

ヒドロゲル微粒子をコアとした水系シード乳化重合法による複合粒子の創製

(信州大繊維) ○鈴木大介・山縣智世・村井将紀・小林千玲

[緒言] 機能性高分子微粒子の研究が更なる発展を遂げている。その中心を成すものは、ユニークな構造を有し、付加価値の高い微粒子を合成する手法の開発である。高分子微粒子の合成手法に関する研究は長年続いており、近年では、目的のサイズ・サイズ分布、更には表面の形状・性質を有する高分子微粒子が狙って得られるようになってきた。中でもシード重合は、既存の粒子存在下において、更なる粒子径の増大や、コアシェル粒子をはじめとする特長的な微粒子を得ることが出来る微粒子生成重合法である。一般的に、シード重合は水に不溶性ポリスチレン等からなる粒子を用いて行われてきた。我々は、ヒドロゲル微粒子をシードとして用いた一連のシード重合に関する検討を行ってきた。中でも、シード重合の際に積極的に油性モノマーを用いることで特徴的な構造を示す複合ゲル微粒子を得ることが出来た。本発表では、この水系シード乳化重合法の特徴的な重合機構や得られた複合ゲル微粒子の構造に関する討論を行う。

[実験] コア粒子を沈殿重合法によって作製した。所定のモノマーを溶媒中に溶解し、一定速度で攪拌後、重合温度を一定に保ち、重合を開始した。重合終了後には、遠心分離法または透析法によって未反応物などの除去を行った。得られたコア粒子を用い、シード重合を行った。所定のモノマーと重合開始剤を選択し、様々な重合因子の検討を行った。得られた複合粒子は、各種顕微鏡法、散乱法、分光法等を用いて多角的に評価を行った。

[結果と考察] pNIPAm からなるゲル微粒子を用いてグリシジルメタクリレートのシード重合を行った際には、加えるモノマーの量によらず、2次粒子が全く形成しなかった。生成物の一例を Figure 1 に示す。一連の SEM 観察の結果より、シード重合で生成したポリマーは、コアの pNIPAm ゲル微粒子と複合化し、乾燥によるゲル微粒子の形態変形が抑制されたこ

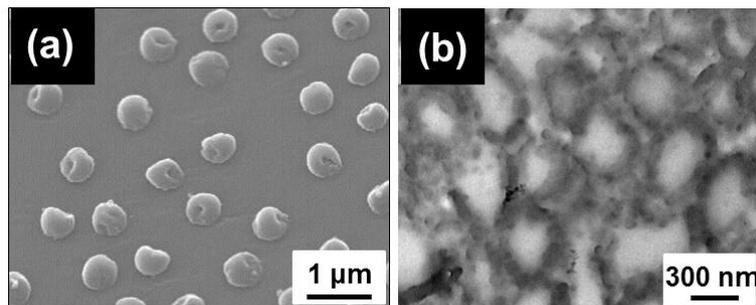


Figure 1. Electron microscope images of the composite microgels. (a) observed by SEM. (b) ultra-thin cross section observed by TEM.

とが分かった。ただし、Figure 1a に示すように、用いるモノマー量が少ない時には、複合ゲル微粒子の変形が観察された。Figure 1b から、コアとシェルの内部でコントラストの差が生じていることから、シード重合によりゲル微粒子表面に厚さ数十ナノメートルの層が形成したことが分かる。Figure 1a に示す複合ゲル微粒子の変形は、おそらくシェル層の薄さと、不均一さが原因と考えられる。その他にも、雪だるま状やラズベリー状の複合ゲル微粒子を得ることが出来た。発表当日は、これら複合ゲル微粒子の形態を決定する要因や機能について討論する予定である。

Synthesis of Hybrid Microgels by Seeded Emulsion Polymerization

Daisuke SUZUKI¹, Tomoyo YAMAGATA¹, Masaki MURAI¹, Chiaki KOBAYASHI¹ (¹Graduate School of Textile Science and Technology, Shinshu University, 3-15-1, Tokida, Ueda, Nagano 386-8567, Japan)
Tel& Fax: +81-268-21-5706, E-mail: d_suzuki@shinshu-u.ac.jp

Hydrogel particles (microgels) have attracted much attention due to their stimuli-responsive properties: in most cases, physical/chemical properties of microgels change in response to external stimuli such as temperature and pH. Therefore, many potential applications such as drug delivery systems, chemical/biological separation, photonic crystals have been proposed by using microgels. In this presentation, we report on hierarchal composite microgels prepared by surfactant-free seeded emulsion polymerization in the presence of hydrogel particles.