

'00 *Vol.15*

JOURNAL OF CLINICAL ACADEMY OF ORAL IMPLANTOLOGY

第15号



大阪口腔インプラント研究会誌

ティッシュエンジニアリング研究の 現状と歯科医療

名古屋大学大学院医学研究科
頭頸部・感覚器外科学講座 上田 実

はじめに

21世紀には世界は空前の高齢化社会に突入り、近い将来、65歳以上の人口が全体の20%以上を占めるといわれる。これら高齢者の多くは、なんらかの身体機能の障害を抱えているので、障害が重度になれば、臓器移植や人工臓器（人工材料）に頼らざるをえない。最近、移植医療の話題がよくとりあげられるのはこのような背景があるからである。しかし臓器移植にはドナーの不足と免疫拒絶という問題がついてまわり、人工臓器は機能面で課題が残されている。そこでより優れた代替臓器の開発がもたらめようになった。このような状況のなかでティッシュエンジニアリング(Tissue Engineering)という新しい科学が誕生したのである。ティッシュエンジニアリングはもともとアメリカで生まれた工学と生命科学にまたがる学際科学である。日本では組織工学あるいは再生工学とよばれ、細胞とマトリックスを組み合わせることで自在に生体臓器を再生させることができるので、将来の移植医療を革新する技術とみなされている。そこで本稿ではさまざまな可能性を秘めたティッシュエンジニアリング研究の現状を解説すると共に、21世紀のリーディング・テクノロジーとして期待されているこの技術を産業面からも評価してみたい。移植というと、心臓や肝臓のような臓器移植を考えがちだが、実際は骨や皮膚のような組織移植の方が、手術件数としては多い。

アメリカにおけるヒト組織利用の現況

アメリカでは屍体から採取された様々な組織での利用が進んでいる。アメリカ赤十字社のティッシュサービスは全米各地から集められたヒトの骨、皮膚、じん帯、それに血管や心臓弁を

処理・保存し、需要に応じて各地の医療機関に配送する業務をおこなっている。ティッシュサービスから提供される移植組織は年間72,000ピースにのぼり、これは全米で使用される組織の約1/4にあたる。“ヒト組織バンク”がアメリカの医療現場に完全に根付いていることがわかる。このようなヒト組織の徹底利用という伝統が、あとでのべるアメリカのティッシュエンジニアリング産業の発展を促進したと考えられる。

組織バンクから供給されるヒト組織の中でもっとも多いのは骨である。ドナーから採取された骨組織は消毒、凍結、乾燥などの一連の処理が行われのち有償で病院に提供される。6割が整形外科領域に、また4割は歯科領域に供給されるとのことである。また民間組織バンクであるクライオライフ社は、すでに、20,000個の心臓弁を提供し、重症の心臓病患者の救命に役立った。既存のどの人工の材料よりも優れたこれらヒト組織への需要は大きく、年々増加の傾向にある。これに対して日本の組織バンクの活動は低調である。皮膚バンクは東京と近畿に一ヶ所ずつ設置されているが、ドナー不足（東京で年間50人）は解消されていない。骨バンクについては全国的な組織があるわけではなく、自分の病院内でつかう量を保存する施設内バンクにとどまっている。これまでの生体組織にかわる人工材料を開発するためにはティッシュエンジニアリング技術に活路を求めざるをえない。

臓器移植と人工臓器にみられる日米格差

一方、組織障害がさらにすすんだ重症の臓器不全患者も増加の一途をたどっている。この場合には臓器移植が有効な治療法になる。1995年にアメリカで行われた心臓移植は2,361例、肝移植は3,923例、腎移植は11,807例、脾移植は1,024

表1 アメリカの臓器別移植数 (1995～1998)

臓器名	1995	1996	1997	1998
心臓	2,361	2,344	2,292	2,340
肺	871	810	928	849
心肺	70	39	62	45
腎臓	10,983	11,290	11,428	11,990
肝臓	3,925	4,065	4,168	4,450
合計	18,210	18,548	18,878	19,674

例。いずれの臓器も日本と比べると圧倒的に多い(表1, 2)。日本では1997年に施行されたいわゆる臓器移植法に基づき、4例(2000年2月現在)の脳死患者からの臓器移植が実施されたが、移植を必要とする患者をまかなうには到底いたっていない。日本臓器移植ネットワーク²⁾によれば、医学的に見て移植をしなければならない患者の数は心臓移植が387-1264名、肝臓移植が年間約2000名、肺移植が必要な患者は729名と推定されている。しかし、移植を求めて実際に登録をしている患者数は心臓移植で16名、肝臓移植で26名、肺移植で4名と極端にすくない。この数字は移植待機患者の大半が日本での移植手術に期待をもてず、海外での移植を望んでいることを示唆している。そのことを裏付けるように、1997年までに海外での移植手術をうけた患者数は心臓移植が35名、肝臓移植が約200名、肺移植が5人といわれ、その数は現在も増え続けている。しかし外国での日本人患者の移植手術は、それぞれの国にも多くの移植待機患者が存在するなかで、「順番待ち」の列に強引に割り込んだ印象を与え、好ましいこととはいえない。いずれ国際的な問題として厳しい批判が向けられることは避けられないだろう。したがって臓器移植はドナー不足や長期の免疫抑制剤の使用など多角的な面からみて、やはり過渡的な医療とみざるをえないのである。

それでは移植医療のいまひとつの柱である人工臓器の現状はどうだろうか。この場合は、工業生産品なのでドナーの問題はないといえるが、全く別の問題がもち上がってくる。つまり人工臓器の生産がどこで行なわれたかという問題である。日本で最も使用頻度の高い人工関節と心臓ペースメーカーをみると、ほとんど輸入品にたよっていてそれぞれの自給率は14.7%

表2 アジア・オセアニアの臓器別移植数 (1995～1997)

国名	1995	1996	1997
心臓			
オーストラリア	73	62	30
中国	0	1	0
ニュージーランド	7	13	14
シンガポール	12	0	0
台湾	11	22	29
心臓(同時移植)			
オーストラリア	17	7	1
肝臓			
オーストラリア	129	118	131
中国	2	5	6
日本	17	14	-
韓国	14	5	8
台湾	7	9	10
腎臓			
オーストラリア	316	326	269
中国	993	1,145	579
インド	40	50	38
インドネシア	19	15	0
日本	236	229	169
韓国	426	390	280
フィリピン	112	133	0
シンガポール	50	47	25
台湾	35	23	35
タイ	46	58	76
脾臓			
オーストラリア	1	0	2
中国	1	-	0
脾臓(同時移植)			
オーストラリア	11	11	11

8.4%と驚くほど低い。その他の輸入超過外科用デバイスには人工心臓弁(自給率0%)、人工血管(4.3%)、骨接合品(20%)がある³⁾。これらはいずれも国民の身体機能を維持のために極めて重要なデバイスであるにもかかわらず、海外輸入に依存する現在の状況は国家戦略的にみても大いに問題がある。ティッシュエンジニアリング技術の導入によって新たな人工臓器開発に取り組むべきだろう。

ティッシュエンジニアリング研究の現状

ドナー不足が続く臓器移植、限界がみえてきた人工臓器、そこでティッシュエンジニアリングという研究分野に大きな期待が集まるように

なったのは当然の流れである。現在、世界のティッシュエンジニアリング研究をリードするのはアメリカである。ヨーロッパも独自の研究分野を確立しつつあるがアメリカには追いついていない。一方、わが国では1998年ようやくティッシュエンジニアリングを専門とする学会（日本組織工学会）が結成されたという段階である。

こうしたアメリカのティッシュエンジニアリング研究の大発展のきっかけとなったのは、80年代初頭におこったGreen⁴⁾らの培養皮膚の成功であろう。Greenらはそれまで不可能とされていた皮膚表皮細胞の重層化を特殊な栄養細胞を使うことで可能にした。重層化した表皮シートは熱傷などの表皮欠損治療に応用できることがわかり実用化への道が開かれた。1983年、世界ではじめて培養皮膚を使った全身熱傷の子供の治療例が報告され、一気にこの分野への関心が高まった。興味深いことにまったく同時期に、Boyce⁵⁾ら、Bell⁶⁾らといったハーバードやマサチューセッツ工科大学などのグループがあいついで培養皮膚の開発に成功している。Boyceらはスポンジ状のマトリックス内に細胞を封入して、深い真皮欠損の治療のため培養皮膚を開発した。また、Bellは繊維芽細胞とコラーゲンゲルの中で三次元的に作製した真皮の表層に表皮細胞を増殖させ、皮膚組織と等価の培養皮膚を作製している。これらのコンセプトでつくられた培養皮膚はその後商品化され、Green型エピソードR (Genzyme社⁷⁾)という商品名で、Bell型はアプリグラフR (Organogenesis社⁸⁾)という名称で、またBoyce型はダーマグラフトR (Advanced Tissue Science社⁹⁾)として現在販売されている(図1)。最近、Vaccanti兄弟、Mikosらのポストグループが培養軟骨、培養心臓弁、培養骨の研究成果を発表し、新たなティッシュエンジニアリング・ブームが起きている。

一方、遅れの目立っていたわが国のティッシュエンジニアリング研究も、ここ数年急速な進歩をとげ、培養骨、培養皮膚、培養軟骨などではアメリカの研究に追い付き、一部は臨床応用が始まっている。歯科領域では、歯槽骨造成のための未分化間葉系細胞とマトリックスの移植、インプラント周囲の軟組織処理のための培



図1

養粘膜移植などは日本独自の技術とあってよい。歯科は伝統的に人工材料を多用する分野であり、ティッシュエンジニアリング組織を活用しやすい領域である。今後の課題はアメリカの模倣ではない我が国独自の研究を作りだし、その技術を産業に結びつけていくためのシステム作りということになる。

ティッシュエンジニアリング技術の産業展開 —世界制覇を旨とするアメリカ

現在、経済の世界では第三の産業革命の時期ともいわれている。その中でティッシュエンジニアリングを核とするバイオ産業はもっとも注目を集めている分野である。ティッシュエンジニアリングを産業展開という視点でみると培養骨、培養皮膚、培養軟骨(図2)などの組織は、第



