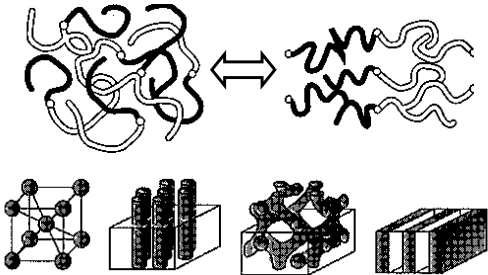


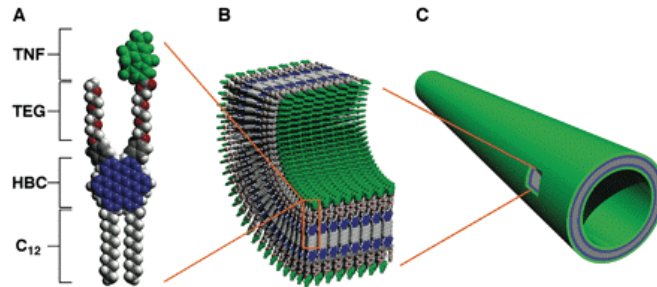
ディビジョン番号	14
ディビジョン名	ナノテク・材料化学

大項目	1. ナノ物質
中項目	1-3. ハイブリッド材料
小項目	1-3-13. 有機-有機

<p>概要（200字以内）</p> <p>高分子ブロック共重合体を自己組織化することによって得られるマイクロ相分離構造体は、数十ナノメートルの周期構造を作製することができ、分離膜、ナノパターン、ナノテンプレート、特異反応場等への応用が進められている。自己組織化を利用して電子供与体と電子受容体層を同軸状にヘテロ接合した同軸ナノチューブが開発され、有機太陽電池としての応用が期待される。</p>	 <p>2成分系ブロック共重合体のミクロ相分離構造モデル</p>
--	---

<p>現状と最前線</p> <p>・マイクロ相分離構造体</p> <p>高分子ブロック共重合体を自己組織化することによって得られるマイクロ相分離構造体では、トップダウン方式による微細加工法では困難な数十ナノメートルの周期構造を容易に作製することができる。適切な物性をもつブロック共重合体を選択し目的に沿った周期構造とすれば様々な応用に利用することができる。2成分のブロック共重合体の場合、その構造は組成比に応じて、球状、シリンダー状、共連続構造、交互ラメラ構造をとる。また、3成分ブロック共重合体系では、2成分系での1相を相分離したブロックで構築することも可能となる。数十～数百ナノメートルの周期構造は、分離膜やナノパターン、優れた力学特性を利用する応用に加え、特異反応場、フォトニッククリスタル、ナノリソグラフィ用のナノテンプレート、記録媒体としての展開が期待される。</p> <p>・有機太陽電池</p> <p>有機マイクロ相分離構造体の応用として、有機太陽電池がある。太陽電池には、それぞれ数～十ナノメートルの厚さを持つ電子供与体と電子受容体が広い界面面積で接合した構造が望ましい。自己組織化を利用して、電子供与体（ヘキサベンゾコロネン：HBC）と電子受容体（トリニトロフルオレノン：TNF）それぞれの積層膜が同軸状にヘテロ接合した有機ハイブリッドナノチューブ（直径16 nm、長さ数<math>\mu\text{m}</math>）が開発されている。HBCの積層膜をTNF層が両面から</p>
--

挟んだ構造になっており、光照射により著しく大きな電流増大を示すことから、有機太陽電池への展開が期待される。



光電動性同軸ナノチューブの模式図

*Science*, 314(5806), 1761 (2006)

(文献)

ナノマテリアルハンドブック、第8章、エヌ・ティー・エス (2005)

*Science*, 314(5806), 1761 (2006)

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

マイクロ相分離構造体：2成分系での精密マイクロ構造制御、ブロックごとの物性制御

有機太陽電池：電極、素子構造の検討により高い光起電力と大きな光電流の実現

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

3成分系でのマイクロ相分離構造制御、フォトニッククリスタル・記録媒体の実現

エネルギー変換効率が10%を超える有機太陽電池素子の実現

キーワード

マイクロ相分離、周期構造、自己組織化、有機太陽電池、ヘテロ接合

(執筆者：宮山勝)