

〔臨床〕 松本歯学 12 : 225~229, 1986

Key words : インプラント - 作業用模型 - パターン用レジン

形状記憶インプラント埋入後の作業用模型製作に際し パターン用レジンを応用する方法について

村上 弘, 神谷光男, 福与碩夫, 橋本京一

松本歯科大学 歯科補綴学第1講座 (主任 橋本京一 教授)

田村利政

松本歯科大学病院 技工部 (主任 谷口秀寿)

Construction Method of Master Cast for the Shape Memory Implant with Cold-Curing Pattern Resin

HIROSHI MURAKAMI, MITSUO KAMIYA, SEKIO FUKUYO
and KYOICHI HASHIMOTO

*Department of Complete and Partial Denture Prosthodontics, Matsumoto Dental College
(Chief : Prof. K. Hashimoto)*

TOSHIMASA TAMURA

*Department of Dental Laboratory, Matsumoto Dental College Hospital
(Chief : H. Taniuchi)*

Summary

The operative technique of shape memory implant is as easy as that of usual blade implant. In addition, the occlusal supporting force increases with shape memory effect. But, after the operation, impression-taking and the construction of the master cast containing the implant become difficult. When the master cast is removed from the impression and the superstructure is made up on the cast, the implant-head part is liable to break down due to thinness. We made up the construction method of the master cast using a type of cold-curing pattern resins. In this method, as the implant-head part was made of acrylic resin, it does not break off. However, it is a serious problem that the cold-curing resin has about 0.67% of a line shrinkage after 24 hours. This problem was solved by combining the resin and resin post pins.

緒 言

最近、臨床経過が10年以上の症例の中に、時として、ブレードインプラントの垂直的な沈下現象が見られることが報告されており、これは咬合圧より、ブレードインプラントの支持力がわずかに

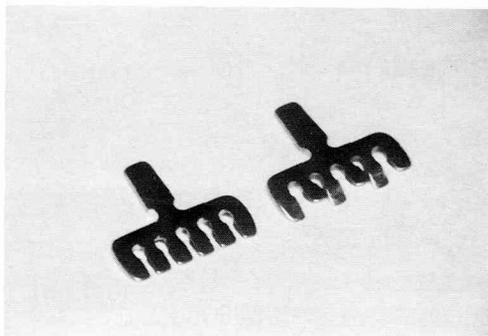


図1：先端部を真直に変形させた状態と開脚した状態の形状記憶インプラント

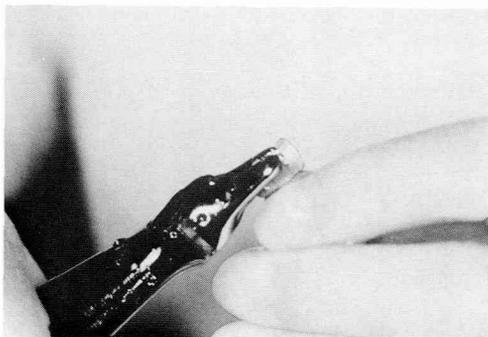


図2：埋入直前に形状記憶インプラントの先端部を真直に変形させる

小さい時に起きるものと考えられている。この現象を防ぐ手段として、ブレードインプラントの咬合支持力をさらに大きくすることが考えられ、この目的から、福与ら¹⁻³⁾は形状記憶効果を持つ材料で作られたブレードインプラント（形状記憶インプラント）を開発した。素材は、生体親和性が良好であると報告⁴⁻⁸⁾されている古河電工社製のNi-Ti（原子比50：50）形状記憶合金を使用し、図1に示すように、形状記憶効果により、ブレード先端部を頬側および舌側にそれぞれ30°、計60°開脚できるようにあらかじめ記憶させておき、ブレードを骨内に埋入する直前に、開脚した先端部を真直に変形させ（図2および図3）、埋入完了後、加温生食水、あるいは高周波加温器を用いて、ブレード先端部を所定の温度40°Cに熱することにより、先端が頬舌側に互い違いに開いて、再び埋入前の形態に戻るようにしたものである（図4および図5）。したがって、手術時のブレード埋入操作は極めて簡単であり、手術侵襲も少なく、しか

