

日本財団補助金による 2000年度日中医学学术交流促進事業

⑤. 在留中国人研究者研究助成

(19) チタンの陶材焼付強度に関する研究－マイクロリテンションの効果－

研究者：劉杰

中国での所属・役職：佳木斯大学医学院附属口腔医院 修復科講師

日本での所属先・研究室名：長崎大学歯学部歯学研究科 第一補綴学講座

チタンの陶材焼付強度に関する研究

—マイクロリテンションの効果—

要旨：

本研究目的はチタンの表面に附与した機械的な維持装置がチタンと陶材の 3 点曲げ焼付強さに及ぼす影響について調べた。陶材焼付用白金加金合金と陶材の焼付強さとの比較検討を行った。3 点曲げ試験片用に板状パターン $0.5 \times 5.0 \times 25.0$ mm を用意し、中央部 (8.0×5.0 mm) に 3 種類のリテンションビーズ [$150 \mu\text{m}$, $200 \mu\text{m}$, $600 \mu\text{m}$] をそれぞれのパターンに振り掛けてから埋没、鋳造を行った。また、サンドブラストによるマイクロリテンションの効果を調べるため 3 種類のアルミナ ($50 \mu\text{m}$, $125 \mu\text{m}$, $250 \mu\text{m}$) を用意し、各種サイズのアルミナでサントブラスト処理したチタン鋳造体では、酸化処理と酸化処理しない試験片も用意した。対照として白金加金合金を用い $200 \mu\text{m}$ のリテンションビーズを施した板状鋳造体と $50 \mu\text{m}$ のサンドブラスト処理だけを施した鋳造体を作製した。金型を用い各板状鋳造体中央部 (8.0×5.0 mm) に陶材を焼成した。焼成後の陶材はその厚さが 1.0 mm になるように研磨した。3 点曲げ焼付強度試験 ($n=5$) は万能試験機を用い、ヘッドスピード 1.5 mm/min, 支点間距離 20 mm の条件で行った。陶材破壊時の Fracture force (N) 及びその時 Deflection (mm) を求めた。また、 $50 \mu\text{m}$ サントブラスト処理した試験片から得られた結果より DIN13927 の規格に従い Ti と Au 合金に対する陶材の焼付強度を求めた。

チタンではサンドブラストを施した試験片で酸化した試験片は酸化しないものよりも有意に ($P>0.05$) 高い Fracture force の値を示した。リテンションビーズではその径が大きくなるに従い Fracture force が有意に高くなった。粒径の異なるアルミナによるサンドブラスト処理の Fracture force の値に有意な差は認められなかった。

試験片より求めたチタンと金合金に対する陶材の焼付強度はそれぞれ厚さ 0.5 mm で 50>のアルミナサントブラスト処理したチタン焼付強度は $(50.34 \pm 1.75 \text{MPa})$, $(52.59 \pm 2.09 \text{MPa})$ で、有意な差は認められなかった。

Key words: チタン, 陶材, 焼付強度, リテンション

研究報告

目的：

純チタンは生体親和性，耐食性に優れていることから，歯科補綴領域で使用されている貴金属合金に代わる新しい金属材料として注目されている．しかしながら，チタンは高温で非常に活性が高いということと熱膨張係数が従来の焼付用合金に比較して小さいことから，陶材との結合強度に難点があり，陶材の破折剥離がチタンとの界面で起こることが多い¹⁾．陶材焼付用金属として広く使われているとはいえない．本研究目的はチタンの表面に附与した機械的な維持がチタンと陶材の3点曲げ焼付強さに及ぼす影響について調べ，陶材焼付用白金加金合金と陶材の焼付強さとの比較検討を行った．

方法

本研究で使用した金属はチタン（JIS Type II，Selec）と白金加金合金（Degudent Universal）である．陶材はチタン用にスーパーボーセレン TITAN（ノリタケ），白金加金合金用に VITA Omega 900（VITA）を用いた．チタンの3点曲げ試験片用に板状パターン0.5（D）×5.0（W）×25.0（L）mmを用意し，中央部（8.0×5.0 mm）に3種類のサイズのリテンションピース（150 μm，200 μm，600 μm）をそれぞれのパターンに振り掛けてからマグネシア系埋没材（Selevest CB，Selec）で埋没を行った．室温に一時間放置してから，鋳型はメーカー指示に従い焼却し，アルゴンアーク遠心鋳造機（Ti cast super R，Selec）でチタンの鋳造を行った．鋳造後，リングは室温まで冷却してから鋳造試験片は埋没材の中から取り出した．試験片は50 μmのアルミナでサ

