

破折した ITI 中空シリンダーインプラントについて

—第 1 報 インプラント周囲組織の観察—

吉沢 英樹 阪本 義樹* 阪本 貴司*

矢ヶ崎 裕 田川 智也** 鈴木 和夫

A Case of Fractured ITI Hollow Cylinder Implant (Type F)

—Report 1 Histological Observation of the Tissue Surrounding Implant—

Hideki Yoshizawa, Yoshiki Sakamoto*, Takashi Sakamoto*,
Hiroshi Yagasaki, Tomoya Tagawa** and Kazuo Suzuki

We treated an ITI hollow cylinder implant F-type (ITI・F) that had been removed from a patient due to breakage thereof and obtained the following conclusions.

1. The possibility of breakage must be stated as one of the risks of dental therapy when using ITI・F.
2. ITI・F osseointegrates with bone.

3. If radiolucency extends to the perforations, the tissue inside the cylinder might be degenerated; therefore, ITI・F could be a candidate for removal.

4. Patients treated with ITI・F require regular follow-up examinations at short intervals and detailed prognostic observations.

緒 言

近年、種々のインプラント用材料の開発、形態の多様化および術式の簡素化に伴い、今後ますますインプラントを用いた歯科治療が増加すると考えられる^{1,2)}。われわれは、歯科インプラント法の有効性については、疑問の余地がないと考えるが、利点にはリスクが付きまとうこともまた事実である³⁻⁵⁾。インプラント法による治療が増加すれば、利点により恩恵を受ける患者の増加と平行して、失敗例も増加することを念頭に入れておく必要がある。実際、インプラント法による治療の失敗例が多数報告されており、その場

合のリカバリーの重要性も指摘されている^{1,6-13)}。

インプラントを使用するに当たり、インプラント材料とその周囲組織との組織反応を知ることがはむろん必要である。加えて、インプラント法による治療が失敗した場合のリカバリーのために、失敗したインプラント体周囲組織がどのようなになっているかを知ることでもまた非常に重要で意義のあることだと思われる。

そこでわれわれは、上記の事実を背景として、何らかの理由で撤去された ITI 中空シリンダーインプラントのシリンダー内の組織を観察する機会を得、興味ある知見を得たので報告する。

松本歯科大学口腔解剖学第二講座（主任：鈴木和夫教授）

* 大阪口腔インプラント研究会（会長：阪本義樹）

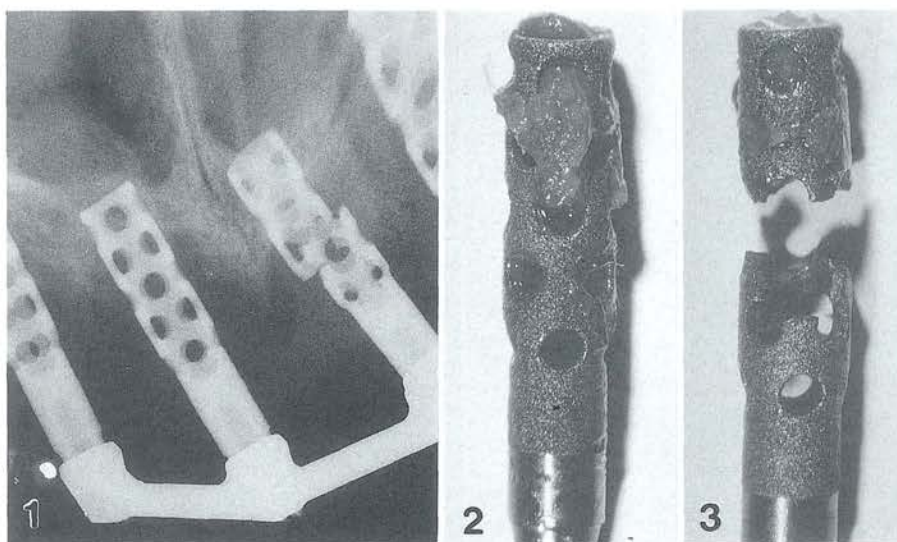
** 松本歯科大学歯周治療学講座（主任：太田紀雄教授）

Department of Oral Histology, Matsumoto Dental College (Chief: Prof. Kazuo Suzuki)

