
Review

2級コンポジットレジン修復のキーポイント

武川 大輔¹⁾, 米倉 和秀¹⁾, 蔵本 瞳¹⁾, 伊田百美香²⁾, 細川 由樹¹⁾,
細川 育子¹⁾, 細川 義隆¹⁾, 菅 俊行¹⁾, 中西 正¹⁾, 保坂 啓一¹⁾

キーワード：コンポジットレジン，2級窩洞，直接修復

Clinical Key Points of Class II Direct Composite Restoration

Daisuke TAKEGAWA¹⁾, Kazuhide YONEKURA¹⁾, Hitomi KURAMOTO¹⁾, Yumika IDA²⁾,
Yuki HOSOKAWA¹⁾, Ikuko HOSOKAWA¹⁾, Yoshitaka HOSOKAWA¹⁾, Toshiyuki SUGE¹⁾,
Tadashi NAKANISHI¹⁾, Keiichi HOSAKA¹⁾

Abstract : Direct composite restorations have been widely accepted as a reliable bonded restorative option to achieve minimal intervention with improved physical properties of resin composite and advancement of adhesive systems. Recently, relatively complicated Class II composite restorations have been more frequently performed because they are esthetically pleasing and easily accepted by patients.

In these years, auxiliary instruments such as matrix retainers and wedges for restoring Class II cavities have been enhanced. Using these instruments appropriately brings a promising clinical outcome restoring functions and esthetics of even posterior teeth in Class II cavities. This article will introduce instruments and techniques that can be easily incorporated into daily practice for Class II direct composite restorations, where it is difficult to restore the contact tightness and the anatomy of the proximal surfaces.

緒 言

隣接面を含む臼歯部の窩洞，いわゆる2級窩洞の修復では，①機械的強度が高い，②広範な実質欠損の回復が可能である，③隣接面の形態と接触点を適切に付与できる，といった理由から，長年メタルインレー修復が第一選択となってきた。しかし近年では，MI (Minimal Intervention) という考え方が浸透してきたことに加え，

金銀パラジウム合金の高騰や金属アレルギー¹⁾ のリスク等の問題により，メタルインレー修復を避ける傾向にある。

一方，コンポジットレジン修復は，MIを実現する直接法接着修復治療法として物性および歯面処理方法等が改良され，臨床的なデータや研究結果をもとに²⁻⁴⁾ 近年その適応が拡大してきている。また，審美性が高く患者

¹⁾ 徳島大学病院むし歯科／徳島大学大学院医歯薬学研究部再生歯科治療学分野

²⁾ 徳島大学病院小児歯科

¹⁾ Department of Cariology, Tokushima University Hospital / Department of Regenerative Dental Medicine, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School

²⁾ Department of Pediatric Dentistry, Tokushima University Hospital

にも受け入れられやすい治療であることから、本邦においても2級窩洞にコンポジットレジン修復を行う頻度が高くなっている。

2級窩洞の直接修復における問題点は、間接法に比べて隣接面の形態付与が難しいということにある。チェアサイドで隣接面の修復をいかに効率よく確実に行うかが重要となるが、治療の難易度を決定する要素は残存歯質の状態だけでなく、隣接歯との接触点（コンタクト）の位置や強さ・咬合関係・歯列の状態など様々であり、症例によっては技術的難易度が高くなり、術者の技術・経験レベルによって差が出てしまう「テクニックセンシティブ」な治療となる場合も少なくない。また、隣接面修復における不具合は、治療を行ったその日のうちに「フロスや歯間ブラシが通らない」「食べものが歯と歯の間に挟まる」といった形で患者から訴えがあることもあり、歯科医師と患者の信頼関係を損なう原因ともなりうる。

その解決策として、近年では2級窩洞の修復を行うためのマトリックス・リテーナーやウェッジといった診療補助関連器材が充実してきており、それらの器材を適切に使用することで隣接面を含む窩洞であっても効率的なコンポジットレジン修復を行うことが可能となってきた⁵⁾。そこで今回、コンタクトの強さや隣接面の解剖学的な形態の再現が難しい2級窩洞のコンポジットレジン修復について、日常の診療で取り入れやすい器具やテクニック等を紹介する。

直接法コンポジットレジン修復の窩洞について

感染象牙質は健全象牙質と比べてレジンの接着性が著しく低下する⁶⁾ため、感染象牙質の取り残しには十分に注意する必要がある。まず、著しく軟化した感染象牙質を除去した後、う蝕検知液の染色性および歯質の硬さを指標に感染象牙質の削除を行う。直接法コンポジットレジン修復においては、その歯質接着性能および辺縁封鎖性能により、それ以上の窩洞の拡大や切削は原則必要としない。遊離エナメル質についても、歯質接着性によりコンポジットレジンと一体化させて補強することができるので、特に除去する必要はないとされている。ただし、臼歯部の隣接面う蝕において、感染象牙質除去後に咬合力の荷重方向に対する支えが明らかに無い部分については、辺縁破折を防止するため、あらかじめ削除しておく必要がある。

