

補綴装置・歯の延命のために インプラント周囲炎治療

萩原芳幸

Etiology, diagnosis, treatment options and management of peri-implantitis

Yoshiyuki Hagiwara, DDS, PhD

抄録

生物学的に良好な状態で、長期間にわたり口腔機能を営むことがインプラント治療の最終目的である。しかし、現実には様々な問題事象・合併症が発生することは避けえない。特にインプラント周囲炎は進行性かつ不可逆的な組織変化をもたらす、かつ比較的高い罹患率を示すためインプラントの予後に大きな影響を与える。インプラント周囲炎の初期病変は見逃されやすく、重症化するまでの自覚症状も少ない。しかも、重症化してからの治療方法は確立しておらず、その進行を止めることも困難である。本稿ではインプラント補綴装置の予後を大きく左右するインプラント周囲炎の基本的事項、治療法および予防措置について簡単にまとめた。インプラント周囲炎の病態把握とそれらに適した治療方法の選択に役立てば幸いである。

和文キーワード

インプラント周囲炎, インプラント粘膜炎, インプラント上部構造, バイオフィーム, デブライドメント

I. はじめに

インプラントの機能開始後に発生する様々な合併症は、①生物学的、②材料・補綴学的、③審美的、④心理的の4つに分類できる。これらはインプラント治療の長期予後や生活の質にも影響を与えるため、各事象に対して適切な対応が求められる。本稿では生物学的合併症のうち特にインプラント周囲炎について整理してみる。

上部構造装着後の生物学的合併症は不可逆的な組織変化を惹起する可能性が高く、深刻に受け止める必要がある。その代表的なものは、1) インプラント周囲粘膜炎、2) インプラント周囲歯肉の増殖・過形成、3) インプラント周囲炎、4) インプラント周囲骨の吸収、5) インプラント周囲歯肉の退縮、6) 骨結合の喪失、7) インプラント体の破折・破損（材料学的な合併症の範疇にも含む）、等である。生物学的な合併症は炎症の

コントロール（プラークコントロール）が不十分な場合に発生頻度が高く、これに力のコントロール（咬合、負担過重等）不足が加わると相乗的に悪化する傾向が見られる。また、細菌（プラークコントロール、歯肉のバイオタイプが主に関与）に起因する生物学的合併症の多くは補綴学的な諸問題とは無関係に発現する場合も少なくない。

インプラント周囲炎およびそれに関連する様々な臨床病態は生物学的合併症の主体を占める。その罹患率は研究によって異なり、また有効な研究論文数も必ずしも十分とは言えないが、個々のインプラント単位で約10～43%、患者単位で約19～56%と報告されている¹⁻³⁾。また、インプラント粘膜炎の発生頻度はこれよりも高いと言われる¹⁻³⁾。その一方で確実な治療・対処法が確立しておらず、インプラント治療における大きな問題の一つになっている。本稿ではインプラント周囲炎に関して、現在分かっている範囲での病因論から予防措置までを簡単にまとめた。

日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座

日本大学歯学部特殊診療部歯科インプラント科

Nihon University School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

Nihon University School of Dentistry Dental Hospital, Implant Dentistry

表1 インプラント周囲炎とインプラント粘膜炎の比較

	インプラント粘膜炎	インプラント周囲炎
天然歯における病態との比較	歯肉炎	歯周炎
転帰	可逆性	不可逆性
プロービング時の出血	有り・無し	有り
周囲支持骨の吸収	無し	有り
インプラント体の動揺	無し	骨吸収が先端付近に及んだ場合には有り

表2 インプラント周囲炎の臨床的パラメータおよびリスクファクター

臨床的パラメータ	リスクファクター
周囲粘膜に関するパラメータ 腫脹, 増殖, 退縮, 紅斑, 出血, 浸出液, 排膿	全身的因子 喫煙 感染に対する宿主反応 (遺伝形質, 糖尿病, アルコール摂取, ストレス)
周囲骨に関するパラメータ プロービング深さ プロービング時の出血 X線検査による周囲骨吸収 浸出液内の炎症性マーカー 細菌検査	局所因子 口腔内清掃状態 歯周病履歴 (歯周病罹患歯の存在) 易清掃性の補綴デザイン・設計 インプラント周囲のポケット深さ インプラント体表面性状 残存歯・上部構造の接合 (力のコントロール) 粘膜下異物 (主にセメント残留) 隣在歯の根尖病変 周囲角化粘膜の存在



