

包括歯科医療における歯科矯正治療

花 田 晃 治

明倫短期大学 歯科技工士学科

Orthodontics in Interdisciplinary Dentistry

Kooji Hanada

Department of Dental Technology, Meirin College

歯周組織、咬合、顎関節などを総合的に考慮した成人のための矯正治療が、歯科医療のなかでもっと頻繁に応用されることを患者が望む時代に来ている。そしてその要望に応える頻度を増してゆくことが、国民の口腔の健康と維持増進のためにわれわれ歯科医師が果たす責務であると確信する。

キーワード：包括歯科医療、歯周矯正治療、歯の移動、歯周組織変化

Keywords: Interdisciplinary dentistry, Perio-orthodontics, Tooth movement, Tissue reaction

はじめに

新潟県社会福祉審議会の一委員として新潟県社会福祉計画の討議、立案に参画していた。そこでの中心的、急を要する問題「人口の高齢化の状況」¹⁾に対応して歯科医療の中で矯正治療が果たしうる役割について考えてみる。

1. 我が国における高齢化の推移と見通し

1) 平均寿命の伸長

戦後の社会経済の発展を通じて平均寿命は急速に伸長し、昭和22年、男性50.1年、女性54.0年であったものが、わずか50年間に男女ともに25年以上の伸びを見せ、世界中でも最高水準の長寿国となり、「人生80年」は現実となった。さらに医療技術の進展等により平均寿命は伸び続け、予想を遥かに超えた伸びをみせている。

さらに図1に示すように、我が国における人口の高齢化の特徴は、その進行が急速であること、高齢化率が世界の中で最も高い水準に達することである。最近、この傾向はさらにスピードアップされている。

ところが長寿にあって最高の楽しみの一つである食べることに関係する口腔内について、新潟県民歯科疾患実態調査によると、残存歯数はわずかである。そし

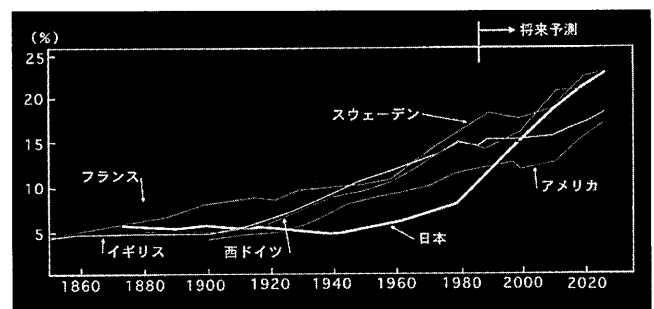


図1. 65歳以上老年人口割合の推移の国際比較

(資料：厚生労働省人口問題研究所「人口統計資料」)

てそのうち「食べ物がよくかめない」「入れ歯が合わない」と訴える老人は75%にのぼる。人間の寿命と歯の寿命が反比例しているという矛盾がある。

この40年間、「衣食住」の豊かさを求めて邁進してきたように思う。日本経済の好転は食料産業にまで及び、おびただしい種類の加工食品、インスタント食品を次々と世に送り出し、食事情は急変した。そして今や飽食の時代とまで言われている。また、食感については、軟らかいですねえ、が蔓延している。咬まないでよい食品まで産み出された。その結果、歯周疾患は急増し、最近ではそれが低年齢化しつつある。またう蝕疾患とそれに伴う歯の喪失は跡を絶たない。顎関節疾患は複雑さを増している。

今こそ「医食住」の改善が急務である。咬むことの

重要性を説きながら食料事情を改善し、快適な社会環境作りに参画しながら、歯科医療の質を高める努力が必要である。高齢者が社会機構の中で重要な役割を果たしうるためにも、快適な社会生活をおくりうるためにも、コミュニケーションの基本となる発音、審美性、咀嚼などに優れた口腔機能を青年期、壮年期に確立しておかなければならない。そのためには成人の矯正治療は必要不可欠である。

2) 人口構造の変化

我が国における出生率は、昭和22年には人口1,000人当たり34.3人であったものが、その後大幅に低下し、10人にまでなった。女性一人当たりの生涯出生児数は、昭和22年の4.5人から1.3人と人口の置き換え水準である2.1人を大きく下回っている。

平均寿命の伸長と出生率の大幅な低下を反映して人口構造が急激に変化してきている。「少産少死」型への変化である。

このことを従属人口指数（15歳～64歳の生産年齢人口に対する14歳以下〔年少人口〕及び65歳以上〔高齢者人口〕の従属人口）で見ると、昭和25年以前の70前後から急速に減少したが、今後一転して上昇し平成27年には再び70前後で安定すると推計されている。

ところが従属人口指数が以前の水準に戻るとしても、その内容には質的な変化がある。昭和25年の従属人口は9割近くが年少人口であったのに対して、平成27年以後の従属人口の6割近くが高齢者人口となる。現在は年少人口の減少が高齢者人口の増加を上回っていることによる一時的な従属人口指数の低下であり、来たるべき高齢化社会に対応するための貴重な、そして短い準備期間である。

