

インプラント埋入位置と上部構造固定様式の違いが審美性に及ぼす影響
—上顎前歯部インプラント治療について—

上田一彦, 渡邊文彦

The influence of different implant placement positions and implant superstructure designs
on the aesthetic outcome
— Regarding upper front teeth —

Kazuhiko Ueda, DDS, PhD and Fumihiko Watanabe, DDS, PhD

抄 録

現在, インプラント治療は, 長期の良好な予後が期待できる欠損修復法の1つの選択肢である。また患者の高度な審美回復への要望に対しても, CAD/CAMを用いたオールセラミック上部構造の臨床応用は良好な結果を獲得している。特に機械的強度, 審美性, 生体親和性に優れるジルコニアは, インプラント治療への応用では, 主にスクリュー固定式とセメント固定式の2つの固定性上部構造に用いられている。上顎前歯部修復ではそれぞれ上部構造の固定様式によりインプラント埋入位置や方向, 上部構造の形態が異なり, 審美性において異なる臨床結果を示し, スクリュー固定式ではインプラント埋入方向が限定される。

キーワード

審美性, CAD/CAM, スクリュー固定式上部構造, セメント固定式上部構造, ジルコニアアバットメント

ABSTRACT

In aesthetic recovery by the implant treatment, not only conditions of soft and hard tissue but also three elements of implant placement angulation, position, depth are important factors for the operator. These things have been reported by many clinicians. Additionally, in today, all ceramics for restoration materials are widely applied for implant superstructures in clinically. In the aesthetic dental treatment, the light is one of the influencing factors for receiving good aesthetic results. This holds true for dentistry not only the implant treatments. Further on, the outer form and the colour itself are the important factors. Also, the light translucency is one of the important factors for the aesthetic dental restorative material's property.

Particularly, zirconia having high mechanical strength, excellent aesthetic properties, biocompatibility and excellent opaque material with an excellent masking potential is increasingly demanded as CAD/CAM technology improves. Furthermore, to achieve close-to nature dental restorations, tooth-coloured materials show significant advantages. Compared to porcelain fused metal crowns, porcelain fused zirconia all ceramic crowns perform better in terms of matching the appearance of natural teeth.

The screw-retained and the cement-retained are adopted for the fixed implant superstructure. In the cement-retained, we can collect two kinds abutments, metal abutments and ceramic abutments out of zirconia. In the systematic review, about abutment survival, there was no statistically difference between metal abutments and zirconia abutments. Although both fixing types have advantages and disadvantages. In the restoration of the maxillary anterior tooth region, the implant placement position and angulation also vary with the difference in the fixing type. The implant placement position and angulation also affect the form of the emergence profile of the superstructure. From these results, difference of the superstructure fixing type will affect the aesthetic results.

Key words:

Aesthetics, CAD/CAM, Screw-retained superstructure, Cement-retained superstructure, Zirconia abutment

I. はじめに

現在、機能回復はもとより、患者からの審美回復に対する要望が高まっており、個々の病態や欠損状態から欠損修復法の選択とともに使用材料についても考慮する必要がある。Minimal Intervention の概念のもとに健全歯質を可及的に保存する治療が求められる近年において、インプラント治療は隣在歯を切削することなく欠損修復が可能で、長期良好な予後も期待できることから、欠損修復法の有力な選択肢の1つとなっている。また、機能回復と共に審美回復、金属アレルギーの回避等から、通常のクラウンブリッジ治療と同様、インプラント治療にもオールセラミックスの上部構造の臨床応用頻度が高まっている。

インプラント固定性上部構造の固定様式には、スクリュー固定式とセメント固定式が主に応用されているが、上顎前歯部修復では固定様式の違いに伴いインプラント埋入位置、方向、上部構造のエマージェンスプロファイルの形状が異なる。

本稿では、審美補綴治療における材料選択のポイント、上顎前歯部インプラント治療における上部構造固定様式の違いが審美性にどのような影響を及ぼすかを、両固定様式の上部構造を用いた症例をもとに述べる。

II. 審美補綴治療における材料選択

デジタルデンティストリーの発展により審美補綴治療における材料選択の幅は広がり¹⁾、審美補綴装置の代表であったメタルセラミッククラウンに代わり、メタルフリーのオールセラミッククラウンが広く臨床応用されている。審美性は補綴装置の色調や形態により大きく左右されるが、使用材料の光透過性についても考慮する必要がある。審美補綴治療の最終ゴールは、機能回復とともに審美的な天然歯を再現することであり補綴装置の製作にあたり、患者の主訴を良く理解したうえで使用材料を含めた治療計画の立案が重要である。

