

依 頼 論 文

◆シリーズ：補綴装置および歯の延命のために Part 4－歯周組織の炎症－

補綴装置の長期的安定を目指して 補綴治療にかかれる歯周環境の整備

佐々木 猛

Long-term stability of prosthesis Periodontal management for restorative dentistry

Takeshi Sasaki, DDS

抄 録

補綴装置が長期的に維持、機能するためには、適合、形態がよく、清掃しやすい補綴装置を製作するだけでなく、支台歯の歯周組織および欠損部顎堤に対しても適切な歯周治療を行い、清掃性の高い状態に整備しておく必要がある。特に深い歯周ポケットと骨の形態異常は、歯周病の増悪にとって最大の危険因子であり、補綴治療に入る前に解決しておきたい病態である。その解決には、有効な歯周外科処置がいくつかあるが、各々の特徴を十分理解して、患者個々に適した術式選択を行い、治療結果の長期的安定を目指すことが重要である。また、歯周病により支持組織を失った支台歯に対し、補綴治療によっていかに機能を回復するかについても考察する。

和文キーワード

清掃性、深い歯周ポケット、骨の形態異常、組織付着療法、切除療法

補綴装置が患者の口腔内で、良好な状態を維持しながら、長期間機能する。これは患者、術者ともに切に願うことであろう。しかし、実際の臨床においては、約80%が再治療であると言われており、われわれが行った治療結果が、必ずしも長持ちしているとは言えないのが現状である。その原因として、補綴治療における基本的原則が守られていない、あるいは、補綴治療にかかれる歯周環境が整備されていないことなどが挙げられる。補綴装置を長期的に維持するためには、「削ったところを確実にカバーする」、「清掃しやすい補綴物を製作する」という補綴治療の基本原則を遵守することが重要で、①クラウンマージンの適合性を高める、②クラウンマージンを歯肉溝の浅い位置に設定する、③オーバーカントゥアを避けるなどの諸要件を満たすことが求められる¹⁾。しかし、いくらこれらの諸要件を満足するような、精度の高い補綴装置を装着しても、その支台歯周囲に歯肉の炎症、深い歯周ポケットや骨吸収などが残存し、歯周組織に問題点を抱えた

状態では、長期予後は期待できない。補綴前処置として適切な歯周治療を行って、歯周組織にみられる諸問題を解決し、補綴治療にかかれる清掃性、安定性の高い歯周環境に整えることが大切である^{2,3)}。

清掃性、安定性の高い歯周組織とはどういう状態をいうのだろうか？筆者は浅い歯肉溝、生理的な骨形態、適切な付着歯肉などを有し、生物学的幅径を維持していることをその条件としているが、患者の口腔内には、深い歯周ポケットや骨の形態異常、付着歯肉の不足など、さまざまな歯周組織の問題点がみられることが多く、歯および補綴装置周囲の清掃性、安定性を低下させている。そして、これらの歯周組織の問題点は重症化すると、病態を改善することが困難となり、その予後を危うくする場合が多いため、早期に適切な対応が求められる。

