

'03 Vol.18

**JOURNAL OF CLINICAL ACADEMY OF ORAL IMPLANTOLOGY**

---

第18号



大阪口腔インプラント研究会誌

## インプラントの上部構造装着時期 —骨と血管の新生からみた—

大阪歯科大学・解剖学講座・教授 諏訪文彦

キーワード (key words) : 口腔インプラント (dental implant), 微細血管構築 (microvasculature), 骨 (bone), 走査電顕 (SEM), 創傷治癒 (wound healing)

### はじめに

口腔インプラントの骨内インプラントは、歯の喪失した顎骨に窩洞を形成して、人工歯根をその窩洞に植立することである。その人工歯根は生体親和性に優れた材料が、すでに開発工夫されている。それがどんなに優れた生体親和性材料であっても、顎骨へ植立された人工歯根の上部が口腔内に露出され、上部構造物が装着され、咀嚼機能が十分に発揮されることが求められる。すなわち、人体器官の一部として口腔内で長期間の機能発揮がなされなければならない。この事項は、口腔インプラント学の重要な基礎的研究課題である。

その研究課題の一つに、人工歯根の植立直後から生着・固定に至るまでの人工歯根体外周組織の治癒過程がある。もう一つは、人工歯根体植立後に上部構造を装着させて機能を営ませる時期がある。これらの問題解決のために、血管が骨組織の新生に貢献することに注目し、人工歯根体植立後、人工歯根体外周組織の血管と骨組織を主として調査する下記の実験研究を試みた。

人工歯根が受容されるインプラント窩(植立空隙)は顎骨に形成されるが、この窩と抜歯窩(創)の治癒過程はほとんど同じであることを確認するための実験および上部構造の機能開始時期を明らかにする実験の計画的戦略を立てた。

1) 抜歯創治癒過程の血管と骨組織を観察し、この過程を観察像の変化から各時期に区分した。

2) 抜歯創治癒過程を区分した各時期の観察像<sup>1)</sup>を基本として、非機能下(咬合負荷を与えない)での人工歯根体外周組織の治癒過程の区分をした。

3) 上記の1)と2)で区分された各時期まで植立した人工歯根体を、非機能下状態で経過させたのちに、各時期で上部構造を装着して、機能下(咬合負荷を与えた)状態で一定期間経過させた人工歯根体外周に生じた骨の治癒(治癒)様相を観察した。

これらの実験結果から得られた非機能下と機能下における人工歯根体外周の骨組織の治癒様相を比較観察することにより、人工歯根の機能を営ませる時期、すなわち人工歯根体の上部構造装着時期がいつであるかを明らかにすることができた。

従って、抜歯創の治癒過程区分、非機能下の人工歯根体外周組織(血管・骨組織)の治癒過程および上部構造の装着時期について記述する。

なお、この実験には、樹脂微細血管注入法を用いた。毛細血管内腔までアクリル樹脂を注入して硬化させ、軟組織を腐蝕した樹脂鋳型のみになると、走査電子顕微鏡の観察が可能な微細血管鋳型標本となる。このような微細血管鋳型だけではなく、骨組織も残した場合は微細血管鋳型・骨同一同時標本(微細血管鋳型・骨標本)である。血管は骨組織の栄養、新生、増生、吸収、治癒に貢献し、両組織の関係を本標本で探究できる。この標本作製法が樹脂微細血管注入法である。この注入法は本講座で独自に開発し

たアクリル樹脂微細血管注入法として発表されているので、文献<sup>2-4)</sup>のご一読を賜りたい。

### 1. 抜歯創の治癒過程区分

抜歯創治癒過程の様相動態を血管と骨から区分した4期の各様相を簡単に記述する。

#### I期 血管新生期(抜歯後1～2週)：

歯周靭帯は Sharpey 線維束からなる組織で、血管や神経も豊富であった。この靭帯の血管網は固有歯槽骨の貫通管を通じて歯槽骨骨髓の血管と交通していた。抜歯されると、抜歯窩は歯周靭帯部の血管破壊による血液で充塞され、血餅形成で抜歯窩創傷の止血をみた。血餅で充塞された抜歯窩は、抜歯窩口で口腔粘膜の被覆を、固有歯槽骨壁に沿っては肉芽組織の形成を、この窩の中心部では血餅の残存をみた。その肉芽組織の形成部では歯周靭帯あるいは貫通管の既存血管が伸展し、その血管から新生した幼若洞様毛細血管をみた。

#### II期 骨新生期(抜歯後2～4週)：

抜歯窩は新生した成熟洞様毛細血管で充塞され、底部では既存骨から新生した細い第一次骨小柱は針状の線維骨(woven bone)をみた。細い第一次骨小柱からなる新生骨は格子状の形態をしており、格子の網目には糸球体状の成熟洞様毛細血管をみる。この網目は骨髓腔に相当するが、正常な骨髓腔よりは小さかった。

#### III期 骨増生(成長)期(抜歯後4～6週)：

抜歯窩は、抜歯窩口部まで新生した新生骨小柱の充塞をみるが、抜歯窩口部の中央では陥凹した状態で新生骨の形成はまだであった。この期ではまだ固有歯槽骨壁は残存していた。この期の血管は、骨新生期と比較して極めて疎である。この期の骨髓腔は骨新生期と同様に小さかった。

#### IV期 骨成熟(改造)期(抜歯後6～12週)：

抜歯窩は、抜歯窩口部まで密性化した太い第二次骨小柱の充塞をみるが、抜歯窩口部の中央

血管と骨組織の治癒過程区分

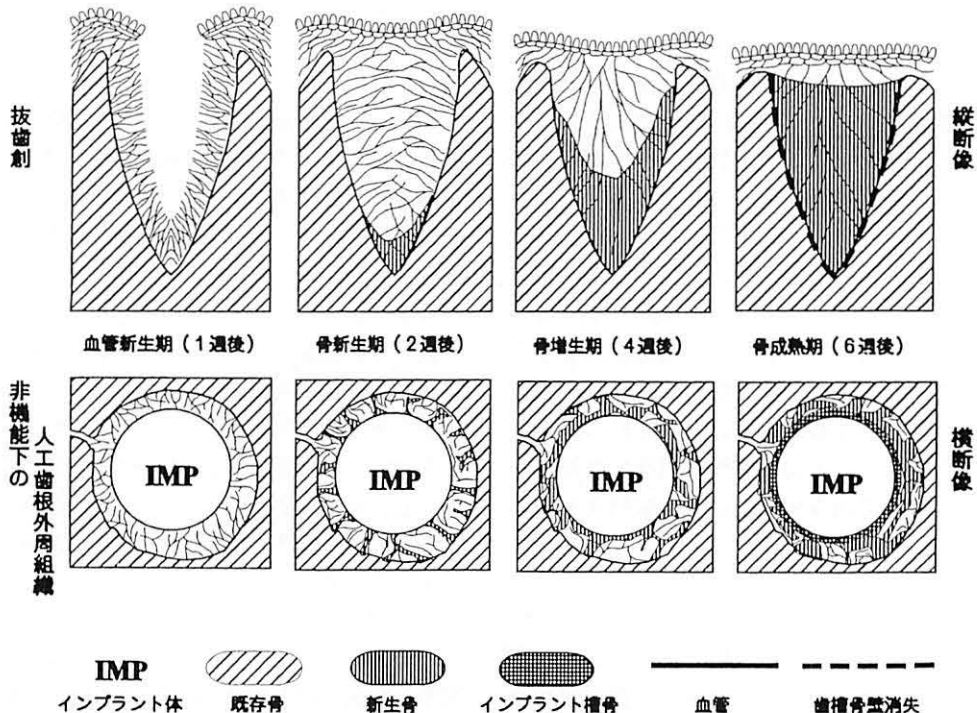


図1. 骨と微細血管の治癒過程区分の模式図

抜歯創および非機能下の人工歯根外周組織(インプラント窩)における骨と微細血管の治癒様相は極めて近似しており、これらの治癒過程は、血管新生期、骨新生期、骨増生期、骨成熟期に区分される。

では陥凹したままであった。骨増生期にみる新生した骨小柱と格子状の新生骨は整理され、骨髓腔は大きく拡大してこの腔内の血管もさらに疎である。拔牙窩部領域は海綿骨化し、固有歯槽骨は消失しているためにこの領域の判別は困難であった。

これら各期の血管と骨組織の治癒様相動態を模式図(図1)で示した。

## 2. 非機能下人工歯根外周組織の治癒過程

上記の様相動態による治癒過程区分を基本像として、非機能下の人工歯根外周組織の治癒過程区分をする。インプラント窩に人工歯根体を植立した時、この体と既存骨の間に空隙ができる。この空隙に骨治癒が生じないと人工歯根は生着固定されないため、人工歯根外周組織の治癒過程を熟知しておくべきである。拔牙創治癒過程区分を参考に、非機能下人工歯根体植立後の治癒過程を実験的に試みた太田<sup>5)</sup>、Ohta Y.<sup>6)</sup>、江原ら<sup>7)</sup>、武田ら<sup>8)</sup>の研究業績から、各種の生体親和性に優れている人工歯根体が生着固定に至る骨と血管の治癒様相動態から区分した4期について記述する。

### I期 血管新生期(人工歯根植立後1~2週)

人工歯根体は骨髓腔の既存血管から伸展し、その血管から新生した幼若洞様毛細血管網で囲繞されていた。

### II期 骨新生期(人工歯根植立後2~4週)

人工歯根体外周の既存骨からの新生した第一次骨小柱と成熟洞様毛細血管をみた。

### III期 骨増生(成長)期

(人工歯根植立後4~6週)

人工歯根体は新生骨小柱で囲繞されていた。

### IV期 骨成熟(槽骨壁形成)期

(人工歯根植立後6~12週)

人工歯根体外周の新生骨小柱は密性化してインプラント槽骨壁(以下:槽骨壁)とそれを支持する太い第二次骨小柱を形成していた。

このように区分された各期の血管と骨組織の治癒様相動態を模式図(図1)で示した。人工歯根外周と拔牙創の治癒過程にみる血管と骨組織の治癒様相動態を比較すると、はきわめて類似していることが判明した。

また、本研究において走査電顕で得られた興

味ある知見がある。それは人工歯根の材料種および形状によってその骨組織の反応が異なることである。新生骨小柱はチタニウム材では有茎骨小柱<sup>5)・6)</sup>で、ハイドロオキシアパタイト(HAP)-アルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )陽極溶射チタニウム材では舌状(扇状)骨小柱<sup>6)・8)</sup>となる。また多結晶アルミナポアー<sup>7)</sup>のような形状では新生毛細血管・骨の侵入が遅れるが、ポアーの大きさで新生毛細血管の形態がことなり、直径約150ミクロンでは指状の、直径約300ミクロンでは糸球体状の新生毛細血管がみられることである<sup>7)</sup>。指状の新生毛細血管の先端は、新鮮標本の走査電顕観察では、盲端<sup>10)</sup>となっている。ポアーに形成される新生骨小柱は針状骨小柱をしている<sup>10)</sup>。これらの観察像はそれぞれに記載した文献にあるのでご一覽を賜りたい。

## 3. 上部構造の装着時期

上部構造の装着時期を解明する実験に用いた人工歯根は、表面が約1400Å厚さで陽極酸化処理されたチタニウム( $\text{TiO}_2$ )材(図2)で、上から順に鏡面部、粗造面部、底部に区分され、その形状はスクリュー付与のシリンダー型である。この人工歯根を植立した実験動物を非機能下と機能下群に分けた。非機能下群では、人工歯根植立後は上部構造を接着固定しないで、それぞれ下記期間を経過させた後、人工歯根体を含む外周組織部を摘出し、非機能下人工歯根外周組織の治癒過程区分の調査を行った。機能下群では、人工歯根植立後は非機能下で、それぞれ下

