

課題番号 : F-20-KT-0147  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : オルガノイド培養用マイクロ流体デバイス  
Program Title (English) : Microfluidic Device for Generation of Functional Liver Organoids  
利用者名(日本語) : 三浦大知, 平井義和  
Username (English) : D.Miura, Y.Hirai  
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Department of Micro Engineering, Kyoto University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, バイオ&ライフサイエンス, PDMS

## 1. 概要(Summary)

iPS 細胞(人工多能性幹細胞)などから作製される三次元細胞組織「オルガノイド」は臓器機能の一部を示すことから、再生医療技術への応用が期待されている。本研究では肝臓オルガノイドの成熟化を目的として、培養中の肝臓オルガノイドに圧力刺激を印加するマイクロ流体デバイスの作製を行った。流体デバイスの構造は、生体適合性のある PDMS(Polydimethylsiloxane)をソフトリソグラフィで成形加工して作製するため、ここではリソグラフィ技術を用いて PDMS 成形用モールドを試作した。この PDMS のもう1つの材料特性である柔軟性を圧力刺激の印加機構に応用することが[1]、本デバイスの特徴でもある。

本研究で設計したデバイスは、オルガノイドを培養するチャンバ(400  $\mu\text{m}$  以上)とマイクロ流路(50  $\mu\text{m}$  程度)の高さが異なる 2 種類の構造で構成される。そのため、厚さ 45  $\mu\text{m}$  のドライフィルムレジスト(TMMF2045:東京応化)を使用し、2 段階露光プロセスでモールドを作製した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置、レジスト現像装置

### 【実験方法】

以下の手順でモールド作製を行った。

1. レーザー直接描画装置でマイクロ流体デバイスのフォトマスクを作製
2. シリコンウエハ上に TMMF を膜厚 45  $\mu\text{m}$  にラミネートして、流路構造のパターンを露光
3. その上に TMMF を膜厚 360  $\mu\text{m}$  にラミネートして、培養チャンバのパターンを露光
4. 露光後のベーク(PEB)を行った後に現像し、完成したモールドをオープン内でハードベーク

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

2 段階露光プロセスにより、高さの異なる流路を持つモールドを作製することに成功した。4インチシリコンウエハ上に作製したレジストモールドを Fig. 1 に示す。今後は、本モールドで PDMS を成形加工したオルガノイド培養デバイスを作製し、実際に圧力刺激を印加しながらオルガノイド培養実験を行う。



Fig.1 Fabricated resist mold.

## 4. その他・特記事項(Others)

参考文献:[1] Jiayu Wu *et al.*, *Electr. Commun. Jpn.*, **102** (2019), pp.41-49.

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

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし