

課題番号 : F-16-KT-0069
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名(日本語) : 臨床検査デバイスの開発
 Program Title(English) : Development of clinical test device
 利用者名(日本語) : Arya Priyanka¹⁾、白井 健太郎²⁾、角田 正也¹⁾
 Username(English) : Arya Priyanka¹⁾, K. Shirai²⁾, M. Kakuta¹⁾
 所属名(日本語) : 1) シスメックス株式会社 技術開発本部, 2) シスメックス株式会社 中央研究所
 Affiliation(English) : 1) Sysmex Corporation, Technology Development, 2) Sysmex Corporation, Central Research Laboratory

1. 概要(Summary)

これまでに薬局で販売されている紙を基材とした免疫クロマトグラムが臨床検査デバイス、とりわけ POCT の領域では広く用いられてきた。しかし、健康医療に対する関心の高まりにより、また医学の大幅な進歩により、多くのバイオマーカーが発見されてきた。そのため、我々は免疫クロマトグラムよりも高感度、高精度な次世代の臨床検査デバイスの基礎研究を行ってきた。その中のひとつの方法として半導体製造などで使用される微細加工技術を用いることにより、ペーパークロマトグラフィーなどに使われる基材よりも制御された空間を創出することが可能であると考へた。本検討では、作製したガラス製ナノ流路を用いて、抗原抗体反応の実証実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、高速高精度電子ビーム描画装置、磁気中性線放電ドライエッチング装置、基板接合装置、3D 測定レーザー顕微鏡

【実験方法】

基板にレジストを塗布した後、高速マスクレス露光装置もしくは高精度電子ビーム描画装置などを用いて、各種流路の作製を実施した。ドライエッチングを行い、所望の深さを持つ流路を形成させた。3D 測定レーザー顕微鏡により、深さを正確に測定した後、基板接合装置を用いてガラス基板接合を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

高速高精度電子ビーム描画装置とドライエッチングを用いることにより、幅 3 μm 、深さが 100 nm~1 μm の流路を再現よく形成することができた。

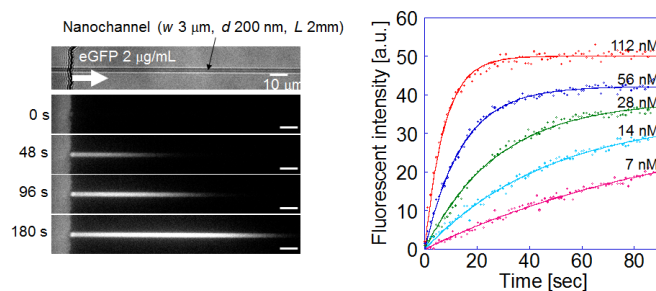


Fig. 1 Nano-micro channel on glass substrate.

ナノ流路内での化学反応はその大きさが分子の拡散距離と等しいことから、反応効率が劇的に上昇することが期待されている。しかし、抗原抗体反応で厳密に測定した例はない。そこで、Fig. 1 では抗原抗体反応で作製したガラス製ナノ流路を用いて実証した。蛍光タンパク質である GFP を抗原とし、抗 GFP 抗体をガラス基板に共有結合させた。通常の 96 穴タイタープレートで反応させた場合、飽和になるまで 30 分程度かかることが知られているが、GFP をナノ流路に導入したときの反応速度は非常に速く、ほぼ 1 分間で飽和に達することがわかった。ナノ流路の化学反応性の高さを実証することができ、今後、ナノ空間を有効に活用したデバイスの開発を実施する。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

The 20th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences, (9-13 October 2016, Dublin, Ireland)
 “Channel Size Dependence of Antibody-Antigen Binding Kinetics in Nanofluidic Channels”。

6. 関連特許(Patent)

なし。