

ジブロック共重合体のラメラ-*Fddd* 転移に関する研究 Order-order transition of diblock copolymer melts

竹中幹人^{1,2}、千々和貴志¹、西条賢次¹

1 京都大学、2 理研

〈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・ラメラといったマイクロ相分離構造を形成することが知られている。最近、我々は、ポリスチレン-ポリイソプレン(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、その相図を明らかにした。*Fddd* 構造は、斜方晶の格子を有する 3 次元ネットワーク構造であり、*Fddd* 相は、組成-温度の相図上ではラメラ相と Gyroid 相の間の領域に存在する。本研究においては、時分割小角 X 線散乱(SAXS)法により、*Fddd* 相が存在する組成領域における秩序-秩序転移過程について明らかにすることを試みた。

〈実験・結果〉試料としてポリスチレンポリイソブレンジブロック共重合体(コード: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 148°C 、*Fddd*-Gyroid 転移温度は 160°C である。ラメラ構造を持つ試料を、*Fddd* 構造が安定な温度領域へと温度ジャンプさせ、*Fddd* 構造への転移過程を時分割 SAXS 法により調べた。また、 140°C ラメラ相領域から Gyroid 相(165°C)領域へ温度ジャンプさせ、構造転移過程を時分割 SAXS 法により調べた。時分割 SAXS 測定は KEK, BL-6A で行った。

温度ジャンプさせた際の散乱強度変化を Fig.1 に示す。温度ジャンプしてから、およそ 120 秒後まではラメラ構造単体で、180 秒までの間にラメラ-*Fddd* 転移が起き、また、300 秒後に *Fddd*-Gyroid 転移が生じ、1700 秒後には完全に $q/q_m=1.20$ のピークが消滅し、Gyroid 構造が形成されたことが観察された。この結果から、ラメラ構造から Gyroid 構造の転移の過程に、*Fddd* 構造を経ていることが分かった。

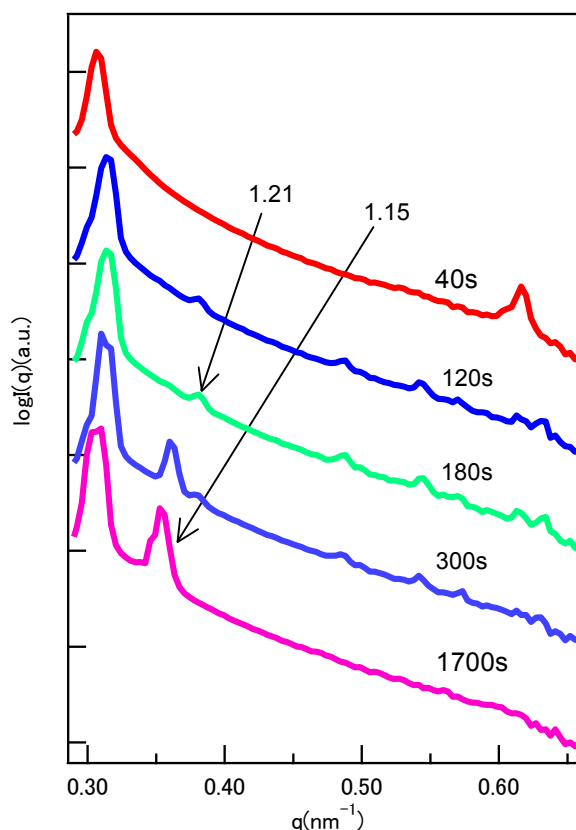


Figure 1. Time changes in SAXS profiles after T-jump from 140°C to 155°C .