

接着歯学

Adhesive Dentistry

ISSN 0913-1655

2013
Vol. 31 No.

3

接着歯学

Adhes Dent

第32回 日本接着歯学会学術大会
講演集 (2013年11月30日・12月1日 福岡)

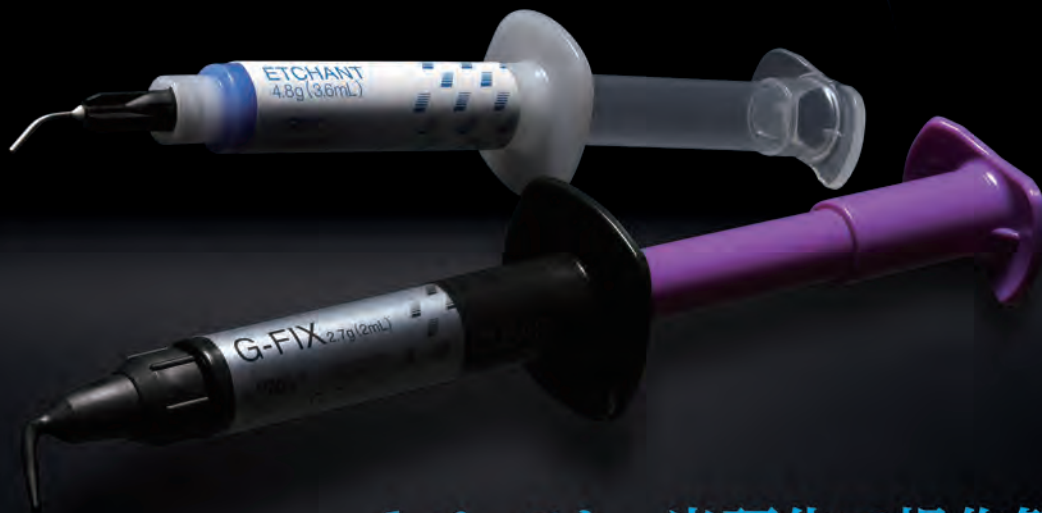
日本接着歯学会
Japan Society for Adhesive Dentistry
<http://www.adhesive-dent.com/>

動揺歯固定接着材

G-FIX

ジーシー G-フィックス

ワンペースト、光硬化タイプで操作性良好！
審美性にもすぐれた動揺歯固定専用の
コンポジットレジン系接着材です。



1ペースト、光硬化で操作簡便！
ボンディング材不要、強い接着力を発揮！
動揺歯の固定に適した柔軟性と粘靱性を付与



動揺歯固定接着材

ジーシー G-フィックス

管理医療機器 224AABZX00104000

包装・希望医院価格

●1歯：レジンペースト(クリア)2.7g (2mL)2本、エッチング材4.8g (3.6mL)、フィリングチップⅢプラスチック4個、フィリングチップ用キャップ1個、フィリングチップニードルタイプ20個、テクニカルチャート1枚=¥15,000

単品包装

包装・希望医院価格

●1歯：レジンペースト(クリア)2.7g (2mL)1本、フィリングチップⅢプラスチック2個、フィリングチップ用キャップ1個=¥6,000

発売元 **株式会社 ジーシー** / 製造販売元 **株式会社 ジーシーデンタルプロダクツ**

東京都文京区本郷3-2-14

愛知県春日井市鳥居松町2-285

DIC(デンタルインフォメーションセンター)
東京都文京区本郷3-2-14 〒113-0033

お客様窓口 ☎ **0120-416480**

受付時間 9:00a.m.~5:00p.m.(土曜日、日曜日、祭日を除く)
※アフターサービスについては、最寄りの営業所へお願いします。

www.gcdental.co.jp/

支店 ●東京 (03)3813-5751 ●大阪 (06)4790-7333

営業所 ●北海道 (011)729-2130 ●東北 (022)207-3370 ●名古屋 (052)757-5722 ●九州 (092)441-1286

※掲載の希望医院価格と情報は2013年5月現在のものです(価格には消費税は含まれておりません)。

BULK BASE.

The bulk fill flowable,
our new solution.

SUN MEDICAL



BULK BASE Liner.
With strong adhesive system.

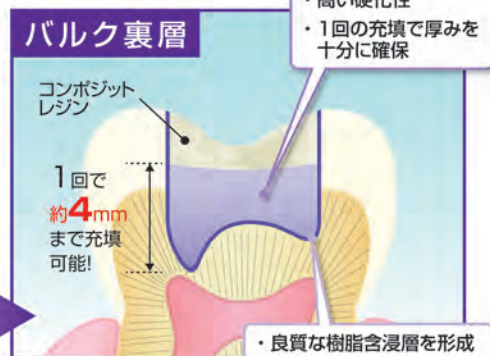
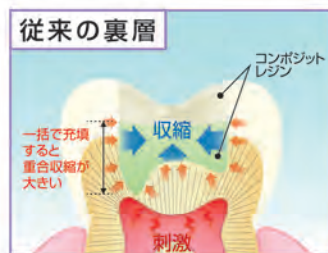
BULK BASE

歯科裏層用高分子系材料 バルクベース

「バルク裏層」という 新しい低重合収縮レジン系裏層材

新開発のLPSモノマー※で低重合収縮を実現!

「バルクベース」はコンポジットレジン窩洞、インレー窩洞を問わず、積層充填なしに1回で十分に厚みが確保できる裏層材です。



バルクベース

- ・低重合収縮
- ・高い硬化性
- ・1回の充填で厚みを十分に確保

・良質な樹脂含浸層を形成
・優れた歯質浸透力
・高い接着性

バルクベースライナー

※LPS (Low Polymerization Shrinkage) モノマーは三井化学(株)によって新規開発された重合性モノマーで、歯科で一般的に多用されるモノマーと比較して、極めて小さい重合収縮率です。



歯科裏層用高分子系材料

バルクベース

(管理医療機器)
医療機器認証番号 225AFBZX00081000

バルクベース セット 標準価格 ¥13,800

バルクベース ハイフロー	1本(2.5mL/4.8g)
バルクベース ミディアムフロー	1本(2.5mL/4.8g)
バルクベースライナー リキッド	1本(3mL)
バルクベースライナー ライナーズポンジ	1箱(100粒)
19Gニードル	10本(ニードルキャップ(グレー)2個付き)
プラスチックダッペン	5枚

■標準価格・表示記載は2013年8月21日現在のものです。価格に消費税は含まれておりません。

■資料請求・お問い合わせ先

サンメディカル株式会社

本社 / 〒524-0044 滋賀県守山市古高町571-2 ☎077(582)9980

バルクベース&バルクベースライナーの情報がご覧いただけます。

www.sunmedical.co.jp

サンメディカル

検索

スマートフォンからのアクセスはコチラ →



フリーダイヤル 0120-418-303 (FAX共通) 電話受付時間 月~金(祝日を除く) 午前9:00~午後5:30

前処理材で迷わない

ポーセレン
 硬質レジン歯
 チタン合金
 ガラスセラミックス
 ジルコニア
 ステンレス合金
 陶 歯
 コンポジットレジン



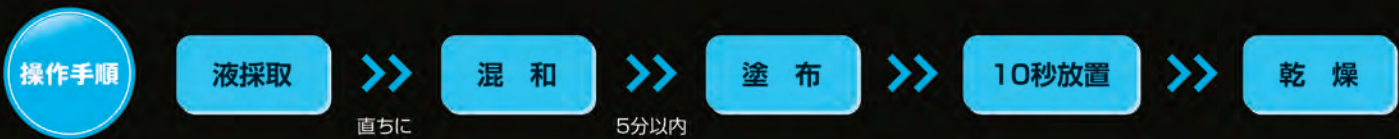
銀合金
 金合金
 金銀パラジウム合金
 アルミナ
 ハイブリッド型硬質レジン
 コバルトクロム合金
 ニッケルクロム合金
 ガラスファイバー

前装冠の修理や義歯作製等、異なる材料が混在しても塗り分け不要！

ジルコニア、アルミナ、硬質レジン、金属等の補綴物に強固に接着！

トクヤマ ユニバーサルプライマー

歯科セラミックス用接着材料 / 歯科金属用接着材料



記載のデータは弊社つくば研究所測定によるものです。

歯科セラミックス用接着材料 / 歯科金属用接着材料
トクヤマ ユニバーサルプライマー

標準医院価格 … ¥8,000/セット

セット構成	単品価格
・プライマーA …… 2mL	¥4,100
・プライマーB …… 2mL	¥4,100

(管理医療機器) 認証番号224AFBZX00052000

※価格は2012年7月現在の標準医院価格です。消費税は含まれておりません。

株式会社 **トクヤマデンタル**

お問い合わせ・資料請求
 インフォメーションサービス

TEL 0120-54-1182

受付時間
 9:00~12:00/13:00~17:30 (土・日祭日は除く)

Webにもいろいろ情報載っています!!

トクヤマデンタル

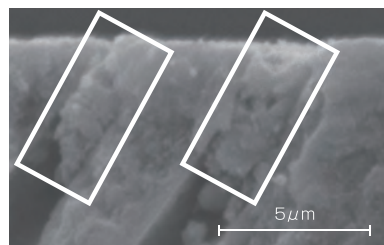
予防の 新しいカタチ

歯科用知覚過敏抑制材料

ティースメイト® ディセンシタイザー



高濃度(93%)の
ハイドロキシアパタイト*で
象牙細管を封鎖!



耐久性の
実験結果
条件: 50℃:
人工唾液浸漬
1、3.5ヶ月後

*ハイドロキシアパタイトは、歯を構成する主成分です。
生体親和性に優れ、歯肉に影響を与えません。

様々な刺激から歯を守ります。

知覚過敏



SRP後



ホワイトニング後



形成後



塗布器具は使用用途に
合わせてご使用ください。

付属ブラシ



単冠及び歯肉溝に

歯間ブラシ



隣接面に

ラバーカップや
綿球



広範囲に

スポンジは封鎖率が
下がるため、また、
歯ブラシはバラつきが
出るため、使用を推奨
できません。

●販売名 ティースメイト® ディセンシタイザー ●一般的名称 歯科用知覚過敏抑制材料
●医療機器認証番号 224ABBZX00014000 ●医療機器の分類 管理医療機器(クラスII)

製造販売 クラレノリタケデンタル株式会社 新潟県胎内市倉敷町2-28 〒959-2653

発売 株式会社モリタ

大阪本社 大阪府吹田市垂水町3-33-18 〒564-8650 TEL:06-6380-2525
東京本社 東京都台東区上野2-11-15 〒110-8513 TEL:03-3834-6161

プライマー不要*のレジンセメントが たっぷりサイズで 新登場!

*陶材と接着する場合は、ボーンセリンプライマーの塗布が必要です。

練和しやすい!



伸びが良い!



除去しやすい!



BeautiCem SA

口腔内環境の健全化に寄与する
S-PRGフィラー配合

【ビューティセム SA】
自己接着性レジンセメント



包装・価格

販売名	一般的名称	承認・認証・届出番号
ビューティセム SA	歯科接着用レジンセメント	管理医療機器 医療機器認証番号 223AKBZX00179000



ビューティセム SA
ハンドミキシング
¥9,000

【内容】
ビューティセムSAペースト 9mL
紙練板 1
スパチュラ 1
ステップカード 1
色調:3色(クリア、アイボリー、オパール)

同時発売

ビューティセム SA
オートミキシング
¥9,000

【内容】
ビューティセムSAペースト 5mL
ミキサーチップ 10
ステップカード 1
色調:3色(クリア、アイボリー、オパール)

製品の詳細はこちらまで…

松風 <http://www.shofu.co.jp/>

新鮮なボンディング材!?

JetMix™ シリンジデリバリー

トータルエッチ・セルフエッチテクニックにも対応!

PEAK™

Self-Etch Adhesive System

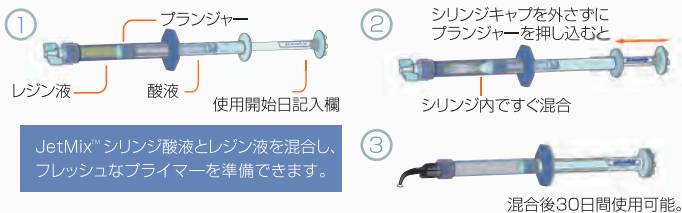


new

2012
REALITY
Four Star Award
★★★★

JetMix™ Syringe で新鮮な薬材をデリバリー可能

Always fresh. Always consistent. Always strong.



JetMix™ シリンジ酸液とレジン液を混合し、フレッシュなプライマーを準備できます。

写真出典：佐氏英介先生(品川区開業)

トータルエッチ 使用症例



セルフエッチ 使用症例



2つのシステムに対応 トータルエッチ・セルフエッチテクニック

接着強度※ エナメル質

ボンディングシステム		接着強度(MPa)	
Ultra-Etch + Peak LC	40.7	トータルエッチ	
Peak SE + Peak LC	38.3	セルフエッチ	

象牙質

ボンディングシステム		接着強度(MPa)	
Peak SE + Peak LC	35.7	セルフエッチ	
Ultra-Etch + Peak LC	35.5	トータルエッチ	

※ Price RB, Mcleod M, Felix CM (2008), Bond strengths of self-etching bonding systems to dentin and enamel. J Dent Res 87(Spec less A):Abstract 0825.

#5134-JP ピークSEイントロキット

ピークSEプライマー(1.0mL) 1本、ピークLCボンド(1.2mL) 1本
ブラックミニブラシチップ20個、インスパイラルブラシチップ20個



#997-JP ウルトラエッチJ 2本 キット

ウルトラエッチJ(1.2mL) 2本
ブルーマイクロチップ 10個



#2401-JP ピークSEプライマー 1本

ピークSEプライマー(1.0mL) 1本
インスパイラルブラシチップ 10個



#2402-JP ピークLCボンド 1本

ピークLCボンド(1.2mL) 1本
ブラックミニブラシチップ 10個



1 <http://www.realityesthetics.com>

販売名:ピークLCボンド/医療機器認証番号:220AIBZ100005000/一般的名称:歯科用象牙質接着材/管理医療機器/冷蔵保存
販売名:ウルトラエッチJ/医療機器認証番号:21800BZG10019000/一般的名称:歯科用エッチング材/管理医療機器/室温保存(避光)

第 32 回日本接着歯学会学術大会・総会の開催にあたり —— 臨床に活かす接着歯学 ——



第 32 回日本接着歯学会学術大会
大会長 高橋 裕
福岡歯科大学
咬合修復学講座有床義歯学分野教授

「臨床に活かす接着歯学」をメインテーマに、平成 25 年 11 月 30 日（土）・12 月 1 日（日）の両日、福岡県歯科医師会館（福岡市中央区大名 1 丁目 12 - 43）において、第 32 回日本接着歯学会学術大会・総会を開催する運びとなりました。

特別講演は、長年、日本接着歯学会でご活躍されました田中卓男先生（鹿児島大学大学院前教授）に、「補綴治療における金属／プラスチック結合システムの変遷と今後の課題」という演題でご講演をしていただきます。また、シンポジウム 1 は「乳歯と幼若永久歯の接着」というテーマで八若保孝先生（北海道大学大学院教授）と細矢由美子先生（長崎大学大学院准教授）に、シンポジウム 2 は「接着を活かす歯冠修復」をテーマに松村英雄先生（日本大学教授）と新谷明一先生（日本歯科大学講師）にご講演いただきます。さらに、「接着を活かす歯科技工」というテーマで技工セッションを企画し、末瀬一彦先生（大阪歯科大学歯科技工士専門学校長）と福井淳一先生（長崎大学病院医療技術部歯科技工士長）にご講演をしていただきます。

一般演題は口演発表が 14 題、ポスター発表が 35 題となりました。

また、大会 2 日間ともランチョンセミナーと 15 社の企業展示を行い、参加者の皆様へ最新の情報を提供できるように企画をいたしております。

懇親会は、第 1 日目の夜に学会場近くのレストランで開催します。立食パーティー形式とし、参加者の皆様の意見交換や交流の場にしていただきたいと思います。当日受付もいたしますので、多くの皆様のご参加をお待ちいたしております。

大会開催時期の福岡は、大相撲九州場所が終わって街は年末に向けて動き出し、博多の冬のおいしい食べ物が出そろようようになります。その福岡で、日本接着歯学会学術大会・総会ならびに懇親会において、多くの皆様とお会いできることを楽しみにしております。

■会場アクセス■

会場：福岡県歯科医師会館

〒810-0041 福岡市中央区大名1丁目12-43

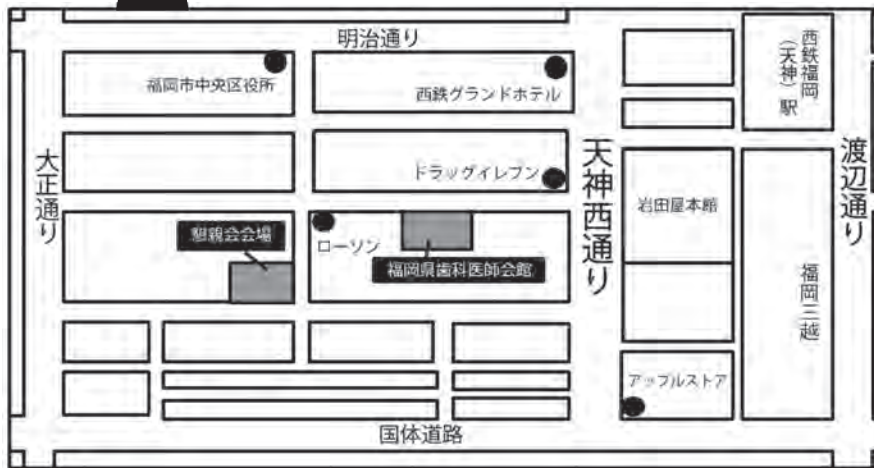
【JR博多駅より】

- ・車で約15分
- ・福岡市営地下鉄博多駅より天神駅（所要時間約5分）下車後、徒歩約7分

【福岡空港より】

- ・車で約25分
- ・福岡市営地下鉄福岡空港駅より天神駅（所要時間約10分）下車後、徒歩約7分

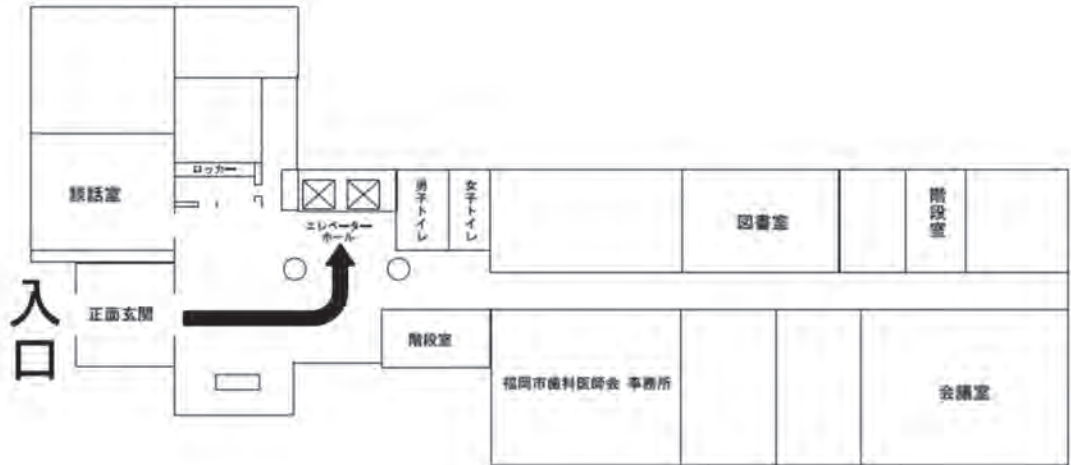
【周辺地図】



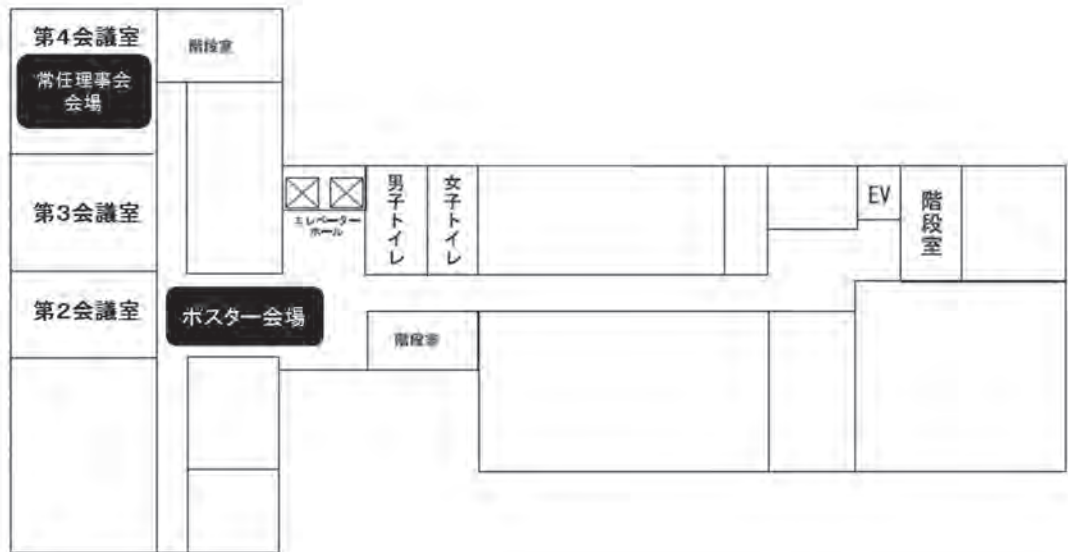
懇親会会場：
やさい家めい
BASSIN（バサン）
（福岡市中央区
大名1丁目9-63
プラザホテル天神1F）
学会会場より
徒歩約1分

■会場のご案内■

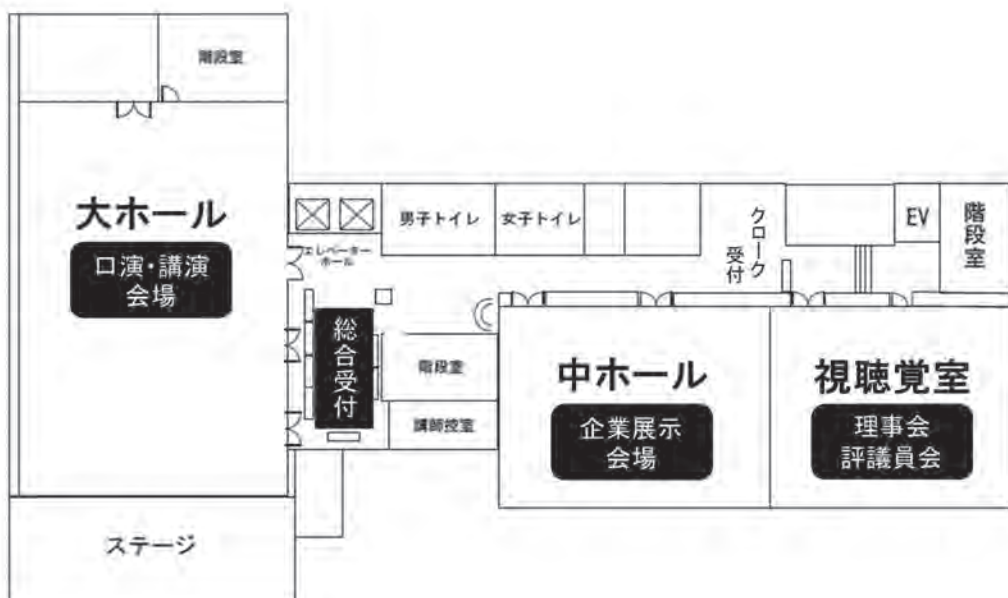
1階平面図



4階平面図



5階平面図



参加者へのご案内

1. 事前登録をされた参加者は、大会当日に5階の総合受付で参加証を受け取って下さい。
2. 事前登録は、平成25年11月8日（金）17:00までとなっておりますのでご注意ください。
3. 大会期間中は当日登録を受け付けます。5階「当日参加登録受付」にて手続きをお願いします。なお、当日登録のお支払いは現金のみとなりますのでご注意ください。
4. クローク（5階視聴覚教室）は設置いたしますが、貴重品・パソコン・傘などは参加者各位にてお持ち下さい。
5. 大会当日におけるビデオ・写真撮影等は、演者の著作権保護のため、禁止させていただきます。本大会においては厳禁であることを再度ご確認ください。
6. 大会当日に日本接着歯学会への入会をご希望の方は、総合受付エリアの学会事務局までお越し下さい。
7. 本学術大会は、日本歯科医師会生涯研修事業に認定されております。各発表・講演タイトルに明示してある4ケタの研修コードをご確認下さい。詳しくは、学会事務局までお尋ね下さい。
8. 5階中ホールにて企業展示を行います。是非お立ち寄り下さい。
9. 本大会の施設内・敷地内は、全面禁煙となっております。
10. 会員懇親会は11月30日（土）18:00から、やさい家めい BASSIN（バサン）にて行います。お誘い合わせの上、ご参加下さい。事前登録の際に併せてお申込み下さい。当日も参加受付をいたします。

演者・座長へのご案内

口頭発表

1. 口頭発表日時・会場

平成 25 年 11 月 30 日（土） 10：05～11：25（5 階大ホール）
14：35～15：35（5 階大ホール）

2. 一般演題の演者の方へ

1) 発表データの受付は平成 25 年 11 月 30 日（土）9：15～10：00 の間、PC 受付にて行います。

① Windows パワーポイント 2003 作成によるファイルを、PC 受付にメディア（CD-R、USB メモリ）にてご持参下さい。CD-RW、MO、FD、ZIP などは対応できませんので、ご注意下さい。メディアを介したウイルス感染の事例がありますので、最新のウイルス駆除ソフトで、事前にチェックをお願いします。

②作成されたデータファイルは、「口演番号：演者名」として下さい。

（例）口演 01：福岡太郎

③メディアは、データ受付終了後、その場でお返しします。

④事務局用意の PC にコピーした全発表データは、口演終了後、大会事務局にて責任をもって完全消去します。

2) 演者は発表 10 分前に次演者席にご着席下さい。

3) 口頭発表の発表時間は 8 分、質疑応答は 2 分です。

4) 座長の指示に従って、発表時間を厳守して下さい。

5) 発表の詳細は以下を遵守して下さい。

①文字フォントは PowerPoint に設定されている標準的なフォントをご使用下さい。特殊なフォント、外字などは使用しないようにして下さい。

【推奨フォント】

日本語：MS ゴシック、MS P ゴシック、MS 明朝、MS P 明朝

英語：Century、Century Gothic、Times New Roman

②ファイルサイズは 700MB 以内とします。

③音声はご使用頂けません。

④発表に使用する PC の解像度は XGA（1024 × 768）に統一して下さい。

座長へのご案内

口頭発表の座長の先生は、担当演題の 10 分前に次座長席にご着席下さい。

ポスター発表

1. ポスターの貼付・撤去

- 1) 貼付は以下の時間内に行ってください。
平成 25 年 11 月 30 日（土）9：30～10：00（4階）
- 2) 撤去は以下の時間内に行ってください。
平成 25 年 12 月 1 日（日）13：00～13：20（4階）

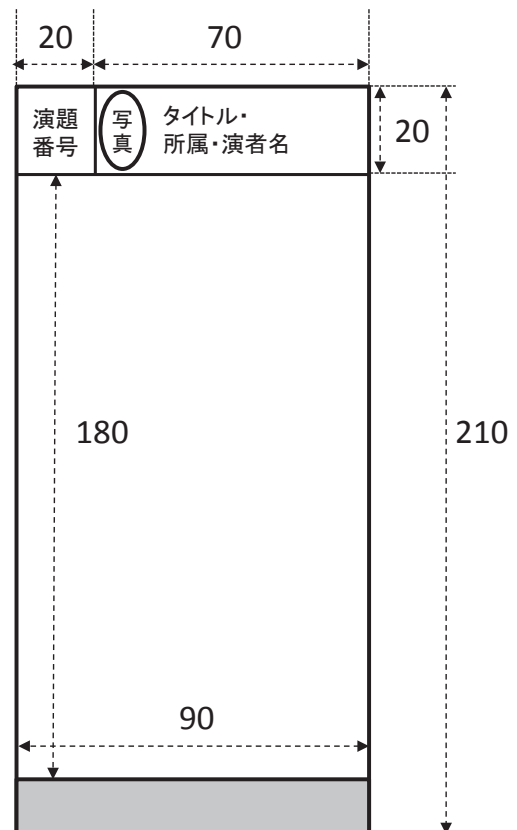
2. ポスター討論

平成 25 年 11 月 30 日（土）17：00～17：30

※上記時間中はポスターの前に必ず待機し、質疑応答を行ってください。進行係は特に設けず、フリーディスカッション形式とします。

3. ポスターの掲示について

- 1) ポスターパネルは縦 210 cm × 横 90 cm のスペースをご用意いたします。その内、縦 180 cm × 横 90 cm が本文の貼付可能な範囲となります。上部の 20 cm は、演題番号スペースとします（右図参照）。また貼付可能な範囲の内、上部 20 cm には、演題名・所属・演者名（発表者氏名の前に○を付けて下さい）を明記して下さい。
- 2) ポスター余白の見えやすい位置に発表者の顔写真を貼付して下さい。
- 3) 演題番号用スペースには、事前に大会事務局が準備した演題番号を貼付しています。
- 4) ポスターパネルへの貼付は備え付けの画鋏を使用し、両面テープなどの粘着テープは使用しないで下さい。
- 5) 討論時間中はポスター発表者用名札をつけて、ボードの前で待機して下さい。



複写される方に

「日本接着歯学会」は一般社団法人学術著作権協会（学著協）に複写に関する権利委託をしていますので、本誌に掲載された著作物を複写したい方は、学著協より許諾を受けて複写して下さい。ただし社団法人日本複写権センター（学著協より複写に関する権利を再委託）と包括複写許諾契約を締結されている企業の社員による社内利用目的の複写はその必要はありません（注意：社外頒布用の複写は許諾が必要です）。

権利委託先：一般社団法人学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3階

Tel：03-3475-5618, Fax：03-3475-5619

E-mail：info@jaacc.jp

注意：複写以外の許諾（著作物の転載・翻訳等）は、学著協では扱っていませんので、直接「日本接着歯学会」へご連絡ください。

また、アメリカ合衆国において本書を複写したい場合は、次の団体に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive,

Danvers, MA 01923 USA

Phone：1-978-750-8400

Fax：1-978-646-8600

Notice for photocopying

If you wish to photocopy any work of this publication, you have to get permission from the following organization to which licensing of copyright clearance is delegated by the copyright owner.

