

下顎部分無歯顎症例に対する1回法ジルコニア インプラントの臨床応用の試み

相良 正明, 釜山 憲二, 久保 隆靖
和田本昌良, 橋本 正毅, 赤川 安正
小谷 一典*

A Case Report of Prosthetic Treatment with One-stage Zirconia Endosseous Implant

Masaaki Sagara, Kenji Kamayama, Takayasu Kubo, Masayoshi Wadamoto
Masaki Hashimoto, Yasumasa Akagawa and Kazunori Kotani*

(平成7年3月31日受付)

緒 言

近年、歯あるいは歯列の欠損により生じる咀嚼や発音の機能障害を回復するため、架橋義歯や床義歯に加え、歯科インプラントによる補綴治療が盛んに応用されるようになってきた。この歯科インプラントには、金属、セラミックスあるいは金属とセラミックスの複合材料などが用いられている¹⁾。金属は機械的強度に優れ、細かな加工が可能であるなどの利点を有する反面、生体内における金属イオンの溶出や金属色が審美性を損なうなどの問題点が指摘されている²⁾。セラミックスは生体内で極めて安定しており、金属にみられるイオンの溶出などもなく歯と類似の色調を得ることができるなど、インプラントとして優れた材料であるといえる。しかし、従来のセラミックスは一般に脆弱で機械的強度が低く、加工の点でも金属に劣り、これらの欠点がセラミックスのインプラントへのより広い応用に障害となっていたと考えられる³⁾。そこでこれらの問題点を克服する新しい材料として金属の表面にセラミックスをコーティングする複合材料が開発されてきたが、金属とセラミックスの接着強度の信頼性

やセラミックスの経時的な消失などが指摘されており⁴⁾、インプラントとして完成されているとはいえない。

このような状況から、従来のセラミックスにはみられなかった高靱性を有し、優れた機械的特性を備えるジルコニアが注目されるようになった⁵⁻⁷⁾。我々の教室ではこの材料を用いたインプラントの臨床応用を目的とし様々な基礎的実験⁸⁻¹¹⁾を行い、これらの結果を踏まえ、ジルコニアインプラントの臨床治験が厚生省から認可された。ここでは、その臨床応用の一端を報告し、問題点も併せて明らかにしようとした。

症 例

患 者：57歳，女性

初 診：1990年2月1日

主 訴：[4-7]欠損に対して施された局部床義歯の咬合時粘膜疼痛およびクラスプによる審美障害
全身的既往歴：特記事項は無い

局所的既往歴：初診約3カ月前に[4]部の腫脹を、さらに約1カ月前より同部頰側歯肉に瘻孔の形成ならびに排膿を認めたため、1990年2月1日広島大学歯学部附属病院第一補綴科を受診した。当科では[4]の保存は困難と診断し、同部の消炎をはかり3月29日同歯を抜去、[4 5 6 7]欠損部に即時義歯を装着した。その後③⑦⑥⑤④陶材焼付铸造冠によるブリッジと、上記義歯の再製を行った。同局部床義歯の調整を繰り返したが、咬合時に粘膜部に疼痛が消失しないこと、また局部床義歯の鉤歯となった[3]部のエーカースクラスプによる審美性の不満があり、さらに可撤性義歯

広島大学歯学部歯科補綴学第一講座（主任：赤川安正教授）

* 株式会社呉英製作所

本症例の要旨は平成6年8月に行われた第20回日本補綴歯科学会中国四国支部学術大会において発表された。本症例は、広島大学歯学部附属病院において行われた株式会社呉英製作所からの受託臨床研究における治験症例である。

に対して嫌悪感も存在した。患者は、局部床義歯に代わる治療法としてのインプラント治療を強く希望したため、ジルコニアインプラントの臨床治験について説明を行った。インフォームドコンセントが得られたのち、1993年8月31日よりジルコニアインプラントによる治療を開始した。

