

# エビデンスに基づいた 最新インプラント治療マニュアル

FINESIA Implant System

EDITORS

覚本 嘉美  
八木原 淳史

AUTHORS

覚本 嘉美  
八木原 淳史  
遠藤 学  
大塚 保光  
福田 輝幸  
小澤 仁  
坂巻 良一

### III. FINESIAの特徴

#### 1. ボーンレベル・ティッシュレベル の概念とその選択基準

FINESIAの2ピースタイプでは、ボーンレベルタイプ(BL)とティッシュレベルタイプ(TL)の2つのインプラントデザインが採用された(図15)。

両者の違いは、プラットフォームの周囲組織に対する位置づけにある。ボーンレベルはプラットフォームを骨縁または骨縁下に設定し、ティッシュレベルはプラットフォームを骨頂より高い位置、つまり粘膜同縁もしくは縁上に設定する。

コンセプトとしては、基本的に「ボーンレベル=審美的要求」、「ティッシュレベル=予防的的要求」とされているが、これはあくまでも一つの考え方であり、選択に際しては症例を多角的に診査する必要がある。

我々がインプラント治療に求めるものは長期安定性である。インプラント周囲の骨吸収への対策を考慮しつつ、ボーンレベル、ティッシュレベル、それぞれの特徴を生かし長期安定性を獲得することが重要である。

#### インプラント周囲の骨吸収

インプラント埋入後の歯槽骨頂の骨吸収には、生理的な骨吸収と病的な骨吸収がある。

#### 生理的骨吸収の機序

生理的な骨吸収は、加齢に伴う現象であるが、インプラント周囲では生物学的理由による骨吸収も起こりうる<sup>12,13)</sup>。

BerglundhとLindeらは、天然歯同様にインプラント周囲にも3~4mmの生物学的幅径(Biologic width)が存在することを報告している<sup>14)</sup>。

彼らはビーグル犬のスプリットマウスデザインで通法通りにアバットメントを接続した側(control side)と、粘膜を削って薄くしてからアバットメントを接続した側(test side)との軟組織形態の比較を行った。6ヶ月後、双方の上皮性付着の長さには差はなくなっていた。しかしテスト群では粘膜の厚みを確保するために、インプラント周囲で生理的骨吸収が起きていたのである(図16)。彼らは結論としてインプラント周囲の粘膜には、一定の厚み(生物学的幅径)が必要であり、厚みの確保のためには生理的骨吸収さえ起こすことがあると報告している。そしてこの生物学的幅径はオッセオインテグレーションを保護するものだと述べている。



図15：FINESIAのインプラントデザイン

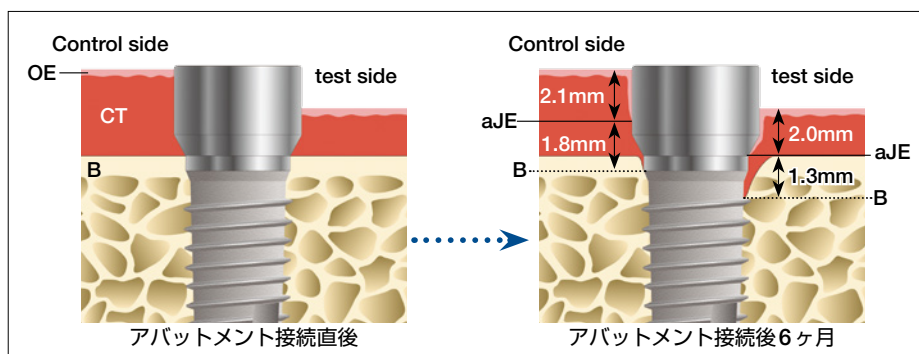


図16：スプリットマウスデザインにおけるアバットメント接続直後と接続後6ヶ月の比較  
予め粘膜を薄く切除したtest sideでBiologic width確保のための骨吸収が見られる(文献14より引用改変)。

OE：Oral Epithelium(口腔上皮)、CT：Connective Tissue(結合組織)、B：Bone(骨)、aJE：apical Junctional Epithelium(接合上皮の最根尖側)