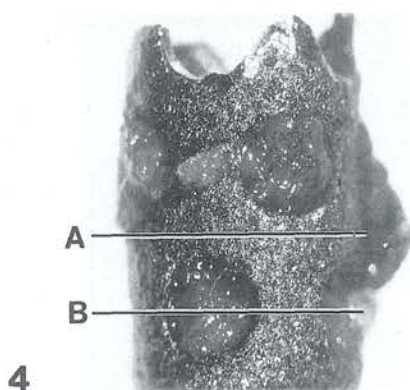
* Osaka Academy of Oral Implantology (Director: Dr. Yoshiki Sakamoto)

** Department of Periodontology, Matsumoto Dental College (Chief: Prof. Norio Ohta)

平成 5 年 10 月 29 日受付



- 図1 定期診査時のデンタルX線写真。1部挿入されたインプラント体は破折しており、破折部位から歯槽縁にかけてX線透過像が認められた。他のインプラント体周囲にも同様に、漏斗状のX線透過像が認められた
- 図2 2部から摘出したインプラント体。シリンドー内に、結合組織様の構造物が認められた
- 図3 1部から摘出したインプラント体。底部3列目から4列目にかけての貫通孔で破折しており、下部のシリンドー内には、骨組織様の構造物が認められた



- 図4 1部から摘出したインプラント体の下部破折片。貫通孔のない部位(A)および貫通孔のある部位(B)を観察対象とした

材料および方法

観察試料は、下記の症例において摘出されたインプラント体を用いた。

1. 1928年8月生。女性。

2. 1986年10月に、上顎義歯床使用による不快感と下顎義歯床下粘膜の潰瘍のため来院。前処置として、残存歯3および7のうち、動揺著しい3を抜歯し、暫間義歯を装着。

3. 1987年5月に、インプラント挿入手術を実施。4213部に、ITIチタンプラズマ被覆中空シリンドー1パートインプラントFタイプ（製品番号：042.124）を4本挿入。

4. 1987年8月に、インプラント体をメタルキャップおよびドルダーバーで連結固定し、これを支持体とする無口蓋有床義歯を装着。

5. 1989年4月の定期診査時に、インプラント体の動揺がみられたのでデンタルX線写真を撮影（図1）。X線所見から、保存不可能と判断したため、患者の了解を得てすべてのインプラント体を摘出（図2, 3）。

上記症例の患者から摘出したインプラント体の一本は破折していた（図3）。インプラント体下部のシリンドー内に、骨様の組織が認められたため（図3, 4）、ただちに10%中性ホルマリンで固定し、通法に従い脱水、リゴラック樹脂で包埋した。包埋した試料は、カッター（BUEHLER社製、ISOMET, Low

