

CAD/CAMインレーの 臨床応用における手技の要点を メタルフリーによる 歯冠修復全般の経験から考察する

東京都 シマデンタルクリニック
歯科医師
島 弘光



はじめに

地域によって歯科疾患の傾向は様々であると思いますが、私のクリニックにおいては、予防管理、小規模のカリエス処置、欠損補綴を要する症例といった様々な歯科的重症度の方がほぼ均等の割合で来院されています。

様々な症例の初診時のトラブル発生の状況や長期安定性を観察すると、治療後の高い安定性を得るためには、複雑な補綴装置を要しない低侵襲で高精度な治療が大切なことは明らかであると思います。

私は医療全般から見たときの歯科疾患の最大の特徴は「長期間にわたり段階を経て徐々に重篤化すること」であると考え、10年前にその対策としての意見を述べさせていただきました¹⁾。

治療が必要な症例においては、失活歯のリスクを考えると、重篤化を効果的に止めるポイントとして歯髄を温存し生活歯を守ることが極めて重要であ

ると考え、特に抜髄寸前の深いカリエスに対する部分歯冠修復に注力してきました。臼歯部においてはメタルインレー直下に発生した抜髄寸前のカリエスが発見されるケースが多く、状況を改善するためにインレーに様々なメタルフリーの歯冠修復材料を応用し、その有効性について長期間観察を重ねてきました。

メタルフリーの歯冠修復は審美性に優れるだけでなく、異常が発生した場合の変色が目立つことでカリエスの早期発見に有効で、使用する素材のX線造影性にもよりますが、メタルインレーが装着されていた際に隠れていた部位のレントゲンによる診査も可能になります。また、CT撮影時に金属修復物周囲に見られるような強いアーチファクトが生じないため、患歯周囲の精密な画像診断が可能であり、期待以上の有効性を実感することがあります。

このように、メタルフリーのインレーには様々な利点がありますが、装着時には複雑な接着技術が求められ、クラウンと比較してマージン形態が複雑で試適時に破折させないように慎重な扱いが必要になり、適合精度と接着に不備があると褐線が生じてしまうなど、取り扱いに繊細さが求められる側面があります。

歯科技工士の修復物製作の精度と歯科医師の形成、印象、そして装着時の接着の技術が揃わなければ良好な結果が得られません。特に、CAD/CAMインレーを含む高分子材料を応用したインレーは歯科材料の中でも接着が難しい素材であり、装着時の取り扱いによっては微小なたわみが生じる可能性も考慮して術式を検討する必要があります。

1. 適応症の判断

当然ながらクラウンやアンレーと比べるとインレーは対合歯との咬合接触による外力に対する補強効果が少なく、形成が浅い場合のメタルインレー

のケースと比べるとCAD/CAMインレーの窩洞は深く相対的に残存歯質が薄くなります。そのため、咬頭展開角が小さく、内斜面への咬合接触が強い場

合は咬合面中央部からの歯冠部破折のリスクを考慮し、アンレー等の形成デザインを検討する必要があります。

2. 窩洞形成のポイント

裏装

窩洞が深い場合などは、歯髄保護を最小限の範囲で行ったのち、接着と強度を重視して裏装を行います。

窩底部

CAD/CAMインレーにセラスマートを使用する場合は厚さが1.5mm必要とされています(図A①)。インレー窩洞としてかなり深くなるため、深く大きなカリエスがある場合や、術前から深く形成されているケースが適応症になります(図B)。

窩底を平らに形成してしまうと窩壁部が深くなり過ぎ、歯冠破折のリスクが生じてしまうため、小窩を最深部として窩壁に向かって咬合面の概形に合わせた丸みをもった逆屋根状の斜面になるように形成します(図A②)。特に隣接面のサイドボックス部と窩底部の境目は近遠心小窩の直下にあたり、浅くなりやすいポイントなので窩底から隣接面にかけて窪ませながら形成するように注意します(図C)。

