

ザ・クインテッセンス the Quintessence

インプラント治療 —自らの統計からわかることと審美的な配慮

岡田隆夫

大阪府開業 大阪インプラントセンター
連絡先：〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田1-11-100 大阪駅前第4ビル1F

Implant Treatment for Long-Term Stability and Esthetic Improvement

Takao Okada

Osaka Implant Center
address : Osaka-Ekimae 4th Bldg 1F, 1-11-100, Umeda, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-0001

キーワード：インプラント残存機能率，ワイドダイアメータ，上顎結節，パッシブフィット

はじめに

従来，予知性について疑問視されてきたインプラント治療も，Brånemark 博士により提唱されたオッセオインテグレイテッド・インプラントによって，その評価は一変し，従前の補綴療法では難症例とされてきたものに対しても，有効な治療効果がもたらされるようになってきた。いまや骨移植，骨増生，骨延長，硬・軟組織の外科的技術の進歩などによってインプラント治療の応用範囲は広がり，さらに審美的な回復も可能になるほど，患者の QOL の改善に貢献できるようになった。

しかし，治療上で少しでも配慮を怠ると，補綴物の破損やコンポーネントの緩み，フィクスチャーの周囲骨の吸収，ひいてはデイスインテグレイションに至る可能性を秘めている。

筆者は，1982年にバイオセラム・サファイア・インプラントをかわきりに，インプラント治療を百数十例に適用したが，その結果に疑問をいただき，1987年にインプラント応用を中止した。約5年間のブランクと試

行錯誤の結果，1992年にブローネマルク・インプラントを始めた。その後，種々のシステムを取り入れながら，常に長期の安定性と審美性の向上を追求してきた。自らの統計からわかったこと，学んだこと，そして経験から知り得たことを症例を交えながら示してみたい。

インプラント治療を適用できない患者

インプラント治療を希望する患者などが徐々に増加しつつあるが，治療方針，治療計画，治療上の利点・欠点，費用などを説明し，これをもとに患者の同意を得ることは必要不可欠である。これは，かなりの患者が他の治療方法を希望されることになる。

また，患者がインプラント治療を希望されていても，医療従事者側よりお断りするケースがあるが，割合としては少なく，1992年より2000年までで827症例中13症例(1.6%)であった。827症例中814症例(98.4%)はインプラント療法を適用した。埋入手術をしなかった13症例の内訳は，

- ①患者の精神的な問題によるもの：7例
- ②患者の全身的因子によるもの：4例

③患者の局所的因子によるもの：2例である

①は、インプラントに対する期待が大きすぎる場合、あるいは術後の長時間に及ぶコミュニケーションが得られにくいと考える場合などである。

②は、重篤な内科的疾患やコントロールのできにくい全身疾患、悪性腫瘍により、高線量の放射性治療や化学療法を受けている患者、麻薬の常用の可能性が考えられる症例などである。術前の問診、血液検査、場合によっては専門医への紹介をし、治療をしていただいて、その治療後にコントロールされてからインプラント埋入手術を行う。手術は麻酔科医による全身管理下で行われるため、全身的因子により手術ができない症例は限定される。

③は主に埋入部位の骨が少ないときも、骨移植、骨増生、骨延長の外科的技術の進歩により、手術の適応症は増えている。

インプラントの残存機能率

筆者は、1992年より2000年までの8年間でブローネマルク・インプラントを中心に、チタンのスレッドタイプインプラントを4,016本(814例)埋入した。内訳は、Brånemark, 3i, ITI, STERI-OSS, REPLACE, AS-TRA TECH, GC, ImplaMed, Restore, FRIALIT-2などである。そのなかで最終補綴物が装着されて1年以上経過している症例は3,298本(693症例)である。そして、なおかつフォローアップチェックされている3,224本(675症例)について検証した。

