

スペクトラムステインとラスターペーストを使用した モノリシッククラウンにおける 色調再現方法のポイントと優位性

愛知県 CURA ESTHETIC DENTAL CENTER
歯科技工士
鬼頭寛之



はじめに

近年、オールセラミックレストレーションでは、ジルコニアフレームにポーセレンを前装するタイプ（以下PFZ）と同様に、ジルコニアフレームにステイン材のみで色調再現を行うモノリシッククラウンにも携わることが多くなった。この普及の要因はジルコニアディスクの透過度の向上が大いに影響しているものの、まだプレスセラミックと比較すると透過性が乏しいものもある。しかし、臨床には欠かせない材料のひとつ

である。ジルコニアディスクでは、細部までコントロールしにくい部分（形態・色調）をより簡単、確実に補うためにステイン材を使用することによって十分に力を発揮することとなる。また、ステイン材も色調、操作性が向上しているが、使いこなすにはマテリアルの特徴を知ることが近道であろう。

今回、私が紹介する内容はエステティックゾーンである前歯部をモノリシッククラウンにてアプローチする方法を紹

介する。また、モノリシッククラウンにてアプローチする方法には、半焼結時に表面性状を付与したのちに完全焼結を行う方法と、半焼結時には人的アプローチは行わず完全焼結後に表面性状を付与する2通りの手法があると考えられる。今回ジーシーから発売されたスペクトラムステインと、以前から発売されているラスターペーストを活用すれば両手法ともアプローチ可能となる。今回は後者のアプローチ方法を紹介させていただく。

エクスターナルステイン

ベース色の考え方

モノリシッククラウンにおいて色調構成要素として以下の5つがあげられる。

- 支台歯の色調
- セメントの色調
- ジルコニアの素材の色調
- ディッピングリキッドの色調
- ステイン材の色調
(グレース材を含む)



図A モノリシッククラウンの完成した状態。

ベース色の基本色調のポイントは「明度・彩度・色相」

基本色調となるベース色のアプローチを明度、彩度、色相に分けて以下に示す。

明度コントロール



PFZの場合 [高い→低い]

多くはポーセレンの色調にて再現するため、目標シェードより明度の高いジルコニアを選択し、ポーセレンやステイン材を使用し明度を下げるアプローチ。

モノリシッククラウンの場合 [高い→低い]

ジルコニアの色調がベース色の色調に大きく影響するため、後々ステイン材で明度を下げるアプローチ。

彩度のコントロール



PFZの場合 [低い→高い]

筆者のアプローチ方法は、ポーセレン焼成後は彩度が低く、ステイン材で彩度を上げるアプローチ。

モノリシッククラウンの場合 [低い→高い]

筆者はジルコニア半焼結時にディッピングによる色調的なアプローチを現在では行っていないため、彩度が高いジルコニアを選択しステイン材で彩度を上げるアプローチ。

色相



PFZと同様、モノリシッククラウンの場合も目標シェードと同様の色相を選択する。
基本的には上記のようなアプローチ方法を考えているが、全ての色調再現に当てはまるのではなく、反する症例もあり、後の症例を通じて紹介する。

ジルコニアディスクの選択

筆者はJDSジルコニアディスク マルチレイヤー(日本歯科商社)を用いてVITAシェード基本色16シェードの色調を再現する際は、目標シェードの色調と同等のジルコニアディスクを選択する。シェードガイドと比較すると、艶の影響も考えられるが、多少明度が高い。半焼結の状態から完全焼結する際にシンタリングの温度をメーカー指定より高温に設定することで、透明度は増加する傾向

