

# スプライン®HAインプラントの 臨床応用

## —スターゲイトシステムを用いた インプラント補綴の優位性について—



長島 悟(Nagashima, Satoru)

(神奈川県横須賀市開業：長島デンタルクリニック)

1985年 神奈川県立歯科大学歯学部卒業

1996年 神奈川県横須賀市にて長島デンタルクリニック  
開業

所属・役職：日本口腔インプラント学会会員、日本歯周病  
学会会員、日本補綴歯科学会会員、国際インプラント学会  
認定医、日本顎咬合学会認定医、Zimmer Dental公認イン  
ストラクター



### はじめに

1980年代後半、歯科業界にもCAD/CAMが導入されるようになった。開発当初は、支台歯形成した歯牙を口腔内で直接カメラを用いて光学印象を行い、そのデータに基づいてCAD上で設計し、数十分後には削り出された修復物を装着するという、当時としては大変画期的なものであったが、適合性や審美性において積極的に臨床に導入するには改善する箇所が多かったのも事実である。その後、CAD/CAMのソフトウェアの進歩、回転切削器具の改良により、高精度な修復物が、短期間で効率的に製作できるようになってきた。さらに近年ジルコニアという高い審美性の要求に対応できる素材の登場も重なり、現在においては急速に普及している。CAD/CAMは、CTやマイクロスコープ同様に歯科医療や歯科技工の現場において必要不可欠なアイテムとなっており、将来はどのように臨床の場に取り入れ活用すべきかが日常的に議論されることになるだろう。

### スターゲイトシステムとは

スターゲイトシステム(図1)は、スプラインHAインプラントにもっとも適したチタン合金カスタムアバットメントをオーダーメイドで提供するためにDTI社(Dental Technology Institute)が開発したCAD/CAM技工システムである。チタンブロックから削り出されたアバットメントは精密(図2)で、生体親和性にすぐれ、審美性の高い前歯部にはチタンベース付ジルコニアアバットメントもラインアップされている。さらに、ユニバーサルアバットメントは印象が困難なインプラント補綴に有用で、他社インプラントでも補綴可能なパーツである。

DTI社では、DELICAM社製のスキャナーiMETRICを使用し(図3)、作業模型の綿密なデータを採取、設計した後ネットワークでミリングセンターに送る。ミリングセンターはメディカル関連をはじめ、半導体の製造装置や通信機器さらにはFIなどの自動車関連部品に至るまで、数多くの分野において長年蓄積された精密切削加工技術のノウハウを生かし、



図1 スターゲイトシステムのチタン部門は2012年3月に宇都宮に開設された。



図2 ホワイトライトを使用した歯科用に特化したスキャナーで精度評価の誤差は2 $\mu$ m以下である。



図3 DELCAM社製のスキャナーiMETRICを使用している。



図4 図5 図6

図4~6 すべてのスプライン HA インプラントのサイズに対応したチタン合金カスタムアバットメント。



図7 図8

図7 スプライン HA インプラントと同規格、同品質のジョイント構造となっている。

図8 従来の加工表面(左)と比べ、現在の加工表面(右)は、切削方向の改良により歯肉線下部分のシャープ化加工とマージンラインのシャープ化を実現した。

厳格な品質管理のなかでクオリティーの高いカスタムアバットメントを作り出している。

スターゲイトシステムの特長は次の3つが挙げられる。

- ①チタン合金カスタムアバットメント
- ②チタンベース付ジルコニアアバットメント
- ③ユニバーサルアバットメント

## チタン合金カスタムアバットメント

単独歯のセメント固定やスクリュー固定、さらには複数歯のインプラントブリッジのセメント固定に対応するアバットメントである。直径3.25~5.0mmまでの各サイズのインプラントに対応できており、

スプライン HA インプラントとまったく同規格、同品質のジョイント構造を兼ね備えている(図4~7)。

現在、国内外問わず数多くのシステムを有するCAD/CAMが使用されているが、他社のCAD/CAMと比較してサブジンジバルカントウアの再現性に非常にすぐれており、ソフトウェアと切削方向の改良により、マージンラインからフィクスチャーとアバットメント接合部までの研磨面は、最終研磨を必要としないほど滑らかな仕上がりとなっている(図8)。さらに、スプライン構造の大きな特長でもある二重構造の接合面がインプラントの埋入深度が浅い場合に、技工作業中にアバットメントの表面に露出することがあり、一部の歯科技工士からブランクの停留