天然歯の審美補綴治療において、補綴装置だけでなく装着される支台歯の状態も考慮する必要がある。特に審美エリアである前歯部において、審美的に優れた補綴装置を製作しても装着される支台歯の色調がどのような状況かを適切に判断し、それに応じた補綴装置を製作する事が重要である。審美不良の原因はさまざまであるが、支台歯の色調に問題がなく形態や位置

異常が原因になっている場合には、高透光性の材料を選択した補綴装置の製作が望ましいと考える(図1)。一方、支台歯の色調が審美不良の原因になっている場合には、支台歯の色調をマスキングする材料を使用する必要がある(図2)、それらマスキング材料の代表的なものとしてジルコニアがあげられる(図3)。CAD/CAM技術の向上と共に日増しに需要が高まっているジルコニアは切削加工法で製作される審美性、生体親和性に優れ高強度な物性を有する審美修復材料であるが、それと同時に優れたマスキング効果を有する材料でもある。現在では高透光性のものや多層構造を有するもの²⁾もラインナップされ補綴装置すべてをジルコニアで製作する事も可能となっている。従来からの不透過性で単色のジルコニアは主にオールセラミッククラウンのコーピングやブリッジのフレームワークに使用される場合が多く、支台歯と高透光性の築盛材料との間に介在させることにより、支台歯の色調をマスキングすることができ、審美的結果を獲得することが可能となる³⁾。

今日、補綴治療にはさまざまな種類の材料が臨床応用されている。優れた材料であっても使用状況を誤ると、審美的結果を獲得出来ないだけでなく、逆に審美障害を引き起こす原因となる。各々の状況に応じた適切な材料選択を行うことが審美補綴治療成功の鍵となる。

III. 上顎前歯部インプラント治療における上部構造固定様式の比較

インプラント上部構造の固定様式はセメント固定式とスクリュー固定式が主に用いられており、スクリュー固定式は上部構造が1本のスクリューによりインプラントに固定されるダイレクト構造のものと、インプラントにスクリュー固定用アバットメントを装着し、その上部にクラウンをスクリュー固定するインダイレクト構造のものが存在する(図4)。著者は上顎前歯部のスクリュー固定式上部構造には、インダイレクト構造よりはダイレクト構造のスクリュー固定式のものを多く使用している。

上顎前歯部修復では固定様式の違いに伴いインプラント埋入位置が異なる。セメント固定式の上部構造は、アバットメント上にクラウンを装着するため、アクセスホールを考慮する必要がなくスクリュー固定式上部構造と比較して、インプラント埋入位置、方向の自由度は高い。一方、スクリュー固定式上部構造は固定用スクリュー着脱のためのアクセスホールが存在するため、審美障害を惹起させないように、インプラン



