

氏名(本籍地) 岡本 望(新潟県)  
 学位記および番号 博士(歯学), 甲 第330号  
 学位授与の日付 平成26年3月10日  
 学位論文題名 「シラン処理とプライマー処理の併用によるジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着強さ」  
 論文審査委員 (主査) 川島 功教授  
 (副査) 山森徹雄教授  
 鎌田政善教授

### 論文の内容および審査の要旨

【研究目的】近年, CAD/CAMシステムによる加工が可能で, ブリッジのコーピング材料としてジルコニアの研究報告が多くみられる。オールセラミックスクラウンのようにジルコニアに陶材を築盛・焼成する場合, 経年変化が小さく, 強度が高くなるといった利点があるが, 破折や対合する天然歯の咬耗が欠点として挙げられる。一方, ハイブリッドセラミックスは天然歯と硬度が近似しており, 対合歯の咬耗等の為害作用を軽減することができるが, ブリッジに単独で使用するには強度が不足している。そこで, ジルコニアをコーピングに用いてハイブリッドセラミックスを築盛・重合する補綴装置が可能でないかと考え, 本研究の着想に至った。本論文は, ジルコニアとハイブリッドセラミックスとの接着に注目し, シラン処理とプライマー処理の併用による接着強さについて検討したものである。

【研究方法】実験にはCAD/CAMのジルコニアブロック (Aadvazr ジーシー社) を被着体とし, 築盛材料にハイブリッドセラミックス (グラディア ジーシー社) を用いた。シラン処理は, ロカテックシステム+シランカップリング処理(RS)とイトロ処理+シランカップリング処理(ITS)の2条件とした。プライマー処理にはポーセレンライナーM (PLM), クリアフィルフォトボンド(PB), モノボンドプラス(MB), セラミックプライマー(CP)およびユニバーサルプライマー(U)の5種類を用いた。なお, 表面処理後の表面性状を調べるために, X線光電子分光分析(XPS分析)を行った。

剪断接着試験用試料の作製は, 12×12×3mmに加工したジルコニアにシラン処理ならびにプライマー処理後, 内径6mm, 高さ2mmのプラスチックチューブを用い, グラディアを築盛・重合して製作した。試料は万能試験機を用いて, クロスヘッドスピード0.5mm/minの条件で剪断接着強さを求めた。なお, 剪断接着試験後の破断面を

走査型電子顕微鏡で観察した。さらに, 5,000回のサーマルサイクル負荷後の剪断接着試験を行った。統計処理にはKruskal Wallis H-test後に, Mann Whitney U-test ( $P<0.05$ )で多重比較検定を行った。試料数は各条件10個とした。

【結果および考察】XPS分析では, 各表面処理後にC, OおよびSiが検出された。ジルコニアはシランを含有していないので, シラン処理によってシリカを付着させ, さらにシロキサン結合層の形成がされたものと考えている。剪断接着試験では, RS+MB ( $25.5\pm 7.9\text{MPa}$ )とITS+CP ( $27.3\pm 4.1\text{MPa}$ )およびITS+U ( $30.0\pm 6.0\text{MPa}$ )が, 対象ならびに他の7条件の処理法と比較して有意に高い接着強さを示した ( $P<0.05$ )。さらに, これら3条件のSEM像では凝集破壊像を示していた。また, サーマルサイクル負荷後の剪断接着試験では, RS+MB ( $19.7\pm 4.5\text{MPa}$ )とITS+CP ( $25.0\pm 4.6\text{MPa}$ )およびITS+U ( $23.5\pm 4.3\text{MPa}$ )であり, 3条件間での有意差は認められなかった。しかし, ITS+Uではサーマルサイクル試験前 ( $30.0\pm 6.0\text{MPa}$ )よりも有意な低下を示した。なおRS+MBとITS+CPでは有意差は認められなかった。MBには $\gamma$ -MPTSやリン酸モノマーおよびサルファイドメタクリレートが含まれていることにより, また, CPにはビニルシランが含まれていることにより接着強さが向上したものと考えられる。さらに, サーマルサイクル負荷において有意な接着強さの低下がなかった理由としては, MB, CPはシロキサン結合層の加水分解を抑制したためと考えられる。

【結論】ジルコニアとハイブリッドセラミックスとの接着には, ロカテックシステム+シランカップリング処理+モノボンドの併用と, イトロ処理+シランカップリング処理+セラミックプライマーの併用が有効であることが示唆された。

本論文に関しての審査委員会は平成26年1月14日に開催された。はじめに申請者から論文内容に関する説明があり, 委員より1) 今回の接着強さの結果と臨床応用について, 2) イトロ処理単独と比較した場合に接着強さの増減がみられた理由について, 3) レジンとの接着なのか, フィラーとの接着なのか, 4) 今回の統計処理を用いた理由, などの質疑があり, いずれも申請者からの確かな回答が得られた。また, 委員会より「用語の統一」「図・表の一部修正」「文献の一部修正」の指摘がなされ, 後日適切に加筆修正されたことを各委員が再度確認した。

審査委員会は, 本論文が歯科医学の発展に寄与するものであると認め, 申請者は学位授与に値すると判定した。

### 掲載雑誌

奥羽大学歯学誌 第41巻, 3,4号 81~97