

修復治療における複雑化の回避とマネジメント

日高豊彦, 日高亨彦, 高橋和也

Avoiding and Managing Complications in Restorative Dentistry

Toyohiko Hidaka, Yukihiko Hidaka and Kazuya Takahashi

抄 録

修復材料は生体にとりすべて異物であり、辺縁歯肉縁下に修復材料を設置する必要がある場合歯周組織と歯の関係を考慮する必要がある。生体内の深い位置へ修復物が進入すると、歯周組織を再構築するため周囲組織が根尖側方向へ移動するか、再生能力の高い生体の周囲組織では吸収と再生が繰り返されることにより、軽度の炎症状態が継続すると考えられる。次に患者の歯周組織のバイオタイプ (biotype : 生物学的な性質) を診断し考慮する必要がある。過去に報告されたバイオタイプの分類において軟組織が薄いなど審美的変化のリスクが高い症例は結合組織移植等により歯周組織環境を変更できる可能性がある。また、歯冠の豊隆も歯種によりさまざまであり、修復物に与える豊隆は形成限界面の設定位置で形態を変えるべきであると我々は考えている。

キーワード

形成限界面, 生物学的幅径 (骨縁上組織付着), 修復物の豊隆, ハーフポンティックテクニック

ABSTRACT

All restoration materials are foreign matters for the organism. It is necessary to consider periodontal tissue and the relations of the tooth when restoration materials install subgingival margin. When restoration materials penetrates to the deep position in periodontal tissue, circumference tissue moves to apically to rebuild periodontal tissue or slight inflammation continues that is absorption and regeneration are repeated results by the circumference tissue of the high ability to regenerate. It is necessary it is diagnosed, and to consider the biotype of periodontal tissue of the patient next. The high-risk case of the aesthetic change may change periodontal tissue environment by connective tissue graft in a classification of biotype reported in the past. In addition, teeth contour are variously and restoration contour will be change at a setting position.

Key words:

Tooth preparation margin, Biologic width (Supracrestal tissue attachment), Restoration contour, Half pontic technique

I. はじめに

修復治療に用いられる材料はすべて生体にとって異物であり、異物を生体内に侵入させないことは医療の原則でもある。したがって歯冠修復物の形成限界面は歯肉縁上であることが原則となる。しかしながら患者が天然歯と同様の審美的歯冠修復を希望した場合、支

台歯の状態に恵まれ薄いシリカ系材料のみによるラミネートベニア治療以外では修復物の形成限界面が歯肉縁上にあることが問題となる。つまり審美的理由のみにより修復物の形成限界面を歯肉縁下に設定する必要性が生じる。形成限界面を歯肉縁下に設定するにあたっては歯と歯周組織の構造体 (Dentogingival complex) を理解する必要がある。

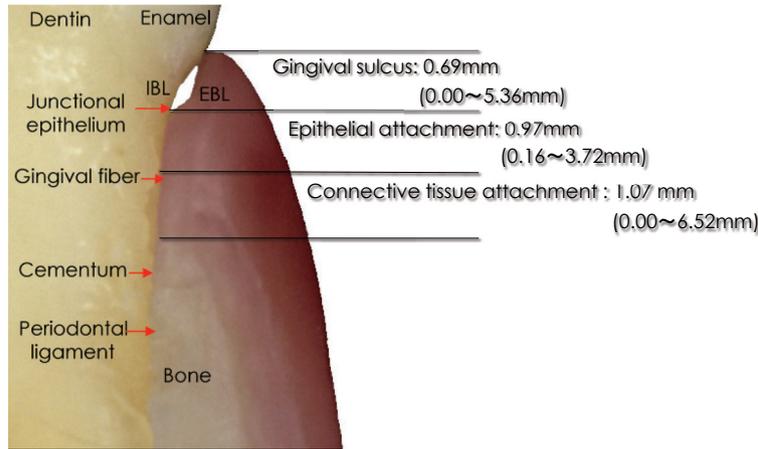


図1 Gargiuloらが計測した歯周組織の構造。それぞれの幅は個体差が大きい。

II. 形成限界面 (tooth preparation margin: マージン) の設定位置

歯と歯周組織の構造体の代表的なものが生物学的幅径 (biologic width 又は supracrestal tissue attachment: 骨縁上組織付着) であろう。生物学的幅径の元となる報告は1961年にGargiuloら¹⁾が30の剖検材料から287歯, 325面を計測した結果を報告したことに始まる。そこでは歯周組織全周の平均を歯肉溝の深さ (gingival sulcus) 0.69 mm, 上皮付着 (epithelial attachment) 0.97 mm, 結合組織付着 (connective tissue attachment) 1.07 mmと報告しており (図1), 後にVacekら²⁾も同様の調査を行いそれぞれ近似した値を報告し, どちらの報告も結合組織付着の個体差が少ないとしており, 上皮付着と結合組織付着を合わせて一般に生物学的幅径と呼ばれている。

Newcomb³⁾は形成限界面が上皮付着に近いほど辺縁歯肉に炎症が生じることを報告し, Parma-Benfenatiら⁴⁾はイヌの実験で形成限界面を骨面に設定したところ, 骨頂が平均5 mm減少し, 特に薄い皮質骨で骨吸収が多かったと報告している。Talら⁵⁾は形成限界面が生物学的幅径に侵入した結果として歯周支持が減少することを報告している。一方で比較的根尖方向へ深い位置に形成限界面を設定し, 長期予後に問題の無い報告⁶⁾や, 形成限界面を明確にせず修復物を製作するBOPT (biologically oriented preparation technique) と行った手法も報告されている⁷⁾が, 印象採得や修復物の形態作製および装着など技術的に難易度が高く一般的ではないように思われる。また, 修復材料にも上皮付着, いわゆるヘミデスマゾーム結合を拡大鏡や手術用顕微鏡を用いて臨床で観察することはできるが, その付着状況は天然歯より少なく, 脆弱

に見える。以上のことから, 一般的には前述した3つの層で周囲組織が歯と付着していない歯肉溝内に形成限界面を設定すべきであろうと考えられる。前述したGargiuloらの論文では, 歯肉溝の深さだけでも0.00~5.36 mmと幅があり, 数値的には個人差が大きく剖検研究でもあり, 死体の平均値を臨床に当てはめて良いのか疑問は残る。Nevinsら⁸⁾は臨床的にそれぞれを1 mmとし合計3 mmを生物学的幅径と定義し, Kois⁹⁾もNevinsの数値が臨床実感に近いと述べている。また, Biologic widthを侵襲しないために必要な歯槽骨縁上の根面の長さもさまざまな報告がある¹⁰⁻¹²⁾が, 我々は臨床実感から一般的な日本人の歯肉溝は0.5 mm程度だと考えており, 形成限界面を歯肉縁下に設定する場合は辺縁歯肉から0.5 mm以内とするようにしている。また, 骨頂からは2.5 mm以上距離を置いた位置に設定するように考慮している¹³⁾。白人においてもBarbozaら¹⁴⁾は同様の報告をしている。これらの数値は絶対値では無く一般論であり患者の歯周組織の状態に応じて変更することもある。歯周組織の状態を診断するのに, 以前は浸麻針を骨まで到達させ骨頂の位置や唇側軟組織の厚みを計測するボーンサウンディング (bone sounding) と呼ばれる方法を行っていたが, 現在はCT (computed tomography) により非侵襲的に行うことができるようになった。我々は辺縁歯肉から骨頂までが3 mm以上で唇側軟組織の厚みが2 mm以上を通常の歯周組織と考えており, その場合刺繍糸8番を用いて歯肉圧排を1周行うと辺縁歯肉が平均0.3 mm根尖側へ移動することを50歯の観察で確認したので, 臨床的にはこれを参考に支台歯形成を行っている。支台歯の状況が良い場合は前述の歯肉圧排を行い歯肉圧排後の辺縁歯肉に合わせて形成限界面を設置することで歯肉縁下0.3 mm程度に形成限