こうして生産年齢人口者の負担、責任が重くなる一方であるが、彼らが健康で安心して仕事に従事できるためにも、さらには歯科疾患に悩まされることなく快適に高齢を迎えられるためにも、矯正治療を中心として歯科医療を社会の中でとらえることは必要であり、そのための貴重な、そして短い準備期間でもある。

2. 包括歯科医療

包括歯科医療とは「予防から健康増進、治療、リハビリテーションを一貫した態勢で遂行する歯科医療体制」といわれている。最近、医療の分野でも包括医療としてのprimary careの重要性が指摘され、それに向けた整備、教育が軌道に乗りつつある。一方、歯科医療においてはprimary careとして、う蝕疾患・歯周疾患の早期発見のための検診と予防のための教育および

早期治療は以前から行われてきた。その担い手はすべての疾病に通じている必要があることから、一般臨床医GPの重要性が指摘されてきた。そしてこの10年ほどの間に包括歯科医療の中に占める矯正治療、歯の移動の重要性が指摘されてきたが、日常臨床の中において果たして正しく応用されてきたかははなはだ疑問である。

包括歯科医療においては、保存治療、歯髄治療、歯周治療、外科治療、矯正治療、補綴治療などが有機的に組み合わされて一人一人の患者の治療が行われなければならない。こうした治療体系を歯科治療というのであれば、それぞれの行為は保存処置、歯髄処置、歯周処置、外科処置、矯正処置、補綴処置といった方が、性格がはっきりする。特に、矯正に関しては、従来、子供の歯並びの治療を矯正治療、そして成人の歯周治療における歯の移動をMTMとして区別していたことから、ある種の混乱があった。これにはアメリカにおいて矯正専門医によって矯正治療が独占されていたという歴史的な面が関与しているであろうし、またそれによって矯正治療は体系化され発展してはきた。一方、歯科医療の中で一般歯科医による歯の移動の必要性からMTMという行為が、言葉が定着したのであろう。

成人にあつては^{2,3,4,5)}、歯の移動の前に初期治療、プラークコントロール、キュレタージュを行い、歯周組織の環境をまず改善する。このことは補綴前の歯の移動、歯周治療の一環としての歯の移動、さらに最近増加傾向にある、いわゆる成人の矯正治療のいずれにおいても必要である。

こうした変遷を考えると、全体を歯科医療として捉え、子供あるいは成人と区別することなく、歯の移動に関わる処置のすべてを矯正治療として体系化した方が歯科医療の中で矯正の占める役割がはっきりしてくると思う。また、それによってMTMという曖昧な性格の言葉は必要ではなくなり、存在が否定される。

3. 長期にわたる咬合の管理

従来の矯正治療が歴齢ではなしに歯齢を基にして考えられてきたことは理に適ったことである。歯の萌出とともに、乳歯列、第一大臼歯・切歯・犬歯・小臼歯萌出、第二大臼歯萌出に沿って萌出誘導、咬合誘導、必要に応じて矯正装置による歯の移動・顎骨の成長誘導が行われ、正常咬合が獲得された例は多い。それゆえに成長期における矯正治療の重要性、有効性は誰もが認めるところとなってきた。ところがこの間は歴齢でみれば、わずか20年に満たない。

一方、第三大臼歯萌出の青年期から、歯冠咬耗の壮年期および老年期は50年以上にも及ぶ。成長期に獲得された正しい咬合が、この時期を通して管理され、メンテナンスされていることが望ましい。しかしながら、なかにはこの時期になって、成長期に矯正治療を完了していた患者で晩期成長のために下顎前突になったり、開咬を生じたりする。また成長期に矯正治療を受けなかった顎変形症、顔面非対称の患者が来院する。歯周組織の損傷を伴う歯周病の発病および進行もこの頃になって顕著になる。顎関節症としての関節の雑音および疼痛を訴えるようになる。

こうした口腔における成人病に対する歯科治療のなかでの矯正治療の役割、矯正治療における診断、治療方針・治療装置の選択、審美性の追求、歯周治療・補綴処置との関係、顎関節の生理的機能などの歯科医療サイドの要因だけでも非常に多い。これらに患者の価値観・生活・社会環境と挙げると、それぞれの情報を正しく把握し、矯正治療を歯科医療の中で体系化する必要がある。

歯周矯正治療

図2の症例では主訴は正中離開だけであるが、実際の口腔内では下顎第一大臼歯の喪失とその空隙の放置が上下歯列弓に広範囲にわたる影響を及ぼしている。下顎第二大臼歯の近心傾斜、第二小臼歯の遊走と遠心

