

課題番号	: F-17-NU-0123
利用形態	: 機器利用
利用課題名(日本語)	: 微細加工を用いた細胞押付用マイクロ基板の作製
Program Title (English)	: Microfabrication of micro device for cell indentation
利用者名(日本語)	: 前田英次郎 ¹⁾ , 森尚輝 ²⁾ , 松本健郎 ¹⁾
Username (English)	: E. Maeda ¹⁾ , N. Mori ²⁾ , T. Matsumoto ¹⁾
所属名(日本語)	: 1) 名古屋大学大学院工学研究科, 2) 名古屋大学工学部
Affiliation (English)	: 1) Graduate School of Eng., Nagoya Univ., 2) School of Eng., Nagoya Univ.
キーワード/Keyword	: リソグラフィ・露光・描画装置, 細胞押付, マイクロ基板

1. 概要(Summary)

細胞機能の多くは細胞核に格納されている DNA の遺伝情報が発現することで発揮される。遺伝情報の発現には細胞外からの生化学的な刺激が引き金となることが主として考えられてきたが、近年になって細胞に加えられる力にも遺伝情報発現を制御する効果があることがわかってきた。しかしながら、そのメカニズムの詳細は分かっていない。そこで本研究では細胞に物理的な変形を加えることのできるデバイスとして、微細加工を用いた細胞押付用マイクロ基板を作製し、細胞の応答を検討することを目的とした。

2. 実験(Experiment)

【利用した主な装置】 両面露光用マスクアライナ (Suss Micro Tec AG 製 MA-6)、小型微細形状測定機一式 (小坂研究所製 ET200)

【実験方法】

作製する基板は、一辺が 100 μm または 50 μm の正方形凹部を 4 mm 四方の領域に格子状に配置したものを 15 mm 四方の領域に計 9 個配置するように設計した (Fig.1)。なお、隣接する凹部の境界として幅 10 μm または 20 μm の壁を設定した。

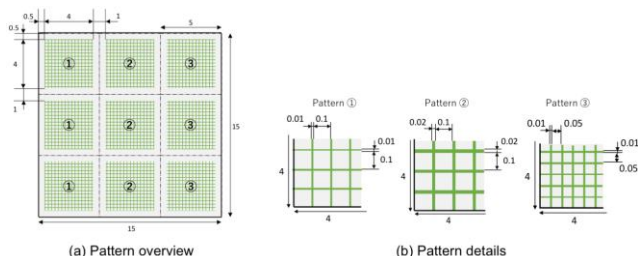


Fig. 1 Design of the photomask. (a) Overview and (b) details of the patterns.

次に設計通りに作製したクロム膜ガラスフォトマスクを用いてフォトリソグラフィーを行った。まずダイシングソーを用いて 4 インチシリコンウエハから 30 mm 四方のチップを

切り出した。チップを洗浄したのち、ネガティブフォトレジスト SU-8 3010 を膜厚 10 μm で塗布した。次にチップをマスクアライナに載せ、フォトマスクを介して UV 露光を行った。その後、ベイクと現像を経てチップ上に SU-8 鋳型 (メス型) を作製した。

実際に細胞押付に用いる基板は作製した鋳型を PDMS を用いて型取りすることで作製した。基板はガラスボトムディッシュに貼り付け、そこに細胞 (MT3T3-E1 細胞) を播種した。細胞の押付にはデバイス上部からマイクロマニピュレーターを介してカバーガラスを降下し、細胞に押付刺激を付与した

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.2 に作製した SU-8 鋳型の SEM 画像を示す。

概ね設計通りの構造体が得られた。現在はデバイスを用いた実験を行い、細胞応答を検討している。

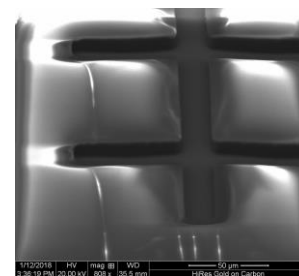


Fig. 2 SEM image of the SU-8 mold.

4. その他・特記事項 (Others)

・ 科研費挑戦的萌芽 17K20102

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) 森尚輝, 前田英次郎, 村瀬晃平, 松本健郎, 細胞力学刺激の細胞核への影響の定量評価に関する基礎的研究, 日本機械学会東海学生会第 49 回学生員卒業研究発表講演会, 平成 30 年 3 月 12 日。

6. 関連特許 (Patent)

なし。