

学位論文の全文に代えてその内容を要約したもの

愛知学院大学

乙 第 号	論文提出者 村 田 公 成
論 文 題 目 接触重合システムを採用したコア用レジンの根管象 牙質への接着	

I. 緒言

超高齢社会の日本において、歯の喪失を防ぐことは健康寿命の延伸に繋がると言われている。8020推進財団の永久歯の抜歯原因調査報告書によると、抜歯の原因は歯周病、う蝕に次いで歯の破折が約11%とされているが、う蝕や歯周病の制御管理が進歩発展し、それらによる歯の喪失が減少傾向にあるなか歯根破折による歯の喪失は看過できない。

歯根破折のなかでも、無髄歯における発生頻度が高いことが報告されており、その理由として、物性あるいは弾性率や熱膨張係数など物理的ならびに機械的諸性質が歯根象牙質と大きく異なる金属が支台築造材料（コア材料）として使用されていることが指摘されている。そこで近年は歯根象牙質と物理的、機械的諸性質がほぼ同等のレジンが開発され、コア用レジンとしてその有用性が期待されている。また、無髄歯の歯根破折を防止するためには、失われた象牙質の代替となるコア用レジンと歯根象牙質が一体化することも肝要であり、それら歯根象牙質への確実なレジン接着が求められる。

しかし、歯根象牙質に形成される支台築造のためのポスト孔は、深く細い形態であり、歯冠部象牙質窩洞と同じように接着操作を正確かつ適切に行うことは困難である。とくに、エアブローによる乾燥やボンディング材の薄層化、あるいは光照射などが問題となる。中野らは、ポスト孔内における水分のコントロールやボンディング材の均一薄層化はペーパーポイントやエアアシリングでは不十分であり、確実なレジン接着のためには根管での使用に特化した細いノズルを使用してエアブローすることが効果的であるとしている。一方、光照射に関しては、とくに根管下部では十分な光強度が得られず、ボンディング材やレジンの重合度不足による接着性低下が懸念される。中野ら、長谷川らは、光化学両重合型（デュアルキュア型）のボンディング材とコア用レジンの根管各部に対する接着性を検討したところ、根管上部では高い接着強さと良好な窩壁適合性が得られたが、根管下部では光による重合が不十分で良好な接着性は得られなかったと報告している。

最近、接触重合システムを採用したいわゆるワンステップセルフエッチアドヒーシブとデュアルキュア型コア用レジンのレジン支台築造システムが開発され、現在では主流になりつつある。前述のごとく、ポスト孔底部では光量不足によるボンディング材の重合不全を防止するために、デュアルキュア型ボンディング材が従来用いられていたが、ボンディング材の重合性と架橋による物性は一般に化学重合型より光重合型の方が優れている。したがって、コア用レジンの接着材として光重合型ボンディング材を用いて良好な接着性を期待したいが、ポスト孔底部は光が十分に到達しない可能性があるため、光重合型ボンディング材の物性と重合度を低下させることなくデュアルキュア化する必要がある。そこで、ボンディング材またはコア用レジンのいずれかに化学重合開始剤を添加し、両者が接触するとそれが他方に浸透し、接触面から光重合型ボンディング材の重合が開始する機序を付与した接触重合システムが開発された。ところが、この接触重合システムを用い、光照射を併用することで、デュアルキュア型コア用レジンの欠点であった根管下部とレジンの良好な接着性獲得が期待されるが、それらに関する詳細な報告は見当たらない。

そこで本研究は、新たに開発された接触重合システムを採用した光重合型ボンディング材、すなわちワンステップセルフエッチアドヒーシブおよびデュアルキュア型コア用レジンを用い、ボ

