

フッ素添加 DLC 膜における抗菌性発現機構の解明

(金沢工業大学大学院¹・金沢医科大学²・金沢工業大学³・(株) オンワード技研⁴)
○松岡 勇都¹・川口 真史²・新谷 一博³・滝 真⁴・坂本 宗明³・鈴木 保任³・大嶋 俊一³

Elucidation of expression mechanism of antibacterial property on fluorinated-DLC (¹Graduate school of engineering, Kanazawa Institute of Technology, ²Kanazawa Medical University, ³Kanazawa Institute of Technology, ⁴ONWARD GIKEN Co., Ltd.) ○Hayato Matsuoka¹, Masahito Kawaguchi², Kazuhiro Shintani³, Makoto Taki⁴, Muneaki Sakamoto³, Yasutada Suzuki³, Syunichi Oshima³

Artificial scaffold materials used for bone repair are required high osteoconductivity depending on the site, and antibacterial property is also required to reduce the risk of infection. From the previous results that Diamond-Like Carbon (DLC) has high osteoconductivity, we focused on fluorinated-DLC (F-DLC). Although it was confirmed that F-DLC has antibacterial property, the expression mechanism of antibacterial property has not yet been revealed. In this study, we elucidated the elution behavior of fluorine from F-DLC and the bonding state of fluorine in F-DLC, and investigated its antibacterial property. F-DLC coated samples were immersed in a saline solution for one week, and it was confirmed that fluoride ions from F-DLC were eluted. From the XPS measurement, it was suggested that the bonding states of carbon in F-DLC has changed before and after the immersion. In addition, it was found that F-DLC has sufficient antibacterial property even after the immersion, and it was suggested that the antibacterial property was related to the elution of fluoride ions.

Keywords : Fluorinated-DLC, Fluorine, Antibacterial property, XPS,

事故や疾患に起因する骨格修復に用いられる人工足場材料には、部位により高い骨伝導能が求められる場合や、感染症リスク低減の観点から抗菌能も求められている。そこで、高骨伝導能を有する Diamond-Like Carbon にフッ素を添加した F-DLC に着目したり。F-DLC は抗菌性を有しているが、その発現機構が不明である²⁾。そこで、F-DLC からのフッ素の溶出挙動および F-DLC におけるフッ素の存在状態を解明すると共に、その抗菌性を検討した。本研究では、F-DLC を被膜した試料を体内環境を模した条件下で、生理食塩水に 1 週間浸漬させると、F が溶出することを確認した。また、XPS 測定から F-DLC の炭素の結合状態が浸漬前後で変化することが示された。浸漬後も十分な抗菌性が示され、F の溶出により抗菌性が発現したことが示唆された。

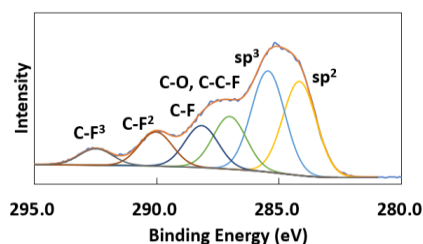


Figure 1 XPS による F-DLC 被膜の C1s スペクトル

- 1) 新谷一博, 小林卓也, 中井遥, 川口真史, 米澤克隆, 川原範夫, 臨床バイオメカニクス, 37, 35-38 (2016).
- 2) 石原正統, 小坂知己, 渡辺俊哉, 小梅文夫, 古賀義紀, 表面技術, 57, 13-17 (2007).

本研究の一部は澁谷学術文化スポーツ振興財団、高橋産業経済研究財団、大澤科学技術振興財団からの研究助成により行ったものである。