

学術

（大臼歯クラウンの外側性適合を求めて）

～その1～



つちひら かずひで
土平 和秀 (写真)*

よした けいいち**
吉田 恵一**

みうら ひろゆき***
三浦 宏之***

* 東京都歯科技工士会所属，歯科技工士生涯研修1期修了，
日技認定講師，国立大学法人東京医科歯科大学歯学部附属歯科技工士学校

** 国立大学法人東京医科歯科大学大学院摂食機能保存学分野助教授

*** 国立大学法人東京医科歯科大学大学院摂食機能保存学分野教授

I. はじめに

歯冠修復において間接法が導入，確立され40年近くが経過している。その間，使用材料等に多少の移り変わりはあったものの，間接法そのものにはとくに大きな変化もなく今日に至っている。

今回のテーマとして取り上げた外側性適合とは，これまでさほど問題にもされずに日常の臨床で行われているクラウンの咬合接触関係のことである。すなわち，支台歯への適合はこだわりを持ってあるレベルを維持すべく努力が払われているが，こと咬合接触となるとほとんどが歯科医師まかせで，調整後の形態，対合歯との咬合接触関係にはそれほど関心が示されていなかった。

しかし，クラウン装着時の咬合調整の結果，咬合面が圧印冠のように平坦になってしまうことは日常臨床において時として見られる（図1）。

さらに対合歯も補綴される場合，悪循環で対合歯もフラットな咬合面となってしまう。このような咬合面形態が大臼歯列全体に波及した場合には，咀嚼効率の低下，さらには咬頭嵌合位の安定性にまで影響が及ぶことも考えられ，見過ごせない問題である。

本論では，このような問題に焦点を当て，いかに口腔内において最小限の調整量で意図した咬合面形態を再現するか，筆者らが行っている間接法について理論的背景とした摂食機能保存学分野（旧第2補綴）の研究成果をまじえて述べてみたい。



a | b
c |

図1 下顎第二大臼歯クラウンの咬合面。
a：上顎左側第一大臼歯クラウン。調整後平坦な咬合面と化し装着されている。
b：下顎左側第一大臼歯のワックスアップが完了した状態。このクラウンを通法によって製作した場合、隣接歯同様咬合面は平坦化するものと予測される。
c：下顎左側第二大臼歯クラウン。平坦化した咬合面観。

II. 作業用模型について

1. 作業用模型による咬合再現性

図2は患者さんの口腔内における咬合状態，図3はアルジネート印象から起こした研究用模型を咬合させ、平均値咬合器に付着した状態を示している。

模型上での咬合時と口腔内における閉口時，噛みしめ時の咬合接触像の相違をブラックシリコンの透過像を用いて調べてみたところ，模型上においては臼歯部の第1，第2小臼歯部に数点でしか咬合接触していない（図4）が，実際の口腔内の閉口時では大臼歯部においても接触が認められ（図5），噛みしめ時には上下大臼歯咬合面の咬合小面が白く抜けきっている部分が出現している（図6）。

このシリコンブラックによる透過光を被膜の厚さから判断し，ある幅をもって定量的に表わしたものが図7である。厚さを色別に表示し上下咬合面に生じた咬合小面上に重ね合わせて示している。閉口時と噛みしめ時でその接触面積が増加しているのが理解できる。

すなわち，模型上での咬合と口腔内における実際の咬合接触像は異なり，さらに口腔内の咬合接触像は噛みしめ強さとともに変化している。

この現象について岡田は透過減衰法を用い定量的に検討している¹⁾。すなわち，下顎第一大臼歯の咬合接触域の変化について，咬頭嵌合位における軽度噛みしめ時（23kgf），中程度噛みしめ時（30kgf），強度噛みしめ時（40kgf）のそれぞれにおいて調べたところ，その接触点数，咬合接触面積は増加した（図8）。

図7からPM1，M1，M2と後方歯に推移するごとにその接触域面積が増加していくことが読み取れる。またM1においては中心窩より近心頬側咬頭内斜面に接触域が出現し，遠心頬側咬頭，遠心咬頭（辺縁隆線）の強い咬合接触域が存在する。M2に至ってはM1と概ね同様な嵌合関係を呈し，近心頬側咬頭内斜面および遠心頬側咬頭内斜面に歯列中最大の接触域が観察され，中心窩が上顎機能咬頭を“杵と臼の関係”でしっかりとサポートしている。すなわち歯は，噛みしめ強さの増加によりその咬合接触点が増加し，さらには面で接触しだすことが理解できる。

