

ジブロック共重合体におけるラメラ-*Fddd* 転移に関する研究

○松田 邦明、金 明任、竹中 幹人、長谷川 博一 (京大院工)

1. 緒言

ジブロック共重合体は、構成高分子の組成比および温度に依存して、球・シリンダー・Gyroid・ラメラといったナノ周期構造を形成することが知られている。最近、我々は、SI ジブロック共重合体において、これらの構造に加え *Fddd* 構造が平衡構造として存在することを見出した [1-3]。本研究においては、ラメラ構造から *Fddd* 構造への秩序-秩序転移の機構を明らかにするのが目的である。初期状態として一様に配向したラメラを用い、ラメラから *Fddd* 構造のネットワークへの転移について調べた。

2. 実験

試料は、PS-PI ジブロック共重合体(S4, $M_n=10.6k-16.2k$, $M_w/M_n=1.01$, 体積分率 $f_{PI}=0.641$)を用いた。S4 のラメラ-*Fddd* 転移温度は、 $T_{OOT}=148^\circ\text{C}$ である。ラメラ構造を持つ試料に 135°C で周期的せん断歪み(角周波数 0.5rad/sec 、歪み振幅 1.0)を 20 時間印加し、クエンチすることにより配向試料を得た。その後、*Fddd* 構造が安定な温度領域である 155°C で 24 時間アニールした。

3. 結果と考察

上記配向試料の SAXS パターンでは、せん断方向、速度勾配方向、中立方向をそれぞれ x, y, z 方向としたとき、中立方向である q_z 方向のみにピークが現れた。よって、せん断によりラメラ法線が z 方向に一軸配向した試料が得られている事がわかった。この配向試料について、 155°C で 24 時間アニールし *Fddd* 構造に転移させた後、 y 軸に平行に X 線を入射して得られた q_x, q_z 面の SAXS パターンを Figure 1 に示す。回折パターンの方位角を解析した結果、*Fddd* 構造の(110)面自体は消滅側により回折ピークを与えないものの、ラメラの(001)面(ラメラの法線軸に垂直な面)と、*Fddd* 構造の(110)面が一致するようにラメラが *Fddd* 構造に転移したと考えられる。

4. 参考文献

- [1] Takenaka et al., *Macromolecules*, 40, 4399-4402 (2007).
- [2] M.I.Kim et al., *Macromolecules*, 41, 7667-7670 (2008).
- [3] M.I.Kim et al., *Macromolecules*, 42, 5266-5271 (2009)

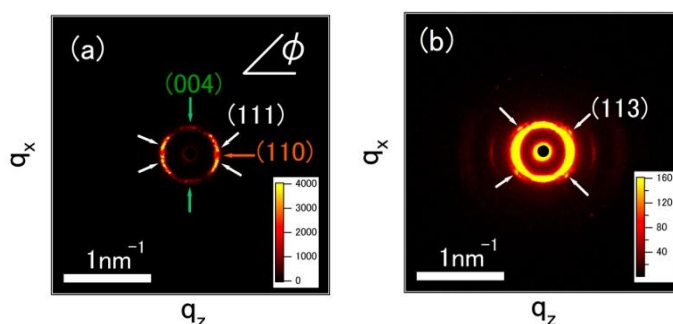


Figure 1. (a),(b) 2D SAXS patterns of the SI diblock copolymer (S4) with the *Fddd* structure after annealing at 155°C for 24h. The incident beam is parallel to y axis. The color scales are adjusted to the peaks of (a) $q/q_m=1.00$ and (b) $q/q_m=1.21$.