

CLINICAL IMPLANT DENTISTRY

クリニカル インプラント デンティストリー

4S コンセプト・審美領域編

－ 短期間治療・シンプル・最小限・安全のインプラント治療へ －

著：林 揚春
Yoshiharu Hayashi

CONTENTS

CHAPTER 1 治療期間短縮へのステップ 1

CHAPTER 2 インプラントの埋入時期とその対処 3

4 最小の外科的侵襲を考慮した埋入時期による外科的手法と治療法の選択基準

CHAPTER 3 埋入時期 Type I に対する抜歯即時埋入 (UU-shaped defect) ・
即時プロビジョナリゼーション 6

6 症例 A : [1] の抜歯即時埋入・即時プロビジョナリゼーション

13 「骨のハウジング」を理解する

15 症例 B : 抜歯窩分類 Type II の「骨のハウジング」への抜歯即時埋入 (UU-shaped defect) ・即時プロビジョ
ナリゼーション

21 抜歯即時埋入における口蓋側低位埋入

22 口蓋側低位埋入と補綴物歯肉縁下形態

24 症例 C : [1] の抜歯即時埋入 (UU-shaped defect) ・即時プロビジョナリゼーション

31 抜歯即時埋入の治癒経過を把握するための治療プロトコル

32 プロトコルを踏まえた抜歯窩口蓋側低位埋入と補綴物の歯肉縁下形態

33 症例 D : 口蓋側低位の抜歯即時埋入による歯肉縁のデザインとその長期症例

39 定説とされる抜歯即時埋入の非適応症と適応症を再考する

41 症例 E : 唇側骨も歯肉も喪失している裂開症例に対する抜歯即時埋入・即時プロビジョナリゼーション

46 症例 F : 審美領域の多数歯抜歯即時埋入・即時プロビジョナリゼーションによる歯肉縁のデザイン

CHAPTER 4 埋入時期 Type I に対するルートメンブレンテクニックと
即時プロビジョナリゼーション 49

49 Socket-shield technique と Root membrane technique

52 ルートメンブレンテクニックの基本術式

54 症例 G : ルートメンブレンテクニックを応用したインプラント埋入と即時プロビジョナリゼーション

Step 1 : ルートメンブレンの形成 55

Step 2 : インプラントポジションの決定 56

Step 3 : 初期固定を得るための埋入操作 57

Step 4 : PVR の作製と装着 59

64 ルートメンブレンテクニックにおける技工操作

66 症例 H : 隣在歯がインプラント補綴の症例にルートメンブレンテクニックを応用したケース

70 症例 I : 口蓋側骨欠損症例にルートメンブレンテクニックを応用したケース

74 症例 J : 唇側から口蓋側に及ぶ大きな骨欠損症例にルートメンブレンテクニックを応用したケース

- 80 ルートメンブレンテクニックを応用した審美領域の多数歯欠損症例
- 80 症例 K：ルートメンブレンテクニックとルートメンブレンポンティックを併用したケース
- 87 症例 L：多数歯欠損におけるルートメンブレンテクニックの応用
- 90 症例 M：通常の抜歯即時埋入とルートメンブレンテクニックを併用したケース
- 94 症例 N：ルートメンブレンテクニックを応用した適応症の拡大
- 102 症例 O：ルートメンブレンテクニックの応用症例

CHAPTER 5 埋入時期 Type II に対するインプラント埋入と即時プロビジョナリゼーション(フラップレス処理) 105

- 105 症例 P：1 1 抜歯早期埋入（歯肉治癒の状態）
- 110 症例 Q：1 抜歯早期埋入（歯肉治癒の状態・フラップレス処置）と即時プロビジョナリゼーション
- 115 症例 R：埋入時期 Type II（歯肉治癒の状態）と Type I の複合症例（フラップレス処置）

CHAPTER 6 埋入時期 Type III に対するインプラント埋入と即時プロビジョナリゼーション 120

- 120 症例 S：2 抜歯早期埋入（抜歯窩が部分的に骨化した状態）・即時プロビジョナリゼーション
- 122 症例 T：1 抜歯早期埋入（抜歯窩が部分的に骨化した状態）・即時プロビジョナリゼーション

