

インプラント時代に見直す歯根膜の活用

歯の自家移植を

始めよう!

歯根完成歯の
長期経過症例から
考える要点

A U T O T R A N S P L A N T A T I O N

著 甲田和行

HYORON

1

はじめに

超高齢社会を迎え、われわれは片側遊離端欠損が両側性欠損へと移行する時期を少しでも遅延させ、「一口腔の、より長期的な^{いち}歯列保存を図る」という欠損補綴の目標の1つを常に忘れずに対応しなければならない。いかに天然歯を保護し、喪失しかけた歯を保全し、欠損の流れをくい止めるか、ということが重要であるが、日々の臨床ではすべてが異なる症例で、個別対応が必要となる。個体差、個人差のある患者一人ひとりの求めに応じて、あらゆることに対応していかなければならない。

また、筆者は現実にはさまざまな患者と出会い、臨床歯科医として35年を過ぎたが、歯科臨床で必要と考えていることは、「経過観察と個別対応」であることを実感するようになった。歯科臨床の特性は、医療としての問題もさることながら、個人の生活上の問題が大きく影響するのではないだろうか？ 選択した処置が正しかったかどうかは、術直後にはほとんどわからないが、経過とともに次第に白と黒に塗り分けられてくる。

1963年の退官に際し、「内科臨床と剖検による批判」という講演をされた東京大学医学部の沖中重雄教授の書かれた「医学は過去の医学であり、目前に悩む患者の中に明日の教科書の中身がある」という名言を紐解くまでもなく、現在の臨床を支えているのは経過観察の賜である。

昨今、人工知能の一種である「生成AI」という言葉をよく耳にするようになったが、生成AIはあくまでも「ディープラーニング」による機械学習を重ねることでオリジナルのコンテンツを生成できるようになったAIであり、人間のように思考してコンテンツを生成しているわけではない。つまり、「学習したデータに基づいて特徴をもつコンテンツ」を作ることは得意だが、人間の感情を読み取って、一人ひとりに合わせたオリジナルのコンテンツを提供するような挙動は不可能である。「人間の感情に寄り添った、人間と同様な思考ができるAI」は「AGI（汎用性人工知能）」と呼ばれるが、現在のところ、AGIは現実には存在していない。

結局のところ、われわれが行う実際の診査に関しては、歯だけに注目せず、「ひとくち一は」の3つの視点からみていくことが重要なのである（図1）。



3つの視点

① デンタルエックス線写真の視点で、個々の「は」(Tooth)を診査する

実際に治療を行うのは1歯単位の歯や歯周組織で、この単位では患者の個人要素よりも人としての斉一性が大勢を左右する。患者それぞれの違いや術者の知識や技術差はあるにせよ、原則どおりに治療や処置を行えばそれなりの結果が得られる。

② パノラマエックス線写真や歯科用コーンビームCTのスケールに切り替えて、患者の「くち」(Mouth)を観察する

欠損がない歯列の単独歯の保存の基準と、欠損補綴の支台歯としての基準は同じではない。個々の歯の可能性とは視点を変え、咬合や歯列全体の安定性から症例の予後を考えることが必要である。

③ 患者の主訴や既往歴などから、「ひと」(Person)としての患者をみる

どんな考え方のどんな人が治療を求めているかを把握することは、一番重要なポイントである。どこまで患者の生活に立ち入るか、それは個々の術者の問題であり、それを容認するかどうかは患者の問題である。

「経過の推移とともに口腔の変化から人の変化へ」ということを認識していかなければならないであろう。

図1 3つの視点（金子一芳先生の症例発表より）。

3

歯の自家移植の要点

1 移植の問題点, トラブルへの対応

移植においても、一定の比率でトラブルが生じることは避けられない。Andreasen らの報告など、多くの症例を長期間におよんで調査した結果から得られた統計学的研究をみても、再植・移植後の約 14% の割合で歯根吸収などのトラブルが生じることが報告されている。