図1 位置不良による審美障害の改善

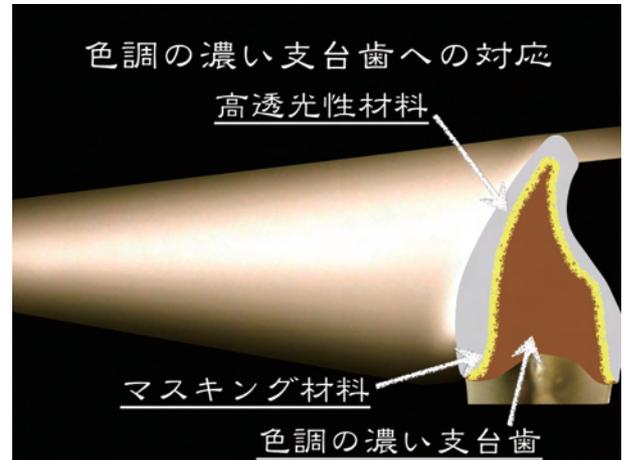


図2 色調の濃い支台歯への歯冠修復



図3 マスキング材料としての Zirconia の応用



図4 各種インプラント上部構造固定様式

ト埋入位置、方向が限定されるため、埋入時には細心の注意をはらう必要がある。また、これらは上部構造のエマージェンスプロファイルの形状にも影響する。

審美補綴治療の目的は、本来あった天然歯を機能的、審美的に再現することであり、そのためには歯冠色材料から製作されるオールセラミッククラウンが最良の選択肢となる。近年、インプラント治療においても、審美修復に対する患者の要求が高まっている。メタルアバットメントとセラミックアバットメントを比較した systematic review において、両アバットメント間での生存率には統計学的有意差はなく、メタルアバットメントと比較してセラミックアバットメントの方が審美的に有利であるとの報告がある⁴⁾。そのため著者は、審美性を最優先する際には上部構造にオールセラミックスを使用する機会が多い。本項では上顎前歯部欠損においてインプラント上部構造にオールセラミックスを用いて製作したスクリュー固定式とセメント固定式の症例を呈示し、それぞれの固定様式の特徴と、

固定様式の違いが審美性にどのような影響を及ぼすかについて、インプラント埋入位置と上部構造の形態から考察する。

1. スクリュー固定式とセメント固定式上部構造装着症例

症例1はスクリュー固定式上部構造、症例2はセメント固定式上部構造を用いて欠損修復を行った症例(図5, 6)で、ともにオールセラミックスにて製作された上部構造を装着した。両症例ともに先天性欠損歯による乳歯脱落による審美障害を主訴にインプラント治療を施行したものである。CTを含むエックス線写真による精査を行い、Restoration-drivenの治療計画を立案し術前のインプラント埋入シミュレーションにてそれぞれの固定様式による最終上部構造の設計に応じた、インプラントの形状、サイズ、埋入位置を決定した。その後、インプラント埋入シミュレーションの結果を元にインプラント埋入時に使用する歯牙固定



図5 症例1 (スクリー固定式上部構造)



図6 症例2 (セメント固定式上部構造)

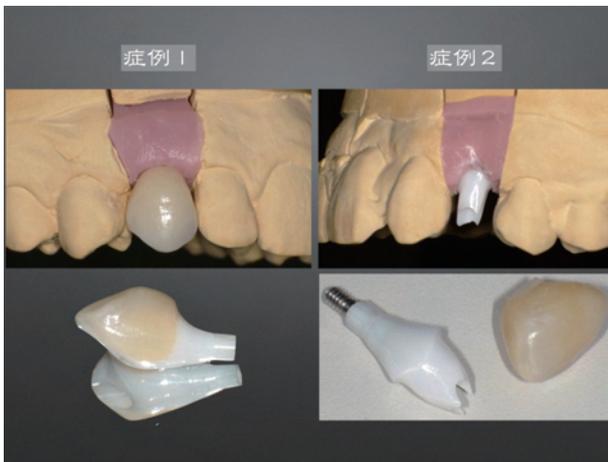


図7 スクリュー固定式 (症例1) とセメント固定式 (症例2) のオールセラミック上部構造

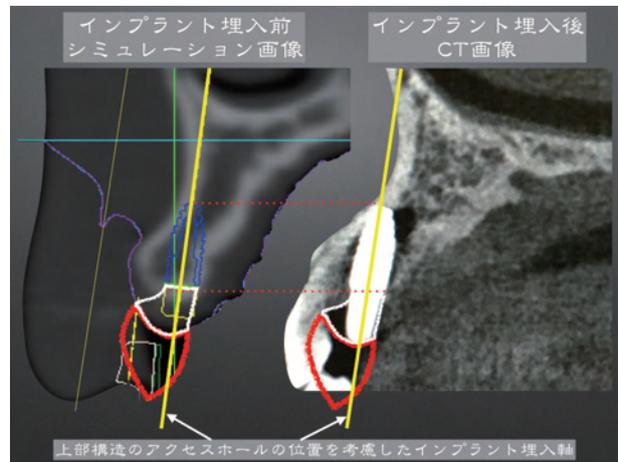


図8 症例1のインプラント埋入前のシミュレーション画像とインプラント埋入後のCT画像

式サージカルガイドを製作した。適合状態を確認後、歯槽頂切開を行いインプラント埋入部歯槽頂のみの最小限の全層弁を剥離し、サージカルガイドを装着、専用ドリルを用いてインプラント埋入窩を形成し、両症例ともに直径 3.3 mm、長さ 8 mm のチタン-ジルコニア合金製のインプラントをボーンレベルで一回法にて埋入した。その後、約 6 カ月の待時期間の後、スクリー固定式プロビジョナルクラウンを装着、エマージェンスプロファイルを調整し、患者、術者ともに審美的、機能的に問題ない事を確認し、プロビジョナルクラウンのエマージェンスプロファイルを付与したカスタム印象用コーピングを用いて印象採得を行い、オールセラミック上部構造を製作した。症例1はジルコニアアバットメントに直接陶材を築盛したスクリー固定式上部構造、症例2はジルコニアアバットメントとジルコニアコーピング上に陶材を築盛したオールセラミッククラウンのセメント固定式上部構造

