

'96 Vol.11

JOURNAL OF CLINICAL ACADEMY OF ORAL IMPLANTOLOGY

第11号



大阪口腔インプラント研究会誌

X線CTの利用とインプラント

昭和大学歯科放射線科 岡野友宏

1. はじめに

インプラントの術前検査では対象とした部位の骨の形態、骨の質、周囲の解剖構造の状態を把握する。そのためには最も合理的な検査法は現時点ではX線検査とされている。我々、歯科放射線医が臨床医に何らかのsuggestionすべきところである。そのために臨床医が何を必要としているかを日常の討論を通じて把握することが重要である。こうした討論が充分できていないと、放射線医の独りよがりとなる危険がある。残念ながら臨床医の意見を充分聞くチャンスが無いのが現状である。

さて当方では年間、200例ほどのCTによるインプラント術前検査が行われる。半数以上が外部の臨床医からの依頼である。誠に喜ばしいことである。何故かという、第一には現場の臨床医がCTでの再構成画像なり3D画像を必要とするくらい、レベルの高い診療をしているということであり、第二には小生が提唱している歯科放射線での開業にわずかな光を見出すからである。

前者については残念ながら臨床医からfeedbackは全くと言っていいくらい無い。つまりこのままの撮影でいいのか、あるいは画像の提供の仕方でもいいのか、またこうした検査によって最終的に患者がどのような利益を得たのか、これについて何らの応答がないのである。しかし引き続き撮影の依頼はくるところをみると、これで満足しており、しかも患者はhappyということになっていると解釈している。もっとも満足ということは無いはずで、積極的に注文をつけて欲しいと願う次第である。それによってはじめてこちらは落ち度に気がつき、これを修

正することによって互いに利益が得られる。

後者については少々の説明を必要としよう。過日の日本歯科放射線学会総会ではレントゲンによるX線発見から100年目ということで「21世紀の歯科画像診断への挑戦」と銘打って、シンポジウムが開かれた。小生は一シンポジストであったが、その中で「Center for Diagnostic Imaging」の創設を提唱した。このことについては都歯雑誌の平成8年1月号でも強調したことであるが要旨は次のようである。つまり、断層装置やX線CTといった装置は歯科患者の診断や治療に有用であるが、歯科医院や一般の医院でこうした装置を設備することはcost performanceという点で、また装置の性能を十分に引き出して使用するには専門的な知識を必要という点で適切ではない。そこで専門の施設、いわゆる「Imaging Center」が必要になる。これは放射線診断が専門のあくまで個人開業医で、保健所や公立の施設でないことが自由競争の原理から望ましい。一般の開業医はそこに患者を紹介し、検査の結果は画像・診断所見としてnetwork等を介して伝送される。診断や治療方針の決定に苦慮するケースではしかるべき専門家との電話でのカンファレンスを可能にする、というものである。こうなれば高度に発達した診断技術を一般開業医が利用することができ、結果として病変の早期発見が可能となり、よりの確な治療が期待される。X線CTなどが普及しているにも関わらず、大病院、大都市に偏った利用がされているのは是正されるべきで、高度な画像診断技術を広く国民に平等に分配できる環境を整備するべきである。というようなことを述べた。「Imaging Center」を成功させる

にはサービスについて技術面と診断面で臨床医の希望と我々の主張を調和させること、品質管理を徹底させること、地域歯科医師会・医師会と協調すること、市場性・将来性を適切に把握すること、などを課題と考えている。

前置きが長くなったが、最近の臨床医からの依頼をみながらそう思うのである。すでにご存知の先生も多いと思われるが、CTの画像データを基にしてPC上でインプラントの植立のsimulationを行えるソフトが開発されている。米国Columbia Scientific Incorporated.の「Image Master-101」というWorkstationと「Sim恵Plant for Windows」というソフトである。興味のある方は下記まで問い合わせれば、その商品カタログを頂ける。Columbia Scientific Incorporated. 8940-K Old Annapolis Road, Columbia, Maryland 21045, USA. 全体で数百万円のシステムであり、すぐにはどうかと思うが、Workstationだけでもそうした「Imaging Centeu」で購入すれば、臨床医はPCのみで充分、インプラント手術を「楽しめる」。日本では群馬の井汲先生が購入されて利用されている。近いうちQuintessence Dental Implantologyで紹介されるので、参考にされたらと思う。

2. X線CTと再構成画像

CTを理解するkey wordsは次のようである。すなわち、基本としてCTの原理・CT値、撮影条件を決めるものとして管電流・スライス厚さ・windowの設定 (soft tissue window, bone window), 断面として横断 (軸位断), 冠状断, 画像データの再構成である。これらについてはすでに昨年 (1995年) のQuintessence Dental Implantology 2巻2号の巻頭アトラスに詳説したので、ここでは簡単に述べる。

X線はちょうど扇の要から末広がり照射される。これが患者の体の中心にて一回転し、その間、X線を照射し続ける。時間にして1~2秒である。これで様々な方向からX線が患者に照射されたことになり、体のある断面における各部分ごとのX線減弱の程度をコンピュータにて即時に計算する。その程度はCT値と呼ばれる

もので数値化される。CT値は水を0とし、減弱の程度に応じて割り振る。筋肉や腫瘍などは水より減弱の程度が低いので0以上となり、50~100程度、骨はそれよりはるかに大きい値となる。これに対して脂肪は水より軽く、減弱の程度が大きいので、マイナスの値をとる。撮影して得られたデータはリコン (reconstruction) といわれる作業を行って表示に適した形式にする。これが画像データで、通常、このデータを放射線科では保管している。もともと生のデータはデータ量が膨大になるので捨てられる。CT値の測定をしたいとか、軟組織・硬組織を中心とした画像を作るとかという希望があれば、その生のデータがあるうちにそのための処理を行うべきであり、したがって臨床医は事前に放射線科にその旨を伝えておく必要がある。

CT画像の観察はテレビモニターで直接行うか、写真に焼き付けて行う。この際、軟組織を中心に観察したいときはそのCT値付近を中心にしたwindowの設定をする (soft-tissue windowという)。同様に骨を中心に観察したいときは骨のCT値付近を中心にしてwindowの設定を行う (bone windowという)。両者を同時にみやすくすることはできない。一般にインプラントの検査では骨を中心に観察するので、bone windowにて表示する。一回の撮影に用いるX線の量は管電流にて決まるが、骨のみを対象とした撮影をする場合は軟組織をも含めて撮影する場合より管電流を下げるができる。管電流を低下させると画像の「荒れ」が生ずるが、診断に差し支えが生じない範囲で低くした方が、患者の被曝の軽減につながる。インプラントの検査では我々は軟組織を撮影するときのほぼ半分のX線の量で検査を行っている。

以上にてある断面の画像が得られたが、さらに体軸方向に連続して撮影を繰り返す。なお、この撮影の断面の厚さ (スライス厚さ) は通常の検査では5mm程度であるが、インプラントの検査では1~2mmとする。一般に細かな部分を解像するためには薄いスライス厚さとなる。撮影の間隔 (スライス間隔) はスライス厚さと同一であれば、隙間のない断面が得られること

となる。インプラントの検査ではそのようにする。

こうして体軸方向に連続した横断像が得られたが、通常のCT検査ではこれで終了となる。しかしインプラントの検査ではこうした横断像では検査の目的を満たさない。何故ならインプラントの検査では顎骨の頬舌的な断面にて歯槽頂、頬舌皮質骨、下顎管、上顎洞底部、鼻腔底の形態をインプラントの植立方向との関係で把握する必要があるからである。このために連続した横断像の画像データを基にして歯列に垂直な断面を再計算にて作り上げる必要がある。この方法はすでに確立されており、これを多断面再構成法(MPR)という。インプラントの検査を目的として独自のソフトが開発されているが、これは“Denta Scan”とか“Dental CT”とかいわれる。CTの画像データからこうした目的をした断面を作成するには専用のワークステーションが必要である。

3. インプラントのX線検査

インプラントの術前検査はその適応を決めるという点において重要である。その目的は歯槽骨の形態を把握すること、下顎管、上顎洞・鼻腔の位置を確認することにある。これらはX線検査にてなされるが、勿論、他に適切な方法があればそれらが検討されるべきである。しかし現時点ではX線検査が最も信頼できる手法である。撮影法としてパノラマ撮影が全体の把握のために用いられる。これに加えて、従来は前歯部の骨の矢状方向の形態を得るために側面像を撮影していた。これも有用であるが、前歯部にインプラントを植立する場合にのみ意味がある。こらあたりまでが一般に開業医にて可能な撮影である。インプラントの適応症例のかかなりの部分がこれで十分な情報が得られるのではないかと推測している。次の断面を得る撮影を必要

とするか否かは、純粹に患者の臨床状況と手術の内容、術者の考え方など、種々な因子が関与するものと思われるが、客観的な判定基準を決めるべきである。これが科学というものである。

次に歯列に垂直な断面を得るために断層撮影を行う。イエテボリをはじめとした北欧では多機能を備えた多軌道断層装置が頻用されている。SCANORA (Soredex-Finndent社、フィンランド)はその代表である。これにてインプラントの診断目的に適した画像が得られるという。撮影に時間を要するが、CTに比較すると患者の被曝線量は1桁以下より少ないであろう。この撮影では撮影用のステントなどを事前に作製しておき、そこにインプラントの埋入予定部位を明示したX線不透過物を挿入しておく、撮影後、写真とその不透過物との対応が容易となり、埋入予定位置の確認に有効である。

X線CTの多断面再構成法を応用した“Denta Scan”プログラムについては前述した。撮影時間は数分であり、MPR像を作製する時間も10~20分程度である。最近の新しい「らせんCT」を用いれば撮影はさらに大幅に短縮され、得られた画像も明瞭で、わかりやすい。磁気共鳴撮像法(MRI)をインプラントの術前検査に用いるアイデアもある。解像度や撮影時間に問題点が残るが、歯肉はよりみやすく、またX線を用いないなど、メリットがある。現時点ではこれを実行している施設は見あたらないが、いずれ一般化するであろう。

術後のfollow-up studyには口内法撮影が適している。規格撮影ができれば最適であるが多くの場合、その必要はない。

以上、インプラントのX線検査について概説した。前述したように臨床医と放射線医は緊密な連携を通じて初めて診療の質を向上させることができる。そのためには日常的な症例検討会が是非とも必要である。

インプラント植立時のレントゲン診断について

大阪厚生年金病院歯科口腔外科
大阪歯科大学歯科放射線学講座

川 植 康 史

インプラント植立する際に骨のX線診断は非常に重要なものである。現在多くの施設で様々な方法が施行されている。今回はデンタル撮影法を始めとする単純撮影法から同時多層撮影法、さらに3次元構築ソフトを備えたX線CT撮影装置について解説し、それぞれの長所短所及び注意事項について説明したい。

デンタルX線写真

ノンスクリーンフィルムであるから、最も情報量が多い。特に骨稜などの細かい観察に優れている。臨床において最も重要な撮影法である。インプラント植立後の歯槽骨頂等の細かい変化を観察するのに適している。しかし経時的にその変化を観察しようとするのであれば再現性、規格性を考慮する必要がある。すなわち図1 a, bに示すように違う角度から撮影されれば、両者を比較しても何も情報は得られない。

規格性を持たせるためには図2, 3に示すようにシリコン系の印象材で撮影する部位のコアを作成し、それとインジケーターを併用したガイドを作成する必要がある。それを個々の患者別で保管し、デンタル撮影を行えば規格性のある撮影が可能となる。コアの保管に手間がかかるが、特にインプラント修復等を行った際には、経時的な観察が必要であるから、その努力は必要である。また撮影法は二等分法よりも平行法が像の重なりが少なく、より情報量が多い。

●咬合型撮影法

デンタルフィルム同様ノンスクリーン系のフィルムであるから情報量が多い。また診療室で手軽に撮影できる。顎骨の頬舌的な観察に優れている。(図4参照)

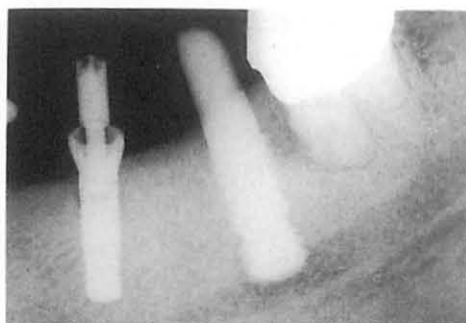


図1 a

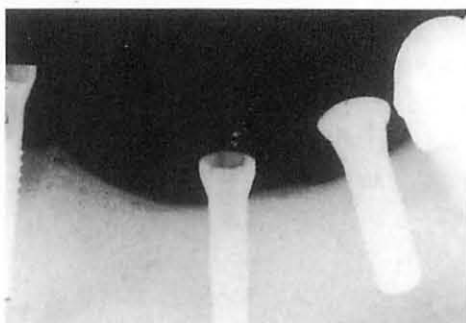


図1 b



図2 シリコン系印象材により作成した口腔内コア

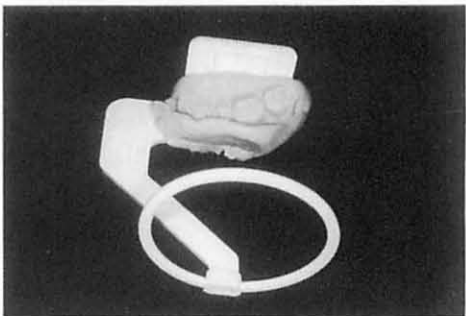


図3 インジケーターを併用したガイド



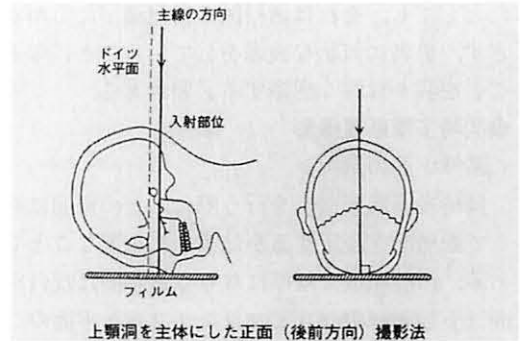
図4 咬合型X線写真
顎骨の頬舌的観察に適している。

●PA, Water撮影法

フィクチャーを上顎に埋入する際には、上顎洞炎などを引き起こすことも考えられるため、術前の上顎洞の診査は重要なものである。上顎洞の粘膜肥厚については無症状の場合も多い。インプラント植立後の粘膜肥厚が過去の感染によるものの可能性もあるため、その意味においても術前の診査は重要なものである。この撮影法はセファロを撮影できるパノラマX線装置があれば撮影できるわけであり簡単な撮影法を図5, 6に示す。PA撮影法は上顎洞の底部の変化について診査するものであり、歯科領域では上顎洞の底部から上顎洞全体に炎症が波及するから特に重要である。WATER撮影法は上顎洞全体を把握するのには好都合である。

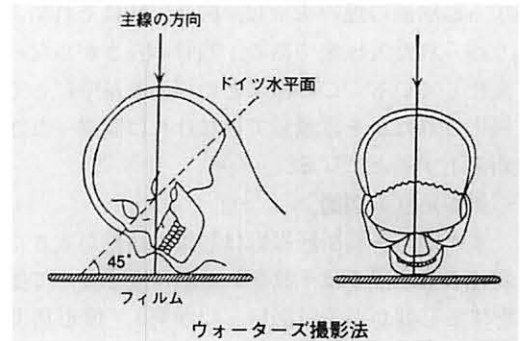
●パノラマ撮影法

歯科領域で最も頻繁に使用される撮影法である。すべての歯に対して真横から観察することができる。像の拡大率については水平的なものは大きく、頭位により大きく変化する。これに対して垂直的には頭位によって大きく変化を受けずに、その拡大率は約1.3倍程度である。従ってフィクチャーをする深さについてはパノラマX線像を比較的参考にする。



上顎洞を主体にした正面（後前方向）撮影法

図5 PA方向撮影法



ウォーターズ撮影法

図6 ウォーターズ撮影法

同時多層断層撮影法及び CT X線撮影法について

インプラントの植立にあたっては、パノラマ撮影法などで得られる近遠心的な像からの情報だけでなく、X線CT装置や同時多層断層装置さらにはSCANORAなどのパノラマX線装置に付随する多層断層装置により得られる頬舌的な方向からの観察も必要であることが認識されつつある。フィクチャーの選択やその植立方向を決定するにあたり、顎骨の幅や上顎洞などの解剖学的構造物と、フィクチャーとの関係などについて頬舌的な方向からも情報を得ることは重要なことである。これらの装置は個人の歯科診療所で撮影できるものではなく総合病院や大学病院等の機関に依頼することが多い。そのため放射線技師との意思の疎通が大切であり、こちらが要求しているものを明確に技師に伝える必要がある。また、その画像がどのような条件で撮影されたものであるかを判断できる基礎知識が必要である。もし、そのような知識がない上で同時多層断層撮影やCT X線撮影を行っ

たとしても、それは歯科医の自己満足にしかすぎず、患者に無駄な被爆をしていることになることを我々は深く認識する必要がある。

●同時多層断層撮影

＜基準平面の選択＞

同時多層断層撮影を行う際に、どの平面に対して断層面を設定するかは第一に重要なことである。口腔領域で基準になりうる平面は咬合平面（下顎下縁平面）とフランクフルト平面の二つが上げられる。図7、8は基準平面の違いによる断層面の違いを示し、図9、10はそれにより得られたX線像である。顎骨の長さがかなり変化している。この様にどの平面を基準にして撮影されたかを認識していなければ間違った診断を下すことになる。

＜撮影角度の調節＞

また同時多層断層撮影は顎骨の長軸が大きく変化する部位ではそれぞれ撮影角度を変えて撮影する必要がある（図11、12参照）。撮影角度を調節しないと皮質骨が重なって撮影され、その幅が実際より太くなることもある図13。従って常に顎骨の長軸に対して垂直に断層面が設定されていることが正確な情報を得るためには大切である。

＜ガイドピンの有効性＞

厚生年金病院では、かねてから単に同時多層断層装置による顎骨の断層撮影を行うだけでな

く植立予定部位の側に長さ13mmの金属製のガイドピンを実際に植立し、その状態で同時多層断層装置による顎骨断層撮影を行い、植立部位および植立方向を決定している。ガイドピンを使用する利点としては

Image of tomography (M.P.)

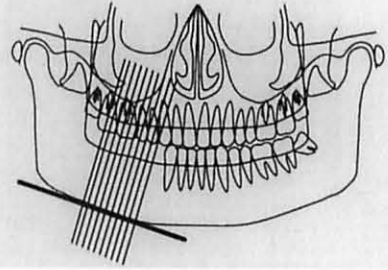


図7 咬合平面（下顎下縁平面）を基準にした際の断層域

Image of tomography (F.H.P.)

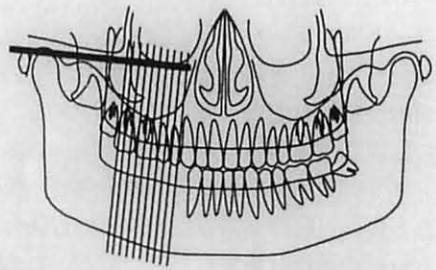


図8 フランクフルト平面を基準にした際の断層域

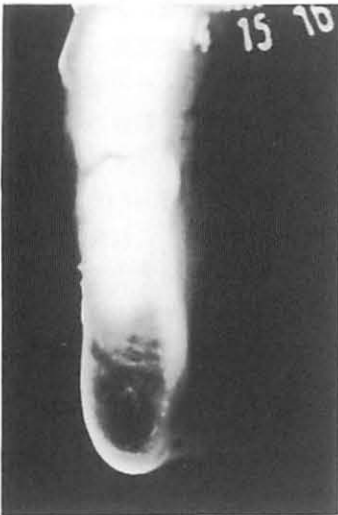


図9 下顎下縁平面を基準とした断層像



図10 フランクフルト平面を基準とした断層像
図9に比べて長さが短くなっていることが観察できる。

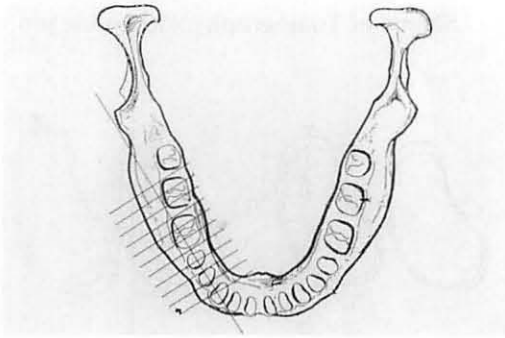


図11

大臼歯部と小臼歯部での断層面の相違

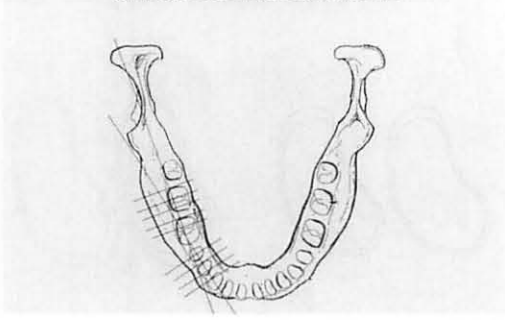


図12 大臼歯部と小臼歯部を1回で撮影すると、小臼歯では長軸に対して直角に設定されていても、大臼歯部に移るにつれて斜め切りになる。

1. フィクスチャー埋入時におけるフィクスチャーと下顎管などの解剖学的構造物との相対的な位置関係を容易に把握することができる(図14)。
2. 断層面がどこに設定されているかが明確になる。図15, 16は球形のガイドボールとガイドピンとの差を示したものである。ガイドピンの場合は断層域がガイドピンからずれると図17の様にガイドピン全体が撮影されない。これに対して球形のガイドはどこで切れても球に撮影されるわけであり断層域の確認はできない。(図18参照)。
3. フィクスチャーの埋入方向の変更が顎骨内に植立されているガイドピンを参考にして行うことができる。実際の口腔内では、顎骨は粘膜に覆われているため、フィクスチャーを埋入中に顎骨の形態を正確に把握することは非常に難しく、何らかのガイドとなるものが必要となる。特にインプラントによる修復



図13 顎骨の長軸に対して斜め切りになると、皮質骨等が重なり実際より幅が広くなる(皮質骨が厚くみえる)。(図9参照)

