

義歯(入れ歯)の製作過程

みんなの歯科ネットワーク



歯科医院から総義歯の患者さんの口の中を取った型が送られていました。これを「印象」と呼びます。印象の方法や材料には色々なものがありますが、この症例では**個人トレー**という個々の患者さん専用に作られたトレーを用いてシリコンという材料を使って**型取り**しています。単純に口の中の型を採るのではなく、頬や舌(べろ)の動きなどを邪魔しない安定した義歯を作るために筋圧形成という機能的な型採りをしてあります。良い総義歯を製作する決め手の半分はこの型取りにかかっています。まさに歯医者さんの腕の見せ所です。



まずは**模型作り**です。歯科技工士は総義歯の製作をこの模型で行いますので正確な模型を作る必要があります。所定の性能を備えた専用の**石膏**を気泡などが混入しないように真空状態で練和し、先ほど採られた印象に流し込んで製作します。石膏の硬化後、余分なところを削り形を整えます。また、保険診療ではコスト面の制約から時間がたつと変形してしまうアルジネートという材料を使って型取りをすることも多いため歯科医院で「印象」に石膏を注ぎ、石膏模型の状態ですべて送られて来ることもよくあります。



咬合床と呼ばれる咬み合わせを採る装置を模型上で作ります。まずは、模型上に基礎となる「**ベースプレート(基礎床)**」を**合成樹脂**で作ります。蝋の板で作ることもありますが、完成義歯と同じような硬い樹脂でベースプレートを作ることによって義歯を装着したときの問題点が事前に分かるのと同時に作業の各過程で変形などが起きることを防ぎ正確な作業ができます。材料には熱でやわらかくなる樹脂や光で固まる樹脂などがありますが、ここでは最も広く使われている「**トレーレジ**ン」と呼ばれるものを使います。



トレーレジンの粉材と液剤を規定量計量し専用のカップとへら(スパチュラ)を用いて混ぜ合わせます。模型の部分的凹凸で引っかかり(アンダーカット)がある場合模型が破損してしまいますので、ワックスで「ブロックアウト」といって最小限覆って保護しておきます。またトレーレジンが取り外せるように専用の分離材を塗布しておきます。粉と液が均一に混ざるように良く練和します。



均一に混ざり、カップの中でまとまって一塊になり取りだせる状態になったところで手に取りさらに練り上げます。ちょうど餅のような状態になったところではやく模型への圧接作業に入ります。この材料は時間がたつと自ら発熱し室温下で硬化して行きます。



この餅状のものを、ある程度の均等な厚み(1.5 ~ 2.0 mm)の平たいプレート状になるように伸ばします。



平らに伸ばしたものを、模型に圧接していきます。内面に気泡が入らないように慎重に行います。



内面から辺縁まで丁寧に圧接を行います。写真は圧接し終わった状態です。まだ、硬化は始まっていません。



余分なところは彫刻刀を用いてカットします。硬化が始まらないうちに、手際よく行ないます。



もう一度、きちんと圧接します。まだ、餅状ですので厚くなりすぎないように、薄くなりすぎないように仕上げていきます。



圧接が終わった状態でしばらく放置しておきます。徐々に発熱が始まると同時に、硬化していきます。硬化が終了して熱が引き常温になったことを確認して模型からベースプレートを取り外します。このとき、模型を破損しないように、力のかけ具合、力をつける方向を考えながら慎重に行います。



ベースプレーを取り外した状態です。内面に気泡が入らず、きれいに圧接できています。



余分な部分を、エンジン(回転器具)に取り付けた切削用の"バー"で削り取ります。ベースプレートの周りは完成義歯のシミュレーションになるので丁寧に仕上げする必要があります。厚みも完成義歯を想定して調整し、仕上げていきます。



調整が終わった状態です。ベースプレートはそのまま義歯の形をしています。このベースプレートの適合が悪いと、正しい咬み合わせを採得することが出来ませんので、材料の性質をよく理解したうえで、正確な作業をしていくことが要求されます。



ベースプレートを模型に戻した状態です。これで咬合床(咬み合わせを採得する装置)の基礎となる部分が完成しました。このベースプレートに、ワックスを取り付けて、咬み合わせを採る装置を作っていきます。



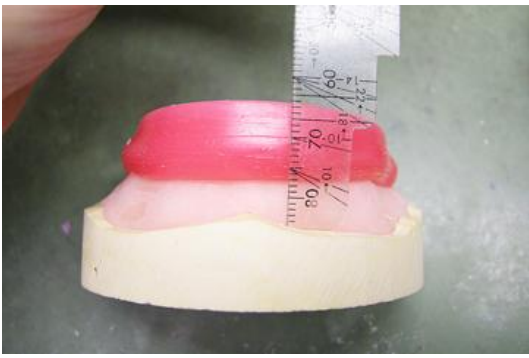
咬み合わせを印記する部分は、ワックスで作ります。このワックスの部分は後で人工歯を並べていく部分にもなります。これを蠟提(ロー提)と呼びます。まず、型枠に、熱で溶かしたワックスを流し込みます。