それではまず、歯周組織の問題点のなかでも、最も重要で、歯周病の本態ともいえるべき深い歯周ポケットおよび骨の形態異常について、その病態と対応法を考

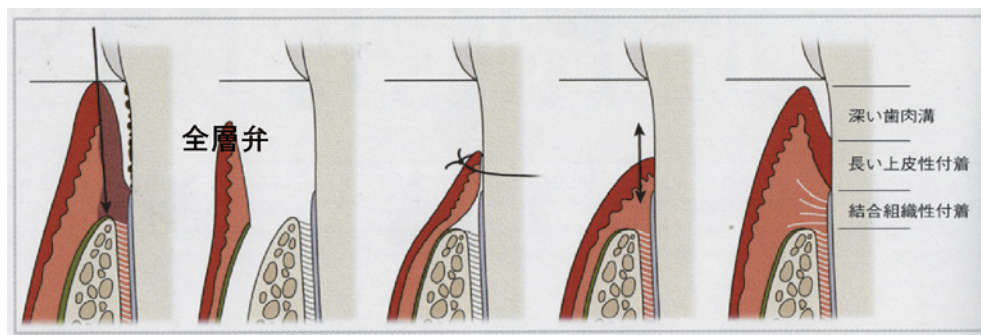


図1 組織付着療法の術式 深い歯肉溝と長い上皮性付着の治癒形態をとる。

察したい。歯周疾患が進行すると、付着の喪失とともに歯槽骨の吸収が生じ、歯周ポケットの形成、深化が惹起される。歯周ポケットが深くなると、歯ブラシの歯周ポケット内への到達性が低下し⁴⁻⁸⁾、プラークコントロールが困難になるだけでなく、空気の届かない歯周ポケット深部において、グラム陰性嫌気性菌である歯周病原菌の増殖を招くことになる。特に歯周ポケットが6 mm以上になると、*P. gingivalis* や *T. denticola*, *T. forsythensis* の red complex が急激に繁殖し⁹⁾、歯周病の重症化に大きな影響を及ぼすと報告されている^{10,11)}。

また、歯周ポケットが4 mmを越えて深くなると、非外科治療の SC/RP では、歯石を取り残す確率が高くなり¹²⁻¹⁴⁾、特に6 mm以上の深い歯周ポケットを有する複根歯においては、ほとんどの場合で歯石を取り残すことが報告されている。

次に骨の形態異常についてだが、Papapanou らは水平性骨吸収を有する歯を治療せずに10年間放置した場合、10年後に歯を喪失した確率が12.7%であったのに対し、中等度以上に進行した垂直性骨欠損では46.7～67.8%もの歯を喪失したと報告しており¹⁵⁾、垂直性骨吸収が歯周病の重大なリスクファクターであることを結論づけている。これらの結果などから、垂直性骨吸収を伴う深い歯周ポケットはプラークコントロールを困難にし、歯周組織のさらなる破壊を引き起こし、歯周病の重篤化を加速すると考えられる。したがって、このような骨の形態異常を有する深い歯周ポケットに対して、清掃性と組織安定性を獲得するためには、非外科治療だけでは不十分な場合が多く、歯周外科処置が必要になる。骨の形態異常を有する深い歯周ポケットに対する歯周外科処置には大きく分けて、組織付着療法と切除療法、再生療法があり、それぞれ治療術式や治癒形態が異なるため、目的に応じた術式の選択が求められる。

組織付着療法は Open flap curettage や modified Widman Flap (MWF)¹⁶⁾ に代表される歯周外科処置で、ポケット減少療法とも呼ばれている。術式は、組織を温存した歯肉弁を全層弁で剥離し、歯石や不良肉芽組織の徹底的な除去および歯根面のルートプレーニングを行った後に、歯肉弁を元の位置に戻すように縫合する。骨の形態異常に対しては、Open flap curettage では、回転用切削器具などを用いて骨外科処置（骨整形、骨切除）を行ってもよいが、MWF では行わないとされている。組織付着療法は、組織の新付着を期待して歯肉弁を元の位置に戻すため、歯肉弁が歯根面に重なり、治癒過程で生じる上皮の Down growth（下方進展）によってやや深い歯肉溝と長い上皮性付着による治癒形態をとるといわれている（図1）^{17,18)}。その結果、術前にみられた深い歯周ポケットは減少し、歯周組織の炎症を改善することができる。組織付着療法の利点として、歯周ポケットの減少と歯肉組織を保存し、アタッチメントロスを抑えることによる審美性の維持および知覚過敏の抑制などが挙げられる。一方、上皮性付着は結合力が弱いため、長い上皮性付着と深い歯肉溝の治癒形態をとる組織付着療法は歯周ポケットの再発を招きやすいという欠点があり¹⁹⁾、深い歯肉溝が残存することによる清掃性の低下にも十分配慮する必要がある。また、術直後には歯肉組織が保存され、歯肉辺縁は高い位置（歯冠側）を維持しているが、歯や骨に対する付着を持たない遊離歯肉が経年的に退縮し、歯肉辺縁の位置が下がる（根尖側に移動する）ことが多い。これらのことから、筆者は、組織付着療法は審美性においては優れているが、清掃性および組織安定性についてはやや不安が残る術式と考えている（図2a, b）。

