

# MI グレースフィルと ダイヤシャインによる 光沢の出しやすさと維持

静岡県 石川歯科  
歯科医師  
鷲野 崇



## はじめに

う蝕の治療や外傷歯の修復など、失われた歯の組織を再建する目的において、コンポジットレジンを用いたダイレクトボンディング修復は大きな威力を発揮する。

ダイレクトボンディング修復で治療を終える最大の意義は、最小限の侵襲で機能的要件を満たす修復処置を行うことができるという点にあるが、加えて審美的にも患者さんの要求を十分に満たすことも可能になってきている。

これは、コンポジットレジン開発メーカーの努力により豊富なバリエーションの色調を選択・築盛できること、優

れた臨床家らによって積層や研磨のテクニックがブラッシュアップされてきたことが理由として挙げられるが、ファイラーテクノロジーの進化をはじめとしたコンポジットレジンマテリアルの物性が向上したことも大きなポイントである。

また、ペーストタイプのみならず、フロアブルレジンの開発・改良も進められてきたことによって、臨床的には“より早く、より確実な”コンポジットレジン修復が行えるようになってきたことも、コンポジットレジン修復が広く臨床家に受け入れられてきた要因で

あろう。

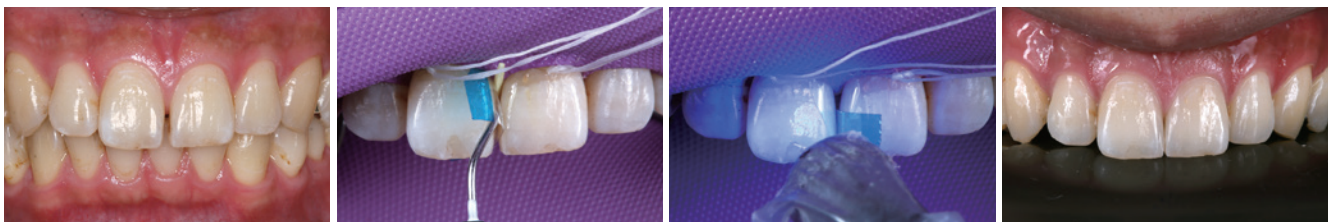
2008年にジーシーから発売になった「MIフロー」は、フロアブルレジンの良好な操作性を継承しながら、粒径の異なるナノサイズのガラスフィラーとシリカフィラーを高密度に分散させた新しいテクノロジーを用いることで曲げ強さと耐摩耗性を飛躍的に向上させた新しいタイプのフロアブルレジンであり、ペーストタイプのレジンに匹敵する機械的諸物性と研磨性を有しているという点で画期的な製品であった。

## 症例1 参考症例)「MIフローのみで修復処置を行ったケース」

1|1 間の離開を埋めるため、MIフローを用いて修復処置を施行した。隣接面形態を付与するために、天然歯のよ

うなカーブが付与されたマトリックスを  
設置し、マトリックス内にMIフローを  
気泡を巻き込まないようにていねいに  
充填している。MIフローの開発には、  
ジーシー独自のナノサイズ無機フィラ

ーへの特殊な表面処理と高密度均一  
分散技術が駆使されており、スピーデ  
ィに美しい充填操作が可能となる。



1-1 1|1 間の離開を埋めるため、MIフローを用いて修復処置を施行した症例。このように小さな修復範囲の場合、フロアブルレジンのみで修復を終えることが多いが、その際にはMIフローのような物性と審美性に優れたものが適している。