ンドブラストを行った。また、サンドブラストによるマイクロリテンションの効果を調べるため板状パターン 0.5 (D) × 5.0 (W) × 25.0 (L) mm を用意し、マグネシア系埋没材で埋没を行って、 casting 後、50 μm, 125 μm, 250 μm の3種類サイズのアルミナでサンドブラスト処理を施した。サンドブラスト処理条件は 4kgf/cm²の空気圧、2 cm の距離、20 sec の設定で行った。対照として、白金加金合金を用い 200 μm のリテンションビーズを施した板状パターンとリテンションビーズを施さない 50 μm のサンドブラスト処理だけを施した casting 体パターンをリン酸塩系埋没材 (Snow white, SHOFU, Kyoto, Japan) で埋没した。その casting 型はメーカー指示に従い焼却し、高周波遠心 casting 機 (Argon Caster T, SHOFU, Kyoto, Japan) で casting した。 casting 後、リングは室温まで冷却してから casting 試験片は埋没材の中から取り出した。試験片は 50 μm のアルミナでサンドブラストを行った。それぞれの casting 体はアセトン中で 10 分間の超音波洗浄を行った。全部 casting 体は casting 体の内部に気泡があるかどうか確認するため X-線 (Coronis 90, Asahi Rentgen Inc. Co.Ltd,Kyoto,Japan) の検査を行った。内部気泡のある casting 体は除外した。メーカー指示に従い陶材焼成前の酸化処理を施した。各種サイズのアルミナでサンドブラスト処理したチタン casting 体では、酸化処理による影響を調べるために酸化処理を施さないものも用意した。酸化処理、つまり焼成前にデギャッシング処理を施した。金型を用い各板状 casting 体中央部 (8.0×5.0 mm) に陶材を焼成した。チタンにはスーパーポーセレン TITAN (ノリタケ) を用い、白金加金合金には VITA Omega900 (VITA) を使用した。焼成は各メーカー指示に従った。チタン用陶材には、薄くボンディングポーセレンを塗布して焼成後にオパークポーセレンも一層 (約 200 μm) 塗布

してから焼成した。ボディポーセレン焼成後に厚さ 1.2 mm になった。焼成収縮による形態の修正を行うため、ボディポーセレンに一回の追加築盛、焼成を行った。全部で4回の焼成を行った。白金加金合金用陶材には、パウダーウォッシュオパークを塗布してから焼成した。その後チタン用陶材と同じようにオパークポーセレンと二回のボディポーセレンを築盛、焼成した。焼成後の陶材はその厚さが 1.0 mm になるように研磨した。3 点曲げ焼付強度試験 (n=5) は万能試験機を用い、ヘッドスピード 1.5 mm/min, 支点間距離 20 mm の条件で行った。試験片の中央を負荷し、陶材破壊時の Fracture force (N) を記録した。その時 Deflection (mm) を求めた。各条件で5個ずつの試験片を作製し、試験を行い、その平均値と SD を求めた。また、50 μm サンドブラスト処理した試験片から得られた結果より DIN13927 の規格に従い Ti と Au 合金に対する陶材の焼付強度を求めた。陶材の焼付強度は $\tau_b = \sigma_{xy} \times F_f$ τ_b (MPa)で、 σ_{xy} は定数で、Schwarz et al²⁾ から参照した。 F_f は陶材破壊時の Fracture force (N) である。

結果

チタンではサンドブラストを施した試験片で酸化した試験片は酸化しないものよりも有意に (P>0.05) 高い Fracture force 値と Deflexion 値を示した。酸化したチタン試験片と酸化しない試験片ともに粒径の異なるアルミナによるサンドブラスト処理の Fracture force 値と Deflexion 値に有意な差が認められなかった。

リテンションビーズによるチタン試験片に対する Fracture force 値はリテンションビーズの径が大きくなるに従い Fracture force 値と Deflexion 値が高くなった。600 μm リテンションビ

ーズ Fracture force 値と Deflexion 値が一番高く、有意差があった。200 μm リテンションピーズは 150 μm リテンションピーズより Fracture force 値と Deflexion 値が高かったが、有意差は認められなかった。

この試験のチタンと陶材の 3 点曲げ焼付強度にはそれぞれ厚さ 0.5 mm で 50 μm のアルミナサントブラスト処理した試験片より求めたチタンと白金加金合金に対する陶材の焼付強度は (50.34 $\pm$ 1.75MPa), (52.59 $\pm$ 2.09MPa) であった。チタンと陶材の焼付強度は白金加金合金と陶材の焼付強度に匹敵する焼付強度であった。

三点曲げ試験後、試験片の破壊像を観察して、サンドブラストだけ処理した試験片には陶材はすべて剥離し、リテンションピーズを付与した試験片には陶材が部分的に剥離やミクロなクラックが観察された。リテンションピーズのサイズが大きくなれば、陶材のミクロなクラックが増加した。

