

セルロースナノファイバーを配合した新規プラスチック材料の開発

企画管理部 産学官連携推進担当 水野 渡 寺田 堂彦*1

中越パルプ工業株式会社 高岸 伸、田中 裕之、橋場 洋美、疋田 慎一

1. 緒言

近年、セルロースナノファイバー (CNF) 等のセルロース関連素材に注目が集まっている。中越パルプ工業では、セルロース (パルプ) に関する技術を応用し、熱可塑性樹脂と CNF を複合化することにより、軽量高強度プラスチック材料を開発して、CNF および混練ペレットのサンプル販売を行っている。本研究では、今後さらなる実用化を目指し、樹脂中で CNF をより均一に分散させる条件について検討を行った。

2. 実験方法

材料にはポリエチレン (PE) と、竹パルプ (BB)、広葉樹パルプ (LB)、針葉樹パルプ (NB) をそれぞれナノ化処理機処理しナノファイバーとした。その際、処理条件を変えることにより解繊度を変えた CNF を作成した (解繊度は A、B、C の 3 条件)。実験計画に基づき PE と CNF を各種配合割合で二軸押出機を用いて複合化を行った後、小型射出成形機で試験片を作成して、物性試験を行った。また、また、CNF の分散状態を評価するため、CNF の電界放出形走査電子顕微鏡 (FE-SEM) による観察と、引張試験片からマイクロームを用いて切り出した薄片の偏光顕微鏡観察を行った。

3. 実験結果および考察

引張試験の結果を Fig. 1 に示した。グラフでは、PE の場合を 100 として弾性率の相対値を示した。CNF を複合化した材料は、PE に比べて弾性率が向上した。さらに、配合率を変化させると 5% 有意水準で有意となり、CNF の配合効果を確認することができた。また、曲げ試験の結果を Fig. 2 に示した。曲げひずみは、原料と解繊度を変化させると 5% 有意水準で有意となり、配合条件による物性調節の可能性が示唆された。

メルトインデクサーを用いて測定した CNF を混練した樹脂の流動性 (MFR) を表 1 に示した。CNF の配合により

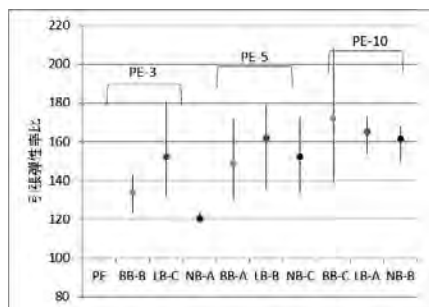


Fig. 1 Relationship between blending condition and tensile modulus of CNF/PE blends.

MFR は PE に対して低下した。その影響は、配合率に対して 5% 有意水準で有意となり、CNF の配合材料は成形条件に影響することがわかった。

FE-SEM の観察では、実験に供した CNF は直径が 100nm 以下の繊維状であった (Fig. 3)。薄片の偏光顕微鏡観察の結果、成形品の中に 100 μm の大きさで CNF が凝集している部分が観察された (Fig. 4)。

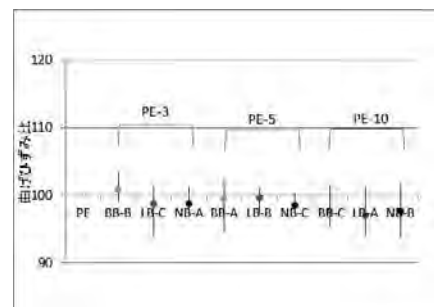


Fig. 2 Relationship between blending condition and bending distortion of CNF/PE blends.

Table 1 MFR of CNF/PE blends.

PE	MFR(g/10min)								
	3%配合			5%配合			10%配合		
	BB-B	LB-C	NB-A	BB-A	LB-B	NB-C	BB-C	LB-A	NB-B
6.98	6.64	4.89	6.62	5.89	5.96	6.43	5.83	5.26	5.45

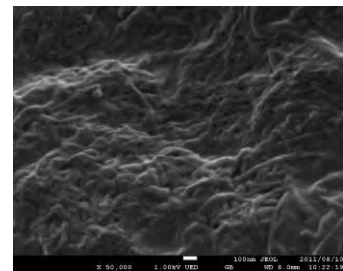


Fig. 3 FE-SEM micrograph of CNF (BB).

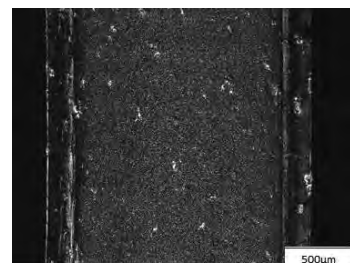


Fig. 4 Polarized optical micrograph of CNF/PE Blend (PE-3 BB-B).

4. 結言

CNF の配合により、強度試験値は配合により向上すること、配合量が成形条件に影響することがわかった。

*1 現 材料技術課