

課題番号(Number of project) : F-18-HK-0055  
利用形態(Type of user support) : 技術代行  
利用課題名(日本語) : LDL 選択的配置に用いるナノ構造の作製  
Program Title (English) : Fabrication of nanostructures for LDL trapping  
利用者名(日本語) : 武田晴治<sup>1)</sup>  
Username (English) : Seiji Takeda<sup>1)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 北海道大学大学院保健科学研究所  
Affiliation (English) : 1) Faculty of Health Sciences, Hokkaido University.  
検索キーワード : リソグラフィ・露光・描画装置、LDL、ナノ構造、選択的配置

### 1. 概要(Summary)

我々はこれまでアテローム性動脈硬化の引き金になるとして知られている低比重リポタンパク質(LDL)の酸化状態の評価を一粒子レベルで原子間力顕微鏡(AFM)を用いて硬さなどを評価し、その分布の変化の研究を進めてきた[1]。LDL 吸着には平坦性の良い Au(111)膜を基板として有効であることが分かっているが、Au 表面に微粒子状の不純物が多数あり、LDL 粒子の区別が困難になる場合もある。本研究では、LDL をより区別しやすいように LDL 大きさに合わせたナノスリットを有する基板を作製することを目的とした。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置(エリオニクス社製: ELS-3700)、  
EB 加熱・抵抗加熱蒸着装置(アルバック社製: EBX-8C)、  
両面マスクアライナ(ズースマイクロテック社製: MA-6)

#### 【実験方法】

ナノスリットの密度の異なる基板を作製するため、電子線リソグラフィおよびフォトリソグラフィによるパターンニングをおこなった。透明な基板が望ましいため電子線リソグラフィ用の基板として、約 50nm の Au 薄膜を EB 加熱・抵抗加熱蒸着装置を用いて成膜したガラス基板を用いた。幅 200nm、間隔を 1  $\mu\text{m}$  の線状のパターンを作製して 30nm 厚さの Au を成膜した。一方、フォトリソグラフィ法では、線幅 1.5  $\mu\text{m}$ 、間隔 50  $\mu\text{m}$  の線状を形成した。ナノスリット構造を作製するために、これらの線状パターン上に斜め蒸着法を駆使して約 30nm の Au を成膜した。ナノスリットの幅は 20nm 程度になるように角度を調整した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

いずれのリソグラフィ法では 20nm のナノスリット構造が実

現できた。しかし、電子線リソグラフィ法により作製した線状 Au パターンには部分的にバリができたためナノスリットの形状が悪い。高密度のナノスリット構造を高い透明度の基板に作製するために、高い伝導性をもつ ITO 膜をガラス基板上に成膜して電子線リソグラフィによるパターンニングを行うことを検討している。

### 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:

[1] S. Takeda, A. Subagyo, S. P. Hui, H. Fuda, R. Shrestha, K. Sueoka and H. Chiba, Ann. Clin. Biochem., **52**, 647 (2015)

・科学研究費助成事業 (学術研究助成基金助成金) 基盤研究(C) 18K11041 の研究の一部である。

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

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし