



Title	コバルトクロム合金製金属床に対する陶材焼付法に関する研究：金粉処理効果について
Author(s)	永末, 智裕
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42472
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	なが 永 末 智 裕
博士の専攻分野の名称	博 士 (歯 学)
学 位 記 番 号	第 1 6 1 4 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平成13年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科歯学臨床系専攻
学 位 論 文 名	コバルトクロム合金製金属床に対する陶材焼付法に関する研究 —金粉処理効果について—
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 野首 孝祠 (副査) 教 授 高橋 純造 講 師 中村 隆志 講 師 竹重 文雄

論 文 内 容 の 要 旨

【研究目的】

歯の欠損に対して機能面や審美面などの向上を目的に補綴治療が広く行われているなかで、前歯部少数歯欠損症例において支台歯が健全歯で侵襲の大きさを考慮する場合には、歯質削除を避けるために部分床義歯が選択される。しかし、過蓋咬合などのようにデンチャースペースが不十分な症例においては、人工歯周辺部に破折が生じやすいことや、それを防ぐために審美的回復が十分に得られない場合があり、これらに対する有効な臨床的対処法や研究報告がほとんどみられない。

そこで、強度や審美性が強く要求される症例に対し、床用レジンを介在させることなく、コバルトクロム合金製の金属床に直接陶材を築盛する方法を試みた。本研究は、陶材との接着に際して、展延性や耐食性などの理工学的特性から結合材として優れ、また金属色の色調遮断効果も期待できる金粉を選択し、義歯との接着強度ならびに審美性が改善できる新しい部分床義歯製作法を開発することを目的として、金粉による金属表面処理がコバルトクロム合金と陶材との接着強さおよび色調に及ぼす影響について検討を行った。

【実験方法ならびに実験結果】

実験Ⅰ. 金粉による金属表面処理法が接着強さと下地金属の色調遮断性に及ぼす影響

本実験において、コバルトクロム合金製の金属表面に陶材を焼き付ける場合、粒径約 $1.0\mu\text{m}$ の純金を使用した。希釈液 (α -Terpineol) $1\mu\text{l}$ に対して金粉を2.5mg、5mg、10mgそれぞれに混和したものと、金粉を使用しないもの (以下、「金粉処理なし」とする) の4条件のもとで製作した試料における接着強さと、下地金属の色調遮断性について検討を行った。

まず、接着強さは、直径11mm、厚さ2mmのコバルトクロム合金製の円板状の金属表面に対して各条件の金粉を塗布後、オベーク陶材の粉を付着させ焼成した。その後、オベーク陶材、ボディ陶材を塗布後焼成し、あらかじめ直径5mm、高さ5mmに製作しておいた円柱状陶材試料をボディ陶材を介在させて焼き付け、万能材料試験機を用いて圧縮せん断試験を行った。そのせん断時の最大荷重を計測し、破断面の単位面積あたりの接着強さを求め、各金粉処理条件の間で比較検討を行った。統計処理には、一元配置分散分析および Scheffe の多重比較検定を用いた。

また、せん断試験後の試料における金粉の付着状態を観察するため、その破断面の観察に加え、 $5\times 30\times 0.5\text{mm}$ のコバルトクロム合金製の板状の金属表面に対し同様の金粉処理にて製作したものを、床用常温重合レジンにて包埋後、切断し、その接着層断面の観察を、それぞれ高精細デジタルマイクロスコープを用いて行った。

下地金属の色調遮断性に及ぼす影響については、 $12 \times 16 \times 1.5$ mmのコバルトクロム合金製の板状の金属表面に対し同様の金粉処理を行い、オパーク陶材のみで築盛後焼成したのち、0.05mmから0.50mmまで8段階の陶材の厚さを製作した。ついで、分光測色計を用いて各厚さにおける陶材面を測色し、厚さ3.0mmに成型したオパーク陶材のみの基準試料の測色値との色差を求めた。表色には $L^*a^*b^*$ 表色系を用い、色調遮断性の判定は、色差(ΔE^*ab) 2.0以下を「色調遮断性を有する」とした。

