

Longevityを考慮した IODの治療指針

福岡県 医療法人至心会 吉松歯科医院
 歯科医師
 吉松繁人



はじめに

超高齢社会を進む日本では、フレイルを社会問題として認識が広まってきた。健康長寿に与える補綴歯科のインパクト（日本補綴歯科学会誌, 4(4):397-402, 2012）で赤川らは無歯顎患者を放置しておくことが栄養状態を低下させ、誤嚥、低栄養、自立生活能力の低下を発症させやすく、健康寿命を伸ばすために、より補綴治療の重要性が増してくると述べている。

欠損補綴の需要は年々増しているが、治療の難易度も技術的な側面だけが増しているわけではない。患者の治療環境や健康状態、家族背景にまで配慮する必要がある。

さらに欠損補綴のオプションであるインプラントも非常に効果的であることが述べられているが、近年のインプラントコンプリケーションを考慮すると高齢者への使用はこの足を踏んでしまう。

今回は患者の咀嚼能力を効率よく改善させ、コンプリケーションを起こしにくいインプラントオーバードンチャー（IOD）の設計について述べてみたい。

インプラントコンプリケーションでも頻度が高いのはIODといわれている（Eur J oral Sci 1998; (1)527-551）。そのコンプリケーションはフィクスチャーの喪失、上部構造の破損、アタッチメントのトラブルに分けられる。さらに

インプラント喪失の原因はフィクスチャーのデザインや表面性状に基づくものも多いと考えられる（J Dent Res. 2016 Jan;95 (1):43-9.）。

つまりIODのコンプリケーション対策は大別すると3つのパートに分けられ、各々の対処を行えば安全なIOD治療が行えると考えられる。

インプラントオーバードンチャーの コンプリケーション対策

1. A) フィクスチャーの選択
B) 維持装置の選択
2. 安全な手術術式
3. 上部構造の製作

症例

症例の概要：高齢者における無歯顎補綴の設計のポイント。

患者年齢：84歳、女性。 主訴：他院で下顎の義歯を新製したが何度調整しても噛めない。



口腔内所見では上下顎の顎堤吸収と下顎前歯部の骨の鋭縁を認める。

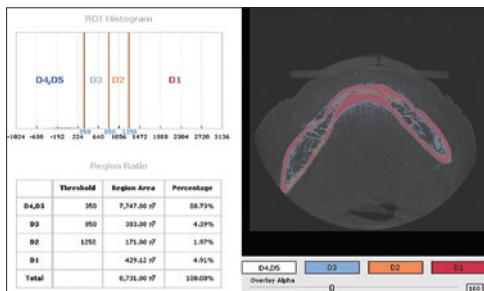
旧義歯所見として歯列の対称性が損なわれていることが確認できる。また左側臼歯部は咬頭が調整されており、片側噛みが想定される。舌に対して歯列が歪んでいることから下顎位のズレも想定できる。

1. (A) フィクスチャーの選択

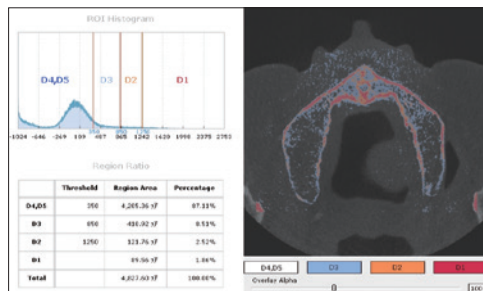
インプラントの表面性状は、現在のところブラストエッチング処理を施した中程度の粗面が主流であり、HAコーティング処理や陽極酸化処理をはじめとするAdditiveな表面性状は長期予後を考慮した時にインプラント周囲炎のリスクを

高めると考えられている。今回選択したGCインプラントRe セティオPlusのAnchor Surfaceは、ジーシー独自のブラストエッチング処理によって得られた中程度の表面性状であり、その品質は海外でも高く評価されているものである。

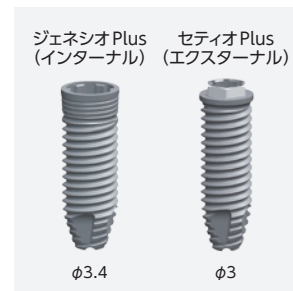
従来のセティオPlusは純チタン4種を材質として採用しているが、2016年に追加発売された直径3mmのナロータイプは強度を保つため材質にチタン合金を採用しており、長期の安定が期待されている。



1A-1 下顎骨の骨密度を計測すると臼歯部は粗になっている。下顎前歯部は骨の状態は良好である。



1A-2 上顎骨は全体的に骨は粗であり海綿骨ばかりで初期固定が難しいだけでなく、インプラント治療にはやや条件的に悪いことがわかる。



1A-3 GCインプラントReシリーズのナローインプラント。

1. (B) 維持装置の選択

近年IODを普及させた立役者としてロケーターがあるが、長期症例においてコンプリケーションが多く、厳密なメンテナンスを必要とする。図1B-1で見られるように、2ロケーターインプラントはアタッチメントの破損、摩耗が著しく上部構造の破損やリラインの頻度

が高い。o-ringタイプのアタッチメントの方がメンテナンスの頻度が少なくてすむ可能性が高い。また図1B-2で見られるようにインプラント周囲の骨吸収に着目すると2ロケーターインプラントオーバーデンチャーと3ボールインプラントオーバーデンチャーの

骨吸収はあまり変わらない。さらにIOD手術部位の骨質、骨量を見た場合に、臨床上臼歯顎堤吸収が進んでいる症例が多く、臼歯部での埋入が難しいので、オトガイ孔間に位置づけることになりやすい。

Complications	Group 1 (2:NEDI) (N=20 Patients Total)	Group 2 (411131) (N=20 Patients Total)	Group 3 (2CDI) (N=20 Patients Total)
Abutment			
Abutment loosening	-	-	5
Abutment wear	4	2	5
Abutment fracture	-	-	-
Adjustment of occlusion	7	7	11
Screw loosening	-	-	7
Screw fracture	-	-	-
Implant fracture	-	-	-
Retention element			
Metal housing loose/loset	1	-	4
O ring or retentive cap corrosion/utear	14	12	30
O ring or retentive cap loosening	14	12	30
Replacement of O-ring	-	-	30
Replacement of retentive cap	14	10	-
Denture			
Reline denture	4	3	7
Rebase denture	-	-	-
Denture fracture	3	3	7
New overdenture made	3	3	7
Total number of complications	64	52	138

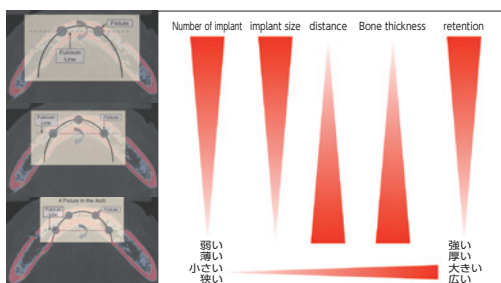
1B-1 Frequency Distribution of No. Prosthetic Complications.

The Effect of Maximum Bite Force, Implant Number, and Attachment Type on Marginal Bone Loss around Implants Supporting Mandibular Overdentures: A Retrospective Study cid_370 91..97

	Marginal Bone Loss		
	Number of Patients	Mean ± SD	p
Gender*			
Male	30	1.05 ± 0.20	.741
Female	32	1.07 ± 0.20	
Age †			
40-54	18	1.07 ± 0.13	.953
55-64	21	1.07 ± 0.19	
±65	23	1.05 ± 0.24	
Number of implants †			
2	28	1.04 ± 0.19	.640
3	23	1.09 ± 0.21	
4	11	1.08 ± 0.20	
Attachment type †			
2 balls	14	1.01 ± 0.23	.763
2 locators	14	1.07 ± 0.16	
3 balls	12	1.07 ± 0.17	
3 bars	11	1.13 ± 0.29	
4 bars	11	1.08 ± 0.20	
Splinting*			
Splinted	22	1.10 ± 0.23	.370
Unsplinted	40	1.05 ± 0.19	

1B-2 Evaluation of Marginal Bone Loss Related to Various Factors.

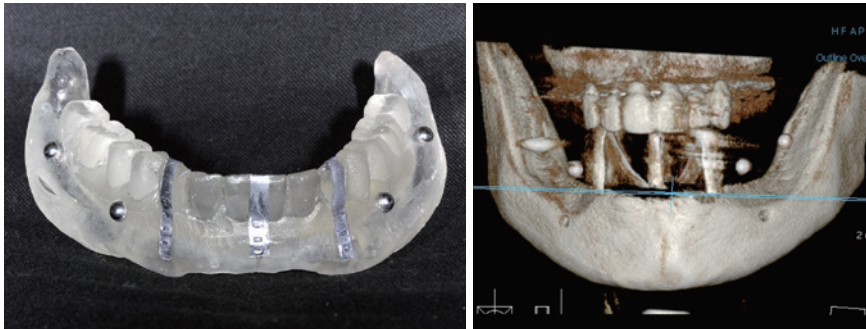
Comparative Clinical Study of Conventional Dental Implants and Mini Dental Implants for Mandibular Overdentures: A Randomized Clinical Trial



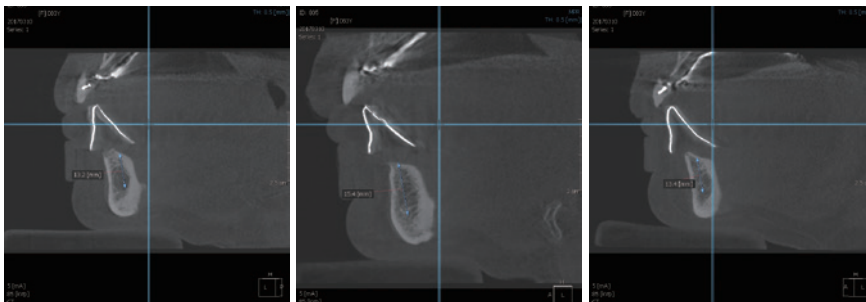
1B-3 オトガイ孔間の距離からインプラントフィクスチャー幅径、インプラント間距離ならびにプラットフォーム周囲骨の厚みを考慮し、直径3mmのセティオPlusを選択した。

