

セルロースナノファイバーを配合した 新規生分解性複合材料の開発

ものづくり基盤技術課 岡野 優、川野優希、高松周一、出村奈々海
中越パルプ工業株式会社 坪井国雄、橋場洋美、稲用 亨

1. 緒言

天然由来成分である「セルロースナノファイバー (CNF)」は、地球上での保有量が 1 兆トンと最も多い再生可能な資源である。また、近年マイクロプラスチック問題が世界的に大きく取り上げられており、自然環境中の微生物によって分解される「生分解性プラスチック」が注目されている。

本研究では、昨年度に引き続き、マイクロプラスチック問題を解決できる可能性を持つ生分解性樹脂であるポリブチレンサクシネート(PBS)と CNF を複合化することで、生分解性樹脂の欠点を補い一般的な使用に耐え得る新規生分解性複合樹脂(CNF/PBS)を開発することを目的とした。

2. 実験方法

樹脂溶融混練押出装置を用いて、PBS(三菱ケミカル株式会社製、ZM7B01)と 2 種類の CNF (いずれも中越パルプ工業株式会社製、以下、タイプ A およびタイプ B)の各複合材料の作製を行った。CNF 含有量は複合材料に対して重量比で 7%に調整した。さらに、これら複合材料にグリセリン系添加剤(additive-1, additive-2, additive-3)をそれぞれ添加した複合材料も作製した。添加剤含有量は複合材料に対して重量比で 1%とした。

基本的強度特性の評価は、引張試験およびシャルピー衝撃試験を実施し、2 種類の CNF の比較と各添加剤の添加効果を調査した。用いた試験片は、真空射出成形機で成形した。また、引張試験は、JIS K7162 に準じて小型強度試験機を用いて行い、シャルピー衝撃試験は、JIS K7111-1/1eA に準じて衝撃試験機を用いて行った。

3. 実験結果および考察

Fig. 1 に 2 種類の CNF および各添加剤を複合した材料の引張強度の関係性を、Fig. 2 にそれらのシャルピー衝撃値の関係性をそれぞれ示した。

複合した CNF において、タイプ A とタイプ B の基本的強度特性を比較した結果、引張強度はタイプ B の方が若干高く、シャルピー衝撃値はタイプ B の方が約 10%の向上(PBS のみと比較すると、74%程度の向上)を示した。

CNF/PBS 複合材料に対して、3 種類の添加剤(いずれも

1wt%)をそれぞれ添加し、その添加効果を評価した。

その結果、いずれの添加剤も引張強度の改善効果は得られなかった。引張強度の改善に至らなかった原因としては、添加剤の滑剤や可塑剤としての作用が強く影響したためであると考えられる。一方で、シャルピー衝撃値は、いずれの添加剤においても向上しており、PBS のみと比較して最大で 92%の向上を示した。

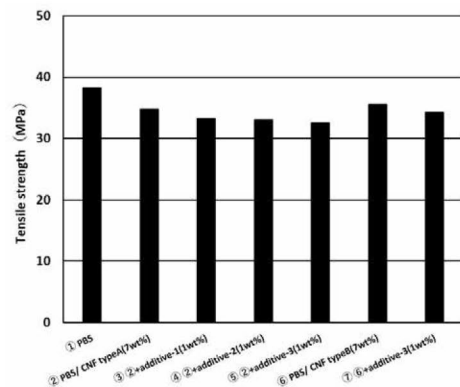


Fig.1 Relationship between types of composite materials and tensile strength

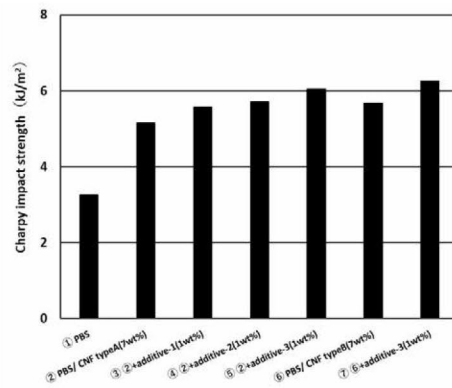


Fig.2 Relationship between types of composite materials and Charpy impact strength

4. 結言

CNF タイプ B の複合や添加剤を添加により、シャルピー衝撃値が向上することを確認した。一方で、引張強度について、CNF タイプ B を複合することで若干の改善はみられたものの、添加剤の添加による改善は得られなかった。今後、分散剤や相溶化剤など、実績のある添加剤の使用や混練時の前処理方法を検討していく必要がある。