

課題番号 : F-15-OS-0061  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 金属ナノロッド配列ナノレンズによる超解像イメージング  
Program Title (English) : Metallic-rod-arrayed nanolens for super-resolution imaging  
利用者名 (日本語) : 大橋 慶郎  
Username (English) : Yoshiro Ohashi  
所属名 (日本語) : 大阪大学工学研究科精密科学・応用物理学専攻  
Affiliation (English) : Dep. of Applied Physics, Grad. School of Engineering, Osaka Univ.

## 1. 概要 (Summary)

金属ナノロッドを配列させて作製されるナノレンズを用いた、超解像イメージングの実現を目的とする。我々は、扇形に配列させたナノロッド鎖構造を用いることでナノレンズが実現可能であることを見出した。本課題により、目視で直接、超解像イメージング可能な金属ナノロッド配列ナノレンズが実現される。

化学合成された長い銀のナノワイヤを裁断し、短いロッドの鎖構造を作製する。これを扇形に並べた長いロッドに適応することで、金属ナノロッド配列ナノレンズを作製する。まずはその基本構造として1本のナノロッド鎖を作製し、光エネルギーが構造に沿って輸送されることを確認する。

ナノレンズの作製には、線幅 10 nm 以下のロッド間ギャップ構造がその光学応答に必要不可欠である。そこで大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点の装置を利用してナノレンズの作製を行った。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

高精細集束イオンビーム装置

### 【実験方法】

ガラス基板上に化学合成した銀ナノワイヤを散布し、高精細集束イオンビーム装置を用いて鎖状に切断する。銀ナノワイヤの幅は~ 80 nm、長さは数十  $\mu\text{m}$  程のものを用いる。切断されたギャップ構造サイズは 10 nm 以下で単位構造サイズは 100 – 200 nm となるようにする。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

高精細集束イオンビーム装置を用いて幅 10 nm のギャップ構造の作製に成功した。しかし作製した構造の観察中にイオンビームがダメージを与えるため、すぐに幅 20 nm ほどに拡大した (Fig. 1)。またチャージアップや試料に付着していた有機物質による汚染のため、安定して幅

10 nm 以下のギャップ構造を得られていない。今後は以上の課題を解決する必要がある。



Fig. 1 A scanning ion-beam microscope image of a silver nanowire cut with He-ion beam.

## 4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献

S. Kawata et al., *Nat. Photonics*, **2**, 438-442 (2008).

・競争的資金名

科学研究費補助金：挑戦的萌芽\_26-27\_VERMA (T266000140)

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

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。