考察

本研究の結果から見るとデギャッシングで酸化被膜が形成したために、チタンと陶材の焼付強度が高くなったと考えられる。しかしながら、チタンでは予備酸化すると表面に酸化チタンが生成され、焼付強が減少するとの報告もされている³⁾。Adachi et al⁴⁾研究ではチタンの 750℃ 熱処理時、32 nm の酸化層が形成し、1000℃ 熱処理時、1 μm の酸化層が形成したと報告された。本研究では低温の酸化処理による有意な差が認められた。チタンの過度の酸化は Fracture force 値を低下させるが、適度の酸化では Fracture force 値を向上させることが示唆された。つまり、

チタンでは適度の酸化で焼付強さが増加したことが示唆された。サンドブラスト処理に用いるアルミナ粒径が大きくなることにより、表面粗さが増加した⁵⁾。本試験ではアルミナ粒径が大きくなってもチタンと陶材の Fracture force 値は増加しなかった。つまり、表面粗さが増加しても、チタンと陶材の焼付強度は増加しなかった。チタンと陶材の焼付強度が主に機械的な結合で、サンドブラスト処理ではアンダーカットがなかったので、いくら荒くても機械的な維持装置がないチタンと陶材焼付強度が上がらないと考えられる。リテンションピーズのサイズが増加すれば、チタンと陶材の Fracture force 値が高くなる。リテンションピーズを付与した場合にはアンダーカットがあるので、リテンションピーズのサイズが増加すれば、アンダーカットも大きくなり、機械的な維持によりチタンと陶材の Fracture force 値が高くなって、チタンと陶材の焼付強度が高くなったと思われる。

三点曲げ試験後、試験片の破壊像を観察して、サンドブラストだけ処理した試験片には陶材はすべて剥離し、リテンションピーズを付与した試験片には陶材が部分的に剥離やミクロなクラックは観察された。リテンションピーズのサイズの大きくすれば、陶材のミクロなクラックが増加した。以上の結果から見ると、陶材の焼付けは主に機械的な嵌合力や陶材の圧縮力によると考えられる。

リテンションピーズを付与した試験片の破壊力は大きく、リテンションピーズの効果が認められた。ISO 規格による陶材焼付強度最小値は 25 MPa だ。この試験ではチタンと白金加金合金に対する陶材の焼付強度は $(50.34 \pm 1.75 \text{MPa})$ 、 $(52.59 \pm 2.09 \text{MPa})$ であった。チタンと陶材の

焼付強度は白金加金合金と陶材の焼付強度と比べて匹敵な程度の焼付強度になった。それぞれの処理条件で 25 MPa 以上の焼付強度を示し、ISO 規格値を満たすものと考えられる。

参考文献

- 1) 三浦維四, 井田一夫編, チタンの歯科利用, 198-212, クインテッセンス出版, 東京, 1988.
- 2) Schwarz S, Lenz J, Schwickerath H. Zur Festigkeit des metallkeramischen Verbundes bei der Biegeprüfung. Dtsch Zahnärztl Z 1988;43:1152-1158.
- 3) Kimura, H., Horng, C.-J. and Okazaki, M.: Oxidation effects on porcelain-titanium interface reactions and bond strength, Dent Mater J, 9:91-99, 1990.
- 4) Adachi M, Mackert JR Jr, Parry EE, Fairhurst CW. Oxide adherence and porcelain bonding to titanium and Ti-6Al-4V alloy. J Dent Res 1990;69:1230-5.
- 5) 藤島 昭宏, 宮崎 隆, 藤島 由香里, 芝 燐彦: チタンの表面性状及ぼすアルミナサンドブラスト処理の影響, 歯材器, 16 (3) 218-226, 1997.



44巻104回特別号
平成12年11月

日本補綴歯科学会雑誌

第104回日本補綴歯科学会学術大会記録集

大阪歯科大学 平成12年11月10日 (金)

11日 (土)

Chairman, Abstracts and Program

Chairman, Meeting of the Japan Prosthodontic Society

President, JPRS and Chair

11

The Journal of the Japan Prosthodontic Society

補綴誌

J Jpn Prosthodont Soc

ISSN 0389-5386

大阪市：大阪国際会議場 2000 November
Vol.44・104th Special Issue

日 程

開催日：平成12年11月10日（金）、11日（土）

会場：大阪国際会議場（グランキューブ大阪）（大阪市北区中之島5-3-51 TEL：06-4803-5555）

大会長：川添堯彬（大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座）

大会日程：

11月9日（木）

9：00 11：00 14：00 17：00 18：00 20：00

会務連絡会 (1004～1006)	理事会 (1004～1006)		評議員会 (第3会場)		懇親会 (第2会場)
----------------------	--------------------	--	----------------	--	---------------

