

<緒言>

ポリプロピレン (PP)、ポリエチレン (PE) に代表されるポリオレフィンは、機械的強度や化学的耐性に優れているポリマーであり、熱可塑性が高く成型が容易なため広く用いられている。しかし表面自由エネルギーが低いために接着性、印刷性に劣る。そこで現在、無水マレイン酸等の極性モノマーをグラフト重合することによって接着性等の改良を目的とした検討が行われているが、高温で反応を行うために架橋、分解反応が起こりポリオレフィンの構造が崩れて分子量低下や品質劣化に繋がってしまうことが問題とされている。一方、トリブチルボランは酸素と反応してラジカルを生成することが知られている。トリブチルボランは自然発火性の液体であるが希釈して用いる事で比較的安定に取り扱う事が可能で、酸素との反応は高温、低温、水中、アルコール中、有機溶媒中、および空気中で進行することからラジカル重合開始剤として用いることができる。

本研究ではトリブチルボランが低温でラジカルを生成できることに着目し、ポリオレフィンの構造を保ったまま極性モノマーをグラフト重合させることを目的として、トリブチルボランと酸素を開始剤に用いて低温で PP, PE と機能性を持つ極性モノマーとのグラフト重合を検討した。

<実験>

PP または PE のフィルムやパウダーにモノマーとして Methyl methacrylate (MMA)、N-Isopropyl acrylamide (NIPAM) を用いて、TBB (0.1M TBB Hexane 溶液) と酸素を開始剤として THF 中で 24 時間重合を行った。得られた Graft PP, Graft PE はソックスレー抽出器を用いてクロロホルムで 12 時間洗浄を行った。グラフトしなかったホモポリマーは分子量を測定し、フィルムは FT-IR、染色によりグラフトを確認、パウダーは重量変化および FT-IR によりグラフトしていることを確認した。

<結果・考察>

重合結果を表に示した。FT-IR および染色により PP への MMA のグラフト重合が起ることを確認した。PP フィルムは表面のみが、PP ファイバーは繊維の断面と表面の結晶化の低い部分のみが染色されていた。この理由として、PP は結晶性ポリマーなので、内部に開始剤やモノマーが入り込むことができなかつたためであると考え。PP パウダーを用いてのグラフト重合にて約 3%の重量増加を確認した。NIPAM をモノマーとして用いた場合、FT-IR からは明確にグラフトを確認することが出来なかつたが、染色されることを確認した。NIPAM と開始剤のモル比を 1:1 まで増やして試みたが改善は見られなかつた。

<参考文献>

Phung Hai T A.; Matsukuma H.; Sugimoto R. Polymer 2017 121(14) 247-255

Phung Hai T A.; Matsukuma H.; Sugimoto R. Reactive and Functional Polymers 2018 122 167-174

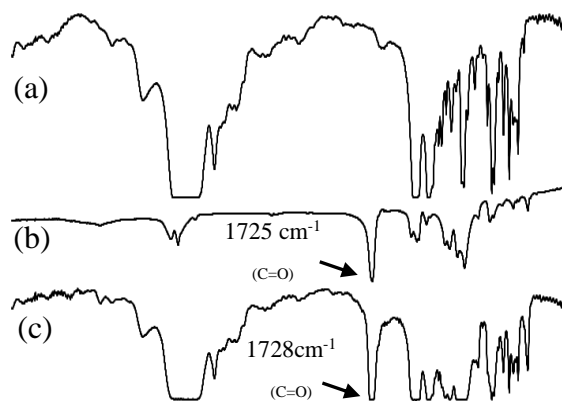


Figure 1. FT-IR spectra of the PP film (a), PMMA (b), and grafted PP film (c)

Entry	Monomer	Yield	GPC		
			Mn	Mw	PDI
1	MMA	31	15000	17000	1.1
2	NIPAM	16	1000	1100	1.1