

課題番号 : F-18-HK-0022  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 光電子顕微鏡を用いた金ナノ構造の近接場円二色性に関する研究  
Program Title (English) : Study on Near-field Circular Dichroism of Gold Nanostructures using Photoemission Electron Microscopy  
利用者名(日本語) : 山田拓樹  
Username (English) : H. Yamada  
所属名(日本語) : 北海道大学大学院情報科学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University  
キーワード/Keyword : リソグラフィー・露光・描画装置、キラリティー、光電子顕微鏡、局在表面プラズモン共鳴

## 1. 概要(Summary)

局在表面プラズモン共鳴の近接場の物性に関する研究は広く注目されており、特に近年、遠方場ではアキラルな構造であっても近接場では局所的なキラリティーが生じることが報告されている。しかし、局所キラリティー発現の原理について系統的な研究はなされていない。そこで本研究では様々なアスペクト比を有する金ナノ長方形構造を作製し、金ナノ構造に円偏光を照射した際の局在表面プラズモン共鳴による増強電場の空間分布および近接場スペクトル特性、そこから求められる近接場の円二色性に着目して研究を行った。

## 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 130kV ELS-F130

ヘリコンスパッタリング装置 MPS-4000C1/H1

電界放射型走査型電子顕微鏡 JSM-6700FT

### 【実験方法】

透明導電膜(ITO)を成膜したガラス基板上に電子線リソグラフィー/リフトオフ法を用いて、短辺 160 nm、長辺 160-480 nm(アスペクト比 1-3)の長方形の金ナノブロック構造を、構造間の距離が 1000 nm になる周期で作製した。その近接場特性は多光子光電子顕微鏡(MP-PEEM)を用いて円偏光照射下、光電子像を観測することにより評価した。MP-PEEM による近接場円二色性スペクトルは、金ナノ長方形を短軸・長軸それぞれについて半分に分割した右上 1/4 の構造上から放出される光電子に基づく近接場スペクトルの、左右円偏光照射時の差スペクトルから求めた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 に、代表的な金ナノ長方形構造の SEM 像を示す。矩形性が高く、均一な構造体が得られていることが分かる。

作製した構造の光電子像を観測したところ、金ナノ長方形全体では左右円偏光に対する光電子強度の差はな

いが、局所的にみると左右円偏光に対して光電子強度が異なることが観測された。また、その近接場円二色性スペクトルについて検討したところ、金ナノ長方形のアスペクト比によってその極大波長や強度が系統的に変化することが分かった。

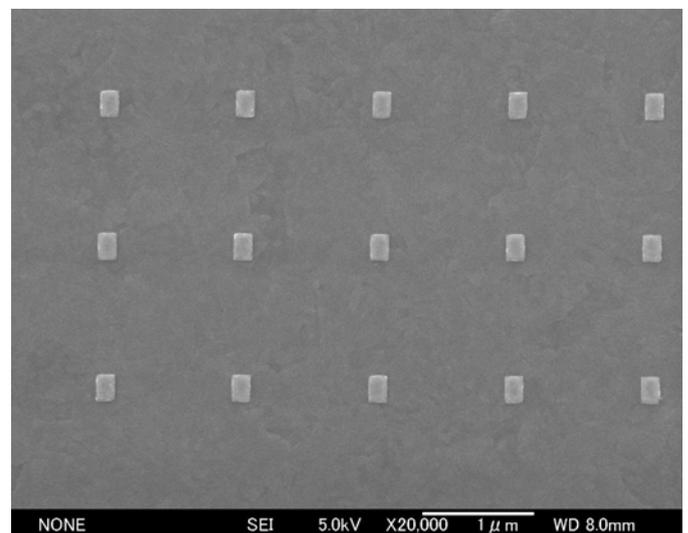


Figure 1. The SEM image of gold rectangular for MP-PEEM measurement.

## 4. その他・特記事項(Others)

なし

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

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし