

インプラント前に垂直的硬・軟組織再生に歯列矯正を用いた  
進行した歯周病症例における審美修復  
—学際的アプローチで治療したチャレンジングケース2例の報告—

Rehabilitation of Esthetics in  
Advanced Periodontal Cases using Orthodontics  
for vertical Hard and Soft Tissue Regeneration  
Prior to Implants  
A Report of 2 Challenging Cases Treated with a  
n Interdisciplinary Approach

Tidu Mankoo. Dr, BDS  
Laura Frost. Dr, DDS

Both at: Windsor Centre for Advanced Dentistry,  
Windsor, UK

Eur J Esthet Dent 2011;6:376404

要 約
-----

高度な歯周疾患の治療と再生療法には数多くの進歩が見られるが、進行した歯周病症例の審美修復には以前課題が残されている。細胞生物学、細胞シグナリングおよびゲノム研究の進歩により歯周病の理解が深まる一方、進行症例の多くにおいて歯肉組織の解剖学的標準状態への回復が課題となったままである。疾患の診断と治療の改善により、疾患管理と障害歯列の安定化が可能となることは間違いない。にもかかわらず、非対称的な骨の著しい喪失と組織のリセッションが起きている審美領域の歯に対し影響を及ぼす高度歯周疾患の患者の有効な審美的修復は、深刻なジレンマに陥っている。審美の再構築のための損傷が激しい歯周疾患罹患歯の矯正的挺出を用いた、骨および軟組織の垂直的増大、即時インプラント埋入および修復前の理想的骨・軟組織を用いた学際的アプローチは、審美領域での骨の非対称性や組織損失を伴う高度な歯周疾患に罹患した患者において特に有用な治療選択となり得る。本稿はその概念について考察し、二つの複雑かつ深刻な症例においてのその利用を例証する。

序 論
-----

現在、歯科インプラントは審美・修復歯科の主流となっている。今日、インプラントは、欠損歯の修復において一番最初に挙げられる可能な治療方法として検討される場合が多い。審美領域に関して、軟組織の審美は、特に唇側の軟組織形態およびインプラント、またインプラント間の歯肉の安定が主な課題となっていると広く理解されている。特に単一歯の修復に関し、これらの領域の制約に関する理解が進み、将来の予測が可能な審美領域のインプラント修復を促進していることは明らかであるが、重大な骨欠損と複数歯の欠損がある更に複雑な症例に関して未解決の問題が多く、改善が必要なこともまた事実である。インプラントで修復した複数歯の周辺の骨・軟組

織構造の修復は解決が困難な目標である。現在のところ広く使用される方法が三つあり、以下に詳述する。

### 方法 1 (S1)

方法 1 は、歯の保全に主眼をおいたもので、既存骨・軟組織の解剖学的構造の保持を試みるものである(例、即時埋入プロトコル 1-12 によるもの)。この方法は、処置前の歯肉の解剖学的構造の審美が許容可能な症例にのみ適用されるもので、歯周部が健常な患者や一般に即時の単独歯インプラント修復がほとんどである。

### 方法 2 (S2)

これは、骨・軟組織の増大と移植による骨・軟組織の外科的再生であり、インプラント前もしくはインプラント埋入と同時に進行。複数の欠損歯がある場合において良好な結果が得られる一方、全症例にて一貫して良い審美的予後を得ることは困難で、重大な外科的介入が複数回必要となる場合がある。

### 方法 3 (S3)

第三の方法は、ピンクアクリル、コンポジット、ポーセレンなどにより組織の補綴・置換を行う。もちろん、これらのプロトコルでは良好な審美性が非常に容易に達成できるが、実際には、長期的なメンテナンスと発話機能の問題が、克服すべき課題として現在残されている。当然のことながら、審美ゾーンの歯に影響を及ぼす高度歯周疾患にかかった患者の場合、骨損失と組織の退縮により両歯間乳頭および唇側の歯肉組織の審美性を損なう可能性があるため、処理前の解剖学的構造を目指すことはまれである。偏位による更なる合併症、著しい動揺およびアタッチメントロスに伴うこれらの因子は、理想的審美、機能およびメンテナンスの点から特に解決を困難にし、骨・組織損失が非対称で、歯の予後に注意が必要もしくは絶望的である場合は特にその傾向が強い。もちろん、適切な治療により歯は機能し無病状態を維持できることは知られているが、これはほとんどの場合臨床歯冠が長く「ブラック・トライアングル」があり審美的に損傷がある状態である。

### 治療のコンセプトと手法

歯周疾患への感受性が強い患者は、無病の患者に埋入したインプラントの場合と同様の最大 5 年生存率とされるオッセオインテグレートッド・インプラントで治療できると理解されている。シングルステージインプラントの 10 年生存率は無病の患者よりも低いことが例証されているが、インプラント支持修復はやはり歯周を損傷した患者における可能な治療代替案である。インプラントは、進行した歯周疾患の患者、慢性・悪性の歯周疾患の治療を行う患者に有効である。歯根挺出や矯正挺出はインプラント部位の造成(インプラントサイトディベロップメント)における選択肢の一つとして挙げられており、欠損歯が審美領域にある進行性歯周病症例においては骨・軟組織の垂直的増大において重要な役割を演ずる場合もある。故に、本報告の目的は審美ゾーンの欠損歯周辺の重大な骨・軟組織の疾患を伴う進行した歯周疾患を有する患者の垂直的骨・軟組織再生と審美修復を達成する予測可能な、系統的なアプローチを示すことにある。以下の手法で S3 または S2 から S1 まで症例を転換することを目的とする。

### 方法 4 (S4)

この概念では、下記を伴う、注意深く順番付けした学際的な治療アプローチを用いた審美領域の骨および軟組織の非外科的再生により、潜在的 S2-または S3-型症例を S1 に転換する。

## フェーズ 1

最初のフェーズは、疾病と炎症の消退を図り、罹患歯を安定させる必要がある追加抜歯と歯内治療および手術治療を組み合わせた歯周治療である。この歯周治療では、通常メカニカルデブライドメント(スケーリングおよびルートプレーニング)、口腔衛生指導と抗菌治療を行う。

## フェーズ 2

このフェーズでは、審美領域における歯周病罹患歯の矯正的挺出および罹患歯を頬舌側および近遠心に配列を行い(必要に応じてここでも補助的歯内治療および後方セグメントにインプラント埋入し、固定)、クリニカルアタッチメントレベルでの冠の再配置にて垂直骨・軟組織を獲得する。フェーズ2は歯列矯正後の保定を最低でも3か月行い(SPTは継続)、重度の罹患歯周辺の健康で成熟した骨の十分な石灰化、軟組織形態の安定を目指す。これにより、次のフェーズに関わる適切な挺出部位が得られる。

## フェーズ 3

このフェーズは、抜歯およびインプラントの即時埋入で構成され、特定の系統的プロトコルを用いクラウンやブリッジで歯の修復を試みるもので、外科的および補綴維持管理を行い、骨量を保持し安定した軟組織審美性を維持するために、唇側軟組織を厚くする。

## フェーズ 4

フェーズ 4 は、容易な自宅治療・メンテナンスを目的として最適化したシンプルな補綴設計に基づいた、現在の生物学的原則に従った歯の修復および単一ユニットまたは小型ブリッジを用いたインプラントなどを行う。日常的、継続的な歯周/インプラント周囲組織のメンテナンスが重要になる。この治療手法の理論的根拠は、本質的に、多かれ少なかれ「正常な」歯肉の構造を備えたインプラント支持クラウン/またはブリッジで、罹患歯の修復が可能になる予後を得ることである。これは、方策 4(S4)に示される通りであり、治療計画および症例管理に対する慎重な系統的学際的手法を用いる。審美ゾーンにおける非対称骨や軟組織喪失の場合において、この概念は独自の利点が得られると考えられる(本稿で示す二症例が例証している)。本手法の使用の大きな利点は、以下の通りである:

### より低侵襲な外科的アプローチ

大規模で複雑な移植手順の回避により患者の手術経験が大幅に減少し、それゆえに病的状態も減少する(すなわち再建または置換ではなく保存)

### 補綴設計と製作の容易さ

補綴修復では基本的に臨床的歯冠のみを回復させるため、修復の技術で用いる技法は簡単である。

### 生体力学的利点

歯冠/インプラント比が最適化され、カンチレバーが必要な大規模で複雑な補綴再建が回避される。

### 口腔衛生とメンテナンスの促進

最終的な補綴設計(例: オベイドポンティックを用いたシングルクラウンまたは短スパンブリッジ)および得られる対称的な軟組織形態により、健全なインプラント周囲組織を維持するためのメンテナンスにおいて、明らかな長期的利点が得られる。

