

Title	結晶性-非晶性2元ブロック共重合体の薄膜表面における高次構造
Author(s)	関野, 禎
Citation	
Issue Date	2000-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2671
Rights	
Description	Supervisor:野島 修一, 材料科学研究科, 修士

結晶性-非晶性 2 元ブロック共重合体の薄膜表面 における高次構造

関野 禎 (野島研究室)

【緒言】 異種高分子鎖が共有結合で結合したブロック共重合体は、高分子ブレンド系とは異なりマクロに相分離することが出来ないため、球、シリンダー、ラメラなど多様なミクロ相分離構造を創り出す。結晶性鎖を含むブロック共重合体では、バルクにおける結晶化・融解挙動の観察よりミクロ相分離と結晶化との協同的高次構造形成が起こることが確認されている。この時、表面の高次構造形成はバルクの影響を強く受けることが予想される。本研究では、結晶性-非晶性 2 元ブロック共重合体の表面における高次構造に着目した。表面を効率よく観察するために、スピンコーティングにより均一な薄膜を作製した。結晶化後の薄膜表面の高次構造を μm オーダーから nm オーダーまで観察しその構造の特異性について考察する。

【実験】 用いた試料は、高真空中でアニオン重合法により合成した、種々のポリ(ϵ -カプロラクトン)-ポリブタジエン 2 元ブロック共重合体 (PCL-*b*-PB) である。これらの試料の 5 wt% トルエン溶液をスピンコーティングすることにより、厚さ $3\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ の薄膜をガラス基板上に作製した。その薄膜表面の高次構造を共焦点レーザー顕微鏡 (CLSM) と原子間力顕微鏡 (AFM) により観察した。

【結果と考察】 CLSM 観察より、CL47 と CL62 の 薄膜表面に μm オーダーの窪みが観察された。CL19 および PCL・PB ホモポリマーの薄膜表面には窪みが観察されなかった。観察された窪みの深さは膜厚に応じて変化した。また、溶媒の蒸発に伴って、窪みが成長する過程も観察された。AFM を用いて窪みを観察すると、窪みの内側と外側で方向の異なるラメラ繰り返し構造が見られた。Fig. 1 に CL47 の AFM 像を示す。像中右上の領域が窪みの内部であり、その部分のラメラの方向はガラス基板に対して垂直であった。一方、左下の領域は窪みの外側であり、ラメラはガラス基板に対して平行であった。

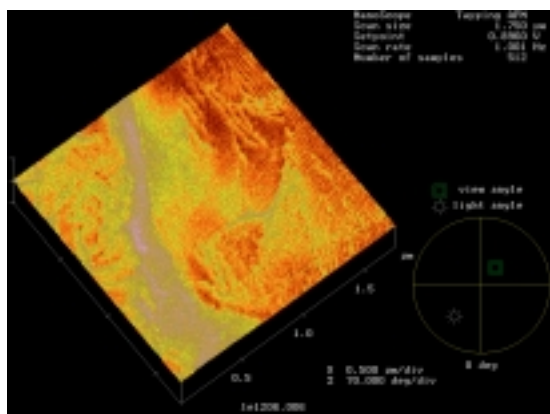


図 1: Atomic force microscopy image of CL47.

以上の結果より、調製初期段階では、PCL-*b*-PB の薄膜表面はガラス基板に対して平行なラメラ繰り返し構造をとっていることが予想される。その後、薄膜中のトルエン溶媒が蒸発することで表面に存在する PCL-*b*-PB が再配列し、ガラス基板に対して垂直になると考えられる。しかし、CL19 のような PCL の体積分率が小さい PCL-*b*-PB では、薄膜表面での高次構造の再配列が起こりにくい。すなわち、結晶性-非晶性 2 元ブロック共重合体の組成は、表面の高次構造形成に影響を与えることが分かった。

keywords

結晶性-非晶性 2 元ブロック共重合体, ラメラ繰り返し構造, 薄膜, 表面