移植の主なトラブルとして、「歯根吸収」と「付着の部分的非獲得」がある。移植の予後すなわち生存率を高めるには、両者の適切な診断とそれに基づく迅速な対応が重要となる。ただし、このようなトラブルが生じたとしても、ただちに抜歯につながることはほとんどなく、臨床症状もなく咀嚼機能が長期に維持されている症例は少ない。

また、筆者の臨床ではほとんどの症例において第三大臼歯を移植歯として活用しているが、第三大臼歯に焦点を絞った論文は少ない。表 3 に第三大臼歯を用いた論文を提示したが、実際の臨床では長期にわたり臨床症状がなく機能し生存している症例が多くあり、リスク因子を考慮しつつ処置方針を決定することが重要ではないかと考えている。

表 3 第三大臼歯をドナー歯とした移植の生存率（吉野¹⁵⁾より）。

著者	年	対象歯数	根の完成状態	対象年齢(歳)	観察期間	生存率
Akiyama ら ¹⁶⁾	1998	25	根完成	平均 29.6	6 ～ 18 カ月	100%
Mejäre ら ¹⁷⁾	2004	50	根完成	平均 36.7	4 年	81.4%
Yoshino ら ¹⁸⁾	2012	183	根完成	44.8 (男性)	5 年	86.0%

1 移植を活用するときの問題点

生存率に関する数少ない文献からリスク因子として主に挙げられているのは、「高年齢」^{19~21)}、「男性」¹⁹⁾、「複根歯」²²⁾、および「頬側の骨が十分でない受容床への移植」¹⁷⁾である。また「現在歯数が25歯未満の人への移植」¹⁹⁾が挙げられており、これは現在歯数の少ない症例に移植を用いたとしても、移植した歯に負担がかかることを示している。

実際に具体的には下記の表4に記したことが移植を活用する時の問題点として考えられるので、参考にして検討し、臨床活用していただきたい。

表4 移植を活用する時の問題点.

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| ① 供給（ドナー）歯の歯数の限界
（→多数歯欠損への対応が難しい） | ⑤ 手術部位は1カ所とは限らない |
| ② 歯根膜量不足、形態適合性不良 | ⑥ 移植歯の負担過重 |
| ③ 移植床の萎縮、上顎洞・下顎管
の位置、口腔前庭の狭小化 | ⑦ 文献的に長期にわたる予知性が
明確になっていない |
| ④ 固定源の不足 | ⑧ 吸収などへの術後対応が容易で
はない |

2 移植の主なトラブル

移植の主なトラブルは「歯根吸収」と「付着の非獲得（付着が部分的に生じない）」の2つである（図16）。また、歯根吸収の中の置換性歯根吸収は、さらに一時性のものと永続性のものに分けられる（図17）。前者は吸収が停止し、治癒が生じる場合の結果に対する診断名である。