ンディング材に対する各種光照射方法が歯根象牙質に形成された規格ポスト孔各部における接着性に及ぼす影響について検討した。

II. 材料および方法

1. 実験材料

本研究では、ワンステップセルフエッチシステム（以下、ボンディング材と略す）としてクリアフィル®ユニバーサルボンド Quick（クラレノリタケデンタル、東京、以下、Qと略す）、あるいはスコッチボンド™ユニバーサルアドヒーズ（3M ESPE、東京、以下、Sと略す）を用いた。コア用レジンとしてクリアフィル®DC コアオートミックス®ONE（クラレノリタケデンタル、以下、DCと略す）、あるいはリライエックス™アルティメットレジンセメント（3M ESPE、以下、ULと略す）を用いた。

2. 接着試験用試片の調製方法と設置実験群

愛知学院大学歯学部倫理委員会で承認（承認番号 169 号）され、収集したヒト抜去小白歯を用いた。

4℃蒸留水中に保管されたヒト抜去小白歯 30 本を、低速精密切断機（Isomet™、Buehler、USA）を用いて解剖学的歯頸線付近で水平断し、歯冠と歯根に分割した。得られた歯根部の根管を、通法に従い RT ファイル（Mani、栃木）により 60 号まで根管拡大し、5%次亜塩素酸ナトリウム水溶液を 3 分間満たした後、超音波洗浄器（Varios750、ナカニシ、栃木）に装着した超音波チップ（#30）を用いて、注水下で超音波水洗を 30 秒間施した。その後、ペーパーポイントとボンドエアーズ（モリムラ、東京）によるエアブローで根管を乾燥した後、ガッタパーチャポイント（#60、ジーシー、東京）、アクセサリポイント（ジーシー、東京）、および非ユージノール系シーラーのキャナルス®N（昭和薬品化工、東京）を用いて、側方加圧法により根管充填を施し、余剰なガッタパーチャポイントは切断した。

これらの試料を 37℃蒸留水中に 24 時間保管後、直径 1.40 mm 用ポストドリル（ペントロンジャパン、東京）を注水下で用いて、深さ 10 mm、上部の短径 1.45 mm および長径 4.5 mm、底部の直径 1.45 mm の規格ポスト孔を形成した。その後、これらポスト孔を蒸留水で 5 分間超音波洗浄し、ボンドエアーズにより乾燥した。

このように調製した規格ポスト孔において、ボンディング材塗布後の光照射の効果、あるいはコア用レジン填塞後の光照射の効果を検討するために、以下のような手順でボンディング材（Q あるいは S）の塗布、およびコア用レジン（DC あるいは UL）の填塞を行った。すなわち、Q あるいは S をメーカー指示に従ってポスト孔に塗布し、ボンドエアーズを用いて 10 秒間中圧エアブロー後、10 秒間強圧エアブローを行い薄層化した。その後、光照射およびレジン填塞を以下のような手順で行い、6 種の実験群を設置した。

・Q/DC-および S/UL-：Q または S を塗布後、それぞれ直ちに DC または UL を填塞し、光照射は全く行わなかった群

・Q/DC+および S/UL+：Q または S を塗布後、それぞれ直ちに DC または UL を填塞し、ポリエチレンフィルムを圧接した根管口へ光照射器（JETLITE4000、モリタ、大阪）のライトガイド先端を当て一括して 20 秒間光照射した群

・Q/DC++および S/UL++：Q または S を塗布後、根管口より 10 秒間光照射した後、それぞれ

DC または UL を填塞し、さらに 20 秒間光照射した群

3. 微小引張接着試験用試片の調製ならびに接着試験

これら調製した試料をレジン包埋し(クリアフィル®AP-X、クラレノリタケデンタル、東京)、37°C蒸留水中に 24 時間保管した。その後、包埋試料を厚さ 1.0 mm のプレートとなるよう Isomet™ を用いて上部から下部にかけてポスト孔を 4 片に水平断し、各試片をそれぞれ歯冠側の上部、中央上部、中央下部、下部(以下、それぞれ A、B、C、D と略す)とした。それぞれのプレート試片から接着面積が 1.0 mm²になるよう Isomet™ を用いてトリミングし、角柱状試片(1.0×1.0 mm)を 2 本ずつ調製した。なお、各実験群の試料数はそれぞれ 10 とした。