フォローアップチェックは1998年11月2日より2000年4月15日までの間に行った。チェックの方法は、Albrektssonらが提案したインプラント成功の基準にのっとり¹⁾、補綴物を取り外し、アバットメントを締結した際にスクリューの緩みがないことを確認した後、動揺および疼痛がまったくないこと、口腔内X線写真で周囲に透過像がないこと、骨縁レベルが一定以上下がっていないこと^{2,3)}、臨床症状がないことで、残存機能状況にあるか判定した。チェックすることができなかった18症例(74本)については、統計から除外した。

Lekholmらは、補綴終了1年後のサバイバルレートは、5年後のレートとほとんど変わりがないと報告している⁴⁾。そのことから、補綴物装着1年後を基準に定めた。

インプラント残存機能率を図1、表1に示す。これらの値は、他の報告にほぼ近似しており⁵⁻⁸⁾、上顎の成績は下顎に比べて約2ポイント低く現われた。そのうち、粗面仕上げの率が少しよいのは、補綴終了後1～3年しか経過しておらず、機械仕上げの1～8年と比べて平均経過年数が短いかもしれない(表2)。また、ワイドダイヤモンド(ϕ 5mm以上)の残存機能率は低くなっている(表3)。ごく初期のワイドダイヤモンドは、レギュラーダイヤモンドの緊急対応処置として使用したこともあるが、大部分は臼歯部のエマーゼンスアングル(立ちあがり角度)の改善のために使用している。とくに骨質のよくない部位に、最初からワイドダイヤモンドを使用しているわけではない。そこで、数年前よりワイドダイヤモンドの残存機能率に疑問をもち、上下顎大臼歯部のレギュラーダイヤモンドも併用しているが、やはり同じような骨質においては、ワイドダイヤモンドの残存機能率のほうがよくない。

ワイドダイヤモンドの残存率がよくない原因は、

- ①形成時のオーバーヒートの起こりやすさ
- ②埋入時のブレやすさ
- ③埋入時の抵抗の大きさ
- ④骨が脆弱なとき、埋入抵抗やブレのため、周囲の骨をくずしやすい
- ⑤手指感覚によるゴールドスクリューでのフィットチェックが難しいため、補綴物とアバットメントのパッシブフィットの見極めが難しい。すなわち、適合していない補綴物が装着されている可能性があるためと考えている。

上顎においては、レギュラーダイヤモンドが96.8%と高い値を示すのに対して、ワイドダイヤモンドでは約10ポイントも低い86.2%を示した(表4)。

さらに、ワイドダイヤモンドでは機械仕上げと粗面仕上げでは明らかな差が認められた(表5)。上顎であっても、ワイドの機械仕上げが79.5%と、Al-

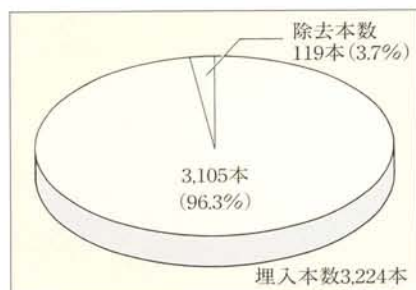


図1 全額を対象としたインプラント全埋入本数中における残存機能率。

表3 直径別にみたインプラント残存機能率。

	残存機能率	埋入本数	残存機能本数	除去本数
ワイド ($\phi \geq 5$ mm)	92.3%	572本	528本	44本
レギュラー	97.2%	2,637本	2,563本	74本
ナロー ($\phi \leq 3.3$ mm)	93.3%	15本	14本	1本

表1 顎別にみたインプラント残存機能率。

	残存機能率	埋入本数	残存機能本数	除去本数
全額	96.3%	3,224本	3,105本	119本
上顎	95.3%	1,647本	1,569本	78本
下顎	97.4%	1,577本	1,536本	41本

表2 表面性状別にみたインプラント残存機能率。

	残存機能率	埋入本数	残存機能本数	除去本数
粗面仕上げ	97.0%	507本	492本	15本
機械仕上げ	96.2%	2,717本	2,613本	104本

表4 直径別にみた上顎インプラント残存機能率。

	残存機能率	埋入本数	残存機能本数	除去本数
ワイド ($\phi \geq 5$ mm)	86.2%	224本	193本	31本
レギュラー	96.8%	1,418本	1,372本	46本
ナロー ($\phi \leq 3.3$ mm)	80.0%	5本	4本	1本

表5 ワイド直径のフィクスチャーにおける表面性状別のインプラント残存機能率。

	顎	残存機能率	埋入本数	残存機能本数	除去本数
機械仕上げ	全額	91.4%	418本	382本	36本
	上顎	79.5%	117本	93本	24本
	下顎	96.0%	301本	289本	12本
粗面仕上げ	全額	94.8%	154本	146本	8本
	上顎	93.5%	107本	100本	7本
	下顎	97.9%	47本	46本	1本

表6 レギュラー直径のフィクスチャーにおける表面性状別のインプラント残存機能率。

	顎	残存機能率	埋入本数	残存機能本数	除去本数
機械仕上げ	全額	97.0%	2,297本	2,229本	68本
	上顎	96.5%	1,150本	1,110本	40本
	下顎	97.6%	1,147本	1,119本	28本
粗面仕上げ	全額	98.2%	329本	323本	6本
	上顎	97.8%	268本	262本	6本
	下顎	100%	61本	61本	0本

brektsson らにより報告された基準となる85%¹を下回ることはかなり問題があると思われる。初期固定がよい場合でも、ディスプレイインテグレーションが多かったり、ワイドの場合、埋入時のブレが起こりやすいのが原因かもしれない。その点、ノーベルバイオケアのワイドマークⅢ、Ⅳを適用した場合、データはまだ少ないものの上顎においては92.3%の残存機能率であった。ワイドマークⅢ、Ⅳは2条ネジで、埋入時のブレが少なく、また初期固定においても改善されているのが特徴

である⁹。今後データを蓄積したい。

レギュラーダイヤメータに関しては、粗面仕上げ、機械仕上げとも、上下顎とも高いデータである。粗面仕上げのほうが少しよいデータであるが(表6)、すべての症例が補綴物装着後1～3年であり、機械仕上げの1～8年と比べて平均経過年数が短いかもしれない。

表 7 フィクスチャーの除去時期。

	一次手術 埋入手術後	二次手術 アバットメント 連結手術時	二次手術 アバットメント 連結手術後	最終 補綴物 装着後	合計
上顎	10本	34本	26本	8本	78本
下顎	10本	16本	10本	5本	41本
全顎	20本	50本	36本	13本	119本

表 8 アバットメント連結以前と連結後のフィクスチャーの除去時期。

	二次手術 アバットメント 連結手術前	二次手術 アバットメント 連結手術後	合計
上顎	44本	34本(43.6%)	78本
下顎	26本	15本(36.6%)	41本
全顎	70本	49本(41.2%)	119本

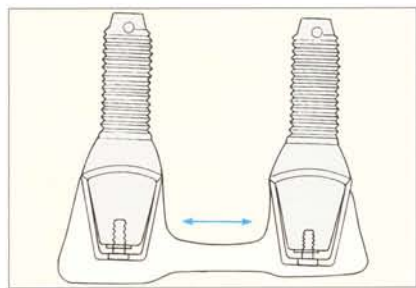


図 2 | 図 3

図 2 手指感覚によるゴールドスクリューでのパッシブフィットの確認をする。

図 3 ロウ着によりパッシブフィットを獲得し、一塊として咬合力に耐えられるようにする。

フィクスチャーの除去時期

デイスインテグレイションによってフィクスチャーを取り除く時期は、アバットメント連結手術後も多い。埋入手術(一次手術)後に取り除いた数、アバットメント連結手術(二次手術)までに取り除いた数、アバットメント連結手術後補綴物装着までの間に取り除いた数、および補綴物を装着後除去したフィクスチャー数を表 7 に示す。また、119本のフィクスチャーの除去をアバットメント連結時以前とその後に分けると、上顎は43.6%、下顎は36.6%がアバットメント連結後にインテグレイションを失い、フィクスチャーを取り除いている(表 8)。上顎は、とくに補綴物とアバットメントのパッシブフィットが大切である。同時に特定のフィクスチャーが過加重にならないことが大切であろう。

なお、上顎はアバットメントスクリューの破損を経験したことはないが、下顎は7本が破損している。7本の原因は4本がブラキシズムであり、残りの3本は

補綴物不適合と過加重であると思われる。また、フィクスチャーの破損も2本経験している。上顎の症例でブラキシズムや補綴物不適合があると、アバットメントの破損が起こらず、フィクスチャーの周囲の骨が吸収し、やがてインテグレイションが失われることが多い。

以上のことから、筆者は補綴物のパッシブフィットには非常に注意を払っている。たとえ上顎全部欠損症例で14本のフィクスチャーと補綴物であったとしても、切断してロウ着をし、すべてパッシブフィットが得られるように努力している。それは、上顎の骨質とモデリングの速さを考え、一塊として咬合力に耐えられるようにすることが重要であると考えためである(図 2, 3)。

また、パッシブフィットのチェックはゴールドシリンドラーがあるスクリューリテン方式が行いやすい。それは、アバットメントとスーパーストラクチャーを締結するためのゴールドスクリューが、初期抵抗が出てから完全にストップするまでの角度で判断できるからである。

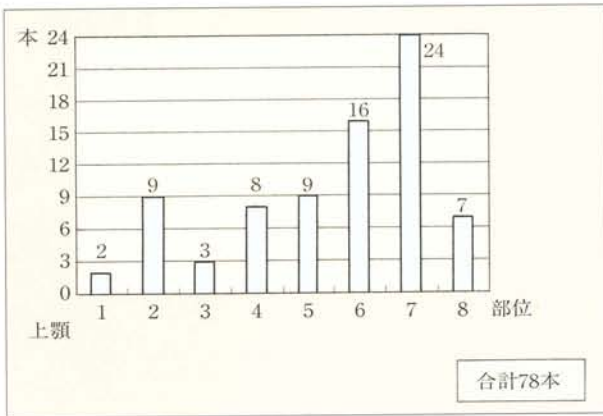


図4 図5
図6

図4 上顎における部位別の除去本数。

図5 下顎における部位別の除去本数。

図6 部位による残存機能率の違い。

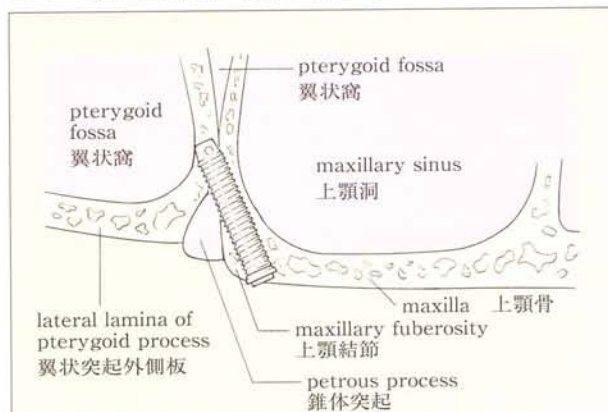
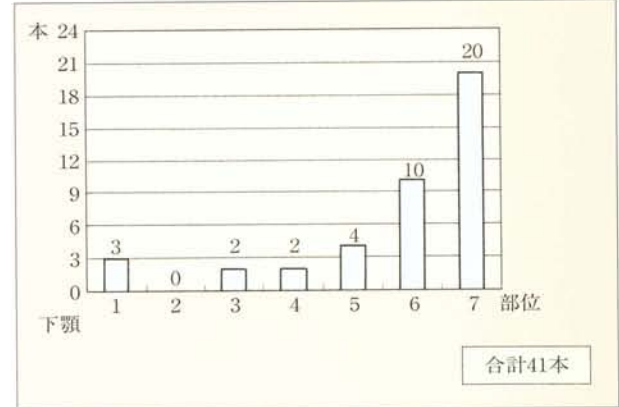