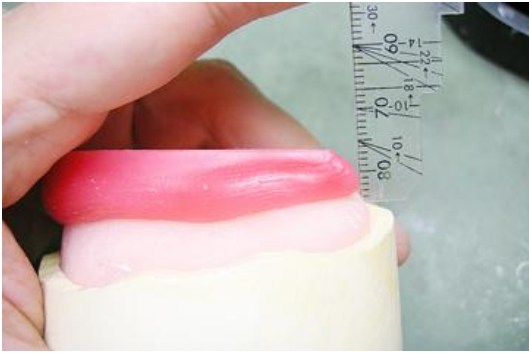
ある程度冷えて固まったら、型枠からワックスを外します。それを、ベースプレートに取り付けていきます。



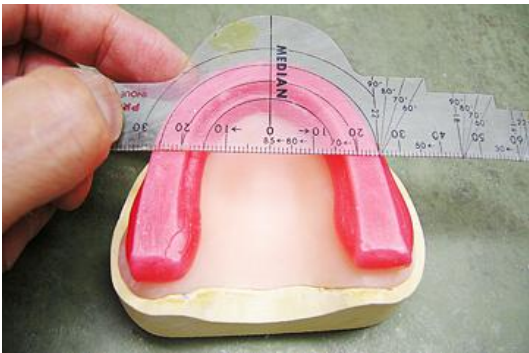
ワックスの咬み合わせの部分は平らにしておきます。ここでは、平たい、お好み焼き返し用のヘラのような器具を使用して平らにしています。



蠟提の高さは統計的に導き出した日本人の平均的な数値にあわせて作ります。平均的な数値をよく把握していると同時に**個々の患者さんの顎の大きさに合わせて**作っていきます。



模型上に何箇所かある**基準点を用いて**、日本人の平均的な規格に合わせてながら作っていきます。



患者さんに口・顔貌に合った前歯部のアーチの形態・大きさに形作っていきます。



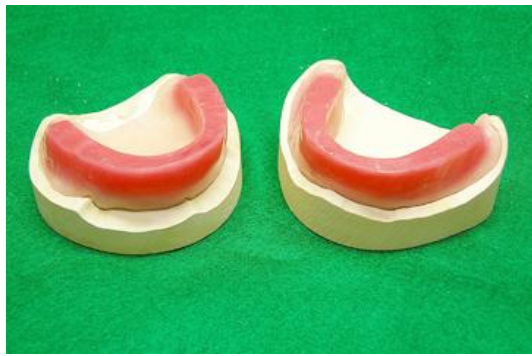
ベースプレートと自然移行的(一体的)になるように、ワックスを足したり、削ったりしながら、整えて行きます。ワックスは冷えて固まると収縮します。その収縮に引きづられてベースプレートが変形することもありますので、注意が必要です。



蠟提が完成しました。しっかりした適合性、必要な形態・大きさ・高さの基準を満たしています。



このベースプレートと蠟提をまとめて、**咬合床**と呼びます。**ほぼ、入れ歯の形**になっています。下顎のほうも同様に高さアーチなど統計上の平均値合わせて製作していきます。



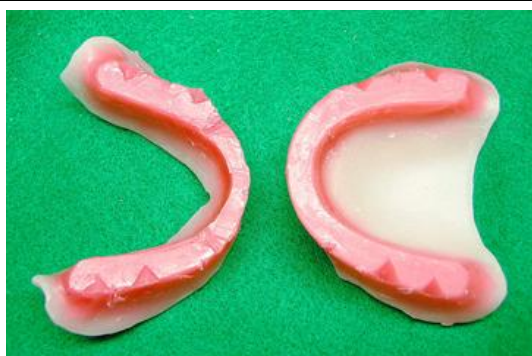
上下の咬合床の完成です。**ワックスの部分には後で人工の歯が並びます**。総義歯の患者さんの場合は咬み合わせの参考になる歯がないので、こういう装置を作って咬み合わせを採る必要があります。患者さんの噛み合わせはそれぞれ固有のものですが、咬合床の寸法を平均値に合わせておくことによって、診療室で患者さんに最適な噛み合わせを採るための調整をし易くすることができます。



出来上がった咬合床は上下を合わせると大きさが合うように、アーチの大きさを調整しておきます。これを診療室で患者さんに装着してもらい削ったり足したりしながらその患者さんに最適な高さ大きさなどを調整します。これを「咬合採得」と言います。そしてその状態での噛み合わせを取ってもらうことになります。このとき義歯を製作するうえで、重要な患者さんの様々な情報を記入してもらいます。



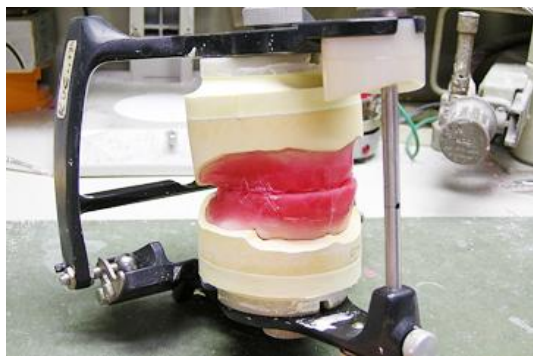
歯科医院では、患者さんにこの咬合床を装着し噛み合わせてもらい**咬合を採得**します。診療室において「咬合採得」された状態で送られてきました。上下の咬合床を合わせた状態です。咬合床には、審美性回復のため、**前歯の並び具合「唇の豊隆具合」**も記録されています。また、上下の咬合床の境目は取り外しが出来るようにしてあり、患者さんの顔貌的、または解剖学的水平面に正確に調整してあります。これを「**咬合平面**」と呼び義歯製作の基準になる大切なものです。この中にこれから作られる**総入れ歯の情報**が全て記録されています。



