

氏名(本籍) : 横<sup>よこ</sup>田<sup>た</sup>克<sup>かつ</sup>彦<sup>ひこ</sup>

学位の種類 : 博士 ( 歯学 ) 学位記番号 : 歯博第685号

学位授与年月日 : 平成26年3月26日 学位授与の要件 : 学位規則第4条第1項該当

研究科・専攻 : 東北大学大学院歯学研究科(博士課程)歯科学専攻

学位論文題目 : チタンインプラント表面活性の経時的変化に関する研究

論文審査委員 : (主査) 教授 市川博之  
教授 熊本裕行 教授 笹野泰之

## 論文内容要旨

インプラント治療は、臨床的に予知性の高い治療法として広く行われているが、今後、長期経過を伴う症例が増え、新たな課題も生じることが予測される。近年、インプラント表面活性などが経時的に変化することが示され、注目されている。しかし生体内に移植されたインプラントの変化が、生体に与える影響については不明な点が多い。そこで、本研究では、優れた表面活性により高い骨接合を示すアルカリ加熱処理を施したチタンインプラントの表面活性の経時的劣化について、インプラント周囲の骨形成を組織形態計測的に評価することにより解明することを目的とした。

材料には純チタン製の直径1.5mm、長さ5mmの円柱状インプラントが用意された。インプラントは、機械的研磨のまま移植した群、アルカリ加熱処理を施し直後に移植した群、アルカリ加熱処理を施した後、約6ヶ月放置した群とした。インプラント表面の形態的变化を確認するために走査型電子顕微鏡にて表面観察を行った。麻酔下にてラット脛骨骨内に移植し、移植2, 4週後、屠殺した。移植部をマイクロX線CT撮影した後、組織標本を作製した。顕微鏡下にて、骨-インプラント接触比率、周囲骨面積、周囲骨幅、骨インプラント間の破骨細胞数を計測した。

インプラント表面は、アルカリ加熱処理後、放置したインプラントの表面は、アルカリ加熱処理直後に比べ、微細な表面の突起の破損がみられた。動物実験では、移植期間中ラットの全身状態は良好で体重の減少などはみられなかった。マイクロCT所見では、インプラント周囲の皮質骨に病的な吸収はみられなかった。組織学的にインプラント周囲には、種々の量、広がり示す繊維性結合組織および新生骨の形成がみられた。組織形態計測では、骨-インプラント接触比率は、3群とも約50%程度で、機械研磨群、アルカリ加熱処理後放置して移植した群は、2週から4週で減少を示したが、アルカリ加熱処理直後移植群では2週から4週で増加がみられた。インプラント周囲骨量は、3群とも2週から4週で有意に減少した( $p < 0.05$ )。アルカリ加熱処理直後移植群とアルカリ加熱処理、放置後移

植群間で有意な差がみられた。インプラント周囲骨幅は、3群とも2週から4週で有意に減少したが ( $p<0.05$ ), 3群間に有意な差はみられなかった。骨インプラント間の破骨細胞数は、3群とも2週から4週で有意に減少した ( $p<0.05$ )。アルカリ加熱処理直後移植群では2週から4週で減少し、4週が全群で最小数を示した。

以上のことから、1. インプラント表面は放置により移動や接触による物理的な影響による表面粗造化など形態学的な変化は、表面活性に影響すると思われた。2. インプラント表面活性の低下により、周囲骨形成の低下がみられ、インプラントの維持に影響すると思われた。

## 審査結果要旨

インプラント治療の普及に伴って、初期固定の改善から長期的な維持など新たな課題が生まれている。特に多くの金属は経時的に表面の性状が変化することが知られており、インプラント表面の変化が生体に対してどのような影響を及ぼすのかについては明らかになっていない。そこで本研究では、表面処理を施したチタン製インプラント体を用い、一定期間放置された場合の生体反応について動物実験を用いて検討を行っている。

本研究では、アルカリ加熱処理を施したインプラントを用いている。アルカリ加熱処理を施してすぐに移植した群、アルカリ加熱処理を施して6か月放置し移植した群、また対照群として機械的研磨のみで未表面処理のインプラントを用いた。各インプラントを移植前に電子顕微鏡を用いて表面の形態的観察を行った後、ラット脛骨に移植し2、4週間後に屠殺してマイクロX線CTでの観察や組織学的観察およびインプラント周囲の一定範囲内での新生骨および破骨細胞に対する組織形態計測によって評価している。

電子顕微鏡による表面観察では、アルカリ加熱処理後6か月経過すると表面が粗造になることが確認された。動物実験では、マイクロX線CT像から移植後のインプラント周囲骨の病的吸収は確認されなかった。いずれの群も組織学的にインプラント周囲に線維性結合組織と新生骨の形成が種々の割合で認められた。またALP染色およびTRAP染色によってインプラント周囲組織の新生骨が骨芽細胞、破骨細胞の活性によって変化することを確認している。組織形態計測では、骨とインプラント接触比率について、3群とも約50%程度で、機械研磨群、アルカリ加熱処理後放置して移植した群が、2週から4週で減少することを示した。しかしアルカリ加熱処理直後移植群は2週から4週で増加した。インプラント周囲骨面積は、3群とも2週から4週で有意な減少を示した。アルカリ加熱処理直後移植群とアルカリ加熱処理、放置後移植群間で有意な差が認められている。インプラントと接する周囲骨の幅は、3群とも2週から4週で有意に減少したが、3群間に有意な差はみられなかった。骨とインプラント間にみられる破骨細胞の数は、3群とも2週から4週で有意な減少を示した。アルカリ加熱処理直後移植群では2週から4週で減少した。アルカリ加熱処理直後に移植した群の4週が全群で最小数を示した。

本研究は、インプラント表面の性状の変化によって生体反応に変化する可能性について多くの知見を示した。これらの結果はインプラントの表面性状の変化に対する重要な視点を示唆する研究と考えられることから歯科医療に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（歯学）の学位授与に値するものと認める。