## II. インプラント治療に必要な解剖学

### 1. 上顎臼歯部の解剖

#### 上顎臼歯部に対する考察

上顎臼歯部の傾向としては、骨質が脆弱で強固なインプラントの初期固定が得られにくく、下顎などよりも骨の条件が悪いということが挙げられる。インプラントがインテグレーションを得られない、あるいは脱落などの原因も初期固定不良が大きく影響していると考えられる。このようなことから上顎臼歯部へのインプラント治療には以下の項目がポイントとなる。

- ① 初期固定向上：テーパータイプを使用する。
- ② 早期の骨結合獲得：HA（HAコーティング）のインプラントを使用する。
- ③ 母床骨の骨量確保：自家骨を用いたGBR等で事前に骨造成を実施し、適切な骨量を確保する。
- ④ 母床骨の骨質改善：ボンスプレッダー等を併用する。
- ⑤ 安静期間における負荷の低減：埋入トルクが20N・cm以下で、初期固定が十分に得られない場合は、安静期間中の負荷を避ける。

#### 上顎洞および上顎洞粘膜

上顎洞は、上顎骨体中に存在する鐘体状の空洞である。左右に存在し、副鼻腔の中では最も大きい(図06, 07)。

上顎洞は鼻腔粘膜が延長した上顎洞粘膜(歯科領域ではシュナイダー膜

[schneiderian membrane]とも呼ばれる)によって覆われている。鼻腔粘膜より薄い多列線毛上皮で、この洞粘膜の毛様体機能、粘液の生成によって、上顎洞は外界からの異物侵入を防ぎ、感染から防御されている。

上顎臼歯部へのインプラント埋入に際し、歯槽骨頂から上顎洞底部までの垂直的骨量が不足している場合は、上顎洞底挙手術が行われることになる。同術は上顎洞底部に骨造成を図るために上顎洞底部の洞粘膜を剥離挙上するのだが、洞粘膜の厚みは、通常1mm未満(偽重層線毛円柱上皮で0.3~0.8mm<sup>15,16)</sup>と非常に薄く、洞粘膜の剥離時やインプラント埋入操作時には洞粘膜の穿孔に注意しなければならない。

上顎洞粘膜の剥離に最も障害となるのが洞内隔壁である。隔壁には薄い洞粘膜が付着しており、剥離するにあたって裂開をおこしやすい。

#### Zygomaticoalveolar crest (ZAC) Line

上顎洞は、頬骨下陵の内側に存在している。その最大幅径部・洞底の最深部は、頬骨下陵最大豊隆部にある(図08)。

ZAC Lineとは、頬骨突起の下縁アーチの上端(ZAC Point)から頬骨歯槽稜の接線を連ねた垂直的延長線と提唱され(図09)、無歯顎の手術時などのランドマークとして有用であることが報告されている<sup>17)</sup>。

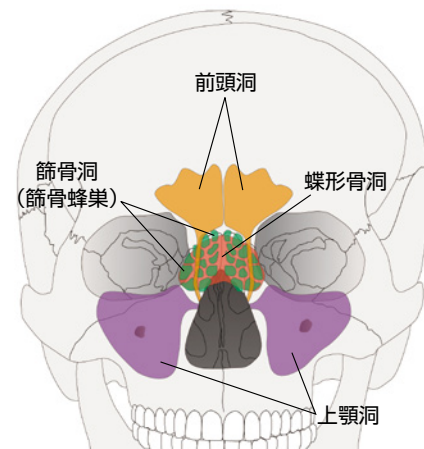


図06：副鼻腔の構造(前方観)

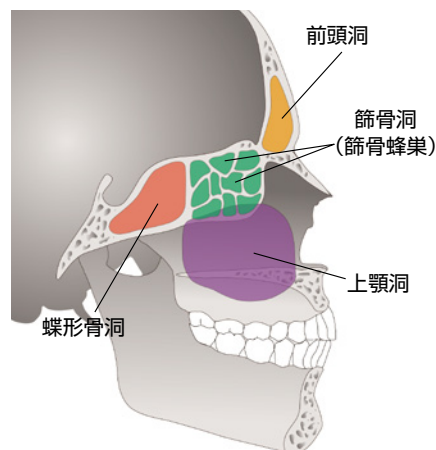


図07：副鼻腔の構造(矢状断観)

