

修復歯・インプラント周囲のティッシュマネージメント

松井徳雄

Soft tissue management around the restorative teeth and implants

Tokuo Matsui, DDS

抄 録

歯科治療では修復治療が多いのが現状で，そのマージンは歯肉縁下に設定することが多い．そのような状況で周囲組織の角化歯肉の不足や薄い歯肉などの形態学的な問題が存在すると，歯肉退縮が生じることを経験する．このような口腔内環境はプラークコントロールや審美面からも改善されることが望ましい．

またインプラント治療が欠損修復の有効な治療オプションの1つとなって久しくなり，その長期予後も多く報告されるようになってきた．良好な治療結果の永続性を達成するためには，外科治療では歯槽骨，歯肉組織のマネージメント，3次元的な埋入ポジションが重要となる．インプラント体周囲に歯槽骨が存在することが望ましいことに異論はなく，そのため，現在までインプラント周囲の骨増大を図る術式が数多く報告されてきた．また，清掃性や審美性の観点からインプラント周囲に適切な厚みを持つ角化歯肉は必要と考えられる．

今回は天然歯，インプラント修復におけるティッシュマネージメントについて症例をまじえて考察する．

キーワード

清掃性，Biologic width，連続性

I. 修復歯周囲のティッシュマネージメント

カリエス，歯周病，歯牙破折，根尖病変，外傷などのさまざまな口腔内環境の変化により，歯槽骨や歯肉組織に変化が生じる．特に歯周疾患による歯槽骨吸収や歯肉退縮は修復歯の予後に大きく影響を与える．実際には歯周疾患が進行すると歯，歯肉，歯槽骨の連続性が得られている状態（図1）から歯の移動や歯の傾斜が生じ，コンタクトにも問題が生じる（図2）．その結果，清掃性が悪化し，炎症と力のコントロールが困難となる．このような状態を改善するために歯周，矯正，補綴治療等を適切に行い，図1のような「力と炎症」のコントロールをしやすい環境を得ることが治療目標となる．

炎症のコントロールについては，深い歯周ポケット，骨の形態異常，根分岐部病変などプラークコントロールが困難な環境の改善が重要となり，これらの問題点が残存していると歯の長期的安定は難しく，健全な歯周組織の獲得が望まれる．

健全な歯周組織では，歯肉溝，上皮性付着，結合組織

性付着がおおよそ1 mmの幅で存在すると言われている^{1,2)}（図3）．

この合計3 mmの幅はBiologic widthと呼ばれている．歯肉炎や歯周炎が生じると歯肉辺縁から骨頂までの軟組織の厚みが厚くなり，深い歯周ポケットが形成されやすくなり，結果として歯周疾患が進行する．このような状態から臨床的にBiologic widthを獲得する術式には，骨外科処置を伴う歯肉弁根尖側移動術（Apically Positioned Flap : APF）が挙げられる．

この術式は，対象歯は修復歯で，骨外科処置により生理的な骨形態の獲得後に歯肉弁を骨膜縫合により骨頂に位置付ける．生理的な骨形態を獲得することは歯周組織の長期安定につながる³⁾．術後は図5のような治癒経過をたどり，Biologic widthの獲得が可能となる．APFではBiologic widthの獲得，付着歯肉を獲得できる利点がある一方，歯冠長が長くなる点に注意を要する．

歯周疾患は硬組織の疾患であるが，歯肉退縮などの歯周囲の軟組織の状態によってもプラークコントロールは影響を受ける．次に歯肉退縮に対して臨床的考察を行う．



図1 正常な歯周組織



図2 歯周疾患が進行した状態

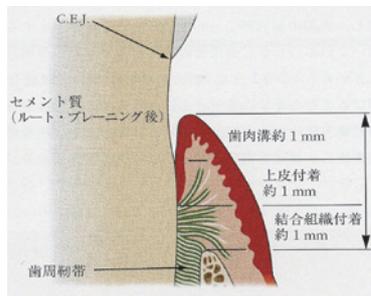


図3 Biologic width (生物学的幅径)

