



佐氏英介 先生

佐藤 亨 先生

藤関雅嗣 先生

佐久間徹郎

これからの “合着・接着セメント”を考える 多様化する補綴修復マテリアルへの対応

修復マテリアルは年々進化し保険診療でも補綴修復の選択肢が広がりました。それと同時に使用するセメントも複数必要となり臨床現場の悩ましさは増すばかりです。そこで、今回は多様化する補綴治療とこれからの合着・接着について新しいコンセプトの接着性レジンセメント「ジーセム ONE」を中心に多様化する補綴診療とこれからの接着について東京歯科大学 教授の佐藤 亨先生と開業医の藤関雅嗣先生にお話をうかがいました。

・ゲスト

佐藤 亨 先生

Toru SATO

1955年生まれ
東京歯科大学 教授
クラウンブリッジ補綴学講座

・ゲスト

藤関雅嗣 先生

Masatsugu FUJISEKI

1956年生まれ
東京都千代田区 医療法人社団 藤惣会
藤関歯科医院 理事長

・司会

佐氏英介 先生

Eisuke SAUJI

1975年生まれ
サウジ歯科クリニック 院長

・ジーシー

佐久間徹郎

Tetsuro SAKUMA

1957年生まれ
株式会社ジーシー 常務取締役

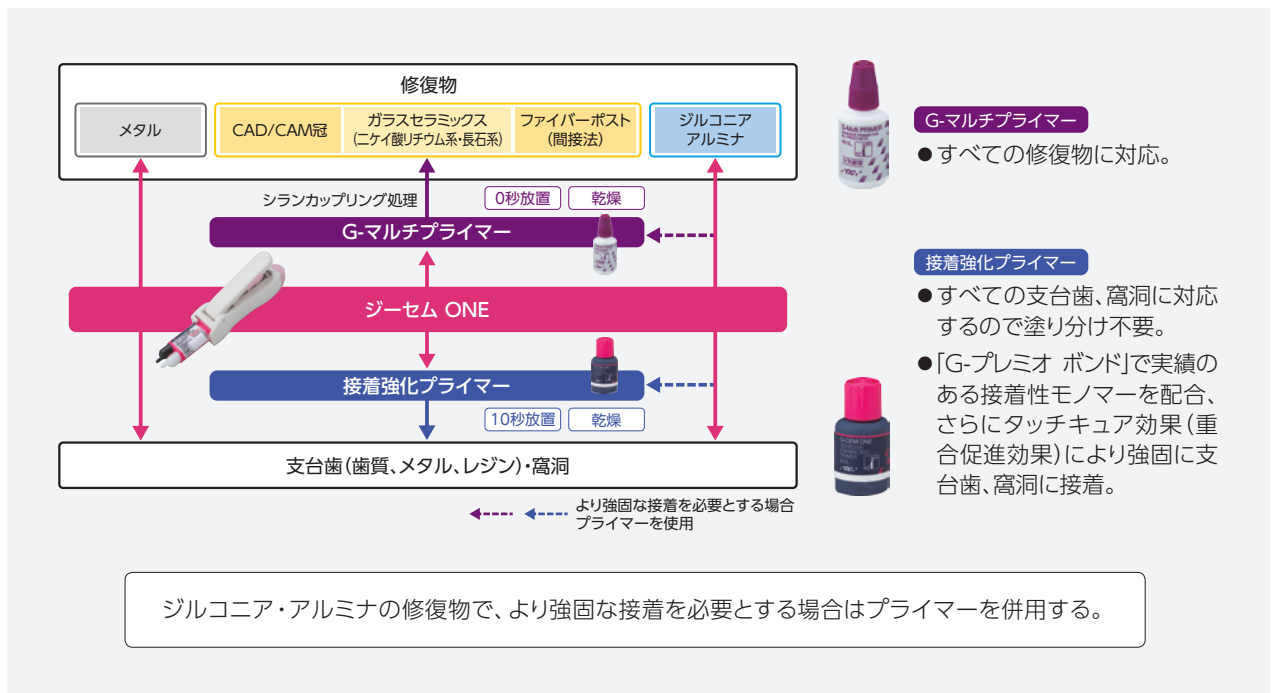


図1 ジーセム ONE、修復材料別のプライマー処理。

多様化する 補綴修復物のセメンティング

佐氏 2014年からハイブリッドレジンブロックを使ったCAD/CAM冠が、2016年にはファイバーポストレジンコアが保険収載されました。また、修復材料もニケイ酸リチウムやジルコニアなどが登場し、数多くの臨床で使用されるようになってきました。一方、保険診療中心の日本では従来のメタル修復が多いのも実情です。このように補綴修復物が多様化するなかで、臨床現場では修復材料によってセメントを使い分けていますが、各々のシステムや操作性の違いなどで多くの先生やスタッフは戸惑われているのではないのでしょうか(図1)。また、昨今では保険収載されたCAD/CAM冠の脱離という問題もあります。

このような状況のなかで、メタル修復に使用でき、また多様化する補綴修復にも対応できるという新しいコンセプトの接着性レジンセメント「ジーセム ONE」が登場しました。そこで今回は、東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座の佐藤 亨教授と藤関歯科医院理事長の藤関雅嗣先生をお迎えして、

「ジーセム ONE」に焦点を当て補綴分野での合着・接着について話をうかがいたいと思います。

ところで、先生方は臨床でセメントをどのように使い分けられていますか。

佐藤 今は本当に多種多様のセメントが存在します。大学病院は教育の問題もありすべてのラインナップを揃えるべきかもしれませんね。しかしそうすると在庫を多く抱えることになってしまいます。そこで、大学病院では誰もが使いやすく、接着性に信頼のおけるセメントを複数絞って使っているのが現状です。しかし、全スタッフが各製品の特長を理解して間違いなく使用するという事はなかなか大変です。

藤関 佐氏先生が冒頭に語られたように、多くの臨床現場ではセメントの種類が多いことに戸惑われていると思います。私の診療所でも吟味して使っているのですが、それでも種類は多くなります。しかも、操作余裕時間や余剰セメント除去のタイミング、プライマーの有無などの使用方法が違うため、注意を払いながら使っています。

佐氏 何種類ものセメントが使われていて、臨床現場で困ったりすることはありますか。

藤関 正直あります。セメントを準備して術者に渡すのはスタッフですから、術者だけでなくスタッフも製品を理解していることが重要です。ましてやスタッフは入れ替わりもあるので、そのような時にはミスが起こりやすいですね。

佐藤 本当にそうです。保険診療から自由診療まで含めると、修復材料はメタル、ジルコニア、セラミックス、ハイブリッドレジン等、さまざまです。支台歯も生活歯からメタル、レジンなどさまざまなので、その組み合わせごとに前処理方法やプライマーを選択しないといけません。したがって、私たちは使用セメントを十分に理解しないといけないのですが、それを全スタッフにまで徹底するのは本当に大変です。だから、なるべく簡単に操作できて現場が悩まず混乱しないシンプルなセメントを待ち望んでいるのが現状です。

多様化する補綴修復物に対応する「ジーセム ONE」

佐氏 CAD/CAM冠やファイバーポストレジンコアが保険収載されたことで、今では保険診療中心の先生方でもグラスアイオノマー系やレジン系のセメントなど複数のセメントを持たないと対

接着性モノマー	修復物側 G-マルチプライマー 	支台歯、窩洞側 接着強化プライマー 	接着対象
リン酸エステル系モノマー 「MDP」※1	○	○	歯質、非貴金属、ジルコニア
チオリン酸エステル系モノマー 「MDTP」※2	○	○	貴金属
シランカップリング剤 「γ-MPTS」	○	—	セラミックス（長石系・リチウムシリケート系） ハイブリッドレジン（CAD/CAM冠含む）
4-MET	—	○	歯質

※1 MDP: 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate
 ※2 MDTP: 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen thiophosphate

図2 各プライマーに含まれる接着性モノマーとその接着対象。

応できない時代です。そのなかで今回登場した「ジーセム ONE」はセルフアドヒーシブレジンセメントでありながら必要に応じてプライマーを併用することで多様化する補綴修復物に対応できるセメントだということですが。

佐久間 保険診療のメタル修復物であれば、セルフアドヒーシブレジンセメント「ジーセム ONE」のみで十分な接着力（嵌合力）が得られます。しかし、より高い接着性を求めたい補綴修復物には新たに開発したオプションの「接着強化プライマー」を支台歯・窩洞側へ塗布するだけで接着力を高めます。

藤関 支台歯には生活歯をはじめメタルコアやレジンコアなどありますが、すべての支台歯に有効なのですか。

佐久間 有効です。「接着強化プライマー」は実績のあるG-プレミオ ボンドの技術に応用して開発しました。接着性モノマーは、MDPと4-METさらにチオリン酸系エステルモノマーのMDTPを配合することで、歯質はもちろんメタルなどの

貴金属に対しても高い接着力を有しています。また、修復物側へ塗布する「G-マルチプライマー」にも接着性モノマーのMDPとMDTPを配合、さらにCAD/CAM冠やニケイ酸リチウムなどのガラスセラミックスに有効なシランカップリング剤「γ-MPTS」も配合しました（図2）。藤関 つまり「接着強化プライマー」ですべての支台歯・窩洞に、「G-マルチプライマー」ですべての補綴修復物に対応できるということですね。

佐久間 そうです。これまでのセルフアドヒーシブレジンセメントはセメント単体で使うものという理解が一般的でした。この「ジーセム ONE」はメタルの接着には単体で使用できますが、支台歯・窩洞には「接着強化プライマー」で、補綴修復物には「G-マルチプライマー」を必要に応じて併用するという新しいコンセプトの製品です。

また、接着力だけでなく日々の診療で使用されるものなので、使いやすさも追求しました。練和感は軽い力で滑らかに練和でき、チキソトロピー性を向上させたのでスパチュラで持ち上げたときは垂れにくく、圧接時のフローは良く、浮き上がりの心配もありません。圧接後は歯肉縁下に流れにくいようになっています。さらに、余剰セメントの除去については、化学重合のみで除去する場合は装着後1分～1分30秒、タックキュアで除去する場合は光照射1秒程度で半硬化させ除去できます。また、従来品の「ジーセム リンクエース」で評価をいただいている除去性を継承し、一塊

で容易に余剰セメントが除去できます。

佐氏 セメントを選択するとき、接着性はもちろんですが操作性もテクニックエラーを起こさないためにはすごく重要ですね。

佐藤 まったくその通りです。誰もが一度で認識できる単純さが一番です。その意味からも「ジーセム ONE」は1つのセメントですべての症例に使える素晴らしい材料だと思います。

藤関 開業医だとコスト面も気になるので、その点も助かります。補綴修復物や支台歯に合わせて、いろいろなセメントを使っていると、なかには使用期限切れとなってしまうセメントもあります。その点、「ジーセム ONE」は多くの症例に対応しているので、使用頻度が高くなりムダが少ない。また、2016年の保険改正でグラスアイオノマー系レジンの点数は11点に下がりましたが、「ジーセム ONE」は歯科用接着・接着材料Iの17点ですから、これも選択肢の大きな要素ではないでしょうか。

佐藤 レジンセメントはグラスアイオノマ



ゲスト・佐藤 亨 先生



ゲスト・藤関雅嗣 先生



図3 タッチキュア効果(重合促進効果)のイメージ図。

接着強化プライマーのタッチキュア効果とは

支台歯(窩洞)に塗布された接着強化プライマーとセメントが接触することにより、プライマー中に含まれる化学重合開始剤がセメントの硬化を促進し、支台歯(窩洞)側から重合反応が始まり、装着後、接触面から安定した接着性を発現する。

ーに比べどうしても硬化が遅いのが気になるりますが、その点はどうでしょうか。

佐久間 「ジーセム ONE」は、接着性レジンセメントでありながら高い化学重合性も付与しました。一般的なレジンセメントの重合開始剤は過酸化物と還元材の2種類ですが、この製品は従来の過酸化物と還元材にプラスして親水性還元材と重合促進材を配合しています。より重合性を向上させることを可能にしていますので、口腔内の厳しい環境でも高効率にラジカルを発生して重合を促進します。メタルは光を透過しないですし、ジルコニアやセラミックスも透過量は少ないので、装着初期から高い物性と接着安定性を発揮する高い化学重合性は非常に重要だと考えています。

