後、室温にて自然乾燥させた。また、IPA 濃度を 45wt% に固定し、0.25~1wt% に調製したバイオマス NF (CNF、キチン NF およびキトサン NF) 分散液を用いて、PP 不織布の浸漬・乾燥処理を行った。バイオマス NF は (株) スギノマシン製を使用した。

## 【結果と考察】

1wt% キチン NF 分散液に PP 不織布を浸漬させた際の IPA 濃度による NF 付着量の結果を表 1 に示す。IPA 濃度が 10wt% の条件では、溶液の表面張力が高く PP 不織布の濡れ性が悪いため、NF の付着量は 6wt% と低かった。IPA 濃度が高くなるにつれ、NF の付着量は 9~13wt% と増大したが、キチン NF 分散液の粘度も増加し、PP 不織布の繊維間に膜を形成している部分も増加した。PP 不織布の繊維間での膜形成が少ない点と NF 付着量とのバランスから、IPA 濃度は 45wt% の条件が良好と判断した。1wt% キチン NF 分散液 (IPA 濃度 45wt%) を用いて、PP 不織布 (300 mm×500mm) の浸漬・乾燥処理を 2 回行った結果、1 回目の浸漬前後の重量増加率は 9wt% であり、2 回目の重量増加率は 26wt% となり、2 回目の浸漬でもキチン NF が PP 不織布繊維より脱離することなく、NF の付着量が増加していることが確認できた。他のバイオマス NF も分散液の濃度や粘度に依存して、NF の付着量が増加した。

また、これらの処理方法でキチン NF/PP 不織布をもとに射出成形した試験片 (キチン NF20wt% 含有試料) の引張強さは 35 MPa であり、比較 PP の 95 % を保持しており、大きな低下はなかった。電子顕微鏡観察でキチン NF は、成形品中に数十 μm の扁平状凝集体として分散していることが確認できた。

本研究では、IPA を含むキチン NF 分散液に PP 不織布を浸漬することで、疎水化処理することなく、簡便にバイオマス NF と PP を複合化できることを見出した。現在、IPA を使用しない水系化やバイオマス NF 分散液の浸漬以外の塗工処理、バイオマス NF のさらなる高添加に向け改良を進めている。

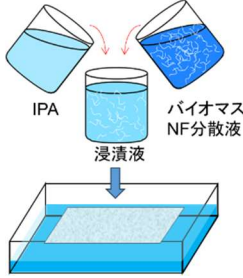


図 1 浸漬方法の概略図

図 2 各種 IPA 濃度の 1wt% キチン NF 分散液に浸漬後の PP 不織布の重量増加率

	1wt% キチン NF 分散液中の IPA 濃度 (wt%)						
	10	20	30	45	60	75	90
キチン NF 付着率 (wt%)	6.1	8.9	8.8	9.9	11.3	12.2	13.0

※キチン NF 付着率は、PP 不織布の浸漬前後の重量増加率

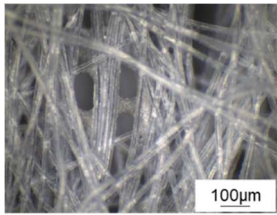


図 2 1wt% キチン NF 分散液 (IPA 濃度 45wt%) に浸漬・乾燥後の不織布

本研究成果は、JST 研究成果展開事業研究成果最適展開支援プログラム A-STEP トライアウト JPMJTM22DP の支援を受けたものである

Composite of Biomass-derived Nanofibers and Resin using Alcohol, Chisho YAMAMOTO, Hiroko YAMASHITA, and Takuya MURATA: Electronic and Organic Materials Dept, Tottori Institute of Industrial Technology, 7-1-1, Wakabadainami, Tottorishi, Tottori 689-1112, Japan, Tel: 0857-38-6200, Fax: 0857-38-6210, E-mail: yamamotoc@tiit.or.jp