

Synergistic Effect of Nano Strontium Titanate  
Coating and Ultraviolet C  
Photofunctionalization on Osteogenic  
Performance and Soft Tissue Sealing of poly  
(ether-ether-ketone)

陳, 天杰

<https://hdl.handle.net/2324/7329445>

---

出版情報 : Kyushu University, 2024, 博士 (歯学), 課程博士  
バージョン :

権利関係 : Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International



|        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|
| 氏 名    | 陳 天杰                                                                                                                                                                                                                                                                |      |           |
| 論 文 名  | Synergistic Effect of Nano Strontium Titanate Coating and Ultraviolet C Photofunctionalization on Osteogenic Performance and Soft Tissue Sealing of poly (ether-ether-ketone)<br>(ポリエーテルエーテルケトン表面における骨形成および軟組織封鎖性向上に与えるナノチタン酸ストロンチウムコーティングと紫外線C波による光機能化の相乗効果に関する検討) |      |           |
| 論文調査委員 | 主 査                                                                                                                                                                                                                                                                 | 九州大学 | 教授 石川 邦夫  |
|        | 副 査                                                                                                                                                                                                                                                                 | 九州大学 | 教授 川野 真太郎 |
|        | 副 査                                                                                                                                                                                                                                                                 | 九州大学 | 教授 高橋 一郎  |

## 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

インプラント治療は補綴歯科治療における重要なオプションである。インプラント体材料のゴールドスタンダードはチタンであるが、審美性や金属アレルギー等の問題もあり非金属材料によるインプラント体が期待されている。そこで本研究では、poly (ether-ether-ketone) (PEEK) に着目し、表面性状の改質が周囲硬組織および軟組織に与える影響について解析していた。

表面改質の手法として、光触媒作用を有するチタン酸ストロンチウム ( $\text{SrTiO}_3$ ) のマグネトロンスパッタリングコーティングおよび紫外線 (UV-C) 照射が採用されていた。実験群は①PEEK 群 ②Sr-100PEEK 群 (100nm 厚  $\text{SrTiO}_3$  コーティング) ③Sr-200PEEK 群 (200nm 厚  $\text{SrTiO}_3$  コーティング) ④UV/PEEK 群 (UV-C で光機能化) ⑤UV/Sr-200PEEK 群 (Sr-200PEEK 表面を UV-C で光機能化) の 5 群に分類されていた。

試料の特性はステップメーター、走査型電子顕微鏡 (SEM)、原子間力顕微鏡 (AFM)、エネルギー分散型エックス線分析装置 (EDX)、接触角計で測定し、Sr イオン放出能は ICP 質量分析装置を用いて分析されていた。培養実験では、MC3T3-E1 骨芽細胞様細胞および GE1 歯肉上皮由来細胞、NIH3T3 線維芽細胞を用いて解析されていた。

結果として、 $\text{SrTiO}_3$  コーティングによって表面形態は変化し、コーティング表面の Sr 含有量はコーティングの厚みの増加とともに増加していた。水接触角はマグネトロンスパッタリング後に有意に増加し、UV-C 照射後に接触角の減少すなわち親水化が確認されていた。Sr イオンの累積放出量は 28 日間の観察期間において安全限界を超えていなかった。細胞実験では、 $\text{SrTiO}_3$  が MC3T3-E1 細胞の細胞活性を向上させ、さらに UV-C 照射により PEEK 表面における骨形成能が向上することが示唆されていた。UV-C 照射により、GE1 細胞、NIH3T3 細胞の細胞生存率、接着タンパク質の発現も有意に促進されていた。

これらの結果により、 $\text{SrTiO}_3$  コーティングと UV-C による光機能化が PEEK の骨形成能および軟組織封鎖機能を相乗的に向上させる可能性が示唆された。この結果は歯科臨床の発展に大きく寄与すると思われることから、論文調査委員は本研究を博士 (歯学) の学位授与に値するものと判断した。