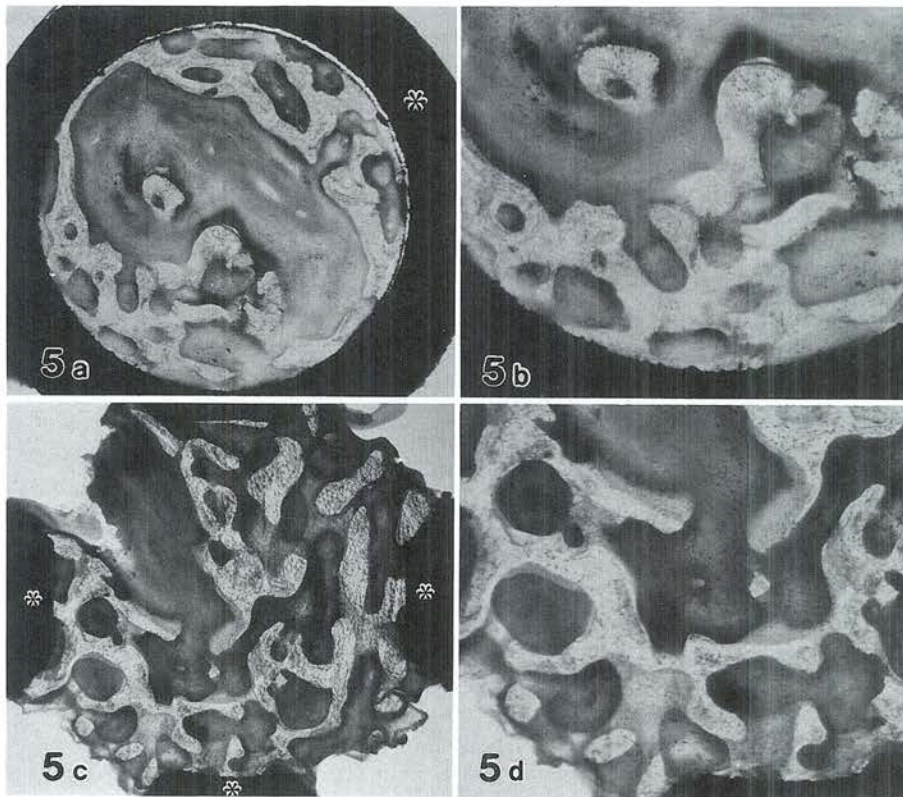


図5 図4のA部(5a, b)およびB部(5c, d)のシリンダー内に認められた組織の光顕像。シリンダー内は、両者とも健全な海綿骨で満たされており(5a~d)、骨梁は金属に沿って走行し(5a, b)、骨とインプラントは結合組織の介在なしに接していた(5a~d)。*:インプラント体金属

Speed Saw)で細切、アルミナ粉末による鏡面研磨を行い、厚さ20 μ mの研磨標本を作製し、トルイジンブルー染色を施し、光学顕微鏡で観察した。

他のインプラント体の内の1本のシリンダー内に、結合組織様の構造物が認められたため(図2)、同様に10%中性ホルマリンで固定し、通方に従い脱水、テクノピット7100樹脂に包埋した。包埋した試料は薄切し、トルイジンブルー染色およびヘマトキシリン・エオシン染色を施し、光学顕微鏡で組織像を観察した。

結 果

1. デンタルX線写真所見

42|13部に挿入されたITIチタンプラズマ被覆中空シリンダー1パートインプラントFタイプ(ITI・F)の動揺の原因を特定し、このインプラントの保存

が可能かどうかを判定するため、デンタルX線写真による検査を行った(図1)。

その結果、1部に挿入されたITI・Fは底部から3列目付近の貫通孔で破折しており、破折部位から歯槽縁にかけてのインプラント周囲の顎骨に、広範囲なX線透過像が認められた。2部に挿入されたITI・Fにおいては、底部2列目付近の貫通孔から歯槽縁にかけてのインプラント体周囲の顎骨に、大きな漏斗状のX線透過像が認められた。4部および3部に挿入されたITI・Fにおいても、歯槽縁から深部に向かって漏斗状のX線透過像が認められたため、これら4本のインプラント体の保存は不可能と判断し、患者の了解を得て撤去した。