切除療法は歯肉切除や歯肉弁根尖側移動術（apically positioned flap, 以下 APF）²⁰⁾、遊離歯肉移植術（free gingival graft, 以下 FGG）などがあり、別名ポケット除去療法といわれている術式²¹⁾ であるが、ここではそ



図 2a,b 組織付着療法の術前術後の状態。組織の保存ができ、審美性に優れる。

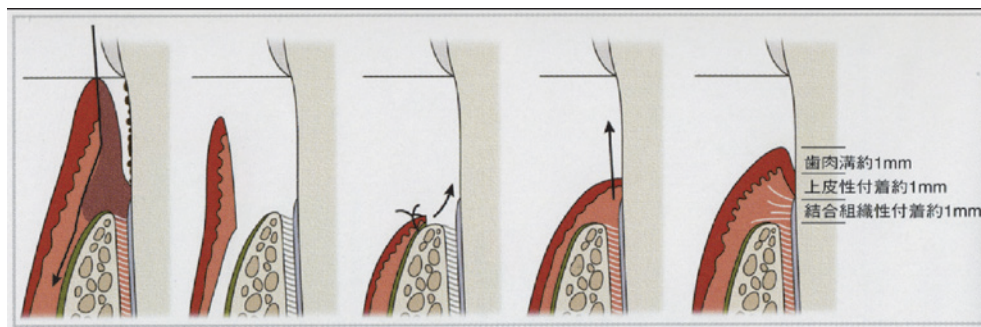


図 3 切除療法 (APF) の術式 Biologic width の再確立が期待できる。

の中でも切除療法の代表的な術式である APF について考察する。APF の術式は歯肉弁を部分層弁で翻転し、骨面上に一層の骨膜、結合組織を残した後、歯根面および歯牙周囲の骨面に徹底したデブライドメントを行い、骨の形態異常に対しては、骨外科処置を行って生理的な骨形態を付与する²²⁻²⁵⁾。その後、骨面上に残した骨膜、結合組織を利用して骨膜縫合を行い、歯肉弁断端を歯槽骨頂に位置づけるように縫合する²⁶⁾。これにより、歯肉弁は大きく根尖側に移動され、歯肉弁は歯根面に重ならないため、治癒は歯肉が歯冠側方向へのみ徐々にクリーピングしながら進んでいき、最終的に Biologic width (1 mm の歯肉溝、1 mm の上皮性付着、1 mm の結合組織性付着)²⁷⁻²⁹⁾ が再確立されるといわれている (図 3)。その結果、深い歯周ポケットは除去され、1 ~ 2 mm 程度の浅い歯肉溝が獲得でき、健康な歯周組織を回復することができる。さらに、APF には骨の生理的な形態の獲得や付着歯肉の増大などの利点があり、清掃性の高い歯周環境の確立に非常に有効な術式である。また、Levi らは、APF を行うことによって、深い歯周ポケットが除去できるだけでなく、*P.g* や *T.f* などの歯周病原菌が有意に減少することを報告しており³⁰⁾、APF はプロービング値などの臨床的

