

産業応用分野; レンズ・医療材料、研究分野; ゲル相分離構造、中性子手法; 小角散乱  
 利用BL; BL-15 BL-15 大強度型中性子小中角散乱装置 (大観); Small and Wide Angle Neutron Scattering Instrument (TAIKAN)  
 Beam Time ; 2.0日 / Allocated Beam Time 2.0日 / Requested Beam Time; 2.0 日  
 課題番号; 2014B0081

課題名 **水/メタノール含有シリコン系両親媒性相分離ゲルの小角散乱法による相分離構造解析**  
 Structure Analysis of Amphiphilic Phase-separated Gels of Poly(dimethyl siloxane) Based Copolymer in Water and Methanol Mixture

実験代表者; 山本勝宏      所属; 名古屋工業大学      共同実験; (株)メニコン

**背景;** 親水性および疎水性成分からなり、それらがバルクおよび極性溶媒中で相分離する共重合体(相分離ゲル)は、コンタクトレンズ材料や創傷被服材料などの医療用器具ゲル材料として利用されている。それらの相分離構造はイオンや酸素の選択透過性、力学特性、コンタクトレンズの装用感などの特性に影響を与えることがこれまでの研究で明らかにされた。

**中性子実験の必要性;** 小角X線散乱実験では、疎水性ドメインと親水性ドメインが共連続、また両ドメイン間の界面に非溶媒和親水性高分子領域の存在を示唆する結果が得られた。さらに水/メタノール混合溶媒が親水性領域にのみ溶け込むことを利用してX線による構造解析を試みているが、水/メタノール添加により膨潤度も変化するため十分な解析が出来なかった。同膨潤度の試料でX線と中性子を相補利用により相分離構造の詳細な解析が可能となることが期待される。

**試料;** 疎水性高分子ポリジメチルシロキサン (PDMS) / 親水性高分子ポリジメチルアクリルアミド (PDMAA) 架橋型マルチブロック共重合体ゲルの D<sub>2</sub>O (D<sub>2</sub>O; 0, 20, 30, 50, 100wt%) / CD<sub>3</sub>OD混合溶媒 による膨潤体。SAXSはH<sub>2</sub>O/CH<sub>3</sub>OHによる膨潤体 **X線小角散乱(SAXS)**; Spring-8およびPhoton Factory      **中性子小角散乱(SANS)**; BL-15 (大観)

**実験結果;** 図1(a)に膨潤試料SAXSプロファイルを示した。膨潤度が溶媒のH<sub>2</sub>O / CH<sub>3</sub>OH比に依存することが確認された。相分離構造の詳細な変化を図1(b)のSANS結果と併せ考察した。

溶媒により膨潤したPDMAA相中に親水性PDMAA膜に覆われたシリンドー状PDMS疎水ドメイン存在するモデル(図3)がSAXS結果をよく再現した。このモデルによる計算結果の一部を図1(a)中に点線で示した。このモデルによる計算値がSANSプロファイルを再現する一例を図2に示した。

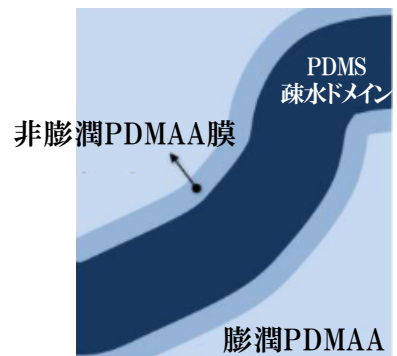


図3. 水/メタノール含有PDMS/PDMAA共重合ゲルの構造モデル

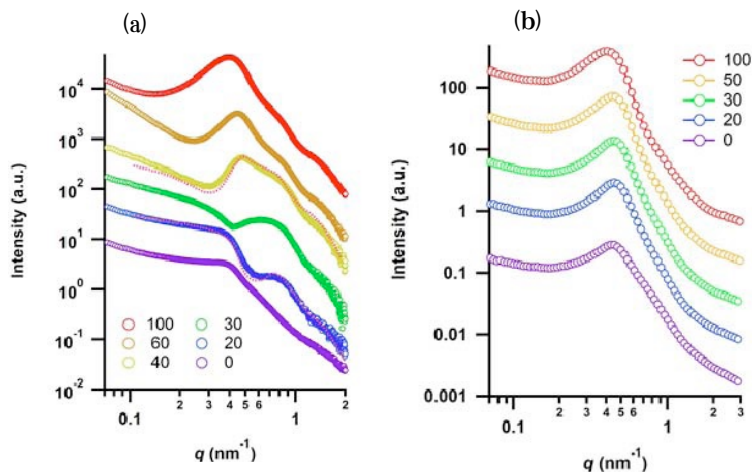


図1 膨潤試料のSAXS(a)およびSANS(b)プロファイル。  
 図中の数字は溶媒中の水(重水)重量%

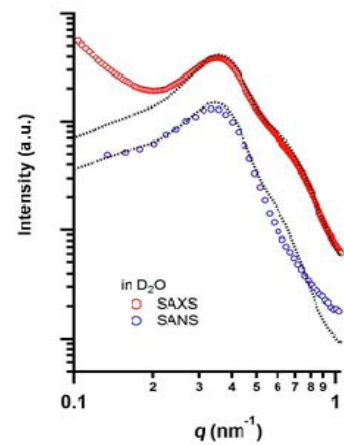


図2. 重水で膨潤したSAXSおよびSANSプロファイルと図3のモデルによる計算値の比較