

課題番号 : F-13-HK-0023  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 新規高効率光機能デバイスの創成  
Program Title (English) : Functional optical materials and devices  
利用者名 (日本語) : 横田幸恵<sup>1)</sup>, 田中拓男<sup>1,2)</sup>  
Username (English) : Y. Yokota<sup>1)</sup>, T. Tanaka<sup>1,2)</sup>  
所属名 (日本語) : 1) 理化学研究所, 2) 北海道大学電子科学研究所  
Affiliation (English) : 1) RIKEN, 2) Research Institute for Electronic Science, Hokkaido University

## 1. 概要 (Summary)

本研究では、ナノメートルスケールの人工金属構造と光波との局在型プラズモンを介する相互作用を利用して効率良く光子を捕捉し、そのエネルギーを変換する新しい光機能デバイスの実現を目指している。

これまでに、電子線リソグラフィ技術を用いてガラス基板上に屈曲したロッド形状をもつ金ナノロッド構造を数 mm 四方に作製することに成功した。湾曲金ナノロッド構造の赤外～可視～紫外の透過スペクトルから直線形状の金ナノロッドとは異なる光学特性を示すことを明らかにした。そこで本年度は、形状が異なる湾曲金ナノロッドと金ナノロッドとが互いに相互作用するように近接させたハイブリッド金ナノ構造を作製し、それらの光学特性について詳細に検討した。

## 2. 実験 (Experimental)

金ナノ構造の屈曲したロッドなど任意形状のナノパターンは、固体基板の上にレジストを塗布して超高精度電子ビーム描画装置 ELS-F125 (エリオニクス) により描画した。現像後、ヘリコンスパッタリング装置 MPS-4000C1/HC1 (アルバック) により金薄膜を成膜し、リフトオフにより金ナノ構造を作製した。高分解能電界放射型走査型電子顕微鏡 JSM-6700FT (日本電子) を用いて作製した金ナノ構造を観察した。金ナノ構造の光学特性は赤外～可視～紫外の分光光度計及び顕微フーリエ変換赤外分光装置を用いて透過スペクトルを測定した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

湾曲ナノロッドに、湾曲ナノロッドの弧長に対応する長軸長さをもつロッドを近接させて配置したハイブリッド金ナノ構造(a)の電子顕微鏡像を Fig.1 に示す。ロッドの長軸方向に偏波した直線偏波を照射した場合の金ナノ構造(a)の透過スペクトルは、1700 nm

付近に1つのみのディップが見られた。これは、湾曲ナノロッドの弧長と同じ長軸長さのロッドを配置しているためである。偏光が短軸方向の場合には、湾曲金ナノロッドのみ配置した構造の透過スペクトルでは弧長の半分の長さ由来の1つのディップが900nmに見られるのに対して、構造(a)はディップが二つに分裂して900 nm付近で透過ピークが観察された。

## 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

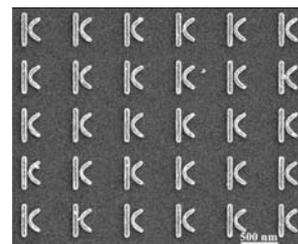


Fig.1 A scanning electron microscope image of hybrid gold nanostructures of curvilinear and straight nanorods.

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

- (1) Y. Yokota, T. Tanaka, The International Conference on Surface Plasmon Photonics SPP6, 平成 25 年 5 月 30 日.
- (2) 横田幸恵, 田中拓男, 第 74 回応用物理学会学術講演会 JSAP-OSA Joint Symposia, 平成 25 年 9 月 18 日.
- (3) 横田幸恵, 田中拓男, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 平成 26 年 3 月 17 日.

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。