では，なぜこのような現象が生じるのだろうか？



図2 口腔内における被験者の咬合状態（側面観）。

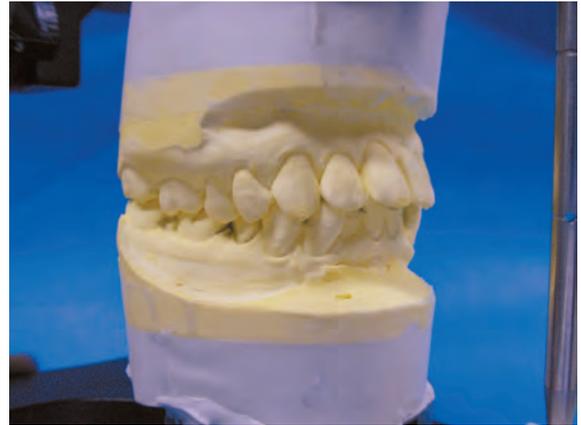


図3 上下研究用模型を製作し咬合器装着した状態。



図4 咬合器上でシリコンブラックを介在し咬合させた状態。

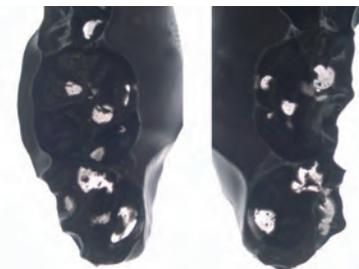


図5 口腔内咬合面にシリコンブラックを介在させ、軽く閉口させた状態。

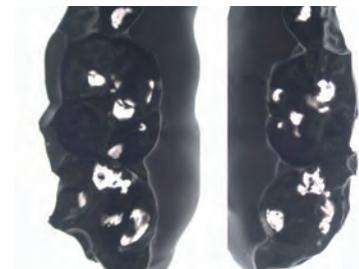


図6 口腔内咬合面にシリコンブラックを介在させた軽度噛みしめ時の咬合状態。

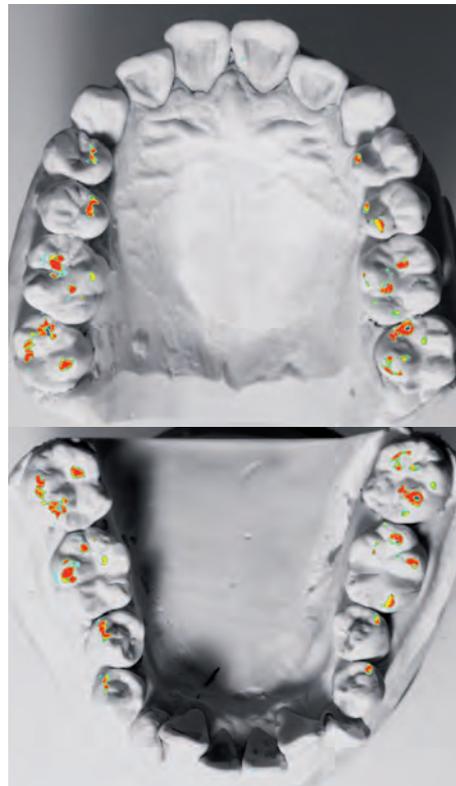
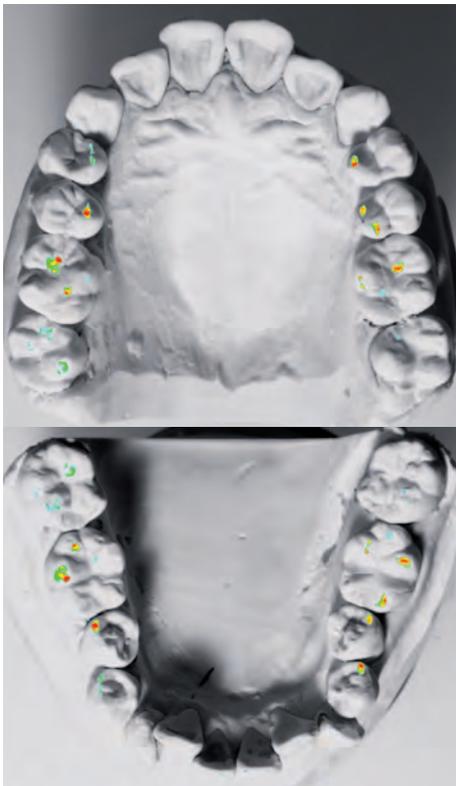


図7 透過光によりその接触強さを4段階に分けて表示。

赤：0～12 μm 、黄：13～25 μm 、緑：26～38 μm 、青：39～55 μm の間隙量となる。
 左図は、図4の咬合器上における閉口時の咬合接触状態を上下模型咬合面上に示したところ。
 右図は、図6の噛みしめ時の咬合接触状態を上下模型咬合面上に示したところ。

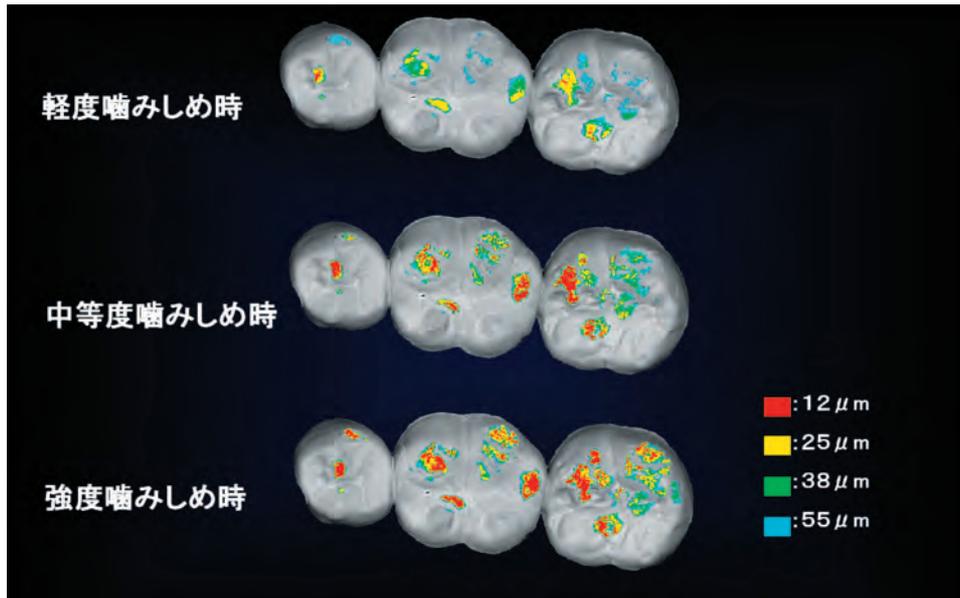


図8 下顎左側臼歯部の咬合近接域の咬合平面への投影像。

2. 歯は噛みしめ時に変位する

歯が噛みしめ時に変位することは歯根膜の存在から漠然とは理解できるが、加藤、三浦らは歯牙の機能時の変位について詳細な研究を行っている²⁾。すなわち加藤は、前頭面における歯の動きを記録可能な装置（二次元微小変位計）を開発し、咬頭嵌合時から噛みしめ時に至る前頭面内の歯の動態を記録することに成功した。この装置は、図9、10に示すように上顎前歯部に取り付けられた記録装置から伸びる測定端子の先端を、対象となる歯の定点（頬側咬合縁付近）を決めて連結固定し、噛みしめ時の歯の変位をマグネセンサーで検知するシステムである。その後、三浦らにより、近遠心方向および頬舌方向の動態も含めた三次元測定が可能となった。（図11、12）

その結果、図13に示すように前頭面での変位経路は、上顎第一大臼歯では咬頭嵌合位から噛みしめ時に至る際に、遠心口蓋側方向へ100 μm程度の変位量を示し、咀嚼時にはさらに口蓋側へ変位することがわかった。この時の下顎第一大臼歯の変位経路は遠心舌側方向へ回転成分の強い50 μm程度の変位を示し、咀嚼時にはさらに大きく舌側に変位する。す

なわち、上下の大白歯は噛みしめ時に舌側および口蓋側歯根方向に“回転”をとまなう変位をするため、接触近接域が増加するとともに完全に噛み切って抜けている範囲が増加するのである。

これらの事実からクラウンの製作にあたっては、**機能時の歯の動態を含んだ作業用模型が必要**であることが理解できる。変位は支台歯のみならず対合歯にも生じており、両者の動態を包括した位置関係の把握が必要となる。私たちが印象から起こした作業用模型を咬合させた時、隣接歯咬合面間においてわずかに隙間が生じているのを観察するが、それは安静時の歯の位置関係が模型上に再現されているためであり、口腔内の咬頭嵌合位における機能時のそれとはすでにこの時点から齟齬が生じている。

長谷川は「歯は安静時から機能時に至るとき、歯根膜の変位のみならず歯周組織を含む顎骨をも含んだ組織が咬合力という外力に対応するように総力で支えている」と記述している³⁾。歯科技工士もこれらの研究により、科学的根拠にもとづいた歯科技工がサポートできる環境作りが迫られている。