2. 実体顕微鏡による観察

2部に挿入されていたITI・F(図2)は、容易に摘出することができ、シリンダー内には、肉芽組織と

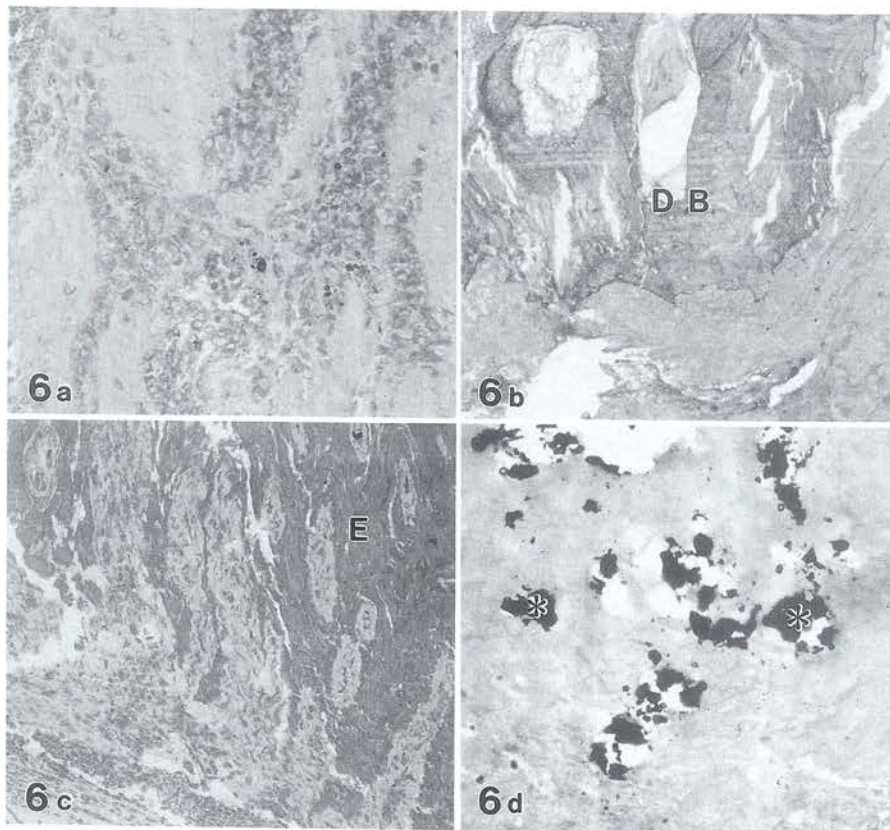


図6 2部から摘出したインプラント体シリンダー内に認められた組織の光顕像。シリンダー内は、肉芽組織で満たされており(6a)、一部には壊死あるいは変性した骨組織(6b)が観察された。また、上皮組織(6c)や口腔内細菌(6d)の迷入も認められた。DB:壊死あるいは変性した骨組織、E:上皮組織、*:細菌集落

思われる軟組織が認められた。

1部から摘出したITI・F(図3)は、底部3列目から4列目にかけての貫通孔で破折していた。破折により二分されたインプラント体上部は、容易に摘出することができた。しかし、残った下部は、周囲の組織と強固に結合していたため、外科的に切除した。摘出した下部のシリンダー内には、上顎骨の一部である骨組織様の構造物が認められた。

4部および3部に挿入されていたITI・Fにおいては、シリンダー内の組織とインプラント体を同時に摘出することができなかったため、観察対象から除外した。

3. 光学顕微鏡による観察

1) 1部から摘出したITI・Fシリンダー内の組織について

インプラント体下部のシリンダーは、貫通孔のない部位(A:底部1列目および2列目の貫通孔の間)および貫通孔により周囲の組織と交通している部位(B:底部1列目の貫通孔)の2カ所を観察対象とした(図4)。

貫通孔のない部位においては、シリンダー内は健全な海綿骨で満たされており、壊死した骨組織や炎症性の細胞は観察されなかった。骨梁の多くは金属表層に沿って走行しており、骨組織とインプラント体は結合組織の介在なしに接している像が観察された(図5-a, b)。

貫通孔のある部位においても同様に、シリンダー内は健全な海綿骨で満たされており、壊死した骨組織や

炎症性の細胞は観察されなかった (図 5-c, d)。

2) 2)部から摘出した ITI・F シリンダー内の組織について

シリンダー内の大部分は、やや血管に富む肉芽組織で満たされており、一部は硝子質変性していた。壊死あるいは変性した骨組織が散見され、健全な骨組織は観察されなかった。また、シリンダー内には上皮組織も迷入しており、細菌のコロニーと思われる組織像も観察された (図 6-a~d)。

考 察

ITI チタンプラズマ被覆中空シリンダー 1 パートインプラント (ITI・F) は、基礎材料を純チタンとし、酸化チタンをプラズマ溶射して作製した有穴中空筒状の 1 回法の歯科インプラントである^{2,8,14)}。この ITI・F の特徴は、インプラント体を中空として骨の削除量を減少させ、維持表面積を拡大することにより初期固定を得やすくし、貫通孔に骨組織を侵入させることにより骨内での投錨効果を与え、表面はチタンプラズマ溶射によって微細な凹凸をつけ、顎骨との維持および親和性の向上をはかっている点にある¹⁴⁾。また生体不活性材料であるチタンは、多数の動物実験によりその安全性が確認されており、インプラント体表面と骨組織が直接接した状態で骨が形成されると報告されている^{4,15,16)}。このような利点を持ち、安全な材料で作製された ITI・F は、国内においても多数の患者に用いられている。しかし、この ITI・F においてもリスクがないわけではない。今回われわれが遭遇したのは、1)部に挿入した ITI・F が底部 3 列目から 4 列目にかけての貫通孔で破折し (図 1, 3)、この絶対に起こってはならないインプラント体の破折が原因で、他の ITI・F においても、歯槽縁からインプラント体底部に向かって漏斗状の骨吸収が起こり、現状では保存不可能と判断して撤去した症例である。NIH が後援したハーバード会議の勧告³⁾においても、インプラント体の修正不可能な破折は撤去の基準とされている。通常、金属で作製されたインプラント体が顎骨内で破折するとは考えられないが、実際このような事実は、本症例以外にもピンインプラント⁷⁾、ブレードインプラント^{1,9)}、コアベントバスケットタイプインプラント¹¹⁾等で報告されている。また、LÜTHY ら¹⁷⁾のイヌを用いた実験において、ITI・F の 80% が 32 カ月以内に脱落し、15% が破折したとの報告もみられること

