

課題番号 : F-21-WS-0030
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : アミノシランの分子構造が自己組織化単分子膜の形成に与える影響の調査
Program Title (English) : Formation of self-assembled monolayers for sensitive FET biosensors
利用者名(日本語) : 内藤俊紀、逢坂哲彌、門間聰之
Username (English) : T. Naito, T. Osaka, T. Momma
所属名(日本語) : 1)早稲田大学先進理工学科
Affiliation (English) : Department of Advanced Science and Engineering, Waseda University
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、表面処理、形状・形態観察

1. 概要(Summary)

アミノシランの分子構造が自己組織化単分子膜 (Self-Assembled Monolayer : SAM) の形成に与える影響の調査をすることを目的に、3-Aminopropyltriethoxysilane (APTES) による SAM 修飾を施し、APTES 濃度を変え、比較をした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高性能分光膜厚 測定装置

【実験方法】

洗浄済みの SiO₂/Si 基板上に大気圧プラズマ処理を施して、SiO₂ 表面上にシラノール基を形成した。その後、脱水トルエン中で、APTES を滴下して、SiO₂ 表面上に SAM を修飾した。その後、高性能分光膜厚 測定装置 (以下分光エリプソメトリーと呼ぶ) を用いて、APTES による SAM 修飾基板の膜厚の評価を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

初めに、未修飾の SiO₂/Si 基板を用いて、SiO₂ の膜厚を、分光エリプソメトリーによる膜厚測定を行って評価をした。その結果を基に、フィッティングのモデルを作成した。

次に、APTES による SAM 形成の最適な濃度条件の探索を目的とし、濃度 0.5、0.94 (従来プロトコル濃度)、1.5 wt% で APS 修飾を施した。その後、分光エリプソメトリーを用いて、膜厚測定による評価をした。その結果、高濃度にするにつれて、膜厚は増加することが確認された (Table 1)。これは、高濃度にする事で、APS の凝集が起きているためだと考えられる。また、ばらつきは 0.5 wt% 濃度の場合のみ、大きくなった。これは、濃度が低いため

に、SiO₂ 表面全体ではなく、部分的に APS 修飾されていて、それに伴って、サンプル間で APS 修飾状態に差異が生じたためだと考えられる。以上の結果から、APTES による SAM 形成の最適な濃度条件は、膜厚およびばらつきの小さい 0.94 wt% 濃度が最適であることが示唆された。

Table 1 Film thickness measurement results by spectroscopic ellipsometry

	0.5 wt%	0.94 wt%	1.5 wt%
	Thickness / nm	Thickness / nm	Thickness / nm
Ave.	1.72	1.82	2.49
S.D.	1.01	0.119	0.176

4. その他・特記事項(Others)

COI-S (JST) 「さりげないセンシングと日常人間ドックで実現する自助と共助の社会創生拠点」

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。