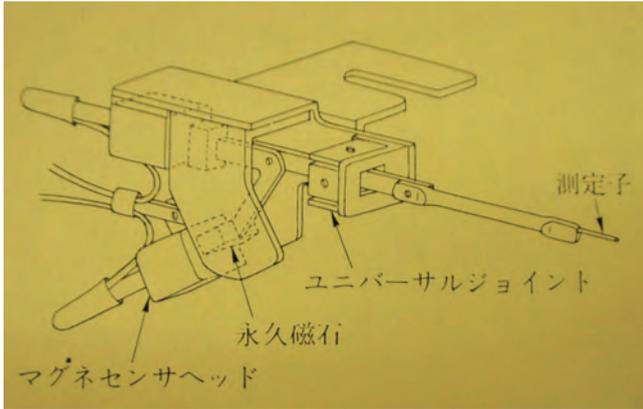


図9 二次元微小変位計K型。

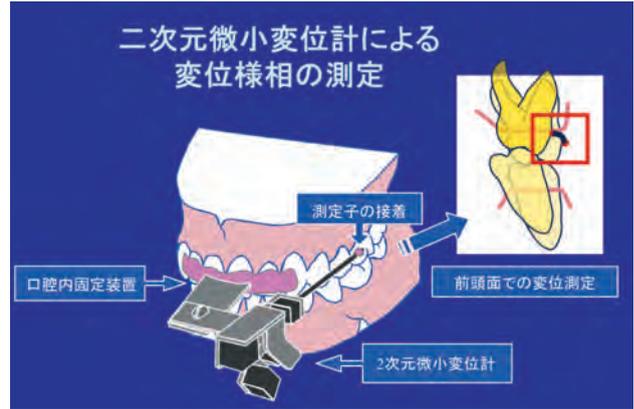


図10 二次元微小変位計模式図。

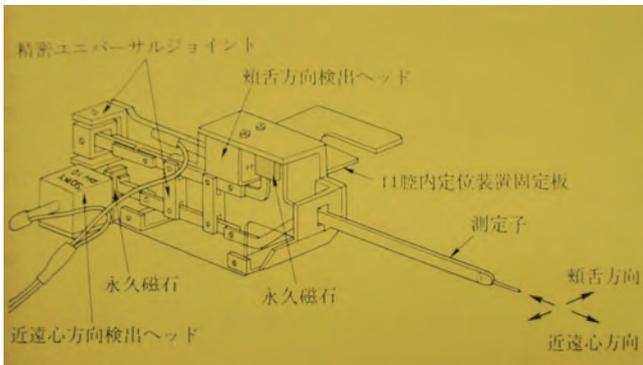


図11 三次元微小変位計M-3型。

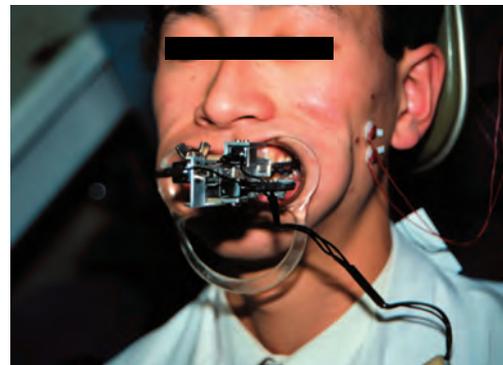


図12 微小変位計計測風景。

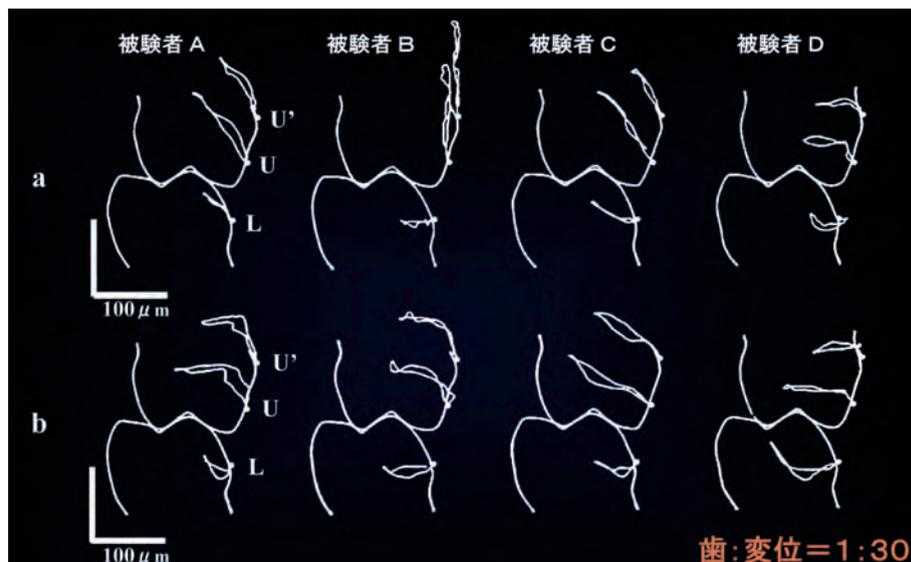


図13 各機能時における上下顎第一大臼歯の変位様相。
a: 咬頭嵌合位での噛みしめ時。b: 咬合紙4枚の噛みしめ時。

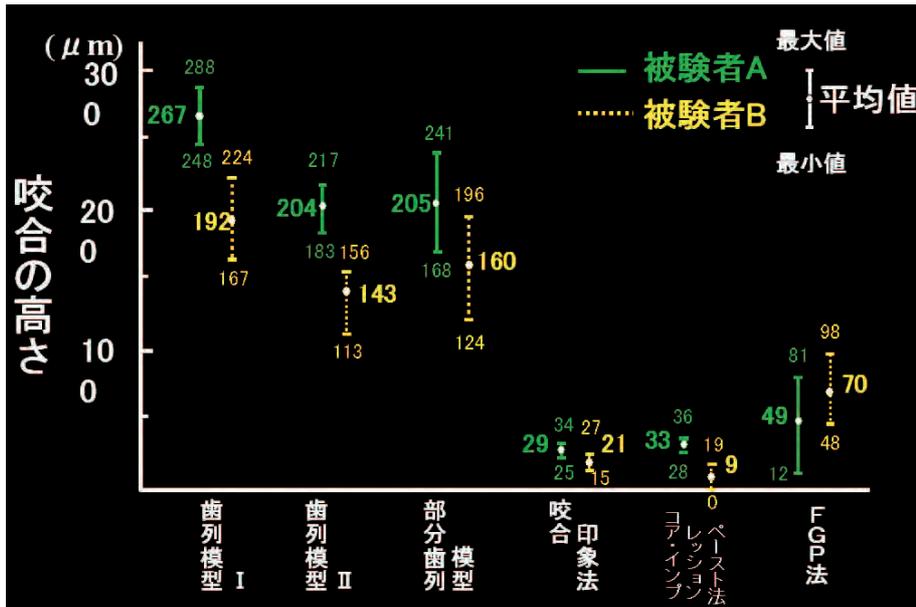


図14 各種作業用模型の咬合高径再現性について比較した実験結果。

(実験方法)

被験者2名から6通りの模型を製作した。それぞれの模型を正確に咬合器装着し、各々の歯型において、支台歯・対合歯咬合面間の間隙を印象用石膏(キサンターノ®, ヘレウススクルツァー社)を用いて採得し、サンプルとした。

