

課題番号	: F-17-UT-0064
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> , 大久保喬平 <sup>1)</sup> , 白形優依 <sup>1)</sup> , 岩谷晶子 <sup>2)</sup>
Username (English)	: <u>H. Kuramochi</u> <sup>1)</sup> , K. Okubo <sup>1)</sup> , Y. Shirakata <sup>1)</sup> , A. Iwaya <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
キーワード/Keyword	: リソグラフィ・露光・描画装置, ナノパターン, アレイチップ

## 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、体内状態に関する様々な機能と情報を有する。エクソソームはヘテロなナノ粒子集団であるのに、1 粒子ごとの物性を計測する方法がほとんどないのが現状である。我々は、1 粒子ごとの特性評価を目標として、エクソソーム固定化用ナノアレイチップの開発を行ってきた。昨年度までに、ナノドットパターン上にエクソソームを固定することは出来たが、1 ナノドットに 1 粒子ずつ固定化配列させるために、ナノスケールパターンの更なる微細化を図った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した装置】

高速大面積電子線描画装置(EB), 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 のドットパターンを EB 描画装置で作製した。まず、ポジ型電子線レジスト(ZEP520A)をアニソールで希釈し、洗浄済 Si 基板上に約 40 nm の厚さで均一に塗布した。ドーズ条件を変化させて EB 描画(F7000S)し、現像処理後、SEM(VDEC 及び東大・微細構造解析プラットフォーム)を用いてパターン形状を観察した。これを繰り返して描画条件の最適化を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

昨年度の結果から、直径 200 nm 以下のドットを加工するには、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ナノドットパターンの微細化を図った。描画条件を最適化した結果、直径約 40–100 nm のドットパターンを再現性良く作製することができた(Fig.1)。

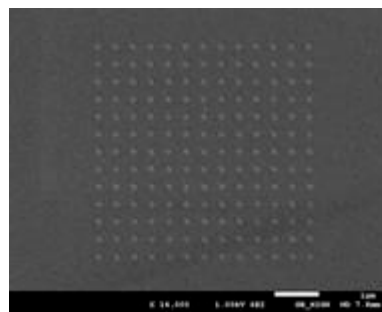


Fig. 1 SEM image of a dot pattern (40 nm) fabricated with a dose of 135  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ .

## 4. その他・特記事項(Others)

謝辞 東京大学・微細加工 PF 澤村智紀氏、藤原誠氏の丁寧なご指導に感謝の意を表します。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) H. Kuramochi, S. Yokota, S. Tsuchiya, T. Akagi, and T. Ichiki, "Single-exosome analysis platform based on nanoarray chip technology", The 21st International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences ( $\mu\text{TAS}$  2017), Savannah, USA, Oct. 22-26, 2017.
- (2) K. Okubo, H. Kuramochi, A. Iwaya, R. Okamura, and T. Ichiki, "Nanodesigned interface toward single-exosome analysis", 27th Materials Research Society of Japan (MRS-J), Yokohama, Japan, Dec.5-7, 2017.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。