CHAPTER 7 埋入時期 Type IV に対するインプラント埋入と即時プロビジョナリゼーション 125

- 126 Pattern 1
- 126 症例 U：1 部 Type IV（遅延埋入）・Pattern 1 へのインプラント埋入（フラップレス処置）と即時プロビジョナリゼーション
 - Step 1：インプラントポジションの決定 126
 - Step 2：初期固定の獲得 127
 - Step 3：PVR の作製・装着 128
- 131 症例 V：2 部 Type IV（遅延埋入）・Pattern 1 へのインプラント埋入・即時プロビジョナリゼーション
- 133 Pattern 2
- 133 症例 W：Type IV（遅延埋入）・Pattern 2（唇舌的骨幅＞5mm）と Type I（Root membrane technique）の複合症例 ①
- 138 症例 X：Type IV（遅延埋入）・Pattern 2（唇舌的骨幅3～5mm）と Type I（Root membrane technique）の複合症例 ②
- 142 症例 Y：Type IV（成熟側埋入）・Pattern 2（唇舌的骨幅＜3mm）へ Split crest を応用した症例

CHAPTER 8 即時荷重・即時プロビジョナリゼーションに必要な条件 148

- 150 即時荷重に求められる埋入トルク
- 151 インプラント安定性（初期固定）の評価法

CHAPTER 9 Pink Esthetic Score：審美性の評価 前歯部欠損修復における治療結果の評価法 153

- 154 抜歯即時埋入によるインプラント補綴の Pink esthetic score
- 156 ルートメンブレンテクニックを応用したインプラント補綴の Pink esthetic score

CHAPTER 10 Zirconia-Galvano-Conus-Bridge メンテナンス優先の補綴設計 159

- 159 症例 ㉠：上顎前歯部に ZGCB を装着したケース
- 169 症例 ㉢：上顎前突症例 (Class II) に ZGCB を装着したケース
- 173 症例 ㉣：埋入時期 Type I と Type IV が混在した上顎多数歯インプラントに ZGCB を装着したケース

審美領域インプラントにおける外科的手法と補綴操作のポイント 177

参考文献 181

索引 182

CHAPTER 2

インプラントの埋入時期とその対処

現在の抜歯後のインプラント治療の指針では、抜歯後のアプローチ時期を Type I (抜歯即時埋入)、Type II (抜歯後4～8週待って歯肉が治癒してからの埋入)、Type III (12～16週待って抜歯窩に若干の骨化が起こってからの埋入)、Type IV (完全に抜歯窩が骨化してからの埋入) の4つに分類している(図2-1)。この分類では Type I の抜歯即時埋入がフラップレスの処置で抜歯窩内への内側性の Bone augmentation が推奨されているのが、これまでと

変わってきたところである¹⁾。ただし Type II～IV は、やはりオープンフラップでの GBR 併用が推奨されており、Type IV はさらに2つに分けられ、20歳未満の場合は成人になるまで待つなどの項目も記されているが、基本的には大きな骨欠損がある場合はオープンフラップでの GBR や骨移植の併用が推奨されている。

しかし、実際の臨床で遭遇するケースはこれらが複合した症例が多いのが現実である(図2-2～4)。そ

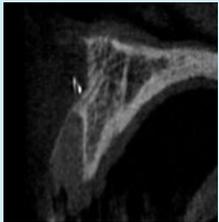
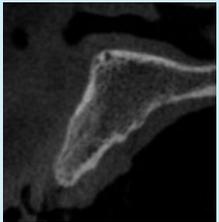
	Type I	Type II	Type III	Type IV
分類	 抜歯即時埋入(同日)	 歯肉弁が治癒した 早期埋入(4～8週)	 部分的に骨化した 早期埋入(12～16週)	 完全に骨化した 遅延埋入(>6ヶ月)
選択基準	<ul style="list-style-type: none"> 唇側歯槽骨壁(>1mm) 厚い軟組織 急性炎症がない 初期固定が得られる 	<ul style="list-style-type: none"> 薄いまたはダメージを受けた唇側歯槽骨壁 初期固定が得られる 	<ul style="list-style-type: none"> Type I や II のような埋入が不可能な根尖周囲に及ぶ骨欠損 	<ul style="list-style-type: none"> 根尖及び口蓋まで拡大した骨欠損
外科的方法	フラップレス 内側骨造成	オープンフラップ GBR	オープンフラップ GBR	オープンフラップ GBR 骨移植

