

■キーワード

精密ラジカル重合 RAFT共重合 組成均一共重合体 単分散共重合体 末端機能性ポリマー

組成が均一な単分散共重合体の精密合成
RAFT重合による組成均一共重合体の合成と末端修飾

■研究の概要

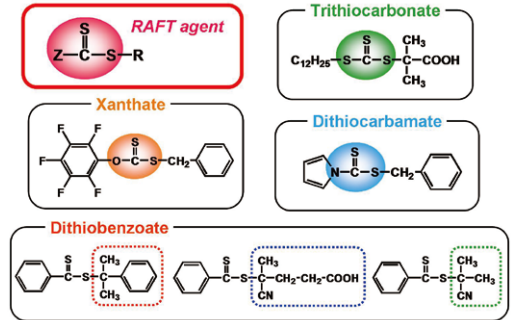
精密ラジカル重合の一つである可逆的付加開裂連鎖移動機構に基づくRAFT重合は、対象モノマーが広範囲であることや、極性溶媒中での重合など幅広い重合条件下において構造の明確なポリマーの精密合成が可能で、また、原子移動ラジカル重合(ATRP)とは異なり遷移金属触媒が生成物に残存することがないため、電子材料やバイオメディカル分野での利用に有効であると期待されます。一方、二種以上のモノマーのone-pot重合で得た共重合体においては、組成にバラツキがあると、組成の偏りによって溶解特性が異なるなど、実用的な観点からも問題が生じる場合があるため、組成が均一かつ分子量分布の狭い多成分系共重合体の合成が重要です。本研究では、RAFT重合による組成均一共重合体の合成を目的としています。さらに、RAFT重合で得たポリマーは末端に連鎖移動剤であるRAFT剤の残基を有しているため、この官能基変換によって新たな末端官能性ポリマーを創出できると期待されます。

■研究・技術のプロセス/研究事例

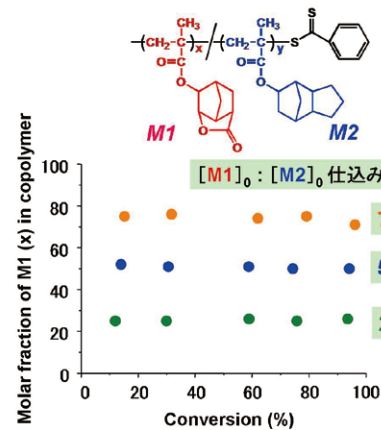
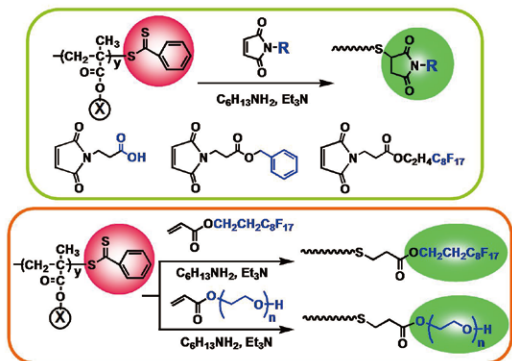
RAFT重合による機能性ポリマーの精密合成においては、幅広いタイプの中から最適な連鎖移動剤(RAFT剤)を選択することが重要です。当研究室では二種のモノマーのone-pot共重合による共重合体の合成において、種々のRAFT剤を合成・適用し、比較的狭い分子量分布を有し、均一な組成比からなる共重合体(組成均一共重合体)の合成ができることを見出しました。図には、用いた種々のRAFT剤を示すとともに、組成均一共重合体の合成例も示しています。図から分かるように、二種のモノマーの仕込みモル比を変化させても、重合率に依らずその比率に対応した組成比からなる共重合体が生成しており、RAFT剤を適切に選択することで、組成均一共重合体の合成が可能であることを示しています。さらに本研究では、RAFT重合によって合成したポリマーの末端官能基変換による末端機能化にも取り組んでいます。例えば、RAFT重合により合成したジチオベンゾエート末端(RAFT剤残基)を有するポリマーを、最適な条件下で機能基担持アクリレート誘導体あるいはマレイミド誘導体と反応させることで、高収率で末端基の変換反応が進むことを確認しています。オリゴマーにおいては、末端基の構造がポリマーの溶解特性、相溶性、あるいは種々の材料に対する吸着特性に影響を及ぼす場合があり、末端基変換により新規機能の付与や機能変換が期待されます。

■セールスポイント

種々のRAFT剤の合成に始まり、RAFT重合条件の最適化を行ったうえで、組成の均一な多成分系共重合体の精密合成を行います。また、末端官能基変換による末端機能性ポリマーの合成にも取り組んでいます。



RAFT重合に用いる種々の連鎖移動剤(RAFT剤)

RAFT共重合による二成分系組成均一共重合体の合成例
[何れの共重合体も比較的狭い分子量分布(Mw/Mn~約1.3)を有する]

RAFT重合によって合成したポリマーの末端官能基変換の例