

接着歯学

Adhesive Dentistry

ISSN 0913-1655

2014
Vol. 32 No.

3

接着歯学

Adhes Dent

第33回 日本接着歯学会学術大会
講演集 (2014年12月13日・14日 神戸)

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

診療スタイルにあわせて 選べる2タイプの合着材

約30秒間

余剰セメントの除去可能時間

口腔内保持時間

2分45秒
以上

約90秒間

余剰セメントの除去可能時間

口腔内保持時間

5分
以上

接着性ガラスアイオノマー系レジンセメント

ジーシー
フジルーティング EX



色調●1色=ライトイエロー

包装・希望医院価格●1函：カートリッジ13.3g(7.2mL)2本、練和紙(No.22)1冊
=¥10,000

管理医療機器 223AKBZX00077000

NEW

接着性ルーティングセメント

ジーシー
ルーティング VErSa



バーサ

色調●1色=ホワイト

包装・希望医院価格●1函：カートリッジ12.0g(7.2mL)2本、練和紙(No.22)1冊
=¥12,500

ジーシー ルーティング バーサ 管理医療機器 225AKBZX00150000

発売元 株式会社 ジーシー / 製造販売元 株式会社 ジーシー

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

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

※掲載の価格は、2014年7月現在のものです。※価格は希望医院価格です(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.

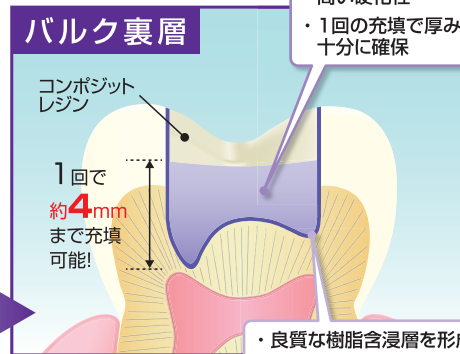
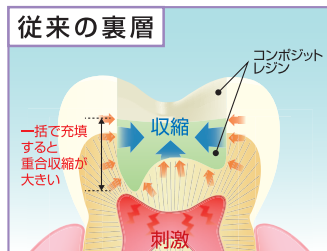
BULK BASE

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 スポンジ	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)
プラスチックダブベン	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

うん! いい♡

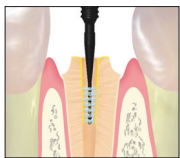
軽い力で出せて、垂れないペースト。
光照射不要のボンディング材。

エステコア

理工学的物性、操作性に優れたレジンコアの誕生です。

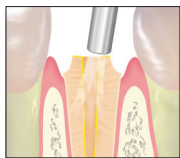
光の届きにくい根管だから、歯質との接着は光に頼りません。

ボンディング処理



ボンドの塗布

混合→塗布→10秒間放置

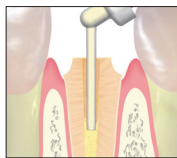


乾燥 (5~10秒)

弱めのエア→中~強圧エア

光照射不要

ペーストの築盛



ペースト填入

ディスペンサー、ミキシングチップ等を使用し、直接根管内にレジンを填入、築盛を行います。

エステコア 歯科用支台築造材料



標準医院価格 ¥16,000/セット

管理医療機器 (認証番号) 225AFBZX00068000

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

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

検索

硬化深度の深い 4mm コンポジットレジン新登場!

一括充填※



時間短縮

一括裏層



白歯部充填用
コンポジットレジン

ビューティフィル バルク

数回に分けて充填⇒光照射を繰り返す

必要がある従来品と異なり

一括で充填できるため **※チェア時間を短縮** できます。

※深さ4mm以下の窩洞の場合

【色調】2色
(Universal, A)



ビューティフィル バルク
4.5g ¥3,300

販売名	一般的名称	承認 認証・届出番号
ビューティフィル バルク	歯科充填用コンポジットレジン	管理医療機器 医療機器認証番号 225AFBZX00052000

製品の詳細はこちらまで…

松風 <http://www.shofu.co.jp/>

一括充填を
可能にする
低重合収縮率

周辺歯質と
調和する色調

白歯部充填用
フロアブルレジン (裏層、ライニング用)

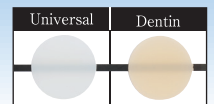
ビューティフィル バルク フロー

インレー修復の裏層材として使用した場合、

セメント材料と比較して、硬化時間を待つ必要が無いため、

印象採得の **待ち時間を短縮** できます。

【色調】2色
(Universal, Dentin)



ビューティフィル バルク フロー
2.4g ¥2,900 (松風ニードルチップ (太) 5個付)

販売名	一般的名称	承認 認証・届出番号
ビューティフィル バルク フロー	歯科充填用コンポジットレジン	管理医療機器 医療機器認証番号 225AFBZX00053000

価格は2014年10月現在の標準医院価格(消費税抜き)です。

余剰セメントの
除去が簡単

半硬化した余剰セメントがスルッと除去できる!



半硬化した余剰セメントの除去が容易に行なえます。

高いコストパフォーマンス!

「SAルーティング® プラス」は1本で約60回*ご使用いただけます。また接着性レジンセメントなので下記の診療報酬点数が適用されます。

*クラウン合着の場合
(インレー合着の場合 約120回)

● 歯科用合着・接着材料I **17**点

練和性が向上

「クリアフィル® SAルーティング®」より練和しやすいペースト性状になりました。



使える補綴物の種類が増えました!

「クリアフィル® セラミック プライマー」と併用することで、陶材やレジン系材料などの接着にも使用可能です。



冷蔵庫での保管が不要です

冷蔵保管しなくても物性が低下しない重合触媒を採用しました。

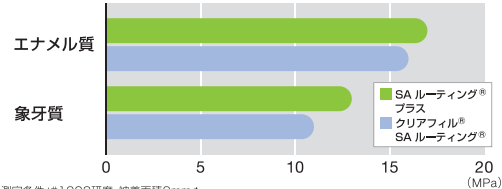
● 保管温度 **2~25℃**

「MDP®」配合で高い接着力!

リン酸エステル系モノマー「MDP®」配合で各種補綴修復材料に対しても高い接着力を発揮。



● 人歯との接着強さ(せん断接着強さ)



測定条件: #1000研磨、被着面積3mmφ
マージン部へベンキュア2000にて2方向から各10秒光照射
クロスヘッドスピード1mm/min、オートグラフ AG-100KN(島津製作所)を使用

条件などにより数値は異なります。

管理医療機器 歯科接着用レジンセメント

SAルーティング® プラス

管理医療機器 歯科接着用レジンセメント 医療機器認証番号:226ABBZX00011000

セット **ユニバーサル バリューキット**

● Aペースト/Bペースト 9.3g(5mL)…3本
付属品:練和棒(PN)×1本、練和紙(目盛り)×1冊
メーカー希望小売価格 19,500円 **243350**

単品 **ユニバーサル/ホワイト/トランスルーセント**

● Aペースト/Bペースト 9.3g(5mL)…1本
メーカー希望小売価格 各7,500円 **243352 ~ 243354**

クリアフィル® SAルーティング® 管理医療機器 歯科接着用レジンセメント 医療機器認証番号:219ABBZX00311000 クリアフィル® セラミック プライマー 管理医療機器 歯科セラミックス用接着材料 医療機器認証番号:218ABBZX00041000

●ご使用に際しましては、製品の添付文書を必ずお読みください。●仕様及び外観は、製品改良のため予告なく変更することがありますので予めご了承ください。



製品・各種技術
に関する
お問い合わせ

》クラレノリタケデンタル インフォメーションダイヤル

☎ **0120-330-922** 月曜～金曜 10:00～17:00 www.kuraraynoritake.jp

製造販売元

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

連絡先

クラレノリタケデンタル株式会社
〒100-0004 東京都千代田区大手町11-1-3(大手センタービル)
フリーダイヤル:0120-330-922

販売元

株式会社モリタ

〒564-8650 大阪府吹田市垂水町3-33-18 TEL.(06)6380-2525
〒110-8513 東京都台東区上野2-11-15 TEL.(03)3834-6161
お客様相談センター:0800-222-8020
<http://www.dental-plaza.com>

使
い
や
す
さ
を
プ
ラ
ス

第 33 回日本接着歯学会学術大会・総会のご案内



第 33 回日本接着歯学会学術大会

大会長 今里 聡

大阪大学大学院歯学研究科

顎口腔機能再建学講座（歯科理工学教室）教授

このたび、平成 26 年 12 月 13 日（土）・14 日（日）に、ニチイ学館 神戸ポートアイランドセンターにて第 33 回日本接着歯学会学術大会を開催させていただき運びとなりました。

現在の歯科臨床において接着は欠かすことのできない技術として日々活用され、近年は、歯科治療体系そのものを変革させるまでに至っていることは周知の通りです。とくに、接着歯学分野において世界を牽引してきたわが国では、これまでに、歯科接着技術に関する多くの金字塔が打ち立てられて来ました。これは、言うならば、大学等の研究機関による長年の弛まぬ研究の成果と、それらを実際に臨床で使用できる製品として実用化に結び付けてきた、“学・産”両者によるサクセス・ストーリーであります。

こういった優れた接着技術の応用が、全く特別ではないごく日常的な治療行為となった今、改めて接着を「科学」し、今後の接着歯学が向かうべき方向性をみなさんとディスカッションしたいと考え、本学術大会では、「今一度、接着を科学しよう！」をテーマに設定致しました。大会第一日目は、up-to-date なサイエンスを中心に、第二日目には、ハイレベルな臨床の観点からのプログラムを組むことで、接着歯学の現状を“把握・理解”し、さらに将来を“予見する”ブレイクストーリーに繋がることを期待しております。世界的に著名な Prof. Timothy Watson と Dr. Gerald Chiche をお招きし、それぞれサイエンスと臨床にフォーカスした講演をいただくことも予定しております。研究者、一般臨床歯科医、企業のいずれの方々にとっても意義深い大会となるよう鋭意努力致しておりますので、お誘い合せのうえ、ぜひ神戸の地に赴き下さるようお願い申し上げます。

■会場アクセス■

学術大会：ニチイ学館 神戸ポートアイランドセンター

〒 650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町 7-1-5

http://www.nichiigakkan.co.jp/kobe_pi/

【山陽新幹線「新神戸駅」より】

地下鉄「新神戸駅」より「三宮駅」まで2分

神戸新交通ポートライナー「三宮駅」より「京コンピュータ前駅」まで13分

【JR線「三ノ宮駅」より】

神戸新交通ポートライナー「三宮駅」より「京コンピュータ前駅」まで13分

【神戸空港より】

神戸新交通ポートライナー「神戸空港駅」より「京コンピュータ前駅」まで4分

【神戸新交通ポートライナー「京コンピュータ前駅」より】

ニチイ学館 神戸ポートアイランドセンターまで徒歩5分

懇親会：神戸ポートピアホテル B1F 「和楽」

〒 650-0046 神戸市中央区港島中町 6丁目 10-1

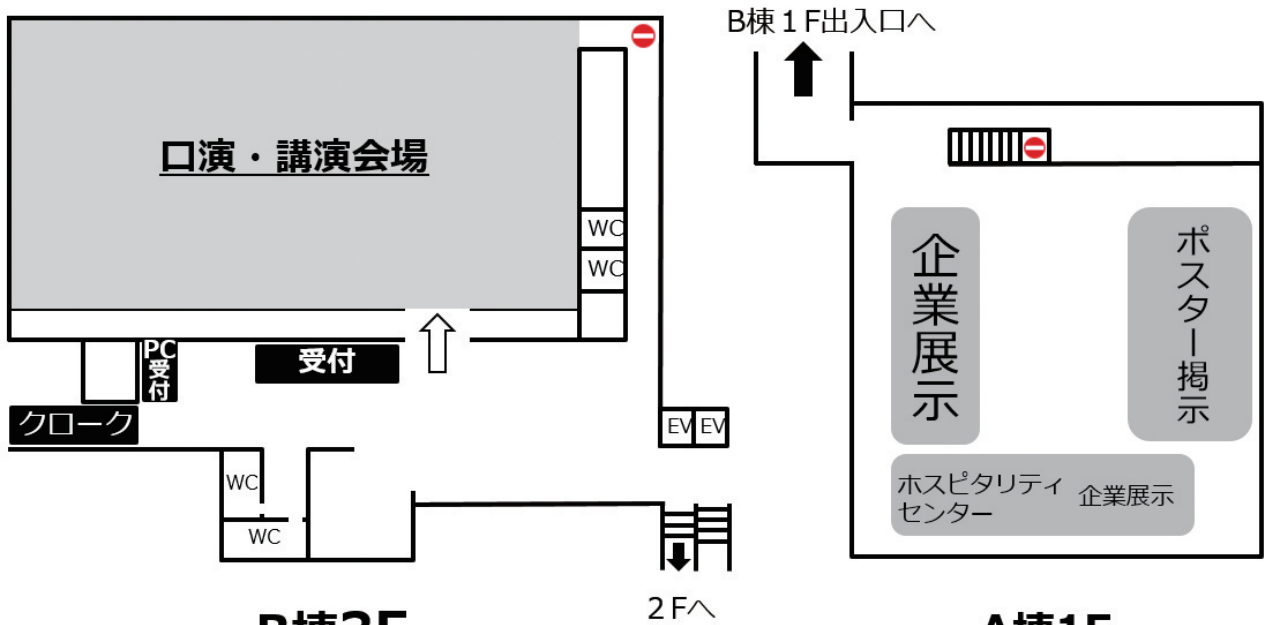
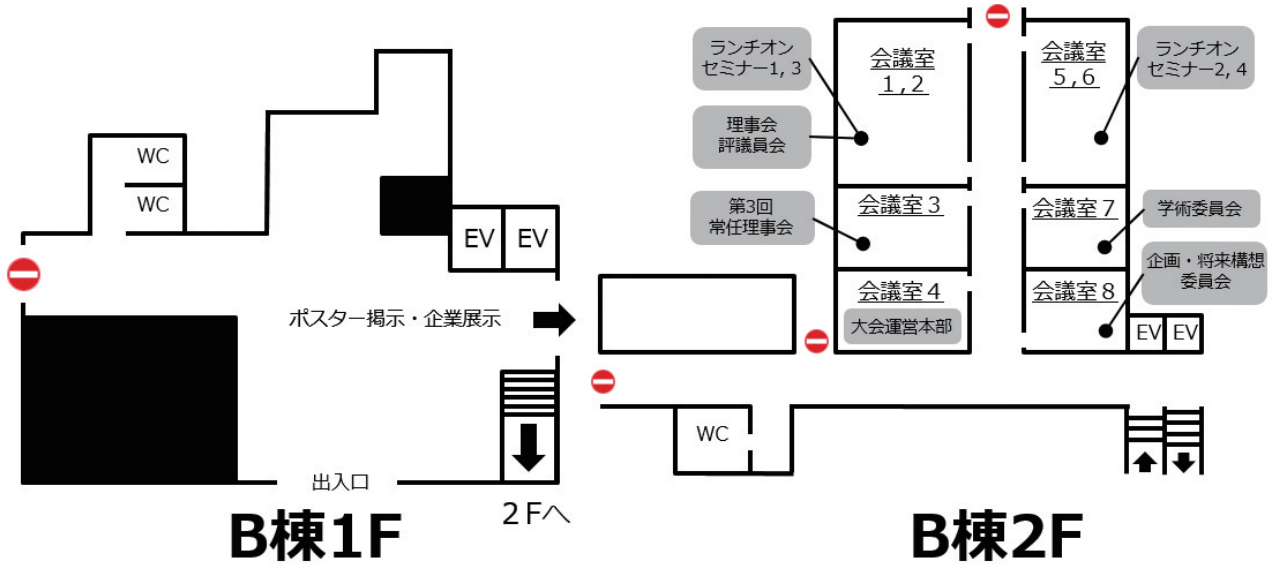
<http://www.portopia.co.jp/access/index.html>

【ニチイ学館 神戸ポートアイランドセンターより】

送迎バスで5分



■会場のご案内■



A棟1F
ポスター掲示・企業展示
(体育館)

■参加者へのご案内■

1. 大会期間中は、当日登録を受け付けます。B棟3階「当日参加者受付」にて手続きをお願い致します。なお、当日登録のお支払いは現金のみとなりますのでご了承下さい。
2. クローク（B棟3階）は設置致しますが、貴重品・パソコン・傘などは参加者各位にてお持ち下さいますようよろしくお願い致します。
3. 大会当日におけるビデオ・写真撮影などは、演者の著作権保護のため、固くお断りさせていただきます。
4. 大会当日に日本接着歯学会への入会をご希望の方は、受付の学会事務局までお越し下さい。
5. 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。各口演・講演タイトルに明示されている4ケタの研修コードをご確認下さい。詳しくは、学会事務局までお問い合わせ下さい。
6. A棟1階の体育館にて企業展示を行います。ぜひお立ち寄り下さい。
7. 本大会の施設内・敷地内は、全面禁煙となっておりますのでご了承下さい。
8. 会員懇親会は12月13日（土）18：30より、神戸ポートピアホテルB1F「和楽」にて開催致します。当日も参加受付を致しますので、皆さまお誘いあわせのうえ、ぜひご参加いただきますようよろしくお願い致します。

■ 演者・座長へのご案内 ■

口頭発表

1. 口演日時・会場

平成 26 年 12 月 13 日（土）9：40～10：40（B 棟 3 階大ホール）

10：50～11：40（B 棟 3 階大ホール）

2. 演者の方へ

1) 発表データの受付は平成 26 年 12 月 13 日（土）8：45～9：30 の間、B 棟 3 階 PC 受付にて行います。

① PowerPoint2003 以降（Windows 版）で作成された ppt ファイルを、PC 受付にメディア（USB フラッシュメモリまたは CD-R）にてお持ち下さい。MO、FD、DVD、ZIP などは受付できません。メディアを介したウイルス感染の事例がございますので、最新のウイルス対策ソフトで、事前にチェックをお願い致します。

② 作成された ppt ファイルは、「口演番号：演者名」として下さい。

例) 口演 01：神戸太郎.ppt

③ メディアは、データ受付終了後にその場で返却致します。

④ 事務局の 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致します。

2) 演者は発表 10 分前に次演者席にて待機願います。

3) 口演の発表時間は 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。特殊なフォントを利用しますと、画面表示に不具合を生じることがあります。

日本語：MS ゴシック、MS P ゴシック、MS 明朝、MS P 明朝等

英語：Times New Roman, Arial, Arial Black, Arial Narrow, Century, Century Gothic, Courier New, Georgia 等

② ファイルサイズは 700MB 以内と致します。

③ 音声はご利用いただけません。

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

座長の方は、担当演題の開始時刻 10 分前に次座長席にて待機願います。

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 26 年 12 月 13 日 (土) 9:00 ~ 10:00 (A 棟 1 階体育館)

2) 撤去は以下の時間内に行ってください。

平成 26 年 12 月 14 日 (日) 14:10 ~ 15:10 (A 棟 1 階体育館)

2. ポスター討論

平成 26 年 12 月 14 日 (日) 13:10 ~ 14:10

※討論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致します。

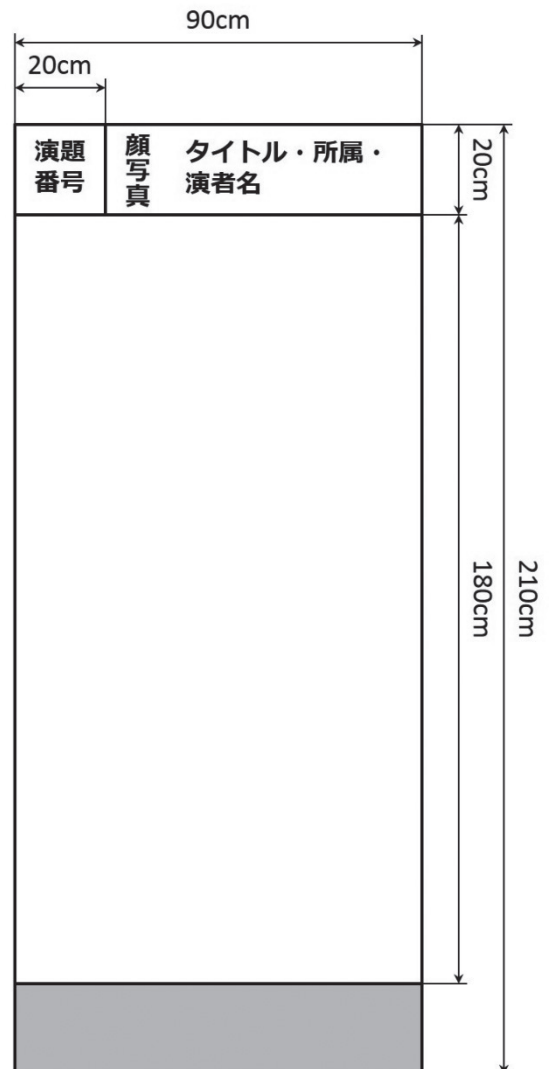
3. ポスターの掲示

1) ポスターパネルは縦 210 cm × 横 90 cm のスペースをご用意致します。そのうち、縦 180 cm × 横 90 cm がポスター貼付可能な範囲となります。左上 20 cm × 20 cm は、演題番号貼付スペースとなりますので余白としておいて下さい。また、右上 20 cm × 70 cm には、発表者の顔写真・演題名・所属・演者名（発表者の前に○を付けて下さい）を掲載して下さい。

2) 演題番号貼付スペースには、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ので、取り外していただき、ポスター掲示後にご準備いただいた余白に再度貼付して下さい。

3) 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。

4) 討論時間中は名札をつけて、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33回 日本接着歯学会学術大会 タイムテーブル

前日 (2014年12月12日) (金)

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
【B棟2階 会議室1. 2】 理事会・評議員会										理事会・評議員会 16:00-17:30	
【B棟2階 会議室3】 第3回常任理事会							第3回常任理事会 13:00-15:45				
【B棟2階 会議室7】 学術委員会					学術委員会 11:00-12:00						
【B棟2階 会議室8】 企画・将来構想委員会					企画・将来構想委員会 11:00-12:00						

1日目 (2014年12月13日) (土)

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
【B棟3階 ホワイエ】 受付						受付 8:30-17:30					
【B棟3階 ホワイエ】 クローク						クローク 8:30-18:00					
【B棟3階 大ホール】 口頭発表・特別講演1・Rising Sunセッション			開 会 式	口頭発表 6題 9:40-10:40	口頭発表 5題 10:50-11:40		総会・表彰 13:10-14:10	特別講演1 (Prof. Watson) 14:30-15:40	Rising Sun セッション 16:10-16:55	歯科医学会 会長講演 17:00-17:30	懇親会 18:30- 20:30 神戸 ポートピア ホテル B1F「和楽」
【B棟2階 会議室1, 2, 5, 6】 ランチョンセミナー1・ランチョンセミナー2						ランチョンセミナー1, 2 12:00-13:00					
【A棟1階 体育館】 ホスピタリティセンター									コーヒー ブレイク 15:40-16:10		
【A棟1階 体育館】 企業展示							企業展示 9:40-17:30				
【A棟1階 体育館】 ポスター掲示			貼 付 9:00-10:00				ポスター掲示 10:00-17:30				

2日目 (2014年12月14日) (日)

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
【B棟3階 ホワイエ】 受付						受付 8:30-14:30					
【B棟3階 ホワイエ】 クローク						クローク 8:30-17:00					
【B棟3階 大ホール】 特別講演2・シンポジウム1・シンポジウム2			接 着 歯 学 会 会 長 講 演 9:20-9:50	シンポジウム1 9:50-10:30	特別講演2 (Dr.Chiche) 10:40-11:50		シンポジウム2 14:20-16:00		開 会 式		
【B棟2階 会議室1, 2, 5, 6】 ランチョンセミナー3・ランチョンセミナー4						ランチョンセミナー3, 4 12:00-13:00					
【A棟1階 体育館】 ホスピタリティセンター							コーヒーブレイク 13:00-14:20				
【A棟1階 体育館】 企業展示						企業展示 9:20-14:10		撤去 14:10-15:10			
【A棟1階 体育館】 ポスター発表						ポスター掲示 9:20-13:10	ポスター発表 13:10-14:10	撤去 14:10-15:10			

第33回日本接着歯学会学術大会プログラム

第1日目 平成26年12月13日(土) 9:30 開場

場所: 口頭・講演会場 (B棟3階 大ホール)

9:30 ~ 9:40

開会の辞: 今里 聡 大会長, 福島 正義 学会長

9:40 ~ 10:40 口頭発表

座長: 奈良陽一郎 (日本歯科大学生命歯学部接着歯科学講座)

9:40 1. ユニバーサル系接着システムの補修修復への応用

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⁾土屋歯科クリニック&works

○大塚詠一郎¹⁾, 竹中宏隆¹⁾, 鈴木英梨子¹⁾, 佐藤愛子¹⁾, 土屋賢司^{1,3)}, 松吉佐季¹⁾, 坪田圭司^{1,2)},
宮崎真至^{1,2)}

9:50 2. 酸蝕歯モデルを用いた接着システムの歯質接着性

¹⁾日本大学歯学部保存学教室修復学講座, ²⁾日本大学歯学部総合歯学研究所生体工学研究部門,
³⁾オレンジ歯科クリニック

○吉田ふみ¹⁾, 陸田明智^{1,2)}, 辻本暁正^{1,2)}, 植田宏章^{1,3)}, 平井一孝^{1,3)}, 柴崎 翔¹⁾, 宮崎真至^{1,2)}

10:00 3. 2ケイ酸リチウムガラスセラミックスの構造とカップリング処理の評価

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⁾岡山大学病院新医療研究開発センター, 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⁾北海道大学大学院歯学研究科生体材料学講座

○長岡紀幸¹⁾, 吉原久美子²⁾, 入江正郎³⁾, 吉田靖弘⁴⁾

座長: 佐野英彦 (北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯科保存学教室)

10:10 4. セルフエッチシステムの象牙質接着疲労耐久性

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

³⁾東北大学歯学部小児発達歯科学, ⁴⁾クレイトン大学

○高見澤俊樹^{1,2)}, 辻本暁正^{1,2)}, 坪田圭司^{1,2)}, 古市哲也¹⁾, 黒川弘康^{1,2)}, 金澤智恵¹⁾,
宮崎真至^{1,2)}, 細矢由美子^{1,3)}, Latta MA⁴⁾

10:20 5. 2年間の常温保管期限が汎用性オールインワンアドヒーズシステムの各種被着体接着強さに及ぼす影響

日本歯科大学生命歯学部接着歯科学講座

○前野雅彦, 村田卓也, 杉山征三, 長倉弥生, 新田俊彦, 柵木寿男, 奈良陽一郎

10:30 6. 臼歯1級および2級直接修復におけるインジェクタブルレジンの3年予後評価

¹⁾東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野,

²⁾東京医科歯科大学国際交流センター

○北迫勇一¹⁾, サダルアリレザ²⁾, 田上順次¹⁾

10:40 ~ 10:50 休憩

10:50 ~ 11:40 口頭発表

座長：二階堂 徹（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野）

10:50 7. 根築一回法の臨床成績

医療法人社団 歯生会 眞坂歯科医院

○関屋 亘, 米田 哲, 眞坂こづえ, 岡田常司, 眞坂信夫

11:00 8. 新規保険導入されたハイブリッドレジンのコア用レジンとの接着強さ -第1報- 剪断強さ

¹⁾愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座, ²⁾愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

○阿部俊之¹⁾, 服部豪之¹⁾, 犬飼敏博¹⁾, 藤正英樹¹⁾, 柴田紀幸¹⁾, 服部正巳²⁾

11:10 9. 新規保険導入されたハイブリッドレジンのコア用レジンとの接着強さ

-第2報- EPMAによる観察と分析

¹⁾愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座, ²⁾愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

○服部豪之¹⁾, 阿部俊之¹⁾, 犬飼敏博¹⁾, 藤正英樹¹⁾, 柴田紀幸¹⁾, 服部正巳²⁾

座長：久保至誠（長崎大学病院医療教育開発センター）

11:20 10. 直接法支台築造後ポストスペースの非破壊的観察

—光干渉断層装置（OCT）とX線マイクロコンピュータ断層撮影装置（ μ CT）の比較—

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野

○南野卓也, 峯 篤史, 松本真理子, 岩下太一, 中谷早希, 川口明日香, 東 真未, 壁谷知茂, 矢谷博文

11:30 11. 入射光角度とエナメル小柱の走行がコンポジットレジン修復物エナメルマージン部の色調適合性に及ぼす影響

東京医科歯科大学大学院摂食機能保存学講座う蝕制御学分野

○加納亨紀, 会田麻美, 中島正俊, 田上順次

11:40 ~ 12:00 休憩

12:00 ~ 13:00 ランチオンセミナー1（B棟2階 会議室1, 2）

「i-TFCシステムを用いた予知性の高い接着支台築造」

渥美克幸（デンタルクリニックK）

ランチオンセミナー2（B棟2階 会議室5, 6）

「S-PRGフィラーのバイオアクティブ効果とそれを応用した歯科治療への可能性」

伊藤修一（北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕制御治療学分野）

13:00 ~ 13:10 休憩

13:10 ~ 14:10 総会・表彰

14:10 ~ 14:20 休憩

14：20～15：40 特別講演

座長：今里 聡（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科理工学教室））

「New ways of looking at caries management with bioactive materials」

Prof. Timothy F. Watson (Biomaterials and Restorative Dentistry King's College
London Dental Institute, Guy's Hospital, UK.)

15：40～16：10 コーヒーブレイク（A棟1階 体育館）

16：10～16：55 Rising Sunセッション

座長：Prof. Timothy F. Watson (Biomaterials and Restorative Dentistry King's College London
Dental Institute, Guy's Hospital, UK.)

峯 篤史（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野）

「Finding a guide into tomorrow through taking lessons from the past」

高垣智博（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野）

「Application of thermoplastic resin clasps using a new adhesive system」

新保秀仁（鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座）

「Chemical state analysis of calcium on 10-MDP/tooth interface using XAFS」

和田敬広（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科先端材料評価学分野）

16：55～17：00 休憩

17：00～17：30 歯科医学会会長講演

座長：福島正義（新潟大学医歯薬学総合研究科口腔生命福祉学科口腔保健学講座）

9：40～17：30 企業展示（A棟1階 体育館）

18：30～20：30 会員懇親会 於：神戸ポートピアホテル B1F「和楽」

第2日目 平成26年12月14日（日） 9：20 開場

場所：口頭・講演会場（B棟3階 大ホール）

9：20～9：50 会長講演

座長：今里 聡（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科理工学教室））

「接着歯学は歯科臨床を貫く一学会の存在意義を高める」

福島正義（日本接着歯学会会長／新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔保健学分野）

9：50～10：30 シンポジウム1

メインテーマ：「エビデンスと新発想のCR修復」

座長：矢谷博文（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野）

「マルチセンター方式によるコンポジットレジン修復の3年間の臨床成績」

二階堂 徹（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野）

「コンポジットレジン修復の発想転換」

田代浩史

（田代歯科医院，東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野）

10：30～10：40 休憩

10：40～11：50 特別講演2

座長：桃井保子（鶴見大学歯学部保存修復学講座）

「Management of esthetic factors in esthetic rehabilitations: A checklist for predictable results」

Dr. Gerald J. Chiche (Center for Esthetic and Implant Dentistry College of Dental
Medicine, Georgia Regents University, USA.)