2級窩洞における一般的な隔壁法

2級窩洞のコンポジットレジン修復に用いる器具として、マトリックスバンドとそれを保持するマトリックスリテーナー（Tofflemire type）が挙げられる。歴史が長く比較的よく知られた隔壁法であり、このマトリックスリテーナーの操作については、歯科の共用試験（OSCE）の課題にも取り入れられている。

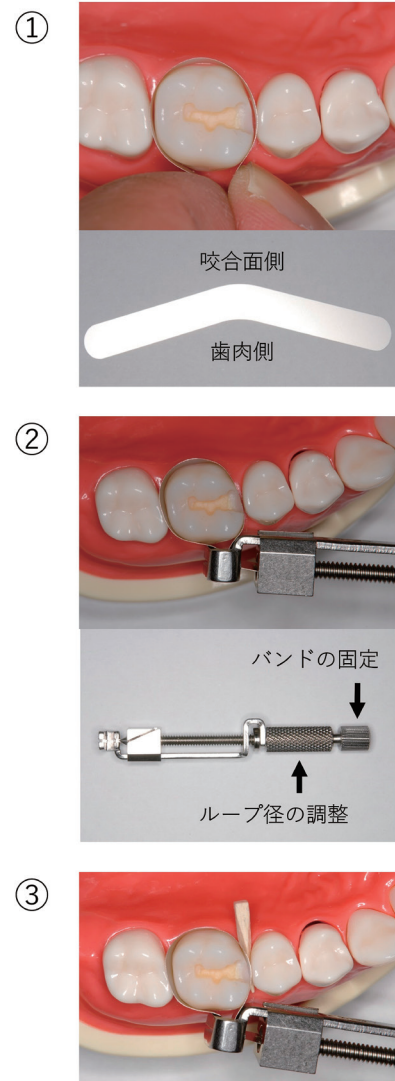


図1 マトリックスリテーナー（Tofflemire type）の装着
①マトリックスバンドの試適：上下の向きに注意して試適を行う。
②バンドをリテーナーに固定し、ループ径を調整しながら患歯に装着する。
③ウェッジを挿入し、歯冠分離を行う。

隣接面の修復範囲が小さい場合や歯根間距離に近い場合に適応しやすく、またバンドの大きさが自由に変えられるため、隣接面のコンポジットレジン修復以外に根管治療時の隔壁形成などにも応用が利くといったメリットがある。一方で、リテーナー単体での歯冠離開効果はないためウェッジとの併用が必須となるなど、確実性が低く操作がやや煩雑になるというデメリットがある。詳しい装着方法については、図1に示す。

リング状マトリックスリテーナーを用いた隔壁法

近年では、コンポジタイト3Dシステム（ギャリソン・デンタル・ソリューションズ）のようなリング状リテー



図2 コンポジット3Dシステム (ギャリソン・デンタル・ソリューションズ)

ナーを用いたマトリックスシステムが充実してきている(図2)。前述した Tofflemire type のマトリックスリテーナーと異なり、リングの弾性力によって歯間離開を行う方式をとっているため、高い歯間離開力があり⁷⁾、曲面状のカーブマトリックスを併用することで隣接面における自然な豊隆を再現することができる。詳しい使用方法については、図3に示す。

2級窩洞の修復手順について

歯質との接着は最も重要なポイントの一つである。接着システムの技術については情報として開示されていないものも多いが、メーカーが推奨する方法を遵守することが原則である(当院では、接着強さと耐久性を考慮し、2ステップのセルフエッチング型ボンディングシステムを採用している)。光照射は、特に窩底部において照射器との距離が離れてしまう可能性が高いため、照射時間を延ばす、高出力の照射器を使用するなどの対策が必要である。

さらに、充填するコンポジットレジンについても、重合深度は一般的に2mm程度とされている。したがって、特に臼歯部などで深い窩洞を修復する際には、コンポジットレジンを複数回に分けて層状に充填する積層充填が推奨される。

充填操作は、複雑窩洞を単純化していく、すなわち2級窩洞を1級窩洞になるよう隣接面側を充填した後、咬合面形態を回復させるように充填操作を行うとスムーズに充填できる場合が多い(図4)。

コンポジットレジンによる解剖学形態の再現について

コンポジットレジン修復における原則は「解剖学的形態の再現」である。よって、治療を行う前に、今一度臼歯の解剖学的形態を頭に入れておく必要がある。一方で、クラウン修復で行う支台歯形成とは異なり、温存された咬頭や隆線・小窩裂溝から歯冠形態の再現に必要な



