

目視によるソケットリフト - ダークシェード & キャナルテクニックを用いて -

水口 稔之

水口歯科クリニック（東京都開業）



1994年にSummersがオステオトームテクニックを発表して以来、そのシンプルな術式や低侵襲さが多くの臨床家に支持されている。

しかし、一方ではその術式が盲目的であるため否定的な意見もある。ラテラルアプローチによるサイナスリフトは、目視下による手法であるため、それを支持している術者にとっては、オステオトーム法のような盲目的な手法に不安を感じるのは仕方のないことかもしれない。

ただ、頬骨歯槽稜付近に骨開窓を行うラテラルアプローチの手法は、口唇の緊張

が著しい患者にとってはかなりの苦痛であり、歯槽頂からアプローチできる手法は患者にとって大きなアドバンテージであると思われる。

2006年に本誌「インプラントジャーナル 27号」に発表したオステオプッシング法は、従来のオステオトーム法の欠点である槌打による不快感と、槌打によるシュナイダー膜損傷の危険を補う手法であった。

本稿では、さらに盲目的テクニックという欠点を補うために、シュナイダー膜を目視しながら術式を進めることができる方法を提案したい。

サイナスリフトを伴うインプラント治療では、歯槽骨頂から上顎洞底部皮質骨までの垂直的骨量についてさまざまな表現が用いられている。本稿では V.B.W (Vertical Bone Width) と統一して表現する (図 A)。

従来の歯槽頂アプローチによるサイナスリフトでは、Misch によると V.B.W が 10mm 以上、Buser によると 7mm 以上が必要とされていたが、現在では 5mm 以下の Difficulty Case においても歯槽頂からのアプローチが多くの臨床家によって実践されている (表 A)。

Difficulty Case について

Difficulty Case を行う場合、既存骨によるインプラントの維持があまり期待できないため、シュナイダー膜を挙上し、そこにインプラントを維持させるための骨を造成することが必要となる。すなわち、それが可能な技術を有していることが Difficulty Case を行う条件となる。

近年は、オステオトームテクニックに熟練した術者も積極的に Difficulty Case を行っている。また、オステオプッシャー (株式会社プラトン製) を使用した場合は、オステオプッシャー自体がシュナイダー膜を損傷しにくいという特性を有しているため、Difficulty Case であっても比較的安全に術式を進めることが可能となっている。

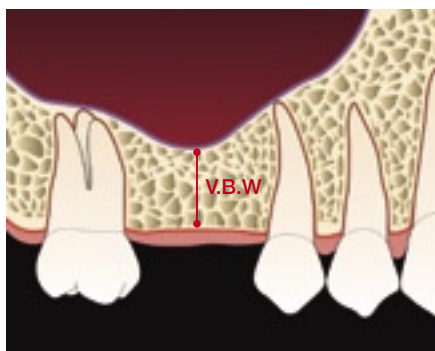


図 A : Vertical Bone Width (垂直的骨幅)

表 A : 新しいリカバリー法の提案

	V.B.W	挙上部によってインプラントの固定が得られない場合
Safety Case	7mm 以上	既存骨にてインプラントを維持することが可能
Difficulty Case	0 ~ 6mm	サイナスリフトを成功させないとインプラントの維持ができない

ダークシェード

目視下におけるラテラルアプローチにおいて、術者はサイナスウィンドウ形成時のエンジンによる骨削合を行う際に、何を視認して洞粘膜の存在を確認しているのだろうか？

多くの術者は骨を削合して骨が薄くなったときに現れる「ダークシェード (図 B)」を目安としている。

V.B.W が 1 ~ 3mm 程度の症例に対して歯槽頂アプローチによる手術を行う場合、すでに多くの術者がこのダークシェードの確認を実践している。つまり、「目視による骨削合」である。ダークシェードが現れるまで骨削合を行い、骨が薄くなったところでオステオトームによる槌打やオステオプッシャーによる洞底骨開放を行うのである。

では、V.B.W が 4mm 以上の症例で

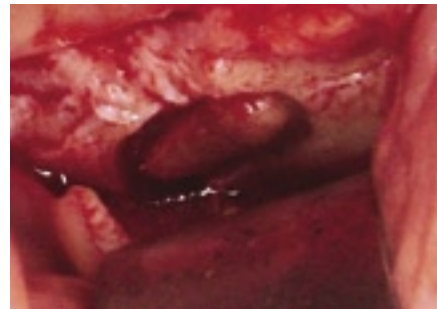


図 B : ダークシェード

はこれが可能であろうか？

V.B.W が 4mm 以上の症例において、ダークシェードを確認するにはインプラント床形成窩 (以下「床形成窩」) 底部を真上から目視する必要がある。しかし、それを上顎臼歯部で行うことは非常に困難であり、たとえミラーを使用して真上から床形成窩底部を見ることができたとしても、ほとんど光が到達せず、術者たちは床形成窩底部の目視を諦めていたはずである。

キャナルテクニック

そこで、4mm 以上の床形成窩底部を見るために床形成窩に対して斜めに骨を削合し、床形成窩底部を見るためのキャナルを形成する手法を紹介する。

図 C～H は石膏模型に 3mm、5mm、7mm の通常の床形成窩を形成したものと床形成窩底部を見るためのキャナルを形成したモデルである。

図 G, H からキャナルの形成が床形成窩底部の目視には有利であることがわかるが、実際の臨床では出血の多い術野も多く、床形成窩底部の目視は簡単ではない。実際に V.B.W が 4mm 以上の症例において、キャナルテクニックで現れたダークシェードの写真を撮ることは困難であった。しかし、筆者は多くの症例でキャナルテクニックを実践し、そのポイントを得たので紹介する。

ポイント 1

骨削合中は、頻繁にハンドピースからの生食水の注水によって血流を洗い流し、骨のダークシェードを確認する。この操作を繰り返すことで、安全にダークシェードの視認が可能となる。

ポイント 2

形成したキャナルは既存骨に囲まれた骨欠損となるので、GBR も容易である。床形成窩底部が見えにくい場合は、大きなキャナルを形成しても問題はない。



図 C：床形成窩 3mm、5mm、7mm。



図 D：床形成窩 5mm、7mm に対してキャナル形成を行った。

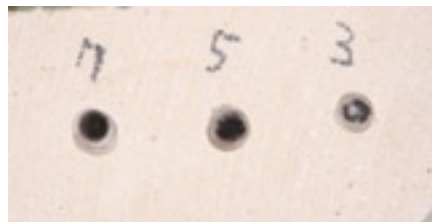


図 E：床形成窩を真上から見たところである。3mm、5mm、7mm ともに床形成窩の底部を見ることができる（底部は鉛筆で黒くマークしてある）。

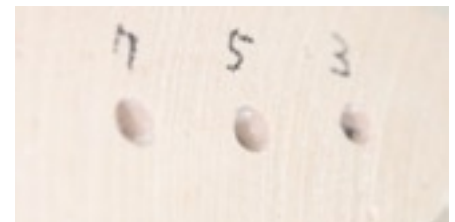


図 F：図 E を斜めから見たところである。床形成窩底部は見ることができない。



図 G：斜め 30～40° 程度にキャナルを形成したものを真上から見たところである。



図 H：図 G を斜めから見たところである。キャナルから床形成窩底部を目視できる。

ポイント 3

出血量が多い際は、エアーを使用して血液を飛ばし、一瞬だけでも骨のシェードを確認するようにする（その際、気腫を作らないように注意をする）。

ポイント 4

直径 2mm 程度のダイヤモンドバーを用いてフェザータッチで削合する（筆者は和田精密製作所によるバーを使用

している）。

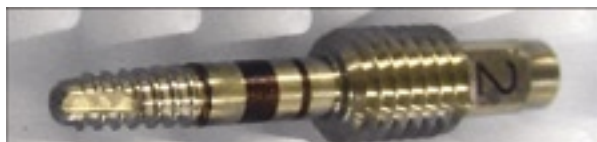
筆者はダークシェード確認後、オステオプッシャーによるオステオプッシング法を採用して、より安全な上顎洞底挙上を行っている。せっかくダークシェードを確認するというセットアップをしておきながら、オステオトームを使用することでシュナイダー膜破損の確率を高めてしまっては意味がないからである。