All users except those in USA

Japan Academic Association for Copyright Clearance, Inc. (JAACC)

6-41 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

Phone：81-3-3475-5618, Fax：81-3-3475-5619

E-mail：info@jaacc.jp

Users in USA

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive,

Danvers, MA 01923 USA

Phone：1-978-750-8400

Fax：1-978-646-8600

第32回 日本接着歯学会学術大会 タイムテーブル

前日 (2013年11月29日) (金)

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
【5階 EV前】											
【5階 大ホール】口頭・講演会場											
【5階 中ホール】企業展示											
【5階 視聴覚教室】 認定審議会・理事会・評議員会				認定審議会 11:00～12:00					理事会・評議員会 15:30～17:00	J-REFIT 17:00～19:00	
【4階 第2会議室】 医療・教育委員会				医療・教育委員会 11:00～12:00							
【4階 第3会議室】 国際交流委員会				国際交流委員会 11:00～12:00							
【4階 第4会議室】 常任理事会								常任理事会 12:30～15:30			

第1日目 (2013年11月30日) (土)

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	
【5階 EV前】総合受付・PC受付				受付 9:15～17:30								
【5階 大ホール】口頭・講演会場			開 会 9:20～11:00	口頭発表 8題 10:05～11:25	総会・感謝状贈呈 11:40～12:40	ランチョンセミナー1 12:50～13:50	発表講演 14:00～ 14:30	口頭発表 6題 14:35～15:35	技工セッション 15:45～16:45			
【5階 中ホール】企業展示会場				企業展示								
【5階 視聴覚教室】クローク				クローク 9:15～17:45								
【4階】ポスター会場			貼付	ポスター展示								ポスター討 論17:00～ 17:30

第2日目 (2013年12月1日) (日)

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	
【5階 EV前】総合受付・PC受付				受付 9:00～15:00								
【5階 大ホール】口頭・講演会場			シンポジウム1 9:20～11:00	特別講演 11:10～12:00	ランチョンセミナー2 12:10～13:10	シンポジウム2 13:20～15:00						
【5階 中ホール】企業展示会場			企業展示									
【5階 視聴覚教室】クローク			クローク 9:00～15:15									
【4階】ポスター会場			ポスター展示								撤去	

第 32 回日本接着歯学会学術大会プログラム

第 1 日目 平成25年11月30日 (土) 9:15 開場

場所：口頭・講演会場 (5階大ホール)

10:00~10:05

開会の辞：高橋 裕 大会長

10:05 ~ 11:25 口頭発表

座 長：大槻昌幸 (東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野)

- 10:05 1. リン酸エッチング時間がシングルステップアドヒーズのエナメル質接着性に及ぼす影響
1) 日本大学歯学部保存学教室修復学講座, 2) 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門
辻本暁正^{1,2)}, 市野 翔¹⁾, 岩佐美香¹⁾, 高見澤俊樹^{1,2)}, 黒川弘康^{1,2)}, 升谷滋行^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}
- 10:15 2. 光強度の違いがシングルステップアドヒーズの象牙質接着耐久性に及ぼす影響
1) 日本大学歯学部保存学教室修復学講座, 2) 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門
野尻貴絵¹⁾, 瀧本正行¹⁾, 井上直樹¹⁾, 小倉由佳理¹⁾, 辻本暁正^{1,2)}, 安藤 進^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}
- 10:25 3. 湿潤環境がシングルステップアドヒーズのエナメル質接着性に及ぼす影響；
表面自由エネルギーからの検討
1) 日本大学歯学部保存学教室修復学講座, 2) 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門,
3) 日野浦歯科医院
横川未穂¹⁾, 飯野正義¹⁾, 石井 亮¹⁾, 辻本暁正^{1,2)}, 陸田明智^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}, 日野浦 光³⁾
- 10:35 4. 酸蝕歯モデルを用いたシングルステップアドヒーズの接着性
1) 日本大学歯学部保存学教室修復学講座, 2) 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門
吉田ふみ¹⁾, 陸田明智^{1,2)}, 辻本暁正^{1,2)}, 古市哲也¹⁾, 野尻貴絵¹⁾, 鈴木崇之¹⁾, 寺井里沙¹⁾,
宮崎真至^{1,2)}

座 長：柵木寿男 (日本歯科大学生命歯学部接着歯科学講座)

- 10:45 5. 試作2ステップセルフエッチシステム (KBV-100) の基本的接着性能
1) 日本大学歯学部保存学教室修復学講座, 2) 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門,
3) 日野浦歯科医院
田村ゆきえ¹⁾, 利根川雅佳¹⁾, 川本 諒¹⁾, 坪田圭司^{1,2)}, 黒川弘康^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}, 日野浦 光³⁾
- 10:55 6. I 級窩洞に充填したコンポジットレジンのギャップの形成とその変化
1) 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学講座う蝕制御学分野,
2) 国立長寿医療研究センター歯科口腔先進医療開発センター
林 樹莉¹⁾, サダルアリレザ¹⁾, 島田康史¹⁾, 田上順次¹⁾, 角 保徳²⁾
- 11:05 7. 超高速撮影技術を用いたレジン象牙質接着破壊の可視化
1) 東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野, 2) 東京医科歯科大学GCOEプログラム
保坂啓一¹⁾, 田代浩史¹⁾, 佐藤健人¹⁾, 畑山貴志¹⁾, 千葉彩香¹⁾, 高橋真広¹⁾, 中島正俊¹⁾,
田上順次^{1,2)}
- 11:15 8. 3Dビデオ顕微鏡を用いたセルフエッチングプライマーのエアドライ操作時の歯面の臨床的観察
1) 英保歯科, 2) 東京歯科大学口腔健康臨床科学講座総合歯科学分野
英保裕和¹⁾, 亀山敦史²⁾

11:25 ~ 11:40 休憩

11:40 ~ 12:20 総会

12:20 ~ 12:40 感謝状贈呈

12:40 ~ 12:50 休憩

12:50 ~ 13:50 ランチョンセミナー1
「根管治療のキーポイントと接着性シーラーの可能性」
吉川剛正（けやき歯科桜台診療所）

13:50 ~ 14:00 休憩

14:00 ~ 14:30 会長講演
座長：高橋英登（井荻歯科医院）
「日本接着歯学会が他学会との連携で目指すもの」
桃井保子（日本接着歯学会会長／鶴見大学歯学部保存修復学講座 教授）

14:30 ~ 14:35 休憩

14:35 ~ 15:35 口頭発表

座長：山本雄嗣（鶴見大学歯学部保存修復学講座）

14:35 9. フェチン酸処理の象牙質接着への影響

¹東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野, ²東京医科歯科大学大学院歯と骨のGCOE
コンカリヤン^{1,2)}, イスラムソフィクル^{1,2)}, ナサーモハナード^{1,2)}, 平石典子¹⁾, 大槻昌幸¹⁾,
田上順次^{1,2)}

14:45 10. フェチン酸処理のMMA系レジンセメントの接着性への影響

¹東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野, ²東京医科歯科大学大学院歯と骨のGCOE
イスラムソフィクル^{1,2)}, コンカリヤン^{1,2)}, ナサーモハナード^{1,2)}, 平石典子¹⁾, 大槻昌幸¹⁾,
田上順次^{1,2)}

14:55 11. 被着面の湿潤状態が自己接着性レジンセメントの初期硬化挙動に及ぼす影響

¹日本大学歯学部保存学教室修復学講座, ²日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門
竹中宏隆¹⁾, 高橋史典¹⁾, 清水裕亮¹⁾, 村山良介¹⁾, 遠藤 肇¹⁾, 黒川弘康^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}

座長：小泉寛恭（日本大学歯学部歯科補綴学教室Ⅲ講座）

15:05 12. 歯内歯周処置を考慮した二回法によるレジン分割支台築造法の提案

¹鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座, ²鶴見大学歯学部歯内療法学講座,
³鶴見大学歯学部歯科技工研修科
小川 匠¹⁾, 佐々木圭太¹⁾, 井川知子¹⁾, 平井健太郎¹⁾, 重田優子¹⁾, 小久保裕司¹⁾, 中村善治¹⁾,
山崎泰志²⁾, 細矢哲康²⁾, 伊原啓祐³⁾, 河村 昇³⁾

15:15 13. ノンメタルクラスペンチャーに対する軟質裏装材の接着強さ

鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座
新保秀仁, 櫻井敏継, 仲田豊生, 徳江 藍, 大久保力廣

15:25 14. ポリアミド系熱可塑性樹脂と常温重合レジンの接着性に対する表面処理材の効果
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座
櫻井敏継, 仲田豊生, 徳江 藍, 新保秀仁, 大久保力廣

15:35 ~ 15:45 休憩

15:45 ~ 16:45 技工セッション

メインテーマ: 「接着を活かす歯科技工」

座長: 末瀬一彦 (大阪歯科大学歯科技工士専門学校 学校長)

「歯科技工における接着システムの活用」

福井淳一 (長崎大学病院医療技術部 歯科技工士長)

「臨床応用に効果的な接着技工」

末瀬一彦 (大阪歯科大学歯科技工士専門学校 学校長)

16:45 ~ 17:00 休憩

17:00 ~ 17:30 ポスター発表

場 所: ポスター会場 (4階)

掲示準備: 11月30日 (土) 9:30 ~ 10:00

掲 示: 11月30日 (土) 10:00 ~ 12月1日 (日) 13:00

質疑応答: 11月30日 (土) 17:00 ~ 17:30

撤 去: 12月1日 (日) 13:00 ~ 13:20

P1. マイルドな酸を用いたEr,Cr:YSGG Laser切削象牙質への前処理がコンポジットレジンの接着強さに及ぼす影響

¹⁾日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科硬組織機能治療学専攻,

²⁾日本歯科大学新潟病院総合診療科, ³⁾日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座
有田祥子¹⁾, 高田真代¹⁾, 川嶋里貴¹⁾, 永井悠太¹⁾, 平 賢久²⁾, 加藤千景³⁾, 鈴木雅也³⁾,
新海航^{—3)}

P2. 疎水性基を有するシランカップリング剤のコンポジットレジンへの応用

¹⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科歯科理工学,

²⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科う蝕制御修復学
二瓶智太郎¹⁾, 大橋 桂¹⁾, 三宅 香¹⁾, 山中秀起²⁾

P3. 新規バルクフィルコンポジットレジンシステムに関する研究

—自己接着型レジンセメントを用いた際のフロアブルタイプコンポジットレジン硬化体と歯科用合金との剪断接着強さ—

¹⁾日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科硬組織機能治療学専攻,

²⁾日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座

永井悠太¹⁾, 新海航^{—2)}, 有田祥子¹⁾, 川嶋里貴¹⁾, 高田真代¹⁾, 加藤千景²⁾, 鈴木雅也²⁾

P4. 異なる接着システムを用いたコンポジットレジン修復後に生じる応力

鶴見大学歯学部保存修復学講座

菅原豊太郎, 山本雄嗣, 林 応璣, 桃井保子

- P5. 「ゼロステップ（自己接着型）」コンポジットレジンの接着性能について 第3報
異なる窩壁処理あるいは光重合開始時間の遅延が辺縁封鎖性および窩壁適合性に及ぼす影響
愛知学院大学歯学部保存修復学講座
永瀬洋介, 佐藤かおり, 大下尚克, 森田有香, 杉尾憲一, 荒尾麻理子, 富士谷盛興, 千田 彰
- P6. 新規改良型1ステップ接着システムの象牙質接着強さ
鶴見大学歯学部保存修復学講座
英 將生, 山本雄嗣, 秋本尚武, 桃井保子
- P7. 多用途試作歯面処理材の象牙質接着強さ
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体機能再生・再建学講座歯科保存修復学分野
塩出信太郎, 横山章人, 山路公造, 伊澤俊次, 西谷佳浩, 吉山昌宏
- P8. 歯頸部罹患象牙質に対する接着
— 最近のオールインワン接着システム初期引張接着強さに基づく評価 —
日本歯科大学生命歯学部接着歯科学講座
石井詔子, 河合貴俊, 小川信太郎, 長倉弥生, 久保田佐和子, 柵木寿男, 奈良陽一郎
- P9. 新規ワンステップ象牙質接着材LCBの接着性評価
株式会社トクヤマデンタル つくば研究所
山下佳敦, 平田広一郎, 山本博将
- P10. 紫外線照射処理修復材料表面に対する多目的接着システムの接着強さ
¹⁾朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野歯冠修復学, ²⁾医療法人社団中川歯科医院
岡崎 愛¹⁾, 望月久子¹⁾, 中川豪晴^{1,2)}, 日下部修介¹⁾, 小竹宏朋¹⁾, 堀田正人¹⁾
- P11. 試作LED光照射器に関する研究
大阪歯科大学歯科保存学講座
黄地智子, 恩田康平, 初岡昌憲, 吉川一志, 山本一世
- P12. 直交配置型FIB-SEMを用いた歯質接着界面の3次元観察
¹⁾岡山大学大学院医歯薬学総合研究科形態系共同利用施設,
²⁾ルーヴェンカトリック大学生体材料学分野,
³⁾岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学講座, ⁴⁾岡山大学病院総合歯科
長岡紀幸¹⁾, 吉原久美子²⁾, 吉田靖弘³⁾, 鳥井康弘⁴⁾
- P13. レジンセメントを用いたエナメル質への矯正用ブラケットの接着性
¹⁾大阪歯科大学歯科矯正学講座, ²⁾大阪歯科大学歯科保存学講座
井上ちひろ¹⁾, 吉川一志²⁾, 山本一世²⁾, 松本尚之¹⁾
- P14. 予知性の高い支台築造を考える～根管象牙質との接着方法について～
デンタルクリニックK
渥美克幸
- P15. 二回法レジン分割支台築造法の臨床術式および製作法
¹⁾鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座, ²⁾鶴見大学歯学部歯科理工研修科
佐々木圭太¹⁾, 伊原啓祐²⁾, 井川知子¹⁾, 平井健太郎¹⁾, 重田優子¹⁾, 河村 昇²⁾, 中村善治¹⁾,
小川 匠¹⁾
- P16. 新規支台築造用コンポジットレジンの物性評価
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学系摂食機能保存学講座
摂食機能保存学分野
松井秀人, 稲垣祐久, 松川京司, 熊谷直輔, 山田理沙, 岩田夏子, 大竹志保, 駒田 亘,
三浦宏之

P17. デュアルキュア型接着システムの象牙質接着強さに及ぼす光照射の影響

¹⁾日本歯科大学新潟生命歯学部硬組織機能治療学専攻,

²⁾日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座

川嶋里貴¹⁾, 有田祥子¹⁾, 高田真代¹⁾, 永井悠太¹⁾, 加藤千景²⁾, 鈴木雅也²⁾, 新海航一²⁾

P18. CAD/CAM用チタンの表面改質が陶材焼付け強さに及ぼす影響

神奈川県歯科大学大学院高度先進口腔医学講座

福山卓志, 浜野奈穂, 井野 智

P19. 低温大気圧プラズマ処理が歯冠補綴装置に対する接着性レジンセメントの接着強さに与える影響

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

伊東優樹, 大河貴久, 福本貴宏, 藤井孝政, 田中昌博

P20. Self-adhesive Cement の12%金銀パラジウム合金に対する接着に関する研究

¹⁾鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野, ²⁾アラバマ大学バーミングハム校

村口浩一¹⁾, 小熊亮介¹⁾, 村原貞昭¹⁾, 迫口賢二¹⁾, 塩向大作¹⁾, 柳田廣明¹⁾, 門川明彦¹⁾,

南 弘之¹⁾, 嶺崎良人¹⁾, 鈴木司郎²⁾

P21. 金合金の接着における表面処理の影響

¹⁾鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野,

²⁾鹿児島大学医学部・歯学部附属病院冠ブリッジ科, ³⁾長崎大学病院総合歯科冠補綴治療室

柳田廣明¹⁾, 村口浩一²⁾, 南 弘之²⁾, 塩向大作²⁾, 村原貞昭¹⁾, 迫口賢二¹⁾, 門川明彦¹⁾,

小熊亮介¹⁾, 田上直美³⁾, 嶺崎良人²⁾

P22. 新規1液性セラミックプライマーとオールインワンアドヒーズを用いたガラスセラミックへの接着

株式会社ジーシー 研究所

有田明史

P23. アルミナブラスト処理およびオパーク材がジルコニアと歯肉色間接修復用コンポジットレジンの接着強さに及ぼす影響

¹⁾日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座, ²⁾日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門

肥塚 舞¹⁾, 小峰 太^{1,2)}, 窪地 慶¹⁾, 本田順一¹⁾, 岩崎太郎¹⁾, 橋口亜希子^{1,2)}, 松村英雄^{1,2)}

P24. 試作セルフアドヒーズレジンセメントのジルコニアへの剪断接着強さ

¹⁾鶴見大学歯学部保存修復学講座, ²⁾鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

山本雄嗣¹⁾, 田崎達也¹⁾, 佐々木圭太²⁾, 英 將生¹⁾, 小川 匠²⁾, 桃井保子¹⁾

P25. CAD/CAM用ブロックにおける補修修復に関する研究

—コンポジットレジンとの接着性について—

¹⁾日本大学歯学部保存学教室修復学講座, ²⁾日本大学歯学部総合歯学研究所生体工学研究部門

³⁾長崎大学大学院医歯薬学総合研究科小児歯科学

白玉康司¹⁾, 古宅真由美¹⁾, 大塚詠一朗¹⁾, 坪田圭司^{1,2)}, 安藤 進^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)},

細矢由美子³⁾

P26. 新規セルフアドヒーズレジンセメントの耐摩耗性

株式会社ジーシー 研究所

徳井秀樹, 伏島歩登志, 熊谷知弘

P27. 新規レジンセメントの機械的性質

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学系専攻摂食機能保存学講座

摂食機能保存学分野

岩田夏子, 松井秀人, 松川京司, 大竹志保, 駒田 亘, 三浦宏之

- P28. 新規マルチユース型歯質接着システムの評価
株式会社トクヤマデンタル つくば研究所
岸 裕人, 百々海 歩, 平田広一郎, 山本博将
- P29. 試作モノマーがMMA/TBBOレジンの種々の合金への接着強さに及ぼす影響
¹鹿児島大学医学部・歯学部附属病院, ²鹿児島大学大学院医歯学総合研究科,
³アラバマ大学バーミングハム校
南 弘之¹, 村原貞昭², 柳田廣明², 村口浩一¹, 迫口賢二², 塩向大作¹, 嶺崎良人¹,
鈴木司郎³
- P30. 最近のセルフアドヘッシヴ・レジンセメントの硬化初期における接着特性
¹岡山大学病院咬合・義歯補綴科,
²岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学分野, ³岡山大学大学院共同利用施設,
⁴岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野
丸尾幸憲¹, 西川悟郎¹, 入江正郎², 長岡紀幸³, 松本卓也², 皆木省吾⁴
- P31. セルフアドヘッシヴ・レジンセメントのサーマルサイクル負荷後のジルコニアに対する接着強さと曲げ特性
¹岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学分野,
²岡山大学大学院医歯薬学総合研究科共同利用施設, ³岡山大学病院咬合・義歯補綴科,
⁴岡山大学大学院医歯薬学総合研究科歯科保存修復学分野
入江正郎¹, 田仲持郎¹, 松本卓也¹, 長岡紀幸², 丸尾幸憲³, 西川悟郎³, 吉山昌宏⁴
- P32. 装着時の歯冠修復物の表面温度が接着性レジンの接着強さに及ぼす影響
¹鹿児島大学大学院医歯学総合研究科, ²鹿児島大学医学部・歯学部附属病院,
³アラバマ大学バーミングハム校歯学部補綴学講座
村原貞昭¹, 南 弘之², 村口浩一², 迫口賢二¹, 塩向大作¹, 柳田廣明¹, 小熊亮介¹,
鈴木司郎³, 嶺崎良人²
- P33. CAD/CAM用修復材料の組成と厚さがデュアルキュア型レジンセメントの硬化度に与える影響
¹新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座う蝕学分野,
²東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学講座部分床義歯補綴学分野,
³コンドウ歯科, ⁴新潟大学医歯学総合病院歯科総合診療部,
⁵新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命福祉学講座口腔保健学分野
渡部平馬¹, 風間龍之輔², 浅井哲也³, 石崎裕子⁴, 福島正義⁵, 興地隆史¹
- P34. PEKKとコンポジットレジンとの接着強さ
福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野
濱中一平, 清水博史, 高橋 裕
- P35. リライン後の義歯床用熱可塑性樹脂の曲げ強さ
¹鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座, ²福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野
徳江 藍¹, 新保秀仁¹, 長田秀和¹, 高橋 裕², 大久保力廣¹

10：00～17：30 企業展示（5階中ホール）

18：00～20：00 会員懇親会 於：やさい家めい BASSIN（バサン）

第2日目 平成25年12月1日(日) 9:00 開場

場所: 口頭・講演会場 (5階大ホール)

9:20 ~ 11:00 シンポジウム1

メインテーマ: 「乳歯と幼若永久歯の接着」

座長: 福島正義 (新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命福祉学講座口腔保健学分野)

「幼児期から青少年期の接着歯学: 生まれてから成人するまでずっと美しい歯」

細矢由美子 (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻

展開医療科学講座小児歯科学分野 准教授)

「小児歯科・障害者歯科臨床における接着」

八若保孝 (北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座

小児・障害者歯科学教室 教授)

11:00 ~ 11:10 休憩

11:10 ~ 12:00 特別講演

座長: 高橋 裕 (福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野)

「補綴治療における金属/プラスチック結合システムの変遷と今後の課題」

田中卓男 (鹿児島大学大学院顎顔面機能再建学講座咬合機能補綴学分野 前教授)

12:00 ~ 12:10 休憩

12:10 ~ 13:10 ランチョンセミナー2

「歯科アレルギーと接着性の関係-より安全な接着材料の選択法」

松村光明 (東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科アレルギー外来)

13:10 ~ 13:20 休憩

13:20 ~ 15:00 シンポジウム2

メインテーマ: 「接着を活かす歯冠修復」

座長: 清水博史 (福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野)

「機械的維持と機能性モノマーによる補綴装置の接着」

松村英雄 (日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座 教授)

「メタルフリー補綴装置接着の留意点」

新谷明一 (日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座 講師)

9:00 ~ 13:00 企業展示 (5階中ホール)

15:00 ~ 15:05

閉会の辞: 高橋 裕 大会長



補綴治療における金属/プラスチック結合システムの変遷と今後の課題

田中卓男

鹿児島大学医歯学総合研究科

The transition and future tasks of polymeric bonding to dental alloys in prosthodontic treatments

Tanaka K

Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

歯科治療における金属/プラスチック結合システムは、アンダーカットを利用した機械的維持に始まり、現在では歯科独自に発達した接着維持へと進化を遂げている。1970年代後半に接着性レジンセメントが開発されるまでは機械的維持が全盛で、有床義歯における人工歯やクラスプの床への固定や、継続歯、前装冠の製作などの技工分野に広く応用されていた。初期の機械的維持ではリテンションホールやピースなどのように、大型の装置を少数個付与するのが普通であった。しかし時代を経るとともに、応力集中防止や辺縁封鎖性向上のために、リテンションパウダーのような小型維持装置を多数付与する方式に変わっていった。

1970年代後半に4-META系やリン酸エステル系の接着性レジンセメントが開発されるとともに、歯科用合金の接着用表面処理方法が考案され、補綴治療の分野でも接着システムの導入が始まっている。最初に金属接着システムを応用した補綴術式は接着ブリッジである。その後の補綴領域における接着システムの普及は、初期の接着ブリッジの臨床成績不良もあり順調と言えるものではなかった。しかし、MI(ミニマムインターベンション)の概念の普及により接着ブリッジが見直され、設計や接着システムに大幅な改良が加えられた結果、健康保険導入にまで至っている。

補綴領域における接着システムが対象とする主な被着材料は、歯質、合金、セラミックス、高分子材料の4種類である。このうち、歯質の接着システムは保存修復の分野で発展を遂げ、補綴修復においてもその術式が採用されている。これに対して他の3種類の被着材料に対する接着システムには、補綴修復の分野で独自に進化したものが多く存在する。歯科用合金の接着は合金表面の金属酸化物を介する第一世代の接着システムから始まり、現在では合金表面に金属用プライマーを塗布してダイレクトに接着させる第二世代のシステムに移行している。海外では、合金面にシリカを溶着してシランカップリング剤で接着するシリコーターやロカテックなどの第一世代に相当する接着システムが今でも多く使われている。

歯科用金属の接着システムは操作性を中心に大きく改善されているが、接着性能そのものの進歩はわずかである。そのため、臨床応用では症例に応じて適切な接着材料を適切に使用して、最大限の接着性能を引き出すことが長期臨床成績向上のポイントとなる。

〈略 歴〉

1973年	北海道大学歯学部卒業	1982年	長崎大学歯学部助教授
1978年	北海道大学大学院修了・歯学博士	1991年	メリーランド大学留学
1978年	北海道大学歯学部助手	1996年	鹿児島大学歯学部教授
1978年	東京医科歯科大学流動研究員	2013年	鹿児島大学名誉教授
1980年	長崎大学歯学部創設準備室講師		



日本接着歯学会が他学会との連携で目指すもの

桃井保子

日本接着歯学会会長／鶴見大学歯学部保存修復学講座

Importance of working together with other academic societies

Momoi Y

Department of Operative Dentistry, Tsurumi University School of Dental Medicine

遡れば、接着歯学会の重要な節目は平成19年に日本歯科医学会の認定分科会に加盟したこと、次いで翌年の平成20年について専門分科会への加盟を果たしたことであった。これにより、それまで任意の一学術団体であった本会は、日本歯科医学会に21番目の構成メンバーとして迎えられることとなった。同時に、わが国の学術振興の一翼を担う団体として、その権利と義務が生じたことは言うまでもない。

専門分科会の承認基準として筆頭に挙げられているのは、その学会の存在する意味が社会において唯一無二のものであるかである。本学会は「複数の領域にまたがる複合的な研究分野の代表的な専門学会である」ことが認められ加盟が許された。すなわち、本学会にはその成り立ちからして、他学会との連携が求められていることになる。

ここで、各学会と本学会との関係を俯瞰してみよう。歯科理工学会が発行するDental Materials Journalは本学会の学術雑誌であり、論文査読・編集において歯科理工学会とは実務レベルの協働体制が構築されている。歯科保存学会については、例えば学会が公開している「う蝕治療ガイドライン」はMIと接着歯学の融合を基盤としており、作成委員のほとんどが本学会の会員である。補綴歯科学会における接着歯学は、冠橋義歯領域から有床義歯へ、CAD/CAMや補綴技工領域を巻き込みながら広がりを見せている。矯正歯科学会とは、特殊な接着性能が求められるブラケットとエナメル表面の接着が共通課題である。また小児歯科学会とは、乳歯への材料接着が検討課題であり、本学術大会シンポジウムがまさにこのテーマで、小児歯科分野から専門家を招き開催されることはまことに喜ばしい。歯科医学教育学会では、接着歯学の講義や実習を卒前教育にさらに導入する具体的提案が必要であろう。また、口腔インプラント学会とは上部構造のセメント接着、レーザー歯学会とはレーザー処理歯面へのレジン接着が目される検討課題である。歯内療法学会との共通課題は接着性根管充填材料や歯根破折への対応であり、外傷歯学会と歯根破折や脱臼歯固定への対処をともに考えることは有益である。歯科審美学会では、未切削でいかに審美性回復を図るかを接着をキーとしてさらに追及していくこととなろう。

このように、思いつくままに挙げてみても、本学会の専門性は実に多くの学会を学術的にサポートし得ることに気づかされる。2年ごとの診療報酬改定時に各学会に求められる医療技術評価提案書の共同提出などは、本学会の重要な役割である。学会のホームページをお互いにリンクするなどはいすぐできる連携であろうし、学会を共同で開催することは参加する会員にとって大きなメリットとなろう。日本接着歯学会が他学会との連携で目指すものは、接着技術を通して歯科治療そのものを人々の望む方向に誘導することにあると考えている。本講演ではこれらについて話したい。

〈略 歴〉

1976年 鶴見大学歯学部卒業
1976年 鶴見大学歯学部第一歯科保存学教室助手
1983年 鶴見大学歯学部第一歯科保存学教室講師

1984年 歯学博士(鶴見大学)取得
1991年 英国ニューキャッスル大学研究員
2003年 鶴見大学歯学部保存修復学講座教授



幼児期から青少年期の接着歯学：生まれてから成人するまでずっと美しい歯

細矢由美子

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 小児歯科学

Adhesive dentistry through infancy to adolescent for life with beautiful teeth

Hosoya Y

Department of Pediatric Dentistry, Medical and Dental Science, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

小児歯科臨床に携わること40年の間に歯科臨床界のトピックスとなった機材として、レーザー、CT、インプラント、CAD/CAMなどが挙げられますが、日本が世界に誇れる接着性材料の進歩を無視する事はできません。

小児歯科臨床では、歯冠修復処置以外にも、シーラント、矯正用ブラケットや歯冠修復物の装着、外傷歯の固定など、幅広い領域で接着性材料が使用されています。小児歯科臨床に携わる者は、接着性材料に対する十分な知識と正しい使用法の習得が必用です。

歯質接着システムの変遷の中で、切削エナメル質と非切削エナメル質、エナメル質と象牙質、齲蝕歯や石灰化不全歯と健全歯、乳歯と永久歯、幼若歯と成熟歯間の接着機構の差を考慮した材料と使用法の選択が求められます。また、正中離開歯や外傷破折歯などに対するlayeringテクニックなどの審美的歯冠修復処置や外傷などによる変色歯のwhitening処置、さらにセラミックインレーやクラウンなど、美しく健康な笑顔への貢献も求められています。従来から今日に至るまで、歯質の崩壊が激しい乳臼歯に対する歯冠修復処置として、審美性に劣る既製金属冠が用いられてきました。最近では、乳歯用の既製セラミック冠が発売され、小児歯科領域における審美的歯冠修復処置への関心が高まっています。

今後は、乳歯の歯冠色並びに永久歯の萌出直後から成人に至るまでの間の歯冠色の変化についても、正しい知識が求められます。

表面粗さなどの修復物の表面性状の優劣が齲蝕誘発に影響してきますが、材料間で大きな差が見られます。研磨が容易な材料ほど臨床的には有利ですが、色彩の美しさや接着性なども考慮すると、ベストな材料を選択するのはなかなか大変です。

歯面の清掃から審美的歯冠修復物の装着に至るまで、接着に関わる知識をふまえ、臨床例を交えて御紹介したいと思います。

〈略 歴〉

1973年	東京歯科大学歯学部卒業	2000年	長崎大学大学院医歯薬学 准教授
1977年	東京歯科大学大学院修了(小児歯科学)	1995年	テキサス大学サンアントニオ歯学部留学
1977年	東京歯科大学助手(小児歯科学)	1997年	UCSF歯学部留学
1978年	東京歯科大学講師(小児歯科学)	1997年	テキサス大学サンアントニオ歯学部留学
1983年	長崎大学歯学部助教授(小児歯科学)	2007年	Campinus.大学歯学部大学院 客員教授



小児歯科・障害者歯科臨床における接着

八若保孝

北海道大学大学院歯学研究科 口腔機能学講座 小児・障害者歯科学教室

Adhesive dentistry in the dentistry for children and disabled persons

Yawaka Y

Department of Dentistry for Children and Disabled Person, Division of Oral Functional Science, Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine

「接着」は、歯科医療において最も進歩した領域の一つです。我々は、日々の診療において、その恩恵を受けています。私の担当は、「小児歯科」と「障害者歯科」です。一般の歯科診療と全く違うわけではありませんが、留意する点も多々あります。この点をご紹介します。この点をご紹介します。

「小児歯科」では、対象の多くが、乳歯と幼若永久歯で、成熟した永久歯とは異なります。また、口腔容積が小さく、唾液、舌の動きにも注意が必要ですし、体動など十分な協力が得られない場合もあります。このような環境の中で、まず重要な点は、ラバーダムです。小児歯科の多くの歯科処置において、ラバーダムができてはじめて十分な治療が可能になると言えます。次に考えるべきことは、材料の選択です。接着という要素は重要ですが、小児歯科では、材料の特徴、歯質の状態、口腔環境などを考慮する必要があります。小窩裂溝充填塞材に関しては、レジン系材料が現在主流ですが、半萌出歯に使用可能でフッ素徐放性を有したガラスアイオノマーセメント系材料の使用が増加してきています。また、幼若永久歯の修復については、歯面処理を必要としないガラスアイオノマーセメントを使用しています。この点については、当大学がガラスアイオノマーセメントをよく使用することも一因となっています。小児では外傷の頻度が多く、脱臼症例の暫間固定に関しても留意が必要です。脱臼症例では、固定を概ね2週間行いますが、固定の脱離、歯質の脱灰や固定除去時の歯質損傷などを回避する必要があります。歯面処理を含めた接着材料の選択と、接着を低下させる原因となる歯肉縁からの出血や浸出液を回避するような固定部位の選択などが重要となります。同様に、動的咬合誘導治療においては、ブラケットやバックルチューブの歯質への接着について考慮が必要です。対象が低年齢児のため、患児がこれらの器具を爪などで取ってしまう場合があります。強固な接着は重要ですが、それだけでは十分な効果を発揮できない場合に遭遇することも経験します。特に、バックルチューブに関しては、あえて直接歯面に接着させるのではなく、バックルチューブをバンドに電気溶接して合着するという従来の方法がより確実な効果を発揮する場合があります。

「障害者歯科」でも同様なことが言えます。障害者においては、良好な口腔清掃状態を達成ならびに維持することが不可能な場合があります。このような症例では、歯面処理を回避し、フッ素徐放性により歯質強化を期待するためにガラスアイオノマーセメントを修復に使用します。また、障害が軽度の場合、動的咬合誘導（いわゆる小矯正）を希望される症例が増加してきています。このような場合は、複数回の装置脱離を経験します。脱離防止策を講じ、脱離した際の速やかな受診など、治療開始前に保護者との十分な打ち合わせが必要となります。この点は、接着への側面からのフォローとして重要な留意点と考えます。

今回は、小窩裂溝充填塞材に重点を置いて、上記の内容を紹介します。

〈略 歴〉

1960年	北海道生まれ	2000年	北海道大学大学院歯学研究科 助手
1986年	北海道大学歯学部 卒業	2003年	北海道大学歯学部附属病院 講師
1986年	北海道大学歯学部附属病院 医員	2003年	北海道大学病院 講師
1990年	北海道大学歯学部附属病院 助手	2005年	北海道大学大学院歯学研究科 教授
1993年	博士(歯学)(北海道大学)学位取得	2012年	北海道大学病院 高次口腔医療センター 部長
1993年	北海道大学歯学部 助手		



機械的維持と機能性モノマーによる補綴装置の接着

松村英雄

日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座

Adhesive bonding of prosthodontic appliances with mechanical retention and functional monomers

Matsumura H

Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

はじめに

補綴処置に用いられる材料は金属、セラミックス、レジンおよび複合材料のどれかで、歯質とともにこれらの材料を接着してはじめて接着効果を発揮する。このシンポジウムにおいては、補綴装置接着に用いられる機械的維持と機能性モノマーの併用について紹介する。

金属の機械的維持

装置装着直前に試適を行い、その後アルミナブラスト処理を行う。ブラスターの種類、噴射圧、時間、処理面との距離、アルミナの粒径などが可変因子となる。ブラスト処理による金属表面へのアンダーカット付与は期待できないが、表面の機械的清掃と接着面積増加という効果がある。なお、ブラスト処理後に接着材料以外の物質が接触した場合は、再処理が必要である。電解エッチング、前装面のリテンションビーズ付与なども機械的維持に分類される。

セラミックスの機械的維持

ケイ素を多く含む酸化物がフッ化水素酸およびフッ素を含む酸によって浸食され、アンダーカットを生じる。この蜂窩状構造がレジンの機械的維持に有効である。一方、アルミニウム酸化物(アルミナ)、ジルコニウム酸化物(ジルコニア)などはフッ素系の酸によってほとんど浸食されず、機械的維持には寄与しない。したがって、アルミナブラスト処理で表面を清掃し、少々粗造化を図る方法で対処している。

接着機能性モノマー

接着機能性モノマーは1) 接着機能をもつ官能基、2) 耐水性(疎水性)を示す中間部、1) 重合する官能基、の3部分からなる。一般的にはこのうちのどれかが欠落すると、接着性能を示すことはない。したがって、有機合成化学の専門家は、所要性質を可及的に満たすモノマーの分子設計と合成を試みている。日本が接着歯学先進国との国際的評価を得ている根拠は、日本人研究者が多くの機能性モノマーを合成し、これを含む接着材料が上市されているためである。

貴金属に有効な機能性モノマー

貴金属と銅の接着に有効な機能性モノマーは分子内に硫黄(S)を含み、化合物としては、チオン(=S)、メルカプタン(-SH)、スルフィド(-S-S-)などが該当する。

非貴金属に有効な機能性モノマー

非貴金属の接着に有効な機能性モノマーは、カルボン酸、リン酸エステル、ホスホン酸などである。酸性官能基が非貴金属の表層を覆う金属酸化物と結合すると考えられており、例えば、クロムを含む合金の接着挙動を比較すると、クロム含有量が多いほど接着耐久性が高い傾向にある。

金属酸化物系セラミックスに有効な機能性モノマー

非貴金属への接着と同様の理由で、酸性モノマーが有効である。一例として、ジルコニアの接着には疎水性リン酸エステル(MDP)が用いられる。

ケイ素酸化物系セラミックスに有効な機能性モノマー

焼成陶材と二ケイ酸リチウム系セラミックスはフッ化水素酸処理が可能である。その上で、シランを機能性モノマーとして用いる。シランの効能を高めるために加熱または酸の併用が必須であり、酸として、歯質および非貴金属に接着する酸性モノマーが転用されている。

重合開始剤

常温で扱うレジンに酸性モノマーとの併用が難しい。日本ではトリ-*n*-ブチルホウ素(TBB)、BPO-アミン-スルフィン酸塩等の開始剤系を導入し、歯質等への接着を実現してきた。

〈略 歴〉

1981年	日本大学歯学部卒業	2010年	日本接着歯学会会長(-2012年)
1996年	長崎大学歯学部助教	2013年	公益社団法人日本補綴歯科学会副理事長(-現在)
2003年	日本大学歯学部教授(-現在)	2013年	日本歯科医学会副会長(-現在)
2012年	日本大学歯学部付属歯科病院副院長(兼務:-現在)		



メタルフリー補綴装置接着の留意点

新谷明一

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座

Post it! Bonded Metal-Free Restorations

Shinya A

Department of Crown and Bridge, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

従来から存在する最も審美性の高い補綴装置としてジャケットクラウンが挙げられる。ジャケットクラウンを構成する材料としては、レジンやポーセレンがあり、さまざまな色を組み合わせることで、天然歯と同様の審美性が獲得できる。しかしながら、その高い色調再現性と引き換えに強度的な問題を有している装置であることは否めず、“接着補強”による最終的な強度の獲得が必須とされてきた。接着補強とは補綴装置と歯を接着することで一体化し、歯による裏打ちによって、補綴装置の強さが担保される。その前提として、接着材料が歯と確実に強固に、長期にわたって一体化することが条件となるが、劣悪な口腔内環境下で作業を強いられる接着操作では、簡便な作業とは言えず、一部の専門家が得意とする補綴装置として認識されていた。

それらの強度的な問題点を材料力学的に解決するために、材料の高強度化が望まれた。セラミックでは高強度セラミックの開発とそれをフレームとして前装する“オールセラミック”が開発・臨床応用され、近年では高強度セラミック単体での補綴装置の臨床応用も盛んに進められている。レジン系材料においては、フィラーの大きさや形を工夫し、含有量を最適化することで強度と審美性を向上させ、さらには工業界で多く用いられているガラス繊維などをフレーム材料に採用することで、信頼性を向上させている。

欠損補綴に対する歯への侵襲を最小限にすることが可能な補綴装置といえ、真っ先に接着性ブリッジが挙げられる。現在では前歯部のみならず臼歯部への利用も保険適応となり、ますます需要の増える装置と考えられる。接着ブリッジはRoshetteらによって、1973年に公表された従来の固定性補綴装置の問題点を解決するために考案された。初期の接着様式は、メタルとはアンダーカットで、歯質とはエッチングによる脱灰エナメル質との機械的な嵌合力に頼っており、脱落率は高く、理解の得られない患者への応用は困難であったと想像する。その後、支台歯形成に補助的保持形態を付与するなどの工夫を重ねることで、リテーナーの基本的な設計が構築され、脱落率が減少し、予知性の得られる装置として認識されるようになってきた。