を製作し装着した (図7)。

近年、スクリー固定式上部構造の固定用スクリーを着脱するために付与するアクセスホールの位置を変更できるシステム⁵⁾が存在するが、アバットメントのインプラント接合部についてはチタン合金製のパーツを使用する必要がある。そのため、インプラント接合部もジルコニアで製作されるカスタムジルコニアアバットメントでは、アクセスホールの位置の修正が困難である。そのため、上顎前歯部にスクリー固定式上部構造を装着する際には、口蓋側にアクセスホールを付与するために唇舌的なインプラント埋入角度は天然歯の歯軸と比較して口蓋側方向に直立させる必要がある (図8)。症例2のスクリー固定式プロビジョナルクラウンのアクセスホールは切縁部に位置している。これはインプラント埋入シミュレーションにて、使用するインプラント体の形状とサイズ、欠損部歯槽骨の解剖学的形態により、スクリー固定式上

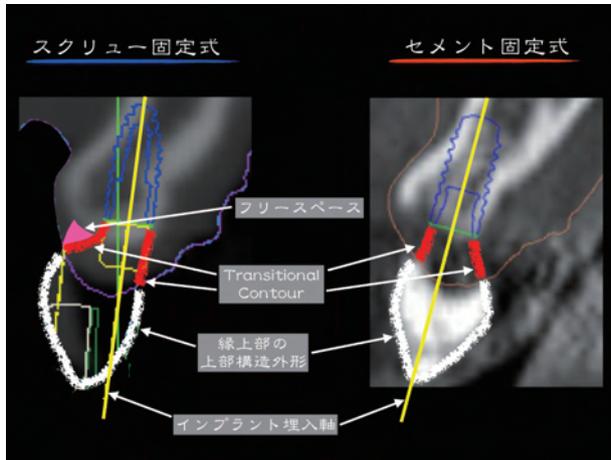


図9 両固定様式のインプラント埋入シミュレーション画像の比較

部構造を製作するための位置にインプラントを埋入するとインプラント先端部が唇側骨をパーフォレーションすることが予想されたため、インプラント埋入軸を歯軸方向とし、セメント固定式の最終上部構造を装着する治療計画を立案した。上顎前歯部においてセメント固定式上部構造は、スクリュー固定式上部構造と比較してインプラント埋入軸の唇舌的な角度の自由度は高いが、セメント固定式上部構造の欠点である上部構造装着時の仮着あるいは合着セメントが、アバットメント周囲へ残留することにより惹起される Peri-implant Cementitis⁶⁾ に注意を要する。そのため仮着あるいは合着セメント量は必要最小限とし、アバットメントはカスタムアバットメントを使用し、マージン設定位置はセメントの除去が可能な位置にする必要がある。そのためカスタムアバットメント製作のための使用材料についても考慮する必要があり、アバットメント周囲軟組織が薄い場合や、経年的にリセッションの可能性が考えられる場合には、金属色のメタルアバットメントではなく、白色のジルコニアアバットメントを使用する方が長期的に良好な審美結果を獲得出来ると考える。

次項では、オールセラミック上部構造の固定様式の違いが審美結果にどのような違いをもたらすかを、本項で提示した両固定様式の上部構造を比較して審美的観点から考察する。

2. 審美的観点からみたスクリュー固定式とセメント固定式上部構造の比較

同材料を用いて製作されたオールセラミック上部構造において、はたして固定様式の違いにより審美性に差は生じるのか。前述したように上顎前歯部において



図10 両固定様式の唇側面観口腔内写真の比較

上部構造固定様式の違いによりインプラント埋入位置は異なる。審美不良の要因にならないように、スクリュー固定式上部構造ではアクセスホールを口蓋側に付与するための唇舌方向のインプラント埋入軸を天然歯の歯軸より口蓋側に直立した角度で埋入する必要がある(図8)。一方、セメント固定式上部構造はアクセスホールが上部構造のクラウン上には存在しないため、天然歯の歯軸と同様な唇舌方向にインプラントを埋入することが出来る。このようにインプラント埋入位置は上顎前歯部における固定様式の違いにより変化するが、縁上部の上部構造の位置は固定様式の違いに左右されることなく同様の形状となる。そのため、縁上部の上部構造とインプラントを接続する縁下部の上部構造の Transitional Contour の形状にも違いが生じる。

