

長期安定を目指した審美インプラント治療

佐藤隆太

Toward the success of long term stability in esthetic implant treatment

Ryuta Sato

抄 録

近年のインプラント治療で審美性の維持獲得も患者の満足度に影響している。審美領域におけるインプラント治療では欠損歯および硬軟組織の量と周囲組織形態との調和が重要である。フルマウスリコンストラクションにおいては前述の項目に加え、咬合高径やリップサポートの変化による顔貌への影響など調和のとれた最終修復物を見据えたアプローチが必要となる。また作り上げた審美性は一過性のものとしてはならず、長期に安定させたい。連結上部構造製作時には不適合を最小限にする IAT（口腔内接着技法）を用いることで良好な経過を追っている経験を基に、さまざまな治療要件を持った審美インプラント症例を供覧したい。

キーワード

骨造成、抜歯即時インプラント埋入、咬合面再構成、IAT

ABSTRACT

In recent implant treatment, it is considered that the patient satisfaction is affected by an achievement of their own esthetic goal. The harmony of the prostheses and its surrounding soft tissue is crucial for the achievement. In case of full-arch reconstruction, it is recovered not only functional aspect, but also facial appearance. Therefore, it is necessary to consider the alteration of vertical dimension and lip support after tooth extraction for the esthetic satisfaction. Furthermore, the esthetic outcome after the treatment must stabilize for a long time.

One of the obstacles to esthetic longevity is an implantitis. To prevent the implantitis, precise fit between abutments and prostheses is essential, especially in the fixed implant supported denture. We experienced favorable outcome using intra oral adhesive technique that minimize misfit and would like to present our esthetic cases with various demands.

Key words:

Bone augmentation, Immediate implant placement after extraction socket, Full mouth reconstruction, Intra-oral Adhesive Technique (IAT)

現代歯科臨床では少数歯欠損から多数歯欠損に亘る多様な症例を目にするが、まずは歯科疾患実態調査や簡易生命表から得られるデータの推移と私見を併せて述べたい（図 1）。平成 28 年度の歯科疾患実態調査において、平成元年から始まった 8020 運動の達成者が 51.2% と半数を超える結果となり、国民の口腔衛生意識の向上が見られた。この統計において平成 5 年に 40 代後半のグループの 8020 達成者は約 92% で

あったが、この 24 年後の調査で同世代と考えられる 60 代前半は 86% 程度であり、6 年毎の調査では緩やかな減少を示している。これは調査対象となる母集団が一致していなくても、似通った生活を送る同一国民を対象とした無作為抽出調査としては自然な減数として理解できる。次に平成 5 年度に 50 代後半（図内：灰色印）のグループの 20 本以上残存歯を有する者の割合を見ると 68% で、18 年後の平成 23 年度調査時

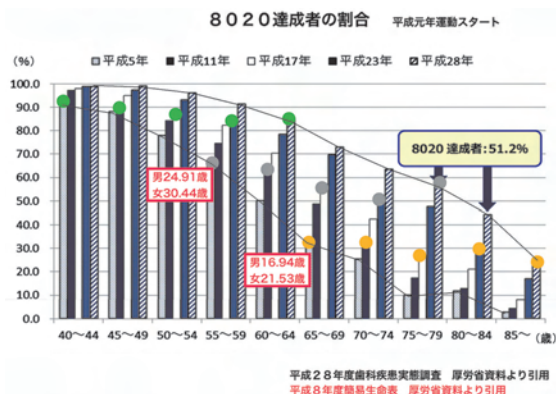


図1 平成28年度歯科疾患実態調査より引用改変 平成8年度簡易生命表より抜粋 (共に厚労省資料)



図2 平成28年度歯科疾患実態調査より引用改変 (厚労省資料)

