

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、中央研究所 住岡 淳司、寺田 堂彦
中越パルプ工業株式会社 田中 裕之、橋場 洋美、疋田 慎一、辻 翼、紙屋 由貴

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の開発を行っている。本研究では、昨年度に引き続き実用化のための複合材料の評価を行った。

2. 実験方法

ポリプロピレン（PP）と、化学修飾を行ったCNFを5%の割合で二軸押出機により複合化を行った後、小型射出成形機で試験片を作成し、強度試験、熱変形温度測定等の物性試験を行った。また、耐光性試験機による劣化状態の観察を行った。

3. 実験結果および考察

図1および図2に、PPとCNFを5%複合化したPP（PP-CNF5%）の引張試験と曲げ試験の結果をそれぞれ示した。図ではPPの場合を100として相対値を示した。引張試験では、CNFを複合した材料は、PPに比べて弾性率が11%向上するが、強度はほとんど変わらず、伸びが8%低下した。曲げ試験では弾性率と強度が向上し、特に弾性率は24%向上した。曲げひずみはほとんど変わらなかった。今回作成した材料では、CNFによる補強効果が見られたが、より補強効果を高めるためには、CNFの化学修飾や分散状態を最適化する必要があるものと考えられた。

図3に、PPとPP-CNF5%の荷重たわみ温度（DTUL）とビカット軟化温度（VICAT）の測定結果を示した。DTULはCNFによる補強効果が見られなかったが、VICATでは、値が高くなった。このように、CNFの複合は、熱的な物性を向上させることが確認できた。

図4に、PPとPP-CNF5%の紫外線劣化試験（UV-340nm、1200h）後の試験片の状態を示した。PPは手で保持できない程度に劣化が進行したが、PP-CNF5%は亀裂の進展は少ないように見受けられ、試料の破壊もPPのみの場合ほどではなかった。このことからCNFの複合は、亀裂の進展を抑制する効果があり耐光性の向上に寄与できると考えられた。

4. 結言

CNFの複合化は、機械的強度だけでなく、熱的性質や耐久性等多くの物性を向上させることが確認できた。今後

CNF複合材料を開発するため、CNFの化学修飾や分散性の最適化を行うとともに、CNFの複合効果を広範囲に検討して実用化を進める必要がある。

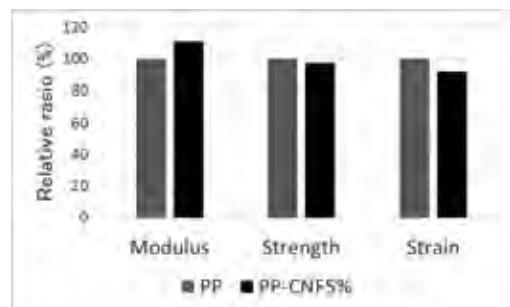


Fig. 1 Tensile properties of CNF/PP blends.

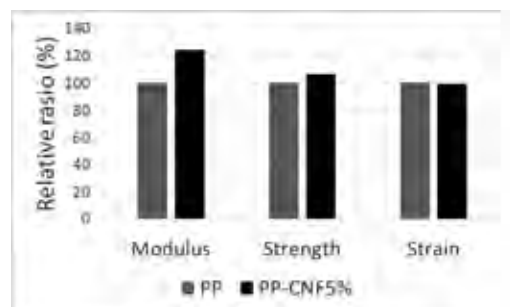


Fig. 2 Bending properties of CNF/PP blends.

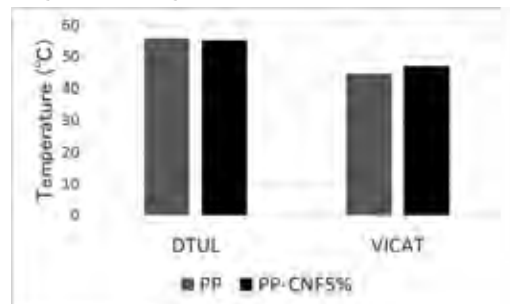


Fig. 3 Distortion temperature under load (DTUL) and vicat softening temperature (VICAT) of CNF/PP blends.

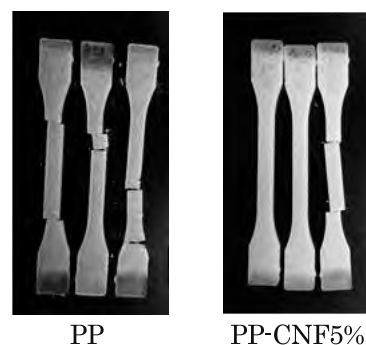


Fig. 4 Degradation of CNF/PP blends by UV-irradiation.