オステオプッシング法について

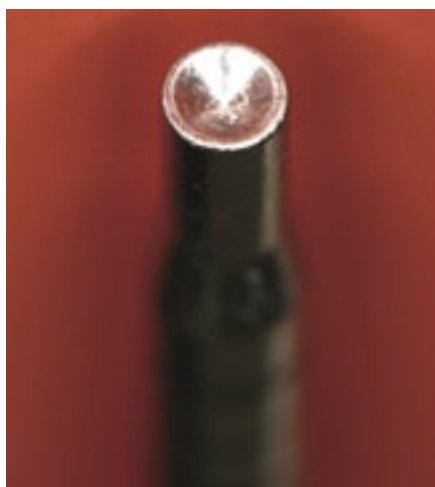
2006年に槌打しないソケットリフト法であるオステオプッシング法を本誌27号に紹介してから、いくつかの同様の回転力によるソケットリフトが開発されてきた。しかし、それらの手法は全て先端のスクリューによる骨との嵌合力のみで推進力を得る手法であった。オステオプッシャーは先端のスクリューだけでなく、歯冠側にもスクリューを持つダブルスクリューとなっている(図I)。

根尖側スクリューは、既存骨に嵌合して回転力を推進力に変換させる。しかし、根尖側スクリューだけではV.B.Wが少ないと強い推進力を得ることができずに空回りしてしまう。そこで歯冠側スクリューが必要となる。歯冠側スクリューは、ステントに仕込まれたメスネジであるプッシャーガイドと嵌合して回転力を推進力に変換させることができる。このため、オステオプッシャーはV.B.Wに関係なく推進力を得ることができる。先端のスクリューのみでは、V.B.Wが7~8mm以上存在しないと強い推進力を得ることができない。

さらに、オステオプッシャーの先端はラウンド状でオステオトームに比べてシュナイダー膜を傷つけにくい。また、マレットによる槌打がないため勢い余ってシュナイダー膜を破損するということもないのである(図J~M)。