図7 上顎結節部の残存機能率の成績は、決して悪くない。

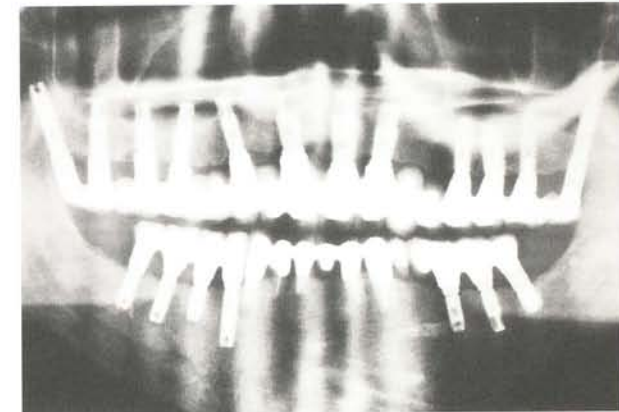


図8 上顎結節部には、できるだけ長いフィクスチャーを選択している。

部位別のインプラント除去本数

図4,5に上下顎における部位別の除去本数を示す。上下顎とも大白歯部位のディスインテグレーションによる除去が多い。また、第一大臼歯部分より第二大臼歯部分のほうが多い。

部位別による残存機能率の違いを図6のように分類して考察すると、残存機能率が1番高いのは下顎前歯部であり、つづいて下顎小白歯部、上顎前歯部、上顎結節部、上顎小白歯部、下顎大白歯部、1番低いのは上顎大白歯部である。注目したいのは、上顎結節部

の成績が決して悪くないことである。上顎結節部には、できるだけ長いフィクスチャーを選択している(図7)。そして、上顎臼歯部を含む部位に埋入するときは、必ず(もちろんサイナスリフトの必要のある症例にも必ず)上顎結節部への応用は不可欠と考えている(図8)。

インプラント治療における審美性追求

最近、上顎全部欠損症例の場合でも、プレパレーションタイプのアバットメントを審美性追求のために使用し、3分割の補綴物を製作することが増えている(図9,10)。しかし、プレパレーションタイプのア

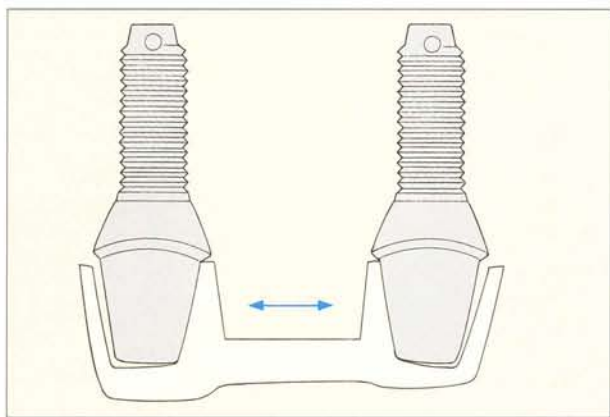


図9 プレパレーションタイプのアバットメントは、上部構造とのパッシブフィットの見極めが難しい。

アバットメントは、上部構造とのパッシブフィットの見極めが難しい。3～4本程度がよいところであろう。また、日本人の平均的な上顎の骨質、骨量において、3分割の補綴物が長期にわたって使用可能かどうか、今後ケースを増してデータを集めたい。