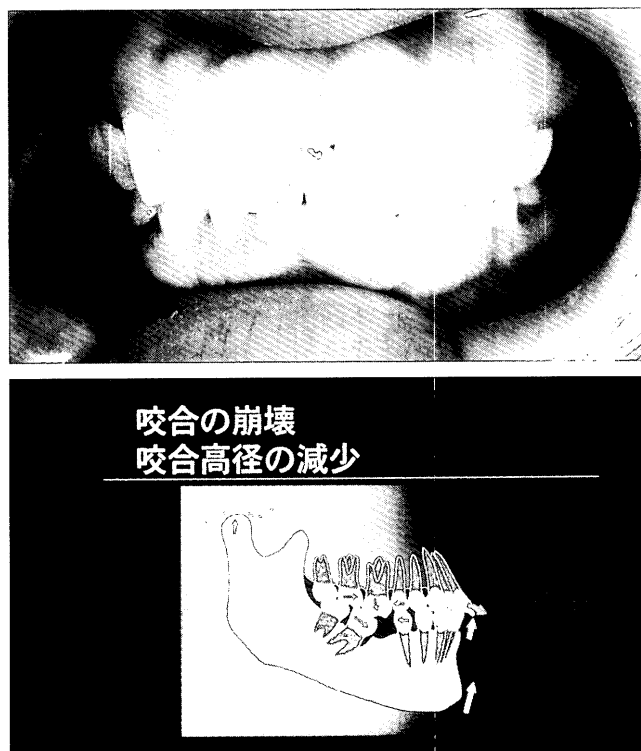


図2. 主訴は正中離開（上顎中切歯間に隙間が生じた）だけであるが、実際には下顎第一大臼歯の欠損部を補綴せずに放置していたために引き起こされた咬合崩壊。

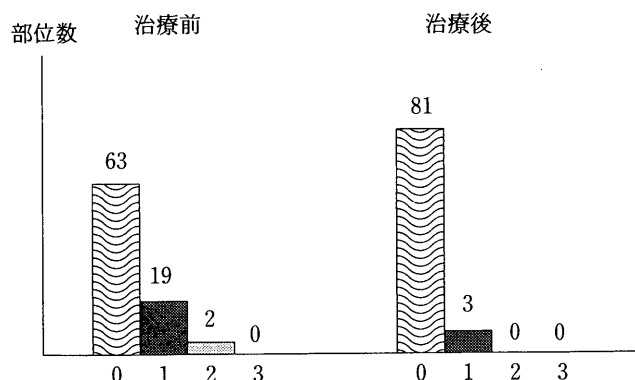


図3. 歯の動揺度の変化。動揺している歯であっても歯周初期治療が十分に行われていれば矯正治療によって動揺を抑えることができる。

傾斜、上顎第一大臼歯の挺出、第二大臼歯の近心移動、第二小臼歯の遠心移動による咬合高径の喪失と上下中切歯の唇側傾斜などによって咬合崩壊を来している。それに伴って歯槽骨の吸収など歯周疾患の増悪や顎関節症も見られる。また、咬合高径の減少によって下顔面の高さも減少し、実際の年齢よりも年をとったように見える。

こうした症例では、矯正治療がまず必要であり、その目的として、良好な咬合の確立、審美的改善、歯周疾患の治療の一助、補綴修復処置の前準備、歯周疾患やう蝕の予防などが挙げられる。十分な歯周組織の管理のもとに矯正治療を行うことによって、はじめて最終補綴修復が完全になる。

「矯正治療における歯の移動と保定」

「歯周治療における歯の動揺と固定」

この一見矛盾した相反する行為が有機的に結合し体系化されたものが、歯周矯正治療である。まず、歯周初期治療によって歯周組織の状態が改善されれば、ある程度の動揺のある歯でも移動することができるし、かえって動揺度を減少させることができる（図3）。

成人の矯正治療においては、子供の矯正治療とは異なる点を考慮しておく必要がある。

1. 組織反応が遅い。歯の移動が開始されるまでにタイムラグがある。

成人の歯根膜は成長期に比して狭くなっており、骨表面に並ぶ細胞は扁平となり、細胞数も減少しており⁶⁾、矯正力に対する歯根膜細胞の反応が遅れることが多い。従って歯の初期移動が見られないといっただけに矯正力を強くするようなことがあってはならない。

2. 歯周疾患に罹患している。

成人においては、多かれ少なかれ歯周疾患に罹患し

ているので、矯正治療開始前の歯周組織の状態をよく把握しておく必要がある。すなわち、初期治療によってポケットを3mm以下にし、プロービング後の出血をなくし、歯槽骨の吸収が歯根の1/2～1/3にコント

ロールされていれば矯正治療を開始してもよい。

こうして40年以上前に高橋新次郎先生が指摘されていたように、「補綴装置の調整や歯槽膿漏の固定装置の作製にさきだって、あらかじめ不正咬合の治療を行う場合には、患者の年齢がたとえ40～50歳であっても、歯の移動は可能である」ことが、今、ようやく臨床的に歯周矯正治療として証明されたことになる。

また、歯槽骨の骨代謝回転は、加齢とともに低下するものの、矯正力を加えた際の圧迫側歯根膜における骨細胞の分化、動員及びそれらの細胞による一連の骨リモデリングに関しては、高齢でも著しい差がないことが示唆されている⁶⁾。