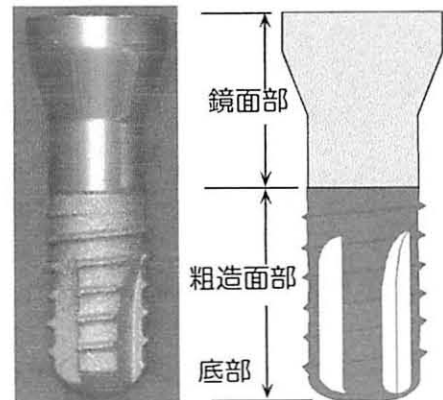


図2. 陽極酸化処理チタニウム人工歯根(スクリュー付与シリンダー型)外観と区分を示す。

記期間を経過させた後、金パラジウム単独冠の上部構造を接着固定し、下記期間の経過後毎に、人工歯根を含む外周組織部を摘出し、機能下人工歯根外周組織の治癒状態の調査を行った。これらの治癒状態の観察結果から、人工歯根の上部構造装置時期を検索した。これらの摘出試料は微細血管鋳型・骨標本とし、走査電顕で観察をした結果を記述する。

### a. 非機能下における観察結果

それぞれの観察結果を経過的に簡単に記述する。観察結果の詳細は文献<sup>9)</sup>の参照を賜りたい。

#### (1) 植立後1週：

この時期は血管新生期で、人工歯根体周囲では伸展した既存血管から幼若洞様毛細血管が新生し、これらは人工歯根体界面(表面)に沿って増生して粗い不規則な洞様毛細血管網を形成していた。鏡面部外周の既存骨では新生洞様毛細血管の先端に線維骨の形成を底部の直下では新生洞様毛細血管網の形成と一部層板状の新生骨形成を認めた(図3 a)。

#### (2) 植立後2週：

この時期は骨新生期で、人工歯根体周囲には網目の細かい成熟洞様毛細血管網がみられ、その網目の中と血管周囲では小顆粒状の新生骨形成が旺盛であった。鏡面部と粗造面上部では小顆粒状の新生骨が癒合した小さな島状あるいは板状の新生骨に成長し始めて、人工歯根体界面に近接していた。このような骨組織反応は特異的で、本材にのみ認められた(図4)。

#### (3) 植立後3, 4週：

この時期は骨増生期で、人工歯根外周に旺盛な新生骨形成を認めた。鏡面部では新生毛細血管網の周囲に、2週にみられた顆粒状ならびに板状の新生骨が認められたが、板状の新生骨はさらに癒合してさらに大きい板状骨へと成長していた(図5, 6 a)。

#### (4) 植立後9週：

この時期は骨成熟期で、鏡面部では篩板状の槽骨壁が形成され、粗造面上部では槽骨壁の形成を認めなかった(図7 a)。

#### (5) 植立後12週：

この時期は骨成熟期で、鏡面部と粗造面部

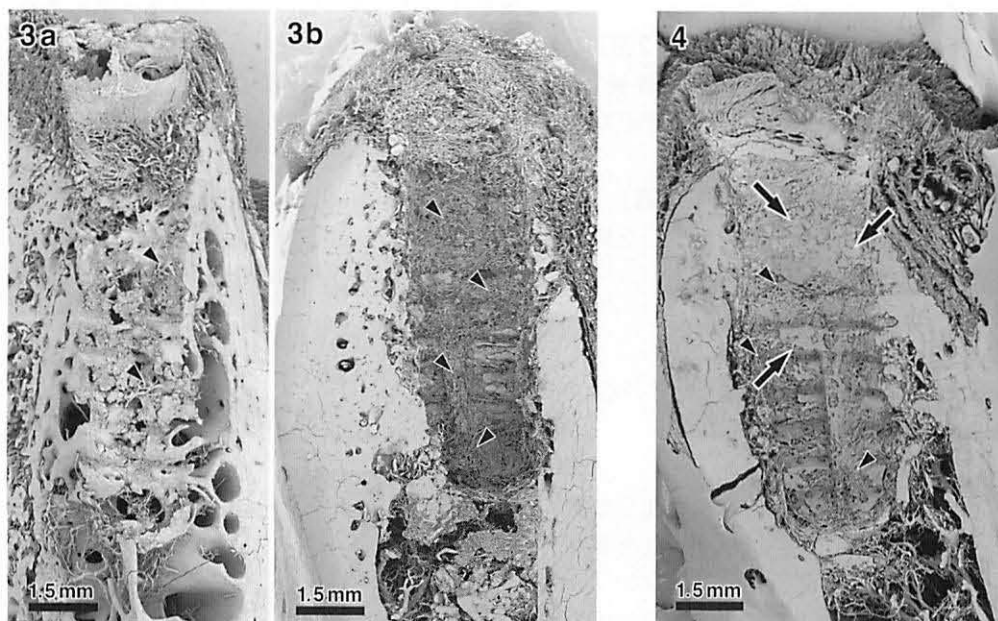


図3 a. 植立後1週(非機能下). インプラント窩壁には新生した洞様毛細血管(矢頭)がみられる。

図3 b. 植立後1週(機能開始後1週). 人工歯根体は脱落したインプラント窩壁には洞様毛細血管網(矢頭)がみられる。

図4. 植立後2週(非機能下). 新生した洞様毛細血管(矢頭)と島状あるいは板状の新生骨(矢印)がみられる。

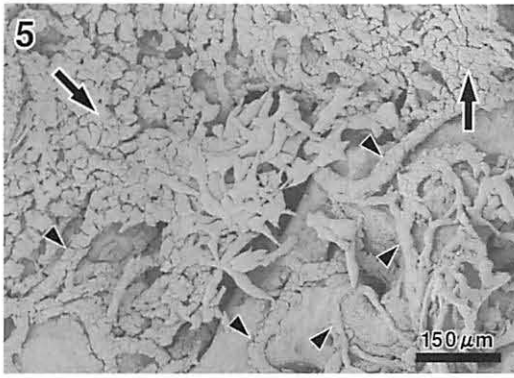


図5. 植立後3週(非機能下)の板状骨の拡大像. 板状骨は血管(矢頭)の周囲に形成された小顆粒状の新生骨(矢印)の島状化によって形成されている.

の上部の人工歯根界面はほとんど新生骨板で囲繞されていたが, 粗造面の下部では槽骨壁の形成はほとんど認められなかった(図8 a).

(6) 植立後55週:

鏡面部の人工歯根体周囲で, 舌側の歯槽頂部の骨が吸収を受け, 頬側の厚い歯槽頂部の骨は吸収されず, 鏡面部界面の外周では新生骨が厚い槽骨壁となっていたが, 粗造面部で

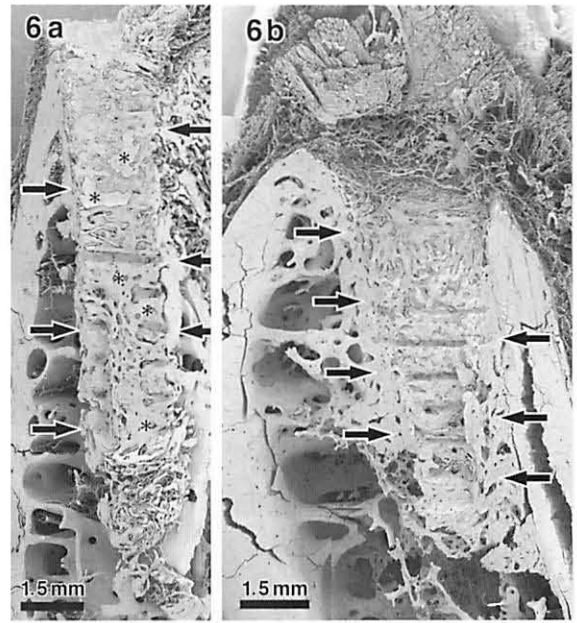


図6 a. 植立後4週(非機能下). 人工歯根を囲繞する板状骨(\*)と, 人工歯根体外周に形成された槽骨壁(矢印)がみられる.

図6 b. 植立後4週(機能開始後4週), 人工歯根体外周に形成された厚い槽骨壁(矢印)がみられる.

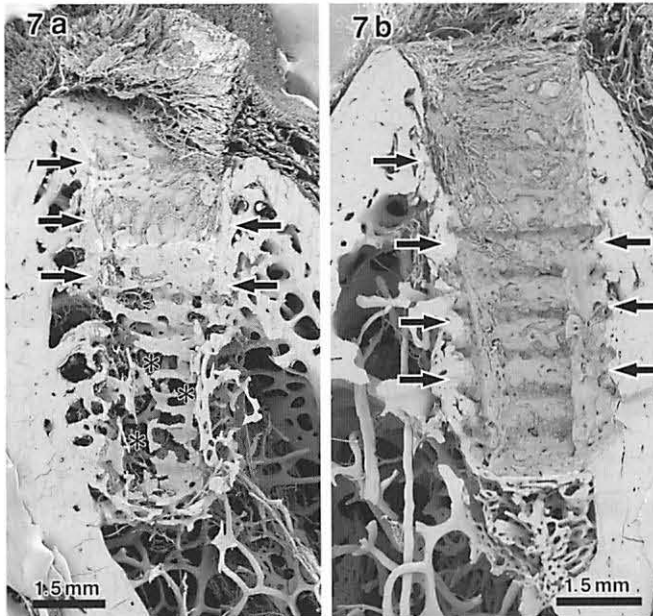


図7 a. 植立後9週(非機能下). 図6 aと比較すると, インプラント窩壁の下部(粗造面部)では, インプラント体と骨髓腔(\*)が接する部分が多くて槽骨壁(矢印)がみられないが, 上部では槽骨壁(矢印)の形成がみられる.

図7 b. 植立後8週(機能開始後4週). 人工歯根体外周に形成された薄い槽骨壁(矢印)がみられる.

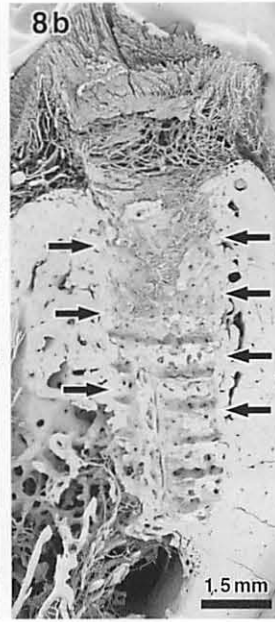


図8 a. 植立後12週(非機能下). 人工歯根体外周にほとんど槽骨壁がみられない.

図8 b. 植立後12週(機能開始後4週). 人工歯根体外周に形成された薄い槽骨壁(矢印)がみられる.

図9. 植立55週(非機能下). 人工歯根体外周にほとんど槽骨壁とこれを支持する骨小柱がみられない.

は槽骨壁とそれを支持する骨小柱は認められない状態であった. 植立後4週以後の槽骨壁と比較して, 植立後55週のこの槽骨壁は吸収を受けたと考えられた(図9).

## b. 機能下における観察結果

### (1) 植立後1週で機能開始後1週:

人工歯根体はインプラント窩から排出された. 槽骨壁の全周囲に新生洞様毛細血管網を認め, 人工歯根体が洞様毛細血管網のカゴの中に入っている様相であった. 血管新生期に上部構造を装着すると, 人工歯根体の排出, 沈下, 動揺をみた(図3 b).

### (2) 植立後4週で機能開始後4週:

槽骨壁の厚さは, 前述の非機能下(3)の槽骨壁より厚く, また後述の機能下(3)と(4)の槽骨壁よりも厚かった. 骨増生期に上部構造を装着しても機能下の人工歯根体周囲に厚い槽骨壁が形成された(図6 b).

