

提出日:2023 年 4 月 25 日

2022 年度 Bio-SPM 技術共同研究事業

研究成果の概要

実験課題名		高速 AFM を用いたグラフトポリマー一次元集合体成長過程の動的観察	
申請者 (実験責任者)	氏名	西村 智貴	
	所属機関名・部局名	信州大学・繊維学部	
	職名	助教	
利用した Bio-SPM 技術 (該当の技術の右欄に○)			超解像 AFM (FM-AFM 及び、3D-AFM)
		○	高速 AFM
			SICM
NanoLSI 受入担当教員名		古寺哲幸 教授	
<p>これまで申請者は、ポリマーの主鎖として poly(2-hydroxypropyl methacrylamide) (PHPMA)、側鎖として poly(propylene oxide)を用いたグラフトポリマーが、30 nm 程度の短いシリンダーミセルを形成すること、また、ポリマー濃度を増加させると時間の経過と共にミセルの長さが増大することを見出している。成長したシリンダーミセルを TEM で観察し、L_w/L_n(長さの分布)を調べたところ、$L_w/L_n = 1.4$ 程度でありミセルの長さが制御されていることが判明している。通常ミセル間融合であれば、逐次重合のように長さの分布が $L_w/L_n = 2$ となるが、ミセル成長が通常ミセル系とは異なる事を示唆しているが、その成長メカニズムについて明らかになっていない。</p> <p>そこで、本課題では、高速 AFM を用いて溶液中でのミセル成長過程を追跡し、その成長メカニズムを明らかにすることを目的とした。以下に得られた成果を記載する。</p> <p>まずミセル融合を観察する前に、高速 AFM によりミセルを観察できる条件を検討した。その結果、HOPG 基板上で塩を添加することにより再現良くミセル状の集合体を観察できることを見いだした。その集合体の高さは、約 10nm 程度であり、TEM や小角 X 線散乱測定結果から得られる直径と同程度であった。</p> <p>観察条件を見出した後に、ポリマー濃度を上げて、ミセル間での融合の観察を行った。その結果、棒状ミセル間が単純に近接するだけではミセルの融合は進行せず、ミセルの末端間が近接したときのみミセル間での融合が進行することが明らかになった。TEM や小角 X 線散乱ではミセルの長さ変化の情報得られず、どのような過程でミセル成長するかについては情報を得ることができない。従って、本課題の実施によって、高速 AFM を用いた可視化によりミセル成長のプロセスの一部を明らかにする事が可能となった。</p>			

※本様式 3 は、“事業成果報告”として、ホームページにて公開させていただく予定です。

※必ず A4 用紙 1 枚におさめて下さい。 ※提出期限:2023 年 5 月 8 日(月) ※提出の際は PDF 変換して下さい。

※提出先:金沢大学 WPI-NanoLSI Bio-SPM 技術共同研究事業担当係 E-mail: nanolsi_openf01@ml.kanazawa-u.ac.jp