

Official publication of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry

Volume 8, 2018

巻頭言	草間幸夫	
臨床症例		
CEREC GUIDE2を使用したインプラントとCERECによる前歯部修復	關 利啓	1
インプラントブリッジを3Dプリンタを活用して 院内のCAD/CAMシステムで製作した症例	辻 展弘	6
その皮膚疾患歯科治療で治るかも?? 「金属アレルギーがあるんです。」という患者さんへの対応法の勘所	押村憲昭	10
臼歯部クラウン形成を再考する	田中宏幸	19
日本臨床歯科CAD/CAM学会第5回学術大会		
天然歯・補綴物でのプラーク付着量の比較とプラークコントロール継続の重要性	筒井大輔	23
同一シェード各種ブロックにおける考察	千葉 崇	25
各種歯科用スキャナーのスキャニング精度の比較	木下英明	27
FLOを使用した光学印象で作製されたアトランティスアバットメントと 上部構造の稀な不適合症例	吉副 毅	29
デジタルのワークフローによりインプラント治療を行った症例	辻 展弘	31
CEREC光学印象を効率的に行うためのテクニック	松永 圭	33
下顎第一大臼歯の光学印象時の咬合採得位置の比較考察	前川和恵	36
光学印象と光学造形法を用いたデジタルとアナログの融合	西川真登	38

巻頭言

日本臨床歯科CAD/CAM学会 会長 草間幸夫

1年前前と今を比較してみると、驚くほどデジタルデンティストリーに変化が起きていると感じざるを得ません。口腔内光学スキャナーはつい最近まではチェアサイドで修復物や補綴物を作るためのやや特殊なデバイスであったと思います。しかしこの1年の間に様々な口腔内光学スキャナーが日本のマーケットに上市し薬事承認も取れてもはや修復物や補綴物だけではなく、インプラント上部構造やアライン矯正などへ、クラウドを利用して光学印象のデータを送るためのデバイスとして、スタンドアロンではなく大きなデジタル環境の中で最初にデータを取得するデジタルデータのスタートポイントに位置づけられたと思われま

す。これは石膏模型の精度の限界がもたらす不都合を、次世代の高精度のバーチャル模型へ確実に変わって行く序章と捉えるべきでしょう。

現状では、この試みは各開発メーカーのマーケットシェア競争となっているが、開業医ではオープンシステムという幻想で光学スキャナーの選定を誤まることも起きています。

オープンで何ができるのか？何ができないのか、データの変換や扱いへの注意をどうするのか、十分に理解されているとは言えません。

オープンシステムと称してデータ互換性が盛んに宣伝されていますが、精度の低いポリゴンデータであるSTLデータよりも、数式で書き表せるサーフェスデータやソリッドデータなど、工業界でも使われる高度な3Dデータでの汎用性を追及しなければならぬほど、たとえばインプラント上部構造などでは一層の精度を求められることとなっています。

各口腔内光学スキャナーの特性や適応症を見極め、マテリアル選択、形成や接着などの臨床上の手技を今更ながらに見直して、デジタルデンティストリーの進化に歩調を合わせる時が来たと感じざるを得ません。

今季の大会では所謂デジタルトリートメントの可能性や問題点について真摯に検討すべく議論の場所を設けました。

また、本年度も編集委員会の諸先生方のご苦勞により、ジャーナルが発行されるに至り深謝の念に堪えません。本学会の理事、委員は共に開業医の繁忙の身でありながら本学会のために奔走いただきまして誌上をお借りして御礼申し上げます。

会員各位におかれましては、日常臨床で起こる様々なCAD/CAMの問題点を、学術的な視野で本会に上程していただき、共に解決を図っていきたい所存でございますので、学術担当理事へのご連絡などお待ち申し上げます。今後とも会員各位の皆様方のデジタル臨床がさらに向上いたしますことを心より願っております。

臨床症例

CEREC GUIDE2を使用したインプラントと CERECによる前歯部修復

關 利啓 (りょうき歯科クリニック)
Toshiaki SEKI (Ryoki Dental Clinic)

【はじめに】

歯科におけるCAD/CAM技術の発達は目覚ましく、様々なメーカーがしのぎを削って従来型の「シリコン印象から完全な手作業による補綴物の製作」に変わることのできるシステムを作りあげてきている。以前は印象の精度が問題視されることが多く、医院への導入をためらうドクターが多かったが、現在では光学印象がシリコン印象と同程度かそれ以上の精度が出るようになったこと、操作も以前と比較して格段に簡便化したこと、CADソフトの向上により良い形態の補綴物を設計してくれるようになったことから、CAD/CAMが歯科業界にも普及し始めてきたように感じる。CAD/CAMのソフトが対応している修復物の種類も増え、最初はインレー・クラウンのみだったものが、ブリッジやインプラントの上部構造、そして外科用ステントも院内で製作することが可能となった。従来型の外科用ステントの作製方法は、CTでインプラント埋入のシミュレーションを行ったあと、模型上でインプラント埋入位置をマーカース、石膏模型で製作した外科用ステントを再度CTをとって埋入位置のずれがないか確認するという、どうしても若干の誤差が出てしまうものしか作ることができず、しかも製作に時間がかかるものであった。CTデータと石膏模型を送って工場で作ってもらう方法も、手間と時間がかかってしまうという欠点があった。しかしinLabで製作できるCEREC GUIDE2は、CT上に歯列のデジタルデータを重ね合わせ、CAD上で最終補綴物を設計し最終補綴物から埋入位置を決定したうえで、埋入位置のずれが少ない精度の良いステントを院内で短時間につくることができるようになった。

今回は2本の前歯部補綴と1本のインプラント補綴において、CAD/CAM (inLab) で補綴の形態や位置をシミュレーションした上で、インプラントの埋入位置を決定し、CEREC GUIDE2を使用してインプラントを埋入し、CAD/CAMで製作した最終補綴を装着した症例を通じて、CEREC GUIDE2の有用性とCAD/CAMを使った前歯部補綴のメリット、デメリットについて考えていきたい。

【患者情報】

- ・ 58歳 女性
- ・ 職業 不動産経営
- ・ 主訴 上顎右側1番が腫れている

- ・ 歯科既往歴 子供が小さい頃に夫が他界、女手一つで3人の子供を育てるために奮闘したそうで、忙しさのため歯科医院に長期間通うこともできず、悪くなったら治療するを繰り返していた。よく喰いしばっているそうで、今まで何度か歯が欠けてきたことがあった。
- ・ 特記事項 特になし、非喫煙者、全身状態良好

【口腔内所見】

上顎右側1番はポケットが頬側に9ミリ程度あり破折していた。そのため、保存は困難であることを説明し、抜歯を行った後、治療を待った上でインプラントをすることになった。

口腔内全体では、顔貌のプロファイルは正常、白歯のポジションは両側とも2級であった。側方時ガイドは右側が3番4番、左側も3番4番であった。下顎に若干の叢生が見られた(図1~2)。

前歯部を見ると、上顎前歯の正中は顔の正中と一致しており、口唇の位置は普段はローリップであったがスマイル時に歯頸部が見えることがあった。上顎右側1番の頬側の骨が歯根破折により大きく吸収されていたため、歯肉ラインが不揃いとなっていた。

上顎左側1番・2番ともに既根管治療歯だったが、根尖部に透過像があり、サイナストラクトが見られた。

患者には、咬合や骨の吸収といった問題点を解決できる矯正や骨造成といった治療を提案したが、現状のままでの治療を希望された。そのため、咬合を変えずに白歯部の咬合支持をはかった上で、前歯部を治療していくことになった。今回は前歯部の治療に絞って症例を提示したい。

【インプラント埋入までの治療の流れ】

前歯部の治療は、まず上顎右側1番の抜歯を行い、その治療待ち中に根尖部に透過像がある上顎左側1番2番の治療を行っていくこととなった。上顎右側1番の抜歯を行い、上顎左側1番・2番の補綴を除去し、上顎左側1番2番支台のテンポラリークラウンを装着した。テンポラリークラウンは歯科既往歴と口腔内所見から、咬合力が強いことが推測できたため、中に補強線を入れて割れにくいようにした。抜歯窩の治療中に根管治療を行い、レジンコアを築造まで完了したところで、インプラントの埋入を行っていくこととなった。



図1 上顎右側1番 抜歯後の口腔内写真



図2 初診時のパノラマレントゲン写真

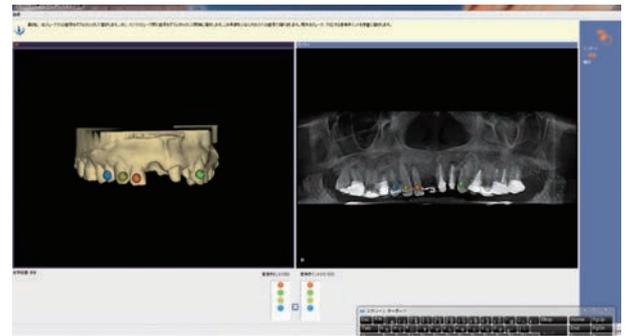


図4 口腔内のデータとCTデータとの重ね合わせ。障害陰影のない歯を選択したほうが正確性がある。

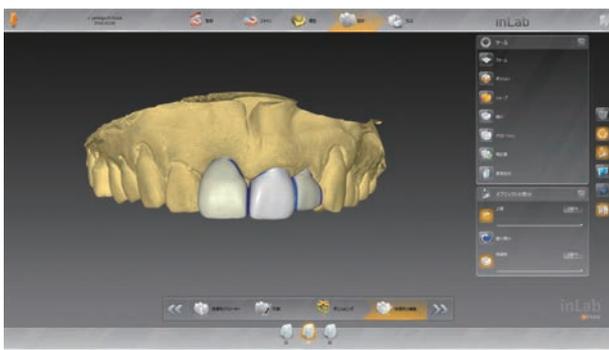


図3 inLabで最終補綴の位置関係、大きさのシミュレーションを行った。

【CEREC GUIDE2の設計】

抜歯してから3ヵ月後に、ORTHOPHOS XGにてCTを撮影し、インプラント予定部の骨幅が埋入に必要な量を十分に確保できていることを確認した。

口腔内の印象を行い石膏模型をinEos X5にてデジタルデータとしてスキャンし、CAD (inLab) 上でインプラントを埋入するであろう位置にマーチンを設定した上で、インプラントと一緒に補綴物を装着する予定の上顎左側1番

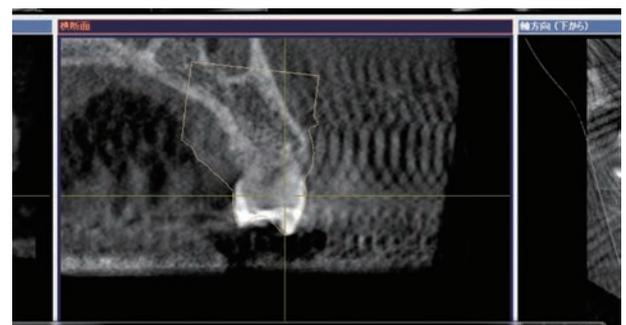


図5 CTデータと口腔内のデータの重ね合わせがずれていないか、チェックした。この時も障害陰影のない歯を見ていく。

2番と一緒に、3本の最終補綴物の形態と適切なインプラントの埋入位置をシミュレーションした (図3)。

最終補綴物の形態が決まったらデータを出し、GALAXISに表示させたCTデータとの結合を行った。模型と最終補綴物のデジタルデータを障害陰影の少ないメタルの入っていない歯牙を順番に指定して重ね合わせを行い (図4)、模型のデータとCTのデータにずれがないことを、模

型の歯肉や歯牙のラインとCTのラインとが重なっているかでチェックした(図5)。インプラントの埋入位置は、最終補綴物のシミュレーションと骨幅を参考にしながら決定した(図6~7)。また、患者の咬合力が強いことが考えられ、インプラント上部構造が将来破損する可能性があることから、インプラント上部構造は撤去が比較的簡単なスクリーリテインとなるように埋入位置を決定した。

GALAXISにてガイド位置が設定できたらデータを出し、再度inLabに読み込ませてガイドの設計を行った。今回の症例はCEREC GUIDE2の適用である中間歯欠損であるとはいえ、インプラント手術中にガイドがずれてしまうと埋入位置がずれてしまい、最終補綴物の形態が悪くなることはもとより、インプラントが骨から出てしまうなどのトラブルが出てしまうため、ガイドの大きさは上顎両側の5番までとし、きちんとガイドが入っているか確認することのできるインスペクションウィンドウを2箇所作った(図8)。

ガイドの設計が終了したらInLab MC X5にてInCoris PMMA Guideのディスクの削り出しを行った。

【インプラントの埋入】

セレックガイドが歯牙にぴったりとあっているか口腔内で試適し、問題がないことを確認してから、インプラン

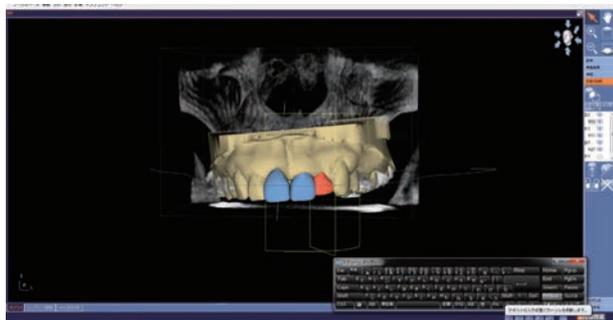


図6 CTデータと石膏模型のデータが重なった。

トの埋入を行った。CEREC GUIDEを使うとはいえ、CT上では骨幅に大きな余裕がなく、実際の骨の状態を確認しておきたかったことから、フラップをあけて埋入を行った。ドリルはノーベルガイドのシステムを使用し、順番にドリリングを行った上で(図9)シミュレーション通りの3.8 mm 長さ9.5 mmのフィクスチャーを埋入した。初期固定は充分あったが、咬合力が強いことが考えられたため2回法で行うことにし縫合を行った。手術後CTを撮影し埋入ポジションの確認を行った(図10)。

【印象から補綴物の装着】

インプラント部の治癒待ち中に、前歯部の補綴形態と歯肉ラインについて患者とすり合わせを行った。

- ① 現行の状態での左右差がある歯の形態と歯肉ライン
- ② 上顎両側の中切歯の歯の形態と歯肉ラインがほぼ同じ
- ③ 上顎両側の中切歯と側切歯の歯の形態と歯肉ラインが同じ

の3パターンを石膏模型にワックスアップを行って見てもらい、患者は②上顎両側の中切歯の歯の形態と歯肉ラインがほぼ同じとなることを希望された。インプラント埋入後3カ月待って、骨整形と2次手術を行った。2カ月待ち歯肉が治癒した後、プロビジョナルにて審美性と咬合、歯周組織の状態などに関して、問題がないことを確認してから印象採得を行った。使用したインプラントのシステムにはスキャンボディがなかったため、シリコンにて印象を行った。最終補綴物はプロビジョナルの形態を反映したかったため、プロビジョナル装着時の印象と、支台歯の印象を取り、InEosX5にて石膏模型をデジタルデータ化し、コピー法を用いて最終補綴物の設計を完了した。セラミックの素材は、咬合力が強いことが考えられたためe-maxを使用することにし、インプラントの上部構造はジルコニアを使用することにした。inLab MC X5にてe-maxのミリングを行った後、ブルーステートで試適を行い、ステインを施し

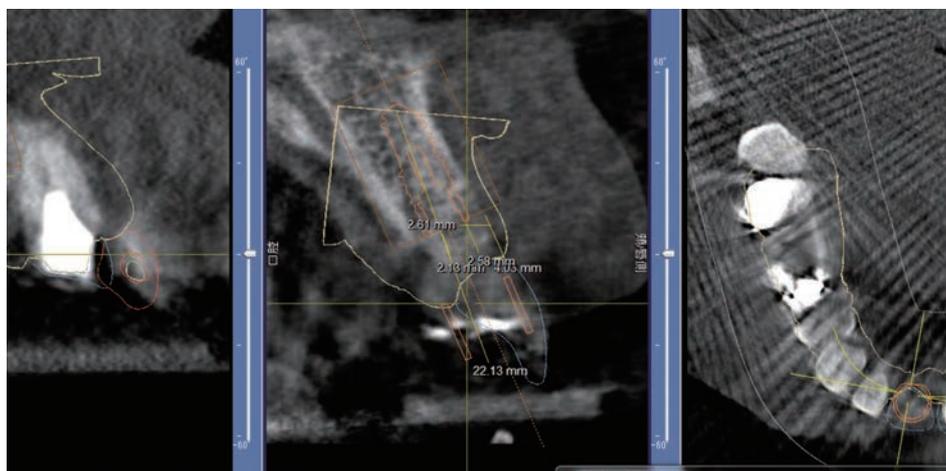


図7 インプラント埋入位置とガイドのホール位置の設定を行った。

た後クリスタライゼーションを行った。

支台歯へ最終補綴物はパナビアV5にて装着した。

インプラントは埋入位置を決める際にスクリーリテ

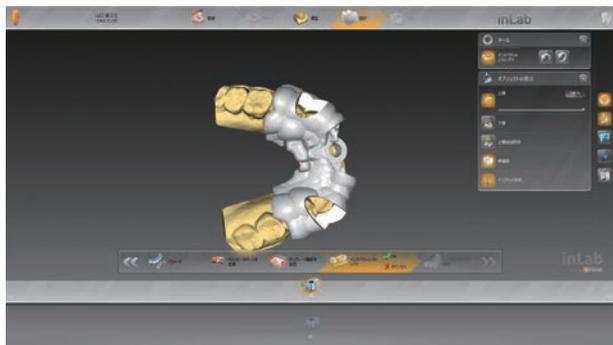


図8 CEREC GUIDE2の設計画面

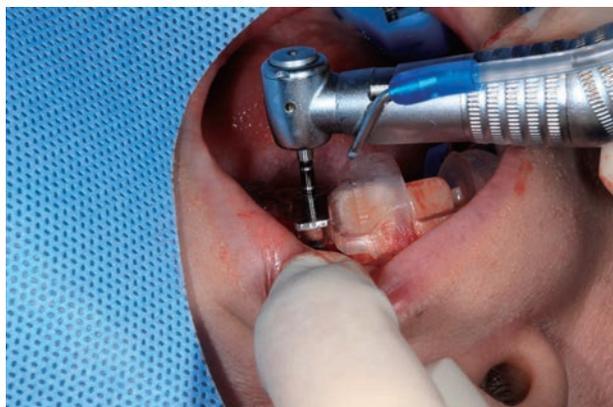


図9 CEREC GUIDE2を使った術中写真 インспекションウィンドウから歯牙との間に隙間がないか必ずチェックしてからドリリングを行うように気をつけている。

インとなるように設計し、CEREC GUIDE2を作って埋入したため、問題なくスクリーリテンで仕上げることができた(図11)。

【おわりに】

CAD/CAMを使って、CEREC GUIDE2と最終補綴物を作成した。現在2年が経過しているが、問題が起こることなく経過は良好である。

CEREC GUIDE2をこの症例で初めて使用した。それまではCTを撮影した後、石膏模型上で外科用ステントを作製し、再度CTを撮影し外科ステントに問題ないことを確認していたが、アナログの作業過程が入ってしまうため、インプラント埋入位置がシミュレーションと若干ずれてしまうことがあることを経験していた。外科ステントを作製するために、患者に何回も来院してもらいCTを何回も撮影する必要があることもデメリットであった。

CEREC GUIDE2はCTでシミュレーションした場所とほぼ同じ位置にインプラントを埋入することが出来たため、外科ステントとしての精度は高いと考えられる。CTの撮影も1度ですみ、院内で1日あれば作製できることもメリットである。CEREC GUIDE2のデメリットとしては、中間歯欠損が適用で、遊離端欠損は適用でないこと、インプラントを複数本埋入する際、インプラントの埋入角度が違えば一つのガイドでは複数本カバーできないことがあげられる。

CAD/CAMでの最終補綴物の製作に関しては、CERECのバージョンが上がるにつれて、バイオジェネリックによる補綴物形態でも良い初期提案が得られるようになったが、実際に口腔内で審美性と咬合、歯周組織の状態などに

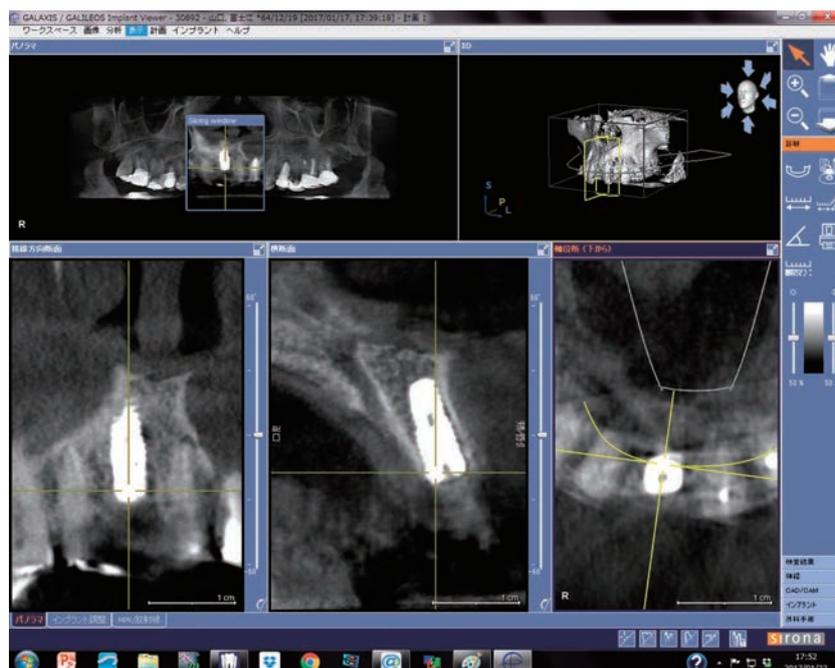


図10 シミュレーションと埋入位置のずれがほとんどないように埋入できた。



図11 術前（左）と術後（右）の口腔内写真

関してチェックをするために、プロビジョナルにて経過観察を行った後に、コピー法を使ってプロビジョナルと同じ形の最終補綴物を作製するようにしている。この症例は、歯牙のシェードも複雑ではなかったため、ステインをするだけで口の中にマッチした色調となった。

今後CAD/CAMはさらに改良され使いやすいものになってくると思われる。それに伴い、現在ではまだ改善の

余地のある歯肉縁下の光学印象やCADソフトの操作、補綴設計もさらに簡単で精度の良いものになってくるであろう。

光学印象やCAD/CAMを使いこなすことが歯科医師にとって必須となる世界がやってくる日も近いかもしれない。

臨床症例

インプラントブリッジを3Dプリンタを活用して 院内のCAD/CAMシステムで製作した症例 A Case of Dental Implant Application of 3D Printer In-house CAD/CAM System

辻 展弘 (日本臨床歯科CAD/CAM学会九州支部)
Nobuhiro TSUJI
(Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry Kyusyu Branch)

1. はじめに

当院でのセレック治療は、最初臼歯部のインレー、クラウンから、少し慣れてきて前歯部のクラウン、そしてラミネートベニアをするようになり、ワンデイトリートメントのメリットを経験するようになった。またマテリアルも様々な種類のものでメーカー各社から出ており、その中から選んで使用できる環境で、選択肢が多くて難しい面もあるが、症例に応じて適していると思われるものを選ぶことが出来る。

セレック治療を行う場合、印象を採って模型から製作する間接法ではなく、口腔内を光学印象して製作する直接法で行うべきと多くのご指導をいただき、出来るだけ実践してきた。

直接法で作業すると、複雑な症例でなければモデルレスで修復物の完成までできるので、時間的にもコスト的にも効率よく製作することが出来る。

インプラントに関しても同様で、チタンベースと通称穴あきブロックを使ってアバットメントクラウンを製作することが出来る。2017年11月にスキャンボディの口腔内スキャンが認可されたことで、少数歯欠損の単冠症例であれば印象を採らずに模型を製作することなく、クオリティーの高い上部構造を製作することが出来るようになった。

現在当院では、後のメンテナンスのことなどを考えてほぼ全ての症例でスクリーリテインによる上部構造を使用している。

今まではインプラントブリッジや連結冠の場合はシリコン印象を採って模型を作って製作することになり、スクリーリテインにするとより難しく、既製のアバットメントにブリッジを製作し、手作業で穴を開けたりしたこともあったが、作業の煩雑さや、仕上がり具合に疑問が残るものもあった。

今回、セレック in Lab18と3Dプリンタを活用することで従来の様に印象を採ることなくロングスパンの症例でもサージカルガイドから最終補綴物まで院内で製作できるよ

うになってきたので症例の報告をさせていただきたい。

2. 症例の概要

患者は70歳男性。前医のところで作成した上顎左右1番のパーシャルデンチャーを使っていたが、鉤歯の左右2番の硬質レジン前装冠の歯根にひびが入り脱離を繰り返しており、さらに左上456のブリッジにも歯根破折が起き痛みが出てきたのでインプラント治療を希望して来院された。十分なインフォームドコンセントを行った後に治療計画を立てた(図1)。

診 断 上顎左右1番、左上5番歯牙欠損
上顎左右2番、左上4番6番歯根破折
歯周病

治療計画 上顎②11②インプラントブリッジ
左上④5⑥インプラントブリッジ

全顎的に中等度～重度の歯周病、不良な補綴物があり、全顎的な治療が望まれるが、困っているところから順に治療したいという患者の強い希望もあり、まず上顎前歯部、左上臼歯部のインプラント治療を計画した。今回上顎前歯部の治療の経過を中心に報告する。



図1

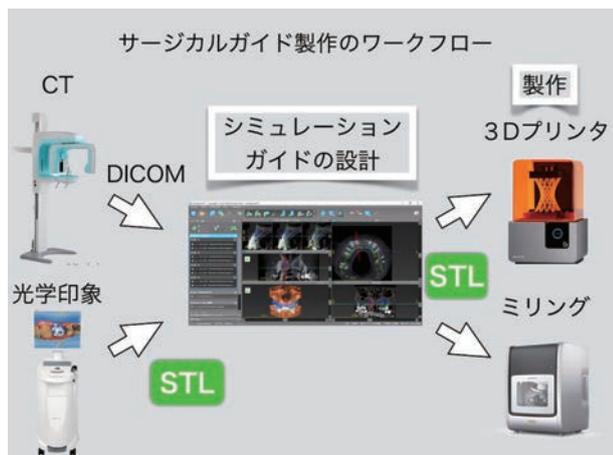


図2

3. サージカルガイドの製作

歯周基本治療を行った後にインプラント治療にとりかかり、まずサージカルガイドを製作する。CTX線装置がセレックシステムと同じシロナ社製であればセレックガイドで少数歯欠損であればインハウスでサージカルガイドが容易に製作出来るが、当院では既存の他のシステムとの兼ね合いもあり、他社のCTX線装置である。これとセレックを使用して全ての工程をインハウスでサージカルガイドを製作する手法を模索してきたが、現在単独歯欠損から無歯顎のケースまでインハウスでサージカルガイドの製作が可能となった。このためには口腔内のデータをSTLで出す作業と、サージカルガイドのデザインをSTLで出す2つの作業が必要となる(図2)。

まずCerec Omnicam Ver 4.6にて口腔内をスキャンする。オムニカム Ver4.5以降ではSTL形式のデータが出せるのでそのSTLデータとCTからのDICOMデータをシミュレーションソフトに取り込めばシミュレーションからサージカルガイドのデザインをすることが出来る。

ただしこの2つのデータのみでは最終的な修復物の形態を考慮したインプラントの埋入ポジションの計画は立てることは難しい。

アクセスホールの位置や咬合接触点などを考慮した理想的な修復物の形態を設計して埋入計画を立てるためには、Cerec in Lab18を使用する。前出の口腔内のSTLデータをシロナコネクトを使用してCerec in Lab18に移す。in Lab18の中でインプラント予定の欠損部に対する修復物をデザインする。設計が終わったら登録画面に戻り、レイヤーの設定をする。その後にSTLでエクスポートすると最終補綴物のデザインを含んだ歯列のSTLデータを出ることが出来る。そこで①CTのDICOMデータ、②欠損歯列のSTLデータ、③最終修復物の形を含む歯列のSTLデータの3種のデータを重ね合わせることでトップダウンでのシミュレーションを行うことが出来る。ちなみにAC Blue-CAMでもVer4.5であれば同じ事が出来る。



図3



図4



図5

抜歯即時埋入の計画のサージカルガイドを設計する場合、模型の編集で抜歯予定の歯牙を削除してSTLで排出すれば抜歯後の状態に合わせたサージカルガイドのデザインが出来る。

石膏模型で模型を削合すれば難しくないのであるが、あくまでも印象を取らずにデジタルで作業をすすめることを重要視している。

シミュレーションソフトは本症例ではcoDiagnostiX(ストローマン社)を使用した。現在このシミュレーションソ

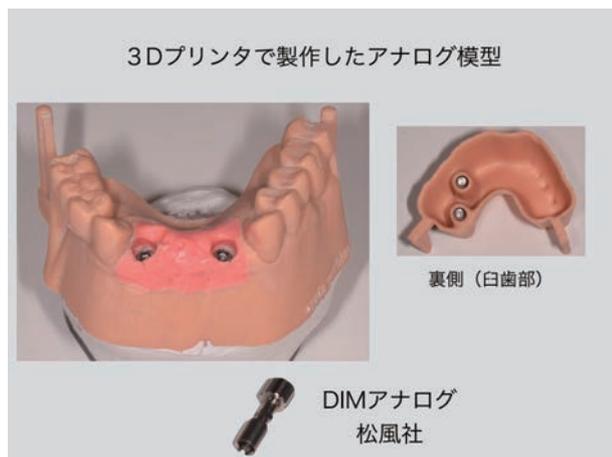


図6

フトを多く使用しているが、理由はデザインしたサージカルガイドのデータをSTL形式で出すことが出来るからである。今後サージカルガイドのデザインをSTLで出せるソフトは増えていくと思われるが、今のところガイドのデータをSTL形式で出せるシミュレーションソフトは多くない。

サージカルガイドの製作はForm2 (Formlab社)で行った。Form2はSLA方式の3Dプリンタである(図3、図4)。

サージカルガイドを使用して埋入手術を行った。インプラントはTapered Screw Bent (Zimmer社)を埋入した。インプラントの間で固定が取れる部位に暫間インプラントのTMインプラント(プラトンジャパン社)を埋入してJDS PMMAディスク(日本歯科商社)で作製したテックを装着した(図5)。

4. 上部構造の製作

免荷期間を過ぎた後、二次手術を行った。ISQ値を測定し、インテグレーションを確認した後、スキャンポスト(シロナ社)をインプラント体に取り付けデンタルX線写真で適合を確認し、スキャンボディを装着し、Omnicaで口腔内スキャンを行った。それに伴って、インプラントポジションの確認と補正をするために口腔内に既製のアバットメントを立てて、即時重合レジンフィックススピード(GC社)で連結し口腔内インデックスを採得した。

口腔内スキャンしたデータをシロナコネクでin Lab18に移した後、モデルアプリを立ち上げてモデルの設計をした。

設計したモデルをSTLで排出し、Form2で模型の製作をした。レジンモデルはデンタルモデルを使用した。出来上がった模型のインプラントの部分にはインプラントアナログがはめ込めるようになっている。モデルアプリで製作した模型にはDIMアナログ(松風社)が装着できる。模型のウラからねじ止め出来るようになっている(図6)。

完成した模型のアナログに口腔内インデックスを装着してアナログのポジションが正確に再現されていることを



図7



図8

確認する。この時点でズレがあれば模型のアナログのポジションを修正するか、ズレが大きければスキャンからやり直す必要がある。

模型のインプラントの周囲の歯肉部分はシリコンに置き換えて可撤式のガム模型にした。モデルアプリ上の設定でも可撤式のガムの設計は出来るが、その後の作業のしやすさのためにシリコン製にしたいので今回はパテをとって手作業で必要な部分をシリコンに置き換えた。

出来上がったアナログ模型にベースアバットメント(DTI社)を装着し、アバットメントの高さ、形態を整えてin Eos X5でスキャンした。その後in Lab18で修復物のデザインをした。今回は上顎2-2の4ユニットのインプラントブリッジなのでジルコニアのフレームにレイヤリングを行うデザインにした。最終的にスクリーリテインにする予定であったので、設計時にスクリーアのアクセスホールを設定した。in Lab18では設計時にアクセスホールを設計することが出来る。ホールの穴は任意の大きさに設定することが出来、角度も少しならば調整することが出来る。今回は2.5ミリ径のスクリーホールを開けた。デザイン完成後にin Lab MC X5でミリングした。

最初にJDS PMMA(日本歯科商社)のディスクでブリッ

ジを製作し、ベースアバットメントを接着し口腔内に装着した。適合や咬合、形態を調整、確認してからジルコニアでの製作に入った。

最終補綴物のフレームに使用するジルコニアは高透光性TZPのセルコンht (デンツプライシロナ社) を使用した。

ミリング、形態修正後にボディ、エナメル (Blue)、エナメル (Glaze) の三色で浸透ステインを行った。その後シンタリングファーンズのS1 1600 (イボクラールビバデント社) でシンタリングを行った。

シンタリングの後にレイヤリングをした。今回はイニシャルLiSi (GC社) を使用した。エナメルオパール (EOP-2)、トランスニュートラル (TN) トランスモディファイヤー (TM-04)、トランスオパール (TO) を3回に分けて築盛し焼成した。最後にイボカラー (イボクラールビバデント社) でグレーズをして仕上げた。

ジルコニアボンドのフレームが完成した後、フレームとベースアバットメントをモノボンドプラス (イボクラールビバデント社) で処理した後にマルチリンクハイブリッドアバットメント (イボクラールビバデント社) で接着をした。

完成したインプラントブリッジを示す (図7)。口腔内での適合も問題なく患者も満足のいく結果が得られた (図8)。

左上の4-6インプラントブリッジは、イボカラーでステイン、グレーズのみで仕上げ同様にベースアバットメントを接着して完成の後装着した。

5. 結果、考察

今回の症例では、一般的なアルジネート印象、シリコン印象を採得することなくシミュレーションからサージカルガイドを製作しインプラント埋入、2次オペの後、光学印象から3Dプリンタで模型を作製し、すべての工程をデジタル化して作業を行い、満足のいく結果を得る事が出来た。

サージカルガイドは3Dプリンタを導入することでインハウスで製作することが出来、CT撮影、光学印象を行って即日で作製することも可能。時間、コストともに効率よくすすめることが出来ると考えられる。サージカルガイドはMCX5でミリングすることもできるが、3Dプリンタの方がコスト的にかなり有利である。

インプラントの上部構造を製作する場合、従来であればシリコン印象の収縮、石膏の膨張、ワックスパターンの収縮、埋没の膨張、鋳造の収縮と誤差が出る項目が非常に多い。CAD/CAMで製作すれば誤差が出る項目を減らすことが出来るが、印象材と石膏の誤差が大きく出るところは残る。この部分をデジタル化することでいままでズレが出る前提で作業を行っていたことを解消していけるのではないかと考えている。

3Dプリンタによるアナログ模型製作に関しては、形態が複雑なため当院の3Dプリンタでは製作には時間がかかる。(一番精度の高い25 μ mで約10時間。普通の全顎模型やサージカルガイドは約2時間。) レジンの液の種類が変わると寸法精度も若干変わるような感じもある。モデル製作のためのソフトや3Dプリンタ本体のハード面、ともに今後かなりのスピードでアップデートしていくと思われるので期待したい。

今回の症例はインプラント2本によるインプラントブリッジであったが、別症例ではクロスアーチのロングスパンのインプラントブリッジも同様の手順で製作している。

現在、従来の石膏模型から製作する手順と同様の手順で作業を進めているが、長いスパンのケースになるほど当然誤差は出やすくなるので、今後は口腔内光学印象、3Dプリント模型、アナログの適合などデジタルの作業ならではの誤差が出やすい部分を検証し、より精度の高い修復物を効率よく製作出来るように努めていく必要がある。

参考文献

- 1) CAD/CAMマテリアル完全ガイドブック 伴 清治 編著

臨床症例

その皮膚疾患歯科治療で治るかも?? 「金属アレルギーがあるんです。」という 患者さんへの対応法の勘所

押村憲昭 (おしむら歯科)

Noriaki OSHIMURA (Oshimura Dental Clinic)

はじめに

「私、金属アレルギーがあるんです。」こう言って患者さんからの訴えがあることも最近では少なくない。確かに厚生労働省科学研究班のアレルギー性接触皮膚炎の全国調査によると、ここ数年で金属アレルギーアレルギー疾患を有する患者は増えているとの報告がある。

この理由としては、ピアスなどのアクセサリを含めて、様々な金属に日常的に触れる機会が多いことにあるとされている。

ところで、私は友人の歯科医師達にこのように患者さんに言われたらどうする?と訪ねてみた。

よくわからないから専門的にやっている病院に紹介するという意見であったり、そのような患者さんは既に口腔内に金属が入っていることもあり、気にせずそのまま治療するという意見や、また中には患者に言われた通りとりあえず全ての金属を外してセラミックに代えていくという過激な意見もあった。

現状として、このようにまだまだ正しい治療法などが

浸透しておらず確立していないように見える。

私自身のことを例にだしてみよう。私が現在勤める当院は、父が20年以上前から歯科金属アレルギーを含む皮膚疾患と向き合い、以前より、そのような患者であふれている。

しかし、父と働く前の私はというと、別のクリニックの勤務医であった。その当時はというと、恥ずかしながら金属アレルギーという患者からの訴えがあったら、皮膚科に送ることはしていたが、パッチテストの結果が陽性であれば単純に口腔内の当該金属を外せば簡単に治るものだと思っていた。

しかし、それは大きな間違いであった。

また当院に来られる患者さんの中には金属アレルギーを主訴で他院を受診し、金属除去治療を行ったものの、詳しく聞いてみれば皮膚科にもいっていない、パッチテストも受けていない。その結果全然皮膚の症状が治らない。という患者さんが残念ながら、よく来られる。