図1 インプラント周囲炎により脱落したインプラント体先端部までバイオフィームが強固に付着している

II. インプラント周囲炎の基本知識

インプラント周囲炎は『感染により引き起こされるインプラント周囲組織の炎症で、特に周囲支持骨の吸収が生じ歯冠側よりオッセオインテグレーションが徐々に失われ進行した状態』を指す。また、『周囲軟

組織の可逆性の炎症のみで骨吸収を伴わない初期の状態』はインプラント粘膜炎と呼ばれる⁴⁾。両者の鑑別診断は基本的には歯周病と歯肉炎のそれと類似しており、最も重要な点は周囲骨への影響と可逆性の有無である (表1)。

インプラント周囲炎の原因としては、口腔衛生不良に伴うインプラント (上部構造) 周囲への歯周病原細菌の感染が主であるが、増悪因子として喫煙、咬合負担過重、全身疾患関連性歯周炎、過度の飲酒などが挙げられる⁵⁾。原因菌は歯周病原細菌とほぼ同様で、*Prophyromonas gingivalis*, *Tenerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium spp.*, *Treponema denticola* 等であり^{6,7)}、歯周病罹患歯から容易に伝搬すると言われている。インプラント周囲炎の細菌叢はいわゆる Red complex に属する細菌類⁸⁾を中心に、その他 Orange complex に属する細菌⁸⁾が多く検出される。また、歯周病特有な細菌以外にも様々なものが検出されることから、非常に複雑な細菌叢を形成していることが報告されている⁹⁾。インプラント周囲組織は構造上、バイオフィームによる炎症反応に対する組織抵抗性は天然歯よりも低く、組織破壊は迅速かつ広範囲に発生しやすい¹⁰⁾ (図1)。インプラント周囲の非可動性角化粘膜

の有無については過去にもさまざまな議論がなされ、最終的な決着はついていない。しかし、一般的な臨床実感および周囲軟組織の構造比較からは、インプラント周囲には幅・厚み共に堅固な非可動性角化歯肉が存在したほうが有利であると言える。また、角化歯肉がある場合にはインプラント周囲の骨吸収が少ないことも報告されている¹¹⁾。インプラント周囲炎の臨床的パラメータおよびリスクファクターはほぼ確定しており¹²⁾、臨床的な対応あるいは予防措置として参考にすべきであろう (表2)。

III. インプラント周囲炎の治療方法

現在のところインプラント周囲炎の治療方法が確立しているとは言い難い。しかし、インプラント周囲炎は細菌感染症であるため歯周病に関する治療方法が基

本となっている。インプラント周囲炎治療の根本はグラム陰性嫌気性菌を中心とする病因菌 (バイオフィルム) を除去し、インプラント周囲組織の局所的環境を改善することである。しかし、天然歯と比較してインプラント体はその表面構造からもバイオフィルムの除去が困難で、材質もチタンであることからその治療には様々な制限を受ける。

I. 病態分類

現在、インプラント周囲炎に対する治療の指針のひとつとして使用されている CIST (Cumulative Interceptive Supportive Therapy: 累積的防御療法) は臨床的に広く応用されている¹³⁾ (図2)。また、日本歯周病学会の「歯周病患者におけるインプラント治療の指針 2008」においても CIST を基にした ST (支持療法) プログラム (表3) が紹介されている⁵⁾。これらはポケット深さ (PD)、ブローピング時の出血 (BOP)、X線学的骨吸収量などを病態および治療の指標としている。これは口腔内と接しているアバットメントあるいは上部構造からの細菌進入路を考えると妥当性のある診断指標と言える。

しかし、CIST の提示以降もインプラント体の形状や表面性状は変化し続け、補綴術式も変化してきた。例えば審美的な要求の高まりに呼応した補綴的特徴として、①アバットメントの形状 (強いアンダーカットの付与)、②歯肉縁下深部におけるインプラント/アバットメント接合、③接着性レジンセメントの使用等が挙げられる。これにより、残留セメントによる為害性、プラークコントロールの困難性、マイクロギャップに起因する骨吸収等の問題は無視することはできない。つまり、CIST に当てはまらない病態・臨床的な状況が多数発生するようになり、全てのインプラント周囲炎の治療が CIST に準ずるとは言い難い現状も理解す

