

放射線を利用したマレイミド重合体合成の検討

－耐熱性共重合体の開発に向けて－

○中川 清子^{*1)}、関口 正之^{*1)}、柚木 俊二^{*1)}

1. はじめに

スチレンなどのオレフィン類にマレイミド類を共重合させると、耐熱性が向上することが知られている。現在、これらの共重合は熱反応系で行われているが、環境負荷の高い有機溶媒や反応開始剤などの混合・分離が必要となる。一方、放射線を照射することによって重合反応開始のためのラジカルを生成させる放射線重合法を利用すれば、アルコールのような環境負荷の少ない溶媒を使用することが可能となる。すなわち自己遮蔽型の放射線照射装置などを利用した共重合が効率よくできれば、有機溶媒の処理コストの削減に繋がると期待される。今回、放射線照射によるマレイミド・オレフィン共重合体合成の可能性を検討するため、マレイミド単体の重合体合成を試みたので報告する。

2. 実験方法

マレイミドを2-プロパノールに溶かし(0.15 mol/L, 0.5 mol/L)窒素置換した試料に、 γ 線、電子線、プロトン(20MeV)、Heイオン(100MeV)等を照射した。 γ 線照射は当センターのコバルト60線源を、電子線及びイオンビームの照射は、日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所の照射施設を利用した。照射後、生成物の分子量分布をGPCで分析した。分析試料は、真空乾燥した残留物をTHFで溶解したものをを用いた。

3. 結果・考察

0.15 mol/L 溶液では、マレイミドが2～8分子程度まで重合した化合物が中心であったが、0.5 mol/L 溶液では、マレイミド18分子程度が重合したポリマーの微粉末が生成した(図1)。また、生成する重合物のGPCスペクトル形状は、照射した放射線の種類によらず同じ傾向が見られた。また、電子線照射およびHeイオン照射において、電流を1/10にしたところ、マレイミドの減少効率およびポリマーの生成効率が約1.5倍に増加した(図2)。これらの結果から、マレイミド重合体の生成には、高濃度であること、線量率が高すぎないことが重要であると推測される。

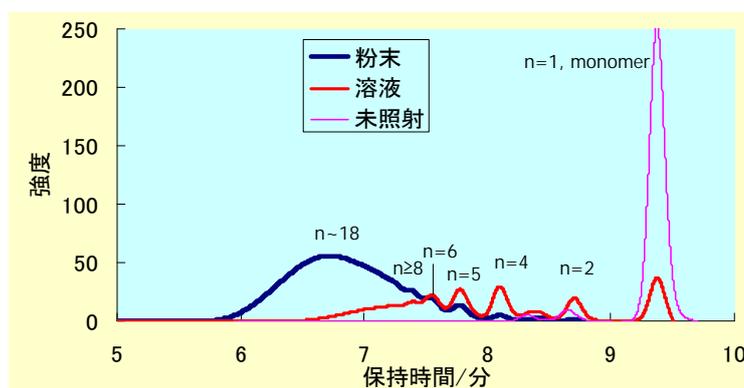


図1 0.5 mol/L 溶液にプロトン照射した時の溶液中および粉末の分子量分布

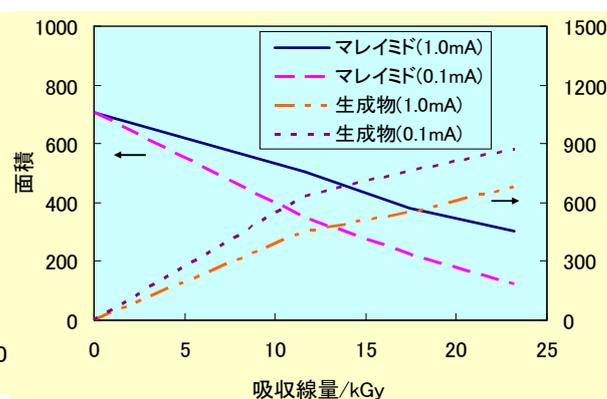


図2 0.15 mol/L 溶液に電子線照射(1.0mA, 0.1mA)した時のマレイミドおよび生成物の吸収線量による変化

*1) ライフサイエンスグループ