これはしばし当然であり、皮膚疾患の中で口腔が起因していることは決して多くはないのである。ただし、以前の私を含め歯科医はとにかく口腔内に原因を求めがちであ

日用品	接触皮膚炎・刺激性皮膚炎 ヘアダイ・シャンプー・リンス・洗剤・衣類 (ホルムアルデヒド)・メガネ (染料)・ゴム手袋	
化粧品	アレルギー性接触皮膚炎・刺激性皮膚炎 下地クリーム・乳液・ファンデーション・化粧水・パック剤・サンスクリーン剤・アイシャドー・マスカラ・口紅・リップクリーム・頬紅 色素沈着: 香料・色素 光接触皮膚炎: 紫外線吸収剤	香料・パラベン・ホルムアルデヒド ホルマリン・ラノリン
植物	刺激性接触皮膚炎 イラクサ・ニンニク・パイナップル・キウイフルーツ・アロエ	
食物	アレルギー性接触皮膚炎 ギンナン・セリ科・アブラナ科・キク科・ウルシ科・柑橘類・健康食品 (プロポリス・キチンキサン)・サクランボ 光接触皮膚炎 セリ科・柑橘類	
金属	アレルギー性接触皮膚炎 アクセサリ・コイン・時計・革製品・ステンレス・塗料 全身性接触皮膚炎 歯科金属・食物	ニッケル: バックル・腕時計・アクセサリ・コイン コバルト: メッキ・青色系塗料・セメント クロム: 革製品・塗料・印刷 (青)
医薬品	アレルギー性接触皮膚炎 抗菌薬・抗真菌薬・非ステロイド系消炎薬・ステロイド外用薬・点眼薬・消毒薬・潰瘍治療薬・保湿剤 光接触皮膚炎 非ステロイド系消炎薬 (ケトプロフェン・スプロフェン・ピロキシカム) 全身性接触皮膚炎 坐薬・錠剤	抗菌薬: フラジオマイシン・ゲンタマイシン 抗真菌薬: イミダゾール系 消炎鎮痛薬: フェキサマク・イブプロフェン・ピコノール 局所麻酔薬: ジブカイン・リドカイン 鎮痒薬: ジフェンヒドラミン・トメトール 点眼薬: 緑内障薬・抗菌薬・抗アレルギー薬・消毒薬: ホピドンヨード・塩化ベンザルコニウム グルコン酸クロルヘキシジン 保湿剤: アズレン
職業性	美容師・パン屋・菓子職人・機械工・自動車修理工などに頻発 刺激性皮膚炎 (化学熱傷を含む) 農薬・酸・アルカリ・フッ化水素・セメント・灯油・過酸化水素 アレルギー性接触皮膚炎 金属・レジン・ゴム・切削油・合成洗剤・消毒薬	

図2. 問診から推定するアレルゲン。(文献1から抜粋)

図1 接触皮膚炎の図

(接触皮膚炎診療ガイドラインより引用)

る。金属アレルギーの原因が腕時計や眼鏡など口腔外に潜んでいる可能性もある。はたまた、美容師、銀行員など金属と頻りに接触している職種はそれが原因の可能性もある。また、実は食べ物の中にも金属はたくさん入っているのである。なので、視野を広くもち様々な可能性を視野に入れながらアプローチしていく必要がある。

また、実はあまり知られていないが歯科が関与する皮膚疾患は金属アレルギーだけではない。

実は、歯性病巣感染症（歯周病 根尖病変）が原因で二次的に皮膚疾患が起きている可能性も大いに考えられる。

当院でも、重度の歯周病に罹患している歯を抜歯した途端、また根尖病変の治療した途端に皮膚の症状が軽快したりすることはよくある。

病巣感染の原因は頭頸部領域の病巣とされている。代表として挙げられるのは、上咽頭、扁桃、歯性病巣である。歯性病巣の中に歯周病、根尖病変などの口腔内の炎症性疾患が含まれる。病巣感染という言葉は聞き慣れない言葉であると思う。

病巣感染を紐解いて行こう。

定義は「身体のどこかに限局した慢性炎症があり、それ自体はほとんど無症状か、時に軽微な症状を呈するに過ぎないが、それが原因もしくは悪化因子となって原病巣から直接関連がないと思われる遠隔の諸臓器に反応性の器質的あるいは機能的障害を起こす病像のこと」とある。

どこかで聞いたことはないであろうか？これは糖尿病と歯周病の関係に言い換えることができる。

歯周病により一見全く関係ないと思われる糖尿病が悪化する。まさにこの構図と同じである。つまりは歯性病巣感染という言葉は歯周病と全身疾患（periodontal medicine）と同義語なのである。そのように考えると非常にわかりやすい。

つまり、歯科が関与できる皮膚疾患へのアプローチの方法はこの二つである。最近では、「皮膚疾患に湿疹があるんです。金属アレルギーかもしれないです。」と言って皮膚科に受診するのではなく、歯科に来院されるケースも少なくない。

前置きは長くなったが、ここからは「私、金属アレルギーかもしれないです…」といった患者さんが来院された場合の、おしむら歯科30年の歴史から見えてきた治療法をご紹介したい。

治療の流れ

1. 皮膚科紹介

「先生、私金属アレルギーがあって皮膚に湿疹があるんです…」

当然のことながら皮膚疾患においては皮膚科が主科であり、歯科はあくまでも側面的にサポートをする立場である。まずは皮膚科での診査・診断がないと何も始まらな

い。そこで、まずは患者さんに皮膚科への受診を促す。そして同意が得られれば皮膚科への紹介状を作成する。

先述したようにまだこの時点では患者さんが金属アレルギーもしくは病巣感染によって皮膚疾患が起きているのか、はたまたその二つのどちらでもなく歯科が全く関係ないのかの方向性を皮膚科医と話し合う必要がある（歯科金属アレルギー、病巣感染は皮膚疾患の多くある原因の一部に過ぎないため、このどちらでもないという可能性は十分高いのである）。

歯科から皮膚科への紹介状には現在得られる最大限の情報を渡すことが大切である。

〈皮膚科への紹介状の作成〉

ここで私がいつも書く例文をご紹介させていただきたい。「いつもお世話になっております。上記の患者様ですが金属アレルギーを疑い当院におみえになりました。手や足に皮膚症状もでております。必要であればパッチテストを含め皮膚症状の診断、精査、加療をよろしく願いいたします。もし、歯科治療で改善する可能性が認められれば歯科金属、歯性病巣へのアプローチも行います。

患者様の口腔内には8本ほどの金属修復物が入っております。

成分は金、銀、パラジウム、スズ、亜鉛、インジウム、イリジウムが推定されます。また、全て除去する場合保険が使用できない部位もあり当院で治療される場合は50万円ほどかかることが予想され、年月は1年ほどだと思えます。一箇所は除去が困難（除去すると抜歯の可能性があると予想される部位もあります）。

また、中等度の歯周病に罹患しており、口腔内に慢性の炎症も認められます。歯科的アプローチの必要性も含め教えていただけると幸いです。」

このような紹介状を私は、いつも書いている。

一見当たり前のことしか書かれていない文章であるが一つだけ大切なポイントがある。それは、もし金属を外すとなった場合に費用がいくらかかるのか？この一文は皮膚科医の先生からもありがたいといわれることが多い。そもそも金属アレルギーという疾患は関与が疑われる金属を除去し、皮膚疾患が治癒し初めて金属による全身性の接触皮膚炎という確定診断が下るのである。つまりは、始める段階では金属を除去すれば治るかもしれないし、治らないかもしれないという曖昧な状態である。

パッチテスト陽性金属を除去し、治癒する患者はパッチテスト陽性患者の6割とされている文献もある。

つまりは、約半数近くは除去しても治らないこともあるのである。そんな中、例えば金属除去治療に100万円ほどかかるとすると皮膚科医も勧められるだろうか？

しかし、例えば1歯にしか金属補綴物が入っていなかった場合は話は変わる。1本であれば一般論で言えば負担も少なく短期間で終わる。そうであれば、金属が悪さをして

いる可能性もあるので外しては？とアドバイスをすることが出来る。

しかし、先述のように100万ほどかかるようであればまずは皮膚科的アプローチ（投薬、スキンケア、光線療法、注射など現在は様々なアプローチがある）を優先し症状が落ち着けば良しとする場合も多くある。

皮膚科医の先生からは金属を除去することが大変だとは知らなかった…もっと安くできると思っていた…などのお声を沢山頂戴する。

また、もう一つ大切なことがある。このような表現は適していないかもしれないが「知ったかぶり」をしないことが大切である。やはり、皮膚科医と歯科医は共通言語が少なく、お互いに自分の言語で書くことが多い。

例えば、この患者さんは掌蹠膿疱症です。と言われた時に流すことをせず、率直に皮膚科の先生に何でも聞くとよい。

掌蹠膿疱症ってどんな病気なんですか？原因は何なんですか？標準的な治療法は何なんですか？など疑問に思ったことはなんでも聞いたほうがよい。

また逆もしかりである。この患者さんには金パラのFCKが入っています。そんな言い方をしても皮膚科医の先生はご存知ないことが多い。

なので正しく一つ一つ成分を書き、FCKとはどのようなものなのかを写真で添付したり、実際に訪問しお見せしてもよいだろう。その方が皮膚科の先生とのコミュニケーションも増え、必ず関係性にプラスに働いてであろう。顔の見える連携、これこそが真の患者本位の診療である。

2. 皮膚科での診断の結果、治療の方向性が3方向決定する

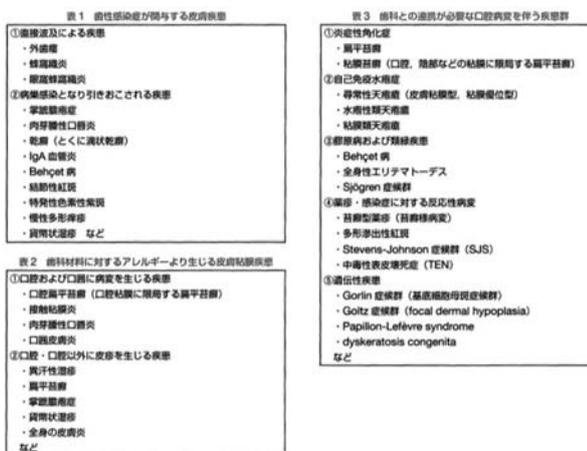


図2 高橋先生の図（左）、皮膚疾患別の対応法（右）

皮膚科に受診してもらい、その結果三方向の方向性が決まる。

羅列していくとこうなる。

①歯科は関係なく、皮膚科での治療が適切と判断されれば

まずは、皮膚科にて薬物療法などの適切な治療を行ってもらう。

②皮膚科での診断（パッチテストを含む）の結果、金属アレルギーが疑わしいと診断された場合、皮膚科での薬物療法、金属指導（ピアス、ベルト）と共に歯科での金属除去治療を行う。

③皮膚科での診断の結果、病巣感染の疑いが強いと判断された場合は、歯科での口腔内の慢性炎症を除去並びに耳鼻科での扁桃摘出が必要な場合は皮膚科、歯科、耳鼻科がお互いに連携をしながら治療を行っていく。

—①この場合はとてもシンプルである。歯科は歯科で必要なことを行うのみである。先述したように歯科金属によるアレルギーは皮膚疾患の原因のごく一部にすぎないためにこのようなケースもよくある。

—②この場合は患者と相談し金属アレルギーの可能性が強いとのことで先にすすめていく。

さらに細分化するとこうなる。

- 1) パッチテスト
- 2) 金属成分の同定
- 3) 金属の除去
- 4) アレルゲンフリー材料への置換
- 5) アフターフォロー

この流れになる。

1) パッチテスト

パッチテストは接触皮膚炎の原因を見つけるための唯一の検査である。どこの皮膚科にお願いしたほうがよいか？これは非常に重要な問題である。なぜならば僕は以前はパッチテストはすべての皮膚科医の先生が行うことができる処置だと思っていた。しかし、それは違っていた。以前皮膚科医の先生方と行ったワークショップの中で、「パッチテストの判定で困ったことがありますか？」との質問で9割の皮膚科医が判定に困ることがあると言っていた。

つまりは皮膚科医の先生の中でも日常的にやっている先生は少ないのである。なぜだろうか？

それは友人の皮膚科医に聞くとこのような理由もあるようである。実はパッチテストは保険点数が低くあまり積極的にやりたいテストではないとのこと。そのため、興味のある一部の皮膚科医しか得意ではないという事実がある。私自身、皮膚科医ではないので詳しくは書かないが、判定する皮膚科医によっては、例え同じ発赤でも陽性に判定されることもあれば、陰性に判定されることもあるのである。それぐらい判定は難しく、ある程度の訓練を必要とする。そしてこれらの性質ゆえに完全なる確定診断では全くないということをお頭に置いておいていただきたい。

また、皮膚科医の先生にお願いする時に注意点がある。それは、情報提供書に自分自身がこの患者さんになんの材料を調べたいかを明確につたえることである。それはこの

ような理由がある。

一般的に皮膚科で用いられるパッチテストと言えば、ジャパニーズスタンダードと呼ばれる日本人に陽性率が高いアレルゲンを25種類を選んだものを貼るのが一般的である。しかし、この中に含まれている金属はというとニッケル・クロム・コバルト・金、この4種類なのである。

なので、もし患者さんの口腔内にパラジウムが入っていた場合はこの検査を行っても正しい判断ができないのである。

現在は金属試薬も増えているため、紹介状に何の金属を調べたいのかを必ず記載することをおすすめする。そうでなければせっかくやってもらっても意味のないテストになってしまうことも多い。

表3 市販パッチテスト試薬と歯科合金

金属	AllergEASE®	歯科合金パッチテスト試薬	パッチテスト(パナル®)に使用されている金属	歯科合金パッチテスト(パナル®)に使用されている金属
1 ニッケル	○	○	○	A
2 コバルト	○	○	○	A
3 クロム	○	○	○	A
4 金	○	○	○	A
5 パラジウム	○	○	×	A
6 水銀	○	○	×	B
7 亜鉛	○	○	×	A
8 マンガン	○	○	×	B
9 白金	○	○	×	A
10 インジウム	○	○	×	A
11 イリジウム	○	○	×	A
12 銅	○	○	×	A
13 銀	○	○	×	A
14 アルミニウム	○	○	×	B
15 鉄	○	○	×	A
16 スズ	○	○	×	A
17 チタン	○	×	×	A
18 モリブデン	○	×	×	B
19 タングステン	○	×	×	B
20 サマリウム	○	×	×	C
21 アンチモン	○	×	×	B
22 ベリリウム	○	×	×	C
23 カドミウム	○	×	×	B
24 ガリウム	○	×	×	A
25 グルマニウム	○	×	×	A
26 ネオジム	○	×	×	C
27 ニオブ	○	×	×	B
28 ロジウム	○	×	×	A
29 ルテチウム	○	×	×	A
30 タンタル	○	×	×	B
31 ハフニウム	○	×	×	B
32 シルニウム	○	×	×	B

A: 歯科合金にしばしば使用される。B: まれに使用される。C: 使用されない
文献1を参考に作成

図3 visual dermatology 歯科と連携して治す皮膚疾患
(松永佳世子 鈴木加奈子より引用)

2) 金属成分の同定並びに除去の範囲

金属の除去の範囲に関しては基本的にはパッチテストで陽性反応の出た金属、および歯科材料（レジン等）の全てが除去の対象となる。

できうることならば、まず先に金属成分分析と呼ばれる方法を用いて、口腔内に存在する金属にどのような成分が含まれているか特定した方がよい。自院で行った治療であれば成分がわかることも多いが、技工操作時に他の金属の casting と同じルツボであったり、バーজনメタルに混ぜる金属塊の成分に把握しきれない金属成分が混入している可能性もある。

また、他院での治療であればそれはなおさらである。

この検査はタービンで削片を採取し、その粉末を綿棒で拭うだけなので機能、審美性にはほとんど影響せず、0.1%以上含有の可能性のあるものを示してくれるため、アレルゲン含有部位を特定するためにはとても有用であると思われる。しかし、この検査自体保険適用ではなく自由診療になり1検体ごとに費用が発生し数検体に陽性がある場合は患者さんの負担が数万円になってしまうことがある。

そのため、本当は行った方がよいが、当院では開業医であるという性質の上、なかなか患者さんにそこまでの負

担を強いることができず、現状では全員には検査ができていない。

当院ではまずは患者さんの口腔内に金属が何箇所入っているか、またそれが保険の範囲内で行われたか、修復物なのか、保険外の範囲で行われたかどうか、を問診視診をもとに確認する。そして、除去する部位に目星をつけていく。

保険の範囲で行われた場合は一般的には金銀パラジウム合金である可能性が非常に高く、製品に含まれている元素一覧を見れば成分は確認できる。各社で成分に含まれる金属元素はわずかに異なるが、銀 (Ag)、金 (Au)、銅 (Cu)、インジウム (In)、イリジウム (Ir)、パラジウム (Pd) はほとんどの製品が含有している。そのため上記の元素に陽性反応があれば保険内で行われた補綴物が除去の対象となる。

代表的な金属を例示する。金 (Au)、インジウム (In)、イリジウム (Ir)、銀 (Ag) は保険外の材料である金合金、陶材焼付合金、銀合金、白金合金のほとんどに含まれているため、プラスでメタルボンドなども除去の対象に加わることになる。

水銀 (Hg) は見た目が黒色に変化していることが多く、見た目でもわかることがほとんどである。

ニッケル、コバルト (Ni, Co) 合金に関しては主に義歯などに使われることが多い。ニッケル、コバルトに関しては硬さなども似ており、判断が難しくこの場合は成分分析を依頼することもある。

理想的に言えば、陽性反応の出ているアレルゲンの全ての除去が望まれるが、臨床においては先述した通り、コアを一旦外すとクラックが見つかったり、パーフォレーションが起きていたりで保存不可能になってしまうことがある。この場合は患者が何を優先するかをしっかりと把握し、抜歯の可能性が高くても抗原除去のために金属除去を試みるか、それとも一旦後回しにして経過観察をするかを選択してもらう。繰り返しにはなるが金属が全てアレルゲンになるわけではなく、溶出傾向のある金属（腐食したもの）がアレルゲンとなるので場合によっては、全てを外す必要がないかもしれないのである。

また、口腔内に抗原が多数あったりする場合、一度に全てを除去しようと思うと治療費用が高額になってしまうことが多い、もしくは一度に外していくことで顎位が不安定になることが多いため、咬合関係には注意しなければならない。当院では、患者の皮膚症状が開始した時期と被る時期の補綴物、二次カリエス、上下の対咬関係で異種金属が入っている部位（電位差の関係でガルバニー電流が発生しイオン化する）を除去の優先箇所としている。

よく、コアなどは外さなくてもいいのか、と質問を受けることが多い。コアに関しては通常補綴物の内部に存在するためアレルゲンとして扱うかどうかは悩むところである。しかし、可能性としてクラウンなどの補綴物の合着材が崩壊し、口腔内と交通状態になった場合、築造体からの