診療室で咬合採得された咬合床はこのように上下が分離出来るようになっています。これによって患者さんの顔貌的な水平面が正確に再現できるように噛みあわせを再現できる「**咬合器**」と呼ばれる機器に正確に装着することが出来ます。患者さんとはなれたところで間接的に製作される義歯にとってこれらの情報が正確に再現できることはとても重要なことです。この噛み合わせはやわらかい蠟で出来ていますので扱いには慎重な操作が必要になります。



咬合床で採られた患者さんの咬合平面を咬合器上の水平面に正確に一致するように、正中(中心線)がずれないように専用の石膏を使ってまず上顎の模型を咬合器装着します。この時、後に人工の歯を並べる際に目の錯覚を起さないために咬合平面と模型の底面が一致するように模型を削り直しておきます。この時、模型と装着石膏は綺麗に取り外しが出来るようにスプリットキャストという方法で装着します。



咬合器に上顎の模型を固定する石膏が完全に固まったら、さらに下顎の模型を浮き上がりや前後左右のずれが無いように専用の石膏で慎重に取り付けます。この場合もスプリットキャストといわれる方法で取り外しが出来るようにしておきます。これは義歯を完成させる直前に咬合器にもう一度装着して最終的な誤差の修正を行えるようにするためのものです。



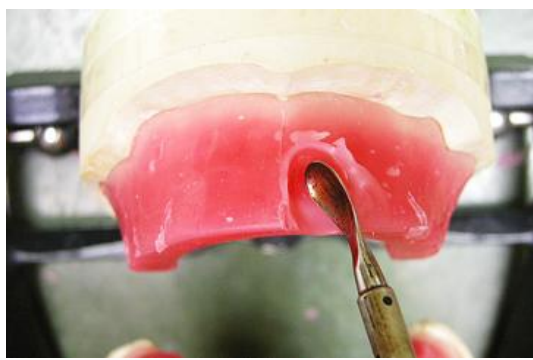
上下の模型が咬合器に取り付けられ、口の中の咬み合わせの状態が咬合器上に再現されました。この咬合床を基準に人工の歯「人工歯」を並べて行きます。ここで使われている咬合器は統計的に導き出されて日本人の平均的な顎運動を再現できる「平均値咬合器」という種類のものです。このほかに患者さんの顎運動を正確に再現できる調節性咬合器という種類のものがあります。



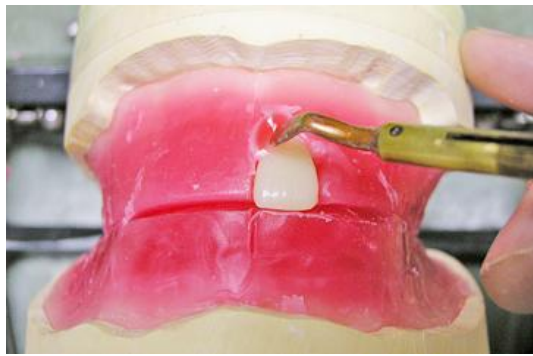
診療室から得られた情報を正確に再現するために咬合床の蝸堤(ピンクの部分)を修正します。下の蝸堤の前歯の部分が1.5mmほど削られています。通常人の歯は上の前歯が下の前歯にかぶさった状態になっています。義歯の場合も当然そのようにしますが、総義歯の場合このかぶさる量と角度が義歯の安定に大きく関係します。そのためにその量を計画的に再現するための基準とします。そのほかに顔の中心となる正中線、歯の大きさの基準になる口角線など診療室で記入された線を作業中に消えたりしないようににさらにはっきり刻んでおきます。



患者さんの顔貌と顎の大きさにあった人工の歯「人工歯」を選択します。ここでは広く健康保険で利用されているレジン歯という種類のものを使用します。このほかにさらに硬度の有る硬質レジン歯、セラミックで出来た陶歯と呼ばれる種類のものがあります。また材質のほかにもさまざまな理論に対応するために形態の違うものなどその種類はさまざまです。患者さんの状態にあった、また術者の考え方によって選択していきます。



選択された人工歯を並べていきます。この作業を「人工歯排列」と呼びます。まず最初に上の前歯を並べて行きます。正中線の横の蠟を熱したスパチュラーというコテの様な道具で切り取り前歯を並べるスペースを作りその部分を熱して柔らかくしておきます。このとき記入されている正中線を溶かして消さないように気をつけなければなりません。



上で作ったスペースに一番前の歯「中切歯」を並べて行きます。正中線に合わせまた下の前歯へのかぶり量などに配慮して位置を調整して行きます。ロー堤はその名の通りパラフィンという蠟で出来ているので溶かしたりやわらかくしたり出来るので位置の調整がし易くなっています。しかしやわらかく変形しやすい性質を持っているのでその操作には経験が必要になります。