### (3) 植立後8週で機能開始後4週:

槽骨壁の厚さは, 機能下(2)の槽骨壁より薄かった. 骨成熟期に上部構造を装着しても機能下の人工歯根体周囲に槽骨壁が形成された

(図7 b).

### (4) 植立後12週で機能開始後4週:

槽骨壁の厚さは, 機能下(3)の槽骨壁より薄かった. この槽骨壁の周囲に形成された骨小柱の形成量と太さも増加していた. 非機能下12週の骨成熟期に上部構造を装着しても機能下の人工歯根体周囲に槽骨壁が形成された(図8 b).

上記観察結果から,  $TiO_2$ 材に対する骨組織反応は特異的で, 早い新生骨形成の開始と槽骨壁形成から, 本材は優れた生体親和性を持つことが判明した. これは人工歯根界面の $TiO_2$ より親水性が高くなったためと考えられる. 非機能下状態で植立後4週に槽骨壁形成をみるが, 植立後9週からのちの槽骨壁形成は悪くなる. これは非機能下のために一度形成された槽骨壁が骨吸収を受けたと考えられる. 植立人工歯根体の上部構造装着時期の論議は, 1) 早期の咬合負荷は骨形成を阻害する, 2) 骨形成の量的増生期に咬合負荷をさせると新生骨形成あるいは成熟に良好な刺激となる, 3) 成熟中の新生骨に適切な咬合負荷をさせると良好な新生骨刺激と

なる、と要約されるが、まだ解決されていない。しかし、本実験結果から、上部構造装着時期では植立後1～2週間以内はさげねばならないと言及できる。もし血管形成期で上部構造装着をすれば、人工歯根は動揺、排出、沈下して顎骨に生着固定しない。また非機能下人工歯根への最適な上部構造装着時期は、機能下の槽骨壁形成状態から判定して、植立後4週（骨増生期）が最適であると言える（図6b）。また4週～12週（骨成熟期）の間であれば、機能下で十分な槽骨壁の形成が得られると言える（図7b, 8b）。

### ま と め

骨欠損の治癒過程は、血管新生期、骨新生期、骨増生期、骨成熟期の順に区分できる。人工歯根材の種類、性状や形態によって骨・血管組織の反応は異なるが、生体親和性の優れた人工歯根外周には槽骨壁形成をみる。上部構造装着時期は適切な時期が存在し、また線維骨形成の旺盛な骨増生期や骨成熟期に適切なバイオメカニカルな応力（咬合負荷）を加えることで骨の増成や成熟能を高められる。非機能下と機能下の人工歯根周囲の血管と骨組織の治癒様相を比較検討した結果から、適切な上部構造装着時期は人工歯根植立後4週から12週で、さらに、最も適切な上部構造装着時期は人工歯根植立後4週の骨新生期であると考えられた。以上のことから、アーリーローディングの時期は人工歯根植立後4週ごろと言える。

### 文 献

- 1) 島田純治：抜歯創の骨性治癒における血管構造の変化について。歯基礎誌, 31 : 19～34, 1989.
- 2) Taniguchi Y., Ohta Y., Tajiri S. : New improved method for injection of acrylic resin. *Okajimas Folia Anat. Jap.*, 24 : 259～267, 1952.
- 3) Taniguchi Y., Ohta Y., Tajiri S., Okano H., Hanai H. : Supplement to new improved method for injection of acrylic resin. *Okajimas Folia Anat. Jap.*, 27 : 401～406, 1955.
- 4) Ohta Y., Okuda H., Suwa F., Okada S., Toda I. : Plastic injection method for preparing microvascular corrosion casts for SEM and its practical application. *Okajimas Folia Anat. Jpn.*, 66 : 301～312, 1990.
- 5) 太田邦雄：骨内インプラント体支持組織内の微細血管構築の変化と骨治癒に関する走査電子顕微鏡的研究。補綴誌, 34 : 294～308, 1990.
- 6) Ohta Y. : Comparative changes in microvasculature and bone during healing of implant and extraction sites. *J. Oral Implant.*, 19 : 184～198, 1993.
- 7) 江原雄二, 諏訪文彦：多孔質アルミナセラミックスの実験インプラント後の骨と血管の新生に関する研究。歯基礎誌, 36 : 471～485, 1994.
- 8) 武田憲明, 諏訪文彦：HAP-Al2O3溶射インプラント材植立後の骨治癒と微細血管構築に関する実験的研究。歯基礎誌, 37 : 107～120, 1995.
- 9) 諏訪文彦：インプラントの周囲骨の再生 —非機能下と機能下における微細血管構築と骨形成—。日歯医学会誌, 17 : 124～129, 1998.
- 10) 諏訪文彦：微細血管鑄型・骨同一同時標本から何が分かるのか。電子顕微鏡, 34(3) : 168～172, 1999.



## サイナスリフトの臨床

藤枝市立総合病院歯科口腔外科 澤 裕一郎

### 緒 言

サイナスリフトはインプラント治療に特徴的な骨造成法であるとともに、もっとも広く普及した手術法であるといえるだろう。上顎洞内に形成した空隙に移植材料を挿入するだけの従来の骨移植法とはまったく異なった手法である。しかも上顎洞とは上顎洞粘膜のみで界されているため細菌感染の危険が多いはずなのに感染することなく良好な成績であり、今やインプラント治療にはなくてはならない骨造成法となっている。これまでにサイナスリフトに関する数々の報告が行われてきたが実際に骨造成のメカニクスを解明したものはなく未解明な部分も多い。とくに術式に関しては多彩な報告がありわれわれ臨床家としてはどの術式を用いるべきなのか判断できないのが現状である<sup>1,2)</sup>。今回はこれまでの私の経験をもとにサイナスリフトの要点についてまとめたので報告する。

### I) 術式に関して

#### 1) 洞粘膜挙上法

骨造成が必要な範囲の上顎洞前側壁骨をラウ

ンドバーにて小指頭大から拇指頭大の類円形にくり抜き周囲から遊離した上顎洞前壁骨片を作製する。この上顎洞粘膜(以下、洞粘膜と略す)のみに付着した類円形の骨片を洞内に押し入れながら周囲洞粘膜を剥離子などで鈍的に剥離する。この操作を繰り返し行い洞粘膜を上顎洞内壁から剥離、挙上しながら開洞する。目的の骨造成量(高径)を越えるまで洞粘膜を挙上すると上顎洞内面と挙上した洞粘膜の間に骨造成空間が形成される。一般的には骨移植では移植骨片の十分な固定が要求されるが、サイナスリフトは形成した骨造成空間に固定なしに移植材料を挿入するだけである(写真1)。このようにサイナスリフトは従来の骨移植とはまったく異なる概念で行われている。いいかえれば移植空隙を形成するための洞粘膜挙上さえできれば、あとは移植材料を填入するだけの単純な術式である。洞粘膜挙上時の注意点として洞粘膜の損傷(裂開)があり、これまでの報告では洞粘膜の裂開がサイナスリフトの失敗の原因となるため絶対的禁忌とされてきた。しかし現在では後述するように洞粘膜裂開のみがサイナスリフトの失敗に結びつく可能性は少ない。技術的には難し

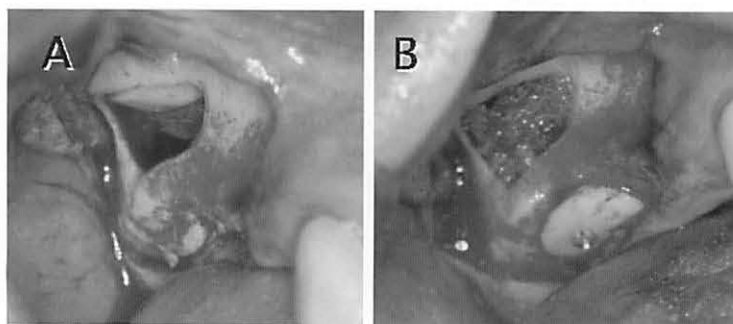


写真1：サイナスリフトの一般的術開洞時

A) 開洞時

B) 骨移植時(オンレーグラフト併用)

く思えるが慣れてくると意識せずとも洞粘膜を損傷せずに容易に開洞および洞粘膜挙上ができるようになる。

## 2) 移植材料

インプラント治療の骨造成に用いられる移植材料はさまざまである。ハイドロキシアパタイト(HA)、 $\beta$ -TCPなどの完全な人工骨から、ウシやヒトなどの他・同種骨や自家骨まで各種の移植材料が使用されている。自家骨以外は身体に侵襲を加えることなく手に入れることができるため、患者さんにとっては快適である。これらの移植材料はリモデリングにより吸収、置換を繰り返し最終的には生体の既存骨と同化する。よってリモデリングを受けやすく、吸収されやすい材料がもっとも適していることになるが、リモデリングを受けやすく吸収されやすい材料、すなわち自家骨は生着性に優れている反面、早期に吸収されやすくサイナスリフト後のスペースを維持できずに見かけ上の吸収を生じてしまう。他方、人工骨はリモデリングを受けにくく吸収されにくいいため造成量を維持できるが、インプラント埋入後も失活骨状態が続きインプラント体周囲の歯槽骨における osseointegration が得られにくい可能性がある。いずれも一長一短であり全条件を満足する移植材料は存在しない。さらに最近ではBSE(牛海綿状脳症)に代表されるように他種動物を介した感染や、ヒト製剤によるエイズや肝炎感染が判明し社会問題になっており、自家骨以外のヒトおよび他種骨の使用には十分な考慮が必要であると考えられる。インプラント治療は生命維持に重要な治療ではなくあくまで機能回復のための治療であり前述したようなリスクのある移植材料では受け入れられない。よって自家骨が安全で臨床的にも安定した成績が得られると考え、私は自家骨のみを使用している。

## 3) 移植材料の形態(ブロック骨 or 細片骨?)

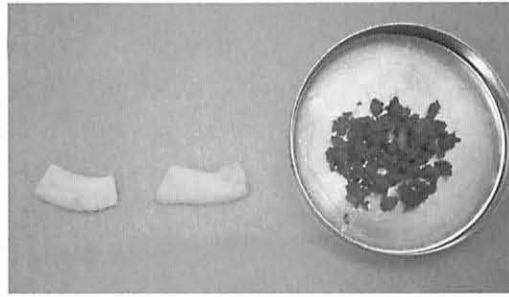
自家骨の移植形態には細片骨とブロック骨がある。細片骨は上顎洞へ充填しやすく操作性も良好であり、細片状であればあるほど移植骨全体の表面積が増加しリモデリングを受けやすく生着性も向上する。いっぽうブロック骨は開洞部がある程度の大きさを有していなければ洞内へ挿入することができず、また洞内の形態に合

うように調整しなければならないが、細片骨よりリモデリングを受けにくいインプラント体埋入時までの短期間では吸収量が少なく骨造成量の維持には有利である。しかし長期的な予後ではブロック骨は失活骨状態で長期間経過すると考えられ、ここからはあくまで推測であるが、ブロック骨部は既存骨とは異なり自然免疫(正常な炎症反応、すなわち生体の自然な防御反応)に乏しいためインプラント体周囲に生じた微細な細菌感染に対する自然の防御ができず感染状態が継続され骨吸収が進行し、最終的にはインプラントの動揺、脱落につながるのではないかと考える。よってブロック骨移植はインプラント埋入までの短期では有利であるが長期では不利になる可能性がある。従って両者の優劣を決めることはできずそれぞれの利点がお互いの欠点を補うように配慮すればよいと考えた。現在、私が行っている方法は下顎臼歯部頰側皮質骨を採取しブロック骨とし、腸骨から海綿骨骨髓を採取しブロック骨を整形後の残余の粉碎骨と混合し細片骨とした。まずブロック骨を挙上した洞粘膜側に設置しブロック骨と上顎洞底間に腸骨海綿骨骨髓を含む細片骨を填入した。吸収されにくいブロック骨を上方に設置することで垂直的造成量を維持させ腸骨海綿骨骨髓を含む細片骨が骨形成やリモデリングを促進することで両者の特徴を生かした効果的なサイナスリフトが行えると考えた<sup>2)</sup>。この術式は2, 3歯程度の小範囲あれば下顎骨のみでブロック骨と細片骨を供給できサイナスリフトが行えることも特徴である(写真2)。