から、このインプラントを用いた歯科治療のリスクの 1 つに、インプラント体の破折があることは明記されなければならない。

破折した ITI・F の底部シリンダーは (図 3, 4)、インプラント体周囲の組織で強固に固定されており、シリンダー内部は健全な海綿骨で満たされ、骨とインプラントは結合組織の介在なしに接触していた (図 5-a~d)。この事実は、チタンで作製されたインプラントにおいては、チタン表面に直接接して骨組織が形成されるという他の研究者の報告^{4,15,16)}と一致していた。また、このインプラント体が破折する以前は、顎骨内で良好な Osseointegration を獲得した状態であったと推察され、IBBOTT のコアベントバスケットタイプインプラントでの報告¹¹⁾と同様の結果であった。

一方、1978 年に「歯科インプラント：その効用とリスク」のテーマで話し合われ提起された NIH-ハーバード会議の勧告³⁾によれば、インプラントが有効かつ成功とみなされるためには、歯科インプラントは 5 年で 75% の症例で機能しつづけていなければならないとされている。また、ALBREKTSSON らは¹⁸⁾、NIH-ハーバード会議の勧告よりもインプラント成功の基準を高くし、5 年後の観察で 85%、10 年後で 80% の成功率を最低基準とするよう提案している。むしろ、われわれの治療結果においても上記の成功率はクリアしており、現在歯科インプラント法による治療を行っている歯科医師の成功率も上記の勧告に当てはまると考えられる。しかしこの数字は、熟練した歯科医師が歯科インプラントによる治療を行っても、5 年で 15~25% (治療した患者の 4~7 人に 1 人)、10 年で 20% (治療した患者の 5 人に 1 人) の確率で失敗する可能性があることを暗示しており、その場合のリカバリーの重要性を示唆している。インプラント体の撤去が、患者と歯科医師との信頼関係に与える影響の大きさを考えると、信頼回復のためにはその後のリカバリーを正確に行うことが要求される。そのための最良のリカバリーを正確に行うには、X線写真による検査に加えて、インプラント体の周囲およびその内部の組織がどのようになっているかを知ることにも非常に重要であり、意義のあることだと思われる。

本症例においては、デンタル X線写真による検査 (図 1) から、破折した ITI・F 以外のインプラント体も撤去すべきであると判断した。この判断の正当性を確認するため、2)部から摘出した ITI・F のシリンダー内部の組織検査を行った。その結果、シリンダー内

の大部分は肉芽組織で満たされており、一部には生理的には全くみられない硝子質変性が観察された(図6-a)。また、壊死あるいは変性した骨組織は観察されたが、健全な骨組織はみられなかった(図6-b)。加えて、上皮組織(図6-c)および細菌のコロニー(図6-d)がシリンダー内に迷入していた。これらの組織学的所見から、このインプラント体をこのまま顎骨内に残すことは明らかに不可能であり、撤去の判断が正しかったことが裏付けられた。また、中空シリンダー型インプラントは、炎症を非常に惹起しやすいという報告¹⁹⁾を考え合わせると、ITI・Fを用いてインプラント治療を行った患者に対しては、定期診査期間の短縮が必要であることが示唆された。

結 論

インプラント体の破折が原因で、患者から撤去したITIチタンプラズマ被覆中空シリンダー1パートインプラントFタイプ(ITI・F)を観察し、以下の結論を得た。

1. ITI・Fを用いた歯科治療のリスクの1つに、破折の可能性があることは明記されなければならない。
2. ITI・Fは、骨とOsseointegrationする。
3. X線透過像が貫通孔まで達していれば、シリンダー内の組織は変性しており、ITI・Fは撤去の対象となる。
4. ITI・Fを用いて治療した患者に対しては、定期診査期間の短縮および詳細な予後観察が必要である。

