



トリブロック共重合体 2 様ブレンドから形成される準周期性、 あるいは近似結晶性マイクロ相分離構造の精密構造解析

高野敦志, 織戸烈, 北原彩音
名古屋大学

キーワード：ブロック共重合体, ミクロ相分離構造, TEM, SAXS, 非周期構造

1. 背景と研究目的

非相溶な高分子から構成されるブロック共重合体は、凝集状態で自己組織化して「マイクロ相分離構造」と呼ばれる周期構造を形成する。本研究では共配列正方充填棒状構造、ならびに六方充填棒状構造という異なる充填構造を持つ親トリブロック共重合体 (ABA/ABC) 同士を混合することで、新規充填構造が形成される可能性について検討した。特に数十～数百マイクロメートルにわたる領域で精密構造解析を行うために、実空間観察として透過型電子顕微鏡 (TEM) を、また逆空間測定として小角 X 線散乱 (SAXS) を併用して構造解析を行った。

2. 実験内容

試料はアニオン重合法で合成したポリイソプレン(I)、ポリスチレン(S)、ポリ(2-ビニルピリジン)(P)を構成成分とする ISP、および PSP トリブロック共重合体で、いずれも総分子量 17 万程度、3つのブロック鎖の組成がおおよそ 0.15 : 0.70 : 0.15 程度の試料である。これら 2 試料を系統的に様々な組成比でブレンドして、その凝集構造を TEM(加速電圧: 120 kV)、ならびにあいちシンクロトロン光センターの BL8S3 (SAXS) により解析した。

3. 結果および考察

TEM、および SAXS より、親ポリマーである ISP は共配列正方充填棒状構造、そして PSP は六方充填棒状構造を形成することが確認された。一方、混合比 ISP : PSP = 1 : 9 ~ 9 : 1 のブレンド試料では ISP の混合比の減少に伴い正方充填から六方充填へと変化することが確認された。(Figure 1、Figure 2) さらに、六方充填構造では、ISP の混合比の減少に伴い、マイナードメインである I 棒状ドメインの数が減少し、その配列が不規則 (非周期的) になる現象が見られた。このような六方充填された規則構造中で、ある成分のみ不規則に充填された構造は、例えばポーラス構造などとして利用する場合、貫通ドメインの比率をブレンド比によって自由に調整できることから、優れた機能性材料としての応用が期待される。

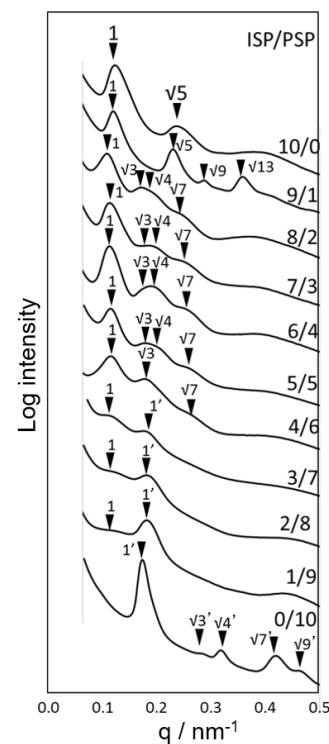


Figure 2. SAXS profiles of ISP/ISI binary blends.

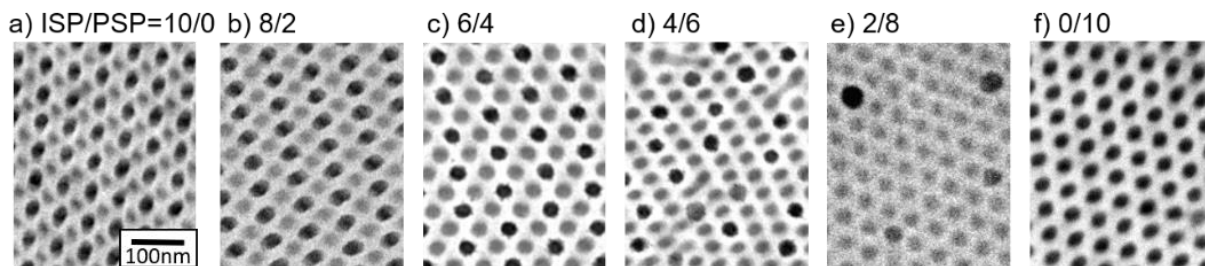


Figure 1. TEM images of the ISP/ISI binary blends a)10/0, b)8/2, c)6/4, d)4/6, e)2/8, and f)0/10.