〔症例1〕

最近、審美的要素を考慮した1～数本の欠損でインプラント治療を行うケースが徐々に増えている。図11は初診時21歳、女性の2/2の先天性欠損症例である。

上顎中切歯と犬歯との間隔が、CEJ付近で4.0mmと狭かったので、矯正により6.5mmくらいまで広げた(図12)。CEJ付近では、6.5mmの間隔があれば直径3.75mmのフィクスチャーを埋入することは可能であるが、根尖部分ではたとえ間隔が8～9mmあったとしても、根尖部分まで両隣在歯に触れずにフィクスチャーを埋入することは難しい。また、深さはCEJより3mm深いくらいが適当である(図13)。そこで、フィクスチャーを口蓋の骨に添わせて埋入すると、根尖付近での接触の危険性は少なくなる(図14)。また、フィクスチャーヘッドの頬舌的な位置は審美的に重要であり、プレパレーションタイプを使用することにより、30°くらいまで角度の調整ができる(図15)。

本症例の上顎側切歯は幅は狭いため、チタニウムのプレパレーションタイプのアバットメント(タイアダプト)を選択した。オールセラミックスのアバットメント(セラアダプト)は強度的な問題で選択はしなかつ



図10 32]の間、34]の間で分けて製作している。臼歯部に4本ずつ、前歯部には3本のフィクスチャーが埋入されている。

たが、審美的に優れたアバットメントといえる(図16, 17)。アバットメントと補綴物はラテラルスクリューで固定する。本症例ではセメント固定は行わなかった(図18, 19)。埋入位置はほんの少し頬側に、そして切開線はほんの少し口蓋側にとすると美しい仕上がりになることが多い(図20)。

〔歯間乳頭の考察〕

審美的な要素を考慮すると、連続的な欠損の場合などでは、フィクスチャー間に歯間乳頭を造りたい。そのような場合、筆者は小さなボーングラフトを応用している。

長径2mmまたは3mmで、直径5mmのヒーリングアバットメントをカバースクリューの代わりに使用して装着し、間にオッセオコアグラフトにて収集したドリルの切削骨を移植する。ヒーリングアバットメントがテントの支柱の役割を果たし、移植骨のレベルが下がらないようにするためである。また、ヒーリングアバットメントの直径はもう少し細い直径のものが有効と思われる。現在は周囲を少し削りこんで使用することが多い(図21, 22)。

以上の方法で、歯間乳頭の直下の骨が5mmまでなら¹⁰⁾、乳頭ができる可能性は高い。しかし、フィクスチャー間の骨のスキヤロップは3.5mmくらいあれば理想的な歯間乳頭ができるはずであるが、これがなかなか難しい(図23, 24)。フィクスチャー間の距離が3mm以上ないと骨ができにくいようである。



