

課題番号 : F-16-HK-0008
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : LDL 吸着のための Au 膜基板の作製
 Program Title (English) : Preparation of Au layer for binding LDL
 利用者名(日本語) : 武田晴治
 Username (English) : Seiji Takeda
 所属名(日本語) : 北海道大学大学院保健科学研究院
 Affiliation (English) : Faculty of Health Sciences, Hokkaido University

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マイカ基板の上にエピタキシャル成長させた Au(111)膜を基板として用いることが有効であるとわかっているが、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、Au(111)膜の成膜法として電子線蒸着法を用いることにより再現性良く不純物の少ない膜作製が可能であることが分かった。また、H₂ 熱処理を施すことによって Au(111)膜の結晶性の改善が可能であった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 加熱・抵抗加熱蒸着装置(AV096-000); ナノカーボン成長炉 Easy Tube System

【実験方法】

Au(111)膜は劈開したマイカ基板の上に EB 加熱・抵抗加熱蒸着装置を用いてエピタキシャル成長させた。蒸着は 500°C の基板温度で電子線蒸着法により行い、膜厚は 100 nm とした。H₂ 加熱はナノカーボン成長炉を用いた。Au(111)膜の平坦性等は AFM を用いて評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は電子線蒸着法により成膜した Au(111)膜の AFM 像を示し、(a)は成膜後、(b)は 500°C で H₂ 加熱した後の AFM 像である。成膜後の膜はステップ・テラス構造を示し、表面粗さは約 2nm であり、平坦性が良いことが分かった。また、ステップによくみられる微粒子の不純物

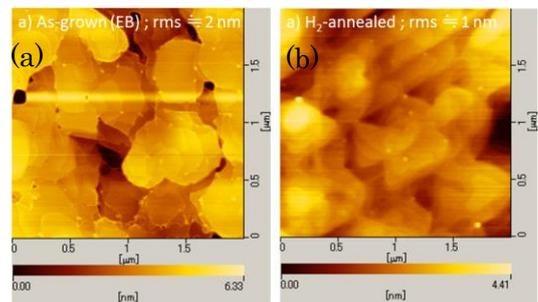


Fig. 1 (a) Au(111) films epitaxially grown on muscovite mica substrate using electron beam deposition technique. (b) Au(111) films after annealing in H₂.

が少なく、LDL 吸着基板として有効と考えている。H₂ 加熱を施した膜の表面粗さはさらに小さくなり、ステップの方向も結晶方位に沿っており、結晶性が向上されることが分かった。今後、LDL 吸着への効果が期待できる。

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)

・共同研究者

末岡和久, 北海道大学大学院情報科学研究科
 スバギョアグス, 北海道大学創成研究機構

・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) 15K08607 の研究の一部である。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

S. Takeda *et al.* “Physical properties of low-density lipoprotein after oxidation or enzyme treatment”, 第 54 回生物物理学会、平成 28 年 11 月 25-27 日。

6. 関連特許(Patent)

なし