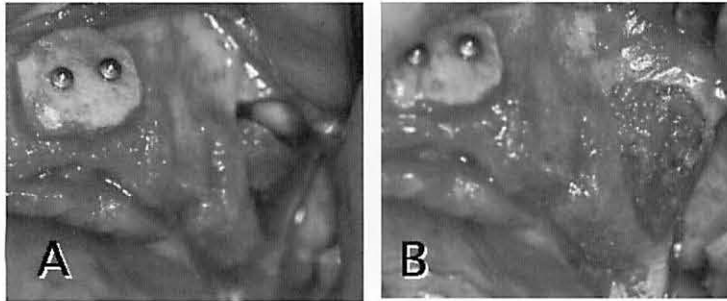
## II) 合併症について

### 1) 術前の上顎洞炎

サイナスリフトでは上顎洞炎は禁忌症である。あらかじめ上顎洞炎に対する治療を行ってからサイナスリフトを行わなければならない。上顎洞炎には急性および慢性上顎洞炎があり、サイナスリフトを行う上で問題となるのは無症状に経過した慢性上顎洞炎である。術前CT画像上で洞粘膜の肥厚を認めた場合は慢性上顎洞炎を疑い治療を行う。洞粘膜肥厚の程度は一部の軽度肥厚から洞内全体に充満する肥厚までさまざまであり、膿汁や分泌液の貯留を認めるこ



下顎臼歯部頬側皮質ブロック骨と腸骨海綿骨髄



A) ブロック骨の挿入  
B) ブロック骨と上顎洞底の間に細片骨を填入

写真2：ブロック骨と細片骨を利用したサイナスリフト

ともある。ここで問題なのは細菌感染が疑われる症例であり洞粘膜の一部の軽度肥厚は問題とはならない。膿汁貯留を認める症例や洞内に充満した粘膜肥厚症例では細菌感染と考えサイナスリフト前に上顎洞炎に対する治療を行わなければならない。上顎洞炎に対する治療は、1) 局所療法（鼻洗浄，副鼻腔洗浄など），2) 薬物療法，3) 手術療法，などがあるが，なかでも手術療法がもっとも効果的である。手術療法には上顎洞前壁を開洞し炎症性に腫脹した洞粘膜を除去し下鼻道へ対孔を形成する上顎洞根治術と，鼻腔内からファイバースコープにて拡大した自然孔を通じて洞内の浮腫状に肥厚した洞粘膜を除去する鼻内副鼻腔手術がある。われわれ歯科医師には上顎洞根治術が広く知られているが，根治術は上顎洞前壁を破壊し洞粘膜の大部分も除去されてしまう。そして洞内には肉芽組織が充満し治癒することからサイナスリフトには不利である(写真3)。上顎洞前壁骨を破壊せずに洞粘膜を保存させたファイバースコープを用いた鼻内副鼻腔手術が適切であろう(写真4)。その他の上顎洞内病変として上顎洞粘液貯留嚢胞や骨腫，まれに真菌症に遭遇すること

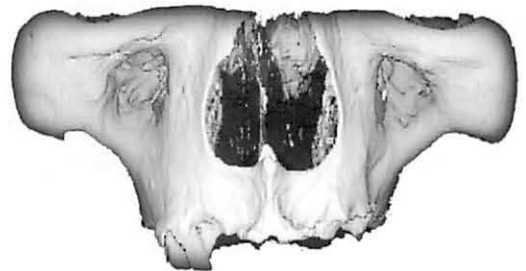


写真3：上顎洞根治術後の3D-CT(正面)



写真4：鼻内副鼻腔手術

もあるので注意が必要である。

## 2) 隔壁への対応

上顎洞内の隔壁はサイナスリフトに影響をおよぼすため術前に位置や大きさなどを把握して

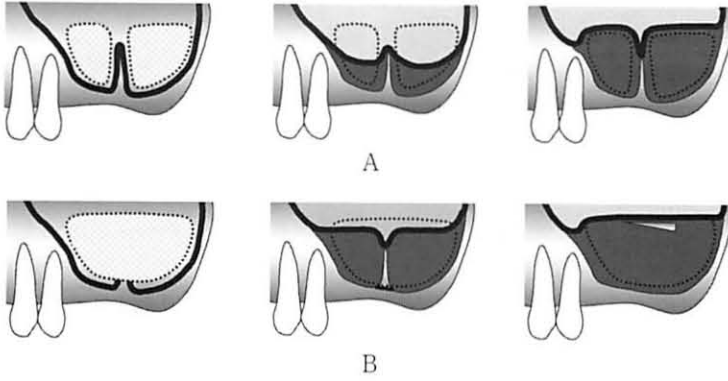


図1：隔壁への対応

A) 二窓法(隔壁を境界とし開洞する)

B) 一窓法(上顎洞を一塊とし開洞する)

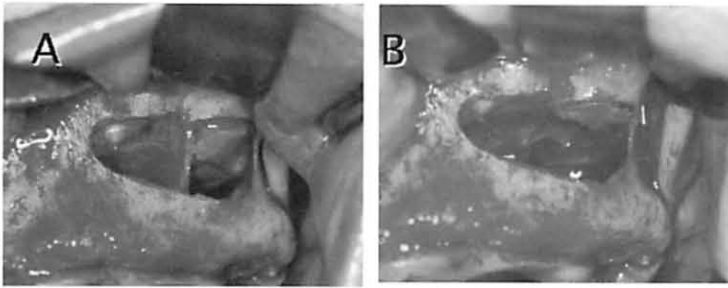


写真5：隔壁を有する症例

A) 隔壁を避けてそれぞれに開洞

B) 隔壁除去後

おかなければならない。パノラマX線写真による調査では上顎洞底部の隔壁存在率は48.8%とされ約半数に隔壁が存在すると報告され、サイナスリフト時に隔壁に遭遇する可能性は高いと考えられる<sup>3)</sup>。隔壁存在時のサイナスリフト法には、隔壁ごとに開洞し洞粘膜挙上する方法、すなわち複数の開洞部を作製する方法と、はじめにサイナスリフト予定部位全体を開洞し洞粘膜挙上時に隔壁を除去する方法がある(図1)。隔壁が厚く大きい症例では複数開洞が、隔壁が薄く短い場合は全体開洞が適当であると考えられるが術者の好みにもよる。いずれにせよ隔壁部の洞粘膜は菲薄なことが多くとくに隔壁頂上部で裂開しやすいので注意が必要である。また隔壁を有する症例の開洞および洞粘膜挙上には時間がかかるため静脈内鎮静法などの併用も検討すべきであると思われる(写真5)。

### 3) 上顎洞粘膜の裂開

サイナスリフトを経験した歯科医師であれば

誰もが遭遇したことがある問題であろう。そして裂開時の対応に苦悩したであろう。これまでの報告では裂開した洞粘膜は、1) 吸収性糸にて縫合、2) フィブリン糊などの接着剤での閉鎖、3) e-PTFE膜の設置、など何とか閉鎖する方向が検討されてきた。しかし洞粘膜はたいへん菲薄であり縫合が困難なこと(縫合中にさらに裂開が拡大する)、フィブリン糊は動物由来製品であること、e-PTFE膜は術後感染の危険があること、など決して好条件で閉鎖できる方法ではなかった。そこで私は洞粘膜の裂開は放置したままで手術を進めた。幸いにも私が行っているブロック骨と細片骨の併用移植法では、骨移植時にブロック骨を上方に設置するため物理的な閉鎖が可能であるうえに、その下部に填入した細片骨の漏洩も防ぐことができた。予後調査を行っていないため洞粘膜の裂開がサイナスリフトやインプラントの失敗の原因になるか否かは不明であるが、私の臨床では今のところ裂

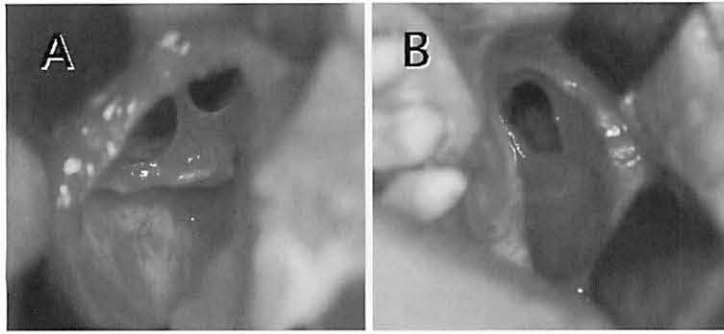


写真6：上顎洞粘膜の裂開症例

- A) 広範囲の裂開
- B) 小範囲の裂開

開のみが影響したと思われるサイナスリフト失敗症例(感染やインプラントの動揺, 脱落など)はみられない. ただしこれまでの報告では洞粘膜裂開はインプラント予後に影響するとしたものが多いため慎重な対応および判断が要求される(写真6).

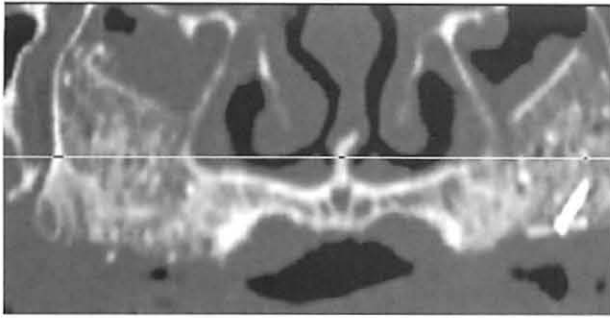
#### 4) 術後感染について

サイナスリフトにも他の骨移植と同様に術後感染の危険がある. 移植直後は失活状態の移植骨であるためリモデリングにより生着するまでの間は感染の危険性がある. 術後感染は患者さんへ苦痛を与えるのみならず, 移植骨の吸収や腐骨化によりインプラント埋入が不可能になったり, サイナスリフトと同時にインプラント埋入症例ではインプラント体の撤去が必要となることもある. このように術後感染はインプラント治療そのものを不可能にさせるためできるだけ避けたいものである. しかし感染を確実に抑制する手段はなく早期発見, 適切な対応しかないと考える. 私も数例の感染例を経験している. 症例は55歳, 男性. 全身麻酔下で腸骨移植による両側サイナスリフトおよび右側オンレーグラフトを行った. 術中に洞粘膜裂開は認めなかった. 術後6日目に右側頬部腫脹感を生じ, 術後8日目に排膿を認めたため局所洗浄を開始した. 術後7日目までとしていた抗菌薬投与を2週間延長した. 術後23日目まで連日の局所洗浄を行ったところ排膿は減少した, 術後2ヶ月目に局所麻酔下で感染部の汚染物質除去術(デブリートメント)を行った. このときの所見ではサイナスリフト部の頬側骨は吸収し陥凹してい

た. その後は腫脹や排膿を認めなかった. CT画像にてインプラント埋入可能な骨量を確認したため術後5ヶ月目にインプラント埋入手術を行った. 現在は上部構造も装着され順調に経過している(写真7). 本症例は移植骨生着前(サイナスリフト1週間後)に感染を生じたが幸いにも抗菌薬投与および局所洗浄にて回復した. 感染時の基本的な対応は早期の抗菌薬投与および局所洗浄を十分に行い, 排膿が減少した時点でデブリートメントを行うことであろう. しかし術後感染により移植骨の大部分を喪失した症例も経験しておりこれらの処置で十分とはいえないが, 決して諦めることなくできる限り対処すべきであると考え.