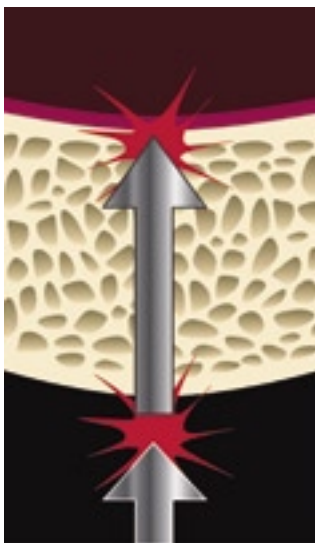
図I：オステオプッシャー#2



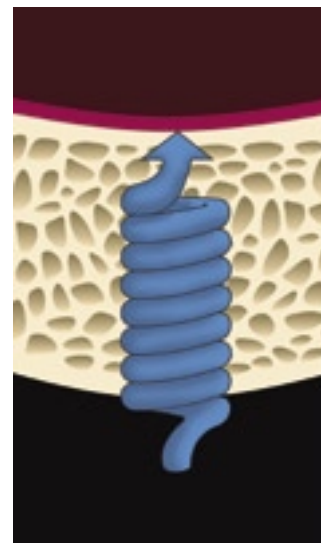
図J：オステオトーム先端は円形の骨ノミとなっており鋭い。



図K：オステオプッシャー先端はラウンド状でシュナイダー膜を傷つけにくい。



図L：オステオトーム法
槌打による衝撃を利用している。



図M：オステオプッシング法
回転による推進力を応用している。

症例 1 : V.B.W = 2mm

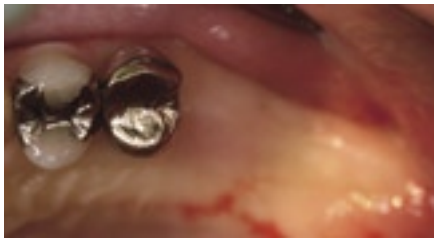


図 1-1 : 術前の口腔内所見。67欠損

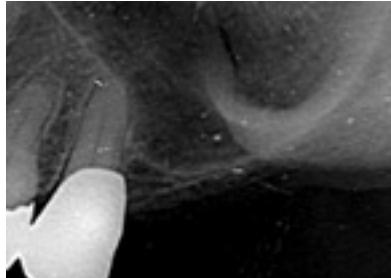


図 1-2 : 術前の X 線所見。V.B.W は約 2mm しか存在しない

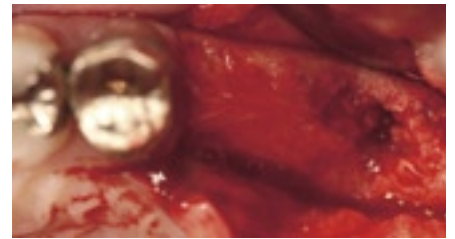


図 1-3 : 粘膜骨膜を剥離した口腔内所見。V.B.W は約 2mm しか存在しないため、床形成高は形成せずに、直接骨削合を開始した。

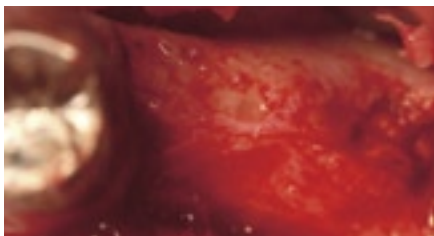


図 1-4 : 1.5mm まで削合したがダークシェードは認められない。



図 1-5 : 少しずつ削合を進めながら、頻繁に注水を行ってダークシェードを確認する。

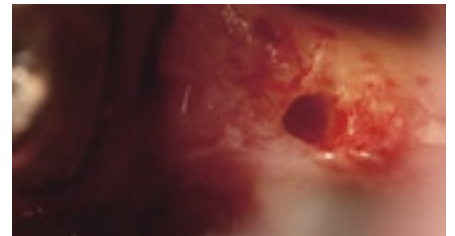


図 1-6 : ダークシェードが確認できた口腔内所見。



図 1-7 : オステオプッシャー # 1 を装着した鳥居型ステント。



図 1-8 : 鳥居型ステントの足の部分を歯槽骨に於て、上部を対合の下顎臼歯で噛み込ませステントを安定させる。その後、ラチェットによる回転力を推進力に変え、強く押し進ませて上顎洞洞底骨を穿孔する。



