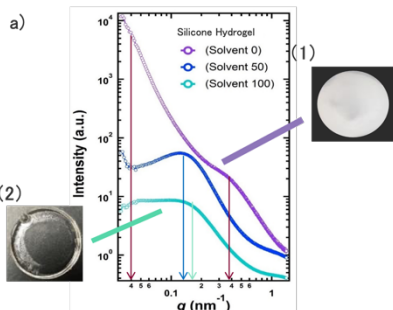
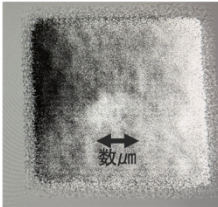


利用実績報告書

(2025 年度)

企業名等	株式会社メニコン（東北大学　みる未来のための共創研究所）		利用実績	16 時間
課題名	両親媒性共重合体に形成される相分離構造のテンダーX 線タイコグラフィーによる可視化			
利用ビームライン	BL（　10U　　　）	測定手法	テンダーX 線タイコグラフィー	
測定体制	株式会社メニコン 共同研究 東北大学 高山准教授 東北大学　みる未来のための共創研究所 イメージング計測の企画・測定 測定結果の解析・考察 グランドデザイン設計 試料作成 測定結果の考察			
利用目的	視力補正用医療機器であるソフトコンタクトレンズには、長く「ゲル」材料が使用されてきた。昨今は、シリコン成分と吸水性成分を共重合したシリコンハイドロゲル(SiHy)が使用される。SiHy は、親水・疎水成分の両親媒性共重合体であり、成分・硬化条件等により nm からμmスケールの相分離構造を示し、本構造により機能が決定づけられる。そのため、本構造の理解が効率的な材料設計を実現する。これまで、小角 X 線散乱と透過型電子顕微鏡を組合せ nm スケールの相分離構造の解析を実施してきた。そこで、ナノテラスに設置されたテンダーX 線タイコグラフィーを利用し、μmスケールの相分離構造の形態を正確に理解したい。			
測定条件・内容	JP3771940 の手法を用いて、相分離構造サイズを制御した SiHy を作製した。予め、本試料の小角 X 線散乱測定(SAXS)と透過型電子顕微鏡観察(TEM)を実施した。また、タイコグラフィー用試料として、ウルトラクライオミクロトームを用い 300nm の薄膜作製を行い、2mm×2mm の SiN ウィンドウ基盤に担持した。 タイコグラフィー測定は、3 GeV 放射光施設 NanoTerasu で実施した。4keV のテンダーX 線を用い、大気圧下での計測を実施した。			
結果概要	a)  小角線散乱測定 b)  テンダーX線タイコグラフィー JP3771940 に従い SiHy 重合時に添加する重合溶媒を制御することで透明度の異なる SiHy を作製し、SAXS 測定を実施した。Figure(a)に示した散乱プロファイルから、相分離構造のサイズ及びその分布を評価してきた。さらに、透明性を示す試料(2)については、TEM 観察により、nm ス Figure (a)相分離構造のサイズが異なるSiHyの小角X線散乱測定結果を示した。 (1)(2)は、重合溶媒量の異なる試料の外観を示した。(2)の試料に関しては、TEMによりケールで比較的均一な相分離構造が観察された。(b)試料(1)に関するテンダーX線タイコグラフィー測定結果を示した。 一方、白濁を呈する試料(1)では、試料(2)よりも大きな μm スケールのドメインが形成され、そのサイズ分布も不均一であることが示唆されていたものの、ドメイン構造を直接観察することは困難であった。また、SiHy 中に形成される各相の電子密度差が小さいため、従来の散乱測定や電子顕微鏡観察では構造解析に限界があった。 テンダーX 線を用いた大気下タイコグラフィー測定により、白濁試料中に形成された μm スケールのドメイン構造を可視化することができ、白濁試料の構造可視化の可能性が示唆された。			