図9 | 図10



図9,10 拡散接合によってスプラインHAインプラントの二重構造の接合部がアバットメント表面に露出する問題を解消した。図9が改良前、図10が改良後。



図11 従来のインプレッションポスト(左)と比べ、ユニバーサルインプレッションポスト(右)はテーパコーンタイプのため、印象時の歪みが生じにくい。



図12 | 図13

図12,13 顎堤が極度に吸収。前歯部と臼歯部に埋入するインプラント間角度が大きく開き、印象採得が困難である。



図14 ユニバーサルアバットメントを使用したチタンフレーム。



図15 上部構造装着前方面観。下顎はインプラント治療の予定。



図16 上部構造装着咬合面観。ユニバーサルアバットメントによるスクリュー固定。

による細菌感染の原因を懸念する声もあったが、拡散接合という特殊加工技術の採用により改善されている(図9,10)。

### チタンベース付ジルコニアアバットメント

審美性が重要視される前歯部領域に有効な補綴パーツであり、チタンベースにレジン系セメントでジルコニアコーピングを合着する二重構造となっている。全8色のカラーバリエーションがあり、それぞれの口腔内の状況に応じて選択できる。直径3.75、

4.0、5.0mmのインプラントに対応しており、直径3.25mmも提供を開始している。

このシステムで使用するSG(スターゲイト)スリーブは、既製パーツに比べ、スクリューホール直径が2.5mmから2.0mmと0.5mm細くなっており、アバットメントの形状がアクセスホールによる影響を受けにくい。そのためアバットメントデザインの自由度が向上し、インプラント埋入方向の補正やジルコニアコーピング部の強度を確保しやすい構造になっている。

## 上下顎にインプラントを埋入し、ブリッジですれ違い咬合に対応した症例(症例 1-a~j)

患者年齢および性別：61歳，男性

初診日：2012年2月7日

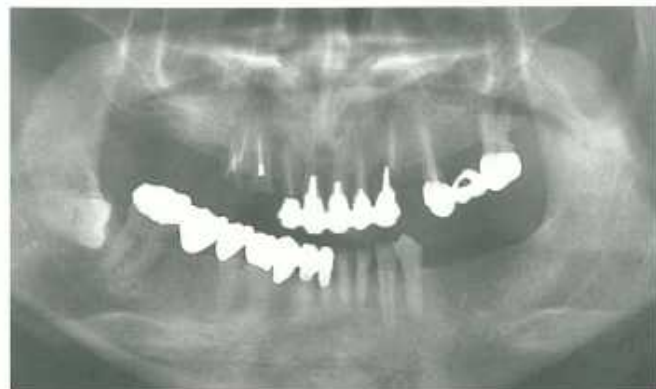
主訴：上顎には可撤式義歯を装着していたが、鉤歯がう蝕のため義歯の使用が不可能となった。以前、奥様が当院でインプラント治療をされていることもあり、インプラント

治療を希望された。

現症：上顎は右側が保存不可能。下顎は左側が欠損しており、すれ違い咬合である。全顎的にう蝕に罹患しているものの、歯周組織は正常であった。



症例 1-a 術前の正面観。



症例 1-b 術前パノラマX線写真。上顎の補綴に先立ち、下顎はパーティカルストップ確保のため2本インプラントを埋入した。

### ユニバーサルアバットメント

複数歯のインプラントブリッジのスクリー固定に対応するアバットメントであり、歯槽骨の吸収などによりインプラント間の埋入角度が大きく開いて印象が困難なケースでも高精度な印象を得ることができる。2012年9月以降は他社インプラントでも補綴可能となるユニバーサルアバットメントが順次発売されている。超高齢社会になり、ますますインプラント治療が歯科医療のなかで大きなウェイトを占めていくうえで、異なるインプラント同士での補綴が増加するのは容易に想像できる。このように1つのパーツによって、数多くのインプラントシステムをカバーできることは、歯科医療に携わる者、また患者にとって大きな恩恵となる。

ユニバーサルアバットメントは、ショルダーアバットメントと比べ高さが低く抑えられたテーパークォンタイプで、咬合口径による影響は受けにくく、テーパは15°から20°と広がり、角度の異なるインプラント間の角度は最大40°、さらには17°プレアングルを併用すれば57°まで許容可能であり、これによりインプラントの埋入角度によって印象に歪みを生じることがなく(図II)、口腔内の状況を正確

にチェアサイドからラボサイドに送ることができる。さらにセメントを使用せずCAD/CAMによって削り出された精密なアバットメントはジョイント部分の誤差を限りなく縮小できるため、インプラント周囲炎を生じにくいという利点もある。