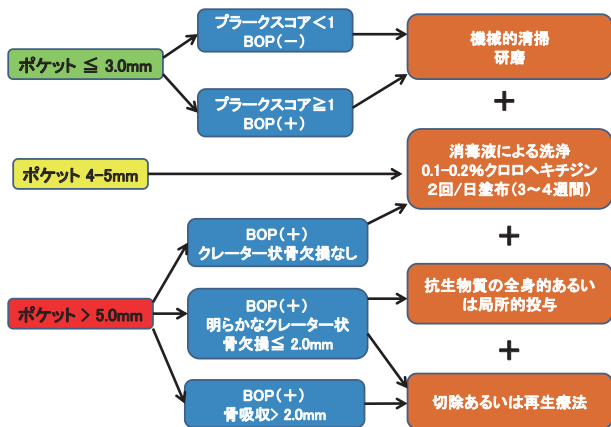


図2 CIST (Cumulative Interceptive Supportive Therapy: 累積的防御療法) のフローチャート (文献13より引用・改変)

表3 日本歯周病学会による CIST を基にした ST (支持療法) プログラム (文献5より引用改変)

ポケット深さ (mm)	プラーク指数	BOP	X線学的骨吸収 (mm)	インプラントの動揺	CIST 分類	細菌検査*
≤ 3	-	-	-	-	治療不用	※
	+	+	-	-	A	
4-5	+	+	-	-	A+B	※
≥ 6	+	+	≤ 2	-	A+B+C	※※
	+	+	≥ 3	-	A+B+C+D	※※
	+	+	≥ 3	+**	E	

A: 機械的なプラーク除去+研磨
 B: 殺菌剤による洗浄
 C: 局所的・全身的抗菌療法
 D: 外科処置 (切除・再生)
 E: インプラント除去
 *: 歯周病ハイリスク患者に適応
 **: 疼痛, 不快症状を伴う
 (※: 歯周病最近のモニタリングと ST 間隔の決定, ※※: 抗菌療法を行う場合)

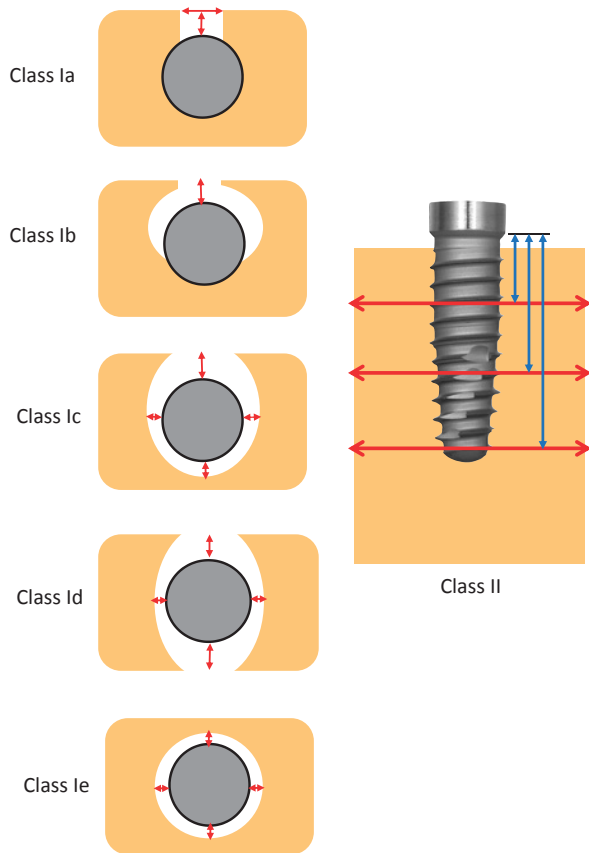


図3 Schwarzによる骨欠損の分類（文献14より引用・改変）

Schwarzらは垂直的および水平的骨吸収のクラス分けを提唱し、インプラント周囲炎の治療指標として活用している。これはCISTによる指標と比較して骨吸収の状況に関しては三次元的にイメージしやすいという利点がある。しかし、三次元的な骨吸収状態を把握するためにCBCT等による画像診断とプロービングによる実測値をリンクさせるために難易度はやや高い

