シンメトリーな咬合床の製作方法

——基準となる咬合床の製作方法

大野健夫

Fabrication methods of the symmetrical bite plate

—— Especially standardized bite plate

Tateo Ohno

総義歯を製作するとき、咬合床を用いて咬合採得を行う工程があり、咬合採得によって得られた情報に基づいてロー義歯が製作されることを考えれば、咬合床の重要性が認識できる。そこで、望ましい咬合床の備えておくべき条件と製作方法を考えてみた。

咬合床は構造的には基礎床と咬合堤からなり、次の条件を満たしていなければならない。

(1) 基礎床は作業模型の模型面に対して適合精度がよい。

(2) 咬合堤は提示された垂直的数値、水平的数値が正確に記入してあること。

このときには顔面正中線が示されていることはないので、当然として正中口蓋縫線を正中線（基準軸）として咬合堤が製作される。

そして、ヒトの顔が基本的に対称であることを前提に考えれば、有歯顎では、上顎正中線を中心軸として左右対称の位置に同名部位の歯牙があり、下顎歯列がその対向関係において上顎歯列と一致するなら、下顎正中線を中心軸として左右対称の位置に同名部位の歯があり、上下顎の同名部位の歯は対向関係において一致する。

以上のことから、上下顎模型の各正中線を中心軸として水平的数値は左右対称であり、上下顎の咬合堤の水平的数値は同じ大きさであることが望ましく、また、患者によって顎骨の大きさが一人一人違うことを考えれば、患者によってその垂直的数値や水平的数値の変化に対応できる製作方法でなければならない。

「また、同一患者においては、その患者がどの分類に属しようとも上下顎顎堤の間には、時系列的变化にかかわらず、そこには普遍的な共通性があると考えている」

以上のことを考慮したシンメトリー（左右対称）な咬合床の製作方法を述べる。

咬合床製作の工程は、(1)作業模型上にガイドラインの記入、(2)基礎床の製作、(3)咬合堤の製作、の順序で行う。また、咬合床を製作するには特別な器具は必要とせず10cmの三角定規があれば十分であるが、より寸法精度を上げるために自家製の器具を開発している。また、規格模型の制作に関しては「目で見えるコンプリートデンチャー」¹⁾のp.97を参考にしている。

咬合床の製作方法

1. ガイドライン

1) ガイドライン記入に必要な器具

- (1) 厚紙に縦10cm, 横10cmの十字形を書く: 精度を高めるために, 自家製L型クリアプラスチック板を使用。
- (2) 三角定規: 10cmの三角定規を使用し, 目盛り0mmのほうの余分な部分をカット (咬合堤を製作のため) し, 三角定規の正中線を記入する。
- (3) 平行板: 三角定規で十分であるが, 精度を高めるために自家製クリア平行板を使用。
- (4) 色鉛筆: 他の筆記用具では定規を使用しての線の記入が難しい。

咬合堤に基準となる垂直的数値や水平的数値を記入するためには, 下顎の作業模型を計測してその患者の下顎顎堤の大きさを知ることから始める。これは先に述べた, 「上下顎の同名部位の歯は対向関係において一致する」ということに基づき, 下顎歯槽頂上に下顎人工歯の中心溝を配列するなら, 上顎人工歯の舌側咬頭はその対向関係において一致すると考え, 最後臼歯の位置が明確な下顎顎堤を優先的に計測することにした。

2) ガイドラインの記入方法

すべてのガイドラインの記入は, その性格上, 模型の側壁まで延長して記入する。

- (1) 左右レトロモラーパッドの記入。
- (2) 左右レトロモラーパッドと歯槽頂線の交わる2点 (点aと点a') を記入する。このとき, 歯槽頂線全体を記入する必要はない。
- (3) 上記の2点を結ぶ線 (A線とする) を記入し, その2点間の距離を計測し, その数値を模型上に記入する。
- (4) 計測した数値を2で割り, その中点 (A点) を求め, A線上に記入し, その数値も模型上に記入する。
- (5) 下唇小帯, 舌小帯, A点を通る直線を記入する (下顎正中線)。
- (6) 下顎正中線と下顎前歯部歯槽頂線の交わる点 (B点) を記入し, A点との距離を求め模型上に記入する。
- (7) B点を通り下顎正中線に直行する線 (B線とする) を記入する。
- (8) B線上のB点から左右12mmの同じ距離に2点 (点b, 点b') を記入する。
- (9) 点bと点a, 点b'と点a'を結ぶ線を記入する。