図 1-9 : ボールエンドデプスゲージ (販売 : YDM) にて上顎洞底骨の穿孔とシュナイダー膜が破損していないことを確認した。



図 1-10 : シュナイダー膜が視認できる。



図 1-11：オステオブッシャー # 1 にて骨補填材を填入した。



図 1-12：インプラントの埋入。プラトン Bio Type IV ø 3.8mm × 長さ 10mm を埋入した。

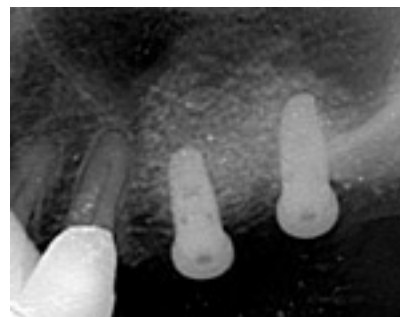


図 1-13：術後の X 線像。

症例 2：V.B.W = 3mm

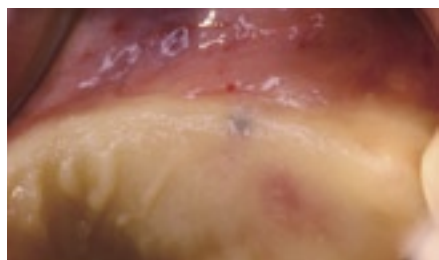


図 2-1：術前の口腔内所見。4/6 部にインプラントを埋入する治療計画を立てた。



図 2-2：術前の X 線所見。6 部の V.B.W は約 3mm しか存在しない。

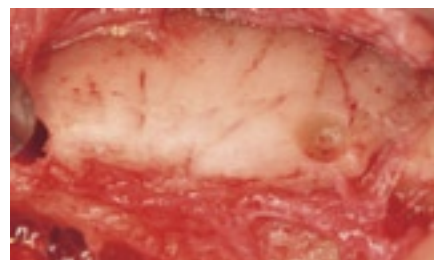


図 2-3：6 部の V.B.W は約 3mm しか存在しないため、床形成窩は形成せずに、直接骨削合を開始した。この段階ではまだダークシェードが認められない。



図 2-4：さらに削合が進んだ状態。ダークシェードが認められつつある。



図 2-5：オステオブッシャー # 1 および鳥居型ステントを使用して上顎洞底骨を穿孔させた。



図 2-6：オステオブッシャーにて上顎洞底骨穿孔後の口腔内所見。

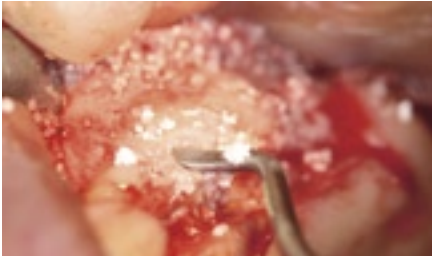


図 2-7：スプーンエクスキャベーターを用いて骨補填材を填入した。



図 2-8：オステオプッシャー# 2～4 を使用して床形成窩を拡大した。

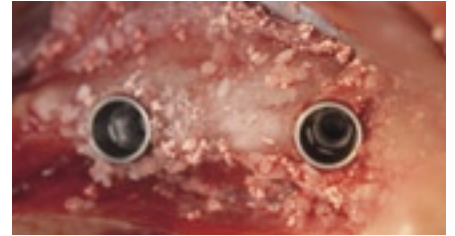


図 2-9：インプラントの埋入。プラトン Bio Type IV ϕ 3.8mm × 長さ 10mm を埋入した。

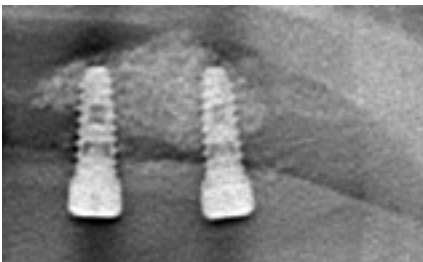


図 2-10：術後の X 線像。

症例 3：V.B.W = 5mm



図 3-1：術前の口腔内所見。6部欠損にインプラントの埋入を計画した。



図 3-2：術前の X 線所見。6部の V.B.W は 5mm であった。



図 3-3：切開、粘膜剥離に続き床形成窩を形成した。



図 3-4：床形成窩の近心頬側に床形成窩底部を視認するためのキャナルを形成した。



図 3-5：さらに骨削合を進めた。



図 3-6：床形成窩の底部が近心頬側のキャナルから目視できる。



図 3-7：床形成窩底部にダークシェードが確認できた。



図 3-8：オステオプッシャー # 1 および鳥居型ステントを使用して上顎洞底骨を穿孔させた。



図 3-9：ボールエンドデプスゲージにて上顎洞底骨の穿孔とシュナイダー膜が破損していないことを確認した。