2. 安全な術式

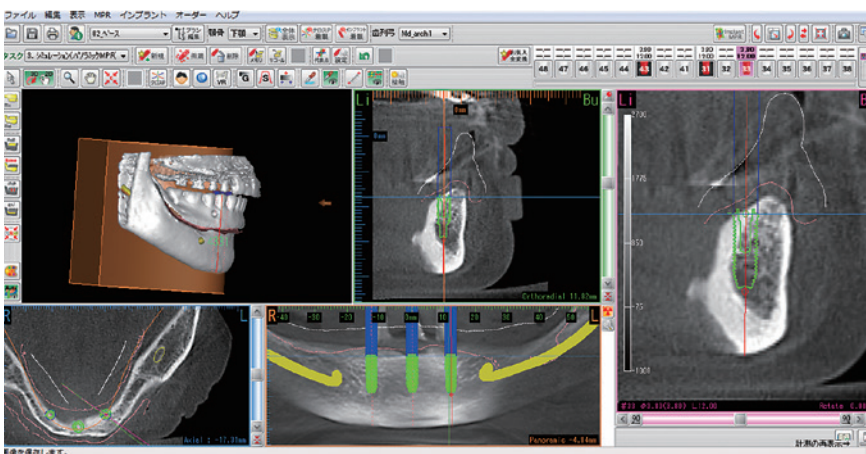
下顎のインプラント手術で問題になる解剖学的構造は下顎管ならびにオトガイ下動脈であり、コンプリケーションを避けるため、コンピュータガイドサージェリーを行うこととした。



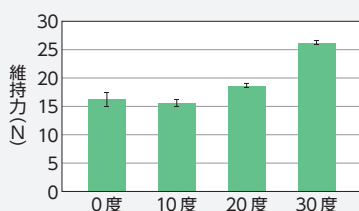
2-1 CBCTデータはメーカーによる寸法誤差があることが報告されているため画像精度を上げるために画像診断用ステントをコピーデンチャーテクニックを用い製作。4点のステンレスボールを旧義歯のコピーデンチャーに設置しCBCT撮影を行った。人工歯直下にインプラント埋入した場合、インプラントフィクスチャーがボーンハウジングから逸脱する可能性があり、唇側に傾斜させた場合は人工歯直下にアタッチメントがくることで補強構造が取れにくくなる。デンチャースペース内のインプラントポジショニングが重要になる。



2-2 ガイドの精度を上げるために模型と画像の整合性並びに粘膜の厚みのコントロールをティッシュコンディショナーによる咬座印象で行う。



2-3 埋入予定部位に十分な骨があるのを確認できたので株式会社アイキャットにデータを送信し、インプラント埋入計画を立てる。オトガイ孔間に3本設置。インプラントの平行性を取り、かつプラットフォームの高さも同じになるようにコントロールする。またオトガイ下動脈や下顎孔などの重要な解剖学的ランドマークからは安全域を約2mmほどとって行う。これはCBCTのメーカーや製品によるデータ誤差を補償するためのものである。o-ringアタッチメントなどの上部構造はインプラントの平行性、埋入深度を合わせておかなければアタッチメントあるいは上部構造、インプラントに負荷がかかりコンプリケーションを起こす可能性が高くなる。そのためガイドサージェリーの計画では深慮し、また上部構造の補強構造がとれるように位置付けを行う。