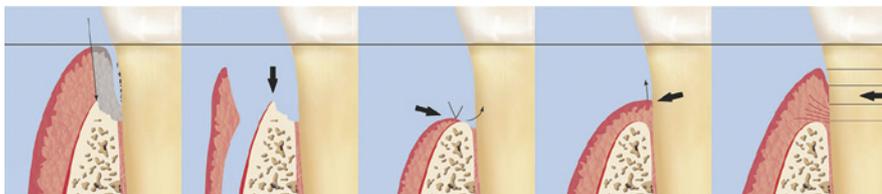


図4 歯肉弁を部分層弁で形成し、根面や骨面のデブライドメント後、骨外科処置により生理的な骨形態に改善する。その後、歯肉弁を骨膜縫合により骨頂に位置付ける。

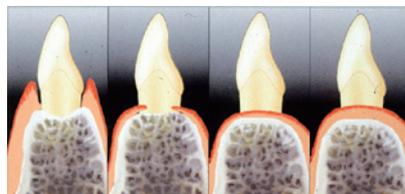


図5 APFの治癒経過



図6,7 初期治療後の状態。歯肉の炎症は改善しているが、5 mm以上の深い歯周ポケットが残存している。右上2は破折のため抜歯を予定している。



図8 歯槽骨に裏打ちされている歯肉組織は安定していると言える。Biologic widthの幅は唇側中央では約3mm、隣接面で約4mmと異なる。そのため最終的に求める辺縁歯肉のスキヤロップよりも骨のスキヤロップは緩やかになる。



図9 APF終了後の状態。歯肉弁は骨頂に位置付けされている。 図10 術後2カ月の状態。少しずつ歯肉は歯冠側に移動している。前歯部では最低6カ月の治癒期間が必要である。

II. 歯肉退縮

歯肉退縮により、審美障害、カリエス、知覚過敏など多くの二次的な問題が生じる。

歯肉退縮は、付着歯肉の不足、口腔前庭の狭小、小帯の高位付着や歯牙の位置異常などの素因に加えて、プラークコントロールの不良による炎症が加わると生じると考えられる。歯肉の性状に着目すると、大別してThick-Flat typeとThin-Scallop typeに分類される。これらのBio-Typeと付着歯肉の関係は図13のように考えられる。

また歯肉退縮に関する歯槽骨と歯肉の関係をあらわす分類にMaynardの分類がある。この分類は付着歯肉の幅、厚みや歯槽骨の厚みを考慮して将来の歯肉退縮の可能性を評価するもので、付着歯肉の幅、厚みが十分な

Type1は歯肉退縮を起こさないが、付着歯肉の幅、厚みが少ないType4は歯肉退縮を起こしやすいとされている。

この分類は絶対的な数値の比較ではないが、臨床的に付着歯肉の幅、厚みや歯槽骨の厚みを考慮し、歯周外科処置の必要性を判断する指標となる。

これら2つの分類からThin-Scallop typeでMaynardの分類Type4の口腔内環境では歯肉退縮のリスクが高いと判断している。このような状況の場合、可能であれば、歯肉の厚みを増大させることでMaynardの分類Type3(歯槽骨が薄い、付着歯肉は十分にある)に改善し、歯肉退縮を起りにくい環境に改善することを考慮する。その際の適切な歯肉の厚みはプローブが透けて見えない1mm以上が適切と考えている。

実際、多くの補綴修復処置において審美的要因やカリ



図 11 最終補綴物装着後 3 年.



図 12 最終補綴物装着後 6 年. 辺縁歯肉の位置に変化は見られない.

