

術 前



IMPLANT THERAPY



術 後

IMPLANT THERAPY

【連載】

これで自信をもって取り組める前歯部インプラント治療

——診断から埋入、補綴まで **Step by Step** でわかる成功のポイント

Step 1 診査・診断のポイント

いわ た みつ ひろ

岩田光弘¹

くぼ き たく お

窪木拓男²

1 さくらデンタルクリニック

〒700-0013 岡山市北区伊福町 3-31-10

2 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 インプラント再生補綴学分野 教授

〒700-8558 岡山県岡山市北区鹿田町 2-5-1

審美領域にインプラント治療が臨床応用されるようになって、20年以上が経過し、さまざまな知見が蓄積され、成功に導くための手順はおおむね整理されてきている。しかしながら、前歯部は臼歯部と比較して歯槽骨の幅がもともと薄く、歯を失ったあとの欠損部歯槽堤の状態によっては十分な幅径を有するインプラントの埋入が困難となることも多い。それに加え、上顎前歯部は多くの患者で会話やスマイル時に、歯間乳頭はもちろんのこと歯頸ラインも露出する。このため、補綴装置の形態や色調を隣在歯に類似させるだけでなく、軟組織も含めて審美的に調和を図る必要があり、臼歯部に比較して治療の難易度は必然的に高くなる。

本連載では、上顎前歯部1歯欠損の症例に限定し、特にインプラント治療を始めたばかりの読者にも取り組める症例を選択し、診断から埋入、補綴までを **Step by Step** で提示する。自信をもって前歯部インプラント治療に取り組んでいただけるよう、その成功のポイントを解説したい（全5回連載を予定）。

症例のリスク評価をするための診査項目

インプラント治療は、他の歯科治療と比較して侵襲が大きく、治療コストもかかるため、基本的に再治療を短期間のうちに繰り返すべきものではない。そのため、適応症を選択するうえで診査・診断は厳格に行わなければならない。どのような症例が難症例で、こういった症例が取り組みやすい症例なのかを見極め、リスク評価を行う必要がある。

次頁に示す症例A～症例Eは、いずれも上顎中切歯が欠損しているか、あるいは保存不可能である。すべて両隣在歯は天然歯でインプラントによる補綴を検討している（図1～図5）。なんとなくリスクの少ない症例は見分けられると思うが、さまざまな項目でリスク評価を的確に行うことで、リスクの高い症例を避け、リスクの少ない症例を選択でき、安全に前歯部インプラントに取り組むことができる。

なお、今回は誌面の関係上、全身疾患や喫煙などのリスク因子についての説明は割愛する。

以下の5症例のうち、インプラント治療を行ううえでリスクが低い症例はどれか？

症例 A

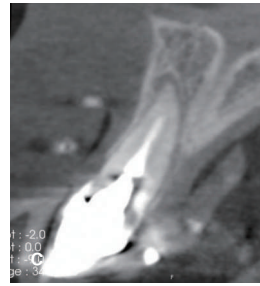
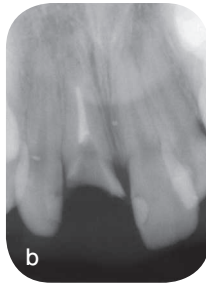


図1 症例A.

- a : Ⅰが残根状態で保存不可能である。歯列不正が認められる。
- b : デンタルエックス線写真。残存歯質は薄い。
- c : CT所見。歯槽骨の厚みは薄い。

症例 B

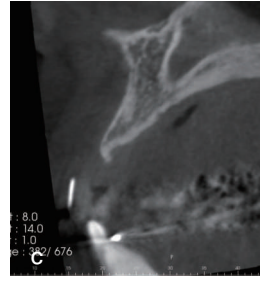


図2 症例B.

- a : 歯列不正があり、Ⅰ欠損部の近遠心的幅径は狭い。Thin Biotype.
- b : デンタルエックス線写真。欠損部中央に軽度の垂直性骨欠損が認められる。
- c : CT所見。歯槽頂部分の唇口蓋的な骨吸収は著明である。

症例 C

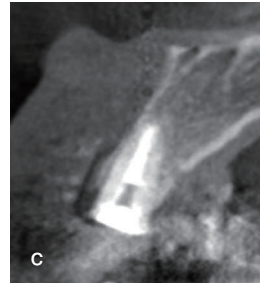


図3 症例C.

- a : Ⅰが残根状態で変色しており、破折ラインも認められ、保存不可能である。
- b : デンタルエックス線写真。根尖部には炎症所見は認められない。
- c : CT所見。歯槽骨の厚みは十分に認められる。

症例 D

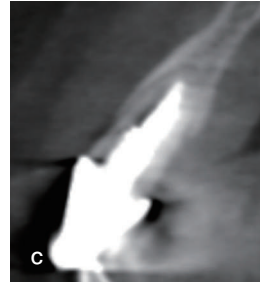


図4 症例D

- a : 歯列不正がやや認められ、Ⅰに不良補綴装置が装着されている。
- b : デンタルエックス線写真。Ⅰ近心の付着は大きく失われており、プロービング値は8mmである。
- c : CT所見。歯槽骨の厚みは薄く、根尖部ではさらに狭小化している。

症例 E



図5 症例E.

