

スンプ法とレーザー描画により製作したマイクロ凹面鏡の集光特性 Focusing Properties of Concave Micromirror Fabricated by SUMP Method and Laser Lithography

東京工業大学 技術部マイクロプロセス部門¹、バイオ部門²

○松谷 晃宏¹, 高田綾子²

Semiconductor and MEMS Processing Division¹, Biomaterials Analysis Division², Tokyo Tech

○Akihiro Matsutani¹ and Ayako Takada²

E-mail: matsutani.a.aa@m.titech.ac.jp

細胞機能の解析への応用において単一細胞操作技術は重要な要素技術とされている。我々はこれまでにマイクロピラーアレイ構造のマイクロ罫いで微生物の単一細胞分離及びサイズ分離を実現している[1, 2]。この単一細胞分離構造に加えてケーラー照明とマイクロ凹面鏡を利用した細胞捕獲機能も加えることができればその応用範囲が広がるものと考えている。今回は XeF₂ 気相エッチングにより Si 基板にマイクロ凹面鏡を製作して細胞の捕獲を試みたが、エッチングに起因する表面粗さが光の散乱を生じさせていた[3, 4]。今回はスンプ法とレーザー描画を用いてセルロイド板にマイクロ凹面鏡を製作したのでその集光特性について報告する。

まず、レーザーリソグラフィーを使用してマイクロ凹面鏡の 3 次元構造をフォトリソに形成した。その後、Ni メッキで金型を製作し、SUMP 法でセルロイド板にパターンを転写した。最後に、反射率を向上させるために Al 薄膜を蒸着により成膜した。図 1 に、前回製作した Si マイクロ凹面鏡 (a) および本研究で製作したセルロイドマイクロ凹面鏡 (b) についてレーザー光 (波長 650 nm) で照明された凹面マイクロミラーの焦点像および強度プロファイルを示す。本研究で用いた製作方法で得られた凹面マイクロミラーの焦点像では、XeF₂ 気相エッチングにより製作された Si マイクロ凹面鏡の表面粗さによる散乱が低減されている。この方法は Ni モールドを机上で繰り返しセルロイド板に転写して製作可能であるため、現場で製作可能な研究ツールとして今後の応用が期待できる。

謝辞 レーザーリソグラフィーの実施に関して株式会社コシブ精密のご厚意に感謝する。本研究は JSPS 科研費 JP17K05020 の助成を受けた。

[1] A. Matsutani and A. Takada, *Jpn. J. Appl. Phys.* **49**, 127201 (2010).

[2] A. Matsutani and A. Takada, *Sensors and Materials*, **27**, 383 (2015).

[3] 松谷, 佐藤, 長谷部, 高田, 2019 春応物, 11p-PA2-10.

[4] A. Matsutani, M. Sato, K. Hasebe, A. Takada, *Sensors and Materials* **31**, 1325 (2019).

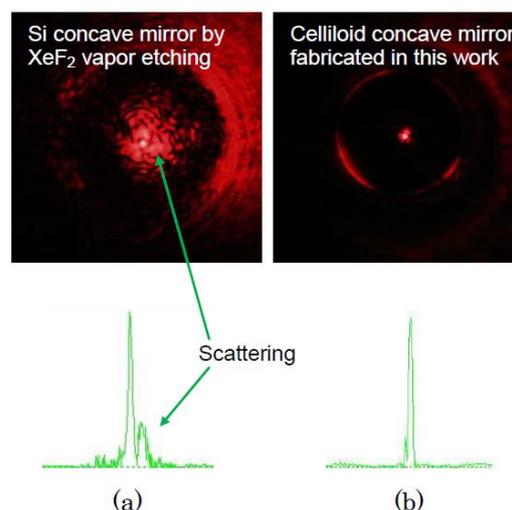


Fig. 1 Focal image and intensity profile using a 650 nm LD. (a) Si based micromirror fabricated by XeF₂ vapor etching, (b) celluloid based micromirror fabricated by laser lithography and SUMP method.