図3 リング状マトリックスシステムの装着

- ①歯牙の豊隆に合わせてカーブマトリックスバンドを挿入する。
- ②専用のプラスチックウェッジを挿入し、歯頸部の封鎖を行う。(ウェッジは、挿入後に基部で切断できる)
- ③付属のリングフォーセップスを用いて、リテーナーをウェッジ上に設置する。

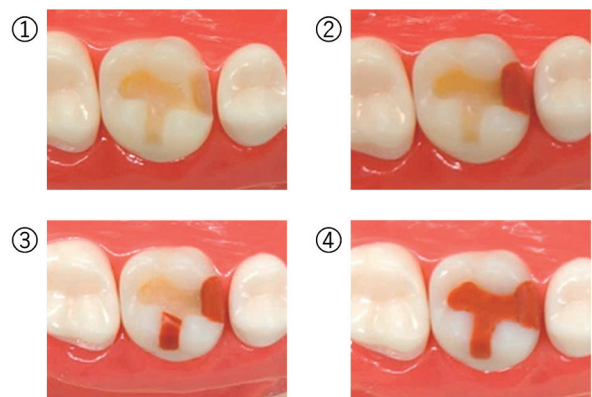


図4 2級窩洞の修復手順

- ①~④の順に修復していく。2級窩洞を1級窩洞にする。その後、窩洞を咬合面に寄せるように修復を行っていく。

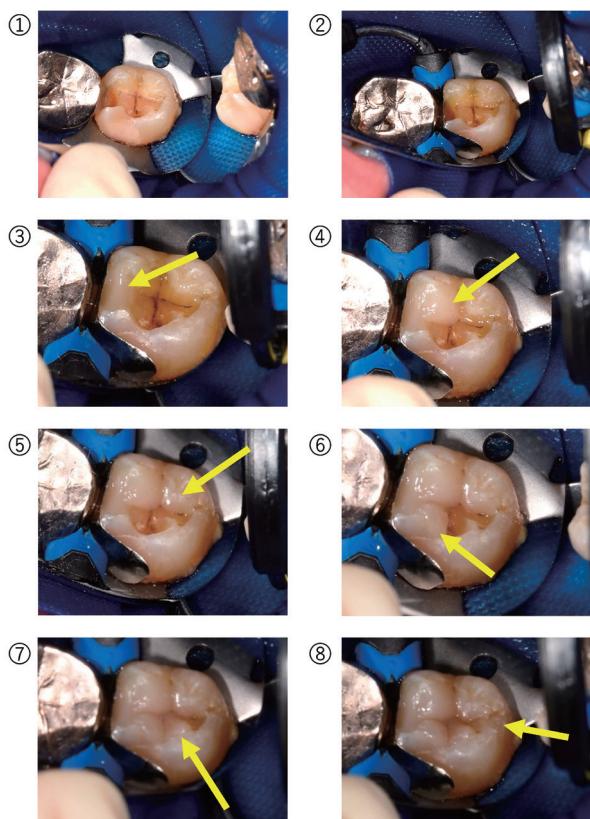


図5 下顎大白歯2級窩洞に対するコンポジットレジン修復（近医にて近心隣接面のう蝕を指摘され来院。1級のメタルインレーを除去後に隣接面のう蝕除去を行い、コンポジットレジン修復を行った症例。）

①感染歯質の除去および窩洞形成（この際、隣接面の窩底を直線化するとマトリックスを適切に位置づけやすくなる）②リングリテーナーの装着・歯面接着処理③隣接面充填→光照射 近心舌側咬頭充填→光照射④近心舌側咬頭充填→光照射⑤遠心舌側咬頭充填→光照射⑥近心頬側咬頭充填→光照射⑦遠心頬側咬頭充填→光照射⑧遠心咬頭充填→光照射

使用材料：2ステップセルフエッチングシステム（クリアフィル メガボンド2；クラレ）にて接着処理を実施。また、隣接面の充填はビューティフィルフロー（松風）、咬頭の築盛にはクリアフィルマジスティ ES-2（クラレノリタケデンタル）を使用。シェードはいずれも A3。