パラメーターが改善するだけでなく、細菌学的にも優位性の高い術式であるといえる。Kramer は、多施設における平均 15 年間におよぶ 870 症例の臨床研究を行い³¹⁾、骨外科処置を行うことによって、長期的に骨レベルが安定したことを報告し、APF で骨外科処置を行って、生理的な骨形態を獲得することの重要性を示唆している (図 4)。さらに、APF により付着歯肉が増大することも大きな利点といえる。付着歯肉は炎症の波及を食い止め、ブラッシングなどの機械的刺激に抵抗性を示すなど、その臨床的意義は大きい³²⁻³⁴⁾。特に、歯肉溝内にクラウンマージンを設定する補綴処置を行う場合には、歯肉炎症の抑制や歯肉退縮の防止のために、最低 5 mm の角化歯肉 (2 mm の歯肉溝と 3 mm の付着歯肉) が必要と報告されており³⁵⁾、清掃性が低下するクラウンマージン付近の組織の安定性、抵抗性の向上に寄与している。一方、APF の欠点として、歯肉辺縁が根尖側に移動し、歯根面が大きく露出するため、審美障害や息漏れなどの発音障害、知覚過敏、根面う蝕などの問題を惹起することが挙げられる。また、歯冠長が長くなることにより、支台歯形成が困難になり、特に若年者の有髄歯の場合には、抜髄を余儀なくされることがあるため、注意が必要である。このよう



図 4 骨外科処置 生理的な骨形態を付与する。

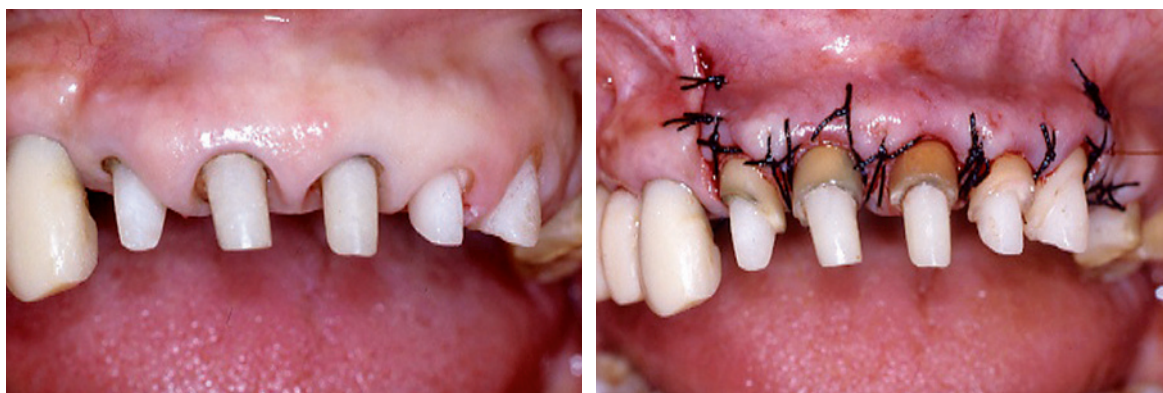


図 5a,b 切除療法 (APF) の術前術後の状態。歯周ポケットを除去でき、清掃性、組織安定性の高い歯周組織が得られる。

に APF は清掃性と組織安定性に優れ、歯周病の再発や経年的な歯肉退縮などを防止し、安定した歯周組織を構築することができるが、アタッチメントロスにより歯周組織を喪失するために、審美性においては少し問題を残す術式といえる (図 5a, b)。

組織付着療法と切除療法の適応症についてだが、両術式ともに共通する基本条件として、中等度の歯周ポケット (5～6 mm 程度)、水平性の骨吸収、適量の角化歯肉 (4 mm 以上) の存在などが挙げられる。8 mm を越えるような非常に深い歯周ポケットや中等度以上の深い垂直性骨欠損がみられる場合は、再生療法や抜歯が適応になることが多い。筆者は原則的にこれらの基本条件を満たしたうえで、対象となる歯が天然歯の場合は組織付着療法、歯肉溝内にクラウンマージンを設定する補綴装置を予定している場合は切除療法を選択している。その理由として、天然歯は、マージンラインやセメント層が存在しないため、多少深い歯肉溝であっても患者によるプラークコントロールが可能で、組織を極力温存し、歯根露出や歯間乳頭の喪失などを生じさせないことが大切になる。一方、補綴予

