



■キーワード

リビングラジカル重合 ATRP RAFT重合 共重合体 ブロック共重合体

■研究の概要

リビング重合は、ポリマーの分子量や分子量分布を制御することができます(図1)。さらに、ジブロックポリマーやブラシポリマー・星形ポリマーなど様々な構造からなるポリマーを合成するのに必要な技術となっております。本研究室では、リビングラジカル重合(ATRPやRAFT重合)を用いて機能性材料の開発を行っております。特に、従来のラジカル重合反応に適切な連鎖移動剤(RAFT剤)を添加することで、ポリマーの成長反応の際に可逆的付加-開裂連鎖移動(RAFT)することで制御重合可能なRAFT重合は、簡便に重合反応を制御できるため注目されています。本研究室では、様々なモノマー(アクリレート系、メタクリレート系、スチレン系、ビニルエーテル系など)にRAFT重合を適用することで、新たな機能性材料の創製を行っております。また、RAFT剤の開発も行っており、環状のRAFT剤を用いることで、簡便にかつ大量に環状ポリマーを合成することが可能な環拡大RAFT重合の開発にも成功しております。

■研究・技術のプロセス/研究事例

材料分野で多くのポリマー材料が用いられており、機能性ポリマーの性能向上が求められています。近年、同じポリマーであっても分子量や分子量分布に応じて機能発現が異なることが明らかとなっており、分子量や分子量分布の制御が重要な課題となっております。さらに、2つ以上のモノマーからなる共重合体ポリマーにおいては、モノマーの配列によっても機能が異なり、ブロックポリマーや交互配列ポリマーなどからなる機能性材料が知られています。本研究室では、メタクリレート系ポリマーを用いた高分子ゲル形成において、RAFT重合を用いて分子量分布を制御することで、同じポリマーでも低濃度でゲル化することに成功しております(図2)。また、新たな環状ポリマーの合成手法として、従来のラジカル重合反応に環状のRAFT剤を添加することで実現可能な環拡大RAFT重合を開発し、環状ポリマーを簡便にかつ大量に合成することにも成功しており(図3)、線状ポリマーと環状ポリマーの物性を比較することで、環状ポリマー特有の性能を明らかにしております。

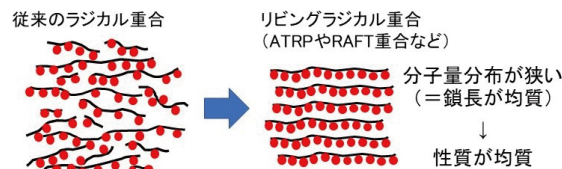


図1 従来のラジカル重合とリビングラジカル重合によって得られるポリマーの模式図

分子量分布が広いポリマーを用いた高分子ゲル

分子量分布が狭いポリマーを用いた高分子ゲル



図2 分子量分布が異なるポリマーを用いて作製した高分子ゲル

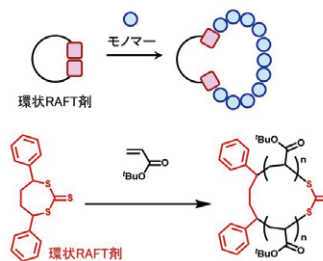


図3 環拡大RAFT重合の模式図

■セールスポイント

従来のラジカル重合に適切なRAFT剤を添加することで、分子量や分子量分布が制御できます。さらに、ブロックポリマーやブラシポリマーなど様々な構造からなるポリマーを合成することもできます。

ATRPやRAFT重合によるポリマーの精密合成

リビングラジカル重合を用いた機能性ポリマーの創製