図2-1: Buserら¹⁾の抜歯後インプラント埋入時期の分類と治療指針(2017)。(文献1より引用改変)



図2-2: Type I (抜歯即時埋入) と Type IV (遅延埋入) が複合したケース。

技工担当: ユーデンタルアート 新井 達哉



図2-3：Type I(抜歯即時埋入)とType IV(遅延埋入)が複合したインプラントブリッジのケース。

技工担当：ユーデンタルアート 新井 達哉



図2-4：Type I(抜歯即時埋入)とType II(抜歯早期埋入)が複合したケース。

技工担当：ユーデンタルアート 氏平 喜將

のような場合、前述の指針に従えば、Type I(抜歯即時埋入)とType II, III(早期埋入)、Type IV(遅延埋入)が混在し、早期埋入や遅延埋入部位の骨欠損が大きい場合には、それらの指針に合わせてインプラント処置も長期間待つのかということになる。しかし、実際の臨床で患者のQOLを確保し、早期に審美性や機能性を確保するためには抜歯即時埋入、早期埋入、遅延埋入も同時に行う必要がある。つまり、前出の治療指針では実際の臨床に対処できないのである。そこで有効となるのが著者が提唱する4Sコンセプトに基づいた最小の外科的侵襲を考慮した埋入時期による選択基準と外科的手法である。

最小の外科的侵襲を考慮した埋入時期による外科的手法と治療法を選択基準

審美領域における現実的な抜歯後のアプローチは唇側のBundle bone(束状骨)の変化によって治療戦略を考えるべきであり、基本的にすべてのTypeで1回の処置でインプラント埋入と即時プロビジョナリゼーションを行うという考え方と外科的手法が求められる(図2-5)。

Bundle boneとは、歯根膜に接する厚さ0.8mm程度の領域に存在する骨で、多数のシャープー線維が貫入することで歯根膜と歯を歯槽骨内で安定的に保定するための骨である(図2-6)。つまり、Type Iは唇側のBundle boneが残っている状態、Type IIはBundle boneが若干吸収を起こしているが、歯肉は治癒している状態、Type IIIはBundle boneが吸収しているが唇側が完全に骨化していない状態、Type

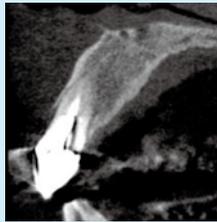
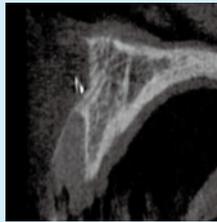
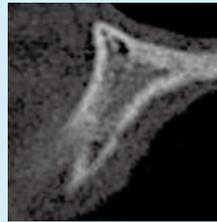
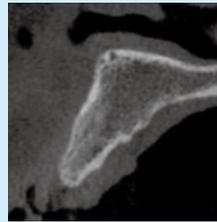
	Type I	Type II	Type III	Type IV
分類	 抜歯即時埋入(同日)	 歯肉弁が治癒した 早期埋入(4~8週)	 部分的に骨化した 早期埋入(12~16週)	 完全に骨化した 遅延埋入(>6ヶ月)
外科的手法	フラップレスアプローチによるインプラント埋入と即時プロビジョナリゼーション	フラップレスアプローチによるインプラント埋入と即時プロビジョナリゼーション	オープンフラップ※によるインプラント埋入と即時プロビジョナリゼーション	オープンフラップ※によるインプラント埋入と即時プロビジョナリゼーション
治療法の選択	<ul style="list-style-type: none"> 通常の抜歯即時埋入 ルートメンブレン ※大きな骨欠損の場合 HAインプラントの使用 	インプラント埋入と同時に抜歯窩唇側骨欠損部に骨補填材を填入	インプラント埋入と同時に唇側骨欠損部に骨補填材を填入。必要に応じてCGFにて被覆。メンブレンは使用しない。	<ul style="list-style-type: none"> • Pattern 1 通常の口蓋側低位埋入 • Pattern 2 Split crest Bone core technique