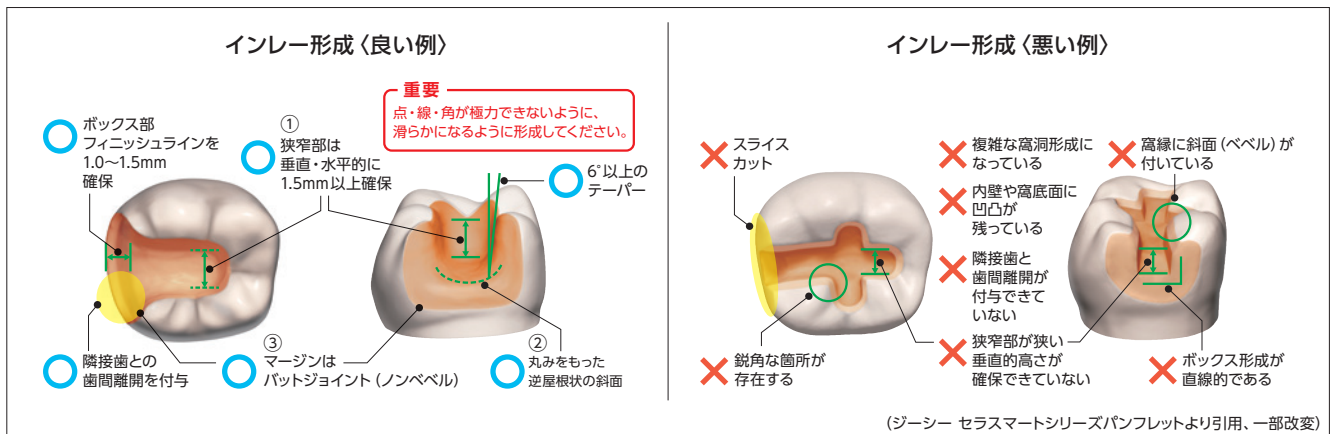
窩底部の全体のイメージとしてはCAD/CAMクラウンの支台歯形態の一部であると捉えると理解しやすいです(図C)。

フィニッシュライン

インレー体のマージンが薄くならないように考慮しつつフィニッシュラインをシャープに整えます。各部位のエナメル小柱の方向を考慮して遊離エナメルが生じず、かつバットジョイントになるように調整します(図A③)。

全体

フィニッシュラインのみが鋭いラインとなり、それ以外は線角を作らず外開きの滑らかな曲面であることを確認します。



図A CAD/CAMインレー形成の良い例と悪い例。



図B セラスマート クリアランスゲージなどを用いてインレー体に1.5mmの厚みを確保できるか確認する。浅い窩洞で済みそうなケースの場合は歯質温存の観点でCAD/CAMインレーの適応外とする。



図C フィニッシュラインのみが鋭いラインとなり、それ以外は線角を作らず外開きの滑らかな曲面とする。近遠心小窩の直下が薄くなりやすく破折しやすいポイントであることを注意して丸みをもった逆屋根状(図A②)に形成する。窩底部はCAD/CAMクラウンの支台歯形態の一部であるというイメージを持つ。

3. 装着のポイント



図D 接着操作全般の注意として、スリーウェイシリンジのエアに水分が混入していないか毎回必ずチェックする。また、納品されたCAD/CAMインレーの内面処理の状態を拡大鏡で確認する。あらためてサンドブラスト処理を行う場合は試適・調整後に行う。



