

高せん断非外部加熱によるセルロースナノファイバーの乾燥方法 および高混練二軸押出機を用いた乾燥 CNF/ポリプロピレン 複合材料の開発

ものづくり基盤技術課 川野優希、高松周一、岡野 優

1. 緒言

セルロースナノファイバー(CNF)は、天然由来の高分子材料であり環境保護の観点からバイオマス材料として注目されている。CNF は高強度、高弾性率といった特徴を有するため、高分子材料との複合材料の開発が期待されているが、含水状態の材料であるため疎水性の高分子材料との複合化が困難である。そこで、本研究では高せん断非外部加熱による乾燥方法を用いて乾燥処理した CNF とポリプロピレンの複合材料(PP/CNF)を作製し各物性を評価した。物性評価では耐久性およびリサイクル性を明らかにするため、クリープ試験および繰り返し成形による強度変化を評価した。

2. 実験方法

セルロース混合可塑性成形装置を用いて高せん断非外部加熱により含水 CNF を乾燥処理し高混練二軸押出機を用いて PP との複合材料を作製した。クリープ試験は温度 80 °C、負荷荷重 100、200、300、400 N でクリープ試験を実施した。繰り返し成形による強度変化は射出成形した成形品を粉砕機にて粉砕し繰り返し射出成形を行い、繰り返し数 1 回および 3 回の成形品について引張試験を実施し引張強度および引張弾性率を算出した。比較対象として PP にガラス繊維を複合した PP/GF を使用した。

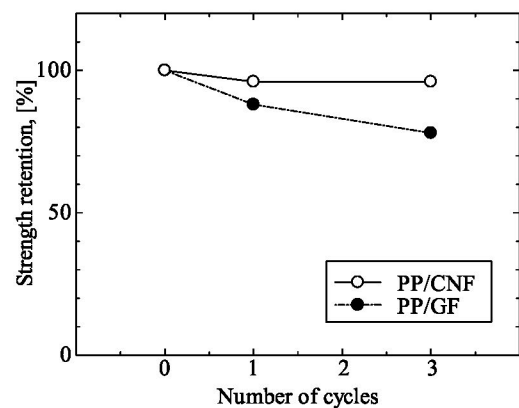
3. 実験結果

クリープ試験結果を Table 1 に示す。クリープ試験の結果、PP および PP/CNF いずれも負荷荷重が 100 N および 200 N では 100 時間まで破断が起きなかったが、200 N 負荷時の複合材料の変位は PP/CNF の方が小さく CNF を複合することでクリープによる変形を抑制できるといえる。また、300 N、400 N 負荷時はいずれも 100 時間未満で破断しているが、いずれの負荷荷重においても CNF を複合した方が破断時間は長く CNF を複合することでクリープ特性が向上することを明らかにした。

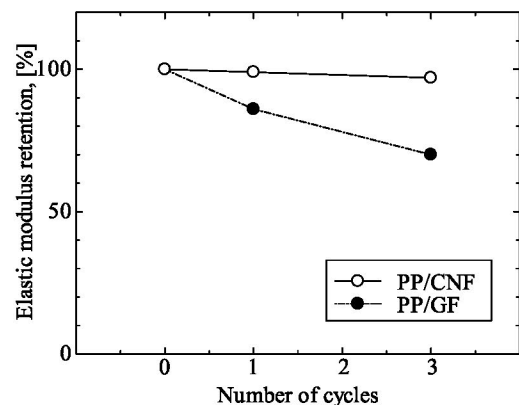
リサイクル性評価の結果を Fig. 1 に示す。リサイクル性評価の結果、PP/CNF は繰り返し成形数が増加しても大きな低下は見られず、繰り返し成形数 3 回における引張強度の保持率は 96 %、引張弾性率の保持率は 97 %と

Table 1 Creep test results of composite

Load [N]	PP		PP/CNF	
	Breaking time [h]	Displa- Cement [mm]	Breaking time [h]	Displa- Cement [mm]
100	100	0.30	100	0.30
200	100	0.80	100	0.56
300	38	1.84	60	1.44
400	2.6	2.91	4.4	2.31



(a) Tensile strength



(b) Tensile elastic modulus

Fig. 1 Recyclability test results of composite

高い値を維持していることを明らかにした。PP/GF は繰り返し成形数 3 回における引張強度の保持率は 78 %、引張弾性率の保持率は 70 %と低下率が高く CNF は繰り返し成形におけるリサイクル性に優れているといえる。

謝 辞

本研究は公益信託 鮎久晴富山県内大学等研究助成基金の助成を受けたものである。