これら角柱状試片を象牙質とレジンの接着界面に留意しながら接着試験用治具にシアノアクリレート系接着剤(ZaPit、DVA、USA)で固定し、小型卓上試験機(EZ Test EZ-SX、島津製作所、京都)を用いてクロスヘッドスピード 1.0 mm/min で微小引張接着試験を行った。

4. 統計処理

Q/DC 群、あるいは S/UL 群のそれぞれの実験群内において、異なる光照射方法、すなわちコア用レジンに接触した光重合型ボンディング材が接触重合(化学重合)した場合(光照射なし群: -群)、ボンディング材とコア用レジンを一括して光照射する方法(一括照射群: +群)、あるいはボンディング材を光照射後、コア用レジンを再度光照射する方法(分割照射群: ++群)により得られた根管各部の全ての接着強さについて多重比較検定を行うこととした。

したがって、まず Q/DC 群、あるいは S/UL 群のそれぞれに一元配置分散分析を施し多重比較検定を行う意義があるか検討を行い、その後各群の試料数が一致(n=10)しているため Tukey 法により統計処理を施した。なお、いずれの統計処理も有意水準を $\alpha=0.05$ とした。

5. 接着試験後の破断面および破壊形態の観察

接着試験後の各試片の破断面を非蒸着で走査電子顕微鏡(VE-9800、キーエンス、大阪、以下、SEMと略す)を用いて観察し、破壊形態として以下の 7 種類について検討した。すなわち、コア用レジン内凝集破壊[以下、Co(R)と略す]。コア用レジン内とボンディング材内凝集破壊およびボンディング材/象牙質の界面破壊を伴う混合破壊{以下、Mx [Co(R+B)+Ad(B/D)]と略す}、ボンディング材内凝集破壊およびボンディング材/象牙質の界面破壊を伴う混合破壊{以下、Mx [Co(B)+Ad(B/D)]と略す}、ボンディング材内凝集破壊[以下、Co(B)と略す]、ボンディング材/象牙質の界面破壊[以下、Ad(B/D)と略す]、ボンディング材/象牙質の界面破壊および象牙質内凝集破壊を伴う混合破壊{以下、Mx [Co(D)+Ad(B/D)]と略す}、象牙質内凝集破壊[以下、Co(D)と略す]について検討した。

III. 結果

1. 微小引張接着強さ

得られた微小引張接着強さとそれらの統計処理結果を以下の様に示す。接着強さの値の後の括弧内の数値は SD を示す。また、Q/DC 群、あるいは S/UL 群のそれぞれに一元配置分散分析を施したところ、F 値は $F_{Q/DC}(11, 108) = 8.113$ と $F_{S/UL}(11, 108) = 11.793$ となりいずれも有意確率が 0.001 以下であった。したがって、それぞれの実験群内における接着強さの間に有意差が認められたので ($p < 0.05$)、引き続き Tukey 法による統計学的分析を行った。

Q/DC 群における接着強さは、Q/DC-において、根管上部の A は 20.86(1.71) MPa、中央上

部の B は 19.13(3.48) MPa、中央下部の C は 17.67(3.97) MPa、下部の D は 21.49(3.08) MPa を示し、ポスト孔の深さに関わらずいずれの部位においてもほぼ同等の接着強さであった ($p>0.05$)。Q/DC+では、A は 23.13(3.64) MPa、B は 21.88(2.27) MPa、C は 21.11(4.67) MPa、D は 18.01 (4.45) MPa であり、根管上部 A は下部 D に比較して有意に高い接着強さを示した ($p<0.05$)。Q/DC++では、A は 38.09(10.51) MPa、B は 30.44(8.65) MPa、C は 24.48(6.92) MPa、D は 26.66(10.94) MPa であり、根管上部 A は中央下部 C に比較して有意に高い接着強さを示した ($p<0.05$)。