上記の2種類の補綴装置は紆余曲折がありながらも、現在まで消えることなく生きながらえた優秀なものである。しかし、いかなる材料力学的な発展があったとしても、その背景にある接着の恩恵なしには実現不可能な臨床ではないであろうか。臨床では、テクニカルエラーを極力省き、多くの要素を上手に組み合わせることで、安全な治療が実現できると考え、第32回日本接着歯学会学術大会で私に与えていただいた「シンポジウム2: 接着を活かす歯冠修復」では、それらの装置に発生する“力”を力学的な背景から紐解き、歯冠修復が生きる接着について紹介したい。

〈略歴〉

1999年 日本歯科大学歯学部卒業
2003年 日本歯科大学大学院修了
2006年 日本歯科大学歯学部助教

2006年 フィンランドトゥルク大学留学
2010年 日本歯科大学歯学部講師



歯科技工における接着システムの活用

福井淳一

長崎大学病院医療技術部中央技工室

Application of adhesive systems to dental technological works

Fukui J

Dental Laboratory Center, Department of Medical Technology, Nagasaki University Hospital

被着体同士の結合を強化する接着技術は、複合材料の物理的性質を向上させ、臨床において広く応用されている。我々歯科技工士が製作する修復物においても、機械的な維持を補強する目的で接着が利用されている。例えば、リテンションビーズ等による機械的な、いわばマクロレベルの結合と接着材によるマイクロレベルの結合によって、前装用レジンと金属フレームが一体化され耐久性の向上が図られている。

また近年ではメタルフリーの審美修復に対する患者の期待が高く、二ケイ酸リチウムガラスやイットリア系ジルコニアを応用する機会が増えている。このような高強度セラミックスはCAD/CAMやセンターラボシステムの導入と相まって歯科技工に革命と言ってよい程の進歩をもたらしている。そして新しい材料の性質を最大限に発揮させるには接着が必要不可欠で、同時に効果的な接着術式についても検証していかなければならないことは言うまでもない。

ところが被着体となるセラミックスや金属、レジンはいくつものタイプに分類され、その組成は複雑化する一方である。さらに接着材に関しても、一液性あるいは二液を混和するもの、化学重合あるいはそれに光重合を併用するもの等特徴は様々である。そして多くの製品では他の製品より優れていることが強調されているが、口腔内において機能して初めて不具合がわかる場合もあり、新しい製品であるほど抱えている欠点が明らかにされていないという見方もできる。日常の臨床において時として覚える、接着方法や手技に関する漠然とした感覚は、このような被着体材料と接着材の多様性や情報不足が原因の一つと考えられる。

したがって、その接着システムがどのような材料をターゲットとするのかを把握したうえで、まずは適切な接着システムを選択することが第一のポイントであると考え。そして次に、接着の効果を十分に発揮させるためにはどのような被着面処理が必要になるのか、あるいは不要なのか、効果的な接着手技について確認しておく必要がある。

そこで今回のセッションでは、現在市販されている接着システムについて整理し、的確な接着を行うための手技について考えてみたい。そして臨床例を基に、接着を活かした技工の具体例をいくつかご紹介したいと思う。

〈略歴〉

1986年 広島大学歯学部附属病院歯科技工士学校卒業
1987年 広島大学歯学部附属病院歯科技工士研修生修了
1990年 長崎大学病院採用

2010年 インプラント専門歯科技工士
2012年 人間関係学学士



臨床応用に効果的な接着技工

末瀬一彦
大阪歯科大学

An Effective Adhesive Dental Technology for Clinical Application

Suese K
Osaka Dental University

接着材の開発や接着技術の革新によって近代歯科医療は大きく変革し、患者および術者において大きな貢献がなされてきた。口腔内での直接修復治療、MI理論に基づく侵襲の少ない治療術式、接着ブリッジを可能にしたメタルへの接着、ラミネートベニア修復や脆弱なオールセラミッククラウンの弱点を補強する接着剤による歯質との一体化など接着技術なくして歯科治療は考えられない。一方、歯科技工分野においても接着技法の応用は広範囲にわたる。有床義歯の製作や修理には、接着技法は欠かすことのできない存在であり、クラスプ、バーや金属床とレジン床との結合にはメタルプライマーを介した接着技法は極めて有用である。また、CAD/CAMシステムを用いて切削加工されたレジン義歯床に、別途製作された人工歯を接着させる技術も開発中である。また、歯冠修復装置の製作においては、前装铸造冠における前装部はこれまで機械的維持によって保持されていたが、最近ではプライマーを用いて化学的にメタルフレームに接着させることが可能となり、色調再現性も容易になり、メタルフレームの設計そのものも変化してきた。また、最近のCAD/CAMシステムでは、ジルコニアフレームとセラミック上部構造とをアドオンテクニックによって接着剤で結合させる術式やインプラントにおけるチタンベースにCAD/CAMシステムで加工したジルコニアアバットメントを接着剤によって結合させる方法も開発されてきた。歯科技工分野においてもジルコニアは多方面に使用され、生体親和性に優れ、機械的強度もこれまでのセラミックスを凌駕する位置づけにあり、CAD/CAMテクノロジーの推進とともに今後ますます需要が広がる傾向にある。しかし、ジルコニアは結晶相構造の変態が起こりやすく、極めてセンシティブな素材であり、接着技法の応用にあって十分配慮しなければならない。

今回の接着歯学会における歯科技工セッションでは、接着技法の有用性について検証するとともに、使用する素材の取り扱いにおける注意点について述べる。

〈略 歴〉

1976年	大阪歯科大学卒業	2001年	日本歯科技工学会副会長
1980年	大阪歯科大学大学院修了	2006年	広島大学非常勤講師
1980年	大阪歯科大学助手	2008年	大阪歯科大学歯科衛生士専門学校校長(兼務)
1990年	大阪歯科大学講師	2011年	日本歯科医学会学術研究委員会委員
1997年	大阪歯科大学客員教授	2012年	日本歯科審美学会 副会長
1997年	大阪歯科大学歯科技工士専門学校校長	2012年	日本デジタル歯科学会会長
2001年	全国歯科技工士教育協議会会長	2012年	日本医用歯科機器学会会長



根管治療のキーポイントと接着性シーラーの可能性

吉川剛正

けやき歯科桜台診療所

Key points of root canal treatment and possibility of adhesive sealer

Yoshikawa G

Keyaki Dental Clinic Sakuradai Office

根管治療は歯を保存するうえで重要な処置である。歯髄炎に対する根管治療（抜髄）が失敗すると根尖性歯周炎を発生してしまうため、根管治療は根尖性歯周炎の予防を行うものであるともいえる。また、すでに根尖性歯周炎である症例には、根管治療（感染根管治療）が第一選択となる。根尖性歯周炎は細菌感染が主たる原因であるため、根管治療を成功に導くためにはラバーダム防湿や根管拡大・形成、根管充填などの一連の処置を確実に行って細菌をコントロールすることが重要な鍵となる。

根管拡大・形成の目的として、根管のクリーニングとシェーピングが挙げられる。クリーニングとは根管系に存在する細菌や栄養源などを除去することであるが、根管拡大・形成で根管系のすべての細菌を除去することは不可能である。したがって、根管治療中の根管洗浄や根管貼薬により細菌数を減少させることも重要となるが、それらを行ってもなお感染根管内の細菌を完全に除去することは不可能であり、除去しきれない細菌は根管充填によって封じ込める必要がある。

根管充填の目的は根管内細菌を封鎖し、また、根管内への新たな細菌の侵入を予防することである。緊密な根管充填を行うためには、根管拡大・形成によるシェーピング、つまり、根管に適切なフレア形態を付与することなどが重要である。また、確実な封鎖を得るためには、根管充填材の封鎖性なども重要な因子となる。接着性シーラーは根管壁への接着性や操作性、重合収縮、あるいは、再治療時における除去の容易さなどを考慮することが必要であるが、以前から頻用されている酸化亜鉛ユージノール系シーラーなどと比較して漏洩のリスクが減少できるため、根管治療の予知性を高める可能性が期待される。

〈略 歴〉

1997年3月 東京医科歯科大学歯学部卒業
 2001年3月 東京医科歯科大学大学院修了, 歯学博士
 2001年4月 東京医科歯科大学歯学部附属病院 医員
 2003年4月 澤田デンタルオフィス 副院長

2006年4月 けやき歯科桜台診療所 副院長
 2004年4月 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
 口腔機能再構築学系摂食機能保存学講座歯髄
 生物学分野 非常勤講師



歯科アレルギーと接着性の関係 - より安全な接着材料の選択法

松村光明

東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科アレルギー外来

The relationship between dental allergy and adhesive dentistry; Guide to selecting safer adhesive material

Matsumura M

Tokyo Medical and Dental University Dental Hospital, Dental Allergy clinic

近年、歯科用材料が原因と疑われるアレルギー患者が増加し、東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科アレルギー外来には歯科のみならず内科からの診断依頼の患者が多く受診されている。

アレルギーの分類は基本的に、I型(アナフィラキシー型)、II型(組織障害型)、III型(免疫複合体型)、IV型(遅延型)、V型アレルギー(抗レセプター型アレルギー)の5型に分けられるが、その中で歯科との関連性が高いのがI型とIV型である。

I型アレルギーは、歯科治療においては、局所麻酔薬およびそれに含有されている防腐剤や安定剤、天然ラテックスグローブ、ラバーダムなどにより、痒痒感や蕁麻疹、喘息発作、アナフィラキシーショックという重篤な過敏症を起こすことが知られている。

一方で歯科材料、特に金属アレルギーはIV型アレルギーの代表であり、金属に触れて数時間から数日後に触れた局所や場合によっては全身に発赤、腫脹、湿疹などを生じるのが特徴である。そのため歯科材料が原因のアレルギーの臨床症状も、口腔内にとどまらず、全身に及ぶ場合も少なくない。当外来では、I型とIV型のアレルギーを中心に診査・診断を行っている。

そこで、当外来における診査・診断法およびその治療方法・材料について説明し、さらに、近年の受診患者の経路、疾患名、発症部位、パッチテスト陽性率などについて報告する。また、アレルギー除去時やその後の再修復に対し、より安全な歯科用金属やセメント、また、レジンを始めハイブリッドやジルコニアといったオールセラミックスには欠かせない接着材料など多岐にわたる歯科材料を、最先端の技術や材料に優しいエッセンスを加えたアレルギーフリートリートメントの現状を症例を交えて紹介する。

〈略 歴〉

1980年	東京医科歯科大学歯学部卒業 同第2歯科補綴学教室入局	1997年	日本歯科補綴学会認定医・指導医
1987年	同第2歯科補綴学大学院卒業	1999年	東京医科歯科大学歯学部歯科アレルギー外来 臨床教授
1990年	医療法人社団優恒会松村歯科医院開設(世田谷区) 東京医科歯科大学 第2歯科補綴学教室 非常勤講師	2003年	日本臨床環境医学会 評議員
		2004年	医療法人社団優恒会クローバー歯科医院開設
		2012年	医療法人社団優恒会 プライムデンタルクリニック開設

リン酸エッチング時間がシングルステップアドヒーズのエナメル質接着性に及ぼす影響

○辻本暁正^{1,2)}, 市野 翔¹⁾, 岩佐美香¹⁾, 高見澤俊樹^{1,2)}, 黒川弘康^{1,2)}, 升谷滋行^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}

¹⁾ 日本大学歯学部保存学教室修復学講座

²⁾ 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門

Influence of phosphoric acid etching time on enamel bonding performance of single-step adhesives

○Tsujiimoto A^{1,2)}, Ichino S¹⁾, Iwasa M¹⁾, Takamizawa T^{1,2)}, Kurokawa H^{1,2)}, Masutani S^{1,2)}, Miyazaki M^{1,2)}

¹⁾ Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry

²⁾ Division of Biomaterials Science, Nihon University School of Dentistry

キーワード: リン酸エッチング, シングルステップアドヒーズ, エナメル質接着性

【目的】

近年, 歯質接着システムとして, シングルステップアドヒーズの臨床使用頻度が増加している. これらの接着システムが有する歯質脱灰能は, リン酸と比較して低く, そのエナメル質接着強さは, 象牙質に対するものと比較して低いことが懸念されている. そのため, シングルステップアドヒーズのエナメル質接着性については, リン酸エッチング材との併用効果などについて検討されているものの, その詳細は不明な点が多い.

そこで, リン酸エッチング時間がシングルステップアドヒーズのエナメル質接着性に及ぼす影響について検討した.

【材料と方法】

供試したシングルステップアドヒーズは, Scotchbond Univesal Adhesive (3M ESPE), Clearfil Bond SE One (クラレノリタケデンタル) および G Bond Plus (ジーシー) の合計 3 製品とした.

1. 表面自由エネルギーの測定

ウシ下顎前歯冠部エナメル質の平坦面を SiC ペーパーの #600 まで研磨を行い, 被着面とした. これら被着面に対し, リン酸水溶液 (Ultra-Etch, Ultradent) を 0 (未処理), 1, 3, 5, 10 および 15 秒間塗布し, 水洗したものを表面自由エネルギー測定用試片とした. これらの試片を, 全自動接触角計 (DM500, 協和界面科学) に精置し, プロモナフタレン, ジョードメタンおよび蒸留水の接触角を測定し, 表面自由エネルギーを算出した.

2. 接着試験用試片の製作

表面自由エネルギー測定用試片と同様に調整した試片に対し, シングルステップアドヒーズを各製造者指示条件に従って, 塗布, 光照射を行った. 次いで, 直

径 2.4 mm のデュラコン型を静置し, レジンペーストを填塞, 光照射し, 接着試験用試片とした. これらの試片は, 37°C 精製水中に 24 時間保管後, 万能試験機 (Type 5500R, Instron) を用いて, 剪断接着強さを測定した.

3. LSM 観察

リン酸処理面について, LSM (VK-8700, キーエンス) 観察し, 付属するソフトウェアを用いて試片の表面粗さおよび面積・表面積率を算出した.

4. SEM 観察

エナメル質とコンポジットレジンとの接合界面について, FE-SEM (ERA-8800FE, エリオニクス) を用いて, 加速電圧 10 kV の条件で観察した.

【結果と考察】

エナメル質に対するリン酸処理面の表面自由エネルギーおよびシングルステップアドヒーズの接着強さは, 未処理面と比較して, エッチング時間の延長に伴って有意に高い値を示したものの, 3 ~ 15 秒条件では有意差は認められなかった.

一方, エナメル質に対するリン酸処理面の表面粗さおよび面積・表面積率は, 未処理面と比較して, エッチング時間の延長に伴って有意に上昇する傾向を示した. このことから, シングルステップアドヒーズの接着強さは, リン酸エッチング処理面の界面科学的性質および微細構造の違いに影響を受けた可能性が考えられた.

【結論】

エナメル質に対するリン酸処理面の表面自由エネルギーは, エッチング時間の延長により上昇することが判明した. また, シングルステップアドヒーズのエナメル質接着強さは, リン酸エッチング時間の延長により, 向上した.

光強度の違いがシングルステップアドヒーズの象牙質接着耐久性に及ぼす影響

○野尻貴絵¹⁾, 瀧本正行¹⁾, 井上直樹¹⁾, 小倉由佳理¹⁾, 辻本暁正^{1,2)}, 安藤 進^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}

¹⁾ 日本大学歯学部保存学教室修復学講座

²⁾ 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門

Influence of light intensity on dentin bond durability of single-step adhesives

○Nojiri K¹⁾, Takimoto M¹⁾, Inoue N¹⁾, Ogura Y¹⁾, Tsujimoto A^{1,2)}, Ando S^{1,2)}, Miyazaki M^{1,2)}

¹⁾ Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry

²⁾ Division of Biomaterials Science, Nihon University School of Dentistry

キーワード: 光強度, シングルステップアドヒーズ, 象牙質接着耐久性

【目的】

近年, 歯質接着システムとして, シングルステップアドヒーズの臨床使用頻度が増加している. 一方, これらの接着システムに対する照射光線のエネルギーが不足する際に, その重合硬化反応が不十分となり, 接着強さが低下することが指摘されている. しかし, 光強度がシングルステップアドヒーズの歯質接着性に及ぼす影響については, 不明な点が多い.

そこで, シングルステップアドヒーズの臨床術式を確立する研究の一環として, 光強度がシングルステップアドヒーズの象牙質接着耐久性に及ぼす影響について検討した.

【材料と方法】

供試したシングルステップアドヒーズは, Clearfil Bond SE ONE (クラレノリタケデンタル), Scotchbond Universal (3M ESPE), G Bond Plus (ジーシー) および BeautiBond Multi (松風) の, 合計4製品とした.

1. 表面自由エネルギーの測定

ウシ下顎前歯歯冠部象牙質の平坦面を, SiC ペーパーの #600 まで研削し, 被着面とした. これらの被着面に対し, シングルステップアドヒーズを製造者指示に従って塗布, 光照射を行い, 表面自由エネルギー測定用試片とした. 光強度条件は, 0 (照射なし), 200, 400 および 600 mW/cm² の4条件を設定した. これらの試片を, 全自動接触角計 (DM500, 協和界面科学) に精置し, プロモナフタレン, ジヨードメタンおよび蒸留水の接触角を測定し, 表面自由エネルギーを算出した.

2. 接着試験

接着試験に際しては, 表面自由エネルギーの測定と同様に調整した試片に対し, 直径2.4 mm のデュラコン型

を静置し, レジンペーストを填塞し, 光強度 600 mW/cm² の条件で 30 秒間照射し, 接着試験用試片とした. これらの試片は, 37℃ 精製水中に 24 時間保管後あるいは 24 時間保管後にサーマル試験機を用いて温熱負荷を 10,000 回および 30,000 回負荷した後, 万能試験機 (Type 5500R, Instron) を用いて, 剪断接着強さを測定した.

3. SEM 観察

象牙質とコンポジットレジンとの接合界面について, FE-SEM (ERA-8800FE, エリオニクス) を用いて, 加速電圧 10 kV の条件で観察した.

【結果と考察】

シングルステップアドヒーズの表面自由エネルギーは, 光強度の上昇に伴って有意に低下する傾向を示したものの, 400 および 600 mW/cm² 条件では有意差は認められなかった. 一方, シングルステップアドヒーズの接着強さは, 製品によって差はあるものの, 光強度の上昇に伴って有意に向上する傾向を示した. また, 温熱負荷後のシングルステップアドヒーズの接着強さは, 24 時間後と比較して, いずれの条件においても温熱負荷 10,000 回で上昇し, 30,000 回で低下する傾向が認められた. このことから, シングルステップアドヒーズの接着強さは, アドヒーズに対する光エネルギーの違いとともにその界面科学的性質に影響を受けた可能性が考えられた.

【結論】

シングルステップアドヒーズの表面自由エネルギーは, 光強度の上昇に伴って低下することが判明した. また, シングルステップアドヒーズの接着強さは, 光強度の上昇に伴って向上した.

湿潤環境がシングルステップアドヒーズのエナメル質接着性に及ぼす影響；表面自由エネルギーからの検討

○横川未穂¹⁾, 飯野正義¹⁾, 石井 亮¹⁾, 辻本暁正^{1,2)}, 陸田明智^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}, 日野浦 光³⁾

¹⁾ 日本大学歯学部保存学教室修復学講座

²⁾ 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門

³⁾ 日野浦歯科医院

Influence of environmental conditions on enamel bonding performance of single-step adhesives; Surface free energy characteristics

○Yokokawa M¹⁾, Iino M¹⁾, Ishii R¹⁾, Tsujimoto A^{1,2)}, Rikuta A^{1,2)}, Miyazaki M^{1,2)}, Hinoura K³⁾

¹⁾ Department of Operative of Dentistry, Nihon University School of Dentistry

²⁾ Division of Biomaterials Science, Nihon University School of Dentistry

³⁾ Hinoura Dental Clinic

キーワード：湿潤環境, シングルステップアドヒーズ, エナメル質接着性

【目的】

近年、歯質接着システムとして、シングルステップアドヒーズの臨床使用頻度が増加している。これらの接着システムは、実験室環境において優れた接着性を示すとされているものの、臨床上重要であると考えられる口腔環境因子がそのエナメル質接着性に及ぼす影響については、不明な点が多い。

そこで、シングルステップアドヒーズの臨床術式を確立する研究の一環として、湿潤環境がシングルステップアドヒーズのエナメル質接着性に及ぼす影響について検討した。

【材料と方法】

供試したシングルステップアドヒーズは、Scotchbond Universal (3M ESPE), Clearfil Bond SE One (クラレノリタケデンタル), G-Bond Plus (ジーシー) および BeautiBond Multi (松風) の、合計4製品を用いた。

1. 表面自由エネルギーの測定

ウシ下顎前歯歯冠部エナメル質の平坦面を、SiCペーパーの#600まで研削し、被着面とした。これらの被着面に対して、シングルステップアドヒーズを各製造者指示に従って塗布、光照射を行い、表面自由エネルギー測定用試片とした。試片を製作した環境条件は、環境温度を $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ とし、環境湿度を $50 \pm 5\%$ RH, $80 \pm 5\%$ RH および $95 \pm 5\%$ RH の3条件に設定した。これらの試片を、全自動接触角計 (DM500, 協和界面科学) に精置し、プロモナフタレン、ジヨードメタンおよび蒸留水の接触角を測定し、表面自由エネルギーを算出した。また、未処理歯面についても同様に測定を行った。

2. 接着試験

接着試験に際しては、表面自由エネルギーの測定と同

様に調整した試片に対し、直径2.4 mmのデュラコン型を静置し、レジンペーストを填塞、光照射し、接着試験用試片とした。これらの試片は、 37°C 精製水中に24時間保管後あるいは24時間保管後にサーマル試験機を用いて温熱負荷を10,000回および30,000回負荷した後、万能試験機 (Type 5500R, Instron) を用いて、剪断接着強さを測定した。

3. SEM観察

エナメル質とコンポジットレジンとの接合界面について、FE-SEM (ERA-8800FE, エリオニクス) を用いて、加速電圧10 kVの条件で観察した。

【結果と考察】

エナメル質の表面自由エネルギーは、環境湿度の上昇に伴って有意に向上した。また、シングルステップアドヒーズの表面自由エネルギーは、環境湿度の上昇に伴って、製品により差は認められるものの向上した。一方、24時間後のシングルステップアドヒーズの接着強さは、製品により差はあるものの、環境湿度の影響は認められなかった。温熱負荷後の接着強さは、24時間後と比較して、環境湿度の上昇および温熱負荷により、低下する傾向を示した。このことから、シングルステップアドヒーズの接着強さは、被着エナメル質の湿潤状態の違いとともにその界面科学的性質に影響を受けた可能性が考えられた。

【結論】

エナメル質の表面自由エネルギーは、環境湿度の上昇に伴って向上した。また、シングルステップアドヒーズの表面自由エネルギーは、環境湿度の上昇に伴って、向上する傾向を示した。シングルステップアドヒーズの接着強さは、環境湿度および温熱負荷に影響を受けた。

酸蝕歯モデルを用いたシングルステップアドヒーシブの接着性

○吉田ふみ¹⁾, 陸田明智^{1,2)}, 辻本暁正^{1,2)}, 古市哲也¹⁾, 野尻貴絵¹⁾, 鈴木崇之¹⁾, 寺井里沙¹⁾, 宮崎真至^{1,2)}

¹⁾ 日本大学歯学部保存学教室修復学講座

²⁾ 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門

Bond strengths of single-step self-etch systems to erosion lesion

○Yoshida F¹⁾, Rikuta A^{1,2)}, Tsujimoto A^{1,2)}, Furuichi T¹⁾, Nojiri K¹⁾, Suzuki T¹⁾, Terai R¹⁾, Miyazaki M^{1,2)}

¹⁾ Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry

²⁾ Division of Biomaterials Science Dental Reseach center, Nihon University School of Dentistry

キーワード: シングルステップアドヒーシブ, 酸蝕歯, 接着強さ

【目的】

食習慣の多様によって, 日常の飲食物に起因する Tooth Wear として, 特に酸蝕歯が注目されている. 酸蝕歯は口腔内が酸性の飲食物などに曝されることによって, 歯質が脱灰されて生じるものである. 従って, 口腔内と同様に酸の影響を受けた歯質に対する光重合型レジンシステムの接着性についても考慮する必要がある. そこで, 口腔内において繰り返し低 pH 環境に曝された被着歯面を想定して, 人工脱灰液を用いて表層脱灰されたエナメル質に対する光重合型レジンシステムの接着性について, 剪断接着強さ試験とともに SEM 観察および表面自由エネルギーの計測を行うことによって検討した.

【材料および方法】

供試したシングルステップアドヒーシブは, ビューティボンド (松風) およびフルオロボンドシェイクワン (松風) の 2 製品であり対照として 2 ステップシステムのフルオロボンド II (松風) およびスコッチボンドユニバーサル (3M ESPE) を用いた.

可視光線照射器としては, 照射光線を同一条件とするために Optilux 501 (Demetron) を光強度検査器 (Model 100, Demetron) でその光強度が 600 mW/cm² 以上であることを確認して使用した.

人工脱灰液としては, 0.1 M 乳酸緩衝液を調整し, これを試片に 10 分間作用させた. なお, 脱灰条件としては, 脱灰直後 (直後群) および脱灰液の塗布を 1 日 2 回, 7 日間行ったもの (7 日群) の 2 条件とした. また, 無処理のものをコントロール群とした.

接着試験にはウシの下顎前歯を用い, その歯冠部のみを常温重合レジンに包埋し, 唇側中央部エナメル質を耐水性シリコンカーバイドペーパーの #600 まで研磨, 超音波洗浄を 5 分間行った. このエナメル質面に対して脱

灰条件に従って人工脱灰液を塗布した後, 被着面積を規定するために直径 4 mm の穴の開いたテープを貼り, 各製造者指示条件にしたがって歯面処理を行い, レジンペーストを填塞, ストリップスを介して光線照射を行い, 接着試験用試片とした.

それぞれの実験群を 24 時間 37°C 水中保管後, あるいは 24 時間保管後にサーマルサイクル試験機を用いて温熱負荷を 10,000 回および 30,000 回負荷した後, 万能試験機 (Type 5500R, Instron) を用いて, クロスヘッドスピード 1.0 mm/min の条件でその剪断接着強さの測定を行った. 接着試験後の破断試片あるいは接着界面について, 通法に従って固定, 乾燥を行い, SEM 観察を行った. さらに接着試片と同様に処理した試片について表面自由エネルギーの測定を行った.

【成績及び考察】

供試したシングルステップアドヒーシブの接着強さは, コントロール群と比較して直後群においては, いずれの製品においても接着強さに変化は認められなかった. しかし, 7 日群においては, その接着強さは低下あるいはほとんど変化が認められない群に分かれた.

接着試験後の破壊形式は, 接着強さが低下した製品においては界面破壊例が増加する傾向を示した.

サーマルサイクル試験を用いた温熱負荷においては, 10,000 回では条件によって接着強さはほとんど変化は認められなかったが, 30,000 回では製品によって接着強さの傾向は異なるものであった.

【結論】

供試したシングルステップアドヒーシブにおいて, 脱灰されたエナメル質への接着強さは製品によって異なることが示された.

試作 2 ステップセルフエッチシステム (KBV-100) の基本的接着性能

○田村ゆきえ¹⁾, 利根川雅佳¹⁾, 川本 諒¹⁾, 坪田圭司^{1,2)}, 黒川弘康^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}, 日野浦 光³⁾

¹⁾ 日本大学歯学部保存学教室修復学講座

²⁾ 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門

³⁾ 日野浦歯科医院

Adhesive performance of an experimental two-step self-etch system (KBV-100)

○Tamura Y¹⁾, Tonegawa M¹⁾, Kawamoto R¹⁾, Tsubota K^{1,2)}, Kurokawa H^{1,2)}, Miyazaki M^{1,2)}, Hinoura K³⁾

¹⁾ Department of Operative of Dentistry, Nihon University School of Dentistry

²⁾ Division of Biomaterials Science, Nihon University School of Dentistry

³⁾ Hinoura Dental Clinic

キーワード: 歯質接着性, 試作 2 ステップ接着システム, LED

【目的】

近年, LED 照射器が歯科臨床において使用される頻度が高くなっている。しかし, 本照射器は, ハロゲンと異なる分光特性を持つところから, 製品に使用される光触媒によっては重合が不十分となることが懸念されている。そこで, 安定した重合性を獲得することを目的として, 試作 2 ステップセルフエッチシステムの KBV-100 (Kuraray Noritake Dental) が開発された。

今回演者らは, 試作 2 ステップセルフエッチシステムの KBV-100 を用いて, エナメル質および象牙質への歯質接着性について剪断接着試験および走査電子顕微鏡 (以後, SEM) 観察を行うことによって検討した。

【材料と方法】

供試した接着システムおよびコンポジットレジンは, KBV-100/Clerfil AP-X (以後 KBV) と, 対照として Clearfil Mega Bond/Clerfil AP-X (以後 MB, Kuraray Noritake Dental) とした。照射器としては, 可視光線照射器である Optilux 501 (sds kerr) と, LED 照射器である Pencure 2000 (モリタ製作所) および G-LIGHT PRIMAI (ジーシー) の合計 3 機種を用いた。

接着試験には, 被着体としてウシ下顎前歯を用い, その歯冠部を常温重合レジンに包埋し, エナメル質および象牙質面を SiC ペーパー #600 まで順次研磨したものを使用した。

歯面処理は, 製造者指示条件に従って行った。また, ボンディング塗布後のエアブロー条件として, 弱圧, 中圧および強圧の 3 条件で行うことにした。レジンペー

ストの填塞に際して, 内径 2.38 mm の Ultradent 接着試験用治具 (Ultradent Products, Inc.) を使用した。これらを被着面に固定し, レジンペーストを填塞, 照射を行い, 接着試験用試片とした。

次いで, これらの試片を 37°C 精製水中に 24 時間保管後, 万能試験機 (Type 5500R, Instron) を用いてクロスヘッドスピード 1.0 mm/min の条件で剪断接着強さを測定した。なお, 接着試片の数は各条件につき 10 個とし, 有意水準 5% の条件で統計学的検討を行った。

接合界面の観察には, 接着試験に用いたのと同様に接着操作を行った試片の縦断面を通常に従って調整し, SEM (ERA-8800FE, エリオニクス) を用いて観察を行った。

【結果と考察】

供試した接着システムの接着強さは, LED 照射器を用いた条件下で, エナメル質および象牙質に対して, KBV は高い接着強さを示した。これは, 本実験で用いた接着システムのボンディング材に含有される光触媒の改良および配合比が変更されたことによって, 重合硬化性が向上したために, 高い接着強さが獲得されたものと考えられた。

【結論】

本実験の結果から, 新規歯質接着システムである KBV-100 は, エナメル質および象牙質ともに優れた歯質接着性を有する接着システムであることが示唆された。

I 級窩洞に充填したコンポジットレジンのギャップの形成とその変化

○林 樹莉¹⁾, サダルアリレザ¹⁾, 島田康史¹⁾, 田上順次¹⁾, 角 保徳²⁾

¹⁾ 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学講座 歯制御学分野

²⁾ 国立長寿医療研究センター 歯科口腔先進医療開発センター

Gap formation during and after placement of composites in class-I cavities

○Hayashi J¹⁾, Sadr A¹⁾, Shimada Y¹⁾, Tagami J¹⁾, Sumi Y²⁾

¹⁾ Cariology and Operative Dentistry, Tokyo Medical and Dental University

²⁾ National Center for Geriatrics and Gerontology, Center of Advanced Medicine for Dental and Oral Diseases

キーワード: OCT, ギャップ, リアルタイムイメージ, イメージ解析, コンポジットレジン修復

【目的】

光干渉断層計 (OCT) は、組織や修復物の断層画像をリアルタイムで観察することができる。本研究は、波長走査型 OCT (SS-OCT) を用い、コンポジットレジン修復のギャップ形成をリアルタイムに動画記録すること、ならびに接着システムの違いによるギャップ形成量を比較検討することを目的として行った。

【材料と方法】

牛歯唇側面に直径 4 mm、深さ 2 mm の皿状窩洞を形成し、PrimeFil または Estelite Flow Quick を充填した。歯面処理材として、1 ステップ接着材の Bond Force, PrimeFil, Scotchbond Universal, 2 ステップ接着材の Optibond XTR, Clearfil SE Bond2 のいずれかを用い、比較した。まず、歯面処理からコンポジットレジンの光重合まで、SS-OCT (歯科用 OCT プロト 2, パナソニックヘルスケア; IVS-2000, Santec) にてリアルタイムに断層動画撮影し、窩底部のギャップ形成を観察した。次に、充填後 1 週間水中保管した試料を再度 SS-OCT にて断層画像撮影し、ImageJ にてギャップ形成量を測定した。画像の撮影は、窩洞の中心を含む断層面を基準面とし、時計回りに 30 度、60 度、90 度、120 度、150 度回転した断層面にて行った。

【結果と考察】

2 ステップ接着材を用いた試料では、光重合までのリアルタイム観察においてギャップの形成はみられなかった。1 週間後ではギャップの形成がエナメル質、象牙質ともにみられたが、Clearfil SE Bond2 は他の歯面処理材と比較して、有意にギャップ形成量が少なかった。1 ステップ接着材では充填操作でのリアルタイム観察においてギャップの形成がみられ、照射開始数秒後から窩洞隅角部より出現し、窩底に沿って進行する傾向がみられた。また、1 週間後では多くの窩洞でギャップの形成がみられた。

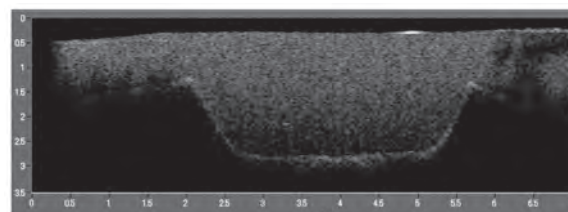


Fig.1 照射開始直後。

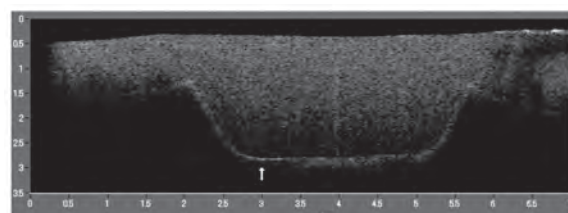


Fig.2 照射開始後 8 秒経過。窩洞隅角部にギャップの形成を認める。

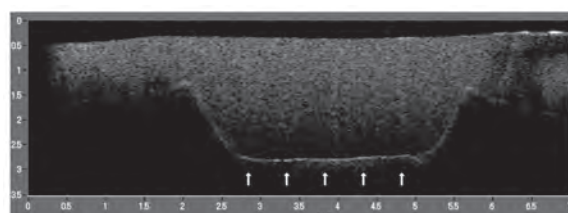


Fig.3 照射終了時。隅角部に発生したギャップは窩底に沿って広がっている。

【結論】

本研究の結果から、以下のことが示唆された。

1. 接着システムにおいて、コンポジットレジン修復の窩底部にギャップが形成される時間ならびに形成頻度は異なっていた。
2. ギャップの形成は、象牙質面のみならず、エナメル質にもみられた。

超高速撮影技術を用いたレジン象牙質接着破壊の可視化

○保坂啓一¹⁾, 田代浩史¹⁾, 佐藤健人¹⁾, 畑山貴志¹⁾, 千葉彩香¹⁾, 高橋真広¹⁾, 中島正俊¹⁾, 田上順次^{1,2)}

¹⁾ 東京医科歯科大学大学院歯学部

²⁾ 東京医科歯科大学 GCOE プログラム

Visualization of the failure of resin-dentin interface using ultra high-speed photography