### 症例供覧 1

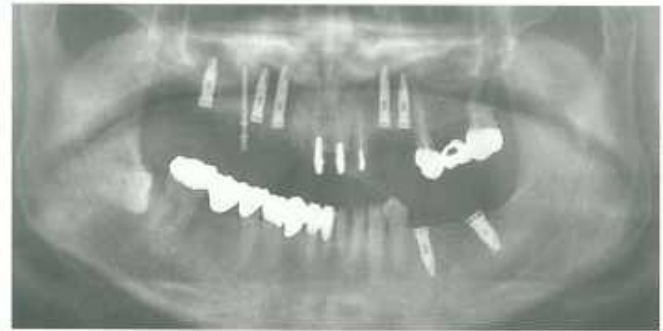
下顎は左下に2本インプラントを埋入、上顎は4.3|3.4.6に合計5本インプラントを埋入し、上下顎インプラントブリッジですれ違い咬合に対応した。上顎前歯4本はSRP(Submerged Root Pontic)を行うことにより、上顎前歯部の顎堤の保持や近接するインプラント周囲骨の吸収が抑えられ、長期的な予後の安定が期待でき、さらには最適な上部構造の形態を得やすいという利点がある<sup>1)</sup>。

本症例は、アイヒナーの分類でB4(咬合支持域がなく、前歯部のみで接触している歯列)に相当し、さらにはブラキシズムも懸念されるため、下顎臼歯部の特には最後方部咬合面の材質選択には留意する必要がある。ナイトガードの装着は必須であった。

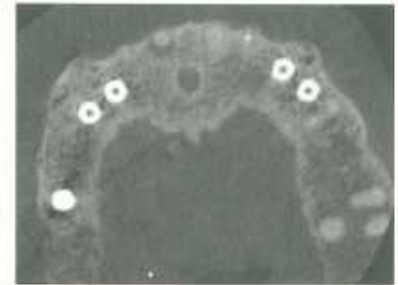




症例 1-c スプライン®HA インプラント埋入咬合面観。術後の歯肉退縮を起こさないため、埋入位置は口蓋側寄りの位置とした。



症例 1-d ① 上下顎インプラント埋入後パノラマ X 線写真。右上にはプロビジョナルレストレーション維持のため暫間インプラントを埋入した。



症例 1-d ② インプラント埋入後の CT 像。頰側のバルコニーが十分確保できるインプラントポジション。



症例 1-e 二次手術後インプラント印象。インプレッションポストを装着した。



症例 1-f ジグプレート Fixpeed でインプレッションポストと固定。これによりシリコン印象時の歪みを防ぐことができる。



症例 1-g バイトプレートによる咬合採得。



症例 1-h チタン合金カスタムアバットメント装着前方面観。上顎 4 前歯は顎堤の吸収防止のため根管治療後 SRP(Submerged Root Pontic)の処置を行う。



症例 1-i メタルフレームを試過。ポンティック部分に相当する4前歯部分はパターンレジンで再度印象を行う。



症例 1-j 上部構造装着前方面観。喫煙者のため、SRP後の歯肉の治癒はやや遅いものの、5ヵ月あまりで補綴まで完了することができた。

## ペリオタイプの内腔内に上顎7本、下顎両側臼歯部に1本ずつのインプラントを埋入した症例(症例 2-a~l)

患者年齢および性別：65歳、女性  
初診日：2011年9月6日  
主訴：固定式補綴物を希望。

現症：全顎的に重度歯周病に罹患しており、上顎はすべて、下顎は左右の小白歯部以外は保存不可能だった。



症例 2-a 術前の正面観。



症例 2-b 術前パノラマX線写真。上顎前歯部は抜歯後大きく、顎堤は吸収を起こすことが予想される。

## 症例供覧2

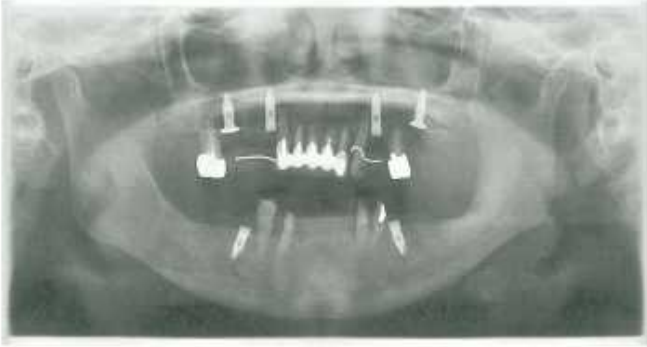
ペリオタイプの内腔内状況のため長期的な予後を勘案して、上顎は7本にインプラントを埋入し、セグメントで対応することにした。治療期間中、可撤式暫間義歯の装着を固辞したため、上顎7本のインプラントがインテグレーションするまで、動揺する残存歯を利用しながらプロビジョナルレストレーション(以下、プロビジョナル)を装着した。この間、患者にとっては食べ物摂取制限などもあり精神的負