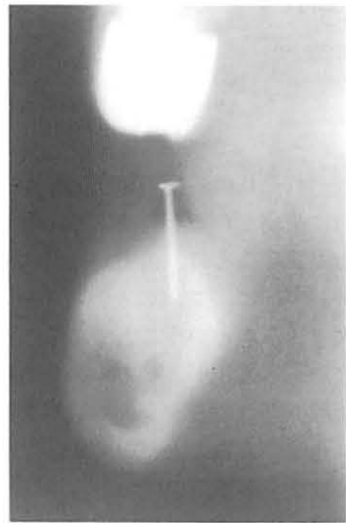


図14 ガイドピンを植立した際の断層写真。皮質骨等との相対的關係が把握できる。

を必要とする症例は多数歯欠損症例の場合が多く、残存歯などを参考にすることはできず、顎骨内に植立された金属ピンはフィクスチャー埋入の際に有効なガイドと成りうる。インプラント植立の際には顎骨の形態を正確に把握することよりも、フィクスチャーが顎骨にどのように埋入されるかを把握することの方が大切であると考えられる。

インプラントの植立に関しては個々の症例に

Image layer of mandible with guide pin

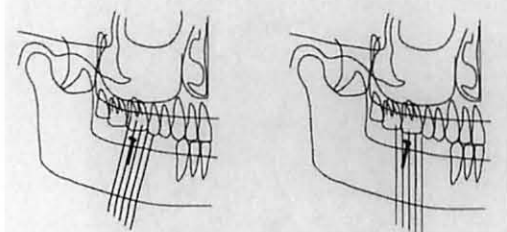


図15

Shama of Tomography with guide pin

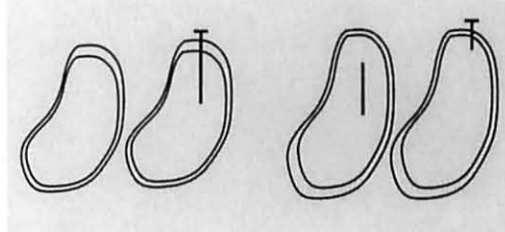


図17

Image layer of mandible with guide ball

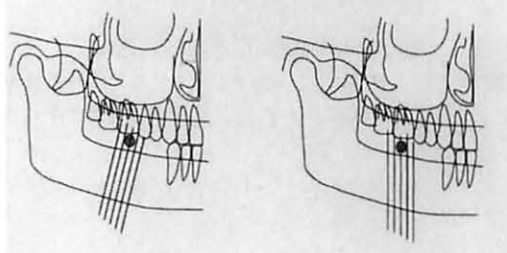


図16

Shama of Tomography with guide ball

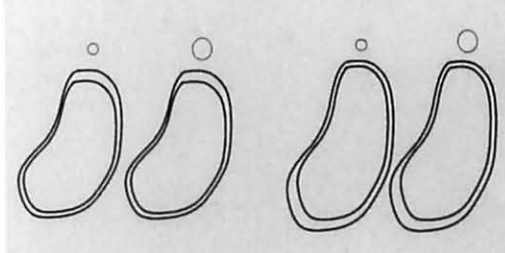


図18

において、それぞれの最良の植立位置及び方向が、必ず術前に決定されるわけである。埋入時において最も重要なことは、術者が術前に決定した位置および方向に、フィクチャーをいかに正確に埋入できるかということである。そのためにはなにかしらガイドとなるものを口腔内に植立した状態で顎骨の三次元的な観察を行うことは非常に意味のあることだと考える。

●CTX線撮影装置

CTX線装置も盛んに臨床応用されている。現在は三次元構築ソフトを備えた撮影装置も顎顔面領域に応用されつつある。

<基準平面の設定>

同時多層断層撮影法と同様に基準平面の確認は大切なものである。フランクフルト平面、咬合平面（下顎下縁平面）を基準平面とすることにより得られる像は図19、20の様に变化する。

<ウインドウの幅について>

骨及軟組織のバージョンがある。顎骨領域を撮影する際には骨のバージョンで撮影することが大切である。

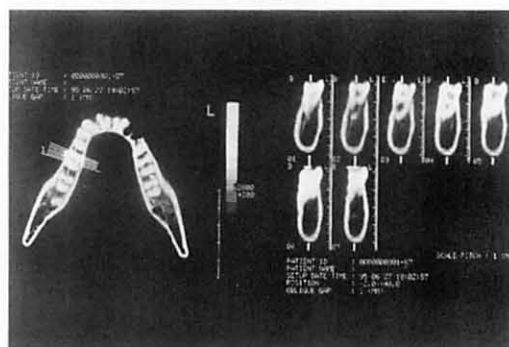


図19 下顎下縁平面を基準平面とすることにより得られたCTX線像

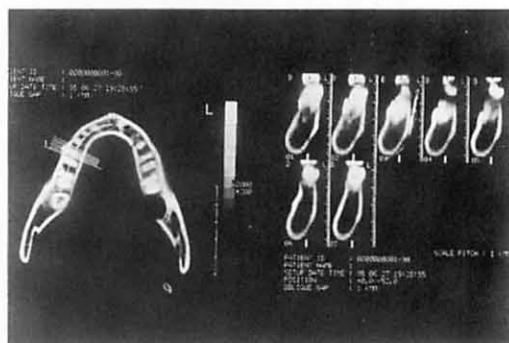


図20 フランクフルト平面を基準とすることにより得られたCTX線像

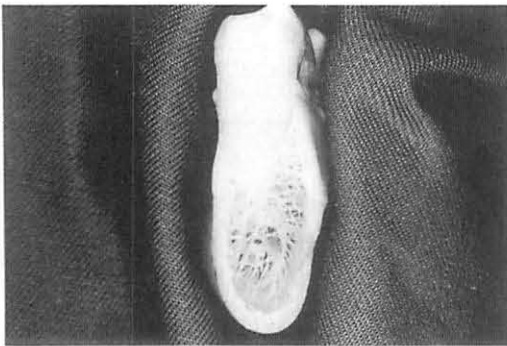


図21 実際の顎骨横断面

<CT X線装置の利点>

1. X線CT装置は常に顎骨の長軸に対して直角に断層面を設定できるため、顎骨の形態を正確に把握することができる。
2. X線CT撮影装置ではCT値による顎骨の骨質の診査が客観的に可能である。

<CT X線撮影法の欠点>

1. デジタル処理され、また構築された画像であるから情報量は同時多層断層撮影法に比べて圧倒的に少ない。(図21, 22, 23参照)
2. 口腔内は歯冠修復物などの金属体があると、そのアーチファクトのため十分な読影は困難であり、また金属製のガイドピンを顎骨の中に植立して撮影することは不可能である。

被爆線量について

X線被爆の障害は大きく分けて非確率的影響と確率的影響に分けられる、非確率的影響とは潰瘍、発赤、白内障等の障害であり、症状が発現するのに閾値があり閾値以下の線量であれば何回被爆してもその症状は出現しないものである。これに対して確率的影響とは、症状が発現するのに閾値がなく被爆する毎にその出現確率が高くなるというものである。悪性腫瘍の発現、遺伝的影響、寿命の短縮などである。

通常のデンタルX線撮影に比べて同時多層断層撮影やCT X線撮影は被爆線量が大いとの考えがあるようであるがそれは間違いである。デンタルX線写真はノンスクリーンフィルムであるためスクリーンフィルムよりも高い電圧が要求されるわけであり皮膚の被爆線量等は非常

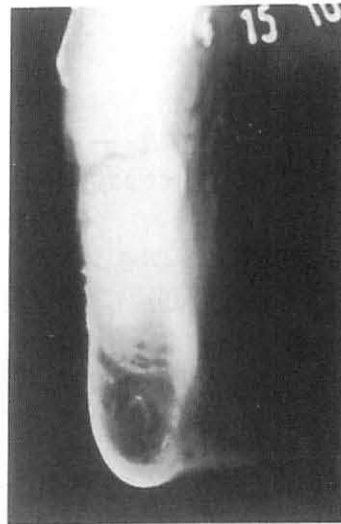


図22 同時多層断層撮影によるX線断層像

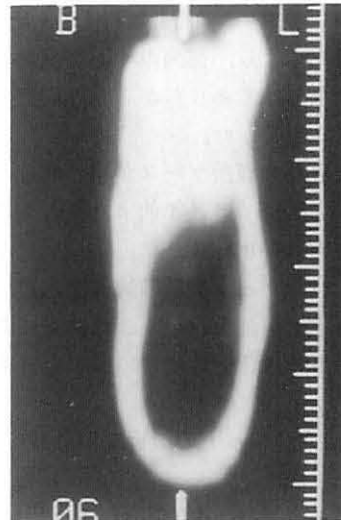


図23 CT X線装置による断層像
同時多層断層撮影による断層像に比べて、骨稜や皮質骨の非薄名部分が描出されない

に大きい。CT X線装置及び同時多層断層装置の被爆線量を問題にする前に、通常のデンタル撮影においてコーンカットしないようにすること、再撮影を無くすこと、現像処理を的確にすること、防衣をつけることの方が被爆線量から考えると大切である、患者が被爆により被る不利益と診断により得られる利益を比べて利益の方が大きければ撮影すればよいわけである。我々は1回の被爆でより多くの情報を得られるよう努力する必要がある。

バイオインテグレーション インプラントの現在と その将来 HAP溶射型インプラントの 問題点について

今治市開業 村上 広 樹

はじめに

HAP溶射型インプラントであるスミシコンが臨床導入され、我々の予想を遥かに越える臨床成果を得るに至りました。

このインプラントの特徴はバイオインテグレーション効果により、従来のインプラントよりコンパクトな形状でありながら同等以上の能力を発揮することでした。

しかし数件の破折ケースが起きたことをきっかけに、当医院では3年前よりスミシコンの使用を全面的に中止しました。

そこで今回ヘッド破折の実例を示し、その原因の材料学的検証を行い、また感染による撤去例についての報告を行いたいと思います。

A. ヘッドの破折について

1. 実 例

筆者がスミシコンを臨床導入し、延べ100ケース余りを持つに至りましたが、その内の3ケースにインプラント・ヘッドの破折が発生し、患者共々大いに落胆しました。

破折の原因は大きく分けて、

1. 術者のミスによるもの
 - ・無理な症例に使用
 - ・術中の感染
 - ・咬合調整の不足
2. 患者のメンテナンス不足によるもの
 - ・在宅における刷掃不足
 - ・リコールに応じない
3. インプラントそのものが原因と考えられる
 - ・材そのものの力学的な許容範囲を十分に取っ



Fig. 1 スミシコンのヘッド破折(SKS20M-1遠心ヘッド)



Fig. 2 破面全景 (37×)



Fig. 3 破面 (740×)

ていない。

ものの3点が考えられます。

実例においても、やはり3通りの原因で破折が発生しましたが、今回お示しする実例は、3. インプラントそのものが原因と考えられるものです。

症例は典型的な下顎左側5, 6, 7欠損症を同側3, 4支台のインプラントを併用した欠損補綴で咬合の回復を行った症例ですが、患者のデンタルIQも高く、リコールにも確実に応じてくれていましたが、術後1年6ヶ月後のリコール時のペリオ関連の測定時に遠心側のヘッドの破折をスタッフが発見し、その場でリカバリーを行った症例です。

破折に至った経緯はともかく、注目すべき点は破折位置が、そのケースもボディー・ヘッド境界線に発生しており、製造者は同部位に対するセーフティー・マージンを十分以上に取る必要があることを示しています。

臨床サイドでも補綴設計を行う際は、同部位にかかる咬合力に、十分配慮しなければならないことを示しています。

しかしインプラントを臨床導入して13年、経験不足かも知れませんが、ヘッドの破折はこ

のインプラントが初めての経験でした。

沈下、動揺や上部構造などのトラブルであれば、術者側での対応の余地がありますが、ヘッドそのものが喪失してしまえば、どうしようもありませんし、患者にしてみれば失敗と思うには無理からぬことです。

また破断部の走査型電子顕微鏡像からも典型的な疲労破壊（定歪み的な負荷繰返し）であることは明らかであった。

2. スミシコンの材料特性について

1) チタンの材料特性

一般的に純チタンと呼ばれているインプラントも、さまざまなタイプのもがありますが、材料学的性質から、純度を高純度にすればするほど、強度は逆に弱くなります。（Table 1）。

したがって生体に対する親和性と、インプラントとしての強度とのバランスをいかに取るかが、最も重要なテーマとなります。

2) インプラント強度

現在インプラント母材に用いられているチタンは、グレード2の焼き鈍し、及び鍛造と、グレード3が大半で、純度は99.2～99.1%が一般的ですが、インプラント体の強度的な要求からチタン合金のものもあります（Table 2）。

(1) グレード1

古典的なインプラント（A：旧タイプ）は、チタン純度が非常に高く、柔らかい素材が使われていましたが、フィブロ・インテグレーション（線維性結合）タイプのため、応力集中が起きてもカプセリング（線維性被包）され、かえってヘッド破折など決定的なダメージは少ないと思われます。

(2) グレード2、3

'80年代後半から'90年代に開発されたインプラント（A：新タイプ、B、スミシコンおよびコラム型C）は、このグレードに属しています。

(3) チタン合金(Ti ally)

近年正式に輸入されはじめた複合・ルート型インプラント(D)は、これに属します。

また強度の要求から、今後チタン合金が多用される可能性があります。

以上、破折の危険性の排除に絞れば、チタン

	焼き鈍し	鍛造	純度%
グレード1	3 2 0		99.5
グレード2	4 7 0	5 6 0	99.2
グレード3	5 6 0	6 4 0	99.1
グレード4	6 6 0		99.0

Table 1 チタンの純度と強度との関係

試験材料	チタングレード	強度(ボディー)
スミシコン	2 or 3	190/220
スミシコン-11	3	230/240
A (旧タイプ)	1	165/175
A (新タイプ)	2	200/220
B	2	180/200
C	3	230/240
D	Ti ally	320/325

Table 2 各種インプラントの材料組成と強度の関係

試験材料	ネックサイズ	曲げ強度(ネック)
スミシコン	2.6/1.5	0.975
スミシコン-11	2.6/1.7, 3.4/1.7	1.252, 1.638
A (旧タイプ)	2.0/1.6	0.853
A (新タイプ)	2.0/1.6	0.853
B	3.5/1.5	1.313
C	3.0R	2.65
D	3.0R	2.65

Table 3 ネックの形状と曲げ強度の関係

純度を犠牲にしても、グレードを3、4あるいはチタン合金をインプラント母材に用いれば、強度を十分得ることができます。

3) ネックの形状と、曲げ強度との関係

ネック部の断面形状が、真円形のコラム型インプラント(C,D)が、他を遥かに圧倒して、よい値を示していることが判ります。

(Table 3)。

3. 破折回避の対策と将来

材料学的なデータでは、本インプラントの強度はどの項目においても平均以上の数値を示していますが、破折が起こったのも事実です。

恐らく実際の臨床での本インプラントの咬合負担能力は、製造者が設計段階で予測した咬合

負担能力は、大きくなってしまった。

言い換えればバイオインテグレーション効果が発揮されすぎたため、ボディー部の咬合負担能力にヘッド部がついてこれなかったためと思われる。

したがってその能力に見合ったヘッド部の強化が必要と思われます。

また術者側で疲労破壊を防ぐ臨床上の注意点は、

1. 決められた埋入位置より深く挿入しない。
 2. 歯冠歯根比を逸脱した、歯冠の長すぎる上部構造を装着しない。
 3. 側方圧に配慮した上部構造にする。
 4. ロングスパンの上部構造を避ける。
- などが考えられますが、これらは全てマニュアルに含まれており、術者が必ず守らなければならない項目です。

また製造者側の破折対策がとられていないのが現状ですから、リスクを背負いながら使用するか、より安全なインプラントに変更するかを、我々術者(ユーザー)が判断するしかありません。

破折予防のためのスミシコンの小変更

実際問題としては、こう言った対応は、今のところ望めませんが、すでに導入されているスミシコンについて、現実的に破折の防止対策をすれば、ネック部の厚みあるいは幅を小変更 (Table 2, 3のSUMICIKON-IIで示す)するだけで、曲げ強度が従来型より28~68%増となることが実験結果から分かりました。

B溶射層の感染による撤去

1. 実 例

HAP溶射によるバイオインテグレーション効果の有効性は、これまでさまざまな臨床統計などで証明されていますが、その利点とは裏腹に一度感染させてしまうと、一挙に撤去まで進んでしまう危険性を生まれながらに持っています。

したがってハイジーンに少しでも疑問がある患者には、このタイプのインプラントは禁忌となります。

しかし、このケースのようにメンテナンスに積極的な患者においても、感染によるトラブ

ルが、突然発生することがあります。

患者もメンテナンスに参加している自負がありますから、トラブル原因、リカバリーの方法などの説明には、いっそうの配慮が必要となります。

この症例のリカバリーは、撤去後治癒を待つ、ボンフィットを併用した補綴処置を行いました。

2. 原因と対策

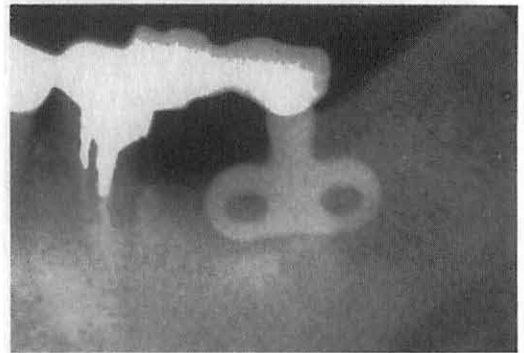


Fig. 4 感染を起こしたインプラントのレントゲン像

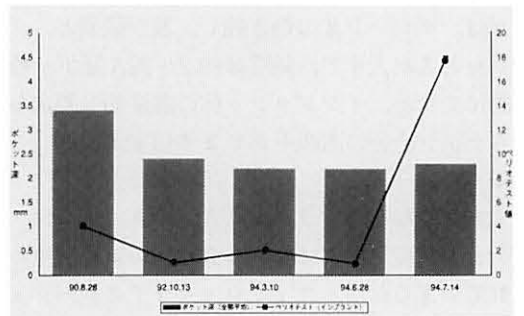


Fig. 5 患者のペリオ関連データ

ポケット深: 4点法による、各歯の最深値の平均
ペリオテスト値: 全顎の平均

1) 術中・術直後の感染

術者側の責任に負うところが大きく、可能な限りの感染対策を行います。

2) 経年的な感染

(1) 応力集中による支持骨の吸収による感染

補綴物装着後、咬合調整を的確に行うことによって排除できます。

(2) インプラント周囲歯肉からの感染

ペリオのメンテナンスに準じた診査及び処置を定期的に行います。

本医院ではインプラント処置以前にブラークコントロールを含めた初期治療を行い、最終補綴物装着後咬合調整と同時に再度、ブラークコントロールを行います。

(3) 加齢的骨の退縮による感染

いくら上記の全てをクリアーしていたとしても、5年を越える長期症例において今後起こる危険性は排除できません。

インプラント自体が優秀で、沈下も起きないとすれば、可及的に溶射層の骨外露出は不可避免で、溶射型インプラントにとって致命的な短所となる可能性があります。

したがって、今後この問題の対策が最も重要と思われれます。

ま と め

インプラントの材料特性も時代と共に、その条件も変遷しました。

当初チタンは生体不活性、加工性の良さから使われましたが、いわゆるオッセオインテグレーションインプラントの出現により、単独植立可能なほど、咬合負担能力も飛躍的に向上しました。

さらにバイオインテグレーションへと進化するにあたり、これまでの条件に加え強度的な補強や、感染予防について可能な限りの対策が必要となります。

今回術後5・6年に起きたトラブル症例についての検証を行いました。さらに長期の展望に立って来るべきトラブルを考える必要があります。

また我々臨床に携わる側にも大きな責任があります。1つは材料の選択です。我々は歯科医師の前に科学者であり、どうしてもトピックや最新のトレンドに左右されがちです。ある特定のインプラント材料の偏ると、思わぬトラブルに巻き込まれないとも限りません。

したがってタイプや発売時期の違うインプラント材料を偏らず使用することは、リスクの分散になり、いざという時に即座に対応することが可能と思われれます。

またもう1つは治療法の選択です。インプラントは欠損補綴法の1つに過ぎません。

一般的な補綴法からインプラントまでの全ての方法のメリット、デメリットを説明し、特にインプラントを行った場合に起こり得るトラブルを十分に理解してもらった上で、患者自身の責任でインプラントによる補綴処置を選んでもらうことが重要です。

参 考 文 献

1. 井上眞一, 石丸裕, 菊地亮一, 栗栖敬郎, 藤好和彦
医用材料の概念と当所の取り組み, 住友化学Ⅱ: 4~17, 1988.
2. 村上広樹, 松田哲雄, 崎岡道正, 松木健二, 斎藤淳, 加藤智彦, 浅田勝久, 岸民祐
ペリオテストを用いたインプラントの動的変化
第1報スミシコン・S.M.Iについて, 日口腔インプラント誌: 4(1), 14~24, 1991.
3. 村上広樹, 松田哲雄, 岸民祐, 梨本正憲, 加藤智彦, 津末盛
ペリオテストを用いたインプラントの動的変化
第2報スミシコンの男女別年齢別考察, 日口腔インプラント誌: 4(2), 80~89, 1991.
4. 村上広樹, 松木健二, 中西誠, 宮本一民, 大川満
ペリオテストを用いたインプラントの動的変化
第4報Bonefitについて, 日口腔インプラント誌: 5(2), 24~33, 1992.
5. 村上広樹, 西嶋寛, 岡本修, 遠藤隆平, 山本隆一, 平田徹, 佐々木秀樹
ペリオテストを用いたインプラントの動的変化
第5報各種インプラントとの連結について, 日口腔インプラント誌: 6(2), 7~12, 1993.