○Hosaka K¹⁾, Tashiro H¹⁾, Sato K¹⁾, Hatayama T¹⁾, Chiba A¹⁾, Takahashi M¹⁾, Nakajima M¹⁾, Tagami J^{1,2)}

¹⁾ Cariology and Operative Dentistry, Tokyo Medical & Dental University

²⁾ Global COE Program, Tokyo Medical & Dental University

キーワード: 象牙質, 接着破壊, 超高速撮影, 接着システム

【目的】

接着界面の物理的な破壊メカニズムの解明は接着歯学研究における興味深いテーマの一つである。本研究の目的は、微小引張り接着試験中のレジン-象牙質接着界面において超高速で起こる接着破壊の瞬間を超高速撮影技術によって可視化すること、及び2ステップセルフエッチングシステムとエタノールウエットボンディング法を用いた2ステップトータルエッチングシステムの破壊様相について比較検討することである。

【材料と方法】

ヒト健全抜去大白歯の歯冠中央部に歯軸と垂直に平坦象牙質を作製し #600 耐水研磨紙で仕上げ、被着象牙質面とした。それらを2群に分け、①2ステップセルフエッチングシステム、クリアフィルメガボンド (Kuraray Noritake) (SE 群)、及び②35% リン酸エッチング (10 秒) + エタノールウエットボンディング法 + クリアフィルメガボンド・ボンド (EtOH-wet 群) の2種の歯面接着処理を行った。ボンドへの光照射は両群とも10秒間行い (XL 3000, 3M ESPE), コンポジットレジンを築盛した。試料は37℃水中に24時間保管し、ビーム型試片を切り出しクロスヘッドスピード1 mm/min にて微小引張り接着試験を行った (被着面積: 1 mm²) (N=60)。微小引張り接着強さの結果は Student's t-test を用いて統計処理を行った。接着試験中の界面の破壊様相はデジタルハイスピードカメラ Phantom V1610 (Vision Research), イルミネーションパルスレーザー Cavilux HF (Cavitar) を用いて最高撮影速度 600,000 フレーム/秒 (fps) で撮影された。得られた連続フレーム画像についてカメラコントロールソフトウェア (PCC 2.0, Vision Research) 上で接着界面の破壊の瞬間のスロースピード再生を行い亀裂の発生・進展, および亀裂場所について詳細に検討を行った。

【結果と考察】

微小引張り接着試験中に接着界面において起こった亀裂の発生と進展, 開口, および微小破片の飛散などの超高速

速度破壊現象が観察された。

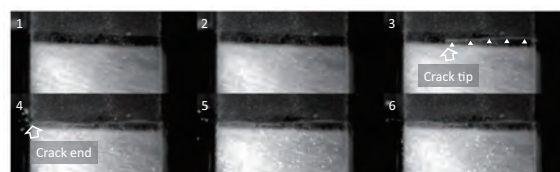


図: SE 群試料における亀裂の進展の瞬間 (300,000 fps)

SE 群の微小引張り接着強さは、 61.4 ± 12.2 MPa, EtOH-wet 群は 68.7 ± 10.7 MPa であり両群間に統計学的有意差は認められなかったが、下表のように亀裂の発生部位は両群間で明らかな違いが認められ、両者の接着メカニズムが異なることが示唆された。

表: Frequency of crack location

SE 群	A: In the adhesive-CR interface; 32% B: Within the adhesive layer; 28% A+B: 28% C: Within dentin; 12%
EtOH-wet 群	A: In the adhesive-CR interface; 5% B: Within the adhesive layer; 23% D: In the adhesive-dentin interface; 50% B+D: 22%

【結論】

本研究で用いた超高速撮影技術により、接着界面で起こる破壊現象の可視化に成功し、接着システムによるレジン象牙質接着破壊様相の違いが明らかになった。本技術は接着破壊メカニズムの解明や新しい接着材開発に有用であると考えられる。

Supported by GCOE program at TMDU and JSPS Grants-in-Aid #23792165 & 25932001

3D ビデオ顕微鏡を用いたセルフエッチングプライマーのエアドライ操作時の歯面の臨時的観察

○英保裕和¹⁾, 亀山敦史²⁾

¹⁾ 英保歯科

²⁾ 東京歯科大学口腔健康臨床科学講座総合歯科学分野

Clinical observation on the tooth surface at the air dry step of self-etching primer under high magnification with a 3D video microscope

○Abo H¹⁾, Kameyama A²⁾

¹⁾ ABO Dental Clinic

²⁾ Division of General Dentistry, Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College

キーワード: 3D, video microscope, self-etching primer, air dry

【目的】

本研究の目的は実際の臨床におけるプライマーのエアドライ操作時の歯面の詳細を顕微鏡による高拡大の観察で明らかにすることである。

【材料と方法】

2013年5月から9月に英保歯科においてコンポジットレジン充填修復をおこなった100歯を対象とした。なお被験者には研究の意義と内容を十分説明し同意を得た上で観察をおこなった。対象歯の窩洞形成終了後ZOO (APT)にて防湿を施しメガボンドFA (クラレメディカル)のプライマーを塗布した。20秒経過後、プライマーエアドライ操作時の歯面とプライマーの状況をMora Vision 2 (Mora Micro Instruments, USA)による鏡視下にて観察するとともに、エアドライに要した時間を記録した。

【結果と考察】

顕微鏡による強拡大観察の結果から以下の傾向が認められた。

- ①注意深くエアブローしても、歯面に塗布されたプライマーを同時に均一に飛散させることは困難で、窩洞内の切削されたエナメル質よりむしろ窩洞外の非切削エナメル質と窩洞深部に残留する傾向が認められた。

- ②窩洞外の非切削エナメル質面からのプライマーの“さざ波”がマージン付近に繰り返し押し寄せる現象が観察された。

- ③この“さざ波”を消すために、しばしばエアドライの時間の約半分程度を費やす必要があった。

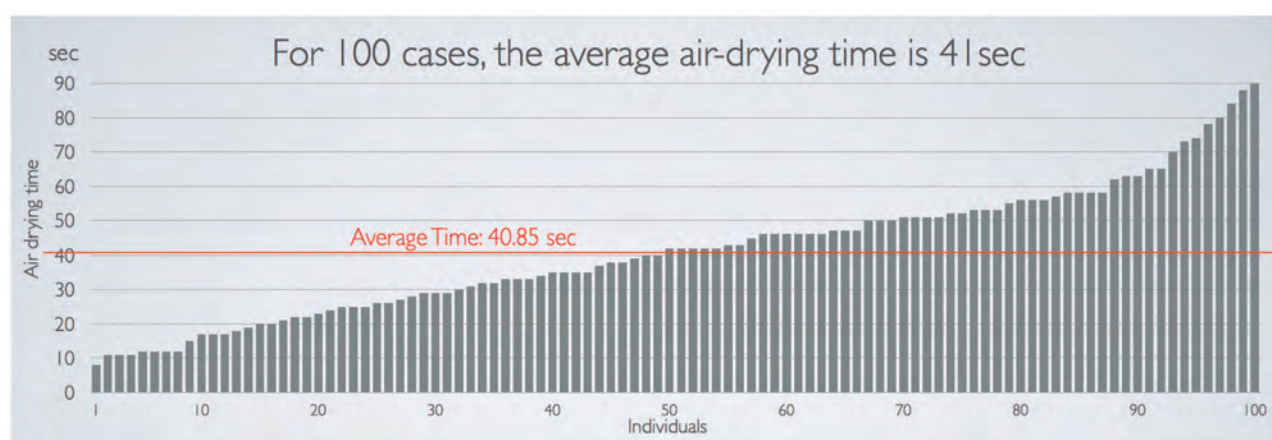
- ④鏡視下にてプライマーを完全にエアドライするために要した時間の平均は約41秒であった。

セルフエッチングプライマーに添加された水分の残留による接着阻害を避けるため、セルフエッチング反応が完了した後のエアドライは注意深く、かつ完全に行われる必要がある。今回、顕微鏡による高拡大で観察した結果、エナメルマージン付近のプライマーのエアドライが容易ではなく、かつ短時間では完了しない事が示唆された。

この原因は非切削エナメル質表面のエアドライの困難さによるところが大きかったが、その理由としてぬれ性状の違いや窩洞からのエアブローの気流の方向などが考えられるが詳細は不明である。

【結論】

本研究の範囲内においてエナメルマージン付近のプライマーのエアドライが容易ではなく、かつ短時間では完了しない事が示唆された。



フェチン酸処理の象牙質接着への影響

○コンカリヤン^{1,2)}, イスラムソフィクル^{1,2)}, ナサーモハナード^{1,2)}, 平石典子¹⁾, 大槻昌幸¹⁾, 田上順次^{1,2)}

¹⁾ 東京医科歯科大学大学院歯学部

²⁾ 東京医科歯科大学大学院歯と骨のGCOE

Etching effect of phytic acid on dentin bond strength

○Kong K^{1,2)}, Islam S^{1,2)}, Nassar M^{1,2)}, Hiraishi N¹⁾, Otsuki M¹⁾, Tagami J^{1,2)}

¹⁾ Cariology and Operative Dentistry, Tokyo Medical and Dental University

²⁾ Global Center of Excellence (GCOE) Program, Tokyo Medical and Dental University

キーワード: Microtensile bond strength, H₃PO₄, EDTA, phytic acid, demineralizing effect, chelating effect, hybrid layer

Objectives.

Phytic acid, inositol hexaphosphate (IP-6), has ability to bind calcium and form insoluble salts. To examine its etching effect and consequence dentin-bonding, this study was to compare the resin-dentin bond strength and surface morphology of human dentin etched with phosphoric acid (H₃PO₄), ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) or IP-6 and to observe their bonded interfaces.

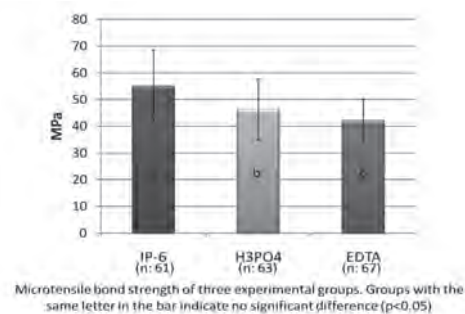
Materials and Methods.

Flat dentin surfaces were obtained from extracted human molars and premolars using slow speed diamond saw. The dentin surfaces were polished with 600-grit silicon-carbide paper to produce a standardized smear layer; then, etched with 37% H₃PO₄ (15 s), 0.5 M EDTA (30 s) or 1% IP-6 (30 s). An etch-and-rinse adhesive system (Adper Single Bond Plus, 3M ESPE, St. Paul, USA) was applied. After light curing, composite was build-up. Then, the specimens were stored in distilled water at 37°C for 24h and sectioned into beams for microtensile bond strength (μ TBS) testing. The statistical analysis was performed using two-way ANOVA and the Tukey's test for post-hoc comparisons ($\alpha=0.05$). The failure modes were observed using a scanning electron microscope (SEM). Dentin disks were used for etched surface observation. The specimens were fixed with Karnovsky solution and dehydrated. In order to investigate their etching effects, the surface and longitudinal section of etched dentin disks were observed with a field emission scanning electron microscope (FE-SEM). To evaluate property of bonded interface, the bonded specimens were challenged to a demineralizing solution with pH 4.5 for 90 min and 5% sodium hypochlorite for 20 min. After cutting into slabs followed by polishing and argon-ion etching, the bonded interface were observed using a SEM.

Results and discussion.

The group treated with IP-6 showed significantly

higher μ TBS (55.0 \pm 13.6 MPa, n=61) than EDTA (42.3 \pm 7.9 MPa, n=67) and H₃PO₄ (46.3 \pm 11.4 MPa, n=63) groups. There was no significant difference in μ TBS between H₃PO₄ and EDTA groups. The major failure modes of all the three groups were mixed type. FE-SEM images showed that smear layer was not completely removed by EDTA, while IP-6 and H₃PO₄ showed good effect on removing the smear layer. Unlike H₃PO₄ group, EDTA and IP-6 groups showed the layers that were resistant to demineralizing solution at the bottom of the hybrid layer. Etching dentin with H₃PO₄ was too aggressive, leaving exposed collagen and probably causing incomplete monomer penetration. Since IP-6 has ability to bind to calcium (Ca) forming insoluble Ca-phytate salt, the layer that was resistant to demineralizing might be shown in IP-6 group. Furthermore, when polyalkenoic acid in Single Bond Plus interacted with Ca molecule, interfacial interaction between Ca-phytate salt and polyalkenoic acid would account for stable dentin bonding.



Conclusion.

1% IP-6 showed sufficient etching effect and produced higher bond strength when compared to 37% H₃PO₄ and 0.5 M EDTA. IP-6 promoted resistance ability against demineralizing because of its binding effect to Ca.

フェチン酸処理の MMA 系レジンセメントの接着性への影響

○イスラムソフィクル^{1,2)}, コンカリヤン^{1,2)}, ナサーモハナード^{1,2)}, 平石典子¹⁾, 大槻昌幸¹⁾, 田上順次^{1,2)}

¹⁾ 東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野

²⁾ 東京医科歯科大学大学院歯と骨の GCOE

Etching effect of phytic acid on bond strength of MMA-based resin cement

○Islam S^{1,2)}, Kong K^{1,2)}, Nassar M^{1,2)}, Hiraishi N¹⁾, Otsuki M¹⁾, Tagami J^{1,2)}

¹⁾ Cariology and Operative Dentistry, Department of Oral Health Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

²⁾ Global Center of Excellence (GCOE) Program at Tokyo Medical and Dental University

キーワード: Phytic acid, MMA-based adhesive, Enamel bonding, Dentin bonding, Etchant, Micro tensile bond strength

Objective:

Phytic acid, inositol hexaphosphate (IP-6), has ability to bind calcium and form insoluble salts. The MMA-based adhesive is frequently used in dentistry for luting prosthesis or orthodontic appliances. The surface pretreatment prior to bonding is an essential step for this adhesive. The aim of this study was to evaluate the micro tensile bond strength (μ TBS) of MMA-based adhesive to enamel and dentin using the agents provided by the manufacturer (controls) or phytic acid prior to bonding.

Material and method:

The buccal and lingual enamel surface was ground with 600 grid paper to create smear layer. The flat dentin surfaces were obtained by removing the occlusal enamel by a low speed diamond saw were ground with 600 grid paper. The enamel surfaces were etched for 30 s with either Red activator (phosphoric acid, provided by the manufacturer) or phytic acid (1%, 5%, and 10%) and the dentin surface were treated for 10 s with Green activator (aqueous citric acid and ferric chloride, provided by the manufacturer) or 1% of phytic acid. Cured composite block were bonded to enamel and dentin surface using MMA based adhesive (Super Bond, Sun medical). The specimens were stored in distilled water for 24 hrs at 37°C. The specimens were sectioned into resin-enamel and resin-dentin beams, which were subjected to μ TBS testing. The de-bonded specimens were observed under a scanning electron microscope.

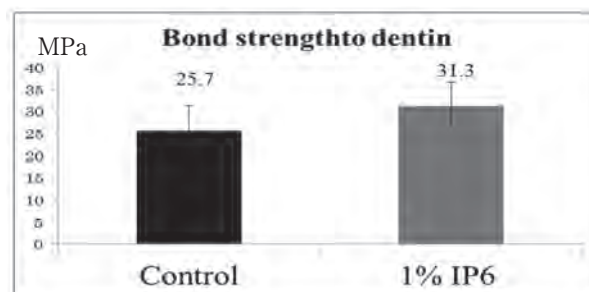
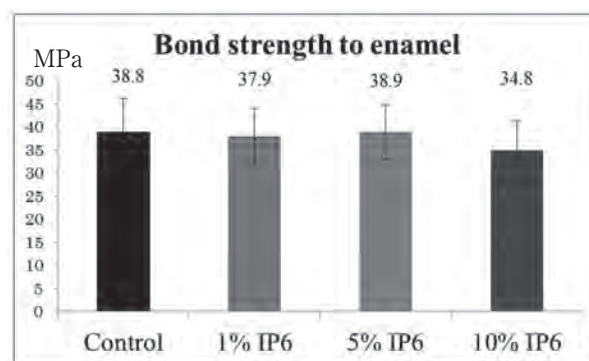
Result and discussion:

The μ TBS value of MMA-based adhesive to enamel showed a statistical insignificance regardless of etching manners ($p > 0.05$). The μ TBS value of MMA-based adhesive to dentin was significantly higher in phytic acid group than the control ($p = 0.001$). The effect

of surface treatment effect of phytic acid was sufficient for both enamel and dentin. Since IP-6 has ability to bind to calcium (Ca) and form insoluble Ca-phytate salt, this phosphate might remain at bonded interface and account for bonding efficacy, meanwhile calcium phosphate was soluble salt. This insoluble Ca-phytate salt might be responsible for dentin bonding; however, further studies are needed.

Conclusion:

The phytic acid has the similar/better effect on surface treatment for bonding with MMA-based adhesive to enamel and dentin when compared to agents provide by the manufacturer.



被着面の湿潤状態が自己接着性レジンセメントの初期硬化挙動に及ぼす影響

○竹中宏隆¹⁾, 高橋史典¹⁾, 清水裕亮¹⁾, 村山良介¹⁾, 遠藤 肇¹⁾, 黒川弘康^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}

¹⁾ 日本大学歯学部保存学教室修復学講座

²⁾ 日本大学総合歯学研究所生体工学研究部門

Influence of moisture conditions on setting behavior of self-adhesive resin cements

○Takenaka H¹⁾, Takahashi F¹⁾, Shimizu Y¹⁾, Murayama R¹⁾, Endo H¹⁾, Kurokawa H^{1,2)}, Miyazaki M^{1,2)}

¹⁾ Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry

²⁾ Division of Biomaterials Science Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

キーワード: レジンセメント, 初期硬化挙動, 湿潤状態, 超音波透過法

【目的】

レジンセメントに機能性モノマーを含有させることで、歯質とともに修復物の前処理を不要とした自己接着性レジンセメント（以後、自己接着セメント）の臨床使用頻度が増加している。これら自己接着セメントが歯質との接着性を発揮するためには水が必要であり、機能性モノマーが水によって解離して酸性を示すことで歯質表層を脱灰する。一方、操作時間が経過した後は、水の影響を受けることなく速やかに硬化することが望まれ、自己接着セメントが高い接着性と機械的強度を示すためには、機能性モノマーと被着体との接着系形成に要する時間と、自己接着セメント自体の硬化時間とのバランスが重要となる。したがって、水が存在する環境での自己接着セメントの硬化挙動を知ることは、臨床的にも重要であると考えられる。

そこで、被着面の湿潤状態が自己接着セメントの硬化挙動に及ぼす影響について、試片を透過する超音波の縦波音速の変化を測定することによって検討した。

【材料と方法】

供試した自己接着セメントは、クリアフィル SA セメントオートミックス (SA, クラレノリタケデンタル) およびリライエックスユニセム 2 オートミックス (UC, 3M ESPE) であり、対照としてレジンセメントであるパナビア F2.0 (PF, クラレノリタケデンタル) およびリライエックスレジンセメント (RX, 3M ESPE) の合計 4 製品を用いた。超音波測定装置としてパルサーレーザー、縦波用トランスデューサーおよびオシロスコープから構成されるシステムを用い、伝播時間と試片の厚さとの関係から縦波音速を求めた。製造者指示に従って練和したセメント泥を、内径 5 mm、高さ 2 mm

の円筒形ビニル型に填塞し、これを 37℃ に加温した試料台に静置した。次いで、透明ストリップを介してトランスデューサーを試片に接触させ、セメント練和開始の 60 秒後から、照射を行わない条件では 30 秒ごとに 15 分間測定を行った。照射を行う条件では、試片の両側面から 30 秒間照射を行い、照射開始から 5 秒ごと 15 分間測定した。また、練和から 1, 6, 12 および 24 時間経過した試片についても同様に測定を行った。これに、試料台に精製水を 1 μ l 滴下した後、キムワイブを用いてプロットドライを行った条件と滴下しない条件を加え、合計 4 条件について検討した。なお、試片数は各条件につき 6 個とし、測定は 23 \pm 1℃、相対湿度 50 \pm 5% の恒温恒湿室で赤色ランプ照明下に行った。

【結果と考察】

供試したいずれのセメントにおいても照射を行わなかった条件では、これを行った条件と比較して音速の上昇傾向が遅延した。また、水の有無の違いでは、いずれの製品においても水を滴下した条件で音速の上昇が遅延する傾向を示し、とくにこの傾向はレジンセメントにおいて顕著であった。一方、UC においては照射を行った条件では水の影響は少なかった。これらの結果は、各自自己接着セメントの重合開始剤系の配合の違いによるものであり、これによって製品による重合硬化反応の違いとなったものと考えられた。

【結論】

自己接着セメントの初期硬化反応は照射の有無および湿潤条件が影響するとともに、その傾向はセメントの種類によって異なることが判明した。

歯内歯周処置を考慮した二回法によるレジン分割支台築造法の提案

○小川 匠¹⁾, 佐々木圭太¹⁾, 井川知子¹⁾, 平井健太郎¹⁾, 重田優子¹⁾, 小久保裕司¹⁾, 中村善治¹⁾, 山崎泰志²⁾, 細矢哲康²⁾, 伊原啓祐³⁾, 河村 昇³⁾

¹⁾ 鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

²⁾ 鶴見大学歯学部歯内療法学講座

³⁾ 鶴見大学歯学部歯科技工研修科

New concept of two step composite resin core method for endodontic and periodontics treatment

○Ogawa T¹⁾, Sasaki K¹⁾, Ikawa T¹⁾, Hirai K¹⁾, Shigeta Y¹⁾, Kokubo Y¹⁾, Nakamura, Y¹⁾, Yamazaki Y²⁾, Hosoya N²⁾, Ihara K³⁾, Kawamura N³⁾

¹⁾ Department of Fixed Prosthodontics

²⁾ Department of Endodontics

³⁾ Dental Technician Training Institute, Tsurumi University School of Dental Medicine

キーワード: 全顎補綴, 歯内・歯周療法, レジン分割支台築造, 2回法

【背景】

支台築造は、う蝕や外傷などで生じた歯冠部の歯質欠損を、コンポジットレジンや鋳造金属などにより、歯冠修復装置を装着することのできる適正な支台歯形態に回復することが目的となる。これは、適正な支台築造は正確な最終補綴装置の形態が決定後、その設計が行われることから、プロビジョナルレストレーションによる歯冠形態および咬合高径の設定が重要となる。

しかし、オーラルリハビリテーションなどの全顎的補綴処置が必要な症例では、根管治療を含む保存処置が長期にわたり、次に挙げるさまざまな問題が生じてくる。プロビジョナルレストレーション（プロビと略す）の破折・脱離、摩耗による咬合位の変化、根管治療時の辺縁漏洩や辺縁歯肉への易炎症性などである。そこで最終的な支台歯形態に隔壁の機能を持たせた支台築造を考案した。ポスト部に穴を開けた筒状の形態をもつ歯冠部の築造体を残根部に接着し、根管治療を含む保存処置が終了した後に、ファイバーを用いたポスト部を築成して支台築造を完成させる二回法によるレジン分割支台築造である。今回、本法を用いたオーラルリハビリテーション症例を紹介する。

【症例の概要】

審美不良と咀嚼障害を主訴に来院した54歳の男性である。上下左右臼歯部に装着された補綴装置の摩耗、並びに残存する健全な上下前歯部の象牙質に及ぶ重度の咬耗を認めた。また、起床時の咀嚼筋痛、夜間および日中の悪習癖を自覚している。

【治療方針・経過】

X線、MR画像検査から顎関節の骨形態、関節円板形

態、位置は正常であり、セファロ分析にて骨格的異常を認めなかったが、上下の歯槽的な問題による低位咬合と診断した。

まず、下顎安静位により咬合高径を設定後、リテーナー型義歯を用いて咬合挙上を行い、3ヶ月から6ヶ月間装着した。審美的、形態的、機能的に適応可能な顎位と診断後、全顎にわたるプロビの治療に移行した。リテーナー型義歯にて設定した顎位をプロビにて回復後、歯周治療に平行して、下顎の根管治療を開始した。この際、1ヶ月に2回程度プロビの破損や脱離、悪習癖による咬耗などが生じ、設定顎位の保持が困難であった。また、保存科担当医より上下顎のプロビの破損により根管内への漏洩が生じ、根管治療が困難であることが指摘された。これらのことから、設定顎位において理想的な形態が付与され、辺縁歯肉の清掃管理が容易で、漏洩の少ない根管処置が可能なあたらしい築造体の製作が必須であると考え、最終補綴に準じた形態により辺縁歯肉の清掃性と自浄性を担保し、根管治療が可能な2回法によるレジン分割築造を考案した。これにより、上顎の根管治療期間は下顎の治療期間を大幅に短縮し、プロビの破折などによる咬合の変化も激減した。

【考察、結論】

本法はわずかに一症例の報告ではあるが、トップダウントリートメントを実践する補綴処置においては、保存処置中における咬合位の管理を容易に行えるとともに、歯周、歯内治療にとっても有益な方法であると考えている。また、レジン築造であることから、最終補綴処置の前にその形態に問題のある場合は除去、再形成、再装着が容易であることも重要な利点であると思われる。

ノンメタルクラスプデンチャーに対する軟質裏装材の接着強さ

○新保秀仁, 櫻井敏継, 仲田豊生, 徳江 藍, 大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Bonding strength of soft lining materials to non-metal clasp denture

○Shimpo H, Sakurai T, Nakata T, Tokue A, Ohkubo C

Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine Yokohama Japan

キーワード: 熱可塑性樹脂, 軟質裏装材, ノンメタルクラスプデンチャー, 4 META-MMA/TBB

【目的】

弾性熱可塑性合成樹脂を使用した義歯はその特異的な弾性を利用して, メタルクラスプを省略できるため, ノンメタルクラスプデンチャーと称され, 審美性に優れる可撤性補綴装置として広く臨床応用されつつある。しかし, いまだ未解決の問題もあり, 特にポリアミド系樹脂が常温重合レジンと接着しないことが知られている。一方, 従来の部分床義歯治療において, 高度な顎堤吸収や骨隆起により菲薄化した粘膜に対して, 軟質裏装材によって疼痛緩和を図ることがある。同様に弾性熱可塑性樹脂義歯を装着している症例でも, 軟質裏装材による疼痛緩和は必要であると思われる。

本研究は, 各種弾性熱可塑性合成樹脂と軟質裏装材の接着性に関して実験的検討を行った。

【材料と方法】

ポリアミド系合成樹脂 (バイオトーン, PA, ハイデンタル), 2種類のポリエチレンテレフタレート系 (エステショット, PE, エステショットプライト, PEBR, アイキャスト), 2種類のポリカーボネイト系 (レイニング, PC, レイニング N, PCN, 東伸洋行) アクリル系 (アクリトーン, AC, ハイデンタル) の6種類の弾性熱可塑性合成樹脂とコントロールとしてアクリルレジン (アクロン, ジーシー, AC) を使用した。プレート状 (40.0 × 40.0 × 20.0 mm) に成形したワックスを埋没した後, 各種熱可塑性合成樹脂をメーカー指示通りの条件で乾燥, 溶解し, 射出成形 (射出成形器, MIS-II, アイキャスト) を行った。試料は形態修正後, #600のエ

メリー紙にて研磨, アルミナサンドブラスト処理を行った。アクリル系 (ソフトライナー, ジーシー) およびシリコン系軟質裏装材を標準粉液比にて混和し, 同種類の弾性熱可塑性合成樹脂プレート間にて厚さが2.0 mmと均一になるようにした。重合後, 余剰分を成形し, 37°Cの蒸留水中に24時間浸漬し, 試料とした。また, サーマルサイクルを5,000回行った試料も用意した。

接着材として4 META-MMA/TBB レジン (スーパーボンド, サンメディカル) を使用した。測定は万能試験機 (インストロン 5565, インストロンジャパン) を用いて, クロスヘッドスピード1.0 mm/minにて引張試験を行い, 接着強さを求めた。

試料数はそれぞれの条件につき5個ずつ製作し, 得られたデータは一元配置分散分析後, Tukeyの多重比較を行い, 危険率5%で統計解析を行った。

【結果と考察】

アクリル系軟質裏装材においては接着材の使用により, 使用していない試料と比較して約2倍の有意に高い接着強さを示した ($p < 0.05$)。接着材を使用した試料の中ではポリカーボネイト系が最も高い値を示した。シリコン系軟質裏装材においてはアクリル系と比較して有意に高い接着強さを示した ($p < 0.05$)。

【結論】

弾性熱可塑性合成樹脂と軟質裏装材の接着強さの向上には4 META-MMA/TBB レジンが有効であることが示唆された。また, サーマルサイクル試験の結果からも長期的にも使用可能であると推察された。

ポリアミド系熱可塑性樹脂と常温重合レジンの接着性に対する表面処理材の効果

○櫻井敏継, 仲田豊生, 徳江 藍, 新保秀仁, 大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Effect of denture primer on the adhesive strength between thermoplastic and auto-polymerized resins

○Sakurai T, Nakata T, Tokue A, Shimpo H, Ohkubo C

Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine, Yokohama, Japan

キーワード: 熱可塑性樹脂, 義歯修理, ノンメタルクラスプデンチャー, プライマー

【目的】

審美性に優れることから広く臨床応用されているノンメタルクラスプデンチャーも、常温重合レジンを用いたチェアサイドでの修理が必要である。しかし、修理法に関してはいまだ未解決の問題が多く、特にポリアミド系樹脂が常温重合レジンを含めたアクリルレジンとほとんど接着しないことは大きな欠点となっている。表面処理剤の使用も試行されているが、接着性の向上を明らかにした研究も少ない。本研究では表面処理材がポリアミド系熱可塑性樹脂と常温重合レジンとの接着性に及ぼす影響に関して実験的検討を行った。

【材料と方法】

本研究ではポリアミド系熱可塑性樹脂として、ナイロン6樹脂（バイオトーン, ハイデンタル）、ナイロン12樹脂（バイオプラスト, ハイデンタル）の2種類を使用した。20.0 × 20.0 × 2.0 mmの蠟型を埋没後、各種熱可塑性樹脂をメーカー指示の条件下で射出成形（射出成形器, MIS-II, アイキャスト）後、耐水ペーパー（#600）にて研磨を行った。被着面に内径5.0 mmの穴付きマスキングテープを貼付した後、表面処理材としてプライマーを塗布した。プライマーとしてはアセトンとイソプロパノール（Val Fuse, バルプラスト, VF）および酢酸エチル（リライニング・プレ・プライマー, ハイデンタル, RPP）を主成分とした2種類を使用した。また、コントロールとして表面処理剤を塗布しない試料も用意した。プライマー塗布後、常温重合レジン（プロビスタ, サンメディカル）をメーカー指示に従い、筆積法に

て築盛した。試料は常温重合レジン重合後、37°Cの蒸留水中に24時間浸漬し、実験に供した（TC0）。また、当講座既設の試験器にてサーマルサイクル（5°C-55°C）を5,000回（TC5000）行った試料も用意した。計測は万能試験機（EZ-S200N, 島津製作所）を用いて、クロスヘッドスピード1.0 mm/minで常温重合レジンが樹脂表面から引き剥がされるまでの力を接着強さとした。試料数は各条件につき6個ずつ計72個製作した。得られたデータは一元配置分散分析後、Tukeyの多重比較検定（危険率5%）にて統計解析を行った。

【結果と考察】

ナイロン6樹脂ではTC0においてRPPはVFおよびコントロールと比較して有意に高い接着強さを示した（ $p < 0.05$ ）。しかしながら、TC5000においてはコントロールと比較して有意に高い接着強さを示したものの、VFとの間には有意な差は認められなかった（ $p > 0.05$ ）。ナイロン12樹脂ではTC0, TC5000ともにVFはRPPおよびコントロールと比較して有意に高い接着強さを示した（ $p < 0.05$ ）。

【結論】

熱可塑性樹脂としてナイロン6樹脂を使用した時にはプライマーとして酢酸エチルを、ナイロン12樹脂を使用した時にはアセトンとイソプロパノールを主成分とした表面処理材を用いることによって、常温重合レジンとポリアミド系熱可塑性樹脂との接着強さが著しく向上することが示唆された。

マイルドな酸を用いた Er,Cr:YSGG Laser 切削象牙質への前処理がコンポジットレジンへの接着強さに及ぼす影響

○有田祥子¹⁾, 高田真代¹⁾, 川嶋里貴¹⁾, 永井悠太¹⁾, 平 賢久²⁾, 加藤千景³⁾, 鈴木雅也³⁾, 新海航一³⁾

¹⁾ 日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科硬組織機能治療学専攻

²⁾ 日本歯科大学新潟病院総合診療科

³⁾ 日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座

Effects of pretreatment with mild acids on the bond strength of composite resin to Er, YSGG Laser prepared dentin

○Arita S¹⁾, Takada M¹⁾, Kawashima S¹⁾, Nagai Y¹⁾, Taira Y²⁾, Kato C³⁾, Suzuki M³⁾, Shinkai K³⁾

¹⁾ Advanced Operative Dentistry, The Nippon Dental University Graduate School of Dentistry at Niigata

²⁾ Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital

³⁾ Department of Operative Dentistry, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

キーワード：Er,Cr:YSGG Laser, コンポジットレジン, 酸処理, 接着強さ

【目的】

レーザー照射により生じた熱変性層が接着阻害因子として指摘されているが、いまだに有効な接着方法が確立されていない。これまでの我々の研究結果では、Er,Cr:YSGG レーザー切削象牙質へのコンポジットレジンの接着強さは、セルフエッチングプライマーシステム単独より40%リン酸水溶液を用いて前処理した方が有意に高い接着強さを示した。しかし、40%リン酸処理は過度なコラーゲン露出を招き、ナノリーケージの発生と経時的な接着劣化を起こすことが危惧される。そこで、今回我々は、Er,Cr:YSGG レーザーで切削した象牙質に対し、リン酸よりマイルドな酸を用いて前処理を行った後にオールインワンアドヒージブシステムを応用した場合の接着強さについて比較検討した。

【材料と方法】

#120～600の耐水研磨紙を用い、ヒト抜去大白歯頬舌側面に平坦な象牙質面を形成し、歯根を切除、近遠心的に2分割して接着試験用歯片を作製した。象牙質平坦面がリング底面に平行となるように固定用リング内に歯片を固定した。Er,Cr:YSGG レーザーを用い象牙質面を薄く一層均等に切削し（フリーハンド、照射条件：2.0 W/60%Air/75%Water）、透明アクリルチューブ（内径3 mm、高さ2 mm）を切削面に固定した。切削面に対して3種類のマイルドな酸：デンチンコンディショナー（D、ジーシー）、歯面処理材グリーン（G、サンメディカル）、アクセル（A、サンメディカル）を用いて前処理を行った。なお、前処理なし（N）をコントロールとした。次にビューティボンドマルチ（BM、松風）あるいはプライムフィルプライマー（PP、トクヤマデンタル）を用いてメーカー指示に従い接着処理を行った後、ビューティフィルフロー（BF、松風）あるいはプライムフィルレジンを（PR、トクヤマデンタル）をチューブ内に充填し、光照射を行った。

下表に実験群を示す。接着試料は恒温恒湿器中に24時間保管後アクリルチューブを除去し、小型卓上試験機EZ Test 500N（島津）にてクロスヘッドスピード1.0 mm/minで剪断接着強さ試験を行った。実体顕微鏡を用いて破壊様式を判定し、代表例については走査型電子顕微鏡を使用して微細構造を観察した。

【結果と考察】

実験群	前処理材	接着システム	コンポジットレジン	剪断接着強さ (MPa)
①	D			11.2 ± 3.0
②	G	BM	BF	13.5 ± 2.7
③	A			12.2 ± 2.9
④	N			11.1 ± 2.3
⑤	D			9.6 ± 2.2
⑥	G	PP	PR	11.3 ± 2.2
⑦	A			12.2 ± 2.4
⑧	N			6.1 ± 1.6

二元配置分散分析を行った結果、前処理材、接着システムともにコンポジットレジンの接着強さに対し有意な効果が認められた（ $p < 0.01$ ）。また、両者に交互作用が認められたため単純主効果を検定したところ、前処理材の効果はPP応用群に認められたが、BM応用群には認められなかった。Tukey HSDによる多重比較では、実験群⑧と⑤の間（ $p < 0.05$ ）、⑧と⑥ならびに⑧と⑦の間（ $p < 0.01$ ）に各々有意差が認められた。したがって、レーザー切削面に対するマイルドな酸処理効果は応用する接着システムにより異なることが判明した。

【結論】

レーザー切削面に対してプライムフィルプライマーを応用した場合、マイルドな酸による前処理はコンポジットレジンの接着強さを有意に増加させた。

疎水性基を有するシランカップリング剤のコンポジットレジンへの応用

○二瓶智太郎¹⁾, 大橋 桂¹⁾, 三宅 香¹⁾, 山中秀起²⁾¹⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科歯科理工学²⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科う蝕制御修復学

Application of resin composites containing filler treated with hydrophobic silane coupling agent

○Nihei T¹⁾, Ohashi K¹⁾, Miyake K¹⁾, Yamanaka H²⁾¹⁾ Dept of Dental Materials Science, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University²⁾ Dept of Cariology and Restorative Dentistry, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

キーワード：コンポジットレジン, シランカップリング剤, 接着性, 耐水性

【目的】

発表者らが合成, 開発した重合性基含有芳香族系シラン (*p*-MBS) で改質したガラス面や陶材に対するコンポジットレジンの接着強さは, サーマルストレス後においてもほとんど低下することなく, 3-メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン (3-MPS) と比較して有意に耐水性に優れていた^{1,2)}.