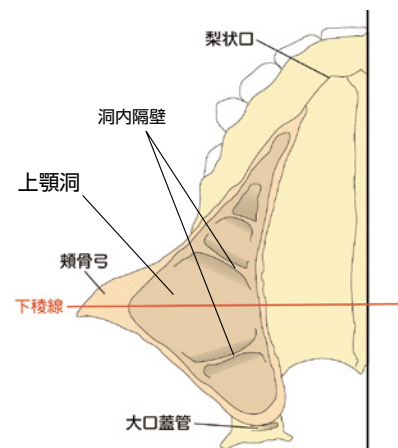


図08：上顎洞の構造(水平断観)

では、BLを1回法で埋入し、すぐに適切なエマーゲンシプロファイルを与した暫間修復を行うことにより粘膜を良い状態で治癒させることも可能である(図21)。

### 症例による適応症

#### 前歯部VS臼歯部

審美性が要求される前歯部においては粘膜の調整が必要となるためBLが望ましい。さらにGBRや軟組織移植などを併用する場合は、BLで2回法を行うことでより審美的な結果が得られる。

臼歯部はケースによりBL、TLを使い分ける。審美的要求がなければ清掃性を考慮して、TLの1回法も有効である。

#### 骨量の有無

骨量が少なくGBRなどを併用する場合はBLの2回法が造成しやすく、骨造成後の経年変化も少ない。

## 2. 埋入手術の実際

埋入操作に先駆けて、術野に必要な開口部のクリアランス(図22)、インプラント埋入ポジション周囲の解剖学的構造物との安全域(図23)を示す。

本項では基本的な埋入術式について、表02に示すステップ毎に写真やイラストを用いて注意点を付け加えながら解説するとともに、各ステップでのドリルシステム(図24～26)を示す。

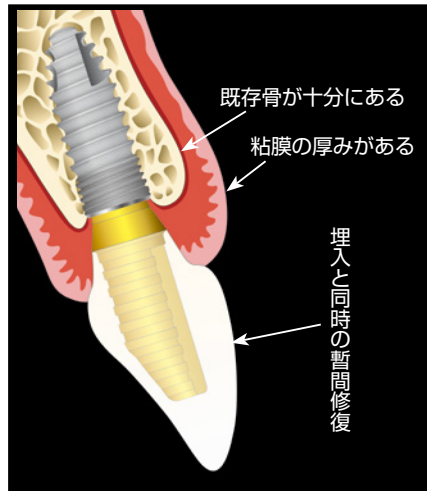


図21：埋入と同時に暫間修復を行うことにより二次手術などの外科的侵襲を少なくし理想的な粘膜治癒が行える。

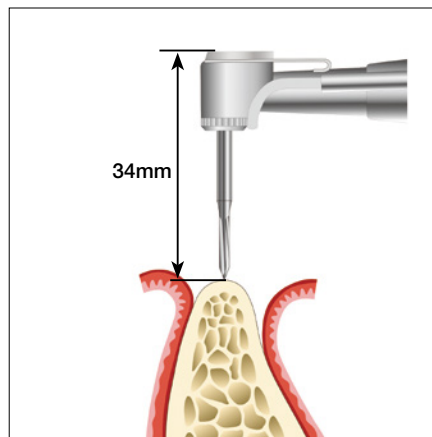


図22：開口量と器具の関係。術部では最低34mmのクリアランスが必要である。

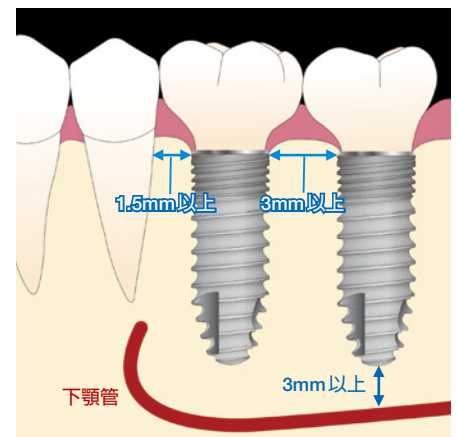


図23：インプラント周囲に確保すべき安全域。

表02：基本的な埋入手術のステップ。

Step 1	口腔内外の消毒、局所浸潤麻酔	図 28
Step 2	ステントによる植立位置の確認、マーキング	図 29, 30
Step 3	歯槽粘膜の切開、フラップ形成	図 31～35
Step 4	歯槽骨頂の整形(必要に応じて)	
Step 5	インプラント埋入窩の形成	図 36～66
Step 6	インプラント体の埋入	図 67～76
Step 7	コンポーネント類の装着、歯槽粘膜弁の縫合	図 77～80