図E 仮封を除去し縁下マージンがある場合は歯肉圧排する。



図F 窩洞をティースブラシで清掃。ポリッシングペーストを使用する場合はフッ素無配合のものを使用する。



図G 今回使用したセラスマート プライムのHT色は、インレーに使用すると歯質の色に馴染みやすい透明性に設計されている。

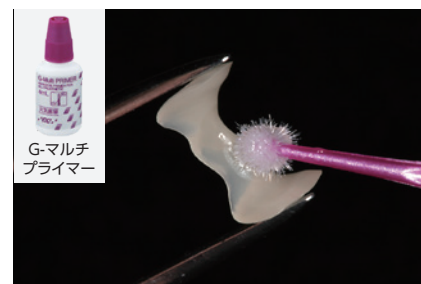


図H インレー試適。

ラバーダムの張力で患歯が移動し隣接コンタクトの接触状況が変化することがある。特に近心隣接面を含む窩洞の場合はきつくなり、インレー体の脆性を考慮して強く押し込めないために装着できない場合もあるので、ラバーダム装着前後に試適を行い、装着可能か確認する。必要に応じてラバーダムの張力を調整する。



図J エナメル質を10秒間エッチングする。エッチング後はしっかりと10秒間水洗する。



図K インレー内面をシラン処理。窩洞をCRで裏装している場合は裏装部位のみをシラン処理。



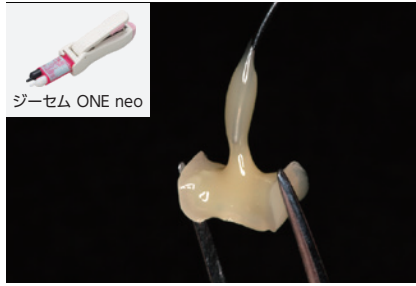
図I 試適後は、サンドブラスト処理(上写真)を行い、必ずスチームクリーナーで洗浄する(下写真)。もしくは、リン酸エッチング後、洗浄・乾燥する。サンドブラストは、リサイクルしたアルミナは使用せず、圧力を0.2MPaで行う。



接着強化
プライマー

図L 接着前処理。

本ケースではジーセム ONE neoを使用するため、接着強化プライマーを塗布→10秒放置→強圧エア5秒乾燥。



ジーセム ONE neo

図M セメントの塗布。

ジーセム ONE neoの場合は修復物側のみに塗布。



図N インレーセット。強すぎないように加減してシーティング。



ブラシヘッド・ブラシハンドル No.3

図O 余剰セメントの除去。

光重合でタックキュアをさせない場合は、装着後1分～1分半が経過するまでピンセットで押さえる力を絶対に変えない。余剰セメントが多いと、この後の隣接面の余剰セメントの除去の際に、フロスが通らなくなるおそれがあるため、筆でしっかりと除去しておく。



- 筆の毛をマージナルラインに直交させて操作するように注意する
(筆の毛先がマージナルライン部のセメントを除去し過ぎてしまわないようにするために重要)
(筆の形状によって除去の効率が大きく異なる)
- セメントが小窩裂溝に入らないよう注意する
- 隣在歯にセメントがついていないかも確認
- 鼓形空隙部は時間をかけて徹底的に除去



図P 隣接面の余剰セメントの除去。

セメントの硬化が開始してから隣接面コンタクトにフロスを通す。セメントの硬化が開始する前にフロスを通すと、インレーのサイドボックス部が髓側壁に強圧で押し付けられ、フロスが通過すると弱圧に戻る。そのときにセメントが強圧で排除されてから弱圧に戻るときにマージン部から空気が入ることがあり、マージン部の褐線の発生等の原因となる。

光重合型のセメントの場合



光重合型のセメントの場合は、余剰セメントを筆でしっかりと除去した後、ピンセットで押さえる力を一定に保ったまま仮重合を行い、その後隣接面コンタクトにフロスを通すようにする。セメントが軟らかいうちには、フロスを使わないことが重要。



図Q 最終硬化。今回はインレーで光透過性があったので光照射により最終硬化を行った。デュアルキュア型のレジンセメントであっても、装着直後の安定性のために光照射も行っている。インレー体を介するため、透過光が减弱されてセメントに届いていることを考慮して十分な照射時間を確保する。(ジーセム ONEシリーズの場合は、化学重合のみでも、口腔内セット後4分で最終硬化します)