20度を超えると維持力が急激に上昇する

ボールアットメントを使用する際はできるだけ平行にインプラントを埋入すること。角度がついてしまう場合は10度以内を目安とする。

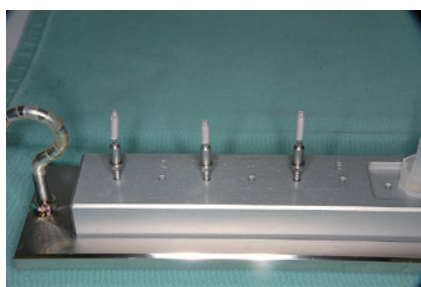
ジーシー研究所測定データ



ボールアットメント



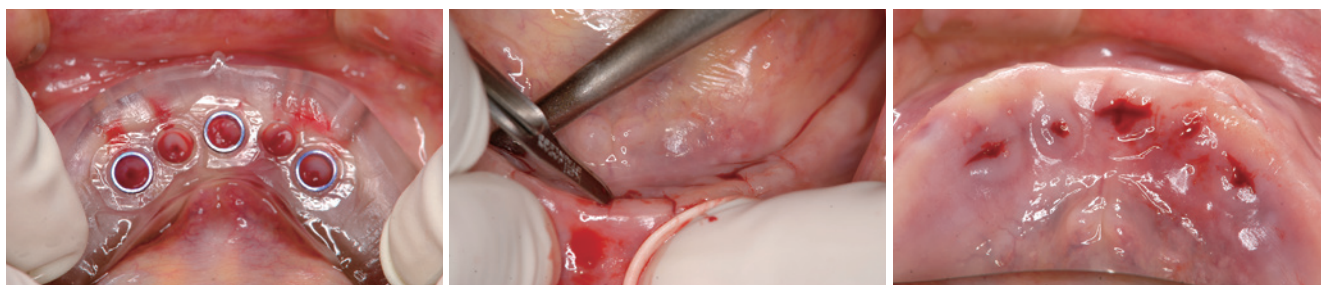
2-4 模型での適合状態が口腔内で再現できているか確認を行った。



2-5 患者の年齢を考慮し、治癒促進のためにインプラントに光機能化処理を行った。

筆者	
Tahmasebら (2014)	CGSを行った際の誤差は起始点で平均1.12mm (最大4.5mm)、先端部で平均1.39mm (最大7.1mm)、角度誤差として平均3.9度 (最大21.16度)
Ronaldら (2009)	起始点で平均0.74mm (最大4.5mm)、先端部で平均0.85mm (最大7.1mm)
Moraschiniら	起始点の誤差は0.91から1.35mmの範囲で平均1.13mm、先端部で1.13から1.79mmの範囲で平均1.46mm、角度誤差は平均2.608度 (最大6.538度)
Timo Dreiseidlerら (2012)	インプラント周りで約400 μ m、先端で540 μ m、角度で0.815度の差

2-6 表に示す報告のようにガイドサージェリーを行った場合であっても、当初のプランニング通りにいくわけではない。

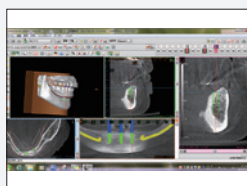


2-7 ガイドのみを信用して行うのではなくアナログ的に途中確認を行う必要がある。フラップを剥離する前に歯肉にドリルでマーキングを行った。マイクロ用メス (No.390) を用いて水平切開を行うとともに骨面を丁寧に剥離した。インプラント埋入ができるくらいのミニフラップを形成し、侵襲を最小限にすることとした。

ジーシーのガイドシステム



① CT撮影



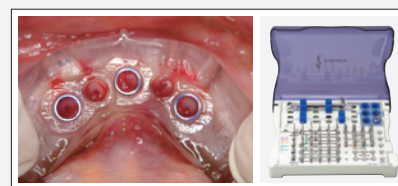
② ガイドデータ作成



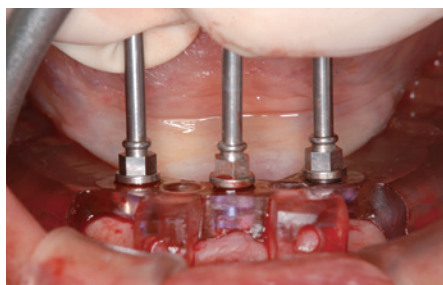
③ ガイドの発注



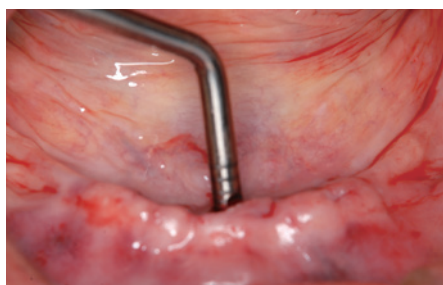
④ ガイド完成



⑤ ガイド用インストゥルメントを用いインプラント埋入



2-8 ガイドをしっかりと固定し、骨支持ができるようにピンで固定後、注水下でポンピングするようにドリリング作業を行う。埋入は固定がずれないように中央、左、右といったように手順を決め、次のステップに移る前に使用したドリルはピンがわりにガイドに挿入したままにする。全てのドリリングが済んだ後、埋入操作に入る。ここでは無注水で血液がフィクスチャーに絡むのを確認しながら所定の位置まで進める。各インプラントを位置付けた後、フィクスチャーガイドピンやスキルドライバーなどをうい平行性を確認しておくとなお良い。



2-9 所定の位置までインプラントフィクスチャーを埋入したら粘膜を戻しティッシュゲージにて粘膜の厚みを測定。その厚みと同じヒーリングアバットメントを装着する。このことで免荷治療期間後の二次手術の侵襲を最小限にできる。患者の年齢ならびに角化歯肉の量を考慮し、最小限のパンチアウトでアタッチメントが装着できるようにした。



2-10 テンポラリーインプラントを用い下顎義歯が沈下するのを最小限にし、免荷治療期間中の患者の快適性を向上させた。



2-11 1ヶ月経過後、粘膜の状態が安定したので上顎の金属床製作に入る。コピーデンチャーを用い、咬座印象を行い作業模型製作に入った。

3. 上部構造の製作

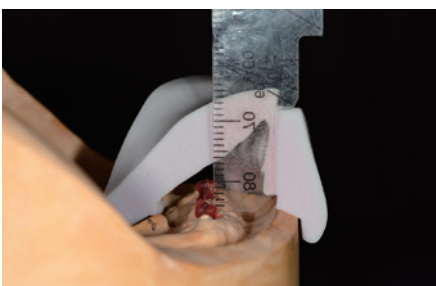
インプラントの免荷治癒期間中にインプラント上部構造の補強構造製作に入る。上部構造の補強構造は多くの論文で示されているようにIOD長期症例において破損が多いことから必要である。