IMZ, Integral, 3i 各インプラントの比較検討 —特にアバット上部構造について—

東大阪市開業 阪本貴司

はじめに

近年、二回法インプラントが主流になりつつあるが、そのなかでもいろいろな種類のインプラントが、各社から販売されている(図1)。

著者は前年度にI.M.Zインプラントを中心に二回法インプラントの長所と短所について述べた(図2)。今回その経過を報告するとともに、I.M.Z.インテグラルおよび3iの各々のインプラントで下顎臼歯部76|67欠損症例に補綴処置を行った3症例を提示し、その上部構造について比較検討を行った。

症例1(I.M.Z)

患者：○堂○雄 S33年9月25日生

初診：H3年12月6日

主訴：76|67部義歯不適合および咀嚼障害

口腔所見：

76|67金属床義歯を大学病院にて作成するもリングプレートが粘膜部に可接触し、疼痛のため未装着。76|67歯牙延出。

治療経過：

76|67部の暫間義歯を作成し、咀嚼障害の回復を図りつつ、76|67延出歯牙の処置を行った。

その後、患者のインプラントへの強い希望があり、I.M.Zインプラントによる補綴修復を予定した。

H4年2日に67部、同年5月に76|部、I.M.Zインプラント一次手術を施行した。そして、左右とも3カ月経過後に二次手術を施行。H4年7月に67部、10月に76|部上部補綴を装着した(写真1)。

その後定期的にIMEの交換を行い、経過観察

図1 二回法インプラント(歯根型)

1-stage 2-parts
ITI Straumann(Switzerland)
POI Kyocere(Japan)
2-stage 2-parts
Branemark Nobelpharma(Sweden)
IMZ Friedrichsfeld(Germany)
3i Implant Innovation(USA)
Steri-Oss Steri-Oss(USA)
Core-Vent Dentsply(USA)
Apo Artech(USA)
Integral Calcitek(USA)
Apaceram Pentax(Japan)

図2 二回法インプラントの長所と短所(術者可撤式)

長所

治療期間中のフィクスチャーの保護

短所

手術が二回必要

印象操作が煩雑である

技工操作が複雑化する

ネジのゆるみが生じる

連結部が感染源となることがある

コストがかかる

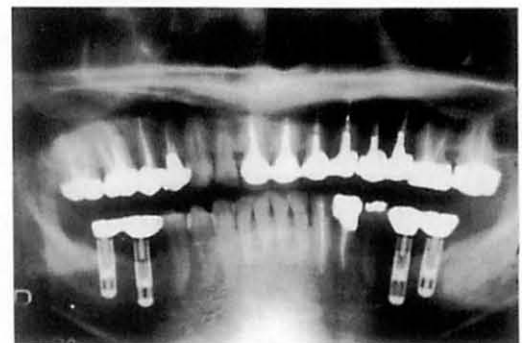


写真1 76|67部、約3年経過後のパノラマレントゲン。IMEへの交換前。(症例1)

を行っていたが、H7年8月にIMEからIMEへ

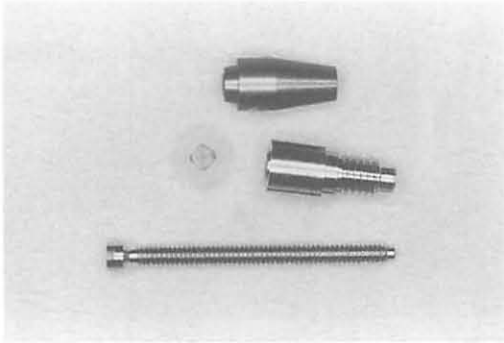


写真2 IMC変換キット
IMEからIMCへ変換の際には、ネジを現補綴物の長さに合わせて調節する必要がある。

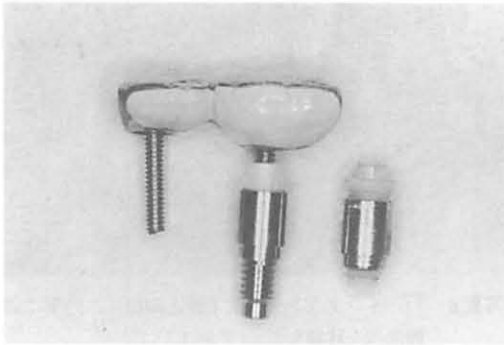


写真3 IMCおよびチタン製IMCインサート(写真中央)と1年間使用したIMEおよびTIE(写真右)。
TIEをチタン製のIMCインサートに交換する事で粘膜貫通部の付着歯肉の安定が可能となった。(症例1)



写真4 IMC交換後の67口腔内写真。(症例1)

の交換をおこなった(写真2, 3, 4)。

IMEはその交換の際に、歯肉粘膜付着部と接する粘膜貫通部のTIEを取り外す必要がある。そのため、一度形成された上皮付着を壊してし

まうという欠点があった。しかしIMCでは、TIEに変わってチタン性のIMCインサートを使用する。これはIMC交換の際にも取り外す必要がなく、インプラント付着歯肉部の安定が得られる。

現在 76 部が3年10か月、76 部が3年7か月経過しているが、患者もよく噛めており、予後は良好である。

症例2 (Ti plasma cylinder implant:3i)

患者：○上○子 S19年6月15日生

初診：H5年1月11日

主訴：5 違和感および 76 567 補綴希望

口腔内所見：

76 567 欠損、部分床義歯を以前作成するも、違和感のため装着せず。

5 歯冠崩壊、5 4 4レントゲンにて根尖病巣確認。

治療経過：

76 567 部をインプラントにて補綴修復する計画をした。

76 部は、54 がレントゲンでも特に異常を認めないため、同部にインプラントを二本植立し、54 の天然歯と連結は行わず、インプラントによる単独植立を予定した。

しかし、567 部は 4 根尖病巣のため冠撤去、再度補綴の必要があるため、6 部にインプラントを植立し、4 5 にて天然歯と連結する計画をした。

H5年2月 6 部スミシコンインプラント(STL20M-1)手術施行。

同年3月 76 3iインプラント一次手術施行する。

同年6月 4 5 ブリッジ装着、8月 7 7 部上部補綴装着(写真5, 6)。現在左右とも術後約2年経過しているが、予後は良好である。

症例3 (Integral implant)

患者：○本○代○ S32年4月21日生

初診：H7年3月28日

主訴：76 部インプラント希望

口腔内所見：

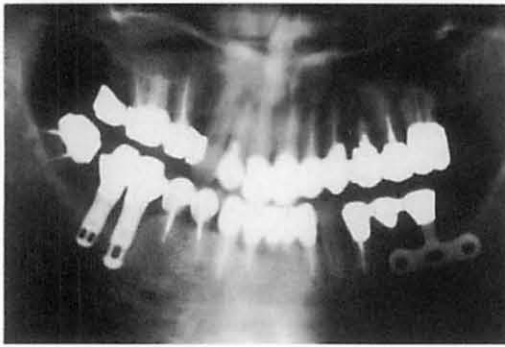


写真5 約2年後のパノラマレントゲン。(症例2)
76] はインプラントの単独植立。
④5▽ は天然歯と連結して補綴した。



写真6 ▽▽ 口腔内写真。(症例2)

76] 部分床義歯は、異物感強く未装着。

治療経過：

76] 部インプラントにて補綴を計画するも、同部は頬舌的に付着歯肉の幅が少なく、口蓋側からの遊離歯肉移植術も併用して行う予定とした。

H7年4月 76] 部インテグラルインプラント一次手術をおよび 54] 部口蓋より遊離歯肉を採取し、76] 部への移植術を施行した。(写真7～9)。

同年7月 76] 部二次手術を施行、8月▽▽ 上部補綴を装着した(写真10, 11)。

考 察

歯根型二回法インプラントのフィクスチャーは大きく分けて、ブローネマルクに代表されるスクリュタイプとシリンドertypeに分けられる。

そしてシリンドertypeはI.M.Zのようなチ

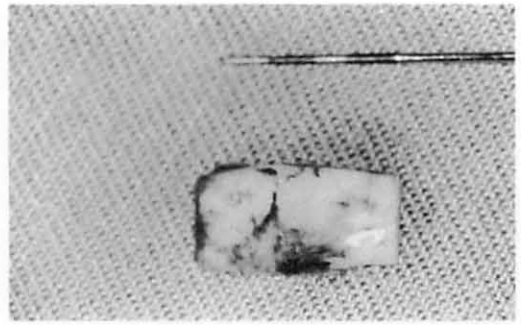


写真7 54] 口蓋部より遊離歯肉を採取し、採取部はコラーゲン膜で被覆した。(症例3)

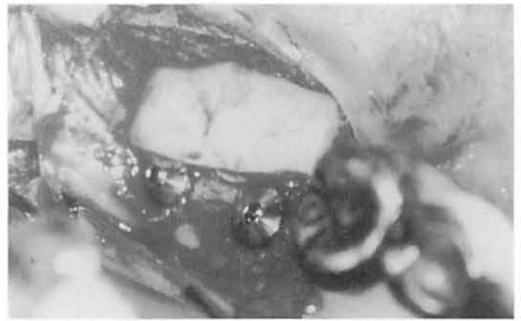


写真8 76] インプラント一次手術と同時に、同部に遊離歯肉を移植した。(症例3)

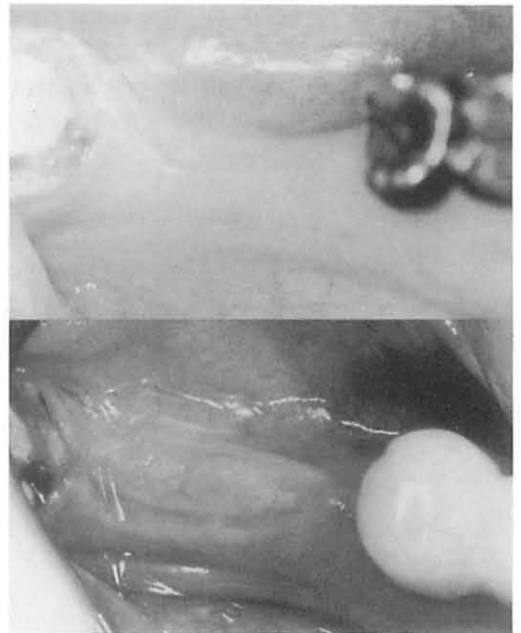


写真9 上：76] 部遊離歯肉移植前の口腔内写真。
下：76] 部移植3か月後の口腔内写真。頬舌的に付着歯肉の幅が得られた。(症例3)

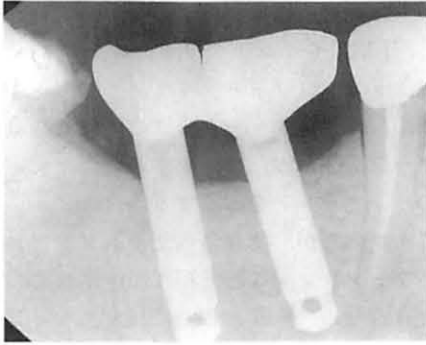


写真10 76 上部補綴装着後のデンタルレントゲン。術後4か月経過（症例3）



写真11 76 術後5か月の口腔内写真。（症例3）

タンプラズマコーティングタイプ(TPS)とインテグラルやステリオスのようなHAコーティングタイプに分けられる。(図3)。

一般的に臼歯部にインプラントを埋入する際は、対合歯が障害となることが多く、エンジンの回転で埋入するスクリュタイプよりも、タッピング操作で埋入できるシリンダータイプのほうが埋入操作は行いやすい。

また、上下顎では、上顎は海綿骨のため、インプラント周囲の骨形成がより早く行われるH

Aコーティングインプラントの方が有利であるという報告もある。その一方では、HAコーティングの骨内での吸収や埋入時の剥離などその臨床成績は10年と満たないため、批判的な意見も多い。

このようにフィクスチャーの選択については、今だ統一した見解は得られておらず、症例に応じて我々が使い分ける必要がある。

一方フィクスチャーに比べて、アバットメントはその種類はさらに多く、何種類ものインプラントを使用している術者にとっては、上部構造の選択はさらに複雑になってくる。

アバットメントを分類すると、セメント合着システムと術者可撤システムに分類できる(図3)。

セメント合着システムは、現在ではほとんどのインプラントシステムで採用されている。唯一I.M.Zシステムには、その内部緩衝機構であるIMCの交換が必要なため、セメント合着システムは使えなかったが、H7年にHEXシリンダータイプとして、セメント合着可能なアバットメントが販売された。

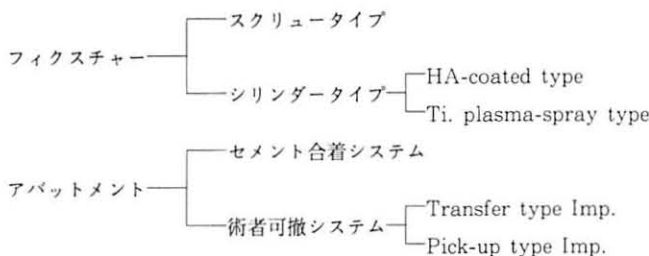
このように、二回法インプラントのセメント合着用アバットメントは、いまやどのシステムにも存在する。

これは二回法インプラントの大きな欠点で、多くの術者が二回法インプラントを敬遠してきた理由である。印象操作の煩雑さを解消した。

一方、術者可撤システムについては、今回の症例で示したように、その印象操作によって二つに分けられる。

すなわちI.M.Cの印象用ポスト、インテグラルのトランスファーコーピングのように、印象

図3 フィクスチャーおよびアバットメントの分類



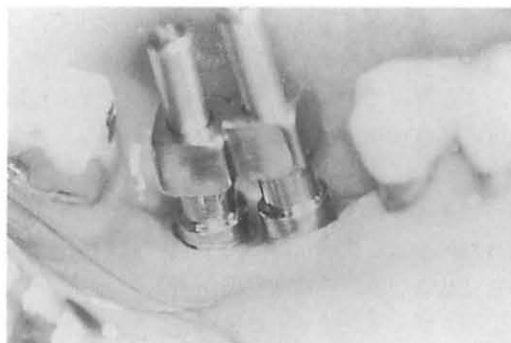


写真12 ピックアップタイプの印象用ポスト。3iシステムのインプレッションコーピング。(症例2)

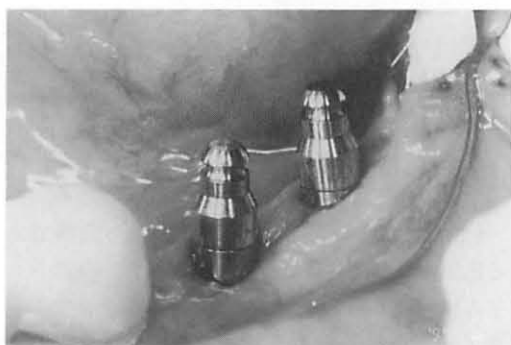


写真13 トランスファータイプの印象用ポスト。インテグラルシステムのトランスファーコーピング。(症例3)



写真14 トランスファータイプの印象用ポスト。I.M.Zの印象用ポスト。(他症例)

後の口腔内から印象内面に差し戻す、トランスファータイプのもと、ブローネマルクの印象角型コーピングや3iのインプレッションコーピングのようにピックアップタイプのものである(写真12~14)。

ブローネマルク、3iそしてステリオスインプ

ラントは両方の印象システムをもっている。しかし、I.M.Cやインテグラルシステムの印象方法は、トランスファータイプノミである。

このトランスファータイプの印象方法は、インプラントを一本だけ印象する場合はよいが複数のインプラントを印象する場合はピックアップタイプの方が、隣り合ったインプラント同士をパターンレンジなどで相互に連結して印象採得できるため、精度としてはピックアップタイプのほうが優れていると思われる。

このように術者可撤式は、印象方法によってさらに二つに分類できる。

もちろん粘膜附着部や審美性に着眼して分類することもできるが、著者は操作手順からこのように分類した。

さて、術者のとつても一つ大切な問題はインプラント材料のコストである。

これは、各社で違ってくるが、ステオリスや3iのように、スクリュタイプとシリンドータタイプの両方を販売している会社では比較すると、フィクスチャーはスクリュタイプよりも、HAコーティングやTPSシリンドータタイプの方がコストが高い。これはコーティングやプラズマ溶射の手間の分だけ値段が高くなっていると考えられる。

フィクスチャーに比べてアバットメントのコストは、最終補綴の装着方法によってかなり違ってくる。しかし、どのシステムでもセメント合着システムの方が使用するアバットメントのパーツの数が少なくすむため、術者可撤式よりもコストは安くすむ。

同じ補綴方法で同じ印象操作を行ったとして、各社を比較してみると各社のコストが分かるが、印象方法や使用するパーツによってかなり違ってくるため比較は難しい(図4)。

たとえばI.M.Zは緩衝機構であるI.M.Cを定期的に交換するため、ネジで固定する方法が一般的であり、内部緩衝機構を使用しない他のシステムとの比較はできない。

ブローネマルクやI.M.Zのシステムは、多くのインプラントのなかでも先駆的な存在であるが、前者は切削時の内部注水機構がないことや

図4 上部アバットメント価格

(トランスファータイプの印象法でゴールドシリンドー
を使用した場合)

インテグラルインプラント		3iインプラント	
ショルダーアバットメント	13,800- (1個)	スタンダードアバットメント	15,500- (1個)
トランスファーコーピング	4,800- (1個)	インプレッションコーピング	
ゴールドコーピング	13,600- (1個)	トランスファータイプ	10,000- (5個)
コーピングスクリュー	7,600- (4個)	ゴールドシリンドー	29,500- (5個)
ラボアナログ	4,300- (1個)	ゴールドスクリュー	10,500- (5個)
	一本あたり 38,400円	ラボアナログ	5,600- (5個)
			一本あたり 26,620円
ブローネマルクインプラント		ステリオスインプラント	
スタンダードアバットメント	80,700- (5個)	PMEアバットメント	12,000- (1個)
テーバー付印象用コーピング	2,700- (1個)	PMEインプレッションピン	5,000- (1個)
アバットメントレプリカ	1,500- (1個)	ゴールドバーコーピング	10,000- (1個)
ゴールドショルダー	67,400- (10個)	コーピングスクリュー	6,800- (4個)
ゴールドスクリュー	2,900- (1個)	PMEアバットメントアナログ	7,600- (4個)
	一本あたり 29,980円		一本あたり 30,600円

カウンターシンクの問題、後者はIMC交換の必要などの点を後続のシステムから批判されている。しかしブローネマルクシステムは、チタン材料の安定性を実証し、また規格化された独自のシステムを作り上げた。

IMZシステムは、内部注水システムを初めて導入した先駆者である。そして、二回法インプラントを定着させたのは両システムの力が大きい事も事実である。

すなわち、他社から常に比較されるということは、それだけしっかりしたシステムをもっているということである。

しかし一方で、後から作られたシステムは、先のインプラントの長所はそのままに、欠点は改良していく。そのため全体的に後続のシステムのほうが、その内容もよくなり、コスト面でも安くなっていることが多い。

我々は、これらの種類のインプラントから症

例に応じて、適応したシステムを使用すればよいのだが、そのためには複数のシステムを使用する必要があり、個々の切削器具や関連機器をすべてそろえる必要がある。これはコスト的にも容易ではない。

しかし、それぞれのシステムで共通なインストルメント安くパーツをうまく使うことで、インプラント専用器具の量を少なくしたり、またコストも低く抑えることもできる。

今後ますます多くの種類のインプラントが臨床の場に出てくるが、複数のシステムを症例に応じて使い分ける事は、これから必要不可欠である。

インプラント材料が決して安く手に入らない現状では、各種インプラントの共通機器の使い分けは、インプラントのテクニックの一つかも知れない。

ITI インプラント 破折部のSEM像

八尾市開業 大野正光

はじめに

歯科インプラントにより、咀嚼障害の改善だけでなく、欠損部の縮小、骨外科の減少、海線骨の多孔化をも、防げるという利点がありその有効性については、言うまでもなく、その治療も増加しつつある。ところがその反面失敗例も報告されてきている。今回我々は、なんだかの理由で、摘出した破折ITI中空シリンダーインプラント(042)2例について破折部を走査電子顕微鏡(SME)を用いて観察したので報告する。

・使用走査電子顕微鏡機器

近畿大学医学部電子顕微鏡室のJSM-840

・加速電圧 10KV

- ・フィラメント プリセンタードヘアピン型
タングステンフィラメント
(カートリッジ交換方式)
単結晶LaB6カソード

・コーティング処置

E-1030型日立イオンスパッター

・試料への導電性薄膜コーティング処置

PT-Pdターゲット(8:2)

コーティングレート 6.1 a/win

・真空度 6 Pa

・成電電流 15wA

・成電電圧 DC 0.4KV

・電極形状 対向平行円板(マグネット埋込)

・方式 ダイオード放電

・マグネトロン形(電場磁場直交形)

症例 1

氏名：高 ○ 悦 ○

生年月日：昭和7年8月16日生 女性

初診日：平成元年5月26日

主訴：7] 部インプラント希望

口腔内所見：オレソのプラークスコア53.7%から27.7%まで改善したため6月22日7] 部ITI BoneFit(042)埋入した(Fig.1)。10月4日上部構造ゴールドクラウン植立した(Fig.2)。平成2年1月11日定期診査するも異常はなかった。平成3年2月7日インプラント部動揺のた



Fig. 1

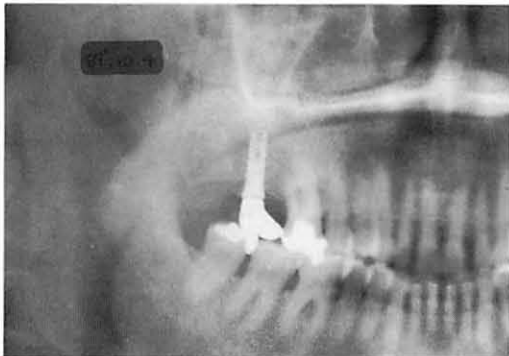


Fig. 2

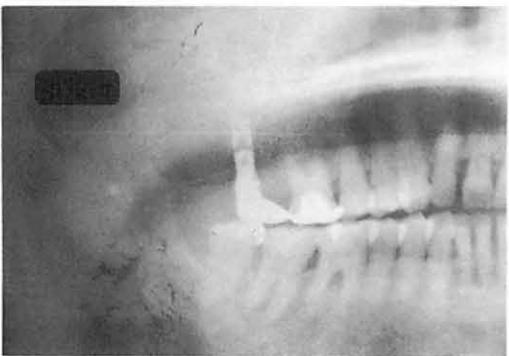


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 6



Fig. 5

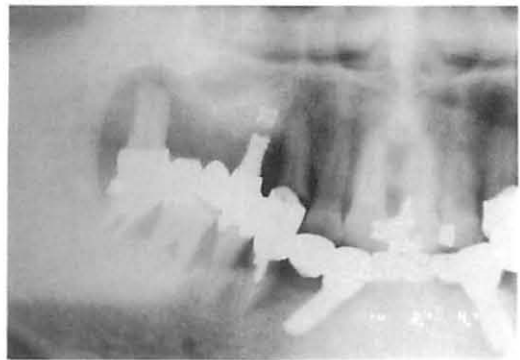


Fig. 7

め来院。2月16日インプラント摘出したが、破折部は残した (Fig. 3, 4)。平成3年3月18日摘出付近歯肉に異常が認められなかったため7⑥⑤部補綴を行った (Fig. 5)。

症例 2 (延藤先生の症例)

氏名：浜 ○ 公

生年月日：昭和12年1月12日生 男性

初診日：平成6年6月28日

主訴：右上大臼歯部の動揺，歯肉腫張

口腔内所見：他院でインプラント術も上部補綴も行われて約3年経過しており，7⑥5④③部ブリッジの動揺，3部脱離，7部フローティングしていたため同日撤去した (Fig. 6)。

X-ray所見：3部頸部のカリエスで4部インプラント破折を認められる (Fig. 7)。

ま と め

今回我々は、大信貿易の中空シリンダー (04 2 312)の破折症例に遭遇したが、その原因は地金自体の亀裂や空胞、又、形態的に問題があるなどが考えられる (Fig. 8, 9)。この2症例について、もっと詳しく朝日大学歯科理工学部、森脇教授の教室で、材料学的観点から今回資料を提供し、調査してもらった (Table 1)。

