

# W/Oエマルジョンを反応場として作製した機能性有機シリカ球状粒子に関する研究

松本 太一

シリカ( $\text{SiO}_2$ )に比べて、有機シリカは柔軟性に富み、高比表面積、高屈折率を有するため機能性材料として期待される。有機シリカは、官能基を有するアルコキシシランである有機アルコキシシランから、ゾルーゲル法により作製することができる。本研究では、代表的な有機アルコキシシランであるメチルトリメトキシシラン(MTMS)を用いて、ソルビタントリオレート(SPAN85R)、n-オクタンおよび水からなるW/Oエマルジョンを反応場とするゾルーゲル法により、酸または塩基触媒を用いることなしに、有機シリカの単分散球状粒子を作製した。また、有機色素水溶液を用いて色素含有有機シリカ球状粒子を作製し、その物性について検討した。

得られた有機シリカ球状粒子の粒子径は、W/Oエマルジョンの組成に依存して、1から80 nmとなった。SPAN85R10 wt%、n-オクタン60 wt%および水30 wt%の組成のW/Oエマルジョンから、粒子径1.6から3.7 nmの単分散有機シリカ球状粒子が作製された。この粒子の生成機構は、まず油相と水相の界面でMTMSが加水分解され、次にシラノール( $\text{Si-OH}$ )の縮重合反応による球状プレポリマーの形成、最後に $\text{Si-OH}$ と球状プレポリマーとの縮重合反応によって粒子が成長する、という3つの過程からなると考えられた。

の熱処理により、粒子径のわずかな減少と比表面積の増加が認められ、粒子内に存在する $\text{Si-OH}$ および $\text{Si-OCH}_3$ の特性基が、縮重合反応により $\text{Si-O-Si}$ 結合に変化した。また、430 °C付近で $\text{Si-CH}_3$ のメチル基が酸化されて消失することが明らかとなった。

有機色素であるローダミンB(RB)を含有する有機シリカ球状粒子を、SPAN85Rおよびn-オクタンからなる疎水性混合溶液にMTMSを添加して得られた溶液と、RB水溶液中でMTMSを加水分解させて得られた溶液とを混合する方法で作製した。作製された球状粒子は単分散で空孔の少ない粒子であった。この粒子を350 °Cという高温で熱処理した後でも、RBによる蛍光が観測され、RBが粒子内部に充分に取り込まれていることがわかった。

他の有機色素を用いて粒子の作製について同様に検討した結果、塩基性色素は粒子中に含有されたが、酸性および油溶性色素は含有されなかった。これは塩基性色素の場合、水溶液中で二量体(dimer)を形成し、 $\text{Si-OH}$ との間で $\text{Si-O}---[(\text{dimer})]_2+---\text{O-Si}$ のような架橋的相互作用をしているためと考えられる。