図2

一世代のティッシュエンジニアリング製品に分類され、技術的には完成の域に達している。これに対して心臓、肝、腎などの第二世代のティッシュエンジニアリング臓器は細胞、マトリックス、サイトカインに加えて、細胞を維持するための血管系が必要である。この問題を解決するために、体外循環系の導入や細胞のカプセル化などの工夫が行われているが、臨床応用までにはいまだしばらく時間がかかるだろう。いずれ万能細胞(ES細胞)や遺伝子組換え動物の技術が導入されれば、これらの培養臓器は本格的に臓器移植にとって変わる可能性がある。さらに、第三世代では特定遺伝子の導入技術が確立し、既存の組織、臓器にはない、多機能をもつティッシュエンジニアリング組織や臓器が生みだされるだろう。すでに、血液凝固因子や抗生物質を分泌する培養皮膚(スーパースキン¹⁰⁾)が開発されている。将来には鋼のような強い骨、アルコールに酔わない肝臓のような、夢のようなことが実現するかもしれない。

ところで、このような先進バイオ技術を大衆化し、広く普及させるためには産業化がもっとも有効な手段である。アメリカでは、第一世代のティッシュエンジニアリング組織は、ベンチャー企業によってつぎつぎと商品化が進められ、現在、企業数は40社以上にのぼっている。わが国でも1日も早く市場化のための環境整備をすすめるべきである。これらのベンチャー企業は出発点では大学と社会をむすぶためのパイプ役として働き、やがて大規模な産業に進化してゆくだろう。日本で1999年2月に、われわれの技術を基に培養皮膚の製造と販売を目的としたジャパン・ティッシュエンジニアリング社(愛知県蒲郡市、図3)が設立された。アメリカからおくれること、実に15年。わが国にもティッシュエンジニアリングの産業化をめざす企業が立ち上がった意義は大きい。着実に発展していくことを願いたい。

このようなバイオ産業の市場は、現在推定されているところによると、世界規模で約48兆円、日本国内でも約5兆円といわれている³⁾。培養皮膚や培養骨のようなティッシュエンジニアリング製品のみに限っても世界で約10兆円の規模があるという。また、日本経済新聞と三菱総合



図3

研究所が共同で実施したアンケートの市場調査では人工臓器・人工組織の日本国内の市場は2020年に8550億円、世界では3兆2600億円と推定されている。ただしこれらの市場の大半はアメリカによって占められると想定されており、過去10年にわたるアメリカのバイオ国家戦略の成功がここでもみられる。日本ではようやく大学、企業、政府の協力体制ができつつある段階で、産業展開は大幅に遅れている。我が国のティッシュエンジニアリング産業の創世紀ははじまったばかりである。

ティッシュエンジニアリング産業における 大学の役割

日米のバイオ産業の現状を比較すると、研究、臨床応用、産業化のどれをとっても日本の遅れが目立つ。しかしこれは研究者の能力や会社の技術力の差ではなく、それらを取りまく環境の格差に原因があると考えざるをえない。そもそも産業のもとになるのは基盤技術の開発である。しかし、この20年間に基盤技術をつくるための国のバイオ関連研究予算はアメリカとの間に4倍の差がついたといわれる。こうした状況を打開するために、2000年からはじまった政府のミレニアムプロジェクトでは、生命科学関連予算として、5年間で総額2兆円が投入されることが決まった。今後これらの国家資金をもとに、活発な研究活動と事業化の動きが出ることを期待したい。

つぎに大学の研究成果が産業として発展するための、技術移転のシステムについて触れたい。日本の大学と企業を仲介するのはTLO(技術移転機関)であるが、その数は米国の二十分の

一しかなく、バイオの基本的発明は1件も特許化されていない。さらに大学技術を基にした起業の件数はアメリカが2214件であるのに対して日本では3件にしかすぎない¹¹⁾。この原因は研究者の能力にあるのではなく、研究者の知的財産を権利(特許)化する体制が未整備であったためである。

さらに日本のバイオ研究を主に担うのが国立大学であるというのも問題である。国家公務員と企業とが結びつき、その視野にビジネスもはいつてくるとなれば「企業との癒着」という後ろぐらいイメージがついてまわり、どうしても産学共同を敬遠しがちになる。しかしある資料によるとアメリカの生命科学関連の研究者のうち40%は何らかの形でベンチャー企業と関連をもち、研究費の20%をベンチャー企業から調達しているといわれている。ほとんどを国からの研究費にたよる日本の国立大学とは大違いである。

古来、独創的な研究は原理原則の中から生まれてきた。そして原理原則を見つけるのが大学のつとめである。しかし、原理原則をみつけたとしても、直ちに社会に貢献する技術になるということではない。何度もうように大学にある原理原則を技術に結びつけるには基本的な特許をとるしかない。今後は学問至上主義の研究者のマインドにも変化が求められるだろう。

おわりに

歯科領域には昔から、人工材料研究の長い歴史があり、多くの知見が蓄積されているはずである。その意味ではティッシュエンジニアリン

グ研究をすすめるうえでもっとも適した環境と言えるだろう。ティッシュエンジニアリング技術をもとにして生み出される新しい材料は、21世紀の歯科医療の現場を根本的に変えるかもしれない。歯科に限らず現在あらゆる分野でバイオ関連の技術革新は猛烈なスピードですすんでいる。われわれもその競争におくればせながら参入した以上、大学と企業の連携を密にし、研究成果を新しいビジネスの種として育てる仕組みを一刻もはやく構築することがのぞまれる。

参考文献

1. アメリカ赤十字のホームページ: <http://www.red-cross.org/tossie/tbloccs.html>
2. 日本臓器移植ネットワーク資料より
3. 新エネルギー・産業技術総合開発機構平成10年度先導研究報告書「三次元細胞組織モジュール工学調査研究」P 28-29
4. Rheinwald, J. G. and Green, H.: *Cell*, 6: 344-352, 1975.
5. Boyce, S. T. and Hansbrough, J. F.: *Surgery*, 103: 421-431, 1988.
6. Bell, E. et al.: *Science*, 211: 1052-1054, 1981.
7. Genzyme社のホームページ:
<http://www.genzyme.com/prodserv/tissue-repair/epicel/welcom.htm>
8. Organogenesis社のホームページ:
<http://www.apligrh.com/html/home.htm>
9. Gail K. Naughton: Tissue Engineering Constructs: From Lab. Bench to Navket. Proceeding of the 4th International Conference on Cellular Engineering. 30 Nov. -3 Dec. 1999 Nara-Japan
10. Mizuno, H. et al.: *Hum. Gene. Ther.*, 10: 825-830, 1999.
11. エコノミスト2/8号, 毎日新聞社 P 50-54

埋入から撤去まで長期管理した インプラント43本の検討

大阪市開業 阪本 貴司

緒 言

二回法オッセオインテグレーションインプラントが主流になる以前は、国内外を問わず一回法のブレードインプラントが広く使用されてきた。それらブレードインプラントの中には埋入後10年から20年経過しても現在もお口腔内で機能し続けている物もある。しかし、その多くは埋入後10年以上経過し、最近ではインプラント体の動揺、もしくは周囲組織の炎症や疼痛などによって、撤去に至る事が多い。

撤去インプラントについての報告を探すといくらか見つけられる^{1,2)}。しかし、それらの多くはインプラント体を埋入した医療機関と違った施設で撤去された症例について検索したものである。そのため、埋入時期や撤去に至るまでの経過が不明である事が多い。またそれらの症例は、インプラントを埋入した医院と異なった施設から紹介されていることが多く^{3,4)}、埋入した術者と患者の関係が希薄になっている可能性が強い。

われわれは、適正に埋入されたブレードインプラントの生存期間や予後を評価することを目的として、当医院にて埋入から撤去まで長期管理したインプラントについて検討した。

対 象 症 例

1971年から1994年までの期間に当医院にて埋入され、その後当医院にて撤去に至ったブレードタイプインプラント43本を研究対象とした。患者数は29名で、内訳は男性12名、女性17名の29人であった(表1)。

埋入時の最高年齢は77歳、最少年齢は29歳で平均年齢は約55歳であった。また、撤去時の最高年齢は85歳、最少年齢は43歳で平均約65歳であった。

撤去したブレードインプラントの種類は、純チタン素材のリンコータイプが26本⁵⁾、加温によりブレード下方が頬舌的に開脚するNiTi合金の形状記憶タイプが12本⁶⁾、そしてヒドロキシアパタイト(以下HA)コーディングタイプ(スミシコン：住友化学)が5本であった。

インプラントの生存期間は、インプラントが埋入された日から撤去までの期間で計算した。なお、上部補綴物装着以前に撤去された症例およびリカバリーとして後日追加埋入した症例は今回の検索症例から除外した。

結 果

1. 年数別埋入数および撤去数

対象症例のインプラントが埋入された時期は、1970年から1994年の間に散在していた(図1)。1970年から1983年まではすべてリンコータイプが使用されており、この期間内にリンコータイプ26本中その大部分の20本が埋入されていた。形状記憶タイプとHAコーティングタイプは、1984年以降から使用されていた。

撤去インプラントの数は1990年以降増加し、1995年から1999年の間に全体の約50%の21本が撤去されていた(図2)。

2. 年齢別埋入数および撤去数

インプラントが埋入された年齢は50歳代が最も多く、その平均は約55歳であった。また、撤去時の年齢は60歳代が最も多く、平均年齢は65歳であった(図3)。

3. 口腔内生存期間

全症例の平均生存期間は、9年9ヶ月であった。最も生存期間の短かったインプラントは下顎臼歯部に埋入された形状記憶タイプで、埋入後35ヶ月で撤去に至った。撤去原因は、インプラント周囲炎によるブレード本体の動揺であった。