### 発音機能

歯および軟組織のとりあえず「正常」または「理想的」な関係性の再構成により、高度な骨喪失の患者の大スパンインプラント支持ブリッジで見られる発音機能合併障害が回避される。

### 生物学的利点



複雑な移植手順と対照的に、生物学的に理想的な骨および軟組織形態の修復が可能となる(例: 最小限の外科的介入と骨移植による患者の自家骨と組織量の再生)。

### 安定性

結果的に、複数の歯の大規模な修復に用いられる外科的移植技法のほとんどで見られる吸収と移植片量の緩やかな喪失のリスクが無くなる。

本稿で示される症例は、複雑で困難であるが、両方の臨床ケースで軟組織と骨量の優れた維持管理が見られる。

しかしながら、審美領域などの罹患部位に付着のある歯牙がまだ残っている必要があるなど、制約が無いわけではない。これに加えて、必要とされる学際的治療は、チーム内で優れたコミュニケーションがとれている症例の組織的・系統的管理を必要とする。この概念の利点/制約は、以下のボックス1にまとめられる。

この手法は、広汎性の進行した歯周疾患が上顎前方部での非対称な骨喪失の原因となり、審美的に重大かつ回復が困難な状態となった二つの困難な症例で例証されている。

### ボックス1 利点

- 骨および歯肉組織の大幅な垂直・水平的増大/再生が可能である。
- 患者の外科的介入を最小限に抑え、手術の罹患率を低下させる。
- 理想的なインプラント位置と生体力学特性(歯冠/インプラント比)を促進する。
- 補綴設計・製作を簡素化できる。
- ほぼ最適な安定した審美的軟組織の予後が得られる。
- 正常な歯輪郭と単純なオベイドポンティックを用いるため、口腔衛生と患者のメンテナンスを容易にする。
- 再生した骨および組織量の予測性と安定性。
- 基本的に正常な宿主組織なので、再生された量は移植のような吸収がほとんどない。
- 全体の治療期間にほとんど差が無い。

### 制約

- 罹患歯にはクリニカルアタッチメントを維持する必要があり、歯科矯正治療と保定/安定化の期間中にメンテナンスが容易である必要がある。
- 歯周疾患および歯内療法的病変は全て、矯正的挺出前に処置する必要がある。
- 安定歯およびインプラントいずれからも十分な矯正アンカーが必要となる。
- 歯間乳頭は十分に疾患前のレベルに再生されることはなく「完璧でない」が、軟組織は外科的再生の場合と同様もしくはそれよりも良い結果となる。
- 罹患領域に歯が残っている必要がある。

### 症例1

ある35歳女性が、広汎性の侵襲性歯周疾患で2005年5月に受診した。1999年に前の歯科医らが歯周疾患の適切な診断・管理を行わず歯科矯正治療によって彼女の歯の偏位と間隙を矯正治療したという不運な歯科病歴がある。歯科矯正治療の完了後、歯の緩みの進行、歯肉退縮、彼女の上顎前方部の歯間乳頭の喪失などが見られ、疾患が診断された病院以外の診療機関で助言を求めた。彼女は喫煙者であったが、診察の約18ヵ月前に辞め、他の関連する病歴はなかった。診察時点では、歯周疾患に対しどういった治療を受けたかは不明であったが、明らかに疾

患は進行中でほとんどの歯の周囲で歯周組織と骨の破壊が進行していた(図 1.7)。1999 年に彼女の過去の歯科医が撮影したオルソパントモグラム(OPG)における骨レベルの差(図 8)を見ると、疾患の進行は明らかで、骨喪失の徴候は、上顎骨前方部および後方領域で明らかに認識でき、2005 年 5 月(図 5)に行った OPG でも、歯の周囲の骨の大規模な破壊が見られる。上顎骨前方部では、切歯全体にわたる非対称な歯肉の退縮、三角歯の形成および明らかな「ブラック・トライアングル」を有する乳頭の喪失が見られる。歯間乳頭は全切歯間で喪失していたが両犬歯の近心に存在し、12~21 番歯の唇側の歯肉レベルは更に根尖側で、切歯のクリニカルアタッチメントレベルが犬歯よりさらに更に根尖側であった。たしかに、この症例における患者の口腔衛生、機能、審美性の修復達成に関する課題は、明らかで複雑である。審美的観点から、慎重な検討を必要とする治療の選択肢に関して、上顎前方部の骨・軟組織喪失の非対称パターンが、あるジレンマを生じさせる:

- 重度に罹患した前歯の治療、維持を行い、審美的予後を達成する方法はあるのか？ 歯肉の調和は、予想通り達成できるのか？ その領域のポケット形成と疾患を首尾よく完治できたら、一層の歯肉退縮を防ぐことができるのだろうか？ 上顎左側側切歯と犬歯の歯冠長延長と著しく動揺した歯を安定させるために歯冠を永久固定し、上顎前歯全体にわたり長い歯牙を受け入れない限り、答えは明らかに No である。

- 歯肉組織が補綴学的に再現できるように顎堤を減少させるため、全て抜歯し、続いて骨切除と完全なインプラント修復を行うべきなのか？ 可能な選択肢ではあるが、患者の年齢を考慮した思い切った選択肢でもあり、35 才の人間の歯を全て失うことの精神的影響を過小評価できない。二つ目に、維持管理と口腔衛生手順に関して、重大な垂直組織喪失・減少があるインプラントによる完全修復には長期的課題がある。三つ目に、患者の口腔内には正しい治療と維持によって長期間保存、維持できる歯が間違いなく存在するため、これらは抜歯すべきなのか？

上顎切歯を除去し、思惑通り顎堤を再形成し、歯またはインプラントのブリッジによる歯の回復によって理想的審美を得ることができるのか？ 特に比較的若年患者における永続的な軟組織審美の点から、垂直的増大の長期的安定性はこういった意味をもつのか？

上記の手法には適切な修復の達成に使用できるものもあり、治療する臨床医の嗜好、経験および技能と患者の願望および受容に応じて、上記にはメリットがあるかもしれない。しかしながら、本稿に示されるプロトコルは、可能であれば個々の歯を維持しつつ最適な審美的結果を達成し、「笑顔を取り戻したい」という患者のがん号に従う、大きな利点を有する代替手法を提示する。更に、垂直的な骨と軟組織増大が首尾よく達成され、より最適で安定した生物学的審美修復が得られている。したがって、治療計画を行い、本稿に示す手法に沿って治療を開始した。

## フェーズ 1

当初は、不良もしくは予後が疑わしいと感じられる多根歯や臼歯を抜歯し、スケーリング、ルートプレーニング、システムチックな抗生物質治療と共に口腔衛生教育を行う徹底的な歯周治療を行い残りの歯列を安定させていた。ポケットが減少し、炎症が抑制されたが、歯肉組織の更なるリセッションが避けられなかった。歯周治療で安定できるかどうかを評価し、当初の歯科矯正アンカーの設置を支持するため、最初は臼歯を残し、後に抜歯した。

## フェーズ 2

この患者の当初の歯列矯正目標は、切歯部の上顎前方硬・軟組織を挺出し、歯肉縁の垂直的配列で対称的な歯肉の解剖学的形態を作り、付着のレベリングでリセッションを補うことであった。12~21 番歯を挺出し切歯唇側歯肉レベルを犬歯より歯冠側にもっていき、非外科的垂直的

