

課題番号 : F-17-KT-0134  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : ナノ開口を使った生体分子間相互作用の解析  
 Program Title (English) : Analysis of Biomolecules interaction using Zero Mode Waveguides  
 利用者名 (日本語) : 多田隈尚史、中尾公子、原田慶恵  
 Username (English) : H. Tadakuma, K. Nakao, Y. Harada  
 所属名 (日本語) : 大阪大学蛋白質研究所  
 Affiliation (English) : Institute of Protein Research, Osaka University  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、ナノ開口、1分子観察、大面積超高速電子線描画装置

### 1. 概要(Summary)

金属フィルムに作製した光の波長以下の大きさのナノ開口を用いることで、数百ナノモルから数マイクロモル程度の高濃度下で蛍光色素の1分子観察が可能になる。本研究では、このナノ開口を用いた1分子イメージング法を用いて、生体分子の相互作用の1分子観察を行い、その機能を明らかにする。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

大面積超高速電子線描画装置、厚膜フォトリソスト用スピナー装置、ウェハスピン洗浄装置、真空蒸着装置、超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

#### 【実験方法】

石英ガラス上でのナノ開口作製の概要はFig. 1と簡条書きされた下記の通りである。

石英基板洗浄→脱水バーク→EBレジストコーティング→エスパーサーコーティング→EB照射→エスパーサー除去→バーク→現像→アルミニウム蒸着→リフトオフ→プラズマクリーニング

電子線描画装置は超高速電子線描画装置を使用した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

昨年度に引き続き、大面積超高速電子線描画装置を用いた新規描画手法を確立するため、条件検討を行った。電子線照射量並びに使用するマスクを様々な条件で行った結果、Fig. 2に示すようなナノ開口基板を安定して作製する事が可能となる条件を決定することができた。

今回、直径 100 nm の穴のばらつきを減らす条件(電子照射量等)を決定する事ができた。

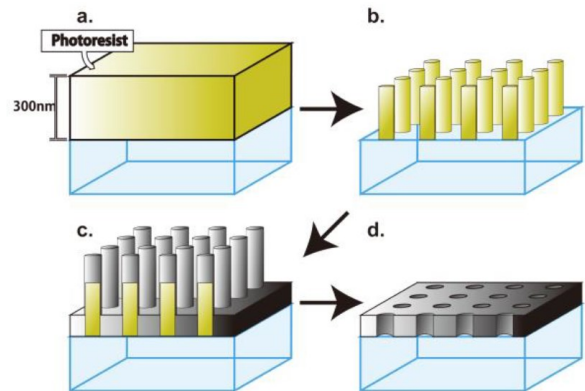


Fig. 1 Schematic diagram of Zero Mode Waveguides fabrication. (a) Photo resist coating. (b) Fabrication of the resist pattern by electron beam lithography. (c) Vapor deposition of aluminum. (d) Removal of the resist film.

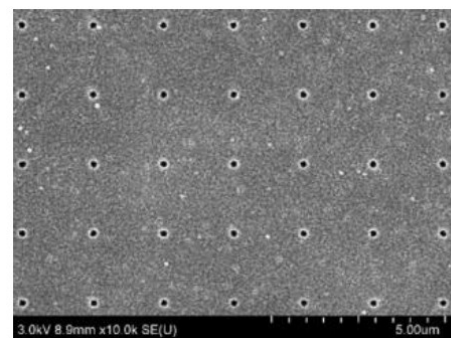


Fig. 2 Electron microscopic images of ZMWs. Scale bars indicate 5 μm.

### 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献(1) M. J. Levene et al., Science 299(2003) 682.

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

NakaoK.,TadakumaH., HanY.W., FukumotoK., HaradaY., 「ゼロモード導波路(ZMW)の量産化と生体分子観察への応用」、第 55 回日本生物物理学会 2017年9月熊本大学黒髪北地区(熊本県熊本市)

### 6. 関連特許(Patent)

なし。