溶出は否定できなくなる。

なのでアレルギーがコア材に疑われる場合は除去する必要があると考えられる。

3) 金属除去治療時の注意点

その患者への口腔内のアレルギーが特定され、除去が必要となった場合、気をつけなければならないポイントとして、アレルギー切削片を可能な限り患者と接触させないことである。

気をつけていても切削し飛散することで口腔粘膜、皮膚と接触し取り込まれると、フレアーアップと行って一時的に皮膚症状が悪化してしまうことがある。このことは事前に患者には伝え、同意をとっておく必要がある。

逆を言えば、フレアーアップはその金属に体が反応していることを示し、その金属がアレルギーであることがわかり、除去すれば治る可能性は非常に高いとも言える。しかし、患者にとってはとても辛く、不快症状であり、患者によっては数日で治ることもあるが、なかなか治らない患者では数週間続くこともある。

フレアーアップを防ぐためには、タオルなどで顔を覆い、口腔内外バキュームをしっかりと使い切削片をしっかりと吸い、口腔内はラバーダムを用いて、患部を分離し口腔内に粉末が飛散しないようにできるだけ配慮を行う。

補足であるがラバーダムクランプなどはステンレス性のものが多く stain less その名の通り錆びづらくイオン化を非常に起こしにくいいためアレルギーの可能性は低いが、金属アレルギーの患者さんは非常に金属に過敏反応を示される方も多く、プラスチック製のクランプを選んだりする配慮も必要な時がある。また、全てを削り取るのは避け金属の一部にスリットを入れ、一塊にして取るなどの努力も大切である。

インレーなどの場合はラバーダムを設置することは比較的容易であり可能であるが、クラウンなどの場合はラバーの設置を工夫しなければならない。また、ラバーの設置がどうしても難しい場合はファストダムなどを用いる。

4) 置換する材料の注意点

大前提となるのは再修復を行う材料にアレルギーを含んでいないことである。患者ごとにアレルギーは異なり、何でアレルギー反応が起きているのかで選ぶ材料は大きく異なってくる。

また修復する部位が臼歯部なのか前歯部なのか、咬合力がかかる部位なのかどうか、クリアランスがあるかどうか、咬合様式はどうか、フェールは確保できているのかなど、補綴学的な観点からも長期的に維持安定が望めるように考える必要がある。

金属アレルギーは今まで全く発症してこなかった患者さんにも突然発症することがあるため、やはりできるだけ口腔内の修復物には、アレルギーの予防という考えを含め、金属を用いることなく、メタルフリー治療を行うことが好

ましい。近年は保険診療にも2016年1月よりファイバーコアが、またCAD/CAM冠が小白歯部だけでなく、皮膚科にて金属アレルギーに陽性との診断があれば大白歯部にも適応が可能になったのは大変喜ばしいことである。

ただし、咬合力の強い患者や、必要なだけのクリアランスが取れない場合などには、補綴物が破折することがあったり、やはり長期的な安定という観点では疑問が残るところである。

また欠損補綴はさらに頭を悩ますところである。現在のところ保険の範囲内においてメタルフリー材料で行うことのできるブリッジの材料はない。義歯にて欠損補綴を行う場合でも保険で認められているパラジウム、コバルト、ニッケルなどに陽性反応が出てしまう場合、作製が極めて難しくなるのである。そのため、補綴物の長期安定や保険の限界ということを見ると、やはり金属アレルギー患者への再修復物としては、保険外の材料を用いることが多くなってしまった。

近年では生体親和性に優れた材料の台頭が目覚ましく、当院では金属アレルギーを有する患者の補綴に関しては、一般的にはセラミック修復と呼ばれるe-maxに代表される二ケイ酸リチウムやガラスセラミックであるジルコニアなどがメインになっている。

最近ではフルジルコニアと呼ばれるジルコニア自体に色調を持たせたジルコニアの出現により、ポーセレンを築成せずにそのまま用いることができ、チッピングなどの心配が少なくなり、またポーセレンを築成する手間がない分、技工料金も抑えることができ、患者にリーズナブルに提供することができるようになり、選択の幅が広がったように見える。

ここで疑問に思われることも多いと思うが、では上記のセラミックスはアレルギーになり得ないかということである。

現在のところ、セラミックスはアレルギーになり得るという報告はなく、非常に安定しておりイオン化することはないとされているため、金属アレルギー患者には非常にありがたい材料と言えるだろう。

ただし、上記の修復物を口腔内にセットするにはレジンセメントと一緒に用いることが多い。

レジンにアレルギー反応を示す患者も最近増えてきているように思われる。ただし、レジンに関しては市販されている試薬が非常に少なく、またレジン系の材料は販売されている商品ごとに構成されている成分が異なるため、どの物質がアレルギーであるかを特定するのは非常に困難とされている。

もし、レジンに陽性反応が出る場合は、使用した材料に関しては商品名まで調べる必要がある。レジンについても検索方法は金属の場合と同じで、同じくパッチテストにて調べる人が多い。

当院では実際に当院での修復に用いるコンポジットレジンやレジンセメントで2mmぐらいの玉を作りマトリックスで巻き酸素を遮断し、重合させ表面が滑らかになるように成形する（角があると、その刺激で赤くなることもある）。

それを患者に持参してもらい他のものと一緒にパッチテストを行ってもらおう。ただし、レジンアレルギーは未重合モノマーに起因して起こるといふ報告が多くを占め、当院の感覚でも硬化し重合したコンポジットレジンやレジンセメントのパッチテストを行っても陰性であることが多い。

しかし、現にパッチテスト陰性であったために修復物をセットし、その後に皮膚症状が出現したケースもある。

なかなか口腔内の環境とパッチテストの環境の一致が難しいように思われる。そのため、レジンアレルギーを正確に判定する術は確立されていない。そのため、当院ではパッチテストで陰性の場合には補綴物の長期安定のため積極的に用いている。

ただし、レジンに酸素が存在する環境下では完全硬化せず、未重合層が残る。この未重合モノマーがアレルギーとなりうるのである。補綴物のフィニッシュライン（マージン）には必ず未重合層が残る。なので、できるだけこの未重合層を口腔内に残さぬように配慮しなければならない。

当院では、修復物のセットにはレジンセメントにてセット後に研磨、アルコールでの清拭、また酸素遮断材をできるだけ用いて、またコンポジットレジン修復にはサービカルマトリックスなどを用いてできるだけ酸素を遮断し未重合層が残らないように努めている。完全重合させることができれば、パッチテストと同様の条件であるため陰性であればほぼ使用は問題ない。

5) 経過観察

アレルギーを除去した後はできるだけ症状の改善が見られるまで再修復に進まずテンポラリークラウンなどで経過観察を行った方がよい。数週間で症状が改善する患者から1年待っても2年経っても改善しない患者まで様々である。少しでも主観的、客観的に改善傾向が見られれば、当院では最終修復に移行する。

このいつまで経過観察をするかというのも様々な意見もあるが、長すぎることで患者も疲弊してしまうことも多く、また咬合関係などを崩してしまう可能性などのデメリットも考えられ当院では一年を最長としている。

一年の経過観察期間をおいても症状が改善しない場合は、口腔内の修復物がアレルギー症状の原因では可能性もあるため、可及的に修復を行い、皮膚科の主治医と相談し、別のアレルギーの探索を行う。しかし、原則としてパッチテストで陽性がでた材料は使わない。

また、付随事項としてテンポラリークラウンの取り扱いも注意が必要である。先述したようにレジンパッチテ

ストが必ずしも正確とは言えず、またレジンに新たな感作を起こさないようにできる限り口腔内に未重合モノマー残さないようにすることが大切である。

当院ではテックを作製する時は、口腔内にて常温重合レジンではできるだけ操作しないこととしている。常温重合レジンにまさしく未重合モノマー（液）にダイレクトに触れる治療である。そのためアレルギーを引き起こすリスクを伴う。

当院では、CAD/CAM用のミリングマシンを所持しているため加熱重合され未重合部分が残っていないレジンプロックを削り出してテックを作製することとしている。

6) 治療終了の目安

治療の終了は理想的に言えば抗原の完全除去を行い皮膚症状の寛解が見られた時である。しかし、アレルギー除去療法は患者によっては治療範囲が広範囲におよび、全てを除去しようと思うとかなり高額になってしまうことがあり費用面で問題となることが多い。

そのため、先述したようにまずは二次カリエスやアマalgam、対合関係において異種金属が入っている（ガルバニー電流が生じイオン化しやすい）歯科的にみて問題がありそうな部分から外していく。

繰り返しにはなるが金属がアレルギーとなるわけではなく、イオン化することが問題なのである。つまりはパッチテスト陽性＝原因では全くないのである。そして経過観察を行い、数か月待ち症状が改善すればそっだけ修復を行い、改善しなければさらなる抗原除去を行っていくかどうかを相談する。また、太いメタルコアが入っていたりする場合や縁下カリエスがあるクラウンを除去する場合は、外したのちに再修復が困難なことが多く、抜歯になってしまうことが多い。

このことに関しても患者と相談をして決めていく。まとめると、治療終了の目安は接触皮膚炎など金属アレルギーが疑わしい疾患の場合は、原則全ての抗原の除去である。

ただし、皮膚科的には全ての抗原を除去した方がよくても、歯科的にはそれが再修復を考えると難しいこともある。アレルギーの量という考え方があり、よくコップに例えられることが多い。コップに水を注ぐと一定量まではこぼれないが、いつかは溢れ出す。つまり、人にはそれぞれアレルギーに耐えうる許容量というものがあり、溢れ出したアレルギーを除去することで許容量まで減量できれば、皮膚症状も軽快していくことが多い。

多くの補綴物が入っている患者を目にすると一見大変なように見えるが、初めから全てを除去しようと思うのではなく、歯科的に問題がありそうなところを治療することで症状が軽快していくこともあるため、身構えずに治療に臨むことが大切である。

患者さんも金属を除去しに歯科にきているわけではな

く、あくまでも皮膚炎を治すために歯科医院にきている。そこを間違えず患者さんに寄り添いながら徐々に除去していくことが望ましい。

7) アフターフォロー時のチェックポイント

抗原除去療法を行った患者に関しては、長い期間の経過観察が必要である。多くの患者は広範囲に治療を行っていることが多いため、咬合状態などのさらなるチェックが必要である。

そして、新たなアレルギーを発生する可能性もあるため、皮膚症状などは継続的に必ず聞くこととしている。

プラークコントロールが悪く、新たなカリエスが発現した場合は、使用可能な材料も限られてくる。そのため口腔内の衛生環境を整え、できるだけ治療の介入が必要のない状態を作る。

また、金属を一部のみ除去し、全ての抗原を除去していない場合では、症状が軽快し、経過を見ている場合は数カ月ごとに来院してもらい、皮膚症状が再び発現していないか、残存している金属が腐食傾向にないか、カリエスなどのイオンが溶出しやすい状態になっていないかどうかを確認する。

——③皮膚科での診断の結果、病巣感染の疑いが強いと判断された場合は、歯科での口腔内の慢性炎症を除去並びに耳鼻科での扁桃摘出が必要な場合は皮膚科、歯科、耳鼻科がお互いに連携をしながら治療を行っていく。

この場合は通常通りの歯科治療を行っていく。つまりは、歯周病治療や根管治療を行っていく。私自身の経験としては掌蹠膿疱症などは金属アレルギーによって起こるケースよりも病巣感染の例の方が本当に多いと経験している。

私自身、実体験として経験するまでなかなか信じられなかったが、根管治療、歯周病治療後に軽快するケースも多い。また、扁桃に関しては原因となっていることが非常に高く、ある文献では掌蹠膿疱症患者さんで扁桃摘出後の皮膚症状の改善率は80%を超えるという文献もある。

私自身の経験として扁桃摘出を行った患者さんの方が歯性病巣の治療を行った患者さんよりも短い時間で治ることが多いと実感している。しかし、扁桃自体は無症状のことが多く、摘出となれば全身麻酔にて入院下のことが多く、初めは抵抗感を示す患者さんが非常に多い。そのためにちょうどよいのが歯性病巣治療である。まずは歯性病巣治療を行い、経過を見ながら治癒が見込まれなければ、皮膚科医、耳鼻科医と相談し扁桃摘出などの次の選択肢を考える。

ここで難しいのが金属アレルギー並びに病巣感染の可能性の両方の可能性が考えられるケースである。当院では、例えば掌蹠膿疱症の患者さんで歯科金属にパッチテストの結果陽性反応を示す患者さんなどは、まずは金属除去治療は二次カリエスなど原則必要最小限に留めて、補綴物はそこだけアレルギーフリーの材料に置き換えるのみで、それよりも優先的に歯周病、根尖病巣の治療、また耳鼻科医と相談し、扁桃摘出などを視野に入れる。

先ほどの繰り返しになるが掌蹠膿疱症に関しては金属アレルギーよりも病巣感染が原因となっていることが多いと思われる。

まとめ

最近、当院に来院される患者さんで歯科医院に受診し、高いお金を払って金属をセラミックスに変えたけれども皮膚症状が全くよくなるらないというお声を度々耳にする。

また、先述のように疾患の原因がアレルギーでない可能性も十分にある。安易な判断、安易な金属除去は絶対に行わないことが大切である。ここの判断を見誤ると全く患者利益には繋がらないのである。そういったことを、少しでも少なくしていくためにも医科歯科の密な連携、特に皮膚科、耳鼻咽喉科と連携して、共同で患者さんを中心とした医療をしていくことが最も大切だと思われる。

今回はこのような患者さんが自院にいらしたら？どう対応するかフローチャートをお示ししたい。

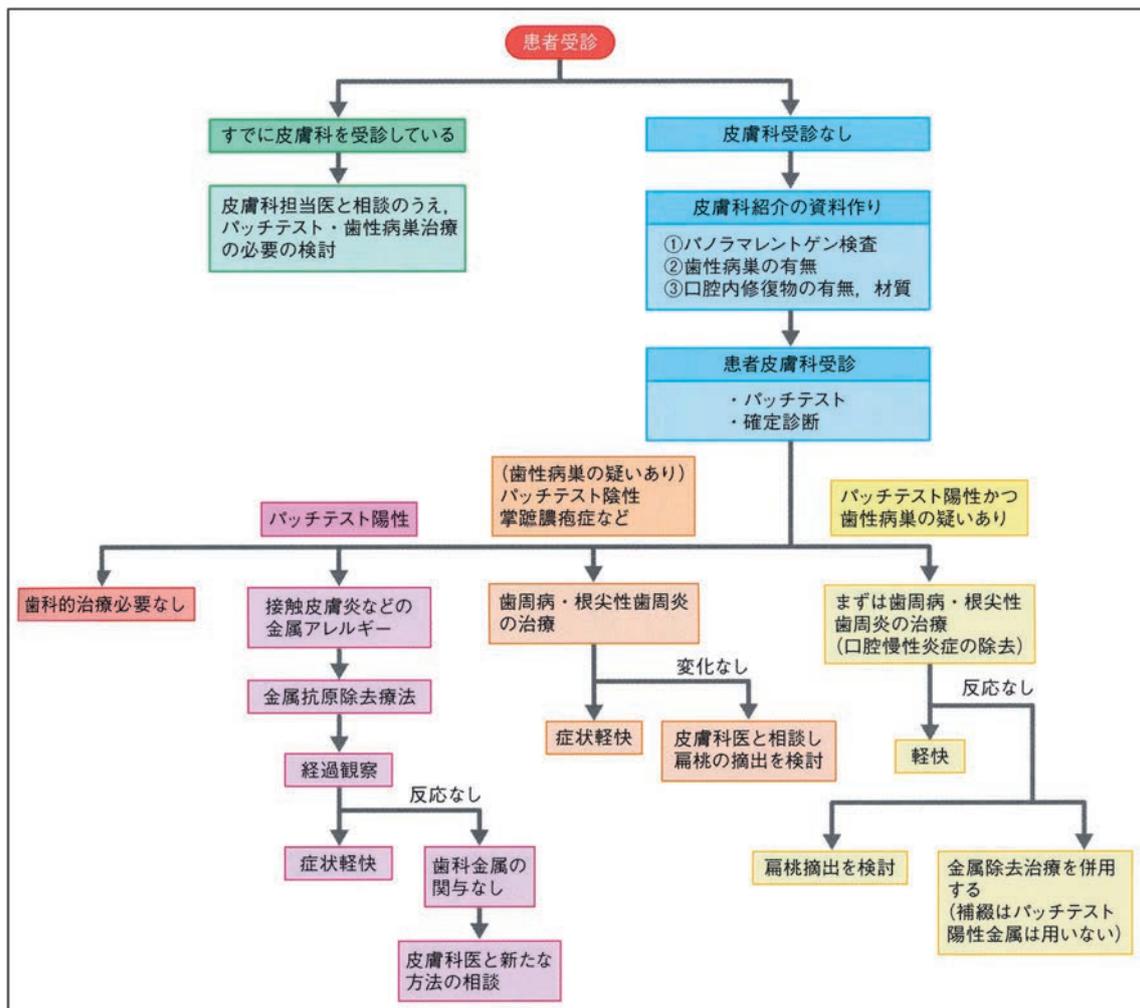


図4 診療フローチャート

visual dermatology 歯科と連携して治す皮膚疾患 (筆者制作の図の引用)

症例報告

45歳女性

主訴：近隣の皮膚科にて掌蹠膿疱症と診断を受け1年間ステロイド外用ならびに保湿療法を受けているが症状は一進一退を繰り返し改善せず、知り合いから金属アレルギーの可能性を指摘され、金属除去治療を希望し、ネットで探して当院を受診。

足裏に小膿疱を認める。掌蹠膿疱症

パッチテスト Pd、Au、Niに陽性反応

治療計画

患者さんは皮膚科医より扁桃摘出の話を受けたが抵抗をしめされ、まずは歯科的に治療することになった。なお、先述のパッチテストの結果の通り口腔内にはかなり多数の金属を認める。

全ての金属を除去するとかなりの高額な費用がかかること、そして掌蹠膿疱症は金属アレルギーよりも病巣感染の可能性の方がたかいことからまずは歯性病巣治療を行った。

右下2を治療したのみで金属はどこも除去していない。患者さんの主訴は皮膚疾患を治すことである。そのために

軽快後の治療は通常通り歯周病、根管治療など歯科的に必要なところを当たり前にやっていけばよい。パッチテストには陽性だが金属を除去する必要はないと思われる。ただし、再修復を行う際はアレルゲンフリーの材料を用いることが望まれる。

まとめ

私自身も決してこのような感じで治るとは想定をしていなかった。掌蹠膿疱症を含め皮膚疾患を有する患者さんへは治療前に、この治療を（金属除去治療、歯性病巣感染治療）を行えばどれぐらいの確率で治りますよと言いつらい。（それを裏付けする論文も少ない）そのために、まずは原因として疑われる中でも侵襲（費用的なことも含めて）の少ないところからのアプローチが望ましいと考えられる。

参考文献

visual dermatology 歯科と連携して治す皮膚疾患 2017 12月号。

海老原全：歯科金属アレルギーnow—疾患の基礎とエッセンシャル，デンタルダイヤモンド 東京 2016。

中山秀夫：歯界展望43, 382, 1974.