図 11 初診時の口腔内写真。2|2 の先天性欠損症例。



図 12 中切歯と犬歯の間隙を、矯正により CEJ 付近を 6.5mm くらいまで広げた。

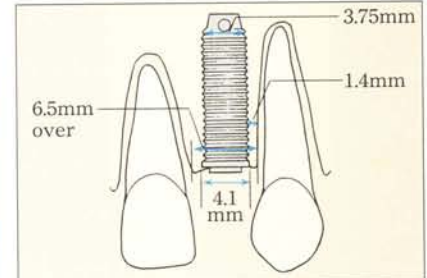


図 13 CEJ 付近では、6.5mm の間隔があれば直径 3.75mm のフィクスチャーを埋入することが可能である。

図 14 図 15

図 14 フィクスチャーを口蓋の骨に添わせて埋入すると、根尖付近での接触の危険性は少なくなる。

図 15 プレパレーションタイプのフィクスチャーヘッドは、頬舌的に 30° くらいまで角度の調節ができる。

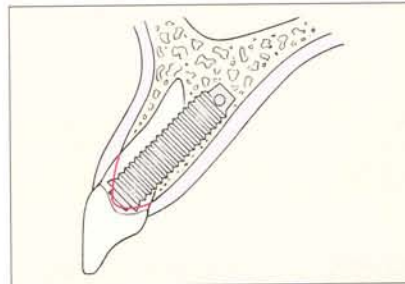


図 16 図 17

図 16, 17 側切歯の幅が狭いため、チタニウムのプレパレーションタイプのアバットメント(タイアダプト)を選択した。



図 18, 19 最終補綴物装着。

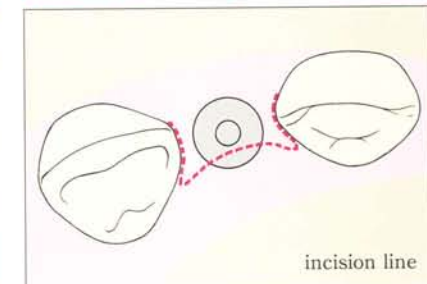


図 20 インプラント埋入位置は、ほんの少し頬側に、そして切開線はほんの少し口蓋側にするとうまい仕上がりになることが多い。

[症例 2]

最後に、上顎全部欠損症例の場合を考えてみる。患者は 58 歳の女性で、骨量・骨質は Lekholm の分類¹¹で D4 であった。つまり、骨量が少ないほうから 2 クラス目であり、骨質は 1 番柔かい骨質のケースである(図 25, 26)。通常、インプラントの埋入方向は骨のある方向になるため、口蓋の骨を利用することが多い。

とくに、臼歯部においては意図的に傾斜した埋入テクニック(3i テクニック)¹²を使用する。このような場合は埋入方向がばらばらになることから、本症例ではすべてプレパレーションタイプのアバットメントを選択した。また、審美的要素を考慮して、少し唇側に、近遠心的な位置にも注意して埋入した。審美的修復と長期の安定性を考慮すると、埋入のスターティングポイ

【歯間乳頭の考察】



図 21 | 図 22

図 21, 22 長径 2 mm または 3 mm で、直径 5 mm のヒーリングアバットメントをカバースクリューの代わりに使用して装着し、間にオッセオコアグラフトラップにて収集した切削片を移植する。

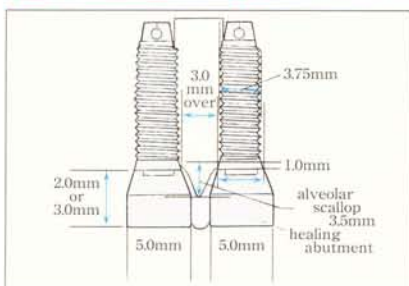
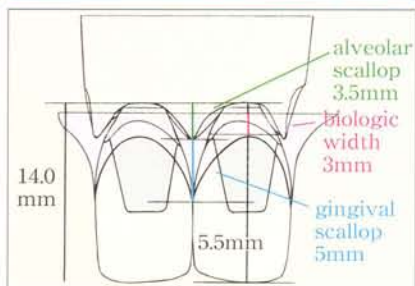