11：50～12：00 休憩

12：00～13：00 ランチオンセミナー3（B棟2階 会議室1，2）

「Tooth wear, 象牙質知覚過敏症とその臨床的対応」

安田 登（歯科医院キャビネ・ダンテール御茶ノ水）

ランチオンセミナー4（B棟2階 会議室5，6）

「支台築造には必ず接着を！ ～根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン～」

坪田有史（坪田デンタルクリニック）

13：00～14：20 コーヒーブレイク（A棟1階 体育館）

13:10 ~ 14:10 ポスター発表

場 所：ポスター会場（A棟1階 体育館）

掲示準備：12月13日（土）9:30 ~ 10:00

掲 示：12月13日（土）10:00 ~ 12月14日（日）14:10

質疑応答：12月14日（日）13:10 ~ 14:10

撤 去：12月14日（日）14:10 ~ 15:10

P1. ユニバーサル接着システムの基本的接着性能

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⁾, 横川未穂¹⁾, 利根川雅佳¹⁾, 川本 諒^{1,2)}, 坪田圭司^{1,2)}, 高見澤俊樹^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}, 日野浦 光³⁾

P2. 新規ワンステップボンディング材の歯質接着力に及ぼす処理時間短縮の影響

株式会社ジーシー

○加藤大智, 有田明史, 熊谷知弘

P3. 試作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, 田崎達也, 山本雄嗣, 桃井保子

P4. 酸蝕歯モデルを用いたシングルステップアドヒーズの象牙質接着性

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

○陸田明智^{1,2)}, 吉田ふみ¹⁾, 竹中宏隆¹⁾, 鈴木崇之¹⁾, 野尻貴絵¹⁾, 高見澤俊樹^{1,2)}, 宮崎真至^{1,2)}

P5. 長期水中保管したフロアブルコンポジットレジン象牙質に対する微小引張接着強さ

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

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

P6. CaCl₂添加4-META/MMA-TBBレジンの象牙質接着性及び象牙質再石灰化に対する影響

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕制御治療学分野

○伊藤修一, Nahid Al Nomann, 斎藤隆史

P7. モノマーの純度が接着とその耐久性に及ぼす影響

¹⁾ 岡山大学病院新医療研究開発センター,

²⁾ 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,

³⁾ 北海道大学大学院歯学研究科生体材料学講座

○吉原久美子¹⁾, 長岡紀幸²⁾, 吉田靖弘³⁾

P8. 大気圧低温プラズマ照射が象牙質とコンポジットレジンの接着強さに及ぼす影響

¹⁾ 鶴見大学歯学部保存修復学講座, ²⁾ 鶴見大学歯学部口腔微生物学講座,

³⁾ 大阪府立産業技術総合研究所, ⁴⁾ 大阪大学大学院工学研究科アトミックデザイン研究センター

○田崎達也¹⁾, 白井エミ¹⁾, 英 將生¹⁾, 大島朋子^{2,4)}, 井川 聡³⁾, 北野勝久^{4,2)}, 桃井保子¹⁾

P9. ポリプロピレングリコール鎖を有する新規リン酸モノマーの接着性

山本貴金属地金株式会社

○坂本 猛, 安楽照男

P10. 新規歯科矯正用接着材の接着性評価

株式会社トクヤマデンタルつくば研究所

○上村恭子, 百々海 歩, 平田広一郎

P11. 新規接着性レジンセメントシステムの各種被着体に対する接着

日本歯科大学生命歯学部接着歯科学講座

○村田卓也, 前野雅彦, 小川信太郎, 久保田佐和子, 柵木寿男, 奈良陽一郎

P12. 築造用低融銀合金に対する各接着性レジンセメントの接着強さ

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歯学部補綴学講座

○塩向大作¹⁾, 村原貞昭¹⁾, 嶺崎良人¹⁾, 柳田廣明¹⁾, 鈴木司郎²⁾, 南 弘之¹⁾

P13. チタンとレジンセメントの接着

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

○柳田廣明¹⁾, 村口浩一²⁾, 嶺崎良人²⁾, 村原貞昭¹⁾, 峰元里子²⁾, 塩向大作²⁾, 迫口賢二¹⁾,

門川明彦¹⁾, 南 弘之¹⁾

P14. セルフアドヘッシブ・レジンセメントの劣化加速試験後の機械的特性

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咬合・有床義歯補綴学分野,

⁵⁾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⁾, 皆木省吾⁴⁾, 吉山昌宏⁵⁾

P15. CAD/CAM用ハイブリッドレジンに関する研究 –レジンセメントの接着強さについて–

¹⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科クリニカル・バイオマテリアル講座,

²⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科う蝕制御修復学講座

○山口紘章¹⁾, 三宅 香¹⁾, 大橋 桂¹⁾, 向井義晴²⁾, 二瓶智太郎¹⁾

P16. 新規レジンセメントの象牙質に対する接着強さ

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⁾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⁾, 柳田廣明¹⁾, 峰元里子²⁾, 鈴木司郎³⁾, 嶺崎良人²⁾, 南 弘之¹⁾

P17. 被膜裏層材(セメントライニング)のEr:YAGレーザー照射面への応用

大阪歯科大学歯科保存学講座

○保尾謙三, 恩田康平, 宮地秀彦, 初岡昌憲, 岩田有弘, 吉川一志, 山本一世

P18. S-PRGフィラー含有仮着用セメントに関する研究

大阪歯科大学歯科保存学講座

○恩田康平, 保尾謙三, 黄地智子, 宮地秀彦, 初岡昌憲, 岩田有弘, 吉川一志, 山本一世

P19. 予知性の高い支台築造を考える

～ファイバーポストへのモノマー含浸によるレジンとの接着性向上効果について～

デンタルクリニックK

○渥美克幸

P20. 低温大気圧プラズマ処理がジルコニア(Y-TZP)とハイブリッド型レジンと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, 藤井孝政, 福本貴宏, 田中昌博

P21. 多目的接着システムを用いた各種修復材料とコンポジットレジンとの接着強さ
ーエキシマ照射処理の影響ー

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⁾中部インプラントアカデミー

○山村卓生^{1,2)}, 岡崎 愛¹⁾, 安藤雅康²⁾, 梶本忠保^{1,2)}, 堀田正人¹⁾

P22. 各種プライマーによる表面改質に関する研究

ーマルチプライマーを用いたガラス面処理に対するレジンの接着強さについてー

¹⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科クリニカル・バイオマテリアル講座,

²⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科咀嚼機能制御補綴学講座,

³⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科う蝕制御修復学講座

○大橋 桂¹⁾, 大野晃教²⁾, 小林弘明²⁾, 山口紘章¹⁾, 三宅 香¹⁾, 向井義晴³⁾, 木本克彦²⁾, 二瓶智太郎¹⁾

P23. ニケイ酸リチウムガラスとレジンセメントの接着：シラン処理材の影響

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⁾岡山大学病院新医療研究開発センター, ⁴⁾岡山大学大学院医歯薬学総合研究科共同利用施設,

⁵⁾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⁾, 吉原久美子³⁾, 長岡紀幸⁴⁾, 松本卓也²⁾, 皆木省吾⁵⁾

P24. トライボケミカル処理されたジルコニアと間接修復用コンポジットレジンとの接着耐久性

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

○岩崎太郎¹⁾, 伏木亮祐^{1,2)}, 窪地 慶¹⁾, 橋口亜希子^{1,2)}, 小峰 太^{1,2)}, 松村英雄^{1,2)}

P25. 直接法ハイブリットセラミックスクラウンへのフロアブルコンポジットレジンの微小引張接着強さ

¹⁾日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座,

²⁾日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科

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

P26. 各種CAD/CAM用歯冠修復材料の光透過性について

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⁾浅井歯科医院, 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⁾

P27. 新規CAD/CAM用コンポジットレジンブロック (KCB-100) の研磨後の表面滑沢性について
鶴見大学歯学部保存修復学講座

○木村麻梨奈, 二木葉香, 英 將生, 山本雄嗣, 大森かをる, 桃井保子

P28. 切削加工用セラミックブロックへのコンポジットレジン接着における親水化処理の影響
東京歯科大学口腔健康臨床科学講座総合歯科学分野

○亀山敦史, 春山亜貴子, 田中章啓

P29. 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 (Ⅱ)

ー長期水中保管後の物性についてー

¹⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科クリニカル・バイオマテリアル講座,

²⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科う蝕制御修復学講座

○二瓶智太郎¹⁾, 三宅 香¹⁾, 山口紘章¹⁾, 大橋 桂¹⁾, 向井義晴²⁾

P30. 新規バルクフィルコンポジットレジン・フロアブルタイプの窩壁適合性

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⁾, 新海航一²⁾, 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⁾

P31. セルロースナノファイバーに対する常温重合レジンの接着強さ

¹⁾福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野,

²⁾九州歯科大学口腔機能学講座生体材料学分野

○今村奈津子¹⁾, 川口智弘¹⁾, 濱中一平¹⁾, 清水博史²⁾, 高橋 裕¹⁾

P32. I型コラーゲンに対するタンニン酸の影響

日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

會田悦子, 若見昌信, 會田雅啓

P33. 表面処理剤の濃度の違いによる4-META/MMA-TBBレジンと骨との接着強さの比較検討

北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯周・歯内療法学教室

工藤 愛, 鷺巣太郎, 中谷充宣, 菅谷 勉

P34. 垂直破折歯根治療の予知性を高めるための, 診断と症例の選択

医療社団法人 歯生会 眞坂歯科医院

眞坂こづえ, 関屋 亘, 米田 哲, 岡田常司, 眞坂信夫

P35. セラミックス純接着ブリッジの症例

医療法人社団 歯生会 眞坂歯科医院

○米田 哲, 関屋 亘, 眞坂こづえ, 岡田常司, 眞坂信夫

14:20 ~ 16:00 シンポジウム2

メインテーマ:「接着歯科臨床のエニグマ-残された臨床課題に迫る」

座長: 林 美加子 (大阪大学歯学研究科口腔分子感染制御学講座歯科保存学教室)

「失活歯のモノブロック構造達成のための接着性支台築造の果たす役割」

林 美加子 (大阪大学大学院歯学研究科口腔分子感染制御学講座歯科保存学教室)

「レジン象牙質接着の耐久性を検証する」

橋本正則 (大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 (歯科理工学教室))

「メタルフリー修復における多様化する非着体への接着」

小峰 太 (日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座)

9:20 ~ 14:10 企業展示

16:00 ~ 16:10

閉会の辞: 矢谷博文 教授



New ways of looking at caries management with bioactive materials

Timothy F. Watson

Biomaterials and Restorative Dentistry King's College London Dental Institute, Guy's Hospital, UK.

Bioactive materials can be defined as materials that elicit a specific biological response at the interface between tissues and the material, which results in the formation of a bond. Many dental materials fulfil this criterion.

Since their dental introduction, calcium silicate cements have primarily found use as endodontic sealers, due to long setting times. Recent formulation variants have been developed as coronal restorative materials. While similar in fundamental chemistry, subtle variations in relative constituent proportions, purities and manufacturing processes, mandate a critical understanding of the differences in clinical behaviours. Of particular interest to minimal invasive dental philosophies, is the materials' potential for mineral ion supply, from initial hydration to mature set. Driven by ion exchange, such materials may be capable of supporting repair and remineralisation of dentine tissue left after decay and cavity preparation.

This talk will review innovations in the underlying chemistry and the interactions between both glass ionomer cements, calcium silicate cements and hybrid bioactive filler-resin-based adhesive systems, with tooth tissue, concentrating on dentine, and in particular, carious restoration interfaces. The local bioactivity of these materials has been shown to produce mineralisation within the underlying dentine substrate, which is paramount for minimally invasive caries management. It will illustrate modern experimental techniques for monitoring material-dentine interfaces over time and demonstrated the presence of mineral formation within dental tissues restored by bioactive materials. There is a clear need to improve the bioactivity of our restorative dental materials and these calcium silicate cements offer exciting possibilities in realizing this goal.

Biophotonics-based imaging techniques have increased in popularity over the last 25 years for imaging biomaterials and the oral structures using a variety of systems offering high resolution/contrast imaging. Fluorescence techniques can measure the autofluorescence of decayed dental tissues or the interfacial penetration of materials and adhesives. The application of Raman, optical coherence tomography, multi-photon, second harmonic generation and fluorescence lifetime imaging has further refined these techniques. Indeed, the advantage of these techniques is that they can be harmless to patients and, in the laboratory, avoid many aspects of specimen preparation that lead to significant artefact such as dehydration or thin section preparation for electron microscopy.

〈略歴〉

Tim Watson is Professor of Biomaterials and Restorative Dentistry and Honorary Consultant in Restorative Dentistry at King's College London Dental Institute, Guy's Hospital. Much of his research is based on the microscopic imaging of new operative techniques and adhesive restorative materials, with extensive publications in the fields of microscopy, dental

materials and operative dentistry. Twenty PhD students have graduated under his supervision over the last 19 years. He has worldwide lecturing commitments and his research group has attracted over \$6M in research grants from Government, Charity and Industrial sources. He worked in the same private practice at weekends for over 30 years.



Management of esthetic factors in esthetic rehabilitations: A checklist for predictable results

Gerald J. Chiche

Center for Esthetic and Implant Dentistry College of Dental Medicine, Georgia Regents University, USA.

This presentation covers critical details to minimize porcelain fractures and complications according to the type of ceramic used with porcelains veneers, all-ceramic crowns and fixed partial dentures. There are five factors to consider for optimum control of Esthetic rehabilitations:

1. Flexure: it applies primarily to porcelain veneers. Flexure may increase when there is increased dentin on the preparation, or when the occlusal load is increased. In these situations, it is necessary to increase the volume of the teeth with an additive matrix in order to minimize the amount of enamel to reduce and maximize its thickness for rigidity.
2. Forces control: it applies primarily to anterior relationships. Increasing vertical overlap has been shown to produce increased attrition over time and reduced horizontal overlap may lead to constricted envelope problems. Setting the vertical dimension to reduce vertical overlap and increase overjet in the completed treatment is a very effective solution to reduce forces.
3. Ceramics thickness: it applies to posterior restorations and it is very critical on patients with parafunction. It is necessary to consider whether the posterior ceramic crown is cemented or bonded, and if it is bonded to enamel or to dentin. Zirconia restorations need a minimum of 0.6-0.8 mm thickness, and ideally 1.0 mm thickness for patients with high bite power force. Glass-ceramics restorations need 0.8-1.0 mm thickness if bonded to enamel and 1.5 mm if bonded to dentin. Ceramic thickness is different from tooth reduction: it is necessary to add an extra 0.5 mm to all the above for tooth reduction values.
4. Bonding strategy: it applies to all types of ceramic restorations. Glass-ceramics restorations need to be bonded and require an adhesive/cement combination. Zirconia restoration may be cemented with a resin-ionomer cement or bonded with an adhesive resin cement using functional monomers. The specificity of these monomers (10-MDP) and the exact microblasting protocol (particle size alumina) allow to develop a proper protocol when bonding zirconia restorations is decided in order to enhance retention.
5. Determine the etiology of wear: the etiology of wear is multifactorial and a patient with parafunction may have a combination of several factors. Therefore, it is very important to proceed to a very thorough questionnaire and diagnosis to address each cause. Erosion may be caused by extrinsic or intrinsic acids. Attrition may be brain-mediated, it may also be caused by restricted anterior relations (constricted envelope), dysfunction (posterior interferences, lack of canine guidance, occlusal irregularities), or micro-arousals stemming from obstructive sleep apnea.

〈略 歴〉

Dr. Chiche is the Thomas P. Hinman Endowed Chair in Restorative Dentistry, and the Director of the Center for Esthetic & Implant Dentistry at Georgia Regents University, College of Dental Medicine in Augusta, GA. He is Past President of the American Academy of Esthetic Dentistry. He is the recipient of

the Seattle Study Club Award for best dental educator of the year and the 2007 Distinguished Lecturer Award of the Greater New York Academy of Prosthodontics. He became in 2009 the first recipient of the Endowed Chair sponsored by the Thomas P. Hinman Dental Society.



接着歯学は歯科臨床を貫く—学会の存在意義を高める—

福島正義

日本接着歯学会会長／新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔保健学分野

Adhesive dentistry penetrates clinical dentistry —to enhance the significance of society's presence—

Fukushima M

President of JSAD

Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, Div. of Oral Science for Health Promotion

日本接着歯学会は1983年(昭和58年)に発足した日本接着歯学研究会を前身として、1987年(昭和62年)に日本接着歯学会(Japan Society for Adhesive Dentistry)に改組された。接着歯学分野での学会設立は日本接着歯学会が世界初であった。研究会設立から今年(2014年)で31年目、2017年(平成29年)4月には学会設立30周年を迎えることになる。本学会は歯(とくに象牙質)と人工材料を一体化する接着材を世界に先駆けて開発し、“歯の削りが少ない”、“痛くない”、“早い”、“きれい”な歯科治療を実現し、歯を守り、歯の長寿化をめざして人々の口腔の健康維持に貢献してきた。接着歯学は日本が先駆的に開拓してきた分野であり、本学会が産学臨と協働して世界の接着歯学をリードしてきたことは国内外で高く評価されている。2014年度のJDR Biomaterials & Bioengineering Research部門の最優秀論文に与えられるAADR/IADR William J.Gies Awardに歯質接着研究で本学会会員の吉田靖弘先生(北大)のグループが受賞されたことはその証であり、慶賀に堪えない。

う蝕治療におけるMinimal Intervention Dentistryはう蝕学と接着歯学の集大成の上に成り立った概念である。また、矯正治療におけるダイレクトボンディング、欠損補綴における接着ブリッジ、ラミネートベニア修復、レジン支台築造、動揺歯固定、予防填塞、接着性根管充填など、接着歯学に基づく治療は今日の臨床において一般化している。まさに「接着歯学は歯科臨床を貫く」と言っても過言ではないであろう。最近では前・臼歯部接着ブリッジおよび小臼歯部のコンポジットレジンCAD/CAM冠が保険導入され、さらに直接法コンポジットレジン冠の臨床応用が世界に先駆けて始まった。その背景にはわが国特有の金銀パラジウム合金の価格高騰が保険医療財政を圧迫していることがある。今後、セラミック材やコンポジットレジン材を使ったメタルフリー修復への流れは加速度的に進むであろう。それらを支えるのは接着材料である。また、超高齢社会にあって歯の長寿化は国民のQOLに大きく関わることである。歯・歯列の保存と口腔機能の長期維持のために本学会の研究成果はますます意義あるものになろう。

このように歯科医療の革新的発展に寄与してきた本学会はこれまで任意団体として活動してきた。しかし、長い歴史ある本学会が今後発展するためには、国から認められた団体として社会的な信用度とその存在意義を高める必要がある。その方策の一つとして学会の法人化がある。法人化によって専門医の認定、科研費助成事業の申請、委託事業・寄附金の受け入れなどが促進できるメリットがある。一方、法律に基づき役員組織体制の変更や定常的な法人運営経費が加算されるなどの問題もある。しかし、日本歯科医学会に所属する専門分科会21団体のうち未だ法人化されていないのは本学会を含めて5団体(2014年度現在)のみである。日本学術会議も学術団体の法人化を勧奨している。以上のことから、歯科の学際領域の中心的な存在である日本接着歯学会が歯科医療の更なる発展に貢献して、社会的責任を果たすために、一般社団法人化することの可否について会員諸氏のご判断を仰ぎたい。

〈略歴〉

1978年 新潟大学歯学部卒業

1982年 新潟大学大学院歯学研究科修了(歯学博士)

1985年 米国インディアナ大学留学

1986年 新潟大学講師・歯学部附属病院(第1保存科)

2001年 新潟大学助教授・歯学部附属病院(総合診療部)

2004年 新潟大学教授医歯学系(歯学部口腔生命福祉学科)

2010年 新潟大学教授医歯学系(大学院医歯学総合研究科)



マルチセンター方式によるコンポジットレジン修復の3年間の臨床成績

○二階堂 徹, 宇野 滋, 久保至誠, 笹崎弘己, 佐藤かおり, 新海航一, 保坂啓一, 柵木寿男, 山本雄嗣, 吉川一志, 陸田明智, 矢谷博文, 桃井保子
日本接着歯学会 Japan Resin Filling Intervention Trial (J-REFIT) 作業部会

Three-year multicenter clinical trial on composite restorations

○Nikaido T, Uno S, Kubo S, Sasazaki H, Satoh K, Shinkai K, Hosaka K, Maseki T, Yamamoto T, Yoshikawa K, Rikuta A, Yatani H, Momoi Y
Japan Resin Filling Intervention Trial (J-REFIT) Project, Japan Society for Adhesive Dentistry

歯質接着材料と技術は著しく進歩を遂げており、現在の接着システムはその信頼性の向上とともに簡略化も進んでいる。2002年にはFDIよりミニマルインターベンション(MI)に関する声明が発表され、わが国では2009年に「MIを理念としたう蝕治療ガイドライン」(日本歯科保存学会編)が世界に先駆けて作成された。

コンポジットレジン修復(以下CR修復と略記)は、う蝕治療に対する歯質保存的かつ革新的な修復治療法であるが、その臨床的有効性をサポートする良質な臨床エビデンスが少ないのが現状である。そこで日本接着歯学会では、CR修復の臨床研究に関する作業部会(Japan Resin Filling Intervention Trial, J-REFIT)を立ち上げ、マルチセンター方式による臨床研究を行った。

本研究は、日本接着歯学会の会員で、特に保存修復を専門とした10施設(9大学, 1病院)において実施された。2010~2011年に各施設を来院した患者の中から、本研究に同意を得られた患者319人(男101人, 女性218人)531症例を対象にCR修復を行い、3年間の臨床調査を行った。CR修復を担当した歯科医師は、5年以上の臨床経験を持つ47名(平均経験年数17.5±9.2年)である。う蝕の処置と修復に使用する器具・材料については各施設で定めた。修復物は、修復後1ヶ月、それ以降は6ヶ月毎に3年後まで患者をリコールし、各術者がmodified-USPHS Criteriaに準拠して評価した。使用した接着システムの99.2%はセルフエッチングシステムであった。

3年後のリコール率は60.5%(321症例; 男性62人, 女性144人)であり、修復物の生存率(経過良好例)は99.4%であった。一方、経過不良と判定された3例は、レジンの一部破折(1例)、マージン部の褐線の出現(2例)によるものであり補修で対応可能であった。また、重篤な症例(二次う蝕, 脱落, 歯髄炎等)は認められなかった。

マルチセンター方式により得られた3年間の臨床調査の結果は、リコール率が低いものの、CR修復は優れた成績を示すことが明らかとなった。本研究で得られた臨床エビデンスは、CR修復がう蝕治療における第一選択であることを強くサポートするものである。

謝辞 本研究にご協力をいただきました各施設(愛知学院大学, 大阪大学, 大阪歯科大学, 鶴見大学, 東京医科歯科大学, 東北大学, 長崎大学, 日本歯科大学, 日本歯科大学新潟, 日本大学, 虎の門病院)の先生方にこの場をお借りして御礼申し上げます。

〈略歴〉

1985年 北海道大学歯学部卒業	1997年 東京医科歯科大学歯学部講師
1990年 東京医科歯科大学大学院修了	2000年 東京医科歯科大学大学院講師
1992年 東京医科歯科大学歯学部助手	現在に至る
1995年 米国NIST客員研究員	



コンポジットレジン修復の発想転換

田代浩史

田代歯科医院／東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野

Paradigm change : Direct restoration of composite resin

Tashiro H

Tashiro Dental Clinic

Cariology and Operative Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

大学や材料開発メーカーによる接着修復材料の継続的な研究開発により、う蝕治療に対するコンポジットレジン修復の長期耐久性は、開業医の臨床的責任を十分に全うする経過を実感できる時代となった。また、日常臨床におけるコンポジットレジン修復の適応範囲は徐々に変化・拡大し、修復関連材料の目覚ましい発展により新たな臨床状況への接着修復治療の活用を日々意識して診療を行う状況となっている。

歯牙硬組織の部分欠損に対するコンポジットレジン修復では、「天然歯牙状態への復元」が目標として設定され、様々な修復補助器具を駆使して保険診療の範囲内でも自然で機能的な歯冠形態が回復可能である。しかし新たなコンポジットレジン修復の活用範囲は従来の歯冠修復治療の範疇に留まらず、審美的・機能的な歯冠形態への健全歯質保存的バージョンアップの分野にも拡大している。歯冠形態の審美的修正と健全歯質の可及的温存との両立は、従来の間接修復中心の治療方針では実現困難であると考えられる。しかし現在の接着技術が天然歯のエナメル-象牙境の接合状態に匹敵する歯質への接着強さを獲得したことで、修復自体の長期経過だけでなく歯の長期保存を重視する修復も可能となっている。天然歯のエナメル質を温存した状況で、部分的にコンポジットレジンを追加して歯冠形態修正を行なうことは、患者の精神的負担を限りなくゼロに近づけながら理想的な歯冠形態を模索することができる有効な手法であると考えられる。現代の患者の治療方針に対する志向は、健全歯質温存にこそ最大価値を意識する傾向へと変化している。精密で高価なセラミックス補綴物の装着による高審美性の追求よりも、健全歯牙へのコンポジットレジン接着修復による低侵襲な歯冠形態修正にこそ患者共感が得られる場合も多く、歯科医師は患者の健康投資への選択肢として「コンポジットレジン直接修復」を示す準備が必要である。保険診療では賄えない臨床状況に対して、自費診療としてのコンポジットレジン修復を患者に提案し、その方法と長期的維持管理への理解が得られた場合には、この方針を積極的に活用する医院の体制作りも重要である。本シンポジウムでは、コンポジットレジン直接修復でのみ、健全歯牙温存と審美性改善とを両立して対応可能な症例を示し、長期予後を視野に入れた接着修復の新たな適応範囲を提案する。

〈略歴〉

1999年 東京医科歯科大学歯学部卒業
2003年 東京医科歯科大学大学院修了
2003年～ 田代歯科医院(浜松市)

2007年～ 東京医科歯科大学大学院 非常勤講師
2013年～ DIRECT RESTORATION ACADEMY OF COMPOSITE RESIN 主宰



失活歯のモノブロック構造達成のための接着性支台築造の果たす役割

林 美加子

大阪大学大学院歯学研究科 口腔分子感染制御学講座 (歯科保存学教室)

Roles of adhesive post-core restorations in achieving mono-block structures of endodontically treated teeth

Hayashi M

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry

歯科臨床において、徹底したプラークコントロールによってう蝕や歯周病などの細菌感染症はほぼ予防できるものの、過剰な力の負担に起因する歯の破折を防止することは困難であり、特に失活歯の歯根破折には対応に苦慮する場面がある。これまでに、支台築造の材料と方法に焦点をあてて、失活歯をいかに効果的に補強するかという方向で数多くの研究が行われてきた。現に、接着と構造体の破壊の相関を検証すると、破壊は接着が破綻した部分より発生することが明らかになっており、失活歯の補強に接着が重要な役割を果たしていることが証明されている。このような背景により、近年では失活歯における根管充填、支台築造、そして最終修復までを一体化して補強するという、いわゆる「モノブロック」構造体としての補強が理想的であることが提唱されている。しかしながら、根管およびポスト孔という微小なスペースで完璧な接着を達成することは臨床的には容易ではないことも分ってきた。そこでは、完璧な接着を難しくしている要因として、以下のような項目が挙げられている。

- ① 根管内およびポスト孔という形態に起因して、極めて大きな内部応力が発生する。
- ② ポスト孔形成の際に厚いスメア層が発生し、接着性材料の象牙質への浸透を妨げる。
- ③ 接着阻害因子となり得る水分や根管充填材などが残存しやすい。
- ④ 光重合型材料は根尖部の重合が不十分になりやすい。
- ⑤ 根管象牙質は酸によって過度に脱灰されやすい。
- ⑥ 根管洗浄剤は接着阻害因子となり得る。
- ⑦ 根管象牙質 / 接着性材料 / ポストの3層から成る2つの接着界面で接着力の不均衡が発生しやすい。

臨床的には、これらの要因を可能な限り解消することによって、安定した接着性支台築造につなげるべく努めるべきである。本講演では臨床的に有用な具体的な方策について、研究成果を照合しながら検索してみたい。

一方、失活歯のなかには修復を繰返された結果、根管壁が菲薄になり歯根破折のリスクが極めて高い状況に曝されているものもある。そのような場合には材料選択から接着技法まで、最善の方策にて最大の接着力を発揮させるようにして、応力集中を招かぬように配慮する必要がある。

本講演では、耐久性に優れた失活歯の接着性支台築造について、臨床的な視点から失活歯モノブロック構造達成に近づくための鍵をひもといてみたいと考えている。

〈略 歴〉

1987年 大阪大学歯学部卒業
 1994年 大阪大学歯学部助手
 1998年 博士(歯学)大阪大学
 2001~2002年 英国マンチェスター大学留学

2005年 大阪大学歯学部附属病院講師
 2011年 大阪大学大学院歯学研究科准教授
 2012年 大阪大学大学院歯学研究科教授
 現在に至る



レジン象牙質接着の耐久性を検証する

橋本正則

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 (歯科理工学教室)

Inspect the durability of resin-dentin bonds

Hashimoto M

Department of Biomaterials Science, Osaka University Graduate School of Dentistry

接着の劣化は修復物の脱離や二次う蝕などの形で臨床上経験される。長年の間、その主要な機序は咬合圧などによる疲労であると考えられてきた。しかし、近年のレジンの耐久性に関する研究により、接着界面構造内におけるコラーゲン線維、ボンディングレジンおよびコンポジットレジンの化学変化が劣化に関わる要因であることが明らかとなってきた。トータルエッチングシステムにおいては、レジンのコラーゲン線維層への浸透が不十分な場合、露出コラーゲンが接着界面に残留する。この層は極めて小さいためTEMなどを使用した電子顕微鏡観察でもその視覚化は困難である。この脆弱層に水分が浸透してコラーゲン線維の加水分解を誘発し、劣化が生じる。演者らは、コンポジットレジン修復されたヒト乳臼歯を交換期に抜去し、接着界面を電子顕微鏡により観察する *in vivo* 実験を行い、口腔内で長期経過したものでは、樹脂含浸層のコラーゲン線維網の加水分解象が観察されることを突き止めた。この実験結果から、残留露出コラーゲン線維が口腔内で加水分解を受ける事実が初めて明らかとなったのである。その後、接着界面におけるコラーゲン線維の長期的変化は、樹脂含浸層近傍の象牙質基質からごくわずかに放出される分解酵素 MMPs (matrix metalloproteinases) によるものであるという概念が提唱された。このように、トータルエッチングシステムにおいてはコラーゲン線維の加水分解が劣化の主要な要因となっている。

一方、セルフエッチングシステムには、酸性モノマーのイオン化による硬組織脱灰の作用発現のために水が配合され、さらに、レジンと水の相分離を防ぐためにアセトンやエタノールなどの溶媒が多量に添加されている。レジン硬化後、接着界面構造内にこれらが残留することにより水分浸透の通路を形成する(ナノリーケージ)。さらに、このナノリーケージは経年的に拡大する。また、歯質へのレジンの塗布・照射後、表層に数 μm の未重合層が形成されるが、この未重合層とその後充填されたコンポジットレジンとの結合が不十分な場合には、容易に加水分解を受け、耐久性の低下もたらされる。この現象は溶媒を多量に含むワンボトルセルフエッチングシステムにおいて起こりやすい。このように、接着システムの組成に応じて接着界面構造が異なり、劣化機序にも違いが認められる。本講演では、SEMやTEMによる形態観察結果を中心に各システムの劣化機序について解説し、その臨床的影響について述べたいと思う。

〈略 歴〉

1995年 九州大学・歯・卒業

2001年 北海道大学大学院・歯・修了

2002年 岩手医科大学・歯・助手

2003年 北海道大学・歯・助手

2004~2006年 ジョージア医科大学, アムステルダム大学, ルーベン・カソリック大学客員研究員

2008年 北海道医療大学・歯・講師

2010年 北海道医療大学・歯・准教授

2013年 大阪大学・歯・准教授



メタルフリー修復における多様化する非着体への接着

小峰 太

日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座

Bonding of various restorative materials for metal-free restorations

Komine F

Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

接着技法の進展に伴い、現在の日々の歯科治療において、接着技法なしでの臨床は考えられない状況です。コンポジットレジン修復、メタルフリー修復、接着ブリッジ、ファイバーコアによる支台築造、歯科矯正治療、さらにはインプラント技工など、さまざまな歯科治療の分野で、接着技法の恩恵を受けています。さらには、接着技法の導入により、修復物や補綴装置などの長期安定性が向上しています。

患者の審美性に関する要求は高まっており、その審美的要求に対応するためには接着技法は不可欠です。審美性獲得のためにメタルフリー修復（とくに、オールセラミック修復）は、日々の臨床で幅広く応用されていますが、長期安定のために基本的には接着により修復物を歯質と一体化させる必要があります。オールセラミック修復には、さまざまな種類の歯科用セラミック材料が使用されており、多様化する非着体（セラミック材料）に対する安定した接着を獲得する必要があります。

歯科用セラミック材料は大きく二つ、シリカを主成分とするセラミックス（silica-based ceramics）とシリカを主成分としないセラミックス（non silica-based ceramics）に分類されます。さらに、前者は長石系陶材、リユースイト強化型セラミックス、二ケイ酸リチウム含有セラミックス、後者は酸化アルミニウムセラミックスおよび酸化ジルコニウム（ジルコニア）セラミックスなどに分類されます。これらセラミック材料はそれぞれ特徴があり、これまでに各セラミック材料におけるオールセラミック修復物について、多くの臨床成績が報告されています。一方で、各セラミック材料は異なる光透過性を有しているため、臨床における各セラミック材料の適応症が異なります。

オールセラミック修復物の装着方法は、セラミック材料の組成の違いなどからオールセラミック修復物内面の処理方法が異なります。また、平成26年度から歯科用CAD/CAM装置を用いて「歯科切削加工用レジン材料」から製作されたクラウンが、新規医療技術材料として保険収載されました。そこで、今回のシンポジウムでは、メタルフリー修復、とくにオールセラミック修復に対応した歯科用セラミック材料の選択基準および装着方法について、臨床医の立場から整理して提示したいと考えています。

〈略 歴〉

1991年 日本大学歯学部卒業

1995年 日本大学大学院歯学研究科修了

1996年 日本大学助手

2002年 ドイツ・フライブルグ大学歯学部留学（2年間）

2007年 日本大学助教

2010年 日本大学専任講師（歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座）



Finding a guide into tomorrow through taking lessons from the past

Takagaki T

Cariology and Operative Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

Over the past few decades, minimal intervention strategy using dental bonding systems has become widely accepted. The bonding systems have been remarkably simplified and improved. The trend of the bonding system development has been “one-bottle self-etching” and “multi-functional application”, manufacturers have continuously launched “one-bottle self-etching” adhesives for last decade, even though there are many shortcomings remaining. Most of the researchers nowadays are working on those newly developed systems to remedy its defects, however, there are still difficulties to overcome.

