

課題番号(Number of project) : F-21-HK-0005
利用形態(Type of user support) : 技術代行
利用課題名(日本語) : マイクロナノパターンの細胞培養への影響
Program Title (English) : Effect of micro/nano-scale patterns on cell cultures
利用者名(日本語) : 赤坂司
Username (English) : Tsukasa Akasaka
所属名(日本語) : 北海道大学大学院歯学研究院
Affiliation (English) : Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
検索キーワード : マイクロ・ナノパターン, チタンコート, ピラー, グループ, ホール, 成膜・膜堆積, 表面処理

1. 概要 (Summary)

チタンインプラントの細胞および動物体内での応答を模擬するためモデル基材での基礎検討を試みる。そのための材料調製として、マイクロ・ナノパターンを持つシクロオレフィンポリマー(COP)フィルムをナノインプリントにて作製し、その後、チタンスパッタ装置にてチタンコートを技術代行依頼した。得られたチタンパターンにて、細胞培養や動物実験での応答を検討する。

2. 実験 (Experimental)

○ナノインプリント方法 : 2 μm ~ 500 nm 系のピラー・ホール・グループのシリコンモールド上に COP フィルムを被せ、熱プレス機にて 4 MPa・175°C・4 分間プレスし、冷却後、脱モールドしてパターン化 COP フィルムを得た。

○チタンコート方法: パターン化 COP フィルムに対し、上面および側面にもコート可能な多元スパッタ装置にて、斜め 57 度から基板を回転させながら任意の強さ・時間にて、Ti スパッタ成膜を行った。

【利用装置】: 多元スパッタ装置 (アルバック / QAM-4-ST)

○細胞培養方法: チタンコートパターン上にてヒト骨芽細胞様細胞 Saos-2 を石灰化誘導培地にて 2 週間培養し、石灰化能の違いを検討した。その後、石灰化物をアリザリンレッド染色にて評価した。

○動物実験方法: 雄の Wistar ラット (7 週齢, 約 200g) に麻酔をかけ、その後、大腿骨に開けた 1×2mm の長方形の穴から髄腔にカットして作製した柱状チタンコートパターンを挿入し、移植 4 週間後の石灰化状態を観察する計

画中である。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

○チタンコート: ナノインプリントで作製したパターンに対し、Ti スパッタでの成膜を依頼した。15nm コートと 30nm コートを試作し、チタン色に近い色調から判断し 30nm が適度であった。その際、他の装置で見られた熱変形は観察されなかった。

○細胞培養: チタンコートしたグループ、ホール、ピラー上 (2 μm ~ 500nm) にてヒト骨芽細胞様細胞 Saos-2 を石灰化誘導培地にて培養し、石灰化能の違いを検討した。培養 2 週間後、石灰化物をアリザリンレッド染色にて評価した結果、パターンサイズや大きさにより大きな違いが現れた。いずれも平面よりもパターン化した方が石灰化は高く、特にピラー (直径 500 nm, 高さ 500 nm, ピッチ 1:1) が一番高かった。今後、より詳細な検討や動物実験を行う計画である。

4. その他・特記事項 (Others)

支援者: 松尾保孝 (北海道大学電子科学研究所, ナノテク連携推進室)

科研費: 基盤研究 B (19H0446101) 「超立体微細パターン付与だけで歯根膜再生を可能とするインプラント周囲炎治療技術開発」

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。