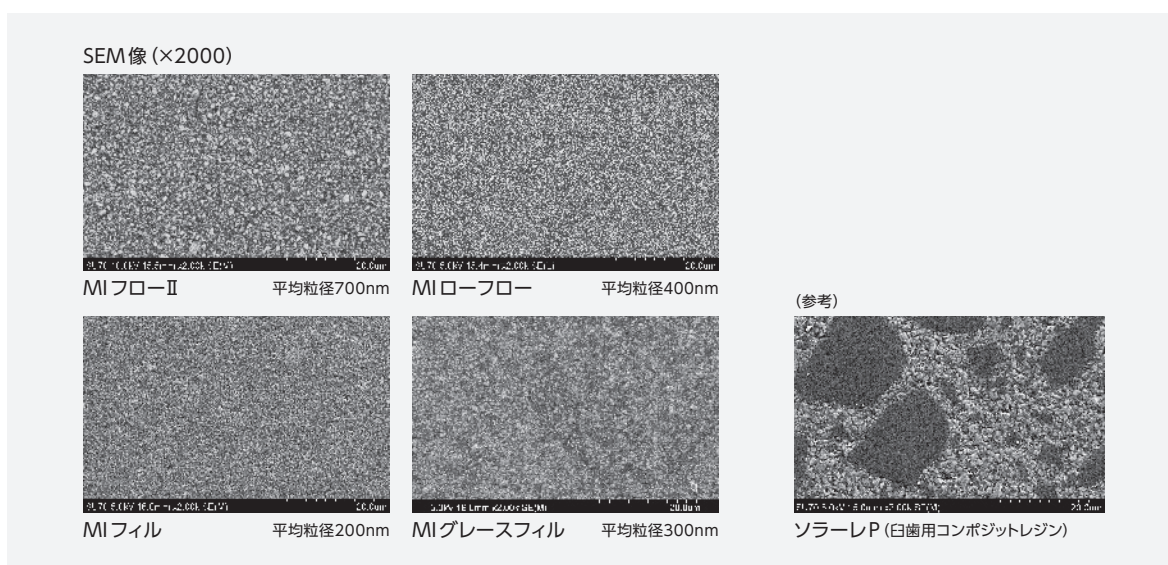
## MI グレースフィルの特徴

「MIフロー」の開発に培われた技術はその後、流動性が極めて低いインジエクタブルレジンとしての「MIフィル」に、さらに、ペースト充填時は押し出し圧により適度に流れて、窩洞で留まる性質により歯頸部充填などで大まかな形態を作ることができる「MIローフロー」の開発につながり、また、「MIフロー」自体も強度、耐摩耗性、X線造影性がさらに向上した「MIフローII」として進化を遂げてきた。

そして2015年に、これらのMIフィリングシリーズを開発するノウハウを応用し、インスツルメントで思い通りに付形できるペーストタイプの「MIグレースフィル」が開発され発売となった。

従来型のペーストタイプのコンポジットレジンでは、付形性など操作性を良くするために大きめのフィラーを配合することが多いが、大きいフィラーを入れることで研磨は困難になり、耐摩耗性も低下してしまう。しかし、MI

グレースフィルでは超高密度にナノフィラーを充填した新規の有機無機複合フィラーを採用することで付形性を良くしている。この有機無機複合フィラーはシランカップリング処理で周囲のマトリックスレジンとも強固に接着・一体化しているため、咬耗などによって脱落することがない、すなわち艶の維持、耐摩耗性に優れたペーストタイプのコンポジットレジンとなっている。



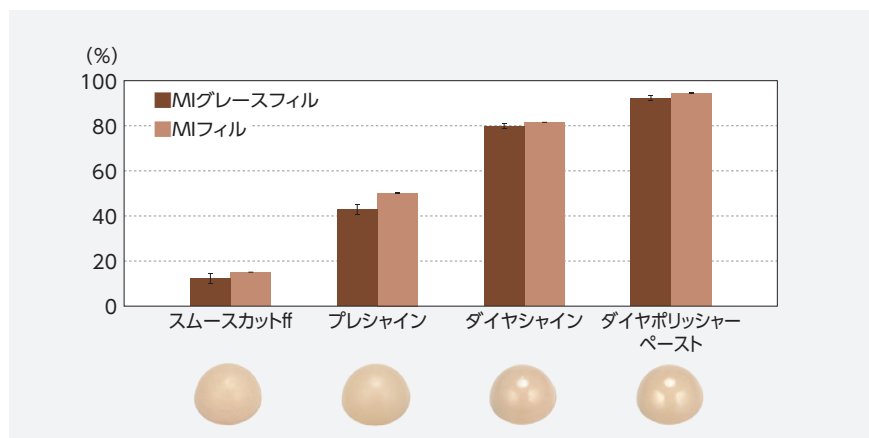
2-1 MIフィリングシリーズのフィラーの比較 (SEM像)。

## ダイヤモンドの特徴

MIグレースフィルの良好な研磨性を最も効果的・効率的に実現するためには、「プレシャイン」による中研磨の後に、優れた艶出し研磨材「ダイヤシ

ヤイン」を使用するのが理想と筆者は考えている。「ダイヤモンド」は、柔らかなめのシリコンに#6000(粒径4~8μm)の超微粒子ダイヤモンドを配合

した艶出し用の研磨バーで、その艶出し研磨効果は極めて高い。図3-1のように艶出し用ダイヤモンドペースト「ダイヤポリッシャーペースト」を用いた時の艶出し感に近い感じが得られる。耐久性も高いため(すぐに磨り減って無くなることはない)、費用対効果が高いことも特長の一つである。