に同世代のグループである70代前半のグループは50%程度まで、6年毎の調査で順次減少した。しかし24年後の調査においては70代後半のグループでは58%程度まで増加した。本来減少を示すべき調査において増加したことは調査対象となる母集団の性質が変化したのではないかと疑った。この調査が始まった年に近い平成8年の簡易生命表から50代後半の平均余命は男性24歳、女性30歳だったことを踏まえると、歯科疾患実態調査を受けている母集団のなかで平均寿命を迎えたグループにおいて8020達成者割合が多くなったとも考えられる。同様に平成5年時に60代後半(図内:赤色印)であったグループの8020達成者割合は34%程度で、そのグループが簡易生命表における余命は男性16歳、女性21歳であり、これに該当する18年後の調査で80代前半グループにおいては直前調査より3%増加していた。このことから歯や口腔機能の保存が余命に関係している可能性が示唆される。

この歯科疾患実態調査において各年代における抜歯数についての調査(図2)があるが、平成5年に40代前半だったグループの抜歯数は2.5本で、その24年後の60代前半となった頃では5本程度でその増加量は約2.5本であった。平成5年に50代後半だったグループでは8本程度で、その24年後の70代後半となったグループでは11本程度で増加量は3本、平成5年に60代後半だったグループでは抜歯数は15本程度で、その24年後には18本程度とその増加量も3本程度と、今回ピックアップした各代表世代においてこの24年間に大体2~3本の歯を喪失していることが示唆された。さらに若年のグループにおいてはその頻度がさらに減少する傾向が見られたが、ある一定以上の各世代における歯の喪失数の差は調査開始



図3 Case.1

a. 治療前 b. 補綴装着後12年

以前に既に開きがあったこととなり、この調査が始まって以来の期間はそれ以前よりも歯牙を保存できていることとなる。

日本国民の欠損歯数が減少している現状は把握できても、2019年現在では少数歯から多数歯に亘るさまざまな条件に対応する治療計画が必要であり、加齢後に新たな欠損が生じにくい長期安定性を考慮した審美インプラント治療について単独歯欠損(Case1~3)、少数歯連続欠損(Case4)、複数歯欠損~無歯顎(Case5~8)となる3つのグループに分けて条件の違う8症例を通して考察したい。

審美部位における単独歯欠損症例では歯を喪失する原因と周囲組織の予知性について注意深く検査診断すべきである。歯を欠損すると支持組織である歯槽骨の形態変化が起こることについて多くの報告がある^{1,2)}が、この喪失により周囲組織との不調和につながるものが審美部位での治療の問題に挙げられる。Case.1(図3)は中切歯単独欠損症例であるが、隣在