図2-5：4Sコンセプトに基づいた最小の外科的侵襲を考慮した埋入時期による外科的手法と治療の選択基準。

※フラップレスでのアプローチが可能な症例もありうる。

IVはBundle boneは吸収して完全に骨化した状態、ということになる。

Type Iの抜歯即時埋入はフラップレスアプローチで、状況に応じて通常の抜歯即時埋入とルートメンブレンテクニックを使い分ける。また、骨欠損が大きく初期固定が得られない場合はHAインプラントを使用することが推奨される。Type IIも基本的にフラップレスアプローチで、インプラント埋入と同時に抜歯窩唇側骨欠損部に骨補填材を填入するのみでよい。Type IIIは唇側のBundle boneが吸収しているものの骨化が活性化している海綿骨の状態なので、オープンフラップでインプラントを埋入し、唇側の骨欠損部に骨補填材を添加するだけでよい。また、必要に応じてCGFなどを適用する。Type IVは完全に骨化した状態であり、そのままの状態ですべてのインプラントを埋入できるPattern 1と、唇側にボリュームをつくる必要のあるPattern 2に分かれる。Pattern 1の場合はインプラントを口蓋側寄りの低位に埋入するだけでよい。Pattern 2の場合は、スプリットクレストを応用するか、後述するトレフィンドリ

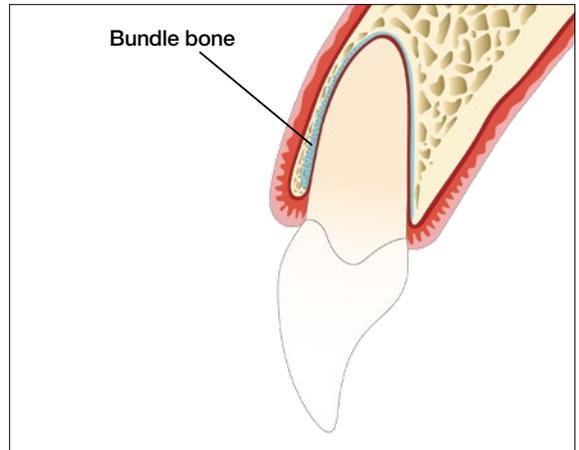


図2-6：Bundle bone(束状骨)

歯根膜に接する厚さ0.8mm程度の領域に存在する骨で、多数のシャープビー線維が貫入している。抜歯によって歯根膜が失われると、Bundle boneは必要のない骨として創面浄化によって吸収されてしまう。特に審美領域の薄い唇頬側骨板は、そのほとんどがBundle boneで構成されていると考えられるため、抜歯に伴う骨吸収は防ぐことのできない生理的現象として捉えるべきである。