Phosphate functional monomer, adopted in those bonding systems, was developed in 1970s in Japan, especially by Institute of Biomaterials and Bioengineering at TMDU, researchers and manufacturers collaborated together to make better bonding systems. Many kinds of molecular design were tested, in line with mechanical tests such as tensile bond test. 10-MDP, which is now the most widely used functional monomer, was selected according to the results of those mechanical tests.

Recent advances in science and technology have brought about a diverse range of methods for the scientific research of adhesives, and significant developments are being made with all of the methods. Chemical interaction of functional monomer with Hydroxyapatite (HAp) has been deeply investigated; XRD and NMR showed and NMR showed adsorption and reaction mechanisms of phosphate functional monomer with HAp. Surface chemical study is the latest method to analyze the chemical adsorption of functional monomer onto HAp, which will give us more quantitative data. Even with those latest studies, we still have not elucidated the role of chemical interaction in mechanical bond strength.

We have to look back at those studies again, and perform much deeper research in those fields, in order to find a guide into tomorrow. Such progress will be only possible through close collaboration between the opinion leaders in the academy and research and development scientists in the industry.

〈略 歴〉

2003年 東京医科歯科大学歯学部卒業

2007年 東京医科歯科大学医歯学総合研究科博士課程修了
東京医科歯科大学歯学部附属病院医員

2010年 ペンシルバニア大学歯学部客員研究員

2011年 東京医科歯科大学歯学部助教



Application of thermoplastic resin clasps using a new adhesive system

Shimpo H

Tsurumi University, School of Dental Medicine, Dept. of Removable prosthodontics

Objective: Recently, using thermoplastic resins in removable prosthetic rehabilitation for aesthetic reasons has been increasing. Patient satisfaction can be obtained using thermoplastic resin clasps without using metal clasps or attachments. Clinically, chair-side repair or relining often would be performed and acrylic denture base resin would be used for abutment teeth that were missing or ill-fitted to the soft tissue, and bonding between the repair materials and the thermoplastic resins would be necessary. However, autopolymerized PMMA or soft lining materials cannot bond to some kinds of thermoplastic resins. Additionally, thermoplastic resin dentures differ from conventional removable prosthodontics in theory because the denture base and clasp are fabricated with the same materials. To spread thermoplastic resin dentures more widely, esthetic dentures should be fabricated in which thermoplastic resins are used only as clasps and the denture bases are made with conventional acrylic resin.

Materials and Methods: According to the conventional method, a metal framework was made with a commercially pure titanium grade III. Thermoplastic resin clasps were fabricated for the anterior teeth, and conventional metal cast clasps were fabricated as well. Polyamide thermoplastic resin clasps (Bioplast, Hi Dental, Japan) were fabricated using an injection molding device (MIS-II, i-Cast, Japan) according to the manufacturer's instructions. The connecting areas of the thermoplastic resin clasps were sandblasted with 50 μ m alumina particles (0.48 MPa), and 4-META/MMA-TBB (Sun Medical, Japan) was primed as an adhesive agent on the surfaces. After the titanium framework and the thermoplastic resin clasps were placed on the working cast, they were unified using autopolymerized PMMA resin. The lingual plate was also placed on the remaining incisors for a support and bracing function.

Results: The adhesive property of clasps to the acrylic resin of the denture base is very important. However, it is well known that acrylic resin cannot bond to polyamide thermoplastic resin. With the use of 4-META/MMA-TBB resin as an adhesive agent, the bonding strength between acrylic resin and polyamide thermoplastic resin was greatly improved.

Conclusions: Both esthetics and function could be improved with aesthetic dentures, and patients express satisfaction. Using a commercially pure titanium framework and thermoplastic resin clasps, high esthetic value, denture stiffness, and antiallergenic properties would remarkably be achieved as compared to metal.

〈略 歴〉

2003年 鶴見大学歯学部卒業

2004年 Faculty of Dentistry, University of Uruguay留学

2007年 鶴見大学大学院 歯科補綴学専攻卒業

2007年 Texas A&M Health Science Center, Baylor College of Dentistry留学

2008年 鶴見大学歯科補綴学第一講座 学部助手

2011年 鶴見大学有床義歯補綴学講座 助教



Chemical state analysis of calcium on 10-MDP/tooth interface using XAFS

Wada T

Tokyo Medical and Dental University

Dental adhesives have an important function to bond dental materials to a tooth and to bond dental materials together. To obtain a strong and durable adhesion, estimating the interface between the adhesive and dental material or tooth is quite important. In this study, we applied an X-ray based surface analysis method for the dental adhesive/tooth interface.

10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (10-MDP) is widely used as a functional monomer and it exhibits a good adhesive strength to teeth, zirconia, etc. Yoshida et al. proposed the "adhesion-decalcification" concept as an adhesive mechanism of the 10-MDP bond to a tooth (Fukeygawa D et al., J Dent Res, 85, 941-944, 2006, Yoshihara K et al., Acta Biomater, 7, 3187-3195, 2011). In this concept, calcium ions, superficial dissolution of the hydroxyapatite (HAp), leads to the formation of the 10-MDP calcium salt (MDP-Ca salt) at the HAp surface. Nishiyama et al. reported that the type of MDP-Ca salt species and a relation of amounts of the MDP-Ca salt and this adhesive strength. An excessive amount of the MDP-Ca salt decreased both the enamel and dentin adhesive strengths (Iwai H et al., J Dent Res, 91(11), 1043-1048, 2012). Previous studies on the 10-MDP/tooth reactant interface were performed to examine their ordered structure using X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), X-ray diffraction (XRD), transmission electron microscopy (TEM), and nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR). However, the reaction of the Ca in the tooth with the 10-MDP on the surface could not be estimated with these methods, due to their limited probing depth, crystallization state, and artifacts introduced by pre-treatments.

An X-ray absorption fine structure (XAFS) analysis is the method to estimate the various properties (electronic state, peripheral atoms, coordination numbers and bond distance) of a particular element in the substance. In addition, the appealing features of this method include the fact that it is non-destructive, can be performed without using vacuum, is applicable to various sample conditions (liquids and solids (crystals or amorphous)), and has a variable detection depth with different spatial resolutions (from sub-100 nm to a few mm). We applied an XAFS analysis to estimate the chemical state of the Ca in the 10-MDP and powdered tooth mixture. Furthermore, the 10-MDP/tooth interface was analyzed with the surface sensitive XAFS technique. As a result, we found that the 10-MDP/tooth interface had a thin MDP-Ca layer (<100 nm), and the depth of this layer was dependent on the treatment conditions (i.e., the ratio of the HAp to the 10-MDP solution and the treatment period). This study was a model study using powder form supposed homogeneous. For the application to a real tooth specimen, which is inhomogeneous, a position-sensitive XAFS analysis with a few μm spatial resolution using a micro-focused X-ray, will be used in the future to elucidate the inhomogeneous tooth-surface/10-MDP reaction.

〈略 歴〉

2007年 北海道大学工学部卒業

2009年 北海道大学大学院工学研究科 博士前期課程修了

2012年 北海道大学大学院工学研究科 博士後期課程修了

2012年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科助教



i-TFC システムを用いた予知性の高い接着支台築造

渥美克幸

デンタルクリニック K

Consideration of the fiber-reinforced composite resin post & core for successful result

Atsumi K

Dental Clinic K

日常臨床において高い予知性を獲得するためには、各ステップにおける処置を確実に行うことが求められる。歯内治療や支台築造はそのステップの一つであるが、そのうち歯内治療において大切なことは「根管内から起炎物質を除去すること」ならびに「感染経路を遮断すること」の二点だと考えている。感染経路の遮断は根管充填後も維持される必要があり、それには支台築造ならびに歯冠補綴が大きな役割を担うと言われている。また、歯内治療と支台築造は根管という同じ領域を扱う処置である。そのため、両者は同一のコンセプトで行う一連の処置と捉えるべきであり、また個人的には、支台築造の完了までを歯内治療の範疇としたいと考えている。

さて、支台築造は、人工材料を用いて歯質欠損を補い、歯冠修復装置を装着するために適正な支台歯形態へ回復する処置のことをいう。築造前には確実な腐蝕の除去と歯内治療が行われている必要があり、築造時はコロナルリーケージ防止のために、また築造体と歯根をモノブロック化させるために象牙質接着技術を積極的に応用すべきだと考えている。さらに、装着する補綴物も含めた予知性を高めるためには、これらに加えフェルール効果を得るための歯肉縁上歯質や健康な歯周組織の獲得が不可欠である。

材料面においては、従来の金属を用いる方法にファイバー併用レジン支台築造（以下 FPC）というオプションが加わり早 10 年が経過しようとしている。FPC は従来型の支台築造と比較して長期経過報告が少ないものの、審美性や垂直性歯根破折の危険性の軽減など優れた点が多いとされている。このような利点は、グラスファイバーが金属にない材料学的特性を持っているため得ることができると考えられる。

しかし、時には FPC の失敗症例に遭遇することもある。特に歯頸部相当部での水平性破折が認められることが多いが、これらの原因は従来の金属を使用した支台築造の理論をそのまま FPC に当てはめている（＝今まで既製金属ポストを設置していた場所に、単純にグラスファイバーポストを設置している）場合が多い。物性が異なるのであれば当然使用方法も異なると考えられ、グラスファイバーの長所を最大限に引き出すためには、過去からの膨大な知見を継承しつつ、グラスファイバーをコンポジットレジンの補強材として使うことを前提とした考察が必要となる。

今回は、予知性の高い支台築造を行うために最重要と考えている 3 つのポイント【歯肉縁上歯質の獲得】【ファイバーアレンジメント】【根管象牙質の接着】に関して、また他にはない様々な特徴を持つ i-TFC システムについて臨床例も交えながら考察を行い、諸先生方のご指導を仰ぎたいと思う。

〈略 歴〉

2002年3月 長崎大学歯学部 卒業
2002年4月 (医社) 歯友会 赤羽歯科 入社
2008年8月 JIADS 常任講師 (エンドコース)

2010年6月 赤羽歯科 退社
2010年8月 デンタルクリニック K 開設



S-PRG フィラーのバイオアクティブ効果とそれを応用した歯科治療への可能性

伊藤修一

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕制御治療学分野

Bioactive effect of S-PRG filler and possibility to the dental treatment

Ito S

Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

近年、う蝕の「早期発見、早期治療」ではなく、初期う蝕に対して予防、管理を実践することが歯の寿命を延伸するという概念が広まりつつある。これは、「う蝕=切削治療」の概念からの脱却を意味し、歯科医療に携わるものにとっての最終目標でもある。しかしながら、不幸にもう蝕が進行して修復処置が必要となる場合や修復処置を行っても二次う蝕が発生し再修復処置が必要になる場合には、再び修復材料に頼らざるをえないのが現状である。

中林らが樹脂含浸層の概念を発表して以来、接着修復材料は急激に進歩し、近年、保存修復学分野において、ミニマルインターベンション (MI) の概念の普及とともに接着性修復材料の開発が著しく進展した。従来から、接着性修復材料の研究においては、材料成分が自ら歯質組織に入り込む「拡散性」と歯質組織内への拡散を促進させる「浸透性」に加え、材料の「破壊強度」に重点をおいた接着性能の評価が行われ、それらを基に材料開発が進んできた。さらに最近では、これらの視点に加え、フッ素化合物や抗菌性モノマー配合による抗う蝕性、歯質との化学的結合を目的とした接着性モノマーの開発、配合フィラーによる抗プラーク性等の「機能性」を付与した材料の開発が進んでいる。このため旧来の窩洞形態においては、辺縁漏洩の低減と接着強度の向上によって脱落や二次う蝕等の不快事項が著しく減少した。しかしながら MI の概念に立脚した窩洞、つまり切削量が少なく保持形態が付与されない窩洞においては、安定した長期耐久性の評価などの報告がなく、未だ改善すべき課題が残っている。また、一部の接着性修復材料の *in vitro* および *in vivo* 評価においては、経時的に接着界面が劣化し、接着強さが低下することが報告されている。修復材料の寿命は、樹脂含浸層の質に大きく左右される。機能的により優れた接着を得るためには、接着性モノマーの浸透性および重合率の向上による構造欠陥のない樹脂含浸層の形成、不完全な樹脂含浸層の形成あるいは、経時的に不完全な樹脂含浸層に陥った場合は、ナノスペース中のコラーゲン線維の再石灰化による構造欠陥の補修を行うことができる修復材を開発しなければならない。

そのような中で、S-PRG フィラーが開発され臨床に用いられている。これは、フィラー表面に安定したガラスアイオノマー相を形成させる技術である。S-PRG フィラーは、優れたフッ素徐放性を有することが報告されており、併せてリチャージ機能も持っている。また、フッ素だけではなく、シリカ、ストロンチウムなどの多くのイオンを含有し、それらを放出することも特徴の一つであり、特にシリカは、高い象牙質再石灰化誘導を持つことが知られている。また、ストロンチウム成分が骨吸収抑制および骨形成促進などの薬理作用を有し、骨補填剤への応用が期待されており、歯科においてもその応用が期待されている。S-PRG 技術を応用した製品は、コンポジットレジンやボンディング材といった修復材料のみに止まらず、シーラント材や歯面コーティング材といった予防分野にも応用範囲が広がっている。これらのバイオアクティブ効果とこれからの歯科治療への可能性についても紹介する。

〈略 歴〉

1997年 北海道医療大学歯学部卒業

2001年 北海道医療大学歯学部歯学研究科博士課程終了

2001年 北海道医療大学歯学部特別研究員

2002年 ジョージア医科大学歯学部研究員

2004年 北海道医療大学歯学部歯科保存学第二講座助手

2005年 北海道医療大学歯学部歯科保存学第二講座講師

2011年 北海道医療大学歯学部う蝕制御治療学分野准教授



Tooth wear, 象牙質知覚過敏症とその臨床的対応

安田 登

歯科医院 キャビネ・ダンテール御茶ノ水

Tooth wear, dentine hypersensitivity and its clinical approach

Yasuda N

Cabinet Dentaire Ochanomizu

近年, tooth wear はう蝕, 歯周病に続く第3の疾患といわれ, 歯科界のみならず一般にも認知されつつある. Tooth wear は咬耗, 摩耗, 酸蝕といった酸産性菌が関与しない歯質喪失の総称で, それぞれは以前より一般歯科臨床でも知られるところであったが, 酸産性菌関与の有無によって他の疾患とは一線を画して, 一つの疾患群としてとらえたところが新しい概念である. これらの疾患は超高齢社会を背景とした生活習慣の変化, ストレスの多い社会環境, ホワイトニング, インプラントなどの新しい治療法の出現, 行き過ぎた清潔志向, 健康志向などの影響によって現在増加傾向にある.

歯科疾患の中で, う蝕, 歯周病はいずれも口腔内の細菌が関与することが理解され, その対処法も大方のコンセンサスが得られている状況である. しかし, 咬合が関与する疾患については, 症状は理解されているもののその原因, 対処法については未だ定かではないものが多い. Tooth wear のひとつである咬耗も現症そのものは理解されるものの, 原因, 対処法については未だ十分に理解されたとは言えない.

酸蝕に関しても, 同じ酸蝕症であるう蝕との間に, 予防法, 処置法に違いがあるのか否かについても不明である. このように tooth wear そのものは認知されてきたものの, 予防法, 治療法, ならびに修復法には確立されたものがない. 今回はその tooth wear を引き起こす要因と診断法, およびその対処法, さらに tooth wear に伴ってかなりの確率で出現する象牙質知覚過敏症への対応についても解説する.

〈略 歴〉

1969年 東京医科歯科大学歯学部卒業
 1971年 パリ大学医学部大学院留学(～1973年)
 1975年 歯学博士(東京医科歯科大学)
 1976年 東京医科歯科大学歯学部助手

1986年 東京医科歯科大学歯学部講師
 1987年 第一生命保険日比谷診療所歯科医長
 2012年 歯科医院 キャビネ・ダンテール御茶ノ水 院長



支台築造には必ず接着を！ ～根管処置歯の支台築造の臨床的ガイドライン～

坪田有史

坪田デンタルクリニック

Always let's use a dental adhesive to core build-up. Clinical guideline of foundation restoration

Tsubota Y

Tsubota Dental Clinic

現在の失活歯修復は、信頼性の高い歯科接着を背景にMIコンセプトとメタルフリー修復がキーワードといえる。それら失活歯修復において、支台築造は歯質欠損を補い、歯冠補綴装置を装着するために適正な支台歯形態へ回復し、土台となることからその臨床的意義は高い。一般的に支台築造の選択では、金属鑄造による支台築造あるいはレジン支台築造が選択されている。各支台築造法には、それぞれ特徴があるが、MIコンセプトの視点では可及的に健全歯質の保存が可能なレジン支台築造が推奨される。

一方、2003年9月にレジン支台築造の既製ポストであるファイバーポストが初めて薬事承認され、臨床応用されてきた。すなわち、支台築造におけるメタルフリー修復が可能となって11年が経過したといえる。さらに2014年度社会保険診療報酬改定までは金属製既製ポストの併用がレジン支台築造の算定要件であったが、本改定時において条件つきで金属製既製ポストの併用がなくてもレジン支台築造の算定が可能となった。これは社会保険制度で歯科接着とレジン支台築造の高い信頼性が認められた結果といえる。

しかし、歯冠補綴を行った失活歯に発生する術後のトラブルの中で、築造体ごとの歯冠補綴装置の脱落、二次う蝕、歯根破折が高頻度であったことが臨床研究で報告されている。したがって、それらのトラブルを避けるため、術者は様々なケースに応じて対策を講じる必要がある。

概して脱落は保持力、二次う蝕は辺縁封鎖性に起因する。その対策には、複数のインターフェイスにおいて優れた接着性を有した材料の活用が推奨される。一方、歯根破折からみると、受圧要素の支台歯および支台築造、加圧要素の支台歯環境、すなわち、生物学的側面と生体力学的側面を考える必要があるが、そのコントロールを長期に渡り行うことは容易ではない。

では、支台築造で有効な対策が講じられるであろうか、接着材料の活用や支台築造法の選択がどの程度、将来の歯根破折を含めた術後のトラブルへの予防になるのであろうか。今後の臨床研究が必要であるが、歯科接着を理解、習熟し、活用することが現時点では必須といえる。

今回、支台築造における歯科接着の活用について、支台築造の基本的な臨床ガイドラインとともに紹介する。また、本機会に本会の医療・教育委員会委員長を拝命している立場から、2016年度社会保険診療報酬改定に対する対応を説明させていただき、ご意見、ご要望を頂戴したいと考えている。

〈略 歴〉

1989年	鶴見大学歯学部卒業	2012年	坪田デンタルクリニック開院
1989年	鶴見大学歯学部歯科補綴学第二講座 診療科助手	2012年	鶴見大学歯学部臨床教授
1994年	鶴見大学大学院歯学研究科修了	2013年	鶴見大学歯学部非常勤講師
1994年	鶴見大学歯学部歯科補綴学第二講座 助手	2014年	日本接着歯学会常任理事 (医療・教育委員会委員長)
2007年	鶴見大学歯学部歯科補綴学第二講座 助教		

ユニバーサル系接着システムの補修修復への応用

○大塚詠一朗¹⁾, 竹中宏隆¹⁾, 鈴木英梨子¹⁾, 佐藤愛子¹⁾, 土屋賢司^{1,3)}, 松吉佐季¹⁾, 坪田圭司^{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⁾ 日本大学歯学部総合歯学研究所生体工学研究部門

³⁾ 土屋歯科クリニック & works

Use of universal adhesives for repair restorations

○Otsuka E¹⁾, Takenaka H¹⁾, Suzuki E¹⁾, Sato A¹⁾, Tsuchiya K^{1,3)}, Matsuyoshi S¹⁾, Tsubota K^{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

³⁾ Tsuchiya Dental Clinic & Works

キーワード: 接着強さ, ユニバーサルアドヒーズ, 補修修復

【目的】

健全歯質を可及的に保存するために、歯冠修復物の辺縁部付近に生じたギャップあるいは表面摩耗に対し、修復物をすべて除去することなく欠損となる部のみを除去し、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。この補修修復に際しては、異なる被着体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いる。しかし、臨床上これらの被着体を厳密に区別して処理を行うことは困難であるとともに接着操作の複雑化は、テクニックセンシティブ因子の原因ともなりうる。そこで、このような臨床背景のもと、異なる被着体に対しても接着性を有するとともに簡便な操作を可能としたユニバーサル系接着システムが開発、臨床応用されている。しかし、これら接着システムに関する詳細については不明な点が多い。

そこで演者らは、補修修復へのユニバーサル系接着システムを応用した際の接着性能について剪断接着試験とともに表面自由エネルギーの測定から検討を行った。

【材料と方法】

供試した接着システムは、Scotchbond Universal Adhesive (SUA, 3M ESPE) および All-Bond Universal (ABU, Bisco) の2製品を用いた。光重合型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。また、被着体として光重合型コンポジットレジンである Filtek Supreme Ultra (FSU, 3M ESPE), CAD/CAM 用レジンプロックの Flexible Nano Ceramic Block (NCB, GC) および歯科用合金としてキャストウェル M.C12% ゴールド (MCG, GC) を用いた。これらの異なる被着体を常温重合型レジンに包埋し、

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 負荷した後、表面を耐水性 SiC ペーパー #600 まで研削したもの (コントロール群) および研削した表面に対して 35% リン酸水溶液にて処理したもの (エッチング群) を被着面とした。各被着面に対し製造者指示条件に従ってアドヒーズを塗布後、ウルトラデントジグを固定しレジンをペーストを填塞、30 秒間照射を行ったものを剪断接着試験用試片とした。これら試片を 37°C 精製中に 24 時間保管後、万能試験機 (Type 5500R, Instron) を用いて C.H.S=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、各条件間の有意差検定を有意水準 0.05 の条件で総計学的検定を行った。表面自由エネルギー測定用試片に関しては、剪断接着用試片と同様な処理を施した被着面に対して、全自動接触角計 (Drop Master DM500, 協和界面科学) を用い接触角を測定した。得られた接触角から表面自由エネルギーを算出した。

【結果と考察】

異なる被着面に対する接着強さのうち、被着体 FSU および NCB における、エッチング群はコントロール群と比較して、その接着強さに有意差は認められなかった。一方、被着体 MCG ではエッチング群は、コントロール群に比較して有意に低い接着強さを示した。

【結論】

本実験の結果から、補修修復にユニバーサル系接着システムを用いる際の前処理に関しては、対象となる被着体によってその前処理法に留意する必要があることが示唆された。

酸蝕歯モデルを用いた接着システムの歯質接着性

○吉田ふみ¹⁾, 陸田明智^{1,2)}, 辻本暁正^{1,2)}, 植田宏章^{1,3)}, 平井一孝^{1,3)}, 柴崎 翔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

³⁾ オレンジ歯科クリニック

Bond strengths of single-step self-etch systems to erosive lesion models

○Yoshida F¹⁾, Rikuta A^{1,2)}, Tsujimoto A^{1,2)}, Ueda H^{1,3)}, Hirai K^{1,3)}, Shibasaki S¹⁾, 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

³⁾ Orange Dental Clinic

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, とく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。したがって, 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歯質に対するシングルステップアドヒーシブの接着性について, 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測定を行うことによって検討した。

【材料と方法】

供試したシングルステップアドヒーシブは, スコッチボンドユニバーサル (3M ESPE), オールボンドユニバーサル (BISCO, Inc.) およびアドヒースユニバーサル (Ivoclar Vivadent) の3製品とした。

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) および脱灰液の作用を 1 日 2 回, 7 日間行ったもの (7 日群) の 2 条件とした。また, 未処理のものをコントロールとした。

また, 全ての脱灰条件において各シングルステップアドヒーシブに対して, 前処理としてエッチング処理を行う群と未処理の群と比較, 検討した。

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, 唇側中央部歯質を耐水性シ

リコンカーバイドペーパーの #600 まで研磨し, 超音波洗浄を 5 分間行った。

この歯面に対して脱灰条件に従って人工脱灰液を作用させた後, 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 精製水に保管後, 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。

【結果と考察】

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ものに分類された。

エッチング処理を行った群と未処理の群とを比較すると, コントロールと直後群ではエッチング処理を行った群においてその接着強さは上昇あるいはほとんど変化が認められないものに分類されたが, 7 日群においては製品によって異なる傾向が認められた。

また, 表面自由エネルギーは, コントロールと比較して直後群および 7 日群において上昇する傾向が認められた。

【結論】

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

2 ケイ酸リチウムガラスセラミックスの構造とカップリング処理の評価

○長岡紀幸¹⁾, 吉原久美子²⁾, 入江正郎³⁾, 吉田靖弘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⁾ 岡山大学病院新医療研究開発センター

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⁾ 北海道大学大学院歯学研究科生体材料学講座

Evaluation of structure and coupling treatment of lithium disilicate glass ceramics

○Nagaoka N¹⁾, Yoshihara K²⁾, Irie M³⁾, Yoshida Y⁴⁾

¹⁾ Laboratory for Electron Microscopy, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

²⁾ Okayama University Hospital, Center for Innovative Clinical Medicine

³⁾ Department of Biomaterials, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

⁴⁾ Department of Biomaterials, Hokkaido University Graduate School of Dentistry

キーワード: 2 ケイ酸リチウムガラスセラミックス, カップリング処理, 機械的嵌合, レジンセメント, 合着

【目的】

2 ケイ酸リチウムガラスセラミックスは, ケイ酸リチウム結晶をガラスマトリクス中に析出させることで, 高強度化を図っている. 本研究では, 2 ケイ酸リチウムガラスセラミックスの構造に注目し, フッ酸処理, サンドブラスト処理による影響を観察し, シランカップリング処理について検討した.

【材料と方法】

2 ケイ酸リチウムガラスセラミックスは IPS e.max press (ivoclar vivadent) を用いた. 構造観察は X 線回折法, SEM 観察, TEM 観察を併用した. 接着強度試験の被着面は, 前処理として 15 μm のダイヤモンドラッピングフィルムで研磨した.

【実験1】被着面の粗造化による機械的嵌合の影響

被着面を, 1) サンドブラスト処理 (50 μm アルミナ, 0.45 MPa), 2) フッ酸処理 (IPS Ceramic Etching Gel, ivoclar vivadent) 10 秒, 3) フッ酸処理 20 秒 (メーカー推奨時間), 4) フッ酸処理 60 秒を施し, 十分な水洗の後, 乾燥させた. プライマー処理なしにレジンセメント (エステティックセメント, クラレノリタケデンタル) で合着し, せん断試験試料とした.

【実験2】被着面のカップリング処理の影響

被着面をプラズマ処理し, 2 vol% γ MPTS (Sigma Aldrich) / 酢酸 0.1 vol%/50 vol% 蒸留水 / 48.9 vol% エタノールの溶液に 1 時間浸漬後, エタノールによる洗浄 (2 回), 110°C 5 分間熱処理して, カップリング処理した. また, 10-MDP 処理およびセラミックプライマー (クラレノリタケデンタル) 処理も検討した. この面をレジンセメント (エステティックセメント, クラレノリタケデンタル) で合着し, せん断試験試料とした.

【結果と考察】

2 ケイ酸リチウムガラスセラミックスは, ガラスマトリクス中に $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ 結晶を主体として, Li_2SiO_3 , Li_3PO_4 が析出している構造であった.

フッ酸処理は, 2 ケイ酸リチウム結晶よりも, ガラスマトリクスが強く溶解され, 選択的なエッチングがおき, アンダーカットを生じていた. フッ酸処理の時間は長くなるほうが深くエッチングされると同時に, 2 ケイ酸リチウム結晶が露出する傾向が強くなった. これは, フッ酸による選択的なエッチングの影響が強くなるためと示唆された. サンドブラスト処理は, 選択的な粗造化が見られず, アンダーカットは見られなかった.

せん断試験では, サンドブラスト処理よりも, フッ酸処理 10 秒は機械的嵌合が強く, 20 秒処理の方がさらに強かった. 20 秒と 60 秒処理では, 有意差は見られなかった.

カップリング処理は, γ MPTS によるカップリングが有効であると示唆された. 10-MDP ではカップリングできないため, セラミックプライマー (クラレノリタケデンタル) による処理で効果を示しているのは γ MPTS と示唆された.

【結論】

2 ケイ酸リチウムガラスセラミックスを合着する際には, シランカップリング処理が必須である. ただし, カップリングの劣化が示唆されたため, 被着面の粗造化が必須であると思われる. 粗造化は, フッ酸処理またはサンドブラスト処理が考えられるが, フッ酸処理はメーカー支持時間を守ることが必要である. さらに, フッ酸処理では大きいアンダーカットを生じるために, 超音波洗浄を併用した十分な洗浄が必須であると示唆された.

セルフエッチシステムの象牙質接着疲労耐久性

○高見澤俊樹^{1,2)}, 辻本暁正^{1,2)}, 坪田圭司^{1,2)}, 古市哲也¹⁾, 黒川弘康^{1,2)}, 金澤智恵¹⁾, 宮崎真至^{1,2)}, 細矢由美子^{1,3)}, Latta MA⁴⁾

¹⁾ 日本大学歯学部保存学教室修復学講座

²⁾ 総合歯学研究所生体工学研究部門

³⁾ 東北大学歯学部小児発達歯科学

⁴⁾ クレイトン大学

Dentin bonding of self-etch adhesives from the perspective of fatigue limits

○Takamizawa T^{1,2)}, Tsujimoto A^{1,2)}, Tsubota K^{1,2)}, Furuichi T¹⁾, Kurokawa H^{1,2)}, Kanazawa C¹⁾, Miyazaki M^{1,2)}, Hosoya Y^{1,3)}, Latta MA⁴⁾

¹⁾ Department of Operative Dentistry

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

³⁾ Department of Oral Health and Development Science, Division of Pediatric Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

⁴⁾ Creighton University

キーワード: 接着疲労耐久性試験, 象牙質接着, セルフエッチシステム

【目的】

これまで接着試験には, 剪断, 引張りあるいは μ -TBS接着試験が用いられてきた. いずれの試験法においても, 一定荷重を試験片に負荷することで破壊に必要とされた応力からその接着性を評価している. しかし, 咀嚼および嚥下等によって口腔内の充填物に負荷される荷重は, 最大破折抗力以下の繰り返し荷重負荷であり, 亀裂先端近傍における部材の塑性変形あるいは亀裂伝播は, 一定荷重負荷試験によるものとは異なるとされている. そこで演者らは, 最大破折抗力以下の繰り返し荷重負荷が可能な疲労耐久性試験に着目し, セルフエッチシステムの象牙質接着性能について検討した.