本実験の結果、接着強さについては、他の条件と比べ金粉濃度 $2.5\text{mg}/\mu\text{l}$ において有意に($p < 0.05$)高い値を示し、色調については、金粉濃度 $10\text{mg}/\mu\text{l}$ を用いることによって、下地金属の色調を遮断するためには少なくとも0.15mmのオパーク陶材の厚さが必要であることが示された。さらに、金粉濃度 $2.5\text{mg}/\mu\text{l}$ においては、他の濃度とは異なり、破断面から金属側と陶材側の両方に少量の金粉が観察され、接着層断面から金粉が金属表面に散在している状態が観察された。

実験Ⅱ. 金粉の積層法が接着強さと下地金属の色調遮断性に及ぼす影響

実験Ⅰで金粉処理条件のなかで最も接着強さの高かった金粉濃度 $2.5\text{mg}/\mu\text{l}$ を金属表面に一層塗布し、その上にオパーク陶材の粉を付着させ1回目の焼成を行った。さらに、金粉濃度 $2.5\text{mg}/\mu\text{l}$ (以下、金粉処理A)、 $5\text{mg}/\mu\text{l}$ (以下、金粉処理B)、 $10\text{mg}/\mu\text{l}$ (以下、金粉処理C)の3条件の金粉をそれぞれ塗布し、以下、実験Ⅰと同様の方法で圧縮せん断試験、その破断面および接着層断面の観察、下地金属の色調遮断性について検討した。

本実験の結果、いずれの金粉処理においても「金粉処理なし」と比較して有意に($p < 0.05$)高い接着強さを示し、さらに金粉処理Cの条件を用いることによって、下地金属の色調を遮断するためには少なくとも0.15mmのオパーク陶材の厚さが必要であることが示された。さらに、この場合の破断面と接着層断面における金粉の付着状態は、前実験と同様の様相が観察された。

【考察ならびに結論】

接着強さについては、コバルトクロム合金表面に対する金粉の付着状態の違いが、陶材とコバルトクロム合金の接着強さに影響を及ぼすことが示された。これは、金粉濃度 $2.5\text{mg}/\mu\text{l}$ の場合、個々の金粉が金属表面に散在し、酸化膜による陶材との化学的結合ならびに陶材と金属との機械的結合の向上により、接着強さが向上したものと考えられる。しかし、金粉濃度 $10\text{mg}/\mu\text{l}$ の場合にはオパーク陶材の厚さが最も薄く、しかも下地金属の色調遮断性を示したものの、金粉層が金属表面に形成された酸化膜と陶材との結合を妨げたことにより、「金粉処理なし」と比べ接着強さの有意な向上が得られなかったものと考えられる。

また、金粉濃度 $2.5\text{mg}/\mu\text{l}$ と $10\text{mg}/\mu\text{l}$ のTerpineol溶液を順にオパーク陶材と共に積層処理することによって、金属表面において金粉濃度 $2.5\text{mg}/\mu\text{l}$ による金粉の付着状態が接着に適していることを裏付け、さらにこの上に積層される金粉層によって接着強さをそのまま維持しながら良好な色調遮断性を有したものと考えられる。

以上のことから、陶材とコバルトクロム合金との接着において、本研究で明らかになった金粉処理法によって、接着強さの向上および下地金属の色調遮断性を有する陶材焼付法が示され、有床義歯補綴領域において、義歯の強度ならびに審美性の向上が得られる有用な補綴的手法のひとつであることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、有床義歯製作において陶歯とコバルトクロム合金床との接着の際に、金粉による金属表面処理法を用いることで陶材とコバルトクロム合金との接着強度ならびに下地金属の色調遮断性の向上を目的として、適切な金粉濃度の設定ならびに金粉処理法の開発を行ったものである。

その結果、金粉濃度 $2.5\text{mg}/\mu\text{l}$ と $10\text{mg}/\mu\text{l}$ のTerpineol溶液を順にオパーク陶材と共に積層処理することによって、陶材との接着強さの向上と優れた下地金属の色調遮断性を有することが示された。

以上のことから、陶材とコバルトクロム合金との接着において、本研究で明らかになった金粉処理法は、強度が高く審美性の良好な義歯を得るためのひとつの手法として、臨床上大きく貢献するものであり、博士(歯学)の学位を取得する資格があるものと認める。