図R 余剰セメントの取り残しがないか確認。



図S 咬合調整。



図T 研磨(各種シリコンポイント→ダイヤモンドポリッシャー)。

症例 小臼歯CAD/CAMインレー修復(セラスマート プライム(HT A2)、ジーセム ONE neo ユニバーサル(A2)を使用)



1-1 臨床例(メタルインレー撤去後)。メタルインレー直下にカリエスが存在する。



1-2 CRで裏装し窩洞形成。CAD/CAMインレーの場合は、裏装することで窩洞が滑らかな形状になり、印象や加工の精度の向上が見込まれる。



1-3 セット後。隣在歯のCAD/CAMクラウンは初診時から装着されているものであるが、同じCAD/CAMの技術であっても、咬合面形態の再現性に差が生じる。できるだけ単純化した形状にならないような工夫が必要。

まとめ

私が歯科医師になったばかりの頃、ベテランの先生から「インレーの症例写真を見れば、その先生の全般的な技術レベルがわかる」と言われたことがあります。確かに小範囲ながら素材に合わせた複雑な形成デザインと術前の窩洞形態との兼ね合いや、複雑なマージンの適合精度、残存歯質との調和を考えると難しいと思うようになり、冒頭に述べた歯髄温存の砦としてインレーを重要視する想いと共に現在に至ります。

CAD/CAMインレーの保険導入により、メタルフリーの歯冠修復はさらに頻度が増加することが予想されますが、そもそもメタルフリーのインレーは、修復物の装着手技のなかで高度な繊細さが求められ、緊張度の高い治療であるとの認識があるため、今回あら

ためて臨床実感に則して基礎的な部分から手技の要点を考察する必要があると思いました。

冒頭で述べたように、メタルフリーのインレーのなかの一つとしてCAD/CAMインレーには様々な利点が考えられますが、歯冠色修復を望む方へ単純に提供されることなく、選択肢として、図Uに示すようなCAD/CAMインレーでは再現しきれない形状、審美性や適合精度を求められることができる術式との違いについても詳しく説明できるようにしておく必要があると考えています。

また、長期安定性の高い歯冠修復のあり方を考えつつ天然歯(自然歯)を観察すると、加齢と共に生じうる正常範囲内での微細な磨耗や移動は顎口腔系のバランスを自律的に維持する

上で必要な現象であるとも考えられ、臼歯歯冠部の部分修復においてCAD/CAMインレーに限らず、新規に歯冠修復材料を応用する場合は、応用した材料の摩耗特性がエナメル質に近似しているかどうか長期的に観察する必要があります。

CAD/CAMの治療技術については、コンピュータとスキャナや加工機の技術の進化に合わせて進歩する分野ではありますが、マージナルフィットと咬合面小窩裂溝の微細な形状加工の技術向上と、バーチャル咬合器による検証の徹底化が進むことを期待し、材料の特性を捉えた術式の検討を重ねながら、抜髄や歯の破折等の歯科的な病状の進行を効果的に抑制できるようにすることを願いたいと思います。



図U 対咬関係が緊密でない部位に築盛法によるハイブリッド型硬質レジンインレーを用いた症例。このケースのようにCAD/CAMインレーでは再現しきれない形状、審美性や適合精度を求められることができる術式との違いについても詳しく説明できるようにしておく。

●参考文献

1. 島弘光. 補綴症例を重症化させない対策とポイント. デンタルダイヤモンド 2011;36(16):133-144.



島 弘光 (しま ひろみつ)

東京都 シマデンタルクリニック 歯科医師

略歴・所属団体©1992年 日本大学歯学部入学。1998年 日本大学歯学部卒業。1998年 日本大学歯学部附属歯科病院 クラウン・ブリッジ科入局 臨床研修。1999年 日本大学大学院歯学研究科入学。2003年 日本大学大学院歯学研究科修了。2003年 日本大学教職員任命(日本大学歯学部補綴第Ⅲ講座専修医)。2004年 日本大学教職員退職。2005年 コアデンタルサトウ退職。2005年 シマデンタルクリニック開業
日本補綴歯科学会/日本矯正歯科学会