【材料と方法】

1. 接着試片の製作および保管

ヒト抜去臼歯の歯冠象牙質に対して耐水性 SiC ペーパーを用いて #4,000 まで研磨し, 被着面とした. 被着面に対して, セルフエッチアドヒーズのうちシングルステップシステムの G-Gænial Bond (GB, GC), Scotchbond Universal (SU, 3M ESPE) および 2 ステップシステムの OptiBond XTR (OX, Kerr) を各製造者条件に従って塗布, 照射した. 内径 2.36 mm, 高さ 2.5 mm のステンレス製金型をアドヒーズ塗布面に静置後, 光重合型コンポジットレジンを充填, 40 秒間照射を行い, 接着試片とした. また, アドヒーズ塗布に先立って 35% リン酸エッチングを 15 秒間行った条件についても同様な手順で接着試片を製作した. 製作試片については, 37°C 精製水中に 24 時間, 6 ヶ月あるいは 1 年間保管した. なお, 本実験でのヒト抜去歯の使用に関しては, 倫理委員会の承認を得ている.

2. 剪断接着試験 (SBS: Shear Bond Strength)

所定の保管期間が終了した接着試片については, 万能

試験機 (ElectroPuls E1000 machine, Instron) 用いて, C.H.S=1.0 mm/min の条件で剪断接着強さ (SBS) を求めた. なお, 試片の個数は各条件について 15 個とした.

3. 接着疲労耐久性試験 (SFL: Shear Fatigue Limit)

SFL に際しては, 万能試験機を用いるとともに staircase method を応用して行った. すなわち, 各条件での SBS 値の約 50% 荷重を 10 Hz の条件で繰り返し 50,000 回負荷し, この規定回数に達する前に試験片が脱落した場合は, 初期荷重の 10% を減じ, 試験片が生存した場合は, 逆に荷重を 10% 増加することで段階的にその荷重負荷を変動させた. 最終的に試験片の脱落個数および負荷荷重から, その SFL を計算式から求めた. なお, 試片の数は各条件について 30 個とし, 試験後の試片については, その破壊形式を分類評価するとともに代表例については SEM 観察した.

【結果と考察】

アドヒーズの種類, 保管期間およびエッチングの有無は, SBS への有意な影響因子であった ($p < 0.001$). また, いずれのアドヒーズにおいてもエッチングの有無に関わらず, 保管期間 6 か月で SBS および SFL は, 他の保管期間より有意に高い値を示した.

また, SU および OX におけるエッチング条件での 1 年保管群は, エッチングを行わない群に比較して有意に SBS および SFL の低下が認められた. 本実験の結果から, 象牙質接着耐久性はアドヒーズに含まれる機能性モノマーおよび HEMA 成分等の違いによって影響を受けた可能性が示唆された.

【結論】

セルフエッチシステムの象牙質接着疲労耐久性は, 用いた製品の種類, 保管期間およびリン酸エッチングの有無の影響を受けることが判明した.

2年間の常温保管期限が汎用性オールインワンアドヒーズシステムの各種被着体接着強さに及ぼす影響

○前野雅彦, 村田卓也, 杉山征三, 長倉弥生, 新田俊彦, 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

Effect of two-year storage period at the normal temperature on the bond strength of multiple-use all-in-one adhesive system to various substrates

○Maeno M, Murata T, Sugiyama M, Nagakura Y, Nitta T, Maseki T, Nara Y
Department of Adhesive Dentistry, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

キーワード: 常温保管, オールインワンアドヒーズシステム, 引張接着強さ, 各種被着体, 汎用性システム

【目的】

近年のレジン接着システムは, デュアルキュア能はじめ, 多様な被着体への汎用性などの付加機能に加え, 常温保管を可能とした製品が登場し, 臨床における利便性向上が図られている. そこで本研究では, 2年間の常温保管期限が, 汎用性オールインワンアドヒーズシステムの各種被着体接着強さに及ぼす影響を明らかにすることを目的に, 一般的な直接修復と補修復を想定した歯質および各種被着体に対する引張接着強さを測定し, 評価検討を行った.

【材料と方法】

実験には, 代表的な汎用性オールインワンアドヒーズシステムである Scotchbond Universal Adhesive (SBU: 3M ESPE) を, 24°C 設定の実験室内に使用期限 2年間の満期まで保管後に用いた. またコントロールには, 使用期限 1年8か月以上を残す同製品を用いた. 被着体にはヒト健全エナメル質 (E), ヒト健全象牙質 (D), 12%Au-Pd 合金 (M: CASTWELL M.C., GC), 高密度充填型歯冠用硬質レジン (H: EsteniaC&B, Kuraray Noritake Dental), 長石系ガラスセラミックス (C: VITABLOCS MarkII CEREC/inLab, VITA), ジルコニア (Z: Lava Zirconia, 3M ESPE), コンポジットレジン (CR: Supreme Ultra, 3M ESPE) の7種を選択した. 全被着体は, 耐水 SiC 紙 800 番まで注水下にて順次研削後, 厚さ 70 μm のアルミ箔テープ貼付によって直径 2.4 mm の円形被着面規定を行った. ついで各被着体に対し, 製造者指定の前処理を行い, 2種保管条件の SBU による被着面処理および光照射を経て, 透明円筒形モールド併用によるコンポジットレジンの2層分割積層築盛を行った. 37°C 水中に 24 時間保管後, 引張接着強さ (TBS) を測定 (n=5) し, 得たデータに対し二元配置分散分析, Tukey の q 検定および Student の t 検定を行った.

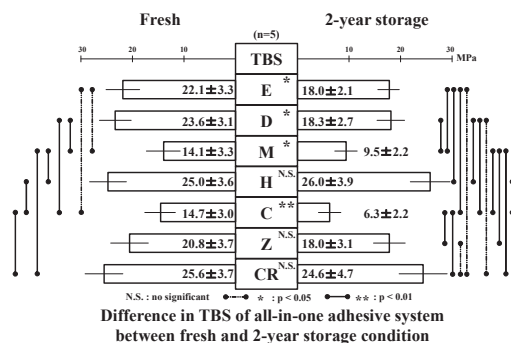
【結果と考察】

図に, 2種保管条件による各種被着体に対する TBS 値 (SD) を示す. 分析の結果, 保管条件の違いと被着

体の違いは, それぞれ TBS 値に有意な影響を及ぼし, かつ 2年間の常温保管期限の影響は, 被着体によって異なっていた. TBS 最大値を示した被着体は, コントロール群では CR, 2年保管群では H であった. 一方, TBS 最小値を示した被着体は, コントロール群では M, 2年保管群では C であった. 保管条件に注目すると, 2年間常温保管によって, H, Z, CR では有意な TBS 値の低下が認められなかった. したがって, 本実験では 2年間常温保管後も SBU の H, Z, CR に対する接着強さは担保されていることが示唆された. 一方, E, D, M, C では有意な TBS 値の低下を示した. これらは, 接着向上を期待して添加された各種成分が, 2年間の時間経過によって異なる変化をきたし, 交錯した結果として差異が生じたと考えられる.

【結論】

2年間の常温保管が代表的な汎用性オールインワンアドヒーズシステムの TBS に与える影響は, 被着体によって異なっていた. その実態は, 高密度充填型歯冠用硬質レジン, ジルコニア, コンポジットレジンへの接着強さは新鮮処理液と同等の値を示すものの, 健全エナメル・象牙質, 12%Au-Pd 合金, 長石系ガラスセラミックスでは有意な接着強さの低下が認められた.



この研究の一部は JSPS 科研費 26462899 の助成を受けた.

臼歯 1 級および 2 級直接修復におけるインジェクタブルレジンの 3 年予後評価

○北迫勇一¹⁾, サダルアリレザ²⁾, 田上順次¹⁾

¹⁾ 東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野

²⁾ 東京医科歯科大学国際交流センター

Clinical evaluation of injectable composite resin in direct class I and class II posterior restorations: A 3-year study

○Kitasako Y¹⁾, Sadr A²⁾, Tagami J¹⁾

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

²⁾ International Exchange Centre, Tokyo Medical and Dental University

キーワード: コンポジットレジン, インジェクタブルレジン, 臼歯部修復, 臨床成績

【目的】

近年, MI 概念および隔壁装置の普及に伴い, コンポジットレジン修復が臼歯部大型修復にも導入されている. また, フロアブルレジンの操作性を有しつつ, ペーストタイプレジンと同等の機械的諸性能を有するインジェクタブルレジンが市販されている. しかしながら, その臨床予後は不明である. そこで, 本研究では, 臼歯 1 級および 2 級修復におけるインジェクタブルレジンの 3 年予後について評価した.

【材料と方法】

本学歯学部附属病院を受診し, 臼歯部コンポジットレジン修復が必要で, 本研究趣旨に同意の得られた患者を対象とした. 1 級または 2 級窩洞に対して, ベベルは付与せず窩縁の整理を行い, 2step self-etching 接着システム (MEGA Bond, クラレノリタケデンタル) を用いて歯面処理を施した後, 2 種類ナノハイブリット充填用コンポジットレジン (インジェクタブルレジン: MI FIL, GC; ペーストレジン: エステライト Σ クイック, トクヤマデンタル) のいずれかをランダムに充填し, 研磨直後, 6 ヶ月後, 1 年後, 2 年後および 3 年後の臨床経過観察を行った. すなわち, USPHS の評価基準に準拠し, 1) 修復物脱落有無, 2) 表面性状変化, 3) 解剖学的形態変化, 4) 色調変化, 5) マージン部の変色, 6) マージン部の適合性, 7) 二次う蝕有無について臨床所見および口腔内写真より臨床評価を行った. 得られた結果は, Wilcoxon で統計学的に検討した.

なお, 今回は, 2 種レジンともに, 術後 3 年後までリコール 100% であった症例のみ臨床成績の比較検討を行った (n=21).

【結果と考察】

2 種レジンにおける, 充填 3 年後までの臨床成績について比較したところ, 全ての評価項目において統計学的有意差を認めなかった. 各評価項目の臨床成績詳細は下記の通りである. すなわち, 修復物脱落, 色調変化および二次う蝕の発生はともに認められなかった. 表面性状は, 1 年後より, ペーストレジンで 2 症例 (10%), インジェクタブルレジンで 1 症例 (5%) において粗造感を認めた. また, 解剖学的形態変化は, ペーストレジンで 1 症例 (5%) 2 年後からマージン部におけるチッピングを, インジェクタブルレジンでは, 6 ヶ月からマージン部における象牙質の露出を 1 症例 (5%) 認め, 3 年後では 3 症例 (14%) においてマージン部におけるチッピングや象牙質の露出を認めた. 一方, マージン部の変色に関しては, 3 年後ペーストレジンで 2 症例 (10%) 認め (インジェクタブルレジンでは 1 症例: 5%), マージン部の適合性に関しては, 3 年後インジェクタブルレジンにおいて 4 症例 (19%) (ペーストレジンでは 2 症例: 10%) 探針による段差を認めた. 本研究では, 2 種レジンともに, 同一の窩洞形態・接着システムを用いたため, インジェクタブルレジンのマージン部適合性成績の一因として, 同部における充填手技 (充填時の流動性状・先端の細いインスツルメントの使用など) により, 充填物がより菲薄化する可能性が考えられた.

【結論】

インジェクタブルレジンには, ペーストレジンと同等の耐久性を持ち, 審美的修復材料として臼歯部 1 級および 2 級修復における臨床の有効性が高いことが示唆された.

根築一回法の臨床成績

○関屋 亘, 米田 哲, 眞坂こづえ, 岡田常司, 眞坂信夫
医療法人社団歯生会眞坂歯科医院

Clinical result of the method to treat root canal filling and core construction simultaneously at Masaka Dental Clinic

○Sekiya W, Yoneda S, Masaka K, Okada T, Masaka N
Masaka Dental Clinic

キーワード: 根築一回法, 4-META/MMA-TBB レジン, ファイバーポスト, 支台築造, 根管充填

【目的】

近年, 歯の喪失原因として, 歯根破折は増加傾向にある。当院では根管治療を行った歯をより長期に保存するために, 4-META/MMA-TBB レジン (スーパーボンド, サンメディカル) とファイバーポスト (*i*-TFC システム, サンメディカル) を使用し, 根管充填と支台築造を同時に行う「根築一回法」を臨床導入し, 10 年以上の経過をおっている。

本術式は歯根破折を予防するだけでなく, 受診者の時間的, 経済的負担, 術者の術式軽減など, メリットが多い手法である。

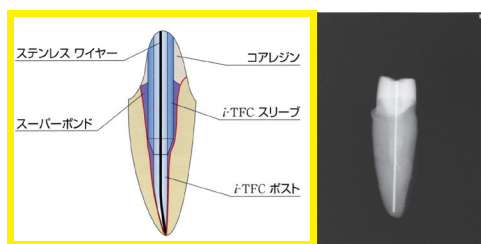
今回, 当院で行った症例の臨床成績を分析し, この術式の妥当性を確認し報告する。

【方法】

当院で根築一回法を施術した受診者を対象に, その予後, 臨床成績について検討した。

条件

- ①根築一回法後 5 年以上経過が追えたもの。
- ②根管治療時に歯根破折を認めないもの。
- ③術中に顕微鏡を使用しているもの。
- ④術式としては下記の図の通りである。



【結果】

臨床成績は, 臨床上問題なく経過しているものが約 82%. 再治療が必要となったものが約 18%. その内訳は, 歯根端切除術, 再根管治療, 抜歯であった。

【考察】

1. 本術式は流動性の高いスーパーボンドを流し込み, 根管封鎖を行っている。いわば無圧根充という根管充填法になると考える。加圧しないため, 根管に負荷を与えない優しい根管充填法といえる。

2. 象牙細管内にまで流れ込む流動性, 生体親和性の高いスーパーボンドを使用することにより, 複雑な根尖や側枝, 根管内の穿孔部や亀裂にまで流れこみ封鎖できる。

3. 根管内に支台築造用コンポジットレジンを使用せず, スーパーボンドのみを使用するため, 重合が歯質との界面から開始するという特性から, 歯冠側の漏洩 (coronal leakage) のリスクが低減できる。

4. 根尖から歯冠までが接着により一体化しているため, 歯根への応力を全体的に分散できると考える。根尖性歯根破折を惹起しない。

5. 従来法に比べ, 治療効率が上がり, 来院回数減少, 補綴治療までの時間の短縮ができる。

6. ステンレスワイヤーを使用した *i*-TFC システムを電氣的根管長測定器と接続することで, 根尖までワイヤーが到達していることを確認できる。

7. ステンレスワイヤーを除去することにより再根管治療時のガイド孔を容易に作成できる。

【結論】

スーパーボンドおよび *i*-TFC システムを使用した「根築一回法」は, 従来の治療方法と比較して, メリットが多く, デメリットとなる要素は認められなかった。今後更なる経過を追っていきたい。

新規保険導入されたハイブリッドレジンとコア用レジンとの接着強さ —第1報— 剪断強さ

○阿部俊¹⁾, 服部豪之¹⁾, 犬飼敏博¹⁾, 藤正英樹¹⁾, 柴田紀幸¹⁾, 服部正巳²⁾¹⁾ 愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座²⁾ 愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

Study of bond strength of hybrid-resins for CAD/CAM crowns in NHI -Part1- Shear bond strength

○Abe T¹⁾, Hattori H¹⁾, Inukai T¹⁾, Fujimasa H¹⁾, Shibata N¹⁾, Hattori M²⁾¹⁾ Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics²⁾ Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Gerodontology Prosthodontics

キーワード: CAD/CAM 冠, 接着強さ, ハイブリッドレジン, 保険

【目的】

本年4月より, ハイブリッドレジンブロックからCAD/CAMシステムを用いて作製された小白歯CAD/CAM冠が保険適用となった. そのハイブリッドレジンブロックは, 保険適用の条件にシリカ微粉末とそれを除いた無機質フィラーの2種類のフィラーを合計60%以上含有することが規定されている. これらフィラーの含有率が高いために, コア用レジンとの接着強さが低い可能性がある. そこで我々は接着性レジンセメントを用いてハイブリッドレジンとコア用レジンとの接着強さを剪断試験にて検討することとした.

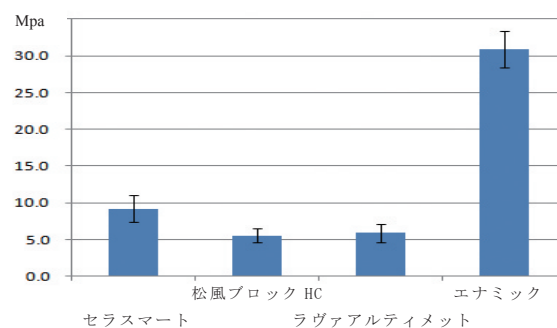
【材料と方法】

ハイブリッドレジンブロックにはセラスマート (ジーシー社), 松風ブロック HC (松風社), ラヴァアルティメットブルーマンドレル (3M社), アークティカ VITA エナミック (KAVO社) の4種類を使用した. これらのブロックは, 10 mm × 10 mm × 2 mm の直方体に調整した後に, 常温重合レジン・ユニファスト トラッド (ジーシー社) で包埋した. レジンブロック表面は耐水性シリコンカーバイドペーパー #600 で研磨した. その後, 50 μm 酸化アルミナによるサンドブラスト処理およびスチームクリーナーでの清掃後, セラミックプライマー (クラレノリタケデンタル社) でシランカップリング処理をおこない被着面とした. この被着面に, 厚さ 50 μm 直径 6 mm の穴あきシールを貼付し接着面を規定した. コア用レジンには, コア用コンポジットレジン・ユニフィルコア EM (ジーシー社) を使用し, その被着面は, 50 μm 酸化アルミナでサンドブラスト処理およびスチームクリーナーで清掃した後, ED プライマー II (クラレノリタケデンタル社) で被着面を処理した. 接着性レジンセメントには, パナビア F2.0 (クラレノリタケデンタル社) を用い, ハイブリッドレジンとコア用レジンとを接着した. これら剪断用試料は各種類 5 個ずつ

作製し, 36°C の恒温箱中で 24 時間放置した. 剪断試験は, 引っ張り圧縮試験機 (インストロン社) でクロスヘッドスピード 0.5 mm/min にておこなった.

【結果と考察】

剪断試験結果を下図に示す.



最も大きい接着力を示したのは, アークティカ VITA エナミックの 30.9 Mpa であった. 次に大きい値を示したのは, セラスマートの 9.2 Mpa で, ラヴァアルティメットブルーマンドレルの 5.9 Mpa, 松風ブロック HC の 5.6 Mpa と続いた. ただしラヴァアルティメットブルーマンドレルと松風ブロック HC 間には危険率 5% で有意な差は認められなかった. また, アークティカ VITA エナミックを用いた試料のみが凝集破壊で, 他の試料すべてはハイブリッドレジンと接着性レジンセメント間での界面破壊であった. これら界面破壊を起こす材料の使用は上記方法で接着した場合 CAD/CAM 冠の脱離の可能性が考えられた.

【結論】

アークティカ VITA エナミックを除き, 他のハイブリッドレジンを使用した CAD/CAM 冠の装着には, 接着力を向上させる方法を検討する必要があると示唆された.

新規保険導入されたハイブリッドレジンとコア用レジンとの接着強さ -第2報- EPMAによる観察と分析

○服部豪¹⁾, 阿部俊之¹⁾, 犬飼敏博¹⁾, 藤正英樹¹⁾, 柴田紀幸¹⁾, 服部正巳²⁾

¹⁾ 愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座

²⁾ 愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

Study of bond strength of hybrid-resins for CAD/CAM crowns in NHI -Part2- Observation and analysis using EPMA

○Hattori H¹⁾, Abe T¹⁾, Inukai T¹⁾, Fujimasa H¹⁾, Shibata N¹⁾, Hattori M²⁾

¹⁾ Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

²⁾ Aichi-Gakuin University, School of Dentistry, Department of Gerodontology Prosthodontics

キーワード: CAD/CAM冠, 接着強さ, ハイブリッドレジン, 保険, EPMA

【目的】

本年4月より, ハイブリッドレジンプロックからCAD/CAMシステムを用いて作製された小白歯CAD/CAM冠が保険適用となった. そのハイブリッドレジンプロックは, 保険適用の条件にシリカ微粉末とそれを除いた無機質フィラーの2種類のフィラーを合計60%以上含有することが決められている. これらフィラーの含有率が高いために, コア用レジンとの接着強さが小さい可能性がある.

そこで我々は接着性レジンセメントを用いてハイブリッドレジンとコア用レジンとの接着強さについて研究を行った. 結果としてハイブリッドレジンプロックの種類によって接着力に差があることが明らかになった. その接着力の差の原因を検討する為に, それらブロックのEPMAによる観察と定性分析を行ったので報告する.

【材料と方法】

ハイブリッドレジンプロックにはラヴァアルティメットブルーマンドレル (3M), アークティカ VITA エナミック (KAVO), セラスマート (GC), 松風ブロック HC (松風) の4種類を使用した. これらのブロックを低速ダイヤモンドディスクにより切断し, 10 mm × 10 mm × 2 mm の直方体に調整した後に, エポキシ樹脂 (エポマウント: リファインテック) に包埋した. レジンプロック表面は, 耐水性シリコンカーバイドペーパー #1200 まで研磨機 (Refine Polisher: リファインテック) で順次研磨し, 次に研磨パフ (スエードクロス: リファ

インテック) を用いて 5 μm と 1 μm の酸化アルミニウム懸濁液 (リファインテック) で順に鏡面研磨した. さらにカーボン蒸着を行ったものを観察用試料とした.

作製された観察用試料を FE-EPMA (JXA-8530F: JEOL) で 1000 倍および 5000 倍で観察するとともに, 定性分析を行った.

【結果と考察】

ラヴァアルティメットブルーマンドレルでは大小の球状フィラーが多く認められ, 定性分析ではジルコニアが検出された. アークティカ VITA エナミックでは多くの不定形のガラスフィラーが観察された. セラスマートでは, 非常に微細な構造のガラスフィラーが認められ, シリカを主成分としバリウムも検出された. 松風ブロック HC では他のブロックではみられない特徴的な球状フィラーが観察され, 成分としてジルコニアが検出された.

この結果が示すように, 各レジンプロックによってその微細な構造および成分が異なっていることがわかった. このことが接着力に差がある要因の一つであると考えられる.

【結論】

各レジンプロックを EPMA による観察と定性分析を行った. その結果, レジンプロックの種類によって観察される微細な構造および含まれる成分に違いがあることがわかった.

直接法支台築造後ポストスペースの非破壊的観察
 -光干渉断層装置 (OCT) と X 線マイクロコンピュータ断層撮影装置 (μ CT) の比較-

○南野卓也, 峯 篤史, 松本真理子, 岩下太一, 中谷早希, 川口明日香, 東 真未, 壁谷知茂, 矢谷博文
 大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Non-destructive observation of post core space after direct resin core build-up
 -A comparison between OCT and μ CT-

○Minamino T, Mine A, Matsumoto M, Iwashita T, Nakatani H, Kawaguchi A, Higashi M, Kabetani T, Yatani H
 Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

キーワード: Dentin bonding, Non-destructive observation, OCT, μ CT, core build-up

【目的】

近年, Optical Coherence Tomography (OCT) を用いた非破壊的観察が注目されている. 我々は OCT を用いて直接法支台築造後根管内ポストスペースを分析してきた¹⁾.

一方, Micro-Computed Tomography (μ CT) も非破壊的な観察が可能であるものの, OCT と μ CT を共に用いた報告は少ない. 本研究の目的は, 直接法支台築造後の同一試料の根管内ポストスペースを OCT と μ CT を用いて観察することにより, その画像特性を比較することにある.

【材料と方法】

ヒト抜去歯 (未根充歯) をセメントエナメル境 (以下 CEJ) で切断し, 通常に従い根管拡大後に根管充填を行った. 次に CEJ から 10 mm の深さまでポストスペースを形成した後, 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) を用いて直接法による支台築造を行った.

作製した試料 (n=3) のポストスペースを OCT (OCM 1300SS, Thorlabs) および μ CT (R_mCT2, Rigaku) を

用いて観察した. また, OCT (TELESTO II, Thorlabs) にてコア材充填から光重合までの操作をリアルタイムに断層動画撮影した.

【結果と考察】

OCT 像 (図 1), μ CT 像 (図 2) とともに支台築造後のポストスペース内の気泡や象牙質-レジン界面に存在するギャップが明示された. 使用した両装置の解像度には大差はないものの (OCT: 12 μ m, μ CT: 10 μ m), 観察像に違いが認められた. OCT を用いた動画撮影では, ポストスペース根尖側において光照射開始数秒後からギャップが形成され, それらが伸展する様子が確認された.

【結論】

同一試料の OCT および μ CT 観察像を分析することにより, 現状における非破壊試験の可能性と限界が明らかとなった.

【参考文献】

- 1) Minamino T. *et al.* Nondestructive observation of teeth post core space using optical coherence tomography. *J Biomed Opt* 19, 046004, 2014.

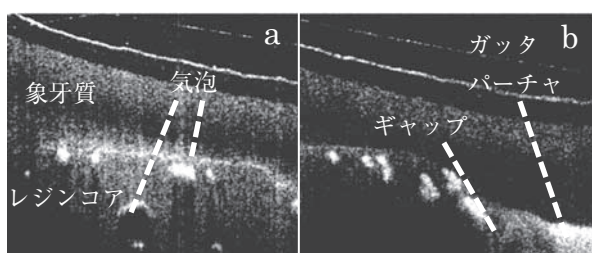


図 1 ポストスペースの OCT 観察像
 a: 根中央部, b: 根尖部
 強いシグナルが認められ, 界面が明瞭である.

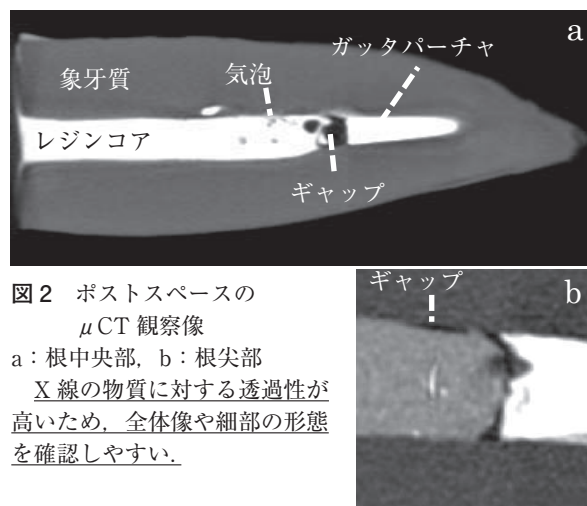


図 2 ポストスペースの μ CT 観察像
 a: 根中央部, b: 根尖部
 X 線の物質に対する透過性が高いため, 全体像や細部の形態を確認しやすい.

入射光角度とエナメル小柱の走行がコンポジットレジン修復物エナメルマージン部の色調適合性に及ぼす影響

○加納亨紀, 会田麻美, 中島正俊, 田上順次
東京医科歯科大学大学院摂食機能保存学講座う蝕制御学分野

Effect of incident light on color adaptation at enamel margin of resin composite restoration

○Kano Y, Aida A, Nakajima M, Tagami J
Cariology and Operative Dentistry, Graduate school, Tokyo Medical and Dental University

キーワード: コンポジットレジン, 色調適合性, 入射光角度, エナメル小柱の走行

【目的】

光重合型コンポジットレジン修復における課題の一つとして, 周囲歯質との色調適合性が挙げられる. これまでコンポジットレジン修復物と歯との色調適合性についての報告は少なく, 入射光角度やエナメル小柱の走行を評価した報告はない. 今回視覚全色域カメラ (YC900) を用い, 光の入射方向, エナメル小柱の走行の違いがコンポジットレジン修復物のエナメルマージン部における色調適合性に及ぼす影響について, 評価・検討した.

【材料と方法】

4種のレイヤリング用光重合型コンポジットレジン (クリアフィルマジスティ ES-2 Premium (A2E); クラレノリタケ, カローレ (WE); ジーシー, エステライトプロ (A2E); トクヤマデンタル, エステライトアステリア (NE); トクヤマデンタル) の, シェードはそれぞれ A2 を採択した場合に業者指示されたエナメル色を用いた.

冷凍保存されたウシ抜去歯を用い, 厚さ 1 mm のエナメル質板を切り出した後, 打ち抜き窩洞 (径 3 mm) を形成した. 業者指示に従い, クリアフィルボンド® SE One (クラレノリタケ) にて接着処理後, コンポジットレジンを充填し, 光照射器を用いて, 両面から 20 秒間ずつ光照射し, 硬化させた. その後, 37°C 24 時間水中保管後, 研磨し, 測色用試料とした. 測色は, D65 光源を, 歯頂側及び歯頸側双方から照射した場合, それぞれ一方から照射した場合の 3 種類の条件下で, 視覚全色域カメラ (YC900) を用いて黒色基準板背景のもと行われた. 得られたデジタル画像 (画角 21 × 36 mm; 解像度 1920 × 1080) から CIE L*a*b* 値を, 窩洞を含んで歯頂側から歯頸側エナメル質まで連続的に算出し, エナメル質部とレジン中央部との L* 値の差 (ΔL^*) 及び歯頂側・歯頸側マージン部における L* 値の変化率 (L* 変化率) を評価した. 得られたデータは Two, Three-way

ANOVA 及び Bonferroni test により統計処理を行った. ($p < 0.05$)

【結果と考察】

歯頂側及び歯頸側双方から照射した場合

	ΔL^*	L*変化率		
		歯頂側		歯頸側
カローレ	1.33±0.10 ¹	0.07±0.03 ^A	NS	0.11±0.11 ^a
アステリア	3.30±0.46 ²	0.16±0.07 ^{AB}	NS	0.19±0.05 ^a
プロ	4.97±0.76 ³	0.32±0.07 ^{BC}	($p < 0.05$)	0.48±0.10 ^b
ES-2	7.17±1.21 ⁴	0.46±0.17 ^C	($p < 0.05$)	1.13±0.21 ^c

歯頂側から照射した場合

	ΔL^*	L*変化率		
		歯頂側		歯頸側
カローレ	0.89±0.55 ¹	0.05±0.02 ^A	NS	0.07±0.03 ^a
アステリア	2.22±0.73 ²	0.14±0.03 ^{AB}	NS	0.13±0.10 ^{ab}
プロ	3.76±0.64 ³	0.32±0.08 ^{BC}	NS	0.31±0.06 ^b
ES-2	5.43±0.82 ⁴	0.44±0.13 ^C	($p < 0.05$)	0.57±0.12 ^c

歯頸側から照射した場合

	ΔL^*	L*変化率		
		歯頂側		歯頸側
カローレ	1.00±0.68 ¹	0.08±0.02 ^A	NS	0.08±0.09 ^a
アステリア	2.40±0.20 ²	0.11±0.03 ^A	NS	0.17±0.05 ^a
プロ	3.99±0.61 ³	0.22±0.05 ^{AB}	($p < 0.05$)	0.48±0.16 ^b
ES-2	6.02±0.98 ⁴	0.37±0.14 ^B	($p < 0.05$)	0.97±0.23 ^c

アルファベット・数字の違いは有意差があることを示す. (同じ表の縦のみ有効)

ΔL^* 値, L* 変化率とも材料間で差が認められた. また, L* 変化率は歯頂側の方が歯頸側よりも小さく, プロと ES-2 では歯頸側において光の入射方向の影響を受けた.

エナメル質とコンポジットレジン修復物の色調適合性は, 光の入射方向及びマージン部のエナメル小柱の走行に影響を受けることが示唆された.

