

氏名	中山 雅 博
学位(専攻分野)	博 士(歯 学)
学位授与番号	博 甲 第 1004 号
学位授与の日付	平成 4 年 3 月 28 日
学位授与の要件	歯学研究科歯学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文題目	コンポジットレジニンインレーとレジニンセメントの接着に関する研究 —重合体の加熱, および機械的・化学的処理が接着強さに及ぼす影響について—
論文審査委員	教授 井上 清 教授 山下 敦 教授 中井 宏之

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

【緒言】

間接法コンポジットレジニンインレー修復は、直接修復法に比べて隣接綿形態の付与および重合体の物性などが優れていることから、関心が集められている。しかし、マトリックスとなる多官能性メタクリレートは、重合によって三次元網目構造を呈して不溶不融化するために、レジニンセメントとの接着性が懸念される。

そこで申請者は、間接法コンポジットレジニンインレーとレジニンセメントの接着強化法を検索することを目的とし本研究を行った。まず、被着体の物性が接着強さに影響を及ぼすことが予想されることから、加熱処理したコンポジットレジニンインレーの熱膨張係数、曲げ強さ、弾性係数および未反応基（炭素-炭素間2重結合）量を求め、これらとレジニンセメントの接着強さの関係について検討した。他方では、被着面とサンドブラスト処理を行ってシリカガラスリッチな表面状態とし、そこにシランカップリング処理を施した場合の接着強さに及ぼす影響を検討した。

【材料および方法】

- 1) コンポジットレジンは、フィラー含有率およびベースレジンの種類が異なるシラックスプラス (3M社) クリアフィルFII (クラレ社), およびCRインレー (クラレ社) の3種類を使用した。
- 2) 接着材は、デュアルキュア型CRインレーセメント (クラレ社) を使用した。
- 3) シランカップリング剤 (東芝シリコン社) は、官能基および官能基数の異なる6種

を使用した。

- 4) 熱膨張係数の測定：各コンポジットレジン[®]を5φ×10mmのテフロン製モールドに充填し、片面4分づつ可視光線照射（装置；モリタ製作所、α-ライト）を行った後、さらに種々の条件で加熱処理（温度；60, 80, 100, 120, 140および160℃, 加熱時間；5, 10, 15および20分間）を施して試験体とした。測定は熱分析装置（セイコー電子社, SSC-5000）を用いて35-39℃の範囲での係数を求めた。
- 5) 曲げ強さおよび曲げ弾性係数：各コンポジットレジン[®]を2.5×4×15mmのテフロン製モールドに充填した後、4)と同様の重合条件で試験体を作製し、オートグラフ（島津製作所, DCS-2000）を用いて圧縮速度2mm/minで測定した。
- 6) 未反応基量の測定：4)と同一条件で重合した6φ×4mmのコンポジットレジン（CRインレー）を粉碎して200メッシュ通過の粉体を10%になるようにKBrに希釈して試料とし、FT-IR（Bomen Inc. , Model Michelson 110）を用いて拡散反射法によって得られたスペクトルの波数1560-1660cm⁻¹のピーク面積から求めた。
- 7) 接着強さの測定：4)と同一条件で重合した3.8φ×2mmおよび5φ×10mmの2種類の形状をしたコンポジットレジン[®]を2)のセメントで突き合わせ接着し、これをオートグラフを用いて圧縮速度2mm/minの条件下で剪断接着強さを求めた。なお、被着面はガラス圧縮圧接面、サンドブラスト面およびシランカップリング処理面とし、測定は37℃水中24時間保管後およびサーマルサイクリング（4-60℃, 60秒周期）1万回後とした。

【結果および考察】

1. コンポジットレジン重合体の熱膨張係数は、加熱すると小さくなり、その減少率は100℃15分間加熱で平均36%であった。特に、CRインレーの加熱処理後の係数は、エナメル質の値（11.4PPM/℃）に近似するまでに至った。
2. 曲げ強さおよび曲げ弾性係数は、80℃以上の加熱で向上が認められ、140℃15分間加熱時の増加率はそれぞれ平均20.6%、14.3%であった。
3. CR Inlay重合体中の未反応基は、光重合後に37.4%残存していたものが、100℃加熱で20.3%まで急激に減少し、その後徐々に減少して200℃加熱で16.5%となった。
4. コンポジットレジンとレジンセメントの接着強さは、被着体の加熱処理によって、サンドブラスト処理面では向上し最大でSilux:24.3%、Clearfil FII:12.7%、CR Inlay:14.1%増加したが、ガラス圧接面では効果が認められなかった。一方、被着体をサンドブラスト処理した後その被着体にシランカップリング処理を施すことによって、MPTSおよびAMAPTSではそれぞれ306kgf/cm²、291kgf/cm²の値を示し、AMAPTS処理は2万回のサーマルサイクリング耐久試験後においても初期の接着強さを維持した。
5. コンポジットレジンの加熱処理は、マトリックスレジンの重合率があがって物性向上にはつながるが、反面レジン中の未反応基を減少させレジンセメントとの接着には不利に働く。この相反する問題点は、被着体の無機質フィラーを耐水性に優れたシランカッ

プリング剤を用いて処理することによって解決することができた。

論文審査の結果の要旨

本研究は、コンポジットレジインレーとレジンセメントの接着強化を図る目的で、レジン重合体の加熱処理、およびサンドブラスト、シランカップリング剤による被着面処理がレジンセメントとの接着強さにどのような影響を及ぼすかについて検討したものである。

レジン重合体の加熱処理は、マトリックスレジンの重合率を高め熱膨張係数の低下、弾性係数の増加につながるが、反面レジン中の未反応基量が減少し、レジンセメントとの接着に対しマイナスに作用することが明らかになった。しかし加熱処理を施した場合でも、被着面をサンドブラスト処理した後シランカップリング剤を用いて露出したシリカフィラーを処理することにより、レジンセメントとの良好な接着が得られることが示唆された。

これらの知見は、コンポジットレジインレーの加熱処理がもたらす相反する2つの性質（物性と接着性）を両立させる価値ある業績である。

よって、申請者は博士（歯学）の学位を得る資格があると認める。