

## 補綴と歯の延命

ー創る努力に加え延命の努力をー

山下 敦

My prosthodontic treatment philosophy to boost tooth life for patients

– In addition to “making efforts to create prosthesis”, let’s make efforts to prolong life of prosthesis –

Atsushi Yamashita, DDS, PhD

### 抄 録

近年「歯は健康の源」が国民に理解されるようになり、医療従事者も自分の歯で咬めることが全身健康につながるとの認識が高まっている。このことは失われた歯や顎の機能回復を専門職とする補綴歯科医には、誰よりも重大な使命と責任を負う立場にある。補綴歯科医は半世紀に近い間「作る努力」をしてきたが、さらに国民の健康に寄与するためには、「作った補綴歯の延命に努力」しなければならない。そのためには、全部鑄造冠での修復歯がバンド冠や接着ブリッジより短命で日常臨床の多くが再治療である理由を再考する必要がある。補綴歯延命の鍵は、口腔を正常口腔常在菌叢に維持するための口腔ケアの効果を共有することにあると考える。

### キーワード

接着ブリッジ, 補綴装置の失敗要因, 口腔常在菌叢, 除菌, 補綴装置の Hygienic Design

## I. 「歯は健康の源」・「補綴の役割」

私が補綴学講座に席を置いた頃の臨床は、1 歯単位の治療から 1 口腔単位の臨床へとシフトした頃で、バンドクラウンにかわって最先端の補綴技法として全部鑄造冠が紹介された。卓越した臨床家はフルマウスリハビリテーションまで手掛け、咬合と審美性が強調された。蔓延するう蝕には早期発見、早期治療、砂糖の制限と画一的刷掃法で対応した時代であった。

爾来、半世紀が流れその間、国民あげてのヘルスプロモーションの潮流の中で、国民は、歯は食事から十分な栄養をとるのに欠かせないし、口の中のさまざまな細菌は口の健康に留まらず、全身の健康にも影響を与えることが次第に理解されてきた。

このように「歯は健康の源」であることが国民に認識されはじめている中で、補綴学の使命を今一度、熟

慮を重ねる必要はないだろうか。補綴学はこれまで、失われた歯や顎を人工材料で補い綴ることに多くの時間を費やしてきた。この努力がはからずも、生活の質 (Quality of Life: QOL) の維持・向上と健康長寿に繋がっていた。しかし、このことに満足してはならない。何故なら、補綴歯を作る努力以上に、「補綴歯の延命」を明確に目標に掲げ、総力を挙げて努力し、汗することが国民への貢献に繋がり、補綴学の役割が果たせ、存続にも繋がると信じるからである。

## II. バンド冠より短命な全部鑄造冠・医療従事者のミッション

医員診療が 10 年も満たない経過の中で、最先端の生物学的技法であった筈の全部鑄造冠は、マージン部の 2 次う蝕に始まり、無髄歯では治療不可能な歯質崩壊や根尖性歯周炎が発症し、トラブルが多いと感じ

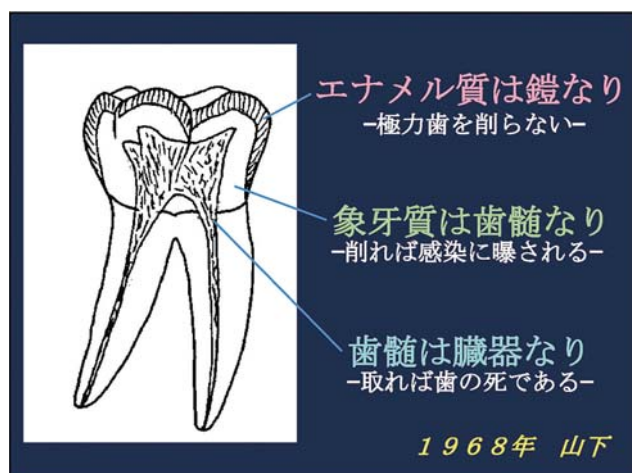


図 1

ることが多く、疫学調査でも全部鑄造冠はバンド冠より短命であるとの報告が散見されるようになった<sup>1,2)</sup>。

「バンドクラウンに勝る最先端技法」と信じ、教えてきた全部鑄造冠が、バンド冠より短命である現実と接し、「これでは患者に申し訳がない」との思いと、「教える者の使命感」から、短命の「原因と対策」を探る日々がスタートした。短命の主原因と考えられる合着セメントの組成など種々検討したが、確たる原因が見出せないなか、安易な失活処置は歯科医師の特権のごとく横行していた。

