

＊課題番号 : F-12-UT-0021
 ＊支援課題名 (日本語) : 光放射圧を用いたマイクロチップ内微粒子分離
 ＊Program Title (in English) : Particle Sorting in Microchip by Optical Radiation Pressure
 ＊利用者名 (日本語) : 元祐昌廣
 ＊Username (in English) : Masahiro Motosuke
 ＊所属名 (日本語) : 東京理科大学
 ＊Affiliation (in English) : Tokyo University of Science

＊概要 (Summary) :

光の持つ力は非常に微弱ではあるが、強く集光することで、光ピンセットなどに利用されており、また、宇宙空間では太陽光の放射圧で加速する「IKAROS」の実証実験が行われ、光エネルギーの力学的な利用が確認された。本研究では、強い集光を必要としない、低密度光の放射圧を利用した微粒子分離技術について検討を行った。

＊実験 (Experimental) :

高速大面積電子線描画装置・マスク・ウェーハ自動現像装置群を用いて作製したフォトマスクを用い、光リソグラフィ装置によってシリコン基板上に厚さ 50 μm の DFR (ドライフィルムレジスト) のパターンを形成した。この DFR には流路のパターンが形成されている。DFR の屈折率は 1.60 であり、シール用に屈折率 1.41 の PDMS (polydimethylsiloxane) を用いることで、デバイス面方向から照射された光を DFR 層に閉じ込める導波路構造となる。デバイスは 20 mm 角、流路の幅は 500 μm とした。光源には波長 1064 nm の DPSS レーザーを用い、シリンダリカルレンズを用いてデバイス面方向にのみ集光して、DFR 層内を光が伝播するように側方から入射した。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 にポリスチレン粒子の流路内での分布を示す。光は図中左側から照射されており、粒子が右側、即ち光の進行方向に力を受けて移動していることが分かる。この結果より、粒子の移動がサイズに依存して大きいほど移動量が多いこと、並びに本デバイスの有効性を確認した。

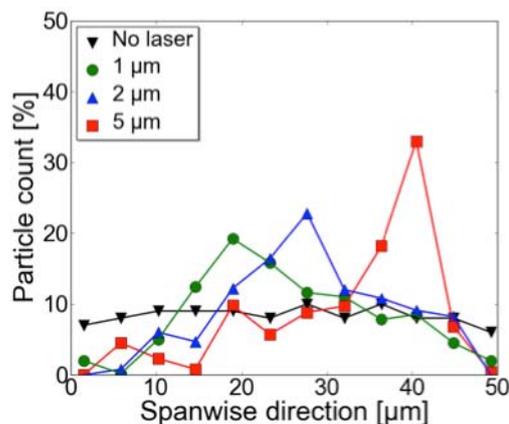


Fig. 1 Particle transportation by optical radiation pressure depending on size.

＊その他・特記事項 (Others) :

今後は血球の分離を行う予定である。

共同研究者等 (Coauthor) :

神足英春(東京理科大学大学院)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

1. 神足英春, 元祐昌廣, 本阿弥眞治, 低密度光を用いた光放射圧による微小粒子輸送, 第 25 回化学とマイクロナノシステム研究会 (2012.5)
2. 神足英春, 元祐昌廣, シート光による光放射圧を受ける微小粒子挙動の計測, 第 40 回可視化情報シンポジウム, (2012.7)
3. Hideharu Kotari, Masahiro Motosuke, Shinji Honami, 3rd Eur. Conf. Microfluid. (2012.12)

関連特許 (Patent) :

特になし