#### Ⅲ) 上顎臼歯部歯槽骨高径について(参考)

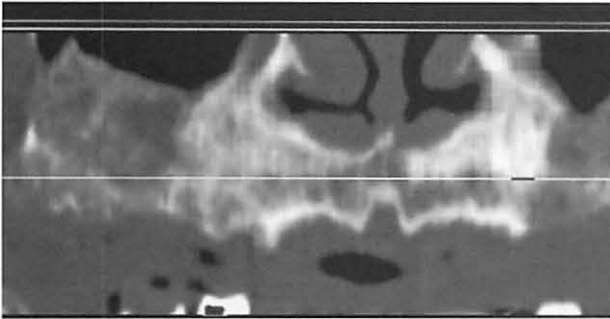
上顎臼歯部欠損症例へのインプラント治療の際に歯槽骨高径不足からサイナスリフトが必要となることはまれではない. サイナスリフトが必要となった患者さんから「私のように骨が少ない人はめずらしいですか?」と聞かれることがある. そこで上顎臼歯部欠損症例の平均的歯槽骨高径を把握するためにパノラマX線写真を用いて計測を行った報告がある<sup>3)</sup>. 374名のパノラマX線写真を各欠損歯相当部にて垂直的骨高径を計測した. その結果, 4部:  $14.1 \pm 7.63$  mm, 5部:  $10.8 \pm 6.58$  mm, 6近心部:  $8.3 \pm 5.45$  mm, 6遠心部:  $7.8 \pm 5.03$  mm, 7部:  $10.0 \pm 5.47$  mmであったと報告している. この結果からは4部以外は十分な歯槽骨高径が存在しないことになり, 上顎臼歯部抜歯後の欠損に対するインプラント治療の際にはほとんどの場合でサイナス



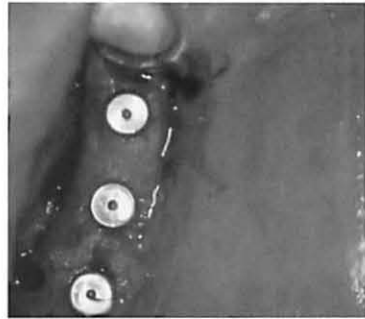
A



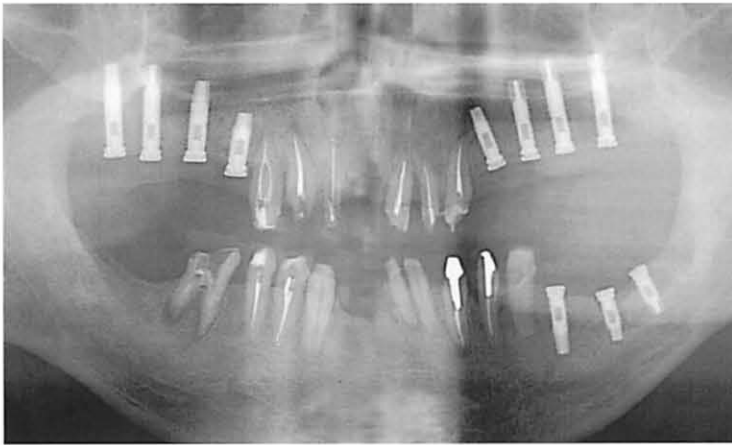
B



C



D



E

写真7：術後感染症例

- A) 術後CT画像(右側サイナスリフト部の感染)
- B) デブリートメント時の術野(頬側開洞部の移植骨の吸収を認めた)
- C) インプラント埋入前CT画像(上顎洞内の陰影は消失した)
- D) インプラント埋入時の術野(インプラント埋入は可能であった)
- E) インプラント埋入後のパノラマX線写真

リフトが必要となることが示唆される。ちなみに10.0mm以上のインプラントを使用するために11.0mm以上の歯槽骨高径が必要だと仮定する

と、骨造成なしにインプラント埋入が可能症例数は163例(34.6%)であったと報告している。このように上顎臼歯部ではインプラント治療に

必要な歯槽骨高径を有した症例は少なく、サイナスリフトなどの骨造成が必須条件となってくる。

### ま と め

医療が進歩した現代社会では高年齢でも肉体的に健康で活躍する人が増加している。歯については歯周病の原因や治療法が解明されなければ暦年齢どおりの歯の欠損状態となり医療が進歩しても歯の喪失は避けられないであろう。多くの歯科医師が知っているように義歯の機能には限界がありすべての患者さんを満足させることは難しい。よって肉体的には健康であるが義歯に不満を持つ人が次第にインプラント治療を希望すると思われる。上顎臼歯部欠損症例ではサイナスリフトは必須であることはすでに述べた。しかしこれまでのような腸骨を用いた患者さんに負担的なサイナスリフトでは増加するインプラント患者さんの期待に応えることはできない。やはり人工材料や他種、同種骨でもない確実に安全な移植法、造成法を開発しなければならない。現時点でもっとも新しいサイナスリ

フトは移植骨を用いない手法であるがまだ一般的な普及には至っておらず造成量の限界もあるようだし、今後、インプラント治療を発展させるためにはサイナスリフトのみならず骨造成の多くを安全で快適に行うための研究や検討が必要であると考えられる。

### 引用文献

- 1) 澤 裕一郎：インプラント治療における骨増生法の適応と実際。奥羽大歯学誌, Vol. 29, 73-77, 2002.
- 2) 澤 裕一郎, 竹本 隆, 他：腸骨皮質海綿骨ブロックを用いた両側サイナスリフト法の評価。日口腔インプラント誌, Vol. 12, 233-237, 1999.
- 3) 澤 裕一郎, 溝越俊二, 他：上顎臼歯部欠損部歯槽骨高径についてのパノラマX線写真による検討。日口腔インプラント誌, Vol. 13, 678-684, 2000.
- 4) 難波秀和, 内田吉保, 他：移植材料を用いない上顎洞挙上術, インプラント同時埋入法。日口腔インプラント誌, Vol. 14, 138-145, 2001.

## 根尖病変を有する歯牙抜歯直後のインプラント埋入に関する観察 —雑種成犬下顎骨—

佐藤 文夫<sup>1,3)</sup> 阪本 義樹<sup>1,4)</sup> 鈴木 和夫<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 大阪口腔インプラント研究会 <sup>2)</sup> 松本歯科大学

<sup>3)</sup> 泉大津市開業 <sup>4)</sup> 大阪市北区開業

### Examination of Implant Placement in Lesions of Jaw Immediately after the Extraction of Teeth with Periapical Lesions —Mongrel Adult Dogs Mandible Used—

SATO FUMIO<sup>1)</sup>, SAKAMOTO YOSHIKI<sup>1)</sup>, SUZUKI KAZUO<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> *Osaka Academy of Oral Implantology*

<sup>2)</sup> *Matsumoto Dental University School of Dentistry*

We conducted an animal experiment to, study implant placement in lesions of jaw immediately after the extraction of teeth with periapical lesions.

Six medium-sized, mongrel adult dogs were used in the experiment. Dental implants with a diameter of 3.3mm(Platon Japan Co., Lat.) were installed in the posterior region of the mandible to compare the implant placement immediately after the extraction of teeth with periapical lesions and that immediately after the extraction of uninvolved teeth.

As far as radiological examination is concerned, no significant difference was observed between implants placed immediately after the extraction of teeth with periapical lesions and that after the extraction of uninvolved teeth although the former has traces of periapical lesions. Histological sections, however, indicated that bone tissue was not formed in the site where the lesion seemed to have existed but granulation tissue filled the site. It was surmised that new, immature bone tissue would grow from surrounding to the granulation tissue site, which would be replaced by bone eventually.

#### 序 説 (Introduction)

口腔インプラントが普及するに従って、多種多様な条件下のインプラントサイトにその適用範囲が広がっている。また、歯牙を喪失後なるべく短期間に咀嚼・審美の回復が望まれている。我々は、根尖病変を有する歯牙抜歯直後の顎骨病変部にインプラントを埋入することについての検証を行うため動物実験を行った。

#### 実験方法 (Experiment Methods)

実験動物には中型雑種成犬6頭を用い、プラトン社製3.3mmインプラントを下顎小臼歯部に埋入、根尖病変を有する歯牙抜歯直後と健全歯抜歯直後との比較検討を行った。

根尖病変を有する歯牙作成のため、インプラント埋入前3ヶ月に健全歯を抜随した後 streptococcus mutans を髄腔内へ挿入解放状態におき病変を作成した。

根尖病変を有する歯牙抜歯直後にインプラントを埋入3～4ヶ月後に屠殺観察を行った。





写真1-1 根尖病変を作成のためインプラント埋入3ヶ月前に埋入予定部位小白歯を抜髄し解放状態においた。

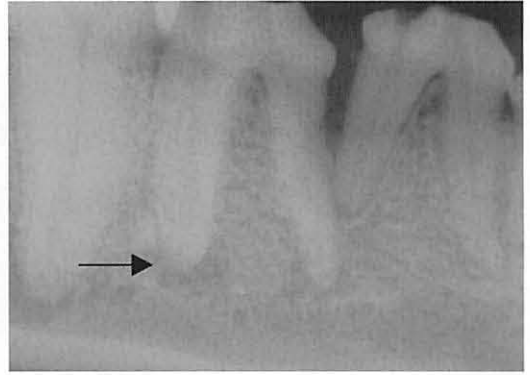


写真1-2 根尖部にできた病変と思われるX線透過像(矢印)



写真2-1 歯牙抜歯直後インプラントを埋入した状態：写真の右にはアバットメントを装着One Stageとし、左にはカバースクリューを装着Two Stageとした。



写真2-2 One Stageとしたものの内一例は、クラウンブリッジを装着しイミディエイトローディングとした。

根尖病変を有する歯牙抜歯後、劣悪な条件を残存させるため病変部の搔爬は行わずインプラントを埋入した。

埋入したプラトン社製φ3.3mmのインプラント長径は6mm, 8mm, 10mmが各8本, 17本, 9本の合計34本であった。

実験中6頭の内2頭が麻酔により死亡し、また生存した犬の顎骨からもロスしたインプラントが1本(One Stageにしたものの一本)あった。結果、検証可能なインプラント本数は23本であった。

屠殺後、インプラントを埋入した顎骨をホルマリンにより固定、切断標本及び切片標本をトリオジンブルー染色し観察した。

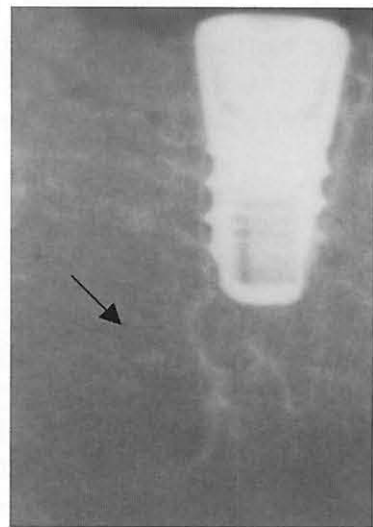


写真3 埋入したインプラント先端部近辺の病変痕跡と思われるX線透過像が見受けられる(矢印)。

## 結 果 (Result)

X線画像で観察すると根尖病変を有する歯牙抜歯直後にインプラント埋入したものについて検証したインプラントの内15%程度に根尖病変痕跡らしき像を観察した。予測していた以上に根尖病変を有する歯牙抜歯直後のインプラント埋入によるX線画像上病変は見られなかった。