図 23 | 図 24

図 23, 24 歯間乳頭の直下の骨が 5 mm、フィクスチャー間の骨のスキヤロップが 3.5 mm くらいあれば、理想的な歯間乳頭ができるはずである。

【症例 2】

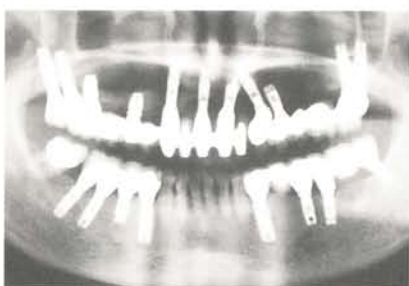


図 25 | 図 26

図 25, 26 上顎全部欠損症例。患者は 58 歳の女性で、骨量・骨質は Lekholm の分類で D4 である。

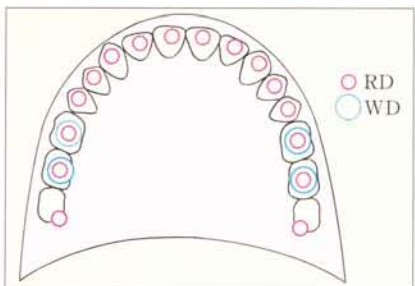


図 27 | 図 28

図 27, 28 審美的要素を考慮して、少し唇側に、近遠的な位置にも注意して埋入する。すべてプレパレーションタイプのアバットメントを選択。

ントは、前歯部、小白歯部は少し頬側に、大白歯部は歯冠の中央に、上顎結節部は少し口蓋側にとすると埋入しやすい(図 27, 28)。前歯部フィクスチャー 3 本、白歯部は 4 本分をワンピースの補綴物と考え、3 つのパートに分けて修復した。さらに、フィッティングと咬合力の受け方を考えて補綴物を設計した(図 29~32)。

おわりに

Bränemark 博士によって提唱されたオッセオイン

テグレイテッド・インプラントの出現によって、筆者の臨床におけるインプラントの比重は高いものとなった。本稿では、初めて適用した 1992 年から現在に至るまでの臨床例を振り返ってみたが、予後を高めるためにはどのような試行錯誤が必要なのか、ある程度の傾向がみつけれられたものと思われる。今後、さまざまなタイプのインプラントが登場したり、患者のさらなる審美的要求にも対応を迫られるものと思われる。これらの患者の QOL に応えるためにも、自身の臨床を振り返ることができたのはよい経験になったものと考え



図 29 図 30
図 31 図 32

図 29～32 最終補綴物装着時の口腔内写真と顔貌。図 30, 31: 下口唇のスマイルラインと上顎前歯切端の長さの調和をはかった。

ている。

なお、本稿は昨年6月11日、12日に日本歯科大学富士見ホールにて開催された第2回アジアパシフィッククリニシャンズデンタルミーティングで発表した内容をもとにまとめたものである。

参考文献

1. Albrektsson T, Zarb GA, Worthington P, Eriksson AR: The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1 (1): 11-25, 1986.
2. Hollender L, Rockler B: Radiographic evaluation of osseointegrated implants of the jaws. *Dentomaxillofac Radiol*, 9: 91-95, 1980.
3. Grondahl K, Lekholm U: The predictive value of radiographic diagnosis of implant stability. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 11: 179-185, 1997.
4. Lekholm U, van Steenberghe D, Herrmann I, Bolender C, Folmer T, Gunne J et al: Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous jaws: A prospective 5-year multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 9: 627-635, 1994.
5. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark P-I, Jemt T: Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 5 (4): 347-359, 1990.
6. Nevins M, Langer B: The successful application of osseointegrated implants to the posterior jaw: A long-term retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 8: 428-432, 1993.

謝辞

本稿を終えるにあたり、1年半にわたって補綴物を取り外してデータを取ってくれたスタッフ、ご指導いただいた恩師小宮山彌太郎先生、大会での発表の機会を与えてくださった山崎長郎 SJCD 名誉会長に感謝いたします。

7. Zarb GA, Schmitt A: The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants in posterior partially edentulous patients. *Int J Prosthodont*, 6: 189-196, 1993.
8. Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Liden U, Bergstorm C, van Steenberghe D: Survival of Brånemark Implant in partially edentulous jaws: A 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 14: 639-645, 1999.
9. Bahat O, Handelsman M: Use of wide implants and double implants in the posterior jaw: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 11: 379-386, 1996.
10. Tarnow D, Magner A, Fletcher P: The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal papilla. *J Periodontol*, 63: 995-996, 1992.
11. Lekholm U, Zarb GA: Patient selection and preparation. In: Brånemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T (eds): *Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Quintessence, Chicago, 199-209, 1985.
12. 小宮山彌太郎: 上顎洞底挙上術の併用を避ける一工夫: フィクスチャーの意図的傾斜埋入法. *Quintessence Dental IMPLANTOLOGY*, 4 (6): 50-54, 1997.