最も生存期間が長かったインプラントは下顎は、220ヶ月であった。
 臼歯部に埋入されたリンクタイプでその期間

表 1

症例	性別	生年	部 位	埋入年	撤去年	生存月	埋入年齢	撤去年齢	インプラント種類	撤去後の処置	撤去理由
1	M	1923	右上臼歯部	1979	1985	63	56	62	Linkow type	義歯	動揺
2	M	1926	左下臼歯部	1971	1977	69	45	51	Linkow type	義歯	動揺
3	M	1926	左下臼歯部	1977	1994	207	51	68	Linkow type	義歯	動揺
4	F	1931	右下臼歯部	1984	1995	129	53	64	Linkow type	義歯	動揺
5	F	1920	左下臼歯部	1973	1985	148	53	65	Linkow type	近接部に再インプラント	動揺
6	F	1920	右下臼歯部	1977	1994	201	57	74	Linkow type	近接部に再インプラント	動揺
7	M	1933	左下臼歯部	1989	1997	88	56	64	Shape memory type	近接部に再インプラント	動揺
8	M	1928	左下臼歯部	1984	1991	78	56	63	Shape memory type	撤去部に再インプラント	動揺
9	M	1933	右下臼歯部	1992	1997	57	59	64	Shape memory type	義歯	動揺
10	F	1931	右上臼歯部	1983	1996	156	52	65	Linkow type	義歯	破折
11	M	1932	左下臼歯部	1979	1991	148	47	59	Linkow type	義歯	動揺
12	F	1938	右下臼歯部	1982	1992	120	44	54	Linkow type	近接部に再インプラント	動揺
13	F	1937	左下臼歯部	1985	1993	89	48	56	Linkow type	義歯	動揺
14	F	1937	右下臼歯部	1985	1995	112	48	58	Linkow type	義歯	動揺
15	F	1943	左下臼歯部	1985	1998	158	42	55	Linkow type	撤去部に再インプラント	破折
16	F	1943	右上臼歯部	1992	1998	73	49	55	Linkow type	義歯	自然脱落
17	F	1924	右上臼歯部	1974	1986	142	50	62	Linkow type	義歯	動揺
18	F	1924	左下臼歯部	1978	1994	199	54	70	Linkow type	義歯	動揺
19	M	1913	左下臼歯部	1986	1996	125	73	83	Linkow type	義歯	動揺
20	M	1934	左上臼歯部	1991	1998	81	57	64	HA coated type	撤去部に再インプラント	動揺
21	M	1934	右上臼歯部	1991	1998	81	57	64	HA coated type	義歯	動揺
22	F	1930	右下臼歯部	1978	1990	151	48	60	Linkow type	義歯	動揺
23	F	1930	左下臼歯部	1978	1990	151	48	60	Linkow type	義歯	動揺
24	F	1910	左下臼歯部	1976	1995	220	66	85	Linkow type	義歯	動揺
25	F	1929	右下臼歯部	1983	1998	60	54	69	Linkow type	義歯	動揺
26	F	1948	右上臼歯部	1977	1991	176	29	43	Linkow type	近接部に再インプラント	動揺
27	F	1948	右上臼歯部	1986	1991	62	38	43	Shape memory type	近接部に再インプラント	動揺
28	M	1911	上顎前歯部	1973	1988	180	62	77	Linkow type	義歯	動揺
29	M	1937	右下臼歯部	1994	1998	48	57	61	Shape memory type	義歯	動揺
30	F	1934	右上臼歯部	1983	1994	138	49	60	Linkow type	義歯	動揺
31	M	1915	右下臼歯部	1982	1995	152	67	80	Linkow type	近接部に再インプラント	動揺
32	F	1935	右上臼歯部	1984	1997	159	49	62	Linkow type	近接部に再インプラント	動揺
33	F	1914	上顎前歯部	1991	1995	48	77	81	HA coated type	義歯	動揺
34	F	1914	上顎前歯部	1991	1995	48	77	81	HA coated type	義歯	動揺
35	F	1914	上顎前歯部	1991	1995	48	77	81	HA coated type	義歯	動揺
36	F	1935	左下臼歯部	1991	1995	35	56	60	Shape memory type	義歯	動揺
37	F	1917	右上臼歯部	1974	1991	204	57	74	Linkow type	義歯	動揺
38	F	1932	右下臼歯部	1985	1994	111	53	62	Shape memory type	義歯	動揺
39	F	1932	下顎前歯部	1985	1994	111	53	62	Shape memory type	義歯	動揺
40	F	1932	下顎前歯部	1985	1994	111	53	62	Shape memory type	義歯	動揺
41	F	1932	左下臼歯部	1985	1994	111	53	62	Shape memory type	義歯	動揺
42	M	1923	右下臼歯部	1990	1998	97	67	75	Shape memory type	撤去部に再インプラント	疼痛
43	M	1923	左下臼歯部	1990	1998	97	67	75	Shape memory type	近接部に再インプラント	疼痛

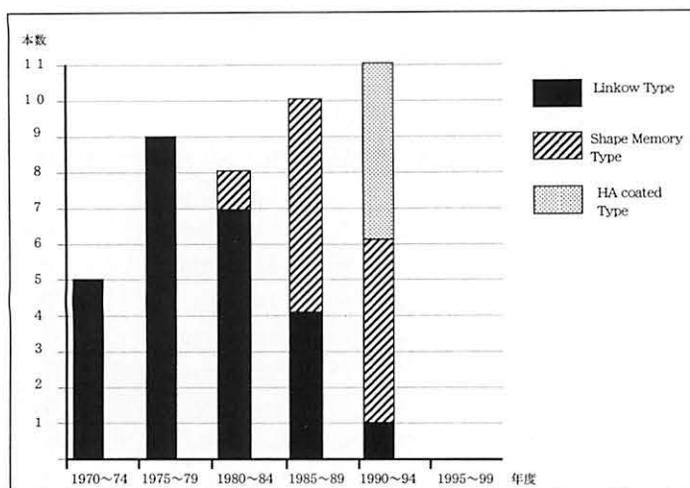


図1 年数別埋入数

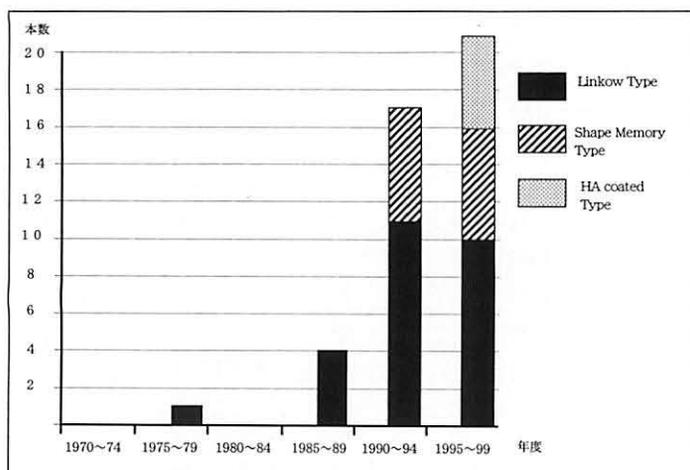


図2 年数別撤去数

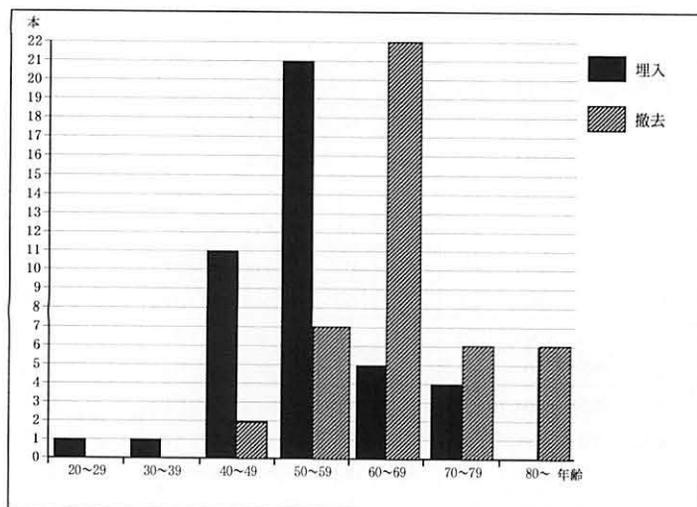


図3 年齢別埋入、撤去本数

4. 埋入部位別生存期間

上下顎別に比較すると、上顎は15本が撤去されたが、平均生存期間は9年3ヶ月であった(表2)。下顎は28本で、その平均生存期間は約10年1ヶ月であった。下顎の平均生存期間は、上顎のそれよりも約1年長かった。最も生存期間の短かった部位は上顎前歯部で、平均生存期間は8年4ヶ月であった、最も生存期間の長かった部位は下顎の左右臼歯部で10年2ヶ月であった。

左右臼歯部による生存期間に差は認めなかった。

5. ブレードの種類による生存期間

生存期間をインプラントの種類別でみると、リンコタイプが最も予後が良く、26本の平均は12年であった(図4)。次に予後の良かったインプラントは形状記憶タイプで、今回12本撤去されていたが、その平均生存期間は約7年であった。

最も生存期間の短かったのは、HAコーティングタイプで、対象インプラントは5本と少なかったが、その平均は5年1ヶ月であった。

6. 撤去原因

撤去原因で最も多かったのは、ブレード本体の動揺であった(表1)。この動揺はブレード周囲の骨吸収によるもので、慢性的なインプラント周囲炎によって引き起こされたものであった。これらは、消炎後も動揺が消失せず、引き続き咀嚼機能を担うことは不可能と診断され撤去に至った。動揺が原因で撤去されたインプラントは、その大部分を線維性の結合組織で取り囲まれており、骨による支持は認められなかった。

疼痛が原因で撤去されたインプラントは1症例で2本あった。この疼痛はインプラント周囲の炎症によるもので、撤去後に消失した。その他は、インプラントネック部の破折が2本、自然脱落が1本であった。

破折したインプラントは、いずれもリンコタイプで、2本ともブレードのネック部で破折していた。しかし、インプラント本体の動揺や著明な炎症症状は認めなかった。

自然脱落したインプラントは、動揺が著明で撤去予定であったが、次回来院までの間に自宅

表2 埋入部位別平均生存期間

埋入部位	本数	平均生存期間
下顎臼歯部	26例	121.6M (約10年2ヶ月)
下顎前歯部	2例	111.0M (約9年3ヶ月)
上顎臼歯部	10例	119.7M (約10年)
上顎前歯部	5例	92.4M (約8年4ヶ月)
全部位	43例	118.6M (約9年9ヶ月)

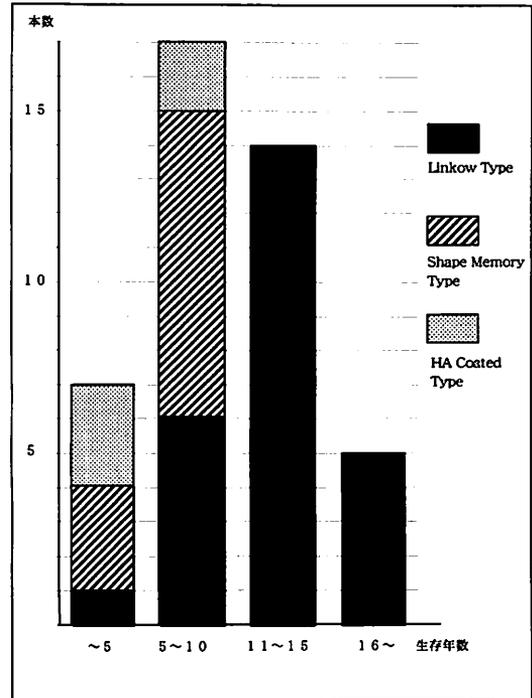


図4 ブレードの種類別生存年数

において自然脱落したものであった。

7. 撤去後の処置

30本の撤去部位では撤去後、再インプラントは行われず義歯による補綴処置が行われた。9部位では、撤去部の近接付近に再度インプラントが埋入され、再び上部構造物が作成された(図5)。