Class Iは骨縁下における水平的な吸収状態を分類したもので横断面像を示す

Class Ia: 頬側への裂開

Class Ib: 頬側への裂開を含む半円状の骨吸収で、インプラント直径の半分を超えた部位まで波及

Class Ic: 頬側への裂開を含む円状の骨吸収

Class Id: 円状の骨吸収で頬側と舌・口蓋側が開裂したものの

Class Ie: 円状の骨吸収で全周に渡り周囲骨内に限局

Class IIは歯槽頂上からの骨吸収量を、吸収した歯槽骨頂とインプラント体表面の粗面構造開始部分からの距離で表す（図中の青矢印）

べきである。

CIST以外の病態分類としてはSchwarzの分類がある¹⁴⁾。これはインプラント周囲骨吸収を垂直的（Class I）および水平的（Class II）に分類し、さらにClass Iの水平断面をa～eの5サブクラスに細分化したものである（図3）。インプラント周囲病変の状態を客観的に判断し、最適な処置を行うことがインプラント周囲の処置であることには変わりがない。現在のインプラント周囲炎治療の問題点としては、①病態の診断が困難、②インプラント体の効果的な除染方法が確立されていない、③インプラント補綴装置が複雑化している、④インプラントシステムの種類が多い等が考えられる。

2. 治療方法の種類

インプラント周囲炎の治療方法は、その病態や進行状況により異なる。また、単独あるいは複合的な治療方法が採用されるため、基本的な治療方法の知識を持つことが必要である。前述したように原因は歯周病と同様に細菌感染であり、治療方法は①非外科的療法、②外科的療法に大別される。非外科的療法には①抗菌療法・免疫療法、②機械的・物理的な清掃がある。また、外科的療法はインプラント体を外科的に露出させ、表面のバイオフィルムのデブライドメント（除染）を意味する。デブライドメントの種類として①機械的・物理的な清掃、②エアアブレーション、③歯科用レーザーの応用がある。また、保存不可能あるいは再治療を見据えての戦略的な罹患インプラント体の撤去も選択肢の一つとしてとらえることができる。

1) 抗菌療法

抗菌療法に先立ち、インプラント周囲炎対象部位および残存歯周病歯への基本的な機械的な清掃、プラークコントロール、咬合調整等の基本治療を行うことは言うまでもない。また、抗菌薬の選択に先立ち、細菌検査を行うことが推奨される。細菌検査には様々なものがあるが、インプラント周囲炎の原因・増悪因子を特定するためには、罹患部位の歯肉縁下（インプラントサルカス）からのサンプリングが必須であり、リアルタイムPCR法、PCR-インベーター法等が有効である。抗菌療法の基本は対象細菌に対する有効スペクトラムを持つ抗菌剤の選択である。

オリジナルのCISTで推奨されている抗菌剤は日本での許認可の問題もあり、全てが使用できるとは限らない。そこで、一般的には①合成ペニシリン系、②テトラサイクリン系、ニューキノロン系等の歯周病治療で用いられる薬剤が多用される。また最近ではマクロ



図4 PEEK fiber チップ

外科・非外科的なインプラント周囲炎処置ともに応用が可能で、効率よく汚染インプラント体表面のデブライドメントが可能



図5 デブライドメント専用チタン製ブラシ

外科的にインプラント体を露出させ、チタン製の金属ブラシで表面を回転清掃することで効率よく除染が可能となる

ライド系のアジスロマイシンの使用効果も評価されている。また、ポケット内部への抗菌剤局所投与では、塩酸ミノサイクリンペースト（ペリオクリン、ペリオフィール）を週一回の注入を4週間行う。

2) デブライドメント

ある程度進行したインプラント周囲炎では、インプラント体表面のバイオフィーム除去が治療の軸を成す。しかし、現在のところ有効な除染方法に関して統一見解は見られない。また、除染後の再骨結合の可能性は報告されているが確実性は低く、汚染程度や除染方法（組み合わせ）の影響を受けることが報告されている¹⁵⁾。また、Shemageらはin vitroではあるが汚染されたインプラント表面を種々の清掃器具・方法でデブライドメントした結果、いかなる器機・方法を用いてもバイオフィームの残存率を4%以下にすることはできないと報告している¹⁶⁾。

2-1) 機械的・物理的デブライドメント

通常の手用清掃器具は最も基本的な清掃器具である。しかし、インプラント体表面の除染に関しては特殊な機器が必要である。天然歯根とは異なりインプラント体は複雑な形状を呈し、インプラント体表面性状（チタン、HA）も使用システムによって異なることも考慮しなくてはならない。ハンドスケーラー（カーボン、プラスチック、チタン製）の使用は一般的であるが、除去効果、器具の到達性、インプラント体表面の損傷等の問題が指摘されている。