にあるものの、本来のジルコニア自体の強度が十分に発揮されるかは不明瞭なため、現段階ではマニュアルの焼成温度

にてシンタリングした状態を基本色調と考える。歯頸部から切縁部方向へ透明層が増加しているのが確認できる。



図B 目標シェードより少し明度が高く、彩度は低い。

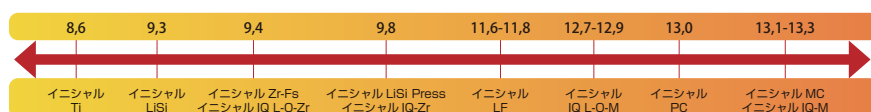


図C 焼結したジルコニアフレームを調整し、模型に装着した状態(ステイニング前)。

ステインマテリアル

筆者はステイン材にラスターペーストとスペクトラムステイン(ジーシー)の2種類を使用している。両製品とも熱膨張係数(CTE)に関係なく、すべてのイニシャルシリーズで使用できる。

●熱膨張係数(CTE)



図D ラスターペーストとスペクトラムステインはCTEに関係なくすべてのイニシャルシリーズで使用可能。
左:イニシャル IQ ラスターペースト、
右:イニシャル スペクトラムステイン。

イニシャル IQ ラスターペースト

ラスターペーストは海外で2007年から販売され、日本では2011年から販売されているステイン。特徴は粘性が高く、塗るイメージのステインに反して

盛るステインである。また、マテリアルの熱膨張係数に関係なく使用可能である。2019年8月にL-9、L-10の2色が追加発売された。



図E イニシャル IQ ラスターペーストの色調(全16色)。

イニシャル スペクトラムステイン

スペクトラムステインは海外で2018年から販売され、日本でも2019年8月から販売が開始された。

なことである。また、色調を補う目的でラスターペーストと混ぜて使用することも可能である。

従来から存在するパウダーステインではあるが、特徴的なのはグレースリキッドとグレースペーストリキッドが存在し、用途に応じて粘度の調整が可能



図F リキッドの違いにより粘性が変わることがわかる。左:グレースペーストリキッド、右:グレースリキッドによる混和。



図G イニシャル スペクトラムステインの色調(全16色)。

ステインの基本的な考え方

ベース色の考え方

筆者はベース色にラスターペーストを使用している。ラスターペーストはL-A、L-B、L-C、L-Dと色相に合わせて構成されている。もちろん、それらはあくまでも色調のベースであり、個性表現な色調を付与するために混ぜて使用する。

基本的なVITAクラシカルAシェードを再現するためには、L-A+L-B+L-8を混ぜて色調表現をする方法がスタンダードである。

筆者は日本人に多く存在するA系統の歯にはL-BをベースにL-7（インサイジオ）を混ぜB系統をレッドシフトさせ

る。それだけでは彩度が低いためL-Aを使用して彩度の調整を行う。

また、彩度の調整はL-Nを混ぜることで調整が可能となる。これは、ラスターペーストの利点でもあり、反面厚みが出やすく欠点ともとれる。しかし、極力厚みを薄くするのであれば、L-Nの代わりにスペクトラムステインのGL（グレースパウダー）を混ぜることで、用途に応じて対応可能である。

透明層の考え方

ジルコニアの症例では、シェードガイドと比較すると透過性が少なくステイン材を使用して透明感を付与する症例が多く存在する。年齢層に合わせて付与するものの、それらを与える色調は基本的に寒色である。モノリシッククラウンの場合、平面的な色調のアプローチであるため透明層を表現する色調は、基本的に2色塗布するようにしている。

透明層として1番強い切縁1/5にはブルー色を塗布し、歯冠中央部から切縁方向の透明層への移行は有彩色であるラスターペーストのグレー色（L-10〈トワイライト〉、新色）を付与している。色を分けることで少しでも立体に見えるように工夫をしている。

キャラクターの考え方

キャラクターの付与は細かな再現が問われる。粘性があるラスターペーストやスペクトラムステインをグレースペーストリキッド（粘性が高いもの）で練和したステインを用いると操作の難易度が上がる。

筆者はそういった表現を行う場合、ラスターペーストより粘性を下げる目的で、スペクトラムステインをグレースリキッドで練和したものを使用する。



図H オレンジ部：ベース部分の彩度を上げている状態。



図I 切縁の透明層はL-5（ライトブルー）、透明層への移行はL-10（トワイライト）でステインング。



図J 色調を表現した状態（グレース材塗布前）。

症例 前歯部モノリシッククラウンの症例

シェードテイキング時。本症例の目標シェードはL₂となる。シェードガイドと比較すると全体的な明度は高く透明感も強い。中切歯は個性的な色調を有するが、側切歯はシンプルであり透明感が強い歯である。



