

高効率ハイスループット抗原特異的抗体産生細胞

スクリーニングチップの研究開発

加工技術課 小幡 勤

富山大学医学薬学研究部 岸 裕幸 関東学院大学 小岩一郎

1. 緒言

本研究では、ウイルスや癌に特異的なリンパ球を同定し、感染症や腫瘍に対抗する能力を持ったリンパ球を選別する細胞チップ技術を検査用途などへの応用展開を行うために高効率で高いスループットを有する細胞チップを開発した。

2. 試作と評価

2.1 スクリーニングチップの開発

本研究では、2種類のチップを開発している。一つは、従来のマイクロウェルアレイ型でマイクロウェルの底に磁性膜を有する構造となっている。これによって、従来のシリコンチップのように一つのウェルに一つの細胞を再現性よく配列することが可能である。もう一方はマイクロウェルを有さない磁気スポット型でより低コストでの製作が可能になっている。前者は工業技術センター、後者は関東学院大学小岩研究室を中心に開発を行った。

開発したスクリーニングチップは、安価なガラス基板をベースとし、めっき技術による磁性スポットによって構成されている。磁性スポットは、ニッケル膜あるいはFe系の軟磁性膜であり電気めっきによる成膜により磁性を有する。この磁性スポットを磁界にさらすことによって磁石から来た磁束が磁性スポットへ集中す

る。よってこのチップ上に磁気ビーズなどで修飾した細胞を滴下すると磁束にそって細胞が配列される。

2.2 スクリーニングチップの評価

チップの評価は、6 μm 径の磁気ビーズにより行っている。磁気ビーズ濃度は 1×10^6 個/mL 程度に調整して、マイクロピペットにてチップ上に播種、PBS で軽く洗浄を行う。FIG. 1 は磁気ビーズを収容させたウェルを有するチップで、各ウェルに磁気ビーズが配列されていることが確認できる。Fig.2 はウェルのないタイプのチップのトラップの様子である。磁性スポット径が大きいと複数の磁気ビーズがトラップされる傾向にあるが、磁気ビーズ径よりも小さい 5 μm 径程度の大きさにすると各スポットに1つのビーズが捕獲されることが確認できた。

3. 結言

細胞をスクリーニングが可能で安価で工数の少ないチップの開発に成功した。従来の微細加工技術にめっき技術を融合することで、高効率で高い性能を有するスクリーニングチップを実現した。今後材料の選定など性能の向上を目指していく。

本研究は、平成 22 年度日本学術振興会・科学研究費補助金基板研究 C の研究として行われた。

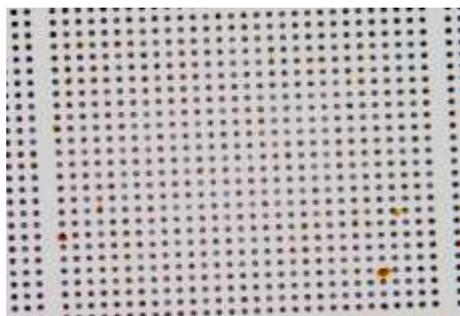


Fig. 1 Magnetic beads based evaluation (Well type)

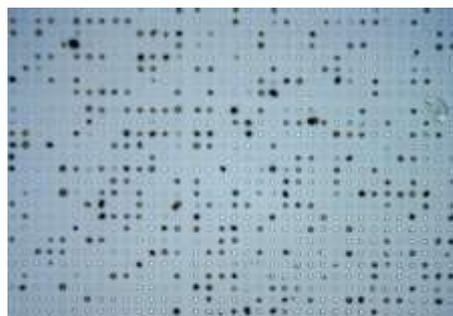


Fig. 2 Magnetic beads based evaluation (Magnetic-spot type)