撤去部への再インプラント処理は、4部位と少なく全体の約1割でしかなかった。

考 察

ブレードタイプのインプラントは、1970年代の初め頃から以後ブローネマルクインプラントに代表されるオッセオインテグレーションインプラントが主流になるまでの間、国内外を問わず広く使用されてきた。今回の検索の対象とした43本のインプラントも、1970年代から1980年

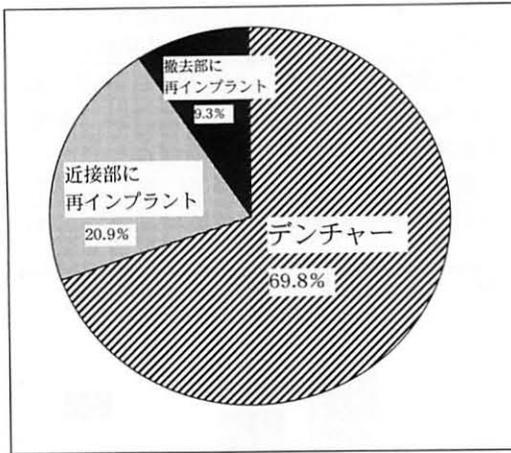


図5 撤去後の処置

代にかけてその大部分が埋入されていた。当時は、チタン表面に処理を施していないリンコートタイプのブレードが主流で、これが広く使用されていた。我々の症例においてもそれがよく分かる結果で、1970年から1983年の間に埋入されたインプラントはすべてリンコートタイプであった。

形状記憶タイプが国内で使用され始めるのは1985年以降で、HAコーティングタイプは1990年以降である。今回の検索症例でも形状記憶タイプは1984年以降から使用され、HAコーティングタイプは1991年頃から埋入されていた。この形状記憶タイプとHAコーティングタイプが登場した頃からリンコートタイプはあまり使われなくなっている。この原因は、ブレードインプラントのチタン表面の性状や形態が多様化し、形状記憶タイプやHAコーティングタイプなどの新しいタイプのブレードが登場した事、また二回法インプラントが広まりブレードインプラントの使用がきわめて少なくなった事が考えられる。

埋入および撤去時期を患者の年齢で見ると、埋入数は50歳代に最も多く、次いで40歳代と続き、ほぼこの年齢に約75%が埋入されている。これは、歯の喪失を生じ始める年代にインプラント治療を開始している患者が多かった結果と考えられる。一方、撤去された時期は60歳代に最も多かった。全症例の平均生存期間が、約9年9ヶ月であった結果からも40、50歳代に埋入されたインプラントがほぼ10年後のこの年代で

撤去された結果と考えられた。

生存期間を埋入部位で見ると、下顎症例のほうが上顎症例よりも約1年良好な結果となっている。この原因は上下顎の骨質の違いによると考えられ、上顎は下顎に比べて皮質骨が薄く、また海綿骨も粗で骨密度も低いためであると考えられる⁷⁾。上顎に埋入されたインプラントの成績が下顎のそれより悪いという見解については多くの論文において明らかになっているが^{8,9)}、筆者は、ブレードの場合はさらにその形態からより強く骨質の影響を受けると考えられる。

その理由は、ブレードインプラントはその形態が近遠心に長く、そして頬舌径が薄いためシリンドertypeやスクリューtypeのように頬舌側の皮質骨部に維持を求めることが難しい。咬合圧による負担を粗な海綿骨部に頼らねばならず、皮質骨部への維持は、歯槽頂部のブレードネック付近に限られているからである。

インプラントの種類別でその平均生存期間を見ると形状記憶タイプは7年、HAコーティングタイプは5年1ヶ月とリンコートタイプの12年に比較して予後の悪い結果となっている。

形状記憶タイプとHAタイプが当医院で使用され始めた時期はリンコートタイプより遅く、形状記憶タイプが1984年以降で、HAコーティングタイプが1990年以降である。そのため、これらインプラントの中には現在も口内で機能している症例も数多い。それらは今回の撤去症例の検索対象になっていないため、これらの症例を加えた生存年数はさらに長くなると考えられる。形状記憶タイプとHAコーティングタイプの生存期間については、対象本数が少ないため、今後も症例を加えて検討する必要がある。

一方、リンコートタイプの平均生存期間は12年と比較的長かった。

オッセオインテグレーションインプラントの成功基準として10年以上口腔内で機能し続けることが言われているが、今回の結果において、リンコートタイプブレードはその生存期間だけを見ると、現在主流の二回法インプラントに優るとも劣らない結果であると考えられる。

撤去の原因では、動揺が38本と全体の約9割を占めた。これらのインプラントは、撤去前の

レントゲンでもインプラント周囲に透過像がみられ、全周に及ぶ骨吸収像を呈していた。また、撤去の際の所見でもインプラント体の周囲は線維性結合組織で取り囲まれているものが多かった。

ブレードインプラントは、その形状から近遠心に長く、インプラント周囲に炎症が波及すると広範囲な骨吸収を生じる。そして撤去に際しても多くの骨削除が必要となる。今回、撤去後の処置で再インプラント処置が少なかった原因は、インプラント周囲炎と撤去処置によって骨吸収が進み、再埋入するための十分な骨量が得られなかったためである。撤去43本中で撤去部への再インプラント処置が可能であったのは、4部位と少なかったのはこれらの理由が原因している。

当医院ではインプラント埋入後1から2年の間隔でリコールし、経過観察を行っているが、撤去後の処置の結果を考えるとインプラント周囲炎による骨吸収像が認められた症例については、リコールの間隔をさらに短くする必要があったと思われる。

今後も撤去症例が増加すると考えられるが、その時期や処置については十分な考慮が必要であると考えられた。

結 論

当医院にて埋入し、撤去に至った43本のブレードインプラントについて検討した。その結果、インプラントの撤去時期については十分な考慮が必要で、いたずらに撤去を遅らせることは、撤去後の処置を難しくすると考えられた。

本論文の要旨は平成11年7月17日、第29回日本口腔インプラント学会総会、札幌市において発表した。

文 献

- 1) 稲田育久, 松塚裕弘, 堀内克啓, 杉村正仁: デンタルインプラント除去症例の検討; 日口腔インプラント誌, 1, 40~47, 1995.
- 2) 竹下文隆, 松下恭之, 村井健二, 鮎川保則, 伊山慎二, 末次恒夫: 摘出インプラント43本の臨床的ならびに組織学的観察; 日口腔インプラント誌, 2, 31~38, 1997.
- 3) 石井宏昭, 瀬戸皖一, 松浦正朗, 佐藤淳一, 田中延幸, 清水 一, 笠原英生, 金村弘成: 当科を受診したインプラント経過不良症例の臨床的検討; 日口腔インプラント誌, 1, 95~104, 1997.
- 4) 瓜生隆一, 井原功一郎, 宮原 昭, 後藤昌昭, 香月武: インプラント撤去症例の臨床的検討; 日口腔インプラント誌, 1, 99~104, 1998.
- 5) LINKOW, L. I. and CHERCHVE, R.: Theories and techniques of Oral implantology, The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 18~20, 120~124, 169~171, 1970.
- 6) 福与碩夫: シャープメモリーインプラント, ペリオルートインプラント, 日本医療文化センター, 東京, 9~15, 1990.
- 7) BRANEMARK, P. I., ZARB, G. A. and ALBREKTSSON, T.: Tissue-Integrated Prostheses, Quintessence Publishing Co., Chicago, 201~209, 1985.
- 8) ALBREKTSSON, T., DAHAL, E. and ENBORN, L.: Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8, 139 consecutively inserted Nobelpharma implants; *J. Periodontol.*, 59, 287~296, 1988.
- 9) JAFFIN, R. A. and BERMAN, C. L.: The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: A 5-year analysis; *J. Periodontol.*, 62, 2~4, 1991.

Studies of 43 Implants under Long-Term Management from Placement to Removal

TAKASHI SAKAMOTO

*Hakuhokai. Sakamoto. Dental Clinic
1-12 Tokuan-Honmachi, Higashi-Osaka 577-0001, Japan*

key words : blade implant, removal, re-implant, survival period

Abstract

To evaluate the survival period and prognosis of properly placed blade implants, 43 implants managed from placement to removal were studied at this clinic.

The type of removed blade implant was Linkow type for 26 implants, shape memory type for 12 implants, and Hydroxyapatite (HA) coated type for 5 implants.

The overall mean duration of implant survival was 9 years 9 months.

Mandibular implants were compared with maxillary implants. Fifteen implants were removed from the maxilla, and the mean survival period was about 9 years 3 months.

Twenty-eight implants were removed from the mandible, and the mean survival period was 10 years 1 months, about 1 year longer than the survival of maxillary implants. The site with the longest duration of survival was the mandibular molar region, from the which 26 implants were removed. The mean survival period of these implants was 10 years 2 months.

There was no particular difference in the survival period between the right and left sides of the molar region. When the duration of survival was analyzed according to the type of blade implant, the outcome was best with Linkow Type ; The mean survival period of 26 implants was 12 years.

The most common reason for removal was blade mobility. Mobility was caused by resorption of bone surrounding the implant. This resorption resulted from chronic inflammation around the implant.

After implant removal, prosthetic treatment with dentures was performed at 30 sites. Implants were re-implanted near 9 sites from which the original implant had been removed. Only 4 implants were re-implanted into removal sites.

The reason why only a few implants could be re-implanted after removal was that considerable bone had been resorbed owing to inflammation around the implant and the removal procedure.

Consequently, there was inadequate bone to permit re-implantation. Patients with evidence of bone resorption due to peri-implant inflammation should therefore be recalled at even shorter intervals than patients without such evidence.

The time for implant removal should be carefully considered. The unnecessary delay of implant removal might complicate treatment after removal.