骨・軟組織増大を効果的に行うことが目標であった。これにより、軟組織と骨レベルの保全のためのプロトコルを用いた即時インプラントの場所を確保できる。この症例では、舌側矯正装置を用いた患者の嗜好に応じたが、挺出方向の制御が容易で歯冠の移動を干渉する咬合およびブラケットに関する問題が少ないため、一般に挺出は唇側ブラケットを用いた方が簡単に行える。Simplified Laboratory Technique を用いて STb ブラケット (Ormco 社、オレンジ、カリフォルニア州、米国) を設置した。目標の歯 (挺出されるもの) のブラケットは、維持歯 (犬歯および小臼歯) のブラケットより更に根尖部側に設置した。切歯の可動性が非常に高いため、11~21 番歯を保定するワイヤーを挺出の最初の 8 週間残し、矯正治療は 0.012" ニッケル・チタン (Ni-Ti) ワイヤー (図 9) を用いて開始した。リガチャーワイヤーを上顎のアンカー改善に犬歯と小臼歯に結紮し、バーティカルバンドを上顎切歯のさらなる挺出に使用した。上顎切歯は、定期的に短くする必要があり、歯が冠側移動したため、コンポジットレジンを用いて「ブラック・トライアングル」を覆い隠した。歯槽堤で骨幅を失う恐れがあるので、挺出方向を制御し、歯の唇側への移動を回避するようにこのフェーズでは注意をはらった (図 10 および 11)。挺出される歯の特有の運動性を仮定し、治療は極めて弱い力で非常にゆっくり行った。この間優れた SPT が不可欠である。歯のレベリングと、配列の目的で数ヵ月後に下顎弓の治療を行った。4~5 ヶ月の矯正治療後、インプラントは後方の治癒した部位に埋入し、更なる歯周治療 (局所麻酔下でのスケーリングとルートプレーニング) を行った。治癒部位に対し、シングル・ステージ・インプラント埋入を頬側軟組織の増大に使用するロールフラップを用いて行った。上顎後方において、インプラント埋入はオステオトームテクニックを組み合わせ上顎洞底を挙げ、インプラントを埋入し、移植無しに洞膜を広げる。切歯が短くなったため、歯の過敏性が見られ始め、歯内療法学的に治療し、更なる過敏性の出現および咬合性減少の間の露髄を予防した。抜歯が予定されている場合には、水酸化カルシウムまたは簡単な歯髄切断による暫定的な歯内療法治療で十分である。6 ヶ月の矯正治療後、暫定的なブリッジを下顎後方インプラントに製作し、それでも更なる挺出が 12-21 番歯で必要であったが、治療が進むにつれ、審美性の維持が困難になっていた。

したがって、装置を取り外し、光重合型レジン強化グラスアイオノマーセメント (フジ 2LC、GC、東京、日本) で磁石 (American Dental Systems、Vaterstetten、ドイツ) を歯根および犬歯で支持補綴する仮ブリッジのポンティックに固定し、上顎臼歯部インプラントヒーリングアバットメントに配置し、歯根の磁気挺出を行う治療を続ける決定がなされた (図 12-15)。それと同時に、残りの小臼歯は除去し、即時にインプラント埋入 (インプラントは、一般に認められたプロトコルにて抜歯窩の口蓋側に配置、唇側空洞は無機性骨塩で充満 (Bio-Oss、Geistlich AG、Wolhusen、スイス)) および頬側歯肉とヒーリング・アバットメントの間にはさみ込む結合組織移植を行った (図 16)。ポンティックと歯根間にスペースを残し歯根 (図 17) の冠側移動を可能にし、歯根が挺出し (図 18) 続けたため、更なる冠側移動が可能となるよう歯根と磁石の削合によってスペースが再形成された。調整はだいたい 2~4 週毎に行い、挺出は更に 2 ヶ月ほどで終えた。挺出歯周囲の骨の完全な石灰化および骨および軟組織の成熟に関して 3 ヶ月の保定期間を設けた。下顎において、歯を整列配置し、この領域の骨喪失に起因する下顎右側切歯-犬歯間で見られる広範囲のブラック・トライアングルは歯冠の接近による隣接間の減少によって改善した (図 19 および 20)。

### フェーズ 3

このフェーズにおいては、歯の挺出によってできる骨と軟組織形態の保存が目標である (図 21-23)。即時フラップレスインプラント埋入テクニックは、侵襲性が最低限でかつしばしば事実上無創傷手術となるため、評判のよい治療方法となっている。手術経験とおそらく治療の受容の観点で、これは患者に明らかな利点をもたらすが、唇側組織退縮と唇側ボリュームの喪失は、技法と関連した懸念であった。これにより、軟組織の予後に関する予測性の改善において、組織安定性を増大する補綴管理同様、多くの臨床医が生体材料の移植や軟組織移植など更に多くの外科的



処置を支持する事となった。これらの処置は、より高いレベルの外科スキルおよび細かなことに対する注意力を必要とする。審美ゾーンでのインプラント即時埋入に関する現代のプロトコルでは、安定した骨外形、および安定で健全な生物学的幅径とインプラント周囲組織に対し十分な軟組織厚さを確立する必要がある。要約すると、キーとなるステップは次の通りである：

- 抜歯窩の口蓋面などインプラントの正しい三次元位置調整。インプラント頭部は、希望の最終的な歯肉マージンから3mm 根尖部側、少なくとも2mm 口蓋側とし、また抜歯窩の唇側プレートからインプラント唇側端部まで約2mm とする。
- 無機のウシ骨塩またはそれと類似した骨を唇側空洞に詰め、最大限軟組織形態を維持し、体積の喪失を抑える。何を行うかに関係なく骨外形のリモデリングがあると思われるが、重要なのは、可能な限りこれを減らすことである。
- 軟組織の増大による骨の平坦化を補うため、アバットメントー歯肉間の抜歯窩の唇側または唇側「トンネル」にはさみ込まれる結合組織移植は、唇側組織の厚さの増大と安定した唇側の輪郭が得られると同時に、必要な量の「生物学的シール」の組織の生成を補助する。
- 修復とアバットメントの唇側は、歯肉貫通部分でアンダーカントゥアでかつ狭く、歯肉貫通部分に対しよりフラットもしくは凹形形状を作るか、またはプラットホームスイッチングによって厚い軟組織のスペースを最大化する必要がある。

この症例では12～21番歯は抜歯し、上述(図24-26)のフラップレスプロトコルを用いてインプラント(NobelReplace Groovy、Nobel Biocare、イェーテボリ、スウェーデン)を抜歯箇所直接埋入した。約3ヵ月後に歯22も同様に治療した。プロビジョナルブリッジはリラインして適合させ、ヒーリングアバットメントにフィットさせ更に安定させた(図27.30)。この間に歯13を失活させ、歯内療法を行った。

#### フェーズ4

更に3ヵ月後、最終的な印象とトランスファー、咬合記録、マスターおよびワーキング・モデルにおけるインプラントアナログ位置確認ジグ、セットアップとインデックス試適、メタル試適、ビケット試適、および最終試適、最終装着の3ヵ月間前におけるクラウンの仮装着など、最終的なクラウンおよびブリッジの製作手順を踏んだ。カスタマイズしたチタン・アバットメントに接合した金属焼き付けポーセレン(ProceraR、Nobel Biocare)を用いて、後部のインプラントおよび上顎犬歯および切歯部インプラントにおけるカスタマイズした(Procera)ジルコニア・アバットメントのプロセラアルミナクラウンを製作する。アバットメントの歯肉貫通部分からのカントゥアは、図31に示す。装着に関しては、セメントにおいて、装着前にリトラクションコードを置き、余剰セメントでインプラント周辺軟組織の統合性の分断を回避するよう注意を注いだ(図32)。アバットメントは全てメーカー推奨のトルクで締め、アクセスホールは仮セメントでシールした。修復はまずセメントで仮固定し、そして、グラスアイオノマーセメント(フジ1、GC)による最終的な装着は更に6週後に同じプロトコルを使用して行い、歯の形状の軽微な修正を可能とし、軟組織形態を最適化できるとした。三ヶ月に1回のメンテナンスと歯科衛生リコールプログラムを維持し、これは2年安定後の四ヶ月に1回の受診まで延長した。最終的な結果は、2年フォローアップの図33に示す。図34～37の4年フォローアップでは、機能的、生物学的、審美的予後の優れた維持が示され、垂直的再生骨・軟組織の安定性、軟組織審美性および良好な上顎前歯部の歯肉形態が得られている。