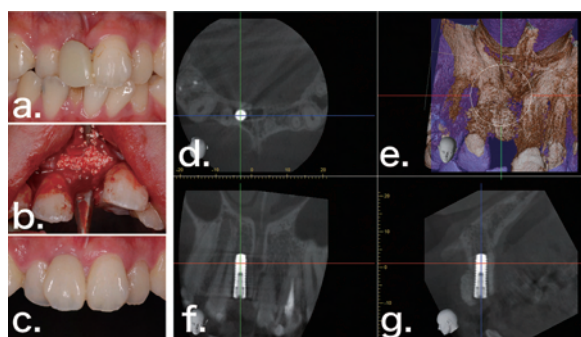


図 4 Case.2

a. 治療前 b. GBR 時 c. 補綴装着後 d～g. 術後 CT

歯および対合歯は生活歯であり、臼歯部のバーティカルストップやアンテリアガイダンスは良好であった。もともと歯が原因で抜髄となり、その後歯根破折により根尖側 2/3 を含む X 線不透過像を形成した時点で歯科受診し、保存不可能と診断された。抜歯から 9 カ月後、術前の口腔内診査では軟組織にわずかな退縮が認められるものの、フィステルや不良肉芽はなかった。CT による骨形態は欠損部位中央の唇舌の骨幅が 6.8 mm、骨高径も 20 mm 程度であり、埋入部位のサジタル断面でも連続した皮質骨外形が確認できた。頬側に 1 mm の骨を残し直径 3.5 mm のインプラントを埋入したが、術後 12 年後の CT では頬側骨の厚みは減少していた。V. Chappuis ら³⁾ は有歯時の頬側束状骨の厚みによって抜歯後の形態変化量が違うことを報告している。このことから患者固有の条件として抜歯直後から始まる顎堤形態の変化を予測しながら 3 次元的なインプラント埋入位置を模索する必要があることが示唆された。審美部位におけるインプラント治療では治療後の形態変化が少なく安定した組織量を確保できるかが重要であるが、3 次元的位置のみではなく、インプラント上部構造の最終形態と連結様式、骨造成などの付加的手術などさまざまな選択肢が存在する。この Case.1 のように抜歯後 1 年以内の施術とは違い、陈旧性の歯喪失部位においては積極的に骨造成を行うことにより、周囲組織との調和を図ることも必要となる。Case.2 (図 4) は 22 歳男性、小学生の頃に交通事故で失った前歯を直したいことを主訴に来院。この陈旧性の歯槽骨吸収を伴う上顎中切歯単独欠損症例では歯列形態の回復と同時に周囲歯槽骨形態との調和を目的とした骨造成を必要とした。歯列には叢生があり、埋入予定部位の近遠心的幅径の減少と歯槽骨の喪失が CT 写真で確認された。術前シミュレ

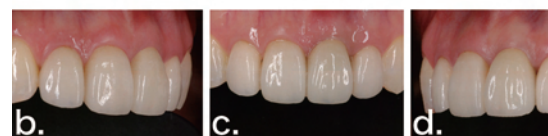
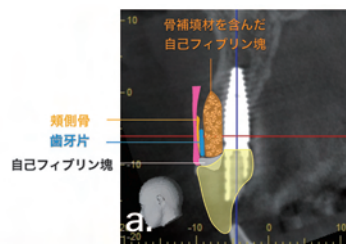


図 5 Case.3

a. 埋入後 CT 補綴装着後 1 年 (b. 右側方観 c. 正面観 d. 左側方観)

ションでは 2 つのインプラント治療計画が立てられた。1 つは標準的な直径のインプラント体を用いて唇側に既存骨から粗面が露出した状態で埋入し、骨補填材でその表面を覆う術式、もう 1 つは直径の細いインプラントを用いて既存骨内に埋入しその唇側に対側同名歯の歯槽骨の豊隆に合わせて骨造成を行う術式である。インプラント体表面ができるだけ既存骨に接触した方が良くと考え、後者の治療計画を採用した。粘膜貫通部の形態をプロビジョナルレストレーションにて約 1 年かけて調整した後にカスタムインプレッションコーピングを用いてサブジンジバルカントウアを最終補綴に反映させた。上部構造は CAD/CAM を用いてチタン製カスタムアバットメントとレイヤリングしたジルコニアクラウンを接着させアクセスホールが舌側基底結節に開口するダイレクトスクリー固定式とした。このように審美部位の単独歯欠損においてインプラント唇頬側の豊隆を作る骨造成を行うと、5～9 年間のうちに約 30% の症例で造成した骨量の減少が見られたり、造成骨が全く確認できない場合があると報告されているため⁴⁾、今後の経過を慎重に観察したい。抜歯前に治療計画を立てるときには抜歯即時埋入手術も一つの選択肢であるが、抜歯に伴う唇側骨の吸収を完全に防ぐことは困難である。症例選択の重要性や手技の不統一性など、エビデンス^{5,6)} としても不足しているが、Case.3 (図 5) では頬側の歯頸部付近の歯質を残した部分的抜歯即時埋入症例について供覧した。53 歳女性で前歯部の違和感と前歯群の形態不良を訴え来院した。CT 所見では上顎左側中切歯根尖部に根管充填材の逸出と根尖周囲に局限した不透過像がみられたが、近遠心および唇側歯頸部付近に健全な歯槽骨が観察された。口腔内所見では慢性炎症はあるものの、フィステル形成はなく逸出した根充材が透過