ルを用いたBone core technique(BCT)を応用することになる。

それぞれの考え方と外科的手法には理由と根拠があり、以降に症例を示しながら解説したい。

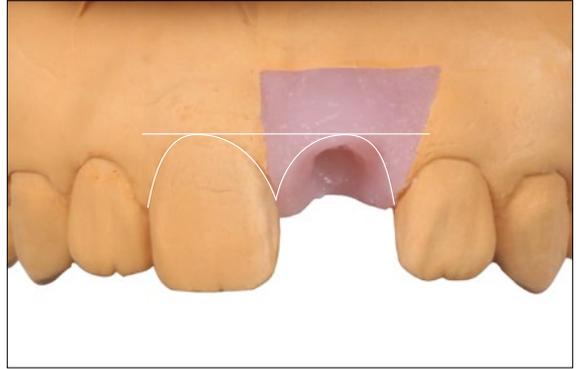
ルートメンブレンテクニックにおける技工操作

ここでは、ルートメンブレンテクニックにおける技工操作のステップを示す。



Step 1 : 印象採得からのガム模型作製

PVR で保持していた状態で印象採得を行い、ガム模型を作製する。Tissue sculpting やカスタムインプレッションは必要ない。



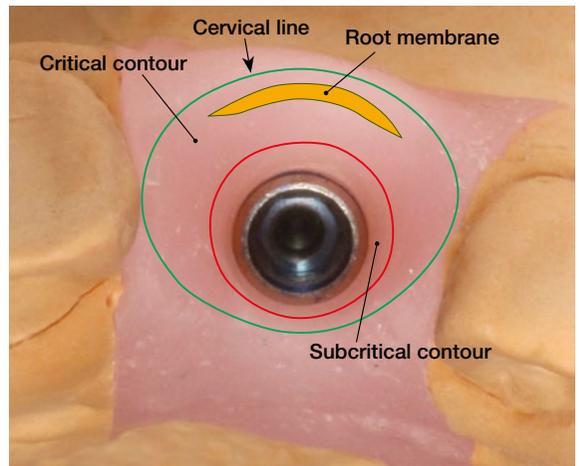
Step 2 : Cervical line の設定

ガム模型上で歯肉縁形態を合わせて Cervical line を決定する。



Step 3 : Critical contour のトリミング (唇側面観)

ガム模型上で決定した Cervical line を基準に Critical contour をトリミングしていく。PVR 装着時にはフラットで立ち上がっていた隣接部歯肉はガム模型上で削除されることになり、実際の口腔内装着時には隣接歯肉が押し上げられることになり、結果として歯間乳頭様の形態がつけられることになる。



Step 4 : Critical contour のトリミング (咬合面観)

切縁方向から見るとプラットフォームから 3mm 位の Subcritical contour の形態はインプラント補綴においては同じである。ここからも Tissue sculpting は必要ないことが理解できる。重要なことはルートメンブレンで保持されている唇側歯肉縁形態をもとに Critical contour の形態をラボサイドでどのようにデザインするかということである。この考え方をドクターとテクニシャンで共通認識することが大事である。

CHAPTER 7

埋入時期 Type IV に対するインプラント埋入と
即時プロビジョナリゼーション

Type IV の遅延埋入は先述したように、特に Contour augmentation などは必要なく、そのままの状態 でインプラントを埋入できる Pattern 1 (図7-1) と、唇側にボリュームをつくる必要のある Pattern 2 (図7-2) に別れる。

ここでは Pattern 別に症例を示し、その手順や応用すべき外科的手法を解説する。



図 7-1: 埋入時期 Type IV (遅延埋入・成熟側埋入) の Pattern 1。特に骨増大処置などを必要とせずに、口蓋側低位埋入で対処できる。



図 7-2: 埋入時期 Type IV (遅延埋入・成熟側埋入) の Pattern 2。骨欠損が大きく Split crest や Bone core technique などの骨増大処置が必要となる。

CHAPTER 9

Pink Esthetic Score : 審美的評価

前歯部欠損修復における治療結果の評価法

上顎前歯部の審美領域におけるインプラント補綴に対しては、その審美的性についての評価が曖昧であり、術者や患者の主観的な評価になりがちである。その場合、術者と患者の評価が一致すればよいが、評価が異なるとトラブルの原因にもなる。審美眼というのは人それぞれ違うものでもある。ゆえに何らかの基準を設けて客観的な評価を行えるようにしておくことがトラブルを避けるためにも必要と考えている。

著者は現在、Fürhauser ら¹⁸⁾ が提唱した Pink esthetic score を参考にして上顎前歯部単独歯インプラント補綴の審美的評価を客観的に行うようにしている。この Pink esthetic score とは、異なるインプラント処置による補綴物装着後の周囲粘膜との審美的結果を長期的に比較し観察するための基準となる。観察するポイントは、①近心歯間乳頭、②遠心歯間乳頭、③辺縁歯肉の位置、④辺縁歯肉のスキヤロップ、⑤歯槽突起、⑥軟組織の色調、⑦軟組織の質感、の7項目で、それぞれ0-1-2の三段階の評価を行い、満点が14ポイントとなる(図9-1)。

Cosyn ら¹⁹⁾ は、上顎前歯部単独歯欠損への97ケースを、通常埋入、抜歯即時埋入、GBR併用の埋入、骨移植併用の埋入の4つのインプラント治療方法に分類して、同評価法を用いた審美的評価を行ったところ、抜歯即時埋入が最も PES 値が高いと報告している(図9-2)。

また、Boardman ら²⁰⁾ は、上顎前歯部単独歯への66ケースの抜歯待時埋入と32ケースの抜歯即時埋入の98本のインプラント補綴について同評価法における審美的評価を行っている。32の抜歯即時埋入ケースをさらに18ケースのフラップレスによる

