

乳化重合・ソープフリー乳化重合における
ポリマー微粒子の機能化
— ポリマー粒子の粒径制御、形態制御、異種材料との複合化 —
Functionalization of Polymer Particles in Emulsion Polymerization and
Soap-Free Emulsion Polymerization
— Controls over Sizes and Morphology of Polymer Particles,
Incorporation of Different Materials into Polymer Particles —

長尾 大輔*、石井 治之*¹

キーワード：ポリマー、ナノ粒子、単分散、形態制御、複合化

Keywords : polymer, nanoparticle, monodisperse, morphology control, composite

1. はじめに

ポリマー微粒子という言葉を知り、本誌の読者はどのくらいの粒子サイズをイメージされるでしょうか。当研究グループでは、乳化重合あるいはソープフリー乳化重合と呼ばれる水中での重合反応によって粒子状のポリマーを合成するプロセスについて検討してきた。最近の当グループ研究では、小さいもので数10ナノメートル、大きいものでも1ミクロン程度のポリマー微粒子の合成プロセスに注力し開発を進めてきた。光波長より十分に小さいポリマー粒子であれば、その分散液は光に対して透明になる。

ご存じのように、ポリマー微粒子は塗料の分野でもレオロジー制御なども含め、様々な用途

がある。ポリマー微粒子の機能化には、いくつかの手法があるが、本稿では微粒子の(1)形態制御、(2)異種材料との複合化、そして(3)粒径制御という観点で機能化のための重合プロセスおよび表面処理プロセスを紹介する。

2. ポリマーの相分離挙動を利用したソープフリー乳化重合によるポリマー粒子の異形化

ポリマーの原料となるモノマーと水からなる混合液に、界面活性剤(乳化剤)を添加して乳化させた後、重合開始剤を加えると、乳化重合が進行する。これに対してソープフリー乳化重合では、乳化重合系に界面活性剤を加えずに重合する、あるいは水溶液中にミセル(界面活性剤分子の集合体)が形成しない程度に界面活性剤を添加した系で重合する。ソープフリー乳化重合では一般に、サブミクロンサイズの球状ポリマー粒子が得られる。ミクロンサイズのポリマー微粒子を合成する場合、シード重合と呼ばれる種粒子存在下での重合反応によりポリマー粒子径を大きくする手法が取られることが多い。すなわち重合を複数回繰り返すことにより目的

2022年5月2日受付

*NAGAO Daisuke
東北大学大学院工学研究科

*¹ISHII Haruyuki
山口大学大学院創成科学研究科