ユニバーサル接着システムの基本的接着性能

○田村ゆきえ¹⁾, 横川未穂¹⁾, 利根川雅佳¹⁾, 川本 諒^{1,2)}, 坪田圭司^{1,2)}, 高見澤俊樹^{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 universal adhesive systems

○Tamura Y¹⁾, Yokokawa M¹⁾, Tonegawa M¹⁾, Kawamoto R^{1,2)}, Tsubota K^{1,2)}, Takamizawa T^{1,2)}, Miyazaki M^{1,2)}, Hinoura K³⁾

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

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

³⁾ Hinoura Dental Office

キーワード：歯質接着性, ユニバーサル接着システム, 剪断接着試験

【目的】

近年、接着技術の進歩によって、操作ステップの簡略化とともに、歯質のみならず歯科用合金あるいはセラミックスに対しても接着可能なシステムが開発されている。これまで、セルフエッチシステムの欠点のひとつとして、エッチリンスシステムと比較してエナメル質接着性が劣るということが指摘されていた。そこで、セルフエッチアドヒーズの塗布に先立って、エナメル質だけにリン酸エッチングを適用する、あるいはエナメル質とともに象牙質にも用いて塗布する方法が新たに組み入れられた。このように、セルフエッチ、セレクトイブエッチおよびトータルエッチのいずれにも対応可能なユニバーサル接着システムが市販されたものの、その基本的接着性能に関しては不明な点も多い。

そこで演者は、ユニバーサル接着システムを用いて、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、既存の2ステップセルフセルフエッチシステムとの接着性能について比較検討した。

【材料と方法】

供試した接着システムとしては、Scotchbond Universal Adhesive（以後SB, 3M ESPE）およびPeak LC Bond（以後PL, Ultradent Products, Inc）であり、対照として2ステップセルフエッチシステムのClearfil Mega Bond（以後MB, Kuraray Noritake Dental）を用いた。また、コンポジットレジンとしては、いずれの接着システムにおいてもAmelogen Plus（Shade A2, Ultradent Products, Inc）を使用した。可視光線照射器

としては、Optilux 501（sds Kerr）を用い、その光強度が実験期間を通して600 mW/cm²以上であることを確認して使用した。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。接着試片の製作には、各製造者指示条件に従って歯面処理を行った。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）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℃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。

SEM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を適法に従って調整し、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、SBはエナメル質において、MBとPLと比較して低かったものの、象牙質においては同程度の接着強さが得られた。

【結論】

本実験の結果から、ユニバーサル接着システムは、エナメル質および象牙質ともに、既存の2ステップセルフセルフエッチシステムと比較しても十分な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。

新規ワンステップボンディング材の歯質接着力に及ぼす処理時間短縮の影響

○加藤大智, 有田明史, 熊谷知弘
株式会社ジーシー

Effect of reduction treatment time on tooth bonding of new one-step bonding agent

○Kato H, Arita A, Kumagai T
GC Corporation

キーワード：ワンステップボンディング材, 接着強さ, 処理時間

【目的】

口腔内は、唾液など水分の多い環境である。それらはボンディング操作時の接着阻害因子であり、ボンディング材塗布後の処理時間が長くなるとこれらの影響により接着阻害リスクが高くなる。

そこで、塗布後の処理時間短縮が可能な新規セルフエッチワンステップボンディング材「GBU-500」を開発した。

本研究においては、処理時間短縮時の GBU-500 の歯質接着力を評価することを目的とする。

【材料と方法】

1. 接着システム・可視光照射器

接着システムは、GBU-500（ジーシー）および G-ボンドプラス（ジーシー）の 2 製品を用いた。

可視光照射器は G-ライトプリマ（ジーシー）を用いた。

2. 試験片の作製

被着体として、ウシ下顎前歯を用いた。歯冠部を唇面が露出するように常温重合型レジンに包埋し、エナメル質および象牙質面を SiC ペーパー #320 まで順次研磨した。

ボンディング材を塗布し、3 秒または 5 秒または 10 秒放置し、強圧でエアブローを 5 秒間行った。

直径 2.38 mm のモールド (ULTRADENT) を静置し被着面を規定した後、F5 モードで光照射を行った。レジンペーストを型内に充填し、20 秒光照射を行ってレジンペーストを硬化させた。

3. 接着力評価

試験片を 37℃ 水中に 24 時間保管し、小型卓上試験機 (EZ-S, 島津製作所) を用いて、クロスヘッドスピ各条

件における試験片数は 5 個とし、それぞれの平均と標準偏差を求めた。

【結果と考察】

各処理時間における剪断接着強さを表 1 及び表 2 に示す。

GBU-500 は、3 秒処理での歯質接着力はエナメル 27 MPa 象牙質 26.4 MPa であった。処理時間を 3 秒に短縮した場合、10 秒処理と比べてやや接着力が低くなるものの、高い接着力を示した。

G-ボンドプラスは処理時間を 3 秒に短縮した場合、エナメル 17.3 MPa 象牙質 15.4 MPa となった。3 秒処理での接着力は 10 秒処理に比べ有意に低くなった。

表 1 エナメルに対する剪断接着強さ (単位: MPa)

	GBU-500	G-ボンドプラス
3 秒	27.0 ± 5.6	17.3 ± 2.5
5 秒	27.0 ± 3.5	19.4 ± 2.9
10 秒	32.2 ± 8.8	25.8 ± 4.8

表 2 象牙質に対する剪断接着強さ (単位: MPa)

	GBU-500	G-ボンドプラス
3 秒	26.4 ± 4.2	15.4 ± 3.5
5 秒	26.3 ± 6.9	19.1 ± 5.8
10 秒	34.2 ± 2.5	33.6 ± 6.8

【結論】

GBU-500 は処理時間短縮を行っても、高い歯質接着性を有し、処理時間短縮が可能なボンディング材であることを示唆している。

試作 1 ステップ接着システムの象牙質接着強さ

○英 將生, 田崎達也, 山本雄嗣, 桃井保子
鶴見大学歯学部保存修復学講座

Dentin bond strength of an experimental one-step adhesive system

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

キーワード：1 ステップ, 接着材, 接着強さ, 象牙質

【目的】

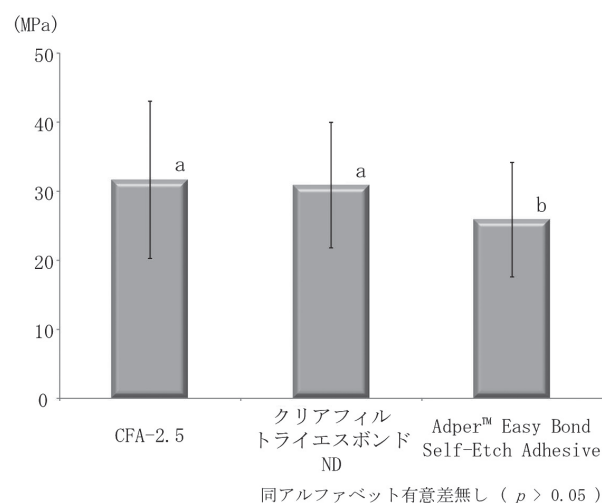
現在, 1 ステップ接着システムは, 操作の簡便性から臨床で多用されている. そのため, 各メーカーにおける 1 ステップ接着システムの研究・開発は, 極めて重要である. 今回, 山本貴金属地金 (株) は, 高い親水性を有し, かつ分子構造が, エステル加水分解に対して, 長期に安定な酸性モノマーを新たに合成し, このモノマーを用いた試作 1 ステップ接着システム (CFA-2.5) を開発した. 本研究では, この試作接着システムの象牙質接着性能を微小引張り接着試験で評価した.

【材料と方法】

抜去ヒト大臼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. 作製した象牙質被着面を次の 3 種の 1 ステップ接着システム: ①試作 1 ステップ接着システムの CFA-2.5 (山本貴金属地金), ②クリアフィルトライエスボンド ND (クラレノリタケデンタル), ③ Adper™ Easy Bond Self-Etch Adhesive (3M ESPE) でメーカー指示通りに接着処理した. 次に, 処理面にコンポジットレジン (クリアフィル AP-X, クラレノリタケデンタル) を積層充填し照射した. 試片を 24 時間 37°C 水中に浸漬した後, 接着界面と垂直に 1.5 mm × 1.0 mm となるようマイクロカッターで短冊状に切断し, 接着界面が 1.0 mm × 1.0 mm となるようトリミングしてダンベル型の接着試験片を得た. その後, 試験片を万能試験機 (Type 4443, インストロン) にセットし, 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. 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 ($\alpha=0.05$) で統計処理した.

【結果と考察】

微小引張り接着試験の結果を図に示す.



接着強さは, ① CFA-2.5 : 31.7 ± 11.4 MPa, ② トライエスボンド ND : 30.9 ± 9.1 MPa, ③ Adper™ Easy Bond : 25.9 ± 8.3 MPa であった. CFA-2.5 の接着強さは, 現在臨床で成功裏に使用されているトライエスボンド ND と有意差が無く, Adper™ Easy Bond より有意に高かった.

この結果から, 新規開発した接着性モノマーの親水性により, モノマー組成に象牙質に対する浸透性が効果的に付与され, トライエスボンド ND に匹敵する象牙質接着強さが実現したと考えられる.

【結論】

試験片を 24 時間水中静置後に評価した試作 1 ステップ接着システム CFA-2.5 の微小引張り接着強さは, 現在臨床で使用されている同システムのクリアフィルトライエスボンド ND および Adper™ Easy Bond Self-Etch Adhesive に匹敵していた.

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象牙質接着性

○陸田明智^{1,2)}, 吉田ふみ¹⁾, 竹中宏隆¹⁾, 鈴木崇之¹⁾, 野尻貴絵¹⁾, 高見澤俊樹^{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

Dentin bond strengths of single-step self-etch systems to tooth erosive lesion models

○Rikuta A^{1,2)}, Yoshida F¹⁾, Takenaka H¹⁾, Suzuki T¹⁾, Nojiri K¹⁾, Takamizawa T^{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：シングルステップアドヒーシブ, 酸蝕歯, 象牙質接着強さ

【目的】

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, 人工脱灰液を用いて表層脱灰された象牙質に対するシングルステップアドヒーシブの接着性について, 剪断接着強さ試験とともにサーマルサイクル試験, 表面自由エネルギー測定および SEM 観察を行うことによって検討した。

【材料と方法】

供試したシングルステップアドヒーシブは, ビューティボンドマルチ (松風), フルオロボンドシェイクワン (松風) およびスコッチボンドユニバーサル (3M ESPE) の3製品とし, 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) を用いた。可視光線照射器としては, Optilux 501 (sds Kerr) を, その光強度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分間塗布した。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とした。

被着体としては, ウシ下顎前歯の唇面象牙質を SiC ペーパーの #600 まで仕上げたものを用いた。次いで, 条件に従って脱灰後, 被着面積を規定するために直径 4mm 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, 内径 4 mm, 高さ 2 mm のテフロン型を静置して, 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。

これらの試片は, 37°C 精製水に24時間保管後あるいはサーマルサイクル試験機を用いて温熱負荷後に万能試験

機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。

なお, 試片の数はそれぞれ 10 個とし, 各群間の有意差の検定を有意水準 5% の条件で行った。

また, 接着強さ測定後の破壊形式は実体顕微鏡を用いて歯質側破断面を観察し, 併せて SEM 観察を行った。

表面自由エネルギーの測定は, 接着用試片と同様に処理した試片について, 全自動接触角計を用いて表面自由エネルギーを算出した。

【結果と考察】

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する傾向が認められた。対照とした2ステップシステムにおいても, 直後群および7日群ともに同様な傾向が認められた。

サーマルサイクル試験を用いた温熱負荷においては, ベースラインと比較して 10,000 回および 30,000 回ともに接着強さは低下する傾向が認められたが, その傾向は製品によって異なるものであった。

また, 接着強さが低下した製品においては, 接着試験後の破壊形式は, 界面破壊例が増加する傾向を示した。これら接着強さの低下は, 脱灰象牙質に対する浸透あるいは親和性が低下した可能性が考えられた。

【結論】

供試したシングルステップアドヒーシブにおいて, 脱灰された象牙質への接着性は製品によって異なることが示された。

長期水中保管したフロアブルコンポジットレジンの象牙質に対する微小引張接着強さ

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

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

Micro tensile bond strength of flowable resin composite to dentin after long term water storage

○Kawashima S¹⁾, Nagai Y¹⁾, Arita S¹⁾, Takada M¹⁾, 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：セルフエッチシステム, 微小引張接着試験, 長期接着耐久性, 長期水中保管

【目的】

フロアブルコンポジットレジンは良好な操作性と窩壁適合性や機械的強度の向上により、セルフエッチシステムを併用した臨床使用頻度が高くなっている。一方で、セルフエッチシステムは接着界面が経時的に劣化することが報告されているが、それらの長期接着耐久性に関する報告は数少ない。そこで今回、4種類のセルフエッチシステムとフロアブルコンポジットレジンをを用いて修復した試料を2.5年間水中保管し、象牙質に対する微小引張接着強さを測定した。

【材料と方法】

卓上研磨盤と耐水研磨紙(#600)を用いてヒト抜去前歯の唇側に平坦なエナメル質面を形成し、平坦面の中央にFG#149ダイヤモンドポイントで円形碗型窩洞(直径約3mm, 深さ約2mm)を形成した(n=10)。4種類のセルフエッチシステムを用いて碗型窩洞を接着処理した後、各々に対応するフロアブルコンポジットレジン(プライムフィルフロー: Group 1, ビューティフィルフロー: Group 2, ユニフィルフロープラス: Group 3, マジェスティLV: Group 4, すべてA3)を填塞し、キャンデラックス(モリタ)を用いて40秒間光照射を行った。接着試料は、蒸留水中に浸漬し、室温にて2.5年間保管後、アイソメット(Buehler)により象牙質接着界面の断面積が1mm²となる角柱型ビームを作製した。ビームは微小引張試験用治具Bencor-multi-T試験器(Danville Engineering)に取り付け、小型卓上試験機EZTest 500N(Shimadzu)を用いて、クロスヘッドスピード0.5mm/minで微小引張接着試験を行った。得られたデータは一元配置分散分析を行った後、Tukey法による多重比較検定で実験群間の有意差を検定した(p<0.05)。また、各試料の接着破壊様式を実体顕微鏡EZ4D(Leica)にて判定し、走査電子顕微鏡S-800

(Hitachi)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】

各実験群における微小引張接着強さの測定結果を下表に示す。なお、ビーム作製中にコンポジットレジンが脱離した試料は除外した。今回使用した接着システムのなかでは、Group 3が最も高い接着強さを示し、Group 4は最も低い接着強さを示した。測定データを統計分析した結果、Group 1とGroup 3の間、Group 3とGroup 4の間に統計学的有意差が認められた。Group 2とGroup 3は、接着システムの成分にHEMAを含有しないため、長期接着耐久性が優れていたと考えられる。

実験群	フロアブル レジン	セルフエッチ システム	MPa (mean ± SD)
Group 1	プライムフィル フロー	プライム フィル	9.5 ± 2.37 ^a
Group 2	ビューティ フィルフロー	ビューティ ボンド	11.19 ± 5.26 ^{ab}
Group 3	ユニフィル フロープラス	Gボンド プラス	16.51 ± 3.7 ^b
Group 4	マジェスティ LV	クリアフィル メガボンド	7.3 ± 2.42 ^a

同一文字は有意差なし (p>0.05)

【結論】

ヒト抜去歯に碗型窩洞を各種セルフエッチシステムとフロアブルコンポジットレジンを修復し、長期保管後の象牙質に対する微小引張接着強さを測定した結果、HEMAを含有しないセルフエッチシステムが優れた長期接着耐久性を示した。

CaCl₂ 添加 4-META/MMA-TBB レジンの象牙質接着性及び象牙質再石灰化に対する影響

○伊藤修一, Nahid Al Nomann, 斎藤隆史

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系 歯制御治療学分野

Effects of 4-META/MMA-TBB resin containing CaCl₂ on dentin bond strength and dentin mineralization

○Ito S, Nomann Nahid A, Saito T

Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

キーワード：CaCl₂, 4-META/MMA-TBB レジン, 象牙質接着強さ, 象牙質再石灰化, 長期耐久性

【目的】

歯科臨床において接着性修復材料は広く使用され、日常臨床に欠かす事のできない材料となっている。また、近年、今里により開発された抗菌性のモノマー MDPB を配合することにより修復材料の耐久性を高めることを目的とした接着修復材が臨床に用いられるようになり、接着性修復材料の多機能化が進んでいる。

しかしながら、接着修復物の脱落、修復物周囲の 2 次カリエスなど長期的な耐久性という点で、まだ改善すべき点が多い。佐野らは、脱灰象牙質においてボンディング材が浸透していないナノサイズのスペースが存在し、この部分から経時的に修復材の崩壊が始まることを報告している。

4-META/MMA-TBB レジンは、歯科臨床において、様々な分野において臨床に用いられており、その高い歯質接着性については、数多くの報告がされている。

一方、接着の対象となる象牙質においては、象牙質リントンパク質が石灰化・再石灰化に重要な役割を果たしていることが明らかになっている。これまで我々は、結合型象牙質リントンパク質あるいは脱灰象牙質基質の準安定溶液中での高い再石灰化誘導能について報告してきた。

そこで、本研究の目的は、4-META/MMA-TBB Resin に CaCl₂ を添加することにより、象牙質再石灰化及び象牙質接着強さに与える影響について評価したので報告する。

【材料と方法】

1. 象牙質石灰化誘導実験

ビニルスルホンを用いてアガロースビーズにホスビチン (Sigma Chem Co., U.S.A.) を架橋結合し、ホスビチン-アガロースビーズ複合体 (2.56 μg ホスビチン/mg アガロースビーズ) を作製した。これを 37°C にてカルシ

ウム・リン酸溶液中でインキュベートすることにより、象牙質基質による再石灰化をシミュレートする系を作製した (PV)。4-META/MMA-TBB レジンに CaCl₂ を 0%, 5%, 10% 及び 30% 添加したものをを用いた。材料の硬化物 (円盤状: 直径 15 mm, 厚さ 2 mm) を蒸留水 (30 ml) 中に 4 日間浸漬して得られた溶液を用いて石灰化溶液を作製した。それぞれの試料を経時的に回収し、誘導されたミネラル中のカルシウム量を原子吸光分析により測定した。走査型電子顕微鏡により形態学的な観察を行った。

2. 微小引張試験

ヒト抜去大白歯 24 本を用いた。歯冠部中央を歯軸に対して垂直に切断し、象牙質を露出させ研磨、洗浄を行った。4-META/MMA-TBB レジンに CaCl₂ を 0%, 5%, 10% 及び 30% 添加したものをそれぞれ歯面処理し、コンポジットレジンを築盛、硬化させて試料を作成した。得られた試料を切り出し、37°C 水中保管した。24 時間後、3 ヶ月後、6 ヶ月後にランダムに選択した 15 個の試料を用い、万能試験機 (EZ-test, Shimadzu) を用いて微小引張接着強さの測定を行った。

【結果と考察】

象牙質石灰化誘導実験において、4-META/MMA-TBB レジンに添加する CaCl₂ の濃度が増加するにつれて、石灰化誘導時間は短縮した。

水中浸漬 6 か月後、微小引張試験の値は、CaCl₂ 5% 添加群は、コントロールと比較して有意に高い値を示した (P<0.05)。これらの結果から、象牙質接着界面において、4-META/MMA-TBB からの Ca イオンの放出が脱灰象牙質再石灰化に影響を与える可能性が示唆された。

【結論】

4-META/MMA-TBB レジンに CaCl₂ を添加することにより象牙質再石灰化に影響を及ぼす事が示唆された。

モノマーの純度が接着とその耐久性に及ぼす影響

○吉原久美子¹⁾, 長岡紀幸²⁾, 吉田靖弘³⁾¹⁾ 岡山大学病院新医療研究開発センター²⁾ 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³⁾ 北海道大学大学院歯学研究科生体材料学講座

Bond durability of phosphate monomers with different purity

○Yoshihara K¹⁾, Nagaoka N²⁾, Yoshida Y³⁾¹⁾ Okayama University Hospital²⁾ Laboratory for electron microscopy, Okayama University³⁾ Department of Biomaterials, Hokkaido University

キーワード：機能性モノマー, 接着, 耐久性, 象牙質, ボンディング

【目的】

リン酸エステル系機能性モノマー 10-MDP は, クリアフィルメガボンド (クラレノリタケデンタル) などに用いられ, 研究室での接着試験, 臨床試験ともに良好な接着, 耐久性を示している. そのため, 現在では多数のメーカーが 10-MDP を含有したボンディング材を製造, 販売している. これまでに 10-MDP に関する多くの基礎研究が行われてきたが, モノマーの純度が接着や耐久性に及ぼす影響については報告がない. 本研究では, 10-MDP の純度が象牙質に対する接着と耐久性に及ぼす影響について, 接着試験, モノマーの化学分析, 歯質との接着界面の電顕観察を行うことで検討した.

【材料と方法】

10-MDP は, クラレノリタケデンタル製 (日本, 純度は非公表 pH=2.03; 10-MDP_KN と表記), PCM 製 (Germany, 83% purity [PCM data], pH=2.73; 10-MDP_PCM と表記), Designer molecules inc 製 (USA 90% purity [DMI data], pH=2.66; 10-MDP_DMI と表記) の 3 種を用いた.

それぞれの 10-MDP をエタノール水溶媒に溶かし, 液体核磁気共鳴 (NMR) で分析した. さらに 15 w% 10-MDP 溶液を, 象牙質に塗布し, 20 秒後にエアードライさせ, X 線回折 (XRD) で測定し, 歯質との反応を検討した.

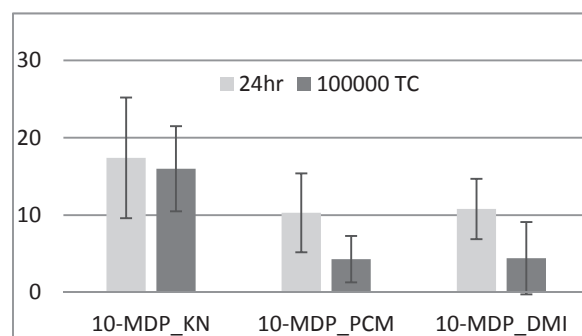
ヒト抜去大白歯 15 本を用い, 被着象牙質を #600 で研磨後, 15 w% 10-MDP 溶液を塗布し, 20 秒後にエアードライし, クリアフィルメガボンド (クラレノリタケデンタル) を塗布, 再度エアードライした後, Bluephase 20i (Ivoclar vivadent) を用いて 10 秒間光照射し, クリアフィル AP-X (クラレノリタケデンタル) を, 築盛し水中保存した.

24 時間後, 1 × 1 mm 断面の棒に切断し, ただちに

半分を引っ張り試験した. 残りの半分は 5 度と 55 度のサーマルサイクルを 10 万回行い, その後引っ張り試験を行った. 接着界面の断面観察をするため, エポキシ樹脂で包埋し, ダイヤモンドナイフを用い, ウルトラミクロトームで薄切片を作製し, 透過電子顕微鏡 (TEM) (JEM-1200EX II, JEOL) 観察をおこなった.

【結果と考察】

接着試験の結果 (下図) から, 10-MDP の製造会社により, 初期の接着強さと接着耐久性が大きく異なることがわかった. XRD 測定から, 10-MDP によって象牙質と反応してできる 10-MDP カルシウム塩の析出量が大きく異なることがわかった. TEM 観察からも同様の傾向が認められた. XRD, NMR 測定から, 10-MDP_DMI は 10-MDP ナトリウム塩を多く含んでいた. また, NMR 測定から, 10-MDP_PCM はダイマーを含んでいることが示唆された.



【結論】

10-MDP の製造会社により, 接着強さ, 耐久性, アパタイトとの反応性が大きく異なることが示唆された. 市販の歯質接着剤製品でも, 使用される 10-MDP の純度の影響があることもあり, 詳細な検討が必要と思われる.

大気圧低温プラズマ照射が象牙質とコンポジットレジンの接着強さに及ぼす影響

○田崎達也¹⁾, 白井エミ¹⁾, 英 将生¹⁾, 大島朋子^{2,4)}, 井川 聡³⁾, 北野勝久^{4,2)}, 桃井保子¹⁾

¹⁾ 鶴見大学歯学部保存修復学講座

²⁾ 鶴見大学歯学部口腔微生物学講座

³⁾ 大阪府立産業技術総合研究所

⁴⁾ 大阪大学大学院工学研究科アトミックデザイン研究センター

Influence of the atmospheric pressure plasma-irradiation on bond strength between dentin and resin composite

○Tasaki T¹⁾, Usui E¹⁾, Hanabusa M¹⁾, Ohshima T^{2,4)}, Ikawa S³⁾, Kitano K^{4,2)}, Momoi Y¹⁾

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

²⁾ Department of Oral Microbiology, Tsurumi University School of Dental Medicine

³⁾ Technology Research Institute of Osaka Prefecture

⁴⁾ Center for Atomic and Molecular Technologies, Graduate School of Engineering, Osaka University

キーワード：大気圧低温プラズマ, 接着強さ, 象牙質, レジン

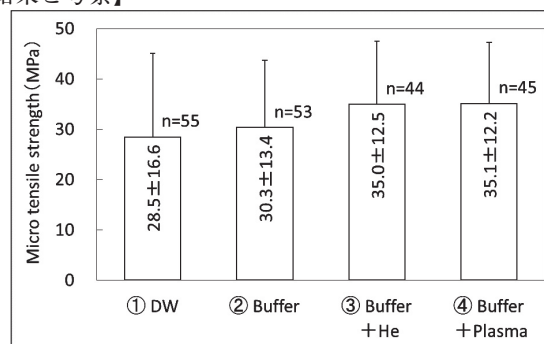
【目的】

我々は、低 pH 環境下における大気圧低温プラズマ¹⁾照射が、う蝕感染象牙質に対して良好な殺菌効果を示すことを確認している²⁾。本法は象牙質の臨界 pH より低い Buffer (クエン酸ナトリウム, pH 3.5) 溶液を応用する (低 pH 法³⁾)。このことから、象牙質が脱灰され、その後の接着性レジン修復における接着の低下が懸念された。そこで今回、臨床応用検討の第一段階として、まず、健全ヒト歯冠象牙質切削面において低 pH 法がレジンの接着強さを低下させるか否かを微小引張り試験で評価し、合わせて処理象牙質面を SEM 観察した。

【材料と方法】

蒸留水 (DW) 中に冷蔵保存しておいたヒト抜去大臼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で切断後、象牙質表面を同一術者が流水下で耐水研磨紙 #600 で研磨し、これを被着面とし、以下の 4 条件で処理した。① DW 3 分間塗布、② Buffer 3 分間塗布、③ Buffer 塗布後 He ガス 3 分間照射、④ Buffer 塗布後プラズマ 3 分間照射。処理後、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、プライマーを 20 秒間塗布、次いでエアブローし、ボンドを塗布した後 10 秒間光照射した。その後、コンポジットレジンとしてクリアフィル AP-X[®] (クラレノリタケデンタル) を、高さ約 9 mm になるよう約 3 mm ずつ積層し、40 秒間光照射した。これを 24 時間 37°C 蒸留水に浸漬後、接着界面と垂直にマイクロカッターで短冊状に切断し、次いで接着面が 1.0 mm × 1.0 mm となるよう超微粒子ダイヤモンドポイントでダンベル型にトリミングした。その後、試片を万能試験機 (Type 4443, インストロン) にセットしクロスヘッドスピード 1.0 mm/min で微小引張り接着試験を行った。得られたデータは、一元配置分散分析および Tukey の多重比較 ($\alpha = 0.05$) で統計処理した。また処理条件①と②の象牙質面を SEM 観察した。

【結果と考察】



図に示す処理条件①～④の接着強さに統計的有意差は認められなかった。SEM 観察で、処理条件①では、象牙質面がすべてスマイヤ層で覆われていた。一方、条件②ではスマイヤ層が完全に除去され象牙細管口が明瞭に認められた。当初我々は、プラズマ低 pH 法により脱灰された象牙質に、修復を目的としてさらに酸性モノマー (pH 2.5 以下) が応用されるとレジンの接着低下を招くと推測した。しかし、本研究の結果、低 pH 法プラズマ処理を行っても接着強さの低下は起こらなかった。ただし、象牙質面の過脱灰による接着強さの低下は、接着界面の緩徐な加水分解により生じることが知られているため、現在、長期水中浸漬後の接着強さ評価を予定している。

【結論】

低 pH 法による大気圧低温プラズマ照射は、象牙質とレジンの接着強さ (24 時間後) に影響しなかった。

【参考文献】

- 1) 北野勝久ら：応用物理学会誌 77(4): pp.383, 2008.
- 2) 白井エミら：日本歯科保存学会 2013 年度春期学術大会: P2, 2013.
- 3) S. Ikawa, et al.: Plasma Process Polymers, 7, 1, pp.33, 2010.

ポリプロピレングリコール鎖を有する新規リン酸モノマーの接着性

○坂本 猛, 安楽照男
山本貴金属地金株式会社

Novel phosphoric acid monomers bearing polypropylene glycol chain as dental adhesives

○Sakamoto T, Anraku T
Yamamoto Precious Metal Co., Ltd.

キーワード：歯科用接着材, リン酸モノマー

【目的】

歯科に対する接着技術は MI 治療に伴い改良を重ねながら発展し、近年では簡便な操作で強力な接着が上市されるようになった。しかしながら、エナメル質にも象牙質にも強力に接着するという課題は未だに検討の余地が残されている。この課題の1つの解決案として、新規なリン酸モノマーを導入した接着剤を試作する事を検討した。

本研究では、象牙質とエナメル質に対して優れた接着が可能な歯科接着材として、適度な脱灰作用と浸透性を示すポリプロピレングリコール鎖をもつ新規リン酸モノマーを開発し、牛歯に対する初期引張接着強さから有効性を評価した。

【材料と方法】

1) 試作ボンディング剤の調製

酸性のモノマーとして、リン酸モノマーと 4MET, ベースモノマーとして、Bis-GMA と TEGDMA を用いた。反応性希釈剤には HEMA, 溶媒としてエタノールと水を用いた。さらに、粘度を調整するために、アエロジルを添加した。これらの混合物に、0.35 wt% の CQ と 0.70 wt% の *N,N*-ジメチル安息香酸エチルを加えた。

ポリプロピレングリコール鎖をもつ新規リン酸モノマー (1) の有効性を確認するために、Fig.1 に示したように、既存のリン酸モノマーとして M-2-P (2) と、歯科用リン酸モノマーとして最も成功を収めている MDP

(3) も同様に合成し、用いたリン酸モノマーの違いからそれぞれの接着システムを CFA-3.0 (1), CFA-3.0 (2) そして CFA-3.0 (3) とした。

2) 接着試験方法とその測定方法について

試験片の作製は JIS T6611 に参照にして、作製した。接着対象は牛歯のエナメル質と象牙質とした。引張試験は島津卓上小型試験機 EZ-Graph を使用し、1 mm/min の速度で接着面が破断するまで引っ張った。

【結果と考察】

各接着システムの牛歯に対する初期接着強さを Fig.2 に示した。CFA-3.0 (1) と CFA-3.0 (2) の接着強さの差は、リン酸モノマーの加水分解に対する安定性と考えられる。CFA-3.0 (1) と CFA-3.0 (3) を比べると象牙質では、同程度の接着強さであったが、エナメル質に対する初期接着強さは CFA-3.0 (3) の方が高かった。これは、エナメル質に対する脱灰作用において、リン酸モノマー (1) は、MDP (3) よりも効率的でないのかもしれない。

【結論】

リン酸モノマー (1) は、既存モノマーと比べた結果、象牙質に対して、新規リン酸モノマーとしての有効性を確認できた。一方で、エナメル質に対する接着性は、接着システムの調整やリン酸モノマー (1) の連結基部分の長さ調整で改良できる可能性がある。

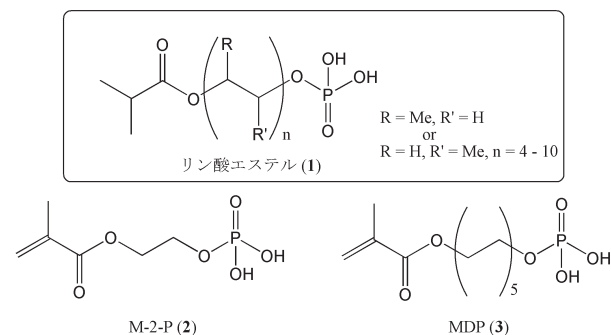


Fig.1 各リン酸モノマーの化学構造

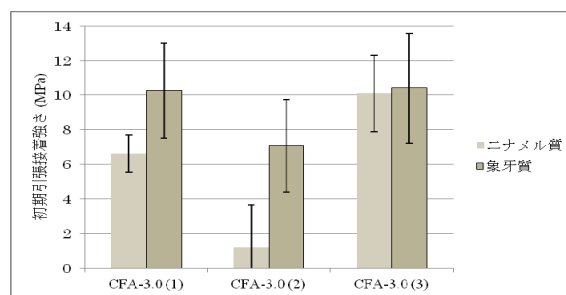


Fig.2 各試作接着システムの初期引張接着強さ

新規歯科矯正用接着材の接着性評価

○上村恭子, 百々海 歩, 平田広一郎
株式会社トクヤマデンタル つくば研究所

Evaluation of the adhesive property of a new orthodontic adhesive

○Uemura K, Dodomi A, Hirata K
Tsukuba Research Laboratory, Tokuyama Dental

キーワード：歯科矯正用接着材, 3D-SR, 1液セルフエッチングプライマー, 2step, 接着強さ

【目的】

株式会社トクヤマデンタルでは, 1液セルフエッチングプライマー (SEP) と1ペーストの接着材からなる2step, 光重合型の歯科矯正用接着材トクヤマ オルソフォース LC (OFLC) を開発した. 本研究では, OFLCの接着性能を評価するため, 引張試験およびせん断試験を行い, 市販のSE 2step およびトータルエッチ (TE) 3step 矯正用接着材と比較した.