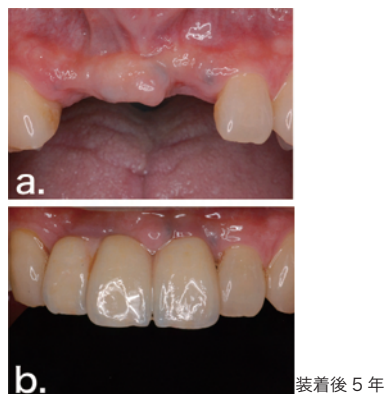


図 6 Case.4
a. 初診時 b. 補綴装着後 5 年

していた。患者は咬合時の違和感と根尖部の圧痛を訴え、根本的な治療を望んでいた。歯を唇舌的に 2 分割し、舌側の歯根を抜歯して根尖部の根管充填材を掻爬することで感染源と根尖部の炎症組織を徹底的に除去した。抜歯窩内に残した歯質部分は今後の歯頸部形態を予測してトリミングを行なった。抜歯後は舌側寄りにインプラントを埋入し、インプラント唇側の抜歯窩は骨補填材を填入しプロビジョナルレストレーションを装着した。補綴後 2 年が経過しているがインプラント周囲の変化は少ない。抜歯後の唇側骨形態の変化は束状骨の血行不良に起因するならば、歯根膜内の血流を維持するために歯を残存させることは有効な一手法であるが、慎重な経過観察とエビデンスの蓄積が必須である。審美領域における単独歯欠損のインプラント治療では歯の喪失に伴う周囲組織の喪失量から回復させる組織量の精査と周囲に残存する組織の予知性を評価した上で治療法を選択することとなる。

審美領域における少数歯連続欠損では単独歯欠損より骨形態変化が大きくなる傾向があり、長期的な組織造成の成功にはオーバーコレクションの必要性も示唆されている。Case.4 (図 6) は上顎右側中切歯から左側側切歯に渡る 3 ユニットブリッジが歯の破折により保存不可能となり抜歯した症例で、見た目は重要だが仕事の都合上、侵襲の多い骨造成は避けたいという希望があった。抜歯後の顎堤の形態は凹凸が残り、理想的な周囲組織と調和した歯冠形態の回復は困難であることが予測された。3 歯連続欠損の場合、3 本埋入して単冠修復するか 2 本埋入してブリッジ修復する選択肢があるが、今回は低侵襲治療の希望もあり、2 本のインプラント埋入と同時に少量の水平的骨造成により連続欠損部の顎堤形態を整えて、回復の難しい中切歯と側切歯間の歯間乳頭形態に歯肉色材料を用いて

