貧溶媒に誘起されたミクロ相分離と 秩序—秩序転移における溶媒の分配と高分子鎖の形態変化

Change of Chain conformation and solvent distribution during order-order transition in microdomain structures induced by non-solvents in semi-dilute solutions

岡本茂¹⁾、角幸治¹⁾、芝尚紀¹⁾、大平真以¹⁾、宮田杏美¹⁾ 坂本直紀²⁾
小泉智³⁾、山口大輔³⁾

Shigeru OKAMOTO¹⁾, Koji SUMI¹⁾, Naoki SHIBA¹⁾, Mai OHIRA¹⁾, Azumi MIYATA¹⁾, Naoki SAKAMOTO²⁾,
Satoshi KOIZUMI³⁾, Daisuke YAMAGUCHI³⁾

(要約2~3行)

分子量 1 0 0 万 g/mol 程度の超高分子量ブロック共重合体の準希薄溶液中において、貧溶媒の刺激により高秩序を有するミクロ相分離を形成した。その構造中において貧溶媒の分配を中性子小角散乱法により測定した。

キーワード:高分子ブロック共重合体、ミクロ相分離、準希薄溶液、秩序-秩序転移

1. 目的

超高分子量ブロック共重合体の準希薄溶液中において、貧溶媒の刺激により高秩序を有する ミクロ相分離が形成されるメカニズムを研究したい。特に、準希薄溶液作成に用いた共通溶 媒と添加した貧溶媒のそれぞれがミクロ相分離構造の中においてどのように分布している かを調べたい。

2. 方法

真空下アニオン重合法によりポリスチレン-b-ポリメチルメタクリレート (PS-b-PMMA) (Mw=990,000 g/mol, Mw/Mn=1.17, f(PS)=0.67) を作成した。共通溶媒としてテトラヒドロフラン (THF) とその重水素化物 (dTHF) を用いた。貧溶媒には軽水を用いた。高分子濃度は19wt.%で一定としたコントラストバリエーション法により中性子散乱データから溶媒の分配を測定した。中性子小角散乱測定は SANS-J で行い、カメラ長、検出器、照射時間はそれぞれ 1 Om、2次元 PSPC、3 O分である。

3. 研究成果

THF/dTHF を用いた PS-b-PMMA 準希薄溶液に軽水を添加したところ、単結晶様の巨大グレインが形成された。しかしながらその配向度が評価できなかったためコントラストバリエーション法による解析ができなかった。そこで THF/dTHF の混合比のみを変化させてコントラストバリエーション法により解析した。 2次元小角散乱パターンを円環平均した 1次元プロフィールを図1に示した。赤色が THF のみで、青色が dTHF のみを用いた場合の散乱プロフィールである。十分な散乱能が得られた。この散乱強度の比から、PS 相と PMMA 相における溶媒の分配、すなわち両相における高分子濃度を評価した。その結果、系全体での平均高分子濃度が 19wt. %だったのに対して、PS 相および PMMA 相中における高分子濃度が、それぞれ 20.9、17.0wt. %と求まった。

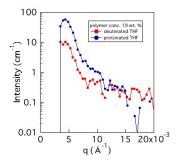


図 1. PS-b-PMMA/THF と PS-b-PMMA/dTHFの 散乱プロフィール。

4. 結論 考察

今回準備した試料では、ミクロ相分離の集合組織であるグレインが数ミリメートル以上に成長したため、コントラストバリエーション法による解析が困難となった。各グレインの配向を評価する方法を確立するか、無配向試料を調整しなおす必要性が生じた。次年度の実験において解決したい。5. 引用(参照)文献等

Tsuchiya, K et al., Opt. Express FIELD Full Journal Title: Optics Express 2008, 16, (8), 5362-5371.