

非共有結合を利用したブロック共重合体／金属化合物ハイブリッドの調製とナノ構造観察

Preparation of Block Copolymer / Metal Compound Hybrids via Noncovalent Bonding and Their Nanophase Separated Structures

樋口康太、提嶋佳生、野呂篤史、松下裕秀(名大院工)

[緒言] 高分子材料に対する高機能化要求に伴い、複合高分子が盛んに研究されている。中でもブロック共重合体のナノ相分離構造中に金属化合物を導入したナノハイブリッド¹⁾は新規機能性材料になるとして期待されている。本研究では水素結合を利用してブロック共重合体と半導体ナノ粒子からなるハイブリッドを調製し、そのナノ相分離構造を観察した。

[実験] 可逆的付加開裂連鎖移動 (RAFT) 重合により polystyrene-*b*-poly(4-vinyl pyridine) (PS-P4VP) ($M_n = 79k, \phi_S = 0.66, M_w/M_n = 1.31$) を合成した。また Cd^{2+} 、 Se^{2-} 、そして 2-mercaptoethanol を含む水溶液を還流することにより mercaptoethanol 被覆 CdSe ナノ粒子(平均粒径:6.9 nm)を合成した。PS-P4VP と CdSe ナノ粒子のそれぞれの DMF 溶液を様々なブレンド比で混合後、溶媒キャスト、熱アニールを施すことにより均一なナノハイブリッド膜を得た。これに対して透過型電子顕微鏡 (TEM) 観察、小角 X 線散乱 (SAXS) 測定を用いてナノ粒子の分散状態と凝集構造を評価した。

[結果・考察] TEM 観察と SAXS 測定より、全てのブレンド試料で広範囲にわたって均一なナノ相分離構造形成を確認した。TEM 観察では、無染色でもコントラストのある規則構造が見られたことから、水素結合により P4VP 相に CdSe ナノ粒子が導入できたことが分かった。そして CdSe ナノ粒子の添加量を増やすと、シリンダー構造からラメラ構造へと構造転移し、さらに添加量に応じてラメラ構造のドメイン間隔も増大することが明らかとなった。(Figure 1)

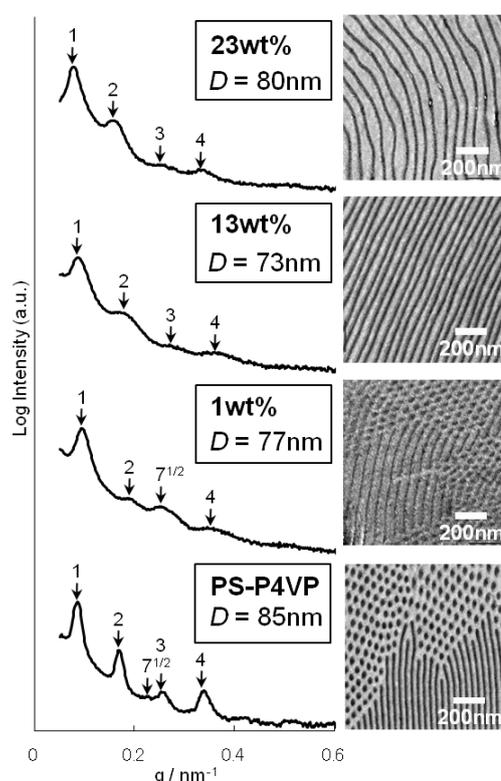


Figure 1. SAXS profiles and TEM images of neat PS-P4VP and the hybrids with various amount of CdSe. I_2 staining was applied for neat PS-P4VP, whereas the hybrids were not stained.

1) A. Noro, Y. Sageshima, S. Arai, Y. Matsushita *Macromolecules* **2010**, *43*, 5358-5364