

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、篠原三佐子

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等が世界的に大きく取り上げられる中で、自然環境中の微生物によって、水と二酸化炭素に分解される「生分解性プラスチック」が注目されており、これら環境に対して低負荷な材料の利用が望まれている。

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のポリブレンサクシネート(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

CNF/PBS 複合材料の作製は、PBS(三菱ケミカル株式会社製)と CNF(中越パルプ工業株式会社製)を用いて、ラボプラストミルにて実施した。なお、CNF 含有量は、7wt%とした。さらに、力学特性の改善・向上を目的に、3種類の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。なお、添加剤含有量は、0.2、0.5 および 1wt%の3水準とした。

基本的力学特性の評価は、作製した試験片を用いて引張試験およびシャルピー衝撃試験にて行った。なお、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 を参考に強度試験機を用いて、一方で、シャルピー衝撃試験は、JIS K7111-1/1eA を参考に衝撃試験機を用いてそれぞれ試験した。

生分解性試験の土壌選定については、県内5か所(入善町、氷見市、高岡市①、②および③)から採取した土壌(水分調整したもの)を用意し、ベース樹脂の板材(60×60 mm、厚さ1 mm)を用いて、恒温器にて地温約30°Cで確認試験した。

3. 実験結果および考察

Fig. 1 に、CNF/PBS 複合材料に対して各添加剤を添加量0.2、0.5 および 1wt%を添加した場合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。3種類の添加剤の添加量に対する添加効果を評

価した結果、引張強度において、additive-1 は添加量を変えてもほとんど変化はなく、additive-2 および 3 は、添加量の増加に伴い、引張強度が低下する傾向が見られた。一方で、シャルピー衝撃値においては、いずれの添加剤も向上しており、CNF/PBS 複合材料に対して最大で14%(ベース樹脂と比較すると、119%)の増加が見られた。

生分解性試験の土壌選定に関して、90日後に回収した各板材の重量減少率を測定したところ、氷見市および高岡市②の土壌で約5%の減少を確認した。

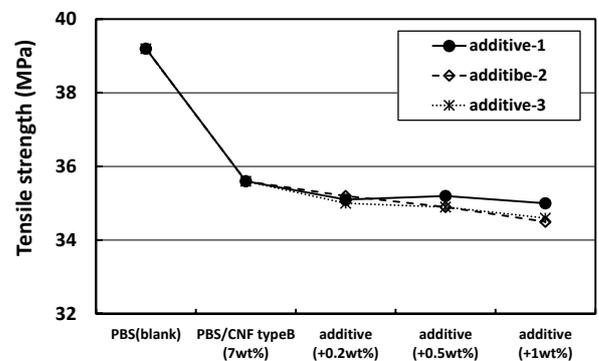


Fig. 1 Relationship between types of composite materials and tensile strength

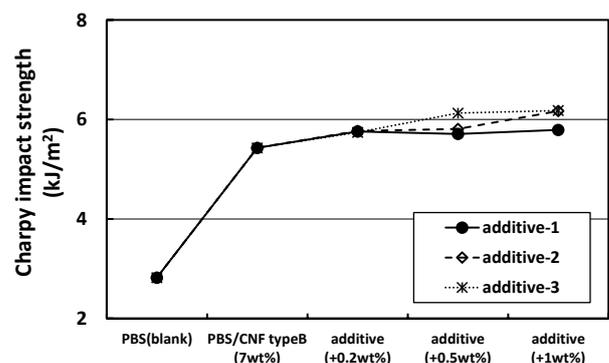


Fig. 2 Relationship between types of composite materials and Charpy impact strength

4. 結言

各添加剤の添加効果の傾向を明らかにし、シャルピー衝撃値が向上することを確認したが、一方で、引張強度の改善には至らなかった。また、生分解試験の土壌選定の確認試験では、生分解によるベース材料の重量減少を確認できた。今後、その他の添加剤の検討や材料の前処理ならびに混練方法の検討をしていく必要がある。