鈴木加奈子：臨皮 71, 165, 2017.

松村光明：Quintessence of dental technology 34, 20, 2009.

井上昌幸・中山秀夫：歯科と金属アレルギー デンタルダイヤモンド社
東京 1993.



図5 パノラマ



図6 口腔内写真



図7 足の裏に皮疹をみとめる

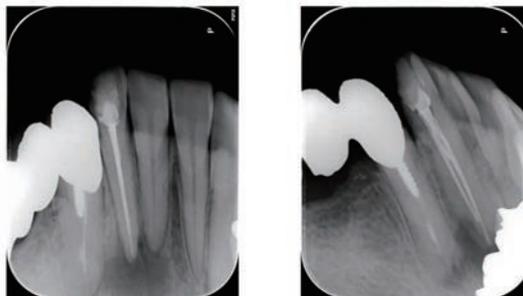


図8 右下2番に痛みあり（そこから開始）



図9

臨床症例

臼歯部クラウン形成を再考する

田中宏幸 (ヒロデンタルクリニック)
Hiroyuki TANAKA (Hiro Dental Clinic)

補綴修復におけるクラウン形成は、我々歯科医師が毎日のように行っている処置であり、歯科医師の基礎技術として重要なものである。しかしながら、我々がイメージしてしまう形成とは図1のような各種修復材料を主とした必要厚みの話がほとんどであり、それが基礎のフォーマットがゆえ、それ以上の応用部分について深く掘り下げられることはあまりない。

今回は臼歯部におけるクラウン形成を

- ①良好な歯牙形態を得るために考慮すべきこと
- ②良好なマージンラインを描記するために考慮すべきことの2点に絞って再考していこうと思います。

①良好な歯牙形態を得るために考慮すべきこと

- ・必要厚みとパラメーターについて

図1のような材料メーカーが作成したマニュアルは、形成についての講習でよく用いられるものであるが、あくまで修復物のみが必要厚みに主眼を置いたもので、セメントスペーサー部やグレース剤等の厚みは考慮されず、一見完璧そうなこのマニュアル図に騙されている場合が多い。

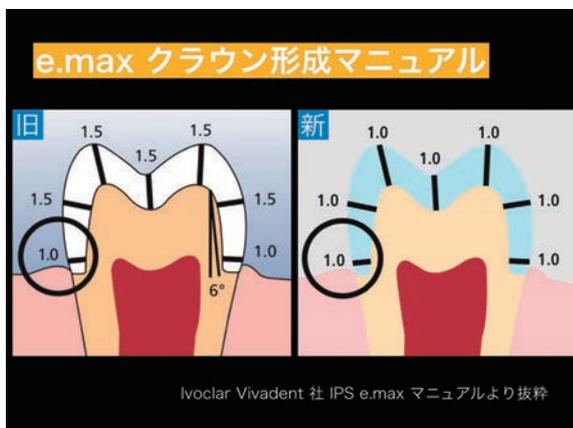


図1

セレックソフトウェア ver.4.6の標準のパラメータは図2のとおりであるが、実際の修復物作成において、図1の旧マニュアルのみの理解ではe.max作成時の咬合面クリアランス1.5mmが必要なのは理解できているが、セメントスペーサー部の120μmが抜け落ちているため、このまま設計すると、咬合面の修復物の厚みが足りず、設計時または装着時に削除するかたちとなり、結局修復物の必要厚みが足りず、修復物の破損につながると思われる。

また図1の新マニュアルにおいてはe.max作成時の咬合面クリアランスは、1mmとなっているが、修復物厚みを1mm設定でするのであれば、CADソフトのパラメーター

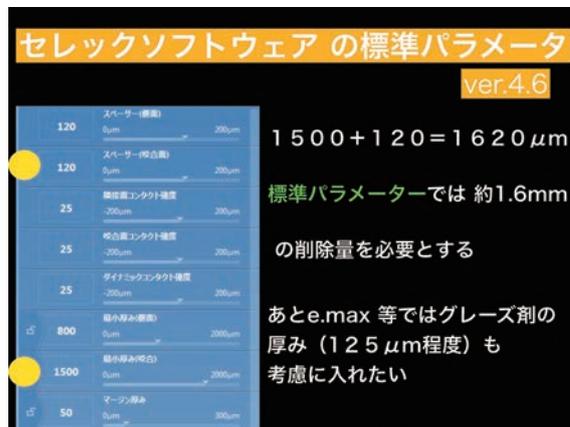


図2

はそのまま標準設定任せにするのではなく、パラメーターの修正やグレース剤の厚み(100μm前後)も考慮に入れなければならない。

ちなみにグレース材の厚みは当院では明るい目の歯牙色においては目安としてグレース材厚み125μm程度とし、特に咬合面にキャラクタライズが必要な歯牙や最後方臼歯においては150μm程度パラメーター設定で咬合面オフセット値をとることが多い。

- ・隣在歯に調和する歯冠形成について

当たり前のことであるが、予知性の高いクラウン修復物を製作するにはABCコンタクトが与えられる機能咬頭部および中心窩付近の十分なクリアランスが必要である。

しかしながら、我々日本人歯科医師は、保険適応の問題から合着性クラウンを製作することが多く、年配の歯科医師ほど接着性セメントがなかったため、支台歯形成時に維持形態付与目的にてテーパを少なくした形成形態(図3左)が癖になっている。

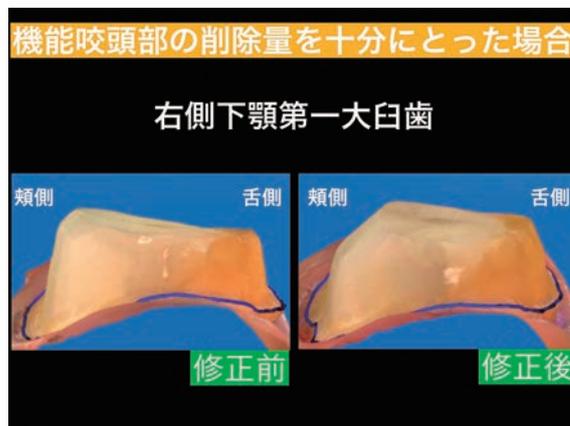


図3

(図3) 修正前はイメージとして合着型のセラモメタルクラウンの機械的維持を目的とした形成であるが、正書的には維持部の支台歯平行部分は4 mm程とる必要性があり、よって機能咬頭部の必要厚みが足りず、支台歯は隣在歯より頬側へ突出した形態になってしまう。

図3、4の修正前はイメージとして合着型のセラモメタルクラウンの機械的維持を目的とした形成であるが、維持部の支台歯平行部分を4 mm程とる必要性があり、機能咬頭部の必要厚みが足りず、隣在歯より頬側へ突出した形態になってしまう。

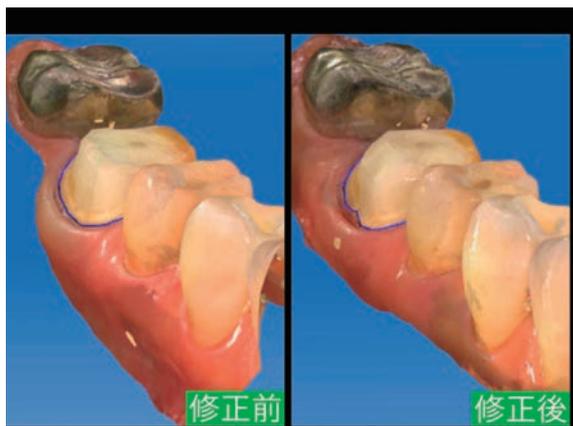


図4

一方修正後は隣在歯と頬側機能咬頭頂および頬側最大豊隆部のラインが繋がるように意識して頬側2面形成部を形成した(図6)。

図5、7はセレクトソフトウェアにて初期提案にて作成されたクラウン、クラウン断面であるが、修正前と比較し修正後は、ななめ上方からの咬合力に耐え得る支台歯形態となっている。

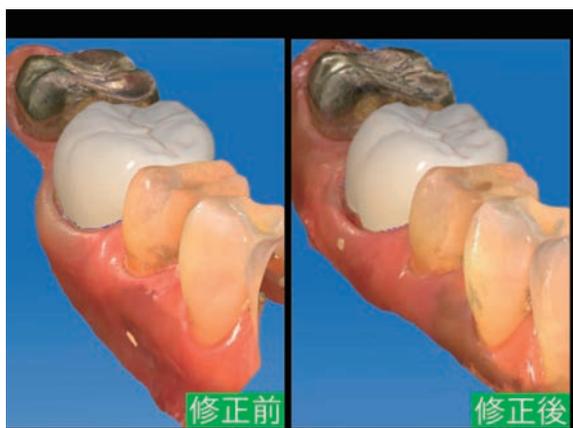


図5

我々は以前咬合器を扱っていたがために、どうしても垂直、平線的な咀嚼のイメージを想像してしまいがちだが、図8のように咀嚼運動は3次元的であるということを改めて認識しなければならない。

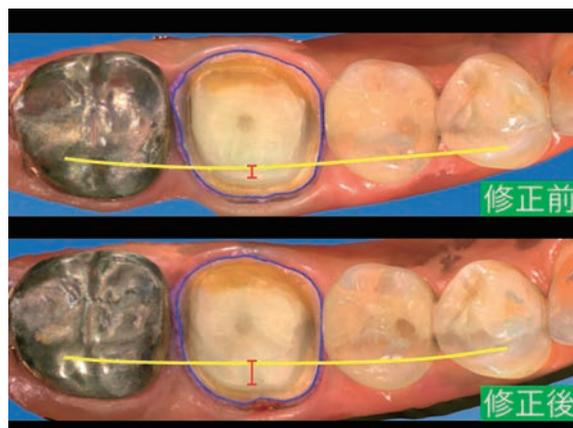


図6

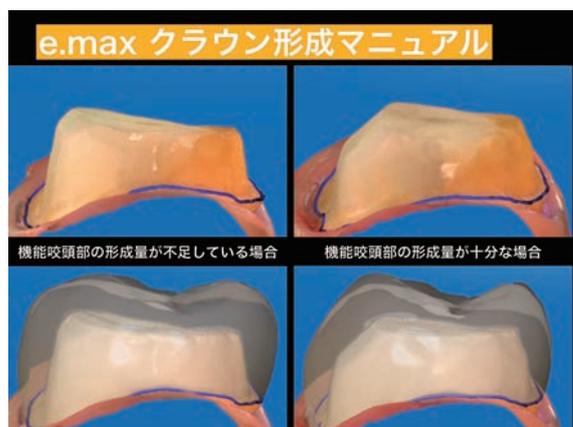


図7

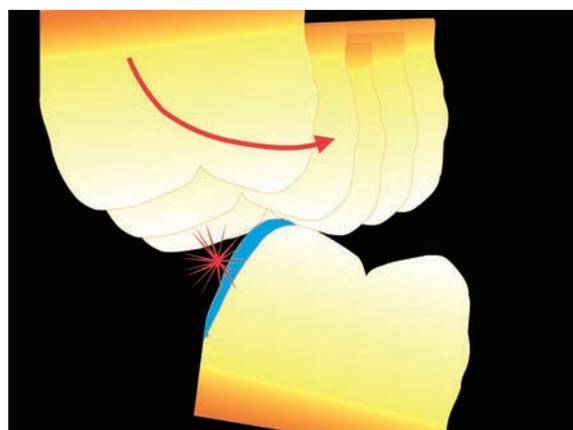


図8

②良好なマージンラインを描記するために考慮すべきこと

筆者は通常PC画面上で描記、製作しやすいマージンラインを目指すため、形成したのちに、前医の形成が深かった場合は圧排糸挿入、マージン部仕上げの目的にて根面形成を行っている。

根面形成を行う主な目的は

- ・スムーズなマージンラインの獲得
- ・遊離エナメル除去
- ・隣在歯との歯根近接の解消
- ・軽度エナメル突起の除去

などであり、前医の残存セメントの除去、マージン明瞭化による歯石の発見、ビルトアップ部不適合部の修正にも効果がある。

図9が根面形成前、図10が根面形成後であるが、実際にはオートマージン機能でほとんどマージンラインが引けるほど、マージン部分が明確になっている。

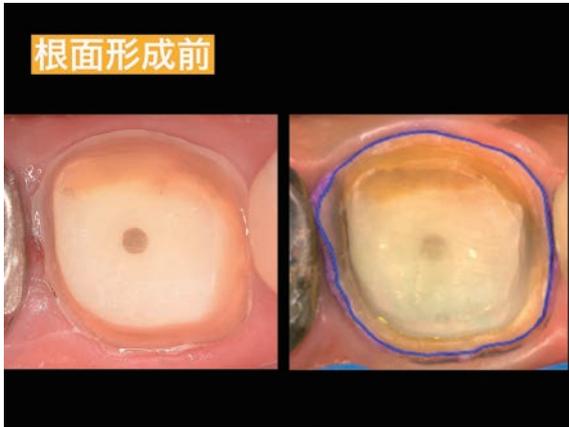


図9

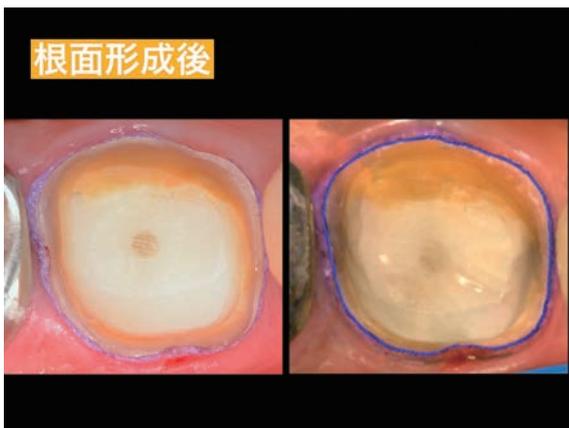


図10

根面形成においては、筆者は主に図11の3種のバーを使用して、マージン部の根面形成を行っている。



図11

本症例での根面形成の効果は図12、13に見られるように形成時のエナメルチップングによるマージンラインの凹凸を解消し、スムーズなマージンラインの獲得した。

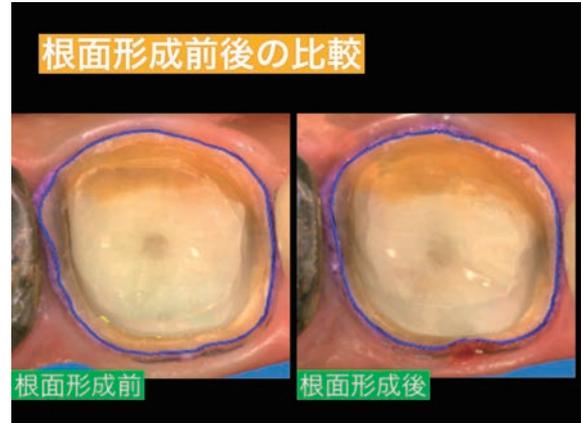


図12

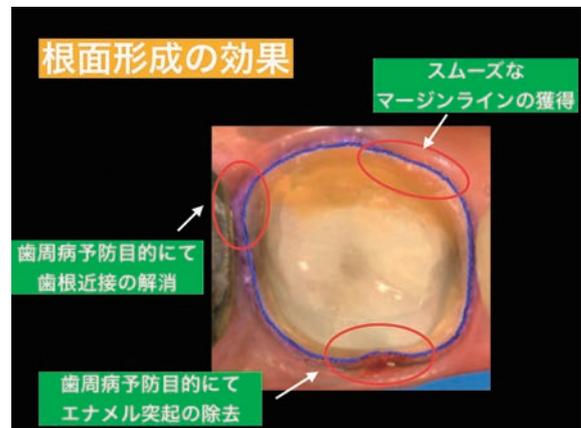


図13

また隣在歯との根近接部を解消することで(図14)、CAD設計時に分割模型の容易な作成、接着時におけるレジンセメントの容易な除去、術後の清掃補助器具のスペース獲得、根近接部歯肉の獲得により、歯周病抵抗力への対応。などのメリットがある。

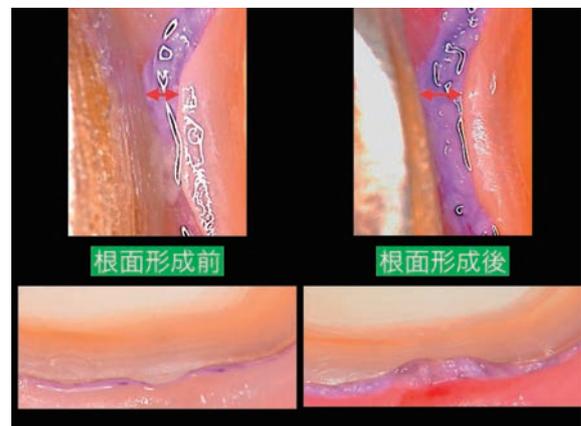


図14

また歯周病予防目的にて軽度エナメル突起（図15）を除去することにより、歯牙自体の予知性をも向上させることを目的としている。



図15

まとめ

以前は歯科技工士任せであった、セラミック修復物作成であるが、近年は光学印象の普及により歯科医師自身で製作することも多くなった。

そして自身でCADソフトを用いて製作することになって、いかに歯科技工士に今まで迷惑をかけていたのか現在再認識し、反省する毎日である。

今回は形成を補綴の意味づけだけでなく、ペリオの要素も加え、理想的なセラミック修復物臼歯部クラウン形成を再考しました。

備考

*表示されている写真においてはマージン部を強調するために修正しております。

*CADソフトウェアはデンツプライシロナ社のセレックソフトウェアのver.4.6を使用し、製作したクラウンのパラメーター設定は標準設定、バイオジェネリック初期提案の状態を修正せず使用しております。

The 5th Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
 日本臨床歯科CAD/CAM学会第5回学術大会

天然歯・補綴物でのプラーク付着量の比較と プラークコントロール継続の重要性

Importance of the Plaque Control Continuation and Comparison of the Quantity of Plaque Adhesion in the Natural Tooth and Prosthesis

筒井大輔（日本臨床歯科CAD/CAM学会関東甲信越支部／筒井歯科医院）
 Daisuke TSUTSUI（Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry,
 Kanto-Koshinetsu Branch/Tsutsui Dental Clinic）

目的

セラミックは他の材料と比較してプラークが付着しにくく（図1）、また除去も容易であるため、予防的観点からも推奨される材料である。今回は天然歯・金銀パラジウムクラウン・セラミッククラウンにおいてプラーク付着量にどの程度差が見られるのか臨床的に比較するとともにプラークコントロールの重要性について検討を行った。



図1

方法

同一人物の46歯を用い、材料として天然歯・金銀パラジウムクラウン・セラミッククラウンで作製したe.maxクラウンにおいてそれぞれ2回ずつ測定した。

手順は歯科衛生士がトゥーンプラーク染色液を用いてプラーク染色、PMTCにてプラーク除去を行う。その後72時間すべての口腔清掃を中止し、72時間後にプラーク染色下にてプラーク付着量の評価を行った。

