

バイオマス材料とプラスチックの複合化研究と その高付加価値化の検討

ものづくり基盤技術課 水野 渡、川野 優希、デジタルものづくり課 住岡 淳司
株式会社戸出O-Fit 山本 登、中山 大樹、小倉 憲太、奥澤 智大

1. 緒言

平成 25 年度から平成 27 年度に実施した戦略的基盤技術高度化支援事業「マイクロファイバー化技術の応用による環境対応資源を活用した機能性プラスチックの創生」において技術開発を行った。その延長として、バイオマス材料(木粉、セルロースナノファイバーなど)と、ポリオレフィン樹脂を複合化することにより、優れた機械物性、難燃性能、高耐久性能などの高付加価値を有し、かつ、安価なコンパウンド樹脂材料の開発を行うために、複合化に関する基礎的な実験を行った。以下にその概要を示す。

2. 結果概要

複合化するポリオレフィン樹脂はポリプロピレン(PP)とし、県産スギ木粉、含水セルロースナノファイバー(CNF)、相溶化剤を組み合わせる複合化を行った。その際、ヘンシェルミキサー(図 1)による材料の前処理条件を検討すると共に、セルロース混合可塑化成形装置を用いた複合化条件の検討と射出成形試験片による物性評価を行った。

ヘンシェルミキサーによる材料の前処理条件の検討では、木粉と CNF の配合割合が 70%になるように材料を準備し、ヘンシェルミキサーのジャケット温度を上げ、材料の乾燥と樹脂の溶融が起きる条件について検討した。材料の投入順序やジャケット温度等を変化させながら前処理を行ったが、CNF の凝集物が観察され CNF の分散が課題となった。

セルロース混合可塑化成形装置を用いた複合化条件の検討では前処理を行った木粉と樹脂を木粉重量が 50%になるように投入し、前処理条件の効果や相溶化剤の添加効果について検討した。複合化の条件によっては、木粉のヤケが見られ比較的穏やかな条件での複合化を行った。

小型射出成形機を用いて作製した材料から試験片を成形したが、相溶化剤を入れない配合では型開き時にランナーが折れた。これは、木粉が大量に配合されているため、材料がもろくなると共に材料の流動性が悪くなり、ヤケやガス発生が起きているものと考えられた。

射出成形した試験片の機械的特性を評価したところ、PP に対して木粉を配合すると引張弾性率は大きく向上するものの引張破断点ひずみ、シャルピー衝撃値は低下した。しかしながら相溶化剤を配合すると引張強度が大きく向上した。一方、CNF を配合した場合にはその効果が認められな

かった。電子顕微鏡により前処理した木粉の状態を観察すると、CNF の凝集物や木粉と CNF の凝集物が見られると共に木粉表面にフィルム状に付着している状態が観察された(図 2)。このことから、期待した CNF が木粉と PP の間でアンカー的効果を及ぼすことがなかったものと考えられた。今後さらに複合化条件を検討する必要がある。



Fig. 1 Henschel mixer

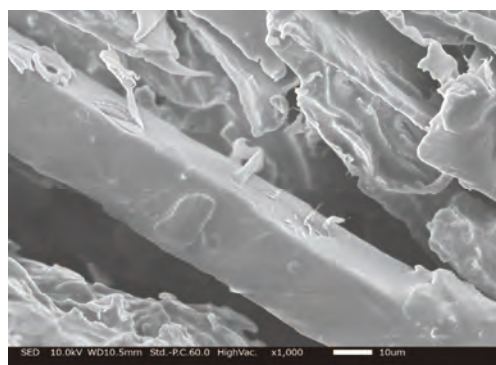


Fig. 2 Surface of wood powder with CNF