以上で下顎模型上に「A線上」の点aと点a'を底辺とし, 下顎正中線上の点Aから点Bまでを高さとし, 「B線上」

図1

の点bと点b' (24mm) を上辺とした台形が確認できる。また, この台形は下顎正中線を中心軸とした左右対称なガイドラインであり, 側辺は下顎歯槽頂線と最大接触面積をもつ直線である (図1)。

- (1) 次に, 上顎模型上に正中口蓋縫線, 口蓋小窩の中点, 上唇小帯の起始部を確認。
- (2) 上記の正中口蓋縫線, 口蓋小窩の中点, 上唇小帯の起始部を直線で結ぶ (上顎正中線)。
- (3) 上顎正中線と切歯乳頭の遠心部 (術者によっては切歯乳頭の中点を選択) が交わった点を上顎模型におけるB点として, そのB点と直交する線 (上顎模型におけるB線とする) を記入する。
- (4) 上顎模型のB線上のB点から左右に16mmの同じ距離に2点 (上顎模型における点b, 点b') を記入する。
- (5) 下顎正中線上で得られたA点からB点までの距離を, 上顎正中線上のB点から遠心部に向け計測して上顎模型上における点Aを上顎正中線上に記入する。
- (6) 上顎のA点を通り上顎正中線と直交する線 (上顎模型におけるA線とする) を記入する。
- (7) 上顎模型のA線上に「下顎模型で計測して得られた数値=左右のレトロモラーパッドと歯槽頂線の交わる2点間距離の1/2の数値」をA点より左右に計測して2点 (上顎模型上の点a, 点a'とする) を記入する。
- (8) 上顎模型上の点bと点a, 点b'と点a'を結んだ線を記入する。

以上で上顎模型上に「A線上」の点aと点a'を底辺とし, 上顎正中線上の点Aから点Bまでを高さとし, 「B線上」の点bと点b' (32mm) を上辺とした台形が確認できる。また, この台形は上顎正中線を中心軸とした左右対称なガイドラインであり, 下顎の台形と底辺と高さが一致し, 上下顎のそれぞれの台形は相似形に近い形をしていて, 上辺

図2

のみが上顎、下顎でリップサポートを考慮して違えてある。また、下顎の12mmと上顎の16mmは咬合堤の midpoint であり、最終的な平均的数値のリップサポートは咬合堤上にて決定されるので、ここでは中点を求めるための数値で記入してある（図2）。

上顎模型には、このほかに以下のガイドラインが必要である。

- (9) 上顎模型の基底面にも正中線を延長して記入する。
- (10) 基底面の正中線と直交する線を模型後縁部に記入する。
- (11) 直交した点から左右に各25mmの所に点を記入する。
- (12) この25mmの点から模型の後縁側壁に線を記入する。

生体は各所で“対称的<ゆらぎ>歪み<非対称”が存在する。このことから上下顎の各正中線の確認と、各正中線を中心軸としてシンメトリー（左右対称）なガイドラインの記入が必要となる。

なお、(9)の基底面の正中線は上顎模型の咬合器付着に必要な線であり、(10)の線は左右の翼突下顎ヒダから模型後縁部までを同じ数値（距離）でトリマーをかけたとき、上顎正中線の任意の点から翼突下顎ヒダまでの距離が左右で違うことがあるが、その違いを計測なしで知る簡便な方法として用いている。模型後縁部とこの線が平行をなさないときには、左右の翼突下顎ヒダは前頭面に対して前後的位置関係に歪みがあることがわかる。(11)の25mmという数値は平均的左右の翼突下顎ヒダ間距離50mmの1/2の数値を表しており、上顎顎堤が平均より大きい小さいかを見るための目安としているが、同時にこの25mmの線は左右の翼突下顎ヒダの位置が上顎正中線に対して等距離にあるかどうかを確認することができる。

また、レトロモラーパッドの場合、印象採得において閉口位か開口位かで上縁の位置が違ってくるといわれているが、その他に「形状、大きさ、傾き」が左右で違うことがある。そのため、レトロモラーパッドの上縁や中点やその他の点を求めるときには、左右の歪みの少ないと思われるほうの下縁から上縁までの距離を求め、その数値を反対側の下縁を基準に近似値になるような上縁を求め、中点はその1/2を両側のレトロモラーパッドに与える方法をとっている。

その他に、上下顎の前歯部に設定した垂直的数値を上顎模型では上唇小帯の最深部の齶頰移行部に印をつけ提示されたその垂直的数値を記入し、下顎模型では下唇小帯の最深部の齶頰移行部に印をつけ提示された垂直的数値を記入しておく。以上で上下顎作業模型に、すべての必要な記入が完了した。