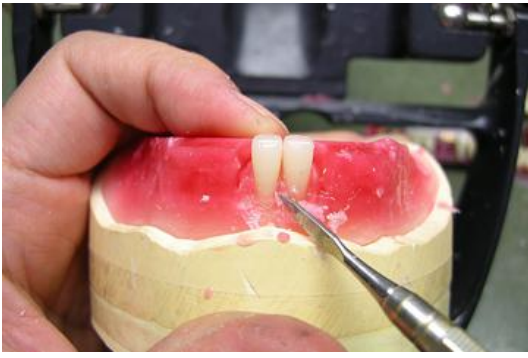
同様にもう一方の中切歯を並べて行きます。上の前歯2本の並び方で顔貌の印象が変わってきますので正中線に正確に合わせると同時にバランスを考え慎重に位置を決めて行きます。意図的に個性的な並べ方をする場合がありますが、今回は一般的な並べ方を心がけます。



このようにして中切歯、側切歯、犬歯と上の前歯6本を並べていきます。前歯の並びには一般的に一定の法則があります。側切歯は中切歯比べ幾分短くさらに引っ込んだ位置に並べ、犬歯は中切歯と同程度の長さで根元部分が張り出したように並べます。あくまで一般的な特徴ですが上の前歯6本の並び方は審美的にとっても重要です。義歯の機能を損なわない範囲で患者さんの満足を得られるようにまさに「見た目良く」並べます。ここでの1mmの違いが見た目に大きく影響を与えますので何度も修正を加えて行きます。



上の前歯6本が並びました。位置が狂わないように周りの蠟にしっかりと溶かし焼付けておきます。続いて下の前歯を並べて行きます。一番前の歯、中切歯を高さは頬堤と同じレベルに上の正中にあわせて並べて行きます。



もう一方に中切歯を並べます。2本のバランスに配慮して上の前歯の正中に正確に合わせ修正を加え位置を決めます。上の前歯に対しての被さり量は当初計画された位置と角度に並べます。



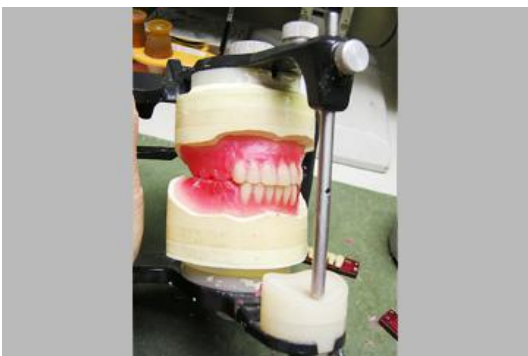
中切歯から側切歯、そして犬歯と並べて行きます。下の前歯にも一般的な法則があります。中切歯から犬歯に向かって少しづつ歯頸部(根元)が外に張り出して行きます。このときに長さは全て齧堤に高さに合わせて、犬歯のみ僅かに高く並べて行きます。6本のバランスを考えさらに上の前歯とのバランスにも配慮します。



上下の前歯12本でのバランスをチェックして微調整を加え前歯の排列が出来ました。**義歯としての機能的条件**を満たすと同時に、患者さんの満足が得られるように見た**目の美しさ**も大切な条件です。前歯も並び方で顔の印象は大きく変わることのありますので審美的な条件は患者さんにとっては最も重要なことと言えます。そうした美しさを作ることも我々技工士の大切な使命です。ここでは一般的な美しさを持つような排列を心がけました。



上の前歯が下の前歯に対して当初計画されたように1.5mm被さるように並べてあります。ここでは上下の前歯が互いにかみ合うように並べてあります。このように噛み合うように並べるか、意図的に下顎前歯を水平的に離して並べる場合もあります。それぞれ**色々な考え方や理論**があります。個々の患者さんの状況にあわせて歯科医師が判断し、その指示通りに並べて行きます。この状態では緊密に接触していますが最終的にかみ合わせの調整をして互いの角が僅かに接触するような状態になります。



前歯の排列が終わったら臼歯(奥歯)の排列に移ります。その前に咬合の垂直の高さが狂わないように咬合器の先方に取り付ける棒状のインサイザルポールという部品を取り付けておきます。



臼歯の排列を行います。排列方法には上から並べる上顎法と下から並べる下顎法とがありますが、今回は下顎法で行います。どちらの方法でも結果に差は無く最終的に目指すもには一緒です。下の犬歯の奥、第一小臼歯から順次億の歯を並べて行きます。前歯のときと同様に熱したスパッチャーを使い蝋を溶かしながら並べて行きます。



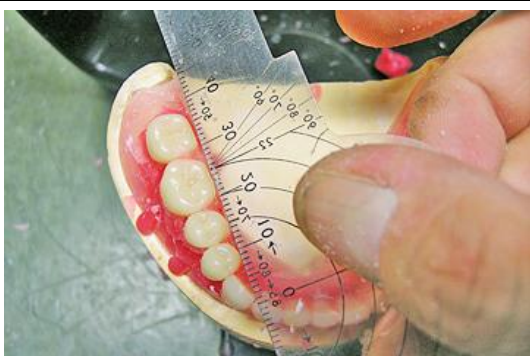
第一小臼歯から第二小臼歯を並べて行きます。このときに基準になるのが上の蝋堤の平面です。この平面に対してそれぞれの臼歯の配列位置を決めていきますので正確な平面を取得すること、それを正確に咬合器に装着しておくことが大変重要になります。第一小臼歯は平面に接するように並べ第二小臼歯はそれに比べ僅かに低く並べて行きます。