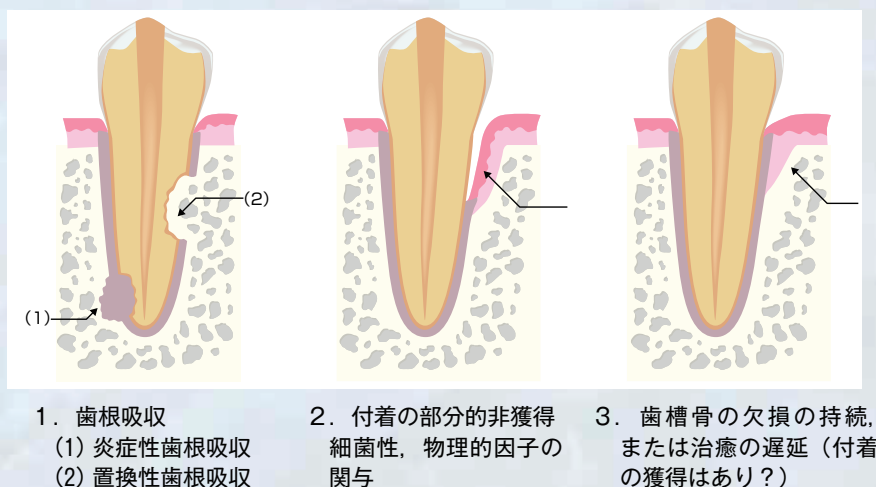


図16 移植の主なトラブル（下地⁹⁾より）。

② 長期症例からの考察

長期経過症例（15年以上経過症例）

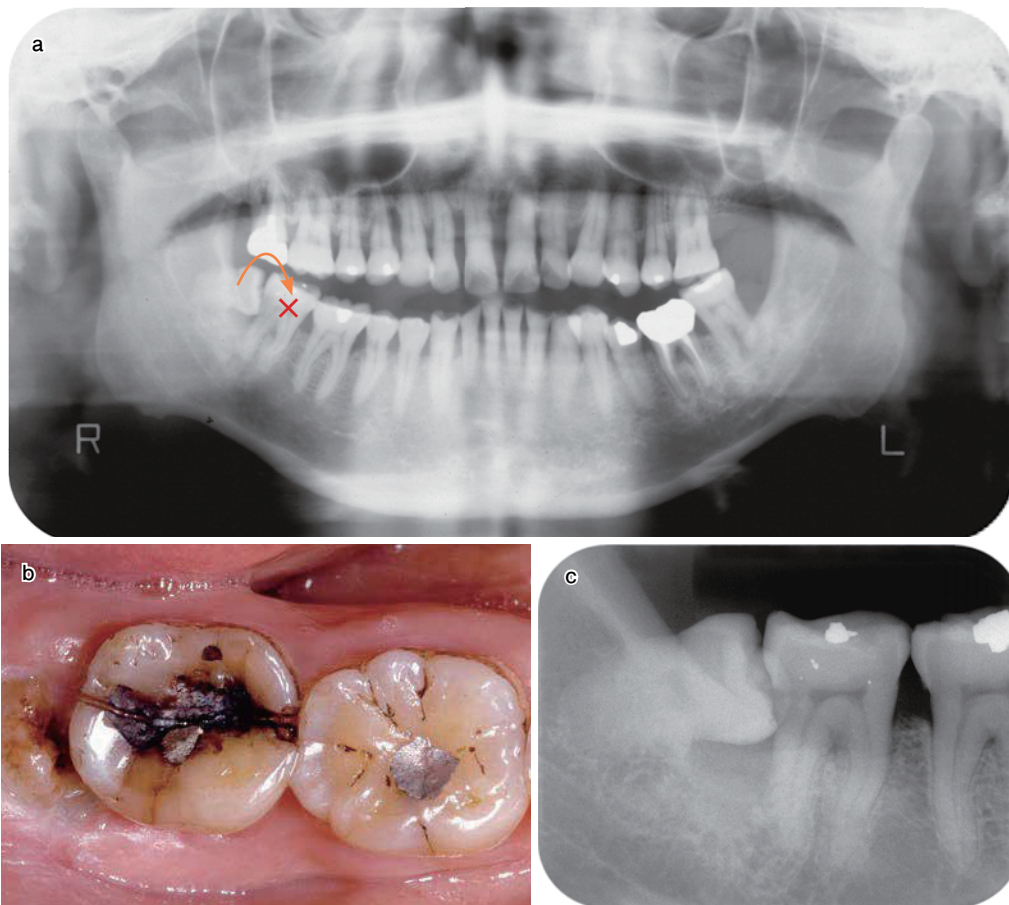
15～19年：8症例
20～24年：4症例
25年以上：3症例

症例	年齢	性別	特徴	移植部位（術前・術後の歯式）*	掲載症例経過期間**
3	43	男	抜歯窩即時	$\frac{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$	17年1カ月
4	25	女	抜歯窩即時	$\frac{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{\infty\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ \infty} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{\infty\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ \infty}$	21年2カ月
5	57	男	抜歯窩即時 水平半埋伏	$\frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$	20年10カ月
6	32	男	抜歯窩即時 垂直半埋伏	$\frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$	15年3カ月
7	43	男	抜歯窩即時	$\frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$	18年10カ月
8	34	男	無歯顎堤	$\frac{8\ 7\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1}{6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7\ 8}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ (6\ 7)\ 8} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7\ 8}{1\ 2\ 3\ 5\ 8}$	26年4カ月
9	54	女	無歯顎堤 水平半埋伏	$\frac{6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$	26年
10	36	女	無歯顎堤	$\frac{8\ 7\ 6\ 3\ 2\ 1}{7\ 5\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7} \rightarrow \frac{7\ 6\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7}$	29年6カ月
11	61	男	無歯顎堤	$\frac{5\ 4\ 3\ 2\ 1}{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8} \rightarrow \frac{6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$	21年
12	38	女	抜歯窩即時 水平完全埋伏	$\frac{7\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1}{\infty\ 7\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ (7)}{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7\ \infty} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7}$	19年4カ月