また、Q/DC 群において根管各部における接着強さを比較すると、Q/DC-と Q/DC+はほぼ同等であったが ($p>0.05$)、Q/DC++はいずれの部位においても Q/DC-あるいは Q/DC+に比較して有意に高い値を示した ($p<0.05$)。

一方、S/UL 群における接着強さは、S/UL-において、A は 19.66(3.01) MPa、B は 16.27(4.11) MPa、C は 20.44(5.70) MPa、D は 22.74(3.96) MPa を示し、根管下部 D は中央上部 B より高い接着強さであった ($p<0.05$)。S/UL+では、A は 25.35(6.01) MPa、B は 27.83(4.52) MPa、C は 21.00(7.21) MPa、D は 21.32(8.24) MPa であり、いずれの部位においてもほぼ同等の接着強さを示した ($p>0.05$)。S/UL++では、A は 42.62(8.39) MPa、B は 29.24(1.75) MPa、C は 31.85(10.08) MPa、D は 28.46(10.15) MPa であり、根管上部 A は深部の B、C、D のいずれの部位よりも有意に高い接着強さを示した ($p<0.05$)。

また、S/UL 群において根管各部における接着強さを比較すると、根管下部の D において S/UL-、S/UL+および S/UL++間に有意な差異は認められなかった ($p>0.05$)。S/UL-と S/UL+では、根管中央上部の B において差異が認められた以外はいずれの部位においても両者はほぼ同等の接着強さであったが ($p>0.05$)、S/UL++では、D 以外のいずれの部位においても S/UL-あるいは S/UL+に比較して有意に高い接着強さを示した ($p<0.05$)。

2. 接着試験後の破壊形態

Q/DC 群ならびに S/UL 群における微小引張接着試験後の破壊形態の分布について。

Q/DC 群においては、Q/DC-の A では、60%の試片はコア用レジン内凝集破壊 [Co(R)]、40%の試片はボンディング材と根管象牙質との界面破壊 [Ad(B/D)] であり、30%の試片に象牙質内凝集破壊 [Co(D)] を認めた。B は、60%の試片が Co(R)、50%の試片が Ad(B/D)、40%の試片がボンディング材内凝集破壊 [Co(B)] および 30%の試片が Co(D)を示した。C では、70%が Ad(B/D)、50%が Co(R)および 40%が Co(B)であり、D では、60%が Ad(B/D)、50%が Co(D)、40%が Co(R)および 20%が Co(B)であった。

Q/DC+において、A は 80%が Co(R)、50%が Ad(B/D)、40%が Co(B)および 20%が Co(D)を示し、B は 70%が Ad(B/D)と Co(D)、30%が Co(R)および 20%が Co(B)であった。C では 70%が Co(R)、50%が Ad(B/D)、30%が Co(D)および 20%が Co(B)であり、D は 60%が Co(D)、および 40%が Co(R)と Ad(B/D)を示した。

Q/DC++においては、A は 60%が Co(D)、40%が Co(R)と Ad(B/D)を示し、B では 60%が Ad(B/D)、50%が Co(R)、40%が Co(D)および 30%が Co(B)であった。C では 60%が Co(R)、50%が Ad(B/D)、40%が Co(D)および 20%が Co(B)であり、D は 70%が Ad(B/D)、60%が Co(R)、40%が Co(B)および 10%が Co(D)を示した。

一方、S/UL 群においては、S/UL-の A では、60%の試片が Co(R)あるいは Ad(B/D)であり、

30%の試片が Co(B)あるいは Co(D)を示した。また、B は 70%が Co(R)、30%が Ad(B/D)、20%が Co(B)と Co(D)を示し、C は 70%が Co(R)、50%が Ad(B/D)、30%が Co(B)および 20%が Co(D)であった。D は 90%が Co(R)、20%が Co(B)および 10%が Ad(B/D)であり、Co(D)を示した試片は認められなかった。