各々の局部石膏バイト(サンプル)を被験者の口腔内支台歯上に戻し咬合させる。あらかじめ隣接歯に付与しておいた上下標点間の距離を図15のようにバイトチェッカーを用いて計測し、各種模型の浮き上がり量として算出した。

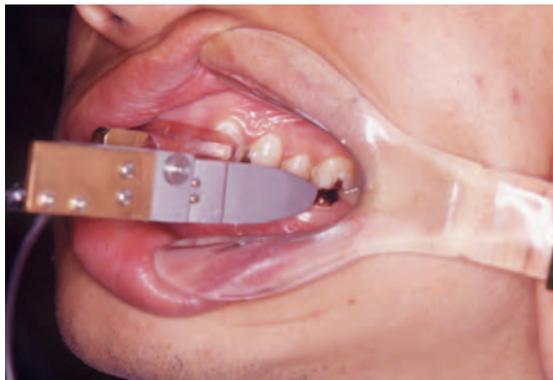


図15 バイトチェッカーによる計測風景。

3. 各種作業用模型の再現性

松下は、6種類の作業用模型を製作して咬合器装着した場合、垂直距離にしてどのくらいの浮き上がりが生ずるかについて調べた⁴⁾(図14, 15)。

この結果、全顎模型I(対合歯に硬石膏を使用)では267 μ m、全顎模型II(対合歯に超硬石膏使用)で204 μ m、片側局部模型においては205 μ mの浮き上がりが見られたが、咬合印象法(以下「BI法」と表記)では29 μ m、コア・インプレッション・ペースト法(以下「CIP法」と表記)では33 μ mの浮き上がり量(平均値)となった。

このように、口腔内の支台歯・対合歯間の正確な模型を得るためには、通常的全顎模型や片側局部模型では200 μ m~250 μ mの浮き上がり量を呈し、単純に垂直距離のみをとっても再現性は非常に劣る。しかしBI法やCIP法においては、30 μ mとその再現

性は格段に口腔内の状態に近く、クラウンを製作する場合にはこれらの方法が望ましいことが理解できる。

次にBI法とCIP法の概要を述べる。

[BI法(バイトインプレッション法)]

専用のトレーを使用して、上下歯列の印象採得を咬合状態で同時に行う方法である。まず準備した補綴部位のレジン個歯トレーを対合歯と接触しないように調整し、バイト印象用トレーの中間部にフィルム用のラップを介在しておく(図16)。個歯トレーを支台歯に圧接後、上下歯列全体を咬合嵌合位の状態印象採得する。この印象に一次石膏の歯型材を注入しダウエルピンをフリーハンドで挿入しておく。石膏硬化後に分離材を塗布、二次石膏を注入し、さらに対合歯列部分の模型材を注入して上下一塊模型とする。これをパーティキュレーター咬合器に装着して硬化後上下に引き抜き、咬合印象から上下模型を取り出す。

この方法は、歯の変位の情報を包含した印象採得が可能である点で大変合理的である。しかし、次のような問題点もある。

- 1) 専用の咬合印象用トレーと咬合器を必要とする。
- 2) 咬合器装着するまで印象から模型を撤去できない。
- 3) 可撤模型を製作するにあたって若干のノウハウが必要となる。



図16 個歯トレーおよび専用のバイト印象用トレーにラップを介在させたところ。

- 4) 印象採得時に咬頭嵌合位を維持するため術者の熟練が必要となる。
- 5) 上下咬合面間にラップが介在されるため、その分の浮き上がり（ $10\mu\text{m}$ 程度）が生じる等である。

〔CIP法（コアインプレッションペースト法）〕

通常の個歯トレーを使用した歯列印象採得を行

Ⅲ. クラウン咬合面に与える咬合小面

1. なぜ咬合小面にこだわるか

前項において、CIP法により作業模型と対合歯間に口腔内における咬頭嵌合時から軽度噛みしめ時の位置関係が得られた。そこで次に、クラウンの軸面形態、咬合面形態を与えていくことになるが、もしも対合歯咬合面に咬合小面が存在するのであれば、この小面をそっくりそのまま写し取る方法が理にかなっている。対合歯に現れている咬合小面には現在に至るまでの間、口腔内で咀嚼機能してきたその証が残されており、この咬合小面の大きさ、三次元的な位置・方向性は咬合面に与える必要かつ十分なデータとなるからである。

咬合小面の大きさは現在に至る機能状態の集積であるとともに、その小面の角度湾曲状態は、個人の顎関節の動きと歯列上の個々の歯が機能時における微小変位をも再現可能な角度を示している。咬合器上では直線的な平面しか再現できないが、咬合小面はわずかながら小面内に曲面が内在する。積年の記録でかつ最新の顎運動も包含する咬合小面は、まさに歯冠修復を手がける歯科医師、歯科技工士にとって貴重なデータとなる。

う。対合歯はテンポラリークラウン製作時のものを使用する。支台歯の印象採得後、あらかじめ準備しておいたレジンテーブルを支台歯に試適し対合歯咬合面に咬頭嵌合位における咬合接触点を与えておく。そのレジンテーブルに亜鉛化ユージノールペーストをサンドイッチ状にコーティングして咬頭嵌合位で噛ませる。すなわち、支台歯-対合歯間の咬頭嵌合位における咬合面局部印象を採得することになる。詳細については、本稿その2（次号掲載）で紹介する。

この方法では前述のBI法とは異なり、通常の対合歯列模型を、レジンテーブルを用いて製作した局部対合歯模型に互換してワックスパターン咬合面を与える。この局部対合歯にはいわゆる支台歯-局部対合歯の咬頭嵌合位噛みしめ時における変位を捉えた位置関係が得られていると考えられ、ワックスパターン採得後、CIP法で得られた対合歯の咬合小面を写し取り、精度の高い咬合面を与えるための最終的な調整に使用している。さらに、鑄造後の微細な咬合調整時にもこの局部対合歯は使用される。

2. 咬合小面の観察とワックスパターンへの複写

ワックスパターン複写の手法として対合歯咬合小面をあらかじめマークしておき、その圧痕をできるだけ正確に写し取るようにしている。そのためには、CIP法で咬合面のインデックスを採得する時点から現在までに使用していなかった咬合小面をブラッシングしてプラークを除去しなければならない。咬合小面は機能している状況にあっては鏡面状に光っており、微妙な曲面が観察される。また、軸面への移行部分には明瞭な境界線が存在、咬合小面同士の隅角部には小さいながら咬合小面が存在し、内斜面と外斜面の間角的な角度を持して咬頭の峰を形成している。このような形状（大きさ、傾斜度）を正確に写し取り、クラウン咬合面の咬合小面としている。よって、中心窩、小窩、溝（主溝・副溝）の付与においては、咬合小面をなるべく削除しないように与えている。これら咬合小面は、支台歯対合歯咬合面間の関係がCIP法によって噛みしめ状態で再現されているため、咀嚼機能時に近い位置関係が得られているものと考えている。五十嵐らの報告⁵⁾にあるように、クラウン咬合面のワックスパターンから鑄造