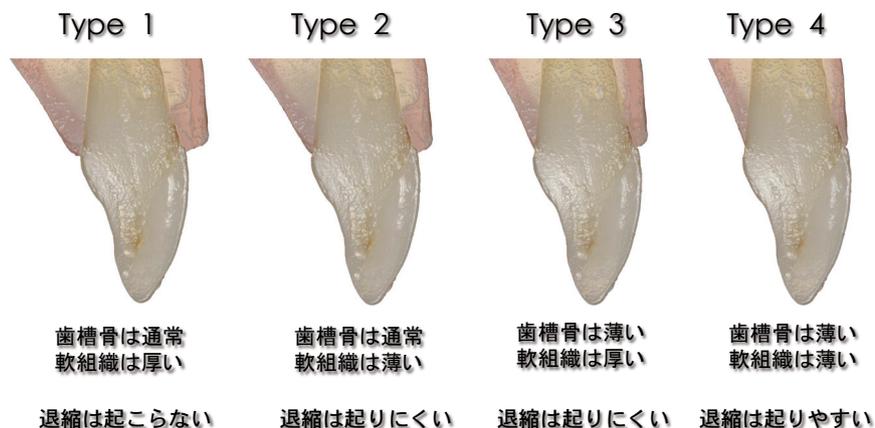


図2 Maynard らの硬組織と軟組織の厚みによる分類と特徴.

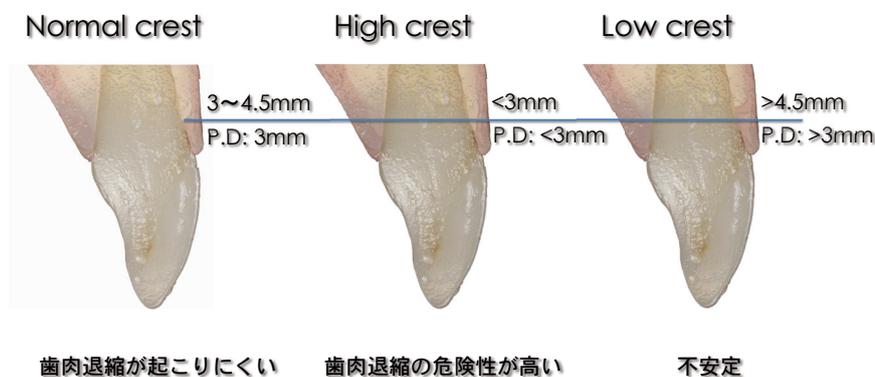


図3 Kois の骨頂の位置による分類と特徴.

界面を設定し、変色など支台歯に問題がある場合は辺縁歯肉よりやや縁下（根尖側方向）に形成限界面を設置することで歯肉縁下 0.5mm 程度に形成限界面を設定している。

また、バイオタイプ (biotype: 生物学的な性質) に関して Maynard ら¹⁵⁾ は硬組織と軟組織の厚みを観察し報告しており、通常もしくは理想的な頬舌幅の歯槽突起を伴い角化歯肉が厚い場合と薄い場合、薄い頬舌幅の歯槽突起を伴い角化歯肉が厚い場合と薄い場合の 4 つに分類し (図 2), Kois¹⁶⁾ は骨頂の位置で 3 つに分類 (図 3) し、周囲組織の変化に対するリスク分けをしている。Maynard らによる Type 4 で Kois による High Crest の場合は、修復物のマージンを歯肉縁下に設定すると歯肉退縮を起こす危険性が高いため、歯肉縁上にマージンを設定しても審美性が期待できる修復方法であるラミネートベニアやオールセラミッククラウンを選択するか、支台歯が変色など状況の悪い場合は結合組織移植により周囲軟組織の状況を改造することを考慮する必要があると考えている。

以上のように、修復治療を行おうとしている歯の周

囲組織がどのような特徴を持っているのか診断した後に、修復物の選択、マージンの設定位置および外科手術の必要性を考慮する必要がある。

III. 修復物の豊隆

(restoration contour: コンター)

I. 頬唇面の豊隆

1) 歯肉縁上の豊隆 (supragingival contour)