症例報告：第一部 審美性の回復をめざして 第二部 ペリオ，インプラントを 含んだ補綴処置

大阪市開業 須田 宣之

はじめに

今日に至るまで、歯周治療に対する多くの新しい術式が開発されました。それにより、従来の治療法とは異なる方法で審美的な回復を達成できるようになりました。今回の症例報告では、結合組織移植術、歯肉弁根尖側移動術、再生療法を伴うインプラント単独植立について発表しました。以下その項目を示します。

- ・ 根面カバー
根露出，楔状欠損，根面カリエス
従来の治療法 レジン充填
審美的な治療法 根面への結合組織移植
- ・ 歯肉縁下カリエスの処置
歯肉縁下カリエス，残根，ポケット
従来の治療法 抜歯，可徹性義歯
審美的な治療法 歯冠長延長術，クラウンブリッジ
- ・ インプラント単独植立
歯牙単独欠損
従来の治療法 ブリッジ
審美的な治療法 歯槽頂形成術，インプラント単独植立

第一部 審美性の回復をめざして

症例1

患者：33歳，女性
初診：1996年7月29日
主訴：7]部疼痛

7]は頬側根に深いポケットがあり，上行性歯髄炎を併発していた為，抜髄処置後頬側根のみ抜歯。隣在歯の6]は，頬側にV字状の角化歯肉の欠損とポケットが存在していた（図1-1）。6]に根面の被覆とポケット除去のために，根面



図1-1 隣在歯の6]は，頬側にV字状の角化歯肉の欠損とポケットが存在していた



図1-2 根面部に結合組織移植を行った術後1年1ヶ月の頬側面 予後良好である



図1-3 3.4の根面への結合組織移植を行った縫合は吸収性糸を使用



図1-4 3・4には、レジン充填の不適合及び歯肉退縮が認められる



図2-1 4は付着歯肉が完全に喪失しており、根面カリエスも深い



図1-5 術後3ヶ月半目の頬側面観 予後良好である



図2-2 付着歯肉の獲得と審美性の回復のため、結合組織移植を行った。術後1年の状態では、根面は完全に被覆されており、十分な角化歯肉を獲得している

部に結合組織移植を行った。予後は良好である(図1-2)。また「3・4」には、レジン充填の不適合及び歯肉退縮が認められた。同部には根面への結合組織移植を行ったが予後は良好である(図1-3, 1-4, 1-5)。

症例2

患者：73歳，男性

初診：1996年8月6日

主訴：右側上下臼歯部の知覚過敏，及び歯槽膿漏の予防処置希望。

全顎的に重度の骨吸収と歯頸部カリエスが存在していた。特に「4」は付着歯肉が完全に喪失しており、根面カリエスも深い(図2-1)。付着歯肉の獲得と審美性の回復のため、上顎口蓋部より結合組織を採取し、同部に移植を行った(図2-2)。術後一年の状態では、根面は完全に被覆されており、十分な角化歯肉を獲得している。

考察

症例1, 2共に結合組織移植による根面カバー

の症例では、患者は、大いに結果に満足している。今日まで多数の遊離歯肉移植術，結合組織移植術を行ってきたが、根面カバーについては、被覆された表面積，被覆の确实性，歯肉の色調の良否，摂取部位の術後疼痛の有無に関して遊離歯肉移植術よりも結合組織移植の方がはるかに優れていた。また術中の機械的処理については、十分なルートプレーニングが重要であり、化学的処理については、まだその効果については実証されていない。なお、被覆する結合組織は、幅が広く厚い方が効果的で、術後のクリーニングに影響する。

症例3

患者：45歳，女性

初診：1993年9月24日

主訴：口腔内違和感の為全顎補綴処置希望
多数歯にわたり、補綴物の二次カリエスや歯肉縁下カリエスが認められる(図3-1)。レント

ゲン像からも不適切な根管治療，不適合な補綴物，歯肉縁下カリエスが認められる(図3-2)．下顎4前歯を除く他の全ての歯牙に治療を行うことになり，プロビジョナルに置き換え，先に根管処理を行った．患者の希望により4ブロックに分けて順次処置した．下顎両側については，歯冠長延長と角化歯肉の増加を図るため，歯肉

弁根尖側移動術と歯肉弁側方移動術(図3-3)を用いて対応した(図3-4，3-5)．上顎は十分な角化歯肉が存在したので，歯肉弁根尖側移動術で対応した(図3-6，3-7)．術後4年経過しているが，カリエスの再発は認められず，レントゲン像にも問題は認められない(図3-8，3-9)．

考 察

歯周外科処理がまだ行われていなかった頃は，このような症例には抜歯と局部床義歯で対応するにすぎなかった．しかし，歯肉弁根尖側移



図3-1 術前の正面観 多数歯にわたり，補綴物の二次カリエスや歯肉縁下カリエスが認められる

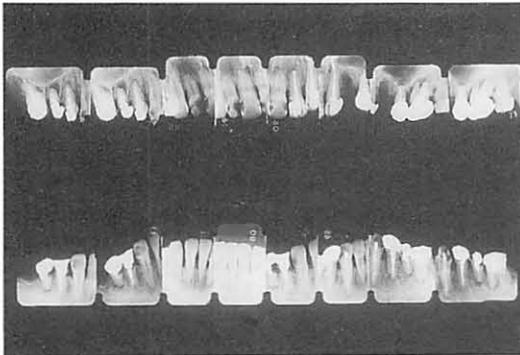


図3-2 レントゲン像からも不適切な根管治療，不適合な補綴物，歯肉縁下カリエスが認められる



図3-3 3 4 5 6 歯冠長延長と角化歯肉の増加を図るため，歯肉弁根尖側移動術と歯肉弁側方移動術を用いて対応した



図3-4 術前のプロビジョナルが入った頬側面観



図3-5 術後1ヶ月の頬側面観 歯冠長延長と角化歯肉の増加が判る



図3-6 術前のプロビジョナルが入った正面観

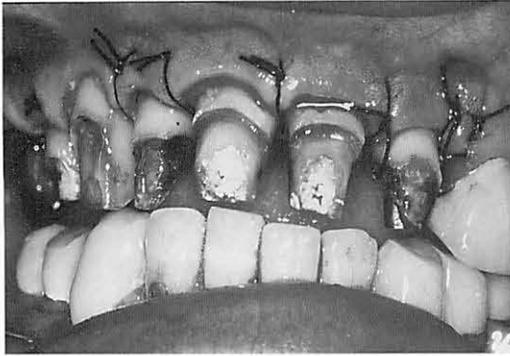


図3-7 術直後の正面観 上顎は十分な角化歯肉が存在したので、歯肉弁根尖側移動術で対応した

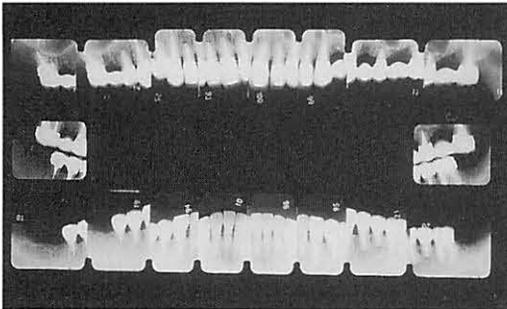


図3-8 術後4年の全顎デンタル 歯肉縁下カリエスと根尖病巣の処理を示している



図3-9 術後4年の正面観 カリエスの再発は認められず、安定した状態である

動術と歯肉弁側方移動術を用いることにより、歯肉縁下カリエスの除去と角化歯肉の増加が図れるようになり、予知性の高い修復が可能となった。カリエスの再発を防ぐためには、患者によるブラークコントロールは必須であるが、それ以前に適合性を追求した印象採得、マイクロ技工、生体に調和した補綴物がさらに重要であると考えている。

症例4

患者：73歳、男性

初診：1995年7月11日

主訴：1] の動揺と咬合痛

1] は外傷によるかなりの動揺があり（図4-1）、またX線像からは近心及び頬側の骨欠損が予想された。抜歯時にインプラントの即時埋入を考えたが、膜の露出を出来る限り避けるため、抜歯後3ヶ月間は、抜歯窩の治癒を待って、同部に3iの3.75 * 15mmのインプラントを植立した。頬側の骨欠損が著しいので、GBR(GTR膜と凍結乾燥骨を用いた骨増生法)を行うためOVAL 4の膜でカバーして膜を3iのピンで固定（図4-2)した。膜を完全にフラップで覆い、縫合にはゴアテックススーチャーを使用した。6ヶ月後に二次手術を行ったが、頬側の角化歯肉を補う為に、口蓋の粘膜を頬側に移植した。審美性の向上のために、インプラント植立7ヶ月後にヒーリングアバットメントをEPシステムに置き換えた（図4-3)。最終補綴物は、反対側の天然歯の色調と形態に可能な限り類似させた

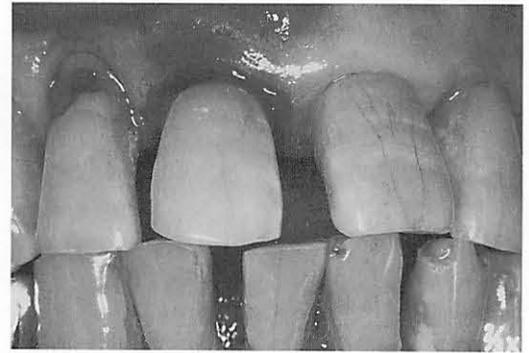


図4-1 初診時の正面観 1] は外傷によりかなりの動揺がある



図4-2 OVAL4の膜でフィックスチャーをカバーして、膜を3iのピンで固定



図4-3 インプラント植立7ヶ月後、ヒーリングアバットメントをEPシステムに置き換えた



図4-4 最終補綴物は、反対側の天然歯の色調と形態に可能な限り類似させた

(図4-4).