3. 顎の成長がない。

成人にあっては咬合の改善は歯の移動によるものに限られる。垂直的、前後的な顎骨の位置の改善を求められた場合には、外科的矯正治療の適応となる。

また、歯科医療の全体の流れから考えると、過蓋咬合の重度のものは顎骨の成長を利用できる時期に矯正治療によって咬合の挙上をはかっておくことにより、

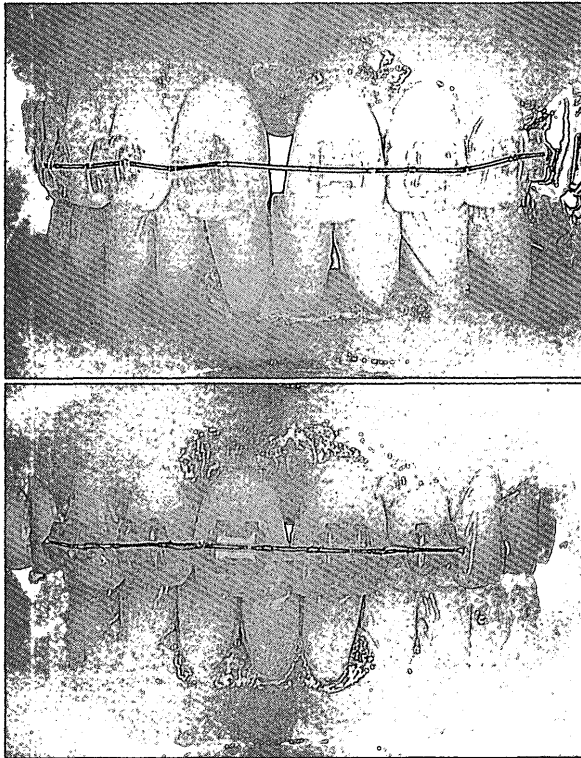
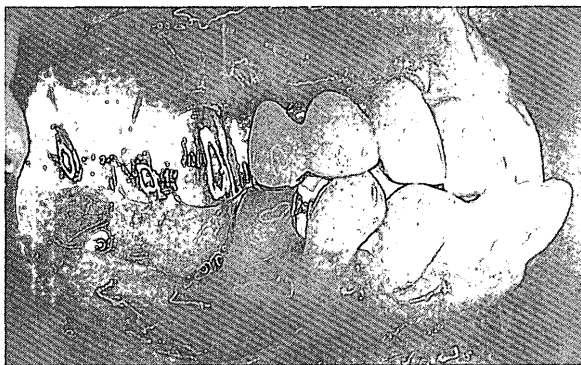
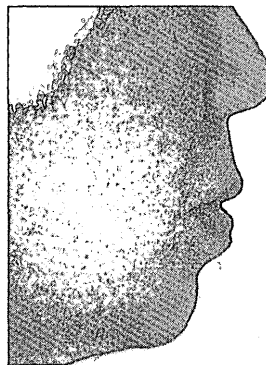


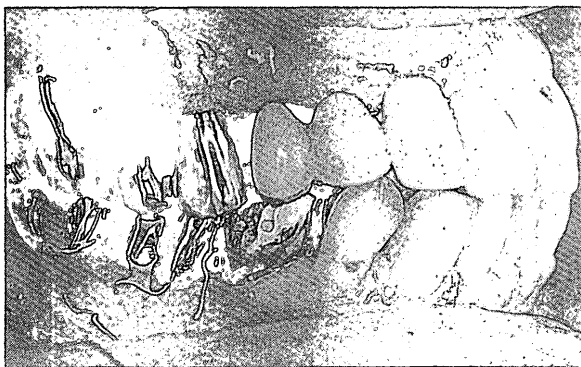
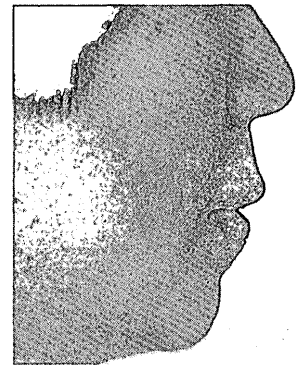
図4. 目立たない矯正装置。矯正治療開始時（上）と終了時（下）。セラミックスまたはプラスチックのブラケットは歯の色とほとんど同じである。最近では歯の色と同じ色にコーティングされたワイヤーも開発されている。



a



b



c



d



図5. 治療後の顔貌の予測。a：初診時、b：初診時側貌（左）とコンピューターによる治療後の予測図（右）、c：歯周矯正治療終了時、d：初診時側貌（左）と歯周矯正治療終了時（右）