一方、組織標本で観察するとX線画像上で病変を察知できなくても病変組織が存在することがあった。その所には骨はできていず肉芽組織によって占められていた。しかし、その肉芽組織部には周囲骨より新しい幼弱な骨組織が成長



写真4-1 イヌの下顎骨健全臼歯部X線画像。

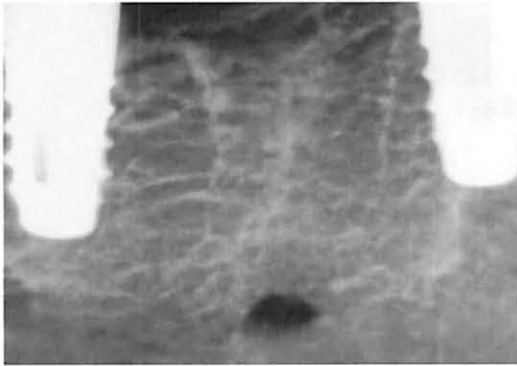


写真4-2 根尖病変を有する歯牙抜歯直後にインプラント埋入、3ヶ月後の周辺海綿骨骨梁X線画像：右側インプラントは周囲骨と良く接している状態が観察できる（スクリューの山先端部よりの骨梁の成長が見取れる。）が、左側インプラントの周囲には新成骨はほとんど見受けられない。

してきており、やがて骨組織によって置き換わるであろうことが推察できた。（写真5-2）

## 考 察 (Discussion)

実験に用いた犬と人間の場合とでは、創傷の治癒能力に大きな差があるものの骨の快復力は旺盛であると思われる。これらは歯内療法などによって海綿骨再生能力が、よく知られているところである。

仮に、インプラント周辺部に肉芽組織が残存していても、周囲既存骨より骨が成長し3～6ヶ月後には、骨によって埋めれることが推察できる。<sup>1)</sup>



写真5-1 根尖病変を有する歯牙抜歯直後インプラントを埋入し3～4ヶ月後に屠殺し制作した切片標本。

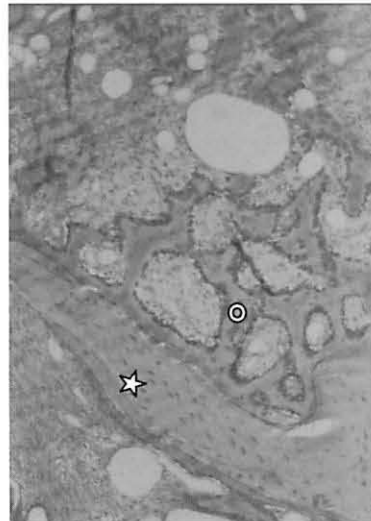


写真5-2 70倍に拡大した切片標本：左側の既存骨(☆)より豊富な血管と活発な骨芽細胞を有する幼弱な骨(◎)が右上へ伸びている様子が見える。

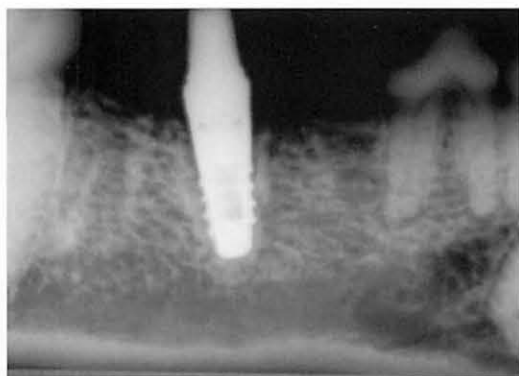


写真6-1 根尖病変を有する歯牙抜歯直後に埋入し3ヶ月経過のインプラントX線画像.

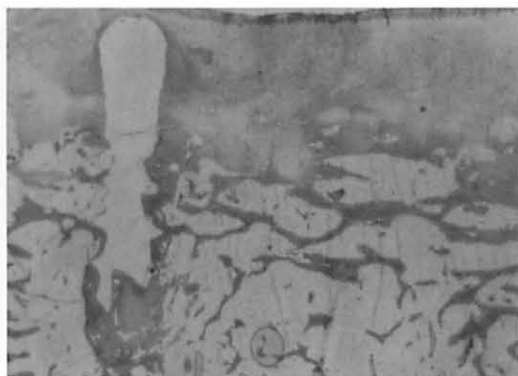


写真6-2 写真6-1図の切片標本.

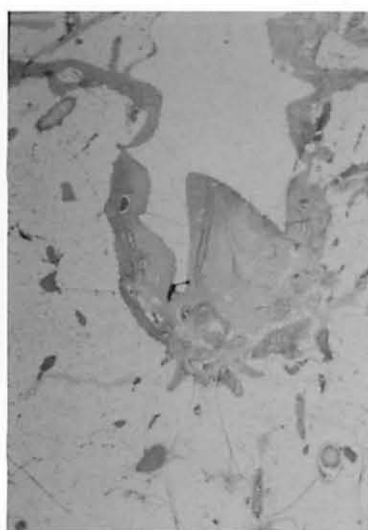


写真6-3 図の20倍拡大図.

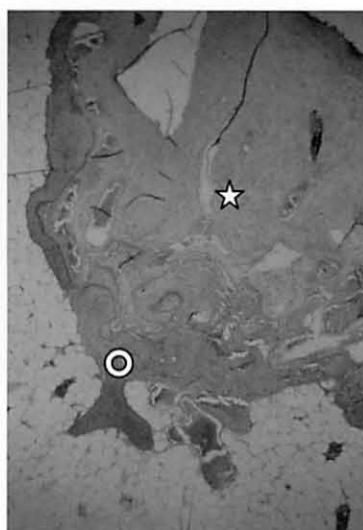


写真6-4 40倍拡大図：インプラント先端部は大きな肉芽組織(☆)によって覆われている。その周囲には無構造で希弱な骨(◎)が取り巻いている。これらの肉芽組織も3～6ヶ月後には骨によって占められることが予測される。

## 結 論 (Conclusion)

今回の動物実験によって、X線画像上肉眼的に病変を察知できなくとも組織標本でみると病変組織の存在することがあった。抜歯直後のインプラント埋入に関して、仮に埋入された骨内インプラント周辺に病変部が存在していても、骨の治癒能力は高く、骨によって置き換わることが推察される結果が示された。

しかし、臨床上患者に対して抜歯直後にインプラントを埋入する場合、X線画像上で病変を察知できる歯牙のみならず、抜歯直後のインプラント埋入に関しては慎重に対処するべきと考える。今回の実験は、骨が4壁性の根尖病変部に対するインプラント埋入であったが、他の歯周病変に対しては更に慎重であるべきと考える。<sup>2, 3)</sup>

### 参考文献 (References)

- 1) 武田泰典, 柳澤孝彰, 亀山洋一郎, 岡田憲彦, 山本浩嗣, 石川悟郎: 歯周組織の病変: 口腔病理カラーアトラス: 医歯薬出版, 47~66, 2001.
- 2) Ueli Grunder, Giovanni Polizzi, Ronnie Goene, Naoki Hatano, Patrick Henry, William J. Jackson, Kunio Kawamura, Steffen Kohler, Franck Renouard, Ruben Rosenberg, Gilbert Triplett, Marvin Werbit, Berit Lithner: A 3 Year Prospective Multicenter Follow-up Report on the Immediate and Delayed-Immediate Placement of Implants: インプラント即時埋入法と早期埋入法に関する3年間の共同研究: 訳・尾関雅彦 (昭和大学歯学部第3歯科補綴学教室) Quintessence Dental IMPLANTOLOGY 666-667-Vol6. No5, 1999, P 74~82, Tokyo Japan.
- 3) Ken Akimoto, William Becker, Rutger Persson, David A. Becker, Michael D Rohrer, Robert B O'Neal: Evaluation of Titanium Implants Placed into Simulated Extraction Sockets: A Study in Dogs: 類似抜歯窩に埋入したチタン・インプラントの評価: イヌにおける研究: 訳・森山貴史, 山田了 (東京歯科大学歯科保存学第2講座), Quintessence Dental IMPLANTOLOGY-836-837-Vol6 No6, 1999, P97~108, Tokyo Japan.

## サイナスリフトにおける新術式を用いた症例

### — 歯槽頂上顎洞内穿孔術 —

高田 勝彦

## A Case Involving a Novel Sinus Lift Technique

### — Perforation into the Maxillary Antrum from the Alveolar Ridge —

KATSUHIKO TAKATA

When performing implant treatment, a sinus lift is sometimes employed for bone augmentation within the maxillary sinus. Demineralized freeze-dried bone allograft (DFDBA), bovine bone tissue, and  $\beta$ -tricalcium phosphate ( $\beta$ -TCP) are some bone substitute materials used to induce the formation of vital bone tissue that possesses osseointegrative potential. While autogenous bone from the patient's cranial or iliac regions is sometimes harvested, grafts taken from these regions are generally avoided because relatively invasive surgical procedures are involved. In conjunction with the conventional sinus lift technique, we were able to introduce alveolar bone marrow contents into the sinus space by perforating through to the maxillary sinus from the crest of the alveolar bone, resulting in the induction of vital bone formation. Histopathological findings indicated that this procedure was clearly superior to conventional methods.

Key words : Osteocytes, Bone formation, Perforation of the alveolar ridge

#### 緒 言

近年、咀嚼機能を回復するため、インプラントが多用されるようになってきているが、特に高齢者に於いて、上顎臼歯部は歯槽頂から上顎洞底までの骨量、骨質に問題があるケースが多々見受けられる。その場合サイナスリフト法、ソケットリフト法等によって骨増量を図るが、すみやかに上顎洞底内に活性化の高い骨を作る為、骨補填剤としてDFDBA・牛骨・ $\beta$ TCP等が用いられる。また、下顎頤部もしくは腸骨部等から、患者の自家骨を採取し利用するケースが見受けられるが、患者にとって外科的侵襲が多である。そこで筆者は、患者に於いて外科的侵が少なく、速やかに活性化の高い骨を作るべく新術式にてサイナスリフトをおこなった。

#### 症 例

患者：50歳 女性

主 訴：上顎両側臼歯欠損による咀嚼障害

既往歴：特記事項なし

現病歴：1995年当院にて上顎前歯部を補綴し、右側第一小臼歯部と犬歯部に、スターンGS歯冠内アタッチメントを付与した。又、左上犬歯にはレギュレックス歯冠外アタッチメントを付与し、3|1|13を支台歯とする固定性ブリッジを装着した。又、左右上顎犬歯にはブレーシングアームとプラスタを付けた。右上第一小臼歯部にはGBRを行い3i®製骨内インプラントを挿入した。インプラントアバットメントはダルロアバットメントにOリングを使用、上記補綴物に維持を求めた両側遊離端義歯を装着したが、2002年6月に両側臼歯欠損部のインプラント補綴を希望して来院(図1-A・B)。

口腔内所見に於いては、両側臼歯の軟組織に

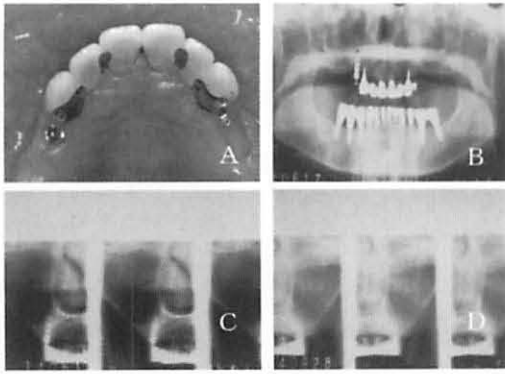


図1 術前写真

- A. 上顎術前口腔写真
- B. 術前パノラマ
- C. 右側第一大臼歯部断層写真
- D. 左側第一大臼歯部断層写真

は異常は見受けられない。パノラマX線写真および多層断層X線写真的には、歯槽骨頂から上顎洞までの骨幅は右側第一大臼歯部で2～3mm(図1-C)、左側第一大臼歯部も同じく2～3mmであった(図1-D)