定歯では、歯肉溝内にマージンラインやセメント層が存在し、歯肉溝内の清掃性が低下するため、Biologic width を確立し、プラークコントロールしやすい浅い歯肉溝を得るとともに経年的な歯肉退縮によるクラウンマージンの露出を防止できる切除療法を応用する³⁶⁾。また、術後に生じる歯冠長の過延長や歯根面の露出、ブラクトライアングルの出現などに対しては、錯覚の利用やロングコンタクトの付与など補綴物の形態や色調を工夫することで自然感を表現し、切除療法の欠点を補完することができる (図 6)。ただし、補綴予定歯であっても、審美性の要求度が非常に高い場合や歯冠長の延長により抜髄のリスクが高くなる場合は組織付着療法を適用することがある。それぞれの術式の目的と利点、欠点および適応症などを熟知したうえで、患者の病態や希望を考慮しながら、患者個々に応じた対応を行うことが重要である。

再生療法は全層弁により歯肉弁を剥離し、徹底したデブライドメントを行った後に、歯根面や骨欠損部に対し、成長因子や骨補填材、膜などの再生材料を適用し、歯周組織の再生を促す方法である³⁷⁾。再生療法は



図6 補綴物の形態、色調を工夫して、自然感を表現する。

疾患により失われた歯周組織を再生し、健康な状態に回復させる非常に有効な治療法であるが、骨欠損の形態や深さ、軟組織の状態（歯肉の厚みや高さ）などに大きく影響を受けるため、必ずしも予知性の高い治療とはいえない。再生療法後に歯周ポケットや骨欠損が残存することも多く、その付着様式も不明であるため、補綴処置を行う場合には、再生療法後1年以降にリエントリー手術として組織付着療法や切除療法などの確定的外科処置を行い、歯周ポケットおよび骨欠損の改善を行うことが必要になる。

この他、歯肉退縮や口腔前提の狭小などの歯肉歯槽粘膜の問題や歯槽堤の形態異常などのため、審美障害を生じたり、ブランクコントロールが困難な場合は、軟組織移植による根面被覆術^{38,39)}や歯槽堤増大術⁴⁰⁻⁴²⁾が審美的改善や清掃性向上のために大変有効である。

このように、歯周病に罹患した歯に装着した補綴装置を長期的に安定、機能させるためには、前述したような歯周治療の考え方と対処法を実践して、炎症のコントロールを徹底することが効果的であるが、中等度から重度に進行した歯周病患者においては、支持骨の喪失や動揺歯、欠損歯の存在という条件下で咬合の安定をいかに図り、力をコントロールするかが重要課題のひとつになる。進行した歯周病罹患歯では、支持組織が喪失していることにより、健全歯にとっては正常な咬合力でも外傷性に働くこと（二次性咬合性外傷）があるため、咬合様式や咬合面形態、連結固定の必要性・範囲などを考慮して、健全な咀嚼機能を回復することが目標となる。

対処法としては、まず、歯周治療によって炎症を改善し、歯周組織の健康を回復する。これにより、歯の動揺が軽減するが、それでもなお動揺が残存する場合は、プロビジョナルレストレーションなどで動揺歯

を連結固定し、動揺のない状態にする。次に、LGTP (Light Guide Tapping Position) と CLP (Clenching Position) が一致するように早期接触部を除去して、顎頭安定位における安定した咬頭嵌合位を確立する。その後、前歯、犬歯誘導を可及的に付与し、前方および側方運動時の臼歯離開を確保する。このように顎頭安定位における安定したバーティカルストップの確立と前歯、犬歯誘導による偏心運動時の臼歯離開の確保が咬合の基本といえるが、歯周病患者においては支持骨の減少した歯に対する側方力の軽減を図るため、さらに、以下のような点に配慮すべきである。①臼歯部の固有咬合面を狭小化し、咬合接触点を咬合面の中心付近に拮抗的に付与することにより、咬合力を歯軸方向に向ける。②前歯、犬歯誘導の角度を弱めるが、これにより臼歯部干渉が生じないようにスピーの湾曲を緩く、臼歯部咬頭傾斜角を小さく設定する。補綴装置による連結固定の必要性、範囲、方法などを決定する際は、咬合調整が終了した後、いったんプロビジョナルレストレーションによる連結を外して、一歯またはブロック単位で動揺度を評価する。治療の初期段階では動揺していた歯も治療の奏効により、動揺が改善していることもあるため、この評価は最終補綴治療に入る前に必要な治療ステップのひとつである。動揺が大きく、顎頭安定位において安定した咬頭嵌合位が得られない、十分な咀嚼機能を果たせないなどの問題がある場合は、動揺が収まるように連結範囲、方法を決定する。