考察

患者の4前歯には生来空隙があり、その結果個性的な顔貌を呈していた。ブリッジを選択していれば、隣接するカリエスのない天然歯を削合しなければならなかったし、巨大な4前歯になったと想像される。インプラント単独植立を選択することにより、個性を尊重した上での審美性の回復を達成できたと思われる。

第二部 ペリオ、インプラントを含んだ補綴処置

症例5 省略

症例6 ペリオ、インプラント、補綴

患者：61歳、女性

初診：1992年11月5日

主訴：義歯の違和感及び全顎補綴処置希望(図6-1)。

現症：上下義歯の不適合及び、下顎残存歯の歯肉縁下カリエス(図6-2)

処置：カウンセリングの後、上顎は総義歯の新調、下顎はインプラント植立後、ペリオ及び歯肉縁下カリエス処置することに決定した。

1992年12月1日 インプラント植立に先だって⑤4321|12345⑥TEKを装着し、延長ブリッジによって下顎義歯の代用にした(図6-3)。

1993年1月18日 67部3iインプラント埋入(3.75m*10m, 3.75*10m)

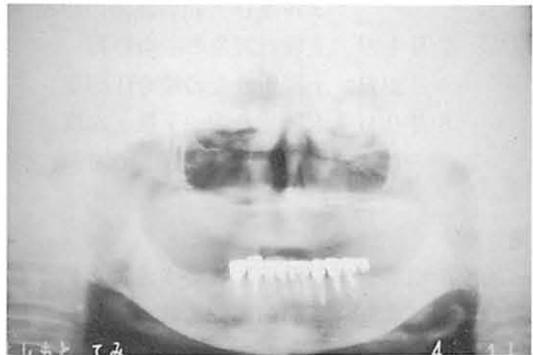


図6-1 術前のパノラマ



図6-2 下顎残存歯は全て歯肉縁下カリエスが認められる

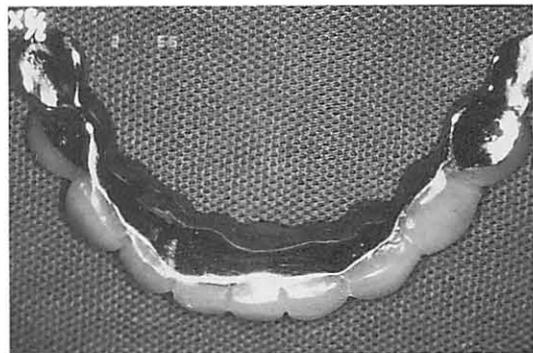


図6-3 インプラント植立後、二次手術まで前歯部支台の暫間延長ブリッジを使用した

3月29日 765 部3iインプラント埋
(3.75m*10m, 3.75*15m, 3.75*13m)
7月5日 67 部インプラント二次OPE.
8月27日 765 部インプラント二次
OPE. 7は非骨統合で除去.
12月9日 4321|12345 Ape. OPE.
遊離歯肉移植術
1994年4月19日 プロビジョナル調整
5月26日 4321|12345 最終印象
6月13日 上顎旧義歯に対するバイトシ
ェル及び上顎新義歯の印象
7月1日 上顎新義歯の咬合彩得
7月28日 上顎新義歯の咬合圧印象
8月9日 上顎総義歯, 下顎上部構造,
下顎補綴物装着 (図6-4, 6-
5)

考 察

治療中咀嚼能率が低下しないようにと言う患者の希望により, 下顎前歯部を使った延長ブリ

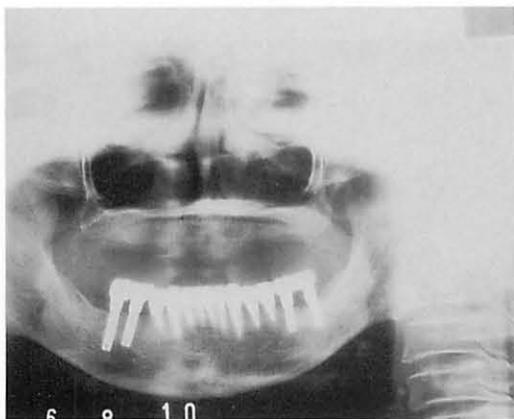


図6-4 術後のパノラマ



図6-5 術後6年の正面観 下顎前歯部及びインプラント植立部の歯肉は安定している

ッジを装着した. 結果的にインプラントを一本失ったものの, 時期を焦らずに最終補綴物を装着することが出来た.

症例7 省略

症例8

患者: 65歳 男性

初診: 1990年10月26日

主訴: 口腔内違和感の為全顎補綴処置希望 (図8-1).

現症: 7の疼痛及び, 多数歯の動揺 (図8-2).

処置: 7 抜随 歯内療法を開始. 患者の同意の下全顎的にペリオ, インプラント処置を行うことになり, 順次行う.

1991年8月30日 2345 部Ape. OPE. 遊離歯肉移植術

1992年2月19日 67 部ITIインプラント埋入

3月2日 87654 部Ape. OPE.

6月8日 321|12部Ape. OPE

10月27日 12345678 部Ape. OPE.

1993年4月16日 76543 部Ape. OPE. 65部3iインプラント埋入

9月14日 567 装着及び 67 上部



図8-1 初診時の正面観



図8-2 術前のパノラマ 歯肉療法を受けた全歯牙に根尖病巣を認める

構造装着

10月8日 6 5 | 部インプラント二次手術
12月25日 7 6 5 4 3 2 1 | 1 2 3 4 印象
② ① | ① ② ③

1994年3月2日 装着

4月1日 8 7 6 5 4 3 | 4 5 印象

6月7日 装着

6月29日 ナイトガード装着 (図8-3, 8-4)



図8-3 術後5年のパノラマ

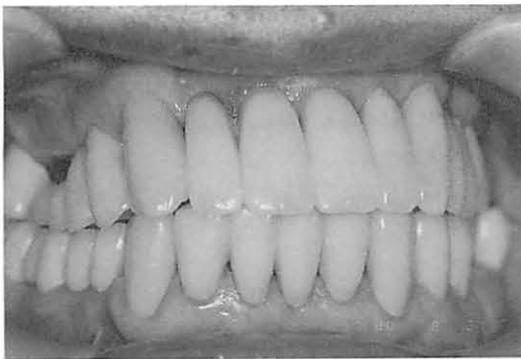


図8-4 術後6年の正面観 全歯牙のポケットは無くインプラント周囲の歯肉も安定している

考 察

一歯牙の歯内療法からの患者の希望により、全顎的な処置に発展してしまった。現在高齢にも関わらず咀嚼については何ら不自由なく、長期にわたる処置が予知性を裏付けていると自負した次第です(図8-3, 8-4)。

症例9 ペリオ, GTR, エムドゲイン

患者: 43歳 女性

初診: 1994年12月3日

主訴: 左側上顎臼歯部違和感

現症: 中等度に進行した歯周病。歯牙の動揺は少ないが、局所的に深いポケットがあるが、患者は病状の重篤さに認識が無い。患者の意識を目覚めさせ、最初は非外科療法にて対応し、患者の納得を得て、外科的療法を試みた。

処置:

1994年12月3日 7 | 抜歯

1995年5月1日 5 4 | 咬合調整

7月22日 ナイトガード装着

1998年1月12日 6 | GTR(脱灰凍結乾燥骨を使用)

2月10日 膜除去

1999年4月22日 6 | GTR(脱灰凍結乾燥骨を使用)

5月20日 膜除去

2000年10月2日 3 2 1 | 1 2 3 エムドゲイン
処置(脱灰凍結乾燥骨を使用)

2001年9月5日 2 1 | 1 2 最終補綴物装着

考 察

左右下顎臼歯にGTR法、上顎前歯部にエムドゲインを用いることにより、従来の切除療法に頼ることなく、ポケットを除去する事が出来た。



図9-1 初診時の正面観

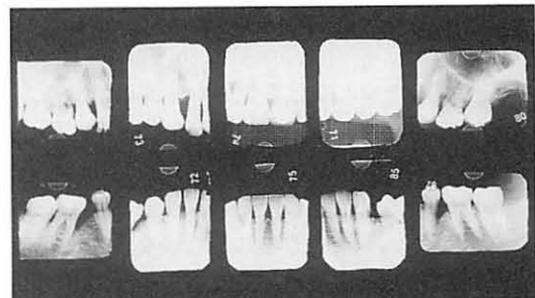


図9-2 術前の全顎デンタル



図9-3 6 GTR処置のため剥離して近心側のポケットを確認



図9-4 5 GTR処置のため剥離して遠心側のポケットを確認



図9-5 エムドゲイン処置のため全層弁にて前歯部歯肉を剥離した状態

歯周治療の進歩と変化を思い計るものである。

おわりに

歯周外科処置を始めた頃は、ルートプレーニング、ポケット除去等の知識しかなく、大多数の進行した歯周病に対してはなす術がありませんでした。しかし、十数年間に、多くのオプシ

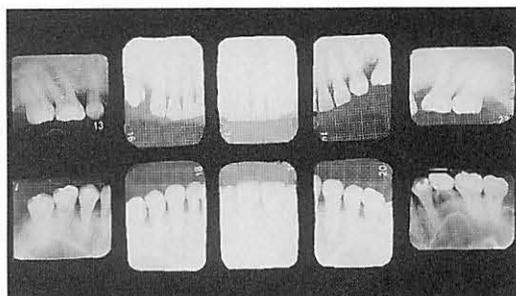


図9-6 術後の全顎デンタル



図9-7 最終補綴物装着後の正面観

ョンが増えて、審美性の回復を目指すようになるとは、想像出来ませんでした。

今回の症例報告につきまして、ご指導いただきました小野先生や中村先生をはじめとするJIADSの先生方、さらに、発表の機会を与えて下さいました大阪インプラント研究会に対してこの場を借りて感謝いたします。

文 献

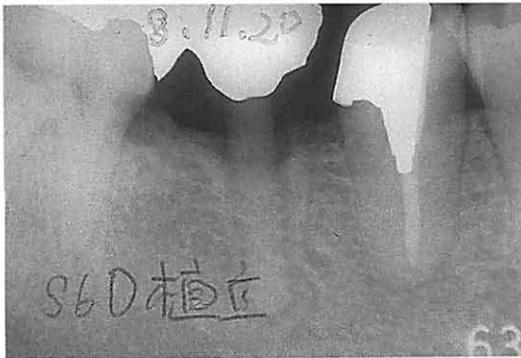
- 1) 中村公雄, 船越栄次, 畠山善行, 小野善弘: 補綴治療を必要とする治療法の選択肢 (Option) の幅と治療結果の予知性 (predictability), 1~10, *the Quintessence*, 9 (11): 58, 1990~10 (12): 84, 1991.
- 2) 中村公雄, 小野善弘, 宮内修平: インプラント上部構造作成に際しての考慮点, 1~4, *the Quintessence Dental Implantology*, 1 (1~4): 1994,
- 3) 宮本泰和, 小野善弘, 畠山善行, 山本浩正: MGSの術式 (遊離結合組織移植術), 1~5, *the Quintessence*, 13 (1~5): 1994,
- 4) 中村公雄, 宮内修平, 森田和子, 多田純夫, 藤井康伯: 歯周治療をふまえた補綴治療, 1~16, *the Quintessence*, 15 (4): 81, 1996~16 (8): 79, 1997,