S/UL+において、A では 60%が Co(R)、40%が Ad(B/D)と Co(D)および 20%が Co(B)を示し、B は 70%が Co(R)、40%が Ad(B/D)および 30%が Co(B)と Co(D)であった。また、C は 70%が Ad(B/D)、50%が Co(D)および 40%が Co(R)であり、D では 60%が Ad(B/D)と Co(D)、40%が Co(R)および 20%が Co(B)を示した。

S/UL++においては、A は 70%が Ad(B/D)、60%が Co(R)、40%が Co(D)および 30%が Co(B)を示し、B は 50%が Co(R)と Co(D)、30%が Ad(B/D)であり、Co(B)を示す試片は認められなかった。また、C は 80%に Co(R)、30%に Ad(B/D)および 20%に Co(B)と Co(D)が認められ、D では 80%が Co(R)、40%が Ad(B/D)、30%が Co(B)および 20%が Co(D)を示した。

3. 破断面の SEM 像

接着試験後の代表的な破断面の SEM 像について。

コア用レジン内凝集破壊 [Co(R)] を示した試片の破断面には、フィラーとマトリックスレジン間で破断したと思われる様な粗造面が認められた。ボンディング材と根管象牙質との界面破壊 [Ad(B/D)] が認められた試片の破断面では、象牙細管ならびに象牙細管と思われる形態が観察される薄層の構造物が象牙質面に一層付着した状態で観察された。ボンディング材内凝集破壊 [Co(B)] を示した試片の破断面では、劈開面のような形態を示すボンディング材がとくに象牙質側試片に認められ、また、象牙質内凝集破壊 [Co(D)] が観察された試片の破断面には、象牙質側およびレジン側試片双方に象牙細管ならびに若干毛羽立ったような管間象牙質が観察された。

IV. 考 察

1. 本研究の意義

根管に形成されたポスト孔は深く細長いので、その下部は光照射の効果が不十分で、かつ填塞されたコア用レジンの重合収縮応力の影響を受けやすい。そのため、根管下部においては、デュアルキュア型ボンディング材を用いてもデュアルキュア型コア用レジンの良好な接着獲得は困難なことが明らかにされている。そこで本研究は、ポスト孔底部における良好なレジン接着を期待して、新たに開発された接触重合システムを採用した 2 種の光重合型ボンディング材とデュアルキュア型コア用レジンを用い (Q/DC 群と S/UL 群)、ボンディング材に対する種々の光照射方法、すなわち光照射を行わずボンディング材は接触重合 (化学重合) した場合 (Q/DC-と S/UL-)、ボンディング材とコア用レジンを一括して光照射した場合 (Q/DC+と S/UL+)、およびボンディング材を光照射後コア用レジン再度光照射した場合 (Q/DC++と S/UL++) の接着性を検討した。その結果、接触重合システムを採用したコア用レジンの歯根象牙質に対する良好な接着性を得るには、ボンディング材塗布後とレジン填塞後にそれぞれ光照射する必要性のあることを見出した。

ところが、本研究で検討した接触重合システムを採用したボンディング材とコア用レジンの歯根象牙質に対する接着性に関する報告は渉猟する限り見当たらず、また、ボンディング後あるい

はレジン充填後の光照射方法が歯根象牙質の各部における接着性に及ぼす効果を報告したものもない。したがって、歯根象牙質へのコア用レジンの確実な接着による歯根破折の防止、歯の保存という観点からもその臨床的意義は非常に深いと考えられる。

2. 設置した実験群について

本研究で設置した実験群の一つである S/UL 群 (S: スコッチボンド™ユニバーサルアドヒーズ、UL: リライエックス™アルティメットレジンセメント) において、レジンセメントを根管のコア用レジンとして用いたが、その理由は以下の通りである。