図9は両固定様式のインプラント埋入シミュレーション画像である。セメント固定式の上部構造はインプラント埋入軸と一致した位置に設計されているのに対して、スクリュー固定式の上部構造はインプラント埋入軸とは一致せず、インプラントから縁上の上部構造へ移行する Transitional Contour は唇側に張り出す形状になっているのに対して、セメント固定式の上部構造はインプラントから縁上の上部構造にスムーズに移行する Transitional Contour となっている。この異なる Transitional Contour の形状により両固定様式間に周囲組織の構成の違いが生じる。スクリュー固定式上部構造には、骨やアバットメントの裏打ちのない軟組織のみで構成される図9に示すフリースペースが存在するのに対して、セメント固定式上部構造周囲にはフリースペースは存在せず、同部軟組織の下には白色のジルコニアアバットメントが位置する。この

違いは上部構造周囲軟組織の色調と形態に影響を及ぼし、審美性に大きく関与する。

図 10 はそれぞれの固定様式の上部構造を装着した唇側面観の口腔内写真でフリースペースの有無を示したものと上部構造周囲軟組織のクローズアップ画像である。スクリュー固定式上部構造において、先述したフリースペース相当部軟組織の色調は、セメント固定式上部構造周囲軟組織の色調と比較して、若干暗い色調を呈し影のかかった状態となっており、形態については上部構造周囲軟組織が内転したような形状を呈している。一方、セメント固定式上部構造では、唇側頸部軟組織下に白色のジルコニアアバットメントが存在することにより軟組織は審美的な歯肉色の色調を呈しており、形態はアバットメントによりサポートされることで、シャープな形状となっている。以上のことより、上部構造に同じ材料のオールセラミックスを用いた場合でも、上部構造固定様式の違いにより、インプラント埋入位置、それに伴う上部構造の形状の違いが審美性に大きく影響を及ぼすと考えられる。

IV. おわりに

インプラント上部構造製作における材料や固定様式のバリエーションは、適応症の拡大につながると共に、治療計画を複雑化する要因の 1 つにもなっている。最も重要な事は、患者の要望を明確に捉え、それを達成するためには何を優先するべきかを考慮したうえで、Restoration-driven のもと、固定様式、使用材料を選択し、口腔内の状態を十分精査したうえでインプラント治療を行うべきである。

今後は、インプラント治療におけるルーチンワークに疑問を抱き、患者個々に対する最良の治療法と使用材料の選択を熟慮する必要があると考える。

文 献

- 1) Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *Br Dent J* 2008; 204: 505-511.
- 2) Ueda K, Güth JF, Erdelt K, Stimmelmayer M, Kappert H, Beuer F. Light transmittance by a multi-coloured zirconia material. *Dent Mater J* 2015; 34: 310-314.
- 3) Liebermann A, Freitas Rafael C, Colle Kauling AE, Edelhoff D, Ueda K, Seiffert A, Maziero Volpato CA, Güth JF. Transmittance of visible and blue light through zirconia. *Dent Mater J* 2018; 37: 812-817.
- 4) Zembic A, Kim S, Zwahlen M, Kelly JR. Systematic review of the survival rate and incidence of biologic, technical, and esthetic complications of single implant abutments supporting fixed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 99-116.
- 5) Sakamoto S, Ro M, Al-Ardah A, Goodacre C. Esthetic abutment design for angulated screw channels: A technical report. *J Prosthet Dent* 2018; 119: 912-915.
- 6) Lee CT, Huang YW, Zhu L, Weltman R. Prevalence of Peri-implantitis and peri-implant mucositis: systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2017; 62: 1-12.

著者連絡先：上田 一彦

〒951-8580 新潟県新潟市中央区浜浦町 1-8
日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第 2
講座

Tel: 025-267-1500

Fax: 025-231-0231

E-mail: kazuhiko@ngt.ndu.ac.jp