体（アズキャスト）・研磨に至る段階において咬合面は約20 μ m程度の減少が起こるため、修復歯付近に上下の高径を正確にキープできるような切歯指導釘・指導板に相当するオクルーザルストップを付与し、相応の減少量に見合う挙上を考慮しなければならない。現在、便宜的にレスト板50 μ mを指導板に

3. 再現不可能な咬合小面範囲外の咬頭干渉エリア

CIP法で得られた咬合小面の複写エリアにより、咬頭嵌合位噛みしめ時の機能咬頭接触関係はおおむね正確に得られるが、偏心運動時の接触関係については問題が生じる場合がありチェックが必要である。すなわち、作業側側方運動時および前方滑走時そして後方運動時に観察される咬頭干渉である。側方滑走運動におけるアンテリアガイダンスは、咬頭嵌合位における犬歯舌側面接触部分から尖塔方向に彎曲したファセットとして出現する。また、犬歯・第一小白歯非機能咬頭内斜面も関与している症例も多い。しかし、第一大臼歯、第二大臼歯に咬頭干渉が生ずる場合がある。このような接触は、大白歯の歯周組織や顎関節に対して為害作用を及ぼす可能性がある⁶⁾。

これらの咬合障害については、クラウンの口腔内試適時に診査し咬合調整が行われるが、歯科技工サイドにおいて事前にチェックされればそれに越したことはない。

現在、以下のような方法を用いて、ワックスアップ時と研磨時にチェックを行っている。

(方法1)

対合歯咬合面に現れる咬合小面から判断できる場合、作業側側方運動における接触滑走時の咬合小面が犬歯、第一小白歯に出現し第二小白歯、第二大臼歯に存在しない場合には、第一大臼歯非機能咬頭内斜面は側方滑走においてディスクルージョンさせるべきである。

(方法2)

咬合器上で側方接触滑走をさせた場合や大白歯

瞬間接着剤で接着し挙上を行っている。

クラウン鑄造体の咬合面の研磨は注意深く行い、オクルーザルストップの接触時に咬合面に与えた咬合小面に、できるだけ多くの咬合接触点が現れるように調整を行う。

部の非機能咬頭内斜面に干渉が発生する場合には、上下模型のいずれかを咬合器から外して、咬合小面を利用してフリーハンドで滑走させ、咬頭干渉が生ずる場合を同定して内斜面干渉部分を削除する。

(方法3)

前方運動における接触滑走時に第一大臼歯、第二大臼歯にステップが生ずる場合、第一大臼歯の遠心部分にインターフェアーが発生するケースが見受けられる。これは、上顎大白歯の植立方向が下顎大白歯の歯列の流れのようなスムーズなアーチを描いておらず、ステップを生じてしまうケースが多い。

このような理由から、咬頭干渉が生じるケースが見受けられる。

(方法4)

下顎後方運動をフリーハンドで行った場合に咬頭干渉が出現することがあるが、この場合は必要最小限の除去にとどめ、口腔内において最終チェックがなされるべきものとする。

以上、これらインターフェアーはワックスパターンの咬合面に滑走痕跡として出現するが少しずつ減じてきている。とくに方法3、4は程度問題で、歯科技工士の勘に頼りすぎるのは危険であり、最終的には歯科医師にゆだねる範疇であるとする。

次号「その2」では、口腔内における咬合調整、CIP法による臨床の実際について述べる。

なお、引用文献については次号にて一括掲載する。

学術

（大臼歯クラウンの外側性適合を求めて）

～その2～



つちひら かずひで
土平 和秀 (写真)*

よした けいいち**
吉田 恵一**

みうら ひろゆき***
三浦 宏之***

* 東京都歯科技工士会所属，歯科技工士生涯研修1期修了，
日技認定講師，国立大学法人東京医科歯科大学歯学部附属歯科技工士学校

** 国立大学法人東京医科歯科大学大学院摂食機能保存学分野助教授

*** 国立大学法人東京医科歯科大学大学院摂食機能保存学分野教授

IV. 口腔内における咬合調整

1. クラウンの咬合調整

クラウンの咬合調整には通常咬合紙を用い，咬合面に付着した咬合印記部分（白抜き部分）を選択的に削除する方法が一般的である。さらに，咬合紙にマークされた部分を透かせてその抜け具合の状態から判断し接触部位を同定する方法，あるいは局所的に引き抜き試験をして接触部位を調べる補助的な方法がある。

咬合調整の手順は，クラウン装着前の咬合状態を印記した咬合紙とクラウン試適後，咬合調整終了後の咬合紙の印記したものを比較し，クラウン後方歯・クラウン前方歯の印記状況が試適前の咬合紙印記状態とほぼ一致した時点で咬合調整が完了したものとみなしている。

クラウンの咬合調整は試適前の接触状態を基準にして行われるが，最初に当たる部位はクラウン咬合面である。その高径を減じていくと後方歯の接触が

出現してくる。さらに進めていくと前方歯の咬合接触が現れる。最終的に前方歯，第一小臼歯あたりまで印記できればそれで完了となる。この時点で試適前のクラウンと比較し，試適前の咬頭傾斜角および接触状況が再現できれば何ら問題はないが，これがなかなか困難である。

図17は，石原が天然歯の第一，第二大臼歯72本について各咬合小面における1歯あたりの平均咬合接触点数を調べた結果⁷⁾で，上下顎の機能咬頭内斜面および機能咬頭寄りに多いことがわかる。これに対し，歯科学学生の臨床実習で第一，第二大臼歯に装着された27本のクラウンの各咬合小面における1歯あたりの平均咬合接触点数を同様に表したのが図18である。天然歯の機能咬頭咬合接触点と比較し，咬合接触点が少ないことがわかる。すなわち，咬合調整によって機能咬頭の残すべき部分が削除され減少しているものと思われる。

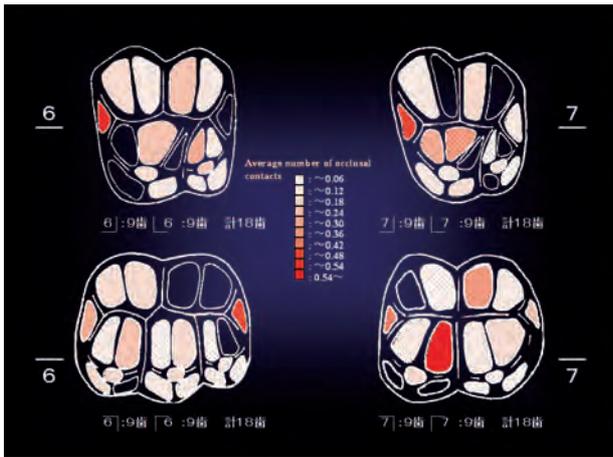


図17 天然歯の咬合接触。

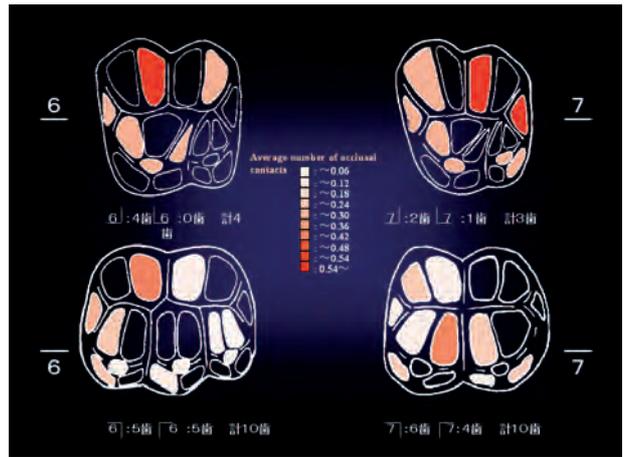


図18 クラウンの咬合接触。

2. 口腔内における咬合調整時に起こる不具合

200 μ m 高いクラウン咬合面を口腔内で不用意に咬合調整すると、調整終了時に図18のように本来咬合接触を付与すべき部位に接触がなくなってしまったり、平坦な咬合面となってしまったりする。咬合接触点は数点で確保されているものの、試適前のクラウンに与えられていた機能咬頭対中心窩の緊密な咬合状態は消失している。