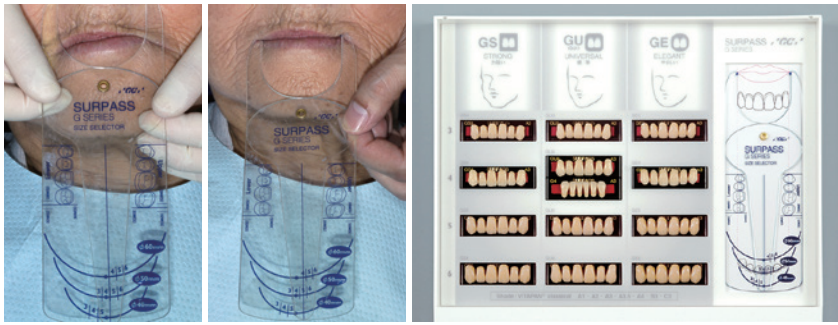
3-1 上顎旧義歯に対し、患者の不満は少なかったのでコピーデンチャーを製作し、咬座印象を行った。床外形は旧義歯を基準に決定した。



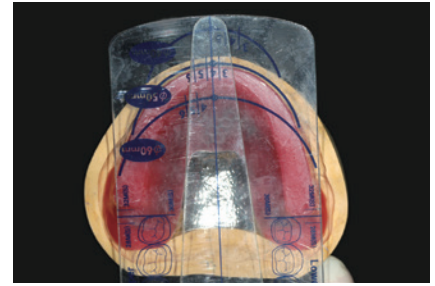
3-2 下顎も同様に旧義歯咬合修正後のコピーデンチャーを製作し、粘膜面から研磨面に至る印象を取り模型製作を行った。
(技工：野口未菜絵)



3-3 ラボ用シリコン「ラボコン パテ」などを用い、デンチャースペースの記録をとった後メタルフレームのデザインに入る。アタッチメントの上部をフレームで覆う必要があるのでクリアランスの計測はしっかりしておく。10mm以上ある場合はアタッチメントの種類は選びやすい。



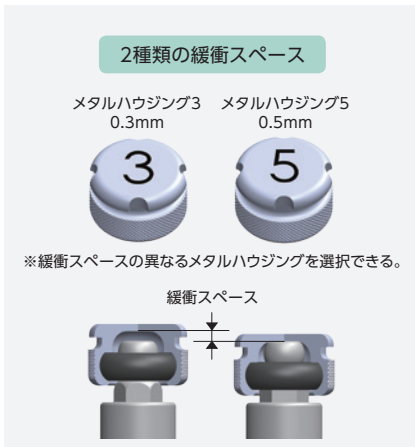
3-4 人工歯の選択を行うにあたり、サーパスGシリーズセレクトターパレットに入っているトゥースインディケーター(サイズセレクトター)を用いると便利である。使用プロトコルでは口角間の距離を計測するが、女性の場合は鼻翼間距離が良い場合もある。



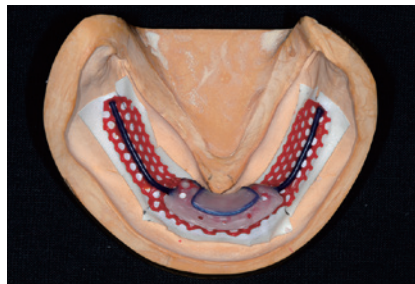
3-5 上顎のワックスリムのアーチをトゥースインディケーターに記載されている歯列アーチに適合するサイズを選ぶ。



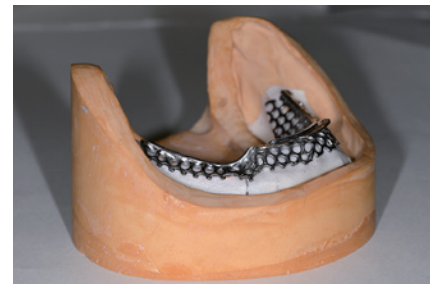
3-6 上顎前歯のリップサポートを決定するために「1」を仮に排列し、鉛箔を貼っておく。



3-7 今回はボールアバットメントを用い、クリアランスを考慮しメタルハウジングは0.3mmのものを選択することとした。



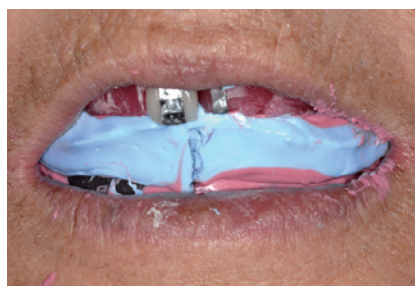
3-8 インプラントアタッチメント直上をメタルフレームが補強するように、またたわみ剛性を上げるために立体構造を取るとともに歯槽頂上にリブ構造を付与する¹⁾。



3-9 コバルトクロムで铸造し、その適合状態を確認する。フレームは2層構造になる前方部からメッシュになる応力集中するところにリブがしっかりと補強しているところに注視してほしい。