図1 症例1 スマイル。見栄えが悪い歯とブラケットライアングルを隠そうとする上唇



図2 11番歯の歯周膿瘍。歯肉炎、三角歯外観と歯肉の形態の非対称的悪化。

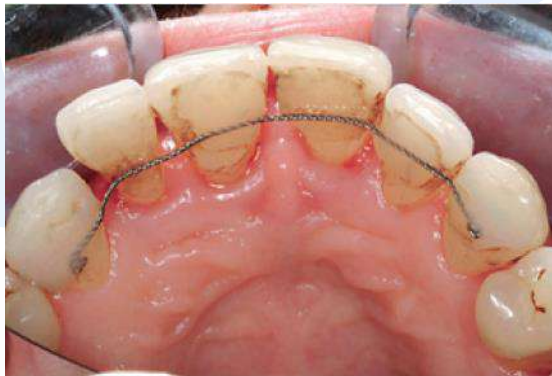


図3 上顎前歯部の治療前の咬合状態



図4 下顎前歯部の治療前咬合状態



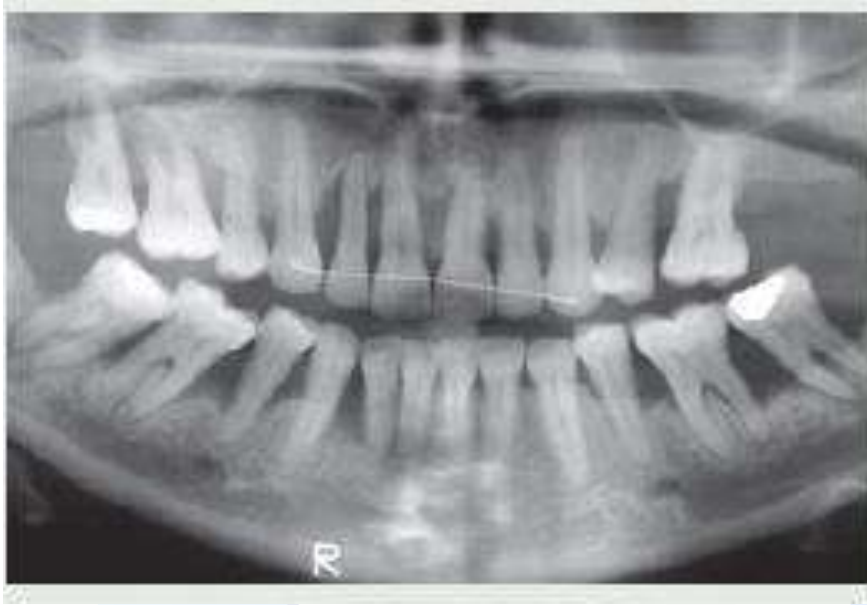
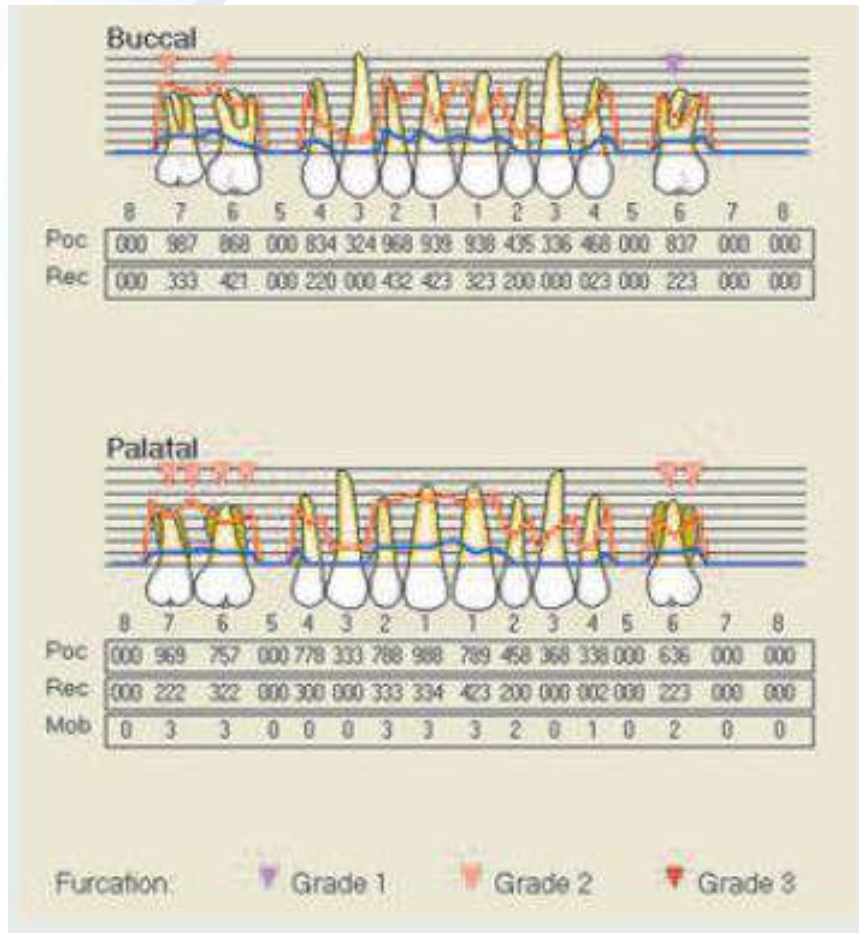
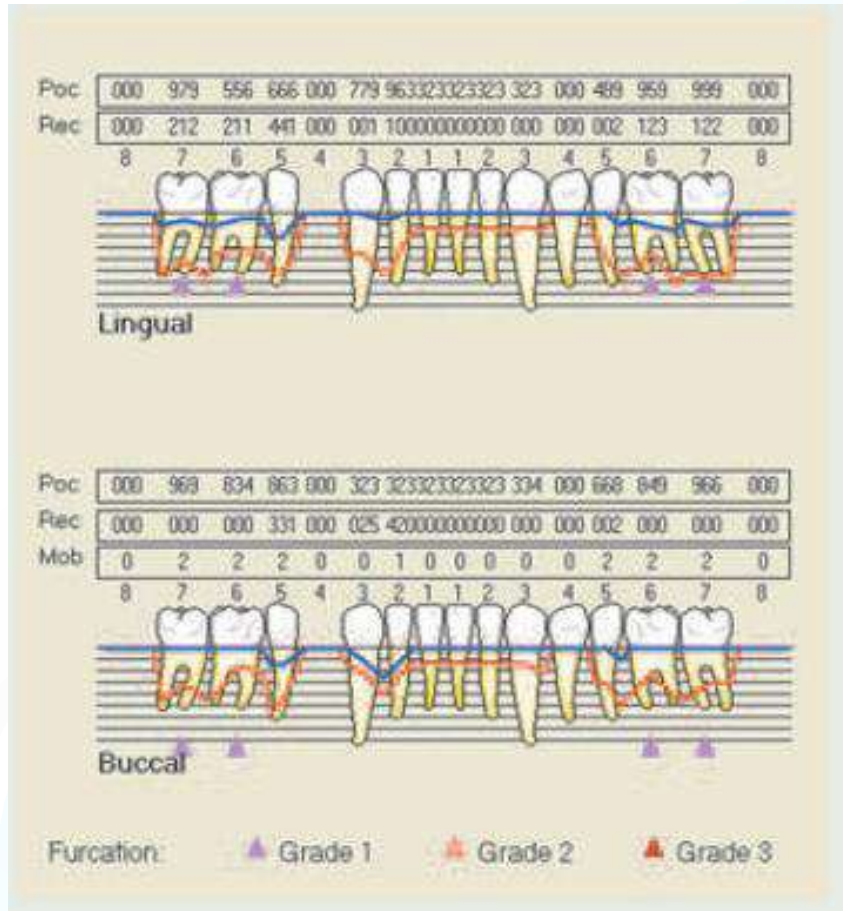