今後、破折場所がどこに多いか症例を増やしていくことにより又、多くの破折インプラント体を調べることにより詳しい原因がわかるのではないかと考えられるので、研究会の会員の先生の中でも破折症例をお願いします。

稿を終えるにあたり、ご懇篤なるご指導を頂きました朝日大学歯学部歯科理工学講座森脇豊教授並びに教室の先生方および大阪インプラント研究会坂本義樹会長に深甚なる感謝の意を表します。

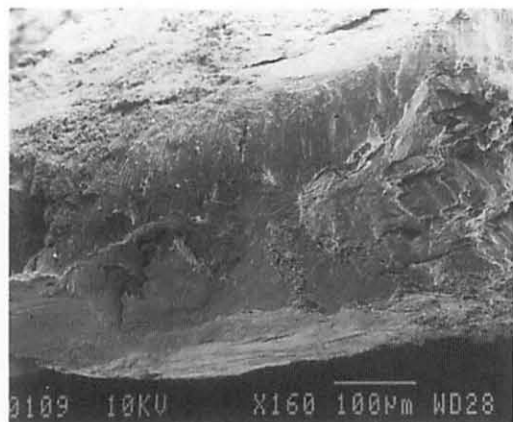


Fig. 8-a 症例1

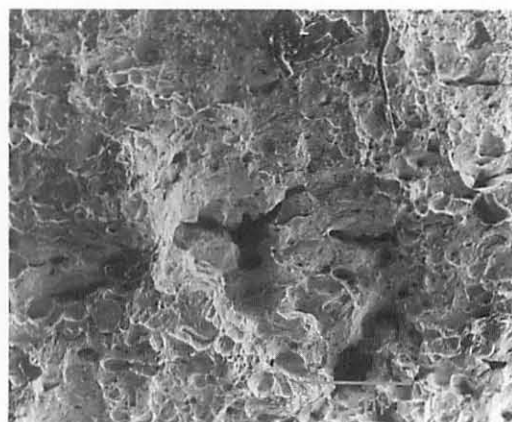


Fig. 9-a 症例2 SEM像

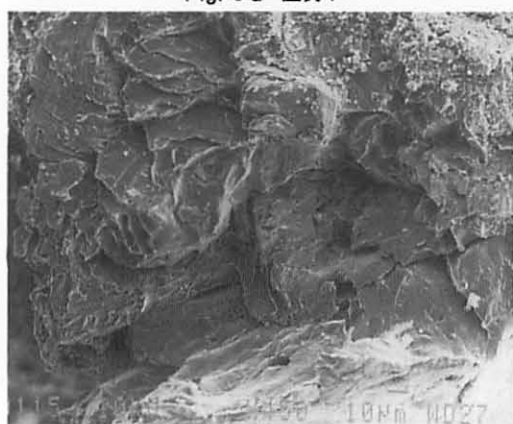


Fig. 8-b 拡大像

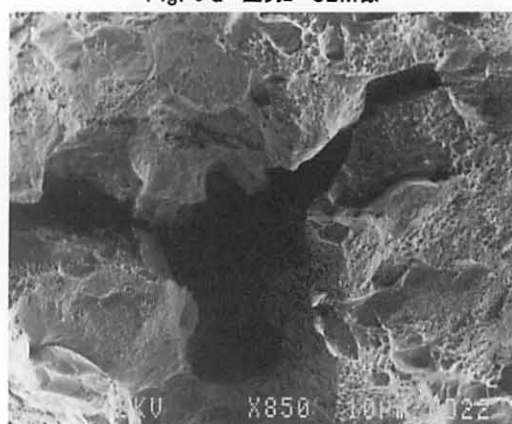


Fig. 9-b 拡大像

Table 1

<p>ITI (Hollow Basket and screw)</p> <p>インプラントの破折原因調査結果</p> <p>標記インプラントの破折試料ならびに非破折試料について(大野正光, 延藤直彌両先生提供), 材料学的観点から電子線マイクロアナライザーにより調査したその結果, いずれの試料においても鑄造欠陥と思われる内部欠陥が多数観察され破折はこの欠陥部が発端となって生じたものと考えられた. また, 元祖分析の結果では, インプラント体表面にはアルミナコーティングが施されており, 本体のチタンには予想以上の高濃度でチッ素(N)が検出された. チッ素の固溶は脆さの増大につながることで, 鑄造欠陥と思われる多くの内部欠陥の存在が, 破折しやすい試料となった原因と考えられる.</p> <p>朝日大学歯学部</p> <p>歯科理工学講座</p> <p>森 脇 豊</p> <p>後 藤 隆 康</p> <p>足 立 正 徳</p>

動物実験の失敗例より 学んだインプラント 周囲軟組織の重要性

大阪市開業 長谷川 敬 保

はじめに

現在歯科インプラントに用いられている材料は、表面をTiO₂に覆われ良好な生体結合性を持つチタン製や骨組織に親和性を示すハイドロキシアパタイト製が主流である。これらの材質のインプラントは、インプラント周囲の骨組織がOsseointegrationあるいはOsseointegrationと呼ばれる状態でインプラントに結合し、顎骨内にしっかりと植立され、より高い成功率が得られている。しかし、歯科インプラントは他の人工臓器と異なり、体内（顎骨）を支持体としてその1部が上皮を貫き外界に突出している点であり、どのように優れた材料が開発されたとしても、インプラント頸部（インプラント周囲上皮部）においては外界からの細菌感染や毒素の進入というリスクに常に曝されている。事実、90%以上の成功率を示すブローネマルクインプラントにおいても、インプラント周囲の垂直性の骨吸収が起こることがあり、このもっとも大きな原因がプラークによる炎症であると考えられている。インプラント周囲の骨組織に関しては多くの報告があるが、インプラント周囲の軟組織についてはあまり言及されていない。そこで、ここではインプラント周囲の軟組織、特にインプラント頸部の上皮と粘膜固有層について天然歯の歯周組織の構成と機能と比較し、考察を加えてその重要性について述べてみたい。

天然歯の歯周組織の構造と機能

歯周組織は、口腔粘膜（歯肉）、粘膜固有層、歯根膜などがあるが、今回は、歯頸部の歯肉上皮と粘膜固有層に限定して、その構造と働きについて述べることにする。

天然歯では歯肉の内縁上皮の一つである付着上皮はエナメル質あるいはセメント質と強く結合している。この結合は細胞レベルでも観察でき、付着上皮の基底細胞は半接着斑（ヘミデスマゾーム）と基板よりなる有機的付着構造で歯肉に付着している（上皮付着）。この構造は、外界からの有害物質の侵入に対するシーリングとして考えられている。さらに、付着上皮は角質層を伴わない数層の上皮からなり、その細胞間隙は広く、好中球などを含む歯肉構液が浸出しやすい構造を呈している。これは、付着上皮自体の防衛機構のほかに、歯肉構液による洗浄が外来刺激などを防いでいることを示唆している。天然歯の付着上皮は、いわゆる局所抵抗減弱箇所とよばれるのも以上の理由からも理解できる。歯肉上皮の直下の粘膜固有層では、多数の線維束群が歯頸部周囲に観察される。これらの線維群は歯肉線維（歯槽上線維装置）と総称され、これらの線維は歯肉を歯及び歯槽骨に固定し、歯肉の形態維持に関与するほか、特に歯頸部では付着上皮の深部増殖を阻止する働きをしていると考えられている（線維性付着）。以上述べたように、天然歯の歯頸部では付着上皮の上皮付着だけでなく、粘膜固有層の線維性付着も外界からの組織障害物質の侵入に対する防衛ラインを形成している。

インプラント周囲の軟組織

骨内インプラントが植立された時、インプラント周囲は三つの異なった組織に分けることができる。インプラント体の大部分は骨組織に囲まれるが、頸部では上皮組織と粘膜固有層に接している。ここではインプラント頸部周囲の軟組織、上皮と粘膜固有層について天然歯の組織と比較してみることにする。

1) 上皮組織

インプラント周囲の上皮組織は、正確に言えば口腔粘膜由来で、天然歯の歯肉上皮とは異なっている。しかし、インプラントは再生された粘

膜上皮から形成される付着上皮様の上皮で囲まれている。チタニウムやセラミックスなどの素材のインプラントでは、天然歯で観察される付着構造（半接着斑と基底板）が認められ、インプラント周囲を外界から遮断していると報告されているが、果たして、付着構造の密度分布が天然歯のものと同様であるかは明らかになっていない。最近、インプラント周囲上皮の増殖能を調べた研究では、天然歯の付着上皮に比較してインプラント周囲の上皮は非常に低い増殖能しか示さないことが明らかになっている。さらに、インプラント周囲の上皮は天然歯の付着上皮より角化傾向にあり、より口腔粘膜上皮に近い性質を示しているという報告もある。このような事実は、インプラントと上皮の界面は、天然歯の場合とは同様ではなく、防御能も低いものと考えられる。

2) 粘膜固有層

インプラント周囲上皮とインプラント周囲歯槽骨頂の間ではインプラントは粘膜固有層の結合組織に囲まれている。天然歯で認められる歯肉線維様の線維束が観察されたという報告もあるが、通常これらの線維束はインプラント表面に平行に走行し、いわゆる、線維性結合は観察されない。このためインプラント周囲上皮は、天然歯の付着上皮に比較すると、長い付着上皮様の構造を呈する。この長いインプラント周囲上皮は、歯周外科処置後に観察される長い付着上皮と似てはいるが、粘膜固有層に線維性結合が形成されないインプラントにおいては、潜在的なポケット形成、インプラント周囲炎の場となる可能性が大である。

問題点と今後の展望

現行のインプラント周囲軟組織と、天然歯の歯頸部の組織構造を比べると、インプラントでは明らかに外界からの刺激に対する防御機構が劣っている。そのためインプラント頸部の炎症をどのように防ぐかはインプラント治療の予後決定に重要な意義を持っている。現行のインプラントにおいては、インプラントと軟組織の界面についてはほとんど工夫はなされていないが、今後、上皮付着をより強固にする素材や形態が考えられることだろう。さらに、粘膜固有層に歯肉線維束による線維性結合を再構成させ、上皮の深部増殖を防止しようとする工夫もなされるであろう。これらの開発は、歯根膜を持つ歯科用インプラントの開発とおなじくらい困難であるが、完璧に近い歯科用インプラントを開発するにはどうしてもこの問題をさけるわけにはいかないであろう。

おわりに

最近の歯科用インプラントの開発のスピードには目を見張るものがある。種々のデザイン、素材のインプラントが開発されて市場に出てくる。しかし、そのほとんどが臨床という篩にかけられ、いつの間にか市場から姿を消していった。この状況は今後も続くものと考えられる。臨床にたずさわる我々は、これらのインプラントに対する客観的な評価ができる基礎的、臨床的知識を持ち、現行インプラントの限界についても熟知していなくてはならない。

今回は、インプラント周囲軟組織の重要性について述べたが、成功率の高い現行のインプラントにおいても、インプラント頸部のプラークコントロールは、天然歯に対するもの以上に重要であることが理解していただければ幸いです。

これまでに発表した症例 その後の経過

大阪市開業 阪本 義樹

はじめに

1972年リンコーブレードを埋入して約25年2000症例以上を消化してきた。既に死亡した人、連絡不明の人などを除き、できるだけリコールを行い経過観察をしているが、今よく噛めているから、忙しい暇を見つけてから、などの回答も多く、正常に機能している場合のリコールの難しさ、モチベーションの引出しに苦慮している毎日である。

長期経過における再来院の多くは、インプラント部の違和感、疼痛、咬合偏位、残存歯の異常、ブリッジの脱離、破損などが多く、その機会に精検を行い長期安定維持に努めている。

上記表題に従って、例会発表の折には

1. 長期経過で殆んど異常のないもの
2. 複数同時埋入
3. 埋入年月の異なるもの
4. 無歯顎
5. 長期経過中のインプラント材料の変遷
6. 欠損部の増加に伴う追加リカバリー

を各項目2症例を提示供覧したが、紙面の都合もあり8症例を取り上げた。

症 例

1. 中間欠損 (図1 A・B)

67 MT (1986年設立総会で発表)

術前年令 24歳 女性

埋入年月 1973年6月

種 類 FDBI (フリーデザインブレード
インプラント)

経過年数 24年

主 訴

7膿瘍形成のため67ブリッジ撤去、7
抜去後有床義歯を装着するも、メランコリー

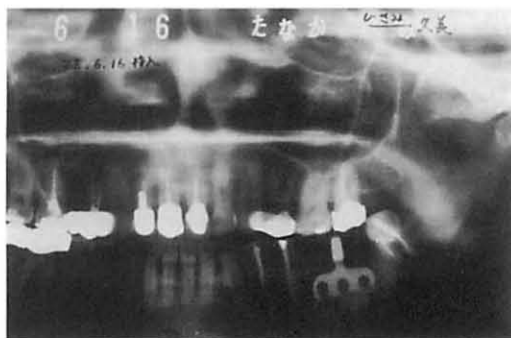


図1 A 1973年6月、67部中間欠損ブレードインプラント埋入。

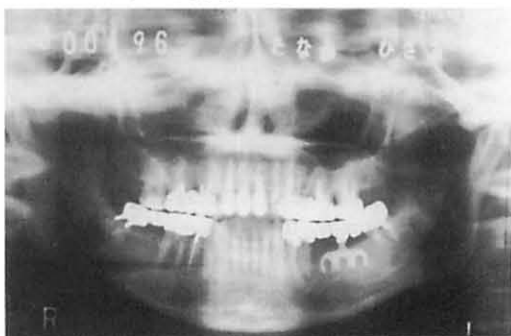


図1 B 1996年1月、5咬合面より穿孔。根管治療を行う。FDブレードは23年経過。

に落込み固定ブリッジを希望。

所 見

若い時期のインプラントは骨質がよいため成功率は極めて高い。最近57根尖病巣のため根管処置を行っているが、4半世紀を経た現在全く異状なく経過している。現在48歳。

2. 遊離端欠損 (図2 A・B・C・D)

76 MT (1986年設立総会で発表)

術前年令 48歳 女性

埋入年月 1976年11月

種 類 FDBI

経過年数 21年

主 訴

右側大臼歯部咀嚼機能の回復希望

所 見

埋入16年目のX線像では、インプラントヘッドのネック部を中心に骨吸収進行の跡が観ら



図2 A 1976年11月, FDブレード「76」部埋入時.

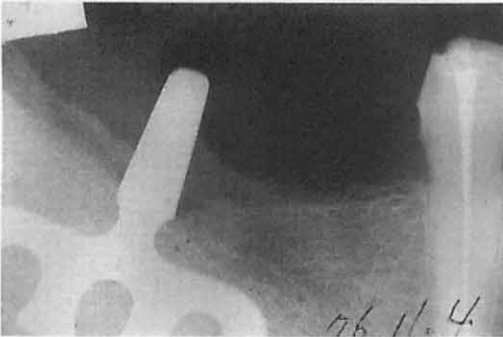


図2 B 1976年11月, 埋入時デンタルX線.

れるが、ブレード周囲骨に到っていない。忙しい日常と遠距離のためか、16年目のX線像も、上顎臼歯部の歯周病進行咀嚼不良による来院時、やっと観察できたものである。上顎前歯部のブリッジ、臼歯部を床義歯による補綴を行い、現在に到っている。

上顎もインプラントを希望していたが、リコールにもなかなか応じてもらえない一抹の不安感から、あえて床義歯にしたケースである。現在69歳。

3. 両側遊離端欠損 (図3 A・B・C)

7654|34567 MT (1986年設立総会で発表)

術前年齢 42歳 女性

埋入年月 1973年3月

種類 FDBI

経過年数 24年

主 訴

上下顎共残根上に総義歯が装着されていたが、残根未処置のまま口臭強く、床による違和感を訴える。

処 置

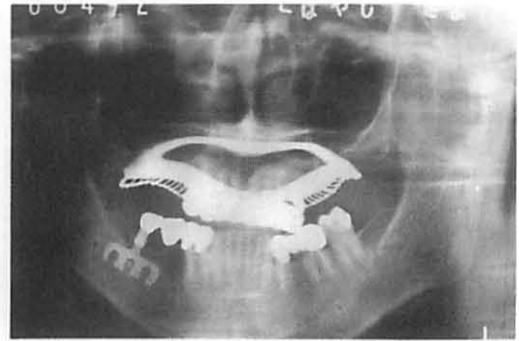


図2 C 1992年4月, 16年経過. 上顎処置のため来院時, 「67」の処置は自宅近所で行う.

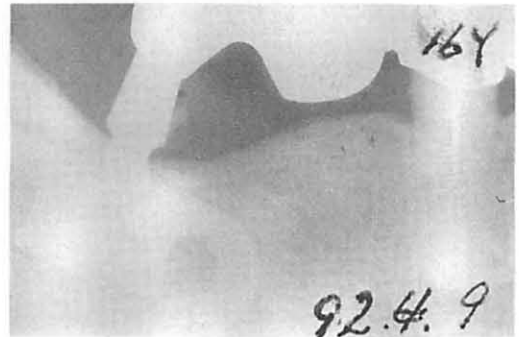


図2 D 1992年4月来院時デンタル同時撮影. インプラントヘッドを中心に骨吸収が認められるが、インプラント体には波及していない.

残根の根管治療を徹底的に行い、支台築造後、上顎は連結前装冠、欠損部を床義歯、下顎はインプラントを含むフルブリッジで解決した。所 見

埋入13年目、1112 根尖部嚢胞形成のため、根端切除を行い、HAP (ポーンタイト) を填塞する。填塞後8年経過異常なし。

1995年上顎床義歯クラスプ破折により来院、支台冠は211 連結部で破折、咬合の不均衡が観察され、これが原因でブレードの沈下が続いている。ブレード周囲は線維性肉芽で囲まれているが、自覚症状はない。早晚撤去の運命にあると思われるが、暫間処置として臼歯部咬合面に硬質レジンを追加し、咬合の均衡を図っている。

現在67歳よく咀嚼できるようになったので、この状態で推移したいという患者の希望もあり、経過観察を続けている。

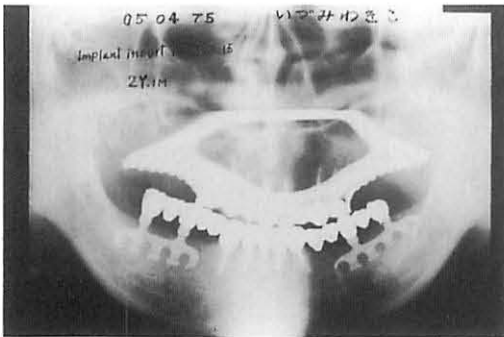


図3 A 1975年4月、FDブレード埋入。2年1ヶ月経過。インプラントは1973年3月15日実施したが、パノラマ、デンタル共に紛失。



図3 B 1989年4月、 $\overline{11}$ $\overline{12}$ 根尖病巣のため根端切除を行い、HAPを填塞。

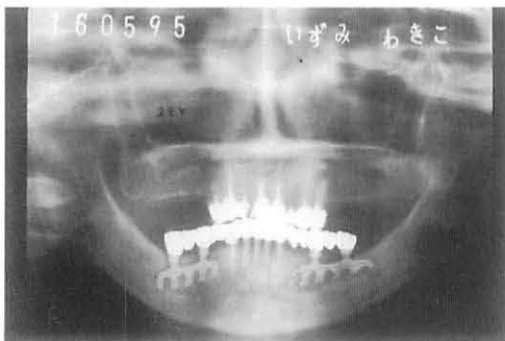


図3 C 1995年5月、埋入22年経過。上顎前歯連結冠破折のまま義歯を装着していたため、咬合の不均衡を起し、ブレードの沈下を招来したものと考えられる。自覚症状はない。

4. 異種インプラント同時埋入 (図4 A・B・C)

$\frac{7}{765} \frac{24567}{}$ MT (1990年9月例会で発表)

術前年令 28歳 男性

埋入年月 1983年3月

種類 下顎 格子状ブレード

上顎 Co-Cr骨膜下インプラント

経過年数 13年

主 訴

年若くして上下左右臼歯部欠損、床義歯を装着しているが、交際上コンプレックス解消のためインプラントを希望。

所 見

格子状ブレードは輸入されていないので、日本では余り使われていないがアメリカでは少なくない。顎骨の状態に合わせて形態の修整ができ、コニカルなヘッドは上部構造マージン部がスムーズに仕上げることができるすばらしいブレードである。

上顎は骨量が少ないため骨膜下法を選んだ。

12年後のX線ではブレード、骨膜下共ネック部に骨吸収が認められる。長年月の咀嚼による応力の一点集中ではある程度止むを得ないが、深部への影響は全くない。現在41歳。

5. 無歯顎 (図5 A・B・C・D・E)

$\frac{7}{7} \frac{7}{7}$ MT (1990年9月例会で発表)

術前年令 44歳 女性

埋入年月 1984年10月

種類 Co-Cr骨膜下インプラント

経過年数 13年

主 訴

教職に在り有床総義歯で発音不明瞭を指摘され、固定性義歯を希望。

所 見

発音障害は口唇圧舌運動による下顎床の口腔内移動によるものと診断、上顎は金属床、下顎は骨膜下インプラントとした。可撤床は舌側面を極力薄くして舌運動域を拡げ、初期の要望を満たした。

骨膜下フレームは鑄造時末端部分で歪現象が起き易く、このケースでも左側臼歯部フレー

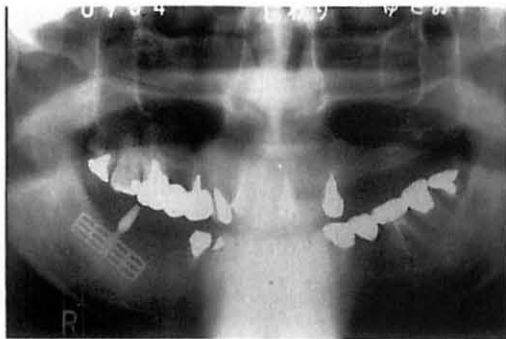


図4 A 1983年3月, 765部チタン格子状ブレードインプラント埋入時.

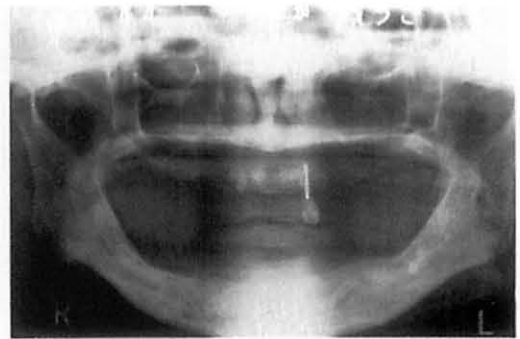


図5 A 1984年5月, 初診時, 上下顎共有床義歯装着中.

