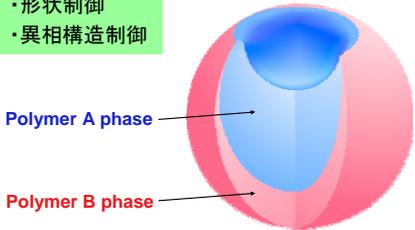


ディビジョン番号	15
ディビジョン名	コロイド・界面化学

大項目	2. 微粒子分散系
中項目	2-3. 高分子コロイド
小項目	2-3-3. 微粒子モルフォロジー

<p>概要（200字以内）</p> <p>高分子微粒子のモルフォロジーは、狭義には粒子形状やその異相構造、広義には粒子内官能基の分布や中空（カプセル）構造なども対象として関心が持たれている。各種シード重合により作製される2種の高分子からなる複合微粒子は、粒子内部に異相構造を形成し、形状を含めた最終的なモルフォロジーは重合条件によって決定される。重合トナーや電子ペーパーの表示材料など先端工業への応用には、その精密な制御が必要である。</p>		<p style="text-align: center;"><b>高分子微粒子のモルフォロジー</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・形状制御</li> <li>・異相構造制御</li> </ul> 
<p>現状と最前線</p> <p>近年、高分子合成の分野において従来の有機溶剤を用いた均一系での重合から、環境を配慮した水媒体など不均一系での合成（乳化重合、ミニエマルジョン重合、懸濁重合）への移行が加速している。従来までは得られた高分子微粒子の用途は塗料などエマルジョン状態での利用が中心であったが、最近では生医学、情報などの先端分野において機能性材料として微粒子形態のままでの応用が注目を集めている。複合高分子微粒子中では界面自由エネルギーを最小とする熱学的に安定な異相構造が形成されることになるが、実際には合成過程での粒子中の高粘度のために熱力学的に不安定な状態の異相構造が形成される場合が多い（図1参照）。このことが、その理解・予測を難しくしているが、最近になってコンピューター技術の発展及び実験データの蓄積に伴いようやく単純な系では予測可能な域に到達しつつある。また、異相構造の形成に関連し、真球状でない各種の異相複合高分子微粒子が合成されており、ともに応用的に重要で大変興味を持たれている。</p> <p>nm から mm サイズの中空粒子やカプセル粒子の合成技術の発展（検討中のものを含む）にともない有機白色顔料や断熱材、除放担体、蓄熱カプセルなどとしての応用範囲が拡大（しよう）としている。</p> <p>また、高分子の精密設計が望まれる昨今では、ここ10年の間に急速に発展した制御/リビングラジカル重合法の水媒体不均一系への適用が注目を集めており、工業化を視野に入れた研究が関心を集めている。実際そのことにより従来まで作製が不可能であったタマネギ状などの非常に規則正しくマイクロ相分離したモルフォロジーが粒子内部に形成することが見出されている。</p>		 <p style="text-align: center;">図1 実際に作製された様々な粒子のモルフォロジーの一例</p>

## 将来予測と方向性

### ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

1. 水媒体での制御/リビングラジカル重合を用いた高分子微粒子の精密合成法の確立
2. 超臨界 CO<sub>2</sub> 流体中での機能性高分子微粒子の合成法の確立
3. ナノサイズのマイクロカプセルのドラッグデリバリーシステムへの応用

### ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

1. 非平衡状態における複合高分子微粒子のモルフォロジーに関する精密な予測法の確立
2. リサイクル可能な安定剤としての機能を有する高分子微粒子合成法の確立

## キーワード

高分子微粒子、モルフォロジー、相分離、粒子形状、異相構造

(執筆者：大久保政芳)