

入して直径1.1mmのFRPを歯軸と平行に根管先端まで植立したものを試料とした。引き抜き強さは37°C24時間水中浸漬した後に測定した。

(結果と考察) 1) 圧縮剪断接着強さは、PCが最も大きな値を示したが、DC、UCとの間で有意差はなかった。一方NB、CMは有意に低い値を示した。2) サーマルサイクル5000回後の接着強さはレジンの種類により異なり、CMで顕著に低下した。3) ボンディング材を比較するとCBの方が有意に高い値を示した。4) 引き抜き試験では、デュアルキュア型が化学重合型よりも有意に高い値を示した。以上の結果から、実際の支台築造にこの試作FRPを用いる場合、デュアルキュア型レジンを併用することが有効と思われた。

3) 歯の咬合性破壊に関する実験的研究

一破折起始点の探知法と構造観察について一

○岩見 克明

(奥羽大・大学院・歯科保存)

(目的) 歯は長年にわたって機能していると咬合力によって破断することがある。当講座では従前より臼歯のこのような咬合性破壊の発生機構を解明するために、臨床的ならびに実験的見地から種々の検討を行ってきた。特に後者については様々な実験モデルを設定して歯を破断させ、その破壊様相をフラクトグラフィ分析を中心として研究してきた。しかしながら、これまでのところ破折の発生源ともいふべき、起始点についての確かな情報の把握が出来ず、そのため破折の発生機構考察への端緒が得られなかった。そこで本研究では繰り返し応力負荷試験を行い、破折起始点の探知と同部の様相分析を試みたところ諸知見が得られたので報告する。

(材料および方法) 1. 試料。ヒトの抜去上顎小白歯で成熟健全歯を用いた。2. 方法。(1) 試験体の作製；歯の咬頭を歯軸と直角に規準高さで削合して平坦な象牙質頭面を形成した。次いで頭面中央に近遠心方向に三角横溝(幅：約3mm、深さ：約3mm)を形成した。さらに頭面遠心側半は三角横溝底部まで削除して試験体とし、アクリルレジンに植立して用いた。(2) 発生した亀裂の探

知法の選定；予備実験の結果によりフッ化ジアンミン銀(サホライド)による染色法を採用した。

(3) 疲労破壊および亀裂染色試験；疲労試験機の陥入子が試験体の頭面三角横溝へ圧入されるように調整し、同部へ荷重400g(静止時)を作動高さ1cm、50/minで負荷した。亀裂の染色試験は負荷サイクル1000回毎にサホライド溶液を横溝へ30秒間塗布して行い、試片が破折するまでこれを繰り返した。(4) 破折試片の観察；光学顕微鏡およびSEMにとり①破断面の鳥瞰的観察および②破断面要所の側視断面観察を行った。

(成績ならびに考察) 1. 試験歯破折までの応力負荷回数；使用6試片では7205回から13152回であった。2. 破断面の鳥瞰的観察。1) 光学顕微鏡観察；各試片とも破折は横溝底より垂直に生じており、かつ横溝底に接続した一部歯面に銀による黒染が認められた。本染色により、同部には歯の完全破折に先立って亀裂が存在していたことが示唆された。2) SEM観察；試片黒染部に相当する歯面には、不規則な凹凸構造物が波紋状模様を呈して存在するのが観察された。同構造は蓄積した応力が間隔を置いて段階的に亀裂の進展として開放された結果の形成物と推測された。3. 破断面の側視断面観察；破折に伴う破断面直下層への形態的影響はほとんど認められなかった。

(結論) 1. 破折起始点を示唆する亀裂発生部は銀染色法によって明瞭に探知された。2. 同銀染色域破断面には不規則凹凸構造物が波紋状模様を成して存在していた。また同域の根尖側域では破断面は概ね平坦であった。3. 歯は、繰り返し応力によって先ず亀裂を生じ、次いで亀裂前縁が切り欠き作用部位として働き、一気に脆性破壊を生じたものと示唆された。

4) 接着試験用人工歯材料に対するコンポジットレジンの接着性

○菅島 正行

(奥羽大・大学院・歯科保存)

(目的) 近年、接着試験材料としてヒトの歯に代わって多用されてきた牛歯がBSE問題を契機として入手できなくなり、歯科臨床にとって極めて重要な修復材料の接着性や接着耐久性に關す

