

重合性テレケリックポリジメチルシロキサンと親水性モノマーの共重合体が形成するハイドロゲル中の不均一構造解析

Study on Inhomogeneous Phase-separated Structure of Poly(dimethyl siloxane)-co-poly(*N,N*-dimethyl acrylamide) Network Hydrogel

森友香¹・伊藤恵利²・山本勝宏¹・秋葉勇³

1 名工大院工、2 株式会社メニコン、3 北九州市大

[緒言] 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、ゲル内部に共連続ネットワーク型ナノ相分離構造を形成することが解っている。このゲルの親水性ドメイン PDMAA に水を取り込み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。ここでは水/メタノールによる親水混合溶媒によって膨潤した相分離ハイドロゲルの不均一性について議論する。

[実験] PDMS-DA/DMAA 溶液を光重合によって重合し、得られた両親媒性ゲルを測定対象とした。ゲルが乾燥した状態および極性溶媒による膨潤状態で小角中性子散乱 (SANS) と小角 X 線散乱実験を行った。水やメタノールのような極性溶媒をゲルの親水領域に選択的吸収されることを確認した。

図 1 より、重水によりゲルを膨潤させると SAXS プロファイルの広角側にショルダー (0.7nm^{-1} 付近) が観測された。一方、SANS ではこのショルダーは観測されない。これまで水/メタノール混合溶媒中のゲルの SAXS 測定から、極性溶媒と溶媒和できない PDMAA(親水高分子)領域が存在することを確認してきた。つまり、重水分子が親水領域に取り込まれたことによって顕在化する構造不均一性に由来すると考えている。

表 1 には各領域の電子密度 ρ_e と散乱長 SLD の計算値を示す。非溶媒和領域は全体に占める割合が非常に小さい。表 1 より SANS においては PDMAA/D₂O の SLD が非常に大きく、SANS プロファイルはこの領域とのコントラストに強く依存される。これに対し、SAXS では非溶媒和 PDMAA 領域とのコントラストを考慮すると十分に観測可能な強度を与えうることが予想できる。

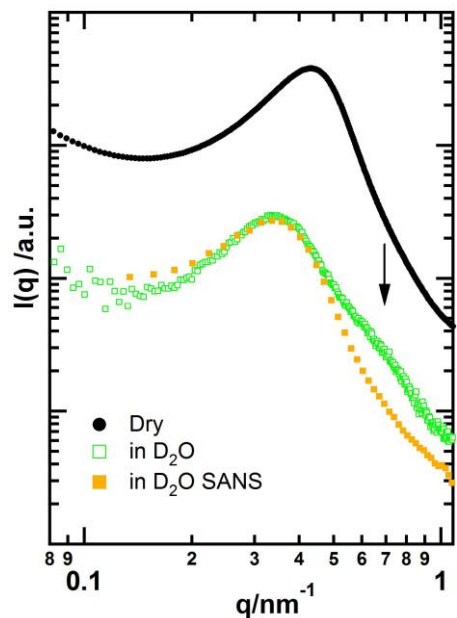


Figure 1. SAXS and SANS profiles in dry and wet state

Table 1. 各領域の電子密度と散乱長密度

Domain	ρ_e (mol/cm ³)	SLD (10^{-6}Å^{-2})
PDMS	0.515	0.00639
非溶媒和 PDMAA	0.600	0.0985
PDMAA/D ₂ O	0.572	0.408