13	//	//	抜歯窩即時 水平完全埋伏	$\frac{(7)\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1}{\infty\ 7\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7\ \infty} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7}$	19年11カ月
14	67	男	抜歯窩即時 移植とインプラント	$\frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{8\ 7\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8}$	15年1カ月
15	50	女	無歯顎堤 移植とインプラント	$\frac{6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$	24年9カ月
16	43	男	抜歯窩即時 移植とインプラント	$\frac{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 7} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{7\ 1\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 1\ 7}$	18年
17	44	男	抜歯窩治療期 前後的偏在	$\frac{7\ 6\ 5\ (3)}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5} \rightarrow \frac{7\ 6\ 5}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1} \mid \frac{3\ 4\ 5\ 6}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6}$	17年6カ月

* 青：移植歯，赤：抜歯，緑：移植部位，小さい（）付きの数字：保存不可能と診断した歯，○付き数字：自院での処置歯

** 移植時から本書掲載時点までの経過年数

症例 5

下顎水平半埋伏第三大臼歯を隣接する同顎同側抜歯窩へ移植した
経過良好例

5-1 初診時のパノラマエックス線写真（a）と生活歯が近遠心的に破折した7の咬合面観（b），および水平方向に半埋伏した術前の移植歯8と保存不可能と診断した7のデンタルエックス線写真（c）。

患者は1994年5月初診で57歳男性の会社員，7の咬合痛を主訴として来院。患歯の咬合面を観察してみるとアマルガム充填物が一部を除いて脱離し，近遠心方向に破折線を疑う状態がみられた。プロービング値は近心隣接面で1カ所5mmのところがあり出血がみられたが，そのほかの部位では3mm以下であった。歯髄診断では弱い生活反応があった。当初，根管治療による保存治療を試みたが，軟化象牙質を除去していくと破折線が近心根まで波及してしまっていたため，保存不可能と診断した。治療計画としては50歳後半という年齢的な要素としてややマイナスファクターはあったが，遠心部に隣接した水平方向に半埋伏している非機能歯の8を移植歯候補として選択し，7を抜歯し即時に移植した。

歯根形態は症例4と同様に，パノラマおよびデンタルエックス線写真から診断したように劣形で単根に近いイメージであった。ただ，臨床的には可能な範囲で歯根膜の損傷は最小限にとどめられたように感じた。