1-1 口腔内の状態。隣在歯ではなく反対側を目標シェードとする。

前歯部モノリシッククラウンを製作する時のポイント

モノリシッククラウンの色調構成要素は、支台歯の色調・セメントの色調・ジルコニアフレームの色調・ステイン材の色調(グレース材を含む)に加えて歯面の艶で構成される。限られた構成要素の中で筆者がモノリシッククラウンで前歯部を製作する際に特に注力したいことは、色調の深みをどう表現するか?ということである。なぜなら、前述した通り色調に大きく影響するのは、ジルコニアフレームの色調選択と

ステイン材の色調である。昨今、各社から透過性が高いジルコニアディスクが多く販売されているものの、天然歯を表現するにはまだ透過性が足りないと考える。

しかし、透過性が高くなると明度低下が起こりやすく、厚みを増すにつれてより明度が下がる。これらのこととクリアランスを考慮して、自分が使い慣れたジルコニアディスクを選択する。筆者は前歯部モノリシッククラウ

ンを作製する際は、JDSジルコニアディスク マルチレイヤー(日本歯科商社)を使用している。なぜなら、色調表現の中で、ディスク自体がマルチカラーなのは大きな利点になるからである。また、マルチカラーのディスクも各社から多く販売される中、選択する際にはジルコニアの強度を十分に考慮することと、慣れ(扱いやすい)も重要な選択基準である。

ステイン前の状態(表面性状は細かな付与をしていない)

表面性状のアプローチは2通りの方法がある。

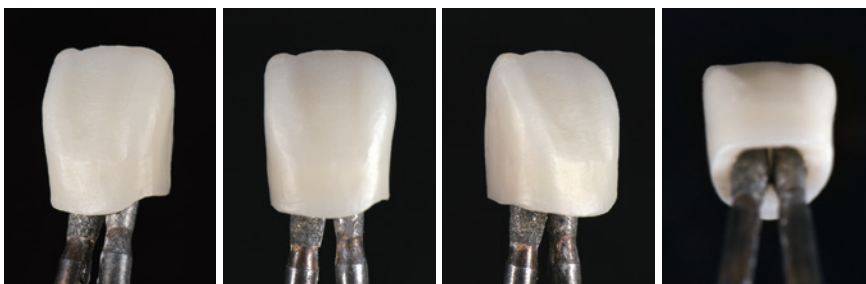
- 半焼結時に形態修正を行う方法
- グレース材で表面性状の付与を行う方法

図1-2はグレース材で表面性状を付与するためのフレームである。

完全焼結し、一層面を整える程度の形態修正後、50μmのアルミナサンドブラスト処理を2気圧以下で行い、超

音波洗浄を行った状態である。

歯頸部方向から切縁方向へかけて透明感のグラデーションがかかっていることがわかる。



1-2 モノリシッククラウンを完全焼結した状態。半焼結時に形態修正ができない場合は、このような状態からアプローチしていく。

ステイン材を塗布する箇所と順番

平面的なステインを擬似的に立体的に感じさせるためには、色調の選択はもちろん、塗布する順番も大きく影響すると考える。なぜなら、天然歯同様のキャラクターの深度を再現するためである。

目標歯の観察



反対側の口腔内写真。

ベース色

天然歯特有の深みがある色調が観察される。かつ表面には白く斜がかかったような2層構造が観察される。

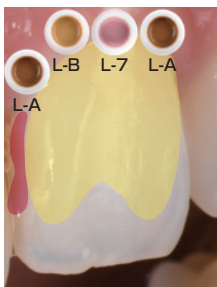
中央部

ベース色と同様、深部から深みがある色調があり、かつ表面に近いエリアにホワイトスポットが観察される。

切縁部

中央部エリアから歯頸部方向へかけて移行的に透明層がかかっているのが確認できる。透明層の色調は、明度低下が起こりやすいグレー色ではなく、若年層の歯牙によく見られるブルー色である。また、その上にも一層白く斜がかかったような色調が見られる。