「患者が利益を得る治療」、「少なくとも患者に害を与えない治療を」との思いは募るばかりで、数年後にたどり着いたのは「エナメル質は鎧なり（極力歯を削らない）・象牙質は歯髄なり（削れば感染に曝される）・歯髄は臓器なり（取れば歯の死である）」であった（図 1）。しかし、当時の歯科補綴学は、「歯科材料による置換治療」に依存し、材料の種類や作製法にエネルギーが注がれるなかで、私の夢を叶えてくれる材料はなく、熱い思いは「儚い夢」でしかなかった。

### III. 新規歯科接着剤の台頭・歯質保全の補綴技法の模索

Buonocore が、エナメル質のリン酸エッチング面に審美性レジンが接着する<sup>3)</sup> ことを見だしてから 20 年後に、酸エッチングした欠損隣在歯隣接面に、保存領域で進展した審美性充填材を用いて、レジン人工歯や抜去歯を接着させる欠損補綴や動揺歯固定法が報告され始めた<sup>4-7)</sup>。

保存修復に複合レジンが使われ始めた頃、補綴領域での省力化を目的に、鑄造金属支台歯に替わる支台歯



図 2

用複合レジン (Corelite, カネボウ, 東京, 日本) の製品化が叶い多用した。そんな時、歯列矯正の DBS 用として 4-META<sup>8)</sup> が台頭した。待ちあぐねていた新規接着材をリン酸亜鉛セメントに続く材料と捉えず、「ゼロの概念<sup>9)</sup>」に基づく医療」すなわち、生体侵襲 (人的介入) の少ない生体尊重の医療が可能な「理想の材料」と捉え、さらに多量の歯質を失った「修復・補綴歯の延命を図る」ことができるとの信念を基に研究を続けた。

数年が経過した頃、「接着ブリッジは早期に落ちるから駄目だ」と囁かれ、そのトーンは次第に大きくなった。原因は「強力な接着」のインパクトが嵌合維持力を上回ると理解されていることに加え、患者中心の医療概念 (Problem-oriented System: POS)<sup>10)</sup> が十分理解されていない当時では、歯が壊れるよりブリッジが外れることの方が重大で、信用に関わると理解されていることを知り、リテーナーデザインの重要性と接着ブリッジは患者中心の医療の上に成立していることの理解を求めた。

接着ブリッジの各構成要素の検討がほぼ終了して短期脱落がなくなり、接着ブリッジの 15 年生存率を調べた<sup>11)</sup>。第 126 回日本補綴歯科学会での講演を機に、Ni-Cr と Au-Pt 合金で作った前歯、臼歯の接着ブリッジと動揺歯固定の各 1 号の経過を調べた結果 (図 2)、いずれも 30 年以上健全に機能していた。

### IV. 日常臨床の 60% が再治療・リスクファクターは何か

歯の保全に繋がる接着ブリッジと動揺歯固定は 30 年近くの長期にわたり咀嚼機能に貢献することが分

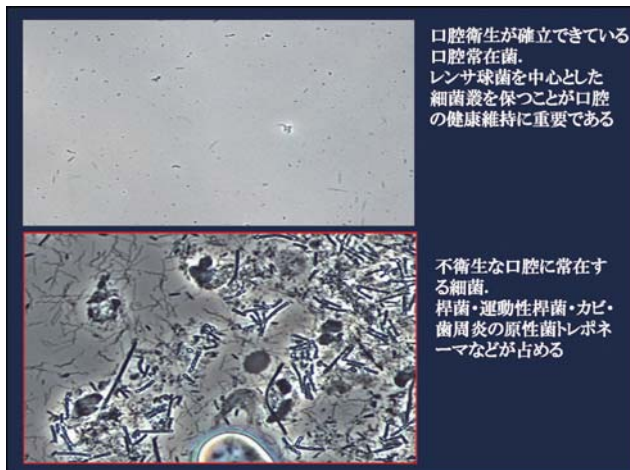


図 3

かった。

一方、日常の臨床では、う蝕が象牙質に達し失活されていることが多い。予防の先進国スウェーデンの予防歯科受診率は90%に対し日本は2%に過ぎない。この数値はDental IQを指導しなくてはならない歯科医師自身の口腔清掃1日1回が14%もあることから容易に理解できる<sup>12)</sup>。予防より対症療法が先行した出来高払いの保健医療制度の弊害が修復・補綴歯の再治療に繋がっているのではないだろうか。

