

東京理科大学「火災安全科学研究拠点」

■ 研究成果概要報告書

研究課題		ポリスチレン／ケナフ／ノンハロゲン難燃剤からなる複合材料に関する研究	実施年度 平成21年度
研究代表者	所属	群馬大学 大学院工学研究科	
	氏名	黒田真一	
1. 研究の背景および目的 <p>熱流動性、熱安定性の良い熱可塑性樹脂であるポリスチレン(PS)は、用途が広く良好な成形加工性を持つ重要な工業用ポリマーのひとつである。しかし、石油資源の保全、焼却処分に伴う CO₂ 発生の抑制という地球環境保護の観点から、ケナフに代表される植物繊維を PS に充鎮した複合材料によって、従来の PS 製品を代替しようとする動きが注目されている。</p> <p>我々は、PS 鎖にアルコキシシリル基含有モノマーをグラフト重合して合成した高分子カップリング剤(CA)を用いて、ケナフ靱皮繊維(KF)と PS マトリックスの界面接着性を向上する技術を開発した。これまでに、PS/KF 複合材料の射出成形を行い、得られた複合材料の力学物性に及ぼす CA の影響を明らかにしてきたが、材料の実用化のためには難燃性を向上させることも重要な課題である。本研究では、ノンハロゲン系難燃剤であるリン系難燃材を使用して KF の処理を行ってから PS と複合化し、その燃焼挙動をコーンカロリメーターで解析することにより、複合材料の難燃化方法に関する基礎的知見を得ることを目的とした。</p>			
2. 実験			
2.1 試料			
PS : PS ジャパン製 PSJ433			
KF : 中国湖南省産レッティング処理品、裁断長 2mm			
CA : PS Powder (粒径 250~350 μm, Mn=57,000, Mw=280,000)に 3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシランをグラフト重合して調製 (グラフト率 5.18%)			
難燃剤(FR) : リン酸アンモニウム (太平洋化学産業社製)			
2.2 実験方法			
所定量の PS、KF (未処理または FR 処理)、CA を袋に入れ、攪拌混合した後、押出機 (東洋精機の 2D25S) にて混練りし、空冷して得たストランドをペレット状にカットした。このペレットを用いて射出成形機 (新潟鉄工所の CANII) で JIS K113-1(1/2)標準ダンベルに成形した。得られた複合材料の密度測定、引張試験、曲げ試験、動的粘弾性およびコーンカロリメトリー試験を行った。			

3. 研究成果および考察

KFについて、未処理またはFR処理を行ったものを用いて調製した複合材料の力学物性を比較した結果、FR処理による物性の低下は観測されなかった。

一方、コーンカロリメーターを用いた燃焼実験においては次のような知見を得た。

・PSに比べKFを含んだPS/KF複合材料は着火時間が早く最大発熱速度も大きくより燃焼しやすいものであった。これは乾燥したケナフ繊維がロウの芯のような役割をし、PSの燃焼を補助しているためだと思われる。

・複合材料にリン系の難燃剤を加えた結果、最大発熱速度の減少が見られた。この試料の燃焼では、その他の材料になかったチャーの形成が見られ比べ外見的にも異なっていた。

これら上記の実験に用いたサンプルは専用の規格ではなかったため一概に難燃性を判断できる物ではないが、KFを難燃剤で処理することにより複合材料の難燃化を実現できる可能性が示唆された。今後はさらに詳細な検討を継続する予定である。

3. 経費の使用状況

消耗品費・会議費・印刷費等		旅 費		人 件 費	
事 項	金額(千円)	事 項	金額(千円)	事 項	金額(千円)
なし		なし		なし	
計	0	計	0	計	0

4. 今後の展望（今後の発展性、見込み等についても記述）

KFの処理に用いる難燃剤の種類を増やして検討を行う。同時に、PSに対する難燃化を標準的方法で行い、複合材料の難燃化を実現する。

難燃化のメカニズムを明らかにしながら難燃化の最適化を行うために、燃焼時に発生するガス成分の分析等も検討する。

5. 成果の公表状況（学会への発表、学術誌への投稿等を記述。予定も含む）

なし

※上記5に記載された成果公表については、別刷1部を研究事務課まで提出願います。
※本成果報告概要書と併せて、研究報告書を提出頂いても構いません。（フォーマットは問いません。）