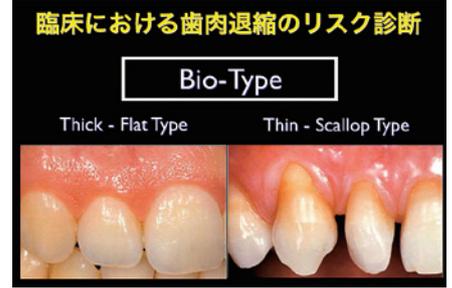


図 13 Thick-Flat Type 付着歯肉が多く、歯肉が厚い傾向にある。
Thin-Scallop Type 付着歯肉が少なく、薄い傾向にある。

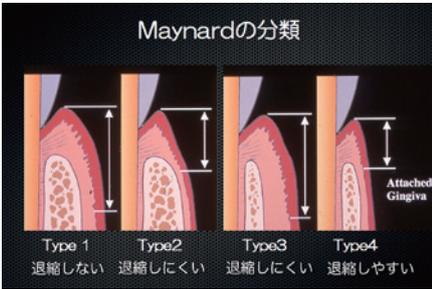


図 14 Maynard の分類
歯槽骨が厚く、付着歯肉が十分にある場合、歯肉退縮は起こらない (Type1).
歯槽骨が薄く、付着歯肉も少ない場合、歯肉退縮は起こりやすい (Type4).



図 15,16 49 歳女性, 中等度の歯周疾患で Thin-Scallop type, Maynard の分類 Type4 の状態であった.

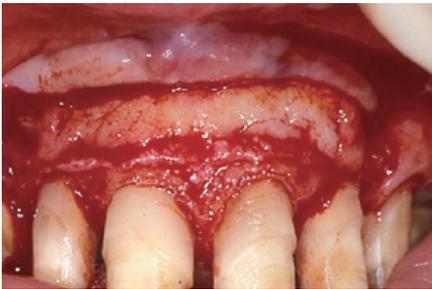


図 17,18 上顎前歯部の矯正治療後に残存する深い歯周ポケットや骨の形態異常, 歯肉の厚みの改善のために骨外科処置, 結合組織移植を伴う歯肉弁根尖側移動術を施術した. この術式により Biologic width の獲得を図った.



図 19 最終補綴物装着時状態

エスリスクの点から歯肉縁下にマージンを設定する。その場合、プラークの蓄積、炎症、ブラッシングなどによる機械的刺激に伴い、付着の喪失や歯肉退縮を経験することも多い。Biologic width が得られている歯周組織では、辺縁歯肉～歯槽骨頂までの付着様式が明瞭で、適切に補綴治療やメンテナンスを行えば歯肉溝内マージンを設定しても付着の喪失や歯肉退縮は起こりにくい。

補綴物マージンを歯肉溝内に設定する場合の考え方

- Silness (1970)
歯肉溝内にマージンを設定した場合、プラークが停滞しやすく付着の喪失を起こす可能性が高くなる
- Ericsson & Lindhe (1984)
付着歯肉の少ない部位にマージンを設定すると歯肉退縮が起こりやすい (動物実験)

- Maynard & Wilson (1979)
補綴物のマージンを歯肉縁下に設定する場合 (2mm の遊離歯肉) + (3mm の付着歯肉) = 5mm の角化歯肉が必要
- Youdelius, R.A. & Smith, D.H. (1976)
全く炎症がなく、角化し、歯槽骨やセメント質にしっかり付着した歯肉が 3 mm 以上必要である
- Nevins, M. (1986)
角化歯肉が 3mm しかない場合には修復物のマージンを歯肉溝内に設定しようとするれば、炎症の拡大を防ぐものとしては真の付着が少なすぎるであろう

過去、文献的に付着歯肉の必要性については数多く論じられてきており^{4,7)}、いまだ確定していないのが現実で、臨床的な付着歯肉の必要性については、患者自身のブラッシング法や歯肉、歯、歯槽骨の状態などに左右されることもあり、正当に評価する基準を設定することは