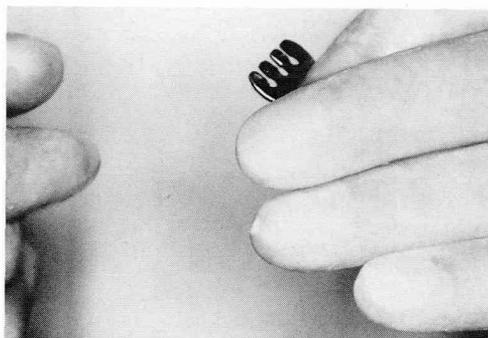


図3：先端部を真直に変形させた形状記憶インプラント

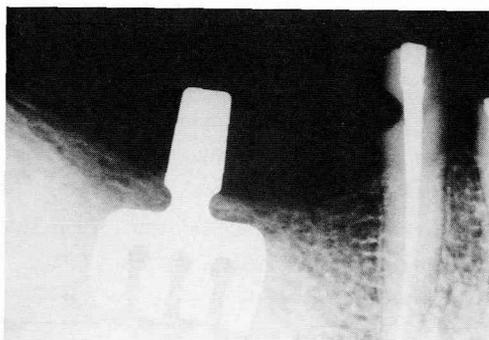


図4：形状記憶インプラント埋入後のデンタルX線写真

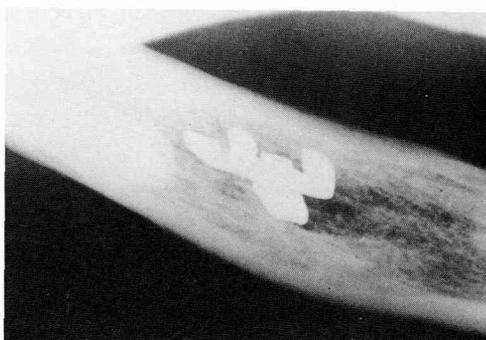


図5：形状記憶インプラント埋入後のオクルザルX線写真

も頬舌的に開脚できるため、従来のブレードと比較して、垂直的な沈下量が約1/2に減少するという結果⁹⁾が有限要素法による解析で得られている。しかし、このNi-Ti合金の欠点として、その加工性が問題になっており、現段階では、任意に形状

を与えることが難しい。高橋ら^{10,11)}はこの合金の鋳造性について報告しているが、未だ、実用化には至っていない。したがって、このインプラントはWire放電加工で製作されており、薄い板上構造を呈しているため、インプラントのヘッド部分