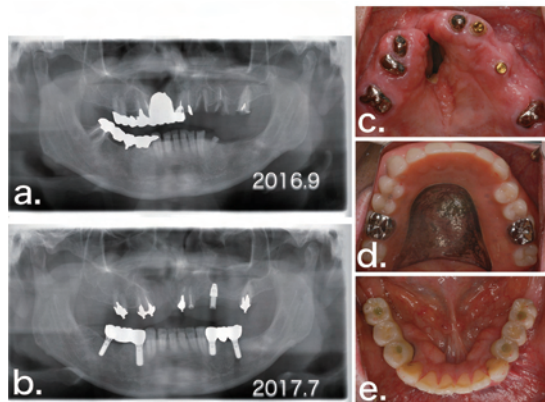


図 7 Case.5
a. 初診時 OPG b. 補綴装着後 1 年 OPG c. 上顎咬合面
義歯なし d. 義歯装着 e. 下顎咬合面

対応することとした。正中の唇側骨は既に吸収しており、歯槽頂上に切歯乳頭が位置していたため、正中の歯間乳頭として見立てられるよう保存した。結果として唇側歯肉弁は減張切開が不要であり、腫脹の少ない低侵襲手術が実践できた。補綴後 5 年が経過しているが、周囲組織との調和に変化は見られていない。Case.1～4 のような比較的少数の欠損においては有歯時の形態を維持または模倣することで、審美性を回復または維持させることを目的としている。しかし生体の反応は一様ではなく、手術の甲斐なく形態変化を起こす場合もあり、組織の性質として変化の少ない部位を選択的に有効活用する方法も併せて検討することが望ましい。治療計画は常に補綴主導であり、術前検査と術者の技量に見合う治療法選択をし、患者の有益性と予知性を優先すべきである。治療後に隣在する周囲組織を新たに欠損することは、現在の成功を壊す可能性がある。一過性の審美的回復とならないよう、欠損補綴の計画を立てるときは周囲組織の予後も考慮することが重要であろう。

欠損歯数が増えてフルマウスリコンストラクションが必要になるケースになると、補綴の構造の利点を生かした上部構造が選択される。これ以降の症例に関しては顔貌に対して歯列またはインプラント上部構造がどのように露出して機能するかも治療計画立案時に評価する必要がある。上部構造は可撤性と固定性に大別され、可撤性ではオーバーデンチャーを用いることになる。支台となるインプラントを使用してリジッドに維持させたい場合や、短いインプラントを用いた場合には 1 次固定を推奨するが、連結に向かないほど支台同士が離れていたり、クリアランスが少ない場合などは背の低いアタッチメントを選択し、2 次固定としている。しかし、応力の集中が起きやすい 2 次固



図 8 Case.6

初診時口腔内所見 (a,b,c) 補綴装着後 1 年 (d,e,f)

定では支台の数と負担様式について熟慮するべきである。Case.5 (図 7) は 54 歳の男性、上顎のクロスアーチブリッジ脱離を主訴に来院した。口腔内所見としては上顎に残存するすべての失活歯に 2 次う蝕または歯根破折が確認された。顎堤は既に抜歯された部位の吸収はあるが、歯根の残る臼歯部は比較的保存されていた。顎口蓋裂があり、口蓋に鼻腔との交通路が存在していた。下顎左側の臼歯部は欠損状態、右側は支台歯の一部が脱離したブリッジが装着され、前歯部には咬耗が見られた。摂食時には鼻腔に食片が迷入することの認識はあるが現時点までこのまま生活してきたので特に気になっていないとのことであった。治療方針を決めるにあたり、義歯床による口腔と鼻腔の遮断が摂食と会話スキルを改善できるか確認するための脱着式口蓋プレートを作成した。2 週間の使用後には会話には多少の違和感があるものの、もうプレートなしでは食事したくないとのことだった。ここで上顎フルブリッジから全顎オーバーデンチャーに置き換えの有為性を説き、下顎臼歯部のボーンアンカーブリッジによる咬合支持を回復する治療方針を提示し、同意を得た。上顎の天然歯支台は 6 本のアタッチメントと左右支台数のバランスを考え、インプラントを 1 本追加した。術前 CT では下顎アーチは上顎アーチよりも小さかったため、下顎のインプラントを頰側へ傾斜埋入した。上顎の組織欠損部を補綴装置で形態回復することは機能の向上とともに、顎裂部の形態も回復することができ審美性が向上した。以前の固定性のブリッジでは顎堤を覆う形態を付与したために清掃不良となり 2 次カリエスを惹起していた部位も可撤性としたことで清掃性も獲得することができた。鼻咽腔閉鎖機能評価として Blowing Ratio⁷⁾ を計測したが、義歯装着時には 1.095 と鼻孔閉鎖時同等以上の閉鎖機能が