図 20 上顎前歯部の経年的状態、最終補綴物装着時より14年経過後も辺縁歯肉の位置に変化は認められない。

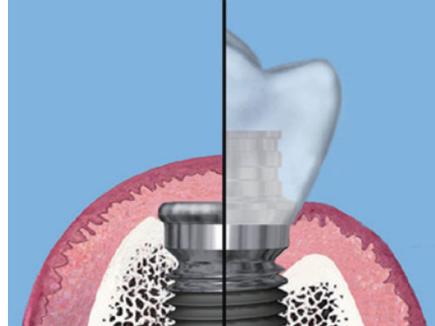


図 21 アバットメント連結後のインプラント周囲組織の変化

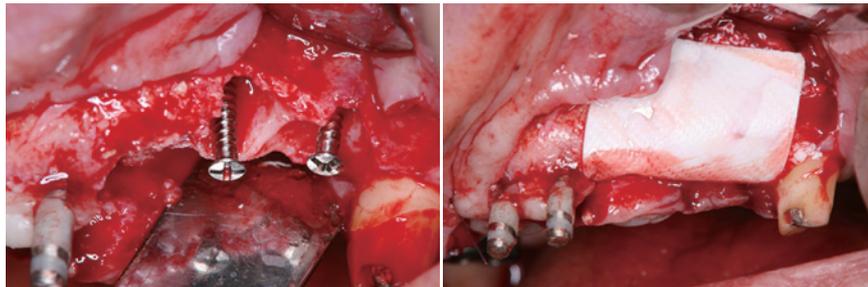


図 22, 23 頬舌的、垂直的に重篤な骨欠損が認められる。インプラント埋入予定部位にピンを植立し、骨補填材填入後に吸収性膜で被覆した。

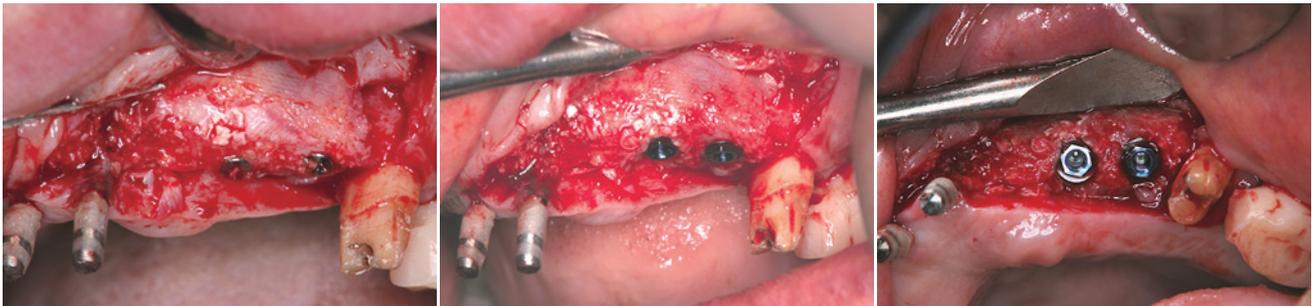


図 24, 25, 26 骨増大術後10カ月の状態。植立したピンは新生組織で埋まっており、ピン除去後インプラント埋入を行った。埋入したインプラント周囲に十分な硬組織が存在している。

難しい。そのため臨床で頻繁に遭遇する環境で行われた研究や報告を基準にしている。

筆者は、Maynard & Wilson⁶⁾らの報告や先人の長期臨床結果から修復歯周囲には3mmの付着歯肉(5mmの角化歯肉)が存在することが望ましいと考えている。

Ⅲ. インプラント周囲のティッシュマネージメント

インプラント治療は欠損修復の1つの手段であり、日常臨床では部分欠損症例への対応がほとんどである。歯牙喪失の原因は歯周病がもっとも多く、インプラント以外の残存歯に歯周疾患歯が存在するとインプラント周囲炎のリスクは格段に高くなる。インプラント周囲炎では、細菌感染を伴う炎症と支持組織の喪失が認められ、その原因は①不良な口腔清掃②歯周病③喫煙とされてい

る⁸⁾。そのためインプラントと天然歯が共存する環境では残存歯の歯周病学的配慮が大切で、歯、インプラントとともに良好な状態で維持安定されることが求められる。

天然歯とインプラントの相違点は以下のような点が挙げられる。インプラントを良好な状態で安定させるためには、それぞれの周囲の硬組織、軟組織の違いを理解することは重要である。

天然歯とインプラントの違い

- ・骨レベル (Biologic width)
- ・周囲組織 (付着・血管の走行)
- ・メタルと歯質
- ・直径 (エマージェンス・プロファイル)
- ・プロービング