図06-a：スプリントABが装着されたインプラント。



図06-b：スプリントABに対応したゴールドシリンダーによって製作された上部構造。

の手技やマテリアルには十分注意を払うべきである。

近年、CAD/CAM等のデジタル技術の躍進が目覚ましい発達を続けている。より精密な印象採得がデジタル化される時代になってきているのも事実であり、それらデジタルデンティストリーの現状については後述する。



図06-c：上部構造装着前の口腔内。



図06-d：上部構造装着後。

### セメント固定とスクリュー固定の比較

2010年にAngie Leeら<sup>15)</sup>はセメント固定、スクリュー固定の比較を報告している(図07)。

それぞれに利点と欠点が見られるが、臨床家の個人的な好みや実際の口腔内の状況により選択される傾向を指摘している。そしてより最善な選択のためには、審美性や咬合、補綴物の予後に与える影響を勘案すべきであると述べている。また、より優れた審美性と咬合調整の容易さ、製作の簡便性とチェアタイムの減少からセメント固定が好まれる傾向にあることも報告している。

2005年にWeberら<sup>16)</sup>は、セメント固定とスクリュー固定の上部構造における補綴治療後3年間のインプラント周囲組織

	スクリュー固定式	セメント固定式
審美性の獲得	理想的な位置への埋入が必須	自由度が高い
術者可撤性	可能	可能だがやや難
維持力	4mm以下の アバットメントの高さでも可能	5mm以上の十分な アバットメントの高さが必要
適合精度	高い技術が必要で難しい	比較的容易
合併症	ポーセレン、スクリューの破損、緩み	残留セメントによる周囲炎
コスト	高い(パーツ代など)	低い

図07：セメント固定とスクリュー固定の比較

の状態変化について報告している。

荷重直後と3、6、12、36ヶ月後において、変法プラークインデックス(MPI: Modified Plaque Index)、インプラント周囲粘膜溝出血インデックス(SBI: Sulcus Bleeding Index)、角化粘膜(KM: Keratinized Mucosa)、歯肉レベル(GL: Gingival Level)などで評価を行った。2つの固定法に統計学的な有意差はみられなかったが、セメント固定ではやや

MPIとSBIのスコアに悪化傾向がみられた。一方でスクリュー固定は、スコアの改善傾向がみられたと述べている(図08, 09)。彼らは結論として、インプラント周囲組織の維持、管理においてはスクリュー固定の方が有効であると述べている。