### 処 置

右側臼歯部の上顎洞側壁を通常通り開窓した。(図2)その際骨造成の活性を高めるサイトカインを増量するためPRPを用い<sup>1,2)</sup>、トロンビンを加えてフィブリンポリマーを作り骨芽細胞の足場とした<sup>3,4)</sup>。同時にスペースメーカーと骨伝導を期待してDFDBAを使用、Ca・Pモル濃度を高めるため $\beta$  TCPも同時に填入した。開窓部は吸収性メンブレンにて覆うものとした。

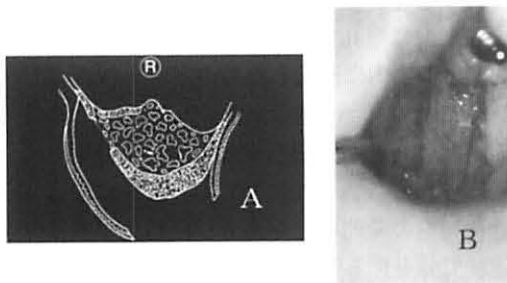


図2 右側上顎洞

- A. 右側上顎洞前壁の模式図
- B. 右側上顎洞前壁の開窓

右側処置1ヶ月後に反対側左側臼歯部に同様のサイナスリフトを行った。その際図3-A・B・Cのごとく、歯槽頂より上顎洞内に骨髓内容物を浸潤させる目的でplatonjapan社製ガイドドリル18Sを用いて6ヶ所穿孔し、右側同様、PRP、DFDBA、 $\beta$  TCP、トロンビンを加えてフィブリンポリマーとし混合した物を填入した。同じく吸収性メンブレンにて開窓部と穿孔部を被覆した。

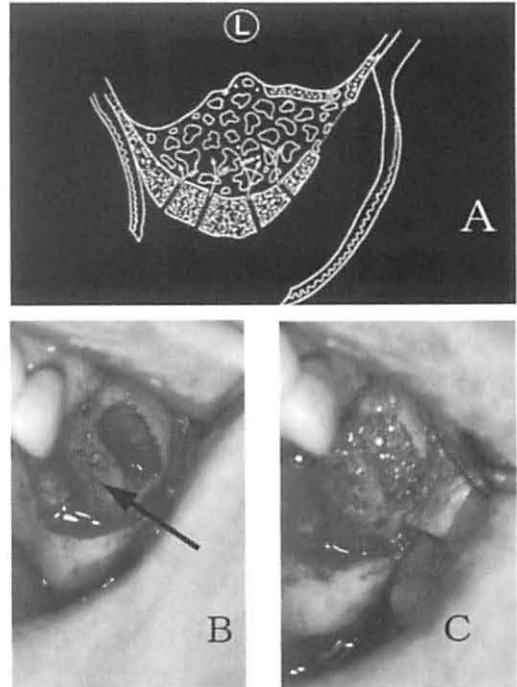


図3 左側上顎洞

- A. 左側臼歯部は開窓し、上顎洞底粘膜を挙上、同時に歯槽頂より洞内へ穿孔す。
- B. 左側上顎洞内に穿孔直後。
- C. 左側洞内へPRP、DFDBA、 $\beta$  TCPを填入。

術後4ヶ月を経た後に、右上第一大臼歯部の骨を図4のごとくトレフィンバーにて採取した(図5)。骨採取時の手応えは右側に比較して左側では臨床的には明らかに硬いと実感できるものであった。次に採取した組織切片を左右で比較する。上顎洞内新生骨はヘマトキシリン-エオジン染色を行い(図6-A・B)、左右各々の自家の歯槽骨を、蛍光顕微鏡で石灰化度を比較検討した(図6-C・D)。又、自家歯槽骨に於

いては、骨小窩を判読しやすいようにグリーンフィルターをかけて精査した(図7-A・B)。

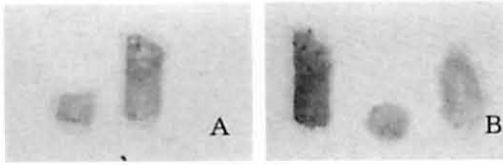


図4 組織採取

- A. 右側採取した骨栓  
B. 左側採取した骨栓

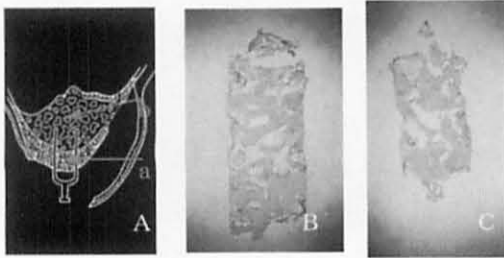


図5 骨栓組織像

- A. トレフィンバーにて骨栓の採取。a.自家の歯槽骨, b.新生骨。  
B. 右側採取した組織切片。  
C. 左側採取した組織切片。

## 考 察

手術時の左右上顎洞内の写真(図3-B・図2-B)を比較すると明らかに左側の方が上顎洞内の出血が多く、そこから治癒機転が早期に開始されると予測される。自家歯槽骨図の骨小窩の数を左右比較検討するために、グリーンフィルターをかけ図7-B・図7-Aのごとく調べた結果、左側に於いて339のマスエリアで95個の骨小窩を認めた(図7-F)。右側に於いては、259マスの中に75個の骨小窩が見られた(図7-E)。これは左右共1マス当たり0.74となり同数値である。骨造成を行った上顎洞内に於いては、右側(図6-A)と左側(図6-B)のごとく骨が新成されているが、同じくマスで区分して骨細胞の数を数えると、右側に於いて(図7-C)1マス当たり0.74に対し、左側(図7-D)1マス当たり1.31となり、約2倍の数値の差が見られる。

これにより、左側上顎洞内の骨細胞数に明ら

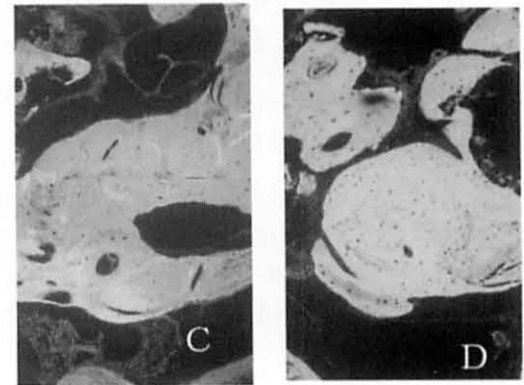
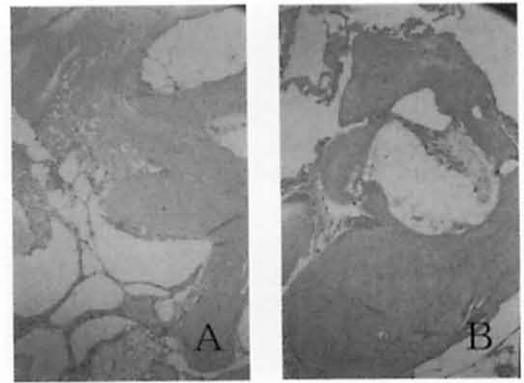


図6 採取した骨栓の組織像

- A. 右上顎洞内新生骨。  
B. 左上顎洞内新生骨。  
C. 蛍光顕微鏡使用石灰化がやや劣る(右側)  
D. 蛍光顕微鏡使用石灰化が進んでいる(左側) 右側に比較して黄色が強いことから石灰化が進んでいるのが判る。

かな優位差が見受けられる(図8-A・B)。又、骨小窩の数が多いということは、骨芽細胞がある時期非常に多かったということになる(観察される骨芽細胞数の約10倍)<sup>5)</sup>。歯槽骨頂から上顎洞内に穿孔することにより、多くの骨芽細胞が上顎洞内に流入したものと考えられる。又、穿孔した箇所から血管新生が促され、その血管の周囲の間葉系幹細胞が骨芽細胞に分化したと考えられる。いずれにしても、左側に於いては骨芽細胞の量的増加があり、活性化の高く早い速度で骨を作る結果となったと考えられる。

## 結 論

1980年から、Boyne<sup>6,7)</sup>らによって上顎洞粘膜挙上術が行われてきたが、上顎洞内に確実に活性化の高い骨を作るため、頤や腸骨を採取し

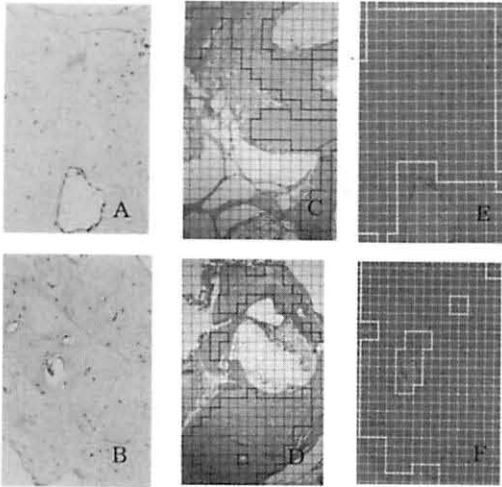


図7 骨細胞数の測定

- A. 右側第一大臼歯部歯槽骨(グリーンフィルター使用).
- B. 左側第一大臼歯部歯槽骨(グリーンフィルター使用).
- C. 確実に特定出来る新生骨のみを太線で囲み, その骨細胞の数を数える. 右側上顎洞内新生骨.
- D. 確実に特定出来る新生骨のみを太線で囲み, その骨細胞の数を数える. 左側上顎洞内新生骨.
- E. 確実に特定出来る自家の歯槽骨のみを囲みその細胞の数を数える(右側).
- F. 確実に特定出来る自家の歯槽骨のみを囲みその細胞の数を数える(左側).

てきた. これは患者にとって外科的侵襲が多である. これに対し筆者が行った術式は, 速やかに活性化の高い骨芽細胞の量的増加を得られる.

これにより早期にインプラント施術が出来, 安定したインテグレーションが可能になる. 今

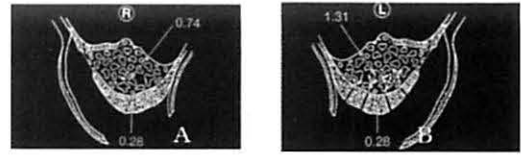


図8 左右洞内骨細胞の比較

A. B. 左右上顎洞内に出来た新生骨骨細胞の数の異なる差が見られる.

後は症例数を増やしこの術式の有効性をさらに確認していかなければならない.

## 謝 辞

稿を終えるにあたり, ご指導, ご教示賜りました, 大阪大学歯学部口腔病理検査部助教授・石田武氏に深甚なる謝意を表します. また, 当医院助手・野中美江氏, 高田光彦氏, 森本久仁子氏に心より感謝致します.

## 文 献

- 1) 山本浩正: ペリオのためのバイオロジー; クイントエッセンス出版(株), P122, 2002. 5. 1.
- 2) 高田勝彦: 新しい再生材料PRPを用いた骨造成の臨床報告; クイントエッセンス出版(株). インプラントロジー, 2002 Vol. 9 No. 5. 5. P 63.
- 3) 山本浩正: ペリオのためのバイオロジー; クイントエッセンス出版(株)2002. 5. 1.
- 4) Aukhil I: Biology of wound healing periodontology 2000, 22: 44, 2000.
- 5) 野田政樹: 骨のバイオロジー; 羊土社, P122 2000. 8. 20.
- 6) 岡崎恭宏; ハンドマニュアル10'03; クイントエッセンス出版(株), P251 2003. 2. 10.
- 7) Boyne Ps. James RA: Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. Journal Surg, 38, 613-616. 1980.