今回は, *p*-MBS で改質した球状フィラーを用いて試作コンポジットレジンを作製し, 水中保管後の引張強さと摩耗試験により, カップリング効果の有効性を検討した.

【材料と方法】

実験に供したシランカップリング剤は, 3-MPS (Control) と合成した *p*-MBS の2種とした.

1. 試作コンポジットレジンの製作

ベースレジンは, Bis-GMA と TEGDMA を 50 : 50 (容量比) の割合で混合し, 光重合触媒にはカンファークイノン を 1.0 wt% 配合し用いた. フィラーとしては平均粒径 0.4 μ m の球状型シリカを用いた. シラン処理はフィラー重量比で 3.0 wt% の各シランをエタノール中に溶解してフィラーを室温で7日間懸濁し, エバポレーターで溶媒を減圧留去した後, 100°C で2時間加熱処理を施した. シラン処理後, 処理フィラーをベースレジんに 65 wt% となるように複合し, 試作光重合型コンポジットレジンを作製した. また, シラン処理していないフィラーを含有させたコンポジットレジン (Unmodified) も作製し, 市販コンポジットレジンのパルフィークエスエライト LV ハイフロー (PE-LV, トクヤマデンタル) も以下の試験に供した.

2. 引張試験

各コンポジットレジンにダンベル型分割金型モールド (25 × 2 × 2 mm) 内に填塞し, 照射硬化させ, 研磨し, 1日室温保管, 37°C 水中に7, 28, 90 および 180 日保管, 5°C と 55°C の水槽にそれぞれ1分間浸漬させたサーマルストレスを 10,000 回負荷された後にオートグラフ AGS-500 (島津製作所) を用いて, クロスヘッドスピード 0.5 mm/min で引張強さを求めた.

3. 摩耗試験

各コンポジットレジンに 10 × 7 × 5 mm に硬化させ後, 円盤状のホイールに接着し, ACTA wear machine (ACTA3, Willytec GmbH) に装着し, 報告³⁾ に則り摩耗試験を行い, 3D-scanner (Laserscan 3D Pro, Willytec GmbH) にて摩耗量を測定した. また, 37°C 水中に 180 日保管した後にも同様に摩耗試験を行った.

なお, 試料数は各群ともに 10 個とし, 得られた値はそれぞれ平均値と標準偏差を求め, 一元配置分散分析および Post-Hoc Tukey multiple comparison tests の多重比較検定を行った.

【結果と考察】

各コンポジットレジンの水中保管後の引張強さは, Control では 28 日保管以降で, PE-LV 群も 90 日保管以降で室温 1 日保管群と比較して有意に低下した ($p < 0.05$). *p*-MBS 群の強さは, 180 日保管後およびサーマルストレス後においても室温 1 日保管群と比べて有意な低下は認められなかった. 水中保管後の摩耗量は, Control と PE-LV 群では初期と比較して有意に高い値となったが ($p < 0.05$), *p*-MBS 群は有意な差は認められず, Control および PE-LV 群と比較しても有意に低い値であった ($p < 0.05$). また, Unmodified 群は他群と比較して有意に低い引張強さと高い摩耗量であった ($p < 0.05$). 以上の結果より, 重合性基と疎水性基を有する *p*-MBS によるフィラー処理によって, ベースレジンとの相溶性も高くなり, しかも耐水性を有するシランカップリング層が構築されたため, 引張強さと耐摩耗性も向上したと考えられた.

【結論】

p-MBS で改質したフィラーを用いた試作コンポジットレジンには, 水中保管後もカップリング効果が低下せず, 耐水性が向上したと考えられた.

【参考文献】

- 1) 二瓶ら：歯材器 24, 1-8, 2000.
- 2) 大橋ら：歯材器 24, 247-252, 2002.
- 3) Nihei *et al.*: Dent Mater 24, 760-764, 2008.

新規バルクフィルコンポジットレジシステムに関する研究 —自己接着型レジセメントを用いた際のフロアブルタイプコンポジットレジ硬化体と歯科用合金との剪断接着強さ—

○永井悠太¹⁾, 新海航一²⁾, 有田祥子¹⁾, 川島里貴¹⁾, 高田真代¹⁾, 加藤千景²⁾, 鈴木雅也²⁾

¹⁾ 日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科硬組織機能治療学専攻

²⁾ 日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座

Study on a new resin composite system for bulk filling
— Shear bond strengths between cured flowable resin composite for bulk filling and dental alloy when using a self-adhesive resin cement —

○Nagai Y¹⁾, Shinkai K²⁾, Arita S¹⁾, Kawashima S¹⁾, Takada M¹⁾, Kato C²⁾, Suzuki M²⁾

¹⁾ Advanced Operative Dentistry, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata

²⁾ Department of Operative Dentistry, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

キーワード：バルクフィルコンポジットレジ、フロアブルタイプ、歯科用合金、自己接着型レジセメント、剪断接着強さ

【研究目的】

優れた光重合特性、低重合収縮性、不透明性ならびに酸緩衝性を有したS-PRGフィラー含有バルクフィルコンポジットレジシステムが松風社で開発された。このシステムはベースタイプとフロアブルタイプがあり、フロアブルタイプはベース/ライニングに用いられる。今回はフロアブルタイプを用いて裏層した窩洞にメタルインレーを装着する臨床ケースを想定し、自己接着型レジセメントを用いた際のバルクフィルコンポジットレジ硬化体と歯科用合金との接着強さについて検討した。

【材料と方法】

ビューティフィルバルクフロー（松風）を用いて被着体となる円盤状レジ片を30個作製（φ4 mm × 3 mm）し、#600耐水研磨紙でレジ片の底面が平坦となるように調整した。完成したレジ被着体は37℃恒温恒湿器中に1週間保管した。φ3 mmのワックスブルー線を6 mmの長さに切って円柱状のワックスパターンを作製し、12%金銀パラジウム合金（GC）を用いて鋳造法により円柱状金属片（φ3 mm × 6 mm）を作製した。接着試料固定用リングの底面とレジ被着体の平坦面が平行になるように、常温重合レジを用いて固定用リング内にレジ被着体を固定し、円形の開窓部（φ2 mm）を有したマスキングテープをレジ被着体中央に貼付した。レジ面の処理方法により次のように3実験群を設定した。①ビューティボンドマルチPRプラス（BBPR, 松風）、②ビューティボンドマルチ（BBM, 松風）+ビューティボンドマルチPRプラス（BBPR）、③表面処理なし。レジ被着面に各表面処理を施した後、自己接着型レジセメント（ビューティセムSA, 松風）を用いて金属被着体を接着させた。

練和したレジセメントをレジと金属の被着面に少

量塗布してから両者を貼り合わせ、指圧で保持した状態で光照射器（キャンデラックス、モリタ）を用いて3方向から20秒間ずつ照射した。接着試料は37℃恒温恒湿器中に24時間保管した。

小型卓上試験機（EZ Test 500N, 島津）にてクロスヘッドスピード1.0 mm/minで剪断接着強さを測定した（n=8）。得られた結果はANOVAにより統計学的解析を行った（p<0.05）。実体顕微鏡を用いて接着破壊面を観察し、破壊様式を判定した。また、各実験群の代表的な試料については走査型電子顕微鏡（S-800, 日立）を用いて接着破壊面の微細構造をSEM観察した。

【結果と考察】

実験群	剪断接着強さ (mean ± SD)
① BBPR	18.98 ± 8.27
② BBM+BBPR	16.15 ± 5.73
③ 処理なし	16.12 ± 4.26

ANOVAを行った結果、有意差は認められなかった（p>0.05）。したがって、バルクフィルコンポジットレジの被着面処理は、自己接着型レジセメントを用いた際の12%金銀パラジウム合金の接着強さに有意な影響を与えないことが明らかとなった。接着破壊面を観察した結果、金属-レジセメント間の界面破壊と混合破壊の2つの破壊様式が認められ、バルクフィルコンポジットレジ-レジセメント間の界面破壊はみられなかった。

【結論】

自己接着型レジセメントを用いた際のバルクフィルコンポジットレジ硬化体と歯科用合金との接着強さは、被着面処理の影響を受けなかった。

異なる接着システムを用いたコンポジットレジン修復後に生じる応力

○菅原豊太郎, 山本雄嗣, 林 応璣, 桃井保子
鶴見大学歯学部保存修復学講座

Stresses generated after resin composite restoration using different adhesive systems

○Sugawara T, Yamamoto T, Hayashi O, Momoi Y
Department of Operative Dentistry, Tsurumi University School of Dental Medicine

キーワード：重合収縮，応力，コンポジットレジン，セルフエッチングシステム，き裂

【目的】

現在主流であるセルフエッチングシステムは、技術の向上により2ステップから1ステップへと進化している。2ステップと1ステップの接着システムに関しては、接着強さや臨床成績など、様々な面で比較検討されている。今回われわれは、ヒト抜去歯に両システムを用いてコンポジットレジン修復した後に生じる応力を比較検討した。

【材料と方法】

5℃の水中に保管したヒト抜去小白歯10本の歯冠部を使用した。歯軸に沿って近遠心方向に歯冠を切断し、レジン（ジーシーオストロンRII，GC）で包埋した。頬舌側咬頭外斜面エナメル質に平坦研磨面を作製した。頬側もしくは舌側の研磨面において、微小硬度計（AKASHI MVK-E）でエナメル質の破壊靱性値を求めた。同一歯のもう一方の研磨面に、直径1.2 mm、深さ1.2 mmの深皿型の窩洞を形成した。窩洞辺縁から咬頭方向に500 μm離れた位置にビッカース圧痕を印記した。印記後約24時間経過時に、光学顕微鏡を用いて圧子周囲に形成された歯軸と垂直方向のき裂長さを測定した。圧痕をテープで被覆し、2ステップのクリアフィルメガボンド（クラレノリタケ，以下MB）または1ステップのクリアフィルトライエスボンド（クラレノリタケ，以下TS）を用いて窩壁を歯面処理し、Filtek™ Supreme Ultra（3M ESPE）を充填した。光照射は535 mW/cm² × 45秒間とした。照射終了後、試料を直ちに遮光した37℃の水中で保管した。照射後10分、1時間、12時間、24時間、7日、30日経過時に、き裂長さを再び測定し、久保田らの方法¹⁾に準じて応力を算出した。統計処理は、二元配置分散分析とTukeyの多重比較を用い有意水準5%で行われた。

【結果と考察】

各経過時間での応力を図に示した。

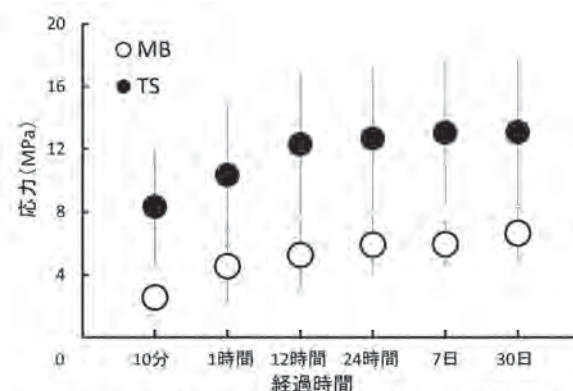


図 コンポジットレジン修復後に生じた応力の経時変化

分散分析の結果、材料および経過時間とも $p < 0.05$ であり、材料と経過時間の間に交互作用は認められなかった。このことから、計測期間を通じてMBはTSに比べて有意に小さい応力を発生したことが示された。コンポジットレジンの重合収縮力は、アドヒーズ層を介して歯質へ伝達される。この際、一般的にアドヒーズ層はコンポジットレジンよりも弾性率が低いため、重合収縮応力の一部はアドヒーズ層で開放される。本実験で用いたMBは、TSよりも厚いアドヒーズ層を有するため、MBにおいて応力緩和効果がTSより強く表れたと考えられる。

【結論】

2ステップシステムを用いたコンポジットレジン修復後に生じる応力は、1ステップシステムを用いた場合より小さかった。

【参考文献】

- 1) 久保田祐, 山本雄嗣：接着修復直後に窩洞周囲の歯質に生じる応力。日歯保存誌 51: 700-715, 2008.

「ゼロステップ（自己接着型）」コンポジットレジンの接着性能について 第3報 異なる窩壁処理あるいは光重合開始時間の遅延が辺縁封鎖性および窩壁適合性に及ぼす影響

○永瀬洋介, 佐藤かおり, 大下尚克, 森田有香, 杉尾憲一, 荒尾麻理子, 富士谷盛興, 千田 彰
愛知学院大学歯学部保存修復学講座

Adhesion performance of “Zero-step (self-adhesive)” composites - Effects of various cavity-wall treatments or delayed light cure on the marginal integrity and wall adaptation -

○Nagase Y, Satoh K, Oshita N, Morita Y, Sugio K, Arao M, Fujitani M, Senda A
Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

キーワード：ゼロステップ（自己接着型）コンポジットレジン, 光重合開始遅延, 窩壁処理, 辺縁封鎖性, 窩壁適合性, 色素浸透試験

【目的】

演者らは、いわゆるゼロステップレジンの接着性は接着システムを用いてフロアブルレジンを填塞した場合（ワンステップボンド／フロアブルレジン）に比して、未だ不十分であることを明らかにしてきた（第134回保存学会, 第22回接着歯学会）。そこで本研究では、ゼロステップレジンの接着性をより良好とする方法を見出すことを目指し、窩壁の湿潤／乾燥あるいは填塞後の光照射開始時間が辺縁封鎖や窩壁適合性に及ぼす影響について検討した。

【材料と方法】

ウシ抜去前歯のエナメル質平坦面（#800）に、半球状（直径3 mm × 2 mm）のエナメル質・象牙質窩洞を4個形成し、以下の3条件により4種のゼロステップレジンを各々填塞した。すなわち、乾燥状態の窩洞にレジン填塞直後に光照射した群（乾燥／直後照射群）、湿潤状態（プロットドライ）の窩洞に填塞直後に光照射した群（湿潤／直後照射群）、および乾燥状態の窩洞に填塞後の光照射開始時間を各々10, 20, 30秒後とした群（乾燥／遅延照射群）である。これらの填塞後試料を光重合後、37℃蒸留水中に24時間保管し、温度負荷（5℃と60℃, 1000回）を与えた。その後2%メチレンブルー溶液に10時間浸漬後、辺縁の染色状態を観察し、染色されている辺縁を含む線で試料を半切して断面における色素侵入の様相から辺縁封鎖性の評価を行った。次いで、当該断面を15%酸性フクシン水溶液で染色し、染色状態を観察して窩壁適合性の評価を行った。なお、ワンステップボンドを使用し、フロアブルレジンを填塞した群を対照群とした。

【結果と考察】

乾燥／直後照射群の接着性：対照群の辺縁封鎖性に付

いては、すべて象牙質窩壁に色素侵入が認められたが、比較的良好なもの、適合が部分的に不良なものがみられた。一方、すべてのゼロステップ試料では脱落するものがあり、辺縁封鎖性、窩壁適合性ともに対照群より劣っていた。湿潤／直後照射群の接着性：この実験群の辺縁封鎖性については、乾燥／直後照射群とほぼ同じ結果が得られた。窩壁適合性については、4種類中の2種類のレジンでエナメル-象牙境（DEJ）付近のエナメル質窩壁の適合性が若干良好であったが、象牙質窩壁での評価では差を認めなかった。乾燥／遅延照射群の接着性：この実験群の辺縁封鎖性については、乾燥／直後照射群とほぼ同じ結果が得られた。窩壁適合性については、4種類中の2種類のレジンでDEJ付近のエナメル質窩壁適合性がやや良好であった。これらの中で1種類の群で20秒後に照射した場合のみ、より適合性が良好であった。また、象牙質窩壁での評価では差を認めなかった。

本研究では窩壁を湿潤状態にすることによって、含有されている機能性モノマーのセルフエッチング効果が促進されることを期待したが、結果としてこれによる著大な影響は認められなかった。また填塞後光重合開始時間を遅延させることで、レジンの自己接着反応時間の確保が可能となるのではないかと考えたが、結果として影響が認められた群もあればそうでない群もみられた。今後は窩壁の状態や光重合の条件を組み合わせた場合について検討する。

【結論】

本研究の結果では、窩壁の湿潤／乾燥や光重合開始時間などがゼロステップレジンの接着性に及ぼす影響は著しくなかった。またこれらの影響はレジンの種類により異なった。

新規改良型 1 ステップ接着システムの象牙質接着強さ

○英 將生, 山本雄嗣, 秋本尚武, 桃井保子
鶴見大学歯学部保存修復学講座

Dentin bond strength of newly improved one-step adhesive system

○Hanabusa M, Yamamoto T, Akimoto N, Momoi Y
Department of Operative Dentistry, Tsurumi University School of Dental Medicine

キーワード：プライマー, コンポジットレジン, 接着強さ, 物性, 象牙質

【目的】

現在, プライマーのみの接着処理で歯質に接着するコンポジットレジン接着システムが開発, 市販されている. 最近, 臨床での様々なコンポジットレジンの充填状況に対応するため, この接着システムの操作性に改良が加えられた. 今回は, この新規改良型 1 ステップ接着システムの象牙質接着性能について, 微小引張り接着試験により検討を行った.

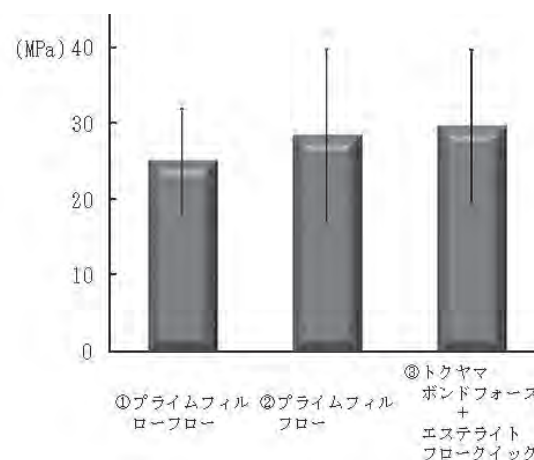
【材料と方法】

抜去ヒト大白歯の歯冠中央部を歯軸に対し垂直方向にマイクロカッター MC-201 (マルトー) で切断後, 象牙質露出面を耐水研磨紙 #600 で研削し, 被着面とした. 作製したそれぞれの象牙質被着面に次の 3 種類の接着システムをメーカー指示通りに接着処理し, コンポジットレジン充填を行った. ①プライムフィル プライマー+プライムフィル ローフロー (試作コード: LLB-LF), ②プライムフィル プライマー+プライムフィル フロー, ③トクヤマボンДФォース+エステライトフロークイック (全てトクヤマデンタル). 接着処理, コンポジットレジン充填後, 試料を 24 時間 37℃ 水中に浸漬し, 接着界面と垂直に 1.5 mm × 1.0 mm となるようにマイクロカッターで短冊状に切断し, 被着面が 1.0 mm × 1.0 mm となるようダンベル型にトリミングを行い接着試験の試料とした. その後, 万能試験機 (Type 4443, インストロン) を使用し, クロスヘッドスピード 1.0 mm/min にて微小引張り接着試験を行った. 微小引張り接着試験によって得られたデータは, 一元配置分散分析後, Tukey の多重比較 ($\alpha=0.05$) にて統計処理した.

【結果と考察】

微小引張り接着試験の結果を図に示す.

各接着システムの微小引張り接着強さは, ①プライ



ムフィル ローフロー: 25.0 ± 6.9 MPa, ②プライムフィル フロー: 28.4 ± 11.3 MPa, ③トクヤマボンДФォース+エステライトフロークイック: 29.6 ± 10.0 MPa であった. 微小引張り接着試験の結果から, プライムフィル プライマー+プライムフィル ローフローの象牙質接着強さは, 従来のプライムフィル プライマー+プライムフィル フロー, およびトクヤマボンДФォース+エステライトフロークイックの象牙質接着強さと有意差が認められなかった.

【結論】

本実験に使用したプライムフィル プライマー+プライムフィル ローフローの新規改良型 1 ステップ接着システムの組合せは, 従来のプライムフィル フロー, および 1 ステップ接着システムとフロアブルコンポジットレジンの組合せに匹敵する接着強さを備え, 良好な象牙質接着性能を有する接着システムであることが示唆された.

多用途型試作歯面処理材の象牙質接着強さ

○塩出信太郎, 横山章人, 山路公造, 伊澤俊次, 西谷佳浩, 吉山昌宏
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 生体機能再生・再建学講座 歯科保存修復学分野

Dentin bond strengths of multipurpose bonding agent

○Shiode S, Yokoyama A, Yamaji K, Izawa S, Nishitani Y, Yoshiyama M

Department of Operative Dentistry, Field of Study of Biofunctional Recovery and Reconstruction, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Science, Okayama University

キーワード：歯面処理材, 多用途, 接着強さ, 象牙質, プライマー, ボンディング

【目的】

歯科臨床において、コンポジットレジン修復やレジン支台築造、あるいは接着性レジンセメント等に用いる様々な接着システムが開発され応用されている。近年は1ステップの接着システムが普及しつつあり、接着操作の簡便化が図られている。トクヤマデンタルから、コンポジットレジン修復やレジン支台築造、間接法におけるレジンセメントのいずれにも多用途に使用でき操作の簡単な歯面処理材の開発を目的として、光照射が不要な1ステップ接着システムの歯面処理材が試作開発されている。本研究は、この歯面処理材をコンポジットレジン修復、レジン支台築造およびレジンセメントの前処理材として使用した場合の象牙質接着強さについて検討した。

【材料と方法】

試作歯面処理材としてELT（トクヤマデンタル）を用い、コンポジットレジンにエステライトΣクイック（トクヤマデンタル）を、コア用レジンとしてELC-02（トクヤマデンタル）を使用した。対照群としてクリアフィルボンドSE ONE（クラレノリタケデンタル）を用い、クリアフィルマジスティ ES-2（クラレノリタケデンタル）と、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）を使用した。また、レジンセメント（CP-89, トクヤマデンタル）の歯面処理材としても使用し、硬質レジン（パールエステ, トクヤマデンタル）との接着強さを測定した。対照群としてパナビアF 2.0（クラレノリタケデンタル）を使用した。ヒト抜去大白歯象牙質研磨面を被着体とした。ELTは歯面処理の際、ボンドA液、B液を等量採取混合し、象牙質面に塗布後10秒間放置し、弱圧5秒、中圧5秒でエアードライした。その後、エステライトΣクイックあるいはELC-02を築盛し光照射を行った。

クリアフィルボンドSE ONEは製造者指示に従って

使用し、マジスティ ES-2あるいはDCコアオートミックスONEを築盛し光照射を行った。また、間接法でも同様に歯面処理を行い、硬質レジン象牙質面に合着した。その後37℃水中に24時間浸漬後、接着界面に垂直で断面が1×1mmの角柱にトリミングし、微小引張試験（EZ Test, Shimadzu）を行った。各試料はそれぞれ10とした。得られた測定値はt検定を用いて統計学的分析を行った（ $p < 0.05$ ）。

【成績と考察】

本研究の結果、下記の成績を得た。エステライトΣクイックは 32.5 ± 7.3 (MPa)、マジスティ ES-2 34.2 ± 5.2 (MPa)であり、両者の間に有意差は認められなかった。また、ELC-02は 31.9 ± 7.1 (MPa)、DCコアオートミックスONEは 33.1 ± 5.3 (MPa)であり、両者の間に有意差は認められなかった。間接法では、CP-89は 33.5 ± 8.3 (MPa)、パナビアF2.0は 32.1 ± 9.6 (MPa)であり、両者の間に有意差は認められなかった。

この度用いたELTの特徴として、含有されるSRモノマーがリン酸基を複数個有し、歯質のカルシウムイオンに対して多点相互作用することができる。さらに、複数個の重合基によって架橋構造をつくる。また、重合触媒としてボレート系触媒が含まれ、ボンディング層の化学重合が起こる。これらのことによって、光照射を行わなくても、光照射を行うシステムと同等の接着強さが得られ、従来の1ステップ接着システムよりもさらに接着操作の短縮が図れると考えられる。

【結論】

本研究の結果、ELTを歯面処理に用いることで、直接コンポジットレジン修復、レジン支台築造および間接法において簡便な操作で十分な接着性を有することが期待される。

歯頸部罹患象牙質に対する接着
 ー 最近のオールインワン接着システム初期引張接着強さに基づく評価 ー

○石井詔子, 河合貴俊, 小川信太郎, 長倉弥生, 久保田佐和子, 柵木寿男, 奈良陽一郎
 日本歯科大学生命歯学部接着歯科学講座

Bonding to cervical decayed dentin
 - Investigation based on immediate tensile bond strengths of recent all-in-one adhesive systems -

○Ishii N, Kawai T, Ogawa S, Nagakura Y, Kubota S, Maseki T, Nara Y
 Department of Adhesive Dentistry, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

キーワード：歯頸部齲蝕罹患象牙質, 歯頸部摩擦耗症露出象牙質, オールインワン接着システム, 初期引張接着強さ, 接着信頼性

【目的】

臨床において、修復頻度の高い歯頸部の齲蝕罹患象牙質 (CAD) および摩擦耗症露出象牙質 (ALD) は、健全象牙質に比べ接着強さの獲得が困難な被着体として認知されている。本研究では、CAD と ALD に対する接着実態を明らかにすることを目的に、最近の代表的 2 種オールインワン接着システムを用いて、健全切削象牙質 (SD) と健全切削エナメル質 (SE) を対照に初期引張接着強さを測定し、評価検討した。

【材料と方法】

被験歯には 0.1% チモール水溶液に保存したヒト抜去下顎小白歯から中等度の CAD を有する 16 歯、中等度の ALD を有する 16 歯、対照として齲蝕や実質欠損を認めない健全 16 歯を選択した。代表的なオールインワン接着システムとしては、Clearfil Bond SE ONE (SEO:Kuraray Noritake Dental) と Scotchbond Universal Adhesive (SBU:3M ESPE) を用いた。罹患象牙質の調整として、CAD では、齲蝕検知液を併用した低速回転ラウンドバーによって齲蝕象牙質外層の除去を臨床的に行った。また、ALD では、注水下の低速回転ポリッシングブラシによる清掃を行った。一方、健全歯の頰側歯頸部に形成した規格化 V 字状窩洞の歯肉側象牙質窩壁を SD、歯頂側エナメル質窩縁に付与したベベル表面を SE とした。これら歯面に対する製造者指定の歯面処理を行った後に、in vivo/in vitro 両用小型接着試験器による歯面処理完了後 2 分間以内の初期引張接着強さ (ITBS) の測定を行った。得られた測定値 (n=8) については、二元配置分散分析、Tukey の q 検定および t 検定による統計学的分析を行った。

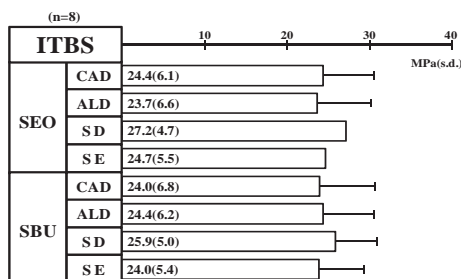


Fig.1 ITBS of two all-in-one adhesive systems to CAD, ALD, SD and SE

さらに、2 種システムの ITBS 値に基づく各歯面に対する接着信頼性についてワイブル分析によって検討した。

【結果と考察】

Fig.1 に 2 種システムによる各歯面に対する平均 ITBS 値を示す。分析の結果、歯面・システムの違いは ITBS 値に有意な影響を与えず、各システムによる 4 種歯面間の ITBS 値に有意差は認められなかった。したがって、修復歯面が CAD や ALD のような罹患象牙質であっても、新規の光重合触媒やモノマーの導入、シラン剤・コポリマーの添加配合等の改善がなされた最近のオールインワン接着システムを活用することによって、健全歯質と同等の初期接着強さが獲得できることが確認できた。

Fig.2 に 4 種歯面間の ITBS 値に対する累積破壊確率の違いを示す。CAD/ALD/SD/SE のワイブル係数 (m 値) はそれぞれ 3.5/4.2/5.9/4.9 を示した。m 値に対する有意性の検定の結果、CAD 値は SE 値と SD 値に比べ、また ALD 値は SD 値に比べ有意に小さい値であった。以上から、罹患象牙質は健全歯質に比べ、被着体固有の接着強さ獲得に際しての信頼性において、有意に劣ることが判明した。したがって、これら罹患象牙質への修復に際しては、より確実な接着を得るための、的確かつ慎重な処置や対応の励行が求められる。

【結論】

歯頸部罹患象牙質 (CAD・ALD) に対する接着は、最近のオールインワン接着システムを活用することによって、健全歯質 (SD・SE) と同等の初期接着強さを獲得できるものの、接着信頼性の点では難点を有していた。

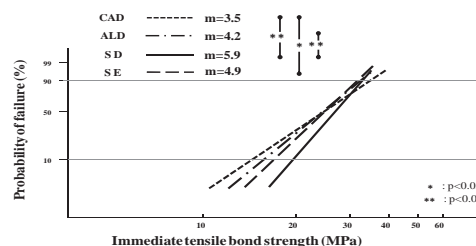


Fig.2 Difference in the probability of failure against ITBS among CAD, ALD, SD and SE

この研究の一部は JSPS 科研費 23592815 の助成を受けた。

新規ワンステップ象牙質接着材 LCB の接着性評価

○山下佳敦, 平田広一郎, 山本博将
株式会社トクヤマデンタル つくば研究所

Adhesive properties of the new one-step adhesive LCB

○Yamashita Y, Hirata K, Yamamoto H
Tsukuba Research Laboratory, Tokuyama Dental

キーワード：象牙質接着材, 接着強さ, LCB, 3D-SR

【目的】

トクヤマデンタルはこれまで、3D-SR 技術を応用したワンステップ象牙質接着材「トクヤマ ボンドフォース (BF)」を開発・上市した。BF は冷蔵保管する必要があるため、治療のために冷蔵庫から取り出さなければならなかった。これに対し、新規 3D-SR 技術を応用し、高い接着力を示しながら冷蔵保管不要となる新規ワンステップ象牙質接着材「LCB」を開発した。LCB は冷蔵保管不要であることから、上記問題が解決され臨床操作が簡便となることが期待される。そこで本研究では、25℃に保管した LCB, 及び保存の加速試験後の LCB の歯質接着性を評価した。

【材料と方法】

接着試験：新鮮抜去牛歯を耐水研磨紙 600 番で研磨し、平面の象牙質もしくはエナメル質を露出させた。直径 3 mm の穴を有する両面テープを歯面に貼り付け、さらに直径 8 mm の穴のあいたワックスシートを貼り付け、模擬窩洞とした。上記模擬窩洞に LCB を塗布し、10 秒後にエアブロー、次いで照射した。ここにエステライト P クイック (トクヤマデンタル) を充填後照射により硬化させた後、エステライト P クイックの硬化体上に直径 8 mm のアタッチメントをビスタイト II (トクヤマデンタル) で接着させた。この接着試験サンプルを 37℃水中に 24 時間保管したのち、万能引張試験機を用いてクロスヘッドスピード 1 mm/min の条件で引張試験を行った (n=4)。BF (冷蔵保管)、製品 A (室温保管) については、添付文書に従い接着操作を行った。統計解析ソフト (IBM 社 SPSS Statistics 21) を使用し、One-way ANOVA 並びに Tukey 法により多重比較した。

25℃ 保管試験：LCB を 25℃のインキュベータに 1 年

間保管した後、接着強さを評価した。

保存加速試験：各接着材を 50℃のインキュベータに 2 週間保管した後、それぞれの接着強さを評価した。

【結果と考察】

表 1 には、初期と、25℃ 保管試験 1 年後の LCB の接着強さを示す。LCB は、初期、1 年後ともに高い接着強さを示した。

表 1 LCB の初期と 1 年保管後の接着強さ

	接着強さ / MPa (平均 ± S.D.)	
	エナメル質	象牙質
初期	20.8 ± 5.0 A 界面破壊	21.1 ± 4.9 a 象牙質 + 界面破壊
25℃ 保管試験 1 年後	18.6 ± 5.2 A 界面破壊	17.7 ± 0.9 a 象牙質 + 界面破壊

同一アルファベット間には有意差を認めない (p>0.05)

保存加速試験後の接着強さを、LCB, BF, 製品 A で比較した。LCB, BF は初期と比較して有意差は見られなかったが、製品 A は象牙質に対して有意に接着力が低下した。このことから LCB は、製品 A と比較して高い保存安定性を有することが示唆された。当日は接着強さの比較について詳細に報告する。

【結論】

新規 3D-SR 技術を応用した室温保管可能な接着材「LCB」は、1 年保管後も初期と同等の高い接着性を示した。このことから LCB は、接着操作への信頼性と利便性に優れた材料であり、臨床において有用な材料であると言える。

紫外線照射処理修復材料表面に対する多目的接着システムの接着強さ

○岡崎 愛¹⁾, 望月久子¹⁾, 中川豪晴^{1,2)}, 日下部修介¹⁾, 小竹宏朋¹⁾, 堀田正人¹⁾

¹⁾ 朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野歯冠修復学

²⁾ 医療法人社団中川歯科医院

Adhesion between UV Treated Restorative Materials and Resin Composite Using Muti-Purpose Bonding System

○Okazaki A¹⁾, Mochizuki H¹⁾, Nakagawa T^{1,2)}, Kusakabe S¹⁾, Kotake H¹⁾, Hotta M¹⁾

¹⁾ Department of Operative Dentistry, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation, Asahi University, School of Dentistry

²⁾ Nakagawa Dental Clinic

キーワード：多目的接着システム, 修復材料, 紫外線表面処理, 接着強さ, 接触角

【目的】

各材料の接着性向上を目的として様々な表面改質法が試みられており、紫外線照射により表面性状が変化することが知られている。そこで今回、コンポジットレジン、ジルコニア、セラミックス、金属の紫外線照射前後の接触角測定と多目的接着システムを用いてフロアブルコンポジットレジンとの引張り接着強さ試験を比較検討した。