図 3-10：骨補填材には β -TCP（オスフェリオン）と非吸収性HA（カルシタイト/白鵬）を1：1の割合で混合して使用した。



図 3-11：オステオプッシャー # 2～4 を使用して床形成窩を拡大した。

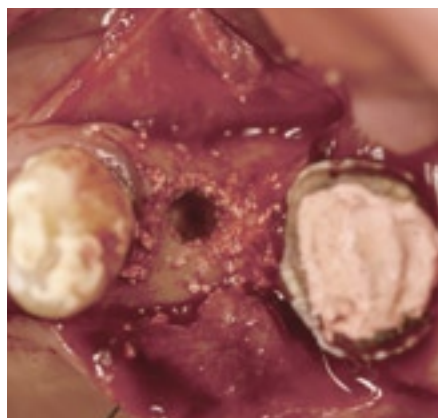


図 3-12：オステオプッシャーによって形成されたインプラント床。



図 3-13：インプラントの埋入。プラチン Bio Type IV ϕ 3.8mm ×長さ 10mm を埋入した。



図 3-14：術後のX線像。

症例 4 : V.B.W = 6mm



図 4-1 : 術前の口腔内所見。[6]部欠損にインプラントの埋入を計画した。



図 4-2 : 術前の X 線所見。[6]部の V.B.W は 6mm であった。



図 4-3 : 粘膜骨膜を剥離した口腔内所見。



図 4-4 : ダイヤモンドバー (和田精密製作所製) を使用(1200回転/分)して床形成窩を形成する。



図 4-5 : 深さ 4mm 程度の床形成窩を形成した。



図 4-6 : 床形成窩の近心口蓋側に床形成窩底部を視認するためのキャナルを形成した。



図 4-7 : さらに骨削合を進めた。



図 4-8 : 近心口蓋側寄りから見ても床形成窩の底部を目視することができる。



図 4-9 : この段階でダークシェードを確認できたが、出血のため写真でははっきり認められない。



図 4-10 : オステオブッシャー # 1 を鳥居型ステントに装着して薄くなった上顎洞底骨を穿孔させた。



図 4-11 : ボールエンドデプスゲージにて上顎洞底骨の穿孔とシュナイダー膜が破損していないことを確認した。

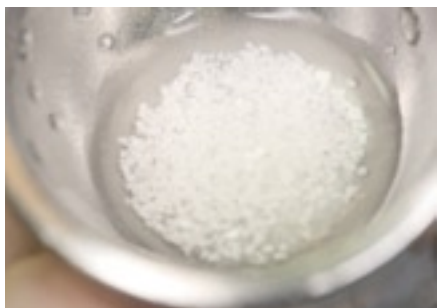


図 4-12：骨補填材を生食水に浸しておくで填入操作が容易となる。



図 4-13：骨補填材を填入する際、水分や血液によって密な填入ができない場合は、バキュームチップにガーゼを当てて水分や血液を吸いとる。



図 4-14：ガーゼを当てたバキュームチップによって骨補填材填入部の水分や血液を吸いとっている状態。



図 4-15：オステオブッシャー # 1 にて骨補填材を填入する。



図 4-16：オステオブッシャー # 3 にて床形成窩を拡大する。



図 4-17：オステオブッシャー # 4 にてインプラント床を形成する。



図 4-18：インプラントの埋入。プラトン Bio Type IV ϕ 3.8mm × 長さ 10mm を埋入した。



図 4-19：縫合が終了した口腔内所見。



図 4-20：術後の X 線像。



図 4-21：上部構造装着時の X 線像。

症例 5 : V.B.W = 7mm



図 5-1 : 術前の口腔内所見。7 部欠損にインプラントの埋入を計画した。



図 5-2 : 術前の X 線所見。7 部の V.B.W は 7mm であった。