3-1 研磨ステップによる光沢度の変化。MIグレースフィルの研磨性はMIフィルとほぼ同等であることがわかる。



症例2 MIグレースフィルで行った臼歯部の充填



4-1 術前。[6]に咬合痛を訴えて来院した患者さん。[6]遠心に破折線を認める。



4-2 麻酔下で破折線をたどりながら周囲歯質を慎重に削合している。咬頭を間接修復で覆うべきか悩んだが、患者さんと相談の結果、天然歯質を最大限残して修復を終えるコンポジットレジン修復を行うことにした。



4-3 エナメル質に局限したリン酸エッチング処理を行う。できるだけ強固なエナメル質接着を達成する<sup>1)</sup>ことと、将来的に修復物辺縁に褐線が入るリスクを避ける<sup>2)</sup>ために、セレクトティブエッチング処理を行うことが有効であると考えている。



4-4 リン酸エッチング後は、十分な水洗・乾燥が必要である。



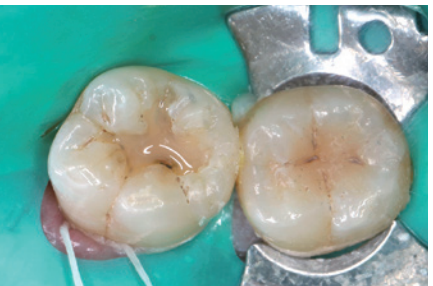
4-5 歯面の接着処理は、G-プレミオ ボンドで行っている。塗布後の待ち時間は不要で、直ちにエアブローできるという簡便性のため、筆者の臨床では重宝している。しかし、薄く少量を塗布するのでは、その性能を確実に発揮できない不安があるため、充分な量を窩洞の隅々まで塗布することは、確実な接着力を得るために重要である。確実に強圧エアブローを行うことで、窩洞から余剰水分を除去する。



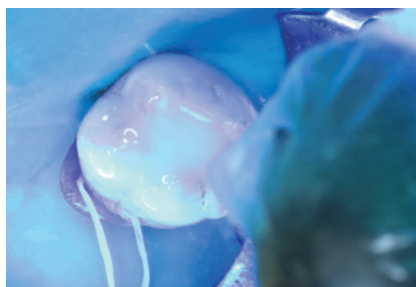
4-6 光照射。



4-7 ラインングのため、フロアブルレジン「MIフローⅡ」(A4シェード)を窩底に一層充填している。このようにラインングを行うことで、窩壁適合性を高め、窩洞とコンポジットレジンとの間にギャップが生じるのを避ける目的がある<sup>3, 4)</sup>。



4-8 MIグレースフィル (E1) を用いて咬合面形態を整える。MIグレースフィルは、適度な硬さを有しているため、このような臼歯窩洞において隆線や裂溝の形態付与が行いやすい。



4-9 エアバリアを塗布して光照射。



4-10 咬合調整・形態修正。



4-11 中仕上げ研磨用ラバーポイント プレシャインで中仕上げ研磨。



4-12 ダイヤシャインで艶出し研磨。ダイヤシャインは、プレシャインを使用後に用いると非常に効率良く研磨操作が行える。回転数は15,000~25,000rpmで使用する。



4-13 プレシャイン⇒ダイヤシャインの研磨でも十分な光沢が得られるが、裂溝の最深部まで確実に研磨するため、本症例ではNo.1ブラシを用いてダイヤポリリッシャーペーストによる最終研磨を行った。



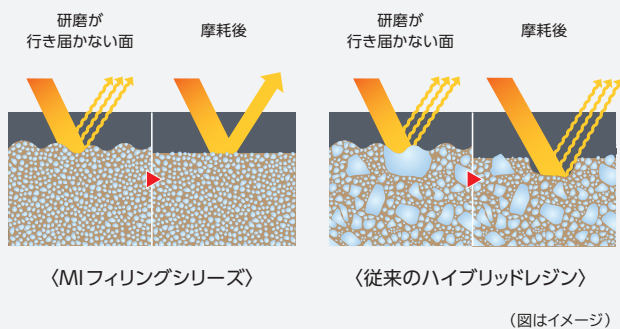
4-14 充填直後。この症例のように歯冠破折を修復するには、機械的物性に優れたコンポジットレジンを選択して充填する必要がある。MIグレースフィルはフィラー配合率が高く、このような症例に適したコンポジットレジンであると筆者は考えている。



4-15 1か月後の来院時。術前に訴えていた咬合痛は消失している。MIグレースフィルでは、研磨が行き届かない部位でも、日々のブラッシングによって艶が生まれるセルフシャイニング効果を期待できるため、充填・研磨直後よりも光沢が得られていることが多い。