図 27,28 インプラント 2 次オペ前の状態。顎堤周囲には角化歯肉が少ない状態である。遊離歯肉移植術によりインプラント周囲の角化歯肉の獲得を図った。



図 29 最終補綴物装着時の状態。インプラント周囲に十分な角化歯肉が獲得され、清掃しやすい口腔内環境が得られた。



図 30 7 年後の状態。清掃性の高い環境が維持されている。



図 31 天然歯とインプラント周囲に骨の段差が存在すると、インプラント周囲の軟組織の厚みが厚くなり、プラークがたまりやすい環境となる。



図 32 骨レベル、歯肉レベル、歯とインプラントの位置の連続性を得ることで清掃性の高い環境が獲得することができる。

天然歯、インプラント周囲の骨レベルの変化を考えると、インプラント周囲の変化は天然歯とは大きく異なる。健全歯周組織を有する天然歯は、治癒過程において歯槽骨にはほとんど変化はなく、歯槽骨上から歯冠側方向へ約 3~4 mm の厚みの歯肉組織が形成されるが、インプラントの場合はアバットメント連結後、骨組織は根尖側へ変化し、その変化に伴い歯肉組織にも変化が見られる。

インプラント体とアバットメントが連結された後は、その接合部に炎症性細胞浸潤が周囲に広がり、炎症性結合組織と歯槽骨の間に健全な結合組織が形成され、その結合組織が骨を保護するために歯槽骨に変化が生じる（およそ 1.35 mm の骨喪失）と考えられている⁹⁾。このような変化があるために、インプラントのプラットフォーム周囲の骨の厚みは 2 mm 以上必要と考えられている¹⁰⁾。

インプラント周囲の軟組織に着目すると、線維や血管の走行が天然歯とは大きく異なる。

天然歯周囲の結合組織線維の走行は根面に対して垂直であるが、インプラント周囲では平行に走行していることが多い。また天然歯周囲の歯周組織の血液供給は歯根膜、骨膜上、結合組織などから確保されるが、インプラント周囲では、歯根膜から血液供給を受けることができない。そのため、インプラント周囲の軟組織に外的な刺激が加わった場合の生体の防御機構は、天然歯の場合と比較して弱いことが予想される。

これらのことをふまえてインプラント治療を成功に導く臨床的ポイントとして以下の項目が挙げられる。

- ①インプラントの位置・方向
- ②インプラントの長さ・径
- ③インプラント周囲の骨量
- ④インプラント周囲の角化歯肉
- ⑤補綴設計・治療計画
- ⑥咬合力のコントロール

今回はティッシュマネージメントの観点からインプラント周囲の骨量、角化歯肉に関して考察する。

1. インプラント周囲の骨量

アバットメント連結後のインプラント周囲の骨組織の変化からインプラント体周囲には 2 mm 以上の骨量があることが望ましい。通常補綴的な観点から 3 次的に望ましい位置にインプラントを埋入する際に骨量が不足していることが多い。望ましい位置にインプラントを埋入することが可能で初期固定が得られる場合は、骨増大術とインプラント埋入を同時に行うことを考慮するが、困難な場合は望ましい骨量、骨形態を獲得した後にインプラントを埋入するが多い。

一般に組織再生には細胞、足場、刺激伝達物質が必要とされている。インプラント周囲の骨増大の場合は、海綿骨由来の細胞とこれらの細胞が留まる足場が重要である。

筆者は骨増大術の際に Scaffold (足場) として骨補填材, 吸収性膜, ピンを使用することが多い。歯肉弁の設計, 切開, 剥離, 縫合など血液供給を十分に考慮した外科処置を行うことが良好な治療結果につながると考える。

2. インプラント周囲の角化歯肉

インプラント周囲の軟組織の生体の防御機構は天然歯の場合と比較して弱いことが予想されるため, プラークやブラッシング圧などに対して抵抗性のある組織が必要と考える。インプラントでは天然歯と異なり, 歯肉貫通部が金属やセラミックスであるため天然歯と同様の付着は得られない。

サルを用いた動物研究ではインプラント周囲にプラークが蓄積した場合, インプラント周囲に角化歯肉が存在した方が, 組織破壊が少なく, 骨の喪失量も少ないと報告されている¹¹⁾。また可動粘膜内にインプラントを植立した場合, インプラントと接合上皮の界面が破壊され, 炎症が波及しやすいため角化歯肉内にインプラントを植立することが望ましいとの報告もある¹²⁾。これらのことから臨床的にインプラント周囲には角化歯肉が存在することが望ましいと考えている。

