

電子線照射によるスチレン・マレイミド共重合体の合成

“環境に優しいシステムで機能性高分子を創生する”

概要:

- 電子線照射による放射線誘起重合反応では、溶媒から生成するラジカルが開始剤となるため、ラジカル開始剤が不要であり、アルコールなど環境負荷の低い溶媒を使用可能である等、環境に優しい合成システムの構築が可能である。
- 本研究において、耐熱性のあるスチレン・マレイミド共重合体のような機能性高分子の合成で、電子線照射による環境に優しいシステムの応用が可能であることが示された。

【研究のねらい】

・スチレンなどのオレフィン（二重結合を持つ有機化合物）にマレイミドを共重合することで、耐熱性が向上することが知られている。この共重合体を放射線を利用して合成できれば、熱反応系より環境負荷を少なくできる。そこで、工業利用しやすい低エネルギー電子線照射装置でスチレン・マレイミド共重合体の合成をする条件を検討した。

【研究内容と成果】

・低エネルギー電子線照射装置によるスチレン・マレイミド共重合体の合成における高分子量ポリマー生成の条件を検討した結果、下記の条件で合成が可能であることがわかった。

○電子線のエネルギー：250keV 以上

○電流値：1mA（低い方がいい）

○コンベア速度：40m/min（速い方がいい）

○照射する線量：20kGy 以上で分子量 30,000～40,000 のポリマーが生成

○溶媒の種類：2-プロパノール（エタノールでは高分子量のポリマーが生成しない）

・熱重合法と放射線重合法のコスト比較

	熱重合	放射線重合
初期投資	重合反応容器 500～1,000 万円 制御装置 1,500 万円 溶剤・重合開始剤の分離装置 500 万円 合計 2,500～3,000 万円	重合装置本体 5,000 万円 (電子線照射装置)
原材料	マレイミド、オレフィン 50 万円/kg 溶媒（ニトロベンゼン） 4,000 円/kg 重合開始剤（アゾ化合物） 1 万円/kg	マレイミド、オレフィン 50 万円/kg 溶媒（2-プロパノール） 3,000 円/kg
廃液処理	10 万円/kg	不要!! 0 円

【研究成果の活用】

- ラジカル共重合、グラフト重合による機能性高分子材料の創生をクリーンなシステムで構築できる。
- 低エネルギー電子線照射装置の機器利用、共同研究等をご活用ください。