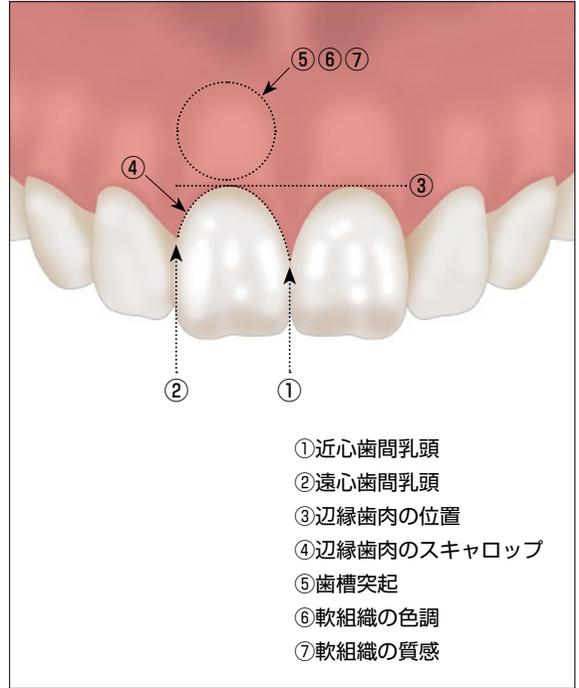


図9-1 : Pink esthetic score

各チェック項目それぞれ0-1-2の三段階で評価を行い、満点が14ポイントになる。

インプラント処置	ケース数	平均PES値
通常埋入	41	10.07
抜歯即時埋入	26	10.88
GBR併用埋入	17	9.65
骨移植併用埋入	13	9.00

図9-2 : 各インプラント処置に対する Pink esthetic score の比較¹⁹⁾。抜歯即時埋入が最も PES 値が高い。

埋入と、14ケースのフラップを開いた埋入に分けて評価した結果、抜歯即時埋入のフラップレス処置がより高いPES値を示したとしている(図9-3)。

CHAPTER 10

Zirconia-Galvano-Conus-Bridge
メンテナンス優先の補綴設計

Zirconia-Galvano-Conus-Bridge (以下 ZGCB) とは、テーパー 0~2° の Abutment に電気鋳造を行いゴールドキャップを製作し、その適合精度の高いゴールドキャップによる維持力・吸着力を応用したコーヌスタイプの術者可撤式ブリッジである。

術者による装着および脱着が簡単にできるためメンテナンスが容易で、ルーチンな口腔衛生が簡単にできるという利点がある。また、アクセスホールが存在しないので審美性にも優れ、セメントも必要と

しないため残留セメントの問題もない。

将来的に患者さんがセルフケアができなくなつたとしても、リムーバーで ZGCB を外し、アバットメントスクリューを外せば容易にインプラントをスリーピングすることができる。

高齢化が進む我が国においては、このような考え方の上部構造の様式を積極的に臨床へ導入していく時期に来ていると思われる。本項では、ZGCB を使用した症例を通して、その有効性を解説したい。

症例 ④：上顎前歯部に ZGCB を装着したケース.....

患者：50 歳・女性

主訴は前歯部の破折であったが、下顎臼歯部が欠損しているためパーチカルストップがなく、安易に前歯部は治療できない状態だった (図④-01~06)。

下顎臼歯部は良好な骨質であり、インプラント即時荷重が可能と判断できた。まず右側の 4 と 6 部に埋入して即時荷重する。即時荷重のためには必ず初期固定を得る必要があるため、この時のドリリングはパーチカルオーバープレパレーションを行った。つまり、長さ 10mm のインプラントを埋入するのであれば、インプラント窩は 11.5mm の深さまで形成するのである。その理由としては、埋入操作によって圧迫された骨には元の状態に戻ろうとする反作用の力は発生しない。そのためインプラント体と同じ長さの埋入窩を形成した場合は、埋入時にトルクは発生するものの、埋入後は周囲骨にさらなるトルクを加えることはできない。そこでインプラン



図④-01：初診時の口腔内正面観。



図④-02：初診時の口腔内右側頬側面観。