



高分子ブレンド系に発現する新規モルフォロジーに関する研究

山本勝宏¹
1 名古屋工業大学

1. 背景と研究目的

ブロック共重合体において、両成分が非相溶であるとき、その体積分率に応じて様々なマイクロ相分離構造を形成することが知られている。これらマイクロ相分離構造において、ホモポリマーブレンドによる研究も数多く報告されている。また、それらホモポリマーブレンドによる構造発現の中で共連続ダブルダイヤモンド型マイクロ相分離構造(OBDD 構造)と呼ばれる構造の存在が近年報告された^{1,2)}。OBDD 構造は、フォトニック結晶やナノ多孔質基板などの応用に期待される。

過去の研究でポリスチレン(PS)-*b*-ポリイソプレン(PI)ではホモポリマー(PS, PI, BrPS, BrPI)をブレンド時に OBDD 構造の発現を確認してきた²⁾。これまで本研究室では PS-*b*-PI 系においてのみ OBDD 構造の存在を明らかにしているのみで、他のブロック共重合体でも発現するか否かを検証し、ブロック共重合体/ホモポリマーブレンド系での OBDD 構造発現の普遍性を確認する必要がある。本研究では、PS-*b*-ポリアクリル酸メチル(PMA)をあらたに合成し、PS-*b*-PMA/PMA ブレンド系での OBDD 構造発現を目指した。

2. 実験内容

PS-*b*-PMA (分子量 PS 44600, PMA 26000, 分子量多分散指数 1.10) と PMA (分子量 26700, 多分散指数 1.09) を原子移動ラジカル重合法にて合成した。PMA ホモポリマーブレンド率が 5wt.%, 10wt.%, 15wt.%, 20wt.% になるように PS-*b*-PI とブレンドした後、最終的に高分子濃度 10wt.% の THF 溶液を作成した。この溶液をシャーレに展開しゆっくり乾燥させたキャストフィルムを作製した。真空下で 140 で熱アニールを行ったのち、あいちシンクロトロン光センター(BL8S3)で小角 X 線散乱(SAXS)測定による構造解析を行った。

3. 結果および考察

PS-*b*-PMA 単独(bulk)ではシリンダー状相分離構造を形成するが、そこにブロックの構成成分の一つである PMA ホモポリマー(分子量がブロック鎖よりも若干大きい)をブレンドした結果を図 1 に示す。5-10 wt.% ブレンドではドメイン間距離が大きくなるが、構造はシリンダーのままであった。20wt.% ブレンドでは特徴的な位置に散乱ピークを与え、その構造が OBDD 構造であることが示唆される。15wt.% ブレンドでは、シリンダーと OBDD の混在するような散乱パターンを示していると思われる。今回の新たなブロック共重合体によるブレンド試料でも OBDD 構造が発現した事実は、ブレンド系において、OBDD 構造が普遍的に存在することを示唆するものである。

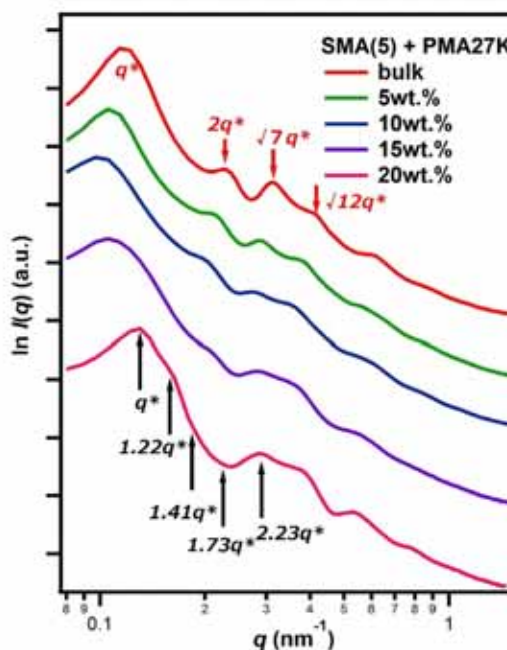


Fig.1 SAXS profiles of PS-*b*-PMA/PMA

4. 参考文献

1. C. Y. Chu *et al.*, *Macromolecules* 45, **2012**, 2471.
2. H. Takagi, K. Yamamoto *et al.* *EPL* 110 **2015**, 48003.