- a : 欠損部歯槽頂歯肉は陥没しており、Ⅰ近心の歯間乳頭もやや退縮している。
- b : デンタルエックス線写真。Ⅰ近心歯槽骨のレベルは若干低い。
- c : CT所見。歯槽堤の厚みはあり、上方に切歯管が認められる。



図6 スマイル・ラインの分類とその発現頻度（文献¹⁾より）。
Low Smile：スマイル時に上顎前歯の露出量が75%未満。
Average Smile：スマイル時に上顎前歯が75～100%露出する。
High Smile：スマイル時に上顎前歯がすべて露出する。

1. 咬合の不調和の有無

術前に咬合関係の診査を行うことは、欠損補綴治療では大原則であるが、特にインプラント治療では重要である。欠損に至った原因が不正咬合であったり、その不正咬合によって補綴治療の長期的な安定が脅かされる場合は、術前に咬合関係の改善が必要である。また、顎関節症の患者やブラキシズムなどのパラファンクションが認められる患者に対しても安易にインプラント治療を行うべきではなく、スプリント療法や認知行動療法などを行い、包括的な治療計画のもと、顎機能異常の改善を行うとともにインプラント治療に取り組むべきである。

2. 顔貌所見、スマイル・ライン

顔貌所見は審美領域の歯科治療に欠かせない診査項目であり、特に下顔面の形態は歯科治療によって変更可能な領域である。顔貌所見に問題のある患者に対しては、現在あるいは将来、積極的に矯正治療などを行って、顔貌所見も含めて改善を試みる意志があるかを事前に確認すべきである。その意志がある場合は、安易に先行してインプラント治療を行うべきでなく、包括的な治療計画の立案が望まれる。

また、スマイル・ラインも重要な診査項目である（図6）。一般的にLow Smileは20%、Average Smileは70%、High Smileは10%程度であるといわれている²⁾。

しかしながら、静止画によるスマイル・ラインの分析より、実際の会話時の自然なスマイルのほうが、有意に上口唇は高く上がり、露出量が30%程度増加することが報告されている³⁾。また、上顎前歯から小白歯にかけての歯間乳頭は、男女差なく90%～97%の人で露出するといわれ⁴⁾、軟組織の露出がほとんどないLow Smileの患者の割合はかなり少ないと考えるべきである。したがって、前歯インプラント治療では、ほとんどの患者で軟組織を含めた審美性の獲得が必要と考えられる。

3. 欠損部位の近遠心的幅径

インプラント体のプラットフォームは、隣在歯から最低1.5mmの距離を保つ必要があるため⁵⁾、幅径4mmのインプラントを埋入する場合、欠損部位の近遠心的幅径は最低7mmの幅が、幅径3mmのインプラントを埋入する場合は、最低6mmの幅が必要となる（図7）。それだけでなく、審美的な結果を得るためには、特に中切歯の場合、反対側の中切歯と同じ幅径が必要であり、それが得られていない場合は、矯正治療を行うか、隣在歯を含めて補綴治療を行う必要がある。