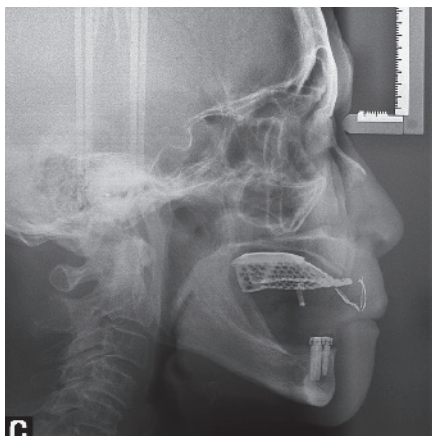
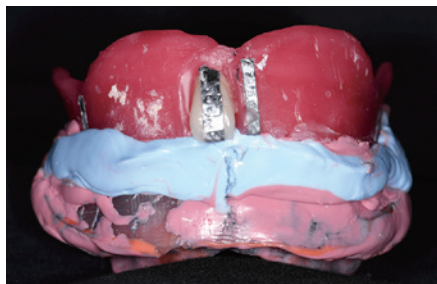


3-10 コピーデンチャーの人工歯部を修正し、再度咬合採得を行う。このときに左右の臼歯部が同時に当たっているか確認できるように下顎臼歯咬合面をフラットにしてチェックする。

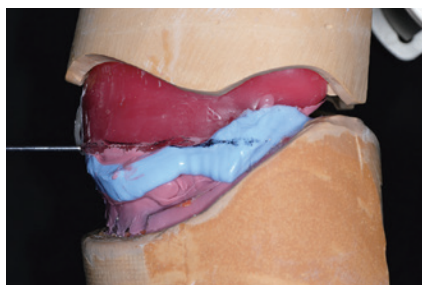


3-11 咬合印象では上顎を先に行うが、すでに上顎は印象済みなので下顎にフュージョンII(ウォッシュタイプ)を使用して印象採得する。咬合採得する際には開閉口運動を行い、決定した下顎位で止める。この際に上下顎のワックスリム間に咬合採得材をかませずに横から流し込む。そのためシリコン系(エグザバイトIIなどの)材料を使用する。





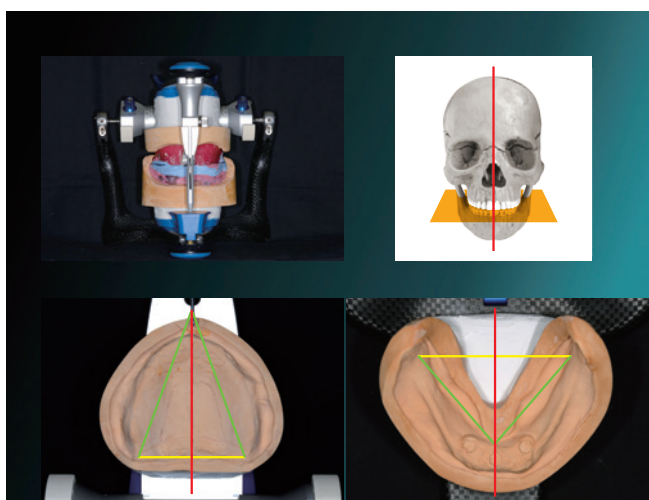
3-12 鉛箔をワックスリムと人工歯に貼ることでX線上で前歯の位置を確認する。また臼歯部においては6番相当部を決定するために鉛箔を貼ることでZygomatic alveolar Crest-line (key ridge) との位置関係(距離)を計測できる。



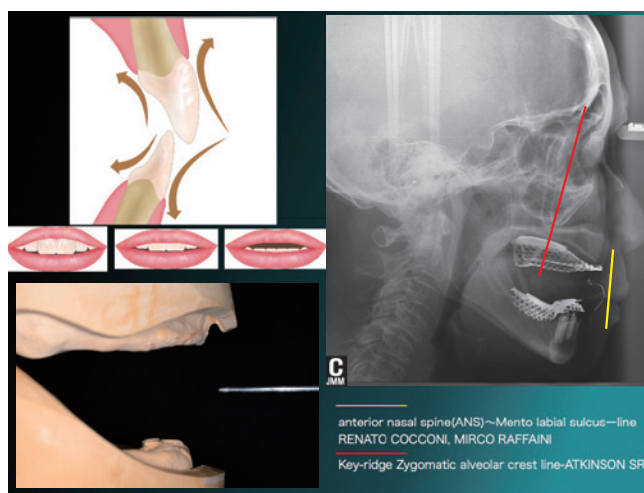
3-13 咬合器には平均値かつ下顎法で模型を設置し、調節彎曲板が使用しやすいようにする。