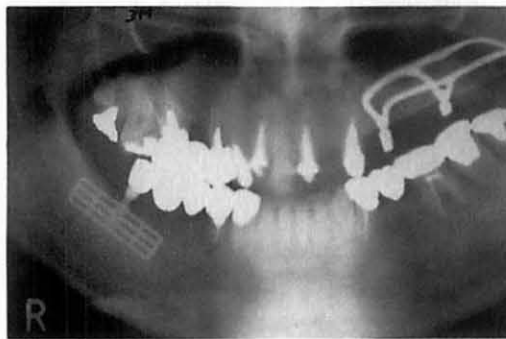


図4 B 1983年12月, 4567部骨膜下インプラント埋入時.

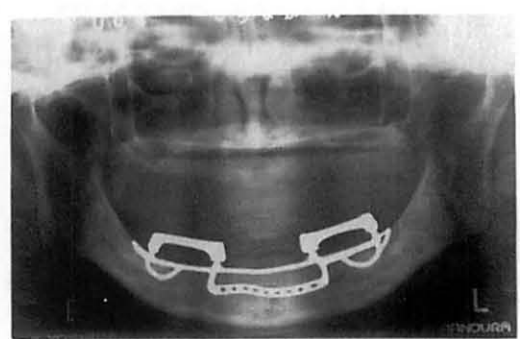


図5 B 1984年10月, 骨膜下インプラント埋入時. インプラントヘッドの上にメゾストラクチャーを固定の上, 無床可撤義歯を装着.

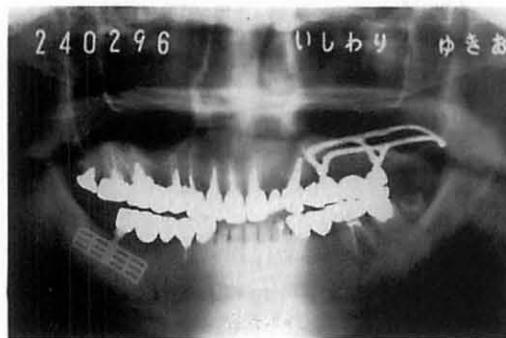


図4 C 1996年2月, 13年経過時. ブレード, 骨膜下共, ネック部を中心にクレーター状の骨吸収が認められるが, 深部への進行はない.

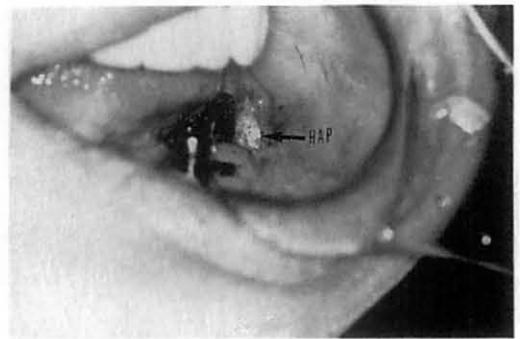


図5 C 1986年1月, 7部フレーム端切除搔爬後, HAP充填.

ム端に骨面フィットの不十分な箇所があった。埋入9年目同部に腫脹を認めたため、フレームの一部を除去搔爬後HAPを充填、その後、現在に到るも全く異状なく推移している。現在57歳教職に頑張っておられる。

6. 無歯顎 (図6 A・B・C・D)

$\frac{7-7}{7-7}$ MT (1992年3月例会で発表)

術前年令 76歳 男性

埋入年月 1987年5月

種類 ITI パーツ中空シリンダー

経過年数 10年

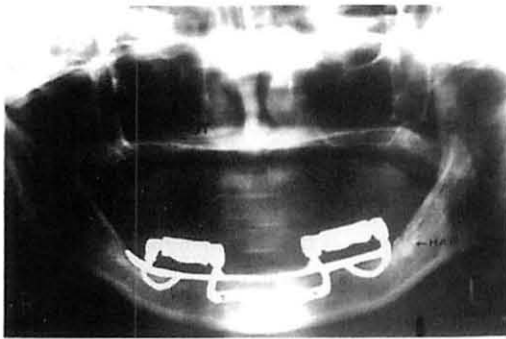


図5D フレーム切除HAP填塞6ヶ月後のパノラマ。HAPは粘膜により完全に被覆されている。

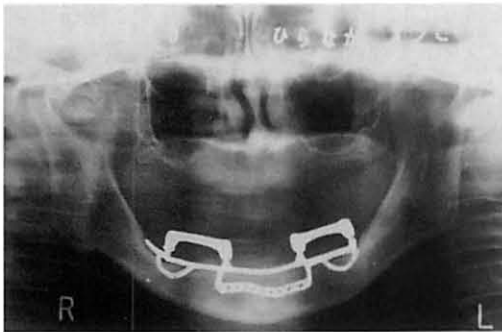


図5E 1995年8月、術後11年のパノラマでは7)部に吸収像が若干認められるが、インプラント全体には全く影響はない。

主 訴

上下有床総義歯の脱離、咀嚼不良の改善を求めて転医10カ所いずれも見離されて来院。年令的にも手術を回避したかったが、再三に及ぶ本人家族の懇願から実施に踏み切った。

所 見

上下歯槽骨は殆んどなく、上顎は結節部、



図6A 下顎骨は極度に吸収し、殆んど遊離歯肉で覆われ、骨膜下でも難しいケースである。

下顎は前歯部にわずか残すだけ。従来の方法であれば骨膜下法でも不可、レイマスインプラントか下顎骨貫通インプラントのみ可能なケースであった。ポストタイプで修復可能になったことは著しい前進といわねばならない。

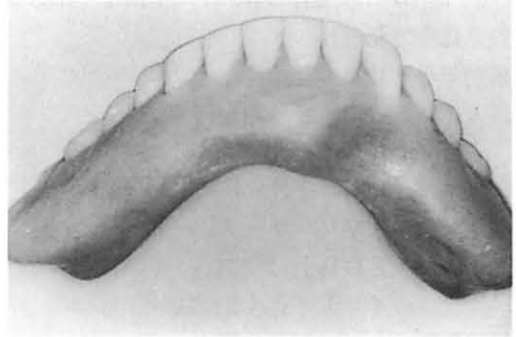


図6B 初診時装着の義歯。歯槽といえるものは殆んどなく、義歯は単に口腔内に存在するという状態のもので、咀嚼、発音障害、不定愁訴に悩んでいる。

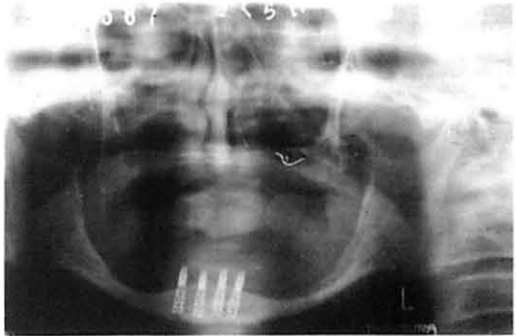


図6C 1987年5月、ITIF型埋入時。

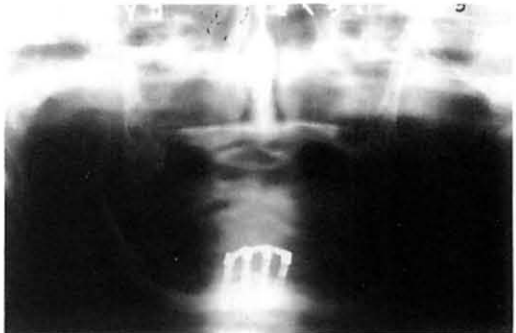


図6D 1995年4月、埋入8年経過。インプラント部の骨吸収はかなり進行しているが、骨植は堅固である。上下義歯は8年間手を加えることなく、今回来院時始めてリベースを行った。

現在86歳、歩行困難でリコールに応じてくれないが、年賀状で祝い餅も食べたとの報告あり。

7. インプラントの撤去とリカバリー

(図7A・B・C・D・E・F・G)

[567 MT → 76] MT → 7 ——— 7 MT (1986年設立総会で発表)

術前年令 49歳 女性

埋入年月 1973年8月 [567]部

1977年6月 [76]部

1994年4月 4 ——— 4部

種類 初期リンコーブレード

FDBI

インテグラル2回法

経過年数 [567] 15年 → 撤去



図7A 1973年8月、埋入時のパノラマ。ブレードはアメリカから持ち帰ったリンコー考案のオリジナルである。

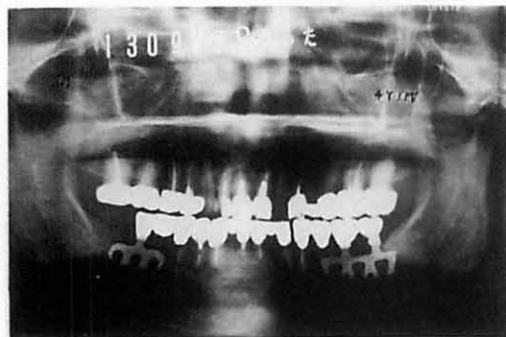


図7B 1977年9月、[76]欠損部FDブレード埋入3ヶ月のパノラマ(左側埋入より4年後)。当時殆んど批判的な歯科界にあって、患者が満足していればこそ反対側もインプラントに応じたことを実証して、波紋を投じたケースである。

[76] 15年 → 撤去

4 ——— 4 3年

主 訴

有床義歯以外の方法を希望

所 見

当時日本では殆んどインプラントは実施されていなかった。材料もアメリカから持ち帰ったものである。

[567]埋入後15年2カ月目を咀嚼不能のため撤去局部暫間義歯を装着した。さらに4年後[76543]プレートを含めたブリッジも撤去し、結果的に無歯顎になった。その後歯槽骨の治療を待って[42|24]部にインテグラル2回法インプラントを埋入、可撤無床義歯を装着した。現

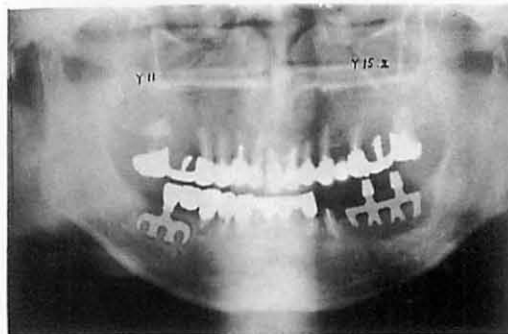


図7C 1998年10月、左側ブレード15年後。周囲骨は殆んどなく動揺も著しい。このような状態の撤去は容易であるが、掻爬は下顎管の損傷に注意し大量の出血を伴うので、減張縫合により完全に止血する必要がある。

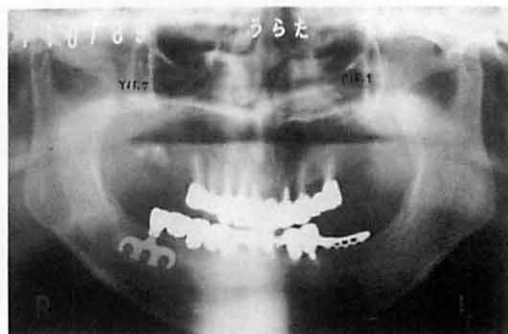


図7D 1989年7月、左側インプラント撤去後暫間義歯を装着。下顎前歯部も動揺のため、将来延長追補の設計を行う。上顎は5 + 5ブリッジ。[76|67]は有床義歯。[76]ブレードは11年7ヶ月経過。

在74歳快適な食生活を送っている。

この症例は24年に渡り、順次インプラントによるリカバリーに努めてきたケースである。インプラントが口腔内に永久的に生着している

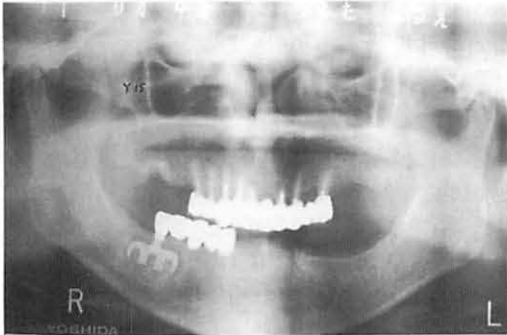


図7E 1994年4月、埋入15年後、右側インプラント部も咬合痛を訴えるようになり撤去する。インプラントを含むブリッジが義歯クラスプ維持歯となり、右側偏位咬合に終始した結果、急速に動揺してきたものと思われる。

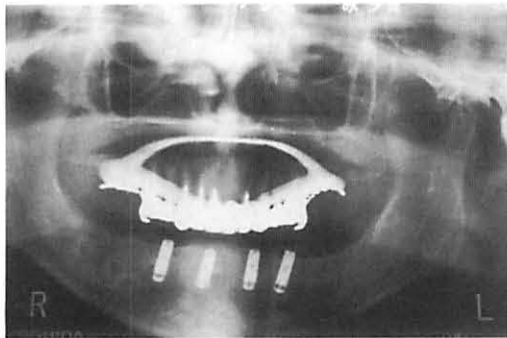


図7F 1994年6月、インテラルインプラント4本42|24部に埋入。3ヶ月後、無床可撤義歯を装着。

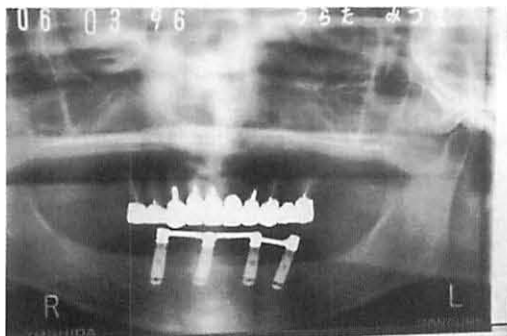


図7G 1996年3月、埋入2年目。全く異常なく経過している。

ものでない以上、埋入前またはリコール時に、撤去の後または床義歯になるのではないかという不安感に対して、将来を見透した設計と説明を行っておくべきである。これはリコールの必要性を患者にイメージさせる手段の一つでもある。

8. リカバリーを通じてのインプラントの変遷 (図8A・B・C・D・E・F・G・H)

2-6 MT 8-4 | 4-8 MT (1990年9月例会で発表) 321|1 MT

術前年令 59歳 男性

埋入年月 1981年8月 456部

1981年10月 87654|4678部

1991年7月 65442|2部

1992年8月 321|1部

種類 FDBI

Ti骨膜下インプラント

ITI充実型1パーツ

形状記憶3Dタイプ(ブレード)

ITIボーンフィット充実型

経過年数 456, 87654|4678 16年

6542|2 6年

321|1 5年

主 訴

上下装着中の床義歯に嫌悪感、インプラントを極力希望。

所 見

下顎は骨内法で解決できるが、上顎は洞底間の骨量が少い場合、洞底挙上術が紹介されなかった当時としては、骨膜下法以外に頼る方法がなかった。

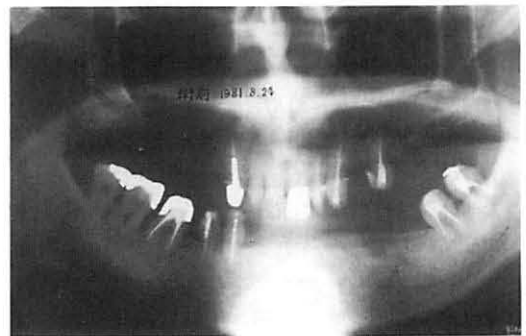


図8A 1981年8月、456に骨内法7-4|4-7部を骨膜下法術前。

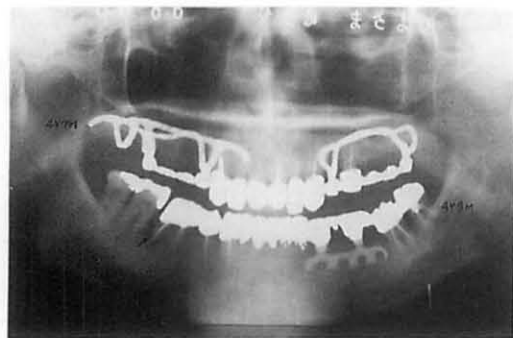


図 8 B 1986年4月, 上下インプラントは4年9ヶ月, 4年7ヶ月を経過して異常はないが, 6| 遠心根骨吸収のため抜去 (矢印).

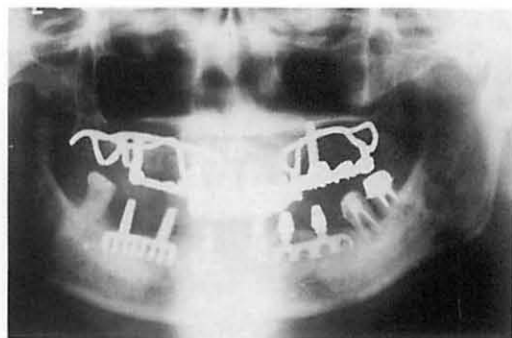


図 8 E 1991年7月, 下顎ブリッジ撤去, 764| 支台抜去. 形状記憶合金インプラントでリカバー. 8|78 は支台歯として使用する. 456 FD ブレードは10年経過している.



図 8 C 1990年6月, 埋入9年経過. 5 支台歯周囲骨腫瘍形成頻発のため, ブリッジを除去の上抜去する. 65 支台歯の骨吸収も進行中.

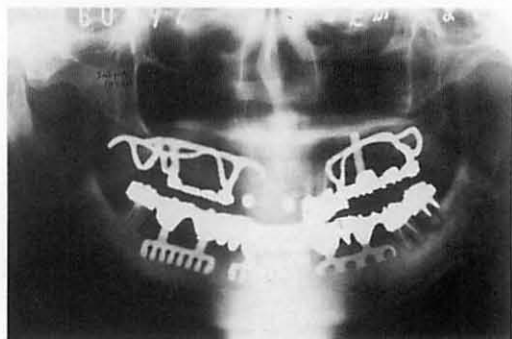


図 8 F 1992年6月, 321|1 動揺のため抜歯.

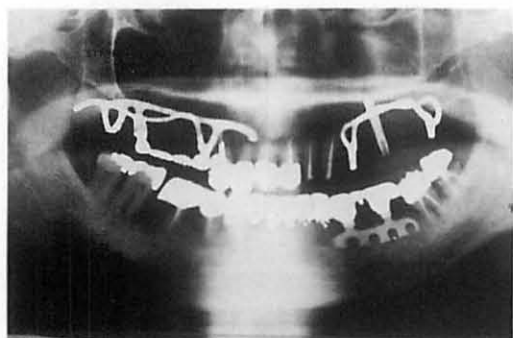


図 8 D 5 部抜歯高治癒後, ITI I パーツ充実型を埋入補強の後, ブリッジを再製作する.

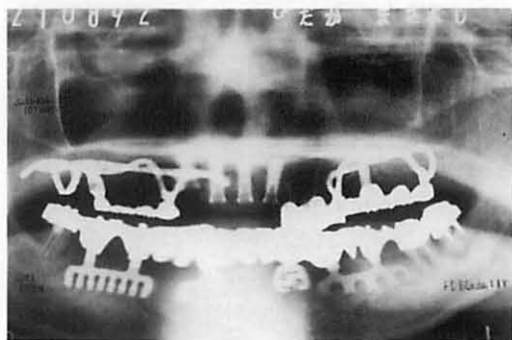


図 8 G 1992年8月, 321|1 部に ITI ボーンフィット 4 本埋入.

このケースでは, ブレード, 骨膜下, ITI 充実スクリュー, ITI ボーンフィットとその時代のニュータイプを使用し, 適応性と操作性の優劣を検べ, 現在引続き経過観察を試みている. 現在75歳, 極めて健康で食生活を楽しんでいる.

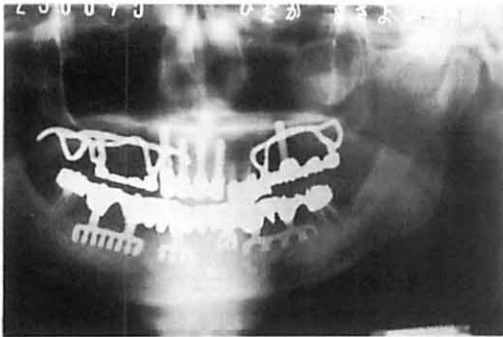


図8 H 1995年8月, リコール時パノラマ。
 456 F Dブレード, 上顎骨膜下は14年経過。
 6542|2 形状記憶3 Dは4年経過。
 321|1 I T I ボーンフィットは3年経過
 し, さらに現在まで順調に経過している。

おわりに

今回提示した症例は, 過去の例会で何らかの形で発表したケースのその後の追跡である。

初期のインプラントでも, 歯槽骨が健全で左右均等な咬合においては, 長期に機能していることがご理解いただけたと思う。しかし咬合のバランスが崩れた場合, インプラントは急速に弱体化する。これは天然歯でも同様であるが, 人工歯根ではさらに進行が早い。そのときにどの様に対処するか, インプラントが駄目になったから撤去して有床義歯というのでは, 大枚をはたいた患者に申し訳がない。そのためのリカバリーを如何にするか, インプラントを行うものの責任として, 受け止めてもらいたい。

診断に際して, 残存歯牙の保存か抜歯かの選択に苦慮するケースがかなり多い。私がインプラントに取り組んで終始一貫している姿勢は, 近い将来アクシデントの原因になると思われる歯牙以外は, 極力保存に務めてきた。

抜歯してその後は有床義歯という連想は, 歯科医患者共過去現在を通じて生きている。しかし, 有床義歯を心から希望する患者は少なく, できるだけ残存歯牙を保存して欲しいという心

情を理解しなければならない。「抜歯は最終の手段であって内科では死に値する」と極論したのは, 大正昭和前半に生きた私の父の言葉である。極力保存に務め, 万人が止むを得ないと認めた時点で抜歯に踏み切るようにしている。

一方, 近年のルートタイプインプラントでは, 将来保存不能と推定できる歯牙は早期に抜去し, 抜歯即インプラントが予後良好であるという説も無視できない。特に, 進行した歯周病では細菌巣の拡大とさらなる骨吸収を抑え, 早期に健全な歯槽骨に改善させる目的から生まれた説である。事実, 長期に渡り経過を観察していると, 早期抜去がよかったと思われる症例もあり, 今後の検討課題でもあるという宿題を残して稿を閉じる。

なお今回の発表以外にも視点を変えた症例を下記専門誌に種々掲載してありますので, 興味のある会員は参考にして下さい。

参 考 資 料

- 1) インプラントへの対応—正しい理解と臨床のために—
 Ⅲ. 各種臨床症例の検討と所見, 日本歯科評論, (467)
 : 121~137, 1981.
- 2) インプラントへの対応—正しい理解と臨床のために—
 Ⅳ. インプラントの問題点と将来への展望, 日本歯科
 評論, (468) : 129~144, 1981.
- 3) インプラントを成功させるために—その有効性と危
 険性—, 大阪歯科医師会雑誌, (4) : 2~25, 1984.
- 4) 骨補填形成材の抜歯高への応用, 比較骨補填材臨床,
 デンテスト社編集, 65~72, 1987.
- 5) 新形状記憶インプラント, 理論と臨床, 日本医療文
 化センター, 117~126, 1987.
- 6) 15年以上経過したブレードベントインプラントの症
 例, 歯界展望別冊, デンタルインプラント, 227~238,
 1987.
- 7) インプラント長期安定への対策—失敗の改善による
 成功への導入, 第一出版, デンタルアスペクト夏号,
 42~51, Vol 2, 1988.

