

利用課題番号 : F-13-NM-0014
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 細胞機能を制御する三次元パターン基材の作製 (1)
Program Title (English) : Fabrication of three-dimensional scaffold for controlling of cell functions
利用者名 (日本語) : 角南 寛¹⁾²⁾
Username (English) : H. Sunami¹⁾²⁾
所属名 (日本語) : 1) 北海道大学大学院先端生命科学研究院, 2) JST さきがけ
Affiliation (English) : 1) Hokkaido University, 2) PRESTO, JST

1. 概要 (Summary) :

生体内で細胞は三次元的に接着している。この三次元的な細胞接着を生体外に再現すべく、さまざまな三次元パターン基材が研究された。これまでに細胞がパターン基材の形状に沿って接着伸展することおよび、細胞の形態や代謝機能、増殖能などがパターン基材の形状に左右されることが報告されている。我々はパターン基材の三次元的な形が細胞接着点および細胞骨格の発現に多大な影響を及ぼし、それによって細胞機能 (分化、増殖、運動、代謝) が調節される過程を新たに明らかにした。今回はその研究に用いた各種パターン基材の作製について報告する。

2. 実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

- ・シリコン深堀エッチング装置
- ・走査電子顕微鏡

【実験方法】

900 nm の熱酸化皮膜付きのシリコン基板 (10 mm x 10 mm) 上に HMDS (東京応化工業株式会社) および G 線レジスト OFPR-5000LB (東京応化工業株式会社) をスピコートした (1000 rpm, 5 sec → 4000 rpm, 45 sec)。スピコート後の HMDS と OFPR-5000LB を併せた膜厚は 2 μm であった。プリベーク (110 $^{\circ}\text{C}$, 2 min) 後、露光装置 MA-20 (ミカサ株式会社) にクオーツフォトマスク (日本フィルルコン (株)、東洋精密工業株式会社) とレジスト膜がコートされたシリコン基板をセットし、露光した (1.5 sec)。クオーツフォトマスクには鱗、市松、縞といった模様がクロムによって描かれている。露光後のシリコン基板を現像液 NMD-3 (東京応化工業株式会社) に浸漬し現像した。光学顕微鏡により、レジスト膜パターンのチェックを行った。シリコン基板上にレジスト膜パターンが作製されていることが確認された。ポス

トベーク (130 $^{\circ}\text{C}$, 20 min) を行った後、シリコン基板のレジスト膜で覆われていない部分の SiO_2 を反応性イオンエッチング装置 RIE-10NRV (サムコ株式会社) を用いて除去した。FE-SEM JSM-6700FT (日本電子株式会社) によって SiO_2 が除去できていることを確認後、RIE-10NRV (サムコ株式会社) を用いて O_2 クリーニング (50 sccm, 3 Pa, 3 min)、アセトン中で 30 sec 超音波洗浄してレジスト膜を完全に除去した。

シリコン深堀エッチング装置 (MUC-21 ASE-SRE (住友精密工業株式会社) により Si をエッチングした (SF_6 , 50 sccm, C_4H_8 , 50 sccm, 500 W, 22 min, 4.7 Pa)。マスクとして用いた SiO_2 を HF で除去した。FE-SEM (S-4800 (日立ハイテク)) によってシリコン基板の断面を観察したところ、深さ 23 μm の深さであることが分かった。

カラーレーザー 3D 顕微鏡 VK-9700 (KEYENCE CO., Japan) を用いて、得られた三次元パターンの形状の観察を行った。この時、150 倍の対物レンズを用いて Real Peak Detection (RPD) を行いながら高精度モードで観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

カラーレーザー 3D 顕微鏡観察により、鱗、市松、縞といった三次元パターンが作製されたことが確認された。

4. その他・特記事項 (Others) :

なし

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

なし