

中性子反射率法によるブロック共重合体薄膜の 固液界面構造の観察

鳥飼直也, 山田悟史¹, 川口大輔², 高野敦志², 松下裕秀², E. Watkins³,
J. Majewski³
三重大院工,¹KEK 物構研,²名大院工,³米国 LANSCE

薄膜中のブロック共重合体は、膜厚や基板との相互作用により、バルク中より複雑な相分離挙動を示すことが知られる。本研究では、ブロック共重合体薄膜と基板(空気)との相互作用を変化させるために、石英基板上に調製したブロック共重合体薄膜を低分子の溶媒と接触させ、それにより誘起される相分離薄膜の構造変化を中性子反射率法により in-situ 観察した。

試料には、ポリスチレン(PS)とポリ(2-ビニルピリジン)(P2VP)から成る二元ブロック共重合体で、分子量が 124k、バルク中では交互ラメラ構造を示すものを用いた。NR 測定のために、試料中の PS ブロック鎖は重水素化されている。測定用の薄膜試料は、ブロック共重合体を石英基板上にスピコートすることにより調製し、溶媒と接触させる前に T_g 以上の温度で予め十分に熱処理を施した。NR 測定には米国 LANSCE の SPEAR 反射率計を用い、固液界面セルにより、石英基板の側面から中性子を入射し、石英基板を介して反射中性子を in-situ で観測した。溶媒には、PS, P2VP に対して非溶媒である水、及びそれらに対して選択溶媒であるトルエンとメタノールを使用した。

メタノールおよび水とブロック共重合体薄膜を接触させた場合には、薄膜中に溶媒が浸透し、薄膜構造の変化が観測されたが、溶媒を取り除くと接触前の構造がほぼ取り戻されることが判った。一方、トルエンの場合には、容易に薄膜が溶媒中に溶け出していく様子が観測された。