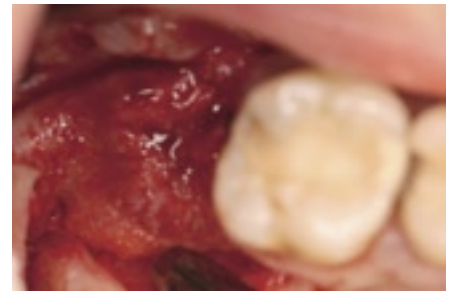


図 5-3 : 粘膜骨膜を剥離した口腔内所見。



図 5-4 : 床形成窩を形成した。

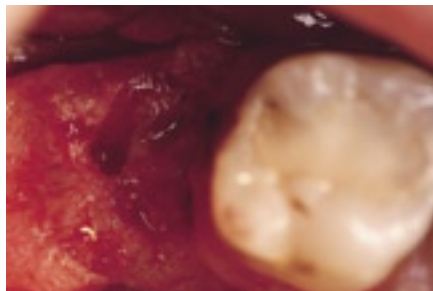


図 5-5 : 床形成窩の近心頬側に床形成窩底部を視認するためのキャナルを形成した。

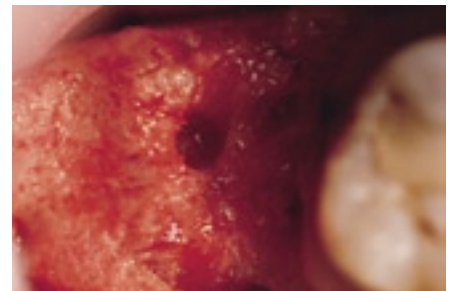


図 5-6 : 削合が進みダークシェードが確認された。



図 5-7 : オステオプッシャー # 1 を鳥居型ステントに装着して上顎洞底骨を穿孔させた。



図 5-8 : ボールエンドデプスゲージにて上顎洞底骨の穿孔とシュナイダー膜が破損していないことを確認した。



図 5-9 : 骨補填材には β -TCP (オスフェリオン) と非吸収性 HA (カルシタイト / 白鵬) を 1 : 1 の割合で混合して使用した。

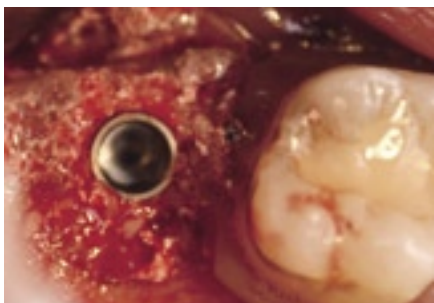


図 5-10 : 通法に従い骨補填材を填入し、インプラント (プラトン Bio Type IV ϕ 3.8mm $\times$ 長さ 10mm) を埋入した。



図 5-11 : 術後の X 線像。

症例 6 : V.B.W = 8mm



図 6-1 : 術前の口腔内所見。7 部欠損にインプラントの埋入を計画した。



図 6-2: 術前の X 線所見。7 部の V.B.W は 8mm であった。



図 6-3 : 粘膜骨膜を剥離した口腔内所見。



図 6-4 : 床形成窩の近心頬側に床形成窩底部を視認するためのキャナルを形成した。



図 6-5 : 削合を進めダークシェードを確認した。



図 6-6 : オステオブッシャー # 1 を鳥居型ステントに装着して上顎洞底骨を穿孔させた。



図 6-7 : オステオブッシャー # 2、# 3 にてインプラントホールの径を拡大する。



図 6-8 : 拡大されたインプラントホール。この時点で骨補填材を填入する。

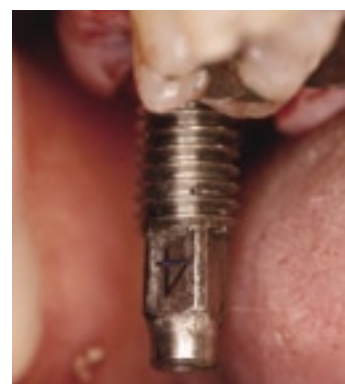


図 6-9 : さらにオステオブッシャー # 4 にてインプラント床を形成する。



図 6-10 : インプラントの埋入。プラトン Bio Type IV ϕ 3.8mm $\times$ 長さ 10mm を埋入した。



図 6-11 : 術後の X 線像。

考察および結果

Summers がオステオトームテクニックを発表して以来、その手法自体の進歩はみられないように思われる。

オステオトームテクニックの代表的な問題点は、以下の3つと考えられる。

- ① 槌打によるシュナイダー膜の損傷の危険
- ② 槌打による患者の不快感
- ③ 槌打によっても上顎洞底骨を穿孔（若木骨折）できない時がある