担が大きいと思われた。

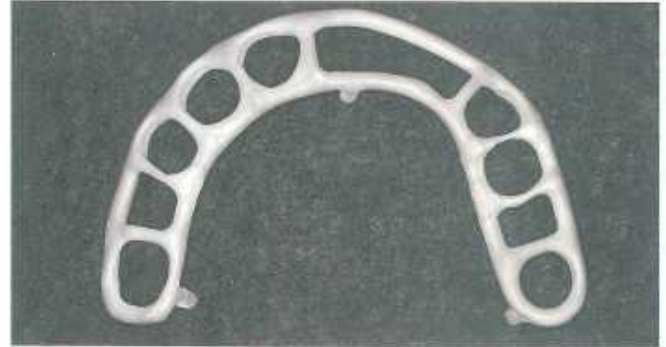
また、このようにインプラント埋入後、顎堤の吸収が大きいと予想される場合には、術前に上顎前歯が歯肉付になる可能性を説明し、通常のプロビジョナルと歯肉付プロビジョナルを試してもらうことが大切である。そして発音、顔貌、咬合関係などを十二分に確認し、最終補綴に移行していく。

下顎は患者の希望により両側臼歯部に1本ずつインプラント埋入し、前歯部は固定式ブリッジの設計を立てた。





症例 2-c 治療期間中のパノラマ X 線写真。残存歯を利用しながら、治療期間中の QOL に配慮する。



症例 2-d ストッパー付ジグプレート。歯肉との間にクリアランスを設けることにより、印象剤の流れを改善できる。



症例 2-e 印象採得。剛性のある各個トレーを用いることも印象時の歪みを防ぐポイントである。



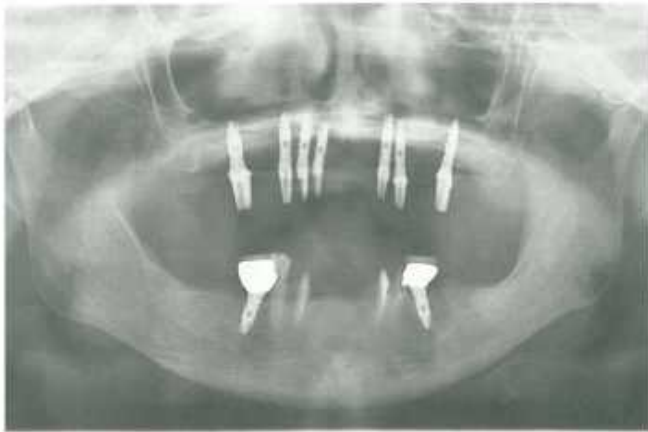
症例 2-f チタン合金カスタムアバットメント試適時前方面観。



症例 2-g | 症例 2-h

症例 2-g, h メタルフレーム試適。咬合関係、フレームの適合性やマージンの過不足などを確認する。





症例 2-i 残存する顎境の高さをできるかぎり利用するように7本中6本は3.75×13mmのインプラントを使用した。



症例 2-j 最終プロビジョナルレストレーションの調整。リップサポート、発音、咬合関係などを再度確認する。



症例 2-k 3ピースの上部構造。



症例 2-l 上部構造装着時の正面観。ガム付上部構造を装着することによって十分なリップサポートを得ることができた。

## まとめ

CAD/CAM システムが急速に普及し、歯科医療のレベルはハンドメイドからテラーメイドへ格段に向上したと言えるだろう。冒頭でも説明したとおり、デジタル化の進歩により、CT、マイクロスコープ、そして CAD/CAM は三種の神器のように取りざたされており、医院の差別化からみても、今後は

### 参考文献

1. 林 揚春, 武田孝之, 桜井保幸, 森田耕造. 多数歯欠損・無歯顎症例のインプラント治療. 東京: ゼニス出版, 2010.

必要不可欠な設備、システムになることは想像に難くないところである。超高齢社会が進み、欠損補綴におけるインプラントの重要性が高まっていくことは間違いなく、スターゲイトシステムは歯科医院、歯科技工所のコスト削減においても大きなメリットが期待でき、経営の効率化や医院の活性化に大きく寄与できるものである。