クラウンに一点でも高い部分があると歯は変位するので、実際には高くない部位にも咬合紙が印記されることが考えられる。図19は、第一大臼歯の近心の機能咬頭外斜面、咬頭頂、内斜面、辺縁隆線、非機能咬頭内斜面の各部位の一ヶ所に厚さ300 μ mの白金箔を貼って、対合歯と一点接触となるように人工的に咬合干渉を与えた場合の歯の動きと咬合接触部位を表したもので、思いもよらぬ部位に咬合接触が出現してくる。図20～22に見られるように干渉の付与部位によって異なった接触部位となり、実際には咬頭干渉を付与していない機能咬頭内斜面にもシ

リコーンブラックの穿孔している部位が観察される。このような部位が咬合調整されれば、咬合調整終了時に本来咬合を付与すべき機能咬頭頂、機能咬頭内斜面の接触が喪失してしまう可能性がある。

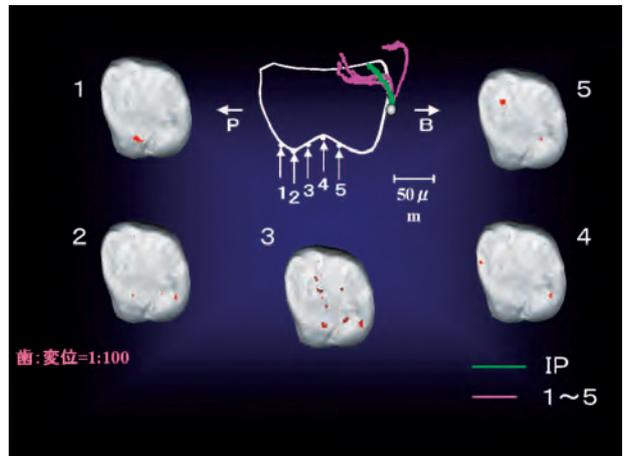


図19 咬合接触部位が歯の変異様相に及ぼす影響。



図20 咬合器上でシリコーンブラックを介在し咬合させた状態。

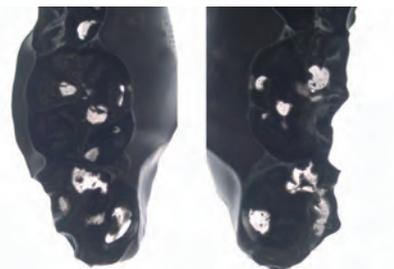


図21 口腔内咬合面にシリコーンブラックを介在させ、軽く閉口させた状態。



図22 口腔内咬合面にシリコーンブラックを介在させた軽度噛み締め時の咬合状態。

V. コア・インプレッション・ペースト（CIP）法によるクラウン製作の実際

前項では、CIP法による大白歯クラウンの修復について検証を行ってきた。ここでは、実際の臨床例をもとに本法の紹介をしてみたい。

以下、歯科診療室と歯科技工室の製作手順に沿って記述する。

1) 上顎第二大臼歯支台歯咬合面観の症例（図23）

患者さんは24歳女性で、上顎右側第二大臼歯にメタルコアを装着後、全部鑄造冠による歯冠修復を行った。

〔CIP法の構成〕

- ・レジンテーブル（歯の変位をユージノールペーストで記録する）（図26a, b）。
- ・金属のピンと板（通常は高径の保持にポイントの軸と画鋏を使用している）（図27c）。



図23

2) レジンテーブル製作（図24）

臼歯局部アルジ印象から模型を起こして個歯トレーを通常に従って製作し、さらにCIP用のレジンテーブルを製作した。図24のように、四隅角に

ストッパーを付与し即重レジンでテーブルを築盛し成形する。さらに、口腔内への搬送用に洋銀線をつぶして屈曲した柄を付着しておく。

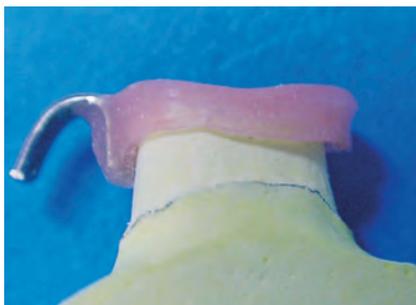


図24

a|b|c

3) 支台歯を含む臼歯列印象採得

支台歯を含む臼歯列印象について個歯トレーを用いたシリコン印象法で採得し、対合歯は前回の概形模型を使用する。レジンテーブルを口腔内に試適し、支台歯咬合面に安定していることと隣

接歯と接触していないことを確認後、対合歯と咬合面とのクリアランスが存在することを確認する。また、レジンコア咬合面に直径1mm程度の孔を2～3ヶ所維持用として開ける。

4) 口腔内にレジンテーブルを試適する。支台歯—対合歯咬合面の局部印象を採得する (図25)

咬合記録にあたっては亜鉛化ユージノールペーストを使用し、支台歯隅角部2mm程度を含む咬合面および対合する咬合面を記録する。ユージノール

ペーストを使用する理由は、支台歯歯型咬合面に圧着させるためとこの印象材が経時的に安定しているということからである。



図25

alb

5) 採得された局部ペースト印象と石膏注入後の状態 (図26)

採得された対合歯咬合面と支台歯面。このレジンテーブルによるインプレッションペースト印象には、支台歯、対合歯が咬頭嵌合位で咬合しそれ

ぞれの歯が三次元的な変位を起こした状態の位置関係が記録されている。



図26a：レジンテーブルに採得されたエジノールペーストによる咬合面印象。
b：レジンテーブルに採得されたエジノールペーストによる支台歯面印象。
c：レジンテーブル上に注入した超硬石膏インデックス。

abc

6) 作業用模型を製作し咬合器装着完了。今回は、通法によるものとCIP法の2種類のクラウンを同時に製作しその差を調べた (図27)