術前診査

術前診査として、血液検査（血液一般検査、生化学的検査、HBs 抗原抗体検査、HCV 関連抗体検査、梅毒検査）、歯周組織診査、X線診査（パノラマおよびデンタル、CT）、補綴処置のための診査を行った。血液検査からは、総コレステロール値が275 mg/dl（正常値：150-230 mg/dl）と若干高い他は異常所見は認められなかった。歯周診査から、プロービングデプスについては、 $\overline{8}$ が4 mm と深いものの他の残存歯についてはいずれも3 mm 以下であり、プラークスコアは12%とプラークコントロールのよい状態がうかがわれた。欠損部粘膜は、特に異常所見を認めず、角化組織もインプラント植立後のインプラント周囲に不動角化組織を得るのに十分と考えられた。粘膜厚さは注射針による測定で約2 mm であった（図1）。欠損部顎堤の吸収度は中程度で、骨頂部の骨幅はやや狭いものの、X線的にも特に異常所見を認めず、欠損部上縁の皮質骨は明瞭であった。同上縁からオトガイ孔までの距離はパノラマX線写真上で約18 mm、さらにCT写真上での骨幅は、骨上縁から約2 mm 下方からは8 mm 以上存在した。また、CT値による海綿骨平均骨塩量は385 mg/ml と女性の平均値よりも高いものであった（図2）。また、補綴処置に先立って、咬合状態、顎関節部の疼痛および雑音、開口障害、咀嚼筋の



図1 術前の口腔内。

残存歯の歯周組織の状態は良好であり、欠損部粘膜の角化組織はインプラント植立後、インプラント周囲に不動角化組織を得るのに十分である。

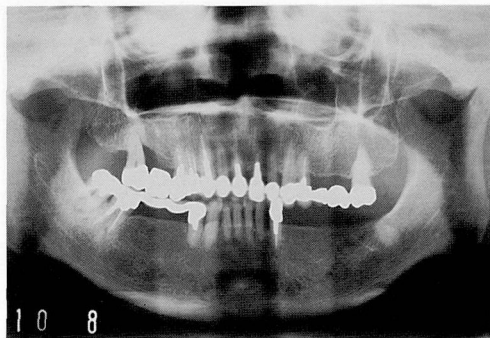


図2 術前のパノラマX線写真。

X線的に[4 5 6 7]欠損部顎骨には特に異常所見を認めず、欠損部上縁の皮質骨は明瞭であった。

状態、悪習癖（歯ぎしり、弄舌癖等）を診査したが、特に問題になる点は認められなかった。さらに、咬合器に装着した研究用模型上で最終的な上部構造物の形態をワックスアップし、インプラントに与える咬合や植立方向を確認し、サージカルステントを作製した。

インプラントの選択と治療計画

今回用いたジルコニアインプラント（図3）は準備されている専用器具（図4）にて1回法により植立される。このインプラントは歯根部がスクリュー形状を有し、血流溝としての縦溝が側面に、さらに底部には回転防止用の十字溝がそれぞれ付与されている。インプラント表面はバレル研磨が施してあり、先端部はインプラント窩にアクセスが容易なよう4°のテーパが与えられている。インプラントのサイズは、直径3, 4, 5 mm の3種、歯根部長さ7, 9, 11, 13, 15, 18,

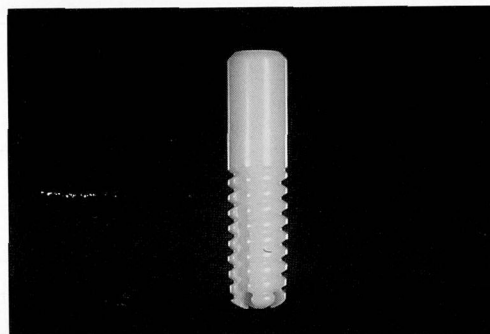


図3 本症例に用いたジルコニアインプラント。

直径4 mm、全長16 mm で、歯根部（9 mm）はスクリュー形状を有し、血流溝としての縦溝が側面に、さらに底部には回転防止用の十字溝がそれぞれ付与されている。

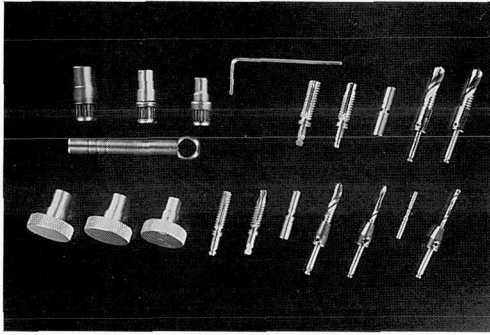


図4 植立用専用器具.