UL ならびに自己接着型レジンセメントであるリライエックス™ユニセム2オートミックス (3M ESPE、東京、以下、U2) は、ファイバーポストの植立が適用症例の一つとなっている。両者の組成において、UL のベースは U2 のそれと同一であり、UL のキャタリストのごく一部のみが U2 と異なる。この異なる部分は接触重合に関与する化学重合開始剤であり、本研究で使用した S と UL が接触すると、UL に含まれる化学重合開始剤が S に浸透し S の重合が開始する機序である (接触重合)。また U2 は、ファイバーポストと根部歯髄腔の間を埋める材料として UL に先立って開発されており、その機械的、物理的諸性質は歯根象牙質のそれらと近似しているものもある。U2 は、その物性から歯冠部のコア材としては適用が難しいが、U2 が有する諸性質、とくに曲げ強さや弾性係数は、根管 (ポスト孔) に充填された U2 が歯根象牙質にかかったひずみによる歯根破折発生を助長するレベルのものではない。

したがって、UL と U2 の組成の違いは化学重合開始剤のみで UL の物性には影響しないレベルであること、また S と UL は接触重合を採用した材料としては日本で初めてであり (2015 年)、本研究の企画立案に至った材料であることなど種々の理由から、本研究では UL を根管部のコア用レジンとして採用した。

3. 根管象牙質に対する接触重合システムの効果について

接触重合システムを採用したボンディング材およびコア用レジンで光照射は全く行わなかった Q/DC-あるいは S/UL-における接着強さはほぼ同様の値を示し、いずれも根管各部 (A から D) 間に差異は認められなかったが、破壊形態は材料および部位により異なっていた。すなわち、レジンの重合収縮による歪の影響が最も大きい根管下部 (D) において、Q/DC-の破壊形態はいずれの試片もレジン内、ボンディング材内あるいは象牙質内の凝集破壊を伴っており、また S/UL-のいずれの試片もレジン内あるいはボンディング材内凝集破壊を示した。

一方、本研究と同様の方法で検討したデュアルキュア型レジンの場合、根管下部 (D) における根管象牙質との間にはギャップが発生し窩壁適合性は不十分であり、得られた接着強さの値も低い傾向にあった。これらのことを勘案すると、根管象牙質に対するコア用レジンの接着は、接触重合システムの方がデュアルキュア型よりも良好であるといえる。しかし、Q/DC-と S/UL-においては、ボンディング材内凝集破壊が特徴的に観察され、レジンの重合性が不十分であることが示唆された。

4. 光照射の併用効果について

ボンディング材へ光照射を行わずコア用レジン充填後に一括照射した (Q/DC+および S/UL+) の根管各部における接着強さは、Q/DC+の上部 (A) と下部 (D) の間に差異があった他はいずれも差異はなく、ポストの深さによる接着強さの違いは認められなかった。さらに、光照射を全く行わなかった Q/DC-および S/UL-の場合とほぼ同様の接着強さを示し、光照射の効果は顕著

に現れなかった。

ところが、ボンディング材およびレジンへそれぞれ光照射を行うと(Q/DC++およびS/UL++)、根管各部の接着強さは高い傾向を示し、とくにA部のそれは有意に高い値を示し、光照射の効果が認められた。

一方、光照射を全く行わなかったQ/DC-とS/UL-の破壊形態において、光照射を行った実験群のそれらに比べレジン内凝集破壊およびそれを伴う混合破壊が多く認められ、Q/DC-のBとC、およびS/UL-のBとDではボンディング材内凝集破壊が特徴的に観察された。ところが、光照射を行うとそれらの破壊形態はほとんど認められなくなり、代わって象牙質内凝集破壊や象牙質とボンディング材間の界面破壊を示す試片が多くなった。とくにQ/DC++およびS/UL++の根管上部(A)と中央上部(B)では、象牙質内凝集破壊およびそれを伴う混合破壊を示す試片が多く観察された。以上のように、光照射の効果は接着強さよりも破壊形態の方に顕著に出現したが、ボンディング材への光照射に加え、コア用レジンへも光照射することにより根管下部においても良好な接着性が得られることが判明した。