図5 広範囲にわたる骨喪失が見られる OPG





歯周チャート



図8 1999年 過去の歯科医によるOPG.骨喪失の徴候を示している



図9 上顎 小白歯アンカー。歯が極めて可動性なので前方は固定したままとした



図10 切端の咬合部を削合し、歯の歯冠側移動及び挺出方向の制御に弾性材料



図11 歯冠側に移動する歯および歯肉縁。ブラケットライアングルを覆い隠すためにコンポジットレジンを使用。





図 12 テンポラリーブリッジを装着する上顎切歯と犬歯



模型に設置したテンポラリーブリッジ



図 14 12～21 番歯の挺出の際ポンティックに装着したマグネット

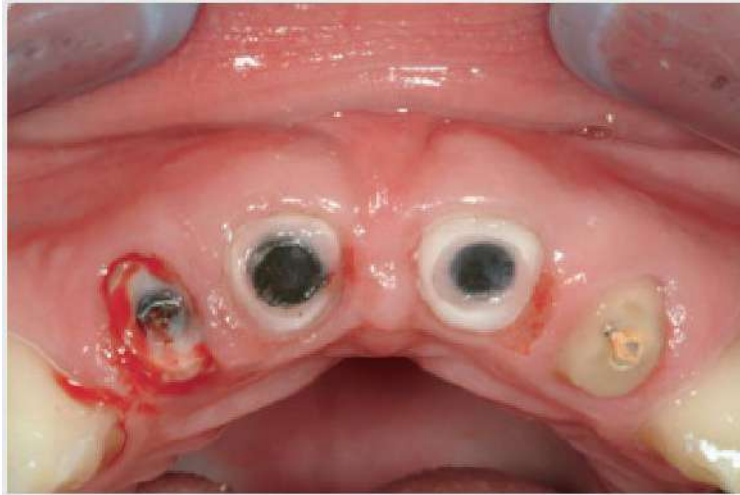


図 15 グラスアイオノマーセメントで歯根に固定したマグネット

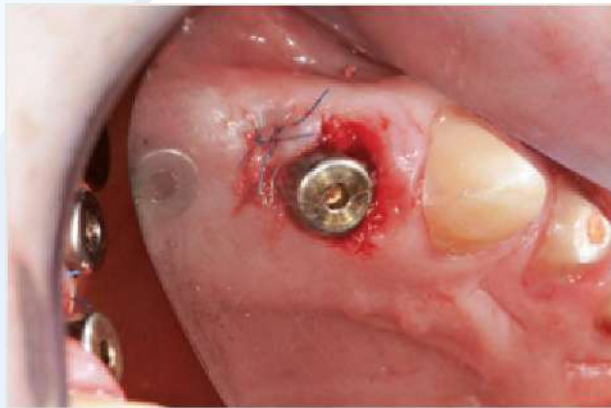


図 16 14番歯に埋入したインプラントと唇側の結合組織移植



図 17 テンポラリーブリッジと歯根のマグネット間のスペースにより歯牙の挺出が可能となる



図 18 歯冠側に移動した歯と歯肉



図 19 骨の喪失により生じる 42 番歯と 43 番歯の間のブラックトライアングル



図 20 42 番と 43 番間のブラックトライアングルが減少している





図 21



図 22 抜歯前の前歯部歯根



図 23 挺出した歯根周囲の骨は安定している



図 24 最終的な唇側歯肉縁から 3 mm 根尖側及び 2 mm 口蓋側の抜歯窩に埋入したインプラント。移植材のスクリーホールへの侵入を防ぐため、唇側の空洞への無機ウシ骨塩の移植前に、カバースクリーを設置する

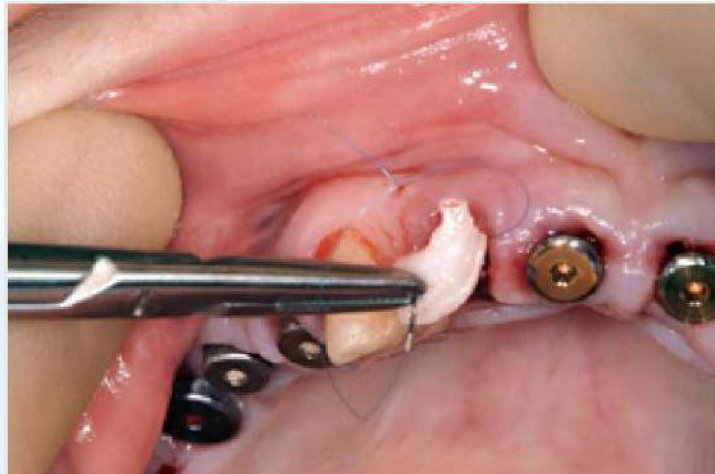


図 25 唇側歯肉～ヒーリングアバットメント間で縫合した結合組織移植



図 26 ヒーリングアバットメントを装着した適切な位置のインプラントと結合組織移植



図 27 適切な位置にテンポラリーブリッジをセメント固定し1週後の治癒状態



図 28 テンポラリーブリッジとインプラントの OPG



図 29 挺出された骨におけるインプラントを示す根尖周囲のレントゲン写真





図 30 22 番歯に追加してインプラントを埋入 3 か月後のテンポラリーブリッジ



図 31 歯肉貫通部で狭く凹型のアバットメントとなっていることを示す模型上の最終的なクラウンとブリッジ



図 32 クラウン装着の際インプラント周囲組織にセメントが侵入するのを防ぐためリトラクションコードを使用



図 33 優れた審美性および歯肉形態を示す 2 年フォローアップ時の最終結果



図 34 4 年フォローアップでは軟組織形態の優れたメンテナンスと安定性を示している

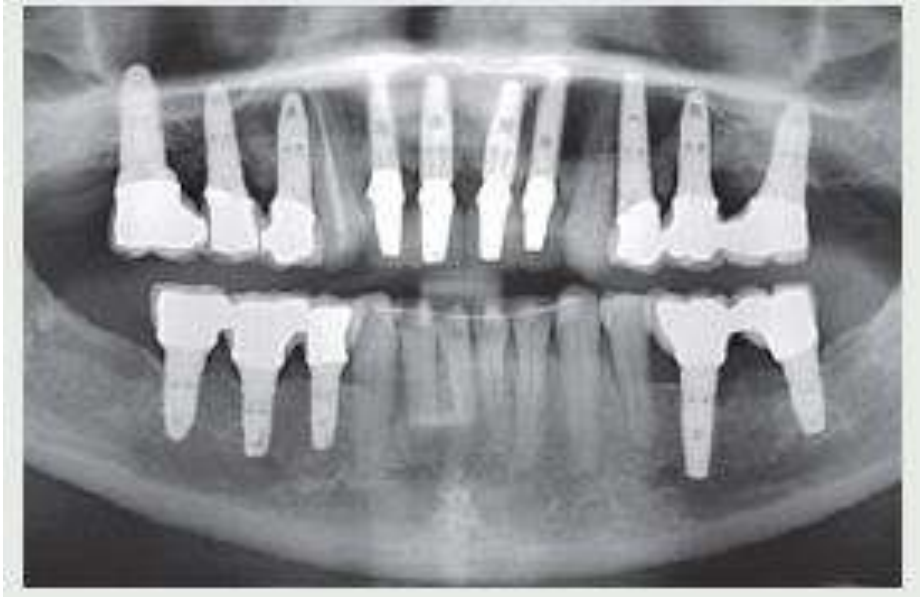


図 35 4年フォローアップにおけるOPG



図 36 インプラント修復周囲の軟組織の予後と優れた審美性を示す上顎前歯部のクローズアップ写真



図 37 4年後の根尖周囲ではインプラント周囲の骨レベルが維持されている





図 38 症例 2 スマイル時

## 症例 2

この 53 歳女性は、深刻な歯の転位と広がりとともに広汎性の骨喪失、深いポケット形成、歯肉退縮および歯の動揺を伴う広汎性の慢性歯周疾患に罹患し、2006 年 3 月に受診した。(図 38-42)。その他関連する病歴は無く、彼女は 25 年間 1 日に 25 本喫煙し、2001 年に禁煙した。多くの歯が、構造的・歯内療法的に疾患が見られた。ここでもまた、骨喪失パターンが不均一で、歯の多くが明らかに絶望視されたが、下顎前歯は確かに修復可能で、奇妙なことに上顎右側第 2 小臼歯が疾患の影響を受けておらず、通常のカリカルアタッチメントレベルであった。上顎前方部において、「ベルシェープ型」パターンの深刻な骨吸収であった。この症例の治療選択の検討は前症例よりもよりシンプルであろう。たしかに、この症例のクリアランスは補綴的に再現された歯肉をもつ全顎のインプラント補綴にとって現実的であり多くの術者がこれを治療法選択において考慮するであろう。しかしながら、同時にこのような症例においては S4 手法もメリットを持つであろう。それは基本的に臨床歯冠がほぼ正常範囲の高さの軟組織および歯槽堤をともなって補綴される S1 型修復の基礎を形成することが目標となる(Misch FP-1 分類 43)。これは、特にボックス 1 で概説する利点の多くを容易にする:

- 補綴設計およびクラウン、小さなユニットのブリッジ製作の簡素化
- 患者にとってメンテナンスを容易にするオベイドポンティック
- 組織の適切な形態への再生
- クラウン-インプラント比の改善、カンチレバーを極力抑える
- 大規模な 1 ピースの再構築と比較し、修復の技術と発音機能のマネジメントが簡素化

## フェーズ 1

ここでもまた、状態が非常に悪い歯は抜歯し、残りの歯に関しては、口腔衛生教育とともに治療を施し、スケーリング、ルートプレーニングによって歯周疾患を安定させる。最終的に抜歯した歯のほとんどは戦略的に保存しておき、挺出と歯槽堤の位置補正に使用した。

