

＊課題番号 : F-12-UT-0020
 ＊支援課題名 (日本語) : 光を用いた微小液滴の非接触ハンドリング技術の開発
 ＊Program Title (in English) : Noncontact Handling of Microdroplet by Light
 ＊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) :

細胞や試薬を含む微小液滴を用いた droplet microfluidics は、反応の高速化や効率化などの利点を持つ。本研究では、その高い比界面積を利用して、光熱効果とマランゴニ対流を用いた非接触界面流動制御、並びに液滴コントロール技術の開発を行った。光照射による界面張力勾配によって液滴の界面に流動が発生し、液滴の移動が可能であることを示した。

＊実験 (Experimental) :

光パターンをマイクロ流路内に照射するため、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クロムフォトマスクを、ブレードダイサーを用いて 20 mm 角に切断して、縮小露光光学系を有する顕微露光装置に設置することで任意の光パターン照射を行った。また、マイクロ流路は光リソグラフィ装置を用いて作製したシリコンウェーハ上の SU-8 に PDMS を型取りすることで作製した。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に、光照射時の液滴の軌跡を示す。このとき、液滴にはオレイン酸、連続相には水を用い、界面活性剤に Tween20 を添加している。なお、加熱用の光には波長 635 nm の半導体レーザーを用い、吸収を高めるための増感剤として Brilliant Blue FCF を 5 mM 加えている。光パターンを避けるように液滴が流れる様子を観察できた。これは、高温部の低張力側に界面流動が発生した結果であり、光熱マランゴニ効果による液滴の光制御の実現を確認した。

＊その他・特記事項 (Others) :

今後は、液滴周囲のマランゴニ対流の計測と駆動力の定量化を行い、適用範囲を明らかにしていく。

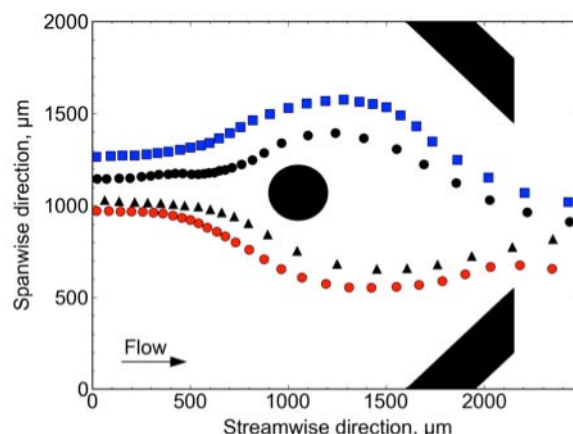


Fig. 1 Trajectories of droplet under patterned-light irradiation.

共同研究者等 (Coauthor) :

武藤真和(東京理科大学大学院)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

1. M. Motosuke, A. Hoshi, S. Honami, Photothermal Marangoni convection for the usage of characterized droplet manipulation in microfluidic chip, *Int. Conf. Nanochannels, Microchannels and Minichannels*, (2012.7)
2. 元祐昌廣, 星麻美, 山田寛之, 本阿弥眞治, 光熱マランゴニ対流による微小液滴のリモート操作, 日本流体力学会年会, (2012.9)

関連特許 (Patent) :

特になし