矢谷<sup>13)</sup>は、多くの論文から補綴装置失敗のリスクファクターと歯冠補綴歯、局部床義歯の機能期間を調査した。結果クラウンブリッジは、10年経過すると非生存率が10%を超え始め、15年経過すると約1/3が生存しなくなり、20年経過すると約半分が機能しなくなる。局部床義歯はさらに悪く、5年経過すると非生存率が約2割を超え、8～10年経過すると生存率が約半分に低下する。また、再治療や歯を失うことに繋がる因子として、ホスト、パラサイト、荷重、技術、設計の5つのファクターがあげられ、これらが相互に複雑に深く関わっていることを明らかにした。

## V. 補綴歯・歯の延命に関わる因子

以下に、補綴歯・歯の延命に関わる因子について述べる。

### 1. ホスト（宿主）

現時点では、ホスト（宿主）即ち、歯や歯周組織が強いのか、弱いのかを客観評価できない。一般に全身疾病は遺伝20%、環境80%と言われているが、個人差があることを経験する。来院患者では、プラークが

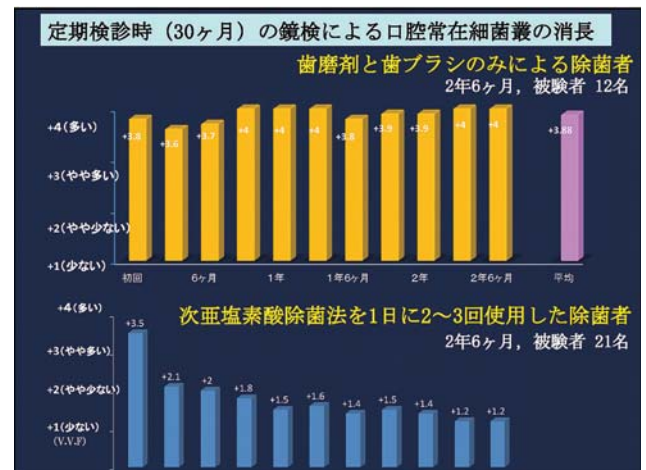


図 4

残っていれば、う蝕、歯周炎を程度の差はあれ発症する。う蝕、歯周炎は完全治癒が困難なので、生涯十二分の口腔ケアが必要であることを理解させることが重要である。

### 2. パラサイト（細菌）

口腔ケアが行き届き、口腔衛生が確立された患者の口腔は、図3上段のように連鎖球菌を中心とした所謂、正常口腔常在菌叢の健康な口腔内環境が維持されている。反面、口腔が不衛生な患者の歯周、歯肉には、図3下段のように、桿菌・運動性桿菌・カビ・可視できる歯周炎原性菌 *Treponema Denticola* などが顕微鏡の視野を占める。

図4上段は、治療が必要で来院された患者の内、市販歯ブラシと歯磨剤で口腔清掃し、他の除菌剤は一切用いていない患者で、施術前に下顎大白歯の近心歯肉縁下からプラークをサンプリングし、位相差顕微鏡で検査した12名の3カ月毎の30カ月間の菌数を示したグラフである。初診時は+3, 4の菌数レベルで最も多く、その後菌数は殆ど減少することがなく、正常口腔常在菌叢とは程遠い、桿菌、糸状菌、カビが多い。

多くの患者が疑問に思っている、定期検診を受けているのに何故う蝕が出来るのかの回答は容易である。保健指導の中で、プラークの中で蠢く細菌を診たことはなく、ブラッシング後、取り残しが何処に、どの程度あるのかなど、自身で見たこともなければ、客観的に評価し、共有もしていない。が回答である。患者は歯科衛生士の口腔清掃で口中が爽やかになり感謝して医院を後にするが、口腔ケアに関して何の利益も得ていない。もしこの患者に、適合の良いクラウンを装着しても、患者の遺伝要因を上回る環境要因即ち、口腔



図 5

ケアで口腔衛生が確立できなければ、数年後にマージン部に二次う蝕が発症するのは自明である。従来の磨け磨けの画一的予防では、口腔衛生の確立に繋がることがなく補綴歯は短命に終わることを学び、患者を指導しなくてはならない。