＊

この症例も現在まで機能しているとすれば30年の経過となるが，経過を追えたの

症例 11 下顎第三大臼歯を上顎反対側無歯顎堤(遊離端)へ移植した経過良好例



11-1 初診時（1994年5月）のパノラマエックス線写真（a）と口腔内写真（b：右側方面観，c：上顎咬合面観，d：下顎咬合面観）。

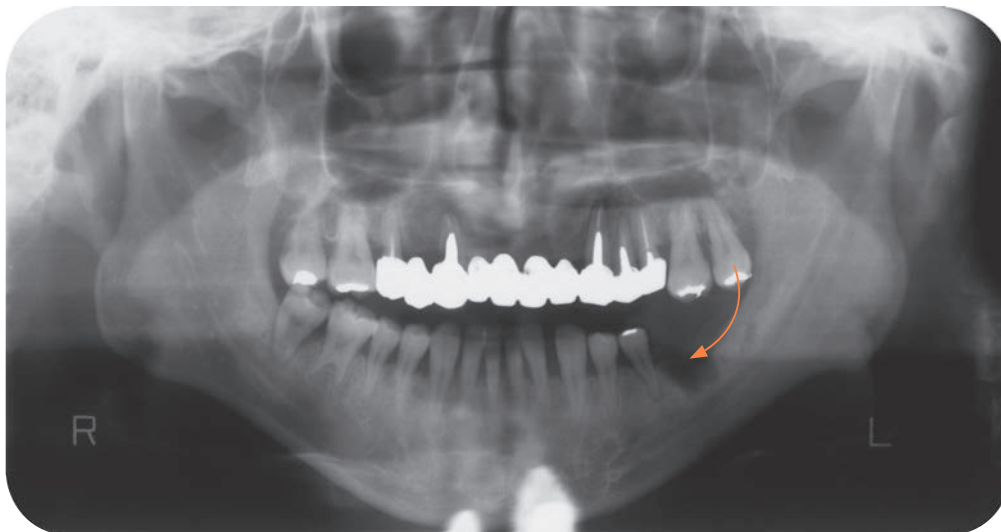
患者は1994年5月初診で61歳男性の会社員，上顎右側臼歯部の欠損補綴を主として来院。初診時の口腔内を観察すると，欠損は上顎は $\overline{7}6\overline{7}$ で，下顎の歯列は左右側とも第三大臼歯まで萌出していた。患者からの問診では， $\overline{6}$ を昨年喪失してからは大臼歯の存在する左側の偏咀嚼傾向になったとのことである。1度前医にて片側性の可撤式義歯を製作されたようであったが，違和感があってほとんど使用されていなかったとのことである。

そこで，対向関係すなわち上下歯数のバランスなどから，下顎の歯を減らして上顎の歯を増やすとよいのではと考えた。今であれば治療計画としてインプラントも選択肢の1つになり得たかもしれないが，この時点では移植が有効な治療方針と判断した。

60歳代という年齢的な要素としてはややマイナスファクターはあったが，移植歯候補としては下顎の左右に萌出しており，挺出傾向にある第三大臼歯を活用しようと考えた。どちらも非機能歯であり，できれば難易度的に同側の $\overline{8}$ を活用したかったが，デンタルエックス線写真から歯根形態を推測すると， $\overline{8}$ は歯根が離開している可能性が高いので，移植歯としては反対側ではあるが $\overline{8}$ を選択することにした。 $\overline{6}$ 相当の無歯顎堤部に移植窩を形成し，移植した。

5 前後的偏在傾向の欠損補綴に活用を試みた症例（症例17）

症例 17 上顎第二大臼歯を治癒期の下顎同側抜歯窩へ移植した経過不良例



Case		KA3.6.7 Key of the Dental Arch		LastV	
First.V 1993.11	Name	Birth		性 M	
7 6 5 3		3 4 5 6 7		21	分割
7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5			移植
歯周病 ☐ リスクなし ☐ リスク低 ☒ リスク中 ☐ リスク高	咬合力 ☐ 弱い ☒ 標準 ☐ 強い ☐ 異常	嵌合位 ☐ 正常 ☒ 咬合平面乱 ☐ 残存歯偏在 ☐ 顎位低下	四犬歯 ☐ 4/4 ☒ 3/4 ☐ 2/4 ☐ 1/4	大臼歯支持 ☐ 3歯以上 ☒ 2歯 ☐ 1歯 ☐ 0歯	

17-1 初診時のパノラマエックス線写真とKA3.6.7.