結果

今回の実験では天然歯・金銀パラジウムクラウン・セラミッククラウンの間に明らかなプラーク付着量の差は認められなかった（図2）。

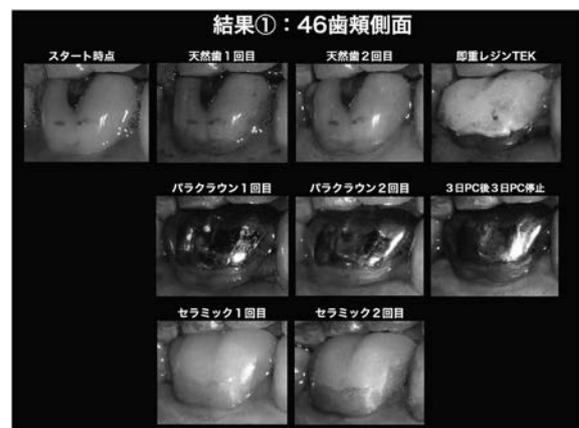


図2

しかしながら金銀パラジウムクラウンにおいては回を重ねていくと修復物マージン部にプラークの集積が確認された。

口腔内全体で見ると72時間の口腔清掃中止サイクルを重ねるほどプラーク付着量が増加する傾向が認められた（図3）。

途中口腔清掃継続期間とプラーク付着量の関係を確認するため3日間口腔清掃を継続し、その後72時間口腔清掃を中止して計測を行ったが、3日間の口腔清掃ではプラーク付着量の減少を認めたものの、実験開始当初のレベルには戻らず、また口腔清掃中止を再開するとわずか1週間ほどでプラーク付着量は最大レベルとなった。

また各材料での実験終了後、2週間口腔清掃を継続し72

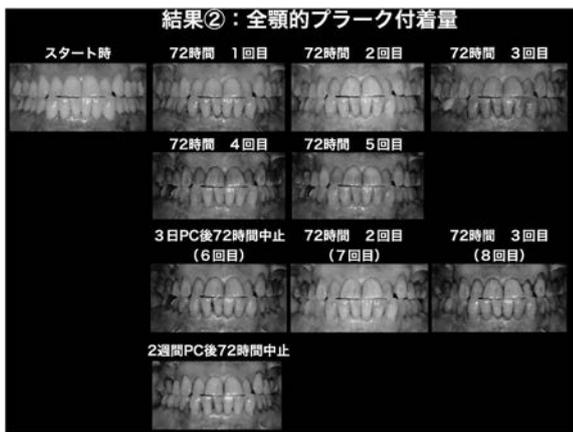


図3

時間口腔清掃を中止して計測を行った際には、プラーク付着量は実験開始当初に近いレベルまで大幅に減少した(図4)。

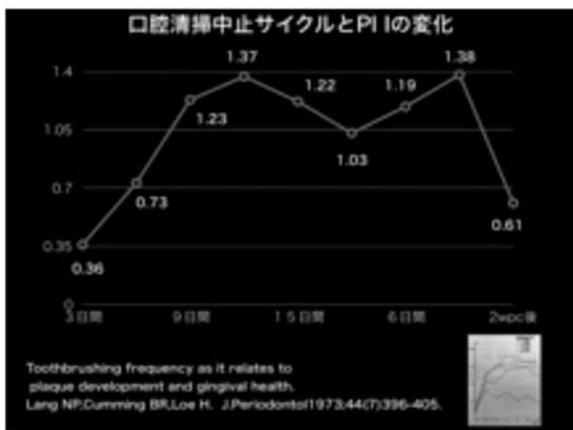


図4

考察

今回、セラミックと他の修復材料におけるプラーク付着量について比較を試みた。72時間という期間では補綴物表面へのプラーク付着は認めなかったが、回を重ねていくと金銀パラジウムクラウンのマーゲン部にプラークの集積を認めたことから、72時間以上の口腔清掃中止環境下では材料によるプラーク付着量の変化が認められる可能性が示唆された。

また、ラバルドらの報告(図5)にあるように、大多数のカリエスが修復物マーゲンから発生していること、今回の実験で金銀パラジウムクラウンではマーゲン部にプラークの集積を認めたことから、セラミックを用いて接着修復を行い緊密なマーゲン閉鎖を行うことは2次カリエス予防の面からも有効であると思われる。

口腔清掃に関して、72時間に1度PMTCを行っているにもかかわらず口腔清掃中止サイクルを重ねるごとにプラーク

8年間のメンテナンス期間にわたり追跡した歯周疾患患者の研究で、歯肉線に沿って新しく生じたう蝕は約7%で、大多数の新しいう蝕の発生部位は修復物マーゲン51%、セメント-エナメル境25%だった

Year period	Location							Total
	mesial	buccal	distal	lingual	restoration margin	margin of gingival margin	enamel	
1976-79	6	17	10	6	11	20	2	29
1979-80	5	16	11	4	7	24	6	39
1980-84	19	25	25	9	18	36	5	77
Total incidence 1976-84	30	58	56	19	46	80	13	137

Long-Term evaluation of root surface caries in periodontally treated patients
Ravald N, Hamp S-E and Birkhed D. J Clin Periodontol 1986;13:758-767

図5

ク付着量が増加していったことから72時間に1度のPMTCでは良好な口腔衛生を保つには十分でないことが示唆された。

また3日間の口腔清掃ではプラーク付着量の十分な減少は認められず2週間の継続した口腔清掃後に大幅なプラーク付着量の減少を認めたことから、良好な口腔衛生を保つには継続した適切な口腔清掃が必要であることも再確認された。

参考文献

- (1) Plaque retention on teeth restored with full-ceramic crowns: a comparative study Clifford Chan, Dr. Med Dent, and Heiner Weber, Dr. Med Dent. J Prosthet Dent 1986 Dec; 56(6): 666-71
- (2) Pathogenesis of inflammatory periodontal disease. A summary of current work. Page RC, Schroeder HE. Lab Invest 1976; 34(3): 235-249
- (3) Toothbrushing frequency as it relates to plaque development and gingival health. Lang NP, Cumming BR, Loe H. J. Periodontol 1973; 44(7): 396-405
- (4) Experimental gingivitis in man. Loe H, Theliade E, Jensen SB. J Periodontol 1965; 36: 177-187
- (5) A comparison of effect of two power toothbrushes on the gingival health and plaque status of subjects with moderate gingivitis. Michelle Starke et al. J Clin Dent 2017; 28 (Spec Iss A): A29-35
- (6) Long-Term evaluation of root surface caries in periodontally treated patients. Ravald N, Hamp S-E and Birkhed D. J Clin Periodontol 1986; 13: 758-767
- (7) 口腔の介護の細菌学的背景 高齢者の呼吸器感染症と口腔細菌 米山武義 月刊総合ケア, 1999; (9): 54-57

The 5th Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第5回学術大会

同一シェード各種ブロックにおける考察 Consideration in the Same Shade Block

千葉 崇 (日本臨床CAD/CAM学会東北支部/東京歯科)
Takashi CHIBA (Japanese Society of Computer Aided Dentistry
Tohoku Branch/Tokyo Dental Clinic)

検証概要

日々のCEREC臨床において、前歯部領域は審美性が高く、歯冠形態やシェード、ブロックの透過性、支台歯の条件等、ブロックの選択に悩むことも少なくない。しかしブロックの種類が数多くあり、選択肢が多く、より最適なブロックを選べる利点があるのがCERECの良さでもあり、その反面、選択肢がありすぎて、いったいどれを使えばいいのか悩むことが多いのも事実かと思う。

1つのブロックをとっても、シェードやサイズ、LT、HTなど多岐にわたり、全てのブロックの在庫を抱えることは、管理が困難で不経済である。

そこで、各社各種ブロックを色調という側面に絞って明度、透過性、シェード特性などを把握することにより、臨床におけるブロック選択の1つの基準を作ればと思いついて検証してみた。

検証方法

- ・同一シェードの各社各種ブロックの透光性、遮光性、シェードを検証
- ・ブロックシェードはA2 LT
- ・ミリング後、研磨のみ行い、ステインやグレイズは行わない
- ・右上1番の支台歯に反対側をミラーリング設計で各ブロックを同一条件でミリング
- ・使用ソフトウェア：CEREC AC Omnicam SW4.61
- ・クリスタライゼーション：Ivoclar Vivadent プログラマットCS2を使用
- ・シェード比較検証：イージーシェードアドバンス4.0を使用
- ・イージーシェードアドバンスによる計測はVITA SIMULATE Preparation Materialの2M3と5M3を使用し、それぞれのダイヤモンド装着時の、歯頸部、歯冠中央、切端のシェードテイクを行う。
各補綴物の唇側の厚みは、切端が2.42 mm 歯冠中央が

1.32 mm 歯頸部が1.16 mmである(表1)。

また、各ブロックにクラシカルシェード表示や3Dマスター表示など統一性がないため、2M2はほぼA2で、セレクトブロックのS3-Mが2M2なので、それぞれA2 2M2 S3-Mを選択した(図1)。

検証結果

下記表2より、反射光においてほとんど差は見られないものの、最も明度が高かったのはVITA Mark II、次に明度が高いのがCEREC Blockで、ENAMICとSuprinityは逆に明度が低い傾向にあった。

透過光においてもVITA Mark II、CEREC Blockが最も明度が高く透光性のあるブロックと考えられ、逆にENAMIC、Suprinity、Cinは著しく明度が低く、遮光性に優れたブロックと考えられる。

イージーシェードアドバンスの結果から、EmpressCAD、CELTRA Duo、EmaxはほぼA2で適正シェードと考えられ、またダイヤモンドの色調の変化に多少影響されることから程よい透過性を持ち合わせている。

CERECブロック、Mark IIはA1で明度が高過ぎる傾向にあるが、適度な透過性を持ち合わせている。

ENAMICはB3、SuprinityはA3.5と共に明度が低い結果であるが、ダイヤモンドの影響を全く受けていないため遮光性に長けたブロックであると考えられる。

RealLife、Cin、刀はマルチカラーブロックのため切端から歯頸部まで明度がコントロールされているが、Cinは10種類中最も明度が低い結果となった。

考察

同じA2(2M2)でも各ブロックによってシェードのばらつきがみられ、ブロックにより透過性に優れ、支台歯の色を活かしやすい物や、遮光性に優れ支台歯の色をマスクしやすい物がある。

今回の検証結果から、最もA2シェードに忠実なブロッ

クは CELTRA DUO、EmpressCAD または emax CAD CEREC ブロック、Mark II はホワイトニング後のような白さを再現しやすく ENAMIC、suprinity は明度にだけ注意すれば、マスキング効果が高く、生活歯と失活歯が混在するような複数歯の補綴に有効利用が可能と思われる。

マルチカラーブロックでは RealLife、刀が適正シェード

で、刀の方がより遮光性に優れている。

今後は、明度の低かった、ENAMIC Suprinity Cin のその他のシェード検証や、日頃多用しているブロックのそれぞれのシェード検証などができれば、より臨床の中での選択基準ができるのではないかと考えている。

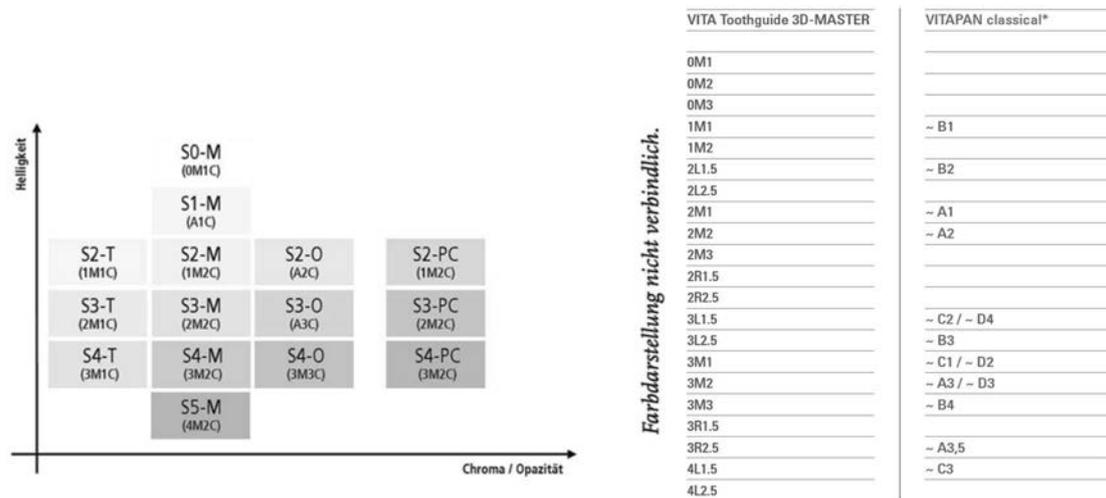


図1.

表1. 使用ブロック (計10種)

	長石系-ガラス系	ケイ酸リチウム	ハイブリット	ジルコニア
Dentsply Sirona	CEREC block Cin	CELTRA Duo		
VITA	Mark II RealLife	Suprinity	ENAMIC	
Ivoclar Vivadent	Empress CAD	Emax CAD		
Kuraray Noritake				刀 STML

表2.

		CEREC	Mark II	Empress	CELTRA	ENAMIC
L 値	反射光	62.02	62.22	61.68	59.26	58.25
	透過光	66.97	67.44	62.71	58.91	46.37
2M3	歯頸部	A1 1M2	A1 0M3	B2 1M2	A2 2M1	B3 2M3
	歯冠中央	A1 1M2	A1 1M1	B2 2M2	A2 2M1	B3 2M3
	切端	A1 1M2	B1 1M2	A2 2M2	A1 2M2	B3 2M3
5M3	歯頸部	B3 2R2.5	A1 1M2	B2 2 L2.5	A2 2M2	B3 2M3
	歯冠中央	A1 1M2	A1 1M2	A2 2 L2.5	A2 2M2	B3 2M3
	切端	A1 1M2	B1 1M2	A2 2M2	B2 2M2	B3 2M3
		Emax	Suprinity	Reallife	Cin	刀
L 値	反射光	59.73	58.46	61.92	60.91	61.41
	透過光	52.46	48.76	62.70	43.21	50.71
2M3	歯頸部	B2 2M2	A3.5 3M3	A3 2M2	A4 4M3	A3 2R2.5
	歯冠中央	A2 2L2.5	A3.5 3M3	A2 1M2	A3.5 3M3	A2 1M2
	切端	A2 2M2	A3.5 3M3	A1 1M2	A2 2R2.5	A1 1M2
5M3	歯頸部	A2 2L2.5	A3.5 3M3	B3 2M2	A4 4M3	A3 2R2.5
	歯冠中央	A2 2L2.5	A3.5 3M3	A2 2L2.5	A3.5 3M3	A2 1M2
	切端	A2 2M2	A3.5 3M3	A3 2R2.5	A3 2R2.5	A1 2L1.5

The 5th Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第5回学術大会

各種歯科用スキャナーのスキャン精度の比較 Comparison of Scanning Accuracy of Various Dental Scanners

木下英明

(日本臨床歯科CAD/CAM学会関東甲信越支部／こばやし歯科クリニック)

Hideaki KINOSHITA

(Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
Kanto-Koshinetsu Branch/Kobayashi Dental Clinic)

1) 緒言、目的

近年、CAD/CAMを用いた歯冠修復治療の普及に伴い、様々な歯科用スキャナーが各社から販売されている。計測速度や測定速度に加えてCADソフトも大幅な改良が進み、初心者でも比較的容易に取り扱えるようになり急速に普及が進んでいる。口腔内での光学印象は模型を必要としないため印象材の収縮や模型材の膨張による寸法変化の影響がなくなるが、保険収載されたCAD/CAM冠は模型をスキャンする必要がある。3Dスキャンの精度は補綴物の支台歯への適合性に最も重要な要素の一つである。そこで今回、同一の支台歯模型に対して種々の3Dスキャナーを用いた際のスキャン精度を検証するための実験を行った。

2) 方法

上顎左側第一大臼歯へのオールセラミック修復を想定した形成済み模型に対して3Dスキャンを行った。用いた歯科用スキャナーは、Dentsply Sirona社製のinEos X5、CEREC Omnicamおよびジャパノクオリティ株式会社製のオートスキャン3Dプロの3機種である(図1)。マージンの設定およびクラウン形状の設計にはDentsply Sirona社製のinLab SW 18.0を用い、その後同社製のinLab MC X5にてミリングを行った。ブロックはivoclar vivadent社製のIPS Empress CADおよびクラレノリタケデンタル株式会社のノリタケカタナ®ジルコニアディスクを用いた。繰り返し数は各2回とした。ミリング後の試料は形成済み模型に装着した状態でフィニッシュラインとマージンとの適合精度の観察を行った。試料の観察には株式会社キーエンスの超深度マルチアングル顕微鏡VHX-D500を用いた。

3) 結果

スキャン後のinLabを用いた設計時におけるフィニッシュラインの鮮明さを比較したところ、inEos X5およびCEREC Omnicamと比較してオートスキャン3Dプロはやや不鮮明に感じた。しかし実際にブロックをミリングし、支台歯に装着した際の適合精度に関しては、各システムとも良好な結果が得られた。同一機種間でのIPS Empress CADとカタナ®ジルコニアとの精度を比較すると、フィニッシュラインとマージンとの関係性はブロックに関係なく良好であったが、頬側咬頭の一部を削去した状態で支台歯模型の戻したところ、IPS Empress CADの内面に小さな凹凸が観察された。カタナ®ジルコニアにおいては模型上のマージンよりやや頬側に張り出していたのが観察された(図2～5)。

4) 考察

inLab画面状でフィニッシュラインを比較した際に一部観察された不鮮明なマージンは、実際にミリングした際のマージンフィットには影響を及ぼすほどではなかったため、今回比較した3機種のマージンの精度には临床上適合に問題が生じるほどの差はないと考えられる。IPS Empress CADの内面に生じていた小さな凹凸は、ミリングの際に生じたバーの圧痕ではないかと考えた。カタナ®ジルコニアはミリング後に焼成するため焼成収縮によって圧痕が見えなくなる。また、オーバー目にでき上がったマージンに関しても、ジルコニアの焼成収縮の補償のため、実際にはラボにて模型上で調整するので影響はない。今後も様々なCAD/CAMシステムが上市すると考えられるため、歯科用スキャナー間のシームレスな連携が必要になると考えられる(図6)。