歯冠の頬舌面豊隆は歯種により異なり、個人差も大きい。天然歯を観察した報告は多数あるが^{17,18)}、これらは抜去歯におけるセメントエナメル境から歯冠の最大豊隆部までを評価したもので修復物に与える豊隆の参考にはなるが、さまざまな条件下にある支台歯に装着する修復物の決定要素とはなりづらいとする報告もある¹⁹⁾。また、Kay²⁰⁾ は Abrams²¹⁾ の報告を引用し、天然歯唇面の豊隆と歯周組織は調和しており、修復物を装着した場合も、対照的になるよう再現すべきであるとし、軸面から観察したこの形態を gull wing (カモメの翼) と呼称している。臨床において天然歯を観察すると多くがこの報告のような関係にあり、我々も

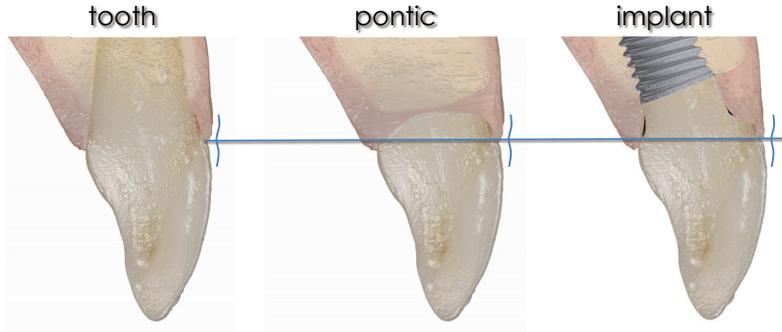


図4 歯肉縁上の豊隆。修復物歯肉縁上の唇面豊隆は、歯周組織と相似形ガルウイングとなるようにしている。

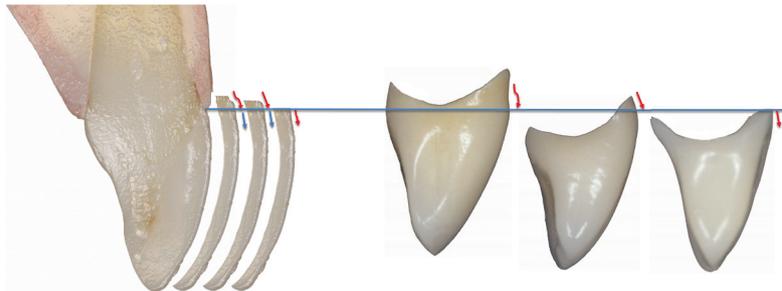


図5 歯肉縁下の豊隆。形成限界面の位置により修復物に再現すべき豊隆外形は変わってくる。

参考にしてている。修復物歯冠側 1/3 の切縁や咬頭の位置は顔貌や咬合の診断から設定し、歯肉側 1/3 の豊隆は周囲組織と相似形に製作しこの二つの局面を中央部 1/3 でなだらかにつなぐという考え方で修復物の豊隆を製作している。この形態は 歯冠修復物、ポンティック、インプラント修復物いずれにおいても同じに考えている (図 4)。

2) 歯肉縁下の豊隆 (subgingival contour)

歯肉縁上にマージンを設定するラミネートベニア等であれば前述した形態を修復物に付与することになるが、歯肉縁下に形成限界面を設定する場合は修復物の形態をやや変更して製作している。天然歯の豊隆はエナメル質から急に強くなるため、歯肉溝内に形成限界面を設定した場合はこの豊隆を再現するために歯肉縁上の修復物より強い豊隆を付与し、何らかの理由で歯肉縁下深めに設定された場合は、歯根から歯冠部エナメル質への移行形態を再現する、いわゆる S-shape profile²²⁾ と呼ばれる形態を付与している (図 5)。

2. 隣接面の豊隆 (proximal contour)

隣接面歯根側鼓形空隙が軟組織で満たされていないブラックトライアングル (black triangle) と呼ばれる状況を審美的不満とし、改善を希望する患者もいる。Tarnow ら²³⁾ は天然歯を観察し、隣接歯間の骨頂か