上段左より、直径 1.6 mm のデプスドリル、試適ガイド、直径 2.0 mm および 3.1 mm のデプスドリル、試適ガイド、直径 4 mm インプラント用ガイドタップおよびボーンタップ、フィンガードライバー（タップ用）、フィンガードライバー（インプラント用 2 種）、下段は左より直径 3.8 mm および 4.1 mm のデプスドリル、試適ガイド、直径 5 mm インプラント用ガイドタップおよびボーンタップ、各インプラントにあうフリーレンチを示す。

20 mm の 7 種、支台部長さ 7, 8, 9.5, 11, 12.5, 14 mm の 6 種が用意されており、それらの中から症例に応じてサイズを選択する。本症例では、欠損部顎堤の骨形態、骨幅、下顎管からの距離、対合歯とのクリアランスなどから、直径 4 mm、全長 16 mm（歯根部長さ 9 mm、支台部長さ 7 mm）のインプラントを選び、2 本を植立することにした。

インプラントの植立手術は、本学附属病院中央手術室にて行い、さらに植立手術前日より抗生物質を患者に服用させた。まず、浸潤麻酔下にして欠損部顎堤粘膜骨頂部に遠心から近心に切開を加え、粘膜骨膜弁を形成した。あらかじめ作製されているサージカルステントを装着し、最終的に決定した植立位置と方向に合わせて、インプラント窩を形成した。すなわち、滅菌生理食塩水の外部注水が可能なエンジン（インプランター MR-500、京セラ社製）に順次専用バーを装着して、インプラント窩を形成した（図5）。この際、エンジンの回転数は毎分800回転と決め、さらにバー外側からも同食塩水をシリンジにて注水することで、インプラント窩形成時の発熱をできるだけ最少にし、周囲の骨への障害を避けた。エンジンによるインプラント窩の形成後、ガイドタップおよびボーンタップをフィンガードライバーに取り付け、インプラント窩側壁にネジ山を形成した（図6）。ネジ山形成後、生理

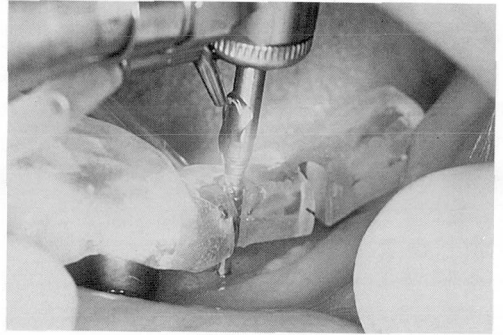


図5 サージカルステントを用いたインプラント窩の形成.

サージカルステントを使用することにより、正確な植立位置と方向が規定できる。

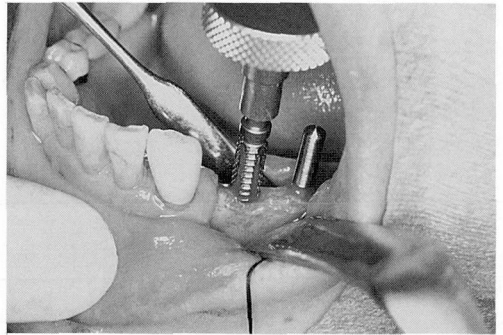


図6 インプラント窩壁へのタップの形成.

食塩水を用いてインプラント窩を十分洗浄し、フィンガードライバーを用いてインプラントを手指にて植立した（図7）。インプラントの植立については欠損部顎堤の解剖学的な制限から「4」相当部遠心部から2本を植立した。対合歯とのクリアランスがなく、開口量が少ない場合では、フィンガードライバーを用いることができず、このためフリーレンチも用意されてい

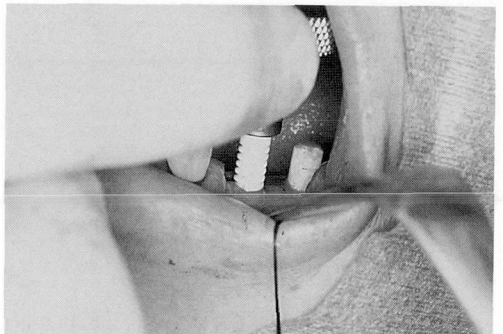


図7 インプラント窩へのインプラントの植立.