14：15

11月10日（金）

9：00 10：30 12：00 13：00 15：00 16：00 17：00

第1会場 (6 F)			特別講演	臨時 総会	昼 休 み	研究教育研修	シンポジウム1	
第2会場 (10 F)	□ 演					□ 演		
第3会場 (10 F)	□ 演					□ 演		
第4会場 (3 F)		質疑	ポスター			質疑		
		法人会員展示						

9：30 10：00

12：30

15：30

11月11日（土）

9：00 10：00 12：00 13：00 14：30 16：00 16：30

第1会場 (6 F)		シンポジウム2	昼 休 み	招待講演	シンポジウム3
第2会場 (10 F)	□ 演				□ 演
第3会場 (10 F)	課題口演				□ 演
第4会場 (3 F)		認定医ケースプレゼンテーション 審 査			
	質疑	ポスター			質疑
		法人会員展示			

9：30

12：30

15：30

- 1-4-20 咀嚼の想像による大脳皮質の賦活状態
○馬場俊輔, 吉友有祐, 廣田明人, 田中昌博*, 川添堯彬*, 堀 亘孝 (京府医大附属病院歯科, *大歯大)
- 1-4-21 習慣性咀嚼側の評価法に関する研究
○内藤 元, 林 幸男, 浅野 隆, 宗 邦雄, 浜野勝巳, 小林喜平 (日大松戸歯)
- 1-4-22 硬性線維性食品の大きさが最大咀嚼力に及ぼす影響
○袖山亜紀, 篠ヶ谷龍哉, 松元 誠 (東医歯大歯)
- 1-4-23 遊離端義歯装着による咬合支持回復能力に関する検討
○篠ヶ谷龍哉, 田中泰弘, 松元 誠 (東医歯大歯)
- 1-4-24 超音波診断装置による舌運動と嚥下音を指標とする嚥下機能の評価法
○松実珠千, 越野 寿, 平井敏博, 横山雄一, 服部真幸, 石島 勉 (北医大歯)
- 1-4-25 咬頭嵌合時の下顎は動いている 第2報 新しいセンサシステムの開発と検討
○呉本晃一, 前田照太, 嶋村清次, 井上 宏 (大歯大)
- 1-4-26 咬頭嵌合時の下顎は動いている 第3報 各種咬合採得材による影響
○前田照太, 呉本晃一, 嶋村清次, 井上 宏 (大歯大)

審美歯科

- 1-4-27 ハイブリッド高分子材料のクラスプへの応用 一機械的性質についての基礎的検討一
○木下智恵, 瀧野 徹, 井上朋美, 水流和徳, 西 恭宏, 藤井孝一*, 井上勝一郎*, 長岡英一 (鹿大歯, *鹿大歯理工)

理 工

- 1-4-28 ペースト・ペーストタイプアルジネート印象材の組成が石膏模型の表面性状に及ぼす影響
○川村真弓, 村田比呂司, 浜田泰三, 田口則宏, 土岐一仁, 洪 光, 植崎泰史, 地守宏紀 (広大歯)
- 1-4-29 新しい合着用セメントの硬化初期の物性と接着性について
○入江正郎, 鈴木一臣 (岡大歯理工)
- 1-4-30 牛歯歯冠・歯根象牙質と各種レジンセメントとの接着性に関する研究 一加熱処理の影響一
○五十嵐 郁, 高橋徹也, 増田美樹子, 北川剛至, 富田亜希子, 早川 徹*, 會田雅啓 (日大松戸歯, *日大松戸歯理工)
- 1-4-31 歯面レジンコーティング後の各種表面処理が接着性レジンとの接着に与える影響
○木下晴代, 金島拓史, 峯 篤史, 渡辺和美, 藤田栄伸, 矢谷博文 (岡大歯)
- 1-4-32 即時重合レジンの耐摩耗性の向上について フィラー混入が表面粗さと摩耗量に与える影響
○新倉賢治, 毛房弓子, 古谷成悟, 蓮池敏明, 新倉久市, 宮田 隆, 天野秀雄 (明海大歯)
- 1-4-33 テンボラリークラウン用レジンから溶出する MMA の溶出動態
○川口 稔, 高橋 裕*, 宮崎光治, 羽生哲也* (福歯大理工, *福歯大)
- 1-4-34 高フィラー型コンポジットレジンの耐摩耗性 一加熱重合の影響について一
○永井栄一, 鈴木司郎*, 佐藤吉則, 寺本浩平, 村上 学, 太田彰人, 中島伸一郎, 中臺一介, 滝本博至, 秋山逸馬, 大谷賢二, 森谷良彦 (日大歯, *アラバマ大)
- 1-4-35 コンポジットレジン前装セラミッククラウンの破壊性状 第6報 In-Ceram Zirconia フレーム
○渥美美穂子, 浜野奈穂*, 井野 智, 新谷 忠, 田村年彦, 藤田忠寛, 豊田 實 (神歯大, *神歯大保存)
- 1-4-36 一体型電鍍バーアタッチメントに関する研究 一インプラント上部構造への応用一
○林 昌二, 山田直樹, 澤田智慈, 豊田 實 (神歯大)
- 1-4-37 金コーティングされた磁性アタッチメントキーパーの鋳接
○日比野 靖, 倉持健一, 鳥田泰弘*, 中島 裕 (明海大歯歯科材料, *松風)
- 1-4-38 歯科技工用 Nd:YAG レーザ溶接機の NC 自動化に関する基礎的研究 一溶接変形の抑制一
○李 元植, 前原 聡, 堀田康弘, 宮崎 隆 (昭和大歯理工)
- 1-4-39 マグネシア系転写型コーティング法を用いた CP チタン製造床
○上西研二, 小正 裕, 権田悦通 (大歯大)
- 1-4-40 焼結鋳型を用いた CP チタン製造冠の適合精度および寸法変化
○井上太郎, 森口 愛, 浅井加雄, 上西研二, 小正 裕, 権田悦通 (大歯大)
- 1-4-41 チタンの陶材焼付強度に関する研究 一マイクロリテンションの効果一
○劉 杰, 渡邊郁哉, 大久保力廣*, 吉田圭一, 松村英雄, 熱田 充 (長大歯, *鶴見大歯)
- 1-4-42 研磨による焼付用陶材の強度に関する研究
○中村善治, 佐藤秀明*, 安味貞正*, 生田奈緒子, 福島俊士 (鶴見大歯, *武蔵工大工)