当院におけるインプラント治療について バイオセラムから 断層撮影，抜歯直後GBRへ

大阪市東住吉区開業 市原 聡

1. インプラントとの出会い

昭和58年卒業当時，バイオセラムがブーム後半であり，勤務先の院長先生のご好意により，勉強させていただいた(図A)．昭和62年開業当時，インプラントに設備投資する余裕もなく，ようやく何とかせねばとITIインプラントを購入した．治療希望患者のうちインプラントの利点，弱点を理解していただき，術前のブラッシ



図A

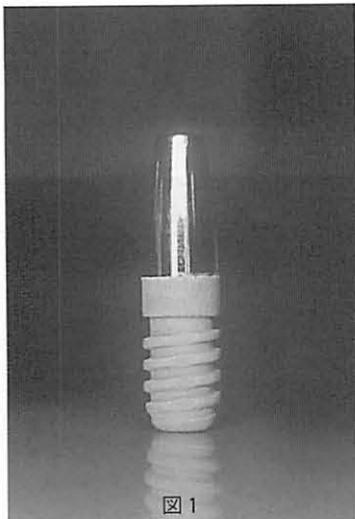


図1

ング指導や3ヶ月ごとの術後リコールに協力して下さる方で，「インプラントは僕の子供達です．大切にしていただけますか？」という問いに，真剣にうなずいてくれる方だけに施術してきました．

現在，ITI，KOM，マイティス，AQBを症例にあわせ使用しております．それぞれの特徴と使用選択の基準はまたの機会として，今回は各インプラント症例と，最近一番使用頻度の高いAQB(図1)とGBR，抜歯即時埋入について少し報告させていただきます．

各種アパタイトの是非については，当会でも高田先生等から興味深い報告がなされており参考と成るが，開発以来最長症例も十二年を超えたということと，私自身ほぼ100%の成功率(生食残量少なく冷却，洗浄不足で一症例のみ予後不良で再オペ後良好)で優れたインプラントの一つと考えている．

特に今回は「コンピューターによる術前シミュレーションと，術後評価」，私が今後ますますメインに成ると考えている「抜歯即時インプラント」について述べます．

2. 症例報告

症例1 患者 50歳，男性．

左右両側にITIインプラント植立し(図2)，8年経過(図3，4)予後良好．いぜんは天然歯との連結が多かった．

症例2 患者 45歳，女性．

顎堤の幅と下顎7番舌側の骨のくぼみを考慮し，先細りのコムとAQBのコンビネーション(図5，6)とした．

症例3 患者 65歳，女性．

左側上顎2番歯牙破折のため平成9年9月抜歯，即時AQBインプラント植立後，周りの空隙



図 2



図 5

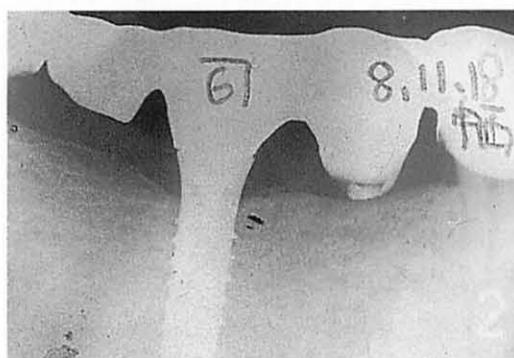


図 3



図 6

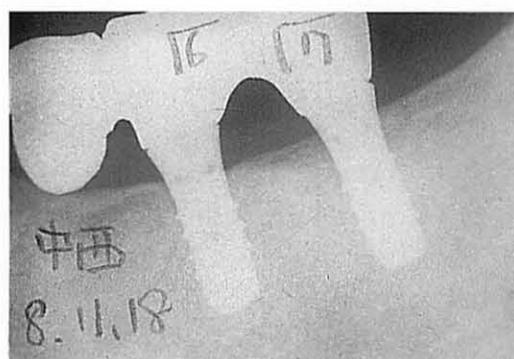


図 4



図 7

をスポンゼルにて埋めて縫合(図7). 10年4月
上部補綴装着(図8). 予後良好

症例 4 患者 50歳, 女性.

義歯拒絶にて前歯部ブリッジにて補綴行うも, ついに歯牙破折し(図9)インプラント治療に至る. 上顎3~3にコムインプラント3.5ミリ4本植立(図10), 後日右上4番にAQBインプラントを抜歯即時埋入する(平成9年7月). 当日テンポラリー装着, 本人の希望もあり, 清掃性悪いが歯肉内部封鎖し, 審美性と装着感を優先した. 同年12月同様にファイナル装着(図11,



図 8

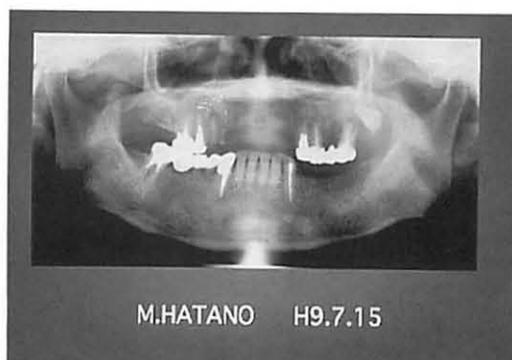


図 9



図 10



図 12



図 11

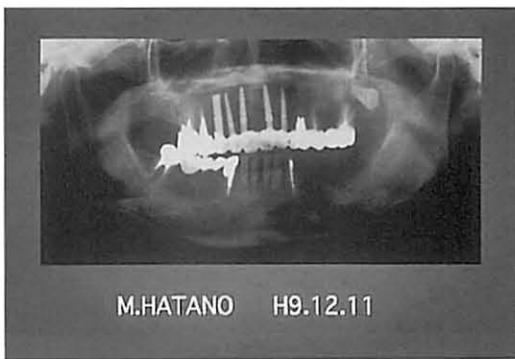


図 13

12, 13). 後日下顎もインプラント治療施術.

症例 5 患者 65歳, 男性.

左上1番, 数年前より腫脹動揺があったが義歯いやで, インプラントならと言うことで抜歯に至る(図14). 抜歯7ヶ月後(図15)切開剥離するも頬側歯槽骨なく, AQBインプラント植立時(図16) (平成10年10月), ゴア社製, 吸収性メンブレンにてGBR(図17)行う(かなり固く, くり抜いて装着する). 翌日(図18)以降も反応性炎症, 疼痛なく経過. 10ヶ月後(図19は4ヶ

月後) 切開し, 新生骨用組織確認したかったが, 患者再切開拒否もありシムプラントにて他部インプラントも含めて確認行う(図20, 21). すぐに補綴物装着(図22), 現在2年6ヶ月経過するも予後良好.



图14



图17



图15



图18



图16



图19

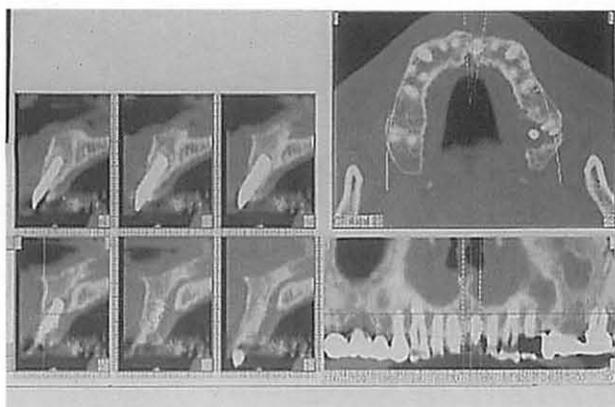


图20



図21



図22

3. ま と め

「アパタイト処理されていないインプラントは0.5ミリまでしか骨誘導能がない。しかしアパタイトの表面処理をすれば1.5ミリまで骨を引っ張ってくる」というアメリカの論文がある。確かにアパタイトインプラントは初期固定と骨誘導の良さは優れているようだ。下顎で2ヶ月、上顎で3ヶ月（私自身はこの半分で最終補綴もあるが、ただし抜歯即時植立は多少余裕を見る）でファイナル装着できるのも魅力である。アパ

タイト溶解による経時的変化の不安も、再結晶化や薄膜コーティングやアパタイトブラスト処理で解消され（最長症例12年、他インプラントとの強度比較でも問題ない）、患者にとって時間的にも苦痛的にも、又術者にとって抜歯による骨吸収を押さえ時間的短縮によるスリーピングの減少と、双方にメリットが多い抜歯即時インプラントに適していると考えられる。最後に各インプラントの利点を集約したような理想のインプラント体の完成に期待したい。

インプラントに加わる 咀嚼・咬合圧に対応した海綿骨

—臨床症例X線画像より見た
インプラント周辺海綿骨骨梁の観察—

泉大津市開業 佐藤 文夫

はじめに

健全な下顎骨骨梁の配列は、咀嚼や咬合によって加わる荷重を伝播するように、歯根周辺から歯槽骨全体(皮質骨)に向けた走行がみられる。即ち、海綿骨骨梁は歯根側面では網状であるが、根尖部では荷重方向に沿って下方に走り皮質骨に連なる。

今のところ、口腔インプラントに加わる咀嚼・咬合圧とその周囲組織の機能や形態変化の関わりについては、十分に解明されていない。

目的・検索方法

顎骨内に埋入されたインプラント周辺の海綿骨部にも、天然歯根周辺骨梁と類似した咀嚼・咬合によって加わる荷重を伝播するような骨梁配列形成があるとの推測のもと、20数年来のインプラント臨床X線画像の検索を行った。長期間機能した症例の中に、荷重に対して周囲組織が積極的に対応している顎骨内部の構造変化が見られた。特にインプラント周辺海綿骨骨梁の走行と負荷方向に強い関係がある様子が観察されたので報告する。

結 果

●チタン製ブレード・インプラント

今では、ほとんど使用しなくなったブレード・インプラント症例にも多くの長期成功例がある。ブレード・インプラント尖端よりは板状の薄い骨梁が皮質骨に向け、曲線を描きながら伸びている様子が見受けられた。

●酸化アルミナス製インプラント

これも前世代のものであるが、酸化アルミナス・スクリュー型インプラント症例では、薄い骨梁(天然歯根周囲白線様)がインプラントを覆



図1 健全な下顎臼歯部晒し骨裁断面

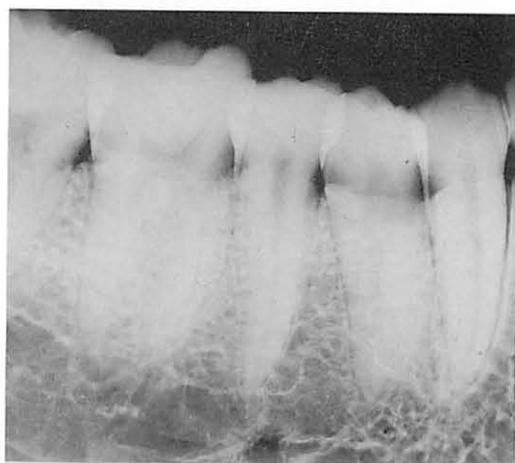


図2 健全な下顎臼歯部X線像

(図1・2 松本歯科大学口腔解剖学教授鈴木和夫先生ご好意による)