一方、2011年にNissanら<sup>17)</sup>は部分欠損症例におけるセメント固定式、スクリュー固定式インプラント上部構造の長

症例 21：下顎臼歯部に TL、前歯部に BL を埋入して補綴したケース



図 21-01：71 歳・男性。下顎中切歯は抜歯となった。



図 21-02：下顎左側欠損部。顎堤は十分な厚みがある。



図 21-03：サージカルステントを用いてスターティングポイントの設置。

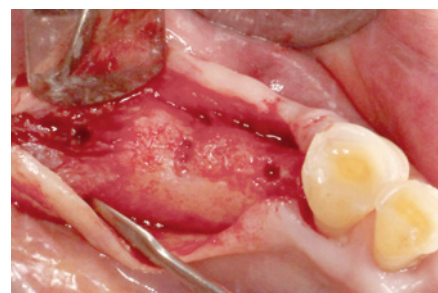


図 21-04：骨膜剥離後にスターティングポイントの明示。



図 21-05：パイロットドリル 16 にてパイロットホール形成。PD ストッパーの装着が望ましい。

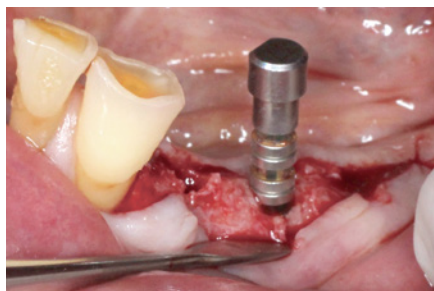


図 21-06：トライアルガイドにてインプラントホールの最終確認。



図 21-07：TL 37-10 ST 25 RP を埋入。

## II. IOD、IPODの臨床

### 1. IODの診査診断

無歯顎では顎堤が吸収し顔貌、咬合高径ならびに発音機能の低下を生じている。リップサポートまで含めた機能回復を考えるなら、義歯床をもつIODが有利である(図09)。

IODおよびIPODも診査診断の多くは基本的なインプラント治療に準ずる。

ただし注意すべきは解剖学的形態である。顎骨の高度な吸収により、歯槽骨頂と下顎管の垂直的距離は短くなり、オトガイ孔が歯槽頂へ位置するようになる(図10)。特に無歯顎はランドマークがほぼ皆無となるため、慎重な診査が必要である。

IOD、IPODを希望される場合、多くが義歯の不具合を主訴としているため、まずは十分に義歯を診査する。義歯自体に問題がないか、適合試験や咬合の調整を行う。義歯に対する不満や希望は個人差が大きいため、患者とのコミュニケーションをとりながら治療計画を立案していく。

IOD、IPODでは顎堤の状態、補綴物の形態やハウジングスペース、重要器官の位置、リジッドサポートにするのかフレキシブルサポートにするのか、こういった様々な要因により、埋入位置が大きく変更される。他のインプラント治療よりも、より患者主導、補綴主導の設計を考えることになる。まず埋入位置を診査するため、十分に資料を収集する。特に無歯顎では、診断用ステントとCTは重要である。そののち

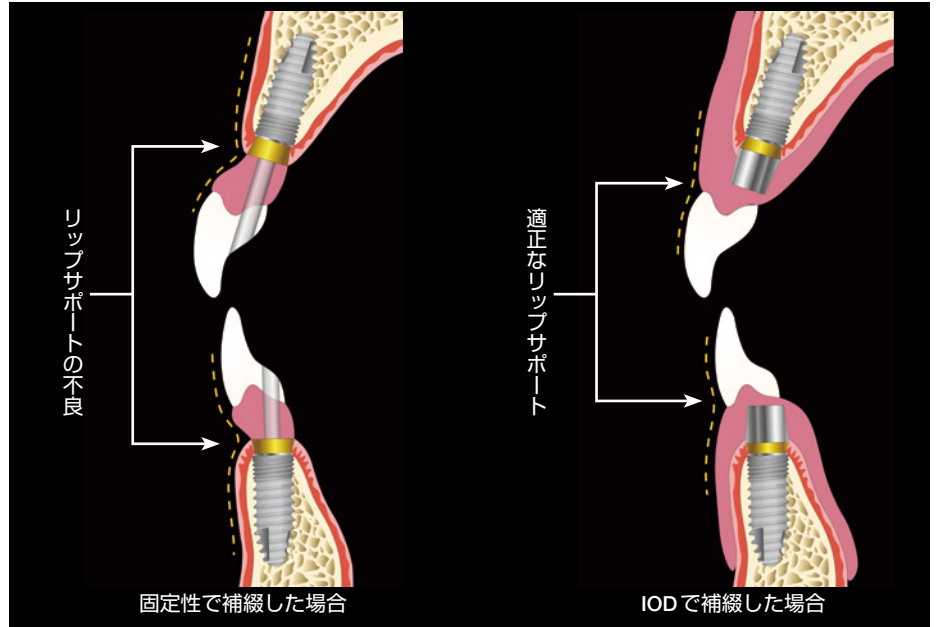


図09: 顎堤が吸収しリップサポート不良、空気漏れが予想される場合、IODが有利なケースは多い。

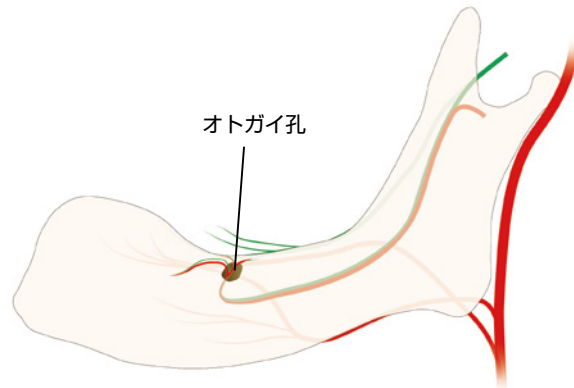


図10: 歯槽骨が極度に吸収するとオトガイ孔がほとんど歯槽頂に位置するようになる。

埋入ポジションを吟味し、位置、方向、長さ、直径等の決定を行う。埋入方向によっては、平行性がとれずアタッチメントの種類や着脱方向に制限が生じるため、骨形態の把握は大変重要である。

