

課題番号 : F-16-UT-0097  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : エクソソームナノアレイのためのナノスケールパターン形成  
Program Title (English) : Fabrication of nanoscale patterns for the exosome nanoarray  
利用者名(日本語) : 倉持宏実<sup>1)</sup>, 横田秀輔<sup>1)</sup>, 白形優依<sup>2)</sup>  
Username (English) : H. Kuramochi<sup>1)</sup>, S. Yokota<sup>1)</sup>, Y. Shirakata<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科, 2) 東京大学工学部マテリアル工学科  
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, The University of Tokyo, 2) Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, The University of Tokyo

## 1. 概要(Summary)

細胞外小胞の一種であるエクソソームは、分泌元の細胞に由来する miRNA 等を含んでおり、細胞間のコミュニケーション媒体として機能していることが分かってきた。エクソソームはヘテロなナノ粒子集団であるため、1粒子ごとに評価する技術が求められている。そこで本研究では、1粒子ごとの特性評価を可能にするエクソソームナノアレイの開発を目指し、固相上にエクソソームを1粒子ごとに固定化配列するためのナノスケールのパターン形成を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した装置】

高速大面積電子線(EB)描画装置、  
クリーンドラフト潤沢超純水付、  
形状・膜厚・電気評価装置群

### 【実験方法】

エクソソーム(直径 30-100 nm)を固定化するのに必要な 40-200 nm のパターンを EB 描画装置で作製した。まず、ポジ型電子線レジスト(ZEP520A)の濃度をアニソールで調整し、Si 基板上に 40 nm の厚さで均一に塗布した。続いて、描画条件最適化のために、10 μm からサイズダウンしながらライン&スペースパターンを描画し、現像処理後、顕微鏡で形状を確認した。ナノメートルオーダーのパターンは、SEM(東大・微細構造解析プラットフォーム)を用いて形状を観察した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

幅 40-120 nm のライン&スペースパターンを作製して SEM 観察を行い、CD 値=1 に近いドーズ量を求めた。それに基づき、100 nm 以下の幅のライン&スペースパターン作製条件の最適化を行い、微細化を図った(Fig. 1)。

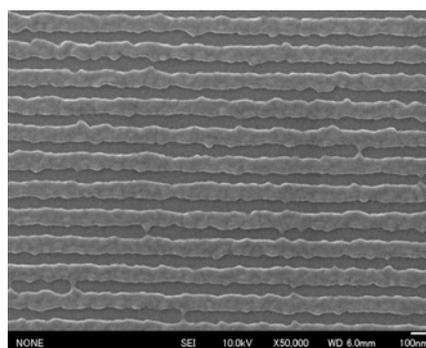


Fig. 1 SEM image of a line and space (80 nm) pattern fabricated with a dosage of 70 uC/cm<sup>2</sup>.

その結果、可変整形ビーム描画方式では近接効果の影響を受け易く、加工の再現性を得るのが難しいことが分かった。そこで、キャラクタプロジェクション方式で、直径約100 nmのドットパターンを作製した。

## 4. その他・特記事項(Others)

謝辞 VDEC 澤村智紀氏、三田研究室藤原誠研究員の丁寧なご指導に、心より感謝します。本研究は国立研究開発法人科学技術振興機構の研究成果展開事業 COI プログラムの支援によって行われた。

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

- (1) S. Yokota, H. Kuramochi, and T. Ichiki, 29th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC2016), Kyoto, Japan, Nov.11, 2016.
- (2) S. Yokota, H. Kuramochi, and T. Ichiki, 25th Annual Meeting of Materials Research Society of Japan (MRS-J), Yokohama, Japan, Dec.20, 2016.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。