佐藤 高い化学重合性のあるセメントは、すごく信頼できます。
佐久間 ただしグラスアイオノマーの酸・塩基反応とは硬化の機序が異なるため、硬化初期の段階では操作に注意していただければと思います。



司会・佐氏英介 先生

なぜ起きる保険診療 CAD/CAM冠の脱離

佐氏 ところで、CAD/CAM冠の脱離が近年話題となっていますが、藤関先生の診療所ではいかがでしょうか。

藤関 2014年4月の保険導入から2017年1月まで保険のCAD/CAM冠での当院のケースは、2軒の分院も合わせて262ケースありました。調べてみますと、そのうち18ケース(6.9%)が脱離していました。セルフアドヒーシブレジンセメントの「ジーセム セラスマート」と「セラミックプライマーII」を使用して装着したのですが、脱離したクラウンの内面を見るとほとんどが補綴物の内面にセメントが残り、支台歯の方にはまったく付いていない状態でした。

佐藤 CAD/CAM冠の脱離は、まず支台歯形成に配慮する必要があります。アンダーカットのない的確な支台歯形成を行うことが重要です。

CAD/CAM冠はコンピュータで設計・加工するので、例えば支台歯にエッジがあったとしてもセメントスペースの調整で対応できてしまうのですが、セメント層が厚くなるほどクラウンの接着力は低下してしまいます。

佐久間 ジーシーでも脱離原因について調査したところ、セメント層の厚さによる影響が脱離の要因の一つではないかということが分かってきました。セメントは支台歯や補綴物よりも弾性率や強度が低いので、セメント層が厚いほど咬合負荷等の力で接着界面にストレスが加わり、接着力の低下を起こします。さ

らに、セメント層が厚いほど重合収縮応力がかかります。しかも、CAD/CAM冠の場合は上から光を当てて硬化させるので、クラウン側にセメントが引っ張られるような収縮応力がかかり、レジンセメントが接着界面側から外れることが起きてしまうのです。セメント層が50 μ mと薄ければ光で固めても問題はないのですが、200 μ mと厚くなると、固めた時に接着界面とのギャップが生じるという学会報告もあります。