## フェーズ 2

この患者の当初の矯正目標は、歯を後退させ、レベリングしさらに適切な唇舌的ポジションに歯槽堤を位置づけることである。一方、さらにアンカーとして右側第 2 小臼歯と左側小臼歯と大白

歯を用い、維持している上顎前歯と周囲の硬・軟組織を挺出する。これにより、上顎骨の垂直的形態は陥凹型よりもむしろ凸形状となった。健全歯で歯周が健常な患者においては目的は歯の整列であり、ブラケットは通常歯の切端を参照して配置する。対照的にこのような症例においては、目的は骨レベルの整列である。S4 のケースでは、骨レベルによりブラケットの位置が決まる。もちろん、歯冠に関しては矯正治療期間に歯冠長短縮(削合)と平衡化を必要とし、おそらく根管治療が必要となる。前症例と同様、衛生管理および歯周のメンテナンスは、骨と組織の矯正移動に非常に重要である。歯は配列調整し、上顎前歯においては歯肉から 1mm 離れた位置に STb ブラケットブラケットを設置し、(咬合の際、挺出のスペースが得られ、対合歯との干渉を防ぐ)後方歯にて可能な限り歯冠側に設置した。矯正的挺出を 6 ヶ月間実行した。まず 0.012" Ni-Ti ワイヤを配置し、パワー・チェーンを用いて空隙閉鎖をゆっくり行った。患者は 4 週毎に診察し、挺出歯の歯冠減少に応じて、必要に応じて調整した。最終的な配列は、必要に応じてバーチカルバンドで 0.014" および 0.016" Ni-Ti 弧線で行った。最終的な垂直配列の完了後、隣接面間のストリッピングを行い、0.016" 0.016" Elgiloy 弧線(Rocky Mountain Orthodontics、デンヴァー、コロラド州、米国)を用いて残りの空隙を閉鎖した(図 43)。下顎において、歯を後退、整列配置し、離開を閉鎖する治療を 5 ヶ月行い、保定装置を犬歯間で固定した(図 44)。上顎において、適切な前方挺出を 6 ヶ月後に行い、OPG オルソパントモでは、安定性の不足に起因する全ての歯の近心傾斜量を示しているが、抜歯予定であるため、問題とはならない。抜歯前に更に 3 ヶ月間歯を保持し、骨および軟組織の安定化を試みた(図 45-48)。

### フェーズ 3

下顎の矯正治療が更に迅速に完了したため、下顎後方のインプラントを最初に埋入した。残りの小臼歯は抜歯し、症例 1 で示されるプロトコルを用い、抜歯窩に直ちにインプラントを埋入したが、本症例では結合組織移植は行っていない。上顎に関して、右側第 2 小臼歯を形成し、24 番歯のインプラントおよび 15 番歯で保持したプロビジョナルブリッジ(その他インプラントのヒーリングアバットメントにて補綴)の印象を行った。模型から歯を取り外し、24 番歯にインプラント・レプリカまたはアナログを歯肉縁から 3mm 根尖部側および 2mm 口蓋側に配置し、メタル・コンポジットプロビジョナルブリッジを、ラボにて製作した。プロビジョナルブリッジは 24 番歯でのアクセスホールおよびくり抜いたポンティックを用意し、カラー高さ 3mm の改良型審美的アバットメントのインデックスとピックアップを容易にした。これは、歯肉貫通部分の軟組織の治癒は、コンポジットまたはアクリルというよりもむしろ、チタンの様な生物学的に最適なマテリアルにおいて起こり、インプラント部位でのセメントの創傷治癒への干渉の危険性を全て回避することを示している。ピックアップの間、コンポジット・プロビジョナルブリッジの装着を容易にするため処置・荒削りした冠側とインプラントを容易に係合できるよう、アバットメントはラボでカスタマイズし回転防止機構成分を取り除いた。ブリッジの透明な複製を外科的ステントとして製作、修正した。歯は全て、15 番歯以外はその後抜歯し、インプラントは 24 番位置で配置し、小型プラスチック・ロッドを使用しフィッティングしたアバットメントをフィッティングさせ、スクリュー・アクセスホールの開口を確保した(図 52)。ブリッジはアバットメント(図 53)にインデックスし、取り外し、フロアブルレジンで改良して成形、ポリッシュした。インプラント(Nobel-Replace Groovy, Nobel Biocare)を 14、13、11、21、23 および 24 番歯の歯槽および 16、26 番歯の治癒した歯槽提に埋入し、ヒーリング・アバットメントをフィットさせた。即時インプラントは、症例 1 で概説したプロトコルに従って、歯肉縁から 3mm 根尖部側とおよび 2mm 口蓋側に埋入し、抜歯窩に無機ウシ骨塩を満たし、結合組織移植でインプラント前方と歯周の歯肉を拡大した。小帯切除も行った。次に、15 番歯にプロビジョナルブリッジをセメントで固定し、垂直負荷を支持するヒーリング・アバットメントにフィットするようラインし、同時に 24 番歯でインプラントをスクリュー固定した(図 54 および 55)。このテクニックにより、即時のプロビジョナル化の手際を簡素化できる。治癒は問題がなかった。

#### フェーズ 4

ヒーリング・フェーズの間、下顎前歯にホワイトニングを行い、各顎 3 ヶ月のヒーリング後に最終的な補綴の印象を行った。これには、以下の関連処置が含まれる。

- 咬合記録、フェイスボウ・トランスファーとセットアップの試適。
- スクリュー固定したレジンジグ試適、必要に応じてカットし、口腔内で GC パターンレジンで再接合し、印象の精度を検証し、ワーキング・モデルでインプラント・レプリカ位置を修正する。
- 軟組織解剖学的形態の変動に関するビスケット試適とピックアップ印象。
- 審美領域のアバットメントにおける狭く凹形の歯肉貫通部分のカントゥアおよび修復における最適なエマージェンスプロファイル、スクリュー固定の臼歯の修復における適切なカントゥア。
- 最終的フィット／装着：セメント修復タイプのインプラント周囲の歯肉貫通部へのセメント進入の予防にアバットメント周囲にリトラクションコードを置く。スクリュー固定の修復にメーカー推奨トルクを適用し、アクセスホールはシリコーン印象材料 (AlgiNot、Kerr Sybron、オレンジ、カリフォルニア州、米国) およびグラス・アイオノマー (Fuji IX、GC) またはコンポジットレジンでシールした。

最初に下顎を終え、次に上顎に取り掛かった。正常な上顎右側第 2 小臼歯を固定するとし(相当の抜歯理由が無いため)、インプラントはプロセラジルコニアクラウンとブリッジで最終的に修復された。これらは、下顎後方ではスクリュー固定した単冠であり、上顎では 16、14 番部位でインプラントとしている。従来クラウンを 15 番歯に使用した。上顎前歯インプラントはカスタマイズのジルコニア・アバットメント上にセメント固定式 3-ユニット・ジルコニア・ブリッジ二つで修復し、左上顎後方は、3-ユニット・スクリュー固定式ブリッジで修復した。続いて 3 ヶ月に 1 回のメンテナンスと歯科衛生プログラムを行った。治療前状態を考慮すると優れた結果が成し遂げられた(図 60.63)。そして、2 年フォローアップ(図 64-66)では軟組織審美性および歯肉形態の安定性を有する衛生、機能および審美性の優れた維持管理を立証している。