2. 基礎床

基礎床は作業模型面に対して完成義歯と同等の適合精度が求められていて、その適合精度にどこまで迫れるかが大切である。そのためには、次のような方法で行うとよい。

1) 基礎床製作に必要な器具、器材

- (1) 咬合平面ガイド・スパチュラ。
- (2) レジンパウダー計量用カップ（8g計量用）。
- (3) スポイトは3ccの所に目盛りを記入。
- (4) 圧接用フィルムには、イボクラール社の袋を使用している。
- (5) レジン専用プラスチックボールと攪拌用ヘラ。
- (6) ワセリンとワセリン塗布用としてコシのある筆。
- (7) 彫刻刀。
- (8) G・CオストロンⅡクリアーピンクと液。

2) 基礎床の製作方法

- (1) 作業模型とプラスチックボールに丁寧にワセリンを塗布する。
- (2) レジンパウダー8gとレジン液3ccを正確に計量し、プラスチックボール内で20回ほど素早く攪拌し、ボール状になったら手のひらに乗せ、手指で20回ほど素早く練る。
- (3) ポリエチレンフィルムの間にに入れて、その上から咬合平面ガイド・スパチュラを用いて、“しごき”ながら咬合平面ガイド・スパチュラ板の面より一回り大きくなるまで平らに延ばす。これでレジンは約1mmの厚みになるが、下顎顎堤が高度に吸収している場合には、咬合平面ガイド・スパチュラよりレジンがはみ出さない程度にすると約1.5mmの厚みになり、基礎床

のたわみがなくなる。

- (4) 平らに伸ばしたレジンを上顎模型では口蓋の一番深い所に適合させ、中の空気を除きながら、床外形に向かって手指にて密着させ、その後、床外形線より1～2mm程度短くカットする。下顎模型の舌側部のカットは短くなりやすいので、カットするときには注意すること。
- (5) 下顎レトロモラーパッドの上縁を咬合平面に設定する場合には必要ないが、中点やその他の位置を咬合平面の位置に設定する場合には、その位置に印をつけておく。
- (6) 以上の操作が完了したなら、レジンの硬化を待ち(5～10分程度)、硬化と適合を確認した後、着脱を確認し、模型面との適合性の確認を再度行う。

3) 基礎床に関して

基礎床の適合精度に関して術者は完成義歯と同等の適合精度を望んでおり、歯科技工士は、その期待にこたえるよう努力すべきである(図3)。

基礎床の厚みを1.0～1.5mmに限定する理由は次のとおりである。

- (1) 基礎床の厚みを薄くすることでレジンの体積を減らし、レジンの変形率を低く抑える。
- (2) 薄いことで多少のアンダーカットをワックスリリーフすることなくレジンの弾性を利用して着脱を可能にする。このことが口腔内で咬合床の適合精度を向上させる。
- (3) 1.0～1.5mmの基礎床の厚みは完成義歯の床部分に関して最低強度を保証する厚みであり、人工歯の配列に伴い人工歯との接触があっても基礎床を削る作業を必要とせず、人工歯の基底面を削合してそのスペースを確保する。また、この厚みは床の最低強度を保証する厚みなので、義歯のどの部位においても、義歯の製作においてはワックスでの形成が必要となる(ワックス形成においては、どの部位でも基礎床が邪魔にならない)。
- (4) ロー義歯の完成時には直接レジンが表面に現れることがなく、表面を滑らかにできるので、埋没や重合に関して有利である。

3. 咬合堤

1) 咬合堤製作に必要な器具、材料

- (1) 咬合平面ガイド・スパチェラ(ノッチ部に関して7mmの既製品と5mmの改良型自家製の2種類を使用)。

図3

- (2) 厚紙(ガイドラインに同じ)。
- (3) 三角定規(ガイドラインに同じ)。
- (4) 曲線記入用プラスチック板(自家製でリップサポートを咬合堤に記入するためのもの)。
- (5) トリーマーの刃(咬合面を平坦にし、口腔内での上下顎咬合堤の滑り防止のために使用)。
- (6) パラフィンワックス。

2) 咬合堤の製作方法

ここに記される垂直的数値や水平的数値は筆者が日常臨床の中で使用している平均的数値であり、術者の要求により数値を変化させることも可能である。このように数値を変化させることができる製作方法は、チェアタイムの軽減に役立っていると確信している。