藤関 クラウン側にセメントが残って支台歯側にまったく付いていない理由はそういうことですね。

佐久間 そうだと思います。ちなみに脱離したケースの支台歯はどのようなものですか。

藤関 メタルコアがほとんどです。最近ではファイバーポストレジンコアに替わっていますが、保険収載前から装着されていたメタルコアでの脱離が多いです。

佐久間 コアにエッジの部分があったり



ジーシー・佐久間徹郎

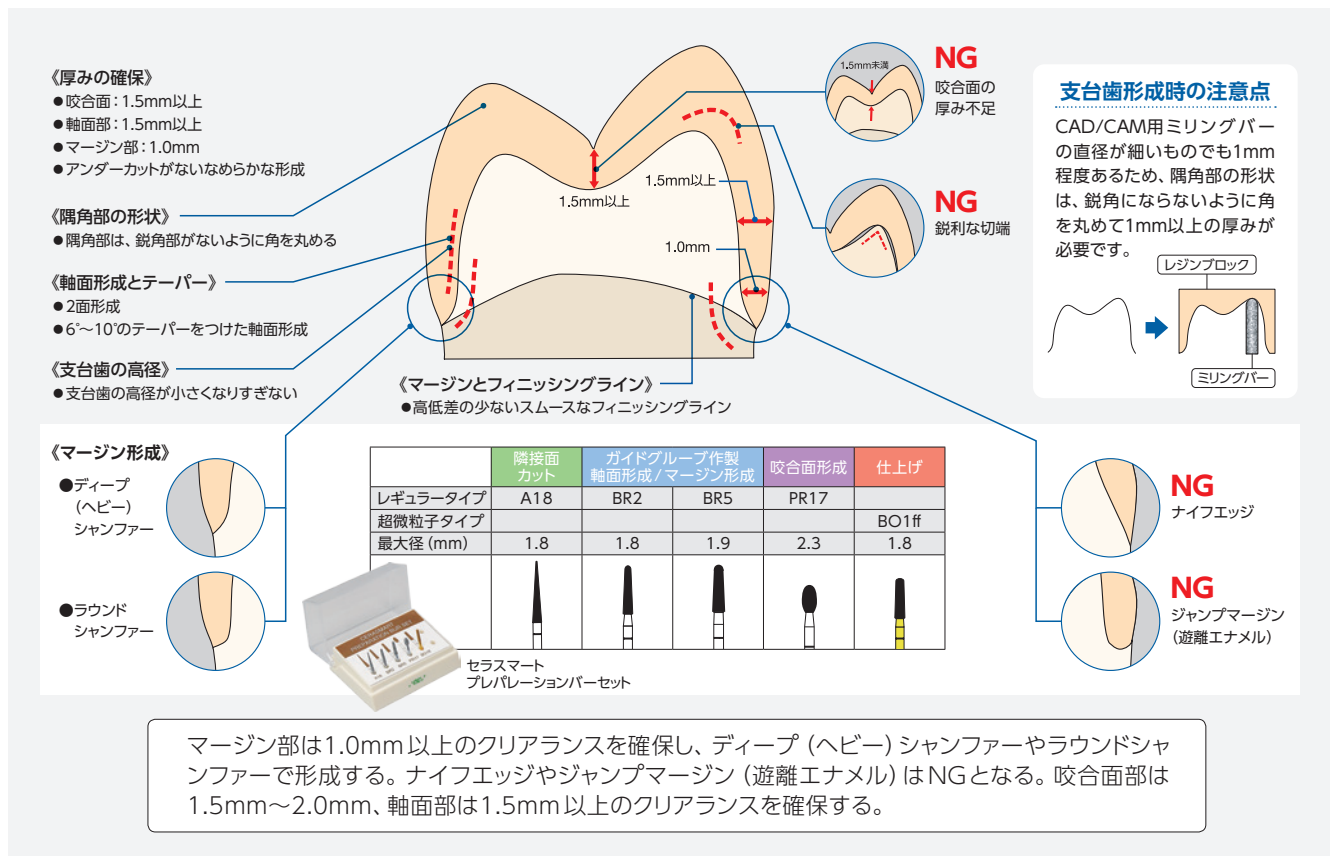


図4 CAD/CAM冠の支台歯形成のポイント。

して、おそらくセメントスペースが大きかったのではないのでしょうか。このようにセメントスペースに厚みがある時には、一番大事な接着界面から重合させて重合収縮を抑えることがとても重要です。このような場合、「ジーセム ONE」なら支台歯に「接着強化プライマー」を塗ることでタッチキュア効果(重合促進効果)によりプライマーとセメントが触れた支台歯側からスピーディに重合させて接着させることができます(図3)。メタルコアでもMDTPの作用でより強固に接着するので非常に有効だと考えています。

藤関 一般的なレジンセメントはデュアルキュア型が多いのですが、若い先生たちは早く固めたいと思うので、すぐに光照射しがちです。光照射のタイミングが早すぎるのも良くないということですね。

佐久間 そうですね。とくに一度脱離を経験すると、光を当てるほど接着力が高くなると思われるようで、先生方は早くから光を当てたくなるのかもしれませんが。ただし「接着強化プライマー」(10秒放置、乾燥)を用いれば「ジーセム ONE」との接着界面から硬化が始まりますの

で、光照射のタイミングに迷うこともなく余剰セメント除去後はすぐに光照射しても大丈夫です。

CAD/CAM冠の支台歯形成など臨床上的ポイント

佐氏 CAD/CAM冠の場合、接着前の臨床にも注意するべき点が多々あると思うのですが。

佐藤 最初にも申し上げたように、まずは的確な支台歯形成です。CAD/CAM冠そのものには強度に耐えうる厚さが必要です。咬合面は逆屋根状に力を受ける形状にし、応力を分散するラウンド形成が必要になります。さらにCAD/CAMシステムが正しくスキャンできるようにマージン部はディープ(ヘビー)シャンファアやラウンドシャンファアにする必要があります(図4)。それでも、口腔内には唾液や湿度などの接着阻害因子があるので、装着時には支台歯側はしっかり乾燥させることが基本です。そして、クラウン試適後は内面を唾液成分の残りがないようにしっかり清掃し、できたらサンドブラスト処理をしたい。