顎関節症の基礎と その治療

箕面市開業 赤西正光

1. 緒言

今日、顎関節症の分類がなされ、主たる病変が顎関節にある場合、主たる病変が咀嚼筋にある場合、及び心身的側面をも含む場合につき各々検討されてきている。しかし、このように明確に区分されることは少なく程度の差こそあれ合併していることが多い。そこで顎口腔系の機能そのものを重視し、顔面や頭部、顎関節部あるいはその周囲の疼痛、下顎運動の障害、顎関節部の雑音があればいわゆる顎関節症を疑い、口腔内違和感、咀嚼障害を含め顎口腔機能異常として対処してきている。いわゆる顎関節症、顎口腔機能異常の原因については諸説があるが、これらは直接的にせよ、関節的にせよ咬合とかかわり合いが重視されている。すなわち顎口腔機能異常にとり咬合の問題は大きなウエイトを占めるものである。一方、咬合治療を通じマニュアル通りに行って所期の目的を達成される場合は良いが達成されていないこともある。そのような場合、咬合治療の是非をめぐる問題を生ずる原因にもなる。それではどのようなことに注意しながら咬合治療に対するアプローチを行えばよいのだろうか？、はたして咬合に問題があるのだろうか？、という問題提議を含め本会ではこの点に付き簡単に整理させていただいた。

2. 咬合診断書の作成

咬合診査を行う上で必要な事項につき系統立てておくことは確認事項のものを防ぐ上でも重要であり、治療効果の判定にも役に立つ。

(主訴の確認)

診査の第一はなぜ来院するに至ったか、何が最も不自由に感じている事か、また考えている

事をまずもって明らかにすることである。当該患者の中には多くの訴えを次々に述べるものがあるが、これは本人自身何が最も困っていることなのか把握できないこともあるので何も1つの主訴の整理する必要はない。そして本人と納得しあう必要があり何度も問診を行うこともよくある。さもなければ、処置を進めて行く上で患者が不満を持つことになり効果的な診査、診断が出来なくなる。ただし患者によってはいろいろわき道にそれることが多くなるので、必要事項を表記する。

<主訴項目>

- ・疼痛
部位 (右, 左)
(頭部, 頸部, 顔面, 顎関節, 歯, 歯肉)
- 性質 (自発痛, 放散痛, 運動時痛 (開口), 圧痛)
(閉口)
(側方)
(咬合)
- ・顎運動制限
- ・関節雑音 (右, 左)
- ・口腔内異和感
- ・咬合高径の変化 (高, 低)
- ・顎位の不安定

主訴を問診することにより、患者の病態の全体像を理解し、今後の診査、治療に有意義な情報をもたらしてくれる。

(既往)

我々はどうしても局所的な見方を多くする。しかし、希に全身的因子の局所発現、あるいは局所への影響がある。特に骨疾患、筋疾患、頭部感染症、血管・血液疾患、高血圧・低血圧、頭部・顔面の強打あるいは骨折、頭部・頸部の慢性疼痛、アレルギーには注意を要する。また全身の健康状態、たとえば疲れ易い、発熱しや

すい、体の節々が痛くなり易いなどは当該患者ではよく見受けられる。また心身的面に関しては最近よく眠れるか、何か心配事はないか、ノイローゼになりがちか、疲れ易いかについて問診する。一方顎口腔について矯正の有無、有ればその時期、歯や口腔でこれまで外傷を受けたかどうか、については重要である。

(現病歴)

主訴に関してこれまでの経過を重視し現在の状態が持続しているのかどうか。それ以前に主訴項目で挙げた他の項目は無かったか。該当部位の位置変化は無かったかどうか。また以前にこの件に関して治療を受けたかどうか。受けたのであればその内容と効果につき問診する。

(現症)

●疼痛に関して

患者に疼痛部位を聞くが最終的には触診を行って判断する。特に疼痛部位及びその種類については非常に大きなウェイトを持つ診査項目となる。これは全てにあてはまるわけではないが咬合異常の状態と筋の疼痛部位とがおおまかに関連付けられることが多い。疼痛部位については圧痛、自発痛、運動時痛を区別しておく。特に運動時痛についてはそのタイミングすなわち、開口初期、開口中期、最大開口時、閉口中期、咬合時、側方運動時を診査するが、疼痛の種類、タイミングは後に述べる間接雑音との関連で顎間接部の異常を知る重要な診査項目となる。また疼痛の誘引としての食事、嚥下、あくび、会話などを聞くが動作とあまり関係なく疼痛が生じるような場合には機能異常とは別の要因が考えられる。その他、眼、喉、頭、耳、舌はどうかを診査しておく。疼痛を軽減させる要素、疼痛の周期性についても診断時重要である。

●関接雑音に関して

関接雑音については年齢との関わりもあるが、その種類とタイミングおよび左右側での同一性あるいはズレ、また初発よりの変化につき尋ねる。種類についてははっきりした音であるクリッキングとそうでないクレピテーションに大きく分類しておくといふ。タイミングについては、開口初期、開口中期、最大開口時、閉口初期、

閉口中期、咬合時、また側方運動時に区分し聴診する。この結果として咬合状態が大きなウェイトをもっているかどうか、また関節内での状態がある程度診断される。

●下顎運動の制限あるいは異常に関して

下顎運動の制限あるいは異常に関しては最大開口距離及び偏位の状態を重視する。開口制限の目安としては開口量30mm以内であれば一応制限されているとしているが更に自力最大開口と術者が手で行う強制最大開口の差がありその際疼痛を伴えば制限の可能性を疑う。この際患者に特に開閉口で問題は生じなかったか、以前に比べ開口程度の変化は無いか、脱臼したことはないか、を問診しておくといふ。ただこの項目は治療を通じて判断されることが多い。開口障害のある患者で強制開口で開口度が増大する者は筋の異常であることが多く、増大をみない者は顎関節の異常とむすびつくことが多い。特に最大開閉口運動経路と各臨床所見との間に関連性があり臨床的に有用である。

●咬合器による診査

口腔内では直接行うことが困難な場合、咬合器装着模型を用いて診査、診断を行う。これまで調節性咬合器を用い、oral examinationの一環として中心位で装着された模型分析により咬合接触状態、誘導状態など重要な情報が提供されてきた。しかし、顎口腔機能異常患者では診断時、調節性咬合器で調節の範囲が納まりきれない場合も生じている。そのため、歯の接触状態そのものが重視され、自由運動性の咬合器を用い、中心咬合位で装着された模型で分析する事が多くなっている。

診査内容は次の通りである。

① 中心咬合での歯の接触状態

早期接触の有無の可能性につき診査する。一般的には咬合紙を用いることになるが、口腔内と比較しつつ、全歯列型の咬合紙を用い片側ずつではなく、両側同時にみる。また口腔内歯面に印記されたのを見るのではなく、咬合紙の透けている状態を見るようにする。この際シリコン系の咬合採得材を用いても良い。このような早期接触は習慣的便宜位で隠されてしまってい

ることもあるので、われわれはオクルーザルバイトプレーンで症状の緩解した状態で改めて同様のことを行い確認している。早期接触が確認されれば、レントゲンより歯槽骨の状態、また動揺の有無につき診査する、特に左右の一側に早期接触があれば左右の咀嚼筋機能の不調和が生じることになる可能性が大きい。この場合、咀嚼筋、特に咬筋、側頭筋前部に圧痛、運動時痛をみることが多い。これは総義歯患者でも咬み癖のある場合、咬む位置の安定を見ない患者でもよく見受けられる。

② 中心咬合位の安定性

SGGなど顎運動計測器があれば客観的に判定できるが先に示した全歯列型の咬合紙を用い数回タップさせ、その透けている状態からもある程度判断できる。その際、咬合小面が幅の広い場合や患者がはっきりと容易に中心咬合位をみつけることができない場合には咀嚼筋がその安定に貢献せざるを得なくなりその結果広義のブラキシズムを作り出すことにもなる。この場合、咬筋や内側翼突筋のスパズムの原因にもなる。

③ 中心位の安定性

中心位の安定性については以前より咬合器付着の要として重要視されて来ている。しかし顎口腔機能異常者ではその再現性が問題視され、特に顎関節異常者では中心位そのものがまとまらないこともある。したがってゴシックアーチトレーサーを用い、ゴシックアーチのアベックスの状態を判断し顎関節の状態を診査することもある。アベックスがはっきりときれいにみられる状態での中心位付着模型での咬合診断は重要であり、中心位—中心咬合位の距離及びその偏位を調べる。距離として0.70mm以上や、偏位が大きく認められる場合であれば異常と結びつくことが多い。

④ 中心咬合位付近の歯の滑走、誘導状態

中心咬合位付近の歯の滑走、誘導状態につき患者の口腔内の状態と照らし合わせて診査するが、そのさい顎関節部が安定していることは必要である。誘導状態を知るとき咬合小面は重要な診査事項となる。すなわち限界運動にいたる

までの滑走運動時、なんらかの理由でたぶん使用されるであろう咬合小面での上下歯の接触が他の歯の部分での誘導でみられないことがあるが、その場合その誘導に対して咬合干渉を疑う。内側翼突筋などに機能亢進、スパズムが見られることもあり臼歯部の過剰咬合、顎関節異常にもつながっていく。そのため前歯での誘導が基本になるが、もしそうでない場合、どの歯がその代償になっているかを診査しておくことが重要となる。この検査にもやはり咬合紙が用いられるが、その際、誘導顎位の再現性という観点から何度も訓練し、十分注意しながら誘導した下顎位を確実にとらせる必要がある。

⑤ 咬合高径

咬合高径について有床義歯の場合、あるいは多数歯に歯冠修復物が装着されている場合には咬合高径を高くしてしまうこともあるが、天然歯列では低すぎないかどうかをチェックする。咬合高径が高い場合、安静空隙の消失や減少がみられる。また症状としては、会話時の上下歯の接触、また咀嚼筋の疲労がみられることが多い。逆に咬合高径が低い場合、安静空隙の増大、顔貌の変化（老人性顔貌）、オトガイ部のしわなどがみられる。このような場合、歯の喪失、食い違い咬合の存在、多数歯補綴、多数歯の歯冠崩壊、不良補綴物、大きな咬耗、補綴物の破折などを診査する。

⑥ 静的咬合状態

歯の有無、歯列弓形態、歯の植立状態、顎堤の形態、咬合平面あるいは咬合彎曲といった口腔内視診でも行えることでも模型を見ることによりははっきりと確認することができる。特に咬合彎曲がきつい場合、前方運動での前歯との関連から診査を十分におこない臼歯、特に最後臼歯の接触の可能性を知る事は前項で述べたごとく重要である。

●その他の口腔症状

覚醒時の噛みしめ、睡眠中のはぎしりは異常機能として重要であり、歯の咬耗面の状態、骨腫などにより診査されるが、それを本人が自覚しているかどうか、また筋肉の疲労感の存在があるかどうかを問診する。歯肉の出血、腫

脹も歯周疾患の原因外の時、異常機能の結果としておこることが多い。我々は本人が自覚している場合だけでもすべての顎口腔機能異常者の約4割が異常機能をおこなっており、しかもそのような場合重篤な事が多く、結果として治療しにくい、再発しやすいことが多い、など困難な症例であることが多い。

●頭部、頸部、顔面の非対称性について

成長発育途上での何らかの理由で下顎骨の形態や大きさが左右差が生じたり、後天的に咬習癖により咬筋の肥大が見られたりする。このような場合、適応から機能異常へと徐々に進行することがある。よく中心咬合位で装着された模型で上下正中のズレが見受けられることがある。歯科矯正がなされていたり、歯の植立状態に起因することもあるが、模型上で正中を合わせてみて、歯の干渉によるズレが考えられる場合には咬合に起因する場合が多い。また斜頸の場合頸部の筋肉よりのスパズムが見られることもあり咀嚼筋への影響も考えられる。さらに全身要因との関わりについて断定はできないまでも抗重力筋と同じように、咬筋を含む咀嚼筋群も姿勢統御機構から中枢系、神経筋機構を介したメカニズムによって直接的または間接的に影響を受け、筋活性や咀嚼運動に現れてくるのか、あるいは、習慣的な姿勢のアンバランスにより生じた骨格系のアンバランスに起因しているのかもしれないが、全身的要因は少なからず顎口腔機能に影響を及ぼしているようである。このように全身の問題もからみ問題はより複雑化して来ている。

●レントゲン所見

顎関節レントゲンの詳細については専門書に委ねるとして咬頭嵌合位、最大開口位での顎頭位と左右顎関節の下顎頭と関節窩の骨の所見は重要であり、下顎の偏位の状態、症例の難易性を知る手がかりとなる、

以上のような各種の診査に基づいて顎口腔機能異常者に対する咬合の診査がなされるが、その後の処置方針及びその実際について概略を示す。今後治療に移る際、いまだ統一されていないが、やみくもに咬合調整をおこなうのでは

なく、まず顎関節を安定させ、その後歯の咬合を処置していかねば咬合治療は徒労に終わることが多い。また本症例を取り扱うに際しては、診査、診断は各治療のステップ毎に再評価し、思う結果が得られて次のステップにはじめて移行するという形式が望ましい。

3. 顎口腔機能異常に対する咬合治療について

治療の難易度を知っておくことは治療期間等を知る上で非常に重要となり、先の診断により判断できることが多いがここでは一般論として当診療所で行っている治療行為のうち特に咬合治療について概略する。

我々は多くの場合、上下的、前後的、側方的偏位とブラキシズム、クレンチング等の異常機能が伴って発症する立場をとっているの、その方針として、①原因因子を可能な限り取り去る、②変化した構成要素の修復、③予防・予知性の確立、を目指した治療計画を必ず作成する。そのため、1) 偏位に対する治療、2) 顎関節と関節円板の複合体に対する治療、3) 顎関節部、筋肉、歯の調和に対する治療をこの順に行わねば徒労に終わってしまう。

1) 偏位に対する治療

正中にインバイトさせるようなスタビライゼーション型バイトプレーンをやや前方位で作成、調整していく。開閉口状態、バイトプレーンに対する接触状態がスムーズに安定するまで繰り返す。

2) 顎関節と関節円板複合体に対する治療

バイトプレーン治療でゴシックアーチのアベックスがきれいに描記されるまで調整を繰り返す。

3) 顎関節部、筋肉、歯の調和に対する治療

顎路と歯牙路とがお互いに大きく干渉しないように咬合の調整を行う。通例本診療所ではノンマット咬合器を用いて行っておりその対応について紙面では割愛するが研究会で述べた通りである。

治療時顎位は必ずしも咬合構成時の顎位ではなく、むしろゴシックアーチアベックスと正中の概念からアベックス前方約2mm前方

に顎位を設定し、予後観察を行いながら自然咬毛に委ねる。このため通常補綴とは異なり必要あれば上顎補綴の後、下顎前歯部を構築し最終的に下顎臼歯部を構築する。したがって、上顎臼歯部展開角は大きくとり、下顎臼歯の機能咬頭はやや尖ったものとなる。

最後に治療では患者年齢は大きくウエイトを持っており、少なくとも成長期、安定期、

老向期区分し慎重に対応している。われわれはこれまで多くの顎関節症患者に対し上記方針にもとずき対応し、それなりの成果をみているが顎関節症患者の治験についていまだ定説はなく、大きく私見を交えて諸子の御批判を仰ぐものである。紙面の都合上、症例については割愛しました。

一般講演 〈第41回研究会：平成8年3月3日〉

アメリカ・サンディエゴ国際 インプラント・シンポジウム と人体実習（サイナスリスト・ 下顎管側方移動術）研修に 参加して (1995.11.12～23)

泉大津市開業 佐藤文夫

表題のダイレクトメールを主催者白水貿易より受けたのが、4月であった。多少躊躇したが、見てやろうと聞いてやろうと言うスケベ根性は如何ともし難く、コースを受けることにした。躊躇した理由は、なるべくやりたくない術式でやることと、サンディエゴがメキシコとの国境にあり、さらに軍港の町で治安が最悪ではなからうかという危惧からであった。後に日系人の殺害事件もあったが、いつの日か家内を連れ再来したいと思うほど静かで雰囲気の良い町であった。

*

シンポジウムはインターポアー社お抱えのインプラント学会であったが、予想外の成果を得た。中でも若手ウイラーの講演内容は以前より気になっていたことを、解決してくれるものであった。翌日、彼のオフィスを訪問する予定であると分かり参加してよかったと思った。

例によって、広いオフィスに整った設備を見

せられた。特に興味を持ったものは、CTスキャンの患者データをパソコンソフトを使ってインプラントの設計を行うものであった。また、米国では放射線規格が緩いのかパノラマX-ray装置が廊下の片隅に設置されていたのには驚かされた。



・米国歯科医療費

聞きたがる人がいて料金の話になった。円高とは言え、インプラント専門医手術料金、通訳の日系補綴専門医のメタルボンド料金¥50,000など、我々の料金が高すぎるのではないかと思うほど安くて驚いた。

・アパタイト・コーティングに関する問題

ウイラーの講演内容は、インプラントのアパタイト・コーティングに関する研究成果であった。アパタイト・コーティングは初期固定には優れているが、数年経つとインプラントに対しマイナスに働くと言うものであった。その理由は、彼の説明とは多少異なるかもしれないが、

私なりの解釈では、アパタイトは生体内で溶解し剥がれるものが出てくる。適当な大きさの顆粒になると、マクロファージが出現し周囲組織を酸性化する。また、遊離した顆粒がリンパ節に蓄積されたり、全身をリンパ管や血管を通じて巡るのではなかろうか？後にインターポア社の会社訪問があったが、売り物にしていたアパタイト・コーティングを中止していると述べた。

・人体実習

人体を使った実習とは一体どのようなものか、解剖実習らしきものとは想像がつくが、言い回しが気になっていた。人間の生首を使った実習で、しかもホテルの一室で行われたのには驚いた。最近日本でも同種の研修会があるようである。

Dr. バーブッシュの研修会一日目は早朝8時より始まった。研修内容は以下のようなものであった。

- 1) 三次元CTスキャン（難症例診査・術前診査と施術診査）
- 2) 上顎洞挙上術（骨補填材使用・埋入前と埋入時）
- 3) 下歯槽管移動術（側方移動・オトガイ神経と前下歯槽神経）
- 4) 前庭拡張術（大規模拡張・小規模拡張）
- 5) 組織誘導再生（ゴアテックス G-Tam）
- 6) 抜歯直後インプラント埋入
- 7) 模擬オペ室での実習

最近、研修コースへ参加すると大抵は最年長で今回もそうであった。メンバーの中には英語と言うより米語が自由自在な連中が多く、質問も流暢な米語が飛び交う有り様であった。小生もそれに近いが、研修参加メンバーの中には英語がさっぱりな人がいて、日本人のコースであるのに日本語でなぜ質問しないかという不満が最年長である小生に再三寄せられた。仕方なく注意するが一向に効き目はなかった。

第2日目は人体実習で、やはり早朝よりのスタートであった。実習に入る前に、遺体を提供してくれた方に対し、黙祷の代わりに十字を切りアーメンを唱えた。



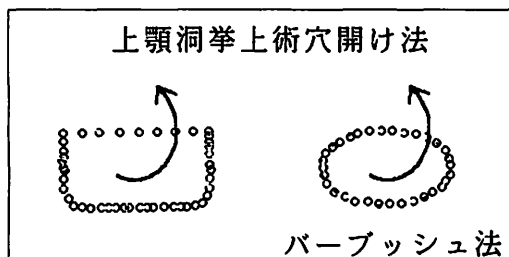
あらかじめ、デモをするわけでもなく器具の解説と実習部位及び方法を口頭にて解説し、いきなり実習にかかれと言う。小生と組んだ若いパートナーは先にやれと譲ってきた。最年長の小生は、老眼の上に機械や照明の勝手も悪くやり始めたもののエンジンは逆回転したりし、アシストするドクターははらはらしながら見ていた。

なんとか、初めの試技サイナス前壁に窓を開け粘膜の翻転を終わった所で、チェックを求めたところ、“タイム”とDr. バーブッシュが大声で、叫んだ。何かかと思っていると、最短レ

コードが出たと言うのである。Dr. バーブッシュのチェックを受けた。全員を集め解説を始め、グッドの出来だと言うのである。既受講者700人中最高タイム保持者であることを何度と無く繰り返すものだから、それ以後すっかり注目を浴び、気分よく過ごすこととなった。

・バーブッシュのサイナスリフト術式の特徴

従来の術式では上顎洞前壁の上辺を若木折れ状態で洞内に折り込ませていたものを、バーブッシュの新方式では完全に周囲の骨と切れ目を入



れ、遊離させた上顎洞前壁骨片を粘膜ごと、洞内に翻転してゆくものである。この方式の方が植立したインプラント底周辺に翻転した骨壁片並びに誘導された骨組織によって支持されやすく、インプラントが安定するようになる。

・下顎管側方移動術

下顎管側方移動術は、バーブッシュ自身も30症例しか行ったことがないと言うことであった。それは神経麻痺が半数近く残ることの了解を患者より得なくてはならないためだそうである。実習では、シャーベット状の海绵骨をインスルメントで除去してゆくと、やがて卵の殻を極端に薄くしたような鞘に包まれた下歯槽管が現れ

る。骨に開けた穴に見える下歯槽管は、水漏れ工事現場で見受けられる水道管のようである。薄い皮質骨よりなる鞘をクランプで破折させ取り除くと、バーブッシュはヌードル状と表現していたが、太ミミズのような下歯槽神経が現れる。それを毛糸編み用のかぎ針のようなインスルメントを使って側方に移動し、所定の位置にインプラントを植立するのである。

・その他に気付いたインプラント・シンポジウム事情

近年、我々は口腔インプラントの上部構造物に関して、原則的に天然歯とは結合しないことが通法になって来ているが、天然歯と結合（但し、アタッチメントを介してであるが）することを積極的に唱えているグループの存在に米国の多様性、広さ、大きさを感じさせられた気がした。