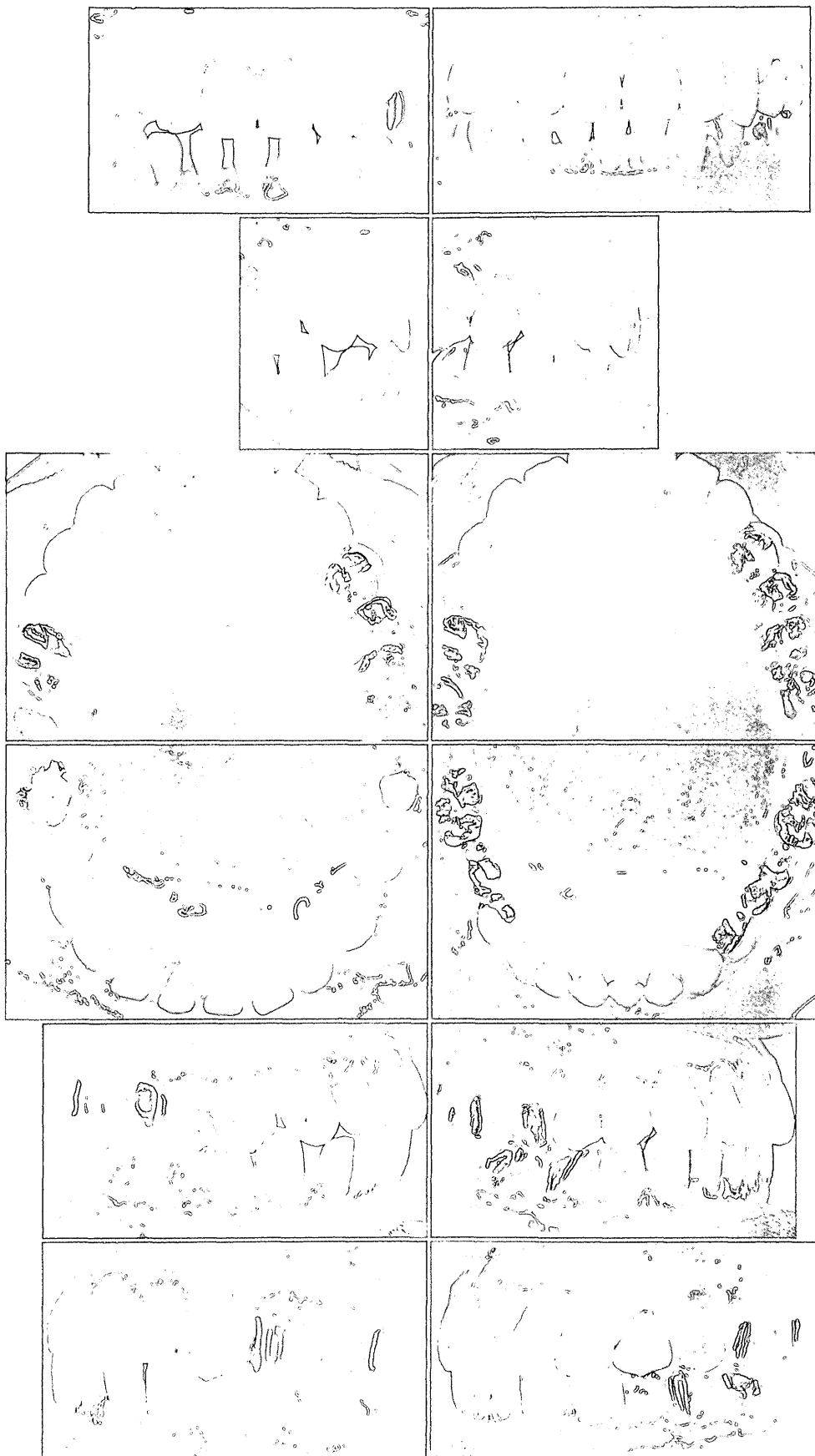


図6. 歯周矯正治療症例 初診時（左）と歯周矯正治療及び補綴修復処置終了時（右）

成人において臼歯部顎間距離の小さな症例での補綴処置に苦勞しなくてもよいようになるであろう。

4. 社会生活を営んでいる。

結婚、妊娠、転勤などの社会的な問題を有していることを矯正治療前によく把握しておく必要がある。そして、ある程度のところで妥協して矯正治療を終了せざるを得ない場合もある。

矯正装置の審美性についても可能な限り考慮を払う。セラミックスまたはプラスチックのブラケット、歯の色と同じにコーティングされたワイヤー、透明なエラスティックなどが開発されたことが、成人患者の増加と結びついている（図4）。それでも矯正装置を装着しておく期間には限界がある。

5. 同じ口腔内の状態がない。

不正咬合の多様性に加えて、欠損歯数、歯周組織の状態は個々において異なっているの、それぞれに応じた固有なフォースシステムを考案、設計しなくては

ならない。

6. 矯正治療に対する意識が高い^{7,8)}。

歯周矯正治療によって期待できる予測図を活用する。反対咬合を訴えて来院した患者である（図5）。増齢と共に下顎歯が唇側に傾斜して前歯被蓋が反対になり、歯間に空隙を生じた。歯科医院において歯間空隙の閉鎖と前歯部の固定のためにレジンが添加されていた。