確認された。術後 1 年半が経過しているが、4 カ月毎の定期メンテナンスに通い、新たな異常は起きていない。咀嚼機能回復した後には摂食活動の変化により体重増加してしまうケースも散見されるが、本患者は健康意識が高まりウォーキングが日課となり、良好な経過をたどっている。複数歯欠損歯列でインプラント固定性上部構造と天然歯の共存を図ったフルマウスリコンストラクションでは咬合機能の回復と、組織を喪失したことによる審美改善を同時に達成しなければならない。Case.6 (図 8) は 60 歳女性、歯周病が進み天然歯列の審美不良を訴えて来院した。口腔内所見では全顎的な歯周病所見がみられ、咬合接触のある臼歯には深いポケットとともに強い動揺が見られ、臼歯部の咬合支持は喪失状態であった。上顎左側の中切歯～犬歯にかけては唇側転位と歯肉退縮が大きく、中心位から左側に顎位をずらすと下顎前歯が嵌合する様子が確認された。残存歯の咬耗や骨隆起があり、パノラマ X 線上でも下顎頭肥大と下顎角の鋭角化が見られ、過大な力がかかることが予測された。欠損歯列の評価としては欠損が進み咬合崩壊する手前の段階で、咬合高径を復元し、確実な咬合支持を作ったうえでの治療が必要であることが示唆された。顎関節に関しては概ね問題がなかったため、診断用模型上で診断ワックスアップを行なった。前歯部の歯肉退縮部位は組織造成を行い周囲組織との調和を図ることとした。骨造成や軟組織造成を行う場合、形態が安定するまでクラウンマージンの決定が難しいため、アバットメント上にクラウンマージンを設定することが望ましい。またマイクロギャップを歯槽骨頂から遠ざけるプラットフォームスイッチングタイプのインプラントを選択すると、粘膜貫通部唇側の粘膜量を確保することができる。野澤らはインプラント周囲粘膜の水平的な厚みと垂直的な高さの比が一定となることを報告している⁸⁾ ことから、細い貫通部を持つインプラントシステムは粘膜の高さを維持することに繋がり、審美性のため獲得した組織を温存しやすいと考えられる。顎運動測定器 (arcus digma2, KaVo Japan) での計測からは、術前、咬合高径の低くなったこの患者の顎運動は残存歯の軸面に誘導され側方運動は制限されていた。咬合高径を挙上後のプロビジョナルレストレーション使用時には側方運動量が増加し、咀嚼サイクルの適正化が図られた。最終補綴の咬合様式は犬歯誘導で順次離開咬合を付与し、歯の接触滑走部位はフルジルコニアとなるようフレーム形態を工夫した。術前術後のセファログラムを重ね合わせると咬合高径の挙上により下顎に関する値が改善された。この症例のような歯や歯周組織の

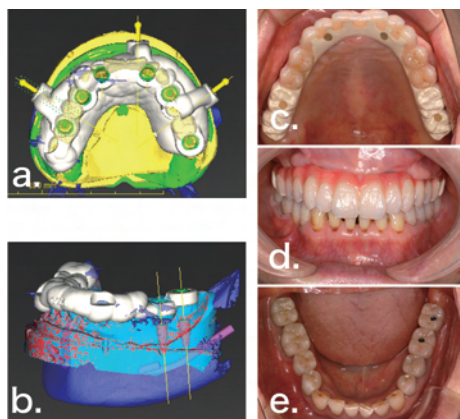


図9 Case.7
シミュレーション (a. 上顎 b. 下顎) 補綴装着時 (c. 上顎 d. 正面 e. 下顎)