44巻104回特別号
平成12年11月

日本補綴歯科学会雑誌

第44回日本補綴歯科学会学術大会発表集

大阪歯科大学 平成12年11月10日(金)

11日(土)

Abstracts of the Proceedings

Abstracts of the Proceedings of the Japan Prosthodontic Society

November 10-11, 2000, Osaka

The Journal of the Japan Prosthodontic Society

補綴誌

J Jpn Prosthodont Soc

ISSN 0389-5386

大阪市：大阪国際会議場 2000 November
Vol.44・104th Special Issue

日 程

開催日：平成12年11月10日（金）、11日（土）

会場：大阪国際会議場（グランキューブ大阪）（大阪市北区中之島5-3-51 TEL：06-4803-5555）

大会長：川添堯彬（大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座）

大会日程：

11月9日（木）

9：00 11：00 14：00 17：00 18：00 20：00

会務連絡会 (1004～1006)	理事会 (1004～1006)		評議員会 (第3会場)		懇親会 (第2会場)
----------------------	--------------------	--	----------------	--	---------------

14：15

11月10日（金）

9：00 10：30 12：00 13：00 15：00 16：00 17：00

第1会場 (6 F)		特別講演	臨時 総会	昼休 み	研究教育研修	シンポジウム 1	
第2会場 (10 F)	□	演			□	演	
第3会場 (10 F)	□	演			□	演	
第4会場 (3 F)		質疑	ポスター				質疑
		法人会員展示					

9：30 10：00

12：30

15：30

11月11日（土）

9：00 10：00 12：00 13：00 14：30 16：00 16：30

第1会場 (6 F)		シンポジウム 2	昼 休 み	招待講演	シンポジウム 3	
第2会場 (10 F)	口 演				口 演	
第3会場 (10 F)	課題口演				口 演	
第4会場 (3 F)	認定医ケースプレゼンテーション 審 査					
	質疑	ポスター				質疑
	法人会員展示					

9：30

12：30

15：30

- 1-4-20 咀嚼の想像による大脳皮質の賦活状態
○馬場俊輔, 吉友有祐, 廣田明人, 田中昌博*, 川添堯彬*, 堀 亘孝 (京府医大附属病院歯科, *大歯大)
- 1-4-21 習慣性咀嚼側の評価法に関する研究
○内藤 元, 林 幸男, 浅野 隆, 宗 邦雄, 浜野勝巳, 小林喜平 (日大松戸歯)
- 1-4-22 硬性線維性食品の大きさが最大咀嚼力に及ぼす影響
○袖山亜紀, 篠ヶ谷龍哉, 松元 誠 (東医歯大歯)
- 1-4-23 遊離端義歯装着による咬合支持回復能力に関する検討
○篠ヶ谷龍哉, 田中泰弘, 松元 誠 (東医歯大歯)
- 1-4-24 超音波診断装置による舌運動と嚥下音を指標とする嚥下機能の評価法
○松実珠千, 越野 寿, 平井敏博, 横山雄一, 服部真幸, 石島 勉 (北医歯大)
- 1-4-25 咬頭嵌合時の下顎は動いている 第2報 新しいセンサシステムの開発と検討
○呉本晃一, 前田照太, 嶋村清次, 井上 宏 (大歯大)
- 1-4-26 咬頭嵌合時の下顎は動いている 第3報 各種咬合採得材による影響
○前田照太, 呉本晃一, 嶋村清次, 井上 宏 (大歯大)

