The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ファイバーポストと支台築造用コンポジットレジンの接着強さの検討
Author(s)	今井, 大
Citation	大阪大学, 2019, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/72233
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

様式３

論　文　内　容　の　要　旨

氏　名　（今井　大）	
論文題名	ファイバーポストと支台築造用コンポジットレジンの接着強さの検討

論文内容の要旨

【目的】

2016年よりファイバーポストが保険収載されたことにより，ファイバーポストを併用したレジン支台築造法(以下，ファイバーレジン支台築造法)が多く行われるようになった．ファイバーレジン支台築造体は鋳造金属支台築造体に比べて色調が天然歯に近く，歯質に近似した弾性係数を示すことが利点であり，さらに金属アレルギー患者への適用が可能であることも利点である．一方，ファイバーレジン支台築造法に最も多いトラブルとして脱離が指摘されている．

ファイバーレジン支台築造体はファイバーポストをレジン築造体の内部に設置するため，歯質－コンポジットレジン間およびコンポジットレジン－ファイバーポスト間の2つの接着界面が存在し，ファイバーレジン支台築造体が脱離した際に根管内にレジンが残る場合も少なくない．このことはコンポジットレジン－ファイバーポスト間の界面の接着に問題があることを示している．したがって本研究では，コンポジットレジン－ファイバーポスト間の良好な接着を獲得することを目的として，ファイバーポストに対する処理方法の違いがファイバーポストと支台築造用コンポジットレジンの接着強さに与える影響を検討した．

【材料と方法】

実験1　ファイバーポストの表面処理の違いが接着強さに及ぼす影響

1) 表面処理：ファイバーポスト(FRポスト，トクヤマデンタル)をアルコール綿にて10秒間清拭したものをコントロール(Co群)とし，シランカップリング剤(クリアフィルセラミックプライマープラス，クラレノリタケデンタル)で20秒間シラン処理した群(Si群)，20秒間リン酸処理し，水洗乾燥後に20秒間シラン処理した群(P/Si群)，10秒間アルミナブラスト処理し，水洗乾燥後に20秒間シラン処理した群(B/Si群)を作製した．
2) 試料作製：表面処理したファイバーポストを直径10 mm，長さ10 mmの円柱状プラスチック管内のシリコーン製ジグに植立した．プラスチック管内に支台築造用コンポジットレジン(DCコアオートミックス ONE，クラレノリタケデンタル)を5回に分け2 mmずつ積層充填し，各層それぞれ20秒間光照射した．10 mm充填後に5方向から40秒間光照射し，37℃の水中に24時間浸漬した．
3) プッシュアウト試験：各試料を厚さ1 mmで計6枚切り出し，小型卓上試験機(EZ-Test，SHIMADZU)を使用して，クロスヘッドスピード1 mm/minでプッシュアウト試験を行った．結果はANOVAおよびTukey検定にて統計解析し，有意水準は5 %とした．
4) 破断面観察：光学顕微鏡を用いて30倍で破壊様式を確認した．また，代表的な試料は走査電子顕微鏡(SEM，JSM-6510LV，JEOL)にて観察した．

実験2　唾液汚染がファイバーポストの長期接着能に及ぼす影響とその汚染除去法の検討

1) 試料作製：ファイバーポスト(ジーシーファイバーポスト，ジーシー)を人工唾液(サリベート，帝人ファーマ)にて60秒間汚染させた．その後，10秒間エアー乾燥した群(Dry群)，10秒間水洗後に10秒間エアー乾燥した群(WD群)，20秒間アルコール清拭後に10秒間エアー乾燥した群(Al群)，10秒間アルミナブラスト処理後，10秒間エアーでアルミナ粉末を除去した群(BD群)，20秒間リン酸処理後に水洗および10秒間エアー乾燥した群(PWD群)を作製した．なお，ファイバーポストに唾液汚染および前処理を行わないものをコントロール(Co群)とした．
2) 試料作製：実験1と同様の手法にてプッシュアウト試験用試料を作製した．
3) プッシュアウト試験：各試料を厚さ0.7 mmで計12枚切り出し，各群を無作為に4枚ずつ3つのサブグループに分け，24時間，1か月，3か月間水中浸漬後に実験1と同様の手法にてプッシュアウト試験を行った(各群 n=12)．結果はKruskal-Wallis検定およびMann Whitney検定にて統計解析し，有意水準は5 %とした．
4) 破断面観察：プッシュアウト試験後の破断面のうち代表的な試料を走査電子顕微鏡(SEM，JSM-6510LV，JEOL)にて観察した．
5) 接触角測定：被着面に精製水を滴下し，全自動小型接触角計 P200A(メイワフォーシス)を用い，接触角を測定した．(各群 n=9)

実験3　プライマーおよびボンディング材の使用が長期接着強さに及ぼす影響

1)　表面処理：ファイバーポスト(ジーシーファイバーポスト，ジーシー)を人工唾液にて60秒間汚染させ，10秒間水洗し，10秒間エアー乾燥を行った．その後，20秒間シラン処理後に10秒間エアー乾燥した群(Si群)，20秒間MMA含有プライマー(HCプライマー，松風)を塗布し，10秒間エアー乾燥した群(MMA群)，20秒間ボンディング材(クリアフィルユニバーサルボンド Quick ER，クラレノリタケデンタル)を塗布し，10秒間エアー乾燥し，20秒間光照射した群(Bond群)を作製した．