矯正治療前に、反対咬合が改善した後の顔貌写真の予測図をマッキントッシュコンピュータのプログラムを用いて作製（図5）し、患者に評価してもらい、治療を受けるかどうかを決定してもらう。また、これによって口腔周囲の審美性についての治療目標も理解してもらえる。こうして矯正治療開始前のモチベーションを納得するまで行っておけば、矯正治療の必要性が理解されることにより、矯正治療中の努力目標がはっきりするので、矯正治療中のブラークコントロール、

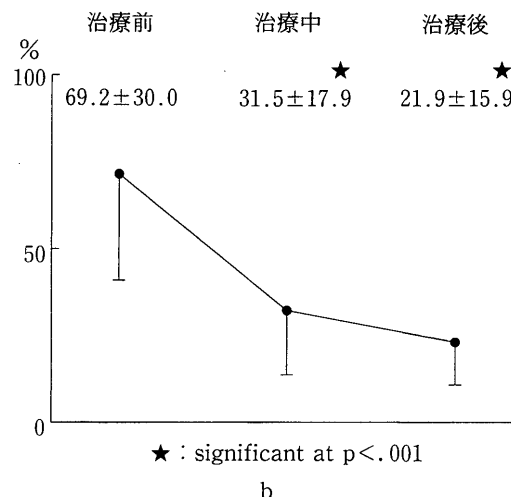
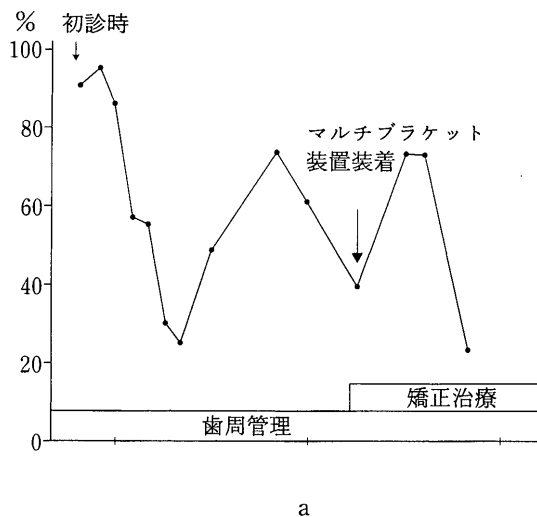


図7. 歯周矯正治療によるプラークスコアの変化

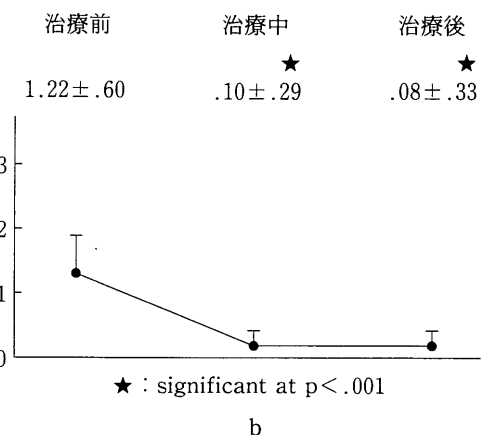
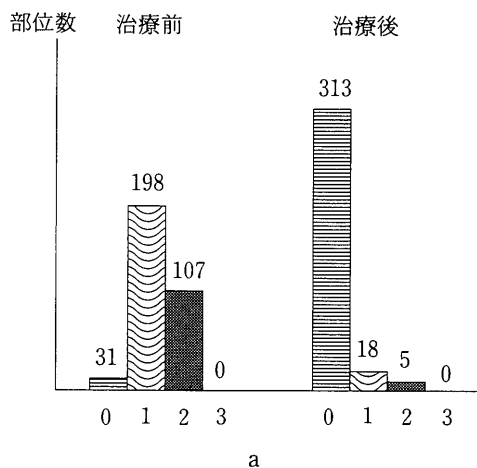


図8. 歯周矯正治療による歯肉炎指数の変化

約束日時の励行、付加装置の使用等についての協力が増し、矯正治療が能率的に進められる。ただし術者にとっては、患者に提示した治療目標に向けて正確な矯正治療が要求されるという精神的負担は増す。しかし治療目標が十分に達成されれば、矯正治療結果に対する正しい評価と大きな満足度が得られ、患者と術者の信頼関係が深まる。これは成人の矯正治療を担当する者にとっても大きな喜びとなる。また、このことは成人の歯周矯正治療にとって最も大切な治療後の患者本人によるメンテナンスにもよい影響を与える。

歯周矯正治療症例（図6）

患者：34歳、女性

主訴：下顎前歯部の空隙

口腔内所見： $\overline{6} \perp \overline{6}$ の欠損。歯周組織では歯間部を中心に重度の炎症が見られる。4～5mmの歯周ポケットが多数個所に存在する。下顎臼歯部には根尖病巣を伴う広範囲な骨吸収が認められる。

歯周治療：スクラビング法によるプラークコントロールを徹底し、深いポケットに対しては歯肉縁下スケーリングとルートプレーニングを行った。

矯正治療： $\overline{5} \perp \overline{5}$ にリンガルアーチを装着して加强固定を確保した。 $\overline{5} \perp \overline{5}$ にブラケットをボンディングし、前歯部の空隙を閉鎖した。ついで $\overline{7} \perp \overline{7}$ をアップライトし、小白歯・大白歯の歯根を平行にした。最後に補綴処置により、良好な咬合を確立した。