審美歯科

- 1-4-27 ハイブリッド高分子材料のクラスプへの応用 ー機械的性質についての基礎的検討ー
○木下智恵, 濱野 徹, 井上朋美, 水流和徳, 西 恭宏, 藤井孝一*, 井上勝一郎*, 長岡英一 (鹿歯大, *鹿歯大歯理工)

理 工

- 1-4-28 ペースト・ペーストタイプアルジネート印象材の組成が石膏模型の表面性状に及ぼす影響
○川村真弓, 村田比呂司, 浜田泰三, 田口則宏, 土岐一仁, 洪 光, 植崎泰史, 地守宏紀 (広歯大)
- 1-4-29 新しい合着用セメントの硬化初期の物性と接着性について
○入江正郎, 鈴木一臣 (岡歯大歯理工)
- 1-4-30 牛歯歯冠・歯根象牙質と各種レジンセメントとの接着性に関する研究 ー加熱処理の影響ー
○五十嵐 郁, 高橋徹也, 増田美樹子, 北川剛至, 富田亜希子, 早川 徹*, 會田雅啓 (日大松戸歯, *日大松戸歯理工)
- 1-4-31 歯面レジンコーティング後の各種表面処理が接着性レジンとの接着に与える影響
○木下晴代, 金島拓史, 峯 篤史, 渡辺和美, 藤田栄伸, 矢谷博文 (岡歯大)
- 1-4-32 即時重合レジンの耐摩耗性の向上について フィラー混入が表面粗さと摩耗量に与える影響
○新倉賢治, 毛房弓子, 古谷成悟, 蓮池敏明, 新倉久市, 宮田 隆, 天野秀雄 (明海歯大)
- 1-4-33 テンポラリークラウン用レジンから溶出する MMA の溶出動態
○川口 稔, 高橋 裕*, 宮崎光治, 羽生哲也* (福歯大理工, *福歯大)
- 1-4-34 高フィラー型コンポジットレジンの耐摩耗性 ー加熱重合の影響についてー
○永井栄一, 鈴木司郎*, 佐藤吉則, 寺本浩平, 村上 学, 太田彰人, 中島伸一郎, 中臺一介, 滝本博至, 秋山逸馬, 大谷賢二, 森谷良彦 (日歯大, *アラバマ大)
- 1-4-35 コンポジットレジン前装セラミッククラウンの破壊性状 第6報 In-Ceram Zirconia フレーム
○渥美美穂子, 浜野奈穂*, 井野 智, 新谷 忠, 田村年彦, 藤田忠寛, 豊田 實 (神歯大, *神歯大保存)
- 1-4-36 一体型電鍍バーアタッチメントに関する研究 ーインプラント上部構造への応用ー
○林 昌二, 山田直樹, 澤田智慈, 豊田 實 (神歯大)
- 1-4-37 金コーティングされた磁性アタッチメントキーパーの鋳接
○日比野 靖, 倉持健一, 鳥田泰弘*, 中嶋 裕 (明海歯大歯科材料, *松風)
- 1-4-38 歯科技工用 Nd:YAG レーザ溶接機の NC 自動化に関する基礎的研究 ー溶接変形の抑制ー
○李 元植, 前原 聡, 堀田康弘, 宮崎 隆 (昭和歯大歯理工)
- 1-4-39 マグネシア系転写型コーティング法を用いた CP チタン製造床
○上西研二, 小正 裕, 権田悦通 (大歯大)
- 1-4-40 焼結鋳型を用いた CP チタン製造冠の適合精度および寸法変化
○井上太郎, 森口 愛, 浅井加雄, 上西研二, 小正 裕, 権田悦通 (大歯大)
- 1-4-41 チタンの陶材焼付強度に関する研究 ーマイクロリテンションの効果ー
○劉 杰, 渡邊郁哉, 大久保力廣*, 吉田圭一, 松村英雄, 熱田 充 (長歯大, *鶴見歯大)
- 1-4-42 研磨による焼付用陶材の強度に関する研究
○中村善治, 佐藤秀明*, 安味貞正*, 生田奈緒子, 福島俊士 (鶴見歯大, *武蔵工大工)