うような像が見受けられる。インプラント体と骨の間に一層の骨以外の組織があるように見えるが、よく観察するとスクリューの溝部分に骨

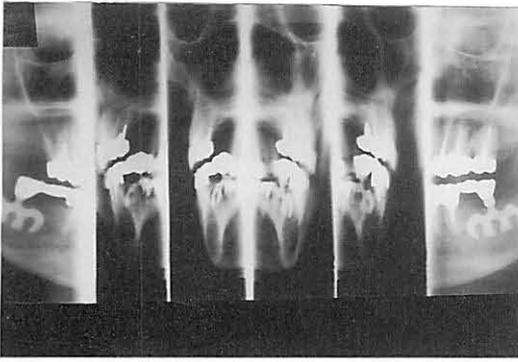


図3 下顎臼歯部に埋入 8年後のブレード・インプラントのパノラマ画像と顎骨横断断層撮影画像

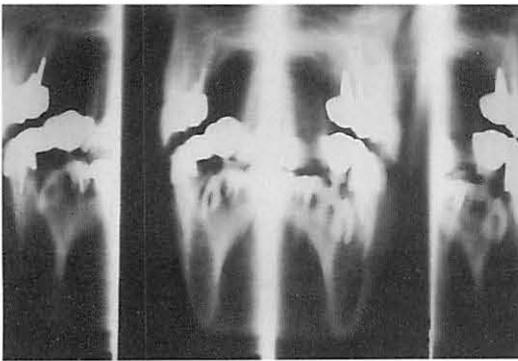


図4 断層撮影画像部分を拡大したもの。ブレードの先端より皮質骨に向け薄い板状の骨梁が走行している状況がよく読み取れる。

がインプラントと密着していることが読み取れる。同じ状態は、チタン製のブローネマルク・インプラントにもほぼ10%の割合で出現することを、Karl-Gustav Stridがブローネマルク・システム解説書の中に報告している。

また、別の酸化アルミナス・インプラントX線画像(インプラントの形態には関係ない)では、経年するに従ってその形態が識別不能ほどの骨組織で包まれてゆくX線画像を多く観察する。これは恐らく、生体の異物に対する防御反応の一種と考えられる。

●チタン製スクリュー型インプラント

(ブローネマルク・ITIインプラント)

チタン製スクリュー型インプラント症例のパノラマ画像で見ると、インプラント体先端より骨底部に向け、クラゲ触手様骨梁像が伸びている様子が見受けられる。これは、鈴木(松本歯科大学口腔解剖学)等がニホンザルの動物実験で行った結果と一致する。

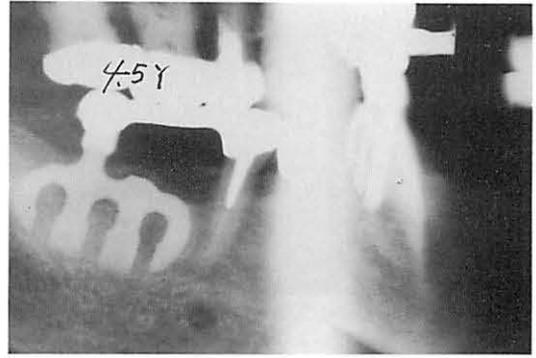


図5

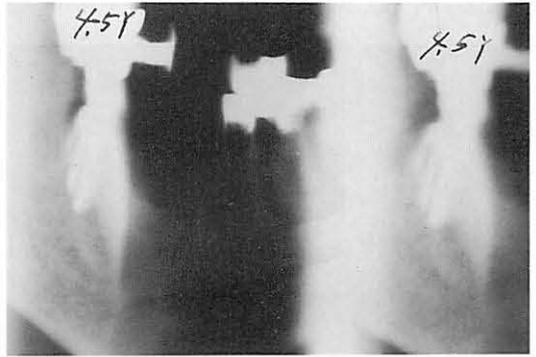


図6

図5・6 ブレード・インプラント埋入4年6ヶ月後の顎骨横断断層撮影画像
ブレード先端より曲線を描いた細い骨梁像が下方に伸びている状況が見える。

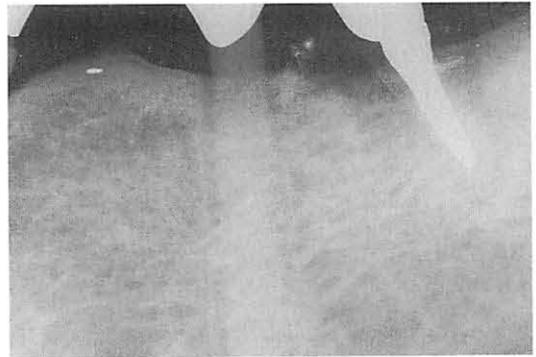


図7 酸化アルミナス製インプラント7年6ヶ月後のパノラマ画像
インプラント体より一層離れて皮質骨様の骨梁が取り巻いている様子が読み取れる。

考 察

インプラント周辺の骨梁が天然歯根周辺の骨梁に比べ不規則であることについて、多くのことが考えられる。一つには歯根膜のような特殊な機構をもった組織がないことに大きく係わる



図8 酸化アルミナス製インプラント単独植立1年後のデンタルX線像
インプラント体の輪郭は不鮮明ではあるが、まだ判読可能である。



図9 同インプラント8年後のデンタルX線像
大多数の酸化アルミナス製インプラントは、経年的にインプラント体が判読困難なほど骨組織によって包み込まれる。このような画像は酸化アルミナス製インプラントの形状にかかわりなく、頻繁にみることが出来る。これは生体の異物に対する防御反応による骨被包と考えられる。

ことが容易に理解できる。今回のこれらインプラント周囲の骨梁（特にブレード・インプラント）を観察して、インプラントの形態が歯根と類似した円錐型にした方がより顎骨にインプラントより荷重の伝播・放散が合理的に移行できるように思える。

ま と め

骨内インプラントは皮質骨にサポートされるのが望ましいが、埋入されたインプラント周囲が海綿骨であっても、インプラント周辺の骨梁は荷重の伝播に沿った骨梁が形成され、うまく機能していることがレントゲン画像上で証明された。

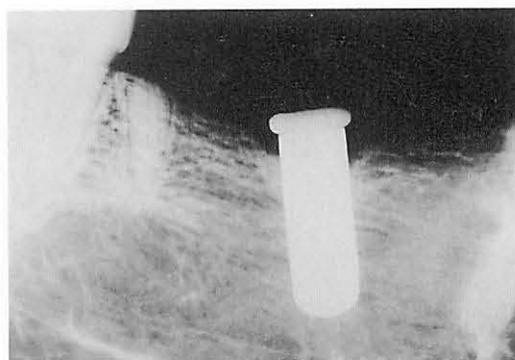


図10

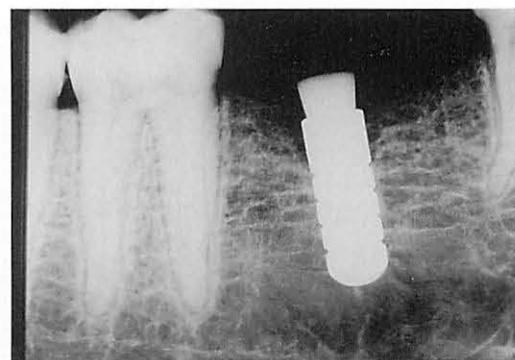


図11



図12

図10～12 松本歯科大学口腔解剖学鈴木和夫教授のご好意による

ニホンザルの下顎骨に埋入し1ヶ月経過したインプラント周囲骨の軟X線画像と顎骨剖面断組織標本。インプラント側面には棚状の骨梁が隣在歯根周辺の骨梁と吻合しており、インプラント先端よりは下方に骨梁が走行している状況がみられる。

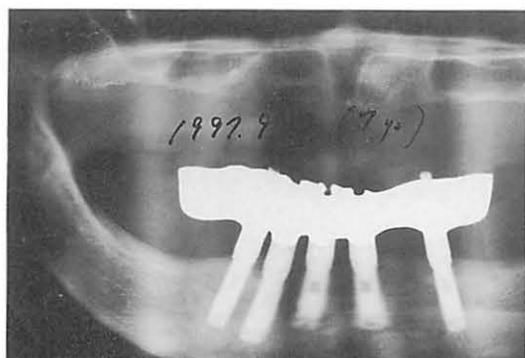


図13 ブローネマルク・インプラント埋入7年後のパノラマ画像
インプラント先端よりクラゲ触手様骨梁が下方に伸びている状況が読み取れる。特に左側端と右二本のインプラントについてよく観察できる。これは、鈴木和夫教授等のニホンザル下顎骨に埋入し明らかにされたインプラント先端のX線骨梁画像と類似する。



図14 インプラント埋入前のガイド・ビン断層画像
クラゲ触手様骨梁は見当たらない。



図15

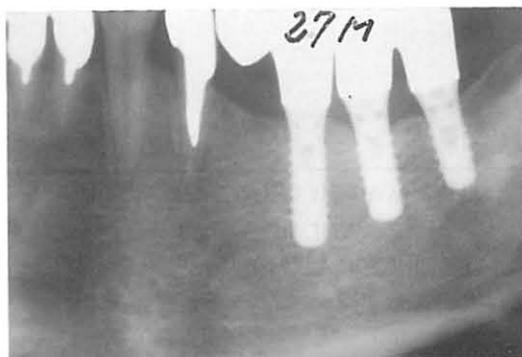


図16

図15・16 ITIインプラント埋入後経時的にインプラント先端より伸びる骨梁が太く明確になっていく状況がよく観察できる。

OSAKA ACADEMY OF ORAL IMPLANTOLOGY

—— VOL.11～VOL.15 ——

発行／平成20年12月1日

発行所／大阪口腔インプラント研究会

595-0006 泉大津市東助松町1-13-1

佐藤歯科診療所内 ☎0725-32-5530

発行者／佐藤文夫

編集／阪本貴司

印刷／(有)不二企画 ☎(077)533-2183・0656

VOL.1～VOL.20 4巻組 定価10,500円(税・送料込)