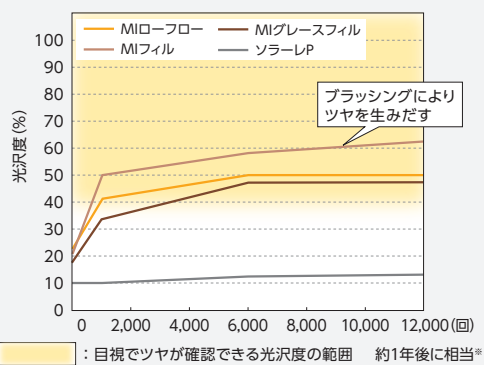


### ツヤを生み出す「セルフシャイニング」効果



4-16 研磨が行き届かない部位においても、日々のブラッシングによってコンポジットレジン自体がツヤを生み出す「セルフシャイニング」効果がある。日々のブラッシングによりレジン面の凹凸が、ナノフィラーサイズまでならされていくことで光沢が出る。

### 歯ブラシ往復運動による粗造なレジン面のツヤの変化



4-17 約1年後に相当する12,000回の歯ブラシ往復運動後<sup>※</sup>でMIローフロー、MIフィル、MIグレースフィルの光沢度は向上していることがわかる。

※ブラッシング1回10往復、1日3回で算出

### 症例3 MIグレースフィルで行った前歯充填



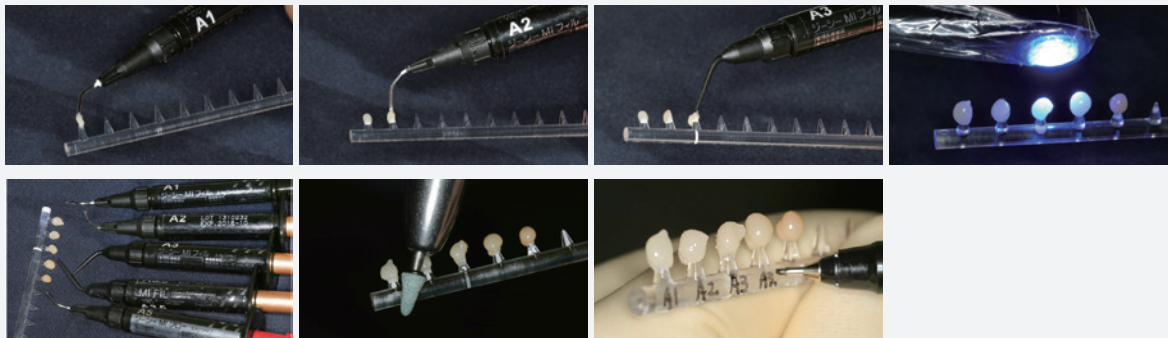
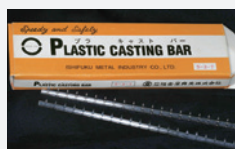
5-1 破折歯へのコンポジットレジン修復。



5-2 カスタムのシェードガイドを使用してシェードテイクを行っている。

#### ●参照：カスタムシェードガイドの簡単な作り方

使用するのは技工用のスプルー線で、そこにコンポジットレジンを明度順に築盛してカスタムシェードガイドとしている。



5-3 コンポジットレジンのシェードというのは、A3といっても一概に色の定義が統一されているわけではなく、メーカーや製品によって様々であるため、このように使用するコンポジットレジンに応じてカスタムシェードガイドを作製することが望ましい。



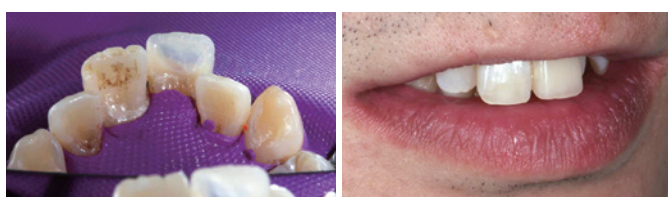
5-4 窩洞窩縁にベベルを付与。



5-5 エナメル質に対しては、リン酸エッチング前処理を行ってからボンディング材の塗布に入る。



5-6 G-プレミオ ボンドで窩洞の隅々まで充分に接着処理を行う。



5-7 術者の好みによるが、このように比較的大きな修復窩洞に対しては、フロアブルレジンとペーストタイプのレジンを併用することで、よりスピーディで美しい充填が行いやすいと考えている。この修復では、MIフローIIとMIグレースフィルを併用して充填している。



MIフィリングシリーズのカラーバリエーション

	A1	A2	A3	A3.5	A4	A5	B1	B2	B3	C2	C3	U	AO1	AO2	AO3	E1	E3	BW	WO
MIフローII	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●	●
MIローフロー	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIフィル	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIグレースフィル	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●	●