歯周病が重篤化すると、歯周ポケットの深化などにより、炎症のコントロールが困難になるだけでなく、歯の動揺や欠損に伴って咬合が不安定になり、咬合崩壊につながっていく。歯周治療と補綴治療を密接に連携させ、炎症と力をコントロールすることにより、歯

周病の進行を食い止め、清掃性、機能性の高い口腔内環境を構築することが重要である。

文 献

- 1) 中村公雄, 佐々木 猛, 宮前守寛, 多田純夫, 藤井康伯, 森田和子, 重村 宏. 新版 現代の臨床補綴. 東京: クインテッセンス出版; 2006.
- 2) 小野善弘, 宮本泰和, 浦野 智, 松井徳雄, 佐々木 猛. コンセプトをもった予知性の高い歯周外科処置. 東京: クインテッセンス出版; 2013.
- 3) 中村公雄, 小野善弘, 畠山善行, 宮本泰和. 予知性の高い補綴治療のための歯周外科の考え方と実際. 東京: クインテッセンス出版; 1994.
- 4) Waerhaug J. Subgingival plaque and loss of attachment in periodontitis as observed in autopsy materials. *J Periodontol* 47: 636, 1976.
- 5) Waerhaug J. Effect of toothbrushing on subgingival plaque formation. *J Periodontol* 52: 30-34, 1981.
- 6) Hardy JH, Newman HN, Strahan JD. Direct irrigation and subgingival plaque. *J Clin Periodontol* 9: 57, 1982.
- 7) Pitcher GR, Newman HN, Strahan JD. Access to subgingival plaque by disclosing agents using mouthrinsing and direct irrigation. *J Clin Periodontol* 7: 300-308, 1980.
- 8) Eakle WS, Ford C, Boyd RL. Depth of penetration in periodontal pockets with oral irrigation. *J Clin Periodontol* 13: 39-44, 1986.
- 9) Socransky SS, Haffajee AD, Cugini MA, Smith C, Kent RL Jr. Microbial complexes in subgingival plaque. *J Clin Periodontol* 25: 134-144, 1998.
- 10) Fleischer HC, Mellonig JT, Brayer WK, Gray JL, Barnett JD. Scaling and root planing efficacy in multirooted teeth. *J Periodontol* 60: 402-409, 1989.
- 11) Matia JI, Bissada NF, Maybury JE, Ricchetti P. Efficiency of scaling of the molar furcation area with and without surgical access. *Int J Periodont Rest Dent* 6: 24-35, 1986.
- 12) Waerhaug J. Healing of the dento-epithelial junction following subgingival plaque control. *J Periodontol* 49: 119, 1978.
- 13) Stambaugh RV, Dragoo M, Smith DM, Carasali L. The limits of subgingival scaling. *Int J Periodont Rest Dent* 1: 30-41, 1981.
- 14) Brayer WK, Mellonig JT, Dunlap RM, Marinak KW, Carson RE. Scaling and root planing effectiveness: the effect of root surface access and operator experience. *J Periodontol* 60: 67-72, 1989.
- 15) Papapanou PN, Wennstrom JL. The angular bony defect as indicator of further alveolar bone loss. *J Clin Periodontol* 18: 317-322, 1991.
- 16) Ramfjord SP, Nissle RR. The modified widman flap. *J Periodontol* 45: 601-607, 1974.
- 17) Stahl SS, Froum SJ, Kushner L. Periodontal healing following open debridement flap procedures. II. Histologic observations. *J Periodontol* 53: 15-21, 1982.
- 18) Listgarten MA, Rosenberg MM. Histological study of repair following new attachment procedures in human periodontal lesions. *J Periodontol* 50: 333-344, 1979.
- 19) Kramer GM. Surgical pocket reduction, Ideal sulcus vs Vulnerable sulcus. *JADA* 121: 479-481, 1990.
- 20) Nabers CL. Repositioning the attached gingiva. *J Periodontol* 25: 38, 1954.
- 21) World Workshop in Clinical Periodontics. AAP; 1989.
- 22) Schluger S. Osseous resection; a basic principle in periodontal surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2: 316-325, 1949.
- 23) Nevins N, Mellonig JT. Periodontal Therapy. Clinical Approaches and Evidence of Success. Quintessence Publishing Chicago; 1988.
- 24) Olsen C, Ammons W, Van Belle G. A Longitudinal study comparing apically repositioned flaps with and without osseous surgery. *Int J Periodont Rest Dent* 5: 11-33, 1985.
- 25) Smith D, Ammons W, Van Belle G. A longitudinal study of periodontal status comparing osseous recontouring with flap curettage. Results after 6 months. *J Periodontol* 51: 367, 1980.
- 26) Machtei EE, Ben-Yehouda A. The effect of post-surgical flap placement on probing depth and attachment level: a 2-year longitudinal study. *J Periodontol* 65: 855-858, 1994.
- 27) Gargiulo A, Wentz F, Orban B. Dimensions and relations of the dento-gingival junction in humans. *J Periodontol* 32: 261-267, 1961.
- 28) 李, 浦郷ら. 下顎の老化に関する病理組織学的研究. 九州歯会誌 32(5): 564-589, 1979.
- 29) Nevins M. Attached gingiva-mucogingival therapy and restorative dentistry. *Int J Periodontics Restorative Dent* 6: 9-27, 1986.
- 30) Levy RM, Giannobile WV, Feres M, Haffajee AD, Smith C, Socransky SS. The effect of apically repositioned flap surgery on clinical parameters and the composition of the subgingival microbiota: 12-month data. *Int J Periodont Rest Dent* 22: 209-219, 2002.
- 31) Kramer GM. The case for ostectomy, a time-tested therapeutic modality in selected periodontitis sites. *Int J Periodont Rest Dent* 15: 228-237, 1995.
- 32) Silness J. Periodontal conditions in patients treated with dental bridges. II. The influence of full and partial crowns on plaque accumulation, development of gingivitis and pocket formation. *J Periodont*