2) 試料作製：実験1と同様の手法にて試料を作製した．

3) プッシュアウト試験：実験2と同様に試料を調整し，プッシュアウト試験を行った(各群 n=12)．結果はKruskal-Wallis検定およびMann Whitney検定にて統計解析し,有意水準は5 %とした．

4) 破断面観察：プッシュアウト試験後の破断面のうち代表的な試料を走査電子顕微鏡(SEM，JSM-6510LV，JEOL)にて観察した．

5) 接触角測定：実験2と同様の手法にて接触角を測定した(各群 n=9)．

【結果ならびに考察】

実験1　ファイバーポストの表面処理の違いが接着強さに及ぼす影響

B/Si群(11.5 MPa)は，Co群(15.1 MPa，P =0.0067)およびSi群(14.4 MPa，P =0.042)と比較して有意に低い接着強さを示したが，Co群とSi群間には有意差を認めなかった(P =0.91)．P/Si群の接着強さ(13.7 MPa)はいずれの群とも有意差を示さなかった．SEM観察の結果，B/Si群ではファイバーポストのガラス繊維が破壊されている像が確認され，このことが接着強さの低下の原因であると考えられた．また，同群でシラン処理が奏功しなかったのは，ファイバーポストは表面にガラス繊維が露出しておらず，マトリックスレジンに覆われていることが原因であると考えられた．

実験1の結果から，汚染がない環境下のファイバーポストに対してアルミナブラスト処理はコンポジットレジンとの初期接着強さを低下させること，シラン処理はコンポジットレジンとの初期接着強さを向上させないことが明らかとなった．

実験2　唾液汚染がファイバーポストの長期接着能に及ぼす影響とその汚染除去法の検討

初期接着能において，Dry群(2.9 MPa)はCo群(14.1 MPa)と比較して有意に低い接着強さを示した(P =0.002)．水中浸漬1か月後では，Co群(12.4 MPa)と比較してDry群(2.1 MPa，P =0.002)，BD群(9.6 MPa，P =0.0092)は有意に低い接着強さを示し，3か月後では全群の接着強さが大きく低下した．破壊様相の観察から，Dry群およびAl群ではほとんどが界面破壊を示した.また，SEM観察から，実験1同様に，BD群ではファイバーポストに含まれるガラス繊維の破壊が確認された．接触角の測定結果からも，Co群(67.9°)と比較して，PWD群(38.9°，P =0.0006)およびBD群(58.1°，P =0.0043)が有意に小さい値を示し，これらの処理がファイバーポストの表面性状に影響することが示唆された．

これらの結果から，唾液汚染されたファイバーポストに対するコンポジットレジンの接着強さの回復にはエアー乾燥のみでは不十分であり，十分な水洗および乾燥で回復できることが示された．また，長期水中浸漬によりコンポジットレジン-ファイバーポスト間の接着強さは著しく低下することが明らかとなった．

実験3　プライマーおよびボンディング材の使用が長期接着強さに及ぼす影響

プッシュアウト試験の結果，24時間および1か月水中浸漬後の各群間の接着強さに有意差は認めなかったが，3か月後においてBond群(6.9 MPa)はSi群(4.4 MPa，P =0.0092)およびMMA群(4.2 MPa，P =0.0092)と比較して有意に高い接着強さを示した．また，SEM像観察の結果，Si群およびMMA群では大きい形態的変化は見られなかったが，Bond群ではいずれの群においてもファイバーポスト表面に一層のボンディング層が認められた．

以上の結果から，ファイバーポストへのボンディング材の塗布により初期接着強さは向上しないものの，長期的には他の処理と比較して良好な接着強さが維持され，コンポジットレジン-ファイバーポスト間の界面の劣化が抑制されることが明らかとなった．

【結論】

1.　ファイバーポストと支台築造用コンポジットレジンの接着強さは，アルミナブラスト処理により低下し，シラン処理を行っても接着強さは向上しない．

2.　人工唾液汚染はファイバーポストの接着強さを低下させるが，水洗と乾燥により回復する.また，種々の前処理を行っても3か月間の水中浸漬により，接着強さは大きく低下する．

3.　ファイバーポストへのボンディング材塗布は，長期的な接着強さの低下の程度を減じる効果がある．

様式 7

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏　名　（　今井　大　）		
論文審査担当者	（職）	氏　名
	主 査　教　授	矢谷　博文
	副 査　教　授	長島　正
	副 査　准教授	山口　哲
	副 査　講　師	権田　知也

論文審査の結果の要旨

本研究は，コンポジットレジン－ファイバーポスト間の良好な接着を獲得することを目的として，ファイバーポストに対する処理方法の違いがファイバーポストと支台築造用コンポジットレジンの接着強さに与える影響を検討したものである.

その結果，ファイバーポストの表面処理法の違いが，長期の水中浸漬試験においてコンポジットレジンとの接着強さに影響を与えることが示された．さらに人工唾液汚染の除去には水洗と乾燥で十分であること，前処理としてファイバーポストへのボンディング材塗布が接着強さの維持に最も効果的であることが示された.

本研究は，ファイバーポストに対する各種表面処理法が，コンポジットレジンとの接着にもたらす効果について多面的に検討したものであり，その臨床的意義は大きいと考えられる．よって，本研究は，博士(歯学)の学位授与に値するものと認める.