図 39 治療前の正面観 歯周状態の悪化と歯牙の転位を認める



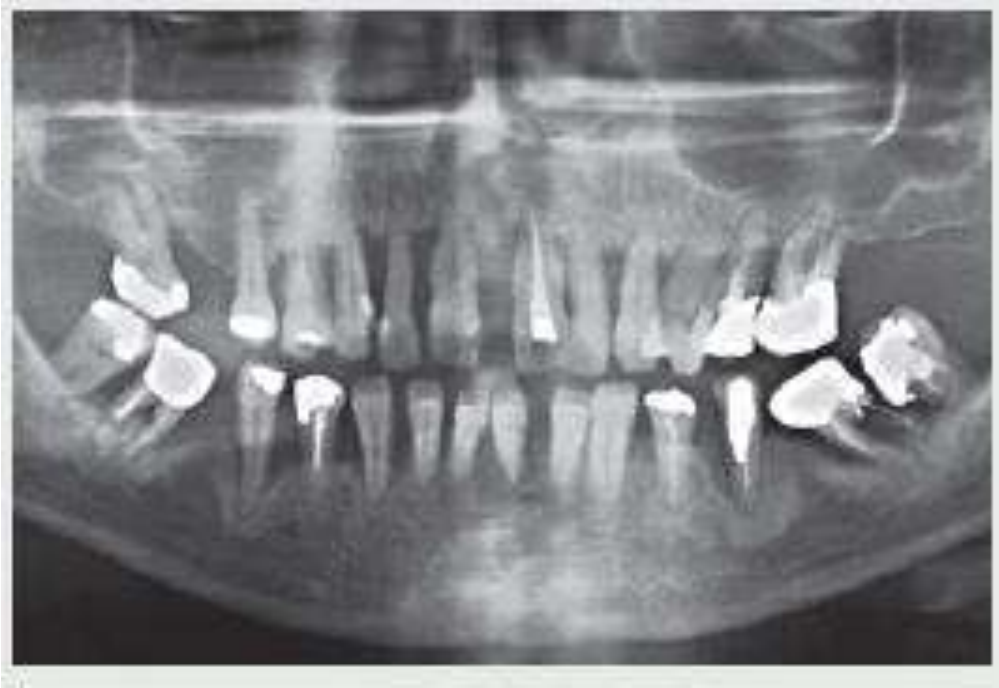


図 40 術前 OPG 全顎的な骨吸収を示す。



図 41～43 上顎前歯の根尖周囲のレントゲン写真(骨吸収を示す)