形態変化を伴う補綴主導インプラント治療では、生体の治癒経過を許容できるような融通性が必要であると考え、一方で、フルアーチボーンアンカーブリッジで術前の診断から予後を想定できるパターンでは、デジタル補綴主導インプラント治療の確実性も高い。Case.7 (図9) は72歳女性、上顎の義歯装着感の悪さを訴えて来院。噛むと残存歯も動いて痛むので、全体をしっかり噛める形にしたいとのことで、上顎をボーンアンカーブリッジ、両側の下顎臼歯部を補綴する治療計画に同意を得た。口腔内所見では咬合支持数の低下、上顎前歯のフレアアウト、咬合面の摩耗と歯の動揺があり、咬合高径の低下が疑われた。CT、口腔内スキャンデータ、診断ワックスアップスキャンデータを診断ソフト (coDiagnostiX, Straumann) に取り込み、歯牙およびピン固定サージカルガイドを作製した。上顎には6本の埋入を行い、スキャンデータを元にプロビジョナルレストレーションを作製し、顎運動の経過観察後に最終補綴を作製した。フレームは強度を確保するためナノサイズアルミナ複合体セラ系ジルコニアを用い、最後臼歯部はフレーム素材で咬合面形態を付与した。クロスアーチのフルスプリントした上部構造では歪みや不適合による間隙がさまざまな合併症を引き起こすため、アバットメントとジルコニアフレームの接着を口腔内で行う口腔内接着技法 (Intra-oral Adhesive Technique : 以下 IAT) を用いた。本症例ではマルチユニットアバットメント上のスクリュー固定上部構造に適用したが、後述のフリクション固定上部構造でも IAT を適用している。術前後のセファログラムでは Lower facial height が 40° から 44° に改善し、患者の顔面計測でも良好な値が得られた。デジタル補綴主導インプラント治療では

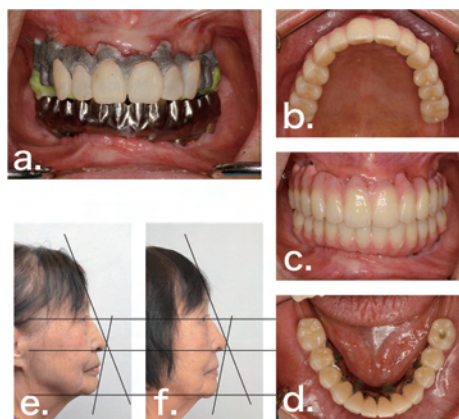


図10 Case.8
a. フレーム試適補綴装着時 (b,c,d) e. 側貌術前 f. 側貌術後

手術の支援や、上部構造製作工程で従来法と比べて同等以上の治療結果を実現出来ると言えそうである。固定式上部構造の連結様式はセメント固定、スクリュー固定、フリクション固定があるが、全顎補綴の固定法としてはセメント除去の困難さ^{9,10)} からスクリュー固定かフリクション固定のどちらかを選択している。スクリュー固定はアクセスホールからの着脱が必要なため、操作時間が長くなりメンテナンスにかけられる時間が短くなるが、スクリューが緩まない限り簡単に外れることはなく、インプラントの配置と上部構造の人工歯列にオフセットが大きくても対応できるという利点がある。一方でフリクション固定ではアクセスホールの概念がないため、インプラント埋入方向は想定される上部構造内にアバットメントが入るよう向ける。上部構造はクラウンリムーバーで簡単に外せるため、メンテナンスにかけられる時間を長くできる。両者の特徴を活かした症例を Case.8 (図10) に示す。患者は75歳女性、義歯の不快感と出っ歯を主訴に来院。側貌から上顎前歯のフレアアウトと下顎前歯欠損と骨吸収による相対的上顎前突が顕著であった。口腔内所見は下顎に天然歯とインプラントを連結した上部構造が残存するが動揺が見られた。その他の臼歯部の咬合はなく、上顎前歯も歯周病により動揺が見られた。上下とも固定性インプラント治療を行うが、上下顎の相対関係の改善を図るために上顎は前歯を抜歯し顎堤の対向関係を変更しアクセスホールの存在しないフリクション固定上部構造とし、下顎歯列は顎堤とのオフセットが大きくなることからスクリュー固定を選択した。治療後に至るまでの側貌を比較すると咬合高径の挙上と上唇の突出感が減少したことが確認できた。フリクション固定に用いた内外冠構造は内