私は、カリエスフリーの子供作りと補綴治療後の継続管理に、クロルヘキシジン (CHX) を歯列弓に適合したトレーに盛り、歯面に作用させる所謂 Dental Drug Delivery System (3DS) 法で除菌し、カリエスフリーの子供を少数創ることが出来た。「補綴治療後の継続管理」にも効果が認められた<sup>14)</sup>。しかし、CHX による除菌は効果的であるが、操作ならびに費用の面で問題がある。

数年後、歯周炎に低用量抗菌薬が効果のあることを知ったが、耐性菌の懸念もあり多用は避けた。15年間使用していた水と食塩で自作できる次亜塩素酸機能水が、近年、タンパク分解型除菌水に進化したことを知り、現在はこの簡易で効果的な除菌水を使用している。

図4下段は、次亜塩素酸除菌水を1日2~3回使用する患者の菌数検査結果のグラフである。初診時全員の菌数レベルは+4であったのが、3カ月後の検査では、やや少ない+2を示し、約1年後には最も少ない+1で安定した正常口腔常在菌叢が維持されている。除菌水とう蝕発生の関係は、除菌水1日2~3回使用群がう蝕発生は0%、1日1回使用群が13%、歯磨剤とブラッシングのみで除菌水を使用していない群は67%と多いう蝕発症率であった。前述の「定期検診を受けているのに虫歯が出来る」は紛れもない事実なのである。

図5は口腔感染症統御の流れの概略である。主訴の対応が終わると、患者を衛生士に渡し、位相差顕微

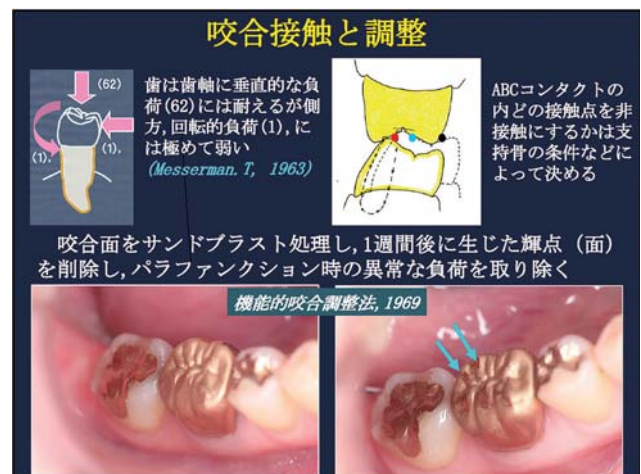


図 6

鏡による菌数、菌種検査を行い、唾液から口腔内環境（口腔清潔度、歯の健康、歯ぐきの健康）を検査し、歯周炎の疑いがあればリアルタイム PCR を外注して原因菌を特定し、炎症の程度を把握する。衛生士の指導によって正常口腔常在菌叢が獲得でき、安定して初めて、修復・補綴処置に入り、来院毎に菌数検査を行い、安定した正常口腔常在菌叢が確立できたら補綴治療を進め、完了後の継続管理に入る。患者には噛めるようにしたで50%が終わり、後の50%は出来あがった歯が何時までも使えるように、ご自身でケアするが50%と理解を求める。

### 3. 荷重 (咬合)

咬合は1歯のクラウンからフルマウスリハビリテーションまで多岐にわたる。ここでは単独クラウン装着後の、意識レベルと意識下レベルでの咬合調整についてのみ触れる。歯は図6上段左のように、垂直荷重には強く、回転と側方には弱く一定の力による移動量を比率で表すと62:1になる。従って、機能、非機能時に回転・側方力が掛からないようにしなければならない。さらに図6上段右に示すABC接触点の内、何れを残すかは補綴歯支持組織の状態から判断し、技工指示書に明記する。

図6下段左は、咬合紙を用いてチェアーサイドで行う意識レベルでの過高部削除の調整が終わった後咬合面を軽くサンドブラストし意識下レベルの調整に移る。

1週間後の来院時、エンベロープモーション外での顎運動で出来たと思われる異常接触点が出ることもある(図6下段右)。この部を削除して咬合調整を終わる<sup>15)</sup>。