佐氏 臨床上の注意点について、藤関先生はいかがですか。

藤関 保険でも自費でもCAD/CAM冠の場合は、佐藤教授がおっしゃったように、まずは支台歯形成が重要です。そのためにもブロックを削り出して冠が作られるというイメージを持って形成することが大切ではないかと思うのです。つまり、裏と表が逆になるわけです。そのイメージがないことで、エッジを残したり従来型のメタルクラウンのような形成になってしまったりするのではないのでしょうか。なのでCAD/CAM冠で修復するならCAD/CAM冠形成用のバーセットを使うことをお勧めします。セットの中には咬合面形態を逆屋根型にしながラウンドにできるバーもありますので、正しい方法でCAD/CAM冠に合った形成をされることが脱離を防ぐことにもなるし、患者さんとの信頼関係も深まると思います。

また、プロビジョナル装着のための仮着材の除去は時間をかけてでも徹底的に行う必要があります。仮着材が残っていると不適合の原因や接着阻害因子になる場合もあります。



図5 ジーゼム ONEによるCAD/CAM冠の接着。支台歯のメタル色を遮蔽するためにホワイトを使用。

佐藤 最近ではジルコニアが増えてきていると思いますが、ジルコニアは表面性状が滑沢で接着性も悪く、クラウンの内面から外れることもあります。だから、必ず内面はサンドブラスト処理を勧めているのですが、開業医の先生方にはその器械がまだまだ普及していないのが現状です。歯科技工所で処理しても一度試適すると唾液が付着するため接着が上手くいかないケースが多いのも実情です。

藤関 開業医では唾液のコンタミネーションの問題が大きいと思います。CAD/CAM冠やジルコニア冠は、セットするまでに試適を行うので、内面をしっかり清掃しないと接着阻害要因になります。もちろん最終的にサンドブラスト処理をすればいいのですが、なかなか開業医ではそこまではできません。

ありそうでなかった 保険診療から自由診療まで 使えるセメント

佐氏 先生方はすでに「ジーゼム ONE」をお使いになられたと思いますが、実際の使用感はいかがでしたか。

佐藤 練和性は非常に良好です。軽くて滑らかなのでスタッフもすぐ使いやすいと言っています。また、柔らかいのですが垂れずにクラウンの中にスムーズに塗布でき、余剰分が歯肉に流れ過

ぎないのも良いですね。

藤関 余剰セメントは、1~2秒タックキュアすれば一塊でとても除去しやすいというのが実感できました(図6)。

佐藤 隣接面の余剰セメントを除去する時にフロスを使われると思いますが、半硬化で隣接面に挿入すると浮き上がるのではないかと心配なのですが、私は完全に硬化するのを待ってから行いますが、先生はどのようにされますか。

藤関 半硬化時はスタッフに冠を押さえてもらいフロスします。ただ、万が一、残ったものは次回に取るように患者さんに説明します。

佐氏 セメントの色調がユニバーサル(A2)とホワイトの2種類ありますが、使い分けはいかがでしょうか。

藤関 基本はユニバーサルですが、保険のCAD/CAM冠ではメタルコアが結構多いので、メタル色を遮蔽する時にはオパーク性のあるホワイトの選択もあると思います(図5)。それから、審美性が求められない保険のメタル修復の場合、ホワイトを使うと余剰セメントが見やすくなるので、より効率良く除去することができます。

佐氏 最後に先生方からまとめのお言葉をいただけますか。

佐藤 保険診療でも複数のセメントを使用する時代に「ジーゼム ONE」1つ

で保険診療から自由診療まで対応できるというのは新しい提案だと思います。操作も簡便で分かりやすいのでテクニカルエラーも減少できます。さらに、高い化学重合性を有しているのは非常に信頼できますので、明日の臨床から活用できるセメントです。個人的にはオートミックスタイプもあると良いと思います。

佐久間 ぜひ「ジーゼム ONE」のオートミックスタイプの対応を検討したいと思います。

藤関 ありそうでなかったセメントです。セメントの種類の多さや使用方法の違いで混乱している歯科医院も多いと思いますが、「ジーゼム ONE」は歯科医院の混乱を整理してくれる今までになかったセメントだと思います。

佐氏 本日はお忙しいなか、先生方ありがとうございました。



図6 余剰セメントの除去。