【材料と方法】

多目的接着システムとして、ユニバーサルプライマー+ボンドフォース (UP, トクヤマデンタル) を用いた。被着体としてクリアフィル AP-X (CR, クラレメディカル), ナノジルコニア (ジルコニア, パナソニックヘルスケア), CEREC Blocs (セラミック, シロナデンタルシステムズ), キンパラエース 12S (金属, トクリキ) を用いた。これらの表面を耐水ペーパー #800 まで研磨し、アルミナサンドブラスト処理 (50 μm, 0.4 MPa) を 5 秒間行い、表面を粗造化し被着面とした。この表面に対して光表面処理装置 (ASM401Y-03, あすみ技研) を用いて 7 分間紫外線照射を行った。

1. 接触角測定：紫外線照射前後の試料に蒸留水を 1 μL 滴下し、1 秒後、5 秒後、以後 5 秒間隔で 60 秒後まで経時的に接触角を測定した。

2. 引張り接着強さ試験：紫外線照射前後の被着面に、メーカーの指示に従って表面処理を行い、内径 3.0 mm, 深さ 2.0 mm のテフロンモールドを固定し、ビューティフィルフロープラス F00 (松風) を填入し、光照射して硬化させたものを接着試験用試片とした。試料数は各 20 個とし、作製試料片は、37℃ 蒸留水中に 24 時間浸漬後、引張り試験用アダプターに固定し、万能試験機 (EZ Graph, SHIMADZU) にて、クロスヘッドスピード 0.5 mm/min の条件で引張り、破断時の値を単位面積当たり換算し引張り接着強さとした。測定データは一元配置分散分析と Scheffé の多重比較検定 (p<0.05) を行った。

【結果と考察】

各材料とも紫外線照射前後で蒸留水の接触角は有意に低下し表面のぬれ性は著しく向上した (表 1) が、引張り接着強さには有意な差はなかった (図 1)。

表 1 各材料の接触角 (平均値)

時間(s)	CR		ジルコニア		セラミックス		金属	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1	84.7	12.0	87.4	14.0	29.4	3.4	105.7	45.8
6	80.9	3.6	86.7	13.9	28.8	2.5	102.6	45.0
11	79.5	1.8	86.4	13.4	28.5	1.7	100.9	44.9
16	79.1	1.8	86.3	13.5	28.2	0.7	100.3	44.7
21	77.9	1.7	85.6	13.2	27.7	0.3	99.5	44.3
26	77.5	1.5	84.9	12.8	27.5	0.2	99.4	44.1
31	77.4	1.3	84.5	12.7	26.8	0.0	98.9	44.0
36	77.0	1.5	84.1	12.7	26.9	0.0	98.2	43.6
41	76.8	1.5	84.2	12.3	26.5	0.0	97.7	43.3
46	76.4	1.1	83.8	12.4	26.3	0.0	97.5	43.0
51	76.3	1.4	83.4	12.4	25.9	0.0	97.9	42.9
56	75.7	1.3	82.9	12.1	25.7	0.0	96.9	42.9
61	75.5	1.3	82.7	12.0	25.9	0.0	96.5	42.6

A:未処理 B:紫外線処理 単位:°

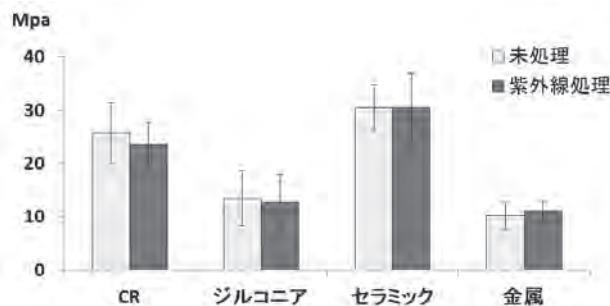


図 1 各材料の引張り接着強さ

【結論】

各材料とも紫外線照射により接触角は減少したが、多目的接着システムを用いたコンポジットレジンとの接着強さには大きな変化はなかった。

試作 LED 光照射器に関する研究

○黄地智子, 恩田康平, 初岡昌憲, 吉川一志, 山本一世
大阪歯科大学歯科保存学講座

Study on experimental LED curing light unit

○Ouchi S, Onda K, Hatsuoka Y, Yoshikawa K, Yamamoto K
Department of Operative Dentistry, Osaka Dental University

キーワード：LED 光照射器, 照射距離, ボンディング, II 級窩洞

【目的】

本実験の目的はヘッドが小さく（直径 2.1 mm）小さな窩洞にも挿入することができる試作新規 LED 光照射器と従来型 LED 光照射器と比較して、照射距離がボンディング材の重合に与える影響について検討を行うことである。

【材料と方法】

実験 1：抜去牛歯の象牙質被着面を形成し、被着面積を直径 3 mm に規定した。被着面に直径 3 mm、高さ 2 mm の治具を付け、その周りを被着面から高さ 6 mm となるよう金属性の治具で覆った。メガボンド（クラレノリタケデンタル）を用いて製造者指示に従い歯面処理後、治具上 6 mm の高さからペンキュアにて① 10 秒（以下、P10s）、② 20 秒（以下、P20s）、MI ヘッドを用いて被着面に近接させ③ 10 秒（以下、M10s）、④ 20 秒（以下、M20s）、被着面から 2 mm 離して⑤ 10 秒（以下、M10s-2）、⑥ 20 秒（以下、M20s-2）の 6 条件で光照射を行った。その後プロレジン（CR）を治具の高さ 2 mm まで充填した。なお、6 mm の治具で覆わずメガボンドを用いて歯面処理を行いペンキュアにて 10 秒光照射後、CR 充填を行ったものを control とした。24 時間 37°C 水中保管後、万能試験機（IM-20, INTESCO）を用いて TBS を測定した（n=8）。得たデータを一元配置分散分析および Tukey の検定により統計処理を行った。

実験 2：ヒト抜去大白歯に II 級窩洞（歯肉壁の頬舌径 2.5 mm、近遠心径 1.5 mm の長方形、咬頭頂からの深さ 6 mm の四角柱状の窩洞）を形成した。金属製のマトリックスバンドで隔壁後メガボンドにて歯面処理を行い、咬頭頂から① P10s、② P20s、MI ヘッドを窩洞の歯肉壁に近接させて③ M10s、④ M20s 歯肉壁から高

さ 2 mm まで MI ヘッドを挿入し⑦ M10s-2、⑧ M20s-2 光照射を行った。その後レジン（CR）を積層充填した。試料すべてを 37°C 水中に 24 時間保管した後 5 - 55°C・5000 回のサーマルストレスを負荷した。負荷後 0.5% 塩基性フクシン水溶液に 24 時間浸漬し、窩洞の頬舌の中央で切断後色素浸透状態を観察した（n=8）。評価方法として色素浸透なしを 0 点、エナメル質内で留まるものを 1 点、象牙質から隅角までのものを 2 点、隅角を越えるものを 3 点としてスコアリングした。統計処理は Mann-Whitney の U 検定を行った。

【結果および考察】

実験 1：TBS の結果、control: 26.6 ± 2.9 、① 12.6 ± 3.8 、② 14.4 ± 1.7 、③ 18.7 ± 2.3 、④ 24.8 ± 3.9 、⑤ 16.9 ± 4.5 、⑥ 18.1 ± 1.7 であり control と比較して 6 mm 距離が離れば照射時間を 2 倍にしても TBS は有意に低い値を示した。MI ヘッドを用いると 20 秒の照射で control と同等の TBS が得られた。しかし MI ヘッドを利用して照射距離が 2 mm 離れると TBS は低下した。

実験 2：使用する照射器による有意差は認められなかった。しかし MI ヘッドの 0.5 mm の場合には切断面の歯肉壁窩縁部以外からの色素浸透が多く認められた。これは照射野が狭いため窩洞全体に光が届かず照射野以外のボンディング材が重合不足になり、その部分から漏洩が生じたと考えられる。一方、2 mm 離して光照射を行った場合、そのような漏洩はほとんど認められなかった。

【結論】

II 級窩洞の歯肉壁に対する光照射において、MI ヘッドは有用であるが、大きな窩洞や深い窩洞の場合は追加照射を行うなどの工夫が必要であることが示唆された。

直交配置型 FIB-SEM を用いた歯質接着界面の 3 次元観察

○長岡紀幸¹⁾, 吉原久美子²⁾, 吉田靖弘³⁾, 鳥井康弘⁴⁾

¹⁾ 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科形態系共同利用施設

²⁾ ルーヴェンカトリック大学生体材料学分野

³⁾ 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学講座

⁴⁾ 岡山大学病院総合歯科

Observation of the dentin bonding interface by means of the orthogonally arranged FIB-SEM

○Nagaoka N¹⁾, Yoshihara K²⁾, Yoshida Y³⁾, Torii Y⁴⁾

¹⁾ Okayama University Graduate School

²⁾ KU Leuven BIOMAT, KU Leuven

³⁾ Okayama University Graduate School

⁴⁾ Okayama University Hospital

キーワード：FIB-SEM, シリアルセクションング, 3次元観察, 接着界面, モノマー Ca 塩

【目的】

リン酸モノマー含有歯質接着剤による接着界面には自己組織化したモノマー Ca 塩が観察される。モノマー Ca 塩は電子顕微鏡 (TEM または SEM) で観察可能であるが、2次元像しか観察できない。

集束イオンビーム加工装置と走査電子顕微鏡を複合した装置 (FIB-SEM) は、FIB によるセクションングと SEM による観察を繰り返すことで、シリアルセクションングによる 3次元再構築が可能である。この方法を歯質接着界面に応用することで、モノマー Ca 塩の 3次元形状の観察を試みた。

【材料と方法】

歯質接着剤はリン酸モノマー (10-MDP) を含有する、クリアフィル メガボンド (クラレノリタケデンタル) を用いた。#600 の耐水研磨紙で研磨した象牙質に、メーカーの指示に従い歯質接着処理を行い、コンポジットレジン層 (クリアフィル プロテクトライナー F; クラレノリタケデンタル) を薄く形成させた。37°C の水に 1 日浸漬後、一般的な TEM 試料作製手法で、エポキシ包埋し、FIB-SEM 観察試料とした。

FIB-SEM は、FIB と SEM が直交に配置された装置 (SMF-1000, SII ナノテクノロジー) を用いた。

【結果と考察】

図 1 は FIB 加工した歯質接着界面を断面 SEM 観察し

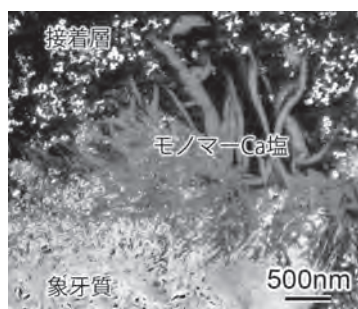


図 1 FIB 加工した面の SEM 像

た像群の 1 枚である。断面 SEM 像は、健全象牙質、樹脂含浸層、接着剤に含まれるフィラー、自己組織化したモノマー Ca 塩が観察された。

FIB 加工は 15 nm ピッチでセクションングし、約 500 枚の SEM 像を撮影した。SEM 像をスタックさせ、3次元データを得た。図 2 は、3次元再構築された歯質接着界面において、モノマー Ca 塩の分布がわかりやすいように接着レジンのコントラストを透明化して表示した結果である。象牙質の接着界面から接着層側にいくに従い、モノマー Ca 塩が広がるように形成されていた。モノマー Ca 塩は、板状様であることが示唆された。

【結論】

FIB-SEM を用いたシリアルセクションング法は、条件次第では 10 nm 程度の分解能で、数 10 μm の範囲を 3D 観察できる。接着層の 3D 観察に応用でき、精密な解析が可能になると思われる。

他に、コンポジットレジンなどの観察にも応用が可能であり、X 線 CT や、さらなる高分解能観察が可能な TEM トモグラフィーの併用など、材料開発への応用が期待できる。



図 2 3次元再構築結果

レジンセメントを用いたエナメル質への矯正用ブラケットの接着性

○井上ちひろ¹⁾, 吉川一志²⁾, 山本一世²⁾, 松本尚之¹⁾

¹⁾ 大阪歯科大学歯科矯正学講座

²⁾ 大阪歯科大学歯科保存学講座

Study on adhesion of orthodontic bracket on enamel with resin cements

○Inoue C¹⁾, Yoshikawa K²⁾, Yamamoto K²⁾, Matumoto N¹⁾

¹⁾ Department of Orthodontic Dentistry

²⁾ Department of Operative Dentistry, Osaka Dental University

キーワード：ダイレクトボンディング, 接着性, エナメル質

【目的】

マルチブラケット装置を用いた矯正治療において治療中は複雑な咬合力や矯正力に対して強固な接着を有し、一方、治療終了時にはブラケットの容易なディボンディングかつ接着前の健全歯質が維持されることが求められる。接着操作における歯質への侵襲を最小限に抑えながら確実な接着性を得るべく、セルフエッチングプライマー処理とリン酸処理の接着強さおよび破断面の形態を明らかにすることを目的とする。

【材料と方法】

実験には被着体として牛抜去歯を用いた。供試材料を流水下で歯頸部付近を切断後、歯髄腔内容物を除去した。その後、唇側面が表面となるようにエポキシ系樹脂にて包埋し、接着試験材料とした。試料を耐水研磨紙# 600を用いて牛歯エナメル質を一層研削し被着面とした。矯正用ブラケットにはメタルブラケット (146-01: トミーインターナショナル) を用いた。接着用セメントには Super Bond (SUNMEDICAL), Beauty Ortho Bond (松風), Rely XTM Unicem 2 Automix (3M) を用いた。Super Bond は歯面を Enamel Etchant Gel (SUNMEDICAL) で 30 秒処理し水洗乾燥を行い接着した。Beauty Ortho Bond は初めに歯面にプライマー塗布後エアードライ後接着した。その後ブラケットの上下に 20 秒光照射 (XL3000) し重合を完了させた。Rely XTM Unicem 2 Automix は前処理なく接着し光照射し重合を完了させた。これらの接着時の余剰セメントはブラケットから溢出した部分を可及的に除去した (N=8)。

各々の試料に対し接着試料を $37 \pm 2^\circ\text{C}$ 水中に保管後、

万能試験機 IM-20 (INTESCO) を用いてクロスヘッドスピード 0.3 mm/min で引張試験を行い、平均値および標準偏差を算出し、一元配置分散分析および Tukey の検定により統計処理を行った ($P < 0.05$)。

その後真空乾燥を行い、イオンスプッター JFC-1500 (JEOL) にて金蒸着後、走査型電子顕微鏡 JEOL5610LV (JEOL) を用いて観察した。

【結果と考察】

引張接着強さ試験の結果から、Super Bond は $17.4 \pm 4.2 \text{ MPa}$, Beauty Ortho Bond は $13.0 \pm 3.1 \text{ MPa}$, Rely XTM Unicem 2 Automix は 7.9 ± 2.0 を示した。エッチング後、水洗乾燥する Super Bond は接着強さもエッチング後の歯面の変化も大きかった。一方、セルフエッチングプライマーの Beauty Ortho Bond は、Super Bond に比べ歯面のダメージが少なく接着強さは有意に低い値を示した。また前処理なしの Rely XTM Unicem 2 Automix では、Beauty ortho Bond (松風) よりさらにエナメル質表面に及ぼすダメージが軽減される反面、接着強さに関して有意に低い値を示した。

いずれの接着性セメントも矯正治療の臨床において必要とされる接着強さ (3.92 MPa) を満たしていた。今回の結果より接着強さについて 3 種のレジンセメントは要件を満たしていたが健全エナメル質の保存については Rely XTM Unicem 2 Automix (3M) が優れていた。

今後、サーマルリサイクル試験長期水中浸漬試験におけるエナメル質へ及ぼす影響について検討していく予定である。

予知性の高い支台築造を考える～根管象牙質との接着方法について～

○渥美克幸

デンタルクリニック K

Consideration of the fiber-reinforced composite resin post & core
～ About adhesion with root canal dentin ～

○Atsumi K

Dental Clinic K

キーワード：支台築造，象牙質接着，根管象牙質，スーパーボンド，SEM 観察

【目的】

レジン支台築造においては一般的にデュアルキュアタイプのシステムが用いられるが，接着性モノマーと化学重合触媒との相性の悪さや光の到達性の問題など，明らかになっていない点も多い。

演者は長年根管象牙質に対し確実な接着が期待できる方法を模索してきたが，現在ではスーパーボンド（サンメディカル）を第一選択としている。

今回は演者が現在臨床で行っている「スーパーボンドを用いた直接法によるファイバー併用レジン支台築造」における象牙質接着性の評価を SEM 観察により行い，この術式の妥当性を確認した。

【材料と方法】

ヒト歯は矯正目的で抜歯した上顎小臼歯を生理食塩水中に冷凍保存したものを解凍して使用した。エナメル象牙境で歯冠を切断除去後，通法に従い機械的に歯髄組織の除去を行った。なおその際，次亜塩素酸ナトリウムや EDTA は使用しなかった。

以下に示すように，演者が日常臨床で行っている術式に準じ築造を行い，象牙質接着性に影響を及ぼす因子について，⑥のように条件を変え試験体を作製した。

- ①表面処理剤高粘度グリーンで根管象牙質を 5 秒間コンディショニングする。
- ②クイックモノマー 4 滴とキャタリスト V1 滴を混ぜた活性化液を根管象牙質に予め塗布する。
- ③クイックモノマー 4 滴とキャタリスト V1 滴および混和ラジオペークをスプーン StandardI 杯の比率でミキシ

ングステーション内のダップスタンドで混和し，マイクロシリンジを用いて根管内に十分量を填入する。

④ i-TFC ポストレジン（光重合型支台築造用コンポジットレジン）を根管内に十分量を填入する。

⑤ 予め接着前処理をしておいた i-TFC 光ポスト（ ϕ 0.9 mm）を可能な限り数多く挿入する。

⑥ i-TFC ポストレジン（レジン）を根管内に填入した④の時点からスタートとし，1 分，3 分，5 分，10 分，15 分後に根管口方向から VALO（Ultradent）のプラズマモード（3200 mW/cm²）で十分に照射する。

⑦ 生理食塩水中で 24 時間保管後，試験体片を切り出し 6N 塩酸，1% 次亜塩素酸ナトリウム水溶液にて処理し，凍結乾燥法を用いて乾燥を行った後，接着界面の SEM 観察を行う。

【結果と考察】

根管内にスーパーボンド填入後，直ぐに i-TFC ポストレジン（レジン）を填入し，1～15 分経過後に照射で硬化させた結果，1) 3 分経過以降は，良質な樹脂含浸層及び太いレジクタグの形成が観られ，根管象牙質との良好な接着性が示唆される。2) スーパーボンドと i-TFC ポストレジン（レジン）は均一に混ざっているところが多い。3) 照射までの時間が長いほどレジクタグは長くなる傾向にあり，根管象牙質に浸透する能力を有していることが伺える。

【結論】

根管象牙質との良好な接着性が期待できるこの術式は，妥当であることが示唆された。

二回法レジン分割支台築造法の臨床術式および製作法

○佐々木圭太¹⁾, 伊原啓祐²⁾, 井川知子¹⁾, 平井健太郎¹⁾, 重田優子¹⁾, 河村 昇²⁾, 中村善治¹⁾, 小川 匠¹⁾

¹⁾ 鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

²⁾ 鶴見大学歯学部歯科技工研修科

Clinical and laboratory procedure of two step composite resin core method

○Sasaki K¹⁾, Ihara K²⁾, Ikawa T¹⁾, Hirai K¹⁾, Shigeta Y¹⁾, Kawamura N²⁾, Nakamura Y¹⁾, Ogawa T¹⁾

¹⁾ Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

²⁾ Dental Technician Training Institute, Tsurumi University School of Dental Medicine

キーワード：支台築造, ファイバーポスト, 支台築造用コンポジットレジン, 間接法

【症例の概要】

補綴装置が長期的に口腔内で機能するためには、装着する補綴装置だけでなく、対象歯の歯内、歯周治療や補綴前処置ならびにプロビジョナルレストレーションが適切に処置されていることが重要となる。今回は、効果的な歯内歯周処置および咬合の保持が可能な二回法によるレジン分割支台築造法についての臨床術式および製作法を報告する。症例は審美不良と咀嚼障害を主訴に来院した54歳の男性である。上下左右臼歯部に装着された補綴装置の摩耗、並びに残存する健全な上下前歯部の象牙質に及ぶ重度の咬耗を認めた。

【治療方針】

全顎的な補綴処置を必要とする低位咬合症例に対し、歯内歯周治療に適した支台築造を製作する。

【治療経過】

プライマリープロビジョナルレストレーションの装着後、感染根管治療を行う上顎両側中切歯、右側の側切歯、第一小臼歯、第二大臼歯に対して、築造窩洞形成、印象採得を行い、間接法でレジン築造体の製作を行った。技工操作に際し、作業模型にてジーシーファイバーポスト (GC) を用いてポスト植立方向を確認した。支台歯にはパラフィンワックスでリリースを行い、コア部から感染根管治療時にアクセス可能なスペース確保のために爪楊枝を用いた。コア部はビューティコアペースト (松風) を築盛し光照射により硬化させ、形態修正を行い完成させた。また、コア部アクセスホールはシリコーン印象材ならびにアックスピン (ナルコム) にて封鎖し、コアの接着時にアクセスホールに合着材が入り込まないように工夫した。

完成したレジン築造体を築造窩洞に試適後、レジン築造体の接着面にサンドブラス処理、K エッチャン GEL (クラレノリタケデンタル) で水洗乾燥、ビューティデュアルボンド (松風) 塗布後、エア乾燥、光照射を行った。支台歯の歯面清掃は、オプチクリーン (カボデンタルシステムズジャパン) および根管清掃は 25 μ m アルミナ粒子を併用しマイポストブラシ (サンデンタル) にて機械的清掃を行った。レジン築造体の接着はビューティデュアルボンドを塗布後、エア乾燥、光照射を行った。ビューティコアフローペースト (松風) を用いてレジン築造体を挿入後余剰ペーストを除去し、十分に光照射を行い硬化させた。支台歯概形成終了後にセカンダリープロビジョナルを装着し歯内歯周処置を行った。

歯内歯周処置終了後、ポスト部の築成は直接法にて行った。築造窩洞形成終了後、ファイバーポストを試適した。ファイバーポストは K エッチャン GEL 塗布、水洗乾燥、松風ポーセレンプライマー (松風) にてシラン処理を行った。支台歯の歯面清掃ならびに歯面処理は一回目と同様の処理を行いファイバーポスト併用レジン分割支台築造を行った。支台歯形成終了後にファイナルプロビジョナルを装着した。

【結論】

二回法レジン分割支台築造は通法のレジン支台築造法と比較して臨床、技工操作が煩雑であるが、プロビジョナルレストレーションの脱離、脱落が減少し、辺縁封鎖性が向上することから、歯内歯周治療が効果的に行われ、臨床的な有用性が高いと考えられる。今後、術式を含め詳細な検討を進めていく所存である。

新規支台築造用コンポジットレジンの物性評価

○松井秀人, 稲垣祐久, 松川京司, 熊谷直輔, 山田理沙, 岩田夏子, 大竹志保, 駒田亘, 三浦宏之
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学系摂食機能保存学講座摂食機能保存学分野

Evaluation of the Material Property of A Newly Developed Composite Resin Core Build-up Material

○Matsui H, Inagaki T, Matsukawa K, Kumagae N, Yamada R, Iwata N, Otake S, Komada W, Miura H
Fixed Prosthodontics, Department of Restorative Sciences, Division of Oral Health Sciences Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

キーワード：支台築造用コンポジットレジン, 弾性率, 破壊強度, 接着強さ

【目的】

根管処置歯に歯冠修復を行う際, 歯根縦破折が生じることを防ぐために, 支台築造用コンポジットレジンはより象牙質に近い性質が求められている. 今回, 象牙質に物性を近づけた支台築造用コンポジットレジンが新規開発された. そこで本実験では新規支台築造用コンポジットレジンと市販されている支台築造用コンポジットレジンの機械的性質について比較検討を行った.

【方法】

(破壊強度試験)

支台築造用コンポジットレジンは, 新規支台築造用コンポジットレジンとして ELC-02 (トクヤマ, 以下 EC), 現在市販されている支台築造用コンポジットレジンとしてユニフィル® コア EM (ジーシー, 以下 UC), クリアフィル® DC コアオートミックス ONE (クラレノリタケ, 以下 DC) とした (n=8). メラミン歯 (右下第一小白歯, ニッシン) を解剖学的歯頸線で切断した後, 深さ 8.0 mm, 直径 1.5 mm に根管形成を行い, 表面には各社指定の表面処理を施した. 直径 1.4 mm, 長さ 11.0 mm に調整したファイバーポスト (FR ポスト, トクヤマ) の表面にユニバーサルプライマー (トクヤマ) を塗布し, シラン処理を行った. ファイバーポスト, 支台築造用コンポジットレジンを用い築造は歯冠長が 5.0 mm の同一形態となるように行い, 各社指定の照射時間で頬舌それぞれの方向から光照射を行った. その後 37°C 脱イオン水中にて 24 時間浸漬した. 試料は万能試験機 (オートグラフ AGS-H, 島津製作所) を用いてクロスヘッドスピード 1.0 mm/min にて歯軸に対して 45°, 頬側の方向より破壊されるまで負荷荷重試験を行った.

得られた結果について一元配置分散分析および Tukey HSD を用いて危険率 5% にて検定を行った.

(三点曲げ試験)

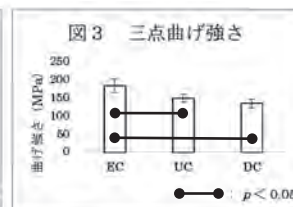
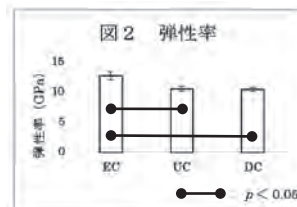
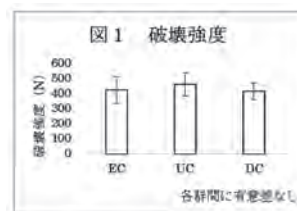
ステンレス製のモールド (25.0 × 2.0 × 2.0 mm) に各

種コンポジットレジンを注入し, 各社指定時間の光照射を裏表各 3 回行った. 耐水研磨紙 P320 を用い研磨を行った後, 37°C 脱イオン水に 24 時間浸漬した. 試験片は万能試験機を用いて, 支点間距離 20 mm, クロスヘッドスピード 1.0 mm/min で三点曲げ試験を行った.

得られた結果について, 一元配置分散分析および Tukey HSD を用いて危険率 5% にて検定を行った.

【結果と考察】

破壊強度試験の結果を図 1 に, 三点曲げ試験の結果を図 2, 3 に示す. 破壊強度は各群間に有意差は認められなかった. 弾性率は EC が UC および DC と比較して有意に高い値を示し, 象牙質の弾性率により近い値を示した. 三点曲げ強さは EC が UC および DC と比較して有意に高い値を示した.



【結論】

新規支台築造用コンポジットレジン ELC-02 は現在市販されている築造用コンポジットレジンと比較して同等もしくはそれ以上の機械的性質を有していた.

デュアルキュア型接着システムの象牙質接着強さに及ぼす光照射の影響

○川嶋里貴¹⁾, 有田祥子¹⁾, 高田真代¹⁾, 永井悠太¹⁾, 加藤千景²⁾, 鈴木雅也²⁾, 新海航一²⁾

¹⁾ 日本歯科大学新潟生命歯学部硬組織機能治療学専攻

²⁾ 日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座

Effect of light-curing on shear bond strength of a one-step dual-cured adhesive system to dentin

○Kawashima S¹⁾, Arita S¹⁾, Takada M¹⁾, Nagai Y¹⁾, Kato C²⁾, Suzuki M²⁾, Shinkai K²⁾

¹⁾ Advanced Operative Dentistry, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata

²⁾ Department of Operative Dentistry, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

キーワード：象牙質接着，コンポジットレジン支台築造，デュアルキュア型接着システム，光照射

【目的】

支台築造では，根管への十分な光量の到達が困難である．また，操作手順の簡略化を図るため，1ステップのデュアルキュア型接着システムを用いたコンポジットレジン築造が広く臨床に普及している．しかしながら，光照射の有無が象牙質接着強さに及ぼす影響に関しては十分に検討されていない．本研究の目的は，支台築造時にデュアルキュア型接着システムを用いた際，根管に照射光が到達しないケースを想定し，接着システム応用後光照射を行わなかった場合の象牙質接着強さについて検討することである．

【材料と方法】

被験歯は，抜歯直後に0.1% (wt/vol) チモール水溶液に浸漬して保管したヒト永久歯のなかから，齲蝕および修復物がなく，歯髄処置が施されていない大白歯20本を使用した．ヒト抜去大白歯の歯根を歯頸部で切断除去し，歯冠部を近遠心的に半切後，耐水研磨紙 #120～600を用いて頬側面あるいは舌側面を平坦に研削して象牙質被着面を形成した．被着面に直径2 mmの穴を開けた両面テープを貼り，その上にテフロンチューブ（内径3 mm，高さ5 mm）を固定した．支台築造用コンポジットレジンシステムには，ビューティコア（BC，松風）とユニフィルコア（UC，ジーシー）を用いた．接着処理は製品付属の歯面処理材をメーカー指示に従って使用した．実験群は，接着システム応用後光照射を行わずにコア材を填塞した群（BCN，UCN）とコア材を填塞する前に光照射を行ってからコア材を填塞した群（BCL，UCL）の4群とした（n=10）．なお，光照射はキャンデラックス（モリタ）を用い，800 mwで10秒間行った．コア材をテフロンチューブ内に填塞後，光照射は行わずに遮光ケースの中に試料を入れて10分間放置した．

その後，恒温恒湿器（37℃，湿度95%）中に試料を

24時間保管後，小型卓上試験機（EZ Test，島津）を用いてクロスヘッドスピード1 mm/minの条件で剪断接着強さを測定した．接着強さの結果は，二元配置分散分析とTukey HSD検定を用いて有意水準0.05で統計学的解析を行った（エクセル統計，SSRI）．接着強さ測定後の破断試片については実体顕微鏡（EZ4D，ライカ）を用いて破壊様式を分類し，破断面の代表例については，SEM観察（S-800，日立）を行った．

【結果と考察】

象牙質剪断接着強さ（mean ± SD, MPa）は，BCL：10.1 ± 4.1，BCN：15.3 ± 6.3，UCL：13.6 ± 3.2，UCN：13.6 ± 1.9であった．二元配置分散分析の結果，接着システム応用後の光照射の有無と接着システムの種類は接着強さに有意な効果を与えないこと，ならびにこれらの交互作用も認められないことが判明した（ $p < 0.05$ ）．

今回は1ステップデュアルキュア型接着システムに対する光照射の有無が象牙質接着強さに及ぼす影響を検討するため，コア材に対しては光照射を行わなかった．すなわち，コア材に対して光照射を行うとコア材を通してボンディング層にも僅かながら光が到達することが危惧されたからである．今回用いたデュアルキュア型接着システムでは，ボンディング材への光照射は接着強さに影響しなかったことから，ボンディング材の光重合より化学重合の方が接着に強く関与していたことが推察される．

【結論】

今回使用した2種類のシステムに限るが，デュアルキュア型ボンディング材を用いた支台築造用コンポジットレジンの象牙質接着強さは，ボンディング後に光照射を行わない場合でも光照射を行った場合と比較して統計学的有意差はみられなかった．

CAD/CAM 用チタンの表面改質が陶材焼付け強さに及ぼす影響

○福山卓志, 浜野奈穂, 井野 智
 神奈川歯科大学大学院高度先進口腔医学講座

Influence of surface modification on bond strength of ceramic to CAD/CAM titanium

○Fukuyama T, Hamano N, Ino S
 Department of Highly Advanced Stomatology, Kanagawa Dental University Graduate School

キーワード：シリカコーティング法, チタン, 陶材, 剪断接着強さ, ロカテック法

【目的】

チタンへの陶材の焼付け強さは、チタン表面に形成される酸化膜の影響を受けると言われている。この問題に対処するため、シリカコーティングによるチタンへの表面改質が有効である、との報告がある。本研究では、ロカテック法 (3M-ESPE) を用いたシリカコーティングによりチタンの表面改質を行い、チタンと陶材の焼付け強さに及ぼす影響を比較検討したので報告する。

【材料と方法】

純チタンの板状試験片を用意して陶材を築盛し、チタンに対する処理法の違いが焼付け強さに及ぼす影響を調べた。

1. 試料片の作製

純チタン (GN-I チタンブロック, GC) は、低速切断機 (ISOMET, Buehler) にて $15 \times 9 \times 2$ mm に調整した板状試験片を 15 個用意した。即時重合型レジン (トラーレジン II, 松風) に包埋した各試料片は、耐水研磨紙 (#600) にて注水下で回転研磨した。

2. 接着試験

被着面積を直径 4.6 mm の円に規定する目的で、各試料片にマスキングテープを貼付し、表面処理を行った。表面処理は、イニシャル Ti ボンダー (GC) を使用した群 (B)、ロカテック法 (3M-ESPE) によるシリカコーティングをした群 (P)、シリカコーティング後イニシャル Ti ボンダーを使用した群 (PB) の 3 群とした。その後、テフロンモールドを用いて、オペーク陶材 (イニシャル Ti パウダーオペーク, GC) を 2 回、デンチン陶材 (イニシャル Ti デンチン, GC) を 2 回に分けて築盛し、最終的な高さが 2 mm になるよう焼成した。

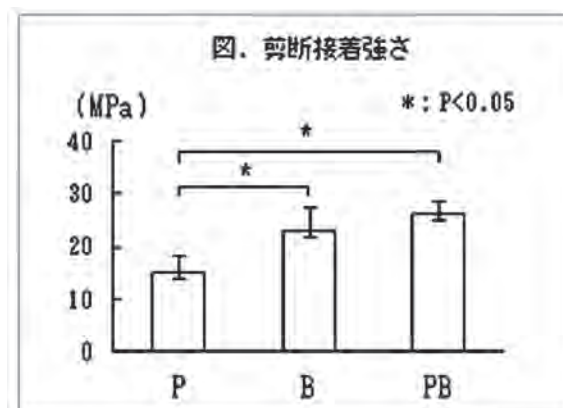
小型卓上試験機 (EZ Test, 島津) で剪断破壊 (クロスヘッドスピード 1.0 mm/min) を行い、剪断接着強さを求めた。なお、得られたデータは一元配置分散分析を

行った後、Fisher's PLSD (危険率 5%) の多重比較検定を行った。

また、Electron Probe Micro Analyzer (EPMA8705, 島津) を用いて、試験後の破断面を観察した。

【結果と考察】

剪断接着強さの結果を図に示す。B, PB の焼付け強さは、P と比較して有意に高かった。一方、PB は B と比較して焼付け強さの平均値は高かったが、有意差は認められなかった。EPMA による表面分析では、PB は B と比較し陶材成分の残留が広範囲で観察された。これは、PB の方が陶材内での凝集破壊が多く見られたことを表す。これらのことから、PB による表面処理は、チタンと陶材との焼付け強さに有効であることが示唆された。



【結論】

チタンに陶材を焼き付ける場合、ロカテック法によるシリカコーティングを行った後イニシャル Ti ボンダーを使用する方法が、有効であることがわかった。

低温大気圧プラズマ処理が歯冠補綴装置に対する接着性レジンセメントの接着強さに与える影響

○伊東優樹, 大河貴久, 福本貴宏, 藤井孝政, 田中昌博
大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Influence of atmospheric pressure low-temperature plasma treatment on the shear bond Strength between adhesive resin cement and crown

○Ito Y, Okawa T, Fukumoto T, Fujii T, Tanaka M
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

キーワード：低温大気圧プラズマ, 接着性レジンセメント, 被着面汚染

【緒言】

歯冠補綴装置の支台歯への適合検査には、主にシリコン適合試験材が用いられている。検査後の歯冠補綴装置の被着体表面には、シリコンオイルが残存し、接着強さを低下させると報告されている。シリコンオイルの除去方法として、サンドブラスト処理が有効であるが、歯冠補綴装置のマージン部の変形が報告されている¹⁾。近年、表面エネルギーの活性化や汚染物質の除去が可能な低温大気圧プラズマが特に工業界の接着分野において成果を挙げている。しかしながら、歯科領域においても接着強さの向上が期待されるが、その効果は明らかとなっていない。

そこで本研究では、被着体表面への低温大気圧プラズマ処理が接着性レジンセメントの接着強さに与える影響について検討した。

【材料と方法】

使用した材料および機器を表に示す。

使用材料および機器

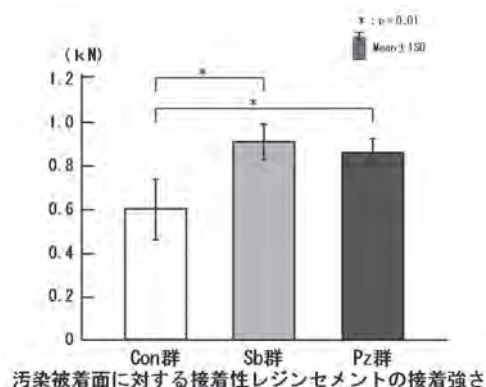
一般名	製品名	メーカー
金銀パラジウム合金	ニュー金パラジウムブルミエ	モリタ
シリコン適合検査材	フィットチェッカー	ジーシー
接着性レジンセメント	レジセム	松風
金属接着性プライマー	メタルリンク	松風
低温大気圧プラズマ装置	ピエゾブラッシュPZ1	アルス

金銀パラジウム合金切片 (11 × 11 × 3 mm, n=30) を耐水研磨紙にて #600 まで研磨後、アルミナサンドブラスト処理を行った。被着面に対してシリコン適合試験材を塗布し硬化後、除去した。その後、被着面処理を行わなかった群 (以下 Con 群とする, n=10)、アルミナサンドブラスト処理を行った群 (以下 Sb 群とする, n=10) および低温大気圧プラズマ処理を行った群 (以下 Pz 群とする, n=10) の 3 群に分けた。被着体表

面に金属接着性プライマーを塗布後、接着性レジンセメントを塗布し、ステンレス鋼を 15 kg にて定荷重器を用いて圧接した。セメントの完全硬化後、37℃ 水中に 48 時間浸漬したものを実験試料とした。万能試験機 (AUTOGRAPH AGS-J 5kN, SHIMADZU) にてクロスヘッドスピード 0.5 mm/min で剪断接着試験を行い、計測された最大荷重値をセメントの接着強さとした。統計学的解析は、被着体表面処理を要因とする一元配置分散分析を行った。統計学的有意差を認められた場合は、事後比較として Bonferroni 補正による多重比較検定を行った ($\alpha=0.01$)。

【結果と考察】

接着強さの結果を図に示す。Con 群と Sb 群および Pz 群の間に統計学的有意差が認められた ($p<0.01$)。Sb 群と Pz 群の間に統計学的有意差は認められなかった。



以上より、低温大気圧プラズマ処理は、残留シリコンオイル汚染被着面に対する接着性レジンセメントの接着強さを向上させることが明らかとなった。

【参考文献】

- 1) 珍坂俊弘：サンドブラスト処理による鑄造体の変形を軽視するな。歯科技工 13: 741, 1985.

