

## —原著—

## ラット骨内から摘出された純チタン製インプラントの表面分析

## 第2報：吸着生体分子の表面テクスチャーによる影響

渡辺孝一，大川成剛，金谷 貢

新潟大学大学院医歯学総合研究科生体材料学分野

Surface analysis of commercially pure titanium implant retrieved from rat bone.

## Part 2: Biomolecular adsorption influenced by surface texture

Kouichi Watanabe, Seigo Okawa, Mitugu Kanatani

*Division of Biomaterial Science, Department of Oral Health Science**Niigata Univ. Graduate School of Medical and Dental Sciences*

平成 25 年 3 月 28 日受付 平成 25 年 4 月 9 日受理

キーワード：歯科インプラント，生体分子吸着，X線光電子分光法，プロテオグリカン，骨生成

Key words: dental implant, biomolecular adsorption, X-ray photoelectron spectroscopy, proteoglycan, bone formation

## Abstract:

The relation between the surface texture (roughness) of dental Ti implants and adsorbing biological molecules has been poorly understood. To investigate the character of the adsorbing molecules at the early period, two kinds of test implants were fabricated from commercial pure titanium; they had a mirror polished surface or a grooved surface. They were inserted into rat bone, retrieved after either 3 hours or 7 days, and after cleaning analyzed with X-ray photoelectron spectroscopy. The deposition of calcium phosphate compounds was not observed on either surface. Protein adsorption was confirmed by detection of both carbon and nitrogen and the amounts of adsorbed proteins were nearly equal on the both kinds of the surfaces. Characteristic photoelectron sulfur peak (S 2p) appeared at two binding energies, 163.5 eV and 168 eV. The former was assigned to S contained in the cysteine of protein; the latter, to S of sulfate, which is mostly contained in proteoglycans. Furthermore, the amount of adsorbed proteoglycans on the polished surface was about 2 times larger than that on the grooved surface. Small pieces of new bone were observed on the grooved surface after 7 days. In conclusion, the surface texture (roughness) influences the proteoglycan adsorption, which plays a crucial role in the new bone formation.

## 抄録：

歯科用チタンインプラントの表面特性（粗さ）と生体内でその表面に吸着する分子との関係についてはほとんど知られていない。生体内埋入の初期における吸着分子の特性を解明するため、2種類の実験用インプラントを市販されている純チタンから作製した。その試験面は鏡面研磨されているかまたは鏡面研磨の後溝加工されている。各インプラントはラット骨内に埋入され、3時間後または7日後に取り出され、超音波洗浄した後にX線光電子分光装置により分析された。いずれの処理面においてもリン酸カルシウム化合物の付着は認められなかった。炭素と窒素のピーク強度からタンパク質の吸着が確認され、その吸着量に関しては2種類の処理でほとんど差は認められなかった。検出されたイオウのピークは2種類の結合エネルギー、163.5 eV と 168 eV に分かれて存在した。前者はタンパク質を構成しているシステイン内のイオウに帰属され、後者は硫酸基に帰属された。プロテオグリカンは多数の硫酸基を含むことが知られている。鏡面でのオプロテオグリカンの吸着量は溝加工された表面のおよそ2倍であることが示された。更に、新しい骨の生成が溝加工された面で確認された。以上の知見より、表面特性（粗さ）はプロテオグリカンの吸着量に影響し、そのことが骨生成に関して重要な役割を演じていると結論される。