図 7

#### 4. 設計 (Hygienic Crown & Pontic Design)

補綴の設計は多様を極める。ここでは非衛生に繋がり易いマージン、ブリッジポンティックについて述べる。

クラウンマージンの適合精度を上げるのは、継ぎ目に付着停滞したプラークを容易に除去するためで、精度を高めるのにクラウン内面を図7上段左のエアブラシでサンドブラストし、槌打して現れた輝点(面)を削除する。外観に触れる部位のマージンは縁下0.5 mm, 見えない部位はできるだけ縁上に設計する(図7上段右)。

ポンティックは外観や舌の触感を障害しないように、欠損顎堤部を跨ぐ鞍上型など色々な形態が紹介されている。口腔衛生を障害しない立場と審美性を考慮すれば、図7中段の前歯 Hygienic Pontic Design<sup>15)</sup>になる。ポンティック基底面にプラークが停滞してもブラシ、フロス、歯間ブラシなどで容易に除去できるように、基底面は歯槽粘膜に絶対に接触しない形態に創る。ポンティック舌面は違和感のないように凸面に仕上げる。外観に触れ易い上顎小臼歯部は図7下段左のような形態に仕上げる。臼歯部は外観に触れないので図7下段右のように、歯間ブラシが前歯部以上に到達しやすい歯間を開放した形態に仕上げる。歯科技工士には、口腔衛生確立の意義を十分理解して作製してもらう必要がある。

#### 5. 設計 (Hygienic RPD Design)

可撤性局部床義歯 (RPD) が生体と調和して機能を営み健康維持に寄与するには、RPD によって別の形の不衛生や不調和をきたしてはならない。RPD は、人工物の精巧な加工技術を伴うため、機械的・力学的

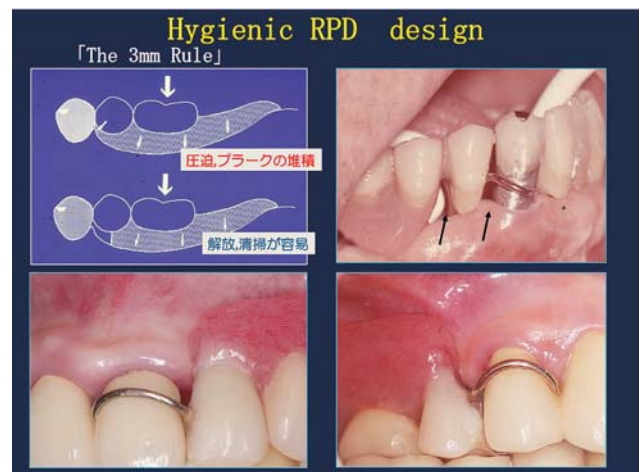


図 8

に考え過ぎることなく、生物学的、生理学的な視点からも捉え、装着された RPD は長期にわたる管理によって総義歯への移行(欠損の拡大)を阻止することが可能である。

振り返って日本における RPD は、アメリカの補綴学の影響が強く、スカンジナビアの RPD とは対照的である。クラウンブリッジと異なり、維持装置や連結子などによって口腔環境は悪化しやすい。RPD には生物学的・生理学的な配慮がこれまで以上に求められる所以である。「より理想的なパーシャルデンチャーの在り方は、口腔衛生の確立が基盤であり、生物学的に受け入れられるデザインであり、且つ力学的にも咬合応力を残存諸組織が機能力として受け入れられる構成でなければならないのである。

カリオロジーを生んだスカンジナビアでは、「口腔衛生こそデンタルフィロソフィーの基盤」という立場に立ち、歯周病科と補綴科が緊密に連携して、う蝕と歯周疾患の疫学的ならびに基礎的研究により、疾病の根源除去と歯周組織の積極的健康維持に繋がるパーシャルデンチャーを具体化した<sup>16)</sup>。

図8上段は「The 3mm Rule」で、残存歯頸部から3mm以上離さなければならない。Öwall<sup>17)</sup>の RPD は鉤歯に隣接する床に人工歯を付与せず鉤歯をプラークの汚染から守っている。図8下段は鉤歯と床の間を歯間ブラシで十分清掃出来るように空いている。清掃は義歯を入れたまま歯間ブラシで清掃すると教える。

図9上段は金属床 RPD とレジン床の設計で最も非生物学的なデザインである。X線写真に見られるように、すべての残存歯頸部に2次う蝕が発症している。新 RPD では歯頸部から3mm離して歯頸部の清



図 9

掃性と自浄性を高めた (図 9 中段), 下顎臼歯部欠損のコネクターは, 図 9 下段に示す, リンガルバーより舌感の良いデンタルコネクターが歯周組織を障害しない。