ジーシーオリジナルシェード。彩度の高い歯冠修復(高齢者の歯根部・歯頸部)に適する

唇側から舌側へ抜ける症例に適する

前歯切端、臼歯咬合面の審美に適する

ホワイトニングをした歯に適する

5-8 MIグレースフィルは、これまでのMIフィリングシリーズと相関のある色調で設定されているため、同じ感覚でシェードテイキングが可能である。

症例1で提示したように、これまで筆者の臨床ではMIフィリングシリーズを好んで使用しており、そのシェードテイクのためにカスタムシェードガイドを作製して臨床応用してきた(図5-3)。

充填においては、ハンドリングの観

点から、フロアブルレジンのみでなく、ペーストタイプを併用したい場面が当然出てくるが、他社製のペーストタイプコンポジットレジンに築盛していく場合は、“その製品に応じたシェードテイク”をあらためて行う必要がある。

このことは、筆者の臨床ではジレン

マであった。ところが、MIグレースフィルのシェードはこれまで慣れ親しんできたMIフィリングシリーズと完全に一致しているため、あらためてシェードテイキングを行う必要がない。これは大きな利点である。

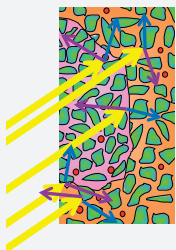


症例4 MI グレースフィルで行った前歯充填

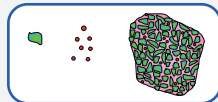


6-1 犬歯ガイドを付与した症例。使用したのはG-プレミオ ボンド、MI グレースフィル (A3.5)。研磨にはプレシャインとダイヤモンドシャインを使用している。

周囲の色調になじみやすいカメレオン効果を生む



入射した光が、それぞれのフィラーの界面で反射・屈折する。フィラーの粒径、形状や屈折率がそれぞれ異なるため、様々な方向へ光が散乱する。



フィラーは、粒径や形状、屈折率がそれぞれ異なるように調整。(数種類のフィラーを併用)

6-2 MI グレースフィルは、フィラーが極めて微細で複雑なことから、入射光がそれぞれのフィラー界面で反射・屈折する。そうすることで、光は様々な方向へ乱反射し、より自然な周囲歯質への馴染みと、光沢感が得られている。

症例5 MI グレースフィルで行った臼歯充填





7-1 67 臼歯窩洞への充填症例。67 ともに、窩洞窩底にMIフローⅡをライニングし、デンチン部には彩度の高いMIグレースフィルA4を、エナメル質相当部分には明度と透過性が高いMIグレースフィルE1を充填している。

## まとめ

MIグレースフィルでは、隆線の盛り上げや裂溝形態の付与がインスツルメントで自在に付形できるため、比較的大きな前歯の窩洞や、臼歯の窩洞などにおいて大変有用である。前述したとおり、MIグレースフィルの開発には、ジ

ーシー独自のナノフィラーテクノロジーが活かされており、その操作性のみならず、機械的物性・研磨性にも非常に優れたペースタイプレジンである。

そして、その高い研磨性をさらに効果的・効率的に発揮させるために、ジ

ーシーの「コンポジットレジン研磨システム」を使用することをお勧めしたい。特に艶出し研磨のダイヤシャインは、短時間で充分な光沢感が得られるため、筆者の臨床で重宝している。

## ●参考文献

1. Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, Momoi Y, Van Ende A, Van Meerbeek B, et al. Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine. J Dent 2012;40 (6) :475-84.
2. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt K, Van Meerbeek B. Thirteen-year randomized controlled clinical trial of a two-step self-etch adhesive in non-carious cervical lesions. Dent Mater 2015;31(3):308-14.
3. De Goes MF, Giannini M, Di Hipolito V, Carrilho MR, Daronch M, Rueggeberg FA. Microtensile bond strength of adhesive systems to dentin with or without application of an intermediate flowable resin layer. Braz Dent J 2008;19 (1) :51-6.
4. Bakhsh TA, Sadr A, Shimada Y, Mandurah MM, Hariri I, Alsayed EZ, et al. Concurrent evaluation of composite internal adaptation and bond strength in a class-I cavity. J Dent 2013;41 (1) :60-70.



鷺野 崇 (わしの たかし)

静岡県浜松市 石川歯科 歯科医師

略歴・所属団体◎2004年に岡山大学歯学部卒業後、一般歯科医院にて勤務。2012～2013年ルーベン大学客員研究員。現在、石川歯科勤務

IADR/日本歯内療法学会/5-D SPIS/Tokai Next Generation