続いて第一大臼歯、第二大臼歯と並べて行きます。上で述べた咬合平面に対し横から見ると糸切り歯の先端から第一・第二小臼歯から第一大臼歯近心にかけて次第に低くなり、第二大臼歯遠心に向かって今度は高くなる**綺麗にカーブ**しているように並べて行きます。天然の歯牙でも同様の湾曲が見られますが、総義歯でつけるこのような湾曲は義歯の安定を図るための機能的に大変重要なもので**調節湾曲**と言う計画的に付与されるものです。



左側の臼歯の並びを上から確認しています。患者さんの口の中には当然のことですが内側に舌(べる)が有り外側には頬(ほっぺ)の粘膜があります。人工歯が並ぶ位置が内側過ぎると舌を噛み、外側過ぎると頬の粘膜を噛むなどの不具合が出ます。また義歯でものを咀嚼するとき舌と頬粘膜は絶妙に連動して動きます。その動きを**邪魔せずに義歯が機能**しなくてはなりません。そのために現在までにさまざまな研究がされ統計的な蓄積の中から得られた最善の位置が求められています。その位置から逸脱していないか慎重に確認して調整して行きます。



右側の臼歯も同様に並べて行き位置関係を慎重に確認調整します。総義歯の場合当然のことですが全く何もないところに人口の歯牙を並べて行きます。そのため基準を持って行かないと取りとめのないものになってしまう。何もないところに新たに咬合を構築するために過去の研究からさまざまな基準や法則が決められています。それらの一つ一つを常に念頭において作業を進めなくてはなりません。それによって根拠の有る義歯を作ることが出来、万一後に不具合が出て原因の特定と適切な対処が可能になります。



下の臼歯8本が並び下顎義歯の14本の人工歯の排列が完了しました。このように前方から見てみると調節湾曲の様子が良く分かります。先ほどは前後的な湾曲について述べましたが側方(横方向)にも舌側(内側)が低くなるような湾曲をつけます。ちょうど大きな球体が綺麗に収まるような連続的な湾曲を与えます。このような湾曲を与えることによって機能的な義歯を作ることが出来ます。もちろん最終的に調整をして実現するものですが、ここでそれが可能な下地を作っておかなければ後に調整しても理想的な義歯が出来ません。



続いて上の臼歯の配列を行いますがその前に咬合器の前方に付く棒状のインサイザルポールという部品を調整し高さを上げておきます。これは高くした分を後に調整して臼歯人工歯を均等に咬合させるための操作です。今回の場合蝋で出来た状態で患者さんの口の中に試適して確認するためのものですので僅かに0.5mm程高めに調整しました。人工の歯は一般的に噛みあうような形態になっていますが患者さん個々の状態により合うようにこういった操作をする必要があります。



上の臼歯の排列はまず第一大臼歯から始めます。これは義歯の噛み合わせの安定にとって役割の大きい歯から並べるためです。歯牙の中で最も大きい上下の第一大臼歯同士を正確にしっかりと噛み合うように並べて行きます。その後、奥の第二大臼歯、続い前方に向かって第二・第一小臼歯へと排列を進めて行きます。



第二大臼歯を並べて行きます。下の第二大臼歯としっかりと噛み合うように何度も修正を加え並べて行きます。下の臼歯に適切な調節湾曲が付与されているので上の臼歯も自然に適切な湾曲が出来て行きます。



続いて小臼歯を奥のほうから第二小臼歯・第一小臼歯の順に並べて行きます。このときその患者さんの顎の大きさや前歯の並び方によって2本の小臼歯並ぶスペースが不足したり逆に余ってしまう場合がありますが、大臼歯の位置は絶対に動かしてはなりません。その調整は小臼歯を削ったり、あるいは意図的に僅かに間隔を開けたりして調節します。



頬側(表側)だけでなく舌側・口蓋側(内側)からもしっかり噛み合うように調整をします。どの歯がどのようにかみ合うかが決まっておりそのように噛み合わせを作って行きます。



上の右側の臼歯4本が並びました。続いて左側を並べて行きます。



左側も同様に大臼歯から小臼歯へと排列を進めて行きます。この段階でしっかりとした噛み合わせを作っておくことが後の調整を成功させる条件になります。従って何度も調整を加え慎重に作業を進めます。



上の両側の臼歯8本が並び上顎の排列が完了しました。これで上下合わせて28本の歯の排列が完了しました。この後前に高く調整してあった咬合器を元に戻し調整を加えます。その際、並べた歯の位置が狂わないように全ての人工歯をしっかり溶かし付けておきます。



排列の完了した状態であらかじめ高めに調整して置いた咬合器を元に高さに戻し、高めになっている噛み合わせを高い部分を削ることによって当初の噛み合わせの高さに戻して行きます。この作業を「咬合調整」と呼びます。上下の間に咬合紙と呼ばれるちょうどカーボン紙のようなフィルムをはさみカチカチと軽く噛ませ強く当たっている部分を慎重に削って行きます。介在している咬合紙の厚みは12ミクロンです。