る。本症例では、遠心のインプラントを植立する際にこのレンチを使用した。インプラントを植立後、剝離した粘膜骨膜弁を緊密に縫合し、インプラント上部と対合歯とのクリアランスがあることを確認し、Coe-Pack[®]により創面を被覆し、再度 Coe-Pack[®] が対合歯と接触していないことを確認した。感染予防のため、術後3日間は抗生物質と消炎剤を投与した。翌日、Coe-Pack[®] を除去し、インプラント周囲を洗浄後、再度 Coe-Pack[®] を行った。1週間後に抜糸を行い、デンタルX線写真を撮影した。インプラント周囲組織の治癒が完了すると考えられる植立3カ月後までは安静状態を確保するため暫間補綴は行わず、さらに手術側での咀嚼は禁止し、食事でも軟性の食品を摂取するよう指示した。安静期間中は歯ブラシや歯間ブラシを用いるブラッシングを指導、実施させた。植立後3カ月間の安静期間を確保したのち、常温重合レジンにて暫間補綴物を装着し、咬合状態、咬合面形態、インプラントの状態などを約1カ月間経過観察した。特に問題がないことを確認後、最終的印象採得を行い陶材焼付 casting 冠による上部構造物を植立5カ月後に装着した。図8に上部構造物装着直前のインプラントのX線写真を、図9に装着後の上部構造物を示した。上部構造物は、植立した2本のインプラント同士を連結し、天然歯との連結は行わず、近心への延長ブリッジの形態とした。さらに清掃性を考えてマージンをインプラント周囲歯肉縁上におき、インプラント間に歯間ブラシが挿入できる形状とした。上部構造物に付与した咬合は、インプラント長軸方向に咬合力が伝達されるよう咬頭嵌合位のB、Cコンタクトを重視し、偏心位では離開するようにした。

上部構造物装着後、現在約6カ月を経過しているが、インプラントに動揺は認められず、咀嚼も順調に

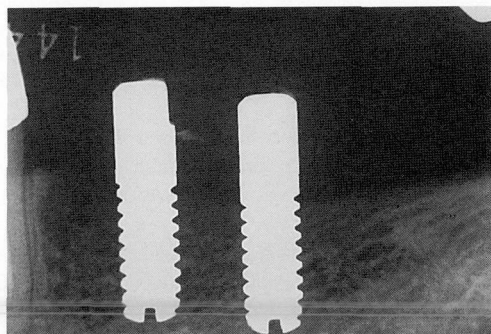


図8 上部構造物装着直前のデンタルX線写真。

安静植立後に、直接的骨接触が得られており、インプラント周囲にX線不透過像などの異常な所見は認められない。

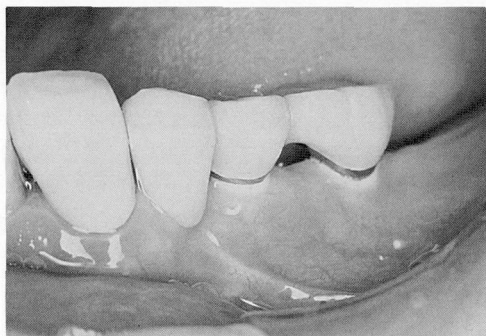


図9 陶材焼付 casting 冠によるインプラント上部構造物。

天然歯との連結は行わず、 $\overline{4}$ は近心への延長ブリッジの形態をとっている。

行われている。さらにインプラント周囲歯肉も健康で発赤や腫脹などはなく、X線的にもインプラント周囲にX線透過像は観察されていない。固定性の上部構造物を装着することで審美性、義歯に対する違和感等の患者の不満は解消した。

考 察

本症例では、下顎片側遊離端欠損部へ1回法によりインプラントを植立、3カ月間の安静状態を確保し臨床的に直接的骨接触界面が達成されたと判定した後、インプラント同士を連結する固定性の上部構造物をセメント合着した。このことで、患者の十分な満足が得られ、可撤性義歯による不満が解消された。

ジルコニアは原子番号40のジルコニウムの二酸化物で、以前から生体材料への応用の可能性が示唆されていたが¹²⁾、その機械的特性から、大きな注目を集めるには至らなかった。しかし、Garvie ら¹³⁾がジルコニアにイットリア、カルシア、マグネシアなどの2価の酸化物を添加し部分安定することにより、マルテンサイト相変態による強靱化構造を付与できることを明らかにし、高靱性を備えたセラミックを開発した。この部分安定化ジルコニアは、極めて良好な生体適合性を示すこと、曲げ強度は多結晶アルミナの約2倍で、その強度は長期間生体内にあって低減しないことなどが明らかにされている^{8,9)}。さらに、その機械的強度は現在インプラント体の滅菌方法として普遍的なオートクレーブによる高温高圧蒸気存在下でも変化はみられないことも示されている¹¹⁾。また、インプラントの色調は乳白色で審美的に優れ、歯科用タービンでの切削も可能でX線不透過性を示すなど優れた性質も兼ね備えている。さらに本インプラントが1回法により植