4. 隣在歯の歯冠形態および歯冠修復の有無

隣在歯の歯冠形態は、隣接する歯間乳頭の形態に

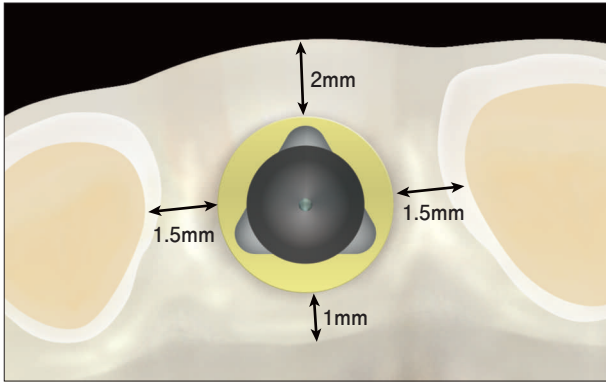


図7 前歯部にインプラントを埋入する際の隣在歯との唇舌的および近遠心的に必要な距離。

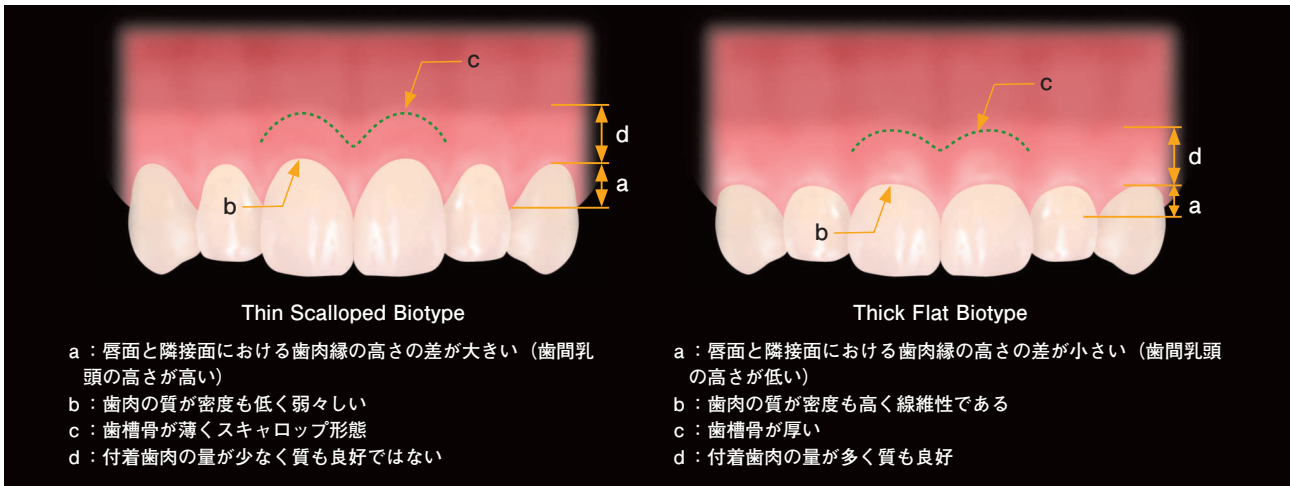


図8 歯肉のバイオタイプの分類 (文献⁷⁾より)。

影響を与える⁶⁾。歯冠形態が三角形に近づくほどスキャロップタイプの軟組織形態を呈し、歯間乳頭の高さが必要となり、審美的な難易度が上がる (図8)。

隣在歯に大きな実質欠損があり歯冠修復の必要がある場合や、歯冠修復がすでに行われていて、それを再製する必要がある場合は、隣在歯の形態や色調をインプラント補綴とともに修正し新製することができるため、より審美的な結果を得やすい。

5. バイオタイプ (図8)

患者の遺伝的要因が影響するバイオタイプは、一般にThin Scalloped Biotype, Thick Flat Biotype, Thick Scalloped Biotypeに分類される⁸⁾。臨床的に

判断できるのは、歯肉の厚みであり、歯肉の下歯槽骨の厚みは、おおむね歯肉の厚みと相関関係があることが報告されている^{9, 10)}。そして、実際の歯肉の厚みや歯槽骨の厚みは、CTで得られる所見ともほぼ一致することが報告されている¹¹⁾ので、臨床所見とCT所見とを併せてバイオタイプを判断し、難易度を判定する。一般的にThin Scalloped BiotypeはThick Flat Biotypeと比較して、難易度が高くなる。また、抜歯前の歯が存在しているときの歯根唇側の骨の厚みやその有無が、インプラント埋入のタイミングの判定基準となり、抜歯即時埋入が可能かどうかを判断する目安となる。

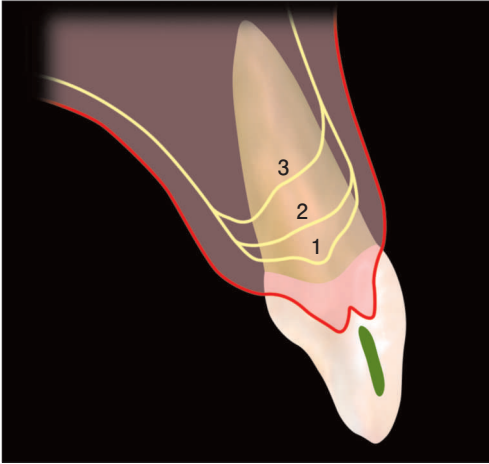


図9 IHB (Interproximal Height of Bone) の分類. 天然歯—インプラント間の隣在歯側のコンタクトポイント (緑色部) から骨頂部までの距離 (文献¹²⁾より).

- 1 : Class I IHB. 隣接骨レベルがセメント—エナメル境 (CEJ) から2 mm, あるいは, 将来の補綴装置のコンタクトポイントから4~5 mmの位置に存在する.
- 2 : Class II IHB. 骨レベルがCEJから4 mm, あるいはコンタクトポイントから6~7 mmの位置に存在する.
- 3 : Class III IHB. 骨レベルがCEJから5 mm以上, あるいはコンタクトポイントから7 mm以上の位置に存在する.