本研究の一部は、第9回日本口腔インプラント学会近畿・北陸支部総会(1989年11月11日、和歌山)および第21回日本口腔インプラント学会総会(1991年7月19日、名古屋)において発表した。

文 献

- 1) 川原春幸監修：口腔インプラント学；上巻，第1版，医歯薬出版，東京，3～16，121～185，359～378，399～402，417～423，1991。
- 2) 川原春幸監修：口腔インプラント学；下巻，第1版，医歯薬出版，東京，551～815，1991。
- 3) SCHNITMAN, P.A. and SHULMAN, L.B.: Dental implants: Benefit and Risk. Proceeding of an NIH-Harvard consensus development conference, 1978 Bethesda, Md, U.S. Dept. of Health and Human Services, 1

～351, 1980.

- 4) STRUB, J.R., GYSI, B.E. and SCHREYER, P.: 津留宏道，赤川安正：口腔インプラントの考察；題版，クインテッセンス，東京，15～22，1986；Schwerpunkte in der oralen Implantologie und Rekonstruktion, 1st ed., Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin, 1983.
- 5) TETSCH, P.: Proceedings of a consensus conference on implantology October 18, 1989, Mainz, West Germany; Int. J. Oral Maxillofac. Implants, 5, 182～187, 1990.
- 6) LINKOW, L.I. and CHERCHEVE, R.: Theories and techniques of oral implantology; volume 1, C.V. Mosby Co., Saint Louis, 301～309, 1970.
- 7) 山根稔夫：インプラントの失敗例からみた問題点 とくに骨内インプラントについて；別冊 the Quintessence 骨内インプラントの限界と可能性，クインテッセンス，東京，207～218，1984。
- 8) 添島義和：ITIインプラントの臨床経過と問題点；歯科ジャーナル，25，669～680，1987。
- 9) FALOMO, O.O. and HOBKIRK, J.A.: A retrospective survey of patients treated with subperiosteal and endosseous implants; J. Prosthet. Dent., 60, 587～590, 1988.
- 10) PARR, G.R., STEFLIK, D.E., SISK, A.L. and AGUERO, A.: Clinical and histological observation of failed two-stage titanium alloy basket implants; Int. J. Oral Maxillofac. Implants, 3, 49～56, 1988.
- 11) IBBOTT, C.G.: In vivo fracture of a basket-type osseointegrating dental implant: A case report; Int. J. Oral Maxillofac. Implants, 4, 255～256, 1989.
- 12) 亀山嘉光，嶋村知記，山田長敬，有田正博，竹屋克昭，豊田静夫：撤去を余儀なくされたインプラントの2症例；九州歯会誌，45：525～530，1991。
- 13) 中出 修，大内知之，越智眞理，賀来 亨，杉村俊之，鈴木史彦，神田 充，松沢耕介：ITIインプラントと骨との界面についての観察—不適切な設計により除去された一例—；日口腔インプラント誌，6，13～20，1993。
- 14) SUTTER, F., SCHROEDER, A. and STRAUMANN, F.: ITI hollow cylinder system principles and methodology; J. Oral Implantol., 11, 166～196, 1983.
- 15) SCHROEDER, A., van der ZYPEN, E., STICH, H. and SUTTER, E.: The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces; J. Mac. Fac. Surg., 9: 15～25, 1981.
- 16) 宅間雅彦：インプラント周囲組織の機能的適応に関する力学および組織学的研究；インプラント誌，1，1～32，

- 1988.
- 17) LÜTHY, H. and STRUB, J.R. : Thickness of plasma flame-sprayed coatings on titanium implants ex-foliated in dogs ; *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 3, 269~273, 1988.
- 18) ALBREKTSSON, T., ZARB, G., WORTHINGTON, P. and ERIKSSON, A.R. : The long-term efficacy of currently used dental implants : A review and proposed criteria of success ; *J. Oral Implantol.*, 1, 11~25, 1986.
- 19) d'HOEDT, B. and SCHULTE, W. : A comparative study of results with various endosseous implant systems ; *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 4, 95~105, 1989.