1-4-41

チタンの陶材焼付強度に関する研究 —マイクロリテンションの効果—

○劉 杰, 渡邊郁哉, 大久保力廣*, 吉田圭一, 松村英雄, 熱田 充

長崎大学歯学部歯科補綴学第1講座, *鶴見大学歯学部歯科補綴学第1講座

Study on Bond Strength of Porcelain to Titanium

- Effect of Mechanical Micro Retension on Bond Strength -

Liu J, Watanabe I, Ohkubo C*, Yoshida K, Matsumura H, Atusta M

Dept. of Fixed Prosth. Nagasaki Univ. School of Dentistry

*The 1st Dept. of Prosthetic Dent. Tsurumi Univ. School of Dental Medicine

I. 目的

純チタンは高温での活性が非常に高いということと熱膨張係数が従来の焼付合金に比較して小さいことから、陶材との結合強度に難点があり、陶材の破折がチタンとの界面で起こることが多い。本研究ではチタンの表面に附与した機械的な維持装置が陶材との焼付強さに及ぼす影響について調べた。また、焼付合金と陶材の焼付強さとの比較検討を行った。

II. 方法

本研究ではタイプIIの純チタンと白金加金合金(Degudent Universal)を使用した。陶材はチタン用にスーパーポーセレンTITAN(ノリタケ)、金合金用にVITA Omega 900(VITA)を用いた。チタンの3点曲げ試験片用に板状パターン(0.5×5.0×25.0 mm)を用意し、中央部(8.0×5.0 mm)に3種類のリテンションビーズ(150, 200, 600 μm)をそれぞれのパターンに振り掛け、マグネシア系埋没材(Selevest CB, Selec)で埋没を行った。鋳型はメーカー指示に従い焼却し、アルゴンアーク遠心鋳造機(Ticast Super R, Selec)でチタンの鋳造を行った。鋳造後、試験片は50 μmのアルミナでサンドブラスト(以下、SB)処理を施した。また、SBによるマイクロリテンションの効果を調べるため3種類のアルミナ(50, 125, 250 μm)を用意し、SB処理(空気圧:4 kgf/mm, 距離:2 cm, 時間:20 sec)だけを施した板状鋳造体を作製した。対照として、金合金を用い200 μmのリテンションビーズを施した板状鋳造体と50 μmのSB処理だけを施した鋳造体をリン酸塩系埋没材と高周波遠心鋳造機により作製した。金型を用い各板状鋳造体中央部(8.0×5.0 mm)に陶材を築成し、オペーク(厚さ約200 μm)とボディポーセレンで合計4回の焼成を行った。焼成後の陶材はその厚さが1.0 mmになるように研磨した。3点曲げ焼付強度試験(n=5)は万能試験機を用い、クロスヘッドスピード1.5 mm/min, 支点間距離20 mmの条件で行い、陶材破壊時のFracture force (Ff; N)およびDeflection(De; mm)を求めた。また、

50 μmアルミナでSB処理した試験片から得られた結果よりDINの規格¹⁾に従い、チタンと金合金の弾性係数からそれぞれの金属に対する陶材の焼付強度を求めた。さらに、チタン鋳造体で酸化処理(ディギャッシング)の影響を調べるため、アルミナでSB処理した試験片で酸化処理を施さない試験片も用意し、3点曲げ試験に供した。

III. 結果と考察

チタンでは酸化処理した試験片が酸化処理しないものより有意に高いFf値を示した。図に陶材破壊時のFf値を示す。粒径の異なるアルミナによるSB処理のFf値に有意な差(p>0.05)は認められなかった。リテンションビーズではその径が大きくなるに従いFf値が有意に高くなった。チタンと金合金に対する陶材の焼付強度はそれぞれ50.3, 52.6 MPaで両者に有意な差はなかった。チタンの過度の酸化はFf値を低下させるが、適度の酸化ではFf値を向上させることと、リテンションビーズによる機械的な焼付強度の強化が示唆された。

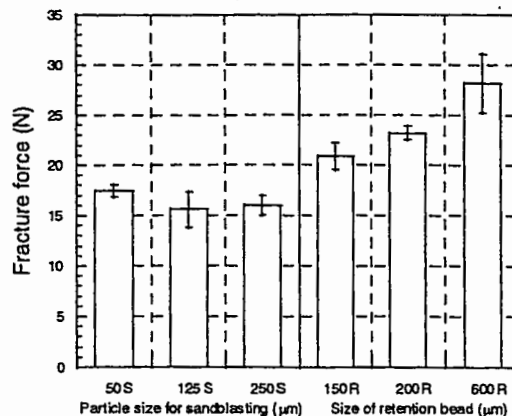


図. 陶材破壊時の Fracture force

IV. 文献

- 1) Schwickerath H. Zur verbundfestigkeit von metallkeramik. Dtsch Zahnärztl Z 35:910-12, 1980.

1-4-41

チタンの陶材焼付強度に関する研究

—マイクロリテンションの効果—

○劉 杰, 渡邊郁哉, 大久保力廣*, 吉田圭一, 松村英雄, 熱田 充

長崎大学歯学部歯科補綴学第1講座, *鶴見大学歯学部歯科補綴学第1講座

Study on Bond Strength of Porcelain to Titanium

- Effect of Mechanical Micro Retension on Bond Strength -

Liu J, Watanabe I, Ohkubo C*, Yoshida K, Matsumura H, Atusta M

Dept. of Fixed Prosth. Nagasaki Univ. School of Dentistry

*The 1st Dept. of Prosthetic Dent. Tsurumi Univ. School of Dental Medicine

I. 目的

純チタンは高温での活性が非常に高いということと熱膨張係数が従来の焼付用合金に比較して小さいことから、陶材との結合強度に難点があり、陶材の破折がチタンとの界面で起こることが多い。本研究ではチタンの表面に附与した機械的な維持装置が陶材との焼付強さに及ぼす影響について調べた。また、焼付用合金と陶材の焼付強さとの比較検討を行った。

II. 方法

本研究ではタイプIIの純チタンと白金加金合金(Degudent Universal)を使用した。陶材はチタン用にスーパーポーセレンTITAN(ノリタケ)、金合金用にVITA Omega 900(VITA)を用いた。チタンの3点曲げ試験片用に板状パターン(0.5×5.0×25.0 mm)を用意し、中央部(8.0×5.0 mm)に3種類のリテンションビーズ(150, 200, 600 μm)をそれぞれのパターンに振り掛け、マグネシア系埋没材(Selevest CB, Selec)で埋没を行った。鑄型はメーカー指示に従い焼却し、アルゴンアーク遠心鑄造機(Ticast Super R, Selec)でチタンの鑄造を行った。鑄造後、試験片は50 μmのアルミナでサンドブラスト(以下、SB)処理を施した。また、SBによるマイクロリテンションの効果を調べるため3種類のアルミナ(50, 125, 250 μm)を用意し、SB処理(空気圧:4 kgf/mm², 距離:2 cm, 時間:20 sec)だけを施した板状鑄造体を作製した。対照として、金合金を用い200 μmのリテンションビーズを施した板状鑄造体と50 μmのSB処理だけを施した鑄造体をリン酸塩系埋没材と高周波遠心鑄造機により作製した。金型を用い各板状鑄造体中央部(8.0×5.0 mm)に陶材を築成し、オーバーコート(厚さ約200 μm)とボディポーセレンで合計4回の焼成を行った。焼成後の陶材はその厚さが1.0 mmになるように研磨した。3点曲げ焼付強度試験(n=5)は万能試験機を用い、クロスヘッドスピード1.5 mm/min, 支点間距離20 mmの条件で行い、陶材破壊時のFracture force (Ff; N)およびDeflection(De; mm)を求めた。また、

50 μmアルミナでSB処理した試験片から得られた結果よりDINの規格¹⁾に従い、チタンと金合金の弾性係数からそれぞれの金属に対する陶材の焼付強度を求めた。さらに、チタン鑄造体で酸化処理(ディギャッシング)の影響を調べるため、アルミナでSB処理した試験片で酸化処理を施さない試験片も用意し、3点曲げ試験に供した。

III. 結果と考察

チタンでは酸化処理した試験片が酸化処理しないものより有意に高いFf値を示した。図に陶材破壊時のFf値を示す。粒径の異なるアルミナによるSB処理のFf値に有意な差(p>0.05)は認められなかった。リテンションビーズではその径が大きくなるに従いFf値が有意に高くなった。チタンと金合金に対する陶材の焼付強度はそれぞれ50.3, 52.6 MPaで両者に有意な差はなかった。チタンの過度の酸化はFf値を低下させるが、適度の酸化ではFf値を向上させることと、リテンションビーズによる機械的な焼付強度の強化が示唆された。

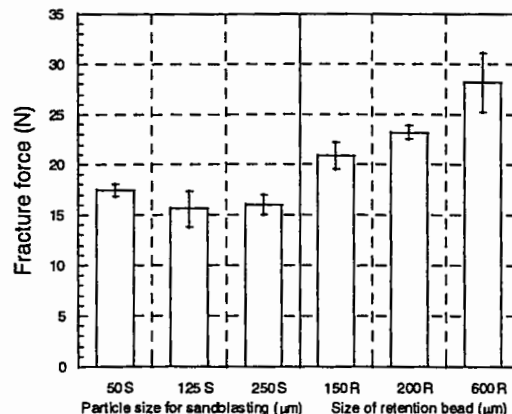


図. 陶材破壊時の Fracture force

IV. 文献

- 1) Schwickerath H. Zur verbundfestigkeit von metallkeramik. Dtsch Zahnärztl Z 35:910-12, 1980.