Self-adhesive Cement の 12%金銀パラジウム合金に対する接着に関する研究

○村口浩一¹⁾, 小態亮介¹⁾, 村原貞昭¹⁾, 迫口賢二¹⁾, 塩向大作¹⁾, 柳田廣明¹⁾, 門川明彦¹⁾, 南 弘之¹⁾, 嶺崎良人¹⁾, 鈴木司郎²⁾

¹⁾ 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野

²⁾ アラバマ大学バーミングハム校

The study of shear bond strength of self-adhesive cements to 12%Au-Ag-Pd alloy

○Muraguchi K¹⁾, Oguma R¹⁾, Murahara S¹⁾, Sakoguchi K¹⁾, Shiomuki D¹⁾, Yanagida H¹⁾, Kadokawa A¹⁾, Minami H¹⁾, Minesaki Y¹⁾, Suzuki S²⁾

¹⁾ Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Science

²⁾ Department of Prosthodontics, University of Alabama at Birmingham, school of dentistry

キーワード：Self-adhesive Cement, 12%金銀パラジウム合金, セン断接着強さ

【目的】

レジン系セメントの普及により、歯面あるいは補綴装置に対する接着用表面処理は装着操作のごく普通のステップとなりつつある。しかし、どの程度の表面処理効果が得られるかについては、術者の技量や経験に依存する部分が多く、全ての症例において十分な成果が得られているとは限らないのが実状である。

そこで接着性モノマーをセメントペーストに含有させることにより、被着面のプライマー処理を不要にした Self-adhesive Cement に注目し、それらの金銀パラジウム合金に対する接着強さについて検討を行った。

【材料と方法】

本実験では、RelyXTM Unicem 2 Automix (3M ESPE, RU), Maxcem Elite (Kerr, ME), BeautiCem SA (SHOFU, BC), 3種の Self-adhesive Cement を用いた。なお、Alloy-Primer (kuraray, AP) を併用した従来型レジンセメント Panavia (kuraray, PA) を比較対照として使用した。

12%金銀パラジウム合金 (Castwell MC12, GC 社) を用いて直径 10.0 mm, 厚さ 3.0 mm および直径 8.0 mm, 厚さ 3.0 mm の 2 種類の円板状被着体を作製した。両者ともその片面を #600 シリコンカーバイト紙にて研磨した後、50 μm のアルミナ粉末でブラッシングを施し被着面とした。マスキングテープにて接着部分を直径 5.0 mm の円形に規定してから、各種レジンセメントで

2 種類の円板を貼り付けて接着試験片とし、剪断接着強さを測定した。

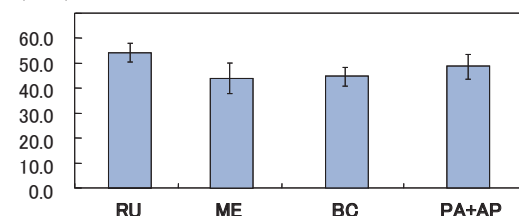
同一条件の試験片は各々 5 個ずつとし、得られた測定結果は ANOVA と Turkey の多重比較検定により危険率 5% で有意差判定を行った。

【結果と考察】

剪断試験の結果を図に示した。

RU は 53.8 MPa, ME は 43.8 MPa, BC は 44.9 MPa という接着強さを示し、PA+AP の 48.1 MPa との間に有意差は見られなかった。

Shear Bond Strength of Self-adhesive Cements to Castwell (MPa)



【結論】

以上の結果から接着性モノマー含有レジンセメントの Self-adhesive Cement は、その簡便な装着操作にも関わらず、従来型のレジンセメントに匹敵する接着強さを示すことが明らかとなった。

金合金の接着における表面処理の影響

○柳田廣明¹⁾, 村口浩一²⁾, 南 弘之²⁾, 塩向大作²⁾, 村原貞昭¹⁾, 迫口賢二¹⁾, 門川明彦¹⁾, 小熊亮介¹⁾, 田上直美³⁾, 嶺崎良人²⁾

¹⁾ 鹿児島大学大学院医学総合研究科咬合機能補綴学分野

²⁾ 鹿児島大学医学部・歯学部附属病院冠ブリッジ科

³⁾ 長崎大学病院総合歯科冠補綴治療室

Effect of surface treatment on bonding to gold alloy

○Yanagida H¹⁾, Muraguchi K²⁾, Minami H²⁾, Shiomuki D²⁾, Murahara S¹⁾, Sakoguchi K¹⁾, Kadokawa A¹⁾, Oguma R¹⁾, Tanoue N³⁾, Minesaki Y²⁾

¹⁾ Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

²⁾ Kagoshima University Medical and Dental Hospital

³⁾ Nagasaki University Hospital

キーワード：金合金, 接着, 表面改質, 金属接着性モノマー, シランカップリング剤

【目的】

表面にシリカ層の改質処理を施した金属はシランカップリング処理を行うことで高分子材料との接着を行う。今回金合金による接着ブリッジを想定して、シリカコーティングされた表面に添加するシランカップリング剤について検討した。

【材料と方法】

タイプ4金合金（キャストイングゴールドMC，ジーシー）を直径10mmの円盤状に铸造したものを被着体とした。試料の表面を#600の耐水研磨紙で研削後、ロカテックシステム（3M エスベ）を用いてシリカコーティング処理を行った（ロカテック処理）。すなわち、粒径110μmアルミナ（Rocatec Pre）にてサンドブラスト後、粒径110μmシリカコーティングアルミナ（Rocatec Plus）にてサンドブラスト処理を行った。今回はロカテック処理された表面に対するシランカップリング剤としてロカテックシステムのEspe Sil（3M エスベ，ROC），多目的接着前処理剤とされるモノボンドプラス（イボクラール・ピバデント，ROC-MBP），試作液剤としてEspe Silに金属接着性プライマーのアロイプライマー（クラレノリタケ）を加えたもの（ROC-ALP），またはメタルリンク（松風）を加えたもの（ROC-MLP）の4種を採用した。ロカテック処理のみをコントロール（Pre-Plus）とした。それぞれ表面処理を施した後、接着面積を規制し直径8mmのアクリル円盤と接着材（スーパーボンドC&B，サンメディカル）で接着し完成試料とした。24時間浸漬後、熱サイクル5,000回に供した後、せん断接着強さを測定した。平均値と標準偏差を算出し、危険率5%で統計処理を行った。

【結果と考察】

せん断試験の結果を図1に示す。

コントロール群（Pre-Plus）は有意に低い値を示し（ $p < 0.05$ ），何らかの化学的処理の併用の必要性が示された。

ROC-ALPが有意に高い値を示したが（ $p < 0.05$ ），加えた金属接着性プライマーに含まれる2種の機能性モノマーがロカテック処理面に有利に働いたものと推測される。

ROC-MBP，ROC-MLPはROCと同等の接着強さであった（ $p > 0.05$ ）。このことから金属接着性モノマーの種類によって効果が違う可能性が示された。

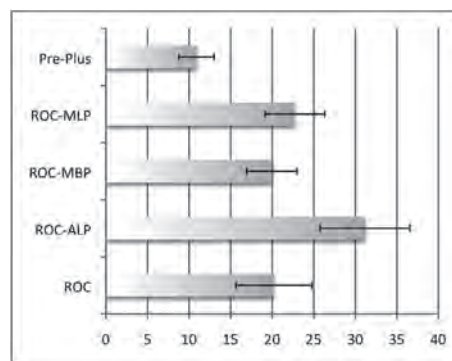


図1 せん断試験の結果 (MPa)

【結論】

ロカテック処理された金合金へのシランカップリング処理において、金属接着性モノマーの存在が影響を及ぼすことが示された。

新規 1 液性セラミックプライマーとオールインワンアドヒーズを用いたガラスセラミックへの接着

○有田明史

株式会社ジーシー 研究所

Adhesion to glass-ceramic using a newly developed one-bottle ceramic primer and all-in-one adhesive

○Arita A

GC Corporation R&D Dept.

キーワード：接着強さ，ポーセレンリペア，セラミックプライマー，ユニバーサルボンディング，ダイレクトコンポジットレジン

【目的】

近年，リペア修復の簡便化を目的としたユニバーサル（マルチ）タイプのボンディングシステムが開発されているが，ガラスセラミックへの接着性評価の報告はあまりない。よって本研究では新しく開発した1液性のセラミックプライマー（セラミックプライマーⅡ：ジーシー）とG-ボンドプラス（ジーシー）を用いてガラスセラミックとの接着試験を行い，各社ユニバーサルシステムと比較した。

【材料と方法】

被着体としてシリカ系ガラスセラミック（GN-I セラミックブロック：ジーシー）とリチウムジシリケートガラスセラミック（IPS e.max CAD: Ivoclar Vivadent）を用いた。

各被着体をユニファストⅡ（ジーシー）で包埋後，臨床上で粗造化することを想定し，被着面を #320 の耐水研磨紙で研磨した。セラミックプライマーⅡを用いてシラン処理後，G-ボンドプラスを塗布し，10秒後に強圧エアで乾燥した（CP2+GB）。次いでφ2.3798mmのボンディングモールド（Ultradent）を被着面上にセットし光照射を行った。さらに，MI ローフロー（ジーシー：ML群）とカローレ（ジーシー：KL群）の2種類のコンポジットレジンを充填した。同様に比較対象としてセラミックプライマー（ジーシー）とG-ボンドプラスの組み合わせ（CP+GB），他社ユニバーサルシステム（システムA～C）を用いて接着試験片を作製した。37℃水中で24時間保管（24h），さらに5℃と55℃のサーマルサイクル負荷を5000回付与（TC5000）した後，クロスヘッドスピード1mm/minでせん断接着強さの測定を行った。

【結果と考察】

GN-I セラミックブロックと e.max CAD に対するせん断接着試験の結果をそれぞれ図1および図2に示した。

GN-I セラミックブロックに対しては CP2+GB は優れた接着強さを示し，負荷後の接着強さの低下も少なかった。

e.max CAD に対しては全般的に GN-I セラミックブロックに比べて接着強さが低いことから，リチウムジシリケート自体シラン処理が掛りにくいことが示唆された。また CP2+GB と CP+GB において負荷後の接着強さの低下が KL 群よりも ML 群の方が大きかったのはシラン処理が掛りにくい上に熱膨張係数の大きいフロアブルレジンを充填したためであると考えられる。

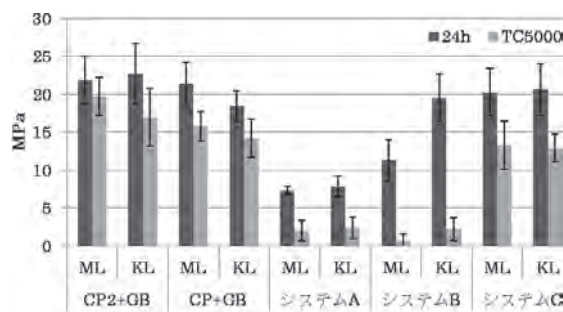


図1 GN-I セラミックブロックに対するせん断接着強さ

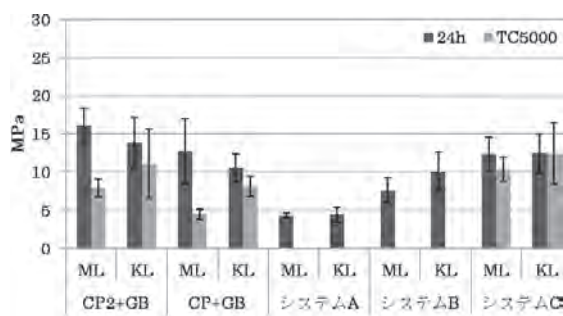


図2 e.max CAD に対するせん断接着強さ

【結論】

1液性のセラミックプライマーⅡとG-ボンドプラスの接着システムは各社ユニバーサルシステムと比較してガラスセラミックに対して優れた接着性を示した。

アルミナブラスト処理およびオペーク材がジルコニアと歯肉色間接修復用コンポジットレジンの接着強さに及ぼす影響

○肥塚 舞¹⁾, 小峰 太^{1,2)}, 窪地 慶¹⁾, 本田順一¹⁾, 岩崎太郎¹⁾, 橋口亜希子^{1,2)}, 松村英雄^{1,2)}

¹⁾ 日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座

²⁾ 日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門

Effect of alumina-blasting and opaque resin material on bond strength of gingiva-colored indirect composite veneering material to zirconia ceramics

○Koizuka M¹⁾, Komine F^{1,2)}, Kubochi K¹⁾, Honda J¹⁾, Iwasaki T¹⁾, Hashiguchi A^{1,2)}, Matsumura H^{1,2)}

¹⁾ Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

²⁾ Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

キーワード：アルミナブラスト，インプラント上部構造，オペーク材，歯肉色間接修復用コンポジット，接着強さ

【目的】

ジルコニアに対するアルミナブラスト処理およびオペーク材が歯肉色間接修復用コンポジットとの接着強さに及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。

【材料と方法】

被着体として直径 11 mm，高さ 2.5 mm の円形平板のジルコニアを用いた。被着面を #600 の耐水研磨紙にて注水研削後，研削処理のみのものと，平均粒径 50 μ m のアルミナ粒子を噴出圧力 0.1, 0.2, 0.4, 0.6 MPa，噴出口から接着面の距離 10 mm で 10 秒間，接着面に対しアルミナブラスト処理を行ったものの計 5 条件とした。各処理後，それぞれの表面粗さを測定し，直径 5 mm の穴をあけたマスキングテープにより接着面積を規定後，製造者指示に従いエステニアオペークプライマー（クラレノリタケデンタル）を塗布した。プライマー塗布後，歯肉色間接修復用コンポジット充填前にオペーク材塗布の有無で，オペーク材塗布群とオペーク材未塗布群の 2 群に分けた。なお，オペーク材塗布群は，エステニア C&B オペークモディファイヤー P を 2 層塗布し，1 層ごとに照射器にて 90 秒間重合を行った。その後，接着部をステンレスリングで囲みエステニア C&B ボディ

P2 を充填し，5 分間光照射及び 110℃ で 15 分間加熱重合を行った。試料を重合後 30 分間放置し，その後 24 時間 37℃ 精製水中で保管した。すべての試料は室温 23 \pm 1℃，相対湿度 50 \pm 5% の恒温恒湿中で製作した。せん断接着試験は，万能試験機を用いてクロスヘッドスピード 0.5 mm/min の条件で，せん断接着強さを測定した。

【結果と考察】

全ての条件においてオペーク材塗布群は未塗布群と比較し有意に高い接着強さを示した。オペーク材未塗布群では，0.4 MPa のアルミナブラスト処理群が有意に高い接着強さを示したが，オペーク材塗布群では，0.2 MPa 以上では噴出圧力を変化させても，せん断接着強さに有意差は認められなかった。表面粗さは噴出圧力の増加によって増加したが，0.4 MPa 以上では有意差は認められなかった。

【結論】

今回の結果から，ジルコニアと歯肉色間接修復用コンポジットの接着には，0.2 MPa 以上のアルミナブラスト処理を行い，オペーク材を塗布することが有効であることが示唆された。

試作セルフアドヒーシブレジンセメントのジルコニアへの剪断接着強さ

○山本雄嗣¹⁾, 田崎達也¹⁾, 佐々木圭太²⁾, 英 將生¹⁾, 小川 匠²⁾, 桃井保子¹⁾

¹⁾ 鶴見大学歯学部保存修復学講座

²⁾ 鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

Shear bond strength of an experimental self-adhesive resin cement to zirconia

○Yamamoto T¹⁾, Tasaki T¹⁾, Sasaki K²⁾, Hanabusa M¹⁾, Ogawa T²⁾, Momoi Y¹⁾

¹⁾ Department of Operative Dentistry Tsurumi University School of Dental Medicine

²⁾ Department of Fixed Prosthodontics Tsurumi University School of Dental Medicine

キーワード：セルフアドヒーシブ, レジンセメント, ジルコニア, 接着強さ

【目的】

近年, その優れた機械的性質から, ジルコニアを応用した歯冠修復・補綴が行われるようになってきた. それに伴い, ジルコニアの装着に使用する接着性レジンセメントの開発や改良が進んでいる. 今回クラレノリタケデンタル社により, 従来の重合触媒を変更し, 室温保存を可能としたセルフアドヒーシブレジンセメントが試作された. 本実験では, この試作セメントのジルコニアへの剪断接着強さを測定し, 従来のセルフアドヒーシブレジンセメントと比較し, 本セメントのジルコニア修復への有用性を検討した.

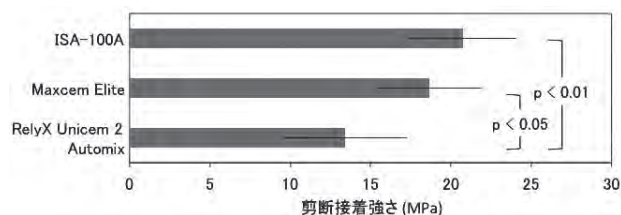
【材料と方法】

実験に使用したセルフアドヒーシブレジンセメントは, 試作の ISA-100A (クラレノリタケデンタル), Maxcem Elite (Kerr), RelyX Unicem 2 Automix (3M ESPE) の3種類とした. 接着対象はカタナジルコニア (クラレノリタケデンタル) とし, 直径 11 mm, 厚さ 4.8 mm のジルコニアディスクを作製した. ディスクをレジン材料 (トラーレジン II, 松風) で包埋した後, 耐水研磨紙 # 600 で表面を一層研削した. 被着体試料を超音波洗浄してからエタノールで清拭し接着に供した. 直径 4 mm, 高さ 4 mm の SUS304 製ロッドの平坦面をサンドブラスト処理し, 超音波洗浄を行った. 厚さ 150 μ m のマスキングテープに直径 3 mm の孔を開け, ジルコニア面に貼付し接着面を規定した. ミキシングチップで練和した各セメントをジルコニア面に置いてから, SUS ロッドを荷重 4.9 N で圧接した. 荷重しつつ室温 (23 \pm 1 $^{\circ}$ C) に 15 分間放置してセメントを硬化させ, その後 37 $^{\circ}$ C 恒温水槽中に 24 時間保管した. 剪断試験機 (M-451, 日計電測) を用いて, クロスヘッドスピード毎分 1.0 mm で剪断接着強さを測定した. 最大荷重値を

応力値に換算後, 各条件 9 試料の値の平均値を接着強さとした. 得られた接着強さは, 一元配置分散分析および Tukey の多重比較を用いて統計処理を行った.

【結果と考察】

各セルフアドヒーシブセメントのジルコニアへの剪断接着強さの平均値と標準偏差および統計結果を下に示した.



接着強さは, ISA-100A で 20.7 \pm 3.4 MPa, Maxcem Elite で 18.7 \pm 3.2 MPa, RelyX Unicem 2 Automix で 13.4 \pm 3.9 MPa となった. 分散分析では p < 0.001 となった. 多重比較により, 3 種類のセメントの中で RelyX Unicem 2 Automix が有意に低い値を示し, 他 2 種のセメント間には有意差は認められなかった. ISA-100A と RelyX 間では p < 0.01, Maxcem と RelyX 間では p < 0.05 となった.

【結論】

クラレノリタケデンタル社の試作セルフアドヒーシブレジンセメント (ISA-100A) のジルコニアに対する剪断接着強さは, 他社のセルフアドヒーシブレジンセメント (Maxcem Elite, Kerr と RelyX Unicem 2 Automix, 3M ESPE) と比較して, 同等もしくはそれ以上の値を示したことから, ジルコニアの装着に有用であることが示唆された.

CAD/CAM 用ブロックにおける補修修復に関する研究 —コンポジットレジンとの接着性について—

○白玉康司¹⁾, 古宅眞由美¹⁾, 大塚詠一朗¹⁾, 坪田圭司^{1,2)}, 安藤 進^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}, 細矢由美子³⁾

¹⁾ 日本大学歯学部保存学教室修復学講座

²⁾ 日本大学歯学部総合歯学研究所生体工学研究部門

³⁾ 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科小児歯科学

A study on the repair bond strength of CAD/CAM blocks and resin composites

○Shiratsuchi K¹⁾, Kotaku M¹⁾, Otsuka E¹⁾, Tsubota K^{1,2)}, Ando S^{1,2)}, Miyazaki M^{1,2)}, Hosoya Y³⁾

¹⁾ Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry

²⁾ Division of Biomaterials Science, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

³⁾ Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences, Medical and Dental Sciences, Department of Pediatric Dentistry

キーワード：接着強さ，歯質接着，コンポジットレジン，補修修復

【目的】

接着システムの発展によって，操作ステップ数の簡略化が可能となった．とくに，MI の概念の普及に伴って，修復物をすべて除去することなく病変部のみを除去し，光重合型コンポジットレジンで修復を行う補修修復の頻度が増加している．この補修修復を行う際には，複数の被着体とコンポジットレジンとの間に確実な接着を得る必要があり，それぞれの被着体に適した前処理が必要とされてきた．しかし，臨床で被着体を厳密に区別して処理を行うことは困難であり，ステップ数の増加によってこれがテクニクセンシティブ因子になる可能性がある．このような背景のもと，様々な被着体に対し，最小限のステップにて接着を可能とする多目的接着システムである Scotchbond Universal Adhesive (3M ESPE) が製品化された．

一方，Digital Dentistry 技術の発展から CAD/CAM を応用した修復の増加が予測される．そこで演者らは，この多目的接着システムの CAD/CAM ブロックに対する接着耐久性について，剪断接着接着試験および走査電子顕微鏡 (SEM) 観察を行うことによって検討した．

【材料および方法】

供試した接着システムは，多目的接着システムである Scotchbond Universal Adhesive (SUA) であり，比較として Rely X Ceramic Primer + Adper Easy Bond Self-Etch Adhesive (AEB, 3M ESPE) および GC Metal Primer or GC Ceramic Primer + GC C & B リペアーキット リペアーアドヒーシブ (GCR, GC) を用いた．コンポジットレジンとしては Clearfil AP-X (クラレノリタケ デンタル) を使用した．接着試験用試片の製作には，被着体に CAD/CAM 用ブロックでレジンナノセ

ラミックスの Lava Ultimate (3M ESPE) および長石系セラミックスの CEREC Blocs (Sirona) を用いた．これらを常温重合型レジンに包埋し，表面を SiC ペーパー #600 まで研磨した．さらに表面に対してサンドブラスト処理を 5 秒間行った．被着面積を 4 mm に規定し，製造者指示条件に従って表面処理を行った後，デュラコンモールドを固定しレジンペーストを充填，照射を行ったものを接着試験用試片とした．次いで，これらの試片は 37°C の精製水中に 24 時間保管，あるいは 24 時間保管後にサーマル試験機を用いて 5°C -55°C (係留時間 30 秒間) を 1 サイクルとする温熱負荷を 10,000 あるいは 30,000 回負荷した後，万能試験機 (Type 5500R, Instron) を用いてクロスヘッドスピード 1.0 mm/min の条件でその剪断接着強さを測定した．なお，試片の数は 10 個とし，それぞれの平均値および標準偏差を求めて，各条件間の有意差検定を有意水準 0.05 の条件で統計学的検定を行った．なお，各条件における破断面および接着界面に関しては，通法に従って SEM 観察を行った．

【成績および考察】

24 時間後における Lava Ultimate および CEREC Blocs に対する接着強さは，SUA は AEB および GCR と比較して有意差は認められなかった．サーマルサイクル試験後については 24 時間後と比較して，サーマルサイクル回数の増加に伴って，いずれのシステムにおいても低下する傾向を示したものの，その低下傾向は GCR に比較して小さいものであった．

【結論】

本実験の結果から，多目的接着システムである Scotchbond Universal Adhesive は，CAD/CAM 用ブロックに対して，良好な接着性を示すことが示された．

新規セルフアドヒーシブレジンセメントの耐摩耗性

○徳井秀樹, 伏島歩登志, 熊谷知弘
株式会社ジーシー 研究所

Wear resistance of new self-adhesive resin cement

○Tokui H, Fusejima F, Kumagai T
Research & Development Department, GC Corporation

キーワード：セルフアドヒーシブレジンセメント, 摩耗

【目的】

セメントラインの磨耗はプラークの沈着や着色の原因となり, 長期的には隣接する補綴物(ポーセレンインレー等)のチッピングにつながる。そこで本研究では新しく開発されたセルフアドヒーシブレジンセメント「ジーセム リンクエース」について耐摩耗性の評価を行った。

【材料と方法】

セルフアドヒーシブレジンセメントとしてジーセム リンクエース, 製品 A, B, C, D, また従来型レジンセメント(プライマー併用タイプ)として製品 E を用い, 咬合を模した三体摩耗試験(試験体/媒体/PMMA ブロック)を行った。試験体は金属型とプラスチックシートを用い, 光重合または化学重合(37°C 1 時間)にて硬化させ, 直径 2.1 mm の円柱部分が試験面となるよう摩耗試験機に固定した (n=4)。媒体として PMMA ビーズとグリセリン 1:1 混合物を用い, 衝撃およびスライドの動きを 1 セットとして十万回繰り返し,

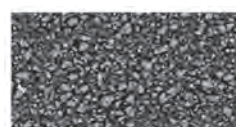
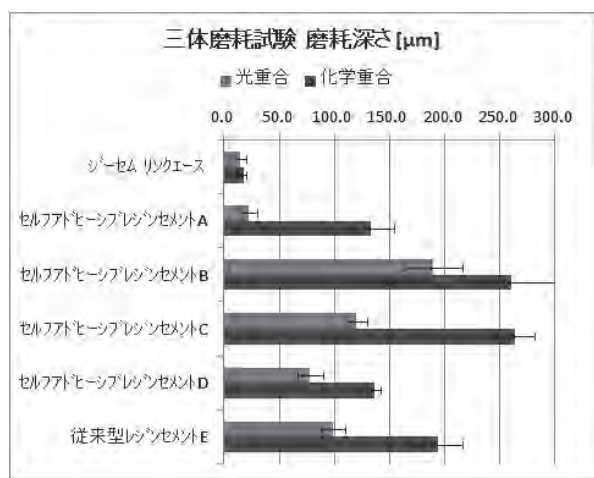
試験前後の試験体の高さをマイクロメーターで測定することにより摩耗深さを算出した。また SEM を用いて各セメント硬化体のフィラーの観察を行った。

【結果と考察】

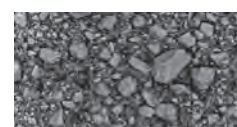
三体摩耗試験の結果, ジーセム リンクエースは光重合, 化学重合ともに摩耗深さが低く, 耐摩耗性に優れていた。これはセメントに含まれるフィラー粒径の細かさに加え十分に高い化学重合性によるものと考えられる。一方で他のセルフアドヒーシブレジンセメントおよび従来型レジンセメントは光重合よりも化学重合での結果が劣る傾向が見られた。

【結論】

臨床でのセメントラインの磨耗に着目し, 各レジンセメントの三体摩耗試験を行った結果, 光重合, 化学重合ともにジーセム リンクエースの耐摩耗性が高かった。このことから, 臨床においてはセメントラインの変着色や隣接する補綴物のチッピング抑制が期待される。



ジーセム リンクエース



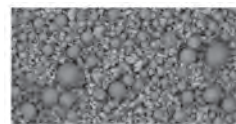
セルフアドヒーシブレジンセメント A



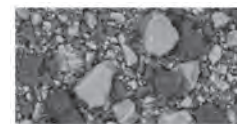
セルフアドヒーシブレジンセメント B



セルフアドヒーシブレジンセメント C



セルフアドヒーシブレジンセメント D



従来型レジンセメント E

フィラーの SEM 画像

30 μm

新規レジンセメントの機械的性質

○岩田夏子, 松井秀人, 松川京司, 大竹志保, 駒田 亘, 三浦宏之

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学系専攻摂食機能保存学講座摂食機能保存学分野

Mechanical properties of a newly developed resin cement

○Iwata N, Matsui H, Matsukawa K, Otake S, Komada W, Miura H

Fixed Prosthodontics, Department of Restorative Sciences, Division of Oral Health Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

キーワード：接着性レジンセメント, 3点曲げ試験, ビッカース硬さ試験

【目的】

新規レジンセメント CP-89 の機械的性質について現在市販されているレジンセメントと比較検討を行った。

【材料と方法】

接着性レジンセメントは、新規レジンセメント (CP-89, トクヤマデンタル, 以下 CP), RelyX Unicem2 (3M ESPE, 以下 U2), Clearfil Esthetic Cement (クラレノリタケデンタル, 以下 EC), Panavia F2.0 (クラレノリタケデンタル, 以下 PF) を試験対象とした。機械的性質の評価は3点曲げ試験, ビッカース硬さ試験とした。

1) 3点曲げ試験

試験試料は JIS T6611:2009 に準じて作製した (n=10)。モールドにセメント泥を填入し, 各社指定の照射時間にて裏表それぞれ光照射を行い, 耐水研磨紙 P320 にて 2 × 2 × 25 mm に整形した。37°C 脱イオン水中 24 時間浸漬した後, 万能試験機にて圧子直径 2.0 mm, 支点間距離 20 mm, クロスヘッドスピード 1.0 mm/min, にて圧縮荷重を加え, 最大応力と曲げ弾性係数を算出した。得られた結果について, 1 元配置分散分析および Tukey HSD を用いて危険率 5% にて検定を行った。

2) ビッカース硬さ試験

試験試料は JIS T6517:2011 に準拠して作製した (n=5)。モールドにセメント泥を填入し, 各社指定の照射時間にて 1 方向より光照射を行い, 37°C 脱イオン水中 24 時間浸漬した。1 試料につき光照射面 (以下表) と非光照射面 (以下裏) それぞれ 5 カ所測定し, その平均値を n=1 とした。得られた結果について, 2 元配置分散分析および Bonferroni を用いて危険率 5% にて検定を行った。

【結果と考察】

1) 3点曲げ試験

最大応力において, CP は他のすべてのセメントに対して有意に高い値を示した (図 1)。曲げ弾性係数において, CP は他のすべてのセメントに対して, EC は PF に対して有意に高い値を示した (図 2)。

2) ビッカース硬さ試験

U2 以外の全てのセメントにおいて表が裏と比較して有意に高い値を示した。表において CP が他のすべてのセメントに対して, U2 と EC が PF と比較して有意に高い値を示した。裏においては CP, U2 は EC, PF に対し

て, EC は PF に対して有意に高い値を示した (図 3)。

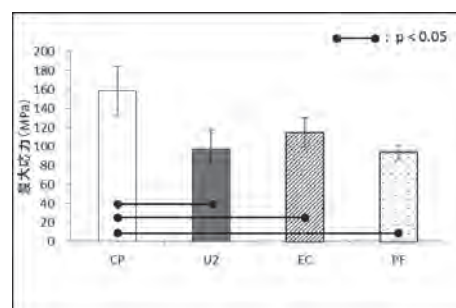


図 1 最大応力

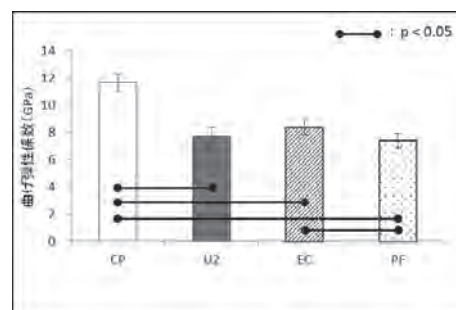


図 2 曲げ弾性係数

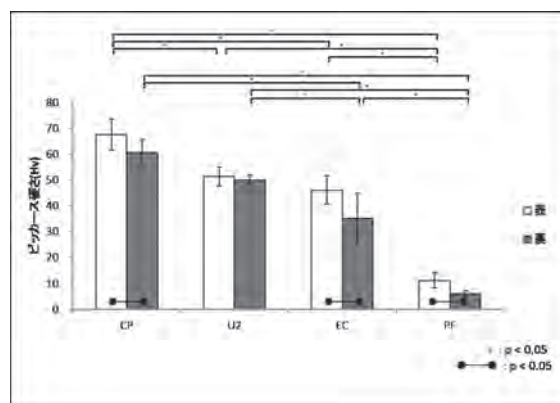


図 3 ビッカース硬さ

【結論】

新規レジンセメント CP-89 は現在市販されているレジンセメントと比較して優れた機械的性質を有していることが明らかとなった。

新規マルチユース型歯質接着システムの評価

○岸 裕人, 百々海 歩, 平田広一郎, 山本博將
株式会社トクヤマデンタル つくば研究所

Evaluation of a new multiuse tooth substance bonding system

○Kishi H, Dodomi A, Hirata K, Yamamoto H
Tsukuba Research Laboratory, Tokuyama Dental

キーワード：新規歯質接着システム, 接着強さ, マルチユース, 光照射不要, 窩洞適合

【目的】

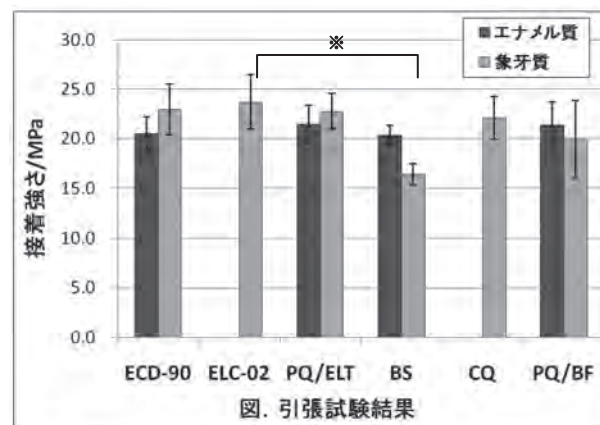
トクヤマデンタルでは, レジンセメントの歯面前処理材およびレジンコア, コンポジットレジンの接着材として使用できる光照射不要の歯面処理材 ELT を開発した. 本研究では, ELT を使用した新規マルチユース型接着システムのエナメル質及び象牙質への接着強さについて評価した.

