

課題番号 : F-13-HK-0057
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : 折り畳み可能なマイクロプレートを用いた細胞の立体的な形状変化における細胞の機能測定
 Program Title (English) : Functional measurement of cell in 3D using foldable microplates
 利用者名(日本語) : 繁富香織
 Username (English) : K. Shigetomi
 所属名(日本語) : 北海道大学情報科学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

1. 概要 (Summary)

近年、細胞の形状変化が細胞機能の変化や細胞分化に影響があることがわかってきている。しかしながら、細胞を生体に近い状態である立体的に培養するのは困難であり、細胞の立体的な形状変化と細胞の機能変化、分化に関して調べることはできなかった。そこで、本事業では、MEMS 技術により細胞が培養可能な磁気入りのマイクロプレートを作製し、細胞を正確に折畳み・展開することで連続的に細胞の形状を変化させる方法を確立し、細胞の立体的な形状変化と細胞の機能変化・細胞分化の関係について解明を目指した。本事業の結果は、再生医療分野において幹細胞を用いて効率的に細胞を分化させ 3 次元的な組織を構築する次世代の技術応用が可能であると考えている。

2. 実験 (Experimental)

磁気入りマイクロプレートの作製法を示す (Fig. 1)。(i)ガラス基板上に細胞の吸着を防ぐことができる MPC ポリマーとプレートが後から基板からとれやすくするためのゼラチンをコートし、生体適応材料であるパリレンを蒸着する。(ii)SU8のパターンを作製し、その上だけにスパッタでパーマロイ膜を成膜し、その後パーマロイが乗らないSU8のパターンを作製。(iii)パリレンを蒸着する。(iv)アルミをパターン蒸着し、アルミをマスクとしてO₂プラズマでパリレンを削る。次に、再度、MPCポリマーをコートし(v)、アルミをとることで磁気入りマイクロプレートを作製する(vi)。以下、北海道大学のナノテク支援装置を使用した。パーマロイは、スパッタ (SPF-210H, ANELVA) を使用した。パターン作製は、アライナー (MA-6, Suss MicroTec) を使用した。アルミの蒸着は抵抗加熱蒸着 (Auto-360)、O₂プラズマは反応イオンエッチング装置 (RIE-10NR, サムコ) を使用した。

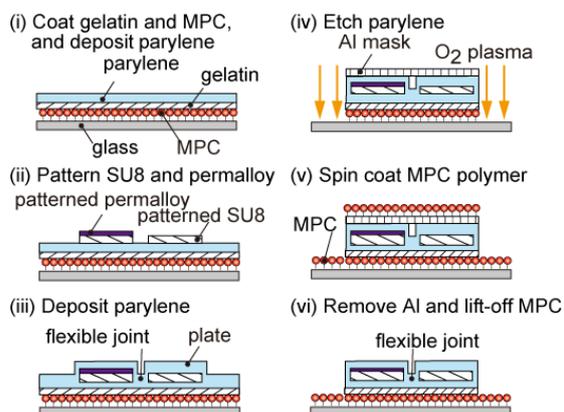


Fig. 1 Fabrication process of microplates.

プレート上に細胞が接着しているかを確認するために、ガラスプレート上で細胞を培養し、固定した後に染色し共焦点顕微鏡 (ニコン、A1) で観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

磁性体入りマイクロプレートを作製することに成功した (Fig. 2)。パーマロイの厚さとスパッタの条件を出すことができた。作製された磁性体入りマイクロプレートは、磁石を用いて自由にハンドリングできることができた。さらに、共焦点顕微鏡を用いて、ガラス基板上に繊維芽細胞を培養し、固定した後に染色し観察した。細胞の骨格構造を立体的に観察することができた。今後は、本事業で作製した磁性体入りプレートに細胞を培養し、細胞の折畳み・展開状態で細胞の骨格構造と機能の関係を観察する予定である。



Fig.2 Microplates with magnetic material. Size of the microplates: 50 μm \times 50 μm .

4. その他・特記事項 (Others)

装置の選択に関し、北大准教授 松尾保孝先生、パーマロイのスパッタ装置の使用方法に関して、細井浩貴博士にご指導していただいた。ここに深く感謝したい。

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

6. 関連特許 (Patent) なし。