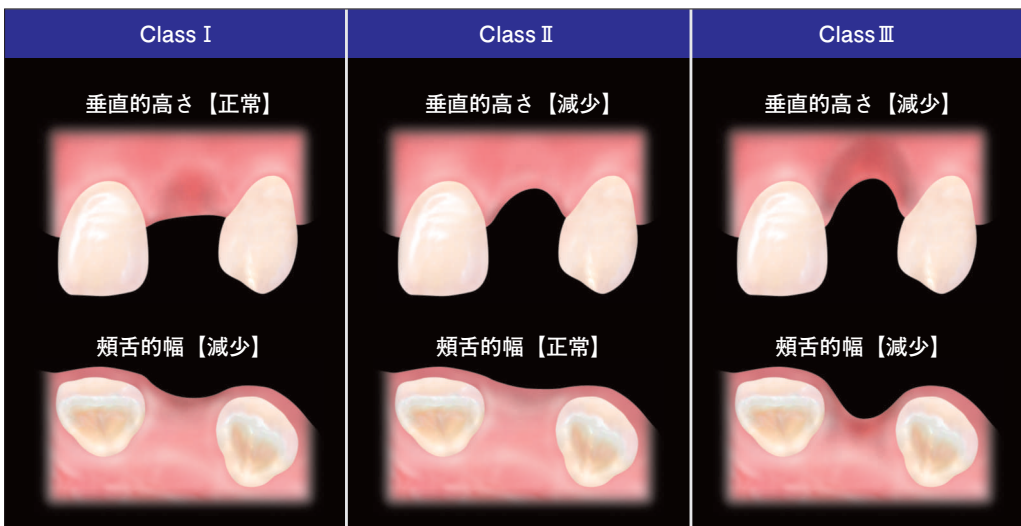


図10 Seibertの分類 (文献^{14, 15)}より).

Class I : 歯槽堤の高さは正常であるが唇舌側の幅径が喪失している.

Class II : 歯槽堤の垂直的高径が喪失している.

Class III : 歯槽堤の垂直的高径および唇舌の幅径の両方が喪失している.

6. 隣在歯の付着レベル (図9)

欠損と隣接する隣在歯の付着レベルは, 術後の歯間乳頭の審美的な結果に影響を与える. Salamaらは隣在歯のコンタクトポイントから骨レベルまでの距離 (Interproximal Height of Bone : IHB) によって, 骨レベルを3つに分類した¹³⁾.

Class I IHBでは良好な結果が期待できるが, Class III IHBでは歯間乳頭は後退し, 審美的な結果を得られない. 隣在歯に対して, 歯周組織再生療法などを行い, 付着レベルを改善する必要がある.

7. 欠損部歯槽堤の分類 (図10)

すでに歯が欠損している歯槽堤に対してよく用い

られる分類に, Seibertの分類がある^{15, 16)}.

Class I の場合は水平的な骨造成を行うだけなので, 人工骨と吸収性メンブレンのみを用いてGuided Bone Regeneration (GBR) を施せばインプラントが埋入可能となる症例が多い. 一方, Class III に対する骨造成では垂直的な造成も必要となり, チタンメッシュや非吸収性メンブレンの使用が必要になったり, 症例によっては自家骨も採取してGBRを行うこともあり, 難易度が上がる.

8. 抜歯即時埋入の分類 (図11)