顎間距離を把握し、ハウジングスペースを確保できる位置に埋入ポジション

を設定する。また、アタッチメントが可動粘膜部に位置しないように注意する。診断用のステントをサージカルステントとして用いても良い。

# 上部構造装着後のメンテナンス

## I. 上部構造装着後のメンテナンス

### 1. インプラントの生存と成功の基準とは

インプラントを長期維持、安定させるためには生存率 (Survival rate) と成功率 (Success rate) の違いを十分に理解する必要がある。

かつては1998年にトロント会議で採択されたAlbrektssonら<sup>1)</sup>の成功基準をベースとしてきた。近年ではMartinら<sup>2)</sup>が5mm以上のポケットがない、かつプロービング時に出血が認められない、2年目以降のインプラント近遠心における垂直的骨吸収が0.2mm/年未満である、などの項目を評価基準に加えている(図01)。我々はメンテナンスの診査事項の中で彼らの基準を積極的に取り入れて評価している。

Jungら<sup>3)</sup>によると、単独植立インプラントの5年後生存率は94.5%と報告されている。生存率としては非常に良好な結果であるように見えるが、インプラント周囲軟組織の合併症が9.7%、2mm以上の骨喪失を有するものが6.3%認められている。補綴に関する合併症は審美的な問題が8.7%、インプラントの破折が0.14%、スクリューの破折が0.35%、緩みが12.7%に認められている(図02)。これらのことからインプラントの生存と合併症の有無とは無関係であることがうかがえる。

同じようにZembicら<sup>4)</sup>は単独植立インプラントの5年生存率を報告している。彼らによればインプラントの生存率は平均96.9%、上部構造もほぼ同様の生存を

- 動揺がない
- 持続する自覚症状がない(痛み、異物感、知覚過敏)
- 排膿を伴うインプラント周囲炎がない
- インプラント周囲に連続したX線透過像がない
- 5mmを超えるポケットがない
- プロービング時に出血を認めない
- 2年目以降のインプラント近遠心における垂直的骨吸収量が0.2mm/年未満である

図01：インプラント治療の評価基準(文献2より引用改変)

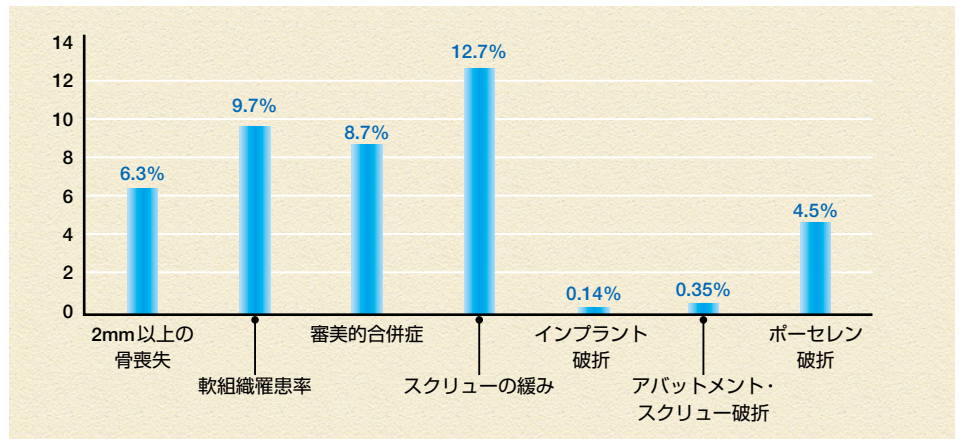


図02：補綴後5年間に生じる合併症(文献3より引用改変)

