

課題番号 : F-13-HK-0055
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : マイクロ・ナノパターン化バイオマテリアルへの細胞接着
Program Title (English) : Cell Adhesion on Micro/nano-patterned Biomaterials
利用者名 (日本語) : 赤坂 司
Username (English) : T. Akasaka
所属名 (日本語) : 北海道大学大学院歯学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

1. 概要 (Summary)

歯周病による歯肉のズレ落ちは良き治療法がなく、悪化すると歯は欠落する。一部、手術での歯肉移植もあるが患者は手術をおおいに嫌う。我々はこれまでにキトサンにマイクロ・ナノパターンを付けたところ、細胞接着が向上することを発見した。この接着向上を治療に利用できれば、歯肉退縮治療に繋がる。

本研究では、ナノインプリント法を応用し、患者の歯表面に直接マイクロ・ナノパターンを簡単に付与できる材料や方法を開発し、将来的に新しい歯肉退縮の治療法として確立したい。そのため本利用では、バイオアッセイ可能な面積を持つマイクロ・ナノパターンのマスターモールドを作製依頼し、活性検討を行った。

2. 実験 (Experimental)

微細加工技術によるマスターモールドの作製を依頼した。シリコンまたは石英上にレジストをスピナーにて薄膜コートし、超高精細電子ビーム描画装置 ELS-F125 にて設計したパターン形状を描画し、続くエッチングによりパターン化モールド (ホール形状) を作製いただいた。また、サイズによってはレーザー直接描画装置 DDB-201 による描画を利用した。

次に、作製したマイクロ・ナノモールド (100 μm , 10 μm , 1 μm , 100nm) と光重合型樹脂を用いてレプリカーモールドを作製した。さらに歯科用フロアブルコンポジットレジンを滴下後、光照射することにより、パターン化コンポジットレジンを得た (Fig.1)。細胞接着試験のため正常ヒト歯肉繊維芽細胞をパターン上へ播種し、1時間インキュベート後、常法により乾燥し走査型電子顕微鏡にて観察した (Fig.2)。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

モールドの作製は、各種加工条件を詳細に検討することにより、計画したサイズのパターンを作製頂いた。また、続く歯科用材料への転写では、フロアブルコン

ポジットレジンの利用により 100nm までのホールパターンの転写が可能であった。

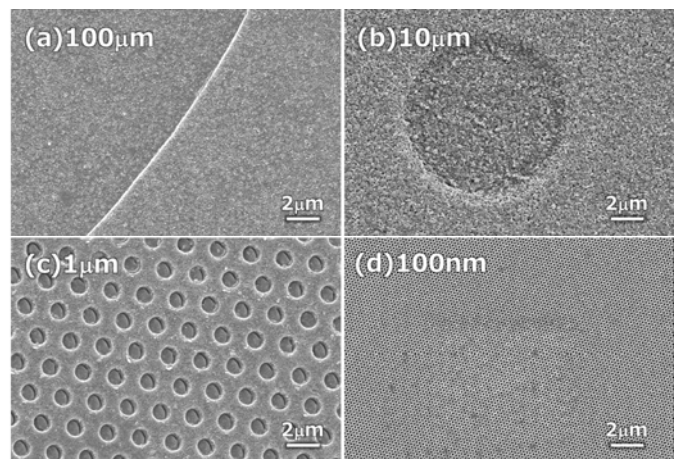


Fig.1 SEM images of the patterned composite resins made by UV-cure nanoimprint with micro/nano-patterned molds

また歯肉繊維芽細胞の接着試験 (1時間) の結果、細胞が仮足を発達させ良好に接着している様子が観察された。今後、より詳細な解析を行っていきたい。

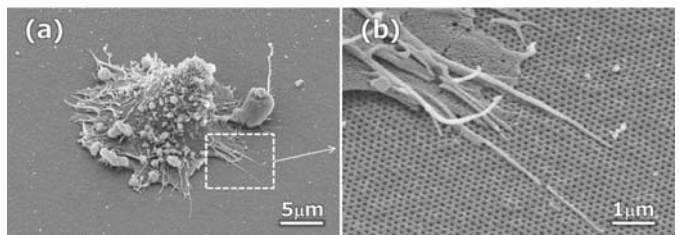


Fig.2 SEM images of human gingival fibroblasts on hole shape of 100nm on the patterned composite resin

4. その他・特記事項 (Others)

謝辞: 本研究に際しまして、様々な技術的指導および基材の作製等でご協力いただきました北海道大学・微細加工プラットフォーム松尾保孝先生、大西広氏、渡辺真理子氏に深く感謝いたします。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。