①ダイヤモンドバーによる汚染部位の切削

以前から汚染されたチタン表面をダイヤモンドポイントで滑沢化する方法は紹介されてきた。これは現在のように効率の良いエアアブレーションやレーザー

照射が開発される以前からの方法である。問題として、切削チタン片の骨面・軟組織への残留や迷入、チタン表面の削除量が不確実、インプラントトップ部への機械的損傷などが指摘され、いわゆる最後の手段としての側面は否めない。

②超音波スケーラー

従来のステンレススチール製超音波スケーラーのチップはアバットメント・インプラント体表面を傷つけるために使用は禁忌である。それに代わりCarbon fiber製チップやPEEK（ポリエーテルエーテルケトン）fiberチップが推奨されている。しかし、in vitroの実験ではCarbon fiber製チップではインプラント体表面に多量の炭素繊維の付着が認められている¹⁷⁾。一方、PEEK fiberチップは除染効果が高く、残留元素も少ないことが報告されている¹⁶⁾。（図4）

③チタン製ブラシ

最近コントラアングルにチタン製の金属ブラシをつけ、インプラント体表面の汚れを落とす方法が用いられるようになった（図5）。本法は罹患インプラント周囲を全層弁でフラップをあけ、汚染インプラント体表面を露出させて滅菌生理食塩水注水下で感染物質の除去を行う。インプラント体の種類に関わらず、器具の到達性に優れ効率よい除染が可能である。

2-2) エアアブレーション

粗造化されたインプラント体表面を除染するためにエアアブレーションは有効な方法として、その使用頻度は高まりを見せている。エアアブレーションにおいて重要な因子はポリッシングパウダーである。天然歯における歯面清掃に使用される重炭酸ナトリウムを主成分としたパウダーは除染効果が高いものの、研

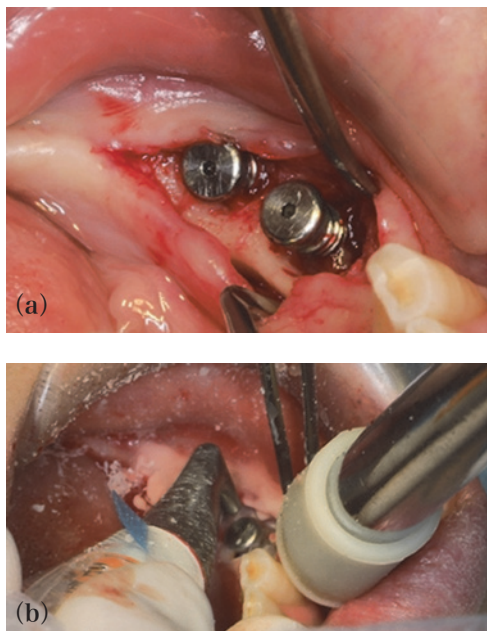


図6 エアーアブレーションによるデブライドメント例

- (a) インプラント周囲炎により水平的な骨吸収が顕著な症例。全層弁を剥離して不良肉芽を除去した状態
 (b) グリシンパウダーによるデブライドメント。ノズルの到達性が効率的な清掃を左右する

磨成分のシリカのインプラント体表面残留による再骨結合には不利と言われてきた。そこで、現在インプラント周囲炎に対して臨床応用されるパウダーには①グリシンパウダー、② β -TCPパウダーの2種類がある。エアーアブレーションの適応症はパウダーが汚染表面に確実に当たり、いわゆる死角のない骨欠損形態が望ましい。したがって深い骨縁下ポケットを有し、骨幅が不十分な場合には有効とは言い難く、死角を取り除くために周囲骨を削除すると垂直的な骨レベルが一層下がってしまう。また、気腫の発生や周囲軟組織への損傷など基本術式には十分な注意が必要である(図6)。

①グリシンパウダー

グリシンは食品添加物としても使用されるため生体親和性の高く安全である。粒径は最大150 μ mであるが、従来の歯面清掃用の重炭酸ナトリウムパウダーに比較して清掃力は弱い、清掃面の滑沢性は高い(エアフローパウダーペリオ：松風)。

② β -TCP

β -TCPは生体親和性が高い、生体内吸収性、適度な硬度等の特性により、エアーアブレーションパウダーとしての有効性が期待されており、厚労省認可を受けて幅広い臨床応用が可能となった(β パウダー：ブレー

