

課題番号 : F-14-HK-0061  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : 制御された金ナノ微粒子とレーザーの相互作用に基づく光熱変換プロセスに関する研究  
Program Title (English) : Laser-induced thermo-plasmonics in controlled gold nanostructures.  
利用者名(日本語) : 橋本修一  
Username (English) : Shuichi Hashimoto  
所属名(日本語) : 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部  
Affiliation (English) : Graduate School of Advanced Technology and Science, Institute of Technology and Science, Tokushima University

## 1. 概要(Summary)

貴金属ナノ粒子を用いたプラズモニック光化学において、付随する熱発生は多くの場合邪魔者と考えられた。しかし、プラズモン加熱をむしろ積極的に利用して、腫瘍細胞の光熱治療や微粒子のマニピュレーションに用いようとする研究も増加している。我々は、半導体微細加工技術によって精度よく作製・配列された金ナノ構造体に対してレーザー加熱をおこない、形状変化および温度変化のダイナミクスなど種々の効果について明らかにすることを目的として研究をおこなった。

## 2. 実験(Experimental)

### ・利用した主な装置

超高精度電子ビーム描画装置、ヘリコンスパッタリング装置、電界放射型走査型電子顕微鏡

### ・実験方法

ガラス基板上に電子線ビーム露光/リフトオフによって金ナノディスク構造体アレイを作製した。金ナノディスクの直径は 80 nm、厚さは 40 nm で、構造間の距離は 1  $\mu\text{m}$  (高密度) および 10  $\mu\text{m}$  (低密度) である。また、接着層の有無による加熱効果の違いを検討するため、一部のサンプルでクロムの接着層を使用した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した金ナノディスク構造体アレイの SEM 像を示す。電子線リソグラフィによって精度よく金ナノディスク構造体を作製することに成功した。現在、レーザーによる加熱実験を進めており、AFM などを用いた形状変化観察、時間分解分光による温度変化ダイナミクスを測定し、接着層の有無、構造間距

離による影響について検討する予定である。さらに将来的には、ナノギャップを有する二量体構造を作製し、高熱変換プロセスの観測を行いたい。

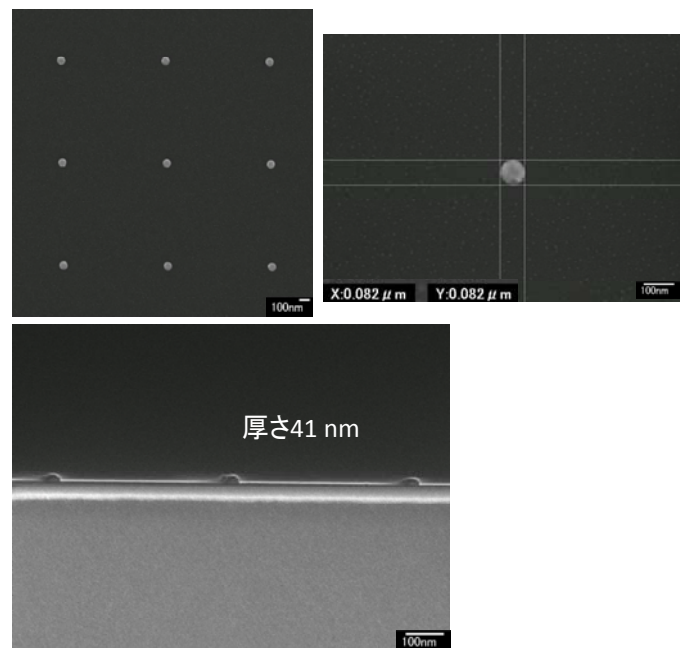


Fig. 1 Typical SEM images of gold nanodisks (diameter=80 nm, thickness=40 nm, pitch= 1  $\mu\text{m}$ ). (a) and (b) are top-view, (c) is cross section image.

## 4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者等 (Coauthor) : (北大電子研) 上原日和、押切友也、上野貢生、三澤弘明

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

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし