

課題番号 : F-18-HK-0070  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : SiO<sub>2</sub> および Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 薄膜による絶縁層の作製  
Program Title (English) : Surface coating with SiO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thin film  
利用者名(日本語) : 二瓶瑞生<sup>1)</sup>, 三友秀之<sup>2)3)</sup>, 居城邦治<sup>2)3)</sup>  
Username (English) : M. Nihei<sup>1)</sup>, H. Mitomo<sup>2)3)</sup>, K. Ijiro<sup>2)3)</sup>  
所属名(日本語) : 1)北海道大学環境科学院, 2)北海道大学電子科学研究所 3)北海道大学 GI-CoRE  
Affiliation (English) : 1) Grad. Sch. of Env., Hokkaido Univ., 2) RIES, Hokkaido Univ., 3) GI-CoRE, Hokkaido Univ.  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

## 1. 概要(Summary)

高分子を片末端で基板に固定化して得られる高分子ブラシは、機能性表面としての応用が検討されている。機能性高分子である DNA を用いた高分子ブラシは、新たな機能性基板になるポテンシャルを有している。我々はこれまでに、ガラス基板上に作製した DNA ブラシがロッド状金ナノ粒子の固定化基材として有効であることを確認してきた<sup>1)</sup>。本技術の応用展開を目指し、ナノテクノロジープラットフォームの協力を得て ITO 基板上に SiO<sub>2</sub> および Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜を作製した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

プラズマ CVD 装置、原子層堆積装置

### 【実験方法】

#### (1) 絶縁膜の作製 (技術支援該当箇所)

ITO 基板への絶縁膜作製のために、プラズマ CVD 装置を用いて SiO<sub>2</sub> を 500nm 積層した。また、表面組成の異なる絶縁膜として、原子層堆積装置を用いて Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を 100 nm 積層した。

#### (2) DNA ブラシの作製

基板表面を洗浄し、SiO<sub>2</sub> 被覆基板はシランカップリング試薬を用いて、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 被覆基板はホスホン酸試薬を用いて表面修飾を行った。その後、カップリング反応によりビオチンを提示し、ストレプトアビジンを固定化した。最後に末端に蛍光分子を有するビオチン化 DNA を基板に固定化し、蛍光強度から固定化量を見積もった。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

SiO<sub>2</sub> 被覆基板は十分な絶縁性を示したが、シラン

カップリング試薬を用いた表面修飾過程に課題が残った。一方、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 被覆基板では分量の DNA を基板上に固定化できることが蛍光観察から確認できた(Fig. 1)。

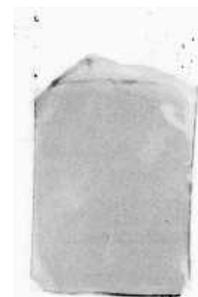


Fig. 1 Fluorescent image of a DNA-immobilized substrate

## 4. その他・特記事項(Others)

### 【参考文献】

(1) S. Nakamura, et al, *ACS Omega*, **2**, 2208-2213 (2017).

### 【謝辞】

絶縁膜の作製にご協力いただきました電子科学研究所ナノテク支援室の松尾保孝教授に感謝申し上げます。

### 【その他】

・競争的資金:公益財団法人日揮実吉奨学会 研究助成

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

M. Nihei, et al., *14th IUPAC International Conference on Novel Materials and their Synthesis (NMS-XIV)*

## 6. 関連特許(Patent)

なし。