このときに削ってよい部分と決して削ってはいけない部分がありそのことを念頭において慎重に調整します。この調整によって当初の噛み合わせの高さに戻ると同時に緊密な噛み合わせが出来ます。今回はこの状態で一度患者さんの口の中に試適をしてもらうための調整ですので高さのみを調整しておきます。顎の動きを念頭に置いた本格的な調整は後に行うことになります。



患者さんの口の中に試適するための準備を行います。まず動かないようにしっかりと溶かし付けてあった前歯の歯頸部(生え際)の状態を再現します。この部分でも審美的な印象が大きく変わるので慎重に行います。



次に前歯部の歯肉の状態を再現するための彫刻をします。以上の作業を「歯肉形成」といいます。この部分は単に歯の見た目の問題だけではなく患者さんの唇の膨らみ具合やもちろん義歯の安定にも影響する大切な部分です。



口腔内への試適の準備が出来ました。この試適では与えられた咬合(噛み合わせ)が適切であるか、また前歯並び方が患者さんにマッチしているかを確認してもらいます。そのため前歯部のみは歯肉形成を施してあります。臼歯部は位置が狂わないように溶かし付けたままで外形のみを回復してあります。もちろん最終的には全ての部分を適切に歯肉形成を施します。



右側の噛み合わせの状態です。緊密に噛みあっていることが分かります。臼歯部の歯肉形成は施されていません。しかし義歯としての外形がしっかり再現されていないと試適の意味がなくなってしまうのでしっかりと根拠を持った形態にしておきます。



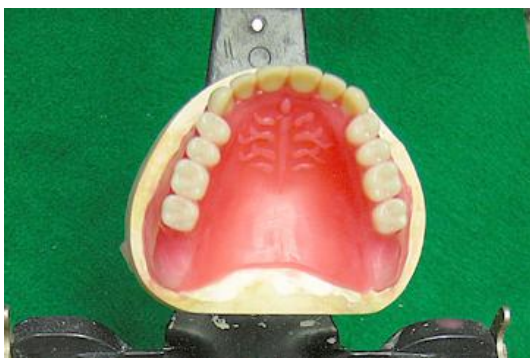
左側の状態です。同様に形成してあります。この状態で診療室に戻し患者さんの口の中に装着してもらいます。かみ合わせに狂いがあった場合は再度適切な噛み合わせが送られてきます。その際には下の模型を外し新たな噛み合わせに咬合器に再装着して排列作業をやり直すこととなります。



前方から見た様子です。適切な調節湾曲が付与されそれに緊密に上の歯が噛み合っています。前歯の並び具合も試適の際に患者さんに確認してもらいます。満足が得られない場合機能的に許される範囲で再度排列をやり直すこととなります。**機能と審美的条件が両立**してこそ患者さんにとっての良い義歯といえます。



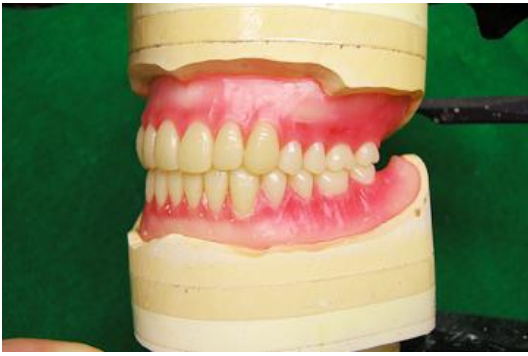
診療室から試適を終えて義歯が戻ってきました。今回は噛み合わせの狂いはありませんでしたが前歯の並び方に修正の指示がありました。上の前歯の歯頸部(付け根の部分)を外に膨ませ唇に張りを持たせたいとのことでした。このような具体的な指示は技工士にとって最も重要な情報です。指示通りの修正を加え再度最終的な咬合調整を行えるように、咬合器を調整し上の臼歯の人工歯を0.5mmほど高めめに排列し直します。上の写真と比べると修正箇所が分かります。微妙な違いですが患者さんにとっては大変重要なことですのでおそれには出来ません。



上顎は発音や舌触りに関係するところなので慎重に再現していきます。また、レジンで出来たベースプレートは厚みが一定でないため切り取っておき、厚み1.5mmのワックスを張り直します。義歯の材料は薄ければ薄いほど装着感はいいものですがこのように**樹脂のみで作られる総義歯「レジン床義歯」では強度が保てません**。強度と装着感のぎりぎりの境界線が1.5mmといわれています。ちなみに金属の入れ歯「金属床義歯」の場合この部分の厚みは0.3mmほどとなります。



下顎も全体に肉形成を施し行きます。義歯の舌側(内側)も**舌の動きや義歯の安定性**を考えながら形成します。



ワックスは熱による膨張収縮が大きいいため数時間後もう一度咬み合わせを確認し必要なら手直しを行います。義歯の排列および肉形成が完了しました。左側の様子です。臼歯も緊密な噛み合わせに調整され歯肉形成が施されています。総義歯は部分床義歯と違って、義歯を維持するバネがありませんから、全部で28本の歯を手作業で1本1本並べるには義歯の安定性を高めるような知識、テクニックが非常に重要となります。