ベース色とインサイザルハイローの塗布



1-3 ステインを塗布する箇所が近接していない場合や、塗布が重ならない場合は、製作時間の短縮のため同時に焼成する。また、インサイザルハイローの表現はポーセレンワークでは最後のアプローチになるが、ステイン法にて表現する場合は、ベース色同様に早い段階で決定する必要がある。なぜなら、インサイザルハイローの太さを決定した後に透明感の表現をしたほうが、形態と色調が一致しやすいと考えているからである。

1-4 透明感を表現するブルーのステインは難易度が高い。しかし、ある程度自然に見せるポイントがある。それはステインを塗布する際に正面から塗布するが、確認を側方からすることである。ステイン材のポテンシャルが高くても塗り方・確認方法で結果が大きく左右すると考える。

粒子の違いによる透明感の見え方の違い



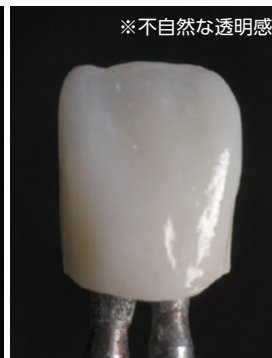
自然な透明感



※不自然な透明感



自然な透明感



※不自然な透明感

1-5 正面だけでなく側方からも適切に透明感が付与できているかを確認する。

1-6 グレーズ材を塗布し焼成した状態。

1-7 以前のステイン材で透明感を表現した状態。ブルーのステイン材の粒子が大きく不自然な透明感が確認できる。

深みを表現するワンポイント

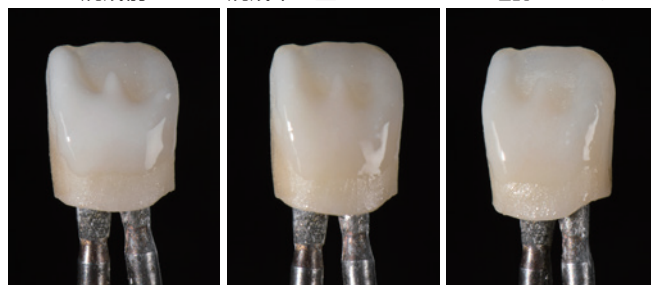
1:1:1 MIX

L-Nを混ぜる目的は彩度の調整目的であり、シェードに合わせて配合を変更する必要がある。



焼成後：リキッドの粘性が高く厚塗りしても、焼成中に垂れてこないのが確認できる。

焼成前



1-8 フレーム材の彩度を目標シェードより1ランク高めの選択をしたため、白い表現が必要となる。しかし、ただ単に白色を塗布し焼成すると不透明になる。ここで求められるのがポーセレンというエナメルのような白くて透明な色調であり、それをステイン材にて表現することが可能と考える。

グレース

グレース材の目的を以下に示す。

- ①艶をだす
- ②他色と練和し彩度を低くする
- ③厚みをコントロールすることで表面性状の付与が可能
- ④厚みをコントロールすることでコンタクトポイント・バイトの調整が可能
- ⑤ステイン材をコーティングする役割

使用方法によって左記の④と⑤の目的を求めることが可能である。筆者はここで③を利用して表面性状の付与を試みている。ただし、注意しないといけないことはステイン材の種類である。ステイン材は各メーカーから販売されているが、蛍光材の有無があるので目的に応じて選択していただきたい。

筆者は現在スペクトラムステインのGL(グレースパウダー)を使用している。なぜなら、前述したようにリキッドが2種類あるため粘度のコントロールが容易だからである。ペースト状のステイン材はリキッドを使用することで粘度を弱くすることは可能だが硬くすることは難しいと考える。