ら隣接歯のコンタクト (interproximal contact: 隣在歯が接触する部分) までの距離が 5 mm 以下の場合隣接歯冠乳頭 (interproximal dental papilla) で満たされており、5 mm の場合 98%、6 mm の場合 56%、7 mm の場合 27% が満たされていたと報告しているが隣接歯間距離に関しては考察されていない。Salama ら²⁴⁾ はさまざまな修復治療を行った患者に対し Tarnow らと同様の測定を行い、歯冠修復治療の場合骨頂から隣接歯のコンタクトまでの距離が 5 mm の場合隣接歯冠乳頭で満たされたとし、その場合の隣在歯近接限界 (proximity limitations) は 1 mm であったと報告している。日高ら¹³⁾ は臨床実感として歯冠修復の隣接形成限界面を歯肉縁下に設定し、修復物の隣在歯間距離を 1~2 mm に調整することと骨頂から隣接歯のコンタクトまでの距離を 5 mm に設定することで隣接面歯根側鼓形空隙を歯冠乳頭で満たせると報告し、補綴的にブラックトライアングルを解消するハーフポンティックテクニック (half pontic technique) の数値的基準として提唱した。その後 Cho ら²⁵⁾ が天然歯を観察し隣在歯近接距離が 2 mm を超えると歯冠乳頭の出現率が大きく減少することを報告していることから、現在でもわれわれは隣在歯間距離 1~2 mm、骨頂から隣接歯のコンタクトまでの距離 5 mm という数値をハーフポンティック

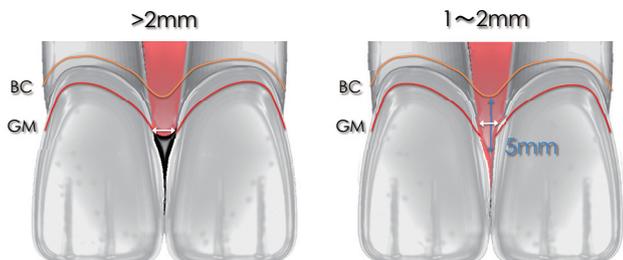


図 6 ハーフポンティックテクニックの基準。隣在歯近接距離 1~2 mm, 骨頂から隣接歯のコンタクトまでの距離が 5 mm.

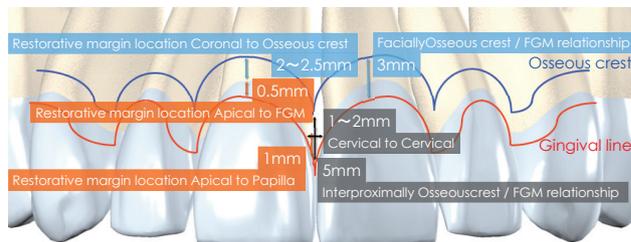


図 7 修復物の形成限界面を歯肉縁下に設定する場合の形成基準と歯冠修復物との関係.



図 8 初診時の正面観強拡大 (1998 年). 57 歳女性.



図 9 本稿で述べた基準に従った支台歯形成と歯冠修復物の形態.



図 10 歯冠修復後の正面観強拡大 (1999 年).



図 11 21 年後の同正面観強拡大 (2020 年). 大きな変化は見られない.

テクニックの基準としている (図 6). ただ, これらの数値は基準であり, 数値的には個体差が大きいのでプロヴィジショナルレストレーション (provisional restoration) 等で経過を観察し最終的形態を決定することが肝要である.

IV. 終わりに

本稿で記載したことをまとめ, 修復物の形成限界面を歯肉縁下に設定する場合の形成基準と歯冠修復物との関係を図 7 に示す. 前述したように基準の数値を参考にプロヴィジショナルレストレーション等で経過を

観察し最終決定とする.

これらの条件を満たせない状況に支台歯の位置がある場合や歯周組織の状態である場合は歯科矯正治療や歯周形成外科治療の適応となる.

図 8-11 に前歯部歯冠修復を pfm クラウン (porcelain fused to metal crown: 陶材焼き付け金属冠) で行った臨床例を示すが, 21 年間の観察で大きな変化は見られず修復物の審美的永続性は維持されている. 現在の酸化セラミック (oxide ceramics) を利用したオールセラミッククラウンであればより良い審美的結果と永続性が得られるであろうが, 形成の基準と修復物形態の基準は同じであると我々は考えている.