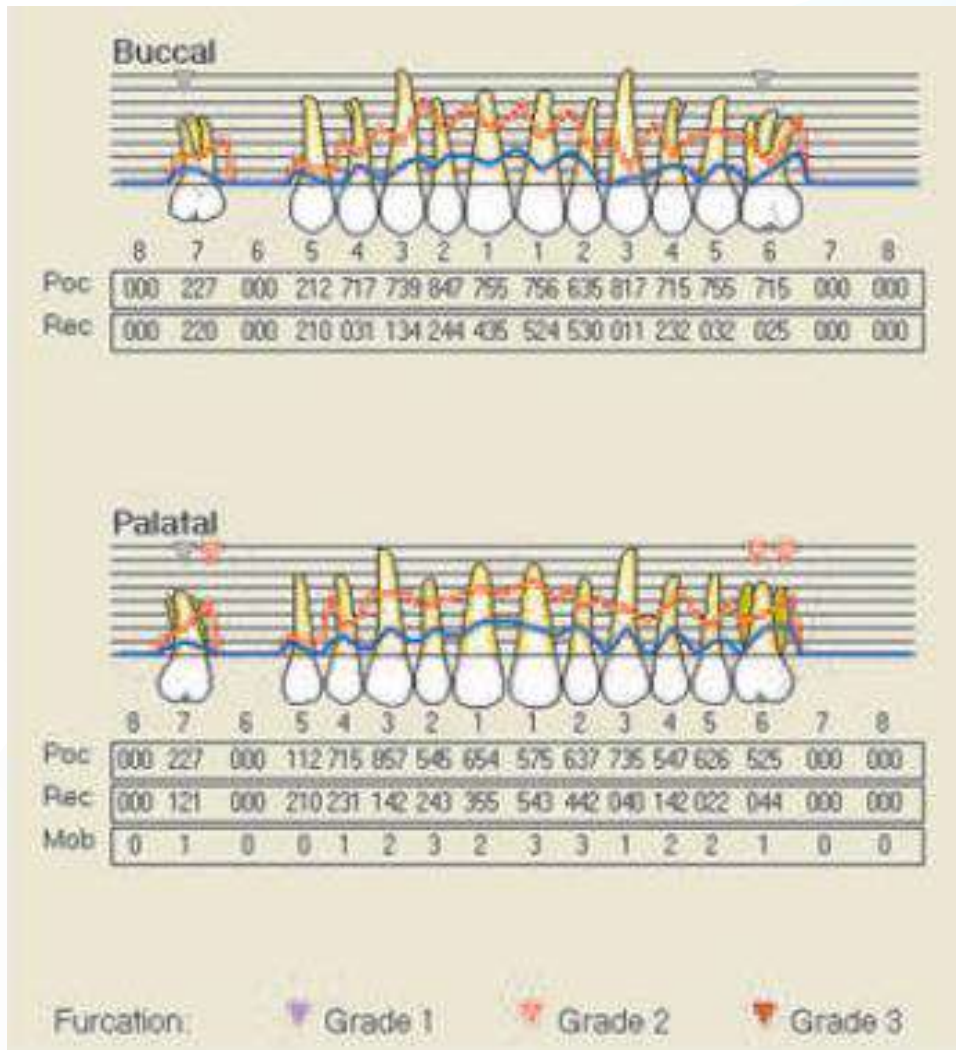


図 44 上顎のペリオチャート

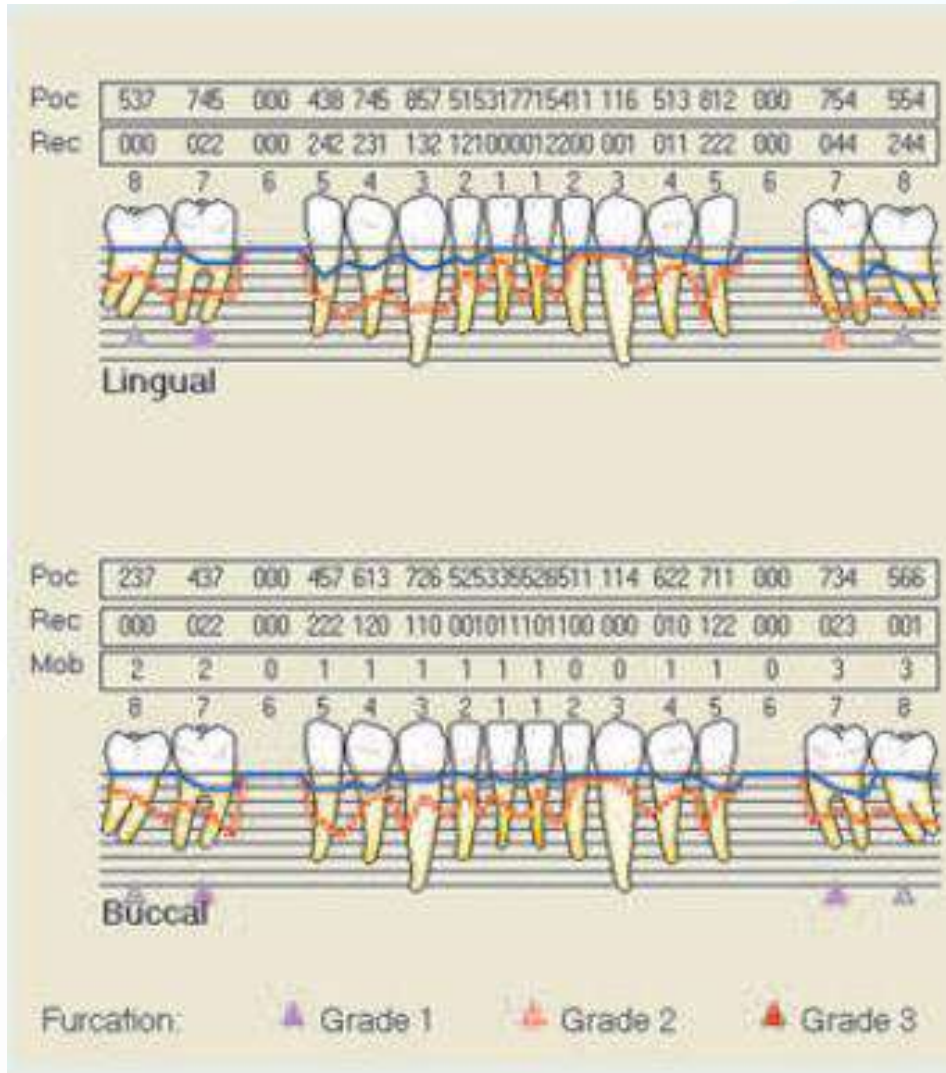


図 45 下顎のペリオチャート



図 46 上顎矯正装置の咬合面観





図 47 下顎矯正装置



図 48 上顎の挺出と下顎の配列の最終結果



図 49 矯正治療完了時の下顎

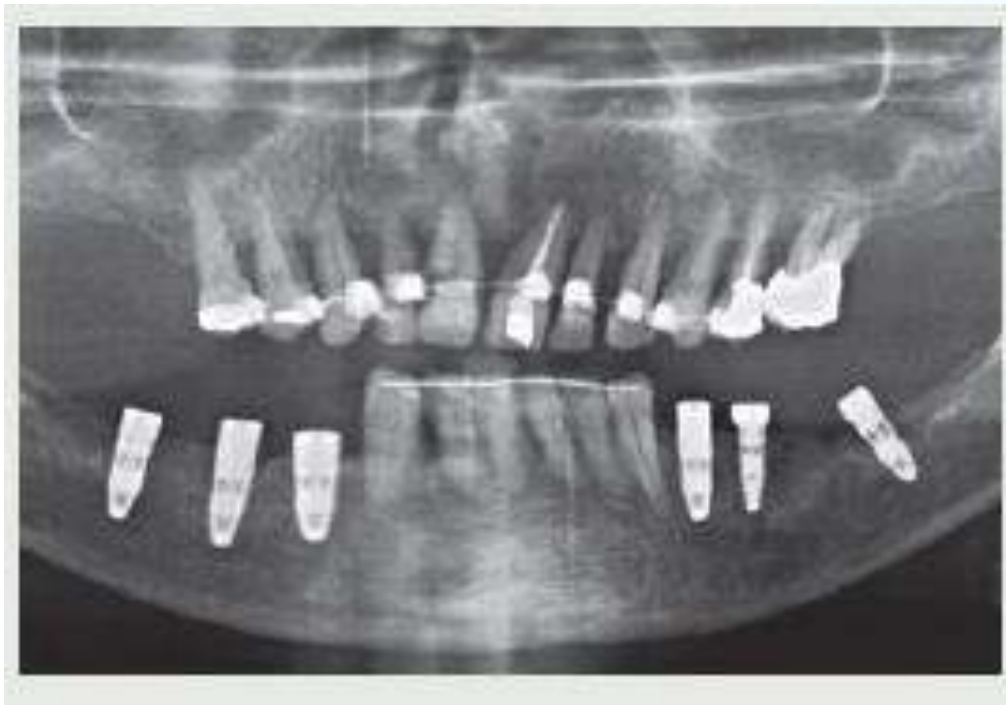


図 50 矯正治療完了時の OPG



図 51 矯正治療完了時の上顎切歯の根尖周囲のレントゲン写真



図 52 抜歯後の上顎と 24 番部に埋入されたインプラントとアバットメント



図 53 プロビジョナルブリッジでインデックスしたアバットメント



図 54 ヒーリングアバットメントにリラインし、改良、ポリッシュしたテンポラリーブリッジ





図 55 テンポラリーブリッジをヒーリングアバットメントにフィットした上顎の術後  
結合組織移植と小帯切除も行われた

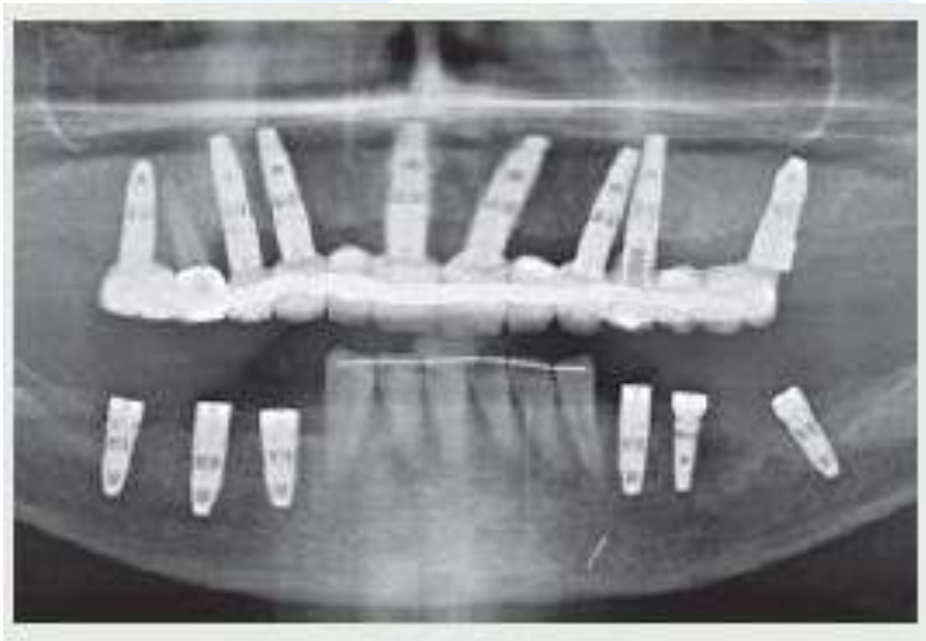


図 56 テンポラリーブリッジおよびインプラント術後の OPG



図 57 歯肉貫通部の形態を示す最終的な模型上の補綴物



図 58 模型上の下顎後方でスクリー固定されたジルコニアクラウン



図 59 上顎の修復はスクリー固定とセメント固定のジルコニアクラウンとブリッジの組み合わせである



図 60 治療を終了した罹患部の正面観 上顎の軟組織の垂直的高さを獲得した、調和した歯肉形態と通常サイズの歯冠



図 61 完了した上顎の咬合



図 62 完了した下顎の咬合





図 63 最終的なスマイル時

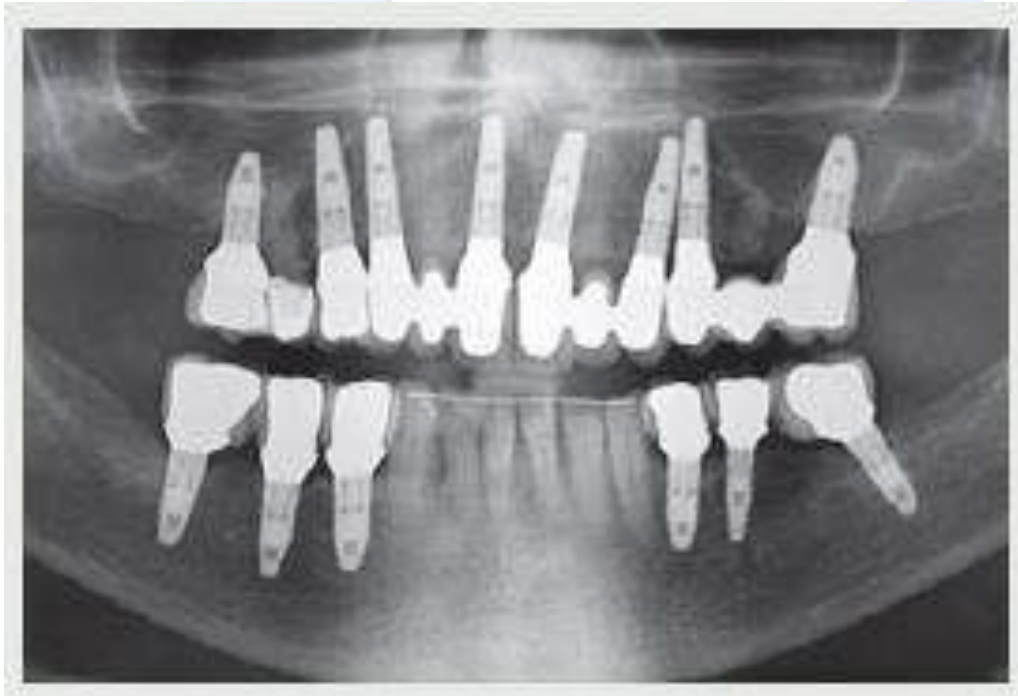


図 64 2年フォローアップの OPG では、インプラント周囲で骨レベルの維持を示している



図 65 軟組織レベルと優れた審美性の維持を示す 2 年フォローアップ



図 66

2 年フォローアップのクローズアップでは、対称的な軟組織の形態ですぐれた安定性を示す

## 結 論

歯周疾患進行により骨・組織の喪失の見られる患者において、歯周治療につづいて保存困難な歯を矯正的挺出した後に、抜歯、インプラント埋入を行う学際的なアプローチは、特に骨及び軟組織の垂直的造成および再生が必要な症例において審美性を再建する上ですぐれた方法となりうる。

これにより、インプラント補綴の機能、生物学的、審美的予後を改善できると考えられる。綿密な外科的・補綴的な治療の遂行と、優れた衛生管理は欠かすことができない。

報告者 小倉夕香・石川 知弘