1-9 焼成前。



1-10 焼成後の状態。

リキッドの粘性が高く厚塗りをし、かつ異なるリキッドを同時に塗布した場合、懸念されるのは焼成時の収縮によるグレース材のクラックである。しかし、乾燥を1分するだけで馴染んでいるのが確認できる。粘性を高くすることで大まかな表面性状を塗布することが可能となる。

コンタクトポイント・バイトの確認

コンタクトポイント・バイト部は極厚みの薄い状態で艶を出したいため、筆者はスペクトラムステインのグレーズパウダーとグレースリキッドを使用する。最低10 μ m程度厚くなるため、焼成後に確認が必要となる。

外形の調整と細かな表面性状の付与

本症例において、より細かい表面性状の付与はグレース材の厚みの範囲内で付与可能と判断した。

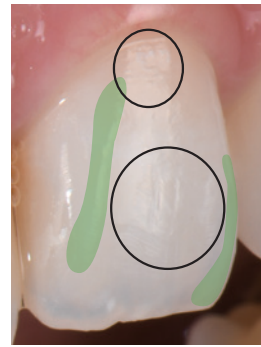
また、艶としても天然歯特有のマットな面が予想されるので表面性状の付与と同時に艶の調整を行う。

表面性状のポイントは模型・写真を参考に天然歯の個性を表現することである。

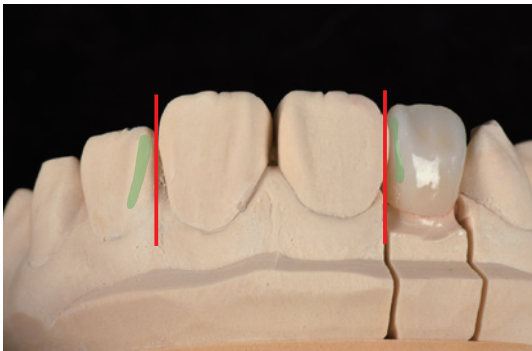
固有の強い特徴となる箇所を2つに分けて抽出する。

1. 外形
隆線のトップを探す(図1-11の緑部)。
2. 表面性状
強く溝が入っている特徴的な箇所(図1-11の○部分)。

上記の様な特徴を見極めることが重要である。



1-11 隆線と表面性状を確認する。



1-12 焼成後の状態。

形態は近心が基準になる。フレーム設計時に決定しながらもグレースの影響により多少緑のラインの角度が異なることがわかる。これをシリコンポイントで方向を調整していく。



1-13 調整後の状態。

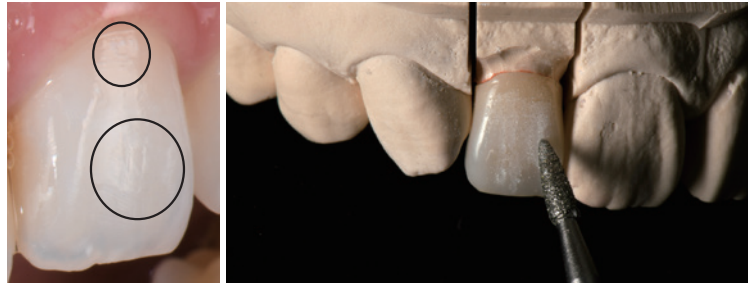
調整前と比較すると角度が変わっているのがわかる。



1-14 遠心面の調整前後の状態。

近心の隆線のトップを基準に遠心面の位置を決定する。その際の基準は歯面の大きさを目標の歯と同様にする。臨床上幅径が異なる場合もあるが、その際は歯面の大きさ(矢印の長さ)を揃え、遠心コンタクトポイントから遠心の隆線のトップまでの距離にて幅径を補う。