Funatoらは, 保存不可能歯の唇口蓋的な歯槽骨の状態によって, 抜歯即時埋入の可否について分類

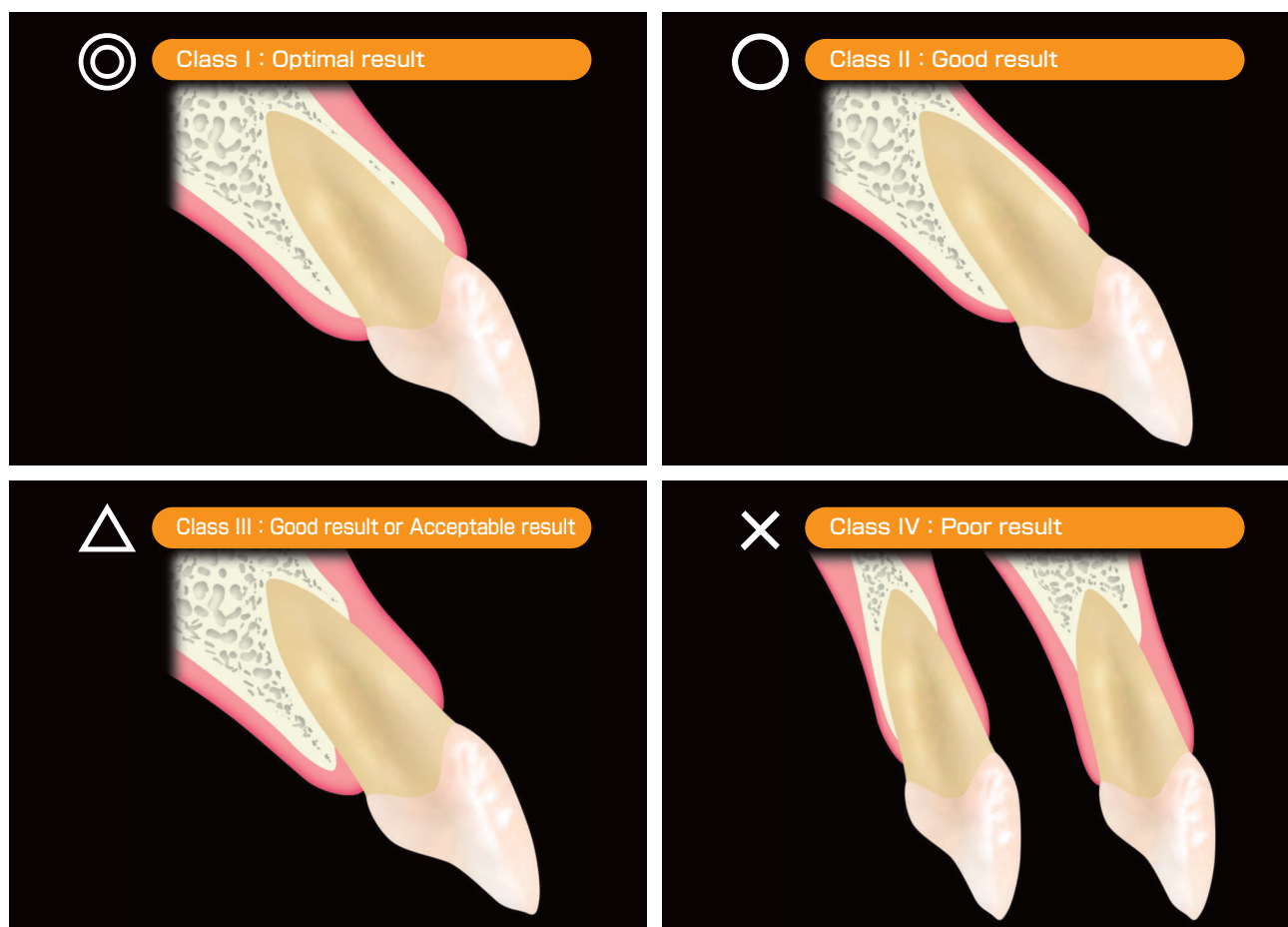


図11 抜歯即時埋入の分類（文献¹⁷⁾より）。

Class I：唇側骨が完全に存在し、その厚みが1 mm以上ある。

Class II：唇側骨が完全に存在するが、その厚みが1 mm以下である。

Class III：唇側骨は喪失しているものの、口蓋側骨の高さは維持されている。

Class IV：唇側骨、口蓋側骨が喪失し、垂直性の欠損が生じ、隣在歯の隣接面の付着が基準となる骨レベルよりも喪失している。

した¹²⁾。

Class I では、抜歯即時埋入が可能であり、Class II でも上皮下結合組織移植などを併用し、抜歯即時埋入は可能である。Class IV では即時埋入は禁忌である。

9. 矢状面での歯槽骨内の歯根の位置（図12）

Kanらは、CTを用いて歯槽骨内での矢状面での歯根の位置を4つに分類している¹⁸⁾。

この分類によって、抜歯後に初期固定が得られるかどうかの予測ができ、即時埋入が可能かどうかの判断基準となる。Class I は即時埋入の適応症であ

るが、Class IV は禁忌症で、インプラント埋入にあたって硬軟組織の造成が必要である。

10. 抜歯する歯の周囲の炎症程度

インプラントの埋入時期を決定するうえで、歯の周囲の炎症程度を評価することは重要である。急性炎症があれば、消炎することは当然であるが、歯周炎の進行程度や根尖病変の大きさ、歯根破折による周囲骨のダメージなどによって、抜歯即時埋入が困難な場合は、抜歯後早期埋入で対応するか抜歯を行うときに歯槽堤温存術を行うかを判断する必要がある。

