

両末端重合性ポリジメチルシロキサンとジメチルアクリルアミドの共重合により形成される相分離構造

Phase separated structure induced by radical copolymerization of poly(dimethyl siloxane)- α,ω -diacrylate and dimethyl acrylamide

山本勝宏, 森友香, 伊藤恵利・名古屋工業大学 大学院工学研究科

【序】両末端重合性ポリジメチルシロキサン(PDMS-DA)とジメチルアクリルアミド(DMAA)のラジカル共重合により透明なゲルが生成するが, 小角散乱および電子顕微鏡観察からゲル内部には共連続ネットワーク型ナノ相分離構造を形成することを明らかにしてきた. このゲルの親水性ドメイン(ポリジメチルアクリルアミド)に水を取り込むことが可能でありハイドロゲルとなり, コンタクトレンズなどに応用されている. ここでは吸水(吸アルコール)状態における親水性ドメインの詳細な構造解析を行うことを目的とする.

【実験】PDMS-DA($M_n=6000$, $PDI=1.5$)とDMAAを重量比で1:1混合し, その全量に対し1wt%の光開始剤(2-hydroxy-2-methyl-propiophenone)を導入した. 混合溶液をポリプロピレン(PP)製の重合容器(直径1mm, 厚み約100 μ m)に詰め, 気泡が入らないように密閉した. UV(365nm)を照射しゲル作成した. 試料を水, メタノール, それらの混合液からなる溶液に浸し, 溶媒を含んだ状態で小角散乱測定を行った(PF BL6A, BL9C 及び SPring8 BL40B2).

【結果・考察】図には, 水・メタノールの混合比を変えたときの SAXS プロファイルを載せる. メタノール含有量を増やすと, 散乱強度の減少が観察された. PDMS 中には水およびメタノールがほとんど浸透しないことを確認しており, 溶媒はすべて PDMAA ドメインに取り込まれる. 散乱強度のメタノール含有量依存性を説明するために, 各成分の電子密度から, ゲルが二層からなると仮定(膨潤率も考慮)し, 計算から相対的な散乱強度を求めたところ, 散乱共同の現象する傾向は説明可能であった. しかし, 散乱強度が最小になるメタノール量は一致しなかった. 実験結果と比較し, 散乱強度の最小値は最大値の10%程度であったことから(散乱強度はゼロではない), 二層モデルは妥当ではないことが言える. そこで三層モデルを考え, その新しく加えた領域は水を含むことのできない PDMAA 層と仮定した. その計算結果は, 実験結果をよく再現した. 今後は, 散乱プロファイルそのものの解析を進めてゆく.