る研究に支障をきたしている現状にある。従って天然歯に代わり得る接着試験用人工歯材料を検討することは急務である。そこで本研究では模型実習用人工歯に着目し、その素材料に対するコンポジットレジン接着性の検討し、代替材料としての応用の可能性について比較検討した。

(材 料) 1. 被着体材料：人工歯材料としては定形に加工したエポキシ、メラミンおよびウレタンジメタクリレート（以下、UDMAと略す）の3樹脂（ニッシン社製）を用い、対照としてヒト抜去臼歯の象牙質を用いた。2. 接着体材料：4種の接着性コンポジットレジン修復システムを用いた。即ち、①Clearfil megabondとClearfil AP-X(Kuraray)、②AQ bond plusとMetafil C (Sun medical)、③Fluoro bondとBeautiful (Shofu)、④Unifil bondとSolare(GC)である。

(方 法) 1. 試片の作製：被着体材料を樹脂包埋し、表面を耐水研磨紙にて#1,000まで研磨した。被着体表面に穴開きシールを貼布した後、接着システムで表面処理し、次いで上部にレジンを築盛して光重合させ、試験体とした。2. 剪断接着強さの測定：1) 試片を37℃水中に24時間保管後に試験し、“基本的接着強さ”とした。2) 上記1)の保管処置に加え、4℃と60℃のサーマルサイクルを1,000、5,000、10,000回加えた後に試験し、“接着耐久性”とした。3. 接着界面の破壊様式の肉眼的観察：一部試験群につき分類と評価を行った。

(成 績) 1. 基本的接着強さ：1) 各レジンはエポキシ樹脂に対して最も強く接着した。次いでメラミン樹脂、UDMA樹脂となる傾向が強かった。2) 各レジンはエポキシ樹脂に対しては天然歯に対すると同等あるいはそれ以上に強く接着したが、他の2樹脂に対しては天然歯に対するよりも低かった。2. 接着耐久性：1) エポキシ樹脂に対しては各レジンともT. C5,000までにおいて天然歯と同様の傾向を示した。2) メラミン樹脂に対しては各レジンともに天然歯よりも低い値で、また異なる傾向を示した。3) UDMA樹脂もまた天然歯と比較すると低い値、異なる傾向を示した。3. 接着界面の破壊様式（37℃水中24時間後試験群）エポキシ樹脂では天然歯と同様に凝

集および混合破壊が見られたが、他の2樹脂では全て界面破壊であった。

(考察ならびに結論) 1. 人工歯材料とレジン修復システムとの間には接着が認められた。本接着では化学的要素が主体と考えられた。2. 各レジンはエポキシ樹脂に対して高い接着性及び接着耐久性を示した。これには樹脂分子中の反応性基が大きく関与しているものと考えられた。3. 天然歯の代替材としての可能性については、その端緒は見えたと思われる。しかしながら天然歯材料での接着機構との相違を考慮した対応が必要と考えられる。

5) チタン鑄造体の加熱処理条件が硬質レジンとの接着耐久性に及ぼす影響

○星野 匠

(奥羽大・歯・生体材料)

本研究の目的は、チタンの加熱温度及び時間が硬質レジンとの接着耐久性に及ぼす影響をサーマルサイクル試験と剪断接着試験、チタン鑄造体被着面のX線分析等により検討することである。

加熱条件は600、700、800℃でそれぞれ10、30、60（800℃のみ5、10、30）分間とした。サーマルサイクルおよび剪断接着試験は純チタンおよび硬質レジン3種を用い、試料とした。チタン鑄造体被着面の分析は、X線回折、グロー放電発光分析及び表面粗さ試験を行った。

チタンと硬質レジンとの剪断接着強さを測定した結果、加熱処理を行った条件がコントロールよりも全て大きな値を示し、加熱処理温度が高くなるにつれて値が大きくなった。検定の結果、800℃の条件では、コントロールおよび低温条件と比較して有意差が認められた。同一加熱条件間におけるサーマルサイクルの有無については、800℃での条件においてのみ有意差は認められなかった。このことから、加熱温度の上昇にともなって、熱応力による接着破壊が少なくなる傾向にあることが示唆された。X線回折、薄膜X線回折の結果、高温・長時間になるにしたがってルチルのピークが大きく発現し、相反してチタンのピークが小さくなった。また、特に薄膜部において高温条件では、ルチルの生成が顕著に認められた。このこと