

XeF₂ 気相エッチングによる Si マイクロ凹面鏡構造の製作 **Microfabrication of Si based concave micromirror structure by XeF₂ Vapor Etching**

東京工業大学 技術部 マイクロプロセス部門¹

○松谷 晃宏¹, 西岡 國生¹, 佐藤 美那¹

Semiconductor and MEMS Processing Division¹, Tokyo Tech

°Akihiro Matsutani¹, Kunio Nishioka¹, and Mina Sato¹

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

単一細胞操作は、創薬・医療分野や細胞の機能の解析への応用では重要な要素技術となる。これまでに、我々はマイクロピラーアレイ構造のマイクロ罫を開発し、大腸菌や酵母の単一細胞分離及びサイズ分離に成功した[1, 2]。この単一細胞分離構造にマイクロ凹面鏡を組み合わせれば、光でトラップする細胞操作機能も加えることが期待できると考えている。これまでに我々は、セルロイド製マイクロ罫による単一細胞分離及び、XeF₂ 気相エッチングにより形成された Si モールドを用いたスンプ法で制作したマイクロレンズアレイによる集光機能を確認し、細胞捕獲の兆候を観測した[3]。今回は、XeF₂ 気相エッチングによる Si マイクロ凹面鏡の製作を行ったので報告する。

実験にはSi(100)基板を用いた。電子線レジストZEP520にEBリソグラフィにより形成した直径5 μm以下のアレイ状の円形開口のエッチングマスクパターンを用いて、自作の XeF₂ 気相エッチング装置で Si 基板の等方性エッチングを行い半球形状のマイクロ凹面鏡を形成した。Fig. 1 に金属顕微鏡のケーラー照明下で観察したマイクロ凹面鏡の様子を示す。集光点とみられる位置では、表面や底面とは明らかに異なる集光スポットを観察することができ、本手法で製作した Si 凹面構造は、マイクロ凹面鏡としての集光機能を有すると考えられる。XeF₂ 気相エッチングではエッチング面の粗さが大きい、平滑化プロセスを追加すれば、さらなる集光効率の向上が期待でき、生物学的な分析研究にも応用可能になると思われる。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] A. Matsutani and A. Takada, Sensors and Materials, **30**, 149 (2018).

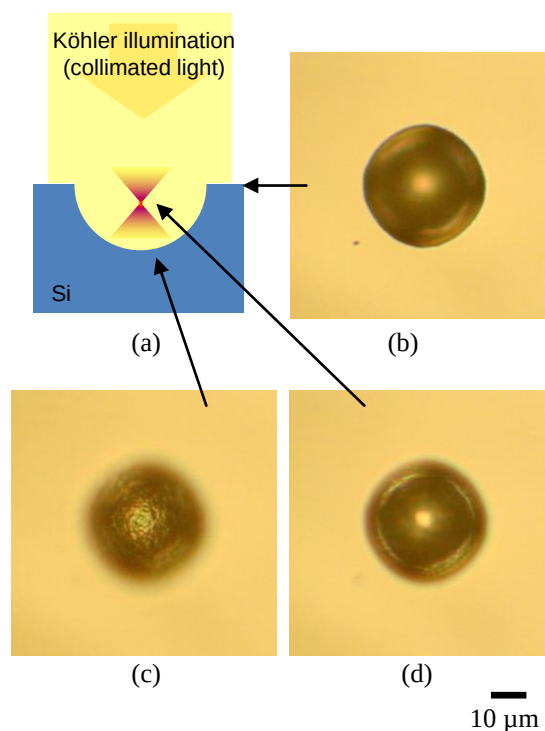


Fig. 1 Light condensing by Si based micro-concave mirror. (a) Schematic diagram of light condensing using collimate light, (b) at Si substrate surface, (c) at etched bottom, (d) at focal point.