さらに、特筆すべきことは、光照射を行ったいずれの実験群においても(Q/DC+、Q/DC++、S/UL+、およびS/UL++)、レジン内凝集破壊およびそれとレジンと象牙質の界面破壊を伴う混合破壊を示した試片、ならびに象牙質内凝集破壊およびそれと象牙質とレジンの界面破壊を伴う混合破壊を示した試片が、各々の実験群の約半数に認められたことである。これについては、コア用レジンがその機械的ならびに物理的諸性質が根管象牙質のそれらに近似するよう開発されていることに関連深いと考えているが、詳細は不明でありさらなる検討が必要である。

5. 今後の研究課題

本研究で採用した根管に填塞されたレジンの接着性を検討する一連の実験手順ならびに接着試験用試片の調製法については、既に確立され種々の研究機関で行われている中野らの方法に従った。ところが、臨床ではファイバーポストを挿入する場合も多く、レジンに接する界面も多くなり、それらの接着は非常に複雑なものとなる。したがって、歯根象牙質へのレジンの接着性を検討するには、それぞれの接着性について検討しそれらを総合的に解析するなど今後種々の検討手段を講じる必要がある。

また、本研究により、根管内に塗布されたボンディング材ならびに填塞されたコア用レジンが、光重合と接触重合により良好な物性と接着強さが得られることが判明した。ところが、接触重合システムに使用するボンディング材には、光重合型と光照射が不要の化学重合型のものもあり、また、デュアルキュア型コア用レジンを含め接触重合や光重合あるいは化学重合の特性が製造業者によって異なる。さらに、コア用レジンの歯根象牙質への接着について、時間経過や温度負荷などにより接着性が向上する報告や繰返し荷重により接着性が低下する報告などがある。今後は、ボンディング材の重合様式が異なる接触重合システムを用いたワンステップセルフエッチシステムとコア用レジンの歯根象牙質への接着について、これら接着耐久性の検討に加え、ボンディング材ならびにコア用レジンへの光照射時間の延長による効果、およびそれらが窩壁適合性に及ぼす影響などを比較検討する予定である。

いずれにせよ、歯根破折の防止という観点から歯根象牙質とコア用レジンを考えると、歯根象牙質とコア用レジンが一体化することが肝要であり^{8) 9)}、そのためには歯根象牙質に近似した機械的ならびに物理的諸性質を有するコア用レジンの開発、光、化学、あるいは接触重合などによ

るボンディング材やコア用レジンの十分な重合、および根管各部において同等のバランスのとれた確実な接着性を実現する接着システムの開発などが重要となる。今後は、これらが接着試験後の破壊形態に及ぼす影響についても明らかにしてゆく予定である。

V. 結 論

本研究では、新たに開発された接触重合システムを採用した2種の光重合型ボンディング材とデュアルキュア型コア用レジンをを用い、ボンディング材に対する種々の光照射方法が歯根象牙質に形成された規格ポスト孔各部における接着性に及ぼす影響について検討した。その結果、以下の結論を得た。

すなわち、ボンディング材およびコア用レジンの光照射を全く行わなかった場合、およびボンディング材塗布後直ちにコア用レジンを充填してそれらを一括照射した場合では、根管象牙質へのコア用レジンの接着性、とくに根管象牙質下部においては良好ではないことが判明した。ところが、ボンディング材およびコア用レジンの光照射をそれぞれ行った場合では、根管象牙質上部のみならず下部ともにほぼ同等の良好な接着性を示すことが明らかとなった。したがって、接触重合システムを採用したコア用レジンをを用いて支台築造する際には、ボンディング材塗布後およびコア用レジンの充填後にそれぞれ光照射を行う必要性のあることが判明した。