

論文審査の要旨および担当者

愛知学院大学

報告番号	① 乙 第 号	論文提出者名	安藤正彦
論文審査 委員氏名	主査 村上弘 副査 河合達志 服部正巳		
論文題名	ホウ砂とフッ酸によるジルコニア表面のナノ スケール処理		

インターネットの利用による公表用

(論文審査の要旨)

No. 1

(2000字以内のこと)

愛知学院大学

本研究は、化学的に極めて安定なジルコニアインプラントの新しい表面処理法について提唱したものである。現在、口腔インプラント体材料として最も使用されているチタンは、チタンアレルギーの存在やチタンの金属色が、薄い辺縁歯肉を透過することによる審美障害など、検討すべき課題もある。そこで、チタンの代替材料としてジルコニアが注目されているが、チタンと比較し、骨との結合強さが弱く、待機期間の長期化などが問題となっている。そこで、申請者は骨との結合力を改善するため、ナノスケールの凹凸を獲得する新しい表面処理法を考案した。この表面処理法は、セラミックスの溶液試料を作製するために用いられているアルカリ融解法に着目し、ジルコニア表面をホウ砂溶液と低濃度フッ酸で処理することにより、ナノスケールの凹凸を得る方法である。

この処理法を、焼成条件を変化させた試料を用いて、表面性状の観察、表面粗さ、機械的強度の測定、化学構造の変化、結晶相を同定することにより評価していた。

試料は歯科用イットリア系ジルコニアZENOSTERを直径15 mm、厚さ0.5 mmの円板状し、ダイヤモンドディスクで研磨した後、実験的に単斜晶を作る目的でアルミナサンドブラスト処理を行った。その後、ダイヤモンドペー
ストを用いて鏡面研磨を行い、アセトン、エチルアルコール、蒸留水にて各10 分間の超音波洗浄後、室温にて自然乾燥させた。試料は処理条件により6グループに分類し、第1グループをコントロール(以下Po)、他の5

グループは4.5%ホウ砂溶液を塗布した後に自然乾燥させ、それぞれ700、800、900、1000、1100°C (以下各試料をBo700、Bo800、Bo900、Bo1000、Bo1100)で15分間焼成した。6グループ全ての試料はフッ酸にて酸処理を施し蒸留水にて十分に洗浄後、室温にて自然乾燥させた。

これらの試料を対象とし、SEM (走査型電子顕微鏡) による表面性状の観察、AFM (原子間力顕微鏡) による表面形状の観察及び表面粗さの測定、2軸曲げ試験とビッカース硬さ試験による機械的強度の測定、FTIR (赤外分光分析装置) による化学的構造変化の検討、XRD (X線回折) による結晶相の同定を行っていた。

表面形状について、SEMでは焼成温度が高いほどジルコニア表面の結晶粒界がはっきりと観察された。これはホウ砂とジルコニアの反応が結晶粒界で進み、その部分が低濃度フッ酸により酸処理された結果だと推察した。AFMの走査像においても同様の結果であった。またAFMにより測定した算術平均粗さの結果、nm単位の非常に微細な凹凸が確認され、特にBo 1100は他の試料と比較して有意に高い値を示していた。

機械的強度は2軸曲げ試験とビッカース硬さ試験によって評価していた。どちらの結果もすべての試料間で有意な差は認められず、表面処理によるジルコニアの機械的強度の低下は確認されていない。

FT-IRの結果においても、6グループ全ての試料においてジルコニア表面の化学構造に変化は認められていない。

(論文審査の要旨)

No. 3

(2000字以内のこと)

愛知学院大学

XRDの結果では、Po、 Bo 700、 Bo 800、 Bo 900では単斜晶のピークが確認されたが、Bo 1000、 Bo1100ではそのピークは消失していた。これはサンドブラスト処理によって正方晶から単斜晶に変態した相が一定以上の温度で焼成したことにより再び正方晶に変態したためだと推察した。

以上の結果を総合的に検討した結果、1100℃で焼成した試料では、凹凸が明瞭に観察され、機械的強度の低下がなく、単斜晶のピークも観察されない表面が得られることが判明した。

このように本研究は、ジルコニアの表面処理法において、ホウ砂と低濃度フッ酸を併用した新しい表面処理方法を考案したことが独創的であり、この新たな手法への情報を提供している事は極めて意義深い。

以上、本研究は、今後の口腔インプラント学、歯科理工学ならびに関連諸学科に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士（歯学）の学位を授与するに値するものと判定した。

平成28年 1 月 14日