



異種共連続ダブルネットワーク構造の共存の観察

岡本 茂
名古屋工業大学

キーワード：ブロック共重合体, OBDD, OBDG, 共存

1. 背景と研究目的

ブロック共重合体はその分子量、成分ポリマー間の体積組成、温度などにより、ラメラ、シリンダー球といった単純な構造に加えてダブルジャイロド構造 (Ordered Bicontinuous Double Gyroid: OBDG) や *Fddd* といった共連続ネットワーク構造などの様々なモルホロジーを有する構造を形成する。その中でも共連続ネットワーク構造はフォトニック結晶などの光材料としても興味を持たれている。共連続ネットワーク構造にはダブルダイヤモンド構造 (Ordered Bicontinuous Double Diamond: OBDD) も理論的に予測¹されているが、その実例は少ない。本実験では OBDG と OBDD 構造を発現する試料を用いて、それらの構造間の秩序-秩序転移を小角 X 線散乱 (SAXS) 法により測定した。

2. 実験内容

試料として polystyrene-*b*-polyisoprene/polyisoprene/dioctyl phthalate (PS-*b*-PI/PI/DOP) を用いた。この試料を 130°C において 20 分間熱処理をしたのち SAXS 測定を行った。その後、110, 90, 70, 50, 30°C と降温過程で測定したのち、再び昇温して 70, 80, 90, 110°C で SAXS 測定を行った。各温度で約 30 分熱処理をしつつ 60 秒の測定を行い、SAXS プロフィールの変化がなくなるまで測定を繰り返した。検出器には R-axis IV (リガク) を用いた。

3. 結果および考察

紙面の都合上、降温における測定結果は割愛したが、Fig.1 に昇温時における PS-*b*-PI/PI/DOP からの SAXS 測定結果を示した。プロフィールが重ならず見やすいように上下にシフトしてある。下の赤色のプロフィールが 30°C において測定した散乱であり、上に向かって順次 70, 80, 90, 110°C における測定結果である。30°C において観察されたピークは全て OBDD 構造からのものであり、それ以外の構造からの散乱ピークは見られなかった。70°C においても OBDD 構造からの散乱であった。一方、110°C で観察されたピークは全て OBDG 構造からのものであった。その中間の温度である 80, 90°C では両者の散乱ピークが重なっており、OBDD と OBDG 構造の共存が認められた。その分率は 80°C では OBDD が、90°C では OBDG が優勢であった。

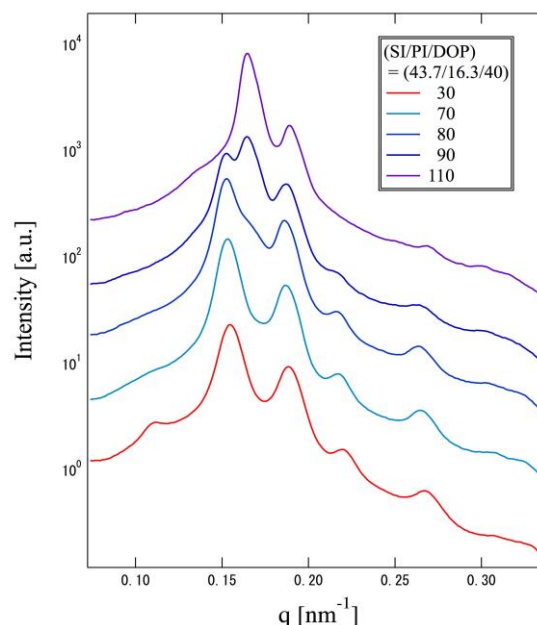


Fig.1 PS-*b*-PI/PI/DOP からの SAXS: 30, 70°C では OBDD、110°C では OBDG が観察され、80, 90°C ではそれらの共存が観察された。

4. 参考文献

1. M. W. Matsen, *Macromolecules*, **2012**, *45*, 2161-2165.