立される利点としては、1) 外科的手術が一回で完了するため、患者への外科的侵襲が少ないこと、2) カバースクリューの取り外しや支台部のネジ止めなど2パーツの2回法システムでは不可避な操作がなく、術式が簡便なこと、3) 歯根部と支台部を連結させる必要がなく、同連結部に起因するインプラント周囲組織への様々な問題が発生しないこと、さらに4) 上部構造物作製の技工操作は通常の天然歯の歯冠補綴とほぼ同様であることなどである。一方、欠点としては、直接的骨接触界面いわゆるオッセオインテグレーションを獲得するために必要とされる植立初期の安静状態の確保が必ず必要であること、そのために、多数歯欠損症例にはインプラントの適応が難しいことが挙げられる。本症例では、インプラント植立後3カ月間はインプラント植立側での咀嚼を控えさせ、さらに軟性の食品のみを摂取するよう指導し、さらに指や舌をインプラントに意識的に触れさせないことを指示した。このようなことにより、インプラント周囲の安静状態を確保しようと努め、その結果、インプラント周囲に直接的骨接触界面が達成でき、上部構造物装着後もその界面は維持されていることが臨床的に確認できた。本症例の展開は、今後もこのような術式による1回法インプラントの実施が有効であることを示唆しており、引き続きより確かな安静状態の確保の方法を模索しながら、広島大学歯学部附属病院において症例数を重ねていく予定である。

ま と め

可撤性局部床義歯に対し不満を有する下顎片側遊離端欠損患者に、1回法ジルコニアインプラントを応用し固定性補綴処置を行った一症例を報告した。部分的無歯顎に対するオッセオインテグレートッドインプラントの成功により、従来の補綴治療に加えて、インプラント治療も選択肢に入れる考え方が一般的になりつつあり、慎重に症例を選択しつつ、インプラントの臨床応用を進めるべきであると思われる。ここでは、新しいタイプの1回法ジルコニアインプラントの初めての臨床応用について、その術式や短期間の予後について報告した。

文 献

- 1) 長谷川二郎, 河合達志: 下部構造物材料を歯科材料の立場から考える一現状とその将来への展望一. *オーラル・マキシロフェイシャル・イン*

- 2) ブラント 3, 415-421, 1990.
- 2) 安村 庸: 生体金属材料について. *医器材研報* 11, 1-11, 1977.
- 3) 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. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 1, 11-25, 1987.
- 4) Gottlander, M. and Albrektsson, T.: Histomorphometric studies of hydroxylapatite-coated and uncoated cp titanium threaded implants in bone. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 6, 399-404, 1991.
- 5) Nagai, N., Takeshita, N., Hayashi, J., Kuwana, Y., Shirasuga, N., Maruyama, H., Sekine, H. and Fujii, Y.: Biological reaction of zirconia ceramic as a new-implant material in the dental field. *Jap. J. Oral Biol.* 24, 759-762, 1982.
- 6) 永井教之, 竹下信義, 丸山晴義, 白須賀直樹, 関根 弘, 岸 正孝, 今村嘉宜, 鮎沢信夫: ジルコニア・セラミックス歯科インプラントの基礎的研究—骨内インプラント周組織の病理組織学的検索—. *補綴誌* 28, 498-514, 1984.
- 7) 永井教之: 歯科インプラント周組織構造とその病理—天然歯周組織との比較において—. *ザ・クインテッセンス* 4, 1781-1800, 1985.
- 8) 市川洋一郎: 咀嚼圧負荷時期の相違がジルコニアセラミックスインプラントの組織界面構造に及ぼす影響に関する実験的研究. 学位論文, 広島大学, 1991.
- 9) Ichikawa, Y., Akagawa, Y., Nikai, H. and Tsuru, H.: Tissue compatibility and stability of a new zirconia ceramic in vivo. *J. Prosthet. Dent.* 68, 322-326, 1992.
- 10) Akagawa, Y., Ichikawa, Y., Nikai, H. and Tsuru, H.: Interface histology of unloaded and early loaded partially stabilized zirconia endosseous implant in initial bone healing. *J. Prosthet. Dent.* 69, 599-604, 1993.
- 11) 赤川安正, 市川洋一郎, 久保隆靖, 橋本正毅, 津留宏道, 小谷一典: 高圧蒸気滅菌後のジルコニアセラミックの破折強度 *広歯誌* 25, 159-162, 1993.
- 12) Hulbert, S.F., Morrison, S.J. and Klawitter, J.J.: Tissue reaction to three ceramics of porous and nonporous structure. *J. Biomed. Mater. Res.* 6, 347-374, 1972.
- 13) Garvie, C.R., Hannink, H. and Pascoe, R.T.: Ceramic Steel?. *Nature* (London) 258, 703-704, 1975.