①と②はオステオプッシング法においてはクリアできるが、③はオステオプッシング法においても問題であった。③の原因としては、上顎洞底骨が硬くて穿孔できないという単純な理由の他に、CTでなくX線による診断のため、1mm 残して骨削合したつもりが2～3mm 残してしまっているという理由も考えられる。

実際に骨頂からサイナスまでは a-c なのに、X 線上では a-b の距離に見えるため、骨削合が足りなくなるケースである（図 N）。今までは、これらの原因のため上顎洞底骨が穿孔できなかった際には、盲目的に骨削合を行うしかなかった。しかし、今回のダークシェード & キャナルテクニックによりこの問題は解決したといえる。

ただし、V.B.W が 7mm 以上の症例で③の現象が起こればキャナルテクニックを選択した場合は、視野を確保するために大きなキャナルが必要となる。

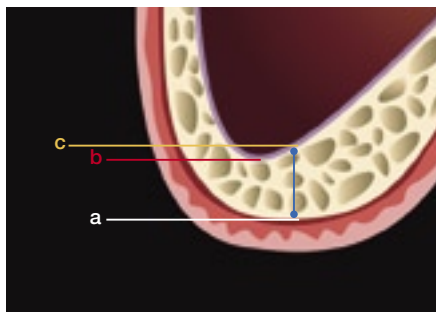


図 N : X 線像上の V.B.W と実際の V.B.W.

実際に骨頂からサイナスまでは a-c なのに、X 線上では a-b の距離に見えるため、骨削合量が足りなくなるケースがある。

キャナル自体は GBR によって骨再生が容易だが、V.B.W が 7mm 以上ある際は、オステオプッシャーを使用することも一計である。V.B.W が 7mm 以上あれば、根尖側スクリューが強力に骨と嵌合するので、ラチェットによる回転で強い推進力が得られ、難なく上顎洞底骨を穿孔できるのである。

現在、筆者はオステオプッシャーと今回のダークシェード & キャナルテクニックを使用し、計画通りのストレスのない手術を実践している。盲目的手技という欠点を克服した今、歯槽頂アプローチの上顎洞底挙上術は完成された技術に昇華したのではないだろうか。

筆者は常々、「患者の利益は術者の利益である」と考えており、今後はこれらのテクニックが多くの臨床医に採用され、術者も患者もストレスの少ない手術が行われることが筆者の本望である。

参考文献

- 1) Misch CE.: Treatment planning for the edentulous posterior maxilla. In Contemporary implant dentistry. Misch, CE. eds., Mosby. St.Louis, 193-204,1999.
- 2) 林揚春：オステオトームを用いたサイナスフロアエレベーション. インプラントジャーナル 14: 9-31, ゼニス出版,2003.
- 3) 渡辺孝夫, 高橋常男：サイナスリフトにおける骨形成のメカニズム. インプラントジャーナル 29: 7-38, ゼニス出版,2007.



筆者紹介

水口 稔之（歯学博士）
水口歯科クリニック 院長
日本インプラント臨床研究会会員
国際インプラント学会認定医
グローバル・インプラント・アカデミー認定医
アジア・インプラント学会認定医
日本口腔インプラント学会会員
日本歯周病学会会員
日本審美歯科学会会員