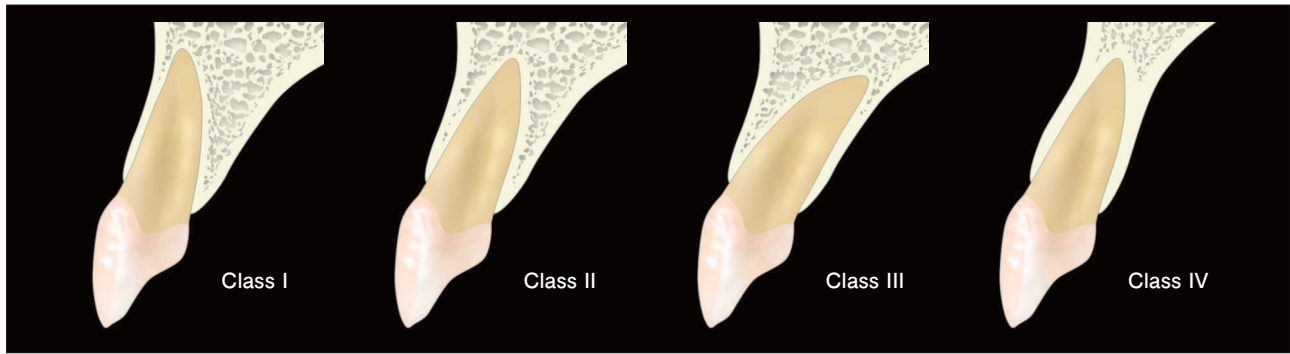


図12 上顎前歯矢状面での歯槽骨内の歯根の位置による分類（文献¹⁸⁾より）。

Class I：歯根が唇側皮質骨に沿って位置している。

Class II：歯根が歯槽骨のハウジングの中央に位置し、根尖側1/3が唇側および口蓋側の皮質骨に接触していない。

Class III：歯根が口蓋側皮質骨に沿って位置している。

Class IV：少なくとも根尖側2/3が唇側および口蓋側の皮質骨に接触している。

表1 前歯部インプラント治療のリスク評価

リスクレベル	低 い	中等度	高 い
咬合の不調和	な し		あ り
顔貌所見	問題なし		異常あり
スマイル・ライン	Low Smile	Average Smile	High Smile
欠損部位の近遠心幅径	調和がとれている		広すぎる 狭すぎる
隣在歯の歯冠形態	方 形		三角形
隣在歯の補綴の有無	補綴歯（再製する場合）		天然歯
バイオタイプ	Thick Flat Biotype		Thin Scalloped Biotype
隣在歯の付着レベル	Class I IHB	Class II IHB	Class III IHB
欠損部歯槽堤の分類	Class I	Class II	Class III
抜歯即時埋入の分類	Class I ClassII	Class III	Class IV
歯槽骨内の歯根の位置	Class I	Class II Class III	Class IV
歯の周囲の炎症の程度	な し		広範囲

以上のような項目を表1のようにまとめ、リスク評価を行い、症例の難易度を判定する。冒頭に示した各症例をリスク表に照らし合わせると、表2～表6のようになる。これらから判断できるように、症例Cと症例Eがリスクの少ない症例であることがわかる。

自信をもって前歯部インプラント治療に取り組む

ためには、各項目に従って症例のリスク評価を行い、リスクの極力少ない症例を選択して治療を行うことが非常に重要である。

次回は、インプラント埋入のタイミングや埋入ポジションについて解説するとともに、実際の症例を用いて、外科手技のポイントについて述べる。

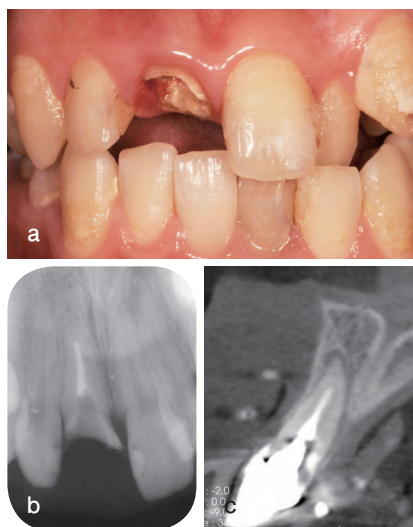


表2 症例Aのリスク評価

リスクレベル	低 い	中等度	高 い
咬合の不調和	な し		あ り
顔貌所見	問題なし		異常あり
スマイル・ライン	Low Smile	Average Smile	High Smile
欠損部位の近遠心幅径	調和がとれている		広すぎる 狭すぎる
隣在歯の歯冠形態	方 形		三角形
隣在歯の補綴の有無	補綴歯 (再製する場合)		天然歯
バイオタイプ	Thick Flat Biotype		Thin Scalloped Biotype
隣在歯の付着レベル	Class I IHB	Class II IHB	Class III IHB
欠損部歯槽堤の分類	Class I	Class II	Class III
抜歯即時埋入の分類	Class I Class II	Class III	Class IV
歯槽骨内の歯根の位置	Class I	Class II Class III	Class IV
歯の周囲の炎症の程度	な し		広範囲