歯周組織の変化：矯正治療中にも定期的によりコールし、歯周組織の管理を行った結果、歯肉の炎症は消失し、歯周ポケットも浅くなった。患者の協力はよく、長期管理を行っている。

歯周矯正治療の効果

プラークスコア：一人の患者で歯周矯正治療中の変化を見ると（図7a）、初診時にはほとんど100%に近いが、約4か月にわたる歯周治療の結果、20%近くにまで低下した。ところが患者がやや安心したためか、再び70%近くにまで上昇した。そこでブラッシングの再指導を行った後、マルチブラケット装置を装着した。装置装着により一時的に上昇するが、その後は低く押さえられていた。

患者全体で見ると（図7b）、初診時にはすべての症例でスコアが極めて高く、効果的なプラークコントロールがなされていない。ところが歯周治療を開始し、矯正治療を続け定期的なリコールを行った結果、経時的に有意に低下している。

歯肉炎症指数：矯正治療開始前の歯肉の状態では炎症や腫脹のあるものが多かった。診査した336個所のう

ちで出血する部位が107箇所もあり、全体の1/3を占めた（図8a）。歯周初期治療を開始した結果、著しく減少し、0の部位が90%になった。複雑な矯正装置が装着されていたにもかかわらず治療終了まで経時的に下がり、歯肉の健康を維持することができた（図8b）。

プロービングデプス：モチベーション、プラークコントロール、スケーリング、ルートプレーニング、歯面の研磨などの歯周初期治療の結果、値が減少している（図9）。特に診査した504箇所の中で約半数の部位が3mm以上のポケットを有していたのに対して、治療後はわずか49箇所に減少し歯周治療の効果が明らかに現われている。

歯肉出血指数：歯周矯正治療後には出血する部位が著しく減少し、ほとんど見られなくなった（図10）。

全体として、歯周初期治療による原因除去効果が現われている。

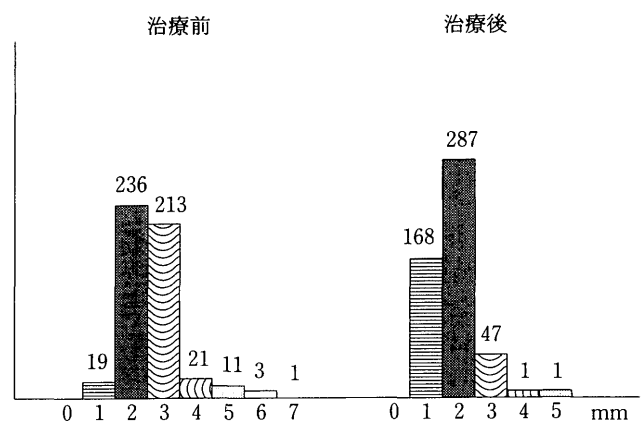


図9. 歯周矯正治療によるプロービングデプスの変化

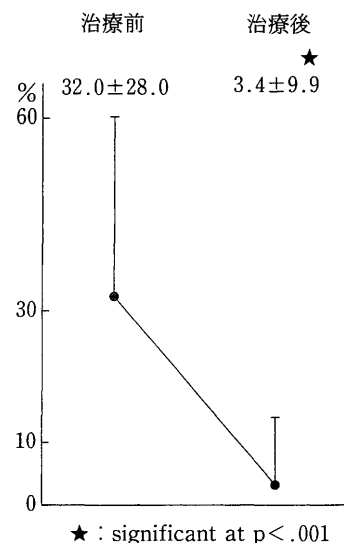


図10. 歯周矯正治療による歯肉出血指数の変化

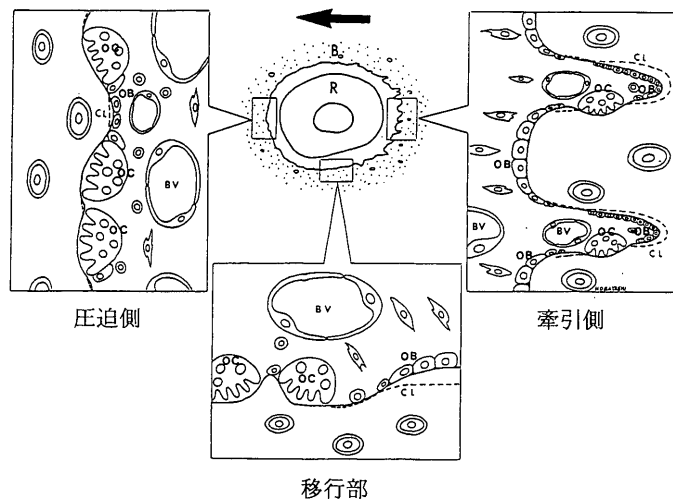


図11. 歯の移動(←矢印)に伴う歯周組織での細胞の配置と働きを示すシェーマ
R: 歯根, B: 歯槽骨, OC: 破骨細胞, OB: 骨芽細胞, BV: 血管, CL: セメントライン

歯の移動と歯周組織

従来, 矯正治療における歯の移動は, 圧迫側での破骨細胞による骨の吸収と, 牽引側での骨芽細胞による骨の新生添加によってもたらされると言われてきた. ところが最近になっていろんな研究から従来の pressure-tension theoryのみでは説明しきれない現象が相次いで報告された. こうした現象のメカニズムについての最新の細胞レベルでの研究を紹介する⁹⁾ (図11).