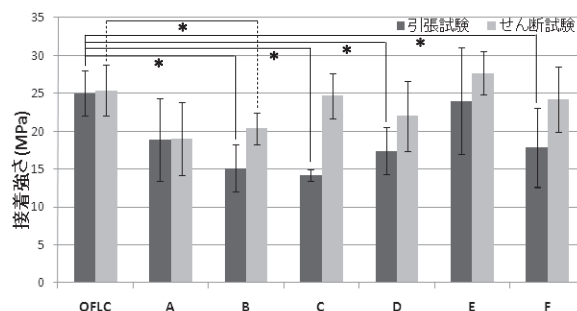
【材料と方法】

歯面処理材として OFLC プライマーを用い, 接着材として OFLC ペーストを使用した. 比較対象として市販光重合型歯科矯正用接着材 A, B, C, D, E, F (A~B: SE 2step, C~F: TE 3step) を使用した. 接着試験は, 引張試験の場合, 新鮮抜去牛歯を P1500 の耐水研磨紙で研磨し, エナメル質平面を作製した. 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, 更に 8 mm の穴が開いたワックスシートを 3 mm φ の穴と同心円状になるように張り付けた. 被着面を各製品の推奨方法に従って処理し, ペーストを塗布・圧接し, 光照射 (光照射強度 500 mW/cm²) による光硬化を行った後, レジンセメント (トクヤマデンタル製ビスタイト II) で金属アタッチメントを接着した. また, せん断試験の場合, 新鮮抜去牛歯を樹脂包埋した後, P1500 の耐水研磨紙で研磨し, エナメル質平面を作成した. 被着面を各製品の推奨方法に従って処理し, ペーストを金属ブラケット (トミー社製マイクロアーチ) に盛り, 被着面に圧接, 余剰ペースト除去後に光照射 (照射強度 500 mW/cm²) による光硬化を行った. 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 1 mm/min にて引張試験およびせん断試験を行った (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】

OFLC は, 同じ SE 2step との比較において, A より

高く, B より有意に高い接着強さを示した. また, TE 3step との比較において, 引張試験においては E に同等, それ以外に対して有意に高い引張接着強さを示し, せん断試験においては同等の接着強さを示した. すなわち, OFLC は SE 2step でありながら, TE 3step と同等以上の高い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る理由としては, 含有される 3D-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, 高強度な接着層が形成されるためだと考えられた. また, OFLC ではせん断試験と引張試験共に高い接着強さが得られた. その理由としては, ペースト硬化体強度が高いためであると考えられた.



* 印間のみ有意差が認められた (p < 0.05)

【結論】

OFLC は TE 3step 製品と同等以上の接着強さを示し, 引張・せん断の接着強さの差がなく, 矯正治療において様々な方向からの力に耐える可能性があり, 脱落し難い接着材であることがわかった. さらに, マイルドなセルフエッチングであるため, 歯に優しい材料であるといえる.

新規接着性レジンセメントシステムの各種被着体に対する接着

○村田卓也, 前野雅彦, 小川信太郎, 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 of latest adhesive resin cement systems to various substrates

○Murata T, Maeno M, Ogawa S, 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：新規接着性レジンセメントシステム, 各種被着体, 引張接着強さ, 自己接着能, 各種被着体用前処理材

【目的】

近年, 歯質への強固な接着に止まらず, 自己接着能や汎用性を兼ね備えた接着性レジンセメントシステムが開発市販されている。そこで本研究では, これら新規接着性レジンセメントシステムの各種被着体に対する接着を明らかにすることを目的に, 製造者指定の被着体前処理を経た引張接着強さの観点から評価検討した。

【材料と方法】

新規システムには, 自己接着能を有する G-CEM LinkAce (GC, LA), 被着体によって異なる前処理材を併用する HPC-100 (Kuraray Noritake Dental, HP) およびオールインワンアドヒーズシステムである Scotchbond Universal を汎用性前処理材として併用する RelyX Ultimate (3M ESPE, RX) の 3 種を選択した。また対照システムとして, 被着体によって異なる前処理材を併用する代表的市販システムの Clearfil Esthetic Cement (Kuraray Noritake Dental, EC) を用いた。一方, 被着体としては, ヒト健全象牙質 (D), 12% Au-Pd 合金 Castwell M.C. (GC, M), 高密度充填型歯冠用硬質レジン Estenia C&B (Kuraray Noritake Dental, H), 長石系ガラスセラミック VITABLOCKS Mark II (VITA, C), ジルコニア Lava Zirconia (3M ESPE, Z) の 5 種を選択した。接着試験試料の作製は, まず, 直径 2.4 mm の円形穴を付与した厚さ 70 μ m のアルミ箔テープによって被着面規定した被着体に対し, 製造者指定の前処理を経て, 規格化レジン硬化体を 4 種セメントによって接着させた。ついで 37°C 水中 24 時間保管後, 1.0 mm/min 条件下で引張接着強さ (TBS) を測定 (n=5) し, 二元配置分散分析と Tukey の q 検定による統計学的分析を行った。

【結果と考察】

Table に, 4 種システムの各種被着体に対する TBS 値

(SD) を示す。分析の結果, 接着性レジンセメントシステムおよび被着体の違いは共に TBS 値に有意な影響を与え, かつ TBS 値に対するセメントシステムの効果は, 被着体によって異なっていた。

セメントシステムに注目した場合, LA では, C に対する TBS 値が D, H 値より有意に大きく, Z 値は D, M, H 値より有意に大きかった。したがって, LA は Z と C に対して有効なシステムであることが判明した。また, HP では, D 値が M, H, C 値より有意に大きく, Z 値は H 値より有意に大きかった。したがって, HP の歯質用前処理は D に対して有効であることが判明した。さらに RX では, 5 種被着体間に有意差が認められなかった。これは, RX の汎用性前処理材である Scotchbond Universal の効果が, 5 種被着体に有効であったものと考えられる。

一方, 被着体に注目すると, D に対しては HP と RX が, H に対しては RX が, C に対しては, LA と RX が, それぞれ対照システムである EC より有意に大きな TBS 値を示した。また, M と Z に対しては, 3 種新規システムと EC との TBS 値間に有意差は認められず, 特に金属合金への接着の困難さ示唆されたが, 以上から, 新規システム 3 種の接着は, 被着体によって異なる挙動を示すことが明らかとなった。

【結論】

新規接着性レジンセメントシステム 3 種の接着は, 対照とした代表的市販システムと同等または優れた接着強さ獲得能を有していた。特に D に対しては HP と RX が, H に対しては RX が, C に対しては LA と RX が, 良好な接着強さを獲得するものの, 被着体によって異なるシステム特性が認められた。

この研究の一部は JSPS 科研費 26462899 の助成を受けた。

Table Mean TBS of four adhesive resin cement systems to various substrates

(n=5)	D	M	H	C	Z	
LA	5.3 \pm 2.1 ^a	9.8 \pm 3.1 ^{ab}	5.9 \pm 3.0 ^a	16.1 \pm 5.0 ^{bc}	18.8 \pm 3.7 ^{cd}	MPa
HP	17.1 \pm 3.7 ^c	9.0 \pm 2.5 ^{ad}	6.2 \pm 2.6 ^a	8.8 \pm 2.0 ^{ad}	12.8 \pm 1.2 ^{de}	
RX	23.1 \pm 5.4 ^e	15.2 \pm 5.7 ^{ae}	24.5 \pm 4.8 ^e	15.9 \pm 1.8 ^{ce}	18.6 \pm 6.0 ^{de}	
EC	7.1 \pm 3.0 ^a	9.6 \pm 3.1 ^{ad}	4.5 \pm 1.6 ^a	9.1 \pm 1.6 ^{ad}	14.1 \pm 4.5 ^d	

Means with the different letters indicates statistical difference

築造用低融銀合金に対する各接着性レジンセメントの接着強さ

○塩向大作¹⁾, 村原貞昭¹⁾, 嶺崎良人¹⁾, 柳田廣明¹⁾, 鈴木司郎²⁾, 南 弘之¹⁾

¹⁾ 鹿児島大学大学院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歯学部補綴学講座

The influence of adhesive resin cements on adhesive of Ag-Zn-Sn-In alloy for cast post and core

○Shiomuki D¹⁾, Murahara S¹⁾, Minesaki Y¹⁾, Yanagida H¹⁾, Suzuki S²⁾, Minami H¹⁾

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：低融銀合金, 接着性レジンセメント, 熱サイクル試験, 剪断接着強さ

【目的】

日常の臨床において低融銀合金は支台築造体として多用される。近年の金属価格の高騰を考慮すると、築造体として低融銀合金を十分に活用することも求められる。低融銀合金と接着性レジンセメントとの接着に関しては、VTD モノマーを用いた研究¹⁾がある。しかし、それ以降は両者の接着に関する研究はほとんどみられず、不明な点が多い。本研究の目的は、各種金属接着プライマーを用いた場合の、接着性レジンセメントと低融銀合金との接着強さについて検討を行うことである。

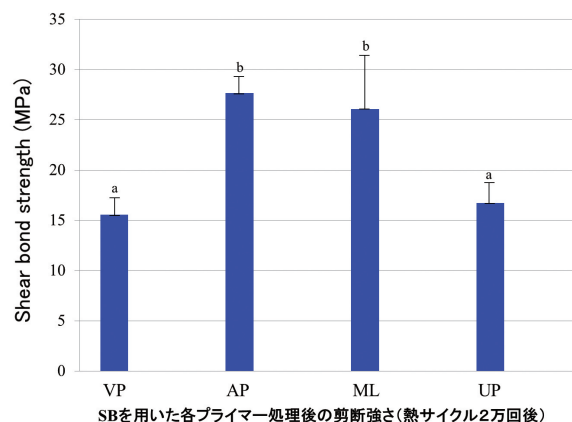
【材料と方法】

低融銀合金（ミロブライト，GC，銀：72% 亜鉛：13% 錫：9% インジウム：6%）を用いて直径 12 mm と 8 mm，厚さ 3 mm の円盤状試料を作成した。試料の被着面を #600 の研磨紙で研磨したのち、アルミナサンドブラスト処理を行い、4 種類の金属用プライマー（V-Primer：サンメディカル，VP，Alloy Primer：クラレノリタケデンタル，AP，M.L.Primer：松風，ML，Universal Primer A 液：トクヤマデンタル，UP）のいずれかを塗布した。被着面の接着面積は直径 5 mm に規定して両試料を接着性レジンセメント（Super Bond C & B：サンメディカル，SB）で接着し試験片を作成した。試料は各 6 個とし、接着操作終了後、試験片を 37℃ 蒸留水中に 24 時間浸漬した。これらに 5℃ と 55℃ の水中に各 1 分間浸漬する熱サイクル試験を 2 万回行った後に剪断接着強さを測定し、比較・検討を行った。

【結果と考察】

図に VP, AP, ML 及び UP のプライマー処理を施し、SB を用いて接着処理を行った試験片の熱サイクル試験 2 万回後の剪断強さを示す。熱サイクル後の VP, AP, ML 及び UP の剪断強さ (MPa) はそれぞれ 15.5, 27.6,

26.1 及び 16.7 となり、VP と AP, VP と ML, AP と UP 及び ML と UP 間に優位に差が認められた。また、VP と UP, AP と ML 間には有意に差が認められなかった。熱サイクル試験後の剪断接着強さは、貴金属・非貴金属両用プライマー処理を行ったほうが有意に高かったことより、AP 及び ML に含有される非貴金属接着モノマーである MDP 及び 6-MHPA が、低融銀合金と SB との接着に有効に作用したためと考えられる。



【結論】

低融銀合金と SB との接着において、貴金属・非貴金属両用プライマー処理が有効であることが示唆された。

【参考文献】

- 1) Matsumura H, Taira Y, Atsuta M. Adhesive bonding of noble metal alloys with a triazine dithiol derivative primer and an adhesive resin. Journal of Oral Rehabilitation 1999 26: 877-882.

チタンとレジンセメントの接着

○柳田廣明¹⁾, 村口浩一²⁾, 嶺崎良人²⁾, 村原貞昭¹⁾, 峰元里子²⁾, 塩向大作²⁾, 迫口賢二¹⁾, 門川明彦¹⁾, 南 弘之¹⁾

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

Bonding of resin luting agent to titanium

○Yanagida H¹⁾, Muraguchi K²⁾, Minesaki Y²⁾, Murahara S¹⁾, Minemoto S²⁾, Shiomuki D²⁾, Sakoguchi K¹⁾, Kadokawa A¹⁾, Minami H¹⁾

¹⁾ Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

²⁾ Kagoshima University Medical and Dental Hospital

キーワード：レジンセメント，純チタン

【目的】

純チタンの補綴装置への応用は鋳造法や加工法の進歩に伴い増加している。臨床において補綴装置とレジンセメントとの接着は重要であり，接着前に行う金属表面処理の必要性については報告も多い。今回，新規に開発されたレジンセメントと純チタンの接着における表面処理の効果を検討した。

【材料と方法】

被着体として円盤状に鋳造したチタン（T-ALLOY H, ジーシー）を用いた。試料表面を #600 の耐水研磨紙で研削後，粒径 50 - 70 μm アルミナでサンドブラスト処理を行った。今回チタン表面に対する接着前表面処理としてアロイプライマー（クラレノリタケデンタル，ALP），エステニアオパークプライマー（クラレノリタケデンタル，EOP），メタルリンク（松風，MLP），ALP 塗布後新規セメント付属の歯面用プライマー塗布（ALP + TP）の 4 種とした。サンドブラストのみをコントロールとした。それぞれ表面処理を施した後，接着面積を規制した。内径 6 mm，厚さ 2.0 mm の真鍮リング中を支台築造用コンポジットレジンで満たし重合した円盤状試料を作成し，新規レジンセメント（HPC-100，クラレノリタケデンタル）で接着した。余剰セメントを除去後 30 分室温放置し完成試料とした。24 時間水中浸漬後，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。

コントロール群は有意に低い値を示した。今回評価したレジンセメントは成分中に機能性モノマーを含んでおらず，このことが原因と思われる。このため，被着体に対しては何かの化学的処理の併用が必要と考えられる。

一方，今回採用した表面処理間に有意差は認められなかった。いずれもプライマー中に含まれる酸性モノマーが有効に機能したと考えられる。

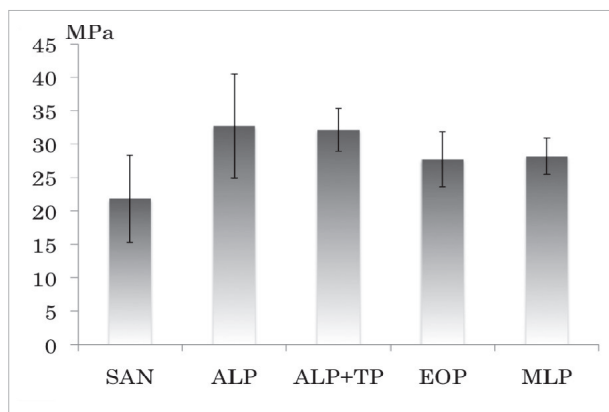


図 1 せん断接着強さ (MPa)

【結論】

純チタンと新規セメントの初期接着強さにおいてプライマーによる表面処理の併用が有効であることが示された。

今後，接着耐久性への検討が必要と思われる。

セルフアドヘッシブ・レジンセメントの劣化加速試験後の機械的特性

○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⁾, 皆木省吾⁴⁾, 吉山昌宏⁵⁾

- 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咬合・有床義歯補綴学分野
- ⁵⁾ 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

Mechanical properties of self-adhesive resin cements after inferior testing

○Irie M¹⁾, Tanaka J¹⁾, Matsumoto T¹⁾, Nagaoka N²⁾, Maruo Y³⁾, Nishigawa G³⁾, Minagi S⁴⁾, Yoshiyama M⁵⁾

- ¹⁾ Dept. of Biomaterials, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences
- ²⁾ Laboratory for Electron Microscopy, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences
- ³⁾ Occlusion and Removal Prosthodontics, Okayama University Hospital
- ⁴⁾ Dept. of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry, Pharmaceutical Sciences
- ⁵⁾ Dept. of Operative Dentistry, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry, Pharmaceutical Sciences

キーワード：セルフアドヘッシブ・レジンセメント, 劣化加速試験, 保存耐久性, せん断接着強さ, 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、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）が登場し、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、劣化加速試験負荷後のエナメル質や象牙質に対する接着強さ、曲げ強さや曲げ弾性率を測定、長期保存耐久性を検討した。

【材料と方法】

国内外のSA Cement 3種を使用して、劣化加速試験負荷（50℃の環境下で4週間保存）した。しかし、RelyX Unicem 2 Automix（3M ESPE）は劣化加速試験負荷後、硬化してしまったので、2種を使用した（Table 1, 2）。

被着体としてはヒト歯質（#600研磨のエナメル質と象牙質）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、それぞれのSA Cementを用いて被着面に接着、光照射して硬化させ、直ちに測定した条件と、1日間37℃蒸留水中浸漬後測定した条件で、せん断接着強さを測定した。また、各SA Cementで2 × 2 × 25 mmの試料を作製、上記と同条件で曲げ強さと曲げ弾性率を測定、同条件で作製した通常の試料と比較検討した。

【結果と考察】

Table 1, 2に結果を示した。SA Cement Plus Automixは、今回の劣化加速試験負荷を施しても両歯質に対する接着強さおよび曲げ特性に変化は見られなかった。しかし、Clearfil SA Cement Automixは、両試験において有意に低下した。長期安定性の改善と思われる。RelyX Unicem 2 Automixは、使用時にラミネートバックを開封するよう指示してあり、当然の結果と思われる。

【結論】

SA Cementを用いて、劣化加速試験負荷後の歯質接着強さ、曲げ特性を測定した結果、SA Cement Plus Automixは、Clearfil SA Cement Automixと比べて優れた製品安定性を示すことがわかった。

Table 1 Shear bond strength (MPa) between tooth substrate and SUS rod.

Luting agent (Manufacturer)	Mean (S.D.)		t-Test ^a
	Immediately	After one-day	
To Enamel			
SA Cement Plus Automix* (Kuraray Noritake Dental)	3.1 (1.3) NS ^a	17.6 (1.5) NS	S
SA Cement Plus Automix	3.9 (1.3)	16.9 (2.3)	S
Clearfil SA Cement* (Kuraray Noritake Dental)	3.2 (1.5) S	2.2 (0.5) S	NS
Clearfil SA Cement	5.7 (1.9)	7.3 (1.8)	NS
To Dentin			
SA Cement Plus Automix* (Kuraray Noritake Dental)	4.1 (1.3) NS	15.1 (1.8) NS	S
SA Cement Plus Automix	4.7 (1.4)	16.4 (2.8)	S
Clearfil SA Cement*	2.9 (1.4) S	1.9 (0.9) S	NS
Clearfil SA Cement	6.0 (2.2)	7.2 (2.2)	NS

: stored in an incubator at 50 °C and for four weeks

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

Table 2 Flexural properties of luting cements after one-day storage.

Luting agent	Mean (S.D.)		t-Test ^a
	Immediately	After one-day	
Strength (MPa)			
SA cement Plus Automix*	31.7 (3.7) NS ^a	110.3 (8.5) NS	S
SA Cement Plus Automix	32.9 (4.7)	111.5 (4.6)	S
Clearfil SA Cement Automix*	19.7 (1.7) S	73.8 (5.3) S	S
Clearfil SA Cement Automix	35.4 (3.8)	98.1 (3.9)	S
Modulus of elasticity (GPa)			
SA cement Plus Automix*	0.74 (0.13) NS	5.25 (0.43) NS	S
SA Cement Plus Automix	0.80(0.19)	5.65(0.61)	S
Clearfil SA Cement Automix*	0.42 (0.04) S	3.31 (0.40) S	S
Clearfil SA Cement Automix	1.12 (0.15)	5.72 (0.18)	S

*: stored in an incubator at 50 °C and for four weeks

^a: Significantly different by t-Test between the two results. N=10

CAD/CAM 用ハイブリッドレジンに関する研究—レジンセメントの接着強さについて—

○山口紘章¹⁾, 三宅 香¹⁾, 大橋 桂¹⁾, 向井義晴²⁾, 二瓶智太郎¹⁾

¹⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科臨床・バイオマテリアル講座

²⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科歯制御修復学講座

Study on hybrid resin composites using CAD/CAM —Bond strength on hybrid resin surface to each resin cement—

○Yamaguchi H¹⁾, Miyake K¹⁾, Ohashi K¹⁾, Mukai Y²⁾, Nihei T¹⁾

¹⁾ Department of Clinical Biomaterials Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

²⁾ Department of Cariology and Restorative Dentistry, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

キーワード：CAD/CAM, ハイブリッドレジン, レジンセメント, 接着性

【目的】

近年、歯科用 CAD/CAM（歯科切削加工）用材料として、ハイブリッド型コンポジットレジンプロックが市販されており、臨床における有用性が非常に期待されている。

今回の研究では、新規に開発されたハイブリッド型コンポジットレジンプロックのレジンセメントに対する水中保管後の接着強さを検討した。

【材料と方法】

1. 材料

実験に供したレジンプロックは CERASMART (CERA, サイズ:LT14, シェード:A2, Lot.No.1402131, ジーシー社), Lava Ultimate (LU, サイズ:12, シェード:HT-A3, Lot.No.2912A3-HT, 3M ESPE 社), VITA ENAMIC (VE, サイズ:KaVo ARCTICA 用, シェード:3M2-HT, Lot.No.47630, VITA 社) の 3 種とした。接着システムとして業者指定に準じて、CERA はセラミックプライマー II (Lot.No.1312112) とジーセムリンクエース (Lot.No.1402131), LU と VE は Schotchbond Universal Adhesive (Lot.No.544377) と Relyx Ultimate (Lot.No.540440) を使用した。

2. 方法

各種レジンプロックを厚さ 3 mm に切り出し、接着面を #600 の耐水研磨紙にて研磨を行った後、30 分間超音波洗浄し、50℃で 10 分間乾燥し、室温にて保管した。各レジンプロックの接着面は、表面処理し、風乾後、直径 3 mm の穴を開けた厚さ 60 μm のメンディングテープ (Scotch) を貼り接着面積を規定した。その後、円

柱状のステンレス製接着子（直径 5 mm, 高さ 10 mm, Tomy International）の金属メッシュ面にレジンセメントを約 0.05 g 盛り、垂直に付き合わせ接着した。各試験片は 37℃, 相対湿度 100% 環境下で 30 分間保管した後、室温に 1 日保管した群と 37℃水中に 14 日間保管した群に分けた。

各保管後、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 1 mm/min で引張り接着試験を行った。なお、試料数は各群 5 個とし、平均値と標準偏差を求め、統計処理は一元配置分散分析および多重比較検定 (Tukey 法) を行った。

【結果と考察】

各レジンプロックに対するレジンセメントの接着強さは、VE 群では、室温 1 日保管後で CERA 及び LU と比較して有意に高い値となり ($p < 0.05$)、水中保管後では室温 1 日保管後と比較して有意に低い値を示した ($p < 0.05$)。CERA 群と LU 群の水中保管後の接着強さは、室温 1 日保管後と比較して有意な低下は認められなかった ($p > 0.05$)。

今回、ハイブリッド型コンポジットレジンプロックに対する業者指定によるレジンセメントの接着強さを検討した結果、室温 1 日保管後の接着強さが異なり、短期水中保管後においても耐水性に相違が認められ、レジンプロックの組成、表面処理剤であるシランカップリング剤やレジンセメントの成分の違いにより差が生じたと示唆された。

今後は長期水中保管後の接着強さやレジンプロック自体の耐久性について測定する予定である。

新規レジンセメントの象牙質に対する接着強さ

○村原貞昭¹⁾, 柳田廣明¹⁾, 峰元里子²⁾, 鈴木司郎³⁾, 嶺崎良人²⁾, 南 弘之¹⁾

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⁾ アラバマ大学バーミングハム校歯学部補綴学講座

Bond strength of novel resin cement to dentin

○Murahara S¹⁾, Yanagida H¹⁾, Minemoto S²⁾, Suzuki S³⁾, Minesaki Y²⁾, Minami H¹⁾

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：レジンセメント，象牙質接着，剪断接着強さ

【目的】

レジンセメントは，辺縁漏洩による二次う蝕や修復物の脱落を防止する効果を期待して広く用いられている。その効果を獲得するには，レジンセメントが歯冠修復物と歯質の双方に良好に接着する必要がある。歯質についてはリン酸エッチングにより強固な機械的嵌合力が容易に得られるエナメル質と比較して，象牙質に対する接着は未だ十分とは言い難い状況である。今回，歯質用プライマーの化学重合促進剤とレジンセメントの化学重合開始剤を改良した新規レジンセメントシステムの象牙質に対する接着強さを評価し，従来品との比較検討を行ったので，報告する。

【材料と方法】

ヒト抜去大白歯の歯冠部咬合面を #240 SiC ペーパーを用いて流水下で歯軸に垂直な方向に研削し，直径 6 mm 以上の象牙質面を露出させた。さらに，この象牙質面に平行な面で切断し，平均直径約 10 mm，厚さ 3 mm の円板状の被着体を作製した。被着面はさらに #600 SiC ペーパーを用いて流水下にて研磨し，蒸留水にて洗浄した。

剪断接着試験用のハンドルとして金銀パラジウム合金（キャストウエル M.C.12，ジーシー）にて直径 8 mm，高さ 3 mm の円板状被着体を作製し，その片面を #600 の SiC ペーパーにて平面に研削し，50 μ m のアルミナサンドブラストを施した後に金属接着プライマー（アロイプライマー，クラレノリタケデンタル）にて表面処理を行った。

レジンセメントシステムとして新規化学重合促進剤を含有する歯質用プライマーと新規化学重合開始剤を含有するレジンセメント（HPC-100，クラレメノリタケデンタル）を使用した。比較対照として，既製のシステムである ED プライマーとクリアフィル・エステティックセ

メント（クラレノリタケデンタル）を使用した。

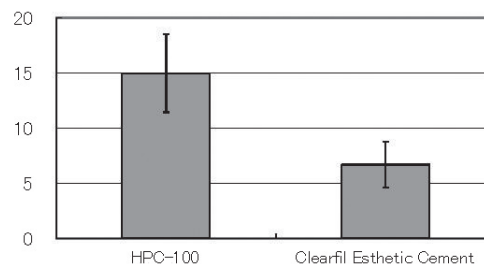
マスキングテープにて接着面積を直径 5 mm に規定し，両システムを使用して，象牙質とハンドルの接着を行った。完成した試験片は 37°C の蒸留水中に 24 時間浸漬後に剪断接着強さを測定した。

測定結果（n=6）は ANOVA と Bonferroni-Dunn Test によって危険率 5% で有意差判定を行った。

【結果と考察】

剪断接着試験の結果を以下に示す。

レジンセメントのヒト象牙質に対する接着強さ (MPa)



新規レジンセメントシステムは既製のシステムと比較して有意に高い接着強さを示した。これは，新規レジンセメントに含まれる新規化学重合開始剤の効果による初期硬化性の向上，およびプライマーに含まれる新規化学重合促進剤の効果による接着界面の重合度の向上によるものと考えられる。今後，耐久試験などを行い，さらなる検討を重ねる予定である。

【結論】

本研究の範囲内において新規レジンセメントは従来品と比較して良好な象牙質接着性を示すことが明らかとなった。

被膜裏層材（セメントライニング）の Er:YAG レーザー照射面への応用

○保尾謙三, 恩田康平, 宮地秀彦, 初岡昌憲, 岩田有弘, 吉川一志, 山本一世
大阪歯科大学歯科保存学講座

Application of various lining materials to dental hard tissues irradiated by Er:YAG laser

○Yasuo K, Onda K, Miyaji H, Hatsuoka Y, Iwata N, Yoshikawa K, Yamamoto K
Department of Operative Dentistry, Osaka Dental University

キーワード：Er:YAG レーザー, 辺縁封鎖性, セメントライニング, レジン添加型ガラスアイオノマーセメント

【目的】

近年, Er:YAG レーザー (以下レーザー) は優れた歯牙硬組織切削を示し臨床応用されているが, レーザー照射象牙質面は切削象牙質面と比較しコンポジットレジンの接着強さの低下が報告されている。今回, レーザー照射象牙質に被膜裏層材 (セメントライニング) を使用し, 辺縁漏洩試験を行ったので報告する。

【材料と方法】

レーザー照射装置として Erwin® Adverl (モリタ製作所) を用い, C600F チップを使用, 先端出力 100 mJ, 10 pps とした。被膜裏層材に, 従来型 GIC GC LINING CEMENT (GC, 以下 LI), レジン添加型 GIC GC Fuji LINING LC (GC, 以下 LC), GC Fuji LINING CARTRIDGE (GC, 以下 CA) を使用した。ボンディング材に 1 ボトル 1 ステップシステム G-BOND PLUS (GC) を, 光硬化型コンポジットレジんに SOLARE (GC) を使用した。

抜去ヒト大臼歯の近遠心側歯頸部に 3 mm × 2 mm × 1.5 mm の楕円形窩洞を形成, 窩洞内面にレーザー照射を行った。レーザー非照射群を control 群とした。レーザー照射後, 象牙質面のみ被膜裏層を行い, 上記接着シ

ステムにより接着操作を行った群をそれぞれ LI, LC, CA 群とし, 接着後 37℃ 水中に浸漬した。レーザー照射後, 窩洞を被膜裏層材のみで充填した群を LI のみ, LC のみ, CA のみ群とし, 硬化後 37℃ 湿度 100% 中に 24 時間保管した。5 - 55℃ ・ 2000 回のサーマルストレスを負荷し, 色素浸透試験を行い, エナメル質側, 象牙質側について 0 ~ 3 のスコアリングを行い, Mann-Whitney 法により有意差を検討した (n=10)。

【結果と考察】

LC, CA 群は control 群と漏洩の有意差はなかったが, LI 群はレーザー照射群と同程度の漏洩が認められた。しかし, LI, LC, CA のみ群では control 群と漏洩の有意差はなかった。これは, 従来型 GIC に比べて, レジン添加型 GIC の塑性変形能が大きいことが影響している可能性が考えられる。

【結論】

Er:YAG レーザーにより形成された窩洞をコンポジットレジんで修復する場合, レジン添加型ガラスアイオノマーセメントによる被膜裏層が辺縁封鎖性の向上に有効であることが示唆された。

S-PRG フィラー含有仮着用セメントに関する研究

○恩田康平, 保尾謙三, 黄地智子, 宮地秀彦, 初岡昌憲, 岩田有弘, 吉川一志, 山本一世
大阪歯科大学歯科保存学講座

Study of the temporary cement with S-PRG filler

○Onda K, Yasuo K, Ouchi S, Miyaji H, Hatsuoka Y, Iwata N, Yoshikawa K, Yamamoto K
Department of Operative Dentistry, Osaka Dental University

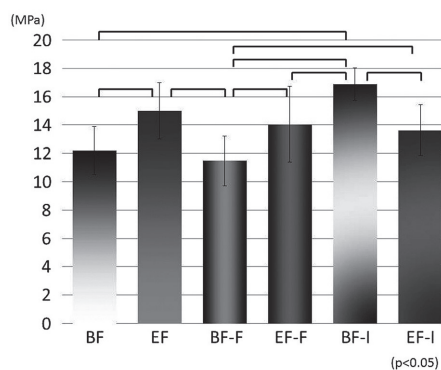
キーワード：S-PRG フィラー, 仮着用セメント, レジンコーティング

【目的】

近年コンポジットレジンとは日々の診療になくはならない材料となっている。松風のGIOMAERシリーズはコンポジットレジンにS-PRG フィラーが含有されている。S-PRG フィラーはフッ素だけでなくホウ素など様々なイオンを放出するため、接着や抗菌などに影響を与える。今回、S-PRG フィラーが含有された仮着用セメントが発売された。そのセメントがコンポジットレジンとの接着力にどのような影響を及ぼすのか調べたので報告する。