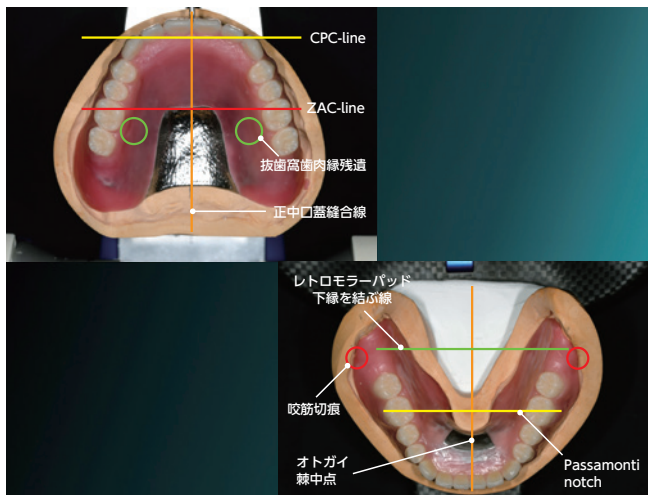
3-14 この際に印象面に記されたランドマーク(正中口蓋縫合やオトガイ棘中点、レトロモラーパッドや翼突下顎縫線など)を参考に模型が咬合器に正確に位置付けられているか後方からも確認する。



3-15 模型が正確に装着されていれば上顎は正中口蓋縫合が咬合器上弓の正中に位置し、左右の翼突下顎縫線並びにハミューラーノッチが左右対称に位置し、切歯乳頭に線を引くと2等辺三角形になる。下顎はオトガイ棘中点と左右のレトロモラーパッドの中点を結ぶ線が下弓の正中に位置し図のようにオトガイ棘とレトロモラーパッドを結ぶ線が2等辺三角形になる。この結果、顔面頭蓋を再現した咬合器に対し模型の正中が真ん中になることで顔面頭蓋の正中に歯列を左右対象に再現することができる。



3-16 上顎1番の配列位置はAnterior nasal spine~Mento Labial Sulcusを結ぶ線と1番の唇側二面目を一致させ、切縁は下口唇との位置関係をセファロ上で確認し、若い人であれば切端が下口唇内側に来るように位置付けるが、患者の年齢によっては露出量を少なくする必要がある。またZygomatic Alveolar Crest Line (key ridge)を確認することで上顎6番の位置を推定することができる。また調節彎曲設定の参考にもなるので総義歯製作においては重要なポイントを確認できる。歯科技工士に鉛箔が投影されたセファログラムを渡すことでより正確な人工歯の位置付けをすることが可能となる。



3-17 人工歯排列はCPC-line (犬歯尖頭-切歯乳頭中点-犬歯尖頭を結ぶ線)、ZAC-line (上顎6番の近心根相当部)、抜歯高歯肉縁残遺 (上顎6番口蓋根相当部)などを参考に排列し、下顎は顎舌骨筋線前縁や咬筋切痕などを参考に排列をする。



3-18 ロウ義歯正面並びに咬合面。左右対称に排列されているのがわかる。下顎の臼歯部はパウンドライン (犬歯の近心隅角からレトロモラーパッドの内側を結ぶ線)から逸脱していないようにする。



3-19 臼歯部は1級関係で可能なかぎり排列し、上下顎の3、4、5番の咬合をきちんと確立しておく。また7番の位置はリングライズドオクルージョンのように頬側に傾斜させる。