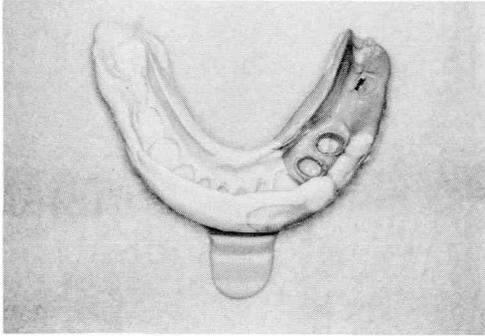


図6：個歯トレー、個人トレーを用いてシリコンラバー印象材にて支台歯および全顎の印象を採得する。

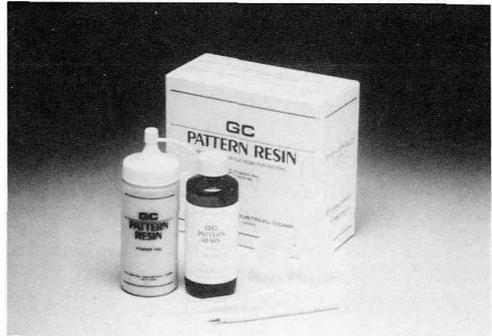


図7：作業用模型製作に用いるパターン用レジン



図8：インプラントヘッドの印象部分にパターン用レジンを気泡、欠損部を作らないように静かに筆積みする。

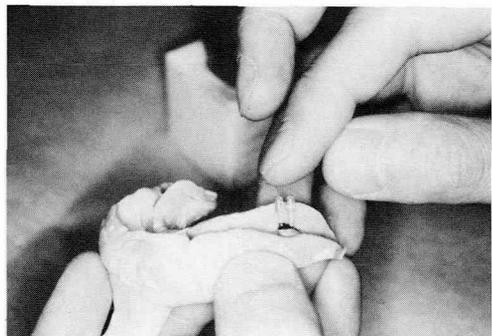


図9：パターン用レジンの硬化が始まる前に、印象底部までレジンが十分つめ込まれるようにレジンポストピンを静かに挿入する。

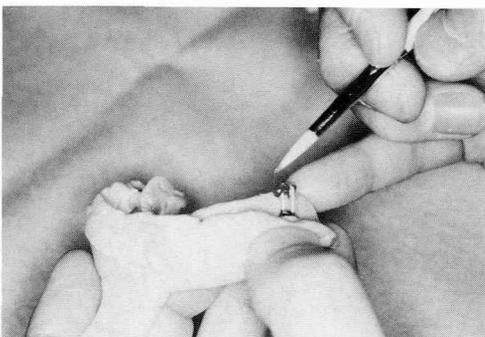


図10：挿入されたレジンポストのヘッド部分をパターン用レジンで固定する。

がインプラント体部と同様、1.1mmあるいは1.3mmの薄いものになり、インプラント埋入後の印象採得、作業用模型の製作を極めて困難にしている。すなわち、植立されたインプラントのヘッド部分が薄いため、通常の石膏系模型材を使用する

と印象から模型を撤去する際、あるいは上部構造物を製作する際に模型を破損しやすい。そこで、著者らは、作業用模型の製作にあたって、インプラントのヘッド部分にG-C社製パターンレジンの応用を試みて良好な結果を得たので報告する。

