

溶融混練によるポリプロピレン/気相成長炭素繊維系複合体の機械的特性に及ぼす電子線照射の影響

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2011-08-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 田上, 秀一, 鈴木, 建夫, 植松, 英之, 家元, 良幸 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/3710

1. はじめに

ナノオーダーのフィラーの一種である気相成長炭素繊維 (VGCF) をプラスチック中に含有させると、材料の強度増加や熱伝導性の向上が期待でき、得られた複合体に電子線照射を行うとさらなる機能発現が期待されるが、それに関する研究例が少ない。本研究では、熔融混練によりポリプロピレン (PP) と気相成長炭素繊維 (VGCF) を複合化し、得られた成形物に電子線照射を行い、その機械的特性に対する効果を検討した。

2. 実験

マトリックス材料には EPR (エチレンプロピレンコポリマー) 成分が約 15% 含有しているポリプロピレン (住友化学製 AZ564, 以下 PP と表記) を選び、気相成長炭素繊維には市販のもの (昭和電工製 VGCF-S, 以下 VGCF と表記) を選択した。また、PP と VGCF との親和性を向上させることをねらいとした添加剤としてマレイン酸変性ポリプロピレン (三洋化成製 U-mex 1010, 以下 MA-PP と表記) を用いた。これらの材料を、Table 1 に示す配合比で二軸押出機 (25mm 同方向回転型, $L/D = 10.5$) にて熔融混練し、複合体を得た。複合体成形物に電子線照射を施し、評価した。

3. 結果と考察

Fig.1 は、各複合材料の初期弾性率、降伏応力と吸収線量との関係を示した図である。Fig. 1 (a) に示す初期弾性率は、VGCF の添加と共に増加する。加えて、初期弾性率は添加剤である MA-PP の添加と共に増加する。電子線照射の影響に焦点を絞ると、初期弾性率は全体的に吸収線量と共に増加する。また、Fig. 1 (b) に示す降伏応力は VGCF の添加と共に増加するが、照射線量による値の増減の影響は VGCF の添加により抑えられる傾向を示した。

電子線照射処理を行うと材料の温度上昇が起きるが、今回の場合では高々 20℃ であるので、電子線照射処理による材料の結晶化度が上昇したことは考えにくい。また、VGCF を添加することにより PP または PP/MA-PP の初期弾性率および降伏応力からの増加分は、一部を除き吸収線量にほぼ依存しないことから、電子線照射による PP または MA-PP と VGCF 間の架橋反応は起きていないと判断できる。よって、電子線照射により PP の非晶部分において PP 中のゴム成分と MA-PP 成分の架橋反応が起きたことが、Fig.1 に示す複合体の引張特性と照射線量との関係を示す要因と推察される。

以上より、電子線照射処理による架橋反応が期待される材料を添加あるいはグラフト化することで、PP のような電子線照射に弱い材料でも、電子線照射による複合体の物性向上が期待でき、VGCF の添加で複合体の物性がさらに向上する可能性が示された。

Table 1 Compounding ratios in this study

Case	Matrix polymer		VGCF	VGCF contents (wt%)
	PP	MA-PP		
1	100	0	0	0
2	90	10	0	0
3	100	0	2	1.96
4	90	10	2	1.96

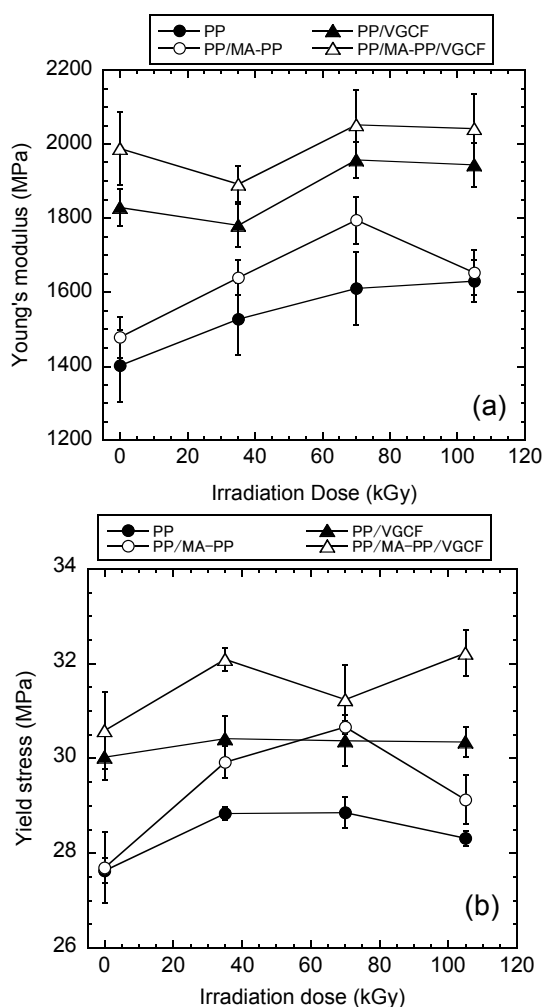


Fig.1 Tensile properties as a function of irradiation dose for various PP/VGCF-S composites. (a) Young's modulus, (b) Yield stress