ンベース)。

2-3) 歯科用レーザー

インプラント周囲炎、特に汚染されたインプラント表面に対する歯科用レーザー応用のデブライドメントには主に、①Er: YAGレーザー、②CO₂レーザー使用される(表4)。汚染されたインプラント表面をレーザーによりデブライドメントする時に外科的なアプローチと併用する是非については明確な結論はない。しかし、レーザーを用いる場合には、レーザーの到達性、有効蒸散領域のコントロール、安全性の確保等の観点からフラップ手術の併用が望ましい。Schwarzら¹⁸⁾もフラップ手術併用無しでのEr: YAGレーザー除染は効果がないとの報告をしている。レーザー使用時にチタン表面に損傷を与えないために、使用レーザーにより出力をコントロールして、注意深く処置を行うことが求められる。

3) その他の治療法

インプラント周囲炎、特に初期あるいは粘膜炎段階での非外科的治療法もしくは予防措置として、今後期待できる治療方法を紹介する。ここで紹介する治療法は安全で生物学的な為害性はほとんど見られない。しかし、インプラント周囲病変での応用は歴史も浅いため、今後さらなる基礎および臨床研究が待たれる。

①光線力学療法

近年、光線力学療法(Photo Dynamic Therapy: PDT)を歯科領域に応用し、歯周炎やインプラント周囲炎の治療を行う術式が紹介されている。PDTとは生体内に光感受性物質を注入し、標的となる生体組織にある波長の光を照射して光感受性物質から活性酸素を発生させて癌や感染症などの病巣を治療する術式である。歯周炎やインプラント周囲炎治療では、メチレンブルーを主成分としたバイオジェルをポケット部に注入して病原細菌を染色する。その後、赤色光(670 nm前後)と化学反応させる事で活性酸素を発生させて除菌を行うものである。PDTは一般的には非外科的なインプラント周囲炎治療(場合によっては予防)の範疇に入り、抗菌剤の局所投与との比較研究ではほぼ同程度の効果である¹⁹⁾。

②光機能化の応用

光機能化(Photofunctionalization)は、埋入直前にチェアサイドにて、インプラント表面に一定の波長の紫外線をあてることにより、インプラント体の炭素汚染(エイジング)除去、濡れ性向上、および表面荷電改善等により骨結合率の向上を達成する技術である^{20,21)}。この原理を金属製あるいはセラミック製アバットメントや上部構造体に応用することで、インプラン

表4 インプラント周囲炎治療に用いる歯科用レーザーの特徴

Er: YAG レーザー	CO ₂ レーザー
<ul style="list-style-type: none"> • 水分に高い吸収性を示す • 歯や骨などの硬組織および軟組織双方への蒸散能力に優れる • 熱侵襲範囲が狭い • インプラント体表面と骨欠損部を同時にデブライドメントができる • 石灰物の除去能力がある 	<ul style="list-style-type: none"> • 遠赤外線領域, 波長が長い • 水分に吸収されて熱侵襲範囲は 0.05 ~ 0.5 mm • 蒸散能力に優れ出血のコントロールが容易 • 不良肉芽の除去に有効 • 石灰物の除去能力はない • 骨再生を促進する可能性が期待される

表5 局所的リスクファクターとそれに対する予防措置

局所因子	予防措置
口腔内清掃状態 歯周病履歴 (歯周病罹患歯の存在)	<ul style="list-style-type: none"> • インプラント治療前の歯周治療の徹底化 • ホームケア, リコールにおける清掃の徹底化
易清掃性の補綴設計 易清掃性の補綴装置形態 (デザイン) インプラント周囲のポケット深さ インプラント体表面性状	<ul style="list-style-type: none"> • チタン, ジルコニア製アバットメントの使用 • フィニッシュラインを歯肉縁下の浅い部分に設定 • インプラント埋入位置, 深さ, 角度への配慮 • 適切なインプラント径の選択, 必要に応じての唇頬側部への骨造成 • 除染しやすい表面性状のインプラントを用いる (各種研究報告を参照)
残存歯・上部構造の咬合管理 (力のコントロール)	<ul style="list-style-type: none"> • 適切な咬合調整・管理 • バイトプレーン, ナイトガードの使用 • 経時的な咬合状態の確認 (リコール時)
粘膜下異物 (主にセメント残留)	<ul style="list-style-type: none"> • スクリュー固定方式採用 • セメント流出孔の設置 • セメンティング方法への配慮 • フィニッシュラインの設定位置
隣在歯の根尖病変	<ul style="list-style-type: none"> • 術前に根管治療を確実にを行う
周囲角化粘膜の存在	<ul style="list-style-type: none"> • 遊離歯肉移植術, 根尖側移動術, 結合組織移植術等の周囲歯肉環境改善方法の併用