## インプラント100時間セミナー 受講生に対するアンケート調査

### Questionnaire Survey on Attendees to the 100-hour Implant Seminar

阪本貴司・佐藤文夫・藤本佳之  
耕田英樹・石見隆夫・川本眞奈美  
内田吉保・阪本義樹・西村敏治

大阪口腔インプラント研修センター

Surveys on each lecture and practicum were given to 127 attendees of the 100-hour Implant Seminar, which was conducted over nine years, from 1994 to 2002. The results of each survey were made good use of when considering lecture and practicum content for the coming year's seminar. This report discusses and summarizes our findings from all of the survey results.

Survey questions asked how the attendee learned about the seminar, as well as why the attendee decided to attend. Attendees were also asked to gauge their level of understanding of the lecture and practicum material by choosing from among 3 choices: 1) good understanding, 2) fair understanding, 3) poor understanding.

Understanding levels for each lecture and practicum were further classified into 4 categories: lecture on fundamental concepts, practicum on fundamental concepts, lecture on clinical material, practicum on clinical material. The results of these surveys showed us that attendees learned about the seminar most from technical journals, followed by introductions from a friend. As for reasons why the attendees decided to participate in the seminar, the most common answer given was that transportation access was convenient, followed by lecture content, lecturer, attendance fee, and seminar date.

Understanding levels were lowest for lectures on fundamentals, and were highest for the clinical practicums. We also saw a large disparity in understanding levels of clinical practicums between attendees who had some experience with implant treatment, and those who were complete beginners.

Based on our investigation of the results of surveys to 127 attendees of the 100-hour Seminar, we concluded that with respect to the clinical practicums, there is a need to somehow tailor the practicums to meet the different experience levels of the attendees.

### 緒言

日本口腔インプラント学会の認定医を受験する資格を得るためには、学会で指定された研修施設において、インプラントに関連する一定時間以上の講義と実習を受講せねばならない。大

阪口腔インプラント研究会が主催するインプラント100時間セミナーは、平成6年に第1期生を迎えてから、本年度まで10年間、大阪の地で開催されてきた。その中で、我々は各講義や実習の終了時に受講生にアンケート調査を実施し、次の年への講義や実習内容の検討に役立っている。今回、我々は平成6年から平成14年までの9年間に本セミナーを受講した全受講生127名に行ったアンケート結果をまとめ検討し

たのでその結果を報告する。

## 調査方法

アンケートの対象は平成6年から平成14年までの9年間にセミナーを受講した全受講生127名とした。方法は、講義および実習が終了後に受講生にアンケート用紙を配布し、講義や実習の理解度を記載してもらい回収した。

## 調査内容と検討方法

1. “本セミナーを受講したきっかけ” および “受講を決めた理由” について筆記してもらい複数回答可とし回答を得た。
2. 各講義・実習についての理解度を
  - 1) よく理解できた
  - 2) ほぼ理解できた
  - 3) 難しかったの3項目から選択してもらった。

各講義の理解度は、講義を行った講師の話し方や熟練度に左右される要素が強いと思われる。そのために今回は、各講義と実習の個別評価ではなく、基礎的内容の講義(以下基礎講義)・基礎的内容の実習(以下基礎実習)・臨床的内容の講義(以下臨床実習)・臨床的内容の実習(以下臨床実)の4項目に分類し、結果を総括して検討した。

今回調査対象にした各分野の講義は以下のものであった。

- 1) 基礎講義の内容
  - ・口腔外科の基本
  - ・解剖学・組織学
  - ・レントゲン学
  - ・臨床検査学
  - ・薬剤使用について
  - ・生体材料の考え方および最近の動向について
- 2) 基礎実習の内容
  - ・口腔内写真の撮影実習と結果講評
  - ・全身管理と救急処置
  - ・消毒と滅菌実習
- 3) 臨床講義の内容
  - ・歯周治療
  - ・ブローネマルクインプラントシステム

- ・IMZインプラントシステム
- ・ITIインプラントシステム
- ・POIインプラントシステム
- ・歯牙移植術
- ・GTR・GBR

## 4) 臨床実習の内容

- ・外科手技実習
- ・ブローネマルクインプラントシステム実習
- ・IMZインプラントシステム実習
- ・ITIインプラントシステム実習
- ・GTR・GBR実習

## 結果

1. 本セミナーを知ったきっかけ(複数回答可)  
専門誌を見てが66.1%と最も多く、ついで知人の紹介が29.1%、本セミナー作成のパンフレットを見てが5.5%であった。

## 2. 本セミナーの受講を決めた理由

交通の便が55.9%と最も多く、以下、講義内容が28.3%、講師が21.3%、講習の受講費用15.7%、開催日程が15.0%、認定医の受験資格14.2%、評判13.4%、実習内容が10.2%、講習を受ける施設8.7%、広告内容7.1%、と続いた。

## 3. 基礎講義、基礎実習、臨床講義、臨床実習の結果

基礎講義の理解度の割合は、よく理解できた14.8%、ほぼ理解できた65.7%、難しかった18.4%であった(図1)。基礎実習は、よく理解できた26.6%、ほぼ理解できた64.4%、難しかった8.3%であった(図2)。臨床講義は、よく理解できた26.3%、ほぼ理解できた86.1%、難しかった4.8%であった(図3)。臨床実習は、よく理解できた29.8%、ほぼ理解できた60.6%、難しかった8.8%であった(図4)。

## 考察

### 1. 本セミナーを知ったきっかけ

セミナーを知るきっかけに専門誌広告が大きな要素になっていた。二番目に多かった知人の紹介の内訳は、過去のセミナー受講生、インプラント学会関係者、セミナーの講師やその関係者などで、人の紹介も大きな要素と考えられ

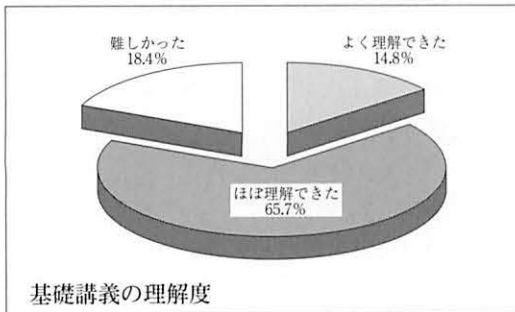


図 1

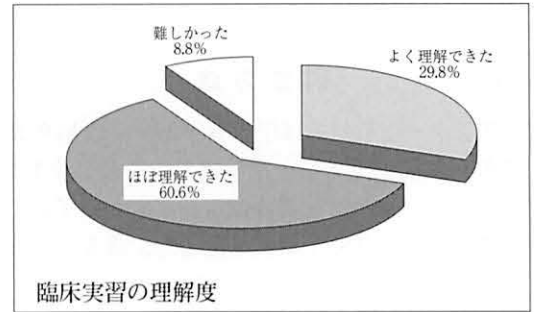


図 4

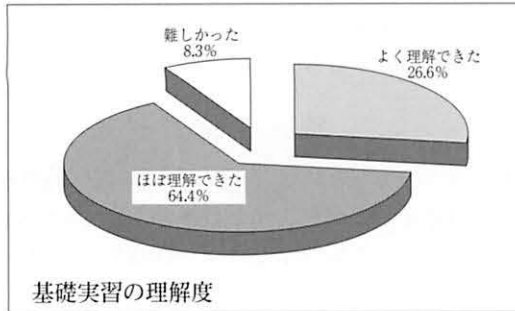


図 2

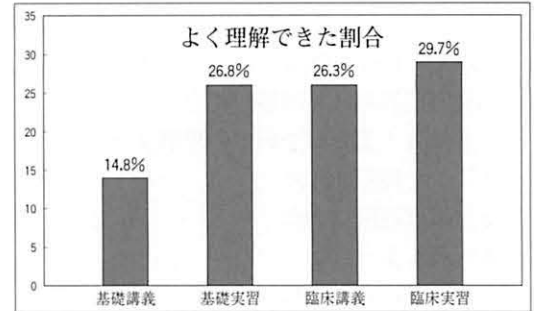


図 5

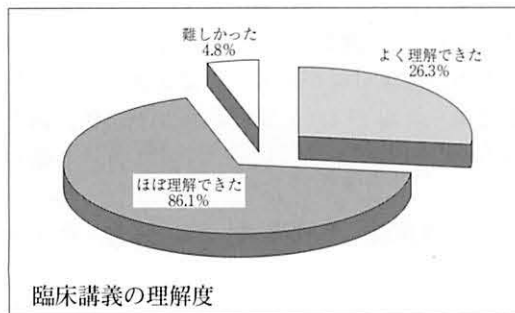


図 3

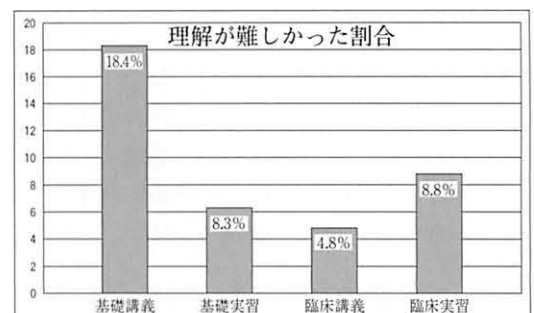


図 6

た。

## 2. 本セミナーの受講を決めた理由

受講を決めるのに、セミナー開催場所への交通の便が最も重要とされていた。本セミナーは大阪で開催されているが、アンケートの結果通り受講生は、近畿、中国、四国、九州方面からが最も多く、北陸、東海、北海道地区や関東、東北地区からは少ない。

3番目に多かった講師は、自分の知っている、または師事している先生がセミナーの講師をしているからという理由が多く、また大学関係の講師が多いというのも理由にあった。

## 3. 基礎講義、基礎実習、臨床講義、臨床実習の結果

各講義・実習の中でよく理解できたと回答された割合は、基礎講義がもっとも少なく、臨床実習が最も多かった(図5)。難しかったと回答された割合を見ると、基礎講義が最も多く臨床講義が最も少なかった(図6)。

これらの結果から基礎講義は受講生にとって難しく、理解しにくい講義であると考えられた。臨床講義には解剖学や組織学などの卒業後の受講生にとって、遠ざかってしまった内容が多く、これらが理解度を困難にしているのではないだろうか。

一方で、臨床実習の理解度は最も高かった(図5)。しかし、難しかったと回答された割合も2番目に多かった(図6)。臨床実習は、よく

理解できた者と理解が難しかった者の両方の割合が多い結果となった。すなわち、よく理解できたものも多いが、理解できにくかった受講生も多かった。臨床実習は、模型や豚骨を使った各種インプラントの埋入などが中心であり、日常の臨床に近いものが多く、すでにインプラント治療を経験している受講生と、まったくの初心者の方に差が生じた結果と考えられる。

臨床実習については、受講生の臨床経験に即して実習を分けるなどの工夫も必要であると考えられた。

## 結 論

100時間セミナー受講者のアンケート調査を実施した結果以下のことが明らかとなった。

1) セミナーを知る手段に専門誌の広告が大

きな媒体となっていた。また受講を決める要素に交通の便が大きな大きな要素となっていた。

2) 各講義の理解度は基礎講義がもっとも低く、臨床実習の理解度は最も高かった。

3) 臨床実習の理解度はよく理解できた者と難しかった者と両方に多かった。これは、インプラント治療を経験している受講生と、経験していない受講生の方に差が見られた結果と推察された。

4) 臨床実習については受講生の臨床経験に応じて実習を分けるなどの工夫も必要と考えられた。

本報告の要旨は第33回日本口腔インプラント学会総会・学術大会(2003年7月19日,名古屋)において発表した。