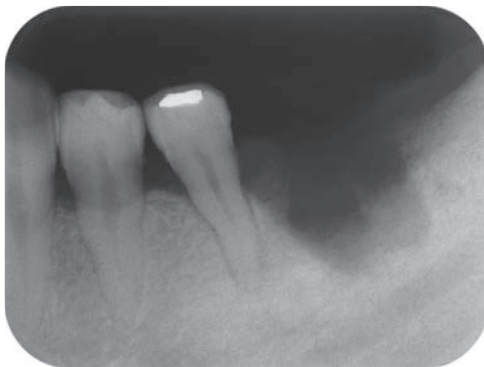
患者は1993年11月初診で、飲食店経営の40歳代男性、上顎ブリッジの動揺を主訴として来院。かなり重度の喫煙者で、歯周病のリスクは中程度、咬合力は標準、嵌合位は不安定で、咬合平面が乱れていると思われた。

この症例の特徴は咬合被蓋関係が骨格性のClassⅢで、歯周治療、移動、移植と補綴処置により咬合再構築を目指して全顎的な治療計画に苦慮した前後的偏在傾向の一症例である。初診時の左側方面観をみると[6.7]は挺出し、下顎の無歯顎堤部に接触して咬みこんでいる状態であった。最終的には補綴間隙の問題点もあり、やむをえず咬合挙上し、上顎をテレスコープデンチャーにより被蓋関係の改善を試みた。

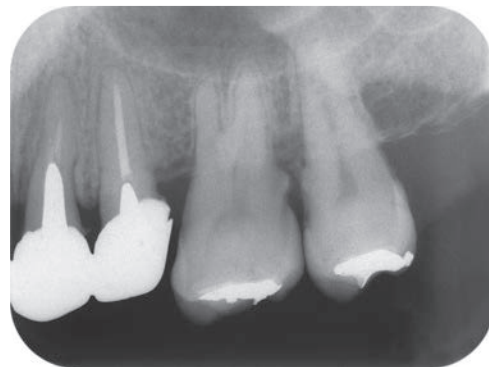
下顎は移動や第一大臼歯までの咬合支持の確立などを目指して、第二大臼歯ではあるが非機能歯となっている[7]を移植歯候補とし、[6]の抜歯窩への移植による対応を考えた。当時はデンタルエックス線写真からのみの診断ではあったが、歯根形態は劣形根と推測でき、移植歯としての条件は満たしていると判断した。実際には[7]を抜



17-2 同、口腔内写真（a：右側方面観，b：正面観，c：左側方面観，6の挺出がみられる，d：上顎咬合面観，e：下顎咬合面観）。



17-3 初診時から10カ月後，受容床6 抜歯窩のデンタルエックス線写真。



17-4 同，移植歯候補の7のデンタルエックス線写真。

歯してみると歯根形態は想定内の状態で，移植床 6 相当部の抜歯窩治癒期に移植を行い，固定は縫合糸と接着性レジンにて行った。歯根膜の損傷は最小限にとどめられたように感じ，移植窩の適合性は良好であったが，移植歯のボリュームに対して移植床の頬舌的な骨のボリュームがやや不足気味であった。なお，移植歯は生活歯の状態で行うことを基本としているが，対顎の下顎に接触して疼痛があったため，この症例では事前に歯髄処置（抜髄）を行っている。

移植後約1カ月から根管治療を始め，咬合関係が安定するまでテンポラリーにて経過観察し，約1年後に歯冠修復処置を終了し，全顎の処置終了後メンテナンスに移行した。

移植した 6 は術直後から歯槽硬線および歯根膜腔隙は不明瞭で，また周囲の骨梁像は不透過性が強く緻密化したものと考え，付着の部分的非獲得が少しずつ進行した症例と診断した。17年6カ月経過の時点で動揺度3度，プロービング値からも抜歯予備軍と診断し，臨床症状はないものの症例は経過不良群に分類した。原因を考えて