AGC-Bridge



図 11 フリクション固定ブリッジ基底面染め出し時

冠が CAD/CAM 製ミリングカスタムアバットメントで外冠は AGC コーピングである。この外冠と上部構造フレームを IAT することで、多数支台連結上部構造でも高い適合性を実現することができる。臨床的には外冠内面にはプラークの侵入が少ないことも確認できた (図 11)。着脱しやすい上部構造はメンテナンス時に予約時間の短縮やクリーニングに費やせる時間の延長、患者不快感の減少など多くの利点が挙げられる。従来の全顎スクリュー固定上部構造と比べて同等の生存率とインプラント周囲炎の発生率があったとの報告¹¹⁾があるが、その発生率はインプラントの本数を対象として 2.2% と既出の報告よりも少ない傾向があり、今後の経過に期待したい。近年では上部構造をフリクション固定するインプラントシステムが国内外の複数メーカーから発表されていることから今後はエビデンスの蓄積が期待される。

インプラント治療においてさまざまな手術術式と技術革新により適応症が拡大されてきたが、治療の対象となる生体の個別の反応も予知性の判定に必要であることが示唆されている。生体が許容できない治療であるならば、人工的構造体での組織欠損補綴も必要である。本来咬合機能の回復を本質とする本治療法において、治療オプションの選択によりその永続性を脅かすことは好ましくない。生物学的合併症と技術的合併症の原因と成り得る要素を排除する選択肢を積み重ねることにより、安定した周囲組織と調和した審美的なインプラント治療が実現できると考えている。

文 献

- 1) Pietorokovski J, Massler M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *J Prosthet Dent* 1967; 17: 21-27.
- 2) Schroppe L, Wensel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23: 313-323.
- 3) Chappuis V, Araujo MG, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontol* 2000 2017; 73: 73-83.
- 4) Buser D, Chappuis V, Bornstein MM, Wittneben JG, Frei M, Belser UC. Long-term stability of contour augmentation with early implant placement following single tooth extraction in the esthetic zone: a prospective, cross-sectional study in 41 patients with a 5- to 9-year follow-up. *J Periodontol* 2013; 84: 1517-1527.
- 5) Hüzeler MB, Suhr O, Schupbach P, Rebele SF, Emmanouilidis N, Fickl S. The socket-shield technique: a proof-of-principle report. *J Clin Periodontol* 2010; 37: 855-862.
- 6) Ghapure AS, Bhatavadekar NB. Current evidence on the socket-shield technique: A systematic review. *J Oral Implantol* 2017; 43: 395-403.
- 7) Ainoda N, Suzuki S. Blowing ratio as a diagnostic measure of velopharyngeal function in the cleft palate patients. *The Japan Journal of Logopedics and Phoniatrics* 1978; 4: 261-266.
- 8) Nozawa T, Enomoto H, Tsurumaki S, Ito K. Biologic height-width ratio of the buccal supra-implant mucosa. *Eur J Esthet Dent* 2006; 1: 208-214.
- 9) Wilson TG Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol* 2009; 80: 1388-1392.
- 10) Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Linkeviciene L, Maslova N, Puriene A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24: 71-76.
- 11) Mori G, Oda Y, Sakamoto K, Ito T, Yajima Y. Clinical evaluation of full-arch screw-retained implant-supported fixed prostheses and full-arch telescopic-retained implant-supported fixed prostheses: A 5-12 year follow-up retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 2019; 30: 197-205.

著者連絡先：佐藤 隆太

〒141-0032 東京都品川区大崎 2-11-1

大崎ウィズシティテラス 203(2)

Tel: 03-6420-0380

Fax: 03-6420-0382

E-mail: satoryut@sr-dental.tokyo