

## 研究論文

## F-DLC コーティングチタンによる MC3T3-E1 骨芽細胞様細胞の骨癒着防止効果

久保田康佑\*, 米津未来\*\*, †吉田和弘\*,\*\*, 酒井利奈\*\*\*, 氏平政伸\*\*\*

**Osteoblast Differentiation Effect of MC3T3-E1 on F-DLC-coated Titanium Scaffolds**

By

Kosuke KUBOTA\*, Miku YONETSU\*\*, †Kazuhiro YOSHIDA\*,\*\*, Rina SAKAI\*,\*\*,  
Masanobu UJIHIRA\*,\*\*

(Received Dec. 1, 2021; Accepted Jan. 26, 2022)

**Abstract**

For temporary implant devices made of titanium or its alloy, adhesion with bone may cause difficulty in removal. Titanium coated with fluorine doping diamond-like carbon (F-DLC) may inhibit adhesion to bone. The purpose of this study was to evaluate the osteoinhibition response of pre-osteoblast and osteoblast cells on F-DLC-coated titanium scaffolds. Commercial grade 2 pure titanium discs were coated with F-DLC by the ionization deposition method. Pre-osteoblasts and osteoblasts were seeded on F-DLC-coated and uncoated titanium discs. Then, the number of cells was counted 7 days later and the ALP activity was measured. The ALP activity normalized by cell number on F-DLC-coated titanium was significantly lower than that on uncoated titanium. This study suggests that F-DLC-coated titanium devices can inhibit adhesion to bone.

**Keywords:** F-DLC, Osteoblast, Pre-osteoblast, Titanium, Alkaline phosphatase

## 1. 緒言

現在、整形外科や口腔外科領域において骨折をはじめとする骨再建に係る金属材料としてチタンやチタン合金が用いられている<sup>1)</sup>。この様な金属材料のうち、人工関節のステ

ムや歯科インプラントの様な骨と接合することを意図したものは、ハイドロキシアパタイトなど生体活性が高い物質で表面をコーティングする技術が用いられている<sup>2)</sup>。しかし、上述したようなコーティングを行わない場合においても、骨とチタンが接合することが知られている<sup>3)</sup>。

骨と接するチタン製補綴材は、人工関節のステムや歯科インプラントの様な骨への接合を意図するものだけではなく、顎骨再建時に用いられるメンブレンや骨折時の固定用スクリュー等、治癒が確認された後に抜去を意図するものも存在する。しかし、これらのチタン製補綴材は材料表面で骨形成が起こることにより骨と強く癒着し、抜去に難渋するという問題が報告されている。江口らはロッキングプレート<sup>4)</sup>の抜去に関して、抜去時期が4ヶ月~4年6ヶ月(平均1年4ヶ月)の74例(男性57例, 女性17例)でプレート87枚中8枚(9.2%), スクリュー410本中13本(3.2%)が抜去困難となったことを報告している<sup>4)</sup>。我々はこの問

令和3年12月1日受付

\* 北里大学大学院医療系研究科医科学専攻：神奈川県相模原市南区北里1-15-1  
Graduate School of Medical Science, Kitasato University 1-15-1, Kitasato, Minami-ku, Sagami-hara, Kanagawa 252-0373, Japan

\*\* 北里大学医療衛生学部医療工学科臨床工学専攻：神奈川県相模原市南区北里1-15-1  
TEL 042-778-8653 FAX 042-778-9798  
yossie@kitasato-u.ac.jp  
Department of Medical Engineering and Technology, Kitasato University 1-15-1, Kitasato, Minami-ku, Sagami-hara, Kanagawa 252-0373, Japan

†：連絡先/Corresponding author