【材料と方法】

コンポジットレジン（以下、CR）として、ビューティフィルフロー（松風）とエステライトフロークイック（トクヤマデンタル）を使用した。CRを光照射し硬化させた後37℃ 24時間水中浸漬し #600まで研磨したものを被着面とし、3.0 mmの穴をあけたマスキングテープを張り接着面積を規定し治具を装着した。製造者指示に従い、治具内にレジセムを填入し、光照射したものをコントロール群とし、それぞれBF, EFとした。CR硬化後37℃ 24時間水中浸漬し #600まで研磨し、IP-TEMPセメント（以下、IP, 松風）を塗布し、37℃ 1週間水中浸漬した後IPを除去した面に同様にレジセムを接着させた群を、それぞれBF-F, EF-Fとした。CRを光照射し硬化させた直後に #600まで研磨し、IPを塗布し、37℃ 1週間水中浸漬した後IPを除去した面に同様にレジセムを接着させた群をBF-I, EF-Iとした。接着後37℃ 24時間水中浸漬した後、万能試験機（MI-20, インテスコ）を用いてCHS 0.3 mm/minで引張接着強さを測定した。（n=8）得られた結果はTukeyの検定を用いて統計学的に検討を行った。その後、破断面をレーザーマイクロスコープ（VK-X100, KEYENCE）にて観察を行った。



	Interfacial failure	Cohesion failure of cement	Mixture failure
BF	3	3	4
EF	4	2	4
BF-F	5	2	3
EF-F	3	3	4
BF-I		8	2
EF-I	3	4	3

【結果と考察】

上記の結果よりIP-TEMPセメントは、S-PRG フィラー含有のCRが完全重合する前に作用させることで有意に接着値を向上させることが示唆された。これにより、CRで裏層した後日、CRの重合が進んだ後に形成し仮着を行うよりも、S-PRG含有のCRを用いてレジンコーティング法を行い、IP-TEMPセメントでテンポラリーインレーを仮着した方が、最終補綴物を強固に接着できると考えられる。

【結論】

レジンコーティング法を行う際、S-PRGを含有したCRを用い、IP-TEMPセメントで仮着を行うことは、修復物の接着時に有利であることが示唆された。

予知性の高い支台築造を考える ～ファイバーポストへのモノマー含浸によるレジンとの接着性向上効果について～

○渥美克幸

デンタルクリニック K

Consideration of the fiber-reinforced composite resin post & core ～ Especially focus on surface treatment and conditioning method for fiber post ～

○Atsumi K

Dental Clinic K

キーワード：支台築造, ファイバーポスト, 表面処理, 接着性, 打抜き試験

【目的】

ファイバーポストとレジンとの接着性を高めモノブロック化させる事は、予知性の高い支台築造を目指すために必要不可欠である。しかし、従来から表面処理として行われてきたシランカップリング処理は煩雑かつ効果が不安定であることが指摘されている¹⁾。

本検討では、ファイバーポストに対する簡便かつ確実な表面処理方法を模索すべく、ファイバーにモノマーを含浸させ、レジンとの接着性を打抜き試験で評価した。

【材料と方法】

1. ファイバーポストへのモノマー含浸

パラシール（ヘレウスクルツァー）を含浸液に用い、i-TFC システム 光ファイバーポスト（以下、ファイバー、サンメディカル）にディップ、10分、30分、2時間、15時間、4日及び30日間含浸させ、未含浸をコントロールとした。また、比較にスーパーボンド PZ プライマー（以下、PZP、サンメディカル）を用いた。

2. 打抜き試験

透明チューブ（外径4 mm、内径3 mm、高さ10 mm）の中心に長軸へ平行にファイバーを植立し、i-TFC システム ポストレジン（以下、ポストレジン、サンメディカル）を充填しチューブ上下より各20 s、側面より90°毎に各10 s、ペンキュアー 2000 で光照射して硬化後、37°C 水中に1晩浸漬した。翌日、アイソメットで厚み0.6 mm に輪切り後、EZ Test（鳥津）を用いて打抜き試験を行った。各結果は、Dunnett 法にてコントロールの未含浸を対照群、各含浸時間を含浸群として有意水準5%で対比較した。加えて、ファイバーとポストレジンとの境界をSEMにて観察した。

【結果と考察】

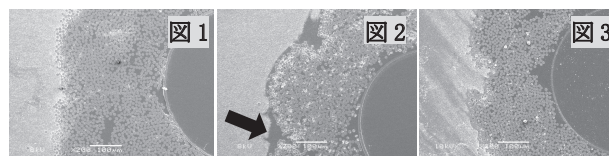
含浸群及びPZPにおける打抜き強さを表に示す。

	打抜き強さ (MPa)	p*	
未含浸 (コントロール)	18.0 ± 2.5	対照群	
含浸群 (パラシール 含浸時間)	ディップ	22.8 ± 2.2	<0.0001
	10分	20.9 ± 3.3	0.03
	30分	22.3 ± 3.6	<0.0001
	2時間	20.7 ± 3.0	0.04
	15時間	21.6 ± 4.4	<0.0001
	4日	20.5 ± 2.6	0.01
	30日	23.3 ± 3.4	<0.0001
PZP	18.5 ± 1.7	1	

PZP, スーパーボンド PZ プライマー; *, p<0.05; n=10

パラシール含浸群は全ての含浸時間に有意差を認めたが、PZPは有意差が認められなかった。

ファイバーとポストレジン境界のSEM観察では、パラシールを含浸した試料には、未含浸（図1）と違い両材料間に層（図2矢印）が観察された。それが密着性向上によるアンカー効果や弾性率差を緩衝させる作用など



をもたらす、打抜き強さが向上したと考えられる。

また、PZPでは打抜き強さに変化が認められなかった要因は、上記のような層が観察されない（図3）こと、またファイバーはモノマーでバインディングされているため、PZP中のシランカップリング処理材と反応するシラノール基の減少によって化学的結合が得られなかった可能性が考えられる。

【結論】

本検討において、ファイバーポストへの表面処理にパラシールを含浸させる方法は、予知性の高い支台築造を得るために、有用であることが示唆された。

【参考文献】

1) 日本接着歯学会編：接着歯学。医歯薬出版 p162

低温大気圧プラズマ処理がジルコニア（Y-TZP）とハイブリッド型レジンとの接着強さに与える影響

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

Effects of low temperature atmospheric pressure plasma treatment on the shear bond strength between hybrid resin and zirconia (Y-TZP)

○Ito Y, Okawa T, Fujii T, Fukumoto 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, ジルコニア, ハイブリッド型レジン, 接着強さ

【目的】

ジルコニアは、優れた工学的強度および、高い生体親和性から、ロングスパンブリッジのフレームや床義歯として臨床応用・研究されている。

ジルコニアフレームに築盛するポーセレンは、脆性材料であり、ポーセレンの破折が生じる可能性が高い。一方、ハイブリッド型レジンには適度な靱性を持ち合わせることから、ロングスパンブリッジの設計時にフレームに築盛する材料として多用されている。

われわれは、これまで大気圧プラズマが各種歯冠修復装置に対するレジメンの接着強さに与える影響について検討し、良好な結果が得られたことを報告した。

そこで今回、ジルコニアにハイブリッド型レジンに築盛する際に、大気圧プラズマが接着強さに与える影響について検討した。

【材料と方法】

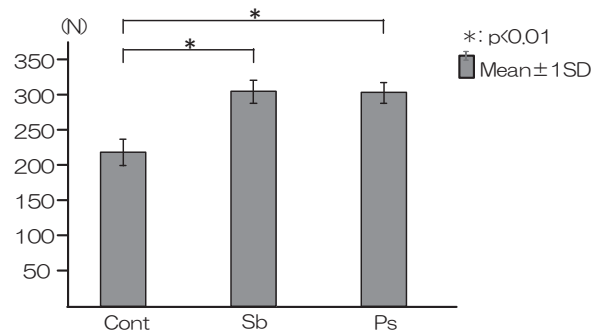
ジルコニアにはカタナを使用した。ハイブリッド型レジンにはエステニア C&B を使用した。表面処理材にはシランカップリング材として AZ プライマーを使用した。大気圧プラズマ装置は A-1000 (魁半導体社) を用いた。放電用ガスには窒素ガスを用いた。

ジルコニア切片 (10 × 10 × 2 mm) を耐水研磨紙にて #800 まで研磨し、アセトンおよび蒸留水にて 15 分間の超音波洗浄を行った。接着前処理は、何も行わなかった群 (Cont 群, n=6)、サンドブラスト処理を行った群 (Sb 群, n=6) および、大気圧プラズマ処理を行った群 (Ps 群, n=6) の 3 群とした。各接着前処理後、セラミックプライマーを一滴下し、乾燥後、ジルコニア切片にシリコンモールドを用いて、ハイブリッド型レジンに築盛 (φ6 mm) した。築盛条件はメーカー指

示に従った。万能試験機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 Tukey 法による多重比較検定を行った ($\alpha=0.01$)。また、接着前処理後の試料について、表面粗さおよび XRD 解析を行った。

【結果と考察】

せん断接着強さの結果を下図に示す。



Sb 群と Ps 群に統計学的有意差は認めなかった。表面粗さ解析の結果は、処理なしでは、0.097 μm 、サンドブラスト処理後では、0.361 μm 、大気圧プラズマ処理では、0.133 μm であった。XRD 解析の結果は、大気圧プラズマ処理では、応力誘起相転位は生なかった。

【結論】

大気圧プラズマ処理は、ジルコニアとハイブリッド型レジンとの接着強さを、向上させることが明らかとなった。

多目的接着システムを用いた各種修復材料とコンポジットレジンとの接着強さ —エキシマ照射処理の影響—

○山村卓生^{1,2)}, 岡崎 愛¹⁾, 安藤雅康²⁾, 梶本忠保^{1,2)}, 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⁾ 中部インプラントアカデミー

Tensile bond strength between excimer treated restorative materials and resin composite using multi-purpose bonding system

○Yamamura T^{1,2)}, Okazaki A¹⁾, Ando M²⁾, Kajimoto T^{1,2)}, Hotta M¹⁾

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

²⁾ Chubu Implant Academy

キーワード：エキシマランプ，多目的接着システム，修復材料，接着強さ，接触角

【目的】

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、金属のエキシマランプ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行い比較検討した。

【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）で研磨し、アルミナサンドブラスト処理（50 μm，0.4 MPa）を行い被着面とした。エキシマ照射は、エキシマランプ（SUS06，ウシオ電機）を用いて7分間行った。

1. 接触角測定：エキシマランプ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61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：エキシマランプ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に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】

各材料ともエキシマランプ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	82.8	5.9	81.3	3.4	37.0	1.0	113.8	20.5
6	79.5	2.0	79.7	3.5	36.1	0.9	110.0	19.7
11	77.6	1.6	79.3	4.6	36.1	0.5	107.5	20.3
16	77.6	1.4	78.9	5.2	36.1	0.8	106.2	20.2
21	74.9	1.7	78.0	4.6	35.2	0.6	105.6	19.7
26	74.6	1.0	78.4	4.9	35.2	0.5	104.9	19.3
31	74.1	1.1	78.0	4.1	34.3	0.8	104.3	19.0
36	74.1	0.7	77.6	4.0	34.3	0.8	103.6	18.0
41	74.1	0.6	77.1	4.3	34.5	0.8	102.6	18.4
46	72.9	0.8	77.1	3.8	33.0	0.6	103.2	18.2
51	73.5	0.9	77.1	5.6	33.0	0.6	103.9	18.2
56	71.4	0.7	75.8	4.9	32.2	0.5	103.2	17.0
61	72.3	0.9	75.8	5.1	32.2	0.5	102.5	17.3

A:未処理 B:エキシマ処理 単位:°

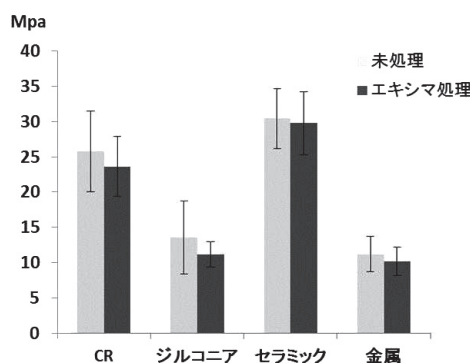


図1 各材料の引張り接着強さ

【結論】

各材料ともエキシマランプ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。

各種プライマーによる表面改質に関する研究 — マルチプライマーを用いたガラス面処理に対するレジンの接着強さについて —

○大橋 桂¹⁾, 大野晃教²⁾, 小林弘明²⁾, 山口紘章¹⁾, 三宅 香¹⁾, 向井義晴³⁾, 木本克彦²⁾, 二瓶智太郎¹⁾

¹⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科臨床・バイオマテリアル講座

²⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科咀嚼機能制御補綴学講座

³⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科歯制御修復学講座

Study on surface modification using various primers - Bond strength to composite on glass surface modified with multi primer -

○Ohashi K¹⁾, Ohno A²⁾, Kobayashi H²⁾, Yamaguchi H¹⁾, Miyake K¹⁾, Mukai Y³⁾, Kimoto K²⁾, Nihei T¹⁾

¹⁾ Department of Clinical Biomaterials, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

²⁾ Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

³⁾ Department of Cariology & Restorative Dentistry, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

キーワード：表面改質, プライマー, 接着性, 耐水性

【目的】

臨床において、CAD/CAM システムの普及などによりセラミックス、ジルコニアなどの様々な材質を扱う頻度が増加している。これまで前処理剤としては、各材質による専用のプライマーが用いられてきた。しかしながら、前装冠の修理を行う場合には、その材質を特定し、最適な前処理剤を選択しなければならないことや、前処理剤ごとに処理時間や乾燥方法などが異なることから、誤操作するリスクがある。さらに、前処理剤の使用期限を管理する必要もある。以上のような問題を解決できる材料として、近年、オールマイティーに表面処理が可能なマルチプライマーが各社から販売されている。しかしながら、長期保管後のデータは示されておらず、臨床で使用した場合の信頼性について疑問が残る。

本研究では、オールマイティーに表面処理が可能な市販マルチプライマーのガラス表面に対する接着強さについて検討した。

【材料と方法】

1. 前処理剤

実験に供したマルチプライマーは、ユニバーサルプライマー (TUP; トクヤマ, Lot.0290Y3), モノボンドプラス (MBP; イボクラ, Lot.S22510), ビューティーボンドマルチ/ビューティーボンドマルチ PR プラス (BBPL; 松風, Lot.021209 / 111205) ならびにスコッチボンドユニバーサルアドヒーズ (SUAL; 3M ESPE, Lot.529681) の 4 種とした。

2. 接着方法

被着体として、市販並板ガラス (20 × 20 × 3 mm) を用い、洗浄および乾燥後、プライマーを業者指示通りにマイクロブラシにてガラス表面に一層塗布した。乾燥

後、BBPL と SUAL は光照射を行った。接着面積を規定するため直径 3 mm の穴の開いたメンディングテープ (3M) を処理ガラス面に貼り、クリアフィル F II (クラレノリタケ) を用い、直径 5 mm のステンレス接着子に塗布し、手圧にて接着した。保管期間は、室温大気中 1 日保管、37°C 蒸留水中に 7 日間保管とした。

3. 引張接着試験

各保管後、オートグラフ (AGS-500, 島津) を用いて、クロスヘッドスピード 1 mm/min で引張接着試験を行った。なお、各群の試料数は 5 個とし、得られた値は平均値と標準偏差を求め、一元配置分散分析および Bonferroni による多重比較検定を行った。

【結果と考察】

大気中 1 日保管後は、BBPL と比較して SUAL は有意に高い接着強さであったが ($p < 0.05$)、SUAL は水中 7 日保管後ですべての試料が保管中に接着子の脱離が生じて測定は不能であった。他のプライマー群では、室温 1 日保管群と比較して水中 7 日保管後も有意な低下は認められなかった ($p > 0.05$)。SUAL は 1 液タイプのマルチプライマーで光触媒も添加されておりボンディング剤としても使用できる。しかしながら、含有されている成分が各官能基を有することから強固な重合が進展されず耐水性が得られないことが示唆された。

【結論】

市販マルチプライマーのガラス表面に対する接着性を検討した結果、SUAL は初期の接着強さは高かったが、水中保管すると接着力の低下が著明であった。TUP、MBP および BBPL は水中保管後も接着力の低下は示されず、短期間の耐水性が認められた。

ニケイ酸リチウムガラスとレジンセメントの接着：シラン処理材の影響

○丸尾幸憲¹⁾，西川悟郎¹⁾，入江正郎²⁾，吉原久美子³⁾，長岡紀幸⁴⁾，松本卓也²⁾，皆木省吾⁵⁾

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⁾ 岡山大学病院新医療研究開発センター

⁴⁾ 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科共同利用施設

⁵⁾ 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 properties of resin luting cement to lithium disilicate glass-ceramics: Effect of silane pretreating agent

○Maruo Y¹⁾，Nishigawa G¹⁾，Irie M²⁾，Yoshihara K³⁾，Nagaoka N⁴⁾，Matsumoto T²⁾，Minagi S⁵⁾

¹⁾ Occlusion and Removal Prosthodontics, Okayama University Hospital

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

³⁾ Center for Innovative Clinical Medicine, Okayama University Hospital

⁴⁾ Laboratory for Electron Microscopy, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

⁵⁾ Dept. of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry, Pharmaceutical Sciences

キーワード：ニケイ酸リチウムガラス，接着，シラン処理材，レジンセメント，SUS ロッド

【目的】

セラミックスによる修復は，金属アレルギーや審美的な問題を解消するために用いられている。セラミックスの被着面処理にはシランカップリング剤が用いられているが，機能後にセラミックス表面での界面破壊が生じている場合がある。

ニケイ酸リチウムを対象として，異なる3種類のシランカップリング剤を試作し，レジンセメントの接着強さに与える影響について検討を加えた。

【材料と方法】

ニケイ酸リチウムには，#2000 SiC 耐水ペーパーを用いて研磨したIPS e.max Press (Ivoclar Vivadent)を用いた。シランカップリング剤には， γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン (γ -MPS)， γ -アクリロキシプロピルトリメトキシシラン (γ -ACPS) および γ -メタクリロキシオクチルトリメトキシシラン (γ -MOS) の3種類を用い，無水エタノールに10および20 wt%で希釈した。被着面処理は，試作した各シランカップリング溶液と2 wt%のMDP溶液あるいは酢酸溶液を等量混和したものを用いてニケイ酸リチウム表面を20秒間処理した。エアブローによる乾燥後に，テフロンモールドを用いて規定した位置にステンレスロッド (ϕ 3.5 mm，高さ2 mm) をレジンセメント (エステティックセメント，クラレノリタケデンタル) を用いて圧接し，光照射を40秒間行った。作製した試料は37°Cの蒸留水中に1日間浸漬後，クロスヘッドスピード0.5 mm/minでせん断接着強さを測定 (Autograph AG-X, Shimadzu) した (n=10)。各実験群間の有意差検定をtwo-way ANOVAとSheffé法を用いて行った ($p < 0.05$)。

【結果と考察】

無処理のコントロールが示したせん断接着強さ (Mean \pm SD) は 2.8 ± 1.9 MPa であった (図)。

酢酸溶液による加水分解を行ったシランカップリング剤は，その添加量による差を示さず，10 wt%と20 wt%添加はいずれもほぼ同様の値 (9.1 ~ 13.7 MPa) を示し，コントロールに比べて高い値を示した。一方，MDPを添加した溶液による加水分解を行った場合 (図) には，いずれのシランカップリング剤もコントロールに比べて有意に高い接着強さを示すとともに，10 wt%添加に比べて20 wt%添加の方が高い値を示した。

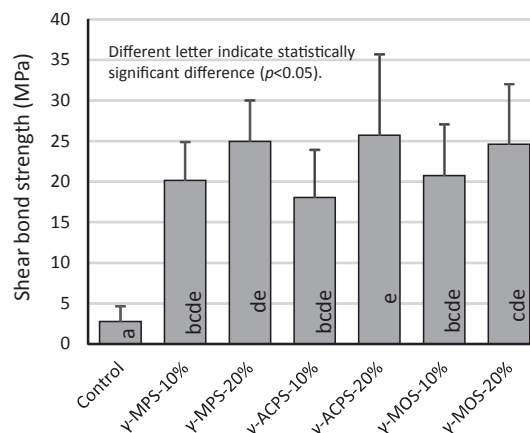


図 MDP 添加下におけるせん断接着強さ

【結論】

今回試作した3種類のシランカップリング剤はいずれもニケイ酸リチウムに対する接着強さの向上に有効であることが示された。

トライボケミカル処理されたジルコニアと間接修復用コンポジットレジンとの接着耐久性

○岩崎太郎¹⁾, 伏木亮祐^{1,2)}, 窪地 慶¹⁾, 橋口亜希子^{1,2)}, 小峰 太^{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

Durability of bond between tribochemical silica coated zirconia and an indirect composite layering material

○Iwasaki T¹⁾, Fushiki R^{1,2)}, Kubochi K¹⁾, Hashiguchi A^{1,2)}, Komine F^{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：間接修復用コンポジットレジン，ジルコニア，接着強さ，トライボケミカル処理，プライマー

【目的】

機械的強度および生体親和性に優れた酸化ジルコニウムセラミックス（以下ジルコニア）が，歯冠修復物やインプラント上部構造のフレームワーク材料として使用されている。ジルコニアフレーム上に歯冠形態を付与する材料として主に前装陶材が用いられているが，特に臼歯部領域において高頻度での前装陶材の微小破折が報告されている。この問題の解決策の一つとして，前装材料に間接修復用コンポジットレジンを用いることが考えられるが，その接着耐久性について検討を行った報告は少ない。そこで本研究では，トライボケミカル処理を行ったジルコニアと間接修復用コンポジットレジンとの接着耐久性に各種プライマー成分の違いが及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

【材料と方法】

直径 11.4 mm，厚さ 2.5 mm のジルコニア円形平板（カタナ，クラレノリタケデンタル）を被着体とし，被着面を耐水研磨紙（#600）で注水研削後，製造者指示に従いトライボケミカル処理（ロカテック，3M ESPE）を行った。直径 5 mm の穴を開けた両面テープで被着面を規定し，製造者指示に従い，クリアフィルセラミックプライマー（以下 CCP，クラレノリタケデンタル），クリアフィルメガボンドプライマー（以下 MGP，クラレノリタケデンタル）とクリアフィルポーセレンボンドアクチベーター（以下 Act，クラレノリタケデンタル）の等量混和液（MGP + Act），エスベジル（以下 SIL，3M ESPE），エステニアオパークプライマー（以下 EOP，クラレノリタケデンタル），MR. ボンド（以下 MRB，トクヤマデンタル），スーパーボンド PZ プライマー（サ

ンメディカル）A 液（以下 PZA）と B 液（以下 PZB）の等量混和液（PZA + PZB），および PZB を塗布した。プライマー未塗布（以下 NT）を含め計 8 条件とした。間接修復用コンポジットレジンのエステニア C&B（クラレノリタケデンタル）ボディーオパーク OA2 を二層塗布し，一層ごとに光照射器にて 90 秒間光重合を行った。その後，接着部を内径 6 mm，高さ 2 mm のステンレス鋼製リングで囲み，内部にエステニア C&B デンチン DA2 を充填し，光照射器にて 5 分間光重合及び加熱重合器にて 110℃ で 15 分間加熱重合を行った。製作された試料は 37℃ の精製水中に 24 時間保管後，水中熱サイクル負荷を 20,000 回（5℃ / 55℃ に各 1 分間浸漬）の条件で行った。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 の条件で行った。測定結果は，Kruskal-Wallis 検定と Steel-Dwass 検定で統計学的分析を行った（ $\alpha=0.05$ ）。せん断接着試験後，試料は実体顕微鏡にて破壊様式の観察を行い，加えて走査型電子顕微鏡（SEM）による観察を行った。

【結果と考察】

機能性モノマーであるリン酸エステル系モノマーとシランカップリング剤を含む CCP，MGP + Act，PZA + PZB 塗布群が他の群に比較し有意に高い接着強さを示した。

【結論】

今回の研究結果から，トライボケミカル処理を行ったジルコニアと間接修復用コンポジットレジンとの接着耐久性には，リン酸エステル系モノマーとシランカップリング剤を含むプライマーを用いることが有効であることが示唆された。

直接法ハイブリッドセラミッククラウンへのフロアブルコンポジットレジンの微小引張接着強さ

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

¹⁾ 日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座

²⁾ 日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科

Micro-tensile bond strength of a flowable resin composite to direct hybrid ceramic crown

○Suzuki M¹⁾, Kawashima S²⁾, Arita S²⁾, Takada M²⁾, Nagai Y²⁾, Kato C¹⁾, Shinkai K¹⁾

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

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

キーワード：直接法ハイブリッドセラミッククラウン, フロアブルコンポジットレジン, 微小引張接着強さ, 被着面処理

【目的】

直接法ハイブリッドセラミッククラウン（ダイレクトクラウン：3M ESPE）は、クラウン形状の歯冠修復物を即日製作、装着可能にした新規修復材料である。凝集フィラーと結晶性レジンによるSMC（Self Supporting, Malleable, Curable）テクノロジーにより、未硬化でもクラウンの形状を保持しながら調整や付形ができるが、マージンの適合が悪い際には、フロアブルコンポジットレジンの少量を本材のマージン部に築盛し、支台歯にゆっくりと戻した後、光照射にて硬化させて適合を図る。本研究の目的は、ダイレクトクラウンの表面処理の違いがフロアブルコンポジットレジンの微小引張接着強さ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】

ダイレクトクラウン（上顎大白歯用）の咬合面にスライドガラスを押しあてて平坦にした後、光照射を120秒間行い被着面を作製した。実験群は被着面の状態により、蒸留水中に3分間浸漬する群（水中群）と被着面表層を#600のシリコンカーバイドペーパーを用いて0.5mm削除する群（削除群）の2群に試料を分けた。被着面をエアブローした後、透明アクリルチューブ（内径6mm、高さ3mm）を固定した。さらに、被着面処理材（スコッチボンドユニバーサルアドヒーズ：3M ESPE）を使用する群（処理群）と使用しない群（未処理群）の2群に分け、フロアブルコンポジットレジン（フィルテックシュープリームウルトラフローコンポジットレジンA3：3M ESPE）を1mmの厚さで填塞、40秒間光照射、さらに2mm積層充填して40秒間光照射を行った。

接着試料を恒温高湿器中に24時間保管した後、ISOMET 4000（BUEHLER）により接合界面断面積が1mm²になるように角柱型ピームを作製した。それらを微小引張試験用治具（Bencor-multi-T試験器：Danville Engineering）に取り付けて、小型卓上試験機EZ Test 500N（島津）を用いてクロスヘッドスピード0.5mm/minで微小引張接着試験を行った（n=10）。接着強さの結果はtwo-way ANOVAを用いて有意水準0.05で統計学的解析を行った。

【結果と考察】

微小引張接着試験の測定結果（Mean ± SD）は、水中-未処理群：20.8 ± 3.8, 水中-処理群：56.5 ± 8.2, 削除-未処理群：20.1 ± 1.2, 削除-処理群：49.3 ± 6.6であった。two-way ANOVAでは被着面の状態と被着面処理材の有無を要因とする交互作用は認めなかったが、各要因とも主効果は有意であった。すなわち、被着面の状態は削除群に比較して水中群で、被着面処理は未処理群に比較して処理群で有意に高い接着強さを示した。

スコッチボンドユニバーサルアドヒーズは多目的被着面処理材であり、水中浸漬後あるいは表面削除後のハイブリッドセラミック被着面に対する接着性の改善に有効であることが明らかとなった。

【結論】

直接法ハイブリッドセラミッククラウンにフロアブルコンポジットレジンを築盛するにあたり、被着面に水分が付着した場合、あるいは表面を一層削除した場合は専用の被着面処理材で処理を行うことが推奨される。

各種 CAD/CAM 用歯冠修復材料の光透過性について

○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⁾浅井歯科医院

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

Translucency of various CAD/CAM restorative materials

○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⁾ Asai 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, 光透過性

【目的】

CAD/CAM 装置の発展とともに、さまざまな歯冠色修復用ブロック材が使われている。これらの中で、高強度型セラミックス系材料や本年より保険導入されたコンポジットレジン系材料の光透過性は、一般に従来のガラスセラミックス系ブロック材と比較して低いとされている。そのため、修復物の接着に用いる光重合タイプのレジンセメントの硬化に与える影響が懸念される。そこで、本研究では各種 CAD/CAM 用ブロック材が LED 照射器の透過光量に与える影響を検討した。

【材料と方法】

被験ブロック材は、従来型ガラスセラミックス系材料として VITABLOCS Mark II A2 (VITA Zahnfabrik; MK) および IPS Empress CAD A2-HT (Ivoclar Vivadent; EMp(H)) の 2 種、高強度型セラミックス系材料として IPS e.max CAD A2-HT, A2-LT (Ivoclar Vivadent; EMa(H), EMa(L)), CELTRA DUO A2-HT, A2-LT (DENTSPLY; DU(H), DU(L)) および VITA SUPRINITY A2-HT, A2-T (VITA Zahnfabrik; SP(H), SP(T)) の 6 種、コンポジットレジン系材料として GRADIA BLOCK A2 (GC; GR), CERASMART A2-LT (GC; CE(L)), SHOFU BLOCK HC A2-LT (松風, SH(L)), Lava™ Ultimate A2-HT, A2-LT (3M ESPE; LA(H), LA(L)), VITA ENAMIC A2-HT (VITA Zahnfabrik; EN(H)) の 6 種とし、さらに直接法用硬質レジンのダイレクトクラウン A2 (3M ESPE; 以下 DI) も実験に供した。各ブロック材より厚さ 1.0, 2.0 および 3.0 mm の板状試片を作製した (各 n=5)。透過光量は高出力 LED 照射器 (Valo; Ultradent) を用いて、板状試片

を介在させて、分光放射照度計 (USR-45DA-14; Ushio) で測定した。各試片につき 3 回の測定を行なった。得られたデータは試片の種類および厚さを変数として二元配置分散分析を行い、Tukey-HSD 検定により多重比較した ($\alpha = 0.05$)。

【結果と考察】

試片の種類および厚さは透過光量に有意な影響を及ぼした ($p < 0.05$)。すなわち、透過光量は試片の厚さの増加に伴い、大きく減弱した。試片の厚さが同一の場合、透過光量の大きさは EMp(H) > MK > LA(H) > EN(H) > EMa(H) > CE(L) > SH(L) > LA(L) > DU(H) > EMa(L) > DU(L) > SP(H) > GR > DI > SP(T) の順 ($p < 0.05$) であった。また、同種の材料間では HT シェードが LT シェードもしくは T シェードよりも透過光量が大きく低下する傾向を示した。またブロックの組成については、従来型ガラスセラミックス系、コンポジットレジン系、高強度型セラミックス系、ダイレクトクラウンの順に光透過性が低くなる傾向を示した。

我々は本研究で使用した従来型ガラスセラミックス系ブロック材を介在させてデュアルキュア型レジンセメントを重合させた場合、メーカー指示の照射時間では硬化度が有意に低下することを報告している。したがって、これらの修復物の接着に際しては、ブロック材の種類、厚さおよびシェードに応じた透過光量の減弱によるレジンセメントの重合効率の低下に留意する必要があると考えられる。

【結論】

CAD/CAM 用歯冠修復材の透過光量はブロックの材質や厚さに影響を受けることが確認された。

新規 CAD/CAM 用コンジットレジンブロック (KCB-100) の研磨後の表面滑沢性について

○木村麻梨奈, 二木葉香, 英 將生, 山本雄嗣, 大森かをる, 桃井保子
鶴見大学歯学部保存修復学講座

Surface gloss after polishing for newly developed CAD/CAM composite resin blocks (KCB-100)

○Kimura M, Niki H, Hanabusa M, Yamamoto T, Ohmori K, Momoi Y
Department of Operative Dentistry, Tsurumi University School of Dental Medicine

キーワード：光沢度, 表面性状, CAD/CAM, コンジットレジンブロック, 研磨

【目的】

新規開発された CAD/CAM 用コンジットレジンブロック (以下 CR ブロック) の研磨後の滑沢性を, 光沢度測定と肉眼判定により, 市販 CR ブロックとの比較で評価した.