## VI. 継続管理による補綴歯の延命効果

これまで補綴歯・歯の延命のための考え方と実際について述べてきた。

自院で治療した患者のなかから, 補綴加療歯 10 歯以上, 10 年以上継続管理している患者全員 (12 名) を選び, 非機能歯 (抜歯), 口腔常在菌数を調べた。補綴加療歯の平均歯数は 16.2 歯, 平均管理年数は 17 年である。補綴治療後の継続管理の中で除菌法 (CHX, セファム系抗菌薬, 次亜塩素酸水) を用いた群での非機能歯 (抜歯) は, 1.4 歯 (8 名) であったのに対し, 歯ブラシと歯磨剤のみで口腔清掃した群は, 5.2 歯 (4 名) が抜去されていた。矢谷の機能期間の平均値と比較すると, 20 年経過で除菌法併用者の非機能歯 (抜歯) が 10% (1.6 歯), 非除菌法併用者が非機能歯 (抜歯) 38% (6.1 歯) で, 継続管理と除菌法を用いている患者に効果のあることが分かった。

## 文 献

- 1) 森田 学, 石村 均, 石川 昭, 小泉和浩, 渡邊達夫. 歯科修復物の使用年数に関する疫学調査. 口腔衛生会誌 1995 ; 45 : 788-793.

- 2) 小林秀人, 安藤雄一ほか. 臨床予防歯科における成人の歯科管理 第 4 報. 健全歯と全部冠経験歯の喪失リスクの比較. 口腔衛生会誌 1993 ; 43 : 452-453.
- 3) Buonocore MG. A simple method increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surface. J Dent Res 1955; 34: 849-853.
- 4) Ibsen RL, Neville K. Adhesive Restorative Dentistry. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1974, 139-159.
- 5) Buonocore MG. The use of adhesive in dentistry. Springfield: Tomas Pub.; 1973, 334-344.
- 6) Rochette AL. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. J Prosthet Dent 1973; 30: 418-423.
- 7) Howe DF, Denhy GE. Anterior fixed partial dentures utilizing the acid-etch technique and a cast metal framework. J Prosthet Dent 1977; 37: 28-31.
- 8) 三浦不二夫, 中川一彦. 新しい接着材の矯正治療への応用. 歯界展望 1970 ; 35 : 243.
- 9) 黒岩保文. 患者の理解を得て最適な歯科医療を進めるためのヘルス/ケア情報マニュアル '90 基礎編. 静岡:IMS 普及推進編集委員会; 1989, 14-17.
- 10) 日野原重明. POS 医療と医学教育の革新のための新しいシステム. 東京:医学書院; 1973.
- 11) 近藤康弘, 山下 敦, 矢谷博文. Minimal Intervention を少数歯欠損補綴法に応用した接着ブリッジの 15 年経過後の臨床的考察. 補綴誌 2001 ; 45 (106 回特別号) : 162.
- 12) 内藤 徹, 佐藤奈緒, 若井建志, 川村 孝, 内藤真理子, 永田正典ほか. 歯科医師コホート研究—歯科医師における口腔と全身の健康・ストレス・栄養に関する縦断研究—. 第 20 回日本歯科医学総会抄録集 2004.
- 13) 矢谷博文. 補綴装置失敗のリスクファクターに関する文献的レビュー. 補綴誌 2007 ; 51 : 206-221.
- 14) 山下 敦, 矢谷博文, 上原淳二. 補綴治療後の継続管理における Dental Drug Delivery System の位置付け. 補綴誌 2001 ; 45 (106 回特別号) : 163.
- 15) 三谷春保, 山下 敦. エアブラシと食品咀嚼法併用による“機能的咬合調整法”. 歯界展望 1969; 34: 177-184.
- 16) 山下 敦, 前田照太. ハイジエニックパーシャルデンチャー. 日本歯科評論別冊「パーシャルデンチャー」1981 ; 263-272.
- 17) Öwall B, Budtz-Jørgensen E, Davenport J, Mushimoto E, Palmqvist S, Renner R et al. Removal partial denture design: a need to focus on hygienic principles? Int J Prosthodont 2002; 15: 371-378.

著者連絡先: 山下 敦

〒703-8266 岡山市湊 1362-2 山下歯科  
医院

Tel & Fax: 086-277-2771

E-mail: tonya@mx1.tiki.ne.jp