

課題番号 : F-15-NM-0004
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 線維芽細胞を活性化する培養用基材の創製
Program Title (English) : Fabrication of the Cytocompatible Culture Substrates for Promoting Fibroblasts
利用者名(日本語) : 多賀谷 基博
Username (English) : M. Tagaya
所属名(日本語) : 長岡技術科学大学 産学融合トップランナー養成センター
Affiliation (English) : Top Runner Incubation Center for Academia-Industry Fusion,
Nagaoka University of Technology

1. 概要(Summary)

亜鉛 (Zn^{2+}) を含有した水酸アパタイト ($Zn:HAp$) ナノ結晶を湿式法によって合成し、チタンをコーティングしたガラス基板 (Ti/ガラス) へ電気泳動法によって堆積した。まず、異なる初期仕込モル比 ($Zn+Ca/P=1.67, 2.00$) と Zn^{2+} 濃度 (0, 2.5, 5.0 10.0 mol%) を有する $Zn:HAp$ ナノ結晶について合成法を確立し、電気泳動析出法によって均一で緻密なナノ結晶膜を単層状に形成した。さらに、NIH3T3 線維芽細胞は、ナノ結晶フィルム上において、高い親和性を示した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

全自動スパッタ装置 (J sputter, ULVAC Technologies, Inc.)

【実験方法】

$K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ を超純水へ溶かしたリン酸塩溶液へ、塩化カルシウムと塩化亜鉛を含有した水溶液を 1 mL/min の速度で滴下した。その混合溶液を 40 °C で 1 日間還流した。析出結晶である $Zn:HAp$ ナノ結晶を超純水とエタノールで洗浄し、1 wt% の濃度でナノ結晶がエタノール中に分散した液を調製した。

UV/O₃ 処理により親水化処理を施したガラス基板表面へ、DC スパッタリングにより薄い Ti 層をコートした。具体的には、ガラス基板と Ti ターゲット間の距離を 12 cm にし、100 W の電力を加えた (Ar 流量: 20 sccm)。ガラス基板上に膜厚 5 nm の Ti 層が形成された。この基板を Ti/ガラス基板と略す。 $Zn:HAp$ ナノ結晶を電気泳動堆積させるため、ナノ結晶分散液中において Ti/ガラス基板と Al (対向電極) の間へ 100 V/cm の電圧を印加した。余剰なナノ結晶は、エタノール中で超音波処理して除去した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 は、 $Zn:HAp$ ナノ結晶で被覆した Ti/ガラス基板の AFM 高さ像である。AFM 高さ像より、 R_{rms} 値が 5.8 ± 1.1 nm であった。 $Zn:HAp$ ナノ結晶フィルムのナノ結晶の形状観察から、均一なナノ結晶フィルムが形成されていることが示唆された。

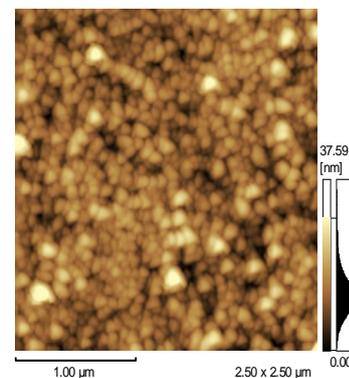


Fig. 1. AFM topographic image of the $Zn:HAp$ nanocrystalline film on the Ti/glass.

ナノ結晶フィルムを用いて、NIH3T3 線維芽細胞を 12 – 72 時間培養したところ、Ti/ガラス基板に比べて、細胞は良好な接着・伸展性と増殖性を示した。

4. その他・特記事項(Others)

技術支援者: 谷川俊太郎、津谷大樹
共同研究者: T. G. Peñaflor Galindo

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

T. G. Peñaflor Galindo, *et al.*, *MANA International Symposium 2015*, [発表番号: PM-31] (Tsukuba International Congress Center, Ibaraki, Japan).

6. 関連特許(Patent)

なし