

グラフト化によるナノ粒子表面への 機能付与と分散制御

坪川 紀夫

1. はじめに

シリカや酸化チタンなどの無機ナノ粒子、さらにはカーボンブラックやカーボンナノチューブなどのナノカーボン表面には活性な官能基が多数露出しており、これらをベースとした粒子表面へのポリマーのグラフト反応が可能である¹⁻⁶⁾。

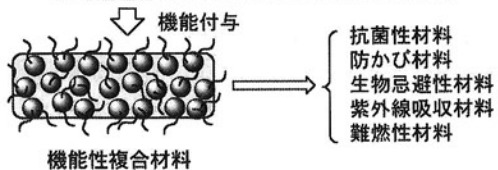
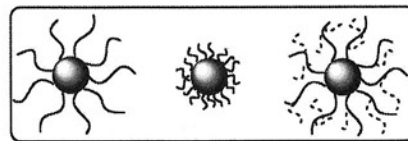
無機ナノ粒子やナノカーボン表面へポリマーをグラフトすると、ナノ粒子相互の凝集構造を容易に破壊することができ、ナノ粒子のポリマー中や溶媒中への分散性が向上する。また、ナノ粒子表面のグラフト鎖は粒子相互の再凝集を妨害するので、ナノ粒子に自己分散性を付与することができる。

さらに、ナノ粒子表面へポリマーをグラフトすると、ナノ粒子が持つ優れた特性（たとえば、導電性、熱伝導性、耐候性、耐熱性など）と、有機高分子の多彩な機能（たとえば、感光性、熱硬化性、抗菌性、紫外線吸収性など）とを組み合わせた新しい機能性ナノ粒子が得られる¹⁻⁶⁾。また、興味深いことに、このような機能性を付与したポリマーグラフトナノ粒子を高分子と複合化すると、グラフト鎖の機能を保持した機能性複合材料が得られる（図1）。

筆者らは、各種ナノ粒子表面への多彩なポリ

2010年12月28日受付

機能性ポリマーグラフトナノ粒子



機能性複合材料

図1 機能性ポリマーグラフトナノ粒子からの機能性複合材料

マーのグラフト化反応について報告してきた。これらのナノ粒子表面のグラフト反応については別にまとめたので¹⁻⁶⁾、ここでは、溶媒を用いない乾式系におけるナノ粒子表面へのグラフト反応に焦点を絞り、最近の研究成果を中心にまとめる。また、得られたポリマーグラフト化ナノ粒子表面への機能付与とグラフト鎖による分散性の制御について紹介する。

2. ナノ粒子表面グラフト化の方法

ナノカーボンや無機ナノ粒子表面へのポリマーのグラフト反応は、以下のような方法で行なわれる（図2）。

(1) Grafting onto 法：ナノ粒子の存在下で、重合開始剤を用いてビニルモノマーの重合を行い、重合系内で生成する成長ポリマー鎖をナノ粒子表面の官能基で捕捉（停止）する方法。

(2) Grafting from 法：重合開始基を導入し