2mm以上の骨喪失、軟組織罹患率は生物学的合併症、そのほかは補綴学的合併症である。

示していた。しかし、多くの合併症も報告しており、上部構造において頻発するのがスクリューの緩みである。これは全体の4.6%に認められ、破折は0.2%で確認された。アバットメントの破折は0.2%と低い確率であった。次に多いのがクラウンの脱離で4.6%、次いでセラミックの破折で2.7%であった。

生物学的合併症(インプラント周囲粘膜炎、出血、インプラント周囲炎、プロービングで5mm以上のポケット、2mm以上の骨吸収)は全体の6.4%で認められた。

審美的合併症(補綴物に対する患者の満

足度、周囲粘膜の色、歯間乳頭の高さ)は0.9%であるが、メタルアバットメントで補綴されたものに関しては1.0%の割合で審美的問題が生じている。しかし、唇側粘膜の厚みが2mm以上存在する場合はメタルアバットメントを使用しても審美的障害が生じることはないとしている。

以上の2つの論文からわかることは、インプラント体単独では非常に高い生存率であるが、上部構造の補綴物に伴うトラブルの多さが注目される。ただし上部構造は再製作によりリカバリーが可能のため、いわゆる「成功率」として捉えた



## インプラント周囲病変への診断

インプラント周囲炎と歯周炎は様々な点で類似性が指摘されている<sup>16,17)</sup>。歯周組織の病態が歯周炎と歯肉炎に分類されるように、インプラント周囲組織に関する病態は、周囲粘膜炎と周囲炎に分類される(図09)。周囲粘膜炎は支持歯槽骨の吸収を伴わない可逆性の炎症である<sup>18)</sup>。天然歯周囲の歯肉炎と類似しており、口腔内の清掃や補綴物の形態修正により改善する。

一方、周囲炎は歯槽骨の吸収を伴う不可逆性の感染である。歯周炎と類似した病態を示すことが多く、骨吸収を伴う。インプラント体脱落の原因となり清掃や補綴物の形態修正だけでは解決しない。感染源の徹底除去が必要である。

## 周囲病変の画像診断

感染と炎症の判断には画像診断が適している。視診、触診、プロービングデプスでは、その鑑別が困難である。プロービング時の補綴物周囲からの出血は明らかに炎症反応のサインである。しかしポケットの深さは客観的な評価が難しい。インプラントの正常なX線像も評価が難しい。それは天然歯と違い、個人それぞれの状況に応じて人為的にインプラントが植立されているからである。そこで異常所見を早期に発見する最も効率的な手法はインプラント補綴直後に正確な記録を残し、経年的な変化を讀影することである(参考症例 a)。X線所見として骨吸収を伴わない周囲

	周囲粘膜炎	周囲炎
天然歯との比較	歯肉炎に類似	歯周炎に類似
進行	可逆性	不可逆性
BOP	+	+
排膿	-	+
骨吸収	-	+
動揺	-	骨吸収が大きければ+

図09：周囲粘膜炎と周囲炎の鑑別。歯肉炎と歯周炎の違いに近似している。

## 参考症例 a



図 a-01：補綴直後のX線像。インプラント体とその周囲の骨や歯の状態を記録しておく。



図 a-02：補綴後4年経過後のX線像。インプラント体周囲に異常な骨吸収像もなく、経過良好である。

粘膜の発赤への対応はプラークコントロールが第一選択となる。

## 咬合の診査

単純な補綴物の破折やスクリューの緩みは咬合力を疑う。咬合の把握は、メンテナンスでは必須となる。補綴物の合併症が二次的にプラークの停滞を誘発させてインプラント周囲骨吸収に発展することもある。

## 炎症への対応

炎症の原因を見極め、その除去を行う。補綴物形態なのか咬合力なのか清

掃状態なのかをしっかりと把握し、それぞれの対処を行えば消退する。プラークコントロールの徹底や上部構造への機械的・化学的清掃、咬合調整、場合によっては、上部補綴物の形態修正が必要となる。

## 感染への対応

骨吸収が進行すれば、それは感染である。清掃法や補綴物形態の修正だけでなく、感染源の徹底除去が必要である。現時点で確固たる治療法の確立がなされていないので、我々はCISTに基づいた対応を行っている。感染への対