ヒントが得られる場合も多く、その隆線や小窩裂溝の“流れ”を意識するだけで、自然と歯冠形態を再現できることも多い。

実際に2級コンポジットレジン築盛の際は、前述した「複雑窩洞を単純窩洞にしていく」こと、そして「咬頭ごとに築盛していく」というところがポイントと

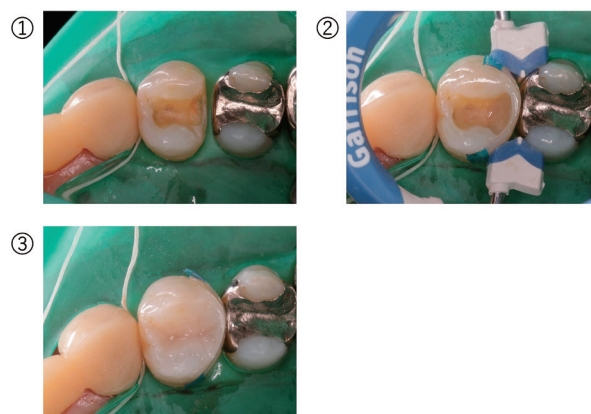


図6 上顎小白歯遠心2級窩洞に対するコンポジットレジン修復（メタルインレーの審美不良を主訴として来院。2級（OD）のメタルインレーを除去し、コンポジットレジン修復を行った症例。）

①感染歯質の除去および窩洞形成②リテーナーの装着・歯面接着処理・隣接面充填→光照射③咬合面築盛→光照射

使用材料：2ステップセルフエッチングシステム（クリアフィル メガボンド2；クラレ）にて接着処理を実施。隣接面、咬合面ともにクリアフィルマジスティ ES フロー＜Low＞（クラレノリタケデンタル）を使用。シェードは隣接面 W、咬合面 A1。

なる。基本的には、歯冠の解剖学的形態を意識しながら築盛を行うため、充填を行った後に咬頭や小窩裂溝を削り出すという操作は必要とされない。

実際に下顎左側第二大臼歯近心2級窩洞にコンポジットレジン修復を行った症例を示す（図5）。本症例では、隣接面の部分は気泡が入りやすいためフロアブルコンポジットレジンを使用し、咬頭についてはベースレジンを用いて築盛を行った。

小白歯における修復も、基本的な考え方は同じである（図6）。隣接面を充填して窩洞の単純化を図った後、隆線や小窩裂溝の流れを意識して修復を行っていく。この症例では、すべてフロアブルレジンと付属のニードルチップを用いて築盛を行った。

隣接面の研磨について

充填後は修復物のマージンが粗造となっているため、専用の器具を用いて研磨を行う。特に隣接面は切削器具が届きにくいいため、研磨用ストリップス（図7）を使用して十分に研磨を行う。治療後にセルフケアがしやすいよう、フロスがきちんと通ることを確認することが望ましい。



図7 研磨用ストリップス

ンディングシステムの効果. 接着歯学 17, 186-191 (1999)

- 7) Wirsching E, Loomans BA, Klaiber B and Dorfer CE: Influence of matrix systems on proximal contact tightness of 2- and 3-surface posterior composite restorations in vivo. J Dent 39, 386-390 (2011)
- 8) 平山聡司. 修復治療の Basic Strategy -修復前準備について再考する-. 日本歯科保存学雑誌 61, 321-326 (2018)

おわりに

コンポジットレジン修復を成功させるためには、診査・診断、除痛・防湿・感染象牙質の除去・歯肉圧排等、基本的な一連の術式操作が正しく行われている必要があることは言うまでもない。特に、ラバーダム防湿や歯肉圧排といった修復前準備は、良質なコンポジットレジン修復には不可欠である⁸⁾。そのうえで、今回紹介した器具やテクニックが、日々の診療における2級コンポジットレジン修復効率化の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) Maki Hosoki, Eiichi Bando, Kenzo Asaoka, Hisahiro Takeuchi, Keisuke Nishigawa. Assessment of allergic hypersensitivity to dental materials. Biomed Mater Eng. 19 (1), 53-61 (2009)
- 2) 田代浩史. コンポジットレジン修復の発想転換. 接着歯学 33, 32-36 (2015)
- 3) 田代浩史. 直接法コンポジットレジン修復における「MI」と「審美性」の両立を目指して. 接着歯学 37, 22-27 (2019)
- 4) Keiichi Hosaka, Shisei Kubo, Antonin Tichy, Masaomi Ikeda, Koichi Shinkai, Toshio Maseki, Akitomo Rikuta, Hiromi Sasazaki, Kaori Satoh, Morioki Fujitani, Masao Hanabusa, Takatsugu Yamamoto, Kazushi Yoshikawa, Makoto Morigami, Shigeru Uno, Junpei Sugizaki, Hirofumi Yatani, Toru Nikaido. Clinical effectiveness of direct resin composite restorations bonded using one-step or two-step self-etch adhesive systems: A three-year multicenter study. Dent Mater J. 40 (5), 1151-1159 (2021)
- 5) 宮崎真至, 秋元尚武, 保坂啓一. コンポジットレジン修復の効率UP. 第一版. 東京, 医歯薬出版 (2020), 17
- 6) 吉山昌宏, 松尾敬志, 浦山明久, 木持健. う蝕感染象牙質へのレジン接着性: セルフエッチングボ