

量子線によるプラスチック製品の 高次構造解析に係る試験研究事業 【H29～R1】

支援先

プラスチック関連製造企業等

【研究の背景】

プラスチックの製品は、使用する環境によって劣化の進み具合が大きく変わります。例えば、紫外線が当たる環境に置いておくと、プラスチックを構成する分子同士を繋ぐ鎖が切断されて、強度や伸びが徐々に低下してしまいます。このような劣化のメカニズムを解明するため、高次構造に着目した研究を進めています。



図1 耐候試験機の外観

【研究目的】

本研究では、プラスチックに外部から負荷を与えた時に起こる高次構造の変化に着目し、劣化が進んだプラスチックの高次構造と強度との関連性を調べることで、劣化しにくいプラスチック製品にするための成形条件の取得を目指しています。

【研究内容】

様々な製品に広く使われているポリプロピレン（以下 PP）を原料とし、成形する際の射出速度を変えて、表層の結晶構造が異なるサンプルを2種作製しました。それぞれのサンプルに対して紫外線を照射し（図1）、照射時間ごとにX線回折（図2）による結晶構造解析と三点曲げによる強度試験、FT-IR測定による構造解析を実施しました。

X線回折の結果から、射出速度の違いによって、成形品表層の結晶構造が変わっていることが確認できました（図3）。また、三点曲げ試験及びFT-IR測定の結果から、表層の結晶構造にかかわらず、どちらの成形品も387時間紫外線を照射すると物性が低下し、試料表面の酸化が進行していることがわかりました（図4、図5）。しかしながら、物性の低下と酸化は、進行度合いが一致しておらず、紫外線照射による物性の低下は、酸化以外の影響の可能性があることがわかりました。



図2 X線回折装置

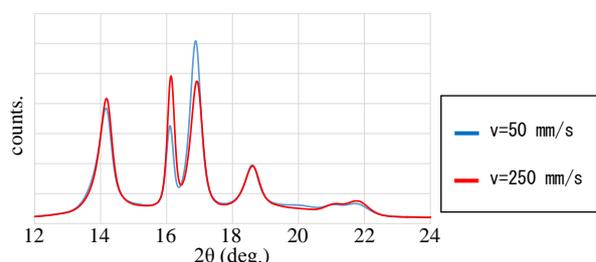


図3 成形条件と結晶構造

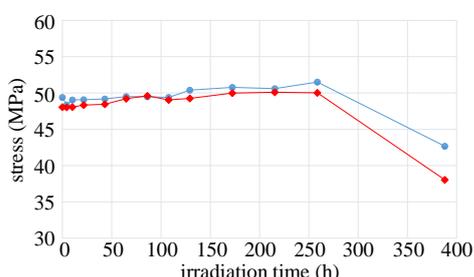


図4 曲げ試験結果

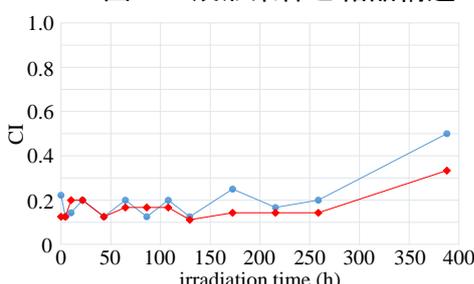


図5 FT-IR測定結果

【今後の展開】

今後は、紫外線による影響と結晶構造の関連性を劣化メカニズムから明確化することを試みます。また、PPの解析で得られた知見を活かして、自動車関連にも多く使用されているスーパーエンプラのPPS樹脂についても調べる予定です。

基礎となった事業

令和元年度 試験研究指導費（B経費）
テーマ名「量子線によるプラスチック製品の高次構造解析に係る試験研究事業」【H29～R1】

現在の担当グループ

研究推進G	グループ長	飯村 修志	TEL:029-293-7492
高分子材料G	主任	早乙女 秀丸	TEL:0296-33-4154
	主任	宇田 裕貴	