【材料と方法】

実験に供試した CR ブロックは, 新規に開発された KCB-100 (クラレノリタケデンタル) と, 市販製品 CERASMART (GC) および SHOFU BLOCK HC (松風) の 3 製品である. 研磨法は, 各メーカーが推奨する KCB-100 研磨法のセラムダイヤモンド: ワインレッド→イエロー (マシンツール中央), CERASMART のプレシャイン→ダイヤモンドシャイン (GC) および SHOFU BLOCK HC のシリコンポイント M2→コンボマスター (松風) の 3 種で, すべて 2 ステップである. 厚さ 2 mm の CR ブロック表面を同一術者が SiC #100 にて流水下で研削し基準面とした. 次いで, この基準面中央の直径 10 mm の範囲を, 同一術者が各研磨法により各ステップ 30 秒間研磨し試片とした. 滑沢性の評価は 9 条件 (CR ブロック 3 製品×研磨法 3 種) につき, 光沢度測定と肉眼判定で行った. <光沢度測定> Gloss Meter VG2000 (日本電色社) を用い, 各試片の研磨前後の光沢度を 3 カ所測定し, その平均値を試片の光沢度とした (n=5). 結果は t 検定と二元配置分散分析および Tukey's test を用いて有意水準 0.05 で統計処理した. <肉眼判定> 各条件の 5 試片中光沢度の最も高い 9 試片を, グレー背景 (明度 5) の台紙に貼付し, 照明条件と焦点被写体間距離を規定した環境下で, 歯科医師 20 名が観察し, 滑沢の程度を順位付けした.

【結果と考察】

光沢度の結果を表 1 に, 肉眼判定の結果を表 2 に示す. KCB-100 と CERASMART を Si で研磨した試片が, 高い光沢度を示し, 肉眼では最も多くの者が KCB-100 を Si で研磨した試片に最も光沢があると判定した.

表 1 光沢度

	SiC100	Ce	Pr	Si
KCB-100	5.7(0.9)	28.1(2.4)	57.0(2.4)	68.7(3.8)
CERASMART	3.6(0.8)	14.5(2.0)	35.2(4.0)	62.1(1.6)
SHOFU BLOCK HC	2.2(0.3)	33.2(3.3)	39.2(1.8)	42.8(14.5)

Ce: セラムダイヤモンド CA: ワインレッド → イエロー

Pr: プレシャイン → ダイヤシャイン

Si: シリコンポイント M2 → コンボマスター

表 2 肉眼判定

CR ブロック / 研磨法	最も光沢ありと判定した者の割合 (20 名中)
KCB-100/Si	45%
KCB-100/Ce	25%
SHOFU BLOCK HC/Ce	15%
SHOFU BLOCK HC/Pr	5%
CERASMART/Pr	5%
CERASMART/Si	5%

結果から, 滑沢な研磨面を得るには, CR ブロック製品と研磨法の組み合わせに留意する必要がある, メーカー推奨の研磨法が必ずしも最良と言えない事が示唆された.

【結論】

新規 CAD/CAM 用コンジットレジンブロック (KCB-100) の表面滑沢性は, シリコンポイントとコンボマスターで研磨した時に最も高かった.

切削加工用セラミックブロックへのコンポジットレジン接着における親水化処理の影響

○亀山敦史, 春山亜貴子, 田中章啓

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座総合歯科学分野

Influence of hydrophilic pre-treatment on resin bonding to machinable ceramic block

○Kameyama A, Haruyama A, Tanaka A

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

キーワード：親水化処理, 大気圧プラズマ, 紫外線照射, セラミック, レジン接着

【目的】

チタンやジルコニアに対して大気圧プラズマや紫外線を照射すると親水性（ぬれ性）が向上することが知られている。歯科領域では、これらの現象をインプラント体表面に応用し、血液との親和性を向上させることでオッセオインテグレーションの早期獲得を目指す試みがなされている。しかしながら、これらの現象を接着歯科臨床に対して応用する試みはほとんどなされていない。

本研究では、日常歯科臨床におけるセラミック修復のリペアを想定し、切削加工用セラミックブロックに対するこれらの親水化処理がコンポジットレジンとの接着性に及ぼす影響を検討した。

【材料と方法】

切削加工用セラミックブロック（IPS エンプレス CAD, HT/A2 I12, Ivoclar Vivadent）を高さ約 6 mm になるように切断し、耐水研磨紙を用いて #600 まで研削した。アセトンにて 10 分間の超音波洗浄後、被着面にリン酸（K エッチャント GEL, クラレノリタケデンタル）処理を施し、無作為に 6 群に振り分けた。

I 群：クリアフィルメガボンドプライマー（MBP）とポーセレンボンドアクチベーター（PBA）（いずれもクラレノリタケデンタル）を等量混和し、セラミック被着面に塗布、エアブロー

II 群：大気圧プラズマ（NJZ-2820, 長野日本無線）を 150 W で 10 秒間照射

III 群：紫外線（Bioforce Nanosciences）を 60 分間照射（19 mW/cm²）

IV 群：大気圧プラズマを 10 秒間照射後、MB + PBA 混和液をセラミック被着面に塗布、エアブロー

V 群：紫外線を 60 分間照射後、MBP + PBA 混和液を

セラミック被着面に塗布、エアブロー

VI 群：追加処理なし

その後、これらの被着面にクリアフィルメガボンドのボンド液を塗布、40 秒間光照射し、ハーキュライト XRV（Kerr）を築盛、光照射を行った。

37℃ 水中で 7 日間静置保管後、接着面積が 1 × 1 mm² の接着試験片を作製し、クロスヘッドスピード 1 mm/min で微小引張り接着試験を行った。得られたデータは、一元配置分散分析および Tukey-Kramer Test を用いて検定を行った（p<0.05）。

【結果と考察】

大気圧プラズマ照射（II 群：1.6 ± 5.4 MPa）または紫外線照射（III 群：3.1 ± 7.8 MPa）のみを施した場合、試料の多くは試料作製時に破壊し、リン酸処理のみで接着させた場合（VI 群：4.4 ± 9.0 MPa）との間に有意差を認めなかった（p>0.05）。

親水化処理後、さらに MBP + PBA で処理した場合（IV 群：40.8 ± 6.2 MPa, V 群：35.5 ± 15.1 MPa）、追加処理しなかった II 群, III 群に比べてそれぞれ有意に接着強さが向上した（p<0.05）。しかしながら、その値は MBP + PBA による被着面処理のみを行った場合（I 群：44.3 ± 6.0 MPa）と同等か（I 群 vs IV 群, p=0.532）、あるいは有意に低かった（I 群 vs V 群, p<0.001）。

【結論】

歯科切削加工用セラミックブロックに対して大気圧プラズマ照射または紫外線照射による親水化処理を施してもコンポジットレジンとの接着向上効果は認められなかった。

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 (II) -長期水中保管後の物性について-

○二瓶智太郎¹⁾, 三宅 香¹⁾, 山口紘章¹⁾, 大橋 桂¹⁾, 向井義晴²⁾

¹⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科臨床・バイオマテリアル講座

²⁾ 神奈川歯科大学大学院歯学研究科歯制御修復学講座

Application of resin composites containing filler treated with hydrophobic silane coupling agent (II) -Mechanical and physical properties of resin composites after long-term water immersion-

○Nihei T¹⁾, Miyake K¹⁾, Yamaguchi H¹⁾, Ohashi K¹⁾, Mukai Y²⁾

¹⁾ Dept. of Clinical Biomaterials, Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental University

²⁾ 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, 長期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

ベースレジンには, 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ンに 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, 照射し硬化させ, 研磨し, 1日室温保管, 37°C 水中に7, 28, 90, 180 および 360 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. さらに, 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, 360 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 でのフィラー処理により, 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, 長期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ン・フロアブルタイプの窩壁適合性

○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

The cavity-adaptation of a new flowable resin composite for bulk placement

○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ン，フロアブルタイプ，一括充填，窩壁適合性

【目的】

近年、欧米を中心にバルクフィルタイプのコンポジットレジンが臨床で多用されるようになってきた。バルクフィルタイプの光重合型コンポジットレジンでは重合深度が深く重合収縮量が少ないのが特徴であり、深い窩洞でも一括充填が可能で効率の良い修復が行える。

本研究では、優れた光重合性、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ン・フロアブルタイプ（松風）と従来のフロアブルコンポジットレジンを各々用いて、大きさの異なる窩洞を一括充填法により修復し、各修復物の窩壁適合性について比較検討した。

【材料と方法】

ヒト抜去大白歯の頬側面および舌側面に、規格円柱窩洞（ $\phi 3.0 \times 2.0$ mm, $\phi 4.0 \times 2.0$ mm）をそれぞれ形成した。BeautiBond Multi（松風）で接着処理を行って、BEAUTIFIL-Bulk Flowable（BBF, 松風）およびBEAUTIFIL Flow Plus（BFP, 松風）を各々一括充填して40秒間光照射を行った。実験群は① $\phi 3.0 \times 2.0$ mm, BEAUTIFIL-Bulk Flowable, ② $\phi 4.0 \times 2.0$ mm, BEAUTIFIL-Bulk Flowable, ③ $\phi 3.0 \times 2.0$ mm, BEAUTIFIL Flow Plus, ④ $\phi 4.0 \times 2.0$ mm, BEAUTIFIL Flow Plusとした。蒸留水に浸漬して37℃恒温恒湿器中で24時間保管した後、Sof-Lex（3M/ESPE）で仕上げ研磨を行った。2日以内に500回のthermal cycleを行い、歯根を切除して修復物中央を歯軸方向に縦断した。縦断面に齶蝕検知液（クラレノリタケデンタル）を1滴滴下して5秒放置後に水洗・乾燥を行った。実体顕微鏡（EZ4D, Leica）を用いて20倍で縦断面のデジタル画像を撮影した。画像解析ソフト（Image-Pro Express, Planetron）を用いてデジタル画像上で窩壁全周と色素が侵入した窩壁の長さを各々測定し、窩壁全周に対する色素が侵入した窩壁の長さを百

分率で算出して窩壁不適合度とした。得られたデータはKruskal-Wallis TestとSteel-Dwassで統計処理を行った（エクセル統計2012）。各実験群の代表的な試料については走査電子顕微鏡（S-800, 日立）を用いて接着界面をSEM観察した。

【結果と考察】

各実験群の窩壁不適合度を下表に示す。

実験群	材料	窩洞の大きさ	窩壁不適合度 (%: mean \pm SD)
Group1	BBF	$\phi 3.0 \times 2.0$ mm	49.62 \pm 11.82
Group2	BBF	$\phi 4.0 \times 2.0$ mm	54.36 \pm 16.50
Group3	BFP	$\phi 3.0 \times 2.0$ mm	41.07 \pm 19.55
Group4	BFP	$\phi 4.0 \times 2.0$ mm	49.45 \pm 15.94

Kruskal-Wallis Testを行った結果、実験群の間に統計学的有意差は認められなかった（ $p > 0.05$ ）。BEAUTIFIL-Bulk FlowableとBEAUTIFIL Flow Plusを比較すると、窩壁不適合度は窩洞の大きさに係わらず、BEAUTIFIL-Bulk Flowableの方が高い傾向を示した。また、C-valueは $\phi 3.0 \times 2.0$ mm窩洞：約3.67, $\phi 4.0 \times 2.0$ mm窩洞：約3.0であり、両者を比較すると、窩壁不適合度はC-valueの大きいGroup1, 3の方がC-valueの小さいGroup2, 4より各々低い傾向を示した。これらの実験結果は予想していたものと異なっていたが、フロアブルコンポジットレジンでは流動性が高いため重合収縮応力が緩和された結果、重合収縮率とC-factorが修復物の窩壁適合性にほとんど影響しなかったものと推察される。

【結論】

フロアブルコンポジットレジン修復物の窩壁不適合度は、今回設定した実験条件では、バルクフィルタイプの方が従来型より若干高い値を示したが、両者の間に統計学的有意差は認められなかった。

セルロースナノファイバーに対する常温重合レジンの接着強さ

○今村奈津子¹⁾, 川口智弘¹⁾, 濱中一平¹⁾, 清水博史²⁾, 高橋 裕¹⁾¹⁾ 福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野²⁾ 九州歯科大学口腔機能学講座生体材料学分野

Shear bond strength of auto-polymerizing resin to Cellulose Nanofiber

○ Imamura N¹⁾, Kawaguchi T¹⁾, Hamanaka I¹⁾, Shimizu H²⁾, Takahashi Y¹⁾¹⁾ Division of Removable Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College²⁾ Division of Biomaterials, Department of Oral Functional Reconstruction, Science of Oral Functions, Kyushu Dental University

キーワード：セルロースナノファイバー, 常温重合レジン, 接着強さ

【目的】

セルロースを数～数十ナノメートル幅に加工したセルロースナノファイバーは、高強度、低熱膨張性の植物性ナノマテリアルとして注目されている。セルロースナノファイバーは、アクリルなど合成樹脂材料の補強繊維として期待されており、最適な複合化のための表面処理技術の開発が望まれている。本研究の目的は2ステップセルフエッチングプライマーシステムボンディング材を用いて常温重合レジンとセルロースナノファイバーとの接着強さを向上させることである。

【材料と方法】

セルロースナノファイバーは、広葉樹漂白パルプを原料としたものを用いた。セルロースナノファイバーをシート状に成形し、定温乾燥器(SDN27P, 三商)中で乾燥させた。加熱温度は70℃で、処理時間は150時間とした。恒量となったセルロースナノファイバーをブロック状に切断しアクリルリング中に包埋した。#600耐水研磨紙で研磨し、被着面とした。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、内径5 mm、高さ5 mmのテフロンチューブを詰め込んだ。被着面に2ステップセルフエッチングプライマーシステムボンディング材(メガボンド, クラレノリタケデンタル)を用いて表面処理を行った。無処理をコントロールとした。表面処理はプライマーを塗布後20秒間放置し、弱圧で乾燥した。その後ボンディングを塗布後、光照射器(G-ライトプリマ, ジーシー)を用いて10秒間光照射し、硬化させた。常温重合レジン(ユニファストⅢクリア, ジーシー)を筆積み法にてテフロンチューブ内に填入し試料を完成した。重合は37℃中24時間で行った。

オートグラフ(AGS-J, 島津製作所)を用いて剪断接

着試験を行い、剪断接着強さの測定を行った。クロスヘッドスピードは0.5 mm/minとした。試料数は条件ごとに10個とした。統計処理は、Studentのt検定を用い有意水準5%にて有意差を判定した。また、剪断接着試験後の破断面を観察し、その代表例についてはSEM観察を行った。

【結果と考察】

剪断接着試験の結果を表に示す。統計解析の結果、実験群間に有意差が認められた($p<0.05$)。

表 処理群と無処理群の接着強さ

実験群	剪断接着強さ (MPa)
無処理	4.5 ± 2.1
セルフエッチングプライマーシステムボンディング処理	13.8 ± 2.2

また、無処理群はすべて界面剥離であったが、処理群はすべて凝集破壊を示した。

セルロースナノファイバーに対して2ステップセルフエッチングプライマーシステムボンディング材を用いて表面処理を行うことで常温重合レジンの接着強さが向上することが示唆された。これは親水性のプライマー成分が表面のぬれ性を向上させ、ボンディング成分が内部に浸透、硬化することで、樹脂含浸層を形成し常温重合レジンと接着することができたと考えられる。

【結論】

セルロースナノファイバーに対して、2ステップセルフエッチングプライマーシステムボンディング材によって常温重合レジンの接着強さが向上することが示された。

I型コラーゲンに対するタンニン酸の影響

○會田悦子, 若見昌信, 會田雅啓
 日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

Effect of tannic acid to type I collagen

○Aida E, Wakami M, Aida M
 Department of Crown Bridge Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

キーワード：タンニン酸, I型コラーゲン, 示差走査熱量測定, 酸処理, 接着耐久性

【目的】

本研究の目的は、I型コラーゲンであるウシアキレス腱由来のコラーゲンに対するタンニン酸の影響について調べ、象牙質コラーゲンに対する酸処理の影響および象牙質と接着性レジンセメントとの接着耐久性について考察することである。

【材料と方法】

蒸留水に溶解し、0.1, 1, 10, 20%に調整したタンニン酸溶液中に、ウシアキレス腱由来のコラーゲンを一定時間浸漬したのち、洗浄および乾燥し、示差走査熱量測定装置を用いてコラーゲンの熱変性温度を測定した。また、リン酸またはクエン酸を作用させた場合の変化の様子について肉眼で確認するとともに、熱変性温度を測定した。

【結果と考察】

コラーゲンをタンニン酸溶液に浸漬すると、タンニン酸溶液の濃度と浸漬時間によって差があるものの、熱変性温度のピークが高くなった。特に、1%、10%タンニン酸溶液に3, 6, 12, 24時間浸漬した場合のピーク温度は85℃付近で、最も高かった。(図1)

酸を作用させた場合、タンニン酸処理なし、30秒間タンニン酸処理をした1%、10%タンニン酸処理 tendon は、40%リン酸処理でゼラチンとなり、熱変性温度を示すピークは出現しなかった。また、24時間タンニン酸処理した1%、10%タンニン酸処理コラーゲンは、40%リン酸、10%クエン酸どちらの処理においてもゼラチンにはならず、高い熱変性温度を示した。その他の処理時間では、一部ゼラチンとなり、作用時間、酸の種類によって違いはあるが、熱変性温度を示すピークが出現した。(図2)

【結論】

以上の結果から、タンニン酸は、I型コラーゲンの熱変性温度を高くし、強化することがわかったが、その効果には、適切な濃度と時間があるという結論を得た。また、タンニン酸で強化された tendon は耐酸性を示した。更に、象牙質にタンニン酸を作用させることによって、象牙質コラーゲンが強化され、歯冠補綴物を合着する際に行われる象牙質面の酸処理の影響を軽減し、象牙質と接着性レジンセメントとの接着耐久性の向上に寄与する可能性が示唆された。

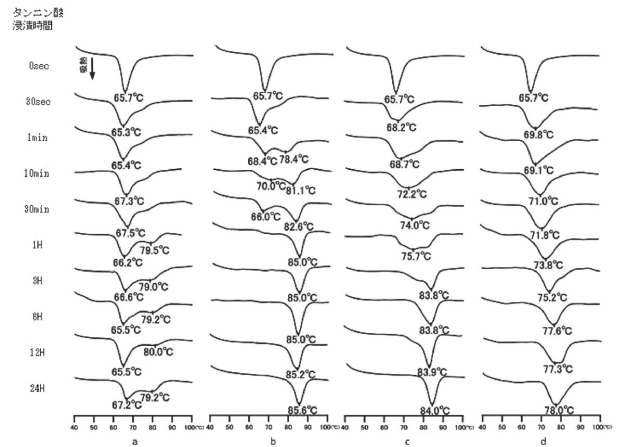


図1 0.1%、1%、10%、20%タンニン酸溶液に30秒間、1、10、30分間、1、3、6、12、24時間浸漬した tendon の示差走査熱量測定装置による熱変性温度の測定例 (ピーク温度: °C)

- a. 0.1% タンニン酸溶液
- b. 1% タンニン酸溶液
- c. 10% タンニン酸溶液
- d. 20% タンニン酸溶液

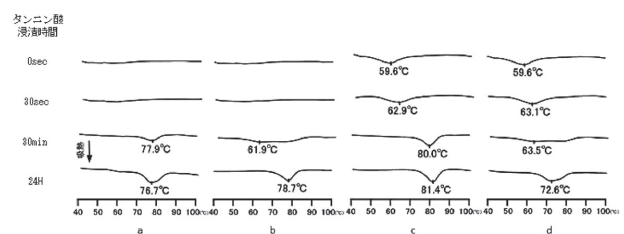


図2 1%または10%タンニン酸溶液に30秒、30分、24時間浸漬した tendon を、40%リン酸溶液に15秒または10%リン酸溶液に10秒浸漬した場合の示差走査熱量測定装置による熱変性温度の測定 (ピーク温度: °C)

- a. 1% タンニン酸処理 tendon に40%リン酸を作用させた場合
- b. 10% タンニン酸処理 tendon に40%リン酸を作用させた場合
- c. 1% タンニン酸処理 tendon に10%クエン酸を作用させた場合
- d. 10% タンニン酸処理 tendon に10%クエン酸を作用させた場合

表面処理材の濃度の違いによる 4-META/MMA-TBB レジンと骨との接着強さの比較検討

○工藤 愛, 鷺巣太郎, 中谷充宣, 菅谷 勉

北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯周・歯内療法学教室

Bond strength between 4-META/MMA-TBB resin and bone using different concentration of 10-3 solution

○Kudo M, Washizu T, Nakatani M, Sugaya T

Department of Periodontology and Endodontology, Division of Oral Health Science, Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine

キーワード：4-META/MMA-TBB レジン, 表面処理材, 接着強さ, 骨

【目的】

4-META/MMA-TBB レジンは象牙質と同様に骨とも樹脂含浸層を形成して長期に安定して接着し、接着した骨の正常なリモデリングを阻害しないことが報告されている。骨は象牙質と比較して無機成分が少なく脱灰されやすいこと、高濃度の酸は組織を障害する危険性があることから、接着が確保でき骨組織への侵襲が少ない処理材が望ましい。そこで、表面処理材である 10%クエン酸 3%塩化第二鉄溶液の濃度を変え、レジンと骨との接着状態と、レジンが接着した骨組織に及ぼす影響を組織学的に観察したところ、表面処理の有無に関わらず、骨と 4-META/MMA-TBB レジンは接着し、さらに表面処理材の濃度は骨組織への障害性に影響を及ぼさなかった。

本研究では、表面処理材の濃度の違いが、レジンと骨との引っ張り強さに及ぼす影響を検討した。

【材料と方法】

実験動物として 11 週齢 Wistar 系雄性ラット 18 匹を用いた。実験材料として、4-META/MMA-TBB レジン (SB: スーパーボンド, サンメディカル), 10%クエン酸 3%塩化第二鉄溶液 (10-3: 表面処理材グリーン, サンメディカル) を用いた。

I. レジンと骨の接着力について

全身麻酔下でラット頭部皮膚を切開、骨膜を剥離し、頭蓋骨を露出させた。生理食塩水で水洗、エアードライし、以下の 3 つの方法で表面処理を行った。

1. G (+) 群: 10-3 で 5 秒間表面処理, 2. 1/10 群: 10 倍希釈した 10-3 で 5 秒間表面処理, 3. G (-) 群: 表面処理なし。

3 群とも生理食塩水で水洗、エアードライ後、SB クリアを混和法にて塗布し、SB ティースカラーで作製した直径 5 mm 高さ 3 mm の円柱形試料を 2 か所に接着

し、皮弁を復位縫合した (各群 n=6)。

1 日後に屠殺、骨に接着した円柱形試料を、低速回転ダイヤモンドカッターを用いて 1 mm × 1 mm のスティック状に切断し、それぞれの試料を万能試験機 (EZ S, 島津) で微小引っ張り試験を行った。

統計学的有意差検定は、Kruskal-wallis を用いた。

II. レジンと骨との界面の SEM 観察

ラット頭蓋骨骨面を、I と同様の 3 つの方法で表面処理し、SB クリアを筆積み法にて塗布、1 週間後に屠殺、試料中央部を切断し、6 N 塩酸 35 秒、1%次亜塩素酸ナトリウム 12 分の処理を経て、界面を走査型電子顕微鏡で観察した。

【結果と考察】

引っ張り強さは、G (+) 群: 13.9 ± 6.7 MPa, 1/10 群: 17.0 ± 5.4 MPa, G (-) 群: 15.2 ± 5.7 MPa となり 3 群間に有意差は認められなかった ($p > 0.05$)。破断面は、3 群とも骨の凝集破壊が多数認められた。SEM 観察では、3 群とも骨と SB の界面に空隙は認められず、塩酸にも次亜塩素酸ナトリウムにも溶解しない、骨とも SB とも異なる約 20 μ m の層が観察された。

10-3 の濃度を 1/10 に希釈しても、さらに表面処理を行わなくても、ハイブリッド層は同様に形成され、引っ張り強さも同程度であったのは、モノマーの pH が低いためと考えられた。

10-3 は血液汚染した被着面から血液成分を除去するのに有効であること、骨組織への影響がないことが報告されていることから、骨表面に血液汚染がある場合には使用した方が良いと思われる。

【結論】

表面処理材は使用しなくても、骨とレジンの微小引っ張り強さに影響せず、良好な接着が得られた。

垂直破折歯根治療の予知性を高めるための、診断と症例の選択

○眞坂こづえ, 関屋 亘, 米田 哲, 岡田常司, 眞坂信夫
医療社団法人歯生会眞坂歯科医院

Diagnosis and case decision of the vertical fractured teeth for a successful prognosis

○Masaka K, Sekiya W, Yoneda S, Okada T, Masaka N
Masaka Dental Clinic

キーワード：垂直歯根破折, 4-META/TBB レジン, i-TFC システム, スーパーボンド, 咬合

【症例の概要】

これまでは抜歯以外に方法がないとされていた歯根破折歯も、歯科用接着剤と接着技法、顕微鏡治療、CT 診断の発展により、長期に安定した保存をはかれるようになった。歯根破折歯の接着保存による臨床成績は、患歯を維持する歯周組織の破壊状態で大きく異なる。また治療部位に長期に渡って咬合力が加わるため、過大な力がかからない歯牙形態、咬合バランスの診断や、負荷を回避しきれない場合のマウスピース使用など患者の事前了承が必要と思われる。

破折歯根接着治療の基本的要件は、①根管と破折間隙の細菌・汚染物質除去、②破折間隙の接着封鎖、③破折片の接着固定・維持である。又、破折歯保存治療の10年に及ぶ長期予後においては、破折部炎症の再発が起こり得るため、④破折部の炎症再発時を考慮した、患歯と隣接歯との関係性、も考慮する必要がある。予知性の高い破折歯根接着治療のために、当院で行ってきた適応症例選択に対する診査・診断法、それによる術式の選択とその事例について述べる。

症例①左側下顎第一大臼歯の破折を主訴に来院の45歳男性。歯肉弁剥離搔爬術を併用した口腔内接着直接法、症例②右側上顎中切歯の補綴物脱離で来院の42歳女性。について供覧させていただく。

【治療方針】

①視診：歯種（前・小白・大白歯）、ポケットの深さと幅の確認、破折部の分離の有無、歯肉縁上のフェルールの高さ全周1 mm以上、ブリッジの支台や義歯の鉤歯、中間歯/遊離端歯、対咬関係、下顎側方運動時の咬合干渉 ②X線写真：歯根の長さ（10 mm<）、破折患歯周囲の骨吸収像 ③CT写真：破折線部位の確認（破折線の深さ/頰舌・近遠心側）、破折患歯周囲の骨欠損状態（2壁性/3壁性） ④歯牙模型 咬頭嵌合位以外での咬合位の確認、などの項目により治療の適応の可否を判断し、

口腔内接着直接法、口腔外接着再植法、直接法処置後の歯肉弁剥離搔爬術の併用、直接法処置後の口腔外再植法などの選択肢から治療方針を決定、又は症例の治癒経過を観察しつつ適宜処置を追加した。

【治療経過/成績】

症例①口腔内直接接着法適用後、歯肉腫脹が消退せず、歯牙模型咬合診断により咬合調整、消炎。その後歯肉弁剥離搔爬術を施術、歯肉腫脹再発のため、就寝時の咬合を考慮した歯牙形態を仮歯で検討するも、炎症が完全消退せずマウスピースを作成。消炎を確認した。症例②非分離破折歯の破折線周囲を顕微鏡下で超音波ファイリングにより処置した後、i-TFCシステム（サンメディカル社にて）の根管支台築造1回法により処置。フェルールの不足のため歯冠延長術を行い、補綴処置を施した。

【考察・結論】

歯根破折は、患歯周囲組織の状態によりその予後が大きく左右されるため、早期発見・早期治療が重要である。又、歯根破折は元来患歯への過剰な負荷の反復により発症すると推測されるため、原因となった応力の由来、その応力が歯牙形態の修正で回避可能か、補助的な口腔内装置装着の必要性、固い食物の嗜好の有無、など、変化する応力の影響について口腔内状態の継続的な注意深い観察が必須である。また人工材料で補強した破折部位には、絶えず応力が加わるため、長期において材料の物理的疲労による接着剥離、破折部の炎症再発を予め念頭に入れた上、再発時の歯肉弁剥離搔爬術の適応の可否なども含め、細心の注意をもって治療計画を行い、受診者に事前に説明する必要がある。

歯根破折歯の保存治療は、従来抜歯しか選択肢のなかった患者にとっては救いの光であるが、予知性の高い結果を患者に提供するためには、細心の診断と症例の選択が必要と思われる。

セラミックス純接着ブリッジの症例

○米田 哲, 関屋 亘, 眞坂こづえ, 岡田常司, 眞坂信夫
医療法人社団歯生会眞坂歯科医院

Clinical cases of all ceramics adhesive bridge bonded to uncut tooth

○Yoneda S, Sekiya W, Masaka K, Okada T, Masaka N
Masaka Dental Clinic

キーワード：接着ブリッジ, オールセラミックス, シランカップリング 4-META/MMA-TBB レジン

【目的】

前歯部1歯欠損での補綴治療の選択肢として接着ブリッジが挙げられる。従来の治療法では隣在歯のエナメル質を切削し、ピンやウイングなどの抵抗形態を付与して補綴物を装着することが一般的であった。

近年、当院では加圧成形セラミックス (e-max, Ivoclar Vivadent) と 4-META/MMA-TBB レジン (スーパーボンド, サンメディカル) を用いた、両隣在歯を全く切削しない「純接着ブリッジ」を選択している。

今回は、本術式で良好な臨床結果を得ているので、その術式と症例選択基準を報告する。

【材料と方法】

2012年度に眞坂歯科医院にて受診した5名にセラミックス純接着ブリッジによる治療を行った。

治療部位は上顎中切歯：2名, 上顎側切歯：2名, 下顎中切歯：1名で、抜歯原因は歯根破折：4名, 歯根の外部吸収：1名であった。

治療開始前に抜歯当該歯と両隣在歯の状態などの診査を行い、治療計画を立案した。診査では咬合接触状態 (咬頭嵌合位, 前方滑走時のガイダンス), 隣在歯の動揺度や歯周組織の安定性を十分診査した。

術式として、抜歯即時に印象採得を行ったのが3症例, 抜歯後1～2週して粘膜の初期治癒を待って印象採得を行ったのが2症例であった。

ブリッジ装着時にはラバーダムを装着し、接着面の乾燥を確保できるよう留意したうえでシランカップリング

材 (スーパーボンド PZ プライマー, サンメディカル) を塗布後、乾燥し、スーパーボンドを用いて接着した。

【結果と考察】

予後の観察期間は6か月～25か月で短い。現在まで補綴物の脱離や破損、スーパーボンドが原因となる剥離などのトラブルは生じていない。診査診断および治療計画の立案を含めた受診回数は3回もしくは4回、抜歯してからセットまでの期間は平均27日 (最短11日) であった。

受診者は支台歯となる生活歯を切削することに対して大きな抵抗感を抱いている。このため、全く歯質を削除しない、それでいて審美性に優れたセラミックス純接着ブリッジの評価は大きい。

また、術者サイドにおいても、支台歯形成が無く、抜歯時に印象採得を行い、10日後に装着できるこの術式には価値がある。

ただし、当院では耐用年数の責任 (保証期間) を5年としているが、治療回数が2～3度で済み、費用も従来法の1/2で済むこの純接着ブリッジは5年の耐用年数でも大きく喜ばれる。ディープバイトには適応できないが選択肢の一つとして外すことができない。

【結論】

症例数が少なく、まだ予後観察期間が短い。オールセラミックス純接着ブリッジは従来の接着ブリッジと同等の臨床結果を得る可能性を十分に有しているといえると考えている。

編集委員会

編集担当：宇野 滋 (虎の門病院・歯科)
常任理事
編集委員：石崎 裕子 (新大・歯科総合診療部)
田上 直美 (長崎大学病院・冠補綴)
中島 正俊 (東医歯大・院・う蝕制御)
古地 美佳 (日大・歯・総合診療科)
峯 篤史 (大阪大・院・顎口腔機能再建)
山本 雄嗣 (鶴大・歯・保存)
吉田 靖弘 (北大・院・口腔;健康科学)
編集幹事：中沖 靖子 (虎の門病院・歯科)

2014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	(抄録号)	11月 15日
4号	10月 1日	12月 15日

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

接着歯学

Vol. 32 No. 3 2014

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：2014年11月15日