【材料と方法】

歯面処理材として ELT を用い, レジンセメントとして ECD-90 を, レジンコアとして ELC-02 を, コンポジットレジンとしてエステライト P クイック (PQ/ELT: トクヤマデンタル) を使用した. 対照群としてそれぞれ専用材料であるビスタイト II (BS: トクヤマデンタル), エステライトコアクイック (CQ: トクヤマデンタル), PQ とトクヤマボンドフォース (PQ/BF: トクヤマデンタル) を使用した. 接着試験は, 新鮮抜去牛歯を P600 の耐水研磨紙で研磨し, エナメル質又は象牙質平面を作製した. 3 mm φ の穴を有する両面テープを研磨面に貼り付けて被着面を規定し, その被着面を各種歯面処理材で処理した. その後, レジンセメントの場合はトクヤマユニバーサルプライマー (トクヤマデンタル) により前処理を行った金属アタッチメントを各レジンセメントで接着し, 37°C 湿潤雰囲気下で 1 時間放置し化学硬化した. レジンコア及びコンポジットレジンの場合は歯面処理後, 8 mm φ の穴のあいた 0.5 mm 厚のワックスシートを上記 3 mm φ の穴と同心円状に貼り付けて模擬窩洞を作製した. そこに各レジンコア又は PQ を充填し, 光照射 10 秒 (照射強度 600 mW/cm²) による光硬化を行った後, 金属アタッチメントを BS で接着した. 以上の方法により各種接着試験サンプルを作製し, 37°C の水中に 24 時間保存した後, クロスヘッドスピード 2 mm/min にて引張試験を行った (n=4). 統計解析ソフト (IBM 社 SPSS Statistics 21) を使用し, One-way ANOVA 並びに Tukey 法により多重比較した.

【結果と考察】

共通材料である ELT を使用した各システムと専用材料である BS, CQ, PQ/BF の間にはそれぞれ有意差は見られなかった. すなわち, レジンセメント, レジンコア, コンポジットレジンの共通材料でありながら, 専用材料と同等以上の接着強さが得られ, かつ光照射を行わなくても, 光照射を行うシステムと同等の接着強さが得られることが示された. 高い接着強さが得られている理由としては, 含有される SR モノマーがリン酸基を複数個有し, 歯質のカルシウムイオンに対して多点相互作用することができるため歯質との分子レベルでの結合力を高めることができる. さらに, 複数個の重合基によって架橋することができるため, 高強度なボンディング層が形成される. また, 化学重合触媒であるボレート系触媒によりエアブロー後急速に化学重合が進行し, ボンディング層の硬化が確実に進行するためだと考えられた.



※印間のみ有意差が認められた ($p < 0.05$)

【結論】

歯面処理材 ELT を使用した新規マルチユース型接着システムは, レジンセメント, レジンコア, コンポジットレジン全ての接着においてエナメル質及び象牙質に対し高い接着強さを示すことがわかった.

試作モノマーが MMA/TBBO レジンの種々の合金への接着強さに及ぼす影響

○南 弘之¹⁾, 村原貞昭²⁾, 柳田廣明²⁾, 村口浩一¹⁾, 迫口賢二²⁾, 塩向大作¹⁾, 嶺崎良人¹⁾, 鈴木司郎³⁾

¹⁾ 鹿児島大学医学部・歯学部附属病院

²⁾ 鹿児島大学大学院医学総合研究科

³⁾ アラバマ大学バーミングハム校

A study on the effect of experimental monomer on the bonding of MMA/TBBO resin to various metal alloys

○Minami H¹⁾, Murahara S²⁾, Yanagida H²⁾, Muraguchi K¹⁾, Sakoguchi K²⁾, Shiomuki D¹⁾, Minesaki Y¹⁾, Suzuki S³⁾

¹⁾ Kagoshima University Medical and Dental Hospital

²⁾ Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

³⁾ University of Alabama at Birmingham

キーワード：MMA-TBBO レジン, 合金, 剪断接着強さ

【目的】

演者らは、4-META/MMA-TBBO レジンと合金成分純金属（金，銀，銅，パラジウム）との接着に及ぼす各種プライマーの効果について検討し、純パラジウム（Pd）に対してはいずれのプライマーも効果が低く、したがって、Pd 高含有陶材焼付合金の接着には、いずれの金属接着プライマーも効果が低いことを報告した。しかし、MMA-TBBO レジンの液材に Alloy Primer (AP) の成分である接着性モノマーがレジンの重合過程で存在することにより、Pd への接着が改善されることも明らかとなった。本研究では、この液材を用いた MMA-TBBO レジンの、種々の合金に対する接着について検討した。

【材料と方法】

被着体の作製には、高カラット陶材焼付合金（Super Metal W85, クラレノリタケデンタル：W85, Au：78%, Pd：10%, Pt：7%, Ag：2%）、陶材焼付パラジウム合金（フラットインテリジェンス, 石福金属：FI, Pd：67%, Ag：22%, In：6%）金銀パラジウム合金（Castwell M.C.12, ジーシー：MC12, Ag：46%, Pd：20%, Cu：20%, Au：12%）を用いた。各合金試料の（φ10×2.5 mm）の被着面を最終的に #2000 の研磨紙で研磨した後に蒸留水中で超音波洗浄し、被着体とした。接着性レジンの粉末は Super-Bond C&B クリアパウダー（サンメディカル）を、キャタリストは Super-Bond C&B catalyst（サンメディカル）を用いた。液材には Super-Bond C&B モノマー（サンメディカル：Normal）と、ダッペンディッシュに AP を 1 滴々下し、溶剤揮発後に MMA モノマーを 4 滴加えた試作液

剤（AP/MMA）を用いた。各合金試料の被着面に内径 5 mm の穴を開けたマスキングテープを貼付して被着面積を規定し、その上に内径 6 mm の真鍮リングを固定して、各モノマーを用いた MMA-TBBO レジンを筆積み法にてリング内に充填して接着試験片を作製した。試験片は 37℃ 水中に 24 時間保管した後に、5℃ と 55℃ の水中に各 1 分間浸漬する熱サイクルを 2,000 回与えた後に、剪断接着強さを測定した。

【結果と考察】

本研究では、#2,000 の研磨紙で研磨した滑沢面に対して接着し、機械的嵌合の影響を可及的に排除した条件での接着強さについて検討を行った。

Normal 液材を用いた場合の W85, FI および MC12 に対する剪断接着強さは、それぞれ 0.9 MPa, 0.8 MPa および 0.6 MPa で、接着はほとんど失われており、化学的な接着には金属用プライマーの使用が必須であることが明らかとなった。これに対し、AP/MMA 液材を用いた場合には、それぞれ 25 MPa, 25 MP および 31 MPa であり、いずれ合金に対しても強固な接着が得られた。Pd との接着においては、AP の成分である接着性モノマー（MDP）がレジンの重合過程で存在することにより、Pd への接着が改善されることをすでに報告したが、今回用いた合金に対しても、同様の機序が作用したものと考えられる。

【結論】

重合の過程で MDP が存在することにより、MMA-TBBO レジンは各種合金に対して強固に接着することが明らかとなった。

最近のセルフアドヘッシヴ・レジンセメントの硬化初期における接着特性

○丸尾幸憲¹⁾, 西川悟郎¹⁾, 入江正郎²⁾, 長岡紀幸³⁾, 松本卓也²⁾, 皆木省吾⁴⁾

¹⁾ 岡山大学病院咬合・義歯補綴科

²⁾ 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学分野

³⁾ 岡山大学大学院共同利用施設

⁴⁾ 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野

Bonding characteristics of new self-adhesive resin cements in initial stage

○Maruo Y¹⁾, Nishigawa G¹⁾, Irie M²⁾, Nagaoka N³⁾, Matsumoto T²⁾, Minagi S⁴⁾

¹⁾ Okayama University Hospital

²⁾ Dept. of Biomaterials, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

³⁾ Laboratory for Electron Microscopy

⁴⁾ Dept. of Occlusion & Removable Prosthodontics

キーワード：セルフアドヘッシヴ・レジンセメント，接着強さ，硬化初期，歯質，レジンコンポジットブロック，曲げ特性

【目的】

審美修復やCAD/CAMの普及によってわが国でもレジンセメントが多用されるようになり，最近では処理材を必要としないセルフアドヘッシヴ・レジンセメント(SA Cement)が登場，歯質やCAD/CAM用材料との接着の重要性が高まっている。

そこで，最近のSA Cementを用いて，歯質やCAD/CAM用材料との硬化初期の接着強さを測定するとともに曲げ特性を測定したので報告する。

【材料と方法】

SA Cementは国内外の6種を使用した(Table 1-3)。被着体としてはヒト歯質(#600研磨のエナメル質と象牙質)とCAD/CAM用材料としてレジンコンポジットブロック(#600研磨とサンドブラスト処理の2種, 3M ESPE Direct Crown, 3M ESPE)を使用した。接着強さ測定試験体は，被着面をサンドブラスト処理(50 μmのアルミナ)とメタルプライマー(Alloy Primer, Kuraray Noritake Dental)で処理したSUS rod(直径3.4 - 3.5 mm, 高さ2 mm)を，SA Cementを用いて被着面に接着させたものを用いた。試料作製後1日間37℃蒸留水中浸漬後，せん断接着強さを測定した。また，各SA Cementの曲げ強さと曲げ弾性率を2×2×35 mmの試料を対象として測定した。

【結果】

Table 1に歯質に対するせん断接着強さの結果を示した。両歯質に対して有意な差はみられなかった。Table 2にレジンコンポジットブロックに対するせん断接着強さの結果を示した。サンドブラスト処理の方が#600研磨と比較して有意に優れた値を示し，破断後の多くは凝集破壊を示した。Table 3に曲げ強さと弾性率の結果を示した。それぞれのSA Cement間で様々な結果を示した。

【まとめ】

最近のSA Cementを用いて，硬化初期の歯質やCAD/CAM用材料との接着強さを測定，併せて曲げ特性を測定した結果，SA Cement間で特徴ある性質を示すことがわかった。

Table 1 Shear bond strength (MPa) between tooth substrate and SUS rod after one-day storage.

Luting agent (Manufacturer)	Mean (S.D.)		t-Test ^a
	To Enamel	To Dentin	
RelyX Unicem 2 Automix (3M ESPE)	16.6 (3.5)	16.3 (3.8)	NS
SpeedCem (Ivoclar Vivadent)	10.7 (1.5)	9.2 (1.7)	NS
PermaCem 2.0 (DMG)	14.1 (2.8)	13.9 (3.1)	NS
G-Cem LinkAce (GC)	13.5 (3.4)	13.0 (2.3)	NS
BeautiCem SA (Shofu)	11.4 (3.0)	12.8 (2.5)	NS
ISA-100A (Kuraray Noritake Dental)	16.9 (2.3)	16.4 (2.8)	NS

^a: Significantly different by t-Test between the two results.
NS: Not significantly different, N=10

Table 2 Shear bond strength (MPa) between 3M ESPE Direct Crown surface and SUS rod after one-day storage.

Luting agent	Mean (S.D.)		t-Test ^a
	#600*	Sandblasting	
Unicem 2 Automix	27.2 (6.8)	29.3 (4.0)	NS
SpeedCem	15.3 (3.6)	29.0 (5.4)	S
PermaCem 2.0	14.1 (4.0)	31.8 (7.2)	S
G-Cem LinkAce	16.9 (4.7)	30.2 (4.0)	S
BeautiCem SA	10.6 (2.4)	25.9 (5.3)	S
ISA-100A	28.4 (5.4)	32.9 (5.0)	NS

^a: Significantly different by t-Test between the two results.

S: significant difference (p<0.05)

NS: Not significantly different (p>0.05), N=10

*: performed with up to 600 grit silicon carbide abrasive paper.

Table 3 Flexural properties of luting cements after one-day storage.

Luting agent	Mean (S.D.)	
	Flexural strength (MPa)	Flexural modulus (GPa)
RelyX Unicem 2 Automix	108.0 (6.8)	8.22 (0.58)
SpeedCem	116.0 (5.2)	6.15 (0.68)
PermaCem 2.0	108.7 (9.6)	7.43 (0.51)
G-Cem LinkAce	149.2 (5.0)	7.87 (0.72)
BeautiCem SA	145.8 (5.6)	7.27 (0.51)
ISA-100A	111.5 (4.6)	5.65 (0.61)

N=10

セルフアドヘッシブ・レジンセメントのサーマルサイクル負荷後のジルコニアに対する接着強さと曲げ特性

○入江正郎¹⁾, 田仲持郎¹⁾, 松本卓也¹⁾, 長岡紀幸²⁾, 丸尾幸憲³⁾, 西川悟郎³⁾, 吉山昌宏⁴⁾

¹⁾ 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学分野

²⁾ 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科共同利用施設

³⁾ 岡山大学病院咬合・義歯補綴科

⁴⁾ 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科歯科保存修復学分野

Bonding ability of a new self-adhesive resin cement to zirconia ceramics and flexural properties after thermocycling

○Irie M¹⁾, Tanaka J¹⁾, Matsumoto T¹⁾, Nagaoka N²⁾, Maruo Y³⁾, Nishigawa G³⁾, Yoshiyama M⁴⁾

¹⁾ Dept. of Biomaterials, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

²⁾ Laboratory for Electron Microscopy

³⁾ Okayama University Hospital

⁴⁾ Dept. of Operative Dentistry

キーワード：セルフアドヘッシブ・レジンセメント，接着強さ，サーマルサイクル，ジルコニアセラミックス，曲げ特性

【目的】

審美修復やCAD/CAMの普及によってわが国でもレジンセメントが多用されるようになり，最近では処理材を必要としないセルフアドヘッシブ・レジンセメント（以後，SA Cement）が登場，CAD/CAM用材料への接着の必要性が高まりつつある。

そこで，われわれは最近のSA Cementを用いて，サーマルサイクル20,000回（TC 20 k）負荷後のCAD/CAM用材料（ジルコニア・セラミックス）との接着強さを測定，併せて曲げ特性を測定したので報告する。

【材料と方法】

国内外のSA Cement 2種を使用した（Table 1, 2）. 被着体としてはCAD/CAM用材料としてジルコニア・セラミックス（Katana Zirconia, Kuraray Noritake Dental, #600 研磨とサンドブラスト処理の2種）を使用した. 接着強さ測定試験体作製時の被着体としてSUS rod（直径3.4 - 3.5 mm, 高さ2 mm）を用い，被着面はサンドブラスト処理（50 μmのアルミナ）し，メタルプライマー（Alloy Primer, Kuraray Noritake Dental）を塗布した. そして，それぞれのSA Cementはメーカー指示に沿って練和，試料作製後硬化させ，1日間37℃蒸留水中浸漬後，TC 20 k負荷後，せん断接着強さを測定した. 同様にしてSA CementのTC 20 k負荷後の曲げ強さと曲げ弾性率も測定し，併せて，比較のため1日後も同様にして測定した.

【結果と考察】

Table 1 にジルコニア・セラミックスに対するせん断接着強さの結果を示した. サンドブラスト処理の方が，#600 研磨と比較して有意に優れた値を示し，サンドブラスト処理によるアンカー効果と思われる. Table 2 に1日後とTC 20 k負荷後の曲げ強さと弾性率の結果を示した. ISA-100Aの場合RelyX Unicem 2 Automixとは異なり，曲げ強さはTC 20 k負荷後でも1日後と比較

しても低下しなく，曲げ弾性率は向上した. このような傾向が，TC 20 k負荷後でもジルコニア・セラミックスに対する接着強さが，この数値を示した一因と考えられる. RelyX Unicem 2 Automixの場合は，曲げ特性の結果から約1か月間の浸水や熱的刺激の影響が考えられる.

【まとめ】

最近のSA Cementを用いて，TC 20 k負荷後のCAD/CAM用材料（ジルコニア・セラミックス）との接着強さを測定，併せて曲げ特性を測定した結果，ISA-100AのCAD/CAM用材料（ジルコニア・セラミックス）に対する接着強さはそれなりの値を示し，曲げ特性の影響が一因と考えられ，RelyX Unicem 2 Automixの場合も曲げ特性の影響が考えられた.

Table 1 Shear bond strength (MPa) between zirconia ceramics surface and SUS rod after 20,000 thermocycles

Luting agent (Manufacturer)	Mean (S.D.)		t-Test ^a
	#600*	Sandblasting	
RelyX Unicem 2 Automix (3M ESPE)	11.2 (3.6)	19.4 (5.5)	S
ISA-100A (Kuraray Noritake Dental)	22.6 (5.8)	39.5 (8.9)	S

N=10,

*: performed with up to 600 grit silicon carbide abrasive paper

^a: Significantly different by t-Test between the two results.

S: significant difference (p<0.05).

Table 2 Flexural properties after 20,000 thermocycles (TC 20 k)

Luting agent	Mean (S.D.), After 1-day storage and TC 20 k	Flexural strength (MPa)	Flexural modulus (GPa)
RelyX Unicem 2 Automix	108.0 (6.8) and 83.8 (5.1)	8.22 (0.58) and 8.18 (0.69)	
ISA-100A	111.5 (4.6) and 115.8 (8.4)	5.65 (0.61) and 7.00 (0.56)	

装着時の歯冠修復物の表面温度が接着性レジン接着強さに及ぼす影響

○村原貞昭¹⁾, 南 弘之²⁾, 村口浩一²⁾, 迫口賢二¹⁾, 塩向大作¹⁾, 柳田廣明¹⁾, 小熊亮介¹⁾, 鈴木司郎³⁾, 嶺崎良人²⁾

¹⁾ 鹿児島大学大学院医学総合研究科

²⁾ 鹿児島大学医学部・歯学部附属病院

³⁾ アラバマ大学バーミングハム校歯学部補綴学講座

Effect of adherend temperature on bond strengths of adhesive resin to dental restorative materials

○Murahara S¹⁾, Minami H²⁾, Muraguchi K²⁾, Sakoguchi K¹⁾, Shiomuki D¹⁾, Yanagida H¹⁾, Oguma R¹⁾, Suzuki S³⁾, Minesaki Y²⁾

¹⁾ Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

²⁾ Kagoshima University Medical and Dental Hospital

³⁾ University of Alabama at Birmingham

キーワード：剪断接着強さ，温度，金銀パラジウム合金，歯冠用硬質レジン，ジルコニア

【目的】

接着強さの測定に用いられる接着試験片の作製は一般に23℃前後の室温で行われることが多く、その際の被着体温度も23℃前後であると思われる。演者らはこれまでに床用レジンや金属を被着体とした場合に、その表面温度が、レジンの接着強さに影響を及ぼすことを報告した¹⁾。

今回は鑄造冠やジャケット冠を接着性レジンで装着する場合を想定し、その表面温度を変化させて、接着強さにおよぼす影響について検討を行った。

【材料と方法】

金銀パラジウム合金（キャストウェル M.C., ジーシー）、歯冠用硬質レジン（メタカラープライムアート A3B, サンメディカル）およびジルコニア（セルコン, デンツプライ）にて直径10 mm、高さ3 mmの円板状被着体を作製し、その片面を #600 の SiC 耐水研磨紙にて平面に研削した。被着体を10℃、23℃、37℃、55℃の4種類の温度下で1時間保管し、23℃の実験室に取り出してから直ちに表面処理を施した。表面処理剤として金銀パラジウム合金に対しては貴金属接着プライマー（V-プライマー, サンメディカル）、歯冠用硬質レジンに対してはシランカップリング剤（ポーセレンライナー M, サンメディカル）、ジルコニアに対してはジルコニア・陶材用プライマー（スーパーボンド PZ プライマー, サンメディカル）を用いた。マスキングテープにて接着面積を直径5 mmに規定し、内径8 mm、高さ3 mmの真鍮リング内に接着性レジン（スーパーボンド C&B, サンメディカル）を充填して接着試験片とし、水中熱サイクル（5℃と55℃各1分間）を2,000回付与後に剪断接着強さを測定した。

【結果と考察】

各被着体に対する接着性レジンセメントの剪断接着試験の結果を表に示す。

1. 金銀パラジウム合金

被着体温度 (°C)	10	23	37	55
接着強さ (MPa)	1.68	0.64	0.57	0.63
STD.	0.42	0.11	0.06	0.03

2. 歯冠用硬質レジン

被着体温度 (°C)	10	23	37	55
接着強さ (MPa)	2.53	12.96	6.68	2.57
STD.	0.92	1.75	1.41	0.33

3. ジルコニア

被着体温度 (°C)	10	23	37	55
接着強さ (MPa)	30.77	27.20	27.53	16.65
STD.	1.06	2.92	2.29	4.02

被着体の表面温度は接着材料のモノマーの拡散や硬化特性に影響を及ぼし、それが接着強さにも影響をおよぼしていると思われるが、その解明にはさらなる検討が必要である。

【結論】

金銀パラジウム合金、歯冠用硬質レジンおよびジルコニアの被着体表面温度を10℃、23℃、37℃、55℃に変えて接着性レジンの接着強さを比較したところ、金銀パラジウム合金とジルコニアでは10℃、歯冠用硬質レジンでは23℃で最も高い接着強さが得られた。

【文献】

- 1) Effect of adherend temperature on bond strengths of resin bonding systems to denture base resin and a semi-precious alloy Dental Materials Journal 2013; 32(2): 341-348.

CAD/CAM 用修復材料の組成と厚さがデュアルキュア型レジンセメントの硬化度に与える影響

○渡部平馬¹⁾, 風間龍之輔²⁾, 浅井哲也³⁾, 石崎裕子⁴⁾, 福島正義⁵⁾, 興地隆史¹⁾

¹⁾ 新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座う蝕学分野

²⁾ 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学講座部分床義歯補綴学分野

³⁾ コンドウ歯科

⁴⁾ 新潟大学医歯学総合病院歯科総合診療部

⁵⁾ 新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命福祉学講座口腔保健学分野

Effect of composition and thickness of CAD/CAM materials on hardness of dual-cured resin cement

○Watanabe H¹⁾, Kazama R²⁾, Asai T³⁾, Ishizaki H⁴⁾, Fukushima M⁵⁾, Okiji T¹⁾

¹⁾ Division of Cariology, Operative Dentistry and Endodontics, Graduate School, Niigata University

²⁾ Removable Partial Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

³⁾ Kondo Dental Clinic

⁴⁾ General Dentistry and Clinical Education Unit, Niigata University

⁵⁾ Division of Oral Science for Health Promotion, Niigata University

キーワード：CAD/CAM, マシーナブルブロック, デュアルキュア型レジンセメント, 硬化度, 光強度

【目的】

本研究の目的は CAD/CAM 用マシーナブルブロックの組成と厚さの違いがレジンセメントの硬化度に与える影響について検討することである。

【材料と方法】

4 種の組成の異なる CAD/CAM 用マシーナブルブロック, すなわち長石系セラミック (VITABLOCS Mark II, A2, VITA Zahnfabrik), リューサイト強化型セラミック (IPS Empress CAD, A2 HT, Ivoclar Vivadent), コンポジットレジン (Gradia Block, A2, GC), イットリア系安定化ジルコニアセラミック (LavaTM Plus, A2, 3M ESPE) を使用し, それぞれのブロックから厚さ 1.0, 2.0 および 3.0 mm の板状試片を作製した。

1) 光強度の測定

まず, それぞれの厚さの板状試片を介した透過光の光強度を測定した。すなわち, 板状試片を 1000 mW/cm² の高出力 LED 照射器 (Demi, カボデンタルシステムズ) の照射口先端と歯科用ラジオメーター (LED Radiometer, カボデンタルシステムズ) の受光部の間に介在させ, 1 条件 5 回ずつ計測した。

2) レジンセメントの硬化度の測定

デュアルキュア型レジンセメント (クリアフィルエステティックセメント, クラレノリタケデンタル) をステンレス金型に填塞し, 透明ポリエチレンフィルムおよび板状試片 (厚さ: 1.0, 2.0, 3.0 mm) の介在下あるいは非介在下 (コントロール群) で, 光照射器の照射口を

密着させて 40 秒間光照射した。全ての試料を暗室中で 37°C 蒸留水に 24 時間浸漬保管後, 微小硬度計 (MVK-E, AKASHI) を用いて, 荷重 50 g 保持時間 15 秒の条件にてヌープ硬さを計測した。得られたデータはブロックごとに, 試片の厚さについて一元配置分散分析および Tukey の多重検定により統計処理を行った ($\alpha=0.05$)。

【結果および考察】

透過光の光強度は, 1.0 mm 厚さの板状試片介在下では非介在条件の約 20-40% まで低下しており, 試片の厚さの増加に伴いさらに減弱した。また, 同じ厚さの板状試片では, 透過光の光強度は LavaTM Plus < Gradia Block < VITABLOCS Mark II \leq IPS Empress CAD であった。

板状試片介在下のレジンセメントの硬化度は, ブロックの組成および厚さに有意な影響を受けた ($p<0.05$)。VITABLOCS Mark II および IPS Empress CAD では厚さ 3.0 mm, LavaTM Plus および Gradia Block では厚さ 1.0 mm 以上の板状試片を介在した場合に, コントロール群と比較して硬化度が有意に低下した ($p<0.01$)。デュアルキュア型レジンセメントによる CAD/CAM 修復物の接着に際し, 修復物の厚さや組成による重合効率の相違に留意する必要があると考えられた。

【結論】

CAD/CAM マシーナブルブロック試片の介在により光強度は低下し, 試片介在下のデュアルキュア型レジンセメントの硬化度は, ブロックの組成および厚さに影響を受けることが示された。

PEKK とコンポジットレジンとの接着強さ

○濱中一平, 清水博史, 高橋 裕
福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野

Shear bond strength of composite resin to PEKK

○Hamanaka I, Shimizu H, Takahashi Y
Division of Removable Prosthodontics, Fukuoka Dental College

キーワード：PEKK, コンポジットレジン, セン断接着試験, 表面処理

【目的】

近年様々な高分子材料が注目され、臨床応用されている。その一つに PAEK 系樹脂がある。この樹脂は優れた機械的性質や化学的耐久性をもっている。PAEK 系樹脂の中に PEEK や PEKK などがあり、PEEK に関してはすでにインプラントや可撤式義歯などに応用された報告がある。しかし、今回用いた PEKK においては報告が少なく、また基礎研究においても不足している。PEKK はその優れた機械的性質からクラウンブリッジのフレームとして応用できる可能性がある。しかし PEKK 自体は、審美的な補綴物が作成できないため、レジンによるベニアリングが必要となる。本研究の目的は、PEKK とコンポジットレジンとの接着強さを評価することである。

【材料と方法】

PEKK として PEKKtone A (Cendres Metaux, Bienne, Switzerland) を用いた。PEKK を #500 の耐水研磨紙で平らに研磨した。

この面に対し、

- 1) アルミナサンドブラスト (サンドブラスト),
- 2) RelyX Ceramic Primer (3Mprimer),
- 3) Scotchbond Universal Adhesive (3Mbond),
- 4) Luxatemp Glaze & Bond (Luxatemp),
- 5) Stick resin (Stick),
- 6) Clearfil Ceramic Primer (Kuraray primer),
- 7) SRLink Refill (SRLink),
- 8) サンドブラスト後 3Mbond,
- 9) サンドブラスト後 Luxatemp,

10) サンドブラスト後 SRLink

のいずれかの表面処理を施した。

被着面に円形の孔のあいたマスキングテープを貼り付け、孔に内径 3.6 mm, 高さ 5 mm のテフロンチューブをはめ込んだ。この中にコンポジットレジン G-aenial™ Universal Flo (ジーシー) を流し込み、重合を行った。硬化後テープとチューブを除去して試料を完成した。37℃ 温水中に 1 日間浸漬し、オートグラフ (LRX®, Lloyd Instrument, UK) を用いてせん断接着強さを測定した。

試料数は条件ごとに 8 個とした。統計処理には一元配置分散分析とニューマンクールの多重比較検定 ($p=0.05$) を用いた。

【結果ならびに考察】

最もせん断接着強さが高かったものは、サンドブラスト後 3Mbond または Luxatemp や SRLink を行う表面処理であった。

サンドブラストによる機械的嵌合効果がみられ、また 3Mbond と Luxatemp および SRLink に共通して含まれているメチルメタクリレート系モノマーが化学的接着効果を示したように思われた。さらにサンドブラストによる機械的嵌合効果とプライマーによる化学的接着効果の相乗効果がみられた。

今後、耐久性について検討しなければならない。

【結論】

表面処理においてサンドブラスト後 3Mbond または Luxatemp や SRLink を行う表面処理が最も効果があった。

リライン後の義歯床用熱可塑性樹脂の曲げ強さ

○徳江 藍¹⁾, 新保秀仁¹⁾, 長田秀和¹⁾, 高橋 裕²⁾, 大久保力廣¹⁾¹⁾ 鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座²⁾ 福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野

Flexural properties of relined injection-molded thermoplastic denture base resins

○Tokue A¹⁾, Shimpo H¹⁾, Osada H¹⁾, Takahashi Y²⁾, Ohkubo C¹⁾¹⁾ Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine, Yokohama, Japan²⁾ Division of Removable Prosthodontics, Fukuoka Dental College

キーワード：熱可塑性樹脂，リライン，接着，三点曲げ，サーマルサイクル

【目的】

義歯床用熱可塑性樹脂を用いたノンメタルクラスプデンチャーは審美的な観点から現在急速に臨床で普及している。従来の義歯床用材料であるPMMAと比較して熱可塑性樹脂は、吸水、溶解が少なく、耐衝撃性、耐熱性、弾性を有しているが、熱可塑性樹脂と義歯修理用材料の接着性に関して不明な点も多い、特に口腔内の経年的な変化により、義歯と顎堤が不適合を起こした際のチェアーサイドでのリライン方法を確立する必要がある。

今回、3種類の義歯床用熱可塑性樹脂に対して異なる接着法によりリライン後の曲げ強さに関して実験的検討を行った。

【材料と方法】

義歯床用材料はポリエチルメタクリレート (PMMA) [ACRON (AC)], ポリカーボネート (PC) 系樹脂 [Reigning New (REI)], ポリアミド (PA) 系樹脂 [Valplast (VAL)], ポリエチレンテレフタレート (PET) 系樹脂 [Estheshot (EST)], の4種類を64.0 × 10.0 × 2.0 mmに製作し、被着面の接着法は、4-META/MMA-TBBレジンで処理したものと未処理のものに対して、PMMA (マイルドリベロン, GC) でリラインを行った。600番耐水研磨紙まで湿式研磨を行い、64.0 × 10.0 × 2.5 mmの試料を製作した (n=5)。37℃の蒸留水中へ50時間浸漬後、5℃と55℃のサーマルサイクルを5,000回行った後、クロスヘッドスピード5 mm/min. 支点間距離50 mmで三点曲げ試験を行った。なお、コントロールとして義歯床用材料単体とリライン材料単体試料も製作し、実験に供した。

得られた結果は、3元配置分散分析後、Tukeyの多重比較検定 ($\alpha=0.05$) にて統計解析を行った。

【結果と考察】

サーマルサイクルの結果、比例限はサーマルサイクル

後に上昇した ($\alpha < 0.05$) が、弾性率に影響を及ぼさなかった ($\alpha > 0.05$)。

比例限、弾性率ともに、4-META/MMA-TBBレジンによる接着処理の影響は認められなかった ($\alpha > 0.05$)。また、ポリアミド以外の熱可塑性樹脂単体は、リラインを行った熱可塑性樹脂よりも比例限、弾性率ともに大きな値を示した ($\alpha > 0.05$)。

比例限、弾性率は、共にAC>REI>EST>VALの順で小さくなった。

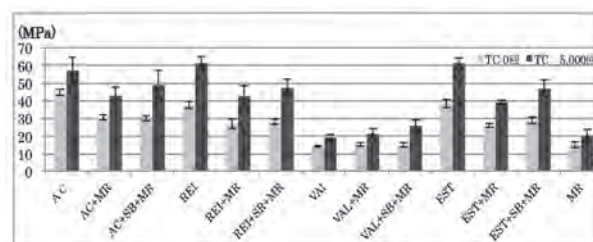


図1 比例限

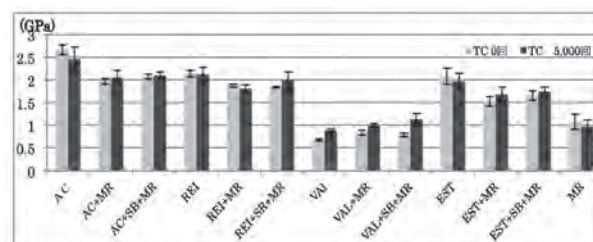


図2 弾性率

【結論】

本研究において、サーマルサイクルにより各試料の比例限は上昇したが、弾性率には影響がなかった。また比例限、弾性率ともに、接着剤として4-META/MMA-TBBレジンによる影響は認められなかった。

編集委員会

編集担当：日野浦 光（東京・開業）

常任理事

編集委員：天川由美子（東京・開業）

宇野 滋（虎の門病院・歯科）
大槻 昌幸（東医歯大・院・う蝕制御）
清水 博史（福歯大・咬合修復）
田上 直美（長崎大学病院・冠補綴）
坪田 有史（東京・開業）
福島 正義（新大・歯・口腔生命福祉）
古地 美佳（日大・歯・研修診療）
柵木 寿男（日歯大・接着歯科）
山本 雄嗣（鶴見大学・保存）
陸田 明智（日大・歯・保存）

2013年度原稿受付締切日・発行予定日

	原稿受付締切	発行予定日
1号	2月 1日	4月 15日
2号	6月 1日	8月 15日
3号		11月 15日
4号	10月 1日	12月 15日

<http://www.adhesive-dent.com/>

接着歯学

Vol. 31 No. 3 2013

発行：日本接着歯学会

〒170-0003 東京都豊島区駒込 1-43-9（財）口腔保健協会内

TEL.03-3947-8891 FAX.03-3947-8341

編集・印刷・製本：株式会社福田印刷

発行日：2013年11月15日