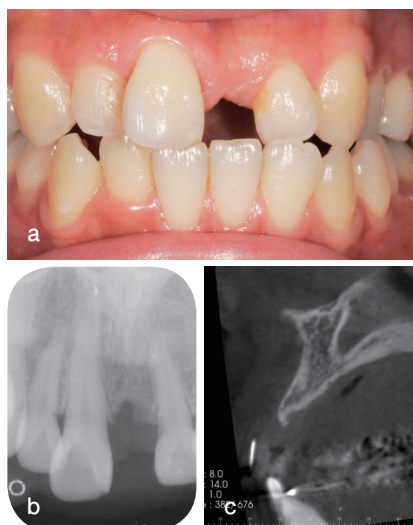


表3 症例Bのリスク評価

リスクレベル	低 い	中等度	高 い
咬合の不調和	な し		あ り
顔貌所見	問題なし		異常あり
スマイル・ライン	Low Smile	Average Smile	High Smile
欠損部位の近遠心幅径	調和がとれている		広すぎる 狭すぎる
隣在歯の歯冠形態	方 形		三角形
隣在歯の補綴の有無	補綴歯 (再製する場合)		天然歯
バイオタイプ	Thick Flat Biotype		Thin Scalloped Biotype
隣在歯の付着レベル	Class I IHB	Class II IHB	Class III IHB
欠損部歯槽堤の分類	Class I	Class II	Class III
抜歯即時埋入の分類	Class I Class II	Class III	Class IV
歯槽骨内の歯根の位置	Class I	Class II Class III	Class IV
歯の周囲の炎症の程度	な し		広範囲

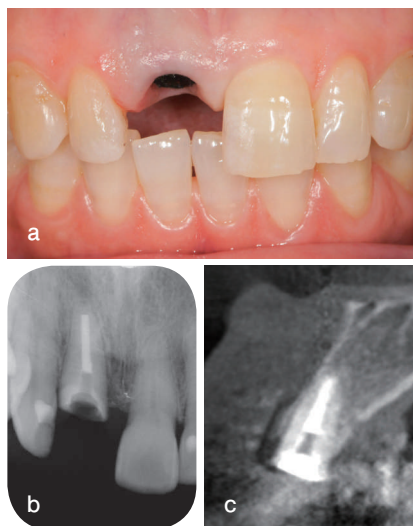


表4 症例Cのリスク評価

リスクレベル	低 い	中等度	高 い
咬合の不調和	な し		あ り
顔貌所見	問題なし		異常あり
スマイル・ライン	Low Smile	Average Smile	High Smile
欠損部位の近遠心幅径	調和がとれている		広すぎる 狭すぎる
隣在歯の歯冠形態	方 形		三角形
隣在歯の補綴の有無	補綴歯 (再製する場合)		天然歯
バイオタイプ	Thick Flat Biotype		Thin Scalloped Biotype
隣在歯の付着レベル	Class I IHB	Class II IHB	Class III IHB
欠損部歯槽堤の分類	Class I	Class II	Class III
抜歯即時埋入の分類	Class I Class II	Class III	Class IV
歯槽骨内の歯根の位置	Class I	Class II Class III	Class IV
歯の周囲の炎症の程度	な し		広範囲

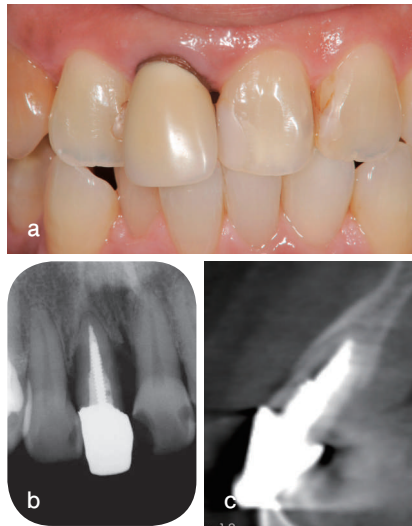


表5 症例Dのリスク評価

リスクレベル	低 い	中等度	高 い
咬合の不調和	な し		あ り
顔貌所見	問題なし		異常あり
スマイル・ライン	Low Smile	Average Smile	High Smile
欠損部位の近遠心幅径	調和がとれている		広すぎる 狭すぎる
隣在歯の歯冠形態	方 形		三角形
隣在歯の補綴の有無	補綴歯 (再製する場合)		天然歯
バイオタイプ	Thick Flat Biotype		Thin Scalloped Biotype
隣在歯の付着レベル	Class I IHB	Class II IHB	Class III IHB
欠損部歯槽堤の分類	Class I	Class II	Class III
抜歯即時埋入の分類	Class I Class II	Class III	Class IV
歯槽骨内の歯根の位置	Class I	Class II Class III	Class IV
歯の周囲の炎症の程度	な し		広範囲