図1

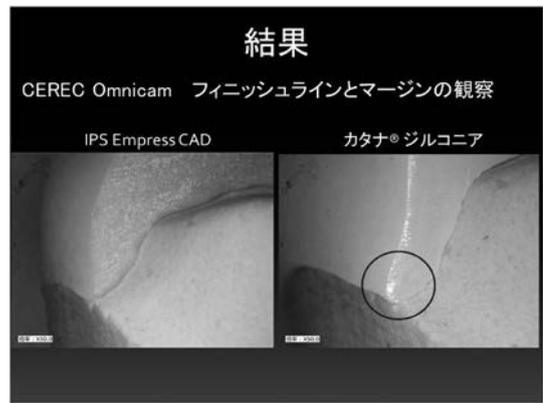


図4

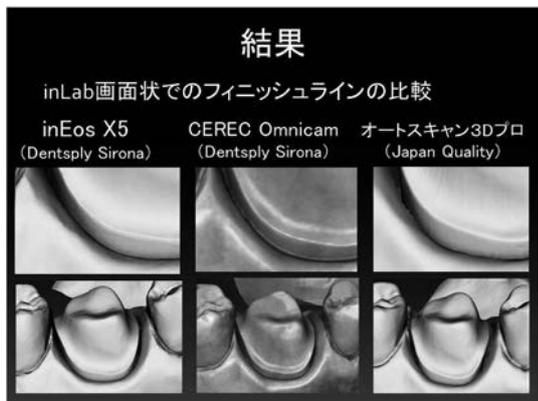


図2



図5

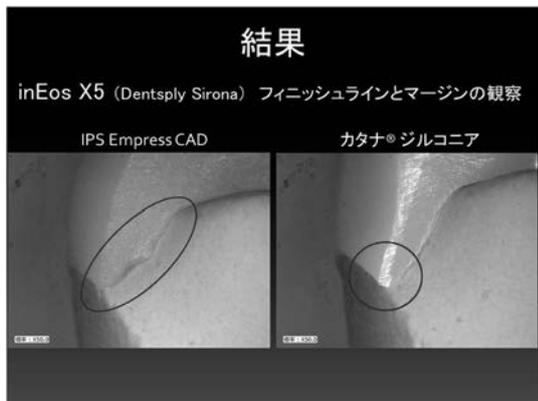


図3

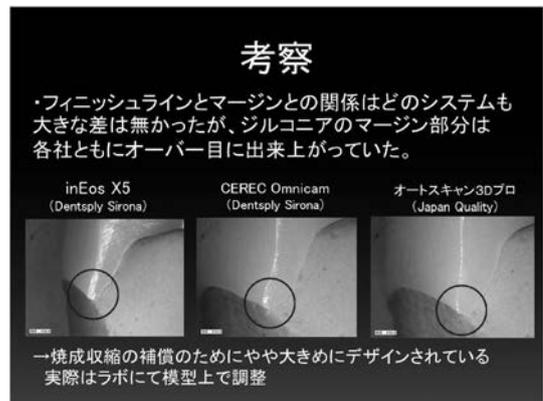


図6

The 5th Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第5回学術大会

FLOを使用した光学印象で作製されたアトランティス アバットメントと上部構造の稀な不適合症例 Rare Incompatible Case of Atlantis Abutment and the Implant Superstructure which Used Optical Impression with FLO

吉副 毅（日本臨床歯科CAD/CAM学会関東甲信越支部/
よしぞえ歯科クリニック）

Takeshi YOSHIZOE (Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
Kanto-Koshinetsu Branch/Yoshizoe Dental Clinic)

I. 目的

ガイドドサージェリーとセレックをインプラント治療に併用することにより、治療の流れは以前と比較してデジタルだけで完結する症例が多くなっている。インプラント上部構造の作製過程において、当院ではセレックによるFLO (feature locating object) を使用しての光学印象を導入しているが、アトランティスアバットメントと上部構造が不適合となる稀な症例があった。本発表ではこの症例の原因を追及する経過を通して、光学印象によるアバットメントの作製をより良いものにするを目的とした。

II. 症例概要

患者は55歳の女性、右下の奥歯が痛むとの主訴で当院に来院。主訴部は右下第一大臼歯。感染根管治療を試みたが、予後不良のため後日抜歯となる。欠損となった46部、47部にインプラント治療を計画する。1次オペにはサージカルガイドSMOP (図1) を使用してカムログインプラントΦ4.3×11 mmを2本埋入した(写真1)。2次オペ後にFLOを使用してセレックで光学印象を行った。ラボより送

信されたコアファイルを元にe.max CADで上部構造を作製し、届いたアトランティスアバットメントに試適してみたが、47部に明らかな不適合が生じた。メーカーに確認して上部構造の再製を行ったが適合は改善せず、原因不明との連絡を受ける。これ以降、本症例の適合改善と原因の追及を行うことになった。



写真1 インプラント埋入後レントゲン

III. 方法

不適合となったアバットメントに対して、スペーサーの値を変えて作製した上部構造を合わせてみて、適合状態の変化を確認する。スペーサーの値を変えても良好な適合が得られない場合、適切なスペーサーを設定した他のミリングマシンや他の材質のブロックに変更した状態で適合を確認し、ミリングや材質に問題があるのかどうかを確認する。それでも適合が不良であれば再印象を行って、コアファイルのデータとアバットメントの間に何か誤差があるかどうかをメーカー側で検証を行う。

IV. 結果

スペーサーに関して、メーカー推奨値は120 μmとなっ



図1 サージカルガイドSMOP



写真2 130 μm で不適合

ている。スペーサーを大きくすると適合は最初より改善したが、110 μm と 130 μm では差がほとんど認められない(写真2)。よって、スペーサーの値はある程度までは適合に影響を与えるが、今回の不適合ケースの原因とは考えられない。次にアトランティスアバットメントの工場(DDSC)で別に作製したジルコニアフレームを口腔内で合わせてみたが、同じ不適合が生じた(写真3)。メーカー



写真3 ジルコニアフレームの不適合

推奨の設定で作製されたものであり、別な材料で別なミリングマシンで作製しても同じ不適合が出るということは、ブロックの種類やミリングマシンの機種には一切関係がなく、全て不適合になってしまうと考えられる。

よって、今回の不適合の原因はコアファイルのデータ自体に何か問題があると予測されたため、再印象を行った。今まで他の症例では今回のような不適合が出ていないので、光学印象自体には問題が無いと考えられるが、より精度を上げるため以下の4点に注意して再印象を行った。
①撮影箇所を全顎から片顎へと変更した。
②オプトラゲートとZooを使用した。
③スキャンパスを重視して撮影した。
④FLOの撮影ポイント(図2)を意識した。この再印象によって明らかな不適合は認められなくなったが、いつもの良好な適合を得られたとは言い難い適合状態となった。デンツプライシロナ社にコアファイルのエラーがあるか分析してもらったが、現在のところは不適合の原因となるようなエラーは確認できず、この点は未だ原因不明である。

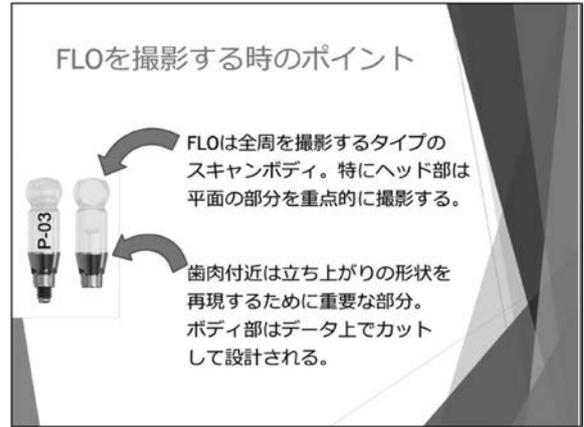


図2 FLO撮影時のポイント

V. 考察

学会大会発表後、この症例を相談させていただいた先生より貴重なご教授を頂いた。最終的には不適合の原因はインプラントの埋入位置が少し浅かったことにより立ち上がり急角度になり、鋭角になったマーゲンに対してSTLファイルが対応できなかったことにあると考えられる。アトランティスアバットメントを活用するためにはアトランティス3Dエディタ(図3)で設計を十分に確認し、プロビジュアルレストレーションを作製して立ち上がりの状態が適切であるかどうかを検証することが重要であると思われる。

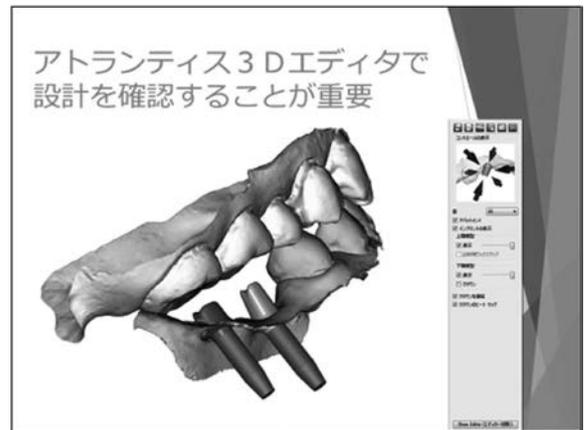


図3 アトランティス3Dエディタ

SMOPとFLOは当院のインプラント治療をより正確に安全で簡単なものに変えた。また、今回の症例を経験したことにより、今後のアトランティスアバットメントは以前よりも適切な設計と良好な適合を得ることができるようになった。ただ、新しい技術であるがゆえに、今回のケースのような未知のエラーが今後も発生する可能性は十分あり得る。新しいデジタルシステムを導入する際は、その特性や使い方をしっかりと考慮して、より良いデジタルトリートメントを提供できるようにしたいと思う。

The 5th Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
 日本臨床歯科CAD/CAM学会第5回学術大会

デジタルのワークフローによりインプラント治療を行った症例 A Case of the Implant Dentistry with Digital Workflow

辻 展弘 (日本臨床歯科CAD/CAM学会九州支部)

Nobuhiro TSUJI

(Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry Kyusyu Branch)

キーワード

CAD/CAM、3Dプリンティング、インプラント、光学印象

I 目的と症例の概要

歯科治療においてデジタル技術が浸透してきており、その中で光学印象による印象採得からCAD/CAMシステムで様々な修復物を製作できるようになった。その中でインプラント治療に関しては、診査、診断、埋入手術、補綴物の製作に至るワークフローをデジタル化していくことで効率良く精度の高い治療を行うことができると考える。今回インプラント治療における一連の工程でデジタル技術を応用した際の有用性や問題点などを考察してみた。

II 治療方法

今回多数歯欠損（無歯顎）による咀嚼困難の改善を目的としたインプラント治療に対してデジタルワークフローによるインプラント治療をおこなった。術前に口腔内をCEREC Omnicam SW4.6（デンツプライシロナ社）を使用して光学印象を行いSTLデータに変換して取り出した。次に歯科用X線装置のAUGE（朝日レントゲン社）にてCT撮影を行い、DICOMデータを書き出した。これらのデー

タを使用して、シミュレーションソフトのcoDiagnostiX（ストローマン社）で重ね合わせ、埋入シミュレーションを行いインプラントの埋入計画を立てた（図1）。その後サージカルガイドを設計したのち、STLデータに書き出し、3DプリンタのForm2（FormLab社）にてサージカルガイドを製作し、ガイドサージェリーにてインプラントを埋入した。初期固定が取れたインプラントに対して即時荷重で仮歯を装着した（図2）。免荷期間を経過した後に、インプ

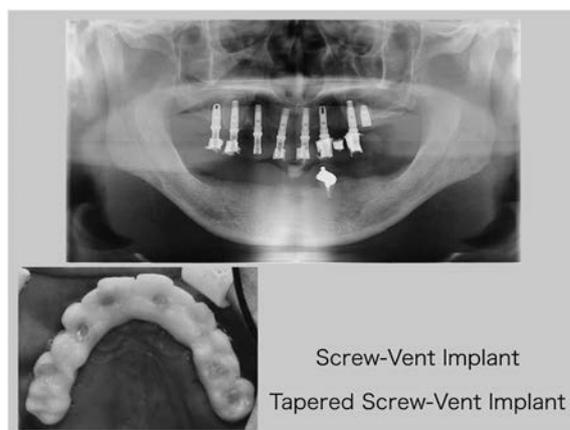


図2

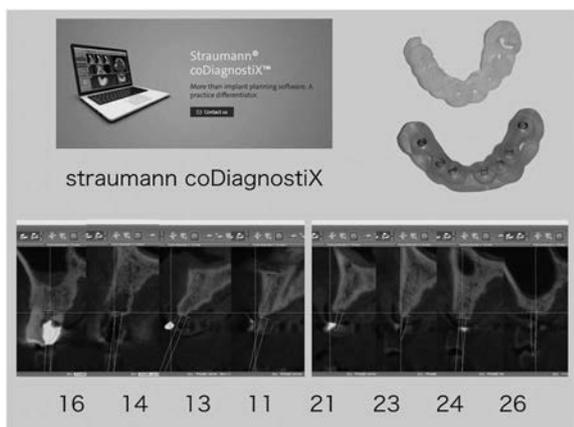


図1

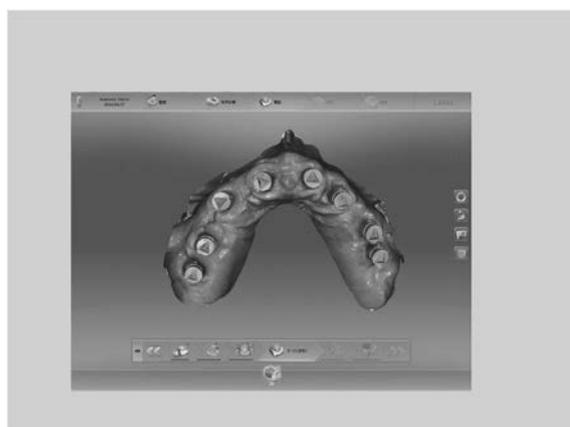


図3

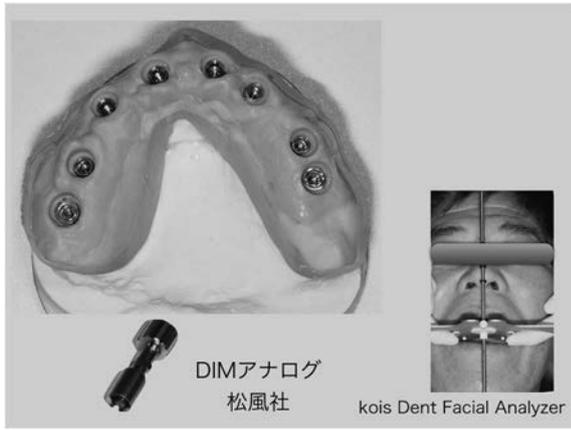


図4

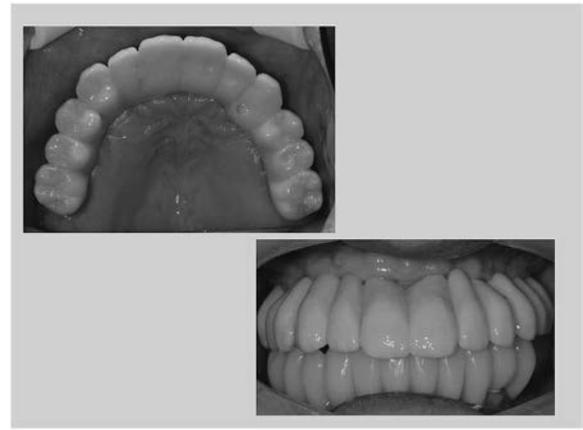


図6



図5

ラント体にチタンベースとスキャンボディを装着し CEREC Omnicamで光学印象を行った(図3)。撮影した光学印象のデータは CEREC CONNECTを利用して CEREC in-LabSW18(シロナ社)にアップロードし、in Lab18のモデルアプリを用いて設計し、Form2で模型を製作し、DIMアナログ(松風社)を取り付けてアナログ模型を製作した(図4)。アナログ模型にベースアバットメント(DTI社)を取り付け、再度in Eos X5で光学印象を行い CEREC inLab18で

設計をしてPMMA製のプロビジョナルブリッジを製作、一定期間装着して咬合の安定を確認した後、ジルコニア製の上部構造を製作した。浸透ステインの後(図5)。シントリング、ステイニング、築盛をした後、ベースアバットメントをマルチリンクハイブリッドアバットメント(イボクラ社)でセメンティングして上部構造を完成し装着した(図6)。

III 結果

装着した上部構造の適合は非常に良好であった。術者患者双方に満足のいく良好な結果を得られた。

IV 考察および結論

今回、術前の診査とシミュレーションのための印象と上部構造製作のための印象を光学印象で行ないサージカルガイドとアナログ模型を3Dプリンタで作製し一連の治療をデジタルのワークフローで完成させた。適合性には問題なく、従来のシリコン印象での製作と比較しても遜色ない結果が得られた。印象操作、模型製作をデジタルにて行うことにより患者への負担を減らすことができ、時間的にも効率よく治療を行うことができた。

The 5th Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第5回学術大会

CEREC 光学印象を効率的に行うためのテクニック Tips of Optical Impression for CEREC

松永 圭 (日本臨床歯科CAD/CAM学会東北支部／美田園歯科)
Kei MATSUNAGA (Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry/
Tohoku Branch/Mitazono Dental Clinic)

キーワード

CEREC、ウェッジ法、光学印象、CAD/CAM

目的

口腔内カメラを用いた光学印象はソフトウェアの進歩等によって、その精度は日進月歩で向上している。しかしながら口腔内カメラによる撮影では写りにくい部位があり、製作した修復物の形態や適合に問題を残すことがある。特に隣接歯と近接する形成マージンの正確な描写は難しいようである。今回、ウェッジを用いることで比較的簡単に光学印象の精度を上げられる方法を紹介したい。また、単冠修復等で治療前の歯冠形態をコピーする方法は、口腔内で調和のとれた修復物の製作に有意義なことが多い。光学印象時のカット機能を使うことで、コピー法にて製作する場合の撮影時間短縮ができる方法も併せて紹介したい。

方法

(ウェッジ法) 顎模型上に配列された人工歯を窩洞形成後、光学印象を用いてCAD/CAMにて修復物を製作し、臨床的な適合精度を観察した。

対象歯は#36とし、窩洞は近心隣接面を含むアンレー形態とした。次に、通法通りの光学印象と、隣接面にウェッジを挿入して撮影した光学印象を比較した。修復物はコピー法を用いた。それぞれ製作した修復物を適合させ隣接面マージン部分の違いを観察した。

(コピー法) FMCが装着された#36をセラミッククラウンへ置換する症例で、術前のFMCに形態や機能的な問題はなかったため、コピー機能を用いて形態をなるべく温存することにした。撮影時間の短縮とCAD上でのコピーのマッチング精度の向上のため、対象歯のみをカットして光学印象を行った。

ウェッジ法、コピー法どちらも、CAD/CAMシステムはCEREC Omnicam (software ver.4.6.1)、ブロックはVITA ENAMICを使用した。

結果と考察

光学印象においては、目的とする歯だけではなく、隣在歯や対合歯の状態、歯列、咬合関係によって、撮影が難しい部位がある。特に隣接面に及ぶ形成では、カメラの挿入方向の制限や、下部歯冠空隙のようなアンダーカット、金属修復物による乱反射で撮影ができない影ができることがある(写真1)。影はCAD上で補正されるため、修復物の製作は可能であるが、マージンの不適合や隣接面コンタクトの不良などを起こしやすく、装着時の調整に時間を要することがある。実験では、ウェッジを挿入して撮影した場合の方が、隣接面のコンピューター補正も少なく、近心隣接面にかかるマージンラインも直線的に設定できた(写真2)。削り出した修復物を装着してみると、ウェッジありではマージン全周にわたって適合は良好だったが、ウェッジなしでは近心舌側にオーバーマージン部分が見られた(写真3)この部位はウェッジなしの光学印象では撮影が難しく、情報が不足しCAD上で補正が入った部分に、マージンラインが引かれたためと考えられる。ウェッジを挿入することで適合精度を上げることができたのは、疑似的に下部歯冠空隙を遮蔽しアンダーカット量を減らすことでコンピュー

