

課題番号 : F-21-NU-0056  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : マイクロロボットを用いた新しいドラッグデリバリーシステムに関する研究  
Program Title (English) : Novel drug delivery system using microrobot  
利用者名(日本語) : 田上辰秋  
Username (English) : T. Tagami  
所属名(日本語) : 名古屋市立大学大学院薬学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Nagoya City University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、マイクロロボット、ドラッグデリバリーシステム

### 1. 概要(Summary)

近年、3次元レーザー・リソグラフィシステムを用いて、マイクロサイズのデバイス装置が開発されており、デバイスのコントロールの他、薬物放出制御などの研究が行われている[1,2]。本研究では、3次元レーザー・リソグラフィシステムを用いて、マイクロ構造の担体を作製することを目的とした。また実施期間内にすでに検討されているポリマーなどを基材としたマイクロロボットを作製し、将来のドラッグデリバリーシステムに使用するマイクロ担体の研究に応用することが最終的な目的である。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

3次元レーザー・リソグラフィシステム一式(Nanoscribe製 フォトニック・プロフェッショナル)、超臨界乾燥機(KISCO製 SCLEAD3CD2000)、デジタルマイクロスコープ一式(KEYENCE製 VK-9700)、デジタルマイクロスコープ一式(KEYENCE製/VK-9510)

#### 【実験方法】

シリコン基板にフォトレジストであるSU-8を滴下し、スピナーを用いて、シリコン基板にコートを行った。この後、プリベーク処理を行い、露光を行った。目的形状のものを、あらかじめ3DCADソフトを用いてデザインした。露光後にベーク処理を行った。シリコン基板を現像・リンスすることにより、マイクロパターンを得た。乾燥後、顕微鏡を用いて形状観察を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

汎用されているフォトレジストであるエポキシ樹脂をベースとしたSU-8を用いて、目的物の造形を行った。スピナーコートするスピードを調節することにより、シリコン基板にコートする厚さのコントロールを行った。3DCADソフトを

用いて様々な形状物をデザインしたところ、デザイン通りの形状になっているものと、その一方でデザイン通りにできていない形状があることがわかり、3次元レーザー・リソグラフィシステムにおいて、有用な知見を得ることができた。

また、SU-8に化合物を添加したのち、目的のものが作製できるかを検討したり、各組成において適した光重合剤を選択したり、いくつかの前検討を行うことができた。

### 4. その他・特記事項(Others)

・関連文献

- [1] X Wang, XH Qin, C Hu, A Terzopoulou, XZ Chen, TY Huang, K Maniura-Weber, S Pané, BJ Nelson, 2018 3D Printed Enzymatically Biodegradable Soft Helical Microswimmers. *Advanced Functional Materials*. 28(45): 1804107.
- [2] U Bozuyuk, O Yasa, IC Yasa, H Ceylan, S Kizilel, M Sitti, 2018 Light-Triggered Drug Release from 3D-Printed Magnetic Chitosan Microswimmers. *ACS Nano*. 12(9): 9617-9625.

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。