角化歯肉の幅に関しては, インプラント周囲の組織は天然歯と異なり, 抵抗性が弱いと考えられることから, 天然歯周囲と比較して, より慎重な対応が必要である。天然歯周囲では臨床的に 5 mm の角化歯肉 (2 mm の歯肉溝, 3 mm の付着歯肉) が存在することが望ましいと考えられることから, インプラント周囲には少なくとも 5 mm の角化歯肉が存在することが望ましいと考えている。

IV. まとめ

修復歯とインプラントはともに周囲に健全な歯槽骨, 歯肉組織が存在し, 咬合の安定が図れて治療結果の永続性が期待できる。特に歯周疾患では骨喪失により, 歯牙の移動や周囲の歯肉組織に炎症が生じる。このような状況では, 可能な限り生理的な骨形態, 浅い歯肉溝, 付着歯肉の獲得が臨床的な治療目標となる。

一方, インプラントの場合では, 特に歯周疾患により骨レベルが低位な部位にインプラントが埋入された場合, 骨の段差が生じることにより歯肉の厚みが厚くなり, 結果的にインプラント周囲にプラークが溜まりやすい状態になる。このような状況を防ぐためには, 修復歯, インプラント周囲のティッシュマネジメントにより, 骨レベル, 歯肉レベル, 歯とインプラントの位置の連続性を得ることが大切である。この連続性を獲得するためのティッシュマネジメントは修復歯, インプラントともに重要である。

謝 辞

日々貴重なアドバイスをいただいている小野善弘先生, 中村公雄先生, また毎日の臨床でチーム医療を実践しているパートナーの佐々木 猛先生をはじめ, スタッフに感謝いたします。

文 献

- 1) Gargiulo A et al. Dimensions and relations of the dento-gingival junctions in humans. *Journal of Periodontol* 1961; 32: 261-267.
- 2) 李 載仁, 浦郷篤史, 船越啓右, 津覇 実, 佐藤通泰. 下顎の老化に関する病理組織学的研究. *九州歯会誌* 1979; 32: 564-589.
- 3) Kramer GM. The case for ostectomy. A time tested therapeutic modality in selected periodontitis sites. *Int J Periodont Rest Dent* 1995; 15: 228-237.
- 4) Silness J. Periodontal condition in patients treated with dental bridge II. The influence of full and partial crowns on plaque accumulation, Development on gingivitis and pocket formation. *J Periodont Res* 1970; 5: 219-224.
- 5) Ericsson I, Lindhe J. Recession in sites with inadequate width of keratinized gingiva. An experimental study in the dogs. *J Clin Periodontol* 1984; 11: 95-103.
- 6) Maynard JG, Wilson R. Physiologic dimensions of the periodium significant to the restorative dentists. *J Periodontol* 1979; 50: 170-174.
- 7) Nevins M. Attached gingiva-mucogingival therapy and restorative therapy. *Int J Periodont Rest Dent* 1986; 6(4): 9-27.
- 8) 6th European Workshop on Periodontology
- 9) Ericsson I, Nilner K, Klinge B, Glantz PO. Radiographic and histological characteristics of submerged and non submerged titanium implants. An experimental study in the Labrador dog. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 20-26.
- 10) Miyamoto Y, Obama T. Dental cone beam computed tomography analyses of postoperative labial bone thickness in maxillary anterior implants: comparing immediate and delayed implant placement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31: 215-225.
- 11) Warrer K, Buser D, Lang NP, Karring T. Plaque-induced peri-implants in the presence or absence of keratinized mucosa. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 131-138.
- 12) Listgarten MA, Lang NP, Schroeder HA. Periodontal tissue and their counterparts around endosseous implants. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 1-19.

著者連絡先: 松井 徳雄

〒104-0061 東京都中央区銀座6-9-8
銀座UKビル7階 貴和会銀座歯科診療所
Tel: 03-3572-1181
Fax: 03-3572-5518
E-mail: tokuo@pearl.ocn.ne.jp