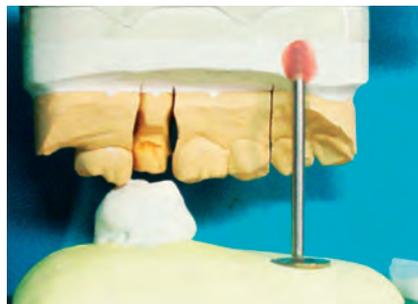
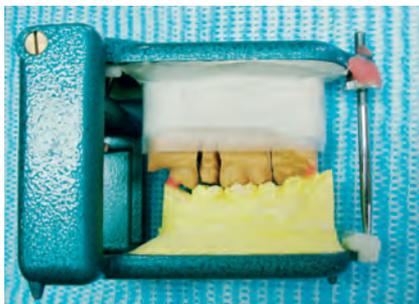


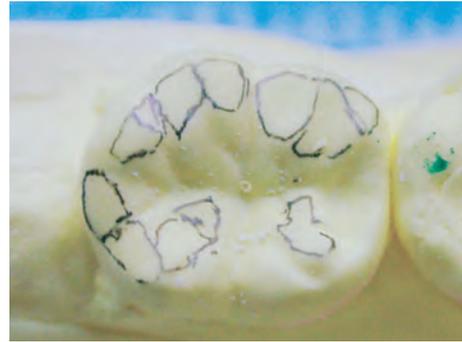
図27a：作業用模型。
b：通法による咬合器装着。
c：CIP法による咬合器装着。

abc

7) CIP法によりおこした局部対合歯咬合面模型を通常の対合歯模型と互換し装着した咬合器 (図28)



図28

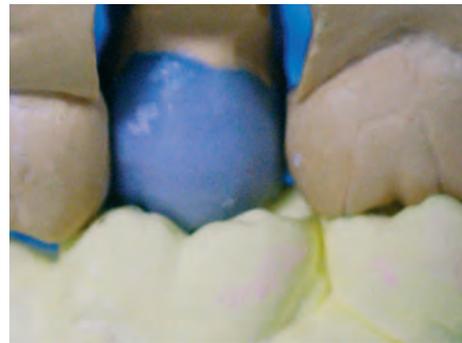


alb

8) ワックスアップ時の咬合接触関係 (図29)



図29

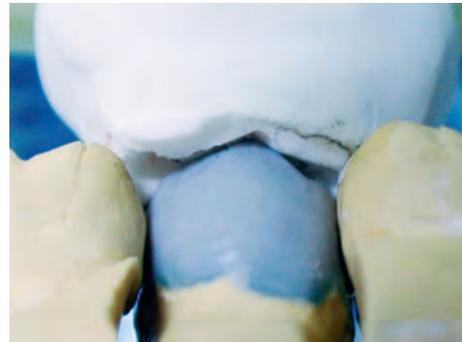


alb

9) ワックスパターンの咬合面にCIP法で得られた対合歯咬合面より, 咬合小面の調整を行っている (図30)。



図30



alb

10) 咬合調整が完了した状態のワックスパターン (図31)

わずかではあるが咬合高径が減少する。咬合器上では, 蝶番軸の回転により20 μ m程度の調整で終わる。時に追加する場合も生ずる。

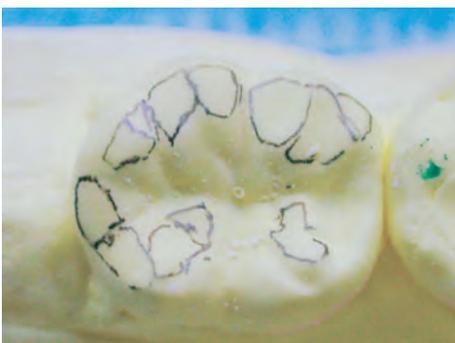


図31



alb

11) 通法により製作したクラウンを咬合調整 (図32)

熟練した歯科医師の咬合調整ではあるが、機能咬頭がかなり減少し咬頭傾斜角も若干緩くなってきている。咬合調整には20分程度費やされた。

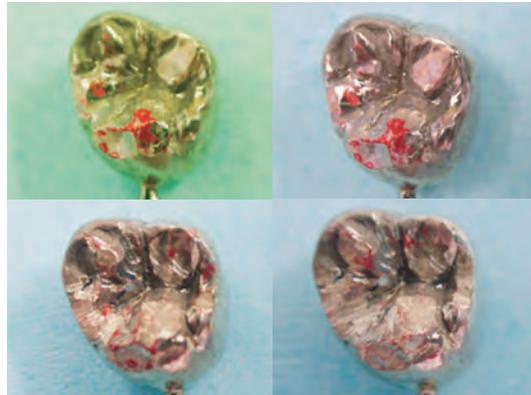


図32

12) CIP法によるクラウンの咬合調整 (図33)

咬合接触点の状態よりほとんど調整が要らないように思われる。実際これらの咬合調整にあたった担当歯科医師のコメントによれば、咬合接触点を無くさないようにするためにわずかつ削除するので、かなり神経を使うとのことであった。

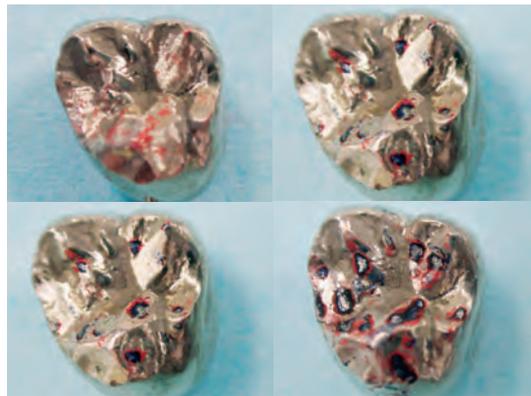


図33 調整途中の咬合接触像。

13) 通法で製作したクラウンの咬合調整時における咬合接触状態の推移 (シリコーンブラックによる透過像) (図34)

14) CIP法で製作したクラウンの咬合調整時における咬合接触状態の推移 (シリコーンブラックによる透過像) (図35)