また、いつも感じることであるが海外の学会のディスプレイ・スライドの美しさは目を見張るものである。ところが、ドイツチュービンゲン大学教授の研究発表は内容は良いのに、スピーチの悪さスライドの貧弱さが目につき途中で座長に中止させられる惨めな場面もあった。

*

メキシコに近いだけにテキーラなどの美酒に酔いながら、参加者との親交をあたため日本に帰った。参加者の内2名のドクターが我々のインプラント100時間第3期研修セミナーへ受講したいとの希望があり、日程の都合でその内の埼玉県より瀬川ドクターが大坂まで10カ月間通ってくれることとなった。嬉しい限りである。

TISSUE GUIDE (吸収性コラーゲン膜) による歯周組織再建

日本歯周病学会指導医
日本口腔インプラント学会認定医
児玉俊郎

コラーゲン膜の特徴

TISSUE GUIDE™ ((株)高研)は2種類のコラーゲンを原料にして作製されている。主成分であるアテロコラーゲンが9に対し、強度を高めることを目的としたテンドンコラーゲンが1の割合で構成されている。

アテロコラーゲンは、コラーゲンの主要な抗原決定部位であるテロペプチドにペプシンを作用させることにより抗原性はほとんど問題にならないことが報告されている。さらにペプシンの作用により、コラーゲン以外のタンパク質は除去され、コラーゲン以外のタンパク質を含まない、非常に純粋なアテロコラーゲンが精製される¹⁾。

テンドンコラーゲンはアキレス腱より取り出したもので、アテロコラーゲンとほぼ同等に精製したものである。通常、コラーゲンをバイオマテリアルとして応用する際、表1のような生体内における特徴が報告されている。すなわち、生体内において、生体適合性(低抗原性)に優れ、止血効果、細胞の接着伸展などの特徴をそなえているため、創傷治癒促進効果が認められている。以上のことによりコラーゲンはGTR法に応用する材料として非常に望ましい性質を有している²⁾。また優れたバイオマテリアルとして応用され表2のように多くの生体材料が開発されている³⁾。

通常、コラーゲンは生体内に移植した場合すみやかに吸収されるが、架橋処理を行うことにより、使用目的に応じた吸収時期が設定できる。

表1 コラーゲンのバイオマテリアルとしての特徴

1. 低抗原性
2. 生体内吸収性
3. 良好な細胞適合性(接着, 増殖, migration)
4. 血小板凝集反応の惹起
5. 細胞分化に及ぼす影響
6. 創傷治癒に及ぼす影響
7. 物理的・科学的修飾による諸性質のコントロール
8. 各種形状への加工成形性

表2 コラーゲンを材料としたバイオマテリアル

歯科用骨充填材	ボーンジェクト
局所吸収性止血材	コーケンコラファー インテグラン アビテン ヘリスタット ノバコール
創傷カバー材	ウレザックC メイバック テルダーミス等
皮膚陥凹部修復材	コーケンアテロコラーゲンインプラント ザイダム ザイプラスト
コラーゲンコート人工血管	ヘマシールド

Tissue Guideは、これまでの一連の基礎研究の結果より、約6~12週程度まで膜構造が維持され、その後、組織内で一体化しつつ周囲組織に置換されながら徐々に吸収分解されることが明らかにされている⁴⁾。

Tissue Guideの構造は図1に示すように2つの部分からなっている。フレーム部は根面への適合を確実にし、上皮の根尖側移動をブロックするように設計されている。カバー部は二層構造よりなり、外層は歯肉結合組織のブロックを行い、内層は未分化間葉系細胞を増殖・伸展させるように設計されている。

また、生体内応用後の創傷部領域での動態は図2に示すように、創傷治癒促進効果からメン

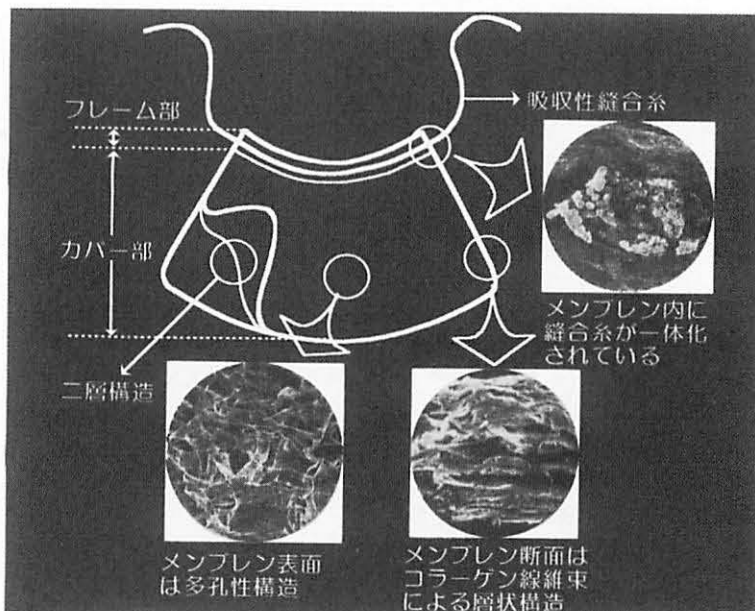


図1 Tissue Guideペリオメンブレンの構造

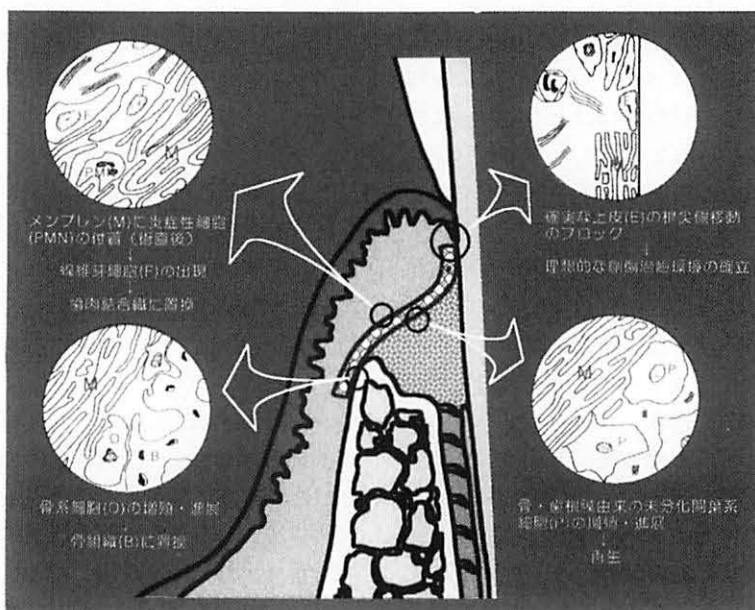


図2 Tissue Guideの特性

創傷治癒に関与するそれぞれの組織に対応しながら、コラーゲンの特徴である止血効果、細胞の接着、増殖効果等により創傷部領域の維持安定をもたらす。また、組織内で一体化しつつバリアーとして作用し、約4～6週で吸収が始まる

ブレン自体は組織内での一体化が達成され、創部の安定が確保される。以上のようにTissue Guideによる1回GTR法は、術直後より良好に

臨床環境をコントロールできるように設計されている。

3 壁性骨欠損の症例

3 壁性骨欠損は臨床的に最も再生効果が高く、その予後も良好に維持されるものである。しかしながら3 壁性骨欠損は臨床的には非常に診断が困難であり、特に初期の病変においてX線写真上に検出されるものはまれである。3 壁性骨欠損が垂直性骨欠損の中でも最も再生効果が生じやすい理由として、処置すべき罹患根面に対し、3つの壁(頬、舌、隣接面の残存骨)があるためであり、おのずと、再生されるべき骨量も限局された範囲内で十分である。

ところが、臨床的には見逃される傾向が強く、X線写真上で垂直性骨欠損として問題視される時には、ほとんどの症例は、2～1 壁性骨欠損となっていることが多い。

これらの診断上のリスクをカバーするには、隣接面部における正確なプロービングテクニック、歯間部のX線写真の微妙な変化に対する診断能力が必要となる。すなわち、臨床的にはGTR法にとって最も再生効率のよい3 壁性骨欠損のケースは見逃され、難易度の高い2 壁性、1 壁性骨欠損が注目されがちである。

患者、術者双方にとって最も理想的なことは、処置の効果がある程度予想できるうちに、適切な処置を早期に行うことが必要である。その意味では、X線写真の読影や診断の向上に加え、定型的6点法のみでのプロービングに限らず、特に隣接面においては連続的なプロービングを心がけるべきである。

患者 T. S. 54歳、女性

初診 1989年6月

主訴 下顎 16 部臼歯部違和感

処置及び経過

初診より約6カ月間の一般的な初期治療の後、再評価を行い、歯周組織の診断を行った(図3)。その際、16 近心部に5mmのプロービングデプスが認められ、3 壁性骨欠損と診断した。当初は初期治療のみでポケットの除去を期待したが、隣接面部の連続的なプロービングとX線写真により3 壁性と診断した。軽度の3 壁性骨欠損は、X線写真での診断は非常に困難であるが、歯槽骨頂部より内部の槽間中隔部を詳細に観察する



図3 再評価時の口腔内所見

再評価後の16部の口腔内の状態を示したもので、歯肉の腫脹や炎症は観察されず、臨床的には健康な状態に認められるが、近心部では5mmのプロービングデプスが認められた。

このような症例は、臨床所見では骨欠損の存在を察知するのは困難であり、プロービングのテクニックと、X線写真の読影が診断の鍵となる

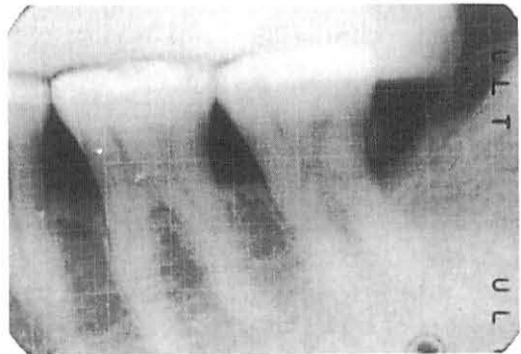


図4 術前のX線写真

X線写真では、明らかな垂直性骨欠損を示すような所見は認められないが、16部近心の歯槽骨頂部の下に歯槽中隔部において通常の骨梁構造と異なるX線透過性の領域が観察され、プロービングデプスの位置関係より3 壁性の骨欠損と診断したものである。

と、わずかなX線透過性領域が認められた(図4)。

そこでGTR法により歯周外科手術を企画した。術式はフラップ手術同様、局所麻酔、切開、剥離、デブライドメント、ルートプレーニングを行った。

骨欠損形態は、残存骨縁より約4mmほどの比



図5 骨欠損の状態

通常の歯周外科手術の術式に従ってデブライドメント、ルートプレーニングを終了した状態を示し、骨欠損形態は3壁性骨欠損であった。骨欠損の大きさは限局したものであり、残存歯槽骨縁より約4mmほどの深さであった。



図6 メンブレンの固定

Tissue Guideを頬舌側の残存骨を十分にカバーできるようにトリミングし、メンブレンに付属した縫合糸で根面に結紮固定した。この際のメンブレンの設定位置は残存歯槽骨縁が望ましい、これ以上歯冠側に設定するとメンブレンの露出の可能性が高くなり、根尖側に設定しすぎるとGTR法における創傷環境が確立される。

較的浅いものであった(図5)。

Tissue Guide (Square T Plus type) を応用し、骨欠損部ならびに周囲骨壁を十分にカバーするようにトリミング後、根面に結紮固定した(図6)。その後、メンブレンが露出しないように歯肉弁の復位・縫合を行った(図7)。

術直後においては、創の哆開ならびにメンブ



図7 縫合終了時の所見

歯肉弁の復位を行ってメンブレンとの位置関係を確認の後、縫合操作に入る。特に縫合は慎重に行う必要があり、操作中はメンブレンを引っかけたり、断裂されないように行う。また、根面と歯肉弁の適合は初期治癒環境において重要である。



図8 メインテナンス時の口腔内所見(術後2年)

術直後より異常所見は観察されず良好な治癒経過を示した。この際の臨床診査では $\overline{6}$ 近心部のプロービングデプスは1mm、アタッチメントゲインは3mmであった。

メンブレンの露出等の異常所見は観察されず良好な治癒経過を示した。プロービングデプスは1mm、アタッチメントゲインは3mmであり、術後2年(図8)および術後4年(図9)のメインテナンスにおいても同様であった。

術後5年の規格X線写真では、術前に認められた $\overline{6}$ 近心部に歯槽頂下のX線透過性領域は、不明瞭となり、歯槽骨の再生が認められる。(図10)。



図9 メインテナンス時の口腔内所見（術後4年）

術後4年のメインテナンス時の口腔内所見を示す。術後2年と同様にプロービングデプスは1mmは、アタッチメントゲインは3mmであった。また初診時とこの時点での歯肉退縮量は1mmであり、長期の経過観察において良好なメインテナンス状態である。

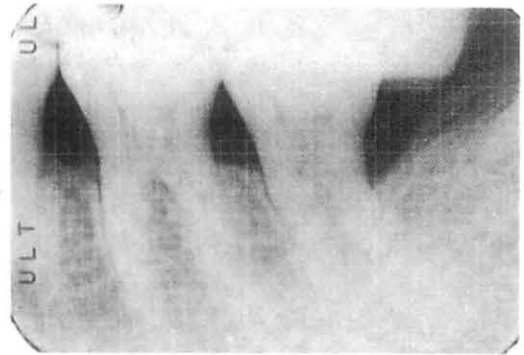


図10 術後のX線写真

規格X線写真では、術前に認められた $\overline{6}$ 近心部の歯槽頂下のX線透過性領域は、経年とともに不明瞭となり、X線不透過性が認められるようになり歯槽骨の再生が認められた。

臨床診査結果

	再評価時 $\overline{6}$	術後5年 $\overline{6}$
プロービング デプス	MB $\frac{5 1 2}{5 1 4}$ DL	MB $\frac{1 1 1}{1 1 1}$ DL
アタッチメント ゲイン		3mm

MB：近心頬側〈唇側〉
DL：遠心舌側〈口蓋側〉

GBR法およびインプラントへの応用例

GBR法は主に2つの方法に分けられる。1つはインプラント植立前に植立可能な歯槽堤の増大を行う方法であり、もう1つはインプラント体植立と同時に行う方法である。どちらの方法にしても骨再生のためのスペースを確保することが重要であることはいうまでもないがインプラント植立前に行うGBR法は主に広範囲な無歯顎部骨欠損に応用される。一方、インプラント植立と同時に行われるものは、インプラント床周囲に限局した骨欠損に適用されている³³⁻³⁵⁾。

Tissue Guideを以上のようなGBR法に応用するには、吸収性材料の特徴とメンブレンの強度について理解したうえで行わなければならない

い。すなわち、インプラント植立前もしくは植立と同時に行うどちらの方法にしても、現在のところTissue Guideの強度から考えると、限局した骨欠損に限って有効であると考えられる。たとえば広範囲な骨欠損等にサポーター等を使用して行うと、メンブレン自体がテンションにより断裂するからである。

インプラントのシステムには1回法と2回法があるが、最も有効な適応は、2次手術を行わない点を考えると1回法のインプラント（ITIインプラントシステム）との併用であると考えられる。

【症例1】

症例1は以上の適応から、GBR法にTissue Guideを応用したもので、患者は23歳女性であ

り、主訴は1]部が交通事故で脱臼したためインプラント治療を希望して来院したものであった(図11)

初診時の診査を行ったところ、1]の脱臼のみならず頬側ならびに舌側の歯槽骨も同時に消失しているものと診断した(図12・13)。そこでTissue GuideによるGBR法を企画した。

骨欠損部を明示すると、診断のとおり頬側ならびに舌側壁は歯牙の形態と類似した形態で消



図11 術前の口腔内所見

1]部歯牙の欠損が認められ、同部の付着歯肉に連続性は認められない。歯槽骨にも外傷のダメージが生じたものと思われる。

失していた(図14)。その際、スペースメーカーには下顎最後臼歯遠心部より採取した自家骨とテルダーミスのコラーゲンを応用した(図15・16)。

Tissue Guideはブレンタイプを使用し、試適用のトリミングパターンでメンブレンの形態調整後(図17)、メンブレンをトリミングして骨欠損部に応用し、歯肉弁を復位縫合した(図18・19)。

術後は異常所見は観察されず、良好な治癒経過を示した(図20)。X線写真においては同部X線不透過性の亢進した領域が増加していた(図21)。いまだ術後1カ月であるため約6カ月の経過の後、インプラント施術予定とした。

このように吸収性メンブレンでは、スペースメーカー材によりスペースをしっかりと確保することが重要であり、サポーターングスクリュー等の点の支持によるスペースメーカーは適さないものとする。

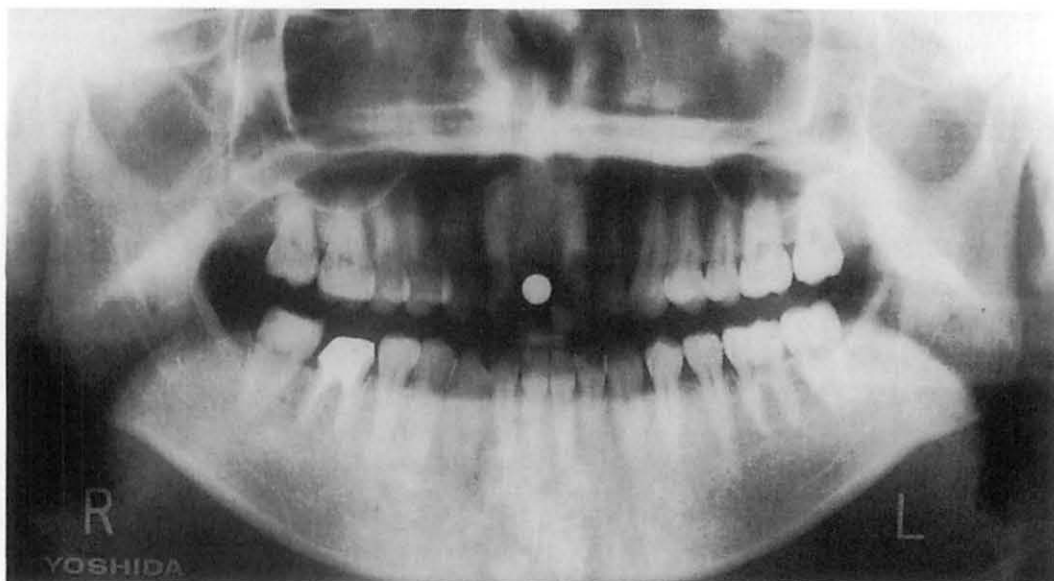


図12 術前のパノラマX線写真所見

1]部歯槽骨はX線透過性に観察される。

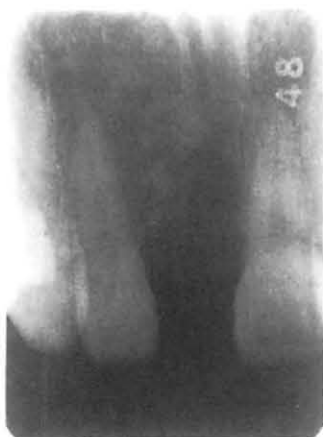


図13 術前のX線所見

1] 部のX線透過性領域では、頬側骨壁・舌側骨壁はほとんど認められない。

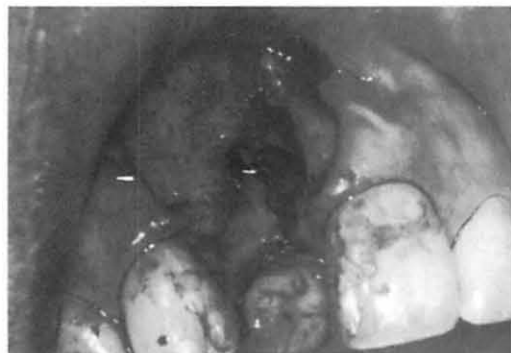


図14 骨欠損部の状態

骨欠損は1]の歯牙の形態に局限して、頬側骨壁・舌側骨壁ともに欠損していた。デブライドメント終了後、骨欠損とその周辺をラウンドバーにより骨髄まで穿通した。



図15 自家骨の移植

下顎最後臼歯遠心よりトレフィンバーにて採取した自家骨を、骨内欠損に充填した。



図16 テルゲーミスの併用

自家骨のみではスペースメーカーは不十分なので、テルゲーミスのコラーゲン層を周囲の歯槽堤と移行的になるように充填付形した。



図17 メンブレンのトリミング

トリミングパターンを使用して骨欠損を十分にカバーできるように試適を行った。

その後、Tissue Guideをトリミングパターンにあわせてトリミングした。



図18 Tissue Guideの応用

トリミングしたメンブレンが骨欠損部を十分覆うように設定する。この際、メンブレンの落ち込みがないかよく確認する。



図19 縫合終了時の所見

歯肉弁を復位して縫合を行った。
歯肉弁の復位の際は、骨欠損部にもテンションが加わらないように減張切開等も応用する。



図20 術後1カ月の口腔内所見

メンブレン露出は歯肉弁の壊死等の異常所見は観察されず、良好な治癒過程を示した。



図21 術後1カ月のX線所見

術前に比較して、骨欠損部全体でX線不透過性の亢進が認められた

【症例2】

GBR法は術前または術中のインプラントへの応用のみならず、メンテナンス中にトラブルを生じたインプラントにも応用できるものである⁹⁾。

症例2は、インプラント手術後メンテナンスに入り約5年を経過した時に、 $\overline{67}$ 部インプラント周囲歯肉から出血を訴えてきたものである。それまでに年3回程度のメンテナンスを行ってきたが、前回まではそのような兆候はまったく認められなかった。患者によると、全身的な不調によりプラークコントロールを怠った時期があるとのことであった。

そこで診査を行ったところ、歯肉にわずかな炎症を認め、プロービングデプス6mmを認めた。またX線所見では近心部に軽度の垂直性骨吸収が認められた。そこでプラークコントロールの再指導の後、歯肉の炎症を消退を確認後にGBR法を実施することにした。

骨欠損部を明示したところ、 $\overline{7}$ 部に相当するインプラント近心部に浅くて限局した2壁性骨欠損が認められた(図22)。そこで、インプラント体表面の細菌感染部を酸処理の後、 $\overline{7}$ 遠心部より自家骨を移植した。(図23)。

その後、トリミングパターンを使用してトリミングしたTissue Guideを、インプラント体周囲に縫合・固定した(図24・25)。さらに歯肉弁の復位・縫合を行った(図26)。