【上顎咬合堤の製作方法】

- (1) 基礎床の辺縁をワックスで封鎖するが、翼突下顎ヒダ部は咬合平面ガイド・スパチェラのノッチ部が接触する部位なので、この時点では封鎖しない。
- (2) パラフィンワックスをロール状に巻き馬蹄形にしてガイドラインに沿って置き、基礎床に仮着し、咬合面をできるかぎり広くとるためワックスの側壁を指で押さえながら咬合面を指で押し、設定した咬合平面より5mm程度高めの所まで押す。
- (3) 咬合平面ガイド・スパチェラのノッチ部を左右の翼突下顎ヒダ部にしっかり固定する。
- (4) 前歯部では設定した咬合高径になるように、上唇小帯の最深部の齦頬移行部にある印に、設定した数値と同じ三角定規の数値を合わせ、しっかり手で固定し、もう片方の手で咬合平面ガイド・スパチェラを三角定規の0mmの目盛りに接するまで押さえ込む。これで上顎咬合堤の咬合高径(垂直的数値)の記入が完了する(図4)。
- (5) 垂直的数値が決定された上顎咬合堤の咬合面に厚紙を利用して上顎正中線および上顎正中線と直交するB線(咬合堤上の)を記入する。

図4

- (6) そのB線上にB点（上顎正中線とB線の交点）から左右に各点14mm（舌側部の点）、16mm（中点）、18mm（唇側部の点）を記入する。
- (7) B線上の左右の16mmの点（中点）から模型上に記入してあるガイドラインに沿って左右臼歯部に線を引く（上顎模型上のガイドラインの点bと点aを結ぶ線と点b'と点a'を結ぶ線が咬合堤の咬合平面上に記入されたことになる）。
- (8) 上記の左右臼歯部に引かれた線上に上顎模型上に記入したガイドラインの点aと点a'に相当する所に点を記入し、その点と直交する線を記入し、その線上の頬舌側に各4mm離れた所に点を記入し、(6)で記入しておいた18mmの点と頬側の点を結び、14mmの点と舌側部に記入しておいた点を結ぶ。
- (9) 上顎正中線上のB点を0起点として唇側部に8mm、5mmの2点を記入し、左右の各18mmと8mmを通る曲線、同じく左右の14mmと5mmを通る曲線を曲線板を使用して記入する。

以上で上顎咬合堤製作に関するすべての数値の記入は完了した。（図5）

〔下顎咬合堤の製作方法〕

- (1) 基礎床の辺縁をワックスで封鎖する。咬合平面の設定が上縁のときはこのままでもよいが、中点や、その他の位置を咬合平面の設定位置にするときは基礎床にその位置を記入しておく（このことは、咬合平面の設定位置を術式の違いにより自由に変えることによってチェアタイムの軽減を考慮したもので、このときには、前歯部設定の垂直的数値もそれに伴い変更する）。
- (2) パラフィンワックス1枚をロール状に巻き馬蹄形にしてガイドラインに沿って置き、基礎床に仮着し、咬合面をできるかぎり広くとるためワックスの側壁を指で押さえながら咬合面を指で押し、設定した咬合面よ

図5

図6

- り5mm程度高めの所まで押す。
- (3) 咬合平面ガイド・スパチュラのアールのほうをレトロモラーパッドの上縁まで押し固定する。
- (4) 前歯部では設定した咬合高径になるように下唇小帯の最深部の齦頬移行部にある印に設定した数値と同じ三角定規の数値を合わせ、しっかり手で固定し、もう片方の手で咬合平面ガイド・スパチュラを三角定規の0mmの目盛りに接するまで押さえ込む。これで下顎咬合堤の咬合高径（垂直的数値）の設定が完了する（図6）。
- (5) 垂直的数値が決定された下顎咬合堤の咬合面に、厚紙を利用して下顎正中線および下顎正中線と直交するB線を記入する。
- (6) B線上のB点（下顎正中線とB線の交点）から左右に各点10mm（舌側部の点）、12mm（中点）、14mm（唇側の点）を記入する（図7）。
- (7) B線上の左右の12mmの点（中点）から下顎模型上に記入してあるガイドラインに沿って左右臼歯部に線

図7

図9 咬合床の完成

を引く（下顎模型上のガイドラインの点bと点aを結ぶ線と点b'と点a'を結ぶ線が咬合堤の咬合面上に記入されたことになる）。

(8) 上記の左右臼歯部に引かれた線上に上顎も揭示用に記入したガイドラインの点aと点a'に相当する所に点を記入し、その点と直交する線を記入し、その線上の頬舌側に各4mm離れた所に点を記入し、(6)で記入しておいた14mmの点と頬側の点を結び、10mmの点と舌側部に記入しておいた点を結ぶ。

(9) 下顎正中線上のB点を0起点として、唇側部に5mm, 2mmの2点を記入し、左右の各14mmと5mmを通る曲線、同じく左右の10mmと2mmを通る曲線を曲線板を使用して記入する。