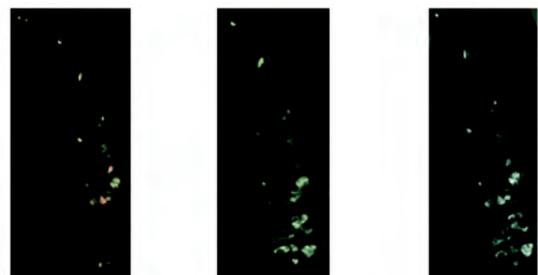
通法におけるシリコーンブラックによる咬合診査



クラウン未装置 クラウン試適時 クラウン最終調整後

図34

CIP法におけるシリコーンブラックによる咬合診査



クラウン未装置 クラウン試適時 クラウン最終調整後

図35

この症例は、装着後4年2ヶ月を経過したCIP法で製作したクラウンである。

最後に、現在の咬合関係をシリコンブラックで

診査した。機能咬頭が対合歯の中心窩に嵌合し、右側大臼歯における咀嚼の要となって機能していると考えられる。

図36 上顎右側第二大臼歯のクラウン症例。採得されたコア・ペースト印象を歯型に戻した状態。



図37 局部咬合器に装着し、咬合保持ピンと金属板（画鋏）が接触した状態。



36|37

図38 CIP法で得られた対合歯咬合面の咬合小面を検討し、接触部位をマークした状態。

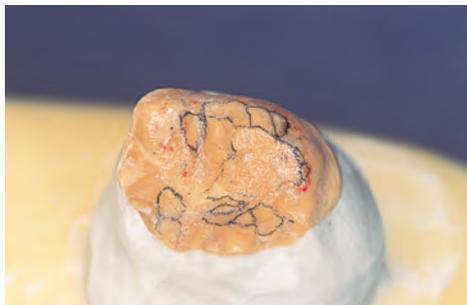


図39 ワックスパターンの咬合面観。



38|39

図40 機能咬頭が対合歯咬合面と緊密に嵌合して接触している。

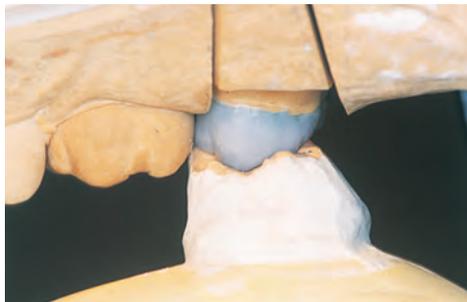
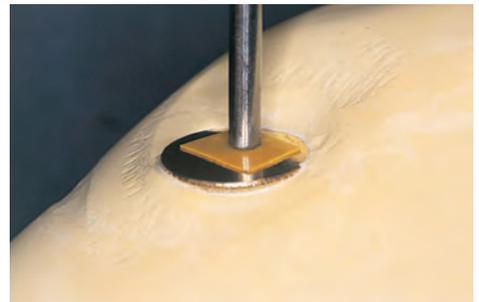


図41 鑄造後の高径の減少を見込んで、数10ミクロンメートル高くして埋没する。



40|41

図42 クラウン完成後、試適・装着した（この症例では口腔内の調整はなかった）。

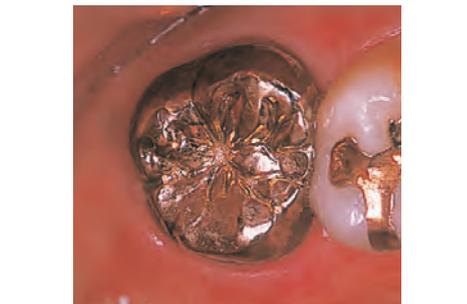


図43 装着後4年2ヶ月が経過したクラウン。

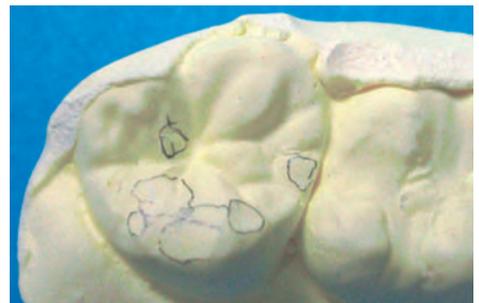


42|43

図44 現在のクラウンをシリコンブラックで診査した。



図45 シリコンブラックに石膏を注入して、緊密に咬合接触している部位をマーキング。



44|45

VI. CIP法の要点

クラウンの製作において、筆者の行っている咬合面を再現するための要点は、以下のような手順となる。

- ① 歯の変位を含めた支台歯と対合歯咬合面の位置関係を作業用模型に再現すること。コア・インプレッション・ペースト法で口腔内における歯の変位を含んだ位置関係を記録し、模型上に再現する。
- ② クラウン咬合面をワックスパターンに与える時、機能咬頭・非機能咬頭・辺縁隆線のどこに・どの程度の咬合小面を与えるか、対合歯の咬合小面を基準に設計する。
- ③ ワックスパターンから金属に置き換わる時、

咬合高径のわずかな減少量と研磨量を見込んで咬合接触部位を補正する。

- ④ 鑄造後、内側の適合を確認し隣接接触条件を取り除いた状態で、クラウンの咬合小面を研磨と同時に与える。
- ⑤ 最終的な模型上における調整は、近接部分に植立した高径保持棒先端が金属板に接触した時としている。
- ⑥ 隣接接触点の調整を近心・遠心・両側と進める。この時、クラウンを歯列に戻した場合と同程度の咬合接触関係が得られているかを確認して最終研磨に移る。

VII. まとめ

クラウンに適切な咬合を付与することは、顎口腔系が生理的な機能を営む上に必要不可欠である。歯科技工士は、このような要件を満たした歯冠修復物を提供していかなければならない。第一大臼歯・第二大臼歯の咬合関係を適正に再現することは、とくに意義あることであり、患者さんにとっても望ましいことでもある。そのためには、従来の間接法のシステムから一歩進めて、勘による咬合接触構築ではなく、歯の動きをも考慮に入れた咬合の修復方法を展開していかなければならないと考えている。歯冠修復にはさまざまなケースがあり、このCIP法がすべてをカバーするとは到底考えられない。今回は、対合歯咬合面に咬合小面があり咬合接触を確実に与えられる症例を取り上げたが、このような症例にはとくに有効だと考える。CIP法はブリッジ症例にも応用しており、その応用範囲の拡大と術式の改善を現在行っている。

私たち歯科技工士の製作したクラウンが、生体により機能的に適合した価値ある歯冠修復物となり、患者さんの健康に寄与できれば幸いである。

〔謝辞〕

本稿の作成にあたっては、多くの方々にご協力をいただいた。CIP法におけるクラウン試適に関する資料作成協力をいただいた岡田大蔵助手、松下和夫臨床教授、加藤 均先生（東京証券業健康保険組合診療所）に深謝申し上げます。また、校正をいただいた本校教務主任石綿 勝先生にお礼申し上げます。

〔参考文献〕

- 1) 岡田大蔵：噛みしめ強さの違いによる歯の変位と咬合接触－咬頭嵌合位－，日本補綴歯科学会雑誌42：1013～1023，1998.
- 2) 加藤均：歯周組織の機能状態に関する研究 第2報 臼歯の機能時の変位と安静時の脈動，日本補綴歯科学会雑誌26(1)：133～147，1982.
- 3) 長谷川成男：咬合力による歯列の動態，口腔病学会雑誌66(3)：235～242，1999.
- 4) 松下和夫他：模型の作製法が鑄造冠の咬合の高さに及ぼす影響，日本補綴歯科学会雑誌29(5)：1143～1149.
- 5) 五十嵐雅子他：クラウンの製作過程における咬合接触関係の推移－全部鑄造冠の咬頭嵌合位－，日本歯科技工学会第26回学術大会講演内容抄録64.
- 6) 河野正司：補綴から見た咬合の問題点〈その2〉 歯のガイドについて，日本歯科医師会雑誌52(8)，1999.
- 7) 石原弘文他：クラウンの咬合接触状態に関する研究－咬頭嵌合位－，特別号42：140，1999.
- 8) 石原弘文：咬合接触部位が歯の変位様相に及ぼす影響，口腔病学会雑誌67(4)：310～321，2000.