- Res 5: 219, 1970.
- 33) Ericsson I, Lindhe J. Recession in sites with inadequate width of the keratinized gingiva. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 11: 95-103, 1984.
- 34) Nevins M. Attached gingiva--mucogingival therapy and restorative dentistry. *Int J Periodont Rest Dent* 6: 9-27, 1986.
- 35) Maynard JG Jr, Wilson RD. Physiologic dimensions of the periodontium significant to the restorative dentist. *J Periodontol* 50: 170-174, 1979.
- 36) Nevins M, Skurow HM. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodont Rest Dent* 4: 30-49, 1984.
- 37) Mellonig JT. Periodontal Therapy: 236-237, 1998.
- 38) Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol* 56: 715-720, 1985.
- 39) Bruno JF. Connective tissue graft technique assuring wide root coverage. *Int J Periodont Rest Dent* 14: 126-137, 1994.
- 40) Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part II. Prosthetic/periodontal interrelationships. *Compend Contin Educ Dent* 4: 549-562, 1983.
- 41) Langer B, Calagna LJ. The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics. *Int J Periodont Rest Dent* 2: 22-33, 1982.
- 42) Seibert JS. Ridge augmentation to enhance esthetics in fixed prosthetic treatment. *Compendium* 12: 548, 1991.

著者連絡先：佐々木 猛

〒532-0003 大阪市淀川区宮原3丁目4-30

ニッセイ新大阪ビル 9F

Tel: 06-6395-8011

Fax: 06-6395-8019

E-mail: takes@kra.biglobe.ne.jp