ト周囲炎・粘膜炎の非外科的治療 (予防措置) として有効であることが報告され始めている²²⁾。光機能化したアバットメントや上部構造には, ①細菌の付着やバイオフィルムの形成が著しく抑制²³⁾, ②上皮細胞の表面接着力増加などの現症が認められる。したがって, 1) 補綴用コンポーネント装着時, 2) 初期インプラント周囲炎における補綴用コンポーネントの除染・清掃後に光機能を施すことにより, 炎症のコントロールや軟組織封鎖の強化が期待できる。

4) インプラント体の撤去

インプラント体を撤去する場合の臨床的考慮点は①撤去に伴う補綴設計の変更, ②撤去後のインプラント再埋入の可否である。症例によっては埋入部位を撤去部から近遠心的に移動させることもあり得る。インプラント体の撤去あるいは保存の基準は明確なものはないが,

一般的な臨床判断としてインプラント体の動揺を認めた際に撤去することが多いようである。一方, Greenstein ら²⁴⁾ は治療の効果, 予知性を考慮してインプラント長の 75%以上が骨吸収あるいはインプラント先端部の骨支持が 3 mm 以下になった場合にはインプラント体撤去を選択すべきと提唱している。いずれにせよインプラント体を保存もしくは抜去するかは, ①インプラント周囲炎の進行状況 (骨吸収状態の把握), ②インプラント周囲炎治療効果の予知性と難易度, ③硬組織・軟組織の不可逆的形態変化の推定, ④インプラント除去後に予想される骨欠損の状態, ⑤下顎管もしくは上顎洞底までの垂直的な距離や三次元的な骨形態, ⑥患者年齢, 健康状態, 経済状態, ⑦再埋入・治療希望の有無等を総合的に判断して決定すべきである。

IV. インプラント周囲炎の予防方法

インプラント周囲炎は不可逆的な病変であるため、インプラント治療そのものに与えるダメージは大きい。インプラント周囲炎がこれだけ問題視されるようになってきた以上、治療方法の確立もさることながらその予防が最重要課題と言える。インプラント周囲炎の予防に関しては、補綴終了後のメンテナンス、リコールを通してある程度のコンセンサスは得られているが、ここで改めて整理してみる。インプラント周囲炎予防には2つの側面がある。

①炎症のコントロール

これはインプラント周囲炎の直接的な原因であるバイオフィルムを形成させないことを意味する。天然歯における歯周病予防と同様に、プラークコントロールを徹底させることに尽きる。天然歯とインプラント周囲組織の違いと補綴装置（アバットメント）の特徴を理解し、それぞれの症例、口腔内の状態に合わせた清掃方法を指導することが第一歩である。患者が行うホームケアでは使用できる器具等に制限があるために、適切なリコール期間を設定して専門家による物理的（機械的）清掃を行う重要性を再認識すべきである。補綴設計（使用材料）や使用インプラントシステムによって上部構造、アバットメント、インプラント体の露出状況やプラーク、石灰化物等の付着状態が異なる。

②リスクファクターの排除・管理

前述したようにインプラント周囲炎に起因するリスクファクターは様々なものがある。これらを確実に排除していくことは炎症のコントロールとの相乗効果を期待する意味でも重要である。全身的因子に関しては患者選択基準の見直しや生活・食習慣指導の徹底化によりコントロールを行う。

一方、局所的因子のうちプラークコントロールに関連する因子はホームケアおよびリコール時に徹底したプラークコントロールを心がける。また、補綴装置設計、咬合等に関する因子とその予防措置に関しては表5にまとめた。

V. おわりに

日本は超高齢社会に突入し、また35歳以上の2.3%がインプラント治療を受けているという現状を鑑みると、インプラント周囲炎に対する憂慮を禁じ得ない。インプラントは欠損補綴の治療方法の一つとしてその地位を獲得し、健康増進および生活の質向上に多大な

貢献が可能である。その陰の部分としてのインプラント周囲炎との戦いは我々歯科医の責務であると言える。インプラント周囲炎は歯周病と同じく感染症であることは疑いの余地がない。しかし、天然歯の歯周組織との違い、種々の異なったインプラント体表面性状、複雑な補綴コンポーネントによる修復など、歯周炎の予防・治療とは異なったアプローチが求められる。インプラント周囲炎の治療に費やす労力を、その予防に向けることの重要性を改めて強調したい。