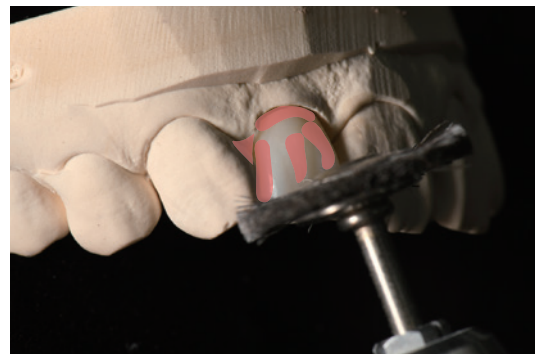
1-15 細かな表面性状の付与。

グレース材で艶を出した後にグレース材1層の厚みの範囲内でダイヤモンドポイントを用いて表面性状を付与する。ハンドピースの低回転(7,000単位)で個性表現を行う。



1-16 機械的な研磨。

ダイヤモンドポイントで細かな表面性状を付与した際にできた不必要なキズを消す作業を行う。その際には前作業で決定した隆線の位置を変えないように配慮する(歯面に対して縦方向にバーを動かす)。



1-17 最終艶出し。

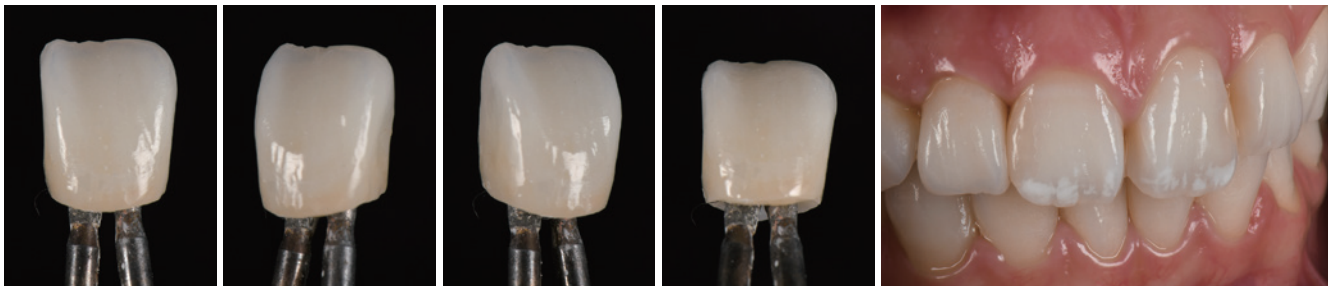
研磨材を用いて最終艶出し(微調整)を行う。この作業で注力すべき点は、口腔内写真を観察し艶のある部分を再現することである。また、清掃性を重視して、サブジンジバルカントゥア部は目標歯の艶の有無に関係なく艶出しを行う(歯面に対して縦方向にバーを動かす。症例に応じて低温で再グレースの場合あり)。



1-18 模型上完成。

細かな表面性状が付与されていることがわかる。

試適時の状態



1-19 色調的な比較対象がない模型上では自然感がある色調を有していたが、口腔内にて至近距離で観察すると、観察方向によっては天然歯特有の透明感と異なることが確認できる。これは平面的な色調アプローチの欠点といえるであろう。



1-20 完璧ではないが質感・色調的には調和していることが確認できる。



1-21 対話距離だと影響がないのが確認できる。

おわりに

最終仕上げの方法は多種多用に存在する。今回はステイン材のみで色調再現を行い、グレース材にて細部の形態を付与する方法を紹介した。モノリシッククラウンはPFZと比較すると天然歯特有の個性を再現するアプロー

チ箇所が少なくなるが、著しく審美性を落とすわけにはいかない。少ないアプローチの中で確実に表現するためには、マテリアルのポテンシャルを最大限に発揮できる知識と確実に操作できるテクニックの両立が必要であろう。

また、今回執筆するにあたり多大にご協力をいただいた松年歯科クリニック院長、高田龍彦先生をはじめ輪田光昭先生、松瀬敏輝先生にこの場をおかりして深謝申し上げます。



鬼頭寛之 (きとう ひろゆき)

愛知県 CURA ESTHETIC DENTAL CENTER 歯科技工士

略歴・所属団体©2001年 名古屋デンタル技工士学院(当時)卒業。2003年 大阪セラミックトレーニングセンター卒業。2012年 CURA ESTHETIC DENTAL CENTER 開業

GC initial インストラクター/日技認定講師/ADTAトレーニングセンターインストラクター/Ziel NAGOYA会員