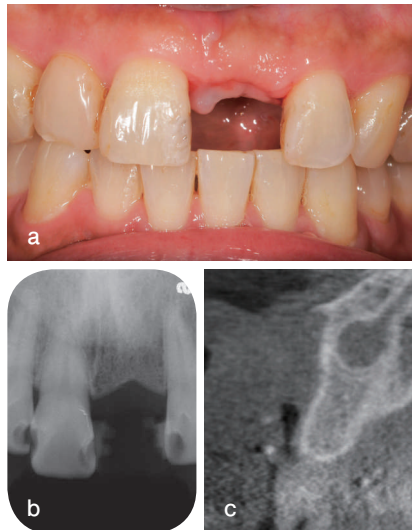


表6 症例Eのリスク評価

リスクレベル	低 い	中等度	高 い
咬合の不調和	な し		あ り
顔貌所見	問題なし		異常あり
スマイル・ライン	Low Smile	Average Smile	High Smile
欠損部位の近遠心幅径	調和がとれている		広すぎる 狭すぎる
隣在歯の歯冠形態	方 形		三角形
隣在歯の補綴の有無	補綴歯 (再製する場合)		天然歯
バイオタイプ	Thick Flat Biotype		Thin Scalloped Biotype
隣在歯の付着レベル	Class I IHB	Class II IHB	Class III IHB
欠損部歯槽堤の分類	Class I	Class II	Class III
抜歯即時埋入の分類	Class I Class II	Class III	Class IV
歯槽骨内の歯根の位置	Class I	Class II Class III	Class IV
歯の周囲の炎症の程度	な し		広範囲

参考文献

- 1) Hochman MN, Chu SJ, Tarnow DP : Maxillary anterior papilla display during smiling : A clinical study of the interdental smile line. Int J Periodontics Restorative Dent, 32 : 375-383, 2012.
- 2) Tjan AHL, Miller GD, The JGP : Some Esthetic Factors in a Smile. J Prosthet Dent, 51 (1) : 24-28, 1984.
- 3) Van Der Geld P, Oosterveld P, Berge SJ, Kuijpers-Jagtman AM : Tooth display and lip position during spontaneous and posed smiling in adults. Acta Odontol Scand, 66 (4) : 207-213, 2008.
- 4) Hu X, Nahles S, Nelson CA, Lin Y, Nelson K : Analysis of soft tissue display during enjoyment smiling : part 1-Caucasians. Int J Periodontics Restorative Dent, 33 (1) :

e9-e15, 2013.

- 5) Buser D, Martin W, Belser UC : Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla : anatomic and surgical considerations. Int J Oral Maxillofac Implants, 19 Suppl : 43-61, 2004.
- 6) Gobbato L, Paniz G, Mazzocco F, Chierico A, Tsukiyama T, Levi PA Jr, Weisgold AS : Significance of crown shape in the replacement of a central incisor with a single implant-supported crown. Quintessence Int, 44 (5) : 407-413, 2013.
- 7) 瀧野裕行 監 : こだわりペリオサブノート. 146, クインテッセンス出版, 東京, 2018.
- 8) Cortellini P, Bissada NF : Mucogingival conditions in the natural dentition : Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. J Periodontol, 89 Suppl 1 : S204-S213, 2018.

- 9) Cook DR, Mealey BL, Verrett RG, Mills MP, Noujeim ME, Lasho DJ, Cronin RJ Jr. : Relationship between clinical periodontal biotype and labial plate thickness : an *in vivo* study. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 31 (4) : 345-354, 2011.
- 10) Younes F, Eghbali A, Raes M, De Bruyckere T, Cosyn J, De Bruyn H : Relationship between buccal bone and gingival thickness revisited using non-invasive registration methods. *Clin Oral Implants Res*, 27 (5) : 523-528, 2016.
- 11) Fu JH, Yeh CY, Chan HL, Tatarakis N, Leong DJ, Wang HL : Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *J Periodontol*, 81 (4) : 569-574, 2010.
- 12) Funato A, Salama MA, Ishikawa T, Garber DA, Salama H : Timing, positioning, and sequential staging in esthetic implant therapy : a four-dimensional perspective. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 27 (4) : 313-323, 2007.
- 13) Salama H, Salama AM, Garber D, Adar P : The interproximal height of bone : A guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. *Pract Periodont Aesthet Dent*, 10 (9) : 1131-1141, 1998.
- 14) 瀧野裕行 監 : こだわりペリオサプノート. 150, クインテッセンス出版, 東京, 2018.
- 15) Seibert JS : Reconstruction of the partially edentulous ridge : Gateway to improved prosthetics and superior aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent*, 5 (5) : 47-55, 1993.
- 16) 小野善弘, 宮本泰和, 浦野 智, 松井徳雄, 佐々木 猛 : コンセプトをもった予知性の高い歯周外科処置 改訂第2版. 280, クインテッセンス出版, 東京, 2013.
- 17) 石川知弘, 船登彰芳 : 新版4Dコンセプト インプラントセラピー. 73, クインテッセンス出版, 東京, 2018.
- 18) Kan JY, Roe P, Rungcharassaeng K, Patel RD, Waki T, Lozada JL, Zimmerman G : Classification of sagittal root position in relation to the anterior maxillary osseous housing for immediate implant placement : a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 26 (4) : 873-876, 2011.

*

*

*