右側の様子です。臼歯も緊密な噛みあわせに調整され歯肉形成が施されています。この後入れ歯のベースプレートとワックスの部分をレジン(合成樹脂)に置き換える「埋没・重合」という作業に移ります。この後排列状態の変更や歯肉部分を追加することは基本的に出来ないので最終確認を念入りに行います。埋没では石膏に埋め込みますので義歯が動かないようにまた内面に石膏が入り込まないように、取り外し可能だったベースプレート部と模型の境目にワックスを流しっかりと固定しておきます。



まず、フラスコという枠の中に、模型を石膏で埋め込む「埋没」と言う作業を行います。模型を咬合器から取り外しフラスコに収まるか確認します。スプリットキャストの部分で外すことが出来るのでそのままフラスコに綺麗に収まる事が出来ます。このフラスコは、後でベースプレートとワックスを取り除き、レジンと置き換えるために上下に分離できるようにしておきます。ここではマイクロウェーブ重合(硬化)用の強化プラスチック製のフラスコを使用しています。



まず、フラスコ(枠)の下部に模型を石膏で固定します。石膏が固まったら硬化した石膏に分離材を塗ります。これは後で上部の枠に注ぐ石膏とくっついてしまわないようにするためです。こうしておくことで後で上と下の枠を分離することができます。



フラスコの上の部分を先ほど模型を石膏で固定した下部分のフラスコにかぶせて、そこに石膏を流し入れます。気泡が入らないように振動を与えるバイブレーターという機械の上で慎重に石膏を注ぎ入れます。



蓋をして完全に固まるのを待ちます。以上を義歯の埋没作業といいます。完全に固まったら電子レンジを用いてフラスコに500Wで1分間マイクロウェーブ掛けワックスを軟化させます。その後フラスコの上下を分離して、熱湯をかけ、ワックスを溶かしベースプレートも含めて取り出します。こうして、入れ歯の鋳型が出来上がりました。



ワックスがやわらかい内に型枠から取り外し残ったワックスを熱湯で洗い流します。特に人工歯の部分は念入りに流し冷えるのを待ちます。以上を流蝕作業といいます。これで義歯のピンク色の樹脂で作る義歯床(歯ぐき)の部分がフラスコの中に空間としてあることとなります。この空間におなじみのピンクのレジンを(合成樹脂)を満し入れ歯を作っていきます。



鋳型、つまり出来た空間部分に床用レジンという合成樹脂を填入します。まず、床用レジンと石膏がくっついてしまわないように専用の分離材を塗っておきます。このとき人工歯が床用レジンとしっかりと結合するようにに人工歯部分に分離材が付かないように慎重に行います。



義歯床(歯肉)の部分になる床用レジンの材料です。素材はアクリル樹脂です。粉材と液材を規定の分量に計量して混ぜます。この混ぜ合わせたものに熱を加えると硬化する性質を持った材料です。定量の液剤を専用の容器に入れそこに粉材を気泡や異物が入り込まないように慎重静かに注ぎ入れていきます。その後揮発成分が飛ばないように蓋をしておきます。混ぜ合わせた直後は、砂に水を混ぜたときのような状態です。今回使用したレジンはマイクロウェーブ専用の物です。重合(硬化)方法の違いでそれぞれ専用の材料を使用します。



上の、液材と粉材を混ぜ合わせたものは約10分間程がたつと餅状になってきます。床用レジンが餅状になり手にべたべたと付かなくなった時点で素早く型枠に入れます。このとき上下の型枠を何度か分離して作業をするためレジンと下側の型枠の間に20ミクロンほどの厚さのポリエチレンシートを介在させておきます。これによりレジンの揮発性の液成分が飛ぶのを防ぎ最適な状態を保つことも出来ます。



型枠の中にレジンが行渡る様に油圧プレス機で**圧力を加えます**。このときの圧力は20kg位からはじめ、最終的には40～60Kgにもなります。強い圧をかけることで、レジン中の気泡がなくなり、また密度の高い、強度の高い床用レジンとなります。



圧力をかける度にフラスコを開き上下の型枠が浮き上がらないように余剰な床用レジンを取り除き最終的に余剰が出ないまでに加圧を3～4回繰り返します。



余剰なレジンを綺麗に取り除き上下の枠を合わせて行きます。下顎の入れ歯も同様に作業して行きます。



プレスが十分に出来たら、上下の型枠を合わせ、再度圧力をかけた後、外れたり、浮き上がらないように付属のボルトでしっかり固定します。この時上下の型が偏って固定されないように締め付けていくことが大切です。ちょうど車のホイールナットを締め付ける要領で何回かに分けて徐々に均等に締め付けていきます。



床用レジンには、**お湯の中に入れて熱を加えて硬化させる方法と、電子レンジのマイクロウェーブを利用して熱硬化させる方法**などがあります。また常温で硬化するタイプや光で硬化するものもあります。この症例では電子レンジによるマイクロウェーブ重合法を用いました。電子レンジでは物の中心から加熱していく性質があります。樹脂の重合で用いても中心より外に向かって指向性を持って硬化するため適合精度が比較的良好な重合方法といわれています。