矯正用エラストックをラットの上顎第一臼歯と第二臼歯の間に挿入し, 上顎第二臼歯を遠心移動した. 第二臼歯遠心根を含む上顎歯槽骨水平断切片を作製した.

遠心根の全周について, 鉛時刻描記法により骨形成部位を同定した. 破骨細胞と骨芽細胞のマーカー酵素である (TR) ACPase (酸性フォスファターゼ) と ALPase (アルカリフォスファターゼ) の活性局在を検出した. また, 微細構造学的に吸収系細胞と形成系細胞の相互作用についても検索した.

その結果, 移動歯をとりまく歯槽骨の全域にわたって (TR) ACPase と ALPase 活性が増加しており, 鉛による骨形成のラベリング線も増加して, 骨改造現象が活発化していることがわかった.

圧迫側においては, 活発に骨吸収を行っている (TR) ACPase 活性陽性の破骨細胞に近接して強い ALPase 活性を示す骨芽細胞系細胞が歯根膜の骨表面から離れた部位に存在する. すなわち骨吸収と骨形成のカップリングが生じているが, 骨芽細胞の活性は抑制されている. しかしながら, 骨芽細胞系細胞が破骨細胞による骨吸収活性を調節しているようである.

一方, 牽引側においては, 骨突出部では, ALPase 活性陽性の骨芽細胞による骨形成の増加が, 骨陥入部では (TR) ACPase 活性陽性の破骨細胞による骨吸収と, それに連続した ALPase 活性陽性の骨芽細胞による骨形成が認められる. この部の骨形成には, 歯根膜の牽引力による骨形成促進効果に加えて, 歯槽骨陥入部の骨吸収と骨形成のカップリングを伴う骨改造が相加的に作用している.

従って, 歯の移動時には, 移動歯の全周において破骨細胞系細胞と骨芽細胞系細胞が密接な関係を持ち互いに調節し合いながら, 骨吸収と骨形成のカップリングを伴う骨改造現象を活発化している. こうした歯槽骨全域にわたる活性化が歯の移動を伴う歯周矯正治療後の歯槽骨のレベリングにより影響を与えているであろう. さらに, 歯槽骨の吸収を伴う歯周疾患に罹患している部位であっても歯周初期治療によって歯周組織の状態が改善されていれば, その部位の歯を強固に固定しておくよりは, あえてその部位の歯を移動することによって歯周組織の状態がより好転してくる可能性がある.

成人における矯正治療については, その他の参考文献^{10,11)}をご覧ください.

参考文献

- 1) 花田晃治: 成人の矯正治療と社会状況「成人の歯科治療と矯正」花田晃治, 伊藤学而 (編), 7-11 頁, クインテッセンス出版, 東京, 1990
- 2) 花田晃治, 原耕二監修: 成人対応の歯周矯正治療, 東京臨床出版, 東京, 1990
- 3) 花田晃治監訳: 成人矯正歯科アトラス, 西村書店,

新潟，1993

- 4) 花田晃治編：一般臨床医のための歯科矯正ポイント55（日本歯科評論別冊），日本歯科評論，東京，1994
- 5) 花田晃治：おとなの歯の矯正，きょうの健康，11月号，82-85頁，日本放送出版協会，東京，1994
- 6) 梶沢美也子，江尻貞一，花田晃治，小澤英浩：矯正力に対する歯槽骨の組織反応における加齢変化について．新潟歯学会誌，24：260-261，1994
- 7) Albino, J. E. and Tedesco, L. A.：矯正治療に対する審美的要求．「現代歯科矯正学のコンセンサス」Melsen, B.（編），花田晃治（訳），11-24頁，クインテッセンス出版，東京，1993
- 8) 花田晃治：審美性の客観的評価を求めて，別冊クインテッセンス・デンタルエステティック—顔貌を考える—，116-133頁，クインテッセンス出版，東京，1992
- 9) Mohri, T., Hanada, K. and Ozawa, H.：Coupling of Resorption and Formation on Bone remodeling Sequence in Orthodontic Tooth Movement. J. Bone and Mineral Metabolism, 9：211-223, 1991
- 10) 花田晃治：美しさと矯正治療，口腔保健協会，東京，1997
- 11) 花田晃治：歯並びと噛み合わせ，岩波新書「歯の健康学」江藤一洋（編），59-78頁，岩波書店，東京，2004