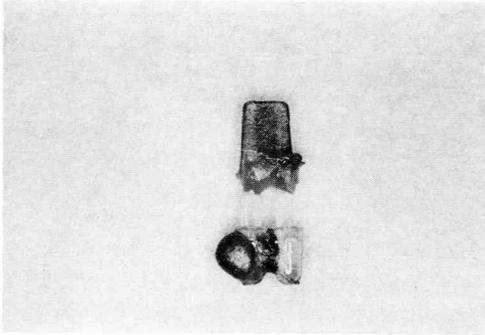


図 11：パターン用レジンが完全に硬化した後(約4分後)、印象内よりインプラントヘッドの部分を静かに抜き、気泡、あるいはレジンの欠損部の有無を確認する。



図 12：インプラントのヘッド部分を精査した後、静かに印象に戻し、通法どおり、超硬石膏を注入する。

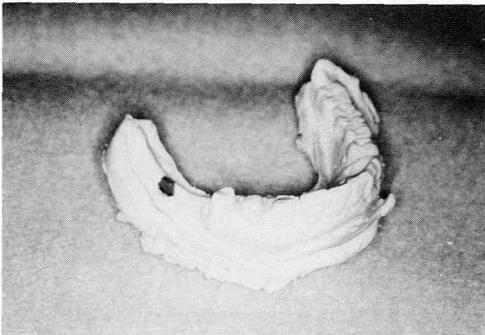


図 13：超硬石膏が完全に硬化した後、印象より模型を撤去する。

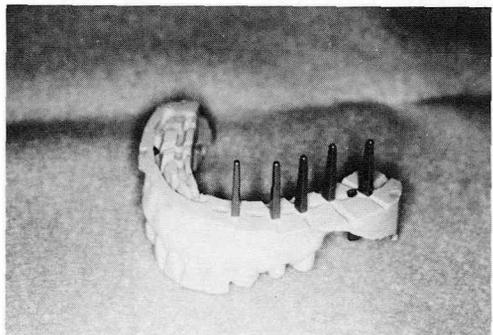


図 14：ダウエルピンを植立する。

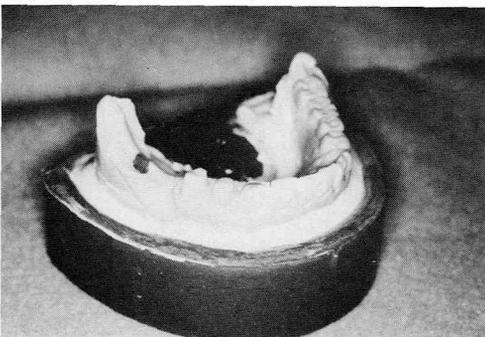


図 15：模型下部を製作する。

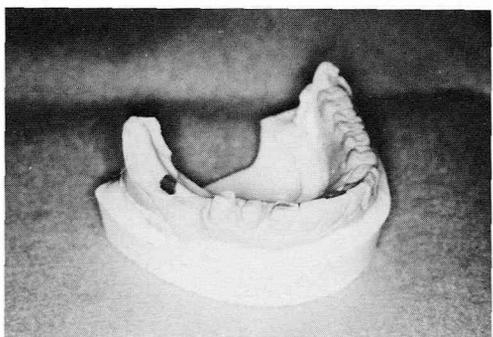


図 16：完成

作業用模型の製作方法

作業用模型の製作方法は、図6～16に示す。

考 察

ブレードタイプインプラントはヘッド部が極めて薄いため、その技工操作に苦慮している。通常の作業用模型製作のように超硬石膏を注入すると、ヘッド部が薄いため、印象より模型を撤去する際あるいは上部構造物製作作業中に破損することも少なくない。そこで、一般的には、印象より作業用模型を撤去する際、ヘッド部が破損しないように寒天印象材などの極めて強度の小さい精密印象材が使用されている。しかし、この方法では、上部構造物製作作業中のヘッド部の破損は防止できない。そこで、著者らは、ヘッド部にレジン材料を応用し、ヘッド部自体の強度を増すことを考えた。この方法で最も問題になるのはレジン材料の硬化時収縮である。草皆の報告¹²⁾では、このパターン用レジンの24時間後の線収縮率は、0.67%を示しており、このままの状態で使用すると収縮が大きいため、この支台上で製作した上部構造物は患者の口腔内では装着できない結果となる。したがって、resin post pin (村上研究所)、あるいはroot canal pin (William's Dental Service AB: Sweden)を使用し、強度を高めると共に、使用するレジン量を少なくし、ヘッド部の寸法変化を最小限にとどめるように考慮した。また、図8に示したように、印象に直接レジンを注入するため、ハイドロコロイド系の印象材は使用できない。また、チオコールラバー印象材を使用するとレジンが印象に固着するおそれがあるので、シリコンラバー系印象材を使用することが望しい。

結 語

ブレードタイプインプラント、特に形状記憶インプラントはヘッド部が薄いため、術後の作業用模型の製作に苦慮する。現在、著者らは、この作業用模型の製作にパターン用レジンを応用して、臨床上良好な結果を得ているが、レジンの硬化時

収縮に起因する寸法精度等の問題がないわけではない。したがって、今後いろいろな角度からの検討を加えて、さらに優れたテクニックを完成させるよう努力するつもりである。

文 献

- 1) 福与碩夫, 鈴木和夫, 西連寺永康 (1984) 形状記憶効果をもつ骨内インプラントの開発について. 歯界展望, 63: 1128.
- 2) 福与碩夫 (1984) 形状記憶効果を持つ骨内インプラントの臨床. the Quintessence, 別冊 骨内インプラントの最前線, 119-130.
- 3) 神谷光男, 鷹股哲也, 福与碩夫, 橋本京一 (1985) 形状記憶効果をもつ骨内インプラントの臨床治験例およびその評価. 松本歯学, 11: 129-135.
- 4) Cutright, D. E., Bhaskar, S. N., Perez, B., Johnson, R. M. and Cowan, G. S. (1973) Tissue reaction to nitinol wire alloy. Oral surg. 35: 578-584.
- 5) Castleman, L. S., Motzkin, S. M., Alicandri, F. P., Bonawit, V. L. and Johnson, A. A. (1976) Biocompatibility of nitinol alloy as an implant material. J. Biomed. Res. 10: 695-731.
- 6) Edie, J. W., Andreasen G. F. and Zaytoun, M. P. (1981) Surface corrosion of nitinol and stainless steel under clinical condition, Angle Orthod. 51: 319-324.
- 7) 大西啓靖, 辻栄治, 浜田糾, 宮城政和, 鍋島隆治, 浜口建紀, 岡部紀和, 小池達也 (1983) TiNi形状記憶合金の生体反応に関する研究. 生体材料, 3: 19-28.
- 8) 吉澤英樹, 重浦英正, 鈴木和夫, 福与碩夫, 橋本京一, 西連寺永康 (1985) 形状記憶効果をもつブレード型骨内インプラントの生体組織反応. Dental Implant, 10: 12-17.
- 9) 福与碩夫, 西連寺永康, 高橋充, 三宅康史 (1982) 有限要素法を使用したブレードベント型インプラントの理想的形態について 第1編, 第2編. Dental Implant, 7: 9-25.
- 10) 浜中人士, 渡辺勝久, 土居寿, 三浦維四 (1983) NiTi系合金の歯科鑄造に関する研究 (第1報) 機械的性質と顕微鏡組織. 歯材器, 2: 515-524.
- 11) 高橋純造, 岡崎正之, 木村博, 古田康宏, 山田勝康 (1984) 超弾性 Ni-Ti 合金鑄造体の疲労特性. 歯材器, 3: 537-540.
- 12) 草皆重信 (1985) レジン系パターン材料の寸法安定性について. 日本顎咬合学会誌, 6: 17-22.