文 献

- 1) Gargiulo A, Wentz F, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961; 32: 261-267.
- 2) Vacek JS, Gehr ME, Asad DA, Richardson AC, Giambarrresi LI. The dimensions of the human dentogingival junction. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994; 14: 154-165.
- 3) Newcomb GM. The relationship between the location of subgingival crown margins and gingival inflammation. *J Periodontol* 1974; 45: 151-154.
- 4) Parma-Benfenati S, Fugazzotto PA, Ferreira PM, Ruben MP, Kramer GM. The effect of restorative margins on the postsurgical development and nature of the periodontium. Part II. Anatomical considerations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1986; 6: 64-75.
- 5) Tal H, Soldinger M, Dreiangel A, Pitaru S. Periodontal response to long-term abuse of the gingival attachment by supracrestal amalgam restorations. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 654-659.
- 6) 行田克則. 行田克則の臨床アーカイブ 補綴メインの長期100症例. 株式会社デンタルダイヤモンド社, 2015.
- 7) Loi I, Di Felice A. Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. *Eur J Esthet Dent* 2013; 8: 10-23.
- 8) Nevins M, Skurow H. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1984; 4: 31-49.
- 9) Kois JC. Managing the Restorative Periodontal Interface: New Paradigms for Predictable Results. Center For Advanced Dental Learning, 1999.
- 10) Assif D, Pilo R, Marshak B. Restoring teeth following crown lengthening Procedures. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 62-64.
- 11) Ingber JS, Rose LF, Coslet JG. The biologic width - A concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omegan* 1977; 70: 62-65.
- 12) Wagenberg B, Eskow R, Langer B. Exposing adequate tooth structure for restorative dentistry. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989; 9: 322-331.
- 13) 日高豊彦, 南 昌宏. 補綴臨床別冊 基本歯冠修復治療. 東京: 医歯薬出版; 2003, 54-69.
- 14) Barboza EP, MonteAlto RF, Ferreira VF, Carvalho WR. Supracrestal gingival tissue measurements in healthy human periodontium. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008; 28: 55-61.
- 15) Maynard JG, Wilson RD. Diagnosis and management of mucogingival problems in children. *Dent Clin North Am* 1980; 24: 683-703.
- 16) Kois JC. Altering gingival levels: the restorative connection part 1: Biologic variables. *J Esthet Dent* 1994; 6: 3-7.
- 17) Kraus BS, Jordan RE, Adams L. Dental anatomy and occlusion. Baltimore: Williams & Wilkins; 1969, 245-262.
- 18) Wheeler RC. Dental anatomy, physiology and occlusion. 5th ed. Philadelphia: Saunders; 1974, 114-123.
- 19) 天野秀雄, 猪野照夫. 歯冠の頬舌面における豊隆について. *顎咬合誌* 1986; 7(1・2): 15-22.
- 20) Kay HB. Criteria for restorative contours in the altered periodontal environment. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985; 5: 42-63.
- 21) Abrams L. Graduate periodontol and prosthetic lectures. Boston University School of Graduate Dentistry, 1971.
- 22) 行田克則. 審美補綴とティッシュ・マネージメントーブラックマージンを防ぐために カラーアトラス. *デンタルフォーラム*, 1997, 86.
- 23) Tarnow DP, Wagner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992; 63: 995-996.
- 24) Salama H, Salama MA, Garber D, Adar P. The interproximal height of bone: a guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998; 10: 1131-1141.
- 25) Cho HS, Jang HS, Kim DK, Park JC, Kim HJ, Choi SH, Kim CK, Kim BO. The effects of interproximal distances between roots on the existence of interdental papillae according to the distance from the contact point to the alveolar crest. *J Periodontol* 2006; 77: 1651-1657.

著者連絡先: 日高 豊彦

〒212-0027 川崎市幸区新塚越 201 番地
ルリエ新川崎 3F 日高歯科クリニック
Tel: 044-522-1580
Fax: 044-549-4894
E-mail: hdc@pf7.so-net.ne.jp