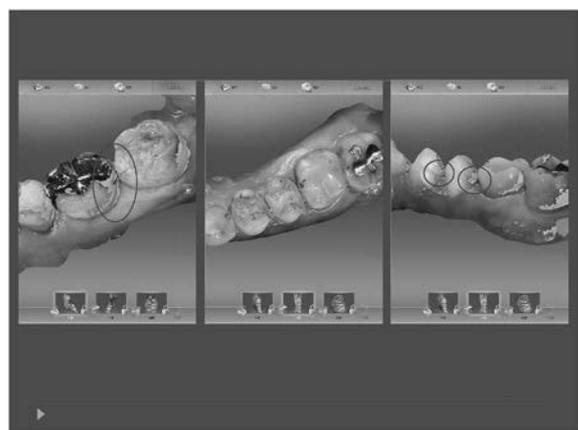


写真1 補正された部分が塗りつぶされて表示される。真ん中と右は同一症例。一見咬合面からは問題ないように見える。

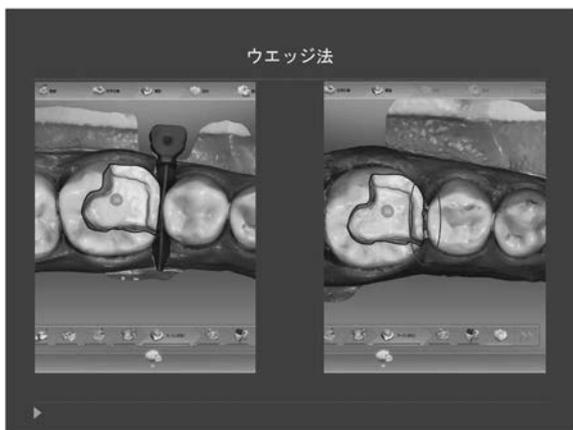


写真2 ウェッジなしでは近心マージンを直線的に引くことができなかった。



写真4 コピーした形成前の状態からカットして患歯のみを追加撮影する。

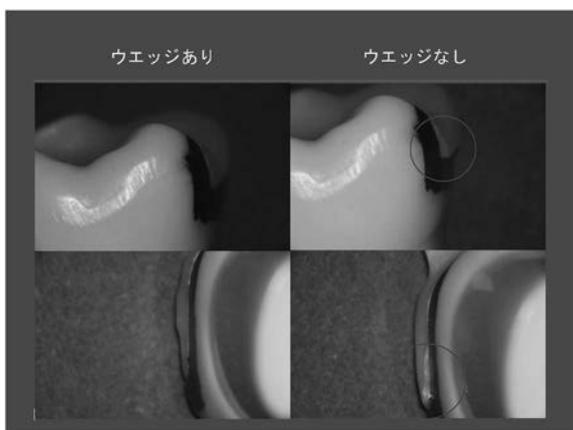


写真3 ウェッジなしではオーバーマージンを認める。

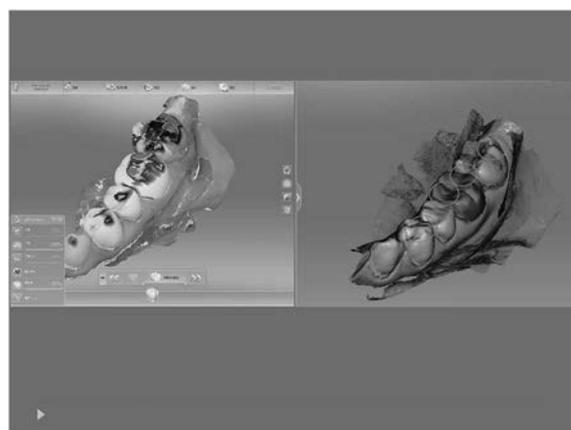


写真5 印記した右の術前の咬合状態が設計時にも再現されているのが確認できる。

ター補正を抑え、かつ歯間部歯肉を軽く圧排することで、隣接面に埋没しがちなマージンを鮮明にすることができ、光学印象の精度を上げることができたためと考えられる。

次にセレクトのコピー機能を用いる場合の簡便な方法を解説する。

術前の修復物に、形態的、機能的に問題なければその形態をコピーすることで、口腔内で調和のとれた修復物を簡単に製作することができる。まず術前の状態を、コピーする患歯の下顎だけでなく、上顎、頬側面観まですべて撮影する。特に、最後方臼歯など患歯の咬合が歯列の咬合に影響を及ぼす場合などでは、術前の状態をすべて撮影しておくことは重要である。また咬合紙で咬合接触を印記した状態で撮影すると、後で参考になる。支台歯形成後にもう一度光学印象を撮影することになるが、まず、あらかじめ撮影した下顎をコピーし、カット機能で患歯の部分を取り取り、そこだけ追加撮影を行う（写真4）。同じ画像を用いて支台歯のみを追加撮影することで、本印象の撮影時間の大幅な短縮と、形成前と形成後の撮影状況の変化などによって起こる、本印象とコピーが合わないというトラブルを避け、かつ両者のマッチングにかかる処理時間も短縮することができる。コピーした修復物で設計したものは、形態はもちろんであるが、術前の咬合紙印記により咬合も維

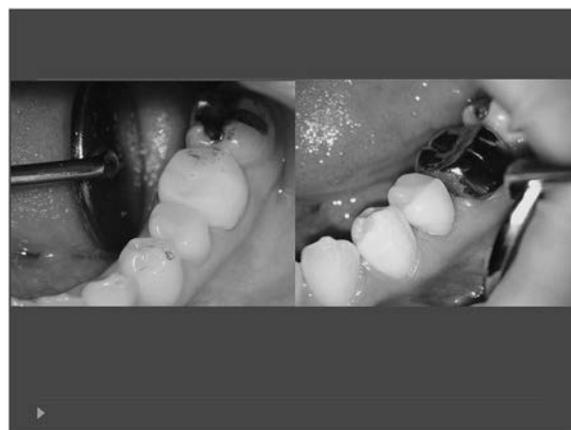


写真6 口腔内装着時。術前と変わらない形態の修復物に置換することができた。

持されているのが確認できる（写真5）。患者の違和感が少ない、調和のとれた修復物を簡単に製作することができた（写真6）。

結論

ウェッジ法は隣接面の光学印象の精度を上げる一助になることが確認できた。コピー法は術前の状態を維持した修

復物を製作するのに有用であり、今回紹介した方法は撮影時間やコンピューター処理時間の短縮に役立つと考えられる。

CEREC治療のメリットに1Dayトリートメントが挙げられるが、即日修復は、形成面の汚染を防ぐという接着や予後に関するメリットとともに、1日で治療が終了する患者

満足度も高い治療法である。そして、ウェッジ法によるより精度の高い印象と、コピー法を用いた調和のとれた修復物の製作は、テクニカルエラーを減らし、印象、設計、調整のチェアタイム短縮もでき、限りある時間の中で治療を成功させる方法として有用であるといえる。

The 5th Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
日本臨床歯科CAD/CAM学会第5回学術大会

下顎第一大臼歯の光学印象時の咬合採得位置の比較考察 Comparative Consideration of Bite Registration Position in Optical Impression of First Molar of Lower Jaw

前川和恵（日本臨床歯科CAD/CAM学会東北支部）
Kazue MAEKAWA
（Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry TOHOKU Branch）

緒言

日常臨床において、CERECを用いて修復物を作成しても、適合はよくても咬合状態にばらつきがあることを日々感じていた。

それは光学印象のみならず、従来のアナログ印象にもいえることであり、ポイントは咬合採得にあると思われる。そこで今回は、光学印象時の咬合採得について、自分なりに検証してみた。

しかし、従来の印象法から光学印象するだけで修復物が正確になるわけではなく、そこにはデジタル化に伴う様々なテクニックが存在する。

今回は、より正確な修復物を製作するためのポイントを咬合採得に絞って検証してみた。

方法

検証方法は以下のようにする。

実際の患者の口腔内で、咬合採得以外は全く同一のデータ・条件で2つの修復物を作製し、術者による咬合紙による咬合診査、ならびに患者自身による咬合の感触をもとに修復物の良否を判定した。

使用したシステムはセレックオムニカムバージョン4.52被検歯は左側下顎第一大臼歯とし、咬合採得以外はコピーした全く同じデータを用いた（図1）。

咬合採得は次の2つの方法で行った、咬頭嵌合位かつ最大咬合力で、ひとつは形成した左側下顎第一大臼歯付近、もうひとつは左側犬歯付近とした。



図2

使用材料はVITA Enamicマルチカラー。パラメータは右に示す値で、ミリング終了後にコンタクトのみを調整し口腔内に双方試適し、簡易的な咬合診断を行った。また、患者自身に違和感のない方を選択してもらった（図2）。

結果

咬合採得部位以外を同一条件とするために、上下顎をCERECにて光学印象し、そのデータをコピーしふたつの症例データとした。

その後、咬合採得時に、ひとつは患歯付近、もう一つは犬歯付近で撮影した。

比較すると犬歯部周囲で採得した方が全体的に強く印字されている。咬頭嵌合位で最大咬合力で咬合させた場合、後方に行くにつれ偏位量が大きいため、第2大臼歯の



図1

咬合接触状態に差が現れている。

わずかな差ではあるが、犬歯周囲で咬合採得したほうが、垂直的・水平的にも他の歯と同様な咬合接触状態であると考え（図3）。

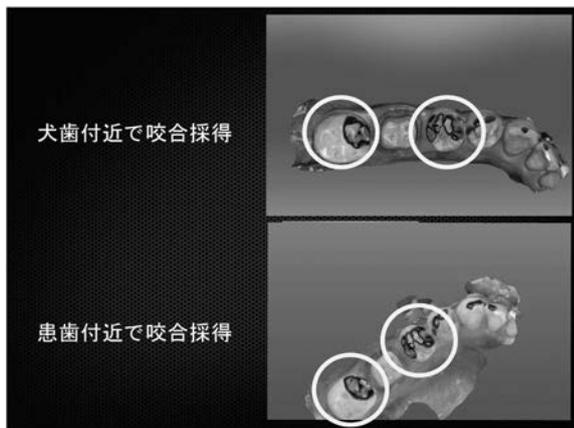


図3

考察

この咬合採得部位による差の原因を文献的に考察した結果、次のようなキーワードが見えてきた。

1. 臼歯部 かみ締めによる下顎骨の偏位
2. 下顎運動時の下顎 骨弓 幅径の変化
3. イントラ オーラル スキャナーで撮影時の周囲組織の影響

噛み締めた時に下顎骨の偏位が起こり、その偏位量は臼歯部のほうがより大きいため 咬合力によって下顎骨がたわみ、その偏位量は臼歯部のほうが多いということ。

つまり、閉口時と開口時とでは、下顎骨の形態がわずかに異なり、それは咬合にも大きく影響していると考えられる。

また、舌側辺縁形態は影響を受けなかったものの、頬側の辺縁形態は隣在歯や歯肉の存在によって影響を受けていたと報告している。

スキャンデータはすでに多少の誤差を含んでおり、その誤差は臼歯部のほうが大きいと思われる。

そのため、誤差がより少なく、周囲組織の影響を受けにくい犬歯周囲の Buccal shot で咬合採得したほうが、より実際の口腔内に近い咬合状態を再現できたと考える（図4）。



図4

まとめ

近年はソフトウェアの進歩もめざましく、今後は患部の部位をAIが自動認識し歯列欠損部位と口腔機能に関わる筋肉の動きを計算し、適切な咬合採得部位を割り出し、誘導する日も近いのではないかと考える。その日が来るまでは、今回の検証が無駄にならないように、さらに深検証を行って行かなければならないと思った。

The 5th Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry
 日本臨床歯科CAD/CAM学会第5回学術大会

光学印象と光学造形法を用いたデジタルとアナログの融合

西川真登（きたみち歯科医院）

Masato NISHIKAWA (Kitamichi Dental Clinic)

近年、多くのメーカーからCAD/CAM関連の機器が発売され、歯科界においてデジタル分野がますます盛り上がりを見せている。

CAD/CAMソフトの進歩により、光学印象データをCADにより修復物設計、CAMによりミリングされた修復物の適合は日常臨床において十分に許容できるものとなった。しかし前歯部などの審美ケースにおいては、従来の石膏模型が必要なケースが大半を占める。

近年3Dプリンターの技術進歩は医療分野にも革変をもたらそうとしている。口腔内から取得されたデジタルデータから3Dプリンターを使用して臨床にする試みも本格化しようとしてきている。

そこで当院では光学印象で採得したデータを、DWS DIGITALWAX3Dプリンター020D（クラレモリタ）を使用し、デジタルデータより口腔内模型のデザイン・造形を行なっている。光学印象で造形したデジタル模型を石膏模型に代わって使用し、レイヤリング以外の全ての工程をデジタル技術のみを使用し臨床に活用している。口腔内直接光学印象から製作されたジルコニアコーピングと3Dプリントモデルで作成した模型のマージンが臨床において許容されるものなのか。また口腔内で試適した際の適合性はどのようなものなのか。現在の実臨床にどこまで応用可能であるかを数症例を通して検証した。

本ケースは44歳の女性で、前歯の隙間が気になるとの主訴で来院された。20年以上前に矯正をされて保定されていたが、何度も保定のワイヤーが外れて困っているとの訴えもあり、咬頭嵌合位での前歯部の咬合接触は非常に強い状態でした（図1、2）。

初診時PA



図1

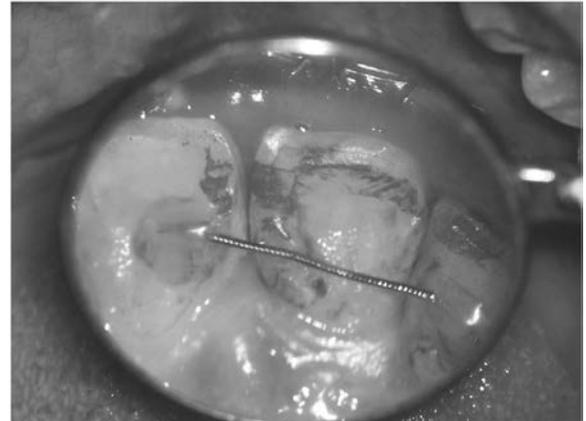


図2

この患者さんは口をずっと開け続けているのが困難で、顎関節に問題がある可能性が高いと判断したので、ジョーモーションを用いて顎関節の状態を診査・診断することにした。またジョーモーションのデータはcerecに反映させることができるため、側方運動時にも修復物が対合歯と干渉しないようにすることが可能である。

ジョーモーションデータはCTとも連動しており、診断の結果 関節頭の変形はなく、関節窩-関節頭の距離も異常は認められなかった（図3）。

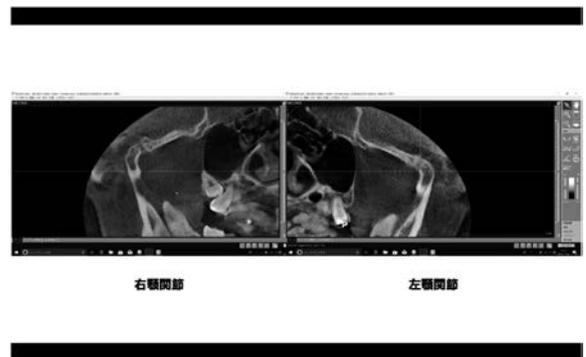


図3

顎運動時のデータでは、開口時 右側偏位が認められるものの、正常範囲内と判断したので本データをもとに舌側面のデザインをcerecで自動設計した（図4）。

修復物の材料はジルコニアで、まずはフレーム

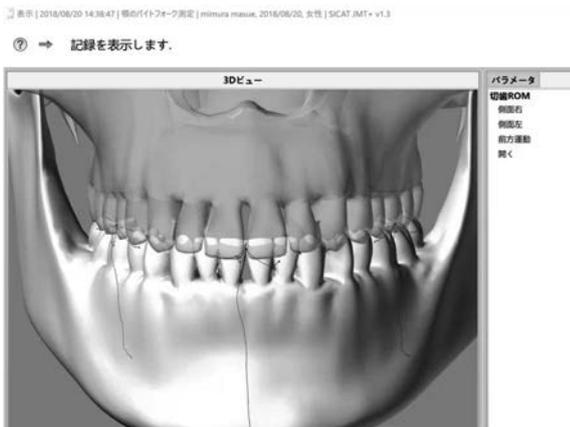


図4

をミリング唇側面はDTによるレイヤリングを施してもらった。

本患者は左上3番を矯正で便宜抜歯されており、従来であれば側方運動時の調整が多いと思われたが、set時の調整は感覚的なものにはなるが、ほとんど咬合調整は必要なく終わった。結果として過度な調整によるジルコニアの物性低下は避けることができた (図5)。

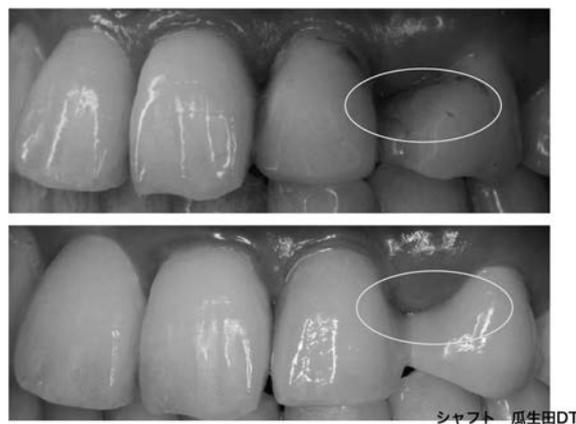


図5

考察としては、ジョーモーションは確かに顎運動が観察でき、CTデータとも連動し、修復物設計の一助となるが、どのような患者に対してジョーモーションが必要か、どのようなデータが出れば正常か異常か、顎関節治療が必要かに対するプロトコルがメーカーに問い合わせても現段階ではないため、早急な対応を希望する。

またジョーモーションで自動設計される舌側面データとWAX UPされた模型のコピー法のデータがドッキングできれば便利なのだが、これも現段階ではできないのが非常に残念である。

今や、CAD/CAMはメーカーごとの修復物における大差はなくなってきているが、ジョーモーションなどのデジタル化の恩恵により、歯科治療も今までの経験則や咬合理論が正しいかどうか検証されようとしていることは紛れもない事実であり、今後ますますデジタルデンティストリーから目が離せなくなっている。

**Official publication of the Japanese Society of
Clinical CAD/CAM Dentistry, Vol. 8**

March 31, 2019

編集委員：北道敏行・岸 輝樹

一般社団法人

日本臨床歯科 CAD/CAM 学会

Japanese Society of Clinical CAD/CAM Dentistry

〒170-0002 東京都豊島区巣鴨 1-24-1 第2ユニオンビル 4F

(株)ガリレオ 学会業務情報化センター内