以上で上下顎咬合堤に必要な垂直的数値、水平的数値の記入が完了したので、余剰のワックスを取り除いて形態を整え、最後にトリマーの刃をタオルの上に置いて固定し、咬合平面部を平坦にして、咬合堤の完成になる。リップサポートの数値は患者により大きく異なり、咬合堤を削る作

図8 咬合床の完成

業はチェアタイムを長くするので、意図的に控えめにしている。図8、図9は完成した咬合床である。

結果

咬合採得を行った後、正中線は顔面正中線を上顎咬合堤に記入し、下顎正中線はその延長線をもって決定することが多い。そのとき正中口蓋縫線を基準とした上顎正中線や下顎正中線との位置の確認は一般的には行われていない。

しかし、このようにして得られた咬合関係を上顎模型の正中線を基準として咬合器の上顎フレームの正中線に一致して装着すると、顔面正中線と上顎正中線の位置のズレが確認されることがある。また、咬合器の下顎フレームの正中線と下顎正中線の一致していないことは多く観察でき、その位置的關係は一致するものを含め9パターンが確認できた。また、咬合器の下顎フレームの正中線と下顎模型の正中線が不一致のとき、総義歯の人工歯配列は対称性が失われていることが確認できた。

考察

総義歯が左右対称になるためには、上顎正中線と下顎正中線が矢状面において一致していることが必要条件となるが、仮に上顎正中線と下顎正中線が矢状面において一致し

ていないのに、人工歯の配列のみを左右対称にした場合、その人工歯の位置は歯槽頂上には存在していないことになる。多くの下顎前歯の配列は上顎前歯の配列に対向する関係上、このようなケースが多く観察できる。臼歯部の配列では後方になるほどレトロモラーパッドの midpoint や、パウンドラインに合致させようとするが、このような場合、後方歯ほど歯槽頂上に一致してくるが、総義歯の上顎人工歯の配列は左右対称にはならない（このような場合には、下顎人工歯の配列、特に完成義歯になると対称性についての確認が難しい）。

また、レトロモラーパッドの形状が大きく、かつ、舌側傾斜が大きいほど、パウンドラインを基準に人工歯を配列すると、人工歯の頬舌径の大きさの違いにもよるが、歯槽頂線上より舌側に配列されることがガイドラインの記入で確認することができる。

ガイドラインの基準点（下顎のA点）を下顎ではレトロモラーパッド間の midpoint から前歯歯槽頂まで（下顎のB点）の距離を上顎では切歯乳頭後縁部から後方に記入する方法をとっているが、このとき、後方での基準線（上顎のA線）が一定の位置に定まることはなく、このことは上顎骨に対する下顎骨の大きさの違いによるもので、骨格性下顎近心咬合や骨格性下顎遠心咬合などといった上顎骨と下顎骨の比率の違いを暗示していると考えている。検証方法としては翼突下顎縫線を考慮した（翼突下顎ヒダとレトロモラーパッドとの位置関係）後方の一致していると思われる部位から前歯部の切歯乳頭の位置と下顎前歯歯槽頂との位置関係を観察する必要性が生じる。

まとめ

総義歯を製作するにあたって咬合採得は大切な工程であり、咬合床の機能的役割が重要になる。そして、咬合床が

機能するためには、(1)規格模型の制作、(2)ガイドラインの記入、(3)基礎床の模型面に対する適合精度を高めること（口腔内において吸着するための条件として）、(4)提示された（旧義歯や顔貌などから計測によって得られた数値）垂直的数値、水平的数値の記入が正確な咬合堤であること、(5)咬合堤は各正中線に対し左右対称であり、上下顎の歯槽頂線上にあり、上下顎の大きさが同じであること、(6)咬合器の上下顎フレームに正中線を記入すること、(7)上顎模型の正中線と咬合器の上顎フレームの正中線を一致させた咬合器装着すること、の条件が満たされていなければならない。このような咬合床の製作や工程を正確に行うことが歯科技工士の責務であり、この条件を歯科技工士が満たすことが、リップサポート、咬合平面、咬合高径、上下顎堤の前後的位置関係を歯科医師が口腔内において正しく決定できる条件の一つであると考えている。そして、歯科医師と歯科技工士のコミュニケーションは、咬合採得で得られた上下顎の関係を正しく咬合器に装着し、咬合関係を直視可能な状態にしてロー義歯製作に関する情報交換を行う方法が望ましいと考えている。

最後に、発表の機会を与えてくださった菅野博康先生に心より感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 大野淳一ほか：目で見えるコンプリートデンチャー．歯科技工別冊：97，1994．

別刷請求先：大野健夫

白山デンタルラボラトリー