

光重合反応下での拡散を利用したオンデマンドのマイクロ流路デバイス 作製技術における解像性能および流路断面形状の改良

Improvements on resolution and sectional shape in an on-demand fabrication process of microfluidic devices based on molecular diffusions under photopolymerization

徳島大 pLED¹ °江本 顕雄¹

pLED, Tokushima Univ.¹

E-mail: emoto.akira@tokushima-u.ac.jp

近年、我々の生活環境の目まぐるしい変化も手伝って、マイクロ流路デバイスの有用性は一層高まっており、従来の検査チップ・分析用チップはもとより、生命科学や医療研究の分野に至るまで、さらに高度な流路デバイスの研究開発が望まれている。しかしながら、これらのデバイス開発には、当然、試作に基づく試行錯誤が必要となるが、このトライアンドエラーにも開発コストが生じるため、その長い作製時間も含めて、大きな負担となることが予想される。

上記のような背景の下、我々はこれまでに、フォトリソグラフィーの重合反応時に生じる交差拡散現象を利用したオンデマンドのマイクロ流路デバイス作製技術の研究を進めてきた¹。これは、重合反応時の拡散現象を利用して、パターン露光によってチャンネル構造を形成し、これに封止基板を重ねて全面を露光することで、10分程度の短時間で、マイクロ流路デバイスを試作する技術である。イラストデータからマスクレス露光機を介してパターン露光を行うため、流路デバイスの設計アイデアを即座に試作できるという大きなアドバンテージを有している。

しかしながら、拡散現象を利用した特殊なアプローチであるため、解像性能は低く(～500μm)、断面形状も薄い皿のような非対称形状となるという大きな欠点を抱えていた。そこで我々は、この課題を解決するために、拡散現象の基本的な特性を改めて見直し、適切な露光方法を検討することで、上述の問題を解決する方向性を見出すことができた。

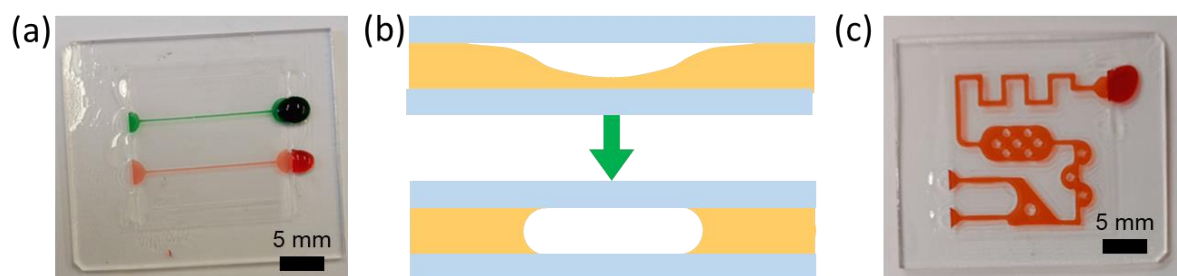


図1 (a)解像性能と(b)断面形状の改善及び(c)複雑なパターンへの対応

具体的には、図1 (a)(b)に示すように、より高精細な流路形成と角の無いオーバル上の断面形状を実現した。これらの改良に伴って、図1 (c)の様に、より複雑なパターンも形成可能となった。学会当日はこれらの詳細について報告する。本研究の一部は、JSPS 科研費「20H02767」および泉科学技術振興財団の助成金(2020-J-026)の支援によるものです。

[1] Kimoto *et. al.*, *Biomicrofluidics*, **14**(2020)044104. (Pubmed: PMC7354092)