文 献

- 1) Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 286-291.
- 2) Mombelli A, Müller N, Cionca N. The epidemiology of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(Suppl) 6: 67-76.
- 3) Atieh MA, Alsabeeha NH, Faggion CM Jr, Duncan WJ. The frequency of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2013; 84: 1586-1598.
- 4) 日本口腔インプラント学会編. 口腔インプラント学術用語集 (第3版). 東京: 医歯薬出版; 2014, 10.
- 5) 特定非営利活動法人 日本歯周病学会編: 歯周病患者におけるインプラント治療の指針 2008. 東京: 医歯薬出版; 2009, 33-35.
- 6) Botero JE, González AM, Mercado RA, Olave G. Subgingival microbiota in peri-implant mucosa lesions and adjacent teeth in partially edentulous patients. *J Periodontol* 2005; 76: 1490-1495.
- 7) Tabanella G, Nowzari H, Slots J. Clinical and microbiological determinants of ailing dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009; 11: 24-36.
- 8) Socransky SS, Haffajee AD. Dental biofilms: difficult therapeutic targets. *Periodontol* 2000 2002; 28: 12-55.
- 9) Koyanagi T, Sakamoto M, Takeuchi Y, Maruyama N, Ohkuma M, Izumi Y. Comprehensive microbiological findings in peri-implantitis and periodontitis. *J Clin Periodontol* 2013; 40 (3): 218-226.
- 10) Lindhe J, Berglundh T, Ericsson I, Liljenberg B, Marinello C. Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues. A study in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res* 1992; 3: 9-16.
- 11) Bouri A Jr, Bissada N, Al-Zahrani MS, Faddoul F, Nouneh I. Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23: 323-326.
- 12) Renvert S., Giovannoli J. Peri-Implantitis. Chicago: Quintessence Publishing; 84-129.
- 13) Lang NP, Berglundh T, Heitz-Mayfield LJ, Pjetursson BE, Salvi GE, Sanz M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 150-154.
- 14) Frank Schwarz, Jurgen Becker (eds.). Peri-implant Infection: Etiology, Diagnosis and Treatment. Chicago:

- Quintessence Publishing; 89-91.
- 15) Subramani K, Wismeijer D. Decontamination of titanium implant surface and re-osseointegration to treat peri-implantitis: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27: 1043-1054.
 - 16) Schmage P, Kahili F, Nergiz I, Scorziello TM, Platzer U, Pfeiffer P. Cleaning effectiveness of implant prophylaxis instruments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 9: 331-337.
 - 17) Schwarz F, Rothamel D, Sculean A, Georg T, Scherbaum W, Becker J. Effects of an Er:YAG laser and the Vector ultrasonic system on the biocompatibility of titanium implants in cultures of human osteoblast-like cells. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 784-792.
 - 18) Schwarz F, Bieling K, Nuesry E, Sculean A, Becker J. Clinical and histological healing pattern of peri-implantitis lesions following non-surgical treatment with an Er:YAG laser. *Lasers Surg Med* 2006; 38: 663-671.
 - 19) Bassetti M, Schär D, Wicki B, Eick S, Ramseier CA, Arweiler NB, Sculean A, Salvi GE. Anti-infective therapy of peri-implantitis with adjunctive local drug delivery or photodynamic therapy: 12-month outcomes of a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25: 279-287.
 - 20) Ogawa T. UV-photofunctionalization of titanium implants. *Oral Craniofac Tissue Eng* 2012; 2: 151-158.
 - 21) Att W, Ogawa T. Biological aging of implant surfaces and its restoration using UV light treatment: A novel and breakthrough understanding of osseointegration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27: 753-761.
 - 22) 寺西邦彦, 小川隆広. インプラント周囲炎に対する非外科的療法ならびに光機能化による新しい可能性. *Quintessence DENTAL Implantology* 2013 ; 20(2) : 206-211.
 - 23) Yamada Y, Yamada M, Ueda T, Sakurai K. Reduction of biofilm formation on titanium surface with ultraviolet-C pre-irradiation. *Journal of biomaterials applications* 2013; 29: 161-171.
 - 24) Greenstein G, Cavallaro J. Failed dental implants: diagnosis, removal and survival of reimplantations. *J Am Dent Assoc* 2014; 145: 835-842.
-

著者連絡先：萩原 芳幸

〒101-8310

東京都千代田区神田駿河台 1-8-13

日本大学歯学部歯科補綴学教室Ⅲ講座

日本大学歯学部特殊診療部歯科インプラント科

Tel: 03-3219-8145

Fax: 03-3219-8351

E-mail: hagiwara.yoshiyuki@nihon-u.ac.jp