

様式2

2019年度 生体医歯工学共同研究実施報告書

| | |
|-------|--|
| 受理年月日 | |
| 受理番号 | |

西暦 2020年 3月 6日

生体医歯工学共同研究拠点 研究所長会議 議長 殿

共同研究代表者
 所属機関 東京医科歯科大学
 職 名 教授
 氏 名 宮原 裕二
 勤務先所在地 〒 101-0062
 東京都千代田区神田駿河台2-3-10
 電話番号 03-5280-8095
 FAX番号 03-5280-8095
 E-mailアドレス : miyahara.bsr@tmd.ac.jp



下記により、共同研究の実施報告を致します。

記

| | | | |
|-------------------|---|-----|---------------|
| 研 究 題 目 | (和)電子線励起イオンイメージングによる細胞微小環境の動態解析 (英)Cell microenvironment analysis using e-beam assisted ion imaging system | | |
| 研 究 領 域 | 1. 生体材料に関する基礎・応用研究 ② 生体工学に関する基礎・応用研究 3. 生体機能分子に関する基礎・応用研究 4. 化学・電気・機械・材料工学の生体応用研究 | | |
| 研 究 期 間 | 西 暦 2019年 4月 1日 ~ 西 暦 2020年 3月 31日 | | |
| 研究組織 | | | |
| 氏 名 | 所属機関・部局等 | 職 名 | 役割分担 |
| 宮原裕二 | 東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 | 教授 | 微小イオン感応膜作製・形成 |
| 生体医歯工学共同研究拠点内対応教員 | (共同研究をした教員名を記載) 静岡大学 電子工学研究所 川田 善正 教授 | | |

研究成果

開発している電子線を用いた高空間分解能イオンイメージングシステムの空間分解能を評価した。シミュレーションの結果から、イオンセンサーを構成するシリコン層の膜厚は薄い方が、高い空間分解能を得られることがわかっている。図1に薄いシリコン層を持つイオンセンサー部を示しています。イオンセンサー部は、SOI (Silicon on Insulator) ウェーハを用いて、低圧化学気相堆積法、リソグラフィー、およびエッチング技術を使用して作製した。使用した SOI ウェーハは、260 nm の p 型シリコン層、1000 nm の埋め込み二酸化シリコン (BOX) 層、および 625 μm のベースシリコンから構成される。まず、SOI ウェーハのシリコン層を熱酸化し、LPCVD により熱酸化層上に窒化シリコンを形成した。その後、リソグラフィーとエッチング技術を使用して、SOI の一部を薄膜化してメンブレンウィンドウ構造を作製した。

図 2 に開発しているイオンイメージングシステムによって得られたナイフエッジのラインプロファイルを示す。ナイフのエッジは、センサー表面の半分をフォトレジストで覆うことで作製した。このグラフから、空間分解能は 0.62 μm であることがわかった。

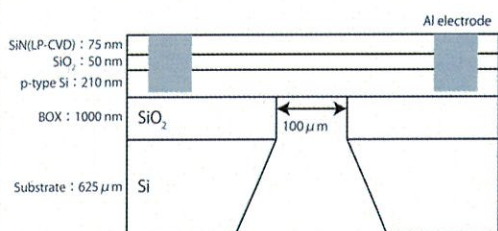


図 1 作製したイオンセンサー部

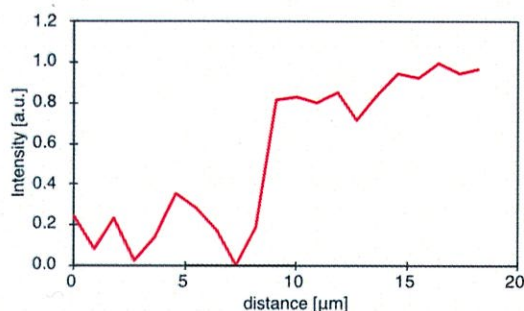


図 2 イオンイメージングシステムによって得られたナイフエッジのラインプロファイル

使用した設備・資料・試料等

本研究成果に関連する論文発表状況

なし

次年度の共同研究継続の有無

有 ・ 無

拠点内対応教員とご相談の上ご記入ください。

継続の場合には次年度の研究計画をご記入願います。

次年度の研究計画(継続の場合)

令和 2 年度は製作したイオンイメージングシステムのさらなる高空間分解能化と細胞や菌などのイオン濃度の測定を行う。高空間分解能化のためには、電子線の低加速化しセンサーのシリコン層内での電子線の散乱によるスポット径の広がりを抑制する。細胞のイオン濃度の測定では、HeLa 細胞、Hep-G2 細胞や大腸菌を用いる。大腸菌のイオン濃度の変化はすでに確認している。