3-20 重合後の状態。



3-21 アタッチメント取り付けのために大きくリリースをし、側方に溢出孔を作っておく。



3-22 義歯完成後口腔内写真。

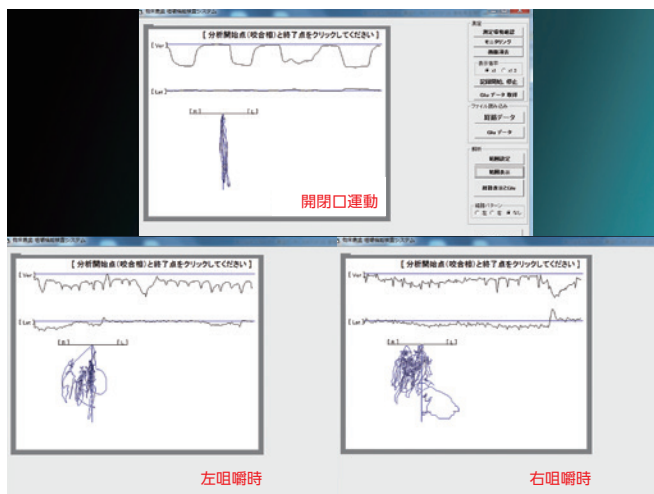


3-23 患者口元写真。

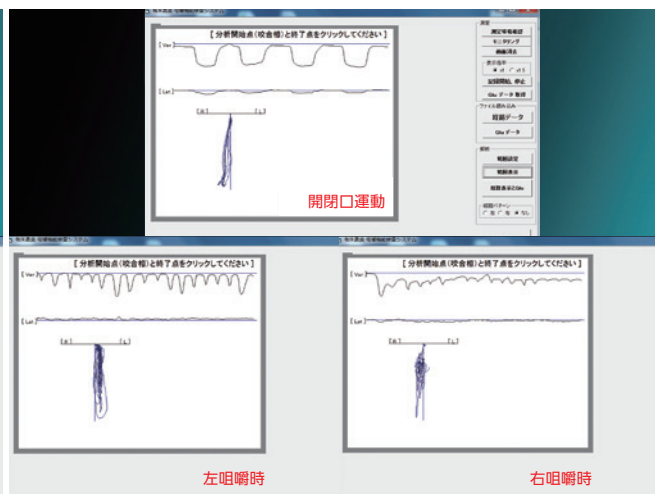


3-24 アタッチメント部。歯肉の炎症などは認められない。

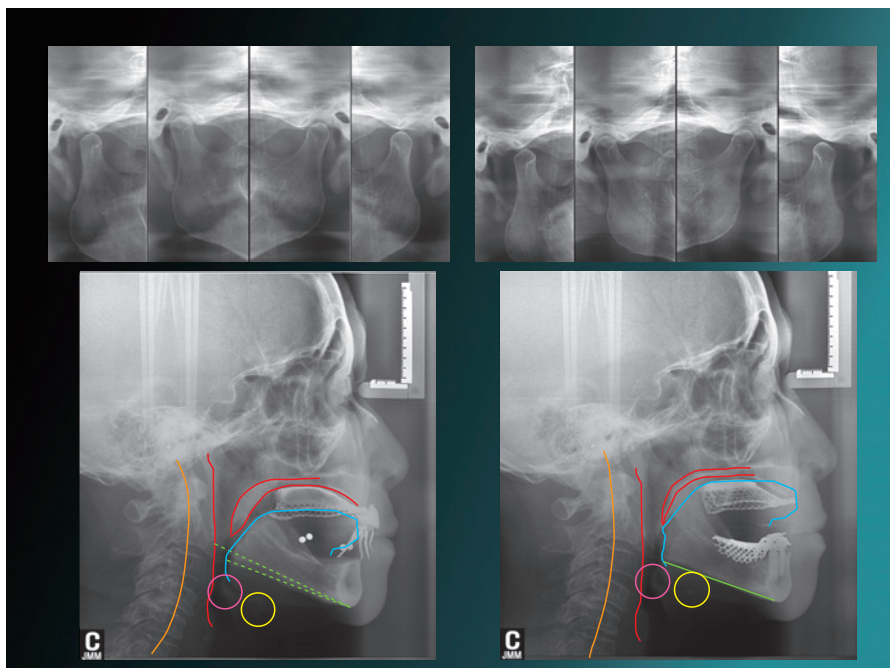
● 調整前



● 調整後



3-25 歯科用下顎運動測定器 モーションビジットレーナー V-1にて義歯装着時の開閉口運動並びに左右の咀嚼パターンをチェックした調整前(左)と調整後(右)の図。咀嚼終末が1点に収束しているのがわかる。



3-26 術前(左)、術後(右)のパノラマ顎関節規格写真並びにセファログラムの比較。顎関節においては左右の関節空隙並びに下顎頭の位置が正常化してきている。セファログラムでは下顎骨体の歪み、頸椎彎曲、舌骨の位置、喉頭蓋の健全化が確認できる。

まとめ

本症例は患者の年齢を考慮し約3ヶ月の期間で補綴製作まで行った。

GCインプラントRe セティオPlusの持つ表面性状(Aanchor Surface)は骨結合能力に優れており、最低限の侵襲で治療を行えるフィクスチャーサイズやガイドサージェリーのラインナップは他社にない優位性を持っている。また患者の顎堤条件に合わせて選べるIOD用のアタッチメントが多いのもこのインプラントシステムの魅力となっている。

モーションビジットレーナー V-1は記

録としては咀嚼パターンをチェックするのみであるが、安静空隙の有無、下顎運動の切歯路を確認することができ患者の顎関節症の診断や、筋骨格系の診断に使える可能性を秘めている。術後セファログラム、パノラマ顎関節規格写真を見てみると術前に比べ、Airway、頸椎、喉頭蓋、舌位、下顎頭の位置など改善傾向が見られ、総合的な診断のもとに最新技術を用いて治療することの重要性がわかる。

私たち歯科医はこれからの超高齢社会では破損しにくい補綴やコンプリ

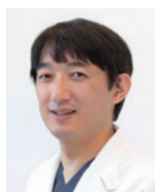


モーションビジットレーナー V-1

ケーションの少ない治療を行うために様々なアイテムを使用し、クオリティの高い医療の提供を行わなければならないと筆者は考える。

●参考文献

1. 前田芳信, 池邊一典: その補綴に根拠はあるか, クインテッセンス出版, 2014.



吉松繁人(よしまつ しげと)

福岡県 医療法人至心会 吉松歯科医院 歯科医師

略歴・所属団体©1995年 広島大学歯学部卒業、福岡県京都郡 松延歯科医院 勤務。1998年 福岡県久留米市 吉松歯科医院 勤務。2001年 福岡県久留米市 吉松歯科医院 開業。2012年 歯学博士号取得

5-D Japan(デンチャーコース講師)/JUC/経基臨塾/JACD/Osseointegration study club of Japan/日本顎咬合学会会員/ICOI fellowship/EAO会員/International College of Craniomandibular Orthopedics fellowship/IPOI認定医