重合(硬化)後、フラスコや内部の石膏が完全に冷えてから、ボルトを外し型枠をから取り出します。入れ歯や模型の周りの石膏を慎重に取り除いていきます。石膏を外す方向を間違えると入れ歯が破損してしまうこともありますので熟練を要する作業です。



上顎を無事掘り出せました。同様に下顎を石膏枠から掘り出しますが、下顎の入れ歯の形態は馬蹄形をしており破損しやすく、掘り出す時はさらに神経を使います。模型の裏面のスプリットキャストの部分もシリコンの分離材によって綺麗にはずすことが出来ました。この後の咬合器再装着に支障がない状態です。



入れ歯の掘り出しが終わると再び模型ごと咬合器に取り付けなおします。床用レジンには、重合(硬化)するとわずかに収縮するという性質がありますが、今回行った上下を分割して試圧を繰り返す「フラスコパッキング法」では、多くの場合僅かに咬合が高くなっていることが多いです。これを補正するためにもう一度咬み合わせを修正調整する必要があります。



まずはカチカチと咬んだ時の咬み合わせの状態を確認し、左右均等に咬めるよう人工歯の咬む面を削って調整していきます。緑色のカーボン紙のような咬合紙を介し歯と歯があたるところに色を印記させるものです。厚みは12ミクロンです。咬み合わせが悪いと義歯、特に総義歯は安定しません。



ただ、あたるところを適当に削るのではなく、義歯が噛み合わせ際に安定するように力のかかる方向を考えながら調整して行きます。この噛み合わせにはいろいろな理論があり、歯科医師が要求する通りに調整しなければなりません。



次は顎を前後左右に動かしたとき、いわゆる歯ぎしりをさせたときの咬み合わせを調整していきます。前のものとは違った色の咬合紙を使用します。



前歯、奥歯の咬み合わせの調和を考えながら、咬み合わせを調整していきます。この咬み合わせ方にもいろいろな理論があります。今回は比較的多く用いられている、どの方向に動か(歯ぎしり)しても全ての歯が滑るように接触する「**両側性平衡咬合**」という様式に調整して行きます。



顎を左に動かしたとき、右に動かしたとき、それぞれバランスよく、義歯が安定するように咬合せを構築して行きます。



顎を前に動かした時の咬み合わせも、同じように調整していきます。ミクロン単位の細かい作業を繰り返していきます。



咬み合わせの調整が終わったときの状態です。前に述べたように今回使用している咬合器はあくまでも平均的な動きを再現するものです。したがって噛み合わせの調整も理論上の平均値になります。しかしこの平均値に正確に調整することによって実際患者さんの装着する際の歯科医院での調整が最低限の範囲で済ませることが出来、患者さんの違和感や痛みなどを最小限に留める事が出来ます。そういった意味では義歯制作上最も重要な作業です。一目立たない分りにくい部分ですが、こういう見えない部分での作業がとても大切なのです。



これから**研磨**と呼ばれる仕上げ作業に入ります。まずは、先ほどの床用レジンを押した時に、バリとってはみ出しているところを削り取ります。



バリを取り除いたら、まずは目の粗いポイント(削り取ったり、磨いたりするもので、エンジンと呼ばれる回転器具に装着して使用します。写真では水色のものがそうです。)で、大まかに形態を整えて行きます。



次にレーズという固定型の研磨装置を用い研磨ブラシで専用の磨き砂を使って研磨をしてきます。こうやって、目の粗いものから、目の細かいものへと変えて行きながら形態を修正しつつ研磨の作業を続けます



さらにやわらかい布製の研磨用パフで、研磨用ルージュという専用の材料を使って研磨していきます。表面に大きな傷が残っていると細菌のたまり場になってしまうので、ピカピカになるまで磨いて行きます。細かい部分はエンジンなども用いて磨き残しがないように研磨します。このとき慎重に調整された歯の噛み合わせの部分が狂わさない様に細心の注意が必要です。



総義歯の完成です。見た目、咬み合わせ、発音、そのどれもが、患者さんの口腔内で機能するようにするためには、これまでのどの過程も手を抜くことは出来ません。



咬合器上で慎重に咬合調整された義歯は、このように手に持ったときにもガタつかず動きもスムーズでなければなりません。咬合調整が不適切だと手に持った時に安定しない場合があります。こうした義歯は口腔内でも安定しないものになってしまいます。



完成した総義歯を正面から見た状態です。咬合器に戻した状態でも当然安定した咬合が実現しています。



完成した粘膜面(裏側)から見た状態です。義歯の美しい姿になっています。この義歯が患者さんの口の中で痛みがなく物が良くかめるように、見た目の美しさも満足していただけるように願いながら製作をしてきました。



最後になりますが、義歯は模型上でいくら慎重に製作されていても歯科医師による口腔内での調整は不可欠です。その調整を経て患者さんの口腔内で機能する良い義歯が完成します。そのためには**歯科医師と製作に当たる歯科技工士が綿密に連携して製作していかなければなりません**。また、**義歯は使っている内に患者さんの粘膜の変化や破損などで修正や修理が必要になることがあります**。そうした場合も歯科技工士が責任を持って作業に当たります。そうして長くこの義歯を快適に使用していただき、この義歯を装着した患者さんの満面の笑顔が見られることが私たちの最終的な目標です。