術後は異常所見は観察されず良好な治癒経過



図22 骨欠損の状態

$\overline{7}$ 部に相当するインプラント近心面限局した2壁性骨欠損が認められた。

を示し、現在、経過観察中である(図27~30)。

以上に示したようにTissue GuideによるGBR法では限局した骨欠損には有効であると考えら



図23 自家骨の移植

トレフィンバーにて自家骨を採取し、細片にして移植した。



図24 トリミングパターンに試適

Tissue Guide専用のトリミングパターンを試適してサイズを決定する。なお本症例ではFan S(Plus)Typeを使用した。



図25 メンブレンの固定

トリミングパターンにあわせてTissue Guideの最終トリミングを行い、インプラント体に結紮固定した。

れるが、広範囲な骨欠損には適応できない。これらの問題点を解決するため、現在、形態付与性がありかつ吸収性であるGBR用メンブレンの開発が行われている。



図26 縫合終了時の所見

歯肉弁を復位して縫合を終了した。



図27 術後1カ月の口腔内所見

良好な治癒経過を示した。



図28 術後約4カ月の口腔内所見

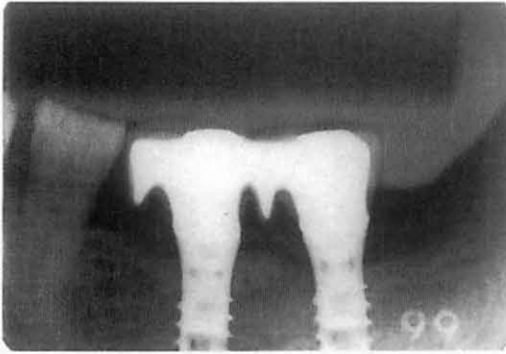


図29 術前のX線所見

「7」部に相当する近心部に垂直性骨欠損が認められる。

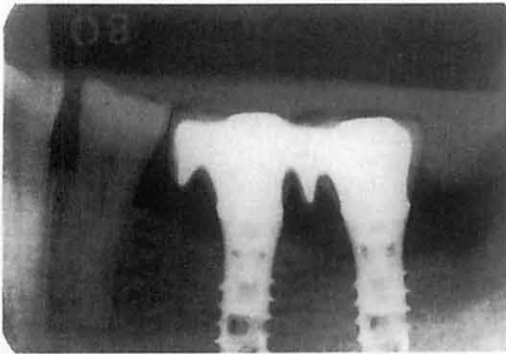


図30 術後4カ月のX線所見

近心部の垂直性骨欠損部はX線透過性が減少し歯槽骨の新生が認められる。

参考文献

- 1) Glossary of Periodontics Term, J. Periodontol., 57 : 19, 1986.
- 2) Klinge, B., Nilveus, R., Egelberg, J. : Effect of crown-attached sutures on healing of experimental furcation defects in dogs. J. Clin. Periodontol., 12 : 369-373, 1985
- 3) Ellegaard, B., Karring, T., Loe, H : Retardation of epithelial migration in new attachment attempts in intrabony defects in monkeys. J. Clin. Periodontol., 3 : 3-37, 1986.
- 4) Crigger, M., Bogle, G., Nilveus, R., et al. : The effect of topical citric acid application on the healing of experimental furcation defects in dogs. J. Periodontol Res., 13 : 538-549, 1978.
- 5) Caffesse, R. G., Holden, M. J., Kon, S., Nasjleti, C. E : The effect of citric acid and fibronectin application on healing following surgical treatment of naturally occurring periodontal disease in beagle dogs. J. Clin. Periodontol., 12 : 578-628, 1984.
- 6) Wikesjo, U. M. E., Christersson, L. A., et al : Repair of periodontal furcation in beagle dogs following reconstructive surgery including root surface demineralization with tetracycline hydrochloride and topical fibronectin. J. Clin. Periodontol., 15 : 73-80, 1988.
- 7) McClain, P. K., Schallhom, R. G. : Long-term assessment of combined osseous composite, root conditioning, and guided tissue regeneration. Int Periodontics Dent, 13 : 9, 1993.
- 8) 中村社綱, Buser, D. : 骨内インプラントのためのGTR法-Staggered approachとSimultaneous approach, The Quintessence, 11 : 693-703, 1992.
- 9) Goldman, M. J. : Bone regeneration around a failing implant using guided tissue regeneration. A case report. J. Periodontol, 63 : 473-476, 1992.

ASTRA TECH DENTAL IMPLANTS SYSTEM について

横浜市開業 日下部 善胤

はじめに

近年、歯を喪失した患者の咀嚼、発音などの機能回復、および審美的回復の手段として、Dental Implantは、数多く行われるようになってきた。特に、材質が、チタンによるOsseointegrated Implantは、現在のDental Implantの大半といっても過言ではない。

ここで、昨年より我が国でもスウェーデンから導入されるようになった新しいType, "Astra Tech Dental Implant system"を紹介する。

Astra Tech社は、スウェーデンを代表する医薬品、医療器具、機材の企業であるアストラグループの一員で、形成外科治療やDental Implantなど多くの治療分野での研究、開発を行っている。

本Implant systemは、1985年以来、臨床で開始され現在5年の臨床経過で、国際的にも高い評価を得ている。特に下顎の無歯顎にImplant Bridgeを装着した54例で、5年後でのフィクスチャーの喪失は、わずか1.7%であった。

Astra Tech Dental Implant Systemの特徴

このSystemは、フィクスチャー、カバースクリュー、そして、アバットメントから構成され、材質は、純チタンを使用している。

これらには、Conical Seal Design™、およびTiorast™といった新技術が、採用されている。

●フィクスチャー

フィクスチャーは、直径3.5mmと4.0mmの2種類あり、長さは、8～19mmまで7種類が選択できる。フィクスチャーの表面は、Tiorast™と

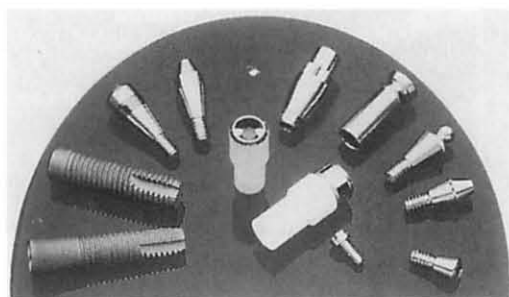


図1 フィクスチャー-ST, フィクスチャー, アバットメントおよびシリンダー各種.

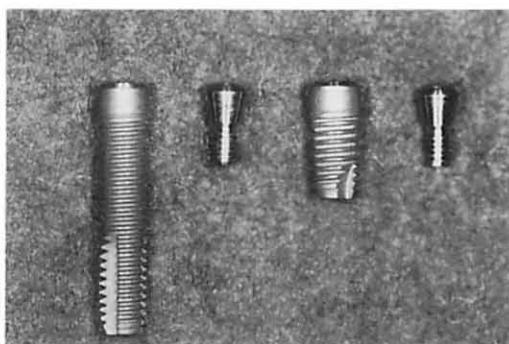


図2 a フィクスチャー, カバースクリュー
The Conical Seal Design™

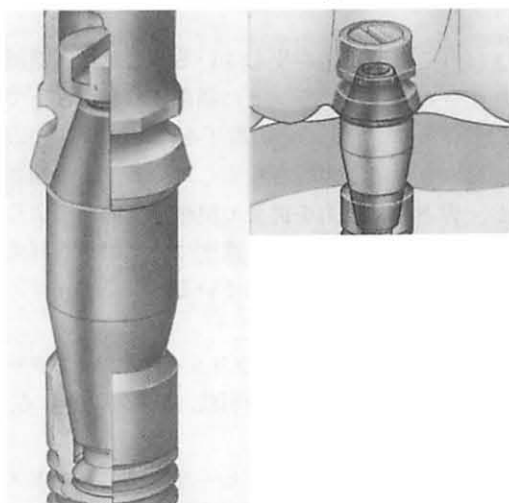


図2 b アバットメントとフィクスチャーの接合面は独自のConical Seal Design™が採用され、このシステムにより精度および密着度が高くなり、また上部構造との接合面もこれにより、補綴製作も改善されている。

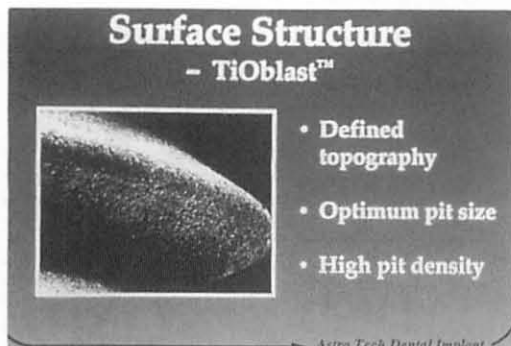


図3 a TiOblast™を採用することにより、理想的表面構造を提供し、表面積の増加はわずか15%に抑えられている

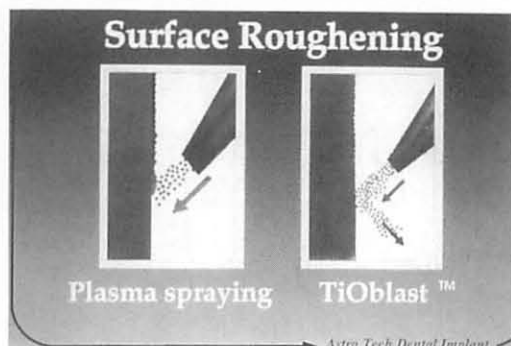


図3 b 左は他社のプラズマスプレー、右は制御された条件下にて二酸化チタン (TiO₂) の粒子をインプラント表面を粗くしている

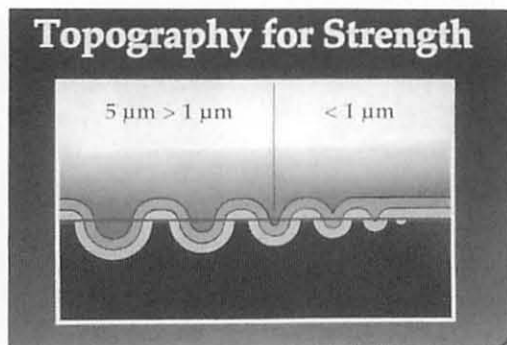


図3 c 表面粗さを1~5 μmすることにより、理想的な剪断強度を得る。

よばれる表面構造を呈している。これは、機械加工されたインプラントに制御された条件下で二酸化チタン (TiO₂) の粒子をインプラント表面に吹き付け、表面を粗くしている。この粗さが、骨との結合力を従来の機械加工のものよりに比べ3倍まで増大し、適度に骨に刺激を与えることができるといわれている。

●カバースクリュー

カバースクリュー、スクリュー内部のインターフェイスにより、骨の過形成、破折を防止する。

●アバットメント

アバットメントには、ヒーリングアバットメント、ユニアバットメント、および、アングルアバットメントの3つのタイプが、用意される。

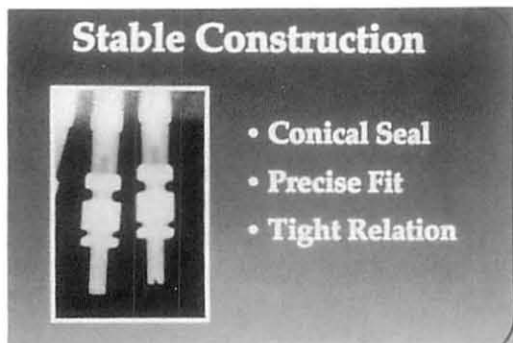
これらのアバットメントとフィクスチャーの接合面は、円錐形にデザインされている。これ

は、Conical Seal Design™と呼ばれ、アバットメントが装着されるフィクスチャーの内部は、20°のテーパをもち、セルフガイド式であるため、アバットメントとフィクスチャーが正確に連結され、また密着するためフラットトップのアバットメントに起こる口腔内から歯肉縁下組織への微小漏洩も起こりにくい設計で、他のインプラントsystemよりも強度、安定性、柔軟性に優れている。

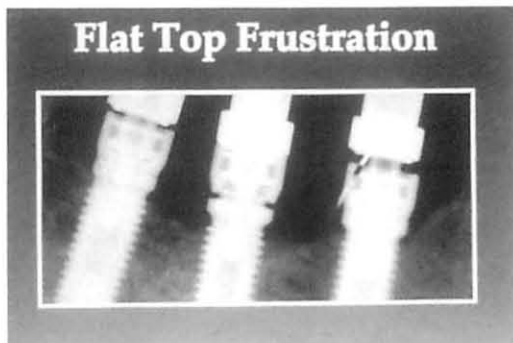
外科処置

●フィクスチャー埋入窩洞の形成

フィクスチャー埋入窩は、ツイストドリルTi gern™を使用しTigern™ドリルは、デプスゲージZeban™で深さを測定でき、インプラント床を確実に広げることができる。また、辺縁の骨が厚く密度が高い場合、コーティカルドリル



a



b

図4 a・b アバットメントとフィクスチャーの接合面は、Conical Seal Design™によりアバットメントとフィクスチャーが正確に連結され、フラットトップのアバットメント連結後のX線写真での確認を行う必要はないとされている。

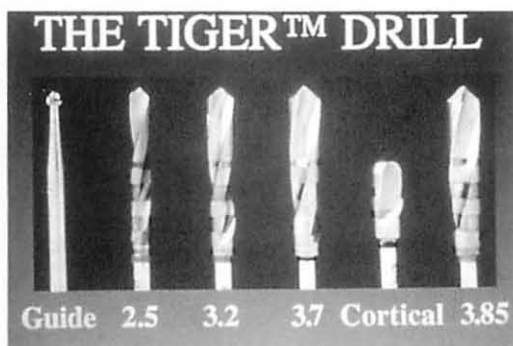
Tigern™を用い、フィクスチャー頸部と同じ直径の穴を形成する。さらに、フィクスチャー側面が平行（パラレルサイド）になっているため、カウンターシンクを形成する必要はない。なおTigern™ドリルはドリルの直径に応じて、0.8mm～1.23mmを加算するので、下顎管、上顎洞壁までの距離を慎重に測定する。

●フィクスチャーの埋入

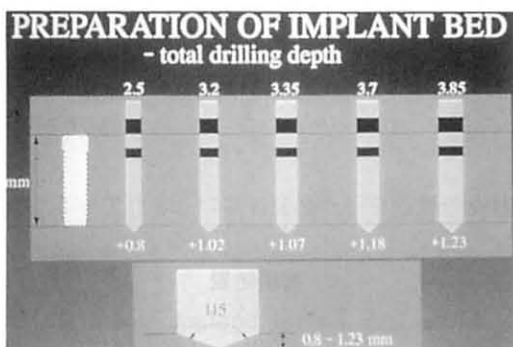
フィクスチャーは、滅菌ピールオフ式のガラスアンプルに入っている。フィクスチャーをアンプル開封後すぐにフィクスチャーアダプターに装着する。埋入窩に挿入し、セルフタッピング式ラチェットレンチを使用し、目標の位置までフィクスチャーを挿入する。その後、カバースクリューをヘキサゴナルスクリュードライバーを用い、手指で軽く締める程度の力でカバースクリューをフィクスチャーへ装着する。そして粘膜弁を閉鎖し手術を終了する。

●アバットメントの連結

治癒期間を下顎で最低3カ月、上顎で最低6カ月とする。治癒期間後、局所麻酔を行い、カバースクリューの位置を確認するため小切開を行う。必要であれば骨や軟組織を取り除く。カバースクリューは、ヘキサゴナルスクリュードライバーを使用し、取り外す。粘膜の治癒期間中は、ヒーリングアバットメントを、暫定的にフィクスチャーと連結する。約一週間後にユニアバットメントと交換する。ユニアバットメン



a



b

図5 a・b フィクスチャー埋入時に使用する、ガイドドリルおよびTigern™ドリル各種

トのサイズは、デプスゲージSebran™を使用し粘膜の厚みを測定できる。ユニアバットメントの連結は、アバットメントアダプターを使用する。アバットメントは、Conical Seal Design™により連結部を密接にするため、連結後、X線

Non-parallel Situation

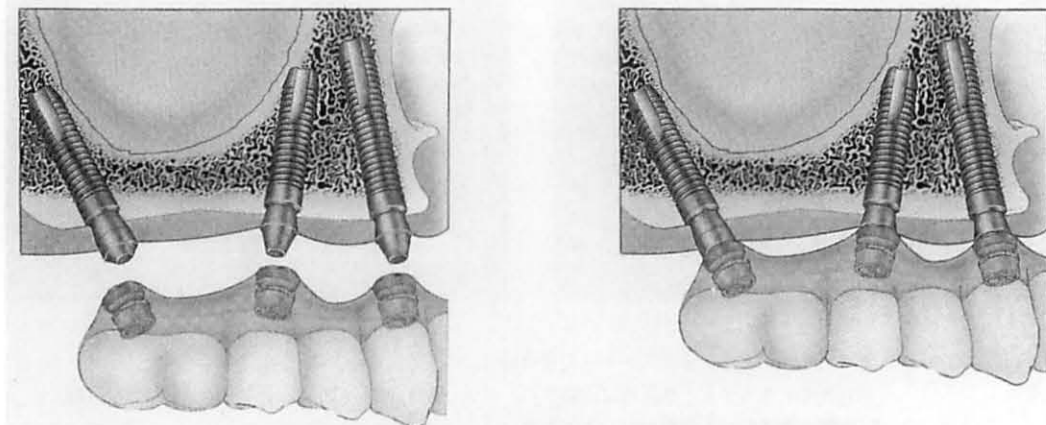


図6 a ユニアバットメントの先端角度は20° と45° が用意され、インプラントが平行に植立できない場合、20° であれば40° まで、45° であれば90° まで内外角を調整することができる。

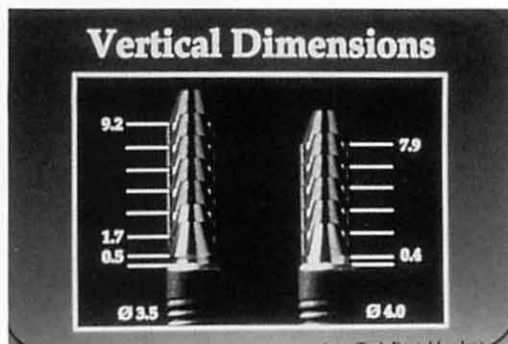


図6 b Conical Seal Design™により補綴操作が改善され、設計、サイズの豊富さ、処置の簡易性等臨床上大きな結果や高い審美性が得られる。

写真で確認を行う必要はないとされている。

補綴処置

Astra Tech Dental Implant systemは、独自のConical Seal Design™を採用しているので補綴処置が改善されている。というのは、ユニアバットメントの長さが、6種類(0.4~9.2mm)用意され、フィクチャー上部、または骨頂からの高さが調整可能である。Conical Seal Design™のアバットメント先端角度は、20° と45° があり、インプラントが平行に植立できない場合、内外角を調整することができる。また45° のアバットメントは、咬合高径がない場

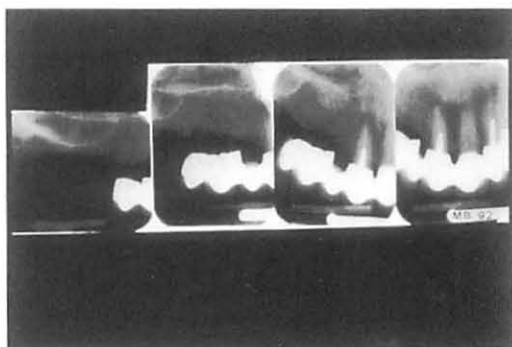
合にも使用することができる。

以上Astra Tech Dental Implant systemについて、簡単に述べてきた。

本システムの臨床プログラムは、29カ所の施設で、20件の研究が、実施されており、805人の患者で2875本のインプラントが使用された。5~7年の追跡調査の結果、フィクチャー埋入の失敗例は5年後1.7%であった。また、これらの調査の中で最初の12カ月を含む5年のフォローアップ期間中、著しい骨の喪失はなかったという。



a



b

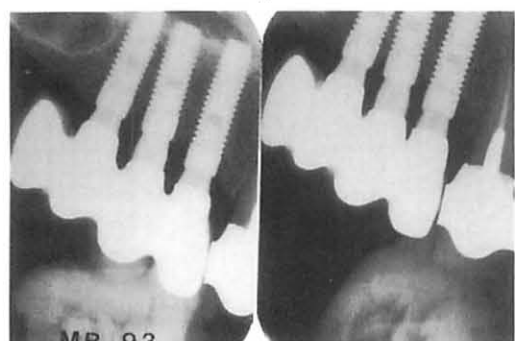
図7 a・b 術前の口腔内写真およびX線写真



a



a



b

Implant status	Inserted n	%	Lost n	%	Retained n	%	Retained in function n	%
At abutment installation	310	100	4	1.3	306	98.7	305	98.4
At 1-year follow-up	310	100	6	1.9	304	98.1	303	97.8
At 2-year follow-up	310	100	6	1.9	304	98.1	303	97.8
At 3-year follow-up	310	100	6	1.9	304	98.1	303	97.8
At 4-year follow-up	294	100	5	1.7	289	98.3	288	98.0
At 5-year follow-up	288	100	5	1.7	283	98.3	282	98.0

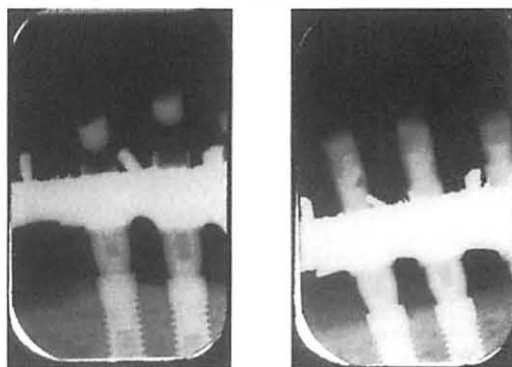
b

図9 a・b 臨床研究, 29カ所, 805名の治療を受けた患者で下顎の無歯顎に可撤式ブリッジを装着した54例で5~7年の追跡調査の結果, フィクスチャー埋入の失敗例は5年後わずか1.7%にとどまっていた。

図8 a・b 術後の口腔内写真およびX線写真
上顎右側前歯部の審美性と臼歯部の機能回復。臼歯部は上顎洞壁との距離がないので5 4 3 2のImplant Bridgeを用いた。

おわりに

現在, 数多くのオッセオインテグレートッドインプラントが使用されているが, Astra Tech Dental Implant systemは, 素材はもちろん, 方法に関する生体学的反応についてさまざまな角度から検証がおこなわれ, 正確で簡便で精度



Baseline

12 months

図10 臨床結果でのX線写真。最初の12カ月含む5年のフォローアップ期間中, 著しい骨の喪失は認めなかった。

が優れている。著者も現在、本システムは10数例と少なく、補綴処置後も数例で経過観察および症例を増やし検